

بررسی تأثیر ضدعفونی بذور با برخی سموم و مواد غیر شیمیایی علیه بیماری‌ها و آفات اول فصل پنبه

محمدرضی نتاج^{۱*}، روح اله فائز^۲، عبدالرضا قرنجیکی^۳

^۱آستادیار موسسه تحقیقات پنبه کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، گرگان، ایران
^۲آستادیار بخش تحقیقات گیاهپزشکی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان مازندران،
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، ساری، ایران
تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۱۲/۱۳ ؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۸/۶

چکیده

به منظور حفاظت بذور از عوامل بیماری‌زا و آفات، ضدعفونی بذر موثر است. این پژوهش جهت بررسی اثر مواد شیمیایی و غیرشیمیایی بر بیماری‌ها و آفات اول فصل پنبه، طی سال‌های زراعی ۱۳۹۲-۱۳۹۴، در ایستگاه‌های تحقیقات زراعی قراخیل مازندران و تحقیقات پنبه کارکنده-گلستان، در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در چهار تکرار اجرا شد. تیمارهای مورد بررسی: ۱- شاهد (بدون تیمار بذر) ۲- پوشش با مخلوط حاصل از مدفوع گاو و خاک رسی به نسبت ۵۰ درصد (کود جامد) ۳- بذر آغشته با روغن ۱/۵ درصد چریش (نیم‌آزال تی اس) ۴- تیمار بذر با گائوچو به میزان ۵-۷ در هزار ۵- تیمار بذر با کاربوکسین تیرام به میزان ۷-۱۰ در هزار ۶- آغشته کردن بذور با ادرار گاو (کود مایع) بود. نتایج آزمایش نشان داد که استفاده از گائوچو با توجه به میزان عملکرد و درصد سبب بذر، کمترین میزان تلف شدن بوته‌ها مشاهده شد. تیمار چریش نیز بعد از گائوچو تأثیر مناسبی در کاهش خسارت تریس و کرم طوقه بر پنبه داشت. بیشترین تعداد شته در تیمار نیم، و کمترین آن در تیمار کود مایع مشاهده شد. کود دامی جامد جهت بذر مال کردن بذور در ابتدای فصل کشت و کاربوکسین تیرام کمترین میزان گیاهچه‌های خسارت دیده را داشتند. استفاده از کودهای دامی و ترکیبات طبیعی در ضدعفونی بذر پنبه کمک شایانی به کاهش مصرف ترکیبات شیمیایی در کنترل آفات و عوامل بیماری‌زای ابتدای فصل پنبه خواهد کرد.

واژه‌های کلیدی: مرگ گیاهچه، شته، تریپس، کرم طوقه بر

مقدمه

گیاه پنبه در طول دوره رشد و نمو خود مورد حمله عوامل بیمارگر و حشرات مختلف قرار می‌گیرد. حساس‌ترین مرحله رشد پنبه مرحله گیاه‌چه‌ای می‌باشد. به منظور کنترل عوامل خسارت‌زا و نابودکننده گیاه پنبه در مرحله گیاه‌چه روش‌های متعددی پیشنهاد شده است که حفاظت بذور توسط قارچ‌کش‌ها و حشره‌کش‌ها یکی از اقتصادی‌ترین روش‌ها بوده است. علاوه بر فاکتورهای ژنتیکی عواملی چون شرایط نگهداری بذور مانند درجه حرارت، رطوبت، نور، تشعشعات و روش‌های ضدعفونی بذر می‌توانند قدرت و سلامت بذر را تغییر دهند. حاصل‌خیزی خاک و تناوب محصول تا حد زیادی می‌تواند از خسارت آفات و بیماری‌ها، قبل از کشت و در طول جوانه‌زنی بذور جلوگیری کند. اگر این اقدامات پیشگیرانه کافی نباشد، از روش‌های دیگری برای تیمار بذور می‌توان استفاده کرد. ت ضدعفونی با مواد شیمیایی در زمان کشت از روش‌های رایج حفاظت بذر می‌باشد. لذا با توجه به استفاده انسان از پنبه دانه بطور مستقیم و غیرمستقیم، عدم یا کاهش استفاده از سموم می‌تواند در سلامت انسان و محیط زیست بسیار مهم باشد (ایهورن و همکاران، ۲۰۰۵).

در مزارع کشاورزی، برای کنترل آفاتی که تولید محصولات کشاورزی را مختل می‌کنند، از سموم شیمیایی استفاده می‌شود. کاربرد آفت‌کش‌ها باعث تجمع مواد شیمیایی، تغییر فرآیند میکروبی، افزایش جذب مواد شیمیایی در گیاه و همچنین باعث سمیت موجودات خاک‌زی می‌شود. آفت‌کش‌ها باعث تجمع در حیواناتی که از آفات آلوده و موجودات زنده خاک‌زی تغذیه می‌کنند، می‌شود. علاوه بر این، آفت‌کش‌ها برای حشرات مفید نظیر حشرات گرده افشان و دشمنان طبیعی آفات (به عنوان مثال بر روی حشرات شکارچی و یا پارازیت‌های آفات) ضرر بیشتری برای آفات هدف خود دارند (گولن و کرانستون، ۲۰۱۰). شته سبز پنبه، از آفات مهم پنبه در کشور محسوب شده و هر ساله خسارت فراوانی وارد می‌کند. برای کنترل این آفت، کشاورزان هر ساله از سموم مختلفی استفاده می‌کنند که باعث از بین رفتن حشرات مفید، ایجاد مقاومت در این آفت و آلودگی محیط زیست می‌گردد. بررسی‌ها نشان داده است که عصاره چریش بیش از ۲۰۰ گونه از حشرات از جمله برخی از گونه‌های مگس سفید، مینوزها، لاروها، شته‌ها، سوسک، سن‌ها و شپشک‌های آرد آلود را تحت تاثیر قرار می‌دهد (کوپینگ، ۲۰۰۱).

