



Original Research Paper

Comparison about import and inner silkworm \$ hybrids

Mohammadreza Biabani, Ali Khezrian , Yousef Kheirkhah Rahimabad, Fthollah Shahbazi , Seyedeh Kheironnesa Tayeb Naeimise Reza Sourati Zanjani, Bizhang Jelveh Zideh Saraej Alireza Seidavf , Mohammmadreza Poorghasemi

,UDQ 6LON 5HVH DUFK & FXOWXUD 65 & HVH DUFK (GXFDWLRQ DQVXVWVHQVLRQ
'HSDUWPHQW RI \$QLPDO 6FLHQFHV)DFXOW\ RI \$JULFXOWXUDO 6FLHQFH

Key Words

Economic value
Sericulture
Domestic commercial hybrids
Imported commercial hybrid

Abstract

Introduction : The present study was conducted by comparing the production capa six domestic commercial hybrids with imported commercial.

Materials & Methods: In this study 5 replications included half gram from the beginni of egg hatching were placed in hatchery envelopes. Considering the same breed the best commercial hybrids in terms of yield can be identified and introduced experiment was conducted in a completely randomized design and data under Gra Prism and Minitab were analyzed. The analyses were performed using ANOV, differences between means were examined using the Tukey test.

Result According to the results, 94* :93 and 325* 326 hybrids were the best populatic hybrids with about :07 ' hatching (P<0.027). The total weight of the cocoon obtained hybrids with Q*B ;1889 and L*OR and QA*BB with 885 grams were in the top grou (P<0.027). The results showed that the average cocoon shell weight in hybrids 94* :93, 376, 375. "U, O"cpf"325, 326"kp"vjg"itqwr."jcf"c"ukipkhkecpv"kpctgcug"*R>2027+0"Kp"vjg"ecug" of cocoon production for 2.222 larvae, 375* 375, :94* :93 and S*M hybrids had the be: cocoon production, respectively (P<0.027). Specifically, the number of cocoons per liter was S*M and: 94* :93 hybrids with the lowest number of cocoons per liter as the group in this trait.

Conclusion: The overall conclusion of this study shows that domestic hybrids in r economic traits in silkworm breeding are or better than imported hybrids and can be as a suitable alternative in this industry in Iran.

* Corresponding Author's email alirezaseidavi@iaurasht.ac.ir

Received 3 February 2024; Reviewed 4 May 2024; Revised 43 May 2024; Accepted 34 June 2024

(DOI): [32044256/aej.42420356382](https://doi.org/10.32044256/aej.42420356382)

مقاله پژوهشی

مقایسه هیبریدهای وارداتی و داخلی کرم ابریشم

محمدرضا بیابانی^۱، علی خضریان^۱، یوسف خیرخواهرحیم‌آباد^۱، فتح‌اله شهبازی^۱، سیده‌خیرالنسا طیب‌نعمی^۱، رضا صورتی‌زنجانی^۱، بیژنگ جلوه‌زیده‌سرائی^۱، علیرضا صیداوی^{۲*} و محمدرضا پورقاسمی^۲

^۱ مرکز تحقیقات ابریشم کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، رشت، ایران

^۲ گروه علوم دامی، دانشکده علوم کشاورزی، واحد رشت، دانشگاه آزاد اسلامی، رشت، ایران

چکیده

کلمات کلیدی

مقدمه: پژوهش حاضر به منظور مقایسه توان تولیدی شش هیبرید تجاری داخلی با چهارده هیبرید تجاری وارداتی در مرکز تحقیقات ابریشم کشور انجام گردید.

ارزش اقتصادی

نوغانداری

هیبرید تجاری داخلی

هیبرید تجاری وارداتی

مواد و روش‌ها: در این بررسی ۳ تکرار به میزان نیم گرم از هر جعبه تخم نوغان از ابتدای خروج تخم از سردخانه توزین در پاکت‌های مخصوص تفریح قرار داده شد. این آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی انجام گرفت و داده‌ها تحت برنامه Graphpad Prism و Minitab تجزیه و تحلیل شدند. به منظور آنالیز تجزیه واریانس از روش ANOVA و برای مقایسه میانگین از روش آزمون Tukey استفاده گردید.

نتایج: بر طبق نتایج هیبریدهای 871*872 و 104*103 با حدود ۹۸/۵ درصد تفریح در تخم‌ها بهترین هیبریدهای جمعیتی بودند ($P < 0/05$). وزن کل پيله استحصالی در هیبریدهای Q*B با ۶۶۷/۹ و L*OR و QA*BB با ۶۶۳ گرم در گروه برتر قرار داشتند ($P < 0/05$). هم‌چنین نتایج نشان داد که اختلاف وزن متوسط قشر ابریشمی در هیبریدهای 871*872، 154*153، S*M و 103*104 در گروه، افزایش معنی‌داری را داشتند ($P < 0/05$). در مورد صفت تولید پيله به‌ازای ده هزار لارو هیبریدهای 154*153، 871*872 و S*M، به‌ترتیب بهترین تولید پيله را دارا بودند ($P < 0/05$). در ویژگی تعداد پيله در لیتر هیبریدهای S*M و 871*872 با کم‌ترین تعداد پيله در یک لیتر به‌عنوان بهترین گروه در این صفت بودند.

نتیجه‌گیری و بحث: نتیجه‌گیری کلی از این تحقیق نشان می‌دهد که هیبریدهای داخلی در بسیاری از صفات اقتصادی مطرح در زمینه پرورش کرم ابریشم همسطح و یا بهتر از هیبریدهای وارداتی بوده و می‌توان از آن‌ها به‌عنوان جایگزین مناسبی در این صنعت در ایران استفاده نمود.

* پست الکترونیکی نویسنده مسئول: alirezaseidavi@iaurasht.ac.ir

تاریخ دریافت: ۱۲ بهمن ۱۳۹۸؛ تاریخ داوری: ۱۳ اردیبهشت ۱۳۹۹؛ تاریخ اصلاح: ۱ خرداد ۱۳۹۹؛ تاریخ پذیرش: ۲۳ خرداد ۱۳۹۹

