مجله علوم کشاورزی ایران
جلد ۳۴، شماره ۳، سال ۱۳۸۲ (۷۱۰-۷۰۱)

بررسی میزان مقاومت لاین‌های کرم ابریشم به عامل بیماری موسکاردین سفید *Beauveria bassiana*

علیرضا صیداوی[۱]، محمدرضا غلامی [۲] و محمدرضا بیابانی [۳]
۱، ۲، ۳، کارشناس ارشد و کارشناسان شرکت سهامی پرورش کرم ابریشم ایران
تاریخ پذیرش مقاله ۸۱/۱۲/۱٤

خلاصه

به منظور بررسی میزان مقاومت لاین‌های کرم ابریشم ایران به قارچ عامل بیماری موسکاردین سفید، آزمایشی با استفاده از هفده لاین کرم ابریشم کشور شامل ده لاین ژاپنی و هفت لاین چینی در قالب طرح کاملا تصادفی مشتمل بر پنج تکرار برای هر تیمار در فصول تابستان و پاییز سال ۱۳۷۸ طراحی و اجرا شد. در طی این آزمایش صفات اقتصادی مهمی نظیر ماندگاری لارو، شفیره و پروانه، میزان ابتلای شفیره‌ها به بیماری موسکاردین، تعداد و درصد پیله‌های خوب، متوسط، ضعیف و دوبل، وزن پیله خوب، وزن قشر پیله خوب، درصد قشر ابریشمی پیله خوب، میزان تولید پیله خوب و طول دوران لاروی ثبت شده و مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. نتایج حاصل از تجزیه‌های آماری نشان داد که در این شرایط، لاین‌های ٦-۱۰۱٤۳۳ و ۱۰۷ بطور معنی داری بیشترین ماندگاری لارو را دارا می باشند($P<$۰/۰۵). لاین ۱۰۷ بطور معنی‌داری ($P<$۰/۰۵) دارای ماندگاری شفیره بیشتر می باشد. هم‌چنین لاین‌های ۱۱۰ و ۱۰۷ بطور معنی‌داری ($P<$۰/۰۵) بیشترین ماندگاری پروانه ها را دارا می باشند. درضمن لاین ۱۰۷ بطور معنی داری دارای بیشترین تعداد پیله خوب می باشد ($P<$۰/۰۵). لاین ۳۲ نیز بطور معنی داری سنگین ترین پیله های خوب را دارا می باشد($P<$۰/۰۵). ضمنا لاین های ۱۱٤ و ۳۲ هم بطور معنی داری دارای بیشترین وزن قشر پیله خوب هستند($P<$۰/۰۵). بیشترین درصد قشر ابریشمی نیز بطور معنی داری به لاین ۱۱٤ تعلق دارد ($P<$۰/۰۵). لاین‌های ۱۱۲ و ۱۰۷ نیز بطور معنی‌داری ($P<$۰/۰۵) بیشترین میانگین وزن پیله خوب را تولید کردند. هم‌چنین همبستگی‌های معنی داری بین تعداد لارو و شفیره زنده(r=۰/۷۲۰)، تعداد شفیره و پروانه زنده (**r=۰/۹۳۰)، درصد شفیره‌های آلوده به موسکاردین در هفتمین روز پیله تنی و هنگام ظهور پروانه (**r=۰/۹۳٤) و درصد ماندگاری شفیره‌ها در هفتمین روز پیله تنی و هنگام ظهور پروانه‌ها (**r=۰/۹۰۲) مشاهده شد.**

واژه‌های کلیدی: مقاومت، موسکاردین سفید، کرم ابریشم، *Beauveria bassiana*

مقدمه

با توجه به شرایط اقتصادی کشور و لزوم توجه به افزایش صادرات غیر نفتی از یکسو و از سویی دیگر وضعیت مادی بغرنج بخش اعظمی از ۳۸/۷ درصد جمعیت این کشور یعنی روستائیان مملکت (۱) به دلیل خشکسالی‌های اخیر، لزوم توجه بیشتر به صنعت نوغانداری کشور احساس می‌شود.

در حال حاضر لاین‌های مختلفی از کرم ابریشم[۱] در کشور تولید و عرضه می‌گردد که با توجه به پتانسیل‌های ژنتیکی هر کدام، عملکرد آنها نیز متفاوت می‌باشد. شناخت میزان مقاومت و حساسیت این لاین‌ها هم برای انتخاب لاین‌های برتر و هم برای آگاهی از قابلیت‌های ژنتیکی آنها برای اعمال فرآیندهای اصلاح نژادی آتی ضروریست. هم‌چنین با توجه به شرایط موجود در

1. *Bombyx mori* L.

مکاتبه کننده: علیرضا صیداوی

Archive of SID
www.SID.ir

مزارع و تلمبارهای سنتی و صنعتی پرورش کرم ابریشم که به دلایل عدیده بروز آلودگی و مرگ و میر ناشی از آن محتمل می‌باشد، انتخاب لاین‌ها و هیبریدهای مقاوم به بیماری برای جلوگیری از افت شدید تولید از اهمیت خاصی برخوردار است.

بیماری قارچی موسکاردین[1] از زمره بیماریهای رایج در صنعت نوغانداری می‌باشد که گزارش‌های متعددی مبنی بر افت شدید تولید در نقاط مختلف دنیا در اثر بروز این بیماری منتشر شده است (۱۸،۲۱). این بیماری برحسب رنگ اسپور قارچ عامل بیماری یعنی *Beauveria bassiana* که لاشه لاروها را پس از مرگ می‌پوشاند به انواع مختلفی طبقه‌بندی می‌شود. بیماری موسکاردین سفید[2] که رایج‌ترین بیماری قارچی کرم ابریشم است، عموما در فصول بارانی و به ویژه در پرورش پاییزه که شرایط محیطی برای رشد و نمو و تکثیر قارچ عامل بیماری مساعد است، بروز می‌کند. گائو و همکاران (۱۹۹۲) ویژگی‌های عامل بیماری و نیز خصوصیات بیماری زایی آن را توضیح داده اند. جایارامایا و ویرش (۱۹۸۳) هم علائم این بیماری را در حشرات دیگر بررسی و گزارش کردند. هو و چانگ (۱۹۸۵) هم ساز و کار سلولی پاسخ دفاعی کرم ابریشم در برابر این عامل را تشریح نموده‌اند. هم‌چنین گزارش‌هایی مبنی بر کاربرد قارچ عامل این بیماری در سایر فعالیت‌های کشاورزی و از جمله مبارزه علیه آفت سوسک کلرادوی سیب زمینی وجود دارد (۳، ۸). تاکنون تحقیقات متعددی هم در زمینه بررسی کارآیی ضدعفونی‌کننده‌های مختلف (۶، ۷، ۱۵، ۱۹،۲۰) و عوامل محیطی (۱۲) در کنترل این بیماری انجام شده است.

مطالعات متعدد و نتایج مشاهدات تجربی بسیار حاکی از تفاوت مقاومت ذاتی واریته‌های مختلف کرم ابریشم به این بیماری می‌باشد (۲، ۱۶، ۱۷، ۲۲). به این ترتیب با توجه به شیوع نسبتا گسترده بیماری موسکاردین در کشور و به لحاظ اینکه هنوز تحقیق مشخصی برای تعیین عملکرد لاین‌های کشور در شرایط آلودگی به این بیماری انجام نگردیده است، تحقیق حاضر طراحی و اجرا گردید.