کرم‌های طوقه‌بر جزء آفات اتفاقی پنبه هستند که در گذشته، به علت شیوه‌های مرسوم آماده‌سازی زمین در فصل بهار که مزارع قبل از کشت پنبه به مدت طولانی عاری از پوشش گیاهی بودند، آسیب قابل توجهی به پنبه وارد نمی‌کرد. در سال‌های اخیر، بدلیل افزایش برنامه‌های کاهش خاک‌ورزی، طوقه برها باعث خسارت می‌شوند. طوقه‌برها در حال حاضر تهدید بیشتری در مزارع بوده زیرا پوشش محصولات در مزارع و یا پوشش گیاهی طبیعی باعث ادامه ی فعالیت‌های این آفات می‌شوند. در بهار

پروانه‌های ماده طوقه‌برجذب پوشش گیاهی شده و تخم‌گذاری می‌کنند و لاروها تا زمان کشت پنبه، در این مزارع وجود دارند (عثمان و پورت، ۱۹۹۰).

در ایران قارچ‌های *Fusarium accuminatum*، *Aspergillus niger*، *Alternaria alternata*، *Rhizoctonia solani*، *Aspergillus spp.*، *Rhizopus arrizopus*، *Pythium ultimum*، *F. solani*، *Penicillium spp* به عنوان میکروارگانیزم‌های عامل پوسیدگی بذر و مرگ گیاهچه پنبه قبل از رویش و بیمارگرهای *F. proliferatum*، *F. buharicum*، *F. solani*، *A. alternate*، *Sclerotium rolfsii* به عنوان میکروارگانیزم‌های مرگ گیاهچه پنبه بعد از رویش، قارچ‌های *Verticillium albo-atrum*، *dahliae* و *V. oxysporum f.sp. vasinfectum*، به عنوان عوامل پژمردگی آوندی، قارچ‌های *F. solani*، *F. semitectum*، *F. proliferatum*، *F. accuminatum*، *S. rolfsii* و *Macrophomina phaseolina* به عنوان عوامل پوسیدگی ریشه و قارچ‌های *A. alternata*، *Bipolaris spicifera*، *Penicillium spp.*، *Rhizopus spp.*، *Ascochyta gossypina*، *A. macrospora*، *Nigrospora sp* و *F. roseum* به عنوان عوامل ایجاد کننده لکه برگ و پوسیدگی غوزه گزارش شده‌اند (منصوری و حمداله زاده، ۱۳۷۳).

آفت‌کش‌های طبیعی به دست آمده از مواد طبیعی (حیوانات، گیاهان، میکروارگانیزم‌ها و مواد معدنی خاص) است که به عنوان جایگزینی برای سموم شیمیایی هستند. آفت‌کش‌های طبیعی آلودگی‌های کشاورزی را کاهش می‌دهند، زیرا ایمن هستند، معمولاً تاثیر سریعی بر مهره‌داران یا بی‌مهرگان ندارند و مدت زمان کوتاهی باقی می‌مانند (پدیگو و رایس، ۲۰۰۹). با این حال نگرانی‌هایی وجود دارد که این آفت‌کش‌ها ممکن است تاثیرات منفی بر روی جمعیت گونه غیرهدف داشته باشند (میلر و یوتز، ۱۹۹۸). منبع تلخی کیک چریش در خاک، اثراتی از قبیل، ۱- ضد تغذیه، ۲- جلب، ۳- دفع آفت، ۴- حشره‌کش، ۵- نماتدکش، ۶- برهم زننده رشد و ۷- ضد میکروبی، گزارش شده است. این کیک حاوی *Nimbin*، *Salannin*، *Azadirachtin* و *Azadiradione* به عنوان اجزای اصلی است (اشموتز، ۲۰۰۲). گیاهان، ترکیبات فعال چریش را از طریق ریشه جذب و توسط آوند چوبی به صورت سیستمیک به سمت بالای گیاه هدایت می‌کنند (مونتسینوس، ۲۰۰۳). کاربرد این آفت‌کش، باید قبل از افزایش سطح جمعیت آفت انجام گیرد. این ترکیب اثرات ضد تغذیه‌ای داشته و مانع تخم‌گذاری شده و بهترین نتیجه را در جمعیت‌های کم تا متوسط آفت نشان می‌دهد (نیسبت و همکاران، ۱۹۹۳) و در شرایط هوای گرم به خوبی اثرات کنترلی دارد (پوری، ۱۹۹۹).

مواد و روش‌ها

آزمایش طی سال‌های زراعی ۱۳۹۲ الی ۱۳۹۴ در ایستگاه‌های تحقیقات پنبه کارکنده گلستان و ایستگاه تحقیقات کشاورزی قراخیل - مازندران در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در چهار تکرار اجرا شد. تیمارهای آزمایشی شامل: ۱- آغشته کردن بذور با کود مایع (ادرار گاو) به نسبت ۵۰ درصد قبل از کشت ۲- پوشش‌دهی با مخلوط حاصل از مدفوع گاو و خاک رس به نسبت ۵۰ درصد ۳- تیمار با گاوچو به میزان ۷-۵ در هزار ۴- تیمار با کاربوکسین تیرام به میزان ۷-۱۰ در هزار ۴- آغشته کردن بذر با روغن ۱/۵ درصد چریش (نیم آزال تی-اس) و ۶- شاهد بدون تیمار بودند. هر تیمار آزمایش در ۶ خط ۸ متری و به فواصل بوته 80×20 سانتی‌متر کشت گردید. عملیات زراعی کاشت و داشت محصول براساس نظر کارشناسی انجام و در پایان عملکرد محصول اندازه‌گیری شد.