(DOI): 10.22034/aej.2021.134160

مقدمه

کرم ابریشم به دلیل تولید فیبر ابریشم با ارزش به یک حشره اقتصادی مناسب بدل شده و صنعت ابریشم به عنوان یک صنعت بر پایه کشاورزی می‌تواند در جهت اشتغال افراد زیاد خصوصاً در مناطق روستایی مناسب تلقی شود (Sarkar و Trivedi، ۲۰۱۵). تولید نخ ابریشم ایران در حال حاضر ۱۲۰ تن در سال است (سال ۱۳۹۷) که طبق مدارک موجود میزان ابریشم تولیدی در گذشته در حدود ۳۰۰۰ تن در سال بوده (زمان صفویه) و حتی زمانی از ایران تخم نوغان جهت پرورش به کشورهای خارجی به ویژه اروپا صادر می‌شد. اکثر هیبریدهای تولید شده از کرم ابریشم به منظور پرورش در مناطق گرمسیر اصلاح نژاد شده و استانداردهای جهانی را دارا نمی‌باشند. این امر باعث ایجاد نیاز و هدف‌گذاری به منظور توسعه مناطق پرورش کرم ابریشم دو نسله و هیبریدهای مناسب می‌باشد (Moorthy و همکاران، ۲۰۰۷). به دلیل تولید مناسب تخم نوغان در سال‌های ۱۳۷۹ تا ۱۳۸۱ و صادرات این محصول به کشورهای تاجیکستان و آذربایجان، در سال ۱۳۸۴ حدود ۴۵۰۰۰ خانوار نوغاندار در ایران به پرورش کرم ابریشم اشتغال داشتند که این رقم در سال ۱۳۹۱ به ۱۵۰۰۰ خانوار کاهش یافت. بالتبع مقدار ابریشم خام تولیدی کشور نیز در این بازه زمانی کاهش داشته است (FAO، ۲۰۱۴). این کاهش در تولید را می‌توان با بهبود تولید هیبریدهای مختلف و هم‌چنین از طریق افزایش پتانسیل ژنتیکی لاین‌ها مورد استفاده در تولید هیبریدها جبران نمود (Vaez Jalali و همکاران، ۲۰۱۱). مطالعات مشابهی در زمینه مقایسه توان تولیدی هیبریدهای کرم ابریشم انجام شده است که بیانگر تفاوت معنی‌دار در توان تولید این هیبریدها بوده است (صیداوی و همکاران، ۱۳۸۷). با توجه به تولید هیبریدهای جدید کرم ابریشم توسط کشورهای مطرح این صنعت مانند چین و هند و واردات این هیبریدها به کشور ایران، لازم است این آزمایش‌ها به روزرسانی شده و هیبریدهای موجود در کشور با هیبریدهای جدید و وارداتی از نظر صفات مختلف مقایسه علمی گردد تا تصمیمی صحیح در جهت جایگزینی یا عدم جایگزینی هیبریدهای وارداتی با هیبریدهای داخلی کرم ابریشم اتخاذ گردد. در شرایط بحرانی فعلی نوغانداری کشور، افزایش توان تولیدی هیبریدهای تجاری کرم ابریشم (از طریق افزایش میانگین وزن پيله و وزن قشر ابریشمی پيله به همراه جلوگیری از کاهش مقاومت آمیخته‌ها) از اهداف اصلی جهت افزایش سود تولیدکنندگان تخم نوغان، تولیدکنندگان پيله و تولیدکنندگان الیاف ابریشمی و نجات این صنعت می‌باشد (صیداوی و همکاران، ۱۳۸۶). در حال حاضر با تلاش مرکز تحقیقات ابریشم کشور، لاین‌ها و هیبریدهای جدیدی به دست آمده است که لازم است برای مقایسه میزان عملکرد این هیبریدها با یکدیگر و نیز با هیبریدهای وارداتی از کشورهای مطرح در صنعت نوغانداری، اقدام

به پرورش و ارزیابی عملکرد آن‌ها گردد. به طور کلی در کرم ابریشم سه گروه از صفات شامل صفات کمی پيله، صفات تولیدمثلی و صفات مربوط به مقاومت کرم ابریشم نسبت به بیماری‌ها از اهمیت خاصی برخوردارند (Mirhosseini و همکاران، ۲۰۰۵). در این میان صفات پيله، صفات مهم اقتصادی در کرم ابریشم هستند که وراثت‌پذیری بالایی دارند و کارایی انتخاب مستقیم آن‌ها بسیار بالاست (Zhao و همکاران، ۲۰۰۷ و Mirhosseini و همکاران، ۲۰۰۵). به گونه‌ای که در اکثر سیستم‌های قیمت‌گذاری، ارزش اقتصادی پرورش کرم ابریشم به وزن پيله تولیدی، وزن قشر پيله و درصد قشر پيله بستگی دارد (Mirhosseini و همکاران، ۲۰۰۵). در مطالعه نعمت‌الهیان و همکاران (۱۳۹۵) هفت هیبرید تجاری کرم ابریشم موجود در کشور با چهار هیبرید تجاری وارداتی، در بهار سال ۱۳۹۲ پس از تفریح در مزارع پرورشی شرکت سهامی پرورش کرم ابریشم ایران، مرکز تحقیقات ابریشم کشور و نوغانداران منتخب در شهرستان لنگرود پرورش داده شدند. با توجه به نتایج تجزیه و تحلیل آماری، اثر هیبرید در همه مکان‌های پرورشی معنی‌دار بود، که نشان‌دهنده عملکرد متفاوت هیبریدها در مکان‌های پرورشی مختلف بود. از نظر وزن پيله تولیدی هر ده هزار لارو در تمامی مکان‌های پرورشی، هیبرید خارجی Baiyu×Qiufeng، بیش‌ترین و هیبرید داخلی ۱۰۳×۱۰۴ کم‌ترین عملکرد را داشت. تفاوت آماری عملکرد سایر هیبریدهای خارجی با دیگر هیبریدهای داخلی معنی‌دار نبود. برای صفت درصد قشر پيله، هیبرید ۳۲×۳۱ بیش‌ترین عملکرد را از خود نشان داد. هم‌چنین تمام هیبریدهای خارجی به غیر از Haoyue×Jinyong از نظر درصد قشر پيله، ضعیف‌تر از هیبریدهای داخلی بودند. از نظر درصد پيله‌های خوب، تمامی هیبریدهای خارجی نسبت به هیبریدهای داخلی به غیر از ۳۲×۳۱ و ۳۱×۳۲، عملکرد بالایی داشتند. درشت‌ترین پيله‌ها متعلق به هیبریدهای Haoyue×Jinyong و ۳۱×۳۲ بود. هم‌چنین در مطالعه Singh و همکاران (۲۰۱۶)، چهار هیبرید SH6×NB4D2، هیبرید دوگانه CSR6×CSR26 و FC2 (CSR2×CSR27) و FC1 (CSR6×CSR26)، CSR2×CSR27 مورد بررسی قرار گرفتند. این پرورش در فصل بهار سال ۲۰۱۴ در مرکز تحقیقات ابریشم منطقه‌ای میران صحیب، جامو انجام شد. نتایج نشان داد که از بین هیبریدهای مورد مطالعه در صفات وزن لاروی، وزن متوسط یک پيله، وزن متوسط قشر یک پيله، درصد ماندگاری شفیره، میانگین نخ‌دهی و دنیر، هیبرید دوگانه CSR6×CSR26 و CSR2×CSR27 از مابقی هیبریدها بهتر بوده است. با توجه به مطالعات نشان داده شد که مقایسه هیبریدهای وارداتی و داخلی به دلیل ارزش اقتصادی کرم ابریشم یک موضوع مهم بوده و تمامی کشورهای دخیل در صنعت پرورش کرم ابریشم به دنبال پرورش بهترین نوع هیبرید و ایجاد بازده بهتر در این صنعت می‌باشند. هدف از این مطالعه، مقایسه

تعداد و وزن پيله در ليتر: از تعداد کل پيله‌های خوب با شفيره‌های زنده تعداد پيله در ليتر به همراه وزن هر ليتر پيله برای تکرارهای هر هيبريد در جمعيت نیم گرمی از هر هيبريد، به دست آمد (بيژن‌نيا و همکاران، ۱۳۸۷).

