

ارزیابی پارامترهای ژنتیکی و عملکرد ده لاین تجاری کرم ابریشم ایران در شرایط محیطی مختلف  
شهلا نعمت‌اللهیان<sup>1</sup>، مانی غنی‌پور<sup>1</sup>، علیرضا صیداوی<sup>2\*</sup>، سیدضیاءالدین میرحسینی<sup>3</sup>، علیرضا بیژن‌نیا<sup>1</sup>

#### چکیده

عملکرد ده لاین تجاری چینی 32، 104، 152، 110، 154 و ژاپنی 31، 103، 107، 151 و 153 کرم ابریشم در چهار دوره پرورشی مشتمل بر دو فصل بهار و تابستان بررسی گردید. صفات مورد مطالعه عبارت بودند از: وزن پيله، وزن قشر پيله و درصد قشر پيله. اثر فصل بر صفات وزن پيله، وزن قشر پيله و درصد قشر پيله به شدت معنی دار بود. اثر متقابل بین فصل و لاین و جنس نیز در همه صفات معنی دار بود. مقایسه میانگین بین عملکرد لاین‌ها در فصول مختلف نشان داد که میانگین صفات اقتصادی در فصل بهار در مقایسه با فصل تابستان در هر سه صفت وزن پيله، وزن قشر پيله و درصد قشر پيله بالاتر بود. همچنین نتایج برآورد مولفه‌های واریانس و کوواریانس نشان داد که صفات وزن پيله و وزن قشر پيله وراثت‌پذیری بالایی دارند. لاین‌های چینی 104، 110، 32، 152 و لاین‌های ژاپنی 107، 103، 151 دارای وراثت‌پذیری خاص بالایی بودند. همبستگی‌های ژنتیکی افزایشی، محیطی و فنوتیپی نیز با استفاده از روش آنالیز دو صفت برآورد گردیدند. نتایج نشان داد که لاین 32 بالاترین مقدار همبستگی ژنتیکی افزایشی بین هر سه صفت تولیدی را دارا می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: لاین، کرم ابریشم، فصل، وراثت‌پذیری، همبستگی

1- مرکز تحقیقات کرم ابریشم کشور، رشت

2- عضو هیات علمی گروه علوم دامی دانشگاه آزاد اسلامی واحد رشت

3- عضو هیات علمی گروه علوم دامی دانشگاه گیلان، رشت

\* عهده دار مکاتبات

امروزه وارپته های مختلفی از کرم ابریشم در دنیا برای تولید پيله ابریشمی مورد استفاده قرار می گیرند که در نتیجه برنامه های اصلاح نژادی مختلف به دست آمده اند. این وارپته ها بر اساس شرایط منطقه ای سازگاری یافته و آزمون های متعددی را می گذرانند تا به عنوان وارپته جدید معرفی و عرضه شوند (میرحسینی و همکاران، 1386). مرکز تحقیقات کرم ابریشم ایران نیز به عنوان متولی صنعت نوغانداری کشور دارای وارپته های مختلفی از کرم ابریشم می باشد که هر یک دارای خصوصیات و ویژگی های خاصی هستند. در صورتی که توان و عملکرد وارپته ای بیش از وارپته های کنونی باشد، می توان آن را جایگزین وارپته های موجود نمود تا بتوان عملکرد و درآمد کشاورزان را بهبود بخشید. اما این امر مستلزم حصول اطمینان کافی از عملکرد این وارپته ها در سطوح لاین و هیبرید می باشد که باید با شرایط منطقه نیز سازگار باشند.

میرحسینی و همکاران (1382) عملکرد آمیخته های ساده، سه طرفه و چهارطرفه حاصل از تلاقی لاین های با منشا ژاپنی 107 و 109 و لاین های با منشا چینی 108 و 110 را برای صفات مختلف بررسی کردند. نتایج نشان داد که به غیر از درصد قشر پيله، سایر خصوصیات مورد مطالعه در فصل های بهار و پاییز تفاوت معنی داری را نشان دادند، به طوری که میانگین اکثر صفات اقتصادی هیبریدها در فصل بهار بالاتر از پاییز بود. به علت کاهش میانگین وزن پيله در فصل پاییز، تعداد پيله در کیلوگرم افزایش یافته بود. طول دوره لاروی در دوره پرورشی بهاره (570/5 ساعت) بالاتر از دوره پاییزه (544 ساعت) بود. معمولاً پرورش مرحله دوم در شرایط محیطی گرمتر آغاز شده که موجب افزایش سرعت متابولیسم و کاهش دوره لاروی می گردد.