جمع‌آوری داده‌های بیماری‌های اول فصل: یادداشت برداری‌ها از اول فصل پنبه به صورت هفتگی و بعد از حذف نیم متر از ابتدا و انتهای ردیف‌ها در کرت‌های آزمایشی، بر روی ۴ خط میانی، با شمارش تعداد گیاهچه‌های آلوده به عوامل قارچی انجام گرفت.

جمع‌آوری داده‌های آفات اول فصل: یادداشت‌برداری‌های آفات اول فصل شامل کرم طوقه‌بر (آگروتیس)، شته و تریپس پنبه به صورت هفتگی و بعد از حذف نیم متر از ابتدا و انتهای ردیف‌ها در کرت‌های آزمایشی، بر روی ۴ خط میانی انجام گرفت.

تجزیه و تحلیل اطلاعات: پس از پایان یادداشت‌برداری‌ها، داده‌ها با استفاده از روش آماری MSTATC آنالیز، با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن میانگین‌ها مقایسه و بهترین تیمار از لحاظ صفات اندازه‌گیری شده مشخص شدند.

نتایج و بحث

نتایج بیماری‌های اول فصل پنبه: تجزیه واریانس و مقایسه میانگین‌های داده‌های بیماری‌های اول فصل پنبه در سال ۱۳۹۲، نشان داد که تیمارها در سطح ۵ درصد معنی‌دار نبودند (جدول ۱). مقایسه میانگین‌های عملکرد نشان داد که بیشترین مقدار عملکرد در تیمار کود مایع و کمترین میزان عملکرد در تیمار گاوچو حاصل شد (جدول ۲).

جدول ۱- تجزیه واریانس میانگین مربعات صفات مختلف در سال ۱۳۹۲- گلستان

فاکتور	درجه آزادی	مرگ گیاهچه هفته اول	مرگ گیاهچه هفته دوم	مرگ گیاهچه هفته سوم	مرگ گیاهچه هفته چهارم	مرگ گیاهچه نهایی	عملکرد
تکرار	۳	۷ ^{ns}	۵ ^{ns}	۵/۴۹ ^{ns}	۲/۳۹ ^{ns}	۵۶/۳۷ ^{ns}	۳۵۳۹۸۷ ^{ns}
تیمار	۵	۱/۹۷ ^{ns}	۲/۳۷ ^{ns}	۲/۳۲ ^{ns}	۰/۴۷ ^{ns}	۸/۸۷ ^{ns}	۹۶۴۴۶ ^{ns}
خطا	۱۵	۷/۶۳	۷/۵۳	۷/۵۸	۰/۴۲	۷۱/۶۱	۳۸۳۹۹۷
ضریب تغییرات		۱۸/۴۱	۲۶/۴۱	۲۶/۴۱	۲۵/۹۶	۱۰/۰۴	۲۰/۴۹

ns: غیر معنی دار، * : معنی دار در سطح $P < 0.05$ ، ** : معنی دار در سطح $P < 0.01$

جدول ۲- مقایسه میانگین های صفات اندازه گیری شده با استفاده از روش دانکن (در سطح ۵ درصد) در سال ۱۳۹۲- گلستان

تیمار	مرگ گیاهچه در هفته اول (%)	مرگ گیاهچه در هفته دوم (%)	مرگ گیاهچه در هفته سوم (%)	مرگ گیاهچه در هفته چهارم (%)	مرگ گیاهچه نهایی (%)	عملکرد (Kg/ha)
نیم	۱/۵ ^a	۴/۲۵ ^a	۱/۵ ^a	۱a	۸/۲۵ ^a	۲۹۰۴ ^a
کاربوکسین	۳ ^a	۵ ^a	۱ ^a	۰/۲۵a	۹/۲۵ ^a	۳۱۸۰ ^a
کود مایع	۳ ^a	۳/۷۵ ^a	۱/۵ ^a	۰/۲۵a	۸/۵ ^a	۳۲۲۲ ^a
کود جامد	۲/۲۵ ^a	۳/۷۵ ^a	۲/۷۵ ^a	۰/۵a	۹/۲۵ ^a	۲۹۲۰ ^a
شاهد	۱/۵ ^a	۲/۷۵ ^a	۱/۲۵ ^a	۰a	۵/۵ ^a	۳۰۷۱ ^a
گانوچو	۲/۷۵ ^a	۳/۵	۲/۷۵ ^a	۰/۵a	۹/۵ ^a	۲۸۵۲ ^a

تجزیه واریانس داده‌های بیماری‌های اندازه گیری شده در سال ۱۳۹۳ نشان داد که تیمارها با هم تفاوت معنی‌دار نداشتند (جدول ۳). ولی بر اساس مقایسه میانگین‌ها تیمار بذری با گاجو و نیم کمترین میزان مرگ گیاهچه نهایی را داشتند (جدول ۴).

