



## مقاله علمی - پژوهشی

### بررسی عملکرد هفت هیبرید کرم ابریشم در تربت‌حیدریه

مسعود علی پناه<sup>۱\*</sup> - ذبیح‌الله عابدیان<sup>۲</sup> - عبدالعظیم نصیری<sup>۲</sup> - فرید سرجمعی<sup>۲</sup>

تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۰۶/۲۵

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۰۸/۲۰

## چکیده

شش هیبرید تجاری ایرانی و یک هیبرید چینی کرم ابریشم موجود در کشور، در بهار سال ۱۳۹۵ پس از تفریح در اتاق تفریح مرکز توسعه نوغانداری تربت‌حیدریه پرورش داده شدند. هدف از این تحقیق مقایسه عملکرد هیبریدهای مورد استفاده کرم ابریشم در منطقه تربت‌حیدریه بود. پس از اتمام دوره پرورش، پیله‌های تولیدی جمع‌آوری گردید. بعضی از صفات مورد بررسی شامل تعداد لارو زنده، تعداد شفیره زنده، وزن پیله، وزن قشر پیله، درصد قشر پیله اندازه‌گیری و رنگ پوسته تخم‌نوغان و طول دوره لاروی بود. مقایسه بین هیبریدها نشان داد که هیبرید  $31 \times 32$  دارای بالاترین وزن برای پیله‌های خوب تولیدی (۱۴۷/۸۶ گرم)، بیشترین میانگین وزن یک پیله خوب (۱/۶۴ گرم) و بیشترین میانگین وزن یک پیله خوب (۰/۳۹ گرم) بود ( $P < 0.05$ ). از طرفی هیبرید چینی و هیبرید  $151 \times 154$  برای صفات وزن پیله خوب تولیدی به ترتیب با  $121/66$  و  $121/61$  و میانگین وزن قشر یک پیله خوب به ترتیب با  $0/29$  و  $0/31$  کمترین عملکرد را نشان دادند ( $P < 0.05$ ). همچنین پروانه‌های هیبرید  $31 \times 32$  با تولید  $604/67$  عدد تخم بیشترین مقدار تخم‌گذاری را داشتند ( $P < 0.05$ ).

واژه‌های کلیدی: پیله، عملکرد، کرم ابریشم، لارو، نوغانداری، هیبرید

## مقدمه

مختلف گامی مؤثر باشد. به‌طور کلی در کرم ابریشم سه گروه از صفات شامل صفات کمی پیله، صفات تولیدمثلی و صفات مربوط به مقاومت کرم ابریشم نسبت به بیماری‌ها از اهمیت خاصی برخوردارند (۱ و ۲). در این میان صفات پیله، صفات مهم اقتصادی در کرم ابریشم هستند که وراثت‌پذیری بالایی دارند و کارایی انتخاب مستقیم آن‌ها بسیار بالاست (۳ و ۴). تحقیقات در داخل و خارج کشور برای شناسایی هیبریدهای مناسب برای پرورش همواره در حال انجام است که از جمله می‌توان به تحقیق کرامتلو و همکاران (۵) اشاره کرد که در مقایسه بین هیبریدهای کرم ابریشم ایرانی و خارجی گزارش دادند که تمام هیبریدهای ایرانی پیله بزرگ‌تری در مقایسه با هیبریدهای خارجی تولید می‌کنند و بهترین عملکرد مربوط به هیبریدهای  $103 \times 104$ ،  $103 \times 104$ ،  $31 \times 32$  و  $154 \times 151$  بود. همچنین گزارش نمودند که بهترین عملکرد قطر پیله مربوط به هیبرید  $31 \times 32$  بوده است و کمترین قطر پیله نیز در هیبرید  $151 \times 154$  مشاهده شده است. تخم‌نوغان تجارتي که برای تولید پیله استفاده می‌شود حاصل آمیزش واریته‌های کرم ابریشم با خصوصیات ژنتیکی متفاوت است که آن‌ها را واریته‌های چینی و ژاپنی می‌نامند (۷). لذا مطالعه ژنتیکی این صفات کمی در تجارتي ضروری است. از جمله به تحقیق غنی پور و همکاران (۸) می‌توان اشاره کرد که محققان به بررسی شاخص‌های

با توجه به اینکه برای پرورش کرم ابریشم از هیبریدهای وارداتی استفاده می‌شود و واریته‌های مورد استفاده در منطقه تربت‌حیدریه براساس آزمایش‌ها عملکرد سال‌های قبل انتخاب شده است. همچنین هر ساله اداره توسعه نوغانداری اقدام به وارد کردن و توزیع هیبریدهای جدید کرم ابریشم در کشور نموده است، لذا ضروری به نظر می‌رسد که علاوه بر آزمایش مجدد واریته‌های مورد استفاده، از واریته‌های جدید وارداتی نیز در آزمایش‌ها استفاده شود تا بتوان بهترین واریته‌های را براساس صفات عملکردی در شهرستان تربت‌حیدریه انتخاب نمود. برگ‌درخت توت غذای منحصر به فرد کرم ابریشم است، با توجه به خشک‌سالی‌ها و کمبود منابع آبی کشور کشت درختان توت با محدودیت مواجه است، لذا شناسایی واریته‌های مناسب کرم ابریشم از نظر عملکرد در منطقه می‌تواند در جهت بهبود کیفیت ابریشم تولیدی، صرفه اقتصادی و شناسایی نژادهای سازگار با واریته‌های

۱- دانشیار گروه تولیدات گیاهی، دانشگاه تربت‌حیدریه.

۲- اداره توسعه نوغانداری خراسان رضوی، تربت‌حیدریه.

(\*)- ایمیل نویسنده مسئول:

m.alipanah@torbath.ac.ir

DOI: 10.22067/ijasr.v12i3.75418

گیلان و  $110 \times$  پرتقالی گیلانی به ترتیب با  $220/2$  و  $208/2$  عدد و وزن قشر پیله خوب در آمیخته  $107 \times$  بغدادی با  $0/327$  گرم و درصد قشر پیله نیز در آمیخته  $107 \times$  صورتی خراسانی با  $19/8$  درصد، نسبت به سایر آمیخته‌ها برتر بودند ( $P < 0/05$ ). نتایج فوق بر شناخت دقیق پتانسیل ژنتیکی گروه‌های بومی و استفاده از آن‌ها جهت بهبود عملکرد واریته‌های اصلاح شده فعلی تأکیدی کند (۱۳).