در خارج از کشور نیز هاکیو و همکاران (1997) نیز با استفاده از هشت وارپته مختلف و پس از نه نسل آمیزش هدفدار، چهار وارپته جدید کرم ابریشم به دست آوردند که از نظر باروری 20/19-25/35٪، از نظر وزن لارو بالغ 47/13-56/78٪، از لحاظ نسبت موثر پرورش 29/14-31/37٪، از نظر وزن پيله 22/90-24/42٪، و بالاخره از نظر طول الیاف 0/48 - 0/49٪، بهبود عملکرد نشان می دادند. در بلغارستان آزمایشاتی برای ارزیابی میانگین ارزش ها و میزان ناهمگنی خصوصیات کمی مهم در لاین های همخون و غیرهمخون حاصل از نژادهای توزیع شده در سطح منطقه و آمیخته Hessa 1 Hessa 2 در نظر گرفته شده برای پرورش صنعتی در بهار انجام گردید. با توجه به نتایج، میانگین ارزش ها و دامنه های تنوع برای هر یک از صفات در نژادها و لاین های مورد مطالعه، در نتیجه اثر متقابل ژنوتیپ و محیط متفاوت بود (پتکوف، 1989). موراگامی (1989) نیز شیوه هایی برای به نژادی وارپته های کرم ابریشم به منظور سازگاری با شرایط محیطی منطقه گزارش نمود. نوآمانی و همکاران (1990) هم عنوان کردند با هیبریداسیون و انتخاب متوالی وارپته های موجود، شش وارپته دو نسله جدید کرم ابریشم حاصل شدند که نسبت به وارپته های اولیه از نظر وزن پيله، وزن قشر و درصد قشر پيله برتر بوده و از نظر ماندگاری نیز تفاوت معنی داری با آن ندارد. گریکوف (1989) خصوصیات چند صفت را در شش وارپته کرم ابریشم بررسی

نمود. او تاکید کرد میانگین و محدوده تغییرات هر صفت بسیار متفاوت است و بیشترین تنوع به طول الیاف و وزن پيله تعلق دارد. بر این اساس وی بیان کرد که اثر متقابل محیط و ژنوتیپ به میزان قابل توجهی وجود دارد و وزن قشر پيله همبستگی مثبتی با وزن پيله (+0/659) دارد. او عنوان کرد انتخاب باید بر اساس وزن قشر پيله صورت پذیرد، لیکن وزن پيله و طول الیاف نیز باید در نظر گرفته شوند. مو و همکاران (1995) نیز با تجزیه ژنتیکی هشت صفت در دو وارسته چینی و سه وارسته ژاپنی دریافتند که نسبت شفیرگی، وزن قشر پيله، وزن پيله، درصد قشر ابریشمی، پيله تولیدی از ده هزار لارو و وزن قشر ابریشمی هزار لارو توسط ژن‌هایی با اثرات افزایشی و غالب کنترل می‌شود، اما در مورد این صفات اثرات اپیستاتیک مشاهده نکردند. همچنین بیان کردند که وزن قشر پيله، درصد قشر پيله و وزن پيله ده هزار لارو، عمدتاً به وسیله ژن‌هایی با غالبیت نسبی کنترل می‌شود، اما سایر صفات مورد بررسی بیشتر به صورت غالب به ارث می‌رسند. پتکوف (1989) نیز خصوصیات ژنتیکی وارسته‌های جدیدی از کرم ابریشم را مورد بررسی قرار داد و دریافت همبستگی وزن قشر پيله با وزن پيله در لاین‌های جدید بین 0/528-0/653 می‌باشد. او توصیه کرد انتخاب لاین‌ها بر اساس وزن قشر انجام شود، لیکن وزن پيله و طول الیاف نیز مورد توجه قرار گیرند. رانگایاه و همکاران (1995) صفات باروری، رشد لاروی، وزن لارو، وزن پيله و قشر آن و نیز درصد قشر پيله 18 وارسته چند نسله کرم ابریشم را مورد بررسی قرار دادند. همچنین همبستگی فنوتیپی و ژنوتیپی مابین شش صفت فوق را محاسبه و تأکید کردند که همبستگی ژنوتیپی در همه موارد بیش از همبستگی فنوتیپی مربوطه است. وزن پيله، وزن قشر پيله و درصد قشر پيله همبستگی مثبتی با باروری دارند و لذا پیشنهاد کردند در برنامه‌های انتخاب روی این صفات تاکید شود. قادر (1995) بیشترین مقدار فیروئین بدست آمده (82/23٪) را مربوط به ماه‌های اردیبهشت، خرداد و حداقل آن را (56/07٪) مربوط به نیمه دوم مرداد تا اواخر شهریور گزارش نموده است. داس (1990) گزارش نموده است که بیشترین مقدار وزن لاروی در ماه‌های فروردین و اردیبهشت و کمترین مقدار آن در ماه‌های مرداد و شهریور بوده است. همچنین اثر متقابل معنی‌داری بین وارسته و فصل وجود دارد. در فصول بارندگی، برگ‌ها فقط تمایل به رشد فراوان داشته و با توجه به طول ساعات نور ناکافی و عدم فتوسنتز کافی، این برگ‌ها نرم، لطیف و نابالغ خواهند بود و حاوی مقدار زیادی آب و مقدار کمی پروتئین، هیدرات کربن، نمک‌های معدنی و ویتامین‌ها خواهند بود. لذا لاروهایی که با این نوع برگ‌ها تغذیه می‌شوند رشدشان بخوبی لاروهائی که با برگ‌های طبیعی تغذیه نموده‌اند، نمی‌باشد.