جدول ۳- تجزیه واریانس میانگین مربعات صفات مختلف اندازه گیری شده در سال ۱۳۹۳- گلستان

فاکتور	درجه آزادی	مرگ گیاهچه هفته اول	مرگ گیاهچه هفته دوم	مرگ گیاهچه هفته سوم	مرگ گیاهچه هفته چهارم	مرگ گیاهچه نهایی	عملکرد
تکرار	۳	۶۲/۲۸ ^{ns}	۲۶۴/۳۷ ^{ns}	۹۷/۴۴*	۱ ^{ns}	۴۷۱/۱۷ ^{ns}	۳۷۲۵۷۵ ^{ns}
تیمار	۵	۶۱/۹۷ ^{ns}	۱۹۸/۶۷ ^{ns}	۴۳/۲ ^{ns}	۰/۶ ^{ns}	۶۳۹ ^{ns}	۱۲۸۱۶۸۹ ^{ns}
خطا	۱۵	۲۵/۲۸	۱۱۵/۴۱	۲۴/۹۱۱	۱/۲	۲۲۸/۴	۴۸۳۲۰۵
ضریب تغییرات		۲۷/۷۹	۲۴/۷۳	۲۹/۸۲	۲۱/۰۹	۲۵/۴۶	۲۰/۱۲

ns: غیر معنی دار، * : معنی دار در سطح $P < 0.05$ ، ** : معنی دار در سطح $P < 0.01$

جدول ۴- مقایسه میانگین‌های صفات مختلف با استفاده از روش دانکن (در سطح ۵ درصد) در سال ۱۳۹۳- گلستان

تیمار	مرگ گیاهچه در هفته اول (%)	مرگ گیاهچه در هفته دوم (%)	مرگ گیاهچه در هفته سوم (%)	مرگ گیاهچه در هفته چهارم (%)	مرگ گیاهچه نهایی (%)	عملکرد (Kg/ha)
نیم	۱۰/۵ ^a	۱۱/۵ ^{ab}	۲/۲۵ ^a	۰/۲۵ ^a	۲۴/۵ ^{ab}	۱۹۳۷ ^{ab}
کاربوکسین	۸/۷۵ ^{ab}	۱۸/۲۵ ^{ab}	۸/۷۵ ^a	۱ ^a	۳۶/۷ ^a	۱۳۰۴ ^b
کود مایع	۱/۲۵ ^b	۱/۲۵ ^b	۱/۲۵ ^a	۰ ^a	۳ ^b	۲۶۹۳ ^a
کود جامد	۱۲/۲۵ ^a	۱۷/۷۵ ^{ab}	۵/۲۵ ^a	۰/۷۵ ^a	۳۶ ^a	۱۸۷۹ ^{ab}
شاهد	۵/۷۵ ^{ab}	۲۰ ^a	۹ ^a	۰/۲۵ ^a	۳۵ ^a	۱۱۶۶ ^b
گاچو	۶ ^{ab}	۱۷/۵ ^{ab}	۳/۵ ^a	۰/۷۵ ^a	۲۷/۷ ^a	۱۴۱۳ ^b

تجزیه واریانس داده‌ها در بین صفات بیماری اندازه‌گیری شده، تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد (جدول ۵).

جدول ۵- تجزیه واریانس میانگین مربعات صفات مختلف اندازه‌گیری شده در سال ۱۳۹۴- گلستان

فاکتور	درجه آزادی	مرگ گیاهچه هفته اول	مرگ گیاهچه هفته دوم	مرگ گیاهچه هفته سوم	مرگ گیاهچه هفته چهارم	مرگ گیاهچه نهایی	عملکرد (Kg/ha)
تکرار	۳	۱۷/۷۱ ^{ns}	۵/۳۷ ^{ns}	۲۱۷/۶۷ ^{ns}	۱۳/۳۸ ^{ns}	۴۷۶/۹۴ ^{ns}	۱۴۲۸۴۲۰*
تیمار	۵	۹/۳۴ ^{ns}	۷/۹۴ ^{ns}	۷۳ ^{ns}	۴/۸۷ ^{ns}	۱۶۱/۴ ^{ns}	۵۳۰۴۲۳ ^{ns}
خطا	۱۵	۱۰/۹۴	۵/۵۴	۴۷/۷۳	۴/۳۶	۱۳۸/۹۷	۳۰۵۶۱۰۵
ضریب تغییرات		۲۶/۸۲	۲۷/۸	۲۱/۲۸	۲۰/۱۸	۲۵/۷۴	۲۵/۷۴

ns: غیر معنی‌دار، *: معنی‌دار در سطح $P < 0.05$ ، **: معنی‌دار در سطح $P < 0.01$

جدول ۶- مقایسه میانگین‌های صفات مختلف با استفاده از روش دانکن (در سطح ۵ درصد) در سال ۱۳۹۴- گلستان

تیمار	مرگ گیاهچه در هفته اول (%)	مرگ گیاهچه در هفته دوم (%)	مرگ گیاهچه در هفته سوم (%)	مرگ گیاهچه در هفته چهارم (%)	مرگ گیاهچه نهایی (%)	عملکرد (Kg/ha)
نیم	۳/۲۵ ^a	۰/۲۵ ^a	۱۱/۷۵ ^a	۱/۲۵ ^a	۱۶/۵ ^a	۲۰۲۲ ^a
کاربوکسین	۱ ^a	۳ ^a	۱۵/۲۵ ^a	۴/۲۵ ^a	۲۳/۵ ^a	۲۰۳۱ ^a
کود مایع	۰ ^a	۱ ^a	۶/۲۵ ^a	۲ ^a	۹/۲۵ ^a	۱۸۸۹ ^a
کود جامد	۰/۷۵ ^a	۱/۷۵ ^a	۴/۵ ^a	۱/۵ ^a	۸/۵ ^a	۲۲۵۰ ^a
شاهد	۰/۲۵ ^a	۰/۵ ^a	۴/۷۵ ^a	۲ ^a	۷/۵ ^a	۱۸۱۱ ^a
گاچو	۳/۵ ^a	۳/۷۵ ^a	۸/۵ ^a	۱/۵ ^a	۱۷/۲۵ ^a	۲۱۵۹ ^a

نتایج آنالیز و تجزیه واریانس داده ها در سه ساله آزمایش نشان داد که درصد نهایی مرگ گیاهچه، تفاوت معنی داری داشتند (جدول ۷) و استفاده از کود مایع کمترین میزان مرگ گیاهچه را در بین تیمارها داشت (جدول ۸).