مواد و روشها

در تحقیق حاضر برای بررسی عملکرد برخی از لاین‌های کرم ابریشم ایران تحت تنش آلودگی به قارچ عامل بیماری موسکاردین سفید،۱۷ لاین کرم ابریشم تولیدی کشور شامل ۳۱ ، ۳۲، ۱۰۳، ۱۰۴ ،۱۰۷، ۱۰۹، ۱۱۰، ۱۱۱، ۱۱۲، ۱۱۳، ۱۱۴، ۱۱۶، ۱۱۸، ۱ - ۱۰۱۴۳۳، ۵ - ۱۰۱۴۳۳، ۶ - ۱۰۱۴۳۳و بالاخره
۱۰۱۳۳×۵۱۱۸ انتخاب شدند.

این پژوهش در واحد مطالعات و بررسی‌های نوغانداری شرکت سهامی پرورش کرم ابریشم ایران واقع در پسیخان رشت و در طی ماههای شهریور و مهر سال ۱۳۷۸ اجرا شد.

ابتدا همه لاروها تا پایان سن سوم لاروی تحت شرایط مدیریتی یکسان پرورش یافتند. آن گاه برای ایجاد آلودگی مصنوعی در لاروها در ابتدای سن چهارم لاروی سوسپانسیون حاوی اسپور قارچ عامل بیماری بطور یکنواخت روی همه لاروها پاشیده شد.

برای تهیه سوسپانسیون مزبور ابتدا چندین نمونه لاشه لاروهای مبتلا به موسکاردین تهیه گردید. سپس لاروهای آلوده در آب مقطر قرار داده شده و اسپورهای موسکاردین از روی لاشه لاروها جدا گردیدند. مایع بدست آمده به وسیله صافی گاز تنزیب صاف گردید. آن گاه نمونه بدست آمده به مدت ۱۰ دقیقه با شدت ۲۵۰۰ rpm سانتریفوژ شد و رسوبات حاصله جدا گردید. با شمارش تعداد اسپورهای سوسپانسیون بدست آمده زیر میکروسکوپ به وسیله لام گلبول شمار[3] سوسپانسیونی با غلظت $LD_{50\%}= ۵\times۱۰^{۶}$ spores/ml به ازای هر لارو تهیه شد (۵، ۲۳) و بوسیله دستگاه اسپری‌پاش بطور یکنواخت روی بدن لاروها اسپری گردید.

پس از ایجاد آلودگی مصنوعی در لاروها، کلیه لاروهای بالغ بار دیگر تحت شرایط مدیریتی یکسان و مطابق با شرایط محیطی توصیه شده (۲، ۵، ۱۱، ۱۴) پرورش یافته و صفات اقتصادی مهم در صنعت نوغانداری برای آنها ثبت شد. این صفات شامل تعداد لارو، شفیره و پروانه زنده، تعداد و درصد شفیره‌های آلوده به موسکاردین در پایان مرحله پیله‌تنی و هنگام ظهور پروانه‌ها، درصد ماندگاری شفیره‌ها، تعداد پیله‌های حاصل، درصد و تعداد پیله‌های خوب، متوسط، ضعیف و دوبل، وزن پیله منفرد، وزن قشر ابریشمی، درصد قشر ابریشمی، وزن پیله تولیدی خوب، طول دوره‌های‌خواب، تغذیه و لاروی و نیز

1. Muscardine
2. White muscardine
3. Haemocytometer

Archive of SID

www.SID.ir

زمان لازم برای مابشی‌گذاری (آغاز پیله‌تنی) کلیه لاروها بود. برای توزین وزن پیله و قشر آن از ترازوی دیجیتالی حساس با دقت ۰/۰۱ گرم استفاده شد.

داده‌های حاصل از این تحقیق با نرم‌افزار آماری IRRISTAT[1] تنظیم و مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. این داده‌ها بر مبنای طرحی کاملا تصادفی بود که در هر تکرار نیز ۲۰۰ لارو وجود داشت. هم‌چنین برای داده هایی که زیر ۳۰٪ یا بالای ۷۰ ٪ بودند تبدیل زاویه‌ای[2] و برای داده‌های ما بین صفر و یک تبدیل رادیکالی[3] انجام شد. در نهایت میانگین‌ها با استفاده از آزمون دانکن[4] مورد مقایسه قرار گرفتند (۴).

نتایج و بحث

نتایج حاصل از این پژوهش نشان دهنده تفاوت فاحش عملکرد لاین‌های عمده کرم ابریشم کشور در شرایط تنش آلودگی به قارچ عامل بیماری موسکاردین سفید می‌باشد. نتایج حاصل از تجزیه واریانس داده‌های آزمایش بیانگر اختلاف عملکرد تیمارها در تمام متغیرهای مورد بررسی در سطح اعتماد ۹۹درصد می‌باشد (P< ۰/۰۱). هم‌چنین نتایج مقایسه میانگین متغیرهای کمی مورد بررسی که با استفاده از آزمون دانکن در سطح

P <۰/۰۵ بررسی و تجزیه و تحلیل شده‌اند، در جدول ۱ ارائه گردیده است.

نتایج حاصل از این تحقیق نشان می‌دهد که لاین‌های ۱-۱۰۱۴۳۳ و ۱۰۷ به ترتیب با داشتن ۱۶۳/۵ و ۱۵۳/۸ لارو زنده در پایان دوران لاروی بیشترین مقاومت را دارا بوده و مشترکا در رده a قرار می‌گیرند و لاین‌های ۱۱۰ (رده ab) و ۵-۱۰۱۴۳۳ (رده abc) نیز به دنبال آنها قرار می‌گیرند. هم‌چنین لاین ۱۱۸ نیز با تنها ۵۳ لارو زنده در پایان دوران لاروی و قرار گرفتن در رده g از کمترین مقاومت برخوردار می‌باشد

(P <۰/۰۵). این نتایج نشانگر توانایی و پتانسیل ژنتیکی مناسب لاین‌های ۶-۱۰۱۴۳۳، ۱۰۷، ۱۱۰ و ۵-۱۰۱۴۳۳ در رابطه با این بیماری می‌باشد. اما این نکته باید مد نظر قرار گیرد که درسطوح پرورش نژادهای کرم ابریشم یعنی لاین‌ها با توجه به این که هدف تهیه تخم نوغان از پروانه‌هاست، لذا گرچه تعداد لاروهایی که به سلامت از تنش‌های آلودگی محیط عبور می‌کنند همبستگی بالایی با تعداد پروانه‌ها دارد و می‌تواند برآیند مناسبی از میزان ظهور پروانه‌های آن لاین باشد، لیکن باید توجه شود که اولا در این موارد تنها لاروهایی که تولید پیله خوب نمایند می‌توانند پس از طی دوران شفیرگی به مرحله جفت‌گیری و تخم‌ریزی برسند؛ دوم اینکه در طی دوران شفیرگی نیز مقادیر قابل ملاحظه‌ای از این لاروها بر اثر اثرات ثانویه بیماری تلف می‌شوند؛ به گونه‌ای که احتمال می‌رود نه تنها تعداد شفیره‌های زنده‌ای که تبدیل به پروانه می‌شوند تغییر نماید، بلکه ممکن است تفاوت عملکرد لاین‌ها نیز تغییر کرده و لاین‌های دیگری در رده‌های بالا قرار گیرند؛ سوم اینکه میزان مقاومت لاین‌ها بدون در نظر گرفتن سایر صفات تولیدی نمی‌تواند تنها معیار انتخاب لاین‌ها باشد. در واقع تلفیق این نتایج با هم به طور مناسب با توجه به ضرایب اقتصادی[5] آنها و با در نظر گرفتن شرایط محیطی، مدیریت پرورش و نتایج تجربیات پیشین می‌تواند راهگشا باشد. به این لحاظ توجه صرف به این معیار توصیه نمی‌شود.