در حال حاضر ده لاین تجاری کرم ابریشم در کشور وجود دارد که اطلاعات کاملی از پتانسیل ژنتیکی و عملکرد این لاین‌ها وجود ندارد و لازم است پارامترهای ژنتیکی و عملکرد این لاین‌های تجاری و نیز وضعیت تولید در فصول مختلف سال بررسی و تعیین شود تا بتوان برنامه‌های اصلاح‌نژادی آتی و انتخاب‌های لازم جهت تکثیر این لاین‌ها را با استفاده از این اطلاعات انجام داد. تحقیق حاضر نیز با همین هدف طراحی و اجرا گردید تا پارامترهای ژنتیکی و عملکرد این لاین‌ها در فصول مختلف سال تعیین گردد.

مواد و روش‌ها

لاین‌های مورد بررسی عبارت بودند از لاین‌های چینی 32، 104، 152، 110، 154 و لاین‌های ژاپنی 31، 103، 107، 151 و 153 که در مرکز تحقیقات کرم ابریشم کشور موجود بودند. عملکرد لاین‌ها در چهار دوره پرورشی مجزا مورد بررسی قرار گرفت. برنامه زمانبندی پرورش و آزمون لاین‌ها شامل بهار سال 1383، پاییز همان سال، بهار سال 1384 و تابستان همان سال بود. در این تحقیق ابتدا از هر یک از واریته‌ها، 120 پیله، شامل 60 پیله نر و 60 پیله ماده (پس از تعیین جنسیت بر اساس فنوتیپ دستگاه تناسلی شفیره‌ها) که محصول پرورش بهاره سال 1383 مزارع مادر (P) بودند، برای تشکیل جامعه مبنا بطور تصادفی نمونه برداری و رکوردگیری شدند. پس از خروج پروانه‌ها، از هر یک از لاین‌ها، 39 پروانه نر و 39 پروانه ماده به منظور تشکیل 12 خانواده از هر لاین بطور تصادفی تلاقی یافتند. در نسل اول پرورش (تابستان 1383) لاین‌های مربوطه پرورش یافته و در پایان از هر یک از واریته‌ها 25 پیله نر و 25 پیله ماده درجه یک برای صفات وزن پیله، وزن قشر پیله و درصد قشر پیله مورد رکوردگیری قرار گرفتند. همچنین طی دوره پرورش، طول دوره لاروی، طول دوره تغذیه و طول دوره پوست‌اندازی کنترل شدند. انتخاب افراد در هر جنس و گروه بر اساس وزن قشر پیله و بصورت انفرادی صورت گرفت. برنامه پرورشی و آمیزشی ذکرشده در بهار و تابستان 1384 نیز دنبال شد. برای توزین وزن پیله و قشر آن از ترازوی دیجیتالی حساس با دقت 0/01 گرم استفاده گردید. آزمایش در قالب فاکتوریل و بر پایه طرح کاملاً تصادفی پیاده شد. داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار آماری Excel تنظیم گردید و با نرم‌افزار آماری SAS مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. برای مقایسات میانگین از آزمون LSM در سطح احتمال 1٪ استفاده شد. مدل آماری طرح به صورت زیر بود:

$$y_{ijklm} = m + Li + Sj + Tk + Hm + LS_{ij} + LT_{ik} + LH_{jm} + ST_{jk} + SH_{jm} + LST_{ijk} + LSH_{ijm} + e_{ijklm}$$