نتایج مقایسه عملکرد دو هیبرید ایرانی و چینی نشان داد که هیبرید چینی نسبت به گرما مقاوم‌تر است (۱۴)، مندل و مورتی (۱۵) در تحقیقی برای یافتن بهترین هیبرید کرم‌ابریشم که مقاوم به دما و رطوبت بالا باشد اعلام کردند که هیبرید حاصل از تلاقی‌های  $SK3 \times BHR2$  و  $O3 \times D6(p)$  برای پرورش در مناطق گرم و مرطوب مناسب است و سایر هیبریدهای مورد آزمایش تنها می‌تواند در فصل‌های خاصی مورد استفاده قرار گیرد. ستارامولا و همکاران (۱۶) با مقایسه بین ۲۸ هیبرید کرم‌ابریشم گزارش دادند که هیبرید APC1  $\times$  APJ1 نسبت به دمای بالا و رطوبت بالا مقاومت دارد. عملکرد این هیبرید برای صفات باروری، وزن پیله و وزن قشر پیله به ترتیب  $1/95$ ،  $0/44$  و  $0/44$  بود.

در حال حاضر لاین‌های مختلفی از کرم‌ابریشم در کشور تولید و عرضه می‌گردد که با توجه به پتانسیل‌های ژنتیکی هر کدام، عملکرد آن نیز متفاوت است. شناخت میزان مقاومت و حساسیت این لاین‌ها هم برای انتخاب لاین‌های برتر و هم برای آگاهی از قابلیت‌های-ژنتیکی آن‌ها برای اعمال فرایندهای اصلاح‌نژادی آتی ضروری است. همچنین با توجه به شرایط موجود در مزارع و تلمبارهای سنتی و صنعتی پرورش کرم‌ابریشم که به دلایل عدیده بروز آلودگی و مرگ‌ومیر ناشی از آن محتمل است، انتخاب لاین‌ها و هیبریدهای مقاوم به بیماری برای جلوگیری از افت شدید تولید از اهمیت خاصی برخوردار است (۱۷).

هدف از مطالعه حاضر بررسی شش هیبرید ایرانی  $32 \times 31$ ،  $104 \times 104$  و  $103 \times 104$ ،  $151 \times 154$ ،  $154 \times 153$ ،  $153 \times 154$  و  $154 \times 151$  و یک هیبرید وارداتی چینی از نظر عملکرد در شرایط تربت‌حیدریه بود.

## مواد و روش‌ها

تخم‌نوغان هیبریدهای مورد استفاده در این تحقیق شامل شش هیبرید تجاری ایرانی (حاصل از تلاقی نژادهای چینی و ژاپنی)  $32 \times 31$ ،  $103 \times 104$ ،  $151 \times 154$ ،  $154 \times 153$ ،  $153 \times 154$  و  $154 \times 151$  و یک هیبرید وارداتی چینی بود که از مرکز تحقیقات نوغانداری کشور تهیه شدند. کلیه تخم‌نوغان‌ها تحت شرایط  $25 \pm 5$  درجه سانتیگراد، رطوبت نسبی  $80 \pm 5$  و دوره نوری ۱۶ ساعت نور و ۸ ساعت تاریکی به مدت ۱۲ روز در اتاق تفریح نگهداری شدند.

سپس پرورش کرم جوان لاروهای تفریح‌شده با شرایط استاندارد

شش هیبرید کرم‌ابریشم  $32 \times 31$ ،  $31 \times 32$ ،  $103 \times 104$ ،  $104 \times 103$ ،  $110 \times 107$  و  $110 \times 107$  پرداختند. براساس نتایج این تحقیق مشخص شد که مصرف، هضم و راندمان استفاده از غذا به‌طور معنی‌داری تحت تأثیر ژنوتیپ و سن هیبرید قرار می‌گیرد. براساس نتایج فوق بیان شد که تفاوت شاخص‌های تغذیه‌ای در هیبریدهای مختلف کرم‌ابریشم وجود دارد و باید توجه به تولید این هیبریدها بر اساس خصوصیات تغذیه‌ای انجام شود (۹).

در سایر کشورها نیز برای یافتن مناسب‌ترین هیبرید کرم‌ابریشم تحقیقات زیادی انجام پذیرفته است. ویدومالا و همکاران (۱۰) در مطالعه‌ای پنج ترکیب آمیخته کرم‌ابریشم دونسلی  $\times$  چندنسلی را به-همراه واریته آمیخته رایج  $PM \times NB4D2$  برای اثرات تجمعی روی صفات طول دوره لاروی، نسبت مؤثر پرورش برحسب تعداد، نسبت مؤثر پرورش برحسب وزن، وزن پیله، وزن قشر پیله و نسبت ابریشم به‌منظور شناسایی مناسب‌ترین ترکیب آمیخته برای منطقه آندراپرادش مورد ارزیابی قرار دادند، آن‌ها اعلام کردند که براساس شاخص‌های ارزیابی، آمیخته‌های  $BL26 \times 4D2$ ،  $BL24 \times NB4d2$  و  $4D2$  باید به‌عنوان ترکیب آمیخته مناسب شرایط منطقه در نظر گرفته شوند. آشوکا و گویندان (۱۱) هم با بررسی آمیخته‌های حاصل از تلاقی ساده، سه طرفه و چهارطرفه کرم‌ابریشم، اظهار داشتند که آمیخته‌های چهارطرفه  $1^1NB \times 1^2J$  ( $\times$ )  $1^1NB \times NBY$  ( $\times$ )  $KA$  ( $\times$ )  $NBY \times KA$ ) برتری معنی‌داری را برای پنج صفت (مقدار پیله تولیدی توسط  $10000$  کرم‌ابریشم، وزن پیله و قشر پیله، درصد قشر پیله، طول الیاف پیله و دنیر) دارند و می‌توانند سطح تولیدات کشاورزان را افزایش معنی‌داری دهند. بوهررو و همکاران (۱۲) عملکرد دوازده آمیخته مختلف را مورد بررسی قرار دادند، عملکرد متوسط هیبریدها برای وزن پیله، وزن قشر پیله به ترتیب  $1/83$  و  $0/38$  گرم بود. این تحقیق نشان داد که هیبرید  $SKAU-R-1$  با عملکرد  $2/09$  و  $0/45$  گرم (به ترتیب برای صفات وزن پیله و وزن-قشر پیله) برای پرورش در مناطق گرم قابل توصیه است. در تحقیق دیگری در ایران مشخص شد که از نظر وزن پیله بهترین هیبرید  $32 \times 32$  با وزن  $1/794$  گرم و کمترین وزن پیله را هیبرید  $154 \times 153$  با وزن  $1/555$  گرم دارد و از لحاظ وزن قشر پیله هیبرید  $32 \times 32$  با وزن  $0/4227$  گرم بیشترین قشر پیله و کمترین عملکرد را هیبرید  $Qiu feng \times Baiyu$  و  $154 \times 153$  به ترتیب با  $0/3567$  و  $0/3493$  گرم داشتند (۶).