هم‌چنین نتایج مقایسه میانگین‌ها به روش دانکن که در جدول ۱ ذکر گردیده است نشان می‌دهد لاین ۱۰۷ با میانگین ۱۰۱/۴ شفیره زنده در هفتمین روز پیله تنی از بیشترین تعداد شفیره زنده برخوردار می‌باشد (رده a) و لاین‌های ۱۱۰ (رده ab)، ۶-۱۰۱۴۳۳، ۱۱۲ و ۳۲ (همگی رده abc) هم بدون داشتن تفاوت آماری معنی دار با هم در رده بعدی قرار دارند. ضمنا لاین‌های ۱۱۸ (رده hi) و۳۱ (رده i) هم از کمترین تعداد شفیره زنده در این مرحله برخوردار هستند (P < ۰/۰۵). همان‌طور که انتظار می‌رفت این نتایج با معیار قبلی همبستگی معنی داری دارند(r=۰/۷۲۰**). به دلایل مشابه آن چه که درباره معیار پیشین مورد بحث قرار گرفت، بررسی صرف این صفت راهنمای مناسبی برای انتخاب لاین‌ها نخواهد بود.

1. International Rice Research Institute STAT
2. Inverse Sin Transformation
3. Square Transformation
4. Duncan's new multiple range treatment (DNMRT)
5. Economic values

Archive of SID
www.SID.ir

همان‌طور که پیشتر بحث شد از آنجا که در سیستم تولید تنها به لاروهایی که تولید پیله خوب نمایند اجازه ظهور، جفت‌گیری و تخم‌ریزی پروانه داده می‌شود، بنابراین بررسی تعداد شفیره‌های خوب زنده معیار بسیار مناسبی در این مورد می‌باشد. نتایج حاصل از این تحقیق نشان می‌دهد لاین ۱۰۷ با میانگین
۶۹/۴ شفیره خوب زنده در رده a قرار داشته و لاین‌های ۱۱۰ با

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۱- مقایسه میانگین متغیرهای لاین‌های مورد مطالعه

متغیر / لاین	۳۱	۳۲	۱۰۳	۱۰۴	۱۰۷	۱۰۹	۱۱۰	۱۱۱	۱۱۲	۱۱۳	۱۱۴	۱۱۶	۱۱۸	۱۰۱۴۳۳ ۱	۱۰۱۴۳۳ ۵	۱۰۱۴۳۳ ۶	۵۱۱۸ × ۱۰۱۳۳
میانگین تعداد لارو زنده	۱۰۱/۰	۱۲۹/۲	۱۰۲/۴	۹۷/۸	۱۵۳/۸	۱۳۹/۶	۱۴۴/۶	۱۴۰/۸	۱۳۶/۰	۱۲۱/۴	۱۱۴/۰	۸۶/۲	۵۳/۰	۱۲۰/۵	۱۴۲/۶	۱۶۳/۵	۹۸/۶
	def	a-d	def	ef	a	abc	ab	abc	abc	b-e	c-f	f	g	a-d	abc	a	ef
	۶/۶	۷۹/۰	۲۱/۰	۳۷/۶	۱۰۱/۴	۵۰/۸	۹۸/۴	۳۷/۴	۸۲/۳	۲۵/۰	۴۹/۶	۳۶/۴	۱۷/۲	۶۳/۷	۷۰/۶	۸۷/۵	۴۳/۶
میانگین تعداد شفیره زنده	i	abc	ghi	e-h	a	c-f	ab	e-h	abc	f-i	c-g	e-h	hi	cde	bcd	abc	d-h
	۳/۲	۴۵/۶	۱۵/۸	۲۵/۶	۶۹/۴	۳۱/۶	۵۹/۰	۲۷/۶	۵۵/۰	۲۵/۰	۳۷/۴	۲۱/۸	۱۱/۴	۴۳/۲	۴۸/۲	۴۵/۰	۳۲/۲
میانگین تعداد شفیره زنده خوب	h	a-d	fgh	d-g	a	c-f	ab	d-g	abc	efg	cde	e-h	gh	b-e	abc	a-e	c-f
	۲/۸	۶۲/۶	۷/۸	۲۱/۲	۷۴/۲	۳۵/۴	۷۶/۰	۹/۸	۵۷/۳	۱۰/۰	۳۰/۴	۲۷/۰	۱۳/۰	۳۹/۵	۴۱/۸	۳۲/۰	۲۱/۸
میانگین تعداد پروانه زنده	g	ab	g	d-g	a	b-f	a	fg	abc	fg	c-g	d-g	efg	b-e	bcd	b-g	d-g
	۱۶/۸۹	۸/۷۵	۳۴/۰۲	۹/۸۹	۱۰/۷۸	۸/۶۱	۱۴/۱۹	۳۴/۸۳	۱۴/۵۵	۲۴/۹۰	۱۸/۵۷	۱۶/۹۸	۵/۳۷	۱۸/۸۲	۱۹/۲۶	۲۱/۰۹	۲۰/۷۹
درصد شفیره آلوده به موسکاردین(هنگام خروج پروانه):	bc	ab	de	ab	ab	ab	abc	e	abc	cde	bc	bc	a	bc	bc	bcd	bc
	۱۷/۸	۱۱/۶	۳۵/۶	۹/۶	۱۶/۲	۱۰/۶	۱۹/۴	۴۸/۴	۱۹/۳	۳۱/۶	۱۷/۸	۱۵/۶	۳/۲	۲۵/۰	۲۷/۴	۳۴/۵	۲۰/۶
تعداد شفیره آلوده به موسکاردین(هنگام خروج پروانه)	abc	ab	de	ab	abc	ab	bcd	e	a-d	cd	abc	abc	a	bcd	cd	cde	bcd
	۱۵/۳۶	۵/۵۶	۲۹/۷	۶/۶۴	۶/۰۵	۵/۲۹	۱۰/۵۸	۳۰/۵۸	۷/۸۶	۲۱/۷۲	۹/۴۴	۱۱/۷۹	۳/۸۹	۱۰/۸۲	۱۱/۶۹	۱۲/۲۲	۱۳/۱۹
درصد شفیره آلوده به موسکاردین(هفتمین روز پیله رفتن)	cd	ab	e	abc	ab	ab	abc	e	abc	d	abc	abc	a	abc	abc	a-d	bcd
	۱۹/۰۴	۶/۲۶	۲۴/۸۵	۵/۰۱	۵/۲۵	۵/۱۷	۱۱/۳۷	۳۰/۳۲	۹/۰۵	۲۷/۱۴	۱۲/۳۷	۱۴/۰۹	۹/۳۳	۱۲/۹۶	۱۱/۳۷	۹/۲۱	۱۵/۲۰
درصد شفیره خوب آلوده به موسکاردین	b-e	ab	cde	a	a	a	abc	e	ab	de	abc	abc	abc	abc	abc	abc	a-d
	۲۸/۵۵	۱۷/۰۷	۵۲/۸۱	۹/۹۵	۷/۴۰	۶/۹۷	۹/۹۳	۳۲/۰۵	۸/۲۹	۳۱/۳۱	۹/۹۹	۱۳/۰۲	۰/۶۴	۱۳/۲۰	۱۷/۶۲	۱۶/۳۳	۱۴/۸۲
درصد شفیره متوسط آلوده به موسکاردین	c	bc	d	ab	ab	ab	ab	c	ab	c	ab	ab	a	ab	bc	abc	ab
	۲/۵۹	۴۶/۵۴	۷/۳۰	۲۱/۵۷	۴۶/۸۰	۲۵/۳۵	۵۱/۵۴	۶/۹۲	۴۲/۵۵	۷/۵۲	۲۶/۸۳	۲۵/۹۹	۲۴/۵۴	۳۰/۸۲	۲۸/۸۸	۱۹/۴۷	۲۲/۷۵
درصد ماندگاری شفیره(هنگام خروج پروانه)	e	a	de	cd	a	bc	a	de	ab	de	bc	bc	c	bc	bc	cde	c
	۶/۰۹	۵۹/۵۱	۲۰/۰۷	۳۸/۲۶	۶۴/۷۸	۳۶/۳۰	۶۶/۵۵	۲۶/۳۸	۶۱/۱۸	۱۹/۳۲	۴۳/۶۵	۳۹/۴۹	۳۳/۴۳	۴۹/۳۹	۴۹/۱۹	۵۳/۴۷	۴۴/۲۰
درصد ماندگاری شفیره(هفتمین روز پیله رفتن)	g	abc	fg	de	ab	de	a	ef	abc	fg	cd	de	def	a-d	bcd	a-d	cd