جدول ۷- تجزیه واریانس مرکب میانگین مربعات صفات مختلف اندازه گیری شده در سه سال آزمایش- گلستان

فاکتور	درجه آزادی	مرگ گیاهچه هفته اول	مرگ گیاهچه هفته دوم	مرگ گیاهچه هفته سوم	مرگ گیاهچه هفته چهارم	مرگ گیاهچه نهایی	عملکرد
سال	۲	۲۴۸/۴ ^{ns}	۱۱۰/۴*	۲۷۰ ^{ns}	۲۱/۱۶ ^{ns}	۲۲۶۹*	۱۱۰۰۷۳۴۴*
خطا	۹	۲۹	۹۱	۱۰۶	۵/۵۹	۳۳۴	۷۱۸۳۳۴
تیمار	۵	۲۶/۲ ^{ns}	۷۸ ^{ns}	۳۷ ^{ns}	۲/۰۷ ^{ns}	۳۳۱ ^{ns}	۴۹۸۸۵۰ ^{ns}
تیمار × سال	۱۰	۲۳/۵ ^{ns}	۶۵ ^{ns}	۴۰ ^{ns}	۱/۹۳ ^{ns}	۲۳۸ ^{ns}	۴۹۲۶۹۳ ^{ns}
خطا	۴۵	۱۴/۶	۴۵	۲۶	۱/۹۹	۱۴۶	۳۵۶۹۴۸
ضرب تغییرات		۱۰/۳۳	۱۰/۶	۲۱/۰۶	۲۱/۱۶	۲۳/۵	۲۶/۴۲

ns: غیر معنی دار، *: معنی دار در سطح $P < 0/05$ ، **: معنی دار در سطح $P < 0/01$

جدول ۸- مقایسه میانگین صفات مختلف اندازه گیری شده با استفاده از روش دانکن (در سطح ۵ درصد) در سه سال آزمایش- گلستان

تیمار	مرگ گیاهچه در هفته اول (%)	مرگ گیاهچه در هفته دوم (%)	مرگ گیاهچه در هفته سوم (%)	مرگ گیاهچه در هفته چهارم (%)	مرگ گیاهچه نهایی (%)	عملکرد (Kg/ha)
نیم	۵/۰۸ ^a	۸/۳۳ ^{ab}	۵/۱۷ ^{ab}	۰/۸۳ ^a	۱۶/۴۲ ^{ab}	۲۲۸۸ ^{ab}
کاربوکسین	۴/۲۵ ^{ab}	۸/۷۵ ^a	۸/۳۳ ^a	۱/۸۳ ^a	۲۳/۱۷ ^a	۲۱۷۲ ^{ab}
کود مایع	۱/۴۱ ^b	۲ ^b	۳ ^b	۰/۷۵ ^a	۷/۰۸ ^b	۲۶۰۳ ^a
کود جامد	۵/۰۸ ^a	۷/۷۵ ^{ab}	۴/۱۷ ^{ab}	۰/۹۲ ^a	۱۷/۹۲ ^a	۲۳۴۹ ^{ab}
شاهد	۲/۵ ^{ab}	۷/۷۵ ^{ab}	۵ ^{ab}	۰/۷۵ ^a	۱۶ ^{ab}	۲۰۱۶ ^b
گاجو	۴/۰۸ ^{ab}	۸/۲۵ ^a	۴/۱۹ ^{ab}	۰/۹۲ ^a	۱۸/۱۷ ^a	۲۱۴۱ ^{ab}

نتایج آفات اول فصل پنبه: تجزیه واریانس داده ها در سال ۱۳۹۲ نشان داد که تیمارها تفاوت معنی داری نداشتند (جدول ۹). مقایسه میانگین های صفات اندازه گیری شده هم نشان داد که بیشترین تعداد شته در برگ مربوط به تیمار نیم و تیمار استفاده از کود مایع دامی هم کمترین تعداد شته در برگ را دارا بودند (جدول ۱۰).

جدول ۹- تجزیه واریانس میانگین مربعات خصوصیات اندازه‌گیری شده در سال ۱۳۹۲- مازندران

فاکتور	درجه آزادی	تعداد شته در برگ	آگروتیس در کرت	درصد بوته‌های سبز شده	عملکرد
تکرار	۳	۲۲۴۳/۹۳ ^{ns}	۶/۱۱ ^{ns}	۰/۰۰۳ ^{ns}	۱۸۴۳۳۴*
تیمار	۵	۲۱۷/۶۷ ^{ns}	۳/۵ ^{ns}	۰/۰۰۳ ^{ns}	۲۲۰۲۳ ^{ns}
خطا	۱۵	۲۴۸/۸۱	۳/۷۴	۰/۰۰۳	۱۶۶۷۱
ضریب تغییرات		۲۱	۲۹/۷۵	۶/۳۴	۱۳/۷۶

ns: غیر معنی دار، *: معنی دار در سطح $P < 0/05$ ، **: معنی دار در سطح $P < 0/01$

جدول ۱۰- مقایسه میانگین‌های صفات اندازه‌گیری شده با استفاده از روش دانکن (در سطح ۵ درصد) در سال ۱۳۹۲- مازندران

تیمار	تعداد شته در برگ	آگروتیس در کرت	درصد بوته‌های سبز شده	عملکرد (Kg/ha)
نیم	۲۵/۱ ^a	۲/۷۵ ^a	۰/۹۱ ^a	۹۱۶/۳ ^{ab}
کاربوکسین	۱۸/۷۵ ^a	۲ ^a	۰/۸۴ ^a	۹۴۴/۶ ^{ab}
کود مایع	۵/۴۵ ^a	۲/۵ ^a	۰/۸۸ ^a	۹۶۰/۴ ^{ab}
کود جامد	۹/۴۴ ^a	۱ ^a	۰/۸۶ ^a	۱۰۶۰ ^a
شاهد	۹/۸۴ ^a	۰/۷۵ ^a	۰/۸۴ ^a	۸۳۳/۵ ^b
گاؤچو	۹/۴ ^a	۳ ^a	۰/۸۹ ^a	۹۱۳/۴ ^{ab}

