Archive of SID

در
امور دام و آبزیان شماره ۷۸ بهار ۱۳۸۷
پژوهش و سازندگی

عملکرد تلاقی‌های دو طرفه، سه طرفه و چهار طرفه کرم ابریشم *Bombyx mori* (Lep.: Bombycidae) ایران

• **سیدضیاءالدین میرحسینی**
دانشیار گروه علوم دامی دانشکده کشاورزی دانشگاه گیلان
• **محمدرضا غلامی**
مرکز تحقیقات کرم ابریشم کشور، رشت
• **علیرضا صیداوی**
استادیار گروه علوم دامی دانشگاه آزاد اسلامی رشت (مسول مکاتبات)
• **مانی غنی‌پور**
مرکز تحقیقات کرم ابریشم کشور، رشت
• **علیرضا بیژن‌نیا**
دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران
• **حسن رکنی**
استادیار سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی
تاریخ دریافت: مرداد ماه ۸۴ تاریخ پذیرش: تیرماه ۸۶
Email: alirezaseidavi@yahoo.com

چکیده

به منظور بررسی و مقایسه عملکرد آمیخته‌های ساده، سه طرفه و چهارطرفه کرم ابریشم، حاصل از تلاقی لاین‌های با منشا ژاپنی ۱۰۷ و ۱۰۹ و لاین‌های با منشا چینی ۱۰۸ و ۱۱۰ این آزمایش طراحی و اجرا شد. آمیخته‌های ساده شامل ۱۰۸×۱۰۷، ۱۰۷×۱۰۸، ۱۱۰×۱۰۷، ۱۱۰×۱۰۸، ۱۰۸×۱۰۹، ۱۰۹×۱۰۸، ۱۱۰×۱۰۹ و ۱۰۹×۱۱۰، آمیخته‌های سه طرفه شامل (۱۱۰×۱۰۸)×۱۰۷، ۱۰۷×(۱۱۰×۱۰۸)، (۱۰۸×۱۱۰)×۱۰۷، ۱۰۷×(۱۰۸×۱۱۰)، ۱۰۹×(۱۱۰×۱۰۸)، (۱۱۰×۱۰۸)×۱۰۹، (۱۱۰×۱۰۸)×۱۰۹، ۱۰۹×(۱۰۸×۱۱۰)، (۱۰۸×۱۱۰)×۱۰۹، ۱۰۸×(۱۰۹×۱۰۷)، (۱۰۹×۱۰۷)×۱۰۸، ۱۰۸×(۱۰۷×۱۰۹)، ۱۱۰×(۱۰۷×۱۰۹)، (۱۰۷×۱۰۹)×۱۱۰، ۱۱۰×(۱۰۹×۱۰۷) و (۱۰۷×۱۰۹)×۱۱۰ و آمیخته‌های چهارطرفه شامل (۱۱۰×۱۰۸)×(۱۰۷×۱۰۹)، (۱۰۸×۱۱۰)×(۱۰۷×۱۰۹)، (۱۰۷×۱۰۹)×(۱۰۸×۱۱۰)، (۱۰۹×۱۰۷)×(۱۱۰×۱۰۸)، (۱۰۷×۱۰۹)×(۱۱۰×۱۰۸) و (۱۰۸×۱۱۰)×(۱۰۹×۱۰۷) بودند. آزمایش طی سه دوره پرورشی شامل دو دوره بهاره و یک دوره پاییزه با سه تکرار برای هر آمیخته انجام شد. صفات مورد بررسی شامل وزن پیله، وزن قشر پیله، درصد قشر پیله، درصد پیله خوب، نسبت شفیره‌روی، تعداد پیله در کیلوگرم و طول دوره لاروی بودند. پس از تجزیه و تحلیل داده‌ها مشخص شد در صورتی که قیمت گذاری پیله بر اساس وزن صورت گیرد، تلاقی‌های چهارطرفه به منظور تولید تخم نوغان باید پیشنهاد شود. هنگامی که به خصوصیات قشر پیله اهمیت داده شود، اولویت با تلاقی‌های ساده خواهد بود. در شرایطی که درصد پیله خوب و کیفیت پیله مهمترین عامل تعیین کننده در قیمت آن باشد، تولید تخم نوغان هیبرید از طریق تلاقی سه طرفه مناسب تر به نظر می‌رسد. آمیخته (۱۰۹×۱۰۷)×(۱۱۰×۱۰۸) در میان آمیخته‌های چهارطرفه از نظر اکثر خصوصیات اقتصادی در سطح مطلوبی قرار داشت. نتایج حاصل نشان داد که تلاقی آمیخته‌های ساده چینی با لاین‌های ژاپنی روش بهتری به منظور افزایش میانگین خصوصیات پیله و عملکرد آمیخته‌های سه طرفه خواهد بود. همچنین مشخص گردید که عوامل متعددی بر عملکرد انواع آمیخته‌های کرم ابریشم تاثیرگذارند و نمی‌توان سیستم آمیخته‌گری یکسانی را برای تمامی شرایط معرفی نمود.

کلمات کلیدی: کرم ابریشم، تلاقی، سه طرفه، چهار طرفه، عملکرد

www.SID.ir

Archive of SID

Pajouhesh & Sazandegi No 78 pp: 47-57

Investigation on performance of single, three-way and double cross hybrids in Iranian silkworm *Bombyx mori* (Lep.: Bombycidae)

By: S.Z. Mirhosseini, Guilan University, Rasht. Iran. *M. Gholami, Iran Silkworm Research Center, Rasht , A.R. Seidavi, Islamic Azad University, Rasht Branch, (Corresponding Author), M. Ghanipoor, Iran Silkworm Research Center, Rasht , A.R. Bizhannia' Islamic Azad University, Science and Research Branch, Tehran and H. Rokni, Associate Professor, Agricultural Education and Research Organization*

This experiment was conducted for studying and comparing performance of single, three-way and double cross hybrids obtained from Japanese origin lines 107 and 109 and Chinese origin lines 108 and 110. Different kinds of hybrids including single crosses 107×108, 108×107, 107×110, 110×107, 109×108, 108×109, 109×110 and 110×109, three-way crosses 107×(108×110), (108×110)×107, 107×(110×108), (110×108)×107, (108×110)×109, 109×(110×108), 109×(108×110), (110×108)×109, 108×(107×109), (107×109)×108, 108×(109×107), (109×107)×108, (109×107)×110, 110×(109×107), (107×109)×110 and 110×(107×109) and double crosses (109×107)×(110×108), (107×109)×(108×110), (109×107)×(108×110), (107×109)×(110×108), (110×108)×(109×107), (108×110)×(107×109), (110×108)×(107×109) and (108×110)×(109×107) were reared and evaluated for two Spring rearing seasons and one Autumn rearing season with three replications per hybrid. Cocoon weight, shell weight, shell ratio, best cocoon percentage, pupation rate, cocoon number per kilogram and larval duration were recorded. Double crosses are suggested for producing commercial eggs when cocoon pricing is by weight. Single crosses are appropriate as cocoon shell characteristics being important. In conditions which best cocoon percentage and cocoon quality play a key role in pricing, it seems that commercial hybrid eggs produced from three-way crosses are superior. Among double cross hybrids, (108×110)×(107×109) had superiority with regard to the most characteristics. The results showed that three-way cross hybrids obtained from crossing between Chinese hybrids and Japanese lines had higher performance and better cocoon properties. Also, various factors affect different cross hybrids, thus it is not reasonable to introduce an identical crossing system for all the conditions.

Key words: Silkworm, Cross, Three-way, Double cross, Performance

مقدمه

عملکـرد تولیدی هـر موجود به واسـطه اثرات ژنوتیپ، محیـط و نیز اثـرات متقابل بین این دو تعیین می‌شـود (۱۲). لذا بـرای بهبود کمیت و کیفیت ابریشـم تولیدی در کرم ابریشم، ضمن بهبود شرایط محیطی نظیر تغذیه، بهداشـت، مدیریت و شـرایط پرورش، باید در جهـت افزایش توان ژنتیکی و اصلاح نژاد نیز گام‌های اساسی برداشت. در میان اصول ژنتیکی و تکنیک‌های اصلاح نژادی متعدد، استفاده از هتروزیس از نخستین گام‌های موثر در موفقیت اصلاح نژاد کرم ابریشم بود. کشورهای تولیدکننده پیله سه مرحله اصلاح نژادی را به منظور تولید پیله‌های تجاری پشت سر می‌گذارند که شـامل جداسـازی لاین‌های خالص بومی یا وارداتی، تولید هیبریدهای اولیـه و تولید هیبریدهای بهبود یافته اسـت. پـرورش هیبریدهای تجاری نسبت به نژادهای خالص بومی منجر به افزایش ۲۸۸٪ در وزن پیله و درصد قشـر پیله، ۳۶۰٪ در اندازه پیله، ۲۶۶٪ در تولید پیله، ۴۰۰٪ در طول الیاف ابریشـمی، ۲۷۵٪ در نسبت ابریشم خام و کاهش ۷۴٪ در طول دوره لاروی شده است (۳).

امروزه به منظور چیره شـدن بر مسـئله مرگ و میر بالا و تخمگذاری پایین لاین‌های خالص، اغلب از تلاقی‌های سـه یا چهـار طرفه برای تولید تخم نوغان هیبرید اسـتفاده می‌شـود. اگرچه این شـیوه منجر به افزایش چشـمگیری در تولید تخم به نفع تولیدکنندگان تخم نوغان می‌شـود، ولی کشاورزان و تولیدکنندگان ابریشم خام مجبورند با هزینه ناشی از یکنواختی پایین صفات پیله و لاروی بسـازند. چون هزینه و خسـارت ناشی از کاهش یکنواختی و هتروزیس برای کشـاورزان بسـیار سنگین است. تولید پیله به ازای ۱۰۰۰۰ لارو از ۱۲-۹ کیلوگـرم در قبـل از دهه ۱۹۱۰ بـه ۱۹-۱۶ کیلوگرم در دهه ۱۹۳۰ و ۲۴-۲۰ کیلوگرم در حال حاضر، یعنی دسـت کم دو برابر افزایش یافته است. نسبت ابریشم خام پیله در ۱۹۳۶ حدود ۱۵٪ و در واریته‌های فعلی ۲۲٪ می‌باشـد. تولید ابریشم خام به ازای ۱۰۰۰۰ لارو در فاصله زمانی ۱۹۳۰ تا ۱۹۷۰ سـه برابر شـده و از ۲ کیلوگرم به حدود ۵/۵-۴/۵ کیلوگرم رسیده است (۱، ۱۱). به طور کلی تاکنون در مورد کرم ابریشم چندین نوع آمیخته برای اهداف تجاری توسعه داده شده‌اند:

۱ - آمیخته‌هـای حاصـل از تلاقـی سـاده (Single Cross) که در آن نتـاج حاصل از آمیزش بین دو لاین خالـص (F1) به منظور پرورش عرضه می‌شـوند. این آمیخته‌ها دارای یکنواختی بالایی برای صفات پیله و ابریشم خام هسـتند. توانمندی و باروری لاین‌های همخون به شـدت ضعیف شده اسـت تـا اندازه ای کـه تولید تخم‌هـای آمیخته تجاری به مـدت طولانی

www.SID.ir

Archive of SID

امکان‌پذیر باشد.

۲ - آمیخته‌های حاصل از تلاقی‌های سه طرفه (Three way Cross) که افراد نسل F۱ با یکی از والدین به صورت برگشتی و یا یک لاین سوم تلاقی می‌یابند که الزاماً با یکی از والدین نبوده و می‌تواند افراد نسل F۱ با یک لاین متفاوت از والدین تلاقی داده شود.