میانگین‌هایی که در هر سطر با حروف متفاوت علامت‌گذاری شده‌اند با یکدیگر دارای تفاوت معنی‌دار می‌باشند ($P<۰/۰۵$).

www.SID.ir

ادامه جدول ۱

متغیر / لاین	۳۱	۳۲	۱۰۳	۱۰۴	۱۰۷	۱۰۹	۱۱۰	۱۱۱	۱۱۲	۱۱۳	۱۱۴	۱۱۶	۱۱۸	۱۰۱۴۳۳ ۱	۱۰۱۴۳۳ ۵	۱۰۱۴۳۳ ۶	۵۱۱۸ × ۱۰۱۲۳
در صد ماندگاری شفیره خوب	۱۰/۲۲	۶۷/۸۲	۴۵/۷۹	۵۶/۶۱	۷۵/۴۰	۶۰/۲۲	۸۰/۳۰	۲۴/۶۹	۷۱/۴۵	۳۱/۸۹	۵۷/۲۷	۵۱/۷۹	۵۱/۷۹	۶۴/۸۲	۶۴/۷۱	۷۷/۹۶	۵۹/۲۹
	f	abc	de	bcd	ab	bcd	a	e	abc	e	bcd	cd	cd	abc	abc	ab	bcd
درصد ماندگاری شفیره متوسط	۸/۷۵	۶۰/۳۱	۱۲/۲۲	۲۳/۸۵	۵۷/۰۹	۲۶/۶۴	۶۴/۱۶	۲۰/۳۰	۵۸/۸۰	۱۳/۸۶	۲۴/۵۲	۳۶/۹۳	۳۴/۱۹	۵۲/۵۰	۴۸/۳۷	۴۸/۷۹	۲۹/۱۰
	e	a	de	cde	ab	cde	a	cde	ab	de	bcd	bc	bcd	ab	abc	abc	cde
تعداد پیله تولیدی	۹۹/۴	۱۲۶/۴	۹۹/۶	۹۷/۲	۱۴۹/۰	۱۳۴/۸	۱۳۷/۸	۱۳۳/۴	۱۳۵/۶	۱۲۰/۸	۱۱۰/۸	۸۵/۶	۵۱/۸	۱۲۹/۰	۱۴۱/۸	۱۶۰/۵	۹۷/۰
	def	a-d	def	ef	ab	abc	abc	abc	abc	b-e	c-f	f	g	a-d	ab	a	ef
درصد پیله خوب	۲۷/۱۳	۵۳/۰۲	۳۵/۶۴	۴۴/۲۶	۵۸/۷۱	۳۹/۶۴	۵۳/۱۱	۵۶/۲۶	۵۷/۲۰	۴۳/۹۴	۵۴/۶۹	۴۳/۴۴	۴۴/۸۴	۵۱/۲۳	۵۱/۷۹	۲۶/۷۳	۶۰/۰۸
	e	abc	de	bcd	ab	cde	abc	abc	abc	cd	abc	cd	bcd	abc	abc	cde	a
درصد پیله متوسط	۳۴/۵۶	۲۶/۱۱	۳۸/۵۳	۳۹/۳۹	۳۱/۶۲	۳۹/۹۶	۳۶/۸۵	۲۸/۰۵	۳۴/۶۰	۳۰/۶۱	۲۵/۰۷	۴۴/۱۵	۲۸/۷۹	۲۷/۶۶	۳۲/۷۵	۴۹/۳۹	۲۶/۳۱
	a-e	a-e	a-e	ab	a	abc	a-d	cde	a-e	cde	e	ab	cde	cde	b-e	a	de
درصد پیله ضعیف	۳۶/۶۹	۸/۵۱	۲۳/۰۱	۱۵/۶۵	۵/۱۹	۱۷/۱۸	۴/۹۷	۱۰/۱۱	۸/۵۸	۲۴/۹۶	۱۲/۳۹	۱۱/۸۹	۲۵/۶۷	۱۸/۸۸	۱۴/۸۸	۱۱/۹۷	۱۱/۵۱
	e	ab	cd	bc	a	bcd	a	ab	ab	cd	abc	ab	d	bcd	abc	abc	ab
درصد پیله دوبل	۱/۵۹	۲/۳۲	۲/۷۷	۰/۶۶	۳/۲۰	۳/۴۷	۵/۰۲	۵/۵۴	۰/۲۶	۰/۴۶	۲/۹۸	۰/۴۹	۱/۶۲	۱/۰۷	۱/۷۶	۱/۸۷	۱/۶۶
	abc	abc	bc	a	bc	cd	de	e	a	a	bc	a	abc	ab	abc	abc	abc
تعداد پیله خوب	۲۷/۲	۶۶/۲	۳۵/۸	۴۳/۲	۸۹/۶	۵۳/۴	۷۳/۸	۷۵/۶	۷۷/۳	۵۴/۴	۶۱/۰	۳۸/۸	۲۲/۰	۶۶/۲	۷۳/۸	۵۹/۰	۵۹/۲
	f	bc	ef	c-f	a	b-e	ab	ab	ab	b-e	bcd	def	f	bc	ab	b-e	bcd
تعداد پیله متوسط	۲۵/۴	۴۶/۶	۳۸/۸	۲۷/۶	۴۷/۴	۵۳/۴	۵۰/۸	۲۷/۰	۴۶/۳	۳۷/۲	۲۷/۸	۳۷/۲	۱۵/۴	۲۶/۲	۴۶/۲	۷۹/۵	۲۵/۲
	cde	bc	b-e	b-e	bc	b	bc	b-e	bcd	b-e	def	b-e	f	b-e	bcd	a	ef
تعداد پیله ضعیف	۲۵/۲	۱۰/۸	۲۲/۲	۱۵/۸	۷/۸	۲۳/۲	۶/۴	۱۲/۴	۱۱/۶	۲۸/۶	۱۴/۶	۹/۰	۱۳/۶	۲۵/۰	۲۱/۰	۱۹/۰	۱۱/۰
	f	ab	cde	a-d	a	cde	a	abc	abc	ef	a-d	a	abc	def	b-e	a-e	ab
تعداد پیله دوبل	۱/۶	۲/۸	۲/۸	۰/۶	۴/۸	۴/۸	۶/۸	۷/۴	۰/۴	۰/۶	۲/۲	۰/۶	۱/۰	۱/۵	۰/۸	۲/۰	۱/۶
	ab	abc	abc	a	c	c	d	d	a	a	bc	a	a	ab	a	abc	ab