تجزیه واریانس صفات اندازه‌گیری شده در سال ۱۳۹۳ نشان داد که تیمارها با هم تفاوت معنی‌دار نداشتند (جدول ۱۱). اما مقایسه میانگین‌های میزان کرم طوقه بر در تیمارها به روش دانکن، در سطح ۵ درصد معنی‌دار بود. بیشترین میزان کرم طوقه بر مربوط به تیمار استفاده از کود جامد دامی جهت بذر مال کردن و کمترین میزان خسارت این آفت مربوط به تیمار استفاده از سم گاچو و کاربوکسین تیرام بود (جدول ۱۲). تیمارهای گاچو و کود دامی، کمترین میزان شته را در ابتدای فصل و بیشترین میزان شته نیز مربوط به تیمار استفاده از سم کاربوکسین تیرام و نیم بود (جدول ۱۲).

جدول ۱۱- تجزیه واریانس میانگین مربعات صفات اندازه‌گیری شده آفات در سال ۱۳۹۳- مازندران

فاکتور	درجه آزادی	تعداد شته در برگ	آگروتیس در کرت	درصد بوته سبز شده	عملکرد
تکرار	۳	۱۶/۰۲ ^{ns}	۴/۰۴ ^{ns}	۰/۰۰۶ ^{ns}	۳۰۲۰۳۳*
تیمار	۵	۱۸/۳۳ ^{ns}	۲/۳۷ ^{ns}	۰/۰۰۹ ^{ns}	۴۶۶۱۰ ^{ns}
خطا	۱۵	۴۵/۱۱	۱/۳۱	۰/۰۰۷	۴۰۵۹۳
ضریب تغییرات		۳۰/۶	۲۶/۱۴	۱۰/۳۷	۲۰/۲

ns: غیر معنی دار، *: معنی دار در سطح $P < 0/05$ ، **: معنی دار در سطح $P < 0/01$

جدول ۱۲- مقایسه میانگین‌های صفات اندازه‌گیری شده با استفاده از روش دانکن (در سطح ۵ درصد) در سال ۱۳۹۳- مازندران

تیمار	تعداد شته در برگ	تعداد آگروتیس	درصد بوته سبز شده	عملکرد (Kg/ha)
نیم	۱۷/۳۵ ^a	۴ ^{ab}	۰/۸۵۷ ^a	۹۷۴ ^a
کاربوکسین	۱۹/۴۷ ^a	۳/۷۵ ^b	۰/۸۲۴ ^a	۱۰۰۹ ^a
کود مایع	۱۴/۷۱ ^a	۴/۷۵ ^{ab}	۰/۸۶۵ ^a	۱۰۶۷ ^a
کود جامد	۱۸/۳۲ ^a	۵/۷۵ ^a	۰/۷۸۵ ^a	۱۱۶۲ ^a
شاهد	۱۵/۱۸ ^a	۴/۲۵ ^{ab}	۰/۷۴۲ ^a	۸۹۱ ^a
گاچو	۱۴/۲۳ ^a	۳/۷۵ ^b	۰/۸۰۵ ^a	۸۷۷ ^a

تجزیه واریانس و مقایسه میانگین‌های صفات اندازه‌گیری شده در سال ۱۳۹۴ نشان داد که تیمارها تفاوت معنی‌داری نداشتند (جدول ۱۳ و ۱۴).

جدول ۱۳- تجزیه واریانس میانگین مربعات صفات اندازه‌گیری شده آزمایش در سال ۱۳۹۴- مازندران

فاکتور	درجه آزادی	تعداد شته در برگ	آگروتیس در کرت	درصد بوته‌های سبز شده	عملکرد
تکرار	۳	۴۹۲۴/۳۹*	۱/۳۳ ^{ns}	۰/۰۰۵ ^{ns}	۳۱۱۱۷۲ ^{ns}
تیمار	۵	۲۵۸/۹ ^{ns}	۶/۶۸ ^{ns}	۰/۰۰۸*	۱۸۴۳۶ ^{ns}
خطا	۱۵	۸۱۹/۱۶	۶/۶۸	۰/۰۰۳	۵۰۰۸۱
ضریب تغییرات		۲۹/۳۴	۲۵/۵۶	۵/۸۱	۲۵/۴۶

ns: غیر معنی‌دار، *: معنی‌دار در سطح $P < 0.05$ ، **: معنی‌دار در سطح $P < 0.01$

جدول ۱۴- مقایسه میانگین‌های صفات اندازه‌گیری شده با استفاده از روش دانکن (در سطح ۵ درصد) در سال ۱۳۹۴- مازندران

تیمار	تعداد شته در برگ	تعداد آگروتیس	درصد بوته سبز	عملکرد
نیم	۵۵/۸۹ ^a	۴/۷۵ ^a	۰/۹۶۵ ^a	۸۵۷/۸ ^a
کاربوکسین	۳۹/۱۴ ^a	۴/۲۵ ^a	۰/۸۵۷ ^b	۸۸۰/۴ ^a
کود مایع	۳۹/۶۷ ^a	۴/۷۵ ^a	۰/۹۰۵ ^{ab}	۸۵۳/۵ ^a
کود جامد	۴۴/۴۸ ^a	۷/۵ ^a	۰/۹۴ ^{ab}	۹۵۸/۴ ^a
شاهد	۵۵/۰۸ ^a	۶ ^a	۰/۹۶ ^a	۷۷۵/۳ ^a
گاچو	۵۵/۱۶ ^a	۶/۷۵ ^a	۰/۹۸ ^a	۹۴۹ ^a