۳ - آمیخته‌های حاصل از تلاقی مضاعف یا چهارطرفه (Double Cross) که در آن دو نوع آمیخته نسل F۱ دارای لاین‌های والدینی متفاوت آمیزش می‌یابند.

۴ - آمیخته‌های نسل F۲ که حاصل از آمیزش افراد نسل F۱ هستند.

به منظور افزایش توانمندی و باروری معمولا از سایر روش‌های تولید آمیخته (تلاقی‌های سه طرفه، چهارطرفه و آمیخته‌های F۲) استفاده می‌شود، هر چند پرداخت هزینه ناشی از کاهش یکنواختی اجتناب ناپذیر می‌باشد. در این زمینه تاکنون تحقیقات زیادی انجام پذیرفته است. Vidyunmala و همکاران (۳۲) در مطالعه‌ای پنج ترکیب آمیخته کرم ابریشم دونسلی×چندنسلی را به همراه واریته آمیخته رایج PM×NB۴D۲ برای اثرات تجمعی روی صفات طول دوره لاروی، نسبت موثر پرورش بر حسب تعداد، نسبت موثر پرورش بر حسب وزن، وزن پیله، وزن قشر پیله و نسبت ابریشم به منظور شناسایی مناسب‌ترین ترکیب آمیخته برای منطقه Andhra Pradesh مورد ارزیابی قرار دادند. آنها اعلام کردند که بر اساس شاخص‌های ارزیابی، آمیخته‌های BL۲۴×NB۴D۲ و BL۲۶×۴D۲ و (EI=۶۵/۶۱) (EI=۵۰/۲۱) باید به عنوان ترکیبات آمیخته مناسب شرایط منطقه در نظر گرفته شوند. Ashoka و Govindan (۴) هم با بررسی آمیخته‌های حاصل از تلاقی ساده، سه طرفه و چهارطرفه کرم ابریشم، اظهار داشتند آمیخته‌های چهارطرفه (J۱۲۲×NB۱۸)×(NB۷×KA) و (J۱۲۲×NB۱۸)×(KA×NB۷) برتری معنی‌داری را برای پنج صفت (مقدار پیله تولیدی بوسیله ۱۰۰۰۰ کرم ابریشم، وزن پیله و قشر پیله، درصد قشر پیله، طول الیاف پیله و دنیر) دارند و می‌توانند سطح تولیدات کشاورزان را افزایش معنی‌داری دهند. Narayanaswamy و همکاران (۱۸) عملکرد آمیخته‌های حاصل از تلاقی‌های ساده و چهارطرفه کرم ابریشم دونسله را برای صفات پیله مورد بررسی قرار دادند و استفاده از برخی از آنها را به منظور بهبود سطح تولید کشور خود توصیه کردند. Ashoka و همکاران (۵) میزان هتروزیس را در چهار آمیخته ساده و هشت آمیخته چهارطرفه تولید شده از لاین‌های دونسلی NB۷، NB۱۸، J۱۲۲ و KA روی خصوصیات مختلف بررسی کرده و نشان دادند آمیخته NB۷×KA هتروزیس نسبی معنی‌داری برای خصوصیت طول دوره لاروی آشکار کرد؛ اما اکثر آمیخته‌های چهارطرفه به ندرت برای بیش از دو صفت، پیشرفت معنی‌داری را نشان دادند. همچنین آمیخته J۱۲۲×NB۱۸ دارای هتروزیس نسبی بالایی برای سه صفت بود. در هند آزمایشی روی میزان بیان هتروزیس صفات اقتصادی مهم در آمیخته‌های ساده، سه طرفه و چهارطرفه انجام شد (۳۱) و بر اساس نتایج حاصل، هتروزیس نسبی منفی معنی‌داری برای کل دوره لاروی در اکثر تلاقی‌های سه طرفه مشاده شد؛ در حالی که پارامتر فوق در آمیخته‌های چهارطرفه مثبت و معنی‌دار بود. به علاوه، هتروزیس نسبی خصوصیاتی مانند وزن شفیره و پیله، درصد قشر، طول الیاف و دنیر در بیشتر تلاقی‌های ساده و سه طرفه مثبت بود، در صورتی که در بیشتر تلاقی‌های چهارطرفه منفی و معنی‌دار بود. به طور کلی هتروزیس به ترتیب در تلاقی‌های ساده، سه طرفه و چهارطرفه بیشتر بود. Rayar و Govindan (۲۳) هم از میان ۱۳ آمیخته ساده، ۸ آمیخته مستقیم و ۸ آمیخته متقابل کرم ابریشم، آمیخته دونسله ساده NB۱۸×J۱۲۲ را دارای بیشترین وزن لاروی دانستند. همچنین آمیخته سه طرفه Kalimpong-A×NB۷×Pure Mysore دارای بالاترین درصد پیشرفت تا سن چهارم و کوتاه ترین دوره لاروی بود. در آزمایشی دیگر، صفات شفیره و خصوصیات وابسته در یک سویه چندنسله و پنج سویه دونسله کرم ابریشم و ۱۳ آمیخته ساده و سه طرفه آنها مقایسه شدند (۱۷). سویه دونسله KA و آمیخته ساده دونسله NB۱۸×Saniish۱۸ و NB۱۸×J۱۲۲ برای سه تا از پنج صفت اقتصادی دارای برتری بودند. در تلاقی‌های سه طرفه نیز (C. Nichi x (KA x NB$_{۱۸}$، C. Nichi x NB۱۸x Saniish x C. Nichi، J۱۲۲ x NB۱۸) بالاترین تخمگذاری و درصد تفریخ را نشان دادند. تحقیق دیگری هم نشان داد که آمیخته‌های چهارطرفه به ندرت برای بیش از دو صفت هتروزیس کامل نشان می‌دهند Singh (۶) و همکاران (۲۸) عنوان نمودند که در کرم ابریشم، به طور کلی بجز در مورد برخی پارامترهای مربوط به قبل و بعد از پیله‌روی، هتروزیس همواره در تلاقی‌های ساده در مقایسه با تلاقی‌های سه و چهارطرفه بیشتر است. با وجود این در طول فصول گرم و مرطوب، موقعی که پرورش آمیخته‌های دونسلی F۱ در سطح مزرعه موفقیت آمیز نبوده و سویه های بومی تولید بسیار ضعیف و با کیفیت پایین داشته باشند، تلاقی‌های سه و چهارطرفه می‌توانند نقش مهمی به عنوان یک فن‌آوری برتر عمل کند.

در حال حاضر واحدهای تولیدکننده تخم نوغان در ایران از آمیخته‌های ساده حاصل از تلاقی بین لاین‌های ژاپنی۳۱، ۱۰۳، ۱۰۷، ۱۵۱ و ۱۵۳و لاین‌های چینی ۳۲، ۱۰۴، ۱۵۴ و ۱۱۰ به منظور تولید تخم نوغان تجاری استفاده می‌کنند. هدف تحقیق حاضر بررسی و مقایسه عملکرد تولیدی آمیخته‌های ساده، سه طرفه و چهارطرفه کرم ابریشم ایران به منظور معرفی بهترین سیستم تلاقی‌گری در شرایط کشور می‌باشد.

مواد و روش‌ها

در این تحقیق لاین‌های با منشا ژاپنی ۱۰۷ و ۱۰۹ و لاین‌های با منشا چینی ۱۰۸ و ۱۱۰ مورد آزمون قرار گرفتند. آمیخته‌های ساده شامل نتاج نسل F۱ حاصل از آمیزش بین لاین‌های ژاپنی و چینی ۱۰۸×۱۰۷، ۱۰۸×۱۰۷، ۱۱۰×۱۰۷، ۱۰۷×۱۱۰، ۱۰۸×۱۰۹، ۱۰۹×۱۰۸، ۱۱۰×۱۰۹ و ۱۱۰×۱۰۹ بودند. تلاقی‌های سه طرفه شامل تلاقی آمیخته‌های ژاپنی با لاین‌های چینی و نیز تلاقی بین آمیخته‌های چینی با لاین‌های ژاپنی بود. آمیخته‌های سه طرفه مورد بررسی (۱۱۰×۱۰۸)×۱۰۷، ۱۰۷×(۱۱۰×۱۰۸)، ۱۰۷×(۱۱۰×۱۰۸)، (۱۱۰×۱۰۸)×۱۰۷، (۱۱۰×۱۰۸)×۱۰۹، (۱۱۰×۱۰۸)×۱۰۹، ۱۰۹×(۱۱۰×۱۰۸)، ۱۰۹×(۱۱۰×۱۰۸)، (۱۱۰×۱۰۸)×۱۰۹، ۱۰۸×(۱۰۷×۱۰۹)، ۱۰۸×(۱۰۷×۱۰۹)، (۱۰۷×۱۰۹)×۱۰۸، ۱۱۰×(۱۰۷×۱۰۹)، (۱۰۷×۱۰۹)×۱۱۰، (۱۰۷×۱۰۹)×۱۱۰، ۱۱۰×(۱۰۷×۱۰۹) و (۱۰۷×۱۰۹)×۱۱۰ بودند. آمیخته‌های حاصل تلاقی بین دو نوع آمیخته ساده ژاپنی و چینی شامل (۱۱۰×۱۰۸)×(۱۰۹×۱۰۷)، (۱۰۸×۱۱۰)×(۱۰۷×۱۰۹)، (۱۰۸×۱۱۰)×(۱۰۹×۱۰۷)، (۱۰۷×۱۰۹)×(۱۱۰×۱۰۸)، (۱۰۷×۱۰۹)×(۱۰۸×۱۱۰)، (۱۰۸×۱۱۰)×(۱۰۷×۱۰۹) و (۱۰۹×۱۰۷)×(۱۰۸×۱۱۰)، (۱۰۷×۱۰۹)×(۱۱۰×۱۰۸) و (۱۱۰×۱۰۸)×(۱۰۷×۱۰۹)