در یک آزمایش ویشگاهی صدیق و همکاران (۱۳) عملکرد ده آمیخته حاصل از تلاقی پنج گروه بومی کرم‌ابریشم ایران شامل گروه‌های خراسانی (صورتی، پرتقالی و لیمویی)، پرتقالی، گیلان و بغدادی را با لاین‌های اصلاح‌شده  $107$  و  $110$  مقایسه کردند. نتایج نشان داد که صفت تعداد پیله خوب در آمیخته‌های  $107 \times$  پرتقالی

تعداد پيله خوب تفاوت معنی داری نیست هر چند بیشترین تعداد پيله خوب مربوط به هیبرید  $103 \times 104$  با ۹۳ پيله و کمترین تعداد پيله خوب را هیبرید  $154 \times 151$  با ۸۰ پيله خوب به از صد لارو بود. مقایسه بین هفت هیبرید مورد تحقیق، تفاوت معنی دار برای تعداد پيله در لیتر از پيله های خوب را نشان داد به نحوی که هیبرید چینی نسبت به هیبرید های ایرانی بیشترین تعداد پيله خوب در لیتر را داشت در حالی که بین تیمار های ایرانی تفاوت معنی داری وجود نداشت. (جدول ۱). بیشترین تعداد پيله ضعیف را در هیبرید  $154 \times 154$  با  $5/67$  عدد و کمترین تعداد پيله ضعیف مربوط به هیبرید  $154 \times 153$  با  $2/67$  عدد بود. تفاوت بین هیبریدها از نظر تعداد پيله ضعیف معنی دار نبود (جدول ۱). همچنین تعداد پيله های دوپل در بین هفت هیبرید مورد مطالعه تفاوت معنی داری نداشت، اگرچه تعداد پيله های دوپل برای تیمار  $151 \times 154$  با  $3/51$  بیشترین مقدار و برای هیبرید چینی و هیبرید  $154 \times 153$  با ۱ پيله دوپل کمترین مقدار بود.

صفت وزن کل پيله تولیدی حاصل از در بین هفت هیبرید ابریشم مختلف تفاوت معنی داری نداشت (جدول ۲) ولی هیبرید  $154 \times 151$  بیشترین و هیبرید چینی کمترین وزن تولید پيله را نشان دادند. مقایسه بین عملکرد هیبریدهای مورد آزمایش برای صفت وزن پيله خوب تولیدی نتایج نشان داد (جدول ۲) که بین هیبریدهای مختلف تفاوت معنی داری از نظر وزن پيله خوب تولیدی وجود دارد ( $P < 0.05$ ). بیشترین وزن پيله خوب تولیدی مربوط به تیمار  $31 \times 32$  با  $147/86$  گرم و کمترین مقدار مربوط به هیبریدهای  $151 \times 154$  و چینی به ترتیب با  $121/61$  و  $121/66$  گرم بود.

نتایج مقایسه میانگینها که در جدول ۲ آمده است، نشان می دهد که کرم های ابریشم هیبرید  $103 \times 104$  بیشترین میانگین وزن پيله های دوپل را در مقایسه با سایر هیبریدها دارد هر چند تفاوت معنی داری مشاهده نشد.

با توجه به نتایج ارائه شده برای میانگین وزن یک پيله خوب در جدول ۲ مشاهده می شود برای این صفت بین هیبریدهای مورد مقایسه تفاوت معنی دار وجود دارد به نحوی که بیشترین میانگین وزن یک پيله خوب مربوط به هیبرید  $31 \times 32$  و کمترین وزن را هم پيله های هیبرید چینی داشتند.

در حالی که میانگین وزن یک پيله خوب با سفیره نر در بین هیبریدها تفاوت معنی دار نداشت (جدول ۲) اما میانگین یک پيله خوب با سفیره ماده در بین تیمارها دارای تفاوت معنی داری بود و بیشترین میانگین وزن یک پيله خوب با سفیره ماده مربوط به تیمارهای  $151 \times 154$  و هیبرید  $31 \times 32$  به ترتیب با  $1/68$  و  $1/63$  گرم بود و کمترین میانگین در هیبرید چینی با مقدار  $1/46$  گرم مشاهده شد ( $P < 0.05$ ).

پرورش برابر جداول استاندارد (۱۸) انجام شد. برگ مورد استفاده برای پرورش از درختان توت اصلاح شده کن موچی توستان اداره توسعه نوغانداری تربت حیدریه تهیه شد. لاروهای هر هیبرید تا پایان سن سوم لاروی به صورت گروهی پرورش یافتند. در ابتدای سن چهارم، بصورت تصادفی از هر هیبرید ۴۰۰ لارو انتخاب شد و سپس لاروهای هر هیبرید به چهار گروه ۱۰۰ تائی تفکیک شدند. صفات مورد اندازه گیری شامل تعداد لارو زنده، تعداد سفیره زنده مانده، درصد ماندگاری سفیره، وزن پيله، وزن قشر پيله و درصد قشر پيله بود. آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی با چهار تکرار و ۱۰۰ لارو در هر تکرار انجام شد و داده ها توسط نرم افزار SAS 9.2 با استفاده از رویه مدل های خطی عمومی (GLM) تجزیه شدند. مقایسه میانگینها با استفاده از آزمون چند دامنه ای دانکن صورت گرفت.

## نتایج و بحث

### مشخصات کلی

رنگ پوسته تخم نوغان در هیبریدهای  $31 \times 32$ ،  $103 \times 104$  و هیبرید چینی زرد رنگ و در سایر هیبریدها ( $153 \times 154$ ،  $154 \times 151$  و  $151 \times 154$ ) سفید رنگ بود. برای سایر صفات مورد مقایسه که مربوط به طول دوره لاروی در سنین ۱ تا ۵ و طول دوره خواب و تغذیه لاروی در سنین ۱ تا ۵ برای ۶ هیبرید ژاپنی مشابه بودند، ولی هیبرید چینی دارای طول دوره تغذیه لاروی سن ۱، طول دوره تغذیه کرم جوان کمتر از هیبریدهای دیگر است، اما برای صفات طول دوره خواب لارو سن ۳، طول دوره خواب کرم جوان، طول دوره تغذیه لارو سن ۴، طول دوره تغذیه لارو سن ۵، طول دوره تغذیه کرم بالغ، طول دوره کرم بالغ، طول دوره تغذیه لاروی، طول کل دوره لاروی بیشتر از سایر هیبریدها است.

نتایج تجزیه آماری و مقایسه میانگینها بین تیمارهای مختلف و برای صفات مختلف پيله و قشر ابریشم در جداول ۱ تا ۴ ارائه گردیده است.