در مدل فوق،  $y_{ijklm}$  رکورد یا مشاهده،  $m$  میانگین صفت،  $Li$  اثر آمین لاین،  $Sj$  اثر ژ آمین جنس،  $Tk$  اثر  $k$  آمین سال،  $Hm$  اثر  $m$  آمین فصل (بهار و تابستان)،  $LS_{ij}$  اثر متقابل لاین و جنس،  $LT_{ik}$  اثر متقابل لاین و سال،  $LH_{jm}$  اثر متقابل لاین و فصل،  $SH_{jm}$  اثر متقابل جنس و فصل،  $LST_{ijk}$  اثر متقابل لاین، جنس و سال،  $LSH_{ijm}$  اثر متقابل لاین، جنس و فصل و  $e_{ijklm}$  اثر عوامل باقیمانده می باشند. همچنین برای برآورد مولفه‌های واریانس و وراثت‌پذیری‌های هر یک از صفات به روش REML از مدل مختلط  $y = Xb + Za + e$  استفاده گردید. در این مدل بردار مشاهدات دو صفت به ابعاد  $n \times 1$ ،  $X$  ماتریس ضرایب اثرات ثابت به ابعاد  $n \times f$  که هر یک از مشاهدات را به اثرات ثابت ارتباط می‌دهد،  $b$  بردار اثرات ثابت به ابعاد  $1 \times f$  که شامل اثرات ثابت لاین، جنس، سال و فصل می باشد.  $Z$  ماتریس ضرایب اثرات تصادفی به ابعاد  $n \times s$  است که هر یک از مشاهدات را به اثرات تصادفی ارتباط می‌دهد.  $a$  بردار اثرات تصادفی به ابعاد  $s \times 1$  و  $e$  بردار اثرات باقیمانده به ابعاد  $n \times 1$  است.

## نتایج

نتایج حاصل از تجزیه واریانس صفات اقتصادی در جدول 1 ارائه شده است. با توجه به جدول فوق، اثر کلیه عوامل ثابت مورد بررسی و اثرات متقابل بین آن‌ها، روی صفات انفرادی (وزن پيله، وزن قشر پيله و درصد قشر پيله)، به شدت معنی دار هستند ( $P < 0/0001$ ). فقط اثر متقابل سال، جنس و لاین روی صفت درصد قشر پيله معنی دار نبود. با توجه به جدول 1 ملاحظه می‌شود که اثر فصل در کلیه صفات اقتصادی به شدت معنی دار می‌باشد ( $P < 0/0001$ ). در جدول 2 مقایسه میانگین بین میانگین فصول، جنس و سال - فصل‌ها ارائه شده است. لاین‌های مورد مطالعه در فصل بهار در مقایسه با تابستان در هر سه صفت دارای اختلاف معنی دار بودند ( $P < 0/0001$ ). در مورد اثر سال - فصل در فصول بهار، میانگین صفات نسبت به فصول تابستان بالاتر بود و بیشترین میانگین صفات وزن پيله و وزن قشر پيله مربوط به بهار سال 85 بود (1/9757 و 0/4240 گرم). صفت قشر پيله در بهار 84 دارای بالاترین میانگین بود (22/014 درصد). میرحسینی و همکاران (1386) عملکرد دوازده آمیخته کرم ابریشم را در دو فصل بهار و پاییز بررسی کردند. اثر کلیه عوامل مورد بررسی شامل نوع تلاقی، واریته، جنس، فصل و نسل روی صفات انفرادی (وزن پيله، وزن قشر پيله و درصد قشر پيله) به شدت معنی دار بود ( $P < 0/0001$ ).

تجزیه و تحلیل نتایج نشان داد کیفیت و کمیت تولیدات کرم ابریشم در فصل بهار برتری معنی‌داری نسبت به شرایط پرورش پاییزه دارد. مقایسه میانگین در اثر مربوط به جنس، نشان می‌دهد که جنس ماده دارای وزن پيله و وزن قشر پيله بالاتری نسبت به جنس نر است و درصد قشر پيله در نرها بیشتر می‌باشد. نمودارهای 1، 2 و 3 مقایسات میانگین مربوط به لاین‌ها را نشان می‌دهد. با توجه به نمودار 1 در صفت وزن پيله، میانگین‌ها در لاین‌های 153 و 151 بیشترین و لاین‌های 32، 104 و 152 در یک سطح بودند، کمترین میانگین مربوط به لاین‌های 110 و 107 بود. در نمودار 2 در صفت وزن قشر پيله، بیشترین میانگین به ترتیب از بیشترین به کمترین، مربوط به لاین‌های 32 و 153 و کمترین میانگین مربوط به لاین‌های 107 و 154 بود. در نمودار 3 در صفت درصد قشر پيله، بیشترین میانگین مربوط به لاین‌های 32 و 103 و کمترین میانگین مربوط به لاین‌های 151 و 154 بود ( $\alpha = 0/01$ ). با توجه به نتایج مقایسه میانگین لاین‌ها می‌توان ملاحظه کرد که لاین‌های چینی 32 و 152 و لاین‌های ژاپنی 153، 151 و 103 دارای عملکرد خوبی بودند ( $P < 0/01$ ). همچنین مولفه‌های واریانس شامل واریانس ژنتیکی افزایشی، محیطی، فنوتیپی و وراثت‌پذیری به مفهوم خاص در لاین‌های مورد مطالعه در آنالیز تک صفتی برآورد گردیدند. بیشترین مقدار وراثت‌پذیری صفت وزن پيله از زیاد به کم به ترتیب، مربوط به لاین‌های 110 (0/572)، 154 (0/5561)، 104 (0/5526)، 32 (0/5411)، 152 (0/5384)، 107 (0/5248)، 103 (0/5215)، 151 (0/4819)، 31 (0/3023) و 153 (0/2344) بودند. در صفت وزن قشر پيله از بالا به پایین به ترتیب، مربوط به لاین‌های 32 (0/7079)، 152 (0/6721)، 107 (0/6273)، 151 (0/5655)، 110 (0/5619)، 103 (0/5378)، 154 (0/5037)، 104 (0/3955)، 153 (0/3458) و 31 (0/2993) بود. برای صفت درصد قشر پيله از بالا به پایین به