www.SID.ir

Archive of SID

× (۱۱۰×۱۰۸) بودنـد. پس از تفریخ تخم نوغـان، از هر لاین پنج محصول پروانه با درصد تفریخ مطلوب انتخاب گردید. پس از پیله‌روی لاروها، تعداد ۲۰ پیلـه نر و ۲۰ پیله ماده از گروه پیله‌هـای خوب جهت آمیزش و تولید لاین‌های چهارگانه و نیـز آمیخته‌های ۱۰۹×۱۰۷، ۱۰۷×۱۰۹، ۱۱۰×۱۰۸ و ۱۰۸×۱۱۰ برداشـت گردید. در تلاقی دوطرفـه، موجود ماده از لاین اول و موجـود نر از لاین دوم انتخاب شـده اسـت. بـه عنوان مثـال در تلاقی ۱۰۹×۱۰۷ پروانـه ماده از لاین ۱۰۷ با پروانه نر از لاین ۱۰۹ آمیزش کرده اند. پس از اتمام عملیات تهیه تخم نوغان، از هر ترکیب ۱۰ محصول پروانه انتخـاب و در ۵ درجه سـانتیگراد نگهداری گردید تا برای پـرورش پاییزه آمـاده گردد. در مرحلـه تفریخ از هر نوع ترکیب آمیزشـی ۵۰۰ عدد تخم نوغان شمارش و برای تفریخ آماده گردید. پس از اتمام دوران تفریخ از بین پروانه‌های با تخمگذاری خوب سـه محصول پروانه از هر ترکیب به صورت تصادفی انتخاب شـدند و به صورت سـه تکرار در هر نوع ترکیب آمیزشـی پـرورش یافتند. عملیات پرورش آنها طبق روش پرورش بهاره انجام گرفت. در طی دوره پرورش خصوصیات مربوط به این دوره مثل پرورش بهاره ثبت گردید. در پاییز هم پس از برداشـت پیله‌های آمیخته‌ها و نیز نژادها، کلیه تلاقی‌های سـاده، سـه طرفه و چهارطرفه در نظر گرفته شده انجام گردید و تخـم نوغان‌های حاصله همراه با تخم نوغان‌هـای هر یک از چهار واریته جهت پرورش بهاره در دمای مناسـب نگهداری شـدند. آزمایش طی سـه دوره پرورشـی (نسل) شامل دوره پرورشـی اول (بهار)، دوره پرورشی دوم (پاییز) و دوره پرورشـی سوم (بهار سال دوم آزمایش) با سه تکرار برای هر آمیخته انجام شـد. برای پرورش بهاره از تخم نوغان‌های با زمستان گذرانی و بـرای پرورش پاییزه از تخم نوغان‌های بدون زمسـتان گذرانی (تفریخ به وسیله شوک اسیدآلایی با تیمار اسید کلریدریک) استفاده شد. در طی دوره پرورش طول مدت تغذیه لاروها در هر سـن و همچنین مدت زمان خواب در کارت پرورشـی مربوطه ثبت شد. با استفاده از این اطلاعات طول دوران کرم جوان (سنین اول، دوم و سوم لاروی) و دوران کرم بالغ (سنین چهارم و پنجم لاروی) در هر گروه محاسـبه گردید. بعد از سومین پوست اندازی، در هر تکرار ۳۰۰ لارو شـمارش شدند و در سینی‌هایی به ابعاد ۱×۰/۷ متر قرار داده شدند. پیله‌ها بر اساس فرم ظاهری، سختی و نرمی قشر و تمیزی سطوح داخلی و بیرونی قشر در چهار دسته پیله‌های خوب، متوسط، ضعیف و دوبل دسـته‌بندی شـد. همچنین کلیه پیله‌ها از نظر سلامت یا بیماری و تلفات شفیره داخل آن مورد بررسی قرار گرفته و درصد بیماری شفیره نیز در هر تکرار محاسبه گردید. وزن پیله‌های خوب و دوبل در هر تکرار توزین و ثبت شد. به منظور ثبت مشخصات انفرادی پیله‌ها (وزن پیله، وزن قشر پیله و درصد قشر پیله) در هر تکرار ۵۰ پیله نر و ۵۰ پیله ماده درجه یک به طور تصادفی مورد رکوردگیری انفرادی قرار گرفتند. سـپس تعداد ۲۰ عدد پیله نـر و ۲۰ عدد پیله ماده از گروه پیله‌های خوب در گروه‌های والدینی جهت انجام آمیزش‌های مورد نظر و تولید لاین‌ها و نیز آمیخته‌های والدینی ژاپنی و چینی، انتخاب شـدند. کلیـه رکوردگیری‌ها در روز هشـتم پس از زمان شروع تنیدن پیله در هر گروه انجام شد.

صفـات خانوادگی مورد مطالعه شـامل درصد پیله‌های خوب، نسـبت شـفیره‌روی، تعداد پیله در هر کیلوگرم و طـول دوره لاروی بود. به منظور تجزیـه و تحلیل و مقایسـه میانگین صفات از رویـه GLM نرم افزار SAS، ویرایـش ۶,۱۲ اسـتفاده گردیـد(۲۵). برای مقایسـه میانگین صفـات در گروه‌های مختلف و بررسـی معنی‌دار بودن تفـاوت آنها روش DUNCAN در سـطح احتمال ۰/۰۵ مورد اسـتفاده قرار گرفت(۱۰). آزمایش در قالب مدل‌های خطی تعمیم یافته با استفاده از مدل آماری زیر انجام گرفت:

$$y_{ijklmno}=m\mu+ci+h_{j(i)}+x_k+s_l+g_{m(l)}+r_{n(ij)}+e_{ijklmno}$$

که در رابطه فوق علائم به صورت زیر هستند: $y_{ijklmno}$ رکورد یا مشاهده، $m\mu$ میانگین صفت، c_i اثر iامین تلاقی (سـاده، سـه طرفـه و چهارطرفه، $h_{j(i)}$ اثر j امین واریته یا آمیخته (۸ آمیخته ساده، ۱۶ آمیخته سه طرفه و ۸ آمیخته چهارطرفه) که در داخل اثر تلاقی به صورت آشـیانه ای می‌باشـد، x_k اثـر k امین جنس (نر و ماده)، sl اثر l امین فصل پرورش (بهار و پاییز)، $g_{m(l)}$ اثر m امین نسل (اول، دوم و سوم) که در داخل اثر فصل به صورت آشـیانه‌ای می‌باشد، $r_{n(ij)}$ اثر n امین تکرار (۳ تکرار برای هر آمیخته) که در داخل اثرات تلاقی و آمیخته به صورت آشیانه ای می‌باشد و بالاخره $e_{ijklmno}$ اثر عوامل باقیمانده می‌باشـد. همچنین با توجه به انجـام آزمون مقدماتی و اثبـات معنی‌دار نبودن اثر سـال و نیز اثر متقابل بیـن آمیخته‌ها و فصل پرورش، این اثرات از مدل حذف شدند.

نتایج

تجزیـه واریانـس صفات مورد آزمایش در جدول ۱ نشـان داده شـده اسـت. به غیر از تاثیر فصل بر روی درصد قشـر پیله، اثر کلیه عوامل مورد بررسی شـامل نوع تلاقی، واریته، جنس، فصل، نسـل و تکرار برای صفات انفرادی (وزن پیله، وزن قشـر پیله و درصد قشر پیله) به شدت معنی‌داربود (p<۰/۰۰۰۱). اثر واریته، فصل و نسـل برای صفات خانوادگی شـامل درصد پیله‌های خوب، نسـبت شـفیره‌روی، تعداد پیله در کیلوگـرم و طول دوره لاروی معنـی‌دار بـود (p<۰/۰۰۰۱). اثر نوع تلاقی بـرای خصوصیات درصد پیله خوب و نسـبت شـفیره‌روی معنی‌دار بـود (p<۰/۰۰۰۱)، در حالی که بـرای تعداد پیله در کیلوگـرم و طول دوره لاروی معنی‌دار نبـود. بنابراین خصوصیات اقتصادی واریته‌های هیبرید کرم ابریشم تحت تاثیر نوع تلاقی، واریته، فصل و نسل قرار می‌گیرند.

جـدول ۲ بیانگر میانگین صفات مورد مطالعه به تفکیک اثر نوع تلاقی و فصل پرورش است. میانگین خصوصیت وزن پیله به ترتیب در تلاقی‌های چهار طرفه (۱/۶۹۴ گرم) و سـه طرفه (۱/۶۶۸ گرم) بالاترین و پایین ترین بود. بین تلاقی‌های سـاده و چهار طرفه از نظر خصوصیت وزن قشـر پیله تفاوت معنی‌داری مشـاهده نشد (۰/۳۴۹ گرم)، در صورتی که میانگین این صفت در هیبریدهای حاصل از تلاقی سـه طرفـه به طور معنی‌داری پایین تر بود (۰/۳۴۵ گرم). آمیخته‌های منتج از تلاقی‌های ساده (۲۱/۰۴ درصد) و چهار طرفه (۲۰/۸۳ درصد) به ترتیب بالاترین و پایین ترین در صد قشـر پیله را دارا بودند. آمیخته‌های سـه طرفه از نظر صفت درصد پیله خوب به طور معنی‌داری در سـطح بالاتری قرار داشـتند (۷۸/۳۲ درصد)، در حالی کـه آمیخته‌های چهار طرفه با میانگین ۷۰/۴۶ درصد پیله خوب ضعیف تر بودند. متوسط نسبت شفیره‌روی در تلاقی‌های چهار طرفه (۹۰/۵۵ درصد) به طور معنی‌داری پایین تر از دو آمیخته دیگر بود. بین تلاقی‌های سـاده، سـه طرفه و چهار طرفه از لحاظ صفات تعداد پیله به ازای یک کیلوگرم و طول دوره لاروی تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد.

به غیر از درصد قشـر پیله، سـایر خصوصیات مورد مطالعه در فصلهای بهـاره و پاییزه تفاوت معنی‌داری را نشـان دادند (جـدول ۲)، به طوری که

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۱- تجزیه واریانس صفات انفرادی و خانوادگی (میانگین مربعات) برای منابع تغییر مختلف*

منبع تغییر	درجه آزادی (صفات انفرادی)	درجه آزادی (صفات خانوادگی)	صفات انفرادی: وزن پیله (گرم)	وزن قشر پیله (گرم)	درصد قشر پیله (٪)	صفات خانوادگی: درصد پیله خوب (٪)	نسبت شفیره‌روی (٪)	تعداد پیله در کیلوگرم	طول دوره لاروی (ساعت)
تلاقی	۲	۲	۱/۶۲^{D}	۰/۰۶۵^{D}	۷۸/۱۲^{D}	۱۷۷۰/۴^{D}	۲۱۴/۹^{D}	۹۱۸/۴^{NS}	۱/۸^{NS}
واریته	۲۹	۲۹	۱/۸^{D}	۰/۰۴۸^{D}	۶۴/۹۴^{D}	۷۰/۴^{B}	۳۳/۲^{D}	۶۶۶۷/۸^{D}	۶۵/۷^{D}
جنس	۱	–	۱۰۶۰/۴۲^{D}	۱/۵۶^{D}	۱۰۷۹۱۲/۷۹^{D}	–	–	–	–
فصل	۱	۱	۲۰۹/۷۱^{D}	۸/۱۲^{D}	۰/۳۴^{NS}	۱۳۰۱/۱^{D}	۴۱۹۹/۶^{D}	۴۹۴۰۹۱/۸^{D}	۴۴۷۳۲/۲^{D}
نسل	۱	۱	۴۲/۶۱^{D}	۰/۸۵^{D}	۸۰۹/۵۳^{D}	۸۹۳/۶^{D}	۳۱۱/۲^{D}	۵۶۹۹۴/۱^{D}	۲۵۶۳۷۶/۳^{D}
تکرار	۶۴	–	۰/۱۹^{D}	۰/۰۱۲^{D}	۹/۵۵^{D}	–	–	–	–
خطا	۲۸۴۲۱	۲۵۴	۰/۰۳۶	۰/۰۰۱۴	۲/۸۹	۳۴/۳	۱۰/۳	۲۴۳۲/۷	۲۳/۱

* NS= عدم وجود تفاوت معنی‌دار، A= معنی‌دار در سطح ۰/۰۵، B= معنی‌دار در سطح ۰/۰۱، C= معنی‌دار در سطح ۰/۰۰۱، D= معنی‌دار در سطح ۰/۰۰۰۱

جدول ۲- میانگین (± انحراف میانگین) صفات مورد مطالعه به تفکیک نوع تلاقی و فصل پرورش*