میانگین‌هایی که در هر سطر با حروف متفاوت علامت‌گذاری شده‌اند با یکدیگر دارای تفاوت معنی‌دار می‌باشند ($P<0/05$).

www.SID.ir

ادامه جدول ۱

متغیر / لاین	۳۱	۳۲	۱۰۳	۱۰۴	۱۰۷	۱۰۹	۱۱۰	۱۱۱	۱۱۲	۱۱۳	۱۱۴	۱۱۶	۱۱۸	۱۰۱۴۳۳ ۱	۱۰۱۴۳۳ ۵	۱۰۱۴۳۳ ۶	۵۱۱۸ × ۱۰۱۳۳
میانگین وزن پیله خوب(گرم)	۱/۵۱۲	۱/۶۸۶	۱/۴۹۹	۱/۵۶۱	۱/۴۳۸	۱/۴۰۷	۱/۵۲۰	۱/۴۲۳	۱/۶۶۱	۱/۳۶۳	۱/۵۶۹	۱/۶۰۲	۱/۴۱۴	۱/۴۹۱	۱/۴۱۷	۱/۵۵۸	۱/۳۷۰
	b-e	a	b-e	a-d	cde	e	b-e	de	ab	e	abc	ab	e	b-e	de	a-e	e
	۰/۳۷۱	۰/۴۰۴	۰/۳۴۹	۰/۳۷۱	۰/۳۱۹	۰/۳۲۴	۰/۳۳۱	۰/۳۵۷	۰/۳۷۲	۰/۳۵۶	۰/۴۰۹	۰/۳۹۶	۰/۴۴۳	۰/۳۳۴	۰/۳۲۹	۰/۳۵۶	۰/۳۲۰
میانگین وزن قشر پیله خوب(گرم)	bc	a	cde	bc	e	e	de	cd	bc	cd	a	ab	cde	cde	de	cde	e
	۲۳/۹۴	۲۱/۸۰	۲۲/۵۶	۲۱/۷۵	۲۱/۸۲	۲۱/۱۹	۲۰/۵۴	۲۳/۱۱	۲۱/۳۶	۲۲/۹۴	۲۴/۸۶	۲۲/۵۸	۲۲/۱۲	۲۱/۷۴	۲۱/۷۴	۲۱/۶۷	۲۲/۴۲
درصد قشر ابریشمی پیله خوب	ab	c-f	cd	c-f	c-f	ef	f	bc	def	bc	a	cd	cde	c-f	c-f	c-f	cde
	۴۱/۷۳	۱۱۳/۶۶	۵۳/۲۹	۶۷/۳۲	۱۲۶/۰۲	۷۴/۶۹	۱۱۲/۱۰	۱۰۷/۳۹	۱۲۸/۴۷	۷۴/۴۴	۱۰۲/۷۷	۶۲/۰۹	۳۱/۱۷	۹۸/۲۰	۱۰۵/۱۹	۹۱/۸۴	۸۱/۸۱
وزن پیله تولیدی خوب(گرم)	gh	ab	fgh	d-g	a	c-g	ab	abc	a	c-g	a-d	e-h	h	a-e	abc	a-f	b-f
	۵۷۱/۰	۵۵۶/۶	۵۷۴/۰	۵۵۴/۲	۵۵۲/۶	۵۵۵/۲	۵۵۲/۴	۵۵۶/۸	۵۵۶/۰	۵۵۴/۸	۵۶۰/۸	۵۵۵/۴	۵۵۴/۸	۵۵۷/۵	۵۵۵/۲	۵۵۷/۵	۵۵۵/۰
طول دوره لاروی(ساعت)	c	ab	c	a	a	a	a	ab	ab	a	b	a	a	ab	a	ab	a
	۲۹۹/۰	۲۸۴/۶	۳۰۲/۰	۲۸۲/۲	۲۸۰/۶	۲۸۲/۲	۲۸۲/۴	۲۸۴/۸	۲۸۴/۰	۲۸۲/۸	۲۸۸/۸	۲۸۲/۴	۲۸۲/۸	۲۸۴/۰	۲۸۳/۲	۲۸۵/۵	۲۸۳/۰
طول دوره لارو بالغ(ساعت)	c	ab	c	a	a	a	a	ab	ab	a	b	a	a	ab	a	ab	a
	۴۵۱/۸	۴۴۳/۴	۴۶۳/۲	۴۴۱/۲	۴۳۹/۰	۴۴۶/۸	۴۳۷/۲	۴۴۲/۴	۴۴۰/۰	۴۳۴/۴	۴۴۹/۸	۴۴۴/۴	۴۴۲/۰	۴۳۸/۲	۴۳۶/۴	۴۳۷/۵	۴۳۷/۰
طول دوره تغذیه لاروی(ساعت)	e	cd	f	bcd	abc	de	ab	bcd	abc	a	e	cd	bcd	abc	ab	abc	ab
	۲۴۷/۸	۲۴۲/۴	۲۵۹/۲	۲۳۹/۲	۲۳۸/۰	۲۴۲/۸	۲۳۸/۲	۲۳۸/۴	۲۴۱/۰	۲۳۲/۴	۲۴۵/۸	۲۴۰/۴	۲۴۰/۰	۲۳۴/۲	۲۳۲/۴	۲۳۲/۵	۲۳۳/۰
طول دوره تغذیه لارو بالغ(ساعت)	f	def	g	cd	a-d	def	bcd	bcd	cde	a	ef	cde	cd	abc	a	abc	ab
	۱۱۹/۲	۱۱۳/۲	۱۱۰/۸	۱۱۳/۰	۱۱۳/۶	۱۰۸/۴	۱۱۷/۲	۱۱۴/۴	۱۱۶/۰	۱۲۰/۴	۱۱۱/۰	۱۱۱/۰	۱۱۳/۲	۱۱۷/۷	۱۱۸/۸	۱۲۰/۰	۱۱۸/۰
طول دوره خواب(ساعت)	f	bc	ab	bc	bcd	a	def	b-e	c-f	f	ab	ab	bc	ef	f	f	ef
	۵۱/۲	۴۲/۲	۴۲/۸	۴۳/۰	۴۲/۶	۴۰/۴	۴۴/۲	۴۶/۴	۴۳/۰	۵۰/۴	۴۳/۰	۴۳/۰	۴۳/۲	۴۹/۷	۵۰/۸	۵۲/۰	۵۰/۰
طول دوره لارو بالغ(ساعت)	d	a	ab	ab	ab	a	ab	bc	ab	d	ab	ab	ab	cd	d	d	cd
	۳۲/۲	۲۲/۲	۲۶/۶	۲۶/۲	۲۱/۴	۲۹/۸	۱۹/۶	۱۵/۶	۲۱/۰	۱۹/۲	۲۵/۸	۱۹/۲	۱۸/۸	۱۸/۰	۱۸/۸	۱۶/۵	۱۹/۰
طول دوره مابشی گذاری(ساعت)	d	abc	bcd	bcd	abc	cd	ab	a	abc	ab	bcd	ab	ab	ab	ab	ab	ab