ترتیب، مربوط به لاین‌های 151 (0/3744)، 103 (0/3594)، 107 (0/31)، 153 (0/2762)، 154 (0/2762)، 110 (0/2529)، 31 (0/2102)، 32 (0/1951)، 104 (0/1541) و 152 (0/1470) بود. این نتایج حاصل از آنالیز کلیه اطلاعات مربوط به هر لاین در طول چهار نسل یا سال - فصل متوالی می باشند. نتایج نشان می‌دهد وراثت‌پذیری صفات وزن و قشر پيله بالا می باشند ( $P < 0/01$ ). درصد قشر پيله وراثت‌پذیری نسبت به دو صفت دیگر پایین‌تر بود. در کل لاین‌های چینی 104، 110، 32، 152، 154 و لاین‌های ژاپنی 107، 103، 151 دارای وراثت‌پذیری به مفهوم خاص بالایی بودند ( $P < 0/01$ ).

### بحث

پیش از این، هارچرن و همکاران (1986) تأثیر شرایط محیطی و اثر فصل را بر کیفیت و کمیت تولیدات کرم ابریشم بررسی و تأکید کردند فصل اثر معنی داری بر عملکرد کرم ابریشم دارد. رحمان و رحمان (1990) پتانسیل ژنتیکی 36 واریته *Samia cynthia ricini* را طی چهار فصل پرورش بررسی کردند و اظهار داشتند وراثت‌پذیری بالای ژنوتیپ‌های مختلف موجود نشان دهنده تنوع ژنتیکی غنی است که می‌تواند در برنامه‌های اصلاح نژادی مورد استفاده قرار گیرد. همچنین اهمیت اثرات ژنی افزایشی و نقش انتخاب بر اساس فنوتیپ در این صفات نیز مورد تأکید قرار گرفت. همچنین عنوان کردند که چند صفت علیرغم وراثت‌پذیری بالا، به دلیل اثرات متقابل بین آلل‌ها پیشرفت ژنتیکی ضعیفی نشان دادند. پتکوف (1997) ارتباط بین ظهور هتروزیس در نسل F1، افت در نسل F1 و درجه غالبیت در نسل‌های F1 و F2 را برای تعدادی از صفات اقتصادی پيله‌های آمیخته تولید شده از طریق تلاقی بین لاین‌ها مورد مطالعه قرار داد. او اظهار داشت زمانی که شرایط محیطی (فصل) تغییر کردند، تغییراتی در اهمیت نسبی اثرات ژن‌های اپیستاتیک و غالبیت، درجه و علامت ظهور انواع مختلف اثرات ژنی اپیستاتیک، غالبیت و فوق‌غالبیت ایجاد شد. مو و همکاران (1995) و چترجی و دتا (1992) عنوان کردند که توارث‌پذیری به مفهوم خاص در صفات وزن قشر پيله، درصد قشر پيله و وزن پيله ده هزار لارو بیش از سایر صفات است. جداول 3، 4 و 5 همبستگی‌های ژنتیکی افزایشی، محیطی و فنوتیپی را در این صفات تولیدی نشان می‌دهد. در کلیه لاین‌ها، همبستگی ژنتیکی افزایشی بالایی میان صفات وزن پيله با وزن قشر پيله و صفات وزن قشر پيله با درصد قشر پيله مشاهده شد که دلیل بر تأثیر کم عوامل محیطی روی تنوع آن صفات بود. بین صفات وزن پيله و درصد قشر پيله همبستگی ژنتیکی افزایشی پایین و اکثراً منفی بود. در نتیجه به میزان بیشتری تحت تأثیر عوامل محیطی نظیر فصل پرورشی قرار داشتند. با توجه به جداول می‌توان دریافت که لاین 32 بالاترین مقدار همبستگی ژنتیکی افزایشی را در بین صفات تولیدی دارد. در همین راستا جاسوال و همکاران (2000) عنوان کردند صفت وزن قشر پيله با صفات وزن لاروی، وزن پيله، درصد قشر پيله و طول الیاف همبستگی مثبت معنی داری دارد.