صفت مورد مطالعه		وزن پیله (گرم)	وزن قشر پیله (گرم)	درصد قشر پیله (٪)	درصد پیله خوب (٪)	نسبت شفیره‌روی (٪)	تعداد پیله در کیلوگرم	طول دوره لاروی (ساعت)
نوع تلاقی	ساده	۱/۶۸^{B}±۰/۱۴	۰/۳۴۹^{A}±۰/۰۵	۲۱/۰۴^{A}±۰/۲۲	۷۲/۲۷^{B}±۲/۴۵	۹۳/۷۹^{A}±۶/۶۵	۵۹۳/۳^{A}±۹/۹۶	۵۶۱/۵^{A}±۱۱/۵۵
	سه طرفه	۱/۶۸۸^{C}±۰/۱۶	۰/۳۴۵^{B}±۰/۰۹	۲۰/۹۳^{B}±۰/۱۸	۷۸/۳۲^{A}±۳/۳۹	۹۳/۰۱^{A}±۵/۴۵	۵۹۶/۱^{A}±۸/۲۳	۵۶۱/۷^{A}±۸/۹۱
	چهارطرفه	۱/۶۹۴^{A}±۰/۱۵	۰/۳۴۹^{A}±۰/۰۸	۲۰/۸۳^{C}±۰/۱۵	۷۰/۴۶^{C}±۲/۴۷	۹۰/۵۵^{B}±۶/۷۸	۵۸۹/۹^{A}±۱۰/۲۷	۵۶۱/۷^{A}±۷/۴۵
فصل پرورش	بهار	۱/۷۳۸^{A}±۰/۱۲	۰/۳۵۹^{A}±۰/۰۶	۲۰/۹۴^{A}±۰/۲۵	۷۶/۳۵^{A}±۳/۱۲	۹۵/۲۹^{A}±۶/۳۶	۵۶۴/۵^{B}±۱۱/۸۹	۵۷۰/۵^{A}±۹/۴۷
	پاییز	۱/۵۵۶^{B}±۰/۱۴	۰/۳۲۲^{B}±۰/۰۷	۲۰/۹۳^{A}±۰/۱۹	۷۱/۸۱^{B}±۲/۶۹	۸۷/۱۹^{B}±۶/۷۵	۶۵۲/۴^{A}±۹/۲۵	۵۴۴^{B}±۸/۶۴

* در هر ستون میانگین های دارای حروف متفاوت از لحاظ آماری اختلاف معنی‌دار دارند (در سطح ۰/۰۵)

میانگین اکثر صفات اقتصادی هیبریدها در فصل بهار بالاتر از پاییز بود. به علت کاهش میانگین وزن پیله در فصل پاییز، تعداد پیله در کیلوگرم افزایش یافته است. طول دوره لاروی در دوره پرورشی بهاره (۵۷۰/۵ ساعت) بالاتر از دوره پاییزه (۵۴۴ ساعت) بود. در حقیقت پیله روی لاروها در شرایط نامساعد محیطی زودتر از حد معمول و قبل از رسیدن به رشد کافی صورت می‌گیرد.

در جدول ۳ میانگین خصوصیات اقتصادی آمیخته‌های حاصل از تلاقی‌های ساده ارائه شده است. آمیخته ۱۰۸×۱۰۹ با میانگین وزن پیله ۱/۷۴۲ گرم در سطح بالاتری قرار داشت و ۱۰۷×۱۱۰ از وزن پیله پایین‌تری (۱/۵۹۱ گرم) برخوردار بود (p<۰/۰۰۰۱). متوسط خصوصیات وزن قشر پیله و درصد قشر پیله به ترتیب در آمیخته‌های ۱۰۸×۱۰۷ (۰/۳۶ گرم) و ۱۰۷×۱۱۰ (۲۱/۷۷ درصد) بالاتر از سایرین بود (p<۰/۰۰۰۱). آمیخته ۱۰۸×۱۰۹ با ۲۰/۳۴ درصد از پایین ترین درصد قشر پیله برخوردار بود.

آمیخته‌های ساده از لحاظ درصد پیله خوب تفاوت معنی‌داری را آشکار نکردند. واریته ۱۰۸×۱۰۷ با ۹۴/۷۵ درصد، بدون دارا بودن تفاوت معنی‌دار با آمیخته‌های ۱۰۷×۱۱۰، ۱۰۷×۱۰۸، ۱۱۰×۱۰۹ و ۱۰۹×۱۱۰ بالاترین نسبت شفیره‌روی را به خود اختصاص داد. از نظر تعداد پیله در کیلوگرم، واریته ۱۱۰×۱۰۷ با تعداد ۶۱۲/۳ و از لحاظ طول دوره لاروی، واریته‌های ۱۱۰×۱۰۷ و ۱۰۸×۱۰۹ با ۵۶۴/۳ ساعت در سطح بالاتری نسبت به سایر آمیخته‌های مورد مطالعه قرار داشتند.

میانگین خصوصیات اقتصادی آمیخته‌های سه طرفه در جدول ۴ ارائه شده است. آمیخته (۱۱۰×۱۰۸) ×۱۰۹ از نظر خصوصیات وزن پیله (۱/۷۶۹ گرم) و وزن قشر پیله (۰/۳۶۲ گرم) به طور معنی‌داری برتری قابل ملاحظه ای نسبت به سایر واریته ها داشت (p<۰/۰۰۰۱)، بنابراین می‌توان آنرا به عنوان برترین آمیخته سه طرفه از لحاظ عملکرد تولیدی معرفی نمود. همچنین واریته ۱۰۷×(۱۱۰×۱۰۸) دارای پایین ترین میانگین برای خصوصیات فوق (به ترتیب ۱/۵۶۴ و ۰/۳۲۵ گرم) بود. آمیخته‌های سه طرفه از لحاظ رکوردهای خانوادگی بسیار متفاوت بودند، به طوری که واریته‌های ۱۱۰×(۱۰۷×۱۰۹) با ۸۲/۳۷ درصد، ۱۰۸×(۱۰۷×۱۰۹) با ۲۸/۹۶ درصد و ۱۰۸×(۱۰۷×۱۰۹) با ۶۷۲/۴ به ترتیب بالاترین میانگین را برای خصوصیات درصد پیله خوب، نسبت شفیره‌روی و تعداد پیله در کیلوگرم نشان دادند. به علاوه آمیخته‌های (۱۱۰×۱۰۸) ×۱۰۷، ۱۰۷×(۱۱۰×۱۰۸) و ۱۰۷×(۱۱۰×۱۰۸) با ۵۶۴/۳ ساعت برای صفت طول دوره لاروی برتری داشتند (p<۰/۰۱).

جدول ۵ شامل میانگین صفات مورد مطالعه در آمیخته‌های حاصل از تلاقی‌های چهار طرفه است. آمیخته (۱۰۷×۱۰۹)×(۱۱۰×۱۰۸) برای صفات وزن پیله (۱/۷۲ گرم)، وزن قشر پیله (۰/۳۵۹ گرم) و درصد قشر پیله (۲۱/۱ درصد) برتری معنی‌داری را نشان داد (p<۰/۰۰۰۱). البته

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۳- میانگین (± انحراف میانگین) صفات مورد مطالعه در آمیخته‌های حاصل از تلاقی‌های ساده*

واریته	وزن پیله (گرم)	وزن قشر پیله (گرم)	درصد قشر پیله (٪)	درصد پیله خوب (٪)	نسبت شفیره‌روی (٪)	تعداد پیله در کیلوگرم	طول دوره لاروی (ساعت)
۱۰۷×۱۰۸	۱/۷۲۴^{B}±۰/۰۰۵	۰/۳۶^{A}±۰/۰۰۱	۲۱/۱۷^{C}±۰/۰۵	۷۲/۹۷^{AB}±۲/۴	۹۴/۷۵^{A}±۰/۶	۵۷۸^{C}±۷/۲	۵۶۲/۷^{AB}±۱/۸
۱۰۸×۱۰۷	۱/۶۴۸^{E}±۰/۰۰۵	۰/۳۵^{C}±۰/۰۰۱	۲۱/۴۲^{B}±۰/۰۵	۷۲/۲^{AB}±۲/۴	۹۵/۳۶^{A}±۰/۶	۶۰۵/۶^{AB}±۷/۲	۵۵۷/۲^{C}±۱/۸
۱۰۷×۱۱۰	۱/۶۴۱^{E}±۰/۰۰۵	۰/۳۴۶^{D}±۰/۰۰۱	۲۱/۳^{C}±۰/۰۵	۷۲/۶^{AB}±۲/۴	۹۲/۸^{B}±۰/۶	۶۱۲/۳^{A}±۷/۲	۵۶۴/۳^{A}±۱/۸
۱۱۰×۱۰۷	۱/۵۹۱^{F}±۰/۰۰۵	۰/۳۴۲^{D}±۰/۰۰۱	۲۱/۷۷^{A}±۰/۰۵	۷۲/۹^{AB}±۲/۴	۹۵/۳۷^{A}±۰/۶	۶۱۰/۹^{AB}±۷/۲	۵۶۳/۸^{AB}±۱/۸
۱۰۹×۱۰۸	۱/۷۴۲^{A}±۰/۰۰۵	۰/۳۴۹^{C}±۰/۰۰۱	۲۰/۳۴^{F}±۰/۰۵	۶۷/۶۲^{B}±۲/۴	۹۰/۳۲^{C}±۰/۶	۵۷۴/۷^{C}±۷/۲	۵۶۴/۳^{A}±۱/۸
۱۰۸×۱۰۹	۱/۷۳۵^{AB}±۰/۰۰۵	۰/۳۵۴^{B}±۰/۰۰۱	۲۰/۶^{E}±۰/۰۵	۶۸/۷۶^{B}±۲/۴	۹۱/۴۳^{BC}±۰/۶	۵۷۳/۳^{C}±۷/۲	۵۶۳/۷^{AB}±۱/۸
۱۰۹×۱۱۰	۱/۶۹۲^{C}±۰/۰۰۵	۰/۳۴۹^{C}±۰/۰۰۱	۲۰/۸۸^{D}±۰/۰۵	۷۳/۳۷^{AB}±۲/۴	۹۵/۰۳^{A}±۰/۶	۵۸۹/۲^{BC}±۷/۲	۵۵۸/۷^{BC}±۱/۸
۱۱۰×۱۰۹	۱/۶۶۵^{D}±۰/۰۰۵	۰/۳۴۴^{D}±۰/۰۰۱	۲۰/۸۵^{D}±۰/۰۵	۷۷/۹۳^{A}±۲/۴	۹۵/۳۱^{A}±۰/۶	۶۰۲/۳^{AB}±۷/۲	۵۵۷^{C}±۱/۸

* در هر ستون میانگین های دارای حروف متفاوت از لحاظ آماری اختلاف معنی‌دار دارند (در سطح ۰/۰۰۵)

جدول ۴- میانگین (± انحراف میانگین) صفات مورد مطالعه در آمیخته‌های حاصل از تلاقی‌های سه طرفه*