### صفات اندازه گیری شده

#### خصوصیات لاروی و پيله تولیدی

تعداد لارو زنده پيله نرفته در هیبرید  $154 \times 151$  بیشترین مقدار و برای هیبرید  $153 \times 154$  کمترین مقدار بود از طرف دیگر تعداد پيله تولیدی نیز به ترتیب برای هیبرید  $154 \times 151$  با  $88/67$  عدد کمترین و برای هیبرید  $153 \times 154$  با  $97/67$  عدد بیشترین مقدار بود ولی به طور کلی تفاوت معنی داری برای این دو صفت در بین تیمارها مشاهده نشد (جدول ۱).

نتایج ارائه شده در جدول ۱ نشان می دهد که بین تیمارها از نظر

**جدول ۱- مقایسه میانگین برای صفات تعداد لارو پيله نرفته، پيله توليدي، پيله خوب، پيله خوب در ليتر، پيله ضعيف و پيله دوپل در هفت هيبريد كرم ابريشم**  
**Table 1- Compare means for number of larvae non cocoon, cocoon production, good cocoon, good cocoon in litter, weak cocoon and double cocoon traits in seven silkworm hybrids**

هيبريد Hybrid	تعداد لاروهای پيله نرفته Number of non cocooning larvae	تعداد پيله‌های توليدي Number of cocoon production	تعداد پيله‌های خوب Number of good cocoons	تعداد پيله در ليتر از پيله خوب Number of good cocoon in litter	تعداد پيله‌های ضعيف Number of weak cocoons	تعداد پيله‌های دوپل Number of double cocoons
154×153	2	98	89.33	106 <sup>b</sup>	5.67	1
32×31	2.67	97.33	90.33	99 <sup>b</sup>	3.33	3.21
104×103	2.33	97.67	93	108 <sup>b</sup>	3	2.08
151×154	11.32	88.67	80	105 <sup>b</sup>	5	3.51
154×151	2.66	97.67	90.33	102 <sup>b</sup>	3.33	1.73
153×154	2.66	97.33	91.33	110 <sup>b</sup>	2.67	1.15
Chines	5.66	94.33	88	125 <sup>a</sup>	4.33	1
میانگین Mean	4.19	95.71	88.90	107.86	3.90	2.90
MSE	5.91	5.74	5.12	5.44	0.11	0.08

میانگین‌های هر ستون یا حروف غیرمشترک دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشند ( $P < 0.05$ ).  
 Means within same column with different superscripts differ ( $P < 0.05$ ).

بین تیمارهای مختلف در حشرات نر و همچنین در حشرات ماده وجود ندارد.

با توجه به نتایج جدول ۳ میانگین درصد قشر ابریشمی یک پيله خوب در بین تیمارهای مورد بررسی تفاوت معنی‌داری نداشت، هرچند هيبريد ۱۵۳×۱۵۴ با ۲۵/۶۶ درصد دارای بیشترین درصد قشر ابریشمی در مقایسه با سایر هيبريدها بود. نتایج مربوط به مقایسه میانگین درصد قشر ابریشمی در پيله‌های نر و ماده نیز تفاوت معنی‌داری بین هفت هيبريد مورد آزمایش نشان‌نداد (جدول ۳). اگرچه بین حشرات نر بیشترین و کمترین درصد قشر ابریشمی به ترتیب مربوط به هيبريد ۱۰۴×۱۰۳ با ۲۶/۰۸ درصد و هيبريد ۱۵۴×۱۵۳ با ۲۴/۰۷ درصد بود و در حشرات ماده بیشتر درصد قشر ابریشمی مربوط به هيبريد ۱۵۳×۱۵۴ با ۲۴/۵۴ درصد بود.

**کل تخم گذاشته شده توسط یک پروانه، تعداد تخم لقاح نرفته و درصد تفريخ**

با توجه به نتایج مقایسه میانگین‌ها برای صفات کل تخم

نتایج میانگین وزن شفیره نر در نمودار ۱۵ آمده است. مطابق نتایج ارائه شده بیشترین میانگین وزن شفیره نر مربوط به هيبريد ۱۵۳×۱۵۴ و کمترین میانگین وزن مربوط به هيبريد چینی بود، اگرچه تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد. میانگین وزن شفیره ماده بین هيبريدهای مورد آزمایش تفاوت معنی‌دار نشان‌داد ( $P < 0.05$ ). به طوری که بیشترین میانگین وزن شفیره ماده در هيبريد ۱۵۱×۱۵۴ با ۱/۳۱ گرم بود، در حالی که کمترین میانگین وزن شفیره ماده در هيبريد چینی با ۱/۱۵ گرم مشاهده شد.

#### صفات وزن و درصد قشر پيله

همان گونه که در جدول ۳ مشاهده می‌شود، برای میانگین وزن قشر در یک پيله خوب بین تیمارهای مختلف مورد آزمایش تفاوت معنی‌داری وجود داشت، هيبريد ۳۲×۳۱ با میانگین وزن قشر ۰/۳۹ گرم بیشترین مقدار و هيبريد ۱۵۱×۱۵۴ و هيبريد چینی به ترتیب با ۰/۳۱ و ۰/۲۹ گرم کمترین میانگین وزن قشر را نشان‌دادند ( $P < 0.05$ ). نتایج ارائه شده نشان‌داد که تفاوت معنی‌داری بین قشر پيله

گذاشته شده توسط یک پروانه بین هیبریدهای مورد آزمایش، تفاوت - معنی دار وجود داشت، به نحوی که بیشترین تخم گذاشته شده توسط یک پروانه مربوط به هیبرید ۳۲×۳۱ با ۶۰۴/۶۷ عدد بود ( $P < 0.05$ ). همان گونه که در جدول ۴ مشاهده می شود بین هفت هیبرید مورد بررسی تفاوت معنی داری برای صفت درصد تفریخ وجود داشت،

اگرچه هیبرید چینی و هیبریدهای ۱۵۴×۱۵۱، ۱۰۴×۱۰۳ و ۳۲×۳۱ حدود ۹۸ درصد تفریخ را نشان دادند در حالی که درصد تفریخ در هیبریدهای ۱۵۴×۱۵۳، ۱۵۴×۱۵۴ و ۱۵۱×۱۵۴ حدود ۹۷ درصد بود .