جدول 1- تجزیه واریانس صفات اقتصادی

درصد قشر پیله		وزن قشر پیله		وزن پیله			منبع تغییرات
Pr>F	F	Pr>F	F	Pr>F	F	df	
0/000	400/772	0/000	465/786	0/000	321/728	9	لاین
0/000	20806/10	0/000	461/310	0/000	24264/55	1	جنس
0/000	28/481	0/000	2222/851	0/000	3788/317	2	سال
0/000	973/810	0/000	26360/16	0/000	27414/13	1	فصل
0/000	13/097	0/000	5/693	0/000	16/200	9	جنس × لاین
0/000	30/675	0/000	49/274	0/000	46/563	18	سال × لاین
0/000	20/338	0/000	134/407	0/000	121/719	9	فصل × لاین
0/000	17/421	0/004	5/588	0/000	62/364	2	سال × جنس
0/000	46/351	0/000	87/690	0/000	775/566	1	فصل × جنس
0/926	0/566	0/019	1/807	0/000	2/783	18	سال × جنس × لاین
0/055	1/849	0/000	5/044	0/000	5/575	9	فصل × جنس × لاین
-	-	-	-	-	-	22188	خطا
-	-	-	-	-	-	22268	کل

جدول 2- مقایسه میانگین صفات پیله به تفکیک فصل، جنس و سالهای مختلف در لاینها

درصد قشر یک پیله	وزن قشر یک پیله	وزن یک پیله	گروه	
21/896a	0/4035a	1/8662a	بهار	میانگین فصول
20/971b	0/2792b	1/3432b	تابستان	
23/378a	0/3391a	1/4463a	نر	جنس
19/548b	0/3526b	1/8016b	ماده	
20/901a	0/2950a	1/4233a	تابستان 83	سال - فصل
22/014b	0/3831b	1/7576b	بهار 84	
21/02c	0/2680c	1/2853c	تابستان 84	
21/780d	0/4240d	1/9757d	بهار 85	

در هر ستون میانگینهای دارای حروف متفاوت از لحاظ آماری دارای تفاوت معنی دار در سطح احتمال 0/01 هستند.

ارزیابی پارامترهای ژنتیکی و عملکرد ده لاین تجاری کرم ابریشم ایران در....

جدول 3- وراثت پذیری ها و همبستگی های (R) ژنتیکی افزایشی، محیطی و فنوتیپی بین صفات وزن پیله و وزن قشر پیله

لاین	نوع صفت	Ra وزن قشر پیله	Re وزن قشر پیله	Rp وزن قشر پیله	h2
31	وزن پیله	0/8274	0/6370	0/6943	0/3014
	وزن قشر پیله	-	-	-	0/300
32	وزن پیله	0/9619	0/3664	0/7115	0/5132
	وزن قشر پیله	-	-	-	0/673
103	وزن پیله	0/7373	0/5594	0/6528	0/5179
	وزن قشر پیله	-	-	-	0/5332
104	وزن پیله	0/8563	0/5585	0/6983	0/5758
	وزن قشر پیله	-	-	-	0/4208
107	وزن پیله	0/8817	0/6739	0/7852	0/5032
	وزن قشر پیله	-	-	-	0/6196
110	وزن پیله	0/878	0/459	0/6846	0/5533
	وزن قشر پیله	-	-	-	0/5249
151	وزن پیله	0/8036	0/4749	0/6420	0/4791
	وزن قشر پیله	-	-	-	0/5459
152	وزن پیله	0/9555	0/3210	0/6701	0/4992
	وزن قشر پیله	-	-	-	0/6138
153	وزن پیله	0/8118	0/6162	0/6687	0/2418
	وزن قشر پیله	-	-	-	0/3409
154	وزن پیله	0/8148	0/3263	0/5866	0/5585
	وزن قشر پیله	-	-	-	0/5101



جدول 4- وراثت پذیری ها و همبستگی های (R) ژنتیکی افزایشی، محیطی و فنوتیپی بین صفات وزن پيله و درصد قشر پيله