واریته	وزن پیله (گرم)	وزن قشر پیله (گرم)	درصد قشر پیله (٪)	درصد پیله خوب (٪)	نسبت شفیره‌روی (٪)	تعداد پیله در کیلوگرم	طول دوره لاروی (ساعت)
(۱۰۹×۱۰۷)×۱۱۰	۱/۶۴۶^{EF}±۰/۰۰۷	۰/۳۴۲^{E}±۰/۰۰۱	۲۱/۰۲^{BCD}±۰/۰۵	۸۲/۳۷^{A}±۱/۸	۹۳/۸۸^{ABCD}±۱	۶۲۳/۸^{ABC}±۲۱/۹	۵۶۲/۷^{AB}±۱/۶
۱۰۷×(۱۰۸×۱۱۰)	۱/۶۳۵^{FG}±۰/۰۰۷	۰/۳۴۶^{DE}±۰/۰۰۱	۲۱/۲۸^{A}±۰/۰۵	۷۶/۷۳^{ABCDE}±۱/۸	۹۴/۱۴^{ABC}±۱	۶۱۴/۲^{ABCD}±۲۱/۹	۵۶۴/۳^{A}±۱/۶
۱۱۰×(۱۰۹×۱۰۷)	۱/۶۱۶^{G}±۰/۰۰۷	۰/۳۳۵^{F}±۰/۰۰۱	۲۰/۹۹^{BCDE}±۰/۰۵	۸۱/۳^{AB}±۱/۸	۹۲/۳۹^{BCDE}±۱	۵۴۷/۲^{DE}±۲۱/۹	۵۵۶/۷^{C}±۱/۶
(۱۰۸×۱۱۰)×۱۰۷	۱/۵۶۴^{H}±۰/۰۰۷	۰/۳۲۵^{G}±۰/۰۰۱	۲۱/۰۲^{BCD}±۰/۰۵	۷۸^{ABCD}±۱/۸	۹۵/۴۴^{AB}±۱	۶۴۷/۴^{AB}±۲۱/۹	۵۶۴/۳^{A}±۱/۶
(۱۰۷×۱۰۹)×۱۱۰	۱/۷۱۶^{B}±۰/۰۰۷	۰/۳۵۶^{B}±۰/۰۰۱	۲۱/۰۲^{BCD}±۰/۰۵	۷۹/۱۲^{ABCD}±۱/۸	۹۰/۷^{DE}±۱	۵۷۰^{CDE}±۲۱/۹	۵۶۲/۷^{AB}±۱/۶
۱۱۰×(۱۰۷×۱۰۹)	۱/۶۷^{CD}±۰/۰۰۷	۰/۳۴۶^{D}±۰/۰۰۱	۲۰/۹۵^{CDE}±۰/۰۵	۸۰/۳^{ABC}±۱/۸	۹۴/۳۱^{ABC}±۱	۶۰۳/۳^{BCDE}±۲۱/۹	۵۶۲/۷^{AB}±۱/۶
۱۰۸×(۱۰۷×۱۰۹)	۱/۶۵۹^{CDE}±۰/۰۰۷	۰/۳۴۱^{E}±۰/۰۵	۲۰/۸۲^{EF}±۰/۰۵	۷۸/۴۸^{ABCD}±۱/۸	۹۲/۴۶^{BCDE}±۱	۵۵۷/۶^{CDE}±۲۱/۹	۵۵۶^{C}±۱/۶
(۱۰۸×۱۱۰)×۱۰۹	۱/۶۷۹^{C}±۰/۰۰۷	۰/۳۴۶^{D}±۰/۰۰۱	۲۰/۸۶^{DEF}±۰/۰۵	۸۱/۷^{AB}±۱/۸	۹۲/۳۵^{BCDE}±۱	۶۰۱/۱^{BCDE}±۲۱/۹	۵۶۲/۱^{AB}±۱/۶
(۱۰۷×۱۰۹)×۱۰۸	۱/۷۱۱^{B}±۰/۰۰۷	۰/۳۵۱^{C}±۰/۰۰۱	۲۰/۸۲^{EF}±۰/۰۵	۷۴/۹۷^{CDE}±۱/۸	۹۳/۰۸^{BCDE}±۱	۶۷۲/۴^{A}±۲۱/۹	۵۶۲/۷^{AB}±۱/۶
۱۰۹×(۱۱۰×۱۰۸)	۱/۷۱۲^{B}±۰/۰۰۷	۰/۳۴۷^{D}±۰/۰۰۱	۲۰/۵۸^{G}±۰/۰۵	۷۴/۲۶^{DE}±۱/۸	۹۰/۷^{DE}±۱	۵۴۰/۲^{E}±۲۱/۹	۵۶۰/۴^{ABC}±۱/۶
۱۰۷×(۱۱۰×۱۰۸)	۱/۶۵۶^{DEF}±۰/۰۰۷	۰/۳۴۶^{DE}±۰/۰۰۱	۲۱/۰۸^{BC}±۰/۰۵	۷۸/۴۹^{ABCD}±۱/۸	۹۴/۳۳^{ABC}±۱	۶۰۲^{BCDE}±۲۱/۹	۵۶۲/۱^{AB}±۱/۶
۱۰۸×(۱۰۹×۱۰۷)	۱/۶۵۴^{DEF}±۰/۰۰۷	۰/۳۴۱^{E}±۰/۰۵	۲۰/۹^{DEF}±۰/۰۵	۷۶/۳۶^{BCDE}±۱/۸	۹۲/۹۵^{BCDE}±۱	۵۹۸/۳^{BCDE}±۲۱/۹	۵۶۲/۴^{AB}±۱/۶
۱۰۹×(۱۰۸×۱۱۰)	۱/۷۶۹^{A}±۰/۰۰۷	۰/۳۶۲^{A}±۰/۰۵	۲۰/۹^{DEF}±۰/۰۵	۷۹/۰۶^{ABCD}±۱/۸	۹۳/۱۲^{BCDE}±۱	۵۸۱/۴^{BCDE}±۲۱/۹	۵۶۲/۱^{AB}±۱/۶
(۱۱۰×۱۰۸)×۱۰۷	۱/۶۳۵^{FG}±۰/۰۰۷	۰/۳۴۲^{E}±۰/۰۰۱	۲۱/۱۵^{AB}±۰/۰۵	۷۸/۲۲^{ABCD}±۱/۸	۹۱/۹^{CDE}±۱	۶۰۰/۲^{BCDE}±۲۱/۹	۵۶۴/۳^{A}±۱/۶
(۱۱۰×۱۰۸)×۱۰۹	۱/۷۲۶^{B}±۰/۰۰۷	۰/۳۵۶^{BC}±۰/۰۰۱	۲۰/۷۷^{F}±۰/۰۵	۷۱/۷^{E}±۱/۸	۹۰/۱۵^{E}±۱	۵۶۴/۲^{CDE}±۲۱/۹	۵۶۲/۷^{AB}±۱/۶
(۱۰۹×۱۰۷)×۱۰۸	۱/۶۳۷^{FG}±۰/۰۰۷	۰/۳۳۵^{F}±۰/۰۰۱	۲۰/۷۷^{F}±۰/۰۵	۸۱/۴^{AB}±۱/۸	۹۶/۲۸^{A}±۱	۶۱۳/۳^{ABCDE}±۲۱/۹	۵۵۸/۸^{BC}±۱/۶

* در هر ستون میانگین های دارای حروف متفاوت از لحاظ آماری اختلاف معنی‌دار دارند (در سطح ۰/۰۰۵)

آمیخته‌های چهار طرفه نیز همانند آمیخته‌های ساده برای صفت درصد پیله خوب تفاوت معنی‌داری را نشان ندادند. میانگین نسبت شفیره‌روی (۹۳/۵۳ درصد) و تعداد پیله در کیلوگرم (۶۰۳/۲) به ترتیب در آمیخته‌های (۱۰۹×۱۰۷)×(۱۰۸×۱۱۰) و (۱۰۸×۱۱۰)×(۱۰۷×۱۰۹) بالاتر بود. آمیخته‌های (۱۰۸×۱۱۰)×(۱۰۷×۱۰۹)، (۱۰۷×۱۰۹)×(۱۰۸×۱۱۰) و (۱۰۷×۱۰۹)×(۱۱۰×۱۰۸) به طور مشترک با میانگین طول دوره لاروی به ترتیب ۵۶۴/۳، ۵۶۴/۳ و ۵۶۳/۳ ساعت دارای برتری بودند.

در آمیخته‌های حاصل از تلاقی‌های ساده، سه طرفه و چهار طرفه کرم ابریشم ایران، میانگین وزن پیله، وزن قشر پیله، نسبت شفیره‌روی و طول دوره لاروی در دوره پرورشی بهاره بالاتر از پرورش پاییزه بود و تعداد پیله در یک کیلوگرم در فصل پاییز بالاتر بود (جدول ۶). در مورد تلاقی‌های سه طرفه و چهار طرفه، درصد پیله خوب در دوره پرورشی بهاره بالاتر بود

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۵- میانگین (± انحراف میانگین) صفات مورد مطالعه در آمیخته‌های حاصل از تلاقی‌های چهارطرفه*

واریته	وزن پیله (گرم)	وزن قشر پیله (گرم)	درصد قشر پیله (٪)	درصد پیله خوب (٪)	نسبت شفیره‌روی (٪)	تعداد پیله در کیلوگرم	طول دوره لاروی (ساعت)
(۱۰۹×۱۰۷)×(۱۱۰×۱۰۸)	۱/۶۶۷^{C}±۰/۰۰۵	۰/۳۴۴^{CD}±۰/۰۰۱	۲۰/۸۸^{BC}±۰/۰۷	۷۱/۹۷^{A}±۱/۷	۹۱/۹۴^{AB}±۱/۱	۵۹۱/۳^{ABC}±۴/۹	۵۵۸/۳^{BC}±۱/۴
(۱۱۰×۱۰۸)×(۱۰۹×۱۰۷)	۱/۶۷۸^{BC}±۰/۰۰۵	۰/۳۴۷^{CD}±۰/۰۰۱	۲۰/۸۷^{BC}±۰/۰۷	۷۱/۹۶^{A}±۱/۷	۸۸/۵۸^{BC}±۱/۱	۵۹۴/۷^{ABC}±۴/۹	۵۵۸^{C}±۱/۴
(۱۰۷×۱۰۹)×(۱۰۸×۱۱۰)	۱/۶۸^{BC}±۰/۰۰۵	۰/۳۴۴^{CD}±۰/۰۰۱	۲۰/۷۴^{CD}±۰/۰۷	۶۸/۱^{A}±۱/۷	۸۶/۵۶^{C}±۱/۱	۶۰۳/۲^{A}±۴/۹	۵۶۴/۳^{A}±۱/۴
(۱۰۸×۱۱۰)×(۱۰۷×۱۰۹)	۱/۷۲^{A}±۰/۰۰۵	۰/۳۵۹^{A}±۰/۰۰۱	۲۱/۱^{A}±۰/۰۷	۶۸/۳۳^{A}±۱/۷	۸۹/۶۸^{BC}±۱/۱	۵۸۱/۳^{CD}±۴/۹	۵۶۴/۳^{A}±۱/۴
(۱۰۹×۱۰۷)×(۱۰۸×۱۱۰)	۱/۷۱۱^{A}±۰/۰۰۵	۰/۳۵^{BC}±۰/۰۰۱	۲۰/۷۱^{CD}±۰/۰۷	۷۲/۴۸^{A}±۱/۷	۹۱/۹۹^{AB}±۱/۱	۵۸۵^{CD}±۴/۹	۵۶۲/۴^{AB}±۱/۴
(۱۱۰×۱۰۸)×(۱۰۷×۱۰۹)	۱/۶۸۶^{B}±۰/۰۰۵	۰/۳۴۴^{CD}±۰/۰۰۱	۲۰/۶۴^{D}±۰/۰۷	۶۷/۹۶^{A}±۱/۷	۹۱/۸۵^{AB}±۱/۱	۵۹۷/۲^{AB}±۴/۹	۵۶۳/۳^{A}±۱/۴
(۱۰۷×۱۰۹)×(۱۱۰×۱۰۸)	۱/۷۱۸^{A}±۰/۰۰۵	۰/۳۵۲^{B}±۰/۰۰۱	۲۰/۷۱^{CD}±۰/۰۷	۷۳/۲۱^{A}±۱/۷	۹۰/۲۵^{AB}±۱/۱	۵۹۴/۳^{ABC}±۴/۹	۵۶۰/۸^{ABC}±۱/۴
(۱۰۸×۱۱۰)×(۱۰۹×۱۰۷)	۱/۶۸۷^{B}±۰/۰۰۵	۰/۳۴۸^{C}±۰/۰۰۱	۲۰/۹۹^{AB}±۰/۰۷	۶۹/۶۸^{A}±۱/۷	۹۳/۵۳^{A}±۱/۱	۵۷۲/۲^{D}±۴/۹	۵۶۲/۴^{AB}±۱/۴