نتایج آنالیز سه ساله اجرای آزمایش نشان داد که تجزیه واریانس و مقایسه میانگین‌های تعداد شته، نشان داد که بین تیمارها اختلاف معنی‌داری وجود نداشت (جدول ۱۵). بیشترین تعداد شته در تیمار نیم و کمترین تعداد شته مربوط به تیمار کود مایع بود (جدول ۱۶). نتایج مقایسه میانگین‌ها و تجزیه واریانس تعداد کرم طوقه‌بر، نشان داد که اختلاف معنی‌داری بین تیمارها وجود نداشت. بیشترین تعداد

طوقه‌بر در تیمار کود جامد و کمترین تعداد تیمار کاربوکسین تیرام بود (جدول ۱۶). مقایسه میانگین‌ها نشان داد که بیشترین عملکرد وش پنبه از تیمار گائوچو و کمترین عملکرد وش پنبه در تیمارهای شاهد بدست آمد (جدول ۱۵ و ۱۶).

جدول ۱۵- تجزیه واریانس مرکب میانگین مربعات آفات اندازه‌گیری شده در سه سال آزمایش - مازندران

فاکتور	درجه آزادی	تعداد شته در برگ	آگروتیس در کرت	درصد سبز بوته	عملکرد
سال	۲	۹۰۳۵/۶*	۸۳/۰۱*	۰/۰۸۸ ^{ns}	۸۳۷۲۲/۸ ^{ns}
خطا	۹	۱۷۲۱/۸	۳/۸۳	۰/۰۰۴	۲۶۵۸۴۶/۴
تیمار (تیمار بذر)	۵	۲۰۸/۶ ^{ns}	۳/۳۵ ^{ns}	۰/۰۰۹ ^{ns}	۶۶۰۷۰/۶ ^{ns}
تیمار × سال	۱۰	۱۴۳/۱۵ ^{ns}	۴/۶ ^{ns}	۰/۰۰۶ ^{ns}	۱۰۵۰۰/۱ ^{ns}
خطای تیمار	۴۵	۳۷۱/۰۳	۳/۹	۰/۰۰۴	۳۵۸۷۱/۹
ضریب تغییرات		۲۴/۳	۲۹/۲۴	۷/۵	۱۹/۱

ns: غیر معنی دار، * : معنی دار در سطح $P < 0/05$ ، ** : معنی دار در سطح $P < 0/01$

جدول ۱۶- مقایسه میانگین‌های صفات اندازه‌گیری شده با استفاده از روش دانکن (در سطح ۵ درصد) در سه سال آزمایش - مازندران

تیمار	تعداد شته در برگ	تعداد آگروتیس	درصد سبز	عملکرد
نیم	۳۲/۷۸ ^a	۳/۸۳ ^a	۹۱/۰۸ ^a	۹۱۳/۴ ^{ab}
کاربوکسین	۲۵/۷۹ ^a	۳/۳۳ ^a	۸۴/۰۸ ^b	۹۴۴/۶ ^{ab}
کود مایع	۱۹/۹۴ ^a	۴ ^a	۸۸/۴۲ ^{ab}	۹۶۰/۴ ^{ab}
کود جامد	۲۴/۰۸ ^a	۴/۷۵ ^a	۸۶/۲۵ ^{ab}	۱۰۶۰ ^a
شاهد	۲۶/۷ ^a	۳/۶۷ ^a	۸۵ ^b	۸۳۳/۵ ^b
گائوچو	۲۶/۲۶ ^a	۴/۵ ^a	۸۹/۲۵ ^{ab}	۹۱۶/۳ ^{ab}

با توجه به بررسی تیمارهای به کار برده شده در این پژوهش، با توجه به میزان عملکرد و درصد نسبتاً بالای سبز شدن بذر استفاده از گائوچو از تیمارهای دیگر بهتر و تیمار چریش بعد از گائوچو تیمار خوبی برای ضد عفونی بذر پنبه بود. بیشترین تعداد شته مربوط به تیمار نیم و کمترین تعداد شته مربوط به تیمار کود مایع بود. کود جامد دامی جهت بذر مال کردن بذور در ابتدای فصل کشت کمترین میزان تلفات مرگ گیاهچه و بوته‌های خسارت دیده را در بین تیمارها داشت.

استفاده از سموم شیمیائی در ضد عفونی بذر، ارزان‌ترین و موثرترین راه کنترل اکثر عوامل بیماری‌زا است. ضد عفونی بذر توسط یک قارچ‌کش ممکن است باعث نابودی یا بازدارندگی رشد عوامل بیماری‌زای خاک‌زاد شده و یا با ایجاد مانع حفاظتی در اطراف بذر باعث کاهش پوسیدگی بذر و بلایت

گیاهچه ناشی از عوامل بیماری‌زای خاک‌زاد و در نتیجه تولید گیاهچه‌های سالم و با قدرت رویشی بالا گردد (ننه و تاپلیلی، ۱۹۹۳).