میانگین‌هایی که در هر سطر با حروف متفاوت علامت‌گذاری شده‌اند با یکدیگر دارای تفاوت معنی‌دار می‌باشند ($P<0/05$).

www.SID.ir

میانگین ۵۹/۰ شفیره خوب زنده (رده ab) ،۱۱۲ با میانگین ۰/ ۵۵ شفیره خوب زنده (ردهabc)، ۵-۱۰۱۴۳۳ با میانگین ۴۸/۲ شفیره خوب زنده (ردهabc) ،۳۲ با میانگین ۴۵/۶ شفیره خوب زنده (رده a-d) و بالاخره لاین ۶-۱۰۱۴۳۳ با میانگین ۴۵/۰ شفیره خوب زنده (رده a-e) در رتبه‌های بعدی قرار دارند. مضاف بر اینکه هیچکدام از آنها نیز با لاین ۱۰۷ تفاوت آماری معنی‌داری ندارند. هم‌چنین لاین‌های ۱۱۸ با میانگین ۱۱/۴ شفیره خوب زنده (رده gh) و ۳۱ با میانگین ۳/۲ شفیره خوب زنده (رده h) از کمترین تعداد شفیره خوب زنده برخوردار می‌باشند($P < ۰/۰۵$). توجه به چند نکته در این مورد ضروریست. اولا این مطلب که نتایج این صفت با دو معیار پیشین همبستگی بالایی نشان می‌دهد نشان از دقت تحلیل‌های آماری این طرح دارد. دیگر اینکه باید توجه شود تا مرحله ظهور پروانه‌ها احتمال مرگ این شفیره‌ها باز هم وجود دارد و سرانجام اینکه سایر صفات تولیدی همچنان باید مدنظر قرار گیرند.

از نظر تعداد پروانه‌های زنده هم به همین ترتیب لاین‌های ۱۱۰ و ۱۰۷ با میانگین ۷۶/۰ و ۷۴/۲ پروانه زنده در رده a قرار داشته و لاین‌های ۳۲ ،۱۱۲، ۵-۱۰۱۴۳۳ و۱-۱۰۱۴۳۳ هم در رده‌های بعدی قرار دارند. هم‌چنین لاین ۳۱ بامتوسط ۲/۸ پروانه زنده در رده g قرار دارد ($P < ۰/۰۵$). گرچه این تعداد پروانه‌ها شامل پروانه‌هایی که از پیله‌های متوسط و دوبل خارج شده‌اند هم می‌شود؛ اما به دلیل بالا بودن میزان همبستگی تعداد پروانه‌های زنده با تعداد لارو زنده(r=۰/۶۰۷**) و تعداد شفیره زنده (r=۰/۹۳۰**) و مهمتر از آنها همبستگی معنی‌دار و شدید درصد ماندگاری شغیره‌ها در هفتمین روز پیله‌تنی با درصد ماندگاری شفیره‌ها در هنگام ظهور پروانه‌ها (r=۰/۹۰۲**)، پیش‌بینی می‌شود نتایج مشابهی نیز در مورد تعداد پروانه‌های زنده‌ای که از شفیره‌های خوب ظاهر می‌شوند به دست آید.

هم‌چنین محاسبات انجام شده نشان دهنده وجود همبستگی معنی‌دار منفی ما بین درصد شفیره‌های مبتلا به موسکاردین در هنگام ظهور پروانه و نیز در هفتمین روز پیله‌تنی با تعداد پروانه‌های زنده (به ترتیب r= -۰/۳۱۱** و r= -۰/۴۱۲**) و نیز بین درصد شفیره‌های مبتلا به موسکاردین در هفتمین روز پیله‌تنی با تعداد شفیره‌های زنده (r= -۰/۳۵۰**) می‌باشد.

هم‌چنین محاسبات صورت گرفته نشان می‌دهد بین درصد شفیره‌های مبتلا به موسکاردین در هفتمین روز پیله‌تنی و در هنگام ظهور پروانه همبستگی معنی‌داری مشاهده می‌شود (r= ۰/۹۳۴**).

هم‌چنین نتایج حاصل از این پژوهش نشان می‌دهد درصد ماندگاری شفیره‌های لاین‌های مختلف در هفتمین روز پیله‌تنی مشابه هنگام ظهور پروانه‌هاست (r=۰/۹۰۲**). مطابق نتایج حاصل از تجزیه آماری داده‌های طرح، لاین۱۱۰ با میانگین ۶۶/۵۵ درصد ماندگاری شفیره‌ها در رده a قرار داشته و لاین ۳۱ نیز با میانگین ۶/۰۹ درصد ماندگاری در رده g قرار دارد ($P <۰/۰۵$).

هم‌چنین تجزیه و تحلیل‌های آماری نشانگر وجود همبستگی معنی‌داری بین درصد ماندگاری شفیره‌ها در هنگام ظهور پروانه و هفتمین روز پیله‌تنی با تعداد لاروهای زنده (به ترتیب r=۰/۳۸۲** و r=۰/۴۴۱**)، تعداد شفیره‌های زنده (به ترتیب r=۰/۸۸۴** و r=۰/۹۲۵**)، تعداد پروانه‌های زنده (به ترتیب r=۰/۹۸۴** و r=۰/۸۷۴**)، درصد شفیره‌های آلوده به موسکاردین هنگام ظهور پروانه (به ترتیب r= -۰/۳۹۹** و r= -۰/۲۹۸**) و درصد شفیره‌های آلوده به موسکاردین در هفتمین روز پیله‌تنی (به ترتیب r= -۰/۵۰۸** و r= -۰/۴۷۵**) می‌باشد.