جدول ۲- میانگین (اشتباه معیار) برای صفات مختلف وزن پیله و وزن شفیره در هفت هیبرید کرم ابریشم

Table 2- Means (standard error) for different traits of cocoon weight and pupa weight in seven silkworm hybrids

هیبرید Hybrid	وزن کل پیله تولیدی Weight of total cocoon production (g)	وزن پیله خوب تولیدی Weight of good cocoon (g)	میانگین وزن یک پیله خوب تولیدی Mean weight of a good cocoon (g)	میانگین وزن یک پیله دوبر تولیدی Mean weight of a double cocoon (g)	میانگین وزن یک پیله خوب با شفیره نر Mean weight of a good cocoon with male pupa (g)	میانگین وزن یک پیله خوب با شفیره ماده Mean weight of a good cocoon with female pupa (g)	میانگین وزن یک شفیره ماده Mean weight of a female pupa (g)	میانگین وزن یک شفیره نر Mean weight of a male pupa (g)
154×153	140.82 (4.70)	125.72 <sup>ab</sup> (5.15)	1.41 <sup>bc</sup> (0.03)	2.06 (0.01)	1.23 (0.04)	1.55 <sup>ab</sup> (0.09)	1.23 <sup>ab</sup> (0.06)	1.08 (0.02)
32×31	156.30 (7.62)	147.86 <sup>a</sup> (8.69)	1.64 <sup>a</sup> (0.04)	2.01 (0.01)	1.34 (0.06)	1.63 <sup>a</sup> (0.07)	1.27 <sup>ab</sup> (0.10)	1.13 (0.06)
104×103	148.66 (6.34)	139.99 <sup>ab</sup> (5.50)	1.51 <sup>ab</sup> (0.07)	2.95 (0.21)	1.30 (0.05)	1.59 <sup>ab</sup> (0.03)	1.25 <sup>ab</sup> (0.02)	1.10 (0.02)
151×154	144.01 (7.02)	121.61 <sup>b</sup> (7.70)	1.38 <sup>bc</sup> (0.25)	2.85 (0.03)	1.31 (0.08)	1.68 <sup>a</sup> (0.02)	1.31 <sup>a</sup> (0.06)	1.15 (0.05)
154×151	185.19 (8.80)	127.33 <sup>ab</sup> (0.92)	1.41 <sup>bc</sup> (0.05)	2.45 (0.07)	1.25 (0.07)	1.54 <sup>ab</sup> (0.02)	1.21 <sup>ab</sup> (0.05)	1.07 (0.04)
153×154	142.69 (5.81)	129.62 <sup>ab</sup> (4.81)	1.42 <sup>bc</sup> (0.08)	2.92 (0.09)	1.36 (0.09)	1.60 <sup>ab</sup> (0.09)	1.20 <sup>ab</sup> (0.07)	1.11 (0.09)
چینی Chines	121.66 (6.29)	121.66 <sup>b</sup> (4.29)	1.26 <sup>c</sup> (0.07)	2.67 (0.04)	1.21 (0.02)	1.46 <sup>b</sup> (0.05)	1.15 <sup>b</sup> (0.05)	1.03 (0.03)
میانگین Mean	148.44 (4.78)	130.54 (1.92)	1.43 (0.02)	2.58 (0.05)	1.29 (0.08)	1.58 (0.05)	1.23 (0.06)	1.10 (0.05)

میانگین های هر ستون با حروف غیر مشترک دارای اختلاف معنی دار می باشند ( $P < 0.05$ ).

Means within same column with different superscripts differ ( $P < 0.05$ ).

**جدول ۳- میانگین (اشتباه معیار) برای صفات تولیدی وزن و درصد قشر ابریشمی در هفت هیبرید کرم ابریشم**  
**Table 3- Means (standard error) for weight and percent of cocoon shell traits in seven silkworm hybrids**

هیبرید Hybrid	میانگین وزن قشر یک پيله خوب good of Mean shell cocoon weight (g)	میانگین وزن قشر در نرها Mean weight of a shell in male (g)	میانگین وزن قشر در ماده‌ها Mean weight of a shell in female (g)	درصد قشر ابریشم در یک پيله خوب Percent of cocoon shell in a good cocoon (g)	درصد قشر ابریشم در نرها Percent of cocoon shell of males (%)	درصد قشر ابریشم در ماده‌ها Percent of cocoon shell of females (%)
153×154	0.32 <sup>bc</sup> (0.01)	0.30 (0.03)	0.32 (0.04)	22.33 (0.29)	24.07 (0.19)	20.59 (0.70)
31×32	0.39 <sup>a</sup> (0.02)	0.35 (0.03)	0.36 (0.03)	24.03 (0.85)	25.81 (0.76)	22.24 (0.03)
103×104	0.36 <sup>ab</sup> (0.02)	0.34 (0.02)	0.34 (0.04)	23.59 (0.45)	26.08 (0.97)	21.10 (0.27)
154×151	0.31 <sup>c</sup> (0.04)	0.32 (0.03)	0.36 (0.05)	22.84 (0.31)	24.26 (0.48)	21.41 (0.91)
151×154	0.33 <sup>bc</sup> (0.03)	0.32 (0.03)	0.32 (0.06)	23.13 (0.74)	25.51 (0.40)	20.76 (0.43)
154×153	0.32 <sup>bc</sup> (0.01)	0.35 (0.01)	0.39 (0.04)	25.10 (0.82)	25.66 (0.69)	24.54 (0.81)
چینی Chines	0.29 <sup>c</sup> (0.01)	0.31 (0.03)	0.31 (0.02)	23.27 (0.06)	25.35 (0.98)	21.19 (0.14)
میانگین Mean	0.33 (0.08)	0.33 (0.09)	0.34 (0.13)	23.47 (0.06)	25.25 (0.06)	21.69 (0.11)

میانگین‌های هر ستون با حروف غیرمشترک دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشند ( $P < 0.05$ ).  
 Means within same column with different superscripts differ ( $P < 0.05$ ).

**جدول ۴- میانگین (اشتباه معیار) صفات تعداد تخم گذاشته‌شده توسط هر حشره و درصد تفریح تخم‌های تولیدی در هفت هیبرید کرم ابریشم**  
**Table 4- Means (standard error) for number of eggs by one insect and percent of hatched eggs production traits in seven silkworm hybrids**

هیبرید Hybrid	۱۵۴ × ۱۵۳	۳۲ × ۳۱	۱۰۴ × ۱۰۳	۱۵۱ × ۱۵۴	۱۵۴ × ۱۵۱	۱۵۳ × ۱۵۴	چینی Chines	میانگین Mean
صفات Traits	154×153	32×31	104×103	151×154	154×151	153×154		
تعداد تخم گذاشته‌شده Number of eggs	521.67 <sup>b</sup> (16.86)	604.67 <sup>a</sup> (11.50)	452.67 <sup>ab</sup> (18.00)	537.33 <sup>b</sup> (17.50)	563.00 <sup>ab</sup> (20.11)	512.33 <sup>b</sup> (26.88)	514.00 <sup>b</sup> (14.73)	542.23 (6.40)
% تخم تفریح شده % hatched eggs	0.97 (0.01)	0.98 (0.01)	0.98 (0.01)	0.97 (0.01)	0.98 (0.01)	0.97 (0.01)	0.98 (0.01)	0.976 (0.01)

میانگین‌های هر ستون با حروف غیرمشترک دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشند ( $P < 0.05$ ).  
 Means within same column with different superscripts differ ( $P < 0.05$ ).