وزن پيله: وزن متوسط یک پيله فقط در دسته پيله‌های خوب با شفيره زنده بررسی شد که به این منظور در هر تکرار تعداد ۲۵ عدد پيله ماده و ۲۵ عدد پيله نر براساس تعيين جنسيت شفيره‌ها جدا شده و وزن پيله‌های جدا شده به صورت کلی ثبت شد (بيژن‌نيا و همکاران، ۱۳۸۷).

وزن قشر پيله: با استفاده از پيله‌های حالت قبل وزن متوسط قشر پيله‌ها پس از خارج کردن شفيره و پوسته همراه در هر جنس به صورت کلی اندازه‌گیری گردید (بيژن‌نيا و همکاران، ۱۳۸۷).

درصد قشر پيله: برای محاسبه درصد قشر پيله با تقسيم وزن قشر پيله بر وزن پيله، درصد متوسط قشر پيله محاسبه گردید (ميرحسينی و همکاران، ۱۳۹۴).

آناليز آماری: اطلاعات در محیط EXCELL ذخيره و تحت برنامه Graphpad Prism نسخه ۸، ۰، ۱ و Minitab نسخه ۱۶ تجزيه و تحليل شد. به منظور آناليز تجزيه واريانس از روش one way ANOVA و برای مقايسه میانگين بين هيبريدها از روش آزمون Tukey استفاده گردید.

نتايج

اندازه‌گیری شاخص‌های گرم‌شماری و نام‌هيبريدهای مورد مطالعه در جدول ۱ و هم‌چنين اختلاف میانگين صفات اندازه‌گیری شده هيبريدها در جدول ۲ نشان داده شده است.

درصد تفریخ: از تقسيم تعداد تخم‌های تفریخ شده بر کل تخم نوغان قرار داده شده در پاکت مورد نظر به دست می‌آید. در میان ۲۰ گروه جمعيتی هيبريدهای ایرانی و خارجی هيبريدهای 871*872، 104*103، L*OR، S*M، H*J، ...، 151*154، 154*153 به ترتیب با ۹۸/۵۷٪ تا ۹۶/۰۷٪ تفریخ در گروه برتر قرار داشتند. هيبريدهای 154*151، JA*HB، BB*QA، در گروه بعدی با ۹۸/۳۲٪ تا ۹۶/۴۷٪ درصد تفریخ قرار دارند. هيبريدهای 153*154، 103*104، 153*154 دارای پایین‌ترین درصد تفریخ می‌باشند (شکل ۱).

وزن کل پيله استحصالی: مجموع وزن کل پيله در هر تکرار در جمعيت نیم گرمی محاسبه گردید. در این صفت هيبريد Q*B با ۶۶۷/۹۳ گرم پيله توليدي برترین هيبريد بوده و هيبريدهای L*OR و QA*BB در گروه بعدی قرار می‌گیرند. هيبريدهای L*RE، 154*151، 872*871 از نظر آماری با گروه‌های بالا متفاوت نبودند،

توان توليدي شش هيبريد تجاری کرم ابريشم موجود در کشور با چهارده هيبريد تجاری وارداتی بود، تابتوان با توجه به محل پرورش یکسان، بهترین هيبريدهای تجاری برحسب عملکرد را شناسایی و معرفی نمود.

مواد و روش‌ها

این طرح به صورت کاملاً تصادفی شامل چهارده هيبريد خارجی (چینی) و شش هيبريد داخلی (ایرانی) جمعاً ۲۰ هيبريد (جدول ۱) در اردیبهشت ماه سال ۱۳۹۸ در شرایط یکسان در مزرعه مرکز تحقیقات ابريشم کشور، پسيخان، رشت مورد بررسی قرار گرفت. در این بررسی ۳ تکرار به میزان نیم گرم از هر جعبه تخم نوغان از ابتدای خروج تخم از سردخانه توزین در پاکت‌های مخصوص تفریخ قرار داده شد و تا پایان دوره پرورشی بدون هیچ افزایش و کاهشی در جمعيت مورد نظر تحت بررسی قرار گرفت. کلیه مراحل پرورش هيبريدهای مورد نظر تا زمان استحصال پيله تحت نظر کارشناسان مجرب مرکز تحقیقات ابريشم کشور و در شرایط یکسان برای تمامی هيبريدها انجام پذیرفت. بعد از برداشت پيله‌ها در روز هفتم پس از تنيدن پيله در هر هيبريد در شرایط یکسان رکوردگیری صفات زیر با استفاده از ترازوی دیجیتالی با دقت ۰/۰۱ گرم انجام گردید.

شاخص‌های گرم شماری: بدین منظور یک گرم از هر جعبه توزین و تعداد تخم سالم و پوچ در جمعيت مورد نظر شمارش شد. وزن کل جعبه و با توجه به تعداد تخم در یک گرم، تعداد تخم در یک جعبه محاسبه گردید (ميرحسينی و همکاران، ۱۳۹۲).

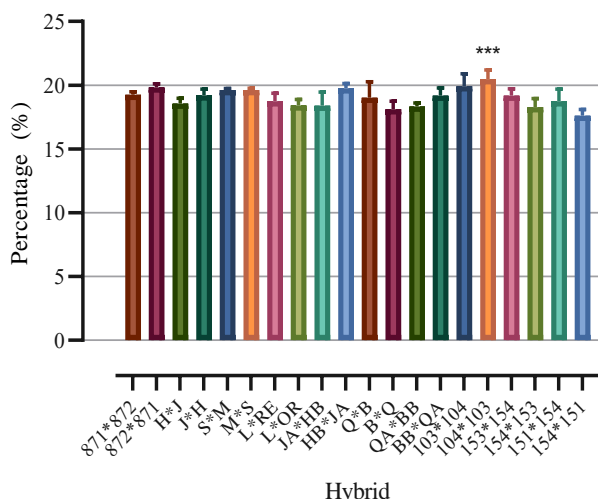
درصد تفریخ: از تقسيم تعداد تخم‌های تفریخ شده بر کل تخم نوغان قرار داده شده در پاکت مورد نظر به دست آمد (صیداوی و همکاران، ۱۳۸۶).

وزن کل پيله استحصالی: مجموع وزن کل پيله در هر تکرار در جمعيت نیم گرمی محاسبه گردید (بيژن‌نيا و همکاران، ۱۳۸۷).