ترکیبات شیمیائی ضدعفونی کننده بذر بصورت فرمولاسیونهای مختلف در دسترس هستند. قارچ‌کش‌های حفاظت کننده بذر از یک محصول به محصول دیگر و از یک منطقه به منطقه دیگر متفاوت هستند (آگراوال و ننه، ۱۹۸۷). عموماً قارچ‌کش‌های ضدعفونی کننده بذر را می‌توان از طریق بافت داخلی به درون محور زیر لپه، ریشه‌چه و یا ساقه چه انتقال داد. قارچ‌کش کربوکسین-تیرام به منظور گسترش دامنه عملکرد و کاهش امکان گزینش برای انواع مقاوم قارچ‌ها، قارچ‌کش سیستمیک کربوکسین با قارچ‌کش غیر سیستمیک تیرام مخلوط شده است. مخلوط متالاکسیل و کلرونوب در کنترل موفق بیماری مرگ گیاهچه پنبه ناشی از *Pythium ultimum* و *Rhizoctonia soloni* استفاده شده است. در هندوستان تاثیر بیشتر قارچ‌کش‌های بنزیمیدازولی در کنترل بیماری مرگ گیاهچه ناشی از ریزوکتونیا نسبت به کربوکسین گزارش شده است. آلودگی مزارع پنبه به انواع قارچ‌ها را با ضدعفونی بذر و آغشتن خاک به کاربندازیم و کربوکسین کنترل شد. نتایج محققین نشان داده است که پودرهای خشک به خوبی به سطح بذر نچسبیده و نوعاً ضدعفونی ناقص انجام شده و توزیع و پوشانندگی یکنواخت نخواهد داشت (تیلور و هارمن، ۱۹۹۰). بر اساس مقایسات انجام یافته بین دزهای برابر از ماده موثره و ترکیبات مختلف چسبندگی تیرام در بذر نخود به صورت پودر ۳۸٪ و به صورت محلول ۸۰٪ بود (ماد و همکاران، ۱۹۸۶). اضافه نمودن پودر و محلول قارچ‌کش ایپرودیون به بذر به ترتیب ۶۳-۸۱ درصد و ۷۱-۸۱ درصد از دز هدف را در مقایسه با روش پوشش سطحی (۹۳٪) شامل شد (ماد و همکاران، ۱۹۸۶).

استفاده از کودهای دامی و ترکیبات طبیعی در ضدعفونی بذر پنبه در نقاط مختلف دنیا خصوصاً در کشورهای گرمسیری کاربرد زیادی دارد و کمک شایانی به کاهش مصرف ترکیبات شیمیایی در کنترل آفات ابتدای فصل پنبه دارد. کودهای جامد و مایع دامی با تولید نیتروژن سبب افزایش قدرت جوانه‌زنی بذر، رشد و استقرار ریشه‌های اولیه و کاهش خسارت آفاتی نظیر کرم‌های طوقه‌بر در مراحل ابتدایی رشد پنبه شده است. تحقیقات انجام شده در کشورهای هند، نپال، فرانسه و ایتالیا نشان از تاثیر مثبت این ترکیبات به همراه سایر عصاره‌های گیاهی جهت کنترل آفات پنبه بوده است که با ترویج آن در بین کشاورزان توانستند علاوه بر کنترل مقاومت آفات نسبت به حشره‌کش‌های شیمیایی، حفظ سلامت محیط زیست، انسان و دام را تضمین کنند (ایهورن و همکاران، ۲۰۰۵).

منابع

1. Mansoori, B. and Hamdollahzadeh, A. 1994. Fungi of causal agents of seed rot and seedling diseases of cotton in Gorgan and Gonbad regions. J. Pest and Dis. Iran. 62: 83-89.
2. Agarwal, V. K. and Nene, Y. L. 1987. Seed-borne Diseases of Field Crops and their Control. Indian Council of Agricultural Research. New Dehli, 69 pp.
3. Copping, L.G. (Eds.) 2001. The BioPesticides Manual. Second Edition. British Crop Protection Counsel.
4. Eyhorn. F., Saro. G, Ratter and Mahesh Ramakrishnan. 2005. Organic cotton crop guide. A manual for practitioners in the tropics.66 pp.
5. Gullan, P.J. and Cranston, P. S. 2010. The Insects: An Outline of Entomology, 4th Edition. Blackwell Publishing UK: 584 pp.
6. Pedigo, L.P. and Rice, M. 2009. Entomology and Pest Management, 6th Edition. Prentice Hall: 816 pp.
7. Maude, R.B., Presly, A.H. and Lovett, T.F. 1986. Demonstration of the adherence of thiram to pea seeds using a rapid method of spectrophotometric analysis. Seed Sci. Technol. 14: 361.
8. Miller, F and Uetz, S. 1998. Evaluating Biorational Pesticides for Controlling Arthropod Pest and their Phytotoxic Effects on Greenhouse Crops. Hort. Technology 8(2) 185-192.
9. Montesinos, E. 2003. Development, registration and commercialization of microbial pesticides for plant protection. International Microbiology 6(4): 245-252.
10. Nene, Y.L. and Thapliyal, P. N. 1993. Fungicides in Plant Disease Control. Oxford and IBH, new Dehli, 621 pp.
11. Nisbet. A.J., Woodford, J.A.T., Strang, R.H.C. and Connolly, J.D. 1993. Systemic antifeedant effects of azadirachtin on the peach-potato aphid *Myzus persicae*. Entomol. Exp. Appl. 68:87-98.
12. Osman. M.Z. and Port, G.R. 1990. Systemic action of neem seed substances against *Myzus persicae*. Entomol. Exp. Appl. 54:297-300.
13. Puri, H.S. 1999. Neem: The Divine Tree. *Azadirachta indica*. Harwood Academic Publishers, Amsterdam. ISBN 90-5702-348-7.
14. Schmutterer, H. (Editor). 2002. The Neem Tree: Source of Unique Natural Products for Integrated Pest Management, Medicine, Industry and Other Purposes (Hardcover), 2nd Edition, Weinheim, Germany: VCH Verlagsgesellschaft. ISBN 3-527-30054-6.
15. Taylor, A.G. and Harman, G.E. 1990. Concepts and technologies of selected seed treatment. Ann. Rev. Phytopathol. 28: 321.