پایینی داشت. همچنین در بین هیبریدهای خارجی دیگر، هیبرید Jinyong × Haoyue و سپس هیبریدهای Baiyu × Qiufeng و 4531xLianghui×932×Furong به ترتیب بیشترین عملکرد را داشتند. ولی اختلافشان با دیگر هیبریدهای داخلی معنی دار نبود. همچنین این تحقیق نشان داد که در بین هیبریدهای داخلی، هیبریدهای ۳۱×۳۲، ۱۵۴×۱۵۳ و ۳۲×۳۱ بیشترین عملکرد را داشتند (۱۹). از نظر وزن پيله هیبرید ۳۱×۳۲ بیشترین عملکرد و سپس هیبریدهای ۳۱×۳۲، ۱۰۳×۱۰۴، ۱۰۳×۱۰۳ و ۱۰۴×۱۰۳ Jinyong × Haoyue به ترتیب عملکرد بالایی داشتند و بقیه هیبریدها اختلاف معنی داری با یکدیگر نداشتند (۱۹). از نظر وزن شفیره‌ها در تمام هیبریدها وزن شفیره ماده بیشتر از وزن شفیره نر است و در بین هیبریدها نیز هیبرید چینی کمترین وزن شفیره نر و شفیره ماده را دارد در حالی که بیشترین وزن شفیره نر در هیبرید ۱۵۴×۱۵۳ و برای شفیره ماده مربوط به هیبرید ۱۵۴×۱۵۱ است.

از نظر وزن قشر پيله و درصد قشر ابریشمی در پيله‌ها در جنس ماده بیشترین میانگین در هیبرید ۱۵۴×۱۵۳ مشاهده شد در حالی که در جنس نر بیشترین میانگین وزن قشر پيله مربوط به هیبریدهای ۱۵۴×۱۵۳ و ۳۲×۳۱ و همچنین بیشترین درصد قشر ابریشمی مربوط به هیبرید ۱۰۳×۱۰۴ بود. در تحقیق عبداللهیان و همکاران (۱۹) مشخص شد در بین هیبریدهای ایرانی و خارجی مورد مطالعه هیبرید خارجی Jinyong × Haoyue دارای وزن قشر پيله مناسبی بودند. همچنین هیبرید ۳۱×۳۲ بیشترین عملکرد را داشتند.

بیشترین میانگین وزن قشر یک پيله خوب مربوط به هیبرید ۳۲×۳۱ (۰/۳۹ گرم) و کمترین آن مربوط به هیبریدهای چینی و ۱۵۱×۱۵۴ (به ترتیب با ۰/۲۹ و ۰/۳۱ گرم) بود. در حالی که بیشترین میانگین درصد قشر ابریشمی یک پيله خوب مربوط به هیبرید ۱۵۴×۱۵۳ با ۲۵/۱۰٪ بود که این به دلیل داشتن شفیره‌های نسبتاً کم وزن است.

از نظر تخم‌گذاری پروانه‌های هیبرید ۳۲×۳۱ با ۶۰۴ تخم تولیدی، بیشترین مقدار تخم گذاشته شده را داشتند. در مقابل تعداد تخم لقاح نشده در هیبرید چینی کمترین مقدار و در هیبرید ۱۰۴×۱۰۳ بیشترین مقدار بود. همچنین درصد تفریح در سه هیبرید ۱۵۳×۱۵۴، ۱۵۱×۱۵۴ و ۱۵۴×۱۵۳ کمترین مقدار را داشتند. در یک بررسی کرم‌های ابریشم نشان داد که تخم‌گذاری نژادهای مورد مطالعه از حداقل ۴۷۷ تخم برای نژاد BNR10 تا بالاترین میزان ۵۳۰ تخم در نژاد BRN3 متفاوت بود. همچنین در بین هیبریدها بیشترین تخم‌گذاری مربوط به هیبرید BNR1 × BNR6 (۵۳۲ تخم به ازاء هر پروانه) بود. نتایج این تحقیق نشان داد که هیبریدها نسبت به نژادهای خالص کرم ابریشم دارای میزان تخم‌گذاری بالاتری هستند (۲۱).

در برخی تحقیقات در داخل (۱۹) و خارج کشور (۱۵) به مقایسه توان تولید هیبریدهای مختلف کرم ابریشم، پرداخته شده است. ویدوناملا و همکاران (۱۰) در مطالعه‌ای پنج ترکیب آمیخته کرم ابریشم دونسلی × چندنسلی را به همراه وارپته آمیخته رایج PM × NB1D2 برای اثرات تجمعی روی صفات طول دوره لاروی، نسبت مؤثر پرورش (مقدار پيله تولیدی به ازای ۱۰۴ لارو) برحسب تعداد، نسبت مؤثر پرورش برحسب وزن، وزن پيله، وزن قشر پيله و نسبت ابریشم به منظور شناسایی مناسب‌ترین ترکیب آمیخته برای منطقه ایندراپرادش هندوستان را مورد ارزیابی قراردادند. نتایج آن‌ها نشان داد که بر اساس شاخص ارزیابی (IE)، آمیخته‌های BL24 (NB4D2(EI=65.61) × و BL26 (4D2(EI=50.21) × می‌توان به عنوان ترکیبات آمیخته مناسبی برای شرایط منطقه در نظر گرفت. مندل و مورتی (۱۵) در تحقیقی برای یافتن بهترین هیبرید کرم ابریشم که مقاوم به دما و رطوبت بالا باشد، اعلام کردند که هیبرید حاصل از تلاقی‌های SK3×BHR2 و O3×D6(p) برای پرورش در مناطق گرم و مرطوب مناسب است و سایر هیبریدهای مورد آزمایش تنها می‌تواند در فصل‌های خاصی مورد استفاده قرار گیرد. با توجه به نتایج ارائه شده در مورد ویژگی‌های پيله‌ها، هیبریدهای ۱۵۱×۱۵۴ و هیبرید چینی بیشترین تعداد لارو زنده پيله نرفته دارند (به ترتیب ۱۱/۳۲ و ۵/۶۶ درصد) از طرفی همین هیبریدها کمترین تعداد پيله خوب را دارا هستند. همچنین این دو هیبرید و هیبرید ۱۵۴×۱۵۳ بیشترین تعداد پيله ضعیف را داشتند. کمترین وزن ۱۰ پيله خوب نیز مربوط به هیبریدهای چینی و ۱۵۱×۱۵۴ به ترتیب با ۱۲۱/۶۶ و ۱۲۱/۶۱ گرم بود. از طرف دیگر چهار هیبرید دیگر شامل ۳۲×۳۱، ۱۰۳×۱۰۴، ۱۰۴×۱۵۴ و ۱۵۱×۱۵۴ از نظر صفات ذکر شده در وضع مناسب‌تری قرار دارند. در میان هیبریدها می‌توان اشاره کرد که هیبرید چینی پایین‌ترین پيله‌های تولیدی را (۱۲۱/۶۶) دارد. هیبرید ۳۲×۳۱ با تولید پيله‌هایی به وزن ۱/۵۶ گرم دارای بالاترین وزن برای پيله‌های خوب است. عبداللهیان و همکاران (۱۹) گزارش دادند که در بین هیبریدهای مورد مقایسه آن‌ها هیبرید ۱۰۳×۱۰۴ و سپس هیبریدهای ۱۵۴×۱۵۳ و ۱۵۱×۱۵۴ کمترین مقدار درصد پيله‌های خوب و هیبریدهای خارجی بیشترین مقدار را برای این صفت داشتند. در تحقیق ساتنهالی و همکاران (۲۰) مشخص شد که در بین هفت نژاد خالص کرم ابریشم و آمیخته‌های F1 آن‌ها هیبرید Saiish18 × NB7 بالاترین وزن پيله و وزن قشر پيله را داشتند. در یک تحقیق دیگر روی هیبریدهای داخلی و خارجی در صفت تولید پيله ده هزار لارو مشخص شد که هیبرید خارجی Baiyu × Qiufeng، بیشترین عملکرد و هیبرید داخلی ۱۰۳×۱۰۴ نسبت به تمامی هیبریدها، عملکرد