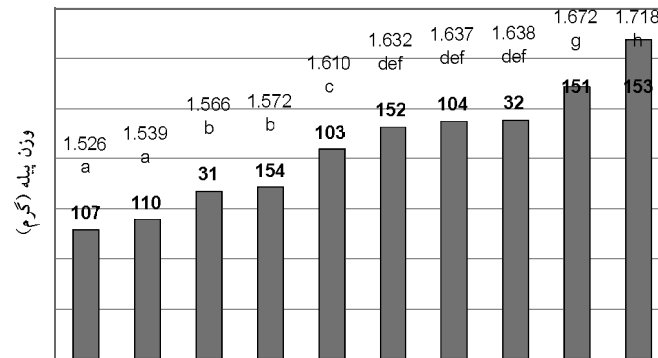
h2	درصد قشر پيله Rp	درصد قشر پيله Re	درصد قشر پيله Ra	نوع صفت	لاين
0/3061	-0/0347	-0/0612	0/0418	وزن پيله	31
0/2095	-	-	-	درصد قشر پيله	
0/6037	-0/1434	-0/5633	0/5513	وزن پيله	32
0/1743	-	-	-	درصد قشر پيله	
0/5235	-0/1755	-0/2344	-0/1063	وزن پيله	103
0/3624	-	-	-	درصد قشر پيله	
0/5599	-0/2251	0/1954	-0/3712	وزن پيله	104
0/1434	-	-	-	درصد قشر پيله	
0/4581	0/1091	-0/3450	0/2545	وزن پيله	107
0/3293	-	-	-	درصد قشر پيله	
0/6137	-0/1964	-0/3055	-0/0797	وزن پيله	110
0/2353	-	-	-	درصد قشر پيله	
0/5348	-0/1007	-0/350	0/1905	وزن پيله	151
0/3851	-	-	-	درصد قشر پيله	
0/4917	-0/1166	-0/3260	0/1453	وزن پيله	152
0/3955	-	-	-	درصد قشر پيله	
0/2523	-0/1029	-0/2083	0/1805	وزن پيله	153
0/290	-	-	-	درصد قشر پيله	
0/5464	-0/3435	-0/3686	-0/3340	وزن پيله	154
0/3073	-	-	-	درصد قشر پيله	

ارزیابی پارامترهای ژنتیکی و عملکرد ده لاین تجاری کرم ابریشم ایران در....

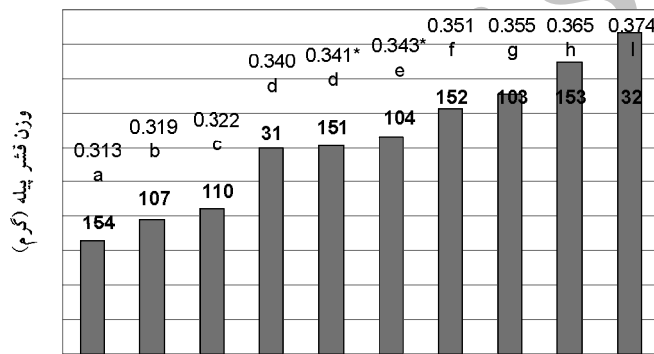
جدول 5- وراثت پذیری ها و همبستگی های (R) ژنتیکی افزایشی، محیطی و فنوتیپی بین صفات وزن قشر پیله و درصد قشر پیله

h2	درصد قشر پیله Rp	درصد قشر پیله Re	درصد قشر پیله Ra	نوع صفت	لاین
0/3369	0/4930	0/6509	0/010	وزن قشر پیله	31
0/1426	-	-	-	درصد قشر پیله	
0/6544	0/5496	0/5587	0/7512	وزن قشر پیله	32
0/1696	-	-	-	درصد قشر پیله	
0/5225	0/5783	0/6102	0/5554	وزن قشر پیله	103
0/3611	-	-	-	درصد قشر پیله	
0/3423	0/4943	0/650	0/0260	وزن قشر پیله	104
0/1403	-	-	-	درصد قشر پیله	
0/6200	0/4871	0/4068	0/6571	وزن قشر پیله	107
0/2816	-	-	-	درصد قشر پیله	
0/3726	0/6386	0/5858	0/7457	وزن قشر پیله	110
0/3080	-	-	-	درصد قشر پیله	
0/5570	0/6489	0/6241	0/6952	وزن قشر پیله	151
0/3927	-	-	-	درصد قشر پیله	
0/6346	0/5547	0/5808	0/7404	وزن قشر پیله	152
0/1546	-	-	-	درصد قشر پیله	
0/3676	0/6348	0/6028	0/7066	وزن قشر پیله	153
0/2912	-	-	-	درصد قشر پیله	
0/3555	0/6363	0/5970	0/7216	وزن قشر پیله	154
0/2966	-	-	-	درصد قشر پیله	

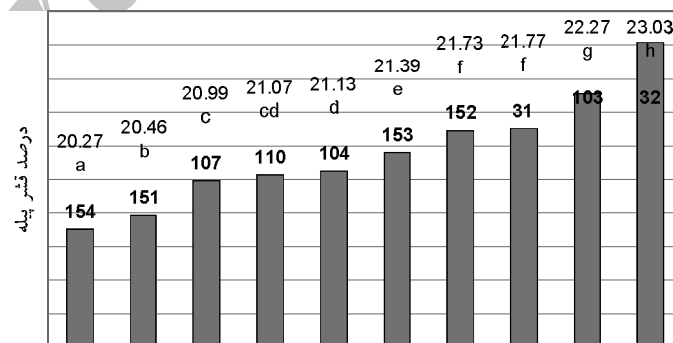
نمودار 1- مقایسه میانگین بین لاین‌های مختلف در صفت وزن پيله



نمودار 2- مقایسه میانگین بین لاین‌های مختلف در صفت وزن قشر پيله  
\* اختلاف میانگین‌ها در سطح 0/05 معنی دار می باشد.