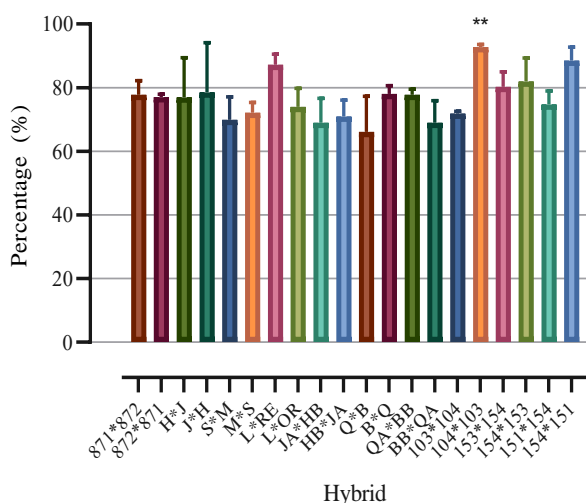
پيله توليدي به ازای ۱۰۰۰۰ لارو: جهت مقايسه بين میانگين هيبريدها، پيله توليدي به ازای هر ۱۰۰۰۰ لارو محاسبه گردید (بيژن‌نيا و همکاران، ۱۳۸۷).

درصد پيله‌های خوب، متوسط، ضعیف و دوگانه: پيله‌ها بر اساس فرم ظاهری، سختی و نرمی قشر و تمیزی سطوح داخلی و بیرونی قشر در چهار دسته پيله‌های خوب، متوسط، ضعیف و دوگانه دسته‌بندی شد. پس از برداشت پيله‌های استحصالی از هر دو حالت و در هر تکرار و جداسازی پيله‌های خوب، متوسط، ضعیف و دوگانه، از نسبت تعداد هر دسته بر تعداد کل پيله توليدي، درصد پيله‌های مربوط به همان دسته محاسبه شد (ميرحسينی و همکاران، ۱۳۸۷).

و ۸۷/۲، ۸۸/۴۹، ۹۲/۷۳ با ۱۵۴*۱۵۳ و L*RE، ۱۵۴*۱۵۱ درصد در گروه برتر قرار داشته و هیبریدهای S*M، BB*QA، JA*HB و Q*B به ترتیب با ۶۹/۸۹، ۶۸/۹۳، ۶۸/۹۲ و ۶۶ درصد در کم‌ترین مقدار این شاخص گزارش شدند (شکل ۶).

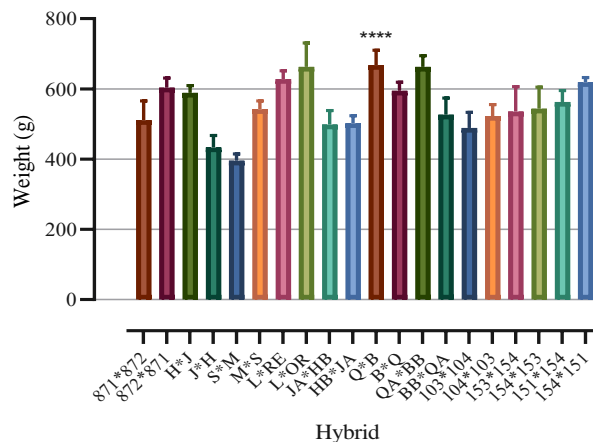


شکل ۵: درصد قشر یک پیله حاصل از هیبریدهای ایرانی و خارجی

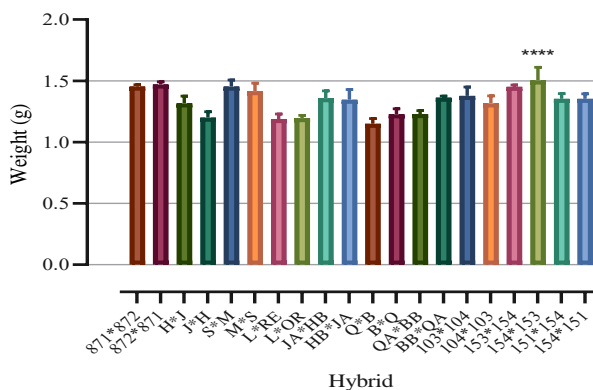


شکل ۶: درصد پیله خوب حاصل از هیبریدهای ایرانی و خارجی

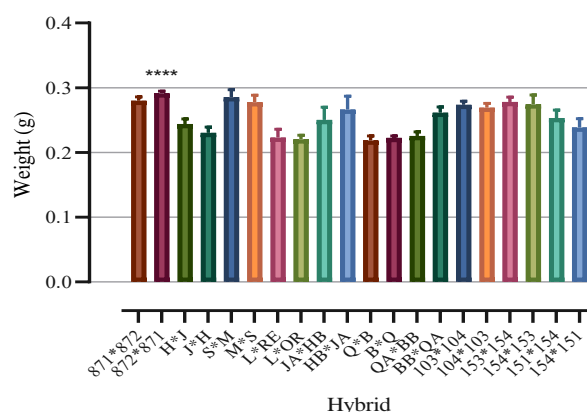
پیله تولیدی به‌ازای ۱۰۰۰۰ لارو: جهت مقایسه بین میانگین هیبریدها، پیله تولیدی به‌ازای هر ۱۰۰۰۰ لارو محاسبه گردید. این شاخص به‌دلیل مقیاس نزدیک آن به واحد بزرگ (حدوداً نیم جعبه) دارای اهمیت قابل توجهی است. در این شاخص هیبرید ۱۵۴*۱۵۳ با ۱۵۰۳۶ گرم بیش‌ترین مقدار پیله تولیدی را دارا بوده و هیبریدهای 871*872، 872*871، M*S، 153*154، S*M، BB*QA، 103*104، JA*HB و Q*B بدون اختلاف آماری در بالاترین سطح نسبت به مابقی هیبریدها بودند. کم‌ترین مقدار این شاخص در هیبریدهای QA*BB با ۱۲۲۹۵/۳، B*Q با ۱۲۲۷۷/۳،