## نتیجه‌گیری کلی

میانگین وزن قشر در یک پیله خوب، میانگین وزن یک پیله خوب تولیدی و وزن پیله تولیدی به‌طور معنی‌داری دارای برتری عملکرد بود ( $P < 0.05$ ). لذا برای منطقه تربت‌حیدریه این هیبرید ایرانی توصیه می‌شود.

## سپاسگزاری

این مقاله مستخرج از نتایج طرح تحقیقاتی اجرا شده از محل اعتبارات پژوهشی دانشگاه تربت‌حیدریه می‌باشد که بدینوسیله تشکر و قدردانی می‌گردد.

با توجه به نتایج به‌دست‌آمده از پرورش شش هیبرید ایرانی و یک هیبرید چینی در شهرستان تربت‌حیدریه می‌توان گفت که هیبریدهای ایرانی نسبت به هیبرید وارداتی چینی عملکرد بالاتری دارند که با توجه انجام انتخاب و سازگاری این هیبریدها با شرایط ایران به نظر منطقی می‌آید و لذا واردات هرگونه جدید از تخم نوغان بدون آزمایش عملکرد آن‌ها می‌بایست خودداری شود. همچنین در بین هیبریدهای ایرانی اگرچه در بسیاری از صفات تفاوت معنی‌داری مشاهده‌نشده، ولی هیبرید ۳۱×۳۲ برای صفات تعداد تخم گذاشته‌شده توسط یک پروانه،

## منابع

- 1-Seidavi, A. R., S. Z. Mirhosseini, A. R. Bizhannia, and M. Ghanipoor. 2007. Investigation on selection efficiency for some quantitative cocoon characters at 3P lines and it's correlation with reproduction and resistance against diseases parameters of hybrids (F1) silkworm. *Iranian Biology*, 20(3): 262-268. (In Persian).
- 2- Mirhosseini S. Z., M. Ghanipoor, A. Shadparvar, and K. Etebari. 2005. Selection indices for cocoon traits in six commercial silkworm (*Bombyx mori*) lines. *Philippine Agriculture Science*, 88:328-336. (In Persian).
- 3-Zhao, Y., K. Chen, and S. He. 2007. Key principles for breeding spring and autumn silkworm varieties: From our experience of breeding 873×874. *Caspian Journal of Environmental Science*, 5(1): 57-61.
- 4-Mirhoseini, S. Z., A. R. Seidavi, M. Ghanipoor, and K. Etebari, 2004. Estimation of general and specific combining ability and heterosis in new varieties of silkworms. *Bombyx Mori L. Journal of Biological Sciences*, 4(6): 725-730. (In Persian).
- 5-Keramato, H., A. M. Gharah Bash, J. Bayat Kohsar, and M. Keramatlo. 2017. Comparison of size and diameter of Iranian and foreign silkworm cocoon (*Bombyx mori*) in Minoodasht town. Page 46 in Proc. Iranian National Conference of Silkworm, Guilan University, Rasht. (In Persian).
- 6-Keramato, H., A.M. Gharah Bash, J. Bayat Kohsar, and Keramatlo, M. 2017. Comparison of weight and shell of Iranian and foreign silkworm cocoon (*Bombyx mori*) in Minoodasht town. . Page 62 in Proc. Iranian National Conference of Silkworm, Guilan University, Rasht. (In Persian).
- 7-Hossini Moghadam, S.H., N. Emam Gomeh, and A. Gerami. 2000. An evaluation of genetic parameters of economic traits in four varieties of silkworm (*Bombyx mori*). *Iranian Journal of Agricultural Science*, 31(4): 767-772. (In Persian).
- 8-Ghanipoor, M., S. Z. Mirhosseini, A. Shadparvar, A. Seidavi, and A. Bizhannia. 2008. Comprision of different multi-trait selection strategies for genetic improvement of economic in six Iranian commercial lines of the silkworm, *Bombyx mori* (Lep.:Bpmbycidae). *Letter of Insectology Society*, 27(2): 1-16.
- Ghanipoor, M. 2002. Determination of index selection for three commercial varieties of Iranian silkworm. Thesis of Master of Science, Department of Animal Science, Guilan University. (In Persian).
- 9-Hosseini Moghadam, S.H., S. Z. Mirhosseini, M. Ghanipoor, and A. R. Seidavi. 2011. Study of some of nutritional indices silkworm commercial hybrids in five instar larva. *Iranian Journal of Animal Science Research*, 3(3): 311-323. (In Persian).
- 10- Vidyunnala, S., B. N. Murphy, and N. S. Reddy. 1998. Evaluation of new mulberry silkworm *Bombyx mori* L. hybrids (multivoltine×bivoltine) through multiple trait evaluation indexes. *Journal of Entomological Research*, 22(1): 49-53.
- 11-Ashoka, J., R. Govindan, R. N. Raju, and S. G. Rayar. 1989. Performance of some bivoltine silkworm breeds and hybrids for larval traits. *Environment and Ecology*, 7 (2): 354-357.
- 12- Buhroo, Z. I., M. A. Malik, N. A. Ganai, A. S. Kamili, and B. A. Bhat. 2016. Evaluation of some silkworm *Bombyx mori* L. genotypes for cocoon associated traits during different Seasons. *International Journal of Advanced Research in Biological Sciences*, 3(10): 225-231
- 13-Vishgahi Sedigh, S., A. R. Bizhannia, S. Z. Mirhosseini, and A. R. Seidavi. 2007. Evaluation of hybrids performance of five Iranian native silkworm (Lepidoptera, Bombycidae, *Bombyx mori* L.) with two improved breeds. *Journal of Agriculture Science*, 13(4): 897-903.(nPersia in) .