* در هر ستون میانگین های دارای حروف متفاوت از لحاظ آماری اختلاف معنی‌دار دارند (در سطح ۰/۰۰۵)

جدول ۶- میانگین (± انحراف میانگین) صفات مورد مطالعه در فصل‌های بهاره و پاییزه به تفکیک نوع تلاقی*

نوع تلاقی	فصل	وزن پیله (گرم)	وزن قشر پیله (گرم)	درصد قشر پیله (٪)	درصد پیله خوب (٪)	نسبت شفیره‌روی (٪)	تعداد پیله در کیلوگرم	طول دوره لاروی (ساعت)
ساده	بهار	۱/۷۳۹^{A}±۰/۰۰۲	۰/۳۶۱^{A}±۰/۰۰۰۵	۲۱/۰۷^{A}±۰/۰۲	۷۲/۴۸^{A}±۱	۹۵/۷۸^{A}±۰/۳	۵۶۸/۹^{B}±۳/۱	۵۷۱/۱^{A}±۰/۷
	پاییز	۱/۵۶^{B}±۰/۰۰۳	۰/۳۲۴^{B}±۰/۰۰۰۷	۲۰/۹۹^{B}±۰/۰۳	۷۱/۸۳^{A}±۱/۴	۸۹/۸۲^{B}±۰/۴	۶۴۲^{A}±۴/۴	۵۴۲/۱^{B}±۱/۱
سه طرفه	بهار	۱/۷۲۵^{A}±۰/۰۰۲	۰/۳۵۵^{A}±۰/۰۰۰۳	۲۰/۸۹^{B}±۰/۰۲	۷۹/۹۶^{A}±۰/۵	۹۵/۱۴^{A}±۰/۳	۵۶۲/۱^{B}±۶/۷	۵۷۰/۱^{A}±۰/۵
	پاییز	۱/۵۵۲^{B}±۰/۰۰۳	۰/۳۲۳^{B}±۰/۰۰۰۵	۲۱/۰۱^{A}±۰/۰۲	۷۵/۰۹^{B}±۰/۸	۸۸/۷۵^{B}±۰/۴	۶۶۳/۹^{A}±۹/۴	۵۴۴/۹^{B}±۰/۷
چهارطرفه	بهار	۱/۷۶۲^{A}±۰/۰۰۲	۰/۳۶۳^{A}±۰/۰۰۰۶	۲۰/۸۹^{A}±۰/۰۳	۷۳/۰۸^{A}±۰/۷	۹۵/۱^{A}±۰/۵	۵۶۴/۹^{B}±۲/۱	۵۷۰/۵^{A}±۰/۶
	پاییز	۱/۵۶^{B}±۰/۰۰۳	۰/۳۲^{B}±۰/۰۰۰۸	۲۰/۷۲^{B}±۰/۰۴	۶۵/۲۲^{B}±۱	۸۱/۴۵^{B}±۰/۷	۶۳۹/۹^{A}±۳	۵۴۴/۲^{B}±۰/۸

* در هر ستون میانگین های دارای حروف متفاوت از لحاظ آماری اختلاف معنی‌دار دارند (در سطح ۰/۰۰۵)

(p<۰/۰۰۰۱)، در حالی که میانگین این خصوصیت برای آمیخته‌های ساده در دو فصل پرورشی تفاوت معنی‌داری را نشان نداد. میانگین درصد قشر پیله آمیخته‌های ساده و چهار طرفه در فصل بهار نسبت به فصل پاییز بالاتر بود، در حالی که در آمیخته‌های سه طرفه عکس این موضوع صادق بود.

در جدول ۷ اختلاف بین تلاقی‌های ساده، سه طرفه و چهار طرفه برای صفات مورد مطالعه به تفکیک نسل نشان داده شده است. لازم به یادآوری است که پرورش نسلهای اول و سوم در فصل بهار و نسل دوم در فصل پاییز صورت گرفت. در نسلهای اول و دوم تلاقی‌های ساده و چهار طرفه بدون وجود تفاوت معنی‌دار دارای وزن پیله بالاتری نسبت به تلاقی‌های سه طرفه بودند، در حالی که در نسل سوم تلاقی‌های سه طرفه و چهار طرفه بدون وجود تفاوت معنی‌دار از وزن پیله بیشتری برخوردار بودند. در نسل اول تلاقی‌های ساده، چهار طرفه و سه طرفه به ترتیب دارای بیشترین میانگین وزن قشر و درصد قشر پیله بودند (p<۰/۰۰۰۱). در نسل دوم میانگین وزن قشر و درصد قشر پیله در آمیخته‌های چهار طرفه به طور معنی‌داری پایین تر از دو نوع آمیخته دیگر بود (p<۰/۰۰۰۱). در نسل سوم میانگین وزن قشر پیله در آمیخته‌های ساده (p<۰/۰۰۰۱) و میانگین درصد قشر پیله در آمیخته‌های چهار طرفه (p<۰/۰۱) پایین تر بود، در حالی که اختلاف دو نوع تلاقی دیگر از نظر این خصوصیات معنی‌دار نبود. در نسلهای اول و سوم آمیخته‌های سه طرفه دارای درصد پیله خوب بالاتری بودند (p<۰/۰۰۰۱)، در حالی که در نسل دوم میانگین صفت فوق به ترتیب در تلاقی‌های سه طرفه و چهار طرفه بالاترین و پایین ترین بود.

در جدول ۸ میانگین خصوصیات در آمیخته‌های ساده، سه طرفه و چهار طرفه بدون در نظر گرفتن اثر آمیزش متقابل آنها ارائه شده است. آمیخته‌های حاصل از تلاقی لاین‌های والدینی ۱۰۹ و ۱۰۸، آمیخته‌های حاصل از تلاقی لاین‌های ۱۰۷ و ۱۰۸، آمیخته‌های منتج از تلاقی بین ۱۰۷ و ۱۱۰، آمیخته‌های بدست آمده از آمیزش واریته‌های ۱۰۹ و ۱۱۰ و آمیخته‌های حاصل از لاین‌های ۱۰۷ و ۱۱۰ به ترتیب برای صفات وزن پیله، وزن قشر پیله، درصد قشر پیله، درصد پیله خوب و تعداد پیله در کیلوگرم بالاترین میانگین را دارا بودند. آمیخته‌های بدست آمده از آمیزش لاین‌های ۱۰۸ و ۱۰۹ از نظر نسبت شفیره‌روی به طور معنی‌داری پایین تر از سایر آمیخته‌ها بودند (p<۰/۰۰۰۱). طول دوره لاروی در آمیخته‌های ۱۰۷ با ۱۰۸ و نیز ۱۰۹ با ۱۱۰ پایین تر از دو آمیخته دیگر بود (p<۰/۰۰۱). همچنین آمیخته‌های حاصل از آمیزش بین لاین ژاپنی ۱۰۹ با آمیخته‌های ساده بدست آمده از تلاقی لاین‌های چینی از نظر خصوصیات وزن پیله (۱/۷۲۲ گرم) و وزن قشر

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۷- میانگین (± انحراف میانگین)صفات مربوط به پیله در آمیخته‌های حاصل از تلاقی‌های ساده، سه طرفه و چهار طرفه به تفکیک نسل*

نسل	نوع تلاقی	وزن پیله (گرم)	وزن فشر پیله (گرم)	درصد فشر پیله (٪)	درصد پیله خوب (٪)
اول	ساده	۱/۸۲۴^{A}±۰/۰۰۳	۰/۳۷۷^{A}±۰/۰۰۰۸	۲۰/۹۵^{A}±۰/۰۴	۶۹/۲۷^{B}±۱/۳
	سه طرفه	۱/۷۴۸^{B}±۰/۰۰۲	۰/۳۵۶^{C}±۰/۰۰۰۶	۲۰/۶۲^{C}±۰/۰۳	۷۷/۹۸^{A}±۰/۹
	چهار طرفه	۱/۸۲۵^{A}±۰/۰۰۴	۰/۳۷۳^{B}±۰/۰۰۰۸	۲۰/۷۴^{B}±۰/۰۴	۷۱/۶۹^{B}±۱/۳
دوم	ساده	۱/۵۶^{A}±۰/۰۰۲	۰/۳۲۴^{A}±۰/۰۰۰۶	۲۰/۹۹^{A}±۰/۰۳	۷۱/۸۳^{B}±۱/۳
	سه طرفه	۱/۵۵۲^{B}±۰/۰۰۲	۰/۳۲۳^{A}±۰/۰۰۰۴	۲۱/۰۱^{A}±۰/۰۲	۷۵/۰۹^{A}±۰/۹
	چهار طرفه	۱/۵۶^{A}±۰/۰۰۲	۰/۳۲^{B}±۰/۰۰۰۶	۲۰/۷۲^{B}±۰/۰۳	۶۵/۲۲^{C}±۱/۳
سوم	ساده	۱/۶۵۵^{B}±۰/۰۰۵	۰/۳۴۶^{B}±۰/۰۰۰۷	۲۱/۱۸^{A}±۰/۰۴	۷۵/۷^{B}±۱/۲
	سه طرفه	۱/۷۰۳^{A}±۰/۰۰۳	۰/۳۵۴^{A}±۰/۰۰۰۵	۲۱/۱۶^{A}±۰/۰۳	۸۱/۸۹^{A}±۰/۸
	چهار طرفه	۱/۷۰۴^{A}±۰/۰۰۵	۰/۳۵۴^{A}±۰/۰۰۰۷	۲۱/۰۳^{B}±۰/۰۴	۷۴/۴۷^{B}±۱/۲

* در هر ستون میانگین های دارای حروف متفاوت از لحاظ آماری اختلاف معنی‌دار دارند (در سطح ۰/۰۰۵) ۰/۸±

جدول ۸- میانگین (± انحراف میانگین) صفات مورد مطالعه برای انواع آمیزش در تلاقی‌های ساده*، سه طرفه** و چهار طرفه***