از نظر تعداد پیله تولیدی لاین‌های۶-۱۰۱۴۳۳ با میانگین تولید ۱۶۰/۵۰ پیله (رده a)، ۱۰۷ با میانگین ۱۴۹/۰پیله(ردهab)، ۵-۱۰۱۴۳۳ با میانگین ۱۴۱/۸۰ پیله (ردهab) و ۱۱۰ با میانگین ۱۳۷/۸۰ پیله (ردهabc) دارای بیشترین میزان پیله تولیدی می‌باشند و لاین ۱۱۸ نیز با میانگین تولید ۵۱/۸۰ پیله(رده g) کمترین تولید را داراست($P <۰/۰۵$). این نتایج از قبل نیز مورد انتظار بود؛ زیرا از یک طرف نتایج تجربیات پرورش این لاین‌ها در مقاطع زمانی مختلف بیانگر همین نتایج بوده است و از طرفی دیگر برآورد تعداد لاروهای زنده‌ای که در این آزمایش به مرحله پیله‌تنی می‌رسند نیز چنین نتایجی را نشان می‌داد.

درمورد میانگین وزن هر پیله خوب لاین ۳۲ با میانگین وزن ۱/۶۸۶ گرم بیشترین وزن را دارا می‌باشد (ردهa) و از طرف دیگر

Archive of SID

www.SID.ir

لاین ۱۱۳ با میانگین ۱/۳۶۳ گرم سبکترین پیله‌های خوب را تولید می‌کند (رده‌e). مرور کلی این نتایج در جدول ۱ نشان می‌دهد کلا لاین‌های چینی پیله‌های خوب سنگین‌تری نسبت به لاین‌های ژاپنی تولید می‌کنند؛ به گونه‌ای که پنج لاین برتر در مورد این صفت همگی متعلق به گروه لاین‌های چینی می‌باشند. این نتایج گزارشات پیشین مبنی بر تولید پیله‌های درشت‌تر به وسیله لاین‌های چینی نسبت به لاین‌های ژاپنی را تأیید می‌کند (۱۱، ۱۴).

هم‌چنین ذکر این نکته ضروریست که لاین‌هایی نظیر لاین ۱۱۴ و ۱۱۶ علیرغم اینکه دارای توانایی‌های ژنتیکی مناسبی برای تولید قشر ابریشمی می‌باشند، لیکن به دلیل مقاومت متوسط این لاین‌ها در برابر تنش‌های آلودگی (رجوع شود به نتایج مقایسه ماندگاری لاین‌ها)، درکل تولید بالایی را به خصوص در شرایط نامساعد به همراه ندارند. به این لحاظ لازمست بر روی این لاین‌ها فرایندهای اصلاح نژادی با هدف افزایش میزان مقاومت ژنتیکی در برابر بیماری‌ها با حفظ سطح تولید صورت گیرد.

در مورد درصد قشر ابریشمی پیله‌های خوب نتایج حاصل از این تحقیق نشان می‌دهد بیشترین درصد قشر ابریشمی متعلق به لاین ۱۱۴ است که ۲۴/۸۶ درصد می‌باشد (رده a)و در عین حال لاین ۱۱۰ که در اکثر صفات مورد بررسی واجد خصوصیات برتری بود، با ۲۰/۵۴ درصد دارای کمترین درصد قشر ابریشمی (رده f) می‌باشد. هم‌چنین همبستگی منفی معنی‌دار به دست آمده بین درصد قشر ابریشمی و تعداد شفیره‌های زنده (**۳۶۷/۰- =r) گزارشات پیشین مبنی بر کاهش میزان تولید هنگام افزایش مقاومت لاین‌ها را تأیید می‌کند(۱۱، ۱۶، ۱۷).

از نظر وزن پیله خوب تولیدی لاین‌های ۱۱۲ (۱۲۸/۴۷ گرم)، ۱۰۷ (۱۲۶/۰۲ گرم)، ۳۲ (۱۱۳/۶۶گرم) و ۱۱۰ (۱۱۲/۱۰ گرم) بیشترین میزان تولید پیله خوب را دارا می‌باشند (۰/۰۵> P) و لاین ۱۱۸ نیز با تنها ۳۱/۱۷ گرم پیله خوب ضعیفترین عملکرد را نشان داد. این نتایج هم از اهمیت زیادی برخوردار بوده و هم با مشاهدات پیشین هماهنگ می‌باشد. زیرا با توجه به این مطلب که وزن پیله خوب تولیدی شامل میانگین وزن هر پیله خوب و تعداد پیله خوب تولید شده می‌باشد که معیار اخیر خود میزان مقاومت لاروها در برابر تنش‌های محیطی و نیز میزان توانایی‌های لاین‌ها برای تولید پیله خوب را توأما در بر دارد، اولا اهمیت وافر این صفت مشخص می‌شود و ثانیا عملکرد این لاین‌ها درباره میانگین وزن هر پیله خوب و تعداد پیله خوب تولیدی نیز تأیید می‌شود (رجوع شود به نتایج مقایسه میانگین وزن پیله‌های خوب و تعداد پیله‌های خوب تولیدی).

به این ترتیب نتایج حاصل از این تحقیق نشان می‌دهد لاین‌های مختلف دارای توانایی‌های ژنتیکی بالقوه متفاوتی می‌باشند و همان‌طور که در بخش‌های مختلف این گزارش تأکید شد لاین های ۱۱۰،۱۰۷، ۳۲، ۱۱۲ و ۵-۱۰۱۴۳۳ به طور نسبی از عملکرد بهتری برخوردار می باشند. در انتخاب این لاین‌ها باید پس از بررسی‌های بیشتر و شناخت کامل پایداری لاین‌ها در رابطه با تحمل استرس، خصوصیاتی نظیر قدرت ترکیب‌پذیری عمومی[1] و خصوصی[2] این لاین‌ها با هم نیز مدنظر قرار گیرد.

در واقع تنها با درنظر داشتن عملکرد هیبریدهای این لاین‌ها و میزان هتروزیس[3] مورد انتظار و نیز توجه به ضرایب اقتصادی صفات مختلف در سطوح نژادها و هیبریدها و کاربرد شاخص انتخاب است که می‌توان انتخابی دقیق و مبتنی بر اهداف اقتصادی داشت. نکته دیگر هم این‌که تفاوت عملکرد لاین‌های مختلف در این آزمایش علاوه بر اختلافات ژنتیکی لاین‌ها به اثرات تنش آلودگی محیط (اثرات متقابل ژنوتیپ و محیط) نیز بستگی دارد.

سپاسگزاری

از مدیرعامل وقت شرکت سهامی پرورش کرم ابریشم ایران جناب مهندس میرزاغفور برای ایجاد امکان اجرای این تحقیق و از مهندس مواج پور برای راهنمایی‌های ارزنده‌شان تشکر و قدردانی می‌گردد.

1. General Combining Ability
2. Special Combining Ability
3. Heterosis or Hybrid Vigor

Archive of SID
www.SID.ir

مراجع مورد استفاده REFERENCES

۱. عامل هاشمی‌پور، ص.۱۳۷۷.کشاورزی ایران در یک نگاه (۱۳۷۶). چاپ اول، مؤسسه پژوهشهای برنامه‌ریزی و اقتصاد کشاورزی،تهران،۹۴صفحه.

۲. کارشناسان شرکت سهامی پرورش کرم ابریشم ایران.۱۳۷۳. بیماری‌های کرم ابریشم (ترجمه).چاپ شرکت سهامی پرورش کرم ابریشم ایران.۹۷ صفحه.