- 14-Amini, H., J. J. J. Sendi, H. Hosseini Moghadam, H. Ghafouri, and M. Sharifi. 2014. Comparative study on biochemical indices of silkworm (*Bombyx mori*) hybrids for their thermal stress. *Plant Pest Research*, 4(4): 71-81.
- 15-Mandal, K., and S. M. Moorthy. 2016. Analysis of phenotypic stability for yield components in bivoltine silkworm hybrids. *Journal of Entomology and Zoology Studies*, 4(1): 378-385.
- 16- Seetharamulu, J., S. V. Seshagi, H. Lakshmi, and P. J. Raju. 2017. APC1 x APJ1- A promising bivoltine silkworm (*Bombyx mori*) hybrid for coastal region. *International Journal of Applied Research*, 2(6): 750-753.
- 17-Seydavi. A., M. R. Gholami, and M. R. Biabani. 2003. Resistance Evaluation of Pure Lines of Silkworm *Bombyx mori* L. against the Pathogen of White Muscardine Disease *Beauveria bassiana*. *J Iranian Journal of Agriculture Science*, 34(۳): 701-710. (In Persian).
- 18- Ito, T. 1987. Silkworm nutrition in the silkworm an important laboratory tool. Tazima, Y. (ed), pp.121-157, Ko. LTD., Tokyo
- 19- Nematollahian, S., A. Torfeh, M. A. Mavajpoor, S. H. Hosseini moghadam, and A. R. Seidvavi. 2016. Study of production performance of different indigenous and foreigner silkworm hybrids. *Animal Biological Environmental*, 8(1): 85-94. (In Persian).
- 20-Satenahalli, S. B., R. Govindan, and J. V. Goud. 1988. Variation in some polygenic traits of silkworm breeds and their F1 hybrids. *Environment and Ecology*, 6(4): 855-857.
- 21-Lakshmi, L.V., P. Sujathamma, and S. Sivaprasad. 2014. Studies on the manifestation of hybrid vigour and combining ability in bivoltine hybrid of mulberry silkworm, *Bombyx mori* L. tolerant to BMNPV. *Research Journal of Agricultural and Environmental Sciences*, 1(2):44-53.



## Performance of Seven Silkworm Varieties in Torbat Heydarieh

M. Alipanah<sup>1\*</sup>- Z. Abedian<sup>2</sup>- A. Nasiri<sup>2</sup> – F. Sarjamei<sup>2</sup>

Submitted: 16-09-2018

Accepted: 11-11-2019

**Introduction:** City of Torbat Heydarieh in the northeast of Iran is one of the most important region in rearing silkworm in country. In Iran, two types of silkworm are used for rearing, mostly hybrids produced in center of Iran silkworm research, also in some regions some of imported hybrids using for rearing. Understanding the resistance and sensitivity of these hybrids is essential for choosing the best hybrid in each region and for understanding their genetic capabilities to apply future breeding hybrid. In addition, considering the conditions in the traditional and industrial field of silkworm breeding, which is suffering from many contamination and morality reasons, the selection of resistant strains and hybrids is important for preventing a severe drop in production.

The goals of many of pervious experiments were to identify the proper hybrid for each region. Results of studies in Iran showed that Iranian hybrids as 103 x 104, 104 x 103, 31 x 32 and 154 x 151 are proper for rearing in some region in Iran.

Seven Iranian commercial silkworm hybrids were hatched and reared during the spring 2016 in center of silkworm development of Torbat Heydarieh. Propose of the study was compare of performance for silkworm hybrids.

**Materials and Methods :**The field survey was conducted for determination of performance in six Iranian silkworm hybrids namely 154 x 153, 32 x 31, 104 x 103, 151 x 154, 154 x 151, 153 x 154 and one Chines hybrid. Study was carried out by feeding on the mulberry variety Kenmuchi. For the propose one box of disease-free laying of each hybrid was obtained from Iran Sericulture Research Center (ISRC) and the eggs were rearing in the center of sericulture development of Torbat Heydarieh under standard conditions of 25°C with RH of 80 and photoperiod of 16L:8D. After hatching, silkworm larvae fed base on standard rearing conditions. The larvae were fed with the healthy leaves of Kenmuchi mulberry tree. After finishing of rearing stages, the produced cocoons were collected. Some of recorded traits were including: number of live larva, number of live pupa, cocoon weight, cocoon shell weight, cocoon shell percent, color of cocoon shell and duration of larva period. Results according by CRD were analysis using procedure of GLM in SAS 9.2.

**Results and Discussion:** While Iranian Hybrids in this study were similar for many of quality trait, Chinese hybrid was different in most of the traits. Chinese hybrid has longer molt period for 3th instar, young larvae and longer nutritional period for 4th instar, 5th instar and adult larvae, also the hybrid has longer larvae period in compare with Iranian hybrids.

Results of analysis showed that Chinese hybrid had most number of good cocoons in litter ( $P<0.05$ ) due to mean good cocoon weight in this hybrid was lowest in compare with hybrids .

Results showed that Chinese hybrid had the lowest good cocoon weight and good cocoon mean ( $P<0.05$ ). Mean weight of a good cocoon with female pupa in 32 x 31 and 151 x 154 hybrids was more than other hybrids, meanwhile Chines hybrid showed lowest weight ( $P<0.05$ ). Male pupa in different hybrids had similar weight, but female pupa in 151 x 154 hybrid and Chines hybrid showed the most and the least weight, respectively. In other hand, 32 x 31 had a higher performance for these traits. Chines hybrid and 151 x 154 hybrid showed lowest mean of cocoon shell weight meanwhile, for the trait 32 x 31 had most performance. Number of egg laying in 32 x 31 hybrids was higher in compare with other hybrids. For other traits did not observe difference between studied hybrids although, for example 151 x 154 and Chines hybrid had the least number of cocoon production and number of good cocoon. Other studies identified that using directly of imported hybrids for rearing in different region of Iran will not lead to good results.

1- Associated Professor, Plant production Department, University of Torbat Heydarieh

2 -Centre of Sericulture of Khorasan Razavi Province, Torbat Heydarieh

(\*- Corresponding Author Email: m.alipanah@torbath.ac.ir)

**Conclusion:** According to the results, Chinese hybrid had the lowest value for rearing in Torbat Heydarieh region due to the hybrid has the lowest mean of good cocoon and weight of shell cocoon. Although Iranian hybrids in most of traits had similar performance but this study indicates that 32 × 31 is better for cocoon production in Torbat Heydarieh Region.

**Keywords:** Cocoon, Hybrid, Larvae, Performance, Sericulture, Silkworm.