نوع آمیزش	وزن پیله (گرم)	وزن فشر پیله (گرم)	درصد فشر پیله (٪)	درصد پیله خوب (٪)	نسبت شفیره‌روی (٪)	تعداد پیله در کیلوگرم	طول دوره لاروی (ساعت)
۱	۱/۶۸۶^{CD}±۰/۰۰۵	۰/۳۵۵^{A}±۰/۰۰۰۹	۲۱/۲۹^{B}±۰/۰۴	۷۲/۵۸^{CD}±۱/۴	۹۵/۰۵^{A}±۰/۸	۵۹۱/۸^{AB}±۱۱/۷	۵۵۹/۹^{BC}±۱/۱
۲	۱/۶۱۶^{F}±۰/۰۵	۰/۳۴۴^{FG}±۰/۰۰۰۹	۲۱/۵۳^{A}±۰/۰۴	۷۲/۶۵^{CD}±۱/۴	۹۴/۰۸^{AB}±۰/۸	۶۱۱/۶^{A}±۱۱/۷	۵۶۴/۱^{A}±۱/۱
۳	۱/۷۳۸^{A}±۰/۰۵	۰/۳۵۱^{BC}±۰/۰۰۰۹	۲۰/۴۷^{H}±۰/۰۴	۶۸/۱۹^{F}±۱/۴	۹۰/۸۷^{D}±۰/۸	۵۷۴^{B}±۱۱/۷	۵۶۴^{A}±۱/۱
۴	۱/۶۷۸^{D}±۰/۰۵	۰/۳۴۶^{EF}±۰/۰۰۰۹	۲۰/۸۷^{EF}±۰/۰۴	۷۵/۶۵^{BC}±۱/۴	۹۵/۱۷^{A}±۰/۸	۵۹۵/۸^{AB}±۱۱/۷	۵۵۷/۸^{C}±۱/۱
۵	۱/۶۲۲^{F}±۰/۰۳	۰/۳۳۹^{H}±۰/۰۰۰۶	۲۱/۱۳^{C}±۰/۰۳	۷۷/۸۶^{AB}±۱	۹۳/۹۵^{AB}±۰/۵	۶۱۶^{A}±۸/۳	۵۶۳/۸^{A}±۰/۸
۶	۱/۷۲۲^{B}±۰/۰۳	۰/۳۵۲^{A}±۰/۰۰۰۶	۲۰/۷۸^{FG}±۰/۰۳	۷۶/۸۲^{B}±۱	۹۱/۵۸^{CD}±۰/۵	۵۷۱/۷^{B}±۸/۳	۵۶۱/۸^{AB}±۰/۸
۷	۱/۶۶۵^{E}±۰/۰۳	۰/۳۴۲^{G}±۰/۰۰۰۶	۲۰/۸۳^{EFG}±۰/۰۳	۷۷/۸^{AB}±۱	۹۳/۶۹^{AB}±۰/۵	۶۱۰/۴^{A}±۸/۳	۵۶۰^{BC}±۰/۸
۸	۱/۶۶۲^{E}±۰/۰۳	۰/۳۴۵^{F}±۰/۰۰۰۶	۲۰/۹۹^{D}±۰/۰۳	۸۰/۷۷^{A}±۱	۹۲/۸۲^{BC}±۰/۵	۵۸۶/۱^{AB}±۸/۳	۵۶۱/۲^{AB}±۰/۸
۹	۱/۶۹۵^{C}±۰/۰۳	۰/۳۴۸^{DE}±۰/۰۰۰۶	۲۰/۷۶^{G}±۰/۰۳	۷۱/۴۴^{D}±۱	۹۰/۱۹^{D}±۰/۵	۵۹۳/۵^{AB}±۸/۳	۵۶۱/۵^{AB}±۰/۸
۱۰	۱/۶۹۳^{C}±۰/۰۳	۰/۳۵^{CD}±۰/۰۰۰۶	۲۰/۹^{E}±۰/۰۳	۶۹/۴۸^{DE}±۱	۹۰/۹۱^{D}±۰/۵	۵۸۶/۴^{AB}±۸/۳	۵۶۲^{AB}±۰/۸

در هر ستون میانگین های دارای حروف متفاوت از لحاظ آماری اختلاف معنی‌دار دارند (در سطح ۰/۰۰۵)

* ۱=۱۰۸×۱۰۷، ۱۰۷×۱۰۸

۲= ۱۱۰×۱۰۷، ۱۰۷×۱۱۰

۳= ۱۰۸×۱۰۹، ۱۰۹×۱۰۸

۴= ۱۱۰×۱۰۹، ۱۰۹×۱۱۰

** ۵= (۱۱۰×۱۰۸)×۱۰۷، ۱۰۷×(۱۱۰×۱۰۸)، (۱۰۸×۱۱۰)×۱۰۷، ۱۰۷×(۱۱۰×۱۰۸)

۶= ۱۰۹×(۱۱۰×۱۰۸)، (۱۰۸×۱۱۰)×۱۰۹، (۱۱۰×۱۰۸)×۱۰۹، ۱۰۹×(۱۱۰×۱۰۸)

۷= (۱۰۹×۱۰۷)×۱۰۸، ۱۰۸×(۱۰۹×۱۰۷)، (۱۰۷×۱۰۹)×۱۰۸، ۱۰۸×(۱۰۷×۱۰۹)

۸= ۱۱۰×(۱۰۷×۱۰۹)، (۱۰۷×۱۰۹)×۱۱۰، ۱۱۰×(۱۰۹×۱۰۷)، (۱۰۹×۱۰۷)×۱۱۰

*** ۹= (۱۰۸×۱۱۰)×(۱۰۷×۱۰۹)، (۱۱۰×۱۰۸)×(۱۰۹×۱۰۷)، (۱۱۰×۱۰۸)×(۱۰۷×۱۰۹)، (۱۰۸×۱۱۰)×(۱۰۹×۱۰۷)

۱۰= (۱۰۷×۱۰۹)×(۱۰۸×۱۱۰)، (۱۰۹×۱۰)

www.SID.ir

Archive of SID

پیله (۰/۳۵۲ گرم) دارای برتری معنی‌داری بودند (p<۰/۰۰۰۱). آمیخته‌های حاصل از تلاقی آمیخته‌های چینی با لاین ژاپنی ۱۰۷ دارای درصد قشر پیله (۲۱/۱۳ درصد)، نسبت شفیره‌روی (۹۳/۹۵ درصد)، تعداد پیله در کیلوگرم (۶۱۶) و طول دوره لاروی (۵۶۳/۸ ساعت) بالاتری بودند. میانگین درصد پیله خوب در آمیخته‌های سه طرفه حاصل از تلاقی لاین والدینی چینی ۱۱۰ با آمیخته‌های ژاپنی با ۸۰/۷۷ درصد بالاتر بود (p<۰/۰۵)، در حالی که آمیخته‌های منتج از تلاقی سایر لاین‌ها از نظر خصوصیت فوق تفاوت معنی‌داری را نشان ندادند. با توجه به نتایج، تلاقی آمیخته‌های ساده چینی با لاین‌های ژاپنی روش بهتری به منظور افزایش میانگین خصوصیات پیله و عملکرد تولیدی آمیخته‌های سه طرفه خواهد بود. البته در بین تلاقی‌های چهار طرفه، اثر نوع آمیزش (آمیزش مستقیم و متقابل) بر صفات وزن پیله، وزن قشر پیله، درصد پیله خوب، نسبت شفیره‌روی و طول دوره لاروی معنی‌دار نبود، در حالی که عامل مذکور روی خصوصیات درصد قشر پیله (p<۰/۰۱) و تعداد پیله در کیلوگرم (p<۰/۰۵) تاثیر معنی‌داری داشت. میانگین درصد قشر پیله آمیخته‌های چهارطرفه موقعی که آمیخته‌های چینی به عنوان والد مادری در نظر گرفته می‌شدند، به طور معنی‌داری بالاتر از آمیزش معکوس بود. میانگین تعداد پیله در کیلوگرم نیز هنگامی که آمیخته‌های ژاپنی به عنوان پایه مادری به منظور تولید آمیخته‌های چهارطرفه بکار رفتند، بالاتر از آمیزش متقابل آن بود. در کل می‌توان گفت که عامل مذکور نقش تعیین‌کننده‌ای در توان تولیدی آمیخته‌های چهار طرفه ندارد.

بحث و نتیجه‌گیری

معنی‌دار بودن تأثیر نوع تلاقی، واریته، جنس، فصل، نسل و تکرار برای صفات انفرادی (وزن پیله، وزن قشر پیله و درصد قشر پیله) و نیز تاثیر واریته، فصل و نسل برای صفات خانوادگی (درصد پیله‌های خوب، نسبت شفیره‌روی، تعداد پیله در کیلوگرم و طول دوره لاروی)، نشان‌دهنده تبعیت عملکرد واریته‌ها از خصوصیات ژنوتیپی و وجود اختلاف فنوتیپی حاصل از تلاقی‌های متفاوت این واریته‌هاست که پیش از این توسط Sohn و Ramirez (۲۹) Chattopadhyoy و همکاران (۹)؛ Satenahalli و همکاران(۲۶) و پژوهشگران دیگر هم گزارش شده بود. این امر نشان می‌دهد تلاقی‌های ساده، سه طرفه و چهار طرفه، تنوع و ساختار ژنتیکی متفاوت و منحصر به فردی دارند که باعث می‌شود عملکرد متفاوتی از خود بروز دهند. تاثیر جنسیت و فصل پرورش بر صفات مورد بررسی هم پیش از این توسط محققان مختلف تایید شده بود (۲، ۱۹، ۲۰). بالاتر بودن وزن پیله در گروه تلاقی‌های چهار طرفه نسبت به تلاقی‌های سه طرفه می‌تواند ناشی از نوع عملکرد ژنی دخیل در این پارامتر باشد که این نوع عملکرد برای صفت وزن قشر پیله، بین تلاقی‌های ساده و چهار طرفه، منجر به تفاوت معنی‌داری نشد که پیش از این هم در مورد برخی سویه‌ها همین نتایج گزارش شده بود. گزارشات مشابهی در مورد بالاتر بودن درصد قشر پیله آمیخته‌های منتج از تلاقی‌های ساده نسبت به آمیخته‌های حاصل از تلاقی‌های چهار طرفه نیز وجود دارد (۲۴، ۳۱). معکوس بودن نتایج فوق در مورد صفت درصد قشر پیله می‌تواند ناشی از تاثیر ژنهایی با همبستگی منفی نسبت به صفت وزن پیله باشد (۱۱، ۲۷). همچنین علت اینکه نتایج مربوط به دو صفت نسبت شفیره‌روی و وزن پیله در دو جهت عکس هم قرار دارند، وجود همبستگی منفی و معنی‌داریست که پیش از این به دفعات توسط پژوهشگران دیگر گزارش شده بود (۱۳، ۱۵، ۱۶). بر این اساس چنین استنباط میگردد که انتخاب نوع هیبرید تجاری باید با توجه به شرایط بازار تعیین شود. Bhargava و همکاران (۷) و نیز Rajalakshmi و همکاران (۲۱) هم چنین اعتقادی داشتند. در صورتی که قیمت‌گذاری پیله بر اساس وزن صورت گیرد، استفاده از تلاقی‌های چهار طرفه به عنوان تخم نوغان پیشنهاد می‌شود. اما هنگامی که به خصوصیات قشر پیله اهمیت داده شود، اولویت با تلاقی‌های ساده خواهد بود. همچنین در شرایطی که درصد پیله خوب و کیفیت پیله مهمترین عامل تعیین کننده در قیمت باشد، تولید تخم نوغان هیبرید از طریق تلاقی‌های سه طرفه مناسبتر بنظر می‌رسد.

معنی‌دار بودن اختلاف صفات در دو فصل بهار و پاییز، ناشی از تاثیر شرایط محیطی بر عملکرد کرم ابریشم است که توسط پژوهشگران مختلف هم تأیید شده است (۳۰، ۳۳). علت افزایش تعداد پیله در هر لیتر، در فصل پاییز نسبت به فصل بهار، ناشی از کاهش میانگین وزن پیله در فصل پاییز است. همین نوع تاثیرات محیطی هم باعث کاهش طول دوره لاروی در شرایط پرورش پاییزه نسبت به پرورش بهاره می‌گردند (۴، ۸).

تجزیه و تحلیل داده‌ها در مورد صفات وزن پیله و درصد قشر آن، بیانگر وجود همبستگی منفی بین وزن پیله و درصد قشر پیله است که پیش از این توسط Jeong و Lee (۱۴)، Rao و همکاران (۲۲) و برخی پژوهشگران دیگر هم گزارش شده بود.