۳. نوری قنبلانی،ق. و ج.اکبریان،۱۳۷۷.دشمنان طبیعی و عوامل بیماری زای سوسک کلرادوی سیب زمینی در اردبیل.در′خلاصه مقالات سیزدهمین کنگره گیاهپزشکی ایران′.نشر آموزش کشاورزی.ص۹۹.

۴. یزدی صمدی،ب.،رضائی. ع. و م.ولی زاده،۱۳۷۶.طرحهای آماری در پژوهش‌های‌کشاورزی.چاپ اول،انتشارات دانشگاه تهران،۷۶۴ صفحه.

5. Anonymous. 1998. The practice of egg production, silkworm rearing and disease control.82pp.Department of Sericulture and Entomology, NASTI, RDA.
6. Biag,M., M.V.Samson., S.D.Sharma., M.Balavenkatasubbaiah., T.O. Sasidharan & M.S. Jolly. 1993. Efficacy of certain bed disinfectants in different combinations against the nuclear polyhedrosis and white muscardine of the silkworm, *Bombyx mori.*Journal of silkworm.33(1) 53-60.
7. Byrareddy,M.S., M.C.Devaiah., R.Govindan., T.K.Narayana-Swamy & M.B.Shymala. 1993. Effect of some disinfectants in prevention of silkworm white muscardine.Journal of current Research Univresity of Agriculture sciences, Bangalore.22:97-98.
8. Ferron,P. 1988. Pest control by the fungi *Beauveria spp.* and *Metarhizium spp*. 465-479.
9. Gao,Y.Z., S.M.Liu., Y.L.Wu., T.Zhang., L.Qing & S.Z.Fang. 1992. Identification of the pathogen of white muscardine infecting Japanese oak silkworm and its pathogenicity. Journal of Shenyang Agriculture university.23(3)224-226.
10. Hou,R.F & J.K.Chang. 1985.Cellular defence response to *Beauveria bassiana* in the silkworm *Bombyx mori*.Applied Entomology and zoology.20(2)118-125.
11. Ito,T. & M.Kobayashi. 1978. Rearing of silkworm. in "The silkworm, An important laboratory tool". Kodansha Ltd.Tokyo. 297pp.
12. Javaregowda,B.L.,Visweswaragowda & M.Jayaramaiah. 1994. Effect of solar heat treatment(sundrying) on inactivation of the muscardine fungus *Beauveria bassiana* infecting the silkworm *Bombyx mori*.J. Entomon.19(1-2)7-12.
13. Jayaramaiah,M & G.K.Veeresh. 1983. Studies on the symptoms of infection caused by the new silkworm white muscardine fungus *Beauveria brongniartii* petch to different stage of white grub *Holotrichia serrata* Fab. (*Coleoptera : Scarabaeidae*). Journal of soil Biology and Ecology.3(1)7-12.
14. Jolly,M.S.1987. Appropriate sericulture techniques.Geetanjali printers. Bangalore.176pp
15. Kuberappa,G.C & M.Jayaramaiah. 1988. Effect of fungicidal application against the white muscardine disease on the cocoon weight of the silkworm *Bombyx mori* .Mysore Journal of agriculture science.22(1)43-47.
16. Lee,Y.K.,J.C.Lee & M.S.Han.1989.Resistance of varieties of the silkworm, *Bombyx mori* to the white muscardine *(Beauveria sp*.) Research Reports of the Rural Development Administration.31(2)7-12.
17. Raghavaiah,G. & M.Jayaramaiah.1990.Susceptibility of some races of the silkworm, *Bombyx mori* to white muscardine disease.Indian Journal of sericulture.29(2)304-307.
18. Rao,G.S.,A.K.Chandra & J.Bhattacharya.1991. Incidence of crop loss from adopted reares level in west bengal due to silkworm disease. Indian Journal of sericulture.30(2)167.
19. Reedy,S.V., B.D.Singh., M.Baig., K.Sengupta., K.Giridhar & B. K. Singhal. 1990. Efficancy of Asiphor as a disinfectant against incidence of disease of silkworm *Bombyx mori* .Indian Journal of sericulture. 29(1) 147-148.

Archive of SID

www.SID.ir

20. Samson,M.V., M.Baig., M.L.Sapru & M.N.Narasimhanna. 1986. Efficacy of certain fungicides and disinfectants for the control of white muscardine disease in mulberry silkworm.Indian Journal of sericulture. 25(2)78-83.
21. Samson,M.V., M.Baig., S.D.Sharma., M.Balavenkatasubbaiah., T.O. Sasidharan & M.S.Jolly.1990. Survey on relative incidence of silkworm disease in karnatak,India.Indian Journal of sericulture. 29(2) 248-254.
22. Shi,L & W.Jin. 1993. Advances in silkworm mycoses research. Journal of silkworm.33(1)1-8.
23. Sreedhara,V.M., M.P.Shree., Boraiah & R.A.Fletcher. 1991. Muscardine disease of silkworms controled by triazoles. Journal of silkworm.31(3)423-426.

Archive of SID

www.SID.ir

Resistance Evaluation of Pure Lines of Silkworm *Bombyx mori* L. against the Pathogen of White Muscardine Disease*Beauveria bassiana*

A. SEYDAVI[1], M. R. GHOLAMI[2], M. R. BIABANI[3]
1, 2, 3, Graduate in Master of Science and Experts, Iron Silkworm Rearing Company Respectively
Accepted March. 5, 2003

SUMMARY

This experiment was conducted to evaluate resistance of pure lines of silkworm *Bombyx mori* L.against the pathogen of white muscardine disease. In this experiment that was accomplished in summer and autumn, 1999, seventeen commerical pure lines including 10 japanese and 7 chinese were employed. A completely randomized design with 5 replications for each treatment was used. The economical traits i.e. vitality of larvae, pupae and moths, percentage of muscardine infection, number and percentage of the best, middle, low and double cocoons, weight of single cocoon, cocoon shell weight, percentage of cocoon shell, the best cocoons' yield and larval duration were recorded and analysed. From the obtained results, lines 101433-6 and 107 significantly ($P<0.05$) showed the higest vitality of larvae. Line 107 significantly ($P<0.05$) showed the highest vitality of pupae. Furthermore lines 110 and 107 significantly ($P<0.05$) showed the higest vitality of moths. Line 107 significantly ($P<0.05$) showed the highest number of produced cocoons. Likewise line 32 significantly ($P<0.05$) had the superior performance in comparison whit other lines from the viewpoint of single cocoon weight. Also lines 114 and 32 significantly ($P<0.05$) showed the highest cocoon shell weight. Furthermore line 114 showed the highest percentage of cocoon shell significantly ($P<0.05$). Likewise lines 112 and 107 significantly ($P<0.05$) had the superior average of the best cocoon yield. Furthermore correlation coefficient whitin number of live larvae and pupae ($r = 0.720^{**}$), number of live pupae and moths ($r = 0.930^{**}$), percentage of muscardine infected pupae in 7th day after spinning and at emergence ($r = 0.934^{**}$) and percentage of vitality of pupae in 7th day after spinning and emergence ($r = 0.902^{**}$) were significant.

Key words: Resistance, White Muscardine, Silkworm, *Beauveria bassiana*

Archive of SID

www.SID.ir