نمودار 3- مقایسه میانگین بین لاین‌های مختلف در صفت درصد قشر پيله



در هر سه نمودار، میانگین‌های دارای حروف متفاوت از لحاظ آماری دارای تفاوت معنی دار در سطح احتمال

0/01 هستند.

منابع

- 1- میرحسینی، س. ض.، 1382، بررسی تلاقی های ساده، سه طرفه و چهارطرفه چهار لاین کرم ابریشم ایران، گزارش نهایی طرح تحقیقاتی، سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی. 36 صفحه.
- 2- میرحسینی، ض.، ع. صیداوی، م. غنی پور، ص. ویشکایی و ع. بیژن نیا. 1386. عملکرد آمیخته های جدید کرم ابریشم ایران در دو فصل بهار و پاییز. مجله دانش کشاورزی، جلد 17 (4)، صفحات 135-141.
- 3- Chatterjee, S.N., and R.K. Datta. 1992. Hierarchical clustering of 54 races and strains of the mulberry silkworm, *Bombyx mori* L.: significance of biochemical parameters. *Theor. Appl. Genet.* 85 (4): 394-402.
- 4- Das, P.K., and V. Ghavan. 1990. Studies on the effect of different mulberry varieties and seasons on the larval development and cocoon characters of silkworm, *Bombyx mori*. *Indian J. Seric.* 29 (1): 44-53.
- 5- Grekov, D. 1989. Selection-genetic evaluation of some white cocoon races of the silkworm (*Bombyx mori* L.). I. Variability and correlations of qualitative traits. *Zhivotnovdni Nauki.* 26 (3): 70-73.
- 6- Haque, M.T., S.M. Rahman., and M.A. Salam. 1997. Development of high yielding bivoltine silkworm races of *Bombyx mori* L. suitable for the climatic conditions of Bangladesh. *Bangladesh J. Zool.* 25 (1): 71-76.
- 7- Harcharan, S., G.S. Mavi., and H. Singh. 1986. Rearing of mulberry silkworm (*Bombyx mori* L.) during autumn and spring seasons under the Punjab conditions. *J. Entom. Res.* 10 (1): 79-84.
- 8- Jayaswal, K.P., S. Masilamani, V. Lakshmanan, S.S. Sindagi and R.K. Datta. 2000. Genetic variation, correlation and path analysis in mulberry silkworm, *Bombyx mori* L. *Sericologia.* 40: 211-223.
- 9- Mu, Z.M., Q.X. Liu., X.L. Liu., W.G. Li., and Z.Y. Sun. 1995. Genetic research of vitality and cocoon quality traits of silkworm. *J. Shandong Agri. Univ.* 26 (2): 157-163.
- 10- Murakami, A. 1989. Genetic studies on tropical races of silkworm (*Bombyx mori*) with special reference to cross breeding strategy between tropical and temperate races. 2. Multivoltine silkworm strains in Japan and their origin. *JARQ, Japan Agri. Res. Quarterly.* 23 (2): 127-133.
- 11- Noamani, M.K.R., K. Sengupta., J. Nagaraju., K. Vijayaraghavan., V. Premalatha., R.Singh., and P.R.M. Rao. 1990. Breeding of multivoltine breeds of the silkworm *Bombyx mori* L. for high cocoon and shell weight. *Indian J. Seric.* 29 (2): 227-232.
- 12- 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. *Zhivotnovdni-Nauki.* 34 (1-2): 76-80.
- 13- Petkov, N. 1989. Improving the initial breeds of the regionally distributed hybrid Hessa 1 X Hessa

2 intended for spring industrial silkworm feedings. II. Correlations between quantitative breeding characters. *Genetika Seleksiya*. 22 (6): 536-540.

14- Qader, M.A. 1995. Effects of mulberry leave quality on fibroin content in the posterior silk gland of *Bombyx mori*. *Bangl. J. Zool.*, 23 (2): 229-232.

15- Rahman, S., and S.M. Rahman. 1990. Estimates of variability and some genetic parameters in *erisilkworm Philosamia ricini* Boisid. *Bangladesh J. Zool.* 18 (2): 239-244.

16- Rangaiah, S., M.C. Devaiah., R. Govindan., R.S.Kulkarni., and T.K. Narayanaswamy. 1995. Inter-relationship among some quantitative traits in multivoltine races of silkworm *Bombyx mori* L. *Current Res. Univ. Agri. Sci. Bangalore*. 24 (5): 87-88.

Archive of SID