شکل ۲: وزن کل پیله حاصل از هیبریدهای ایرانی و خارجی

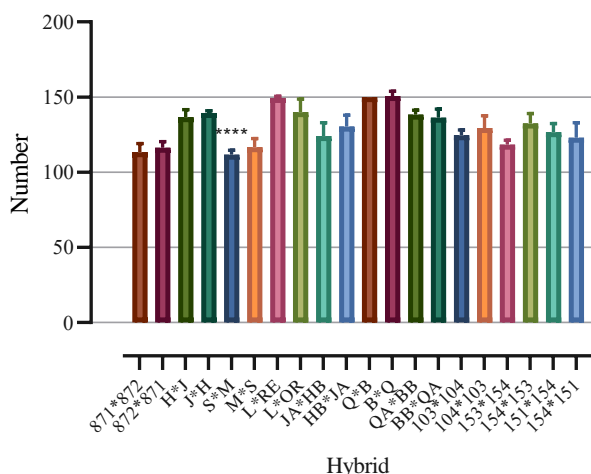


شکل ۳: وزن متوسط یک پیله حاصل از هیبریدهای ایرانی و خارجی

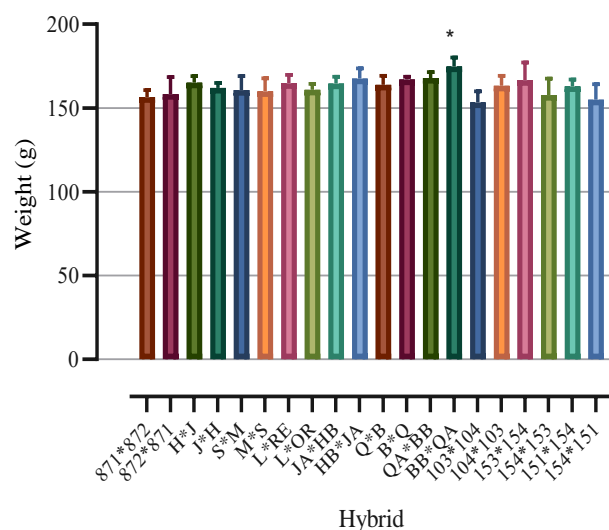


شکل ۴: وزن متوسط قشر یک پیله حاصل از هیبریدهای ایرانی و خارجی

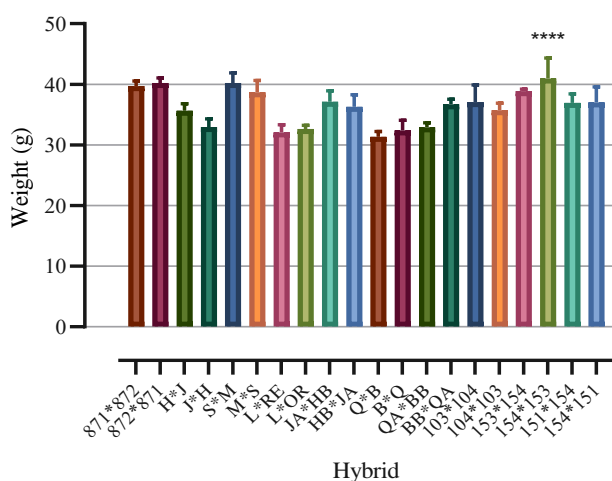
درصد پیله خوب: درصد پیله خوب شاخص اقتصادی بسیار مهمی در صنعت کرم ابریشم می‌باشد و باعث یکنواختی در جمعیت شده و بازده پیله و نخ‌کشی را افزایش می‌دهد و در نتیجه عایدی بیشتری برای افراد دخیل در این صنعت دارد. هیبریدهای 104*103،



شکل ۸: تعداد پیله در لیتر حاصل از هیبریدهای ایرانی و خارجی

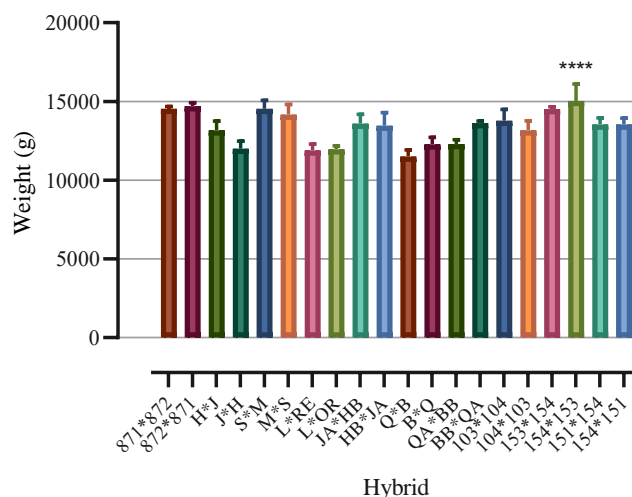


شکل ۹: وزن پیله در لیتر حاصل از هیبریدهای ایرانی و خارجی



شکل ۱۰: وزن ۲۵ پیله ماده حاصل از هیبریدهای ایرانی و خارجی

J*H با ۱۱۹۹۶/۷، L*OR با ۱۱۹۵۸/۰، L*RE با ۱۱۸۸۰/۷ و هیبرید Q*B با ۱۱۵۰۶/۷ مشاهده گردید (شکل ۷).



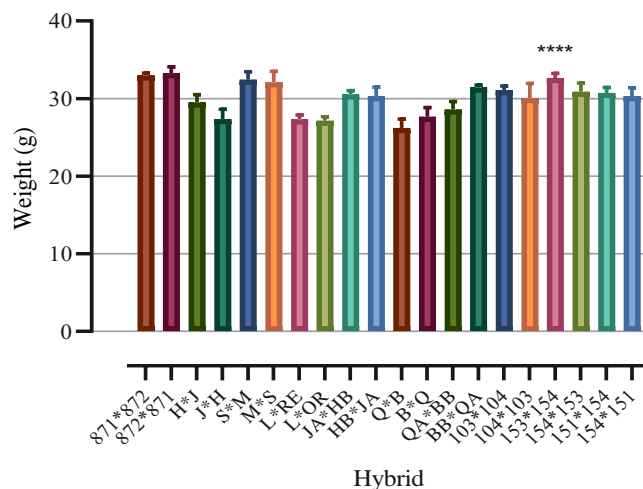
شکل ۷: پیله تولیدی به ازای ۱۰۰۰۰ لار و حاصل از هیبریدهای ایرانی و خارجی

تعداد پیله در لیتر: این شاخص از تعداد کل پیله‌های خوب با سفیره زنده در جمعیت نیم گرمی از هر هیبرید مورد بررسی قرار گرفت. در شاخص تعداد پیله در یک لیتر کوچک‌تر بودن عدد نشان دهنده بهتر بودن آن شاخص می‌باشد چون هر چه تعداد پیله در لیتر کم‌تر باشد نشان‌دهنده بیش‌تر بودن وزن پیله و قشر مناسب پیله تولید می‌باشد. در این شاخص هیبریدهای B*Q و Q*B با تعداد ۱۵۰ عدد پیله در یک لیتر و هیبریدهای 871*872، 872*871 و S*M با تعداد حدوداً ۱۱۴ عدد پیله در لیتر به ترتیب به عنوان نامناسب‌ترین و مناسب‌ترین هیبرید از نظر این صفت معرفی شدند. هیبریدهای داخلی از نظر این صفت با تولید حدوداً ۱۱۸ تا ۱۳۲ عدد پیله در یک لیتر در جایگاه مناسبی نسبت به مابقی هیبریدها بوده و در بین این هیبریدها هیبریدهای 154*151، 153*154 با تولید ۱۱۸ و ۱۲۳ عدد پیله در لیتر در بهترین حالت قرار دارند (شکل ۸).