از سویی دیگر با توجه به اینکه به طور کلی، آمیخته (۱۰۹×۱۰۷)×(۱۱۰×۱۰۸) در بین آمیخته‌های چهارطرفه، از نظر اکثر خصوصیات اقتصادی در سطح مطلوبی قرار گرفت، لذا در صورتی که استفاده از آمیخته‌های چهار طرفه مدنظر باشد، می‌توان این آمیخته چهارطرفه را پس از انجام آزمون‌های تکمیلی در سطح تولید تجاری قرار داد.

بر این اساس، مرور کلی نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که درصد پیله خوب در مورد تلاقی‌های سه طرفه و چهار طرفه، در دوره پرورشی بهاره بالاتر از دوره پرورشی پاییزه است؛ اما میانگین این خصوصیت برای آمیخته‌های ساده در دو فصل پرورشی تفاوت معنی‌داری ندارد. بنابراین به منظور افزایش کیفیت پیله‌های تولیدی در فصل پاییز، استفاده از تخم نوغان آمیخته حاصل از تلاقی ساده بین لاین‌های ژاپنی و چینی می‌تواند مفید واقع شود. پیش از این هم نتایج مشابهی توسط Narayanaswamy و همکاران (۱۸) گزارش شده بود. همچنین میانگین درصد قشر پیله آمیخته‌های ساده و چهار طرفه در فصل بهار نسبت به فصل پاییز بالاتر بود، در حالی که در آمیخته‌های سه طرفه عکس این موضوع صادق است. با توجه به نتایج فوق، در صورتی که درصد قشر پیله مدنظر باشد، استفاده از آمیخته‌های حاصل از تلاقی‌های سه طرفه مناسب تر به نظر می‌رسد.

نکته دیگر اینست که تفاوت عملکرد آمیخته‌ها در نسل‌های مختلف، بیانگر وجود رابطه متقابل بین نوع تلاقی، فصل و نسل پرورش می‌باشد. بر این اساس به منظور انتخاب نوع سیستم تلاقی در تولید تخم نوغان آمیخته، علاوه بر فصل پرورشی باید عواملی نظیر سال و نسل را هم در نظر گرفت. زیرا ممکن است در یک فصل پرورشی، میانگین خصوصیات

www.SID.ir

Archive of SID

اقتصادی آمیخته‌های ساده، سه طرفه و چهار طرفه در نسلهای مختلف متفاوت باشد.

با توجه به نتایج این آزمایش، آمیخته خاصی را نمی‌توان به عنوان برترین واریته از نظر تمام خصوصیات اقتصادی معرفی نمود. در واقع انتخاب نوع آمیخته باید با توجه به شرایط منطقه و اهمیت هر یک از صفات در منطقه و نحوه قیمت‌گذاری و میزان بازارپسندی آنها صورت گیرد. به طور کلی نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد عوامل متعددی بر عملکرد انواع آمیخته‌های حاصل از سیستم‌های مختلف تلقی‌گری تأثیرگذارند و نمی‌توان سیستم آمیختهگری یکسانی را برای تمامی شرایط معرفی نمود.

همچنین عملکرد صفات اقتصادی در آمیخته‌های حاصل از تلاقی‌های ساده، سه طرفه و چهار طرفه به شدت متفاوت است. سرانجام اینکه انتخاب واریته هیبرید و نوع تلاقی باید با توجه به شرایط و عوامل شناسایی شده نظیر فصل، سال عرضهٔ تخم نوغان، نسل، نوع لاین‌های والدینی، شرایط بازار، سلیقه نوغانداران و نوع صفات اقتصادی تأثیرگذار در سودآوری صورت گیرد.

منابع مورد استفاده

۱ - صیداوی، ع.ر.، م. غلامی و م. بیابانی. ۱۳۸۲؛ بررسی میزان مقاومت لاین‌های کرم ابریشم به عامل بیماری موسکاردین سفید. مجله علوم کشاورزی ایران. جلد ۳۴. شماره۳: ۷۱۰-۷۰۱.

۲ - غلامی، م.، ویشگائی صدیق، ص.، صیداوی، ع. و میرحسینی، ض. ۱۳۸۱؛ ارزیابی عملکرد هفت لاین جدید کرم ابریشم و آمیخته‌های حاصل از این لاین‌ها. خلاصه مقالات پانزدهمین کنگره گیاهپزشکی ایران. دانشگاه رازی کرمانشاه.

۳ - غنی پور، م. ۱۳۸۱؛ تعیین شاخص انتخاب برای سه واریته تجاری کرم ابریشم ایران. پایان نامه کارشناسی ارشد علوم دامی دانشگاه گیلان.

4- Ashoka, J. and Govindan, R. 1994; Performance of some bivoltine silkworm breeds and their single and double cross hybrids for yield and cocoon traits. Karnataka Journal of Agricultural Science. 7 (1): 28-31.

5- Ashoka, J., Govindan, R., Narasimharaju, B. and Rayar, S. G. 1989a; Heterosis for larval quantitative traits in bivoltine single and double cross hybrids of mulberry silkworm. Environment and Ecology. 7 (2): 437-440.

6- Ashoka, J., Govindan, R., Raju, R. N. and Rayar, S. G. 1989b; Performance of some bivoltine silkworm breeds and hybrids for larval traits. Environment and Ecology. 7 (2): 354-357.

7- Bhargava, S. K., Thiagarajan, V. and Rajalakshmi, E. 1996; Heterotic expression in silk productivity of different crosses of silkworm, *Bombyx mori* L. Indian Veterinary Journal. 73 (2): 176-180.

8- Bhargava, S. K., Venugopal, A, Choudhuri, C. C. and Ahsan, M. M. 1995; Productivity in bivoltine breeds. Indian Textile Journal. 105 (6): 112-114.

9- Chattopadhyay, S, Ghosh, B. and Das, S. K. 1994; Performance of some hybrids of bivoltine silkworm, *Bombyx mori* L. in tropical condition of West Bengal. Bangladesh Journal of Zoology. 22 (2): 209-215.

10- Duncan, D. B. 1955; Multiple range and multiple F tests. Biometrics. 11: 1-42.

11- ESCAP. 1993; Principles and techniques of silkwprm breeding. United Nations, New York.

12- Falconer, D. S. and Trudy, F. C. Mackay. 1996; Introduction to quantitative genetics. Fourth Edition. Longman Scientific and Technical, New York.

13- Hirata, Y. 1985; Economic characters in the double crosses of silkworm, *Bombyx mori* L. Acta Sericologia Japan. 133: 41-59.

14- Jeong, W. B. and Lee, S. P. 1989; Genetic analysis on quantitative characters of silkworm, Bombyx mori L. by diallel crosses. Korean J. Seric. Sci. 31 (1): 25-36.

15- Malik, G. N., Kamili, A. S., Trag, A. R. and lone, A. H. 1994; Heterobeltiotic analysis for six quantitative traits in some silkworm, *Bombyx mori* L. genotypes. Entomon. 19 (3 & 4): 105-108.

16- Malik, G. N., Masoodi, M. A., Kamili, A. S. and Aijaz, M. 1999; Combining ability analysis over environments in diallel crosses of bivoltine silkworm, *Bombyx mori* L. Indian J. seric. 38 (1): 22-25.

17- Narasimharaju, R. and Govindan, R. 1990; Performance of different breeds of silkworm, *Bombyx mori* L. and their hybrids for pupal and allied traits. Entomon. 15 (3-4): 179-182.

18- Narayanaswamy, K. C., Narayanaswamy, T. K., Gowda, B. L. V., Govindan, R. and Devaiah, M. C. 1991; Comparative performance of bivoltine single and double cross hybrids of silkworm *Bombyx mori* L. for cocoon characters. Mysore Journal of Agricultural Sciences. 25 (4): 488-493.

19- Petkov, N. 1989; Improving the initial breeds of the regionally distributed hybrid Hessa 1 × Hessa 2 intended for spring industrial silkworm feedings. II. Correlations between quantitative breeding characters. Genetika i Selektsiya. 22 (6): 536-540.

20- Petkov, N. 1997; Study on heterosis, depression and degrees of domination in interline hybrids of silkworm moth, *Bombyx mori* L. I. Technological traits of cocoons. Zhivotnov"dni-Nauki. 34 (1-2): 76-80.

21- Rajalakshmi, E., Chauhan, T. P. S., Thiagarajan, V., Lakshmanan, V. and Kamble, C. K. 1997; Line × tester analysis of combining ability in new genotypes of bivoltine silkworm, *Bombyx mori* L. Indian J. Agric. Sci. 67 (7): 287-290.

22- Rao, P. R. M., Singh, R., Jayaswal, K. P., Chatterjee, S. N.

www.SID.ir

Archive of SID

and Datta, R. K. 1998; Evaluation of some Indian and exotic low yielding silkworm, *Bombyx mori* L. breed through diallel cross and its significance for sericulture in dry zones. Journal of Entomological Research. 22 (1): 23-33.

23- Rayar, S. G. and Govindan, R. 1990; Performance of some single and three way cross hybrids of silkworm *Bombyx mori* L. for larval traits. Entomon. 15 (3-4): 183-186.

24- Rayar, S. G. and Govindan, R. 1991; Heterosis for yield and cocoon traits in single and three way cross hybrids of silkworm, *Bombyx mori* L. Mysore Journal of Agricultural Sciences. 25 (4): 464-468.

25- SAS Institute. 1988; SAS/Stat User's Guide Release. 6th ed., SAS Institute INC., Cary, NC.

26- Satenahalli, S. B., Govindan, R. and Goud, J. V. 1990; Studies on gene action for some quantitative traits in silkworm, *Bombyx mori* L. Entomon. 15 (3-4): 227-230.

27- Satenahalli, S. B., Govindan, R. and Goud, J. V. 1991; Estimates of reciprocal effects for quantitative traits in silkworm, *Bombyx mori* L. Mysore Journal of Agricultural Sciences. 25 (1): 66-70.

28- Singh, T., Saratchandra, Beera and Murthy, G. N. 2002; An analysis of heterosis in the silkworm, *Bombyx mori* L. Int. J. Indust. Entomol. 5 (1): 23-32.

29- Sohn, K. W. and Ramires, L. 1999; Comparison of the variation in cocoon quality among the single, three-way and double cross hybrids in the silkworm, *Bombyx mori* L. Sericologia. 39: 15-26.

30- Sohn, K. W., Hong, K. W., Hwang, S. J., Ryu, K. S., Kim, K. M., Choi, S. R., Kim, K. Y. and Lee, S. P. 1990; Breeding of Samkwangjam, a F1 hybrid silkworm variety suitable for Summer-Autumn rearing with the high silk yielding ability and a sex-limited parent. Research Reports of the Rural Development Administration, Farm Management, Agricultural Engineering and Sericulture. 32 (2): 1-6.

31- Udupa, S. M. and Gowda, B. L. V. 1988; Heterosis in single, three way and double cross hybrids of silkworm, *Bombyx mori* L. Insect Science and its Application. 9 (4): 519-525.

32-Vidyunmala, S., Murphy, B. N. and Reddy, N. S. 1998; Evaluation of new mulberry silkworm *Bombyx mori* L. hybrids (multivoltine × bivoltine) through multiple trait evaluation index. Journal of Entomological Research. 22 (1): 49-53.

33- Zakharov, V. M., Shchepotkin, D. V. and Strunnikov, V. A. 1995; Effect of heterozygosity and temperature on the development stability of silkworm, *Bombyx mori* L. Doklady Biological Science. 340(3): 430-432.

www.SID.ir