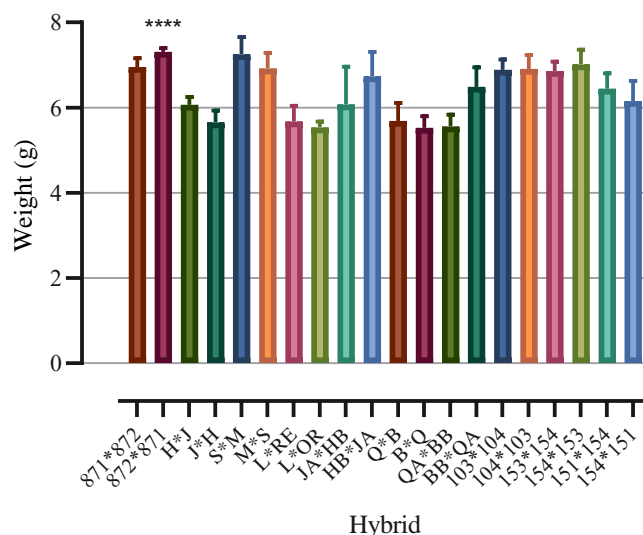
وزن پیله در لیتر: شاخص وزن پیله در یک لیتر در بین هیبریدهای مختلف دارای اختلاف معنی‌دار نبوده و فقط هیبرید BB*QA، QA*BB، HB*JA، B*Q و 153*154 با وزن ۱۷۴/۷۳ تا ۱۶۶/۵۹ و هیبرید 103*104 با وزن ۱۵۳/۳۳ گرم به ترتیب در برترین و کم‌ترین حالت از این صفت قرار دارند. به دلیل وجود اختلاف کم بین وزن پیله‌های هر هیبرید در یک لیتر تفاوت معنی‌داری بین هیبریدها مشاهده نشد و تمامی هیبریدها از نظر وزنی در یک سطح قرار داشتند (شکل ۹).

بحث

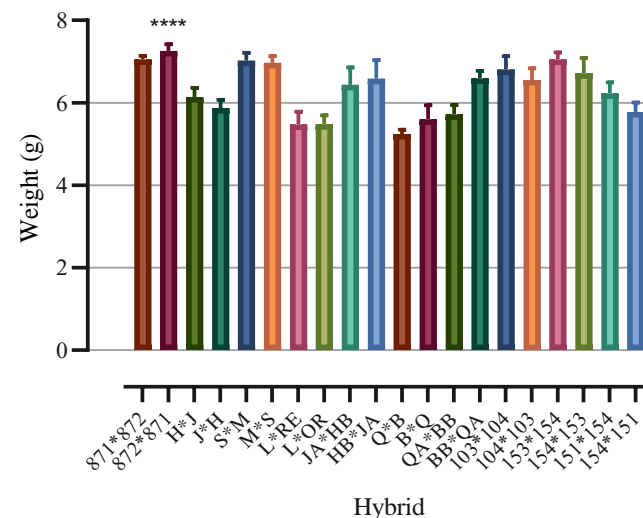
انتخاب، توسعه و تولید هیبریدهای پرتولید یکی از مهم‌ترین موارد در توسعه صنعت نوغانداری می‌باشد. مهم‌ترین قسمت مورد نظر در هر برنامه پرورشی تولید نژادهای جدید و مناسب بوده که باعث گسترش هیبریدهای با بازده اقتصادی مناسب و سازگار با وضعیت آب و هوایی منطقه مورد نظر شود (Weir و همکاران، ۱۹۸۸). تولید هیبریدهای کرم‌ابریشم از نژادهای با ویژگی‌های ژنتیکی متفاوت می‌تواند با استفاده از آمیختگی نژادها بر پایه خصوصیات مورد نظر در جهت بهبود تولید انجام شود (Mano و همکاران، ۱۹۸۸). Ram و همکاران (۲۰۰۳) پیشنهاد کردند که توان تولیدی هر نژاد و هیبرید بسیار وابسته به شاخص‌های تولید ابریشم و پيله استحصالی می‌باشد (Ram و همکاران، ۲۰۰۳). در کرم ابریشم با وجود این‌که برخی ویژگی‌های والدین که از نظر ما نامناسب هستند، ممکن است در سطح بالایی نسبت قرار داشته باشند، پس وجود آن‌ها در هیبریدهای حاصل را نمی‌توان رد نمود. نتایج نهایی در پرورش و تولیدمثل کرم ابریشم به وسیله برتری صفات اقتصادی ظاهر شده در هیبریدها قضاوت می‌شود (Reddy و همکاران، ۲۰۱۲). بنابراین تمام تلاش ما این است که تعداد زیادی هیبرید آزمایش شده و بهترین آن‌ها از نظر صفات اقتصادی گزارش شود، بدون شک بررسی توان تولیدی نژادها و هیبریدهای مختلف کرم ابریشم مهم‌ترین روش شناسایی برتری آن‌ها است (Naik و Kumar، ۲۰۱۱). درصد تفریح شاخص مهمی در تعیین جمعیت پایه بوده و در نتیجه بالا بودن درصد تفریح به‌منزله شروع خوبی برای پرورش آن هیبرید بوده و بازده بیش‌تری به‌ازای هر جعبه تخم نوغان حاصل می‌نماید. هیبریدهای 871*872 و 104*103 با حدود ۹۸/۵ درصد تفریح در تخم‌ها، بهترین هیبریدها و هیبریدهای 153*154 و 103*104 با حدود ۹۳/۵ درصد در گروه ضعیف جمعیتی بودند. وزن کل پيله استحصالی در هیبریدهای Q*B با ۶۶۷/۹ و L*OR و QA*BB با ۶۶۳ گرم در گروه برتر قرار داشتند ولی هیبریدهای J*H و S*M به‌ترتیب با ۴۳۳/۲ و ۳۹۵/۶ گرم در پایین‌ترین وزن پيله تولیدی بودند. هیبریدهای داخلی مانند 154*151، 151*154 و 154*153 دارای وزن مناسبی بین هیبریدها بوده و با گروه‌های برتر دارای تفاوت معنی‌داری نداشتند. از طرفی وزن متوسط یک پيله در هیبریدهای مختلف در هیبرید 154*153 با وزن ۱/۵ گرم با اختلاف معنی‌دار نسبت به مابقی هیبریدها در گروه برتر قرار داشت و هیبریدهای 871*872، 872*871، 153*154 و S*M به‌ترتیب بعد از آن قرار گرفت. هیبریدهای L*OR، L*RE و Q*B به‌ترتیب با وزن ۱/۱۹، ۱/۱۸ و ۱/۱۵ گرم کم‌ترین وزن را دارا بودند. با وجود این‌که هیبرید Q*B وزن کل پيله استحصالی جز برترین هیبریدها بوده، اما در شاخص وزن متوسط یک پيله در گروه آخر قرار دارد که می‌توان نتیجه گرفت که



شکل ۱۱: وزن ۲۵ پيله نر حاصل از هیبریدهای ایرانی و خارجی



شکل ۱۲: وزن قشر ۲۵ پيله ماده حاصل از هیبریدهای ایرانی و خارجی



شکل ۱۳: وزن قشر ۲۵ پيله نر حاصل از هیبریدهای ایرانی و خارجی

جدول ۲: اختلاف میانگین صفات اندازه‌گیری شده هیبریدهای وارداتی و داخلی کرم ابریشم

هیبرید/صفت	درصد تفریح	وزن کل پیله	پیله به ازای ۱۰۰۰۰ لارو	تعداد پیله در لیتر	وزن پیله در لیتر	وزن متوسط پیله	وزن متوسط قشر پیله	درصد قشر پیله
871*872	۹۸/۵۷۵ ^a	۵۱۱/۱۷ ^{cdefg}	۱۴۵۲۶/۷ ^{ab}	۱۱۳/۳۳ ^{cef}	۱۵۶/۴۷۰ ^{ab}	۱/۴۵۳ ^{ab}	۰/۲۸۰ ^{abc}	۱۹/۲۶۰ ^{abc}
872*871	۹۸/۴۰۰ ^a	۶۰۳/۴۹ ^{abcde}	۱۴۷۰۰/۰ ^{ab}	۱۱۶/۳۳ ^{def}	۱۵۸/۳۴۷ ^{ab}	۱/۴۷۰ ^{ab}	۰/۲۹۱ ^a	۱۹/۸۲۰ ^{ab}
H*J	۹۶/۴۷۵ ^{abcde}	۵۸۸/۴۶ ^{abcde}	۱۳۱۵۸/۰ ^{bcdef}	۱۳۶/۶۶۷ ^{abc}	۱۶۵/۰۹۰ ^{ab}	۱/۳۱۵ ^{bcdef}	۰/۲۴۴ ^{defghi}	۱۸/۵۵۳ ^{abc}
J*H	۹۸/۴۲۵ ^a	۴۳۳/۲۲ ^{fg}	۱۱۹۹۶/۷ ^{defg}	۱۳۹/۳۳ ^{abc}	۱۶۱/۸۹۳ ^{ab}	۱/۱۹۹ ^{defg}	۰/۲۳۰ ^{fgh}	۱۹/۲۰۰ ^{abc}
S*M	۹۸/۶۲۵ ^a	۳۹۵/۴۵ ^g	۱۴۵۳۲/۰ ^{ab}	۱۱۱/۶۶۷ ^f	۱۶۰/۶۸۷ ^{ab}	۱/۴۵۳ ^{ab}	۰/۲۸۵ ^{ab}	۱۹/۶۳۳ ^{ab}
M*S	۹۸/۰۰۰ ^{abc}	۵۴۱/۸۱ ^{bcdef}	۱۴۱۵۴/۰ ^{ab}	۱۱۶/۶۶۷ ^f	۱۵۹/۹۱۳ ^{ab}	۱/۴۱۵ ^{ab}	۰/۲۷۷ ^{abc}	۱۹/۶۲۹ ^{ab}
L*RE	۹۷/۴۰۰ ^{abcd}	۶۲۷/۸۸ ^{abc}	۱۱۸۸۰/۷ ^{fg}	۱۴۹/۳۳ ^{abc}	۱۶۴/۸۳۰ ^{ab}	۱/۱۸۸ ^{fg}	۰/۲۲۲ ^{gh}	۱۸/۷۴۶ ^{abc}
L*OR	۹۸/۶۵۰ ^a	۶۶۳/۰۸ ^{ab}	۱۱۹۵۸/۰ ^{efg}	۱۴۰/۰۰۰ ^{abc}	۱۶۰/۸۴۳ ^{ab}	۱/۱۹۵ ^{efg}	۰/۲۲۰ ^{gh}	۱۸/۴۱۵ ^{bc}
JA*HB	۹۵/۳۷۵ ^{def}	۴۹۸/۵۶ ^{defg}	۱۳۵۹۶/۷ ^{abcd}	۱۲۴/۰۰۰ ^{cdef}	۱۶۴/۶۰۰ ^{ab}	۱/۳۵۹ ^{abcd}	۰/۲۵۰ ^{cdefghi}	۱۸/۳۳۳ ^{bc}
HB*JA	۹۷/۹۲۵ ^{abc}	۵۰۱/۹۰ ^{defg}	۱۳۴۵۶/۰ ^{abcde}	۱۳۰/۳۳ ^{cde}	۱۶۷/۵۱۷ ^{ab}	۱/۳۴۵ ^{abcde}	۰/۲۶۶ ^{abcde}	۱۹/۷۷۰ ^{ab}
Q*B	۹۸/۵۷۵ ^a	۶۶۷/۹۳ ^a	۱۱۵۰۶/۷ ^g	۱۵۰/۰۰۰ ^u	۱۶۳/۸۱۷ ^{ab}	۱/۱۵۰ ^g	۰/۲۱۸ ^b	۱۹/۰۲۲ ^{abc}
B*Q	۹۷/۶۵۰ ^{abcd}	۵۹۴/۹۸ ^{abcde}	۱۲۲۷۷/۳ ^{cdefg}	۱۵۰/۶۶۷ ^a	۱۶۶/۸۹۷ ^{ab}	۱/۲۲۷ ^{cdefg}	۰/۲۲۲ ^{gh}	۱۸/۱۲۸ ^{bc}
QA*BB	۹۸/۳۲۵ ^{ab}	۶۶۳/۰۰۰ ^{ab}	۱۲۲۹۵/۳ ^{cdefg}	۱۳۸/۳۳ ^{abc}	۱۶۷/۸۶۳ ^{ab}	۱/۲۲۹ ^{cdefg}	۰/۲۲۵ ^{gh}	۱۸/۳۳۷ ^{bc}
BB*QA	۹۴/۹۲۵ ^{ef}	۵۲۶/۴۹ ^{cdef}	۱۳۶۲۹/۱ ^{abc}	۱۳۶/۳۳ ^{abc}	۱۷۴/۷۳۳ ^a	۱/۳۶۲ ^{abc}	۰/۲۶۱ ^{abcde}	۱۹/۱۸۳ ^{abc}
103*104	۹۴/۵۵۰ ^{ef}	۴۸۸/۷۹ ^{efg}	۱۳۷۷۰/۷ ^{abc}	۱۲۴/۶۶۷ ^{cdef}	۱۵۲/۳۳۰ ^b	۱/۳۷۷ ^{abc}	۰/۲۷۷ ^{abcd}	۱۹/۹۱۴ ^{ab}
104*103	۹۸/۴۷۵ ^a	۵۲۲/۹۸ ^{cdef}	۱۳۱۵۸/۰ ^{bcdef}	۱۲۹/۳۳ ^{cde}	۱۶۳/۳۵۳ ^{ab}	۱/۳۱۵ ^{bcdef}	۰/۲۶۹ ^{abcde}	۲۰/۴۸۳ ^a
153*154	۹۳/۷۰۰ ^f	۵۳۵/۱۹ ^{cdef}	۱۴۰۰۶/۷ ^{ab}	۱۱۸/۳۳ ^{cdef}	۱۶۶/۵۹۷ ^{ab}	۱/۴۵۰ ^{ab}	۰/۲۷۸ ^{abc}	۱۹/۱۷۴ ^{abc}
154*153	۹۵/۹۷۵ ^{bcdef}	۵۴۳/۶۸ ^{bcdef}	۱۵۰۰۶/۰ ^u	۱۳۲/۳۳ ^{bcd}	۱۵۷/۷۷۷ ^{ab}	۱/۵۰۰ ^{cd}	۰/۲۷۴ ^{abcd}	۱۸/۲۸۰ ^{bc}
151*154	۹۵/۷۷۵ ^{cdef}	۵۶۲/۹۶ ^{abcde}	۱۳۵۲۹/۳ ^{abcde}	۱۲۶/۶۶۷ ^{cdef}	۱۶۲/۸۸۳ ^{ab}	۱/۳۵۲ ^{abcde}	۰/۲۵۳ ^{bcdefg}	۱۸/۷۲۷ ^{abc}
154*151	۹۴/۹۰۰ ^{ef}	۶۱۹/۱۳۰ ^{abcd}	۱۳۵۳۸/۷ ^{abcde}	۱۲۳/۰۰۰ ^{cdef}	۱۵۴/۹۹۳ ^{ab}	۱/۳۵۲ ^{abcde}	۰/۲۳۸ ^{efghi}	۱۷/۶۰۴ ^c

میانگین‌های هر ستون با حروف غیر مشترک نشانه اختلاف معنی‌دار است ($P < 0.05$).

می‌نماید. صفت تولید پیله به‌ازای ده هزار لارو به‌دلیل قابل توجه بودن جمعیت به شاخص نیم جعبه بسیار نزدیک می‌باشد و در این ویژگی هیبریدهای 154*153 و بالعکس، 872*871 و بالعکس، S*M و بالعکس، به‌ترتیب با ۱۴۷۰۰، ۱۵۳۶۰، ۱۴۵۰۰ گرم بهترین تولید پیله را دارا بودند. هیبریدهای L*OR، L*RE، Q*B به‌ترتیب با ۱۱۹۵۸، ۱۱۸۸۰ و ۱۱۵۰۶ گرم در گروه نامناسبی نسبت به مابقی هیبریدها قرار گرفتند که نشان‌دهنده بازده کم‌تر این هیبریدها به‌ازای هر جعبه پرورش تخم نوغان می‌باشد و باعث اتلاف وقت و توان نوغانداران خواهد شد. در زمینه شاخص‌های تعداد و وزن پیله در یک لیتر که نشان‌دهنده درشت بودن و نبودن پیله‌های تولیدی هر هیبرید می‌باشد که با توجه به عدم اختلاف معنی‌دار در بین وزن پیله در لیتر در هیبریدهای مختلف، هر هیبریدی که دارای پیله کم‌تری در همین حجم باشد، دارای پیله تولیدی درشت‌تری نسبت به سایر هیبریدها است. در ویژگی تعداد پیله در لیتر هیبرید Q*B و بالعکس دارای ۱۵۰ عدد پیله در یک لیتر بوده درحالی‌که هیبریدهای S*M و بالعکس (۱۱۱ عدد) و 872*871 و بالعکس (۱۱۶) با کم‌ترین تعداد پیله در یک لیتر به‌عنوان بهترین گروه در این صفت تلقی می‌شوند. هیبریدهای داخلی از نظر این صفت در جایگاه مناسبی قرار داشته و برای مثال هیبریدهای 154*153 و 154*151 با ۱۱۸ و ۱۲۳ پیله در لیتر دارای پیله مناسب و درشتی نسبت به سایر هیبریدها می‌باشند. Satenahalli

این شاخص نشانگر مقاومت نسبی هیبرید نسبت به بیماری‌ها و تلفات در زمان لاروی می‌باشد، ولی از طرف دیگر این هیبرید و امثال آن دارای تنوع زیادی در پیله تولیدی بوده و از شاخص‌های استاندارد یک هیبرید F1 خارج می‌شوند. وزن متوسط قشر ابریشمی در هیبریدهای 872*871 و بالعکس، 154*153 و بالعکس، S*M و بالعکس، 103*104 و بالعکس در گروه هیبریدهای برتر قرار داشته، درحالی‌که هیبریدهای L*OR، L*RE، Q*B و بالعکس در گروه آخر قرار داشتند. این شاخص نشان داد که گروه‌هایی که از نظر شاخص وزن متوسط پیله و قشر ابریشمی در گروه‌های ضعیف قرار دارند، از نظر شاخص پیله استحصالی در گروه‌های برتری بودند، ولی هیبریدهای داخلی علی‌رغم وزن متوسط پیله و قشر ابریشمی بالا در گروه مناسبی در شاخص وزن کل پیله استحصالی قرار داشتند و شاخص استاندارد هیبرید F1 را دارا می‌باشند. شاخص درصد پیله خوب یک شاخص بسیار پراهمیت در صنعت کرم ابریشم بوده و نشانگر یکنواختی پیله خوب در جمعیت کل پیله تولیدی و هیبرید F1 مطلوب می‌باشد. هیبریدهای 104*103، 154*151، L*RE، 154*153 و ۹۲/۷۳ تا ۸۱/۹ درصد پیله خوب در گروه مناسب و هیبریدهای S*M، BB*QA، JA*HB و Q*B با ۶۹/۸ تا ۶۶ درصد پیله خوب در گروه نامناسب قرار گرفتند. جمعیت‌هایی که در این شاخص از درصد پایینی برخوردارند نشان‌دهنده تنوع زیاد در پیله تولیدی بوده و استاندارد بودن آن‌ها را با سوال جدی روبرو

۵. میرحسینی، س.ض.؛ مواج پور، م.؛ غنی پور، م. و صیداوی، ع.ر.، ۱۳۹۴. تاثیر تنش های محیطی در فصول مختلف و اثر فصل بر عملکرد واریته های مختلف کرم ابریشم *Bombyx mori*. فصلنامه علمی پژوهشی محیط زیست جانوری. دوره ۷، شماره ۱، صفحات ۵۱ تا ۶۱.
۶. میرحسینی، س.ض.؛ نعمت الهیان، ش.؛ برزین، پ.؛ ناصرانی، م. و صیداوی، ع.ر.، ۱۳۹۲. اثر صفت مورد نظر در استفاده از روش شاخص انتخاب دو صفتی بر عملکرد دو لاین تجاری کرم ابریشم. فصلنامه علمی پژوهشی محیط زیست جانوری. دوره ۵، شماره ۳، صفحات ۱ تا ۸.
۷. نعمت الهیان، ش.؛ طرفه، ع.؛ مواج پور، م.؛ حسینی مقدم، س.ح. و صیداوی، ع.ر.؛ ۱۳۹۵. بررسی توان تولید هیبریدهای مختلف کرم ابریشم داخلی و خارجی. فصلنامه علمی پژوهشی محیط زیست جانوری. دوره ۸، شماره ۱، صفحات ۸۵ تا ۹۴.
8. **FAO. 2014.** FAO Statistics. Available at: <http://faostat.fao.org>
9. **Kumar, K.P. and Naik, S., 2011.** Development of polyvoltine x bivoltine hybrids of mulberry silkworm, *Bombyx mori* L. tolerant to BmNPV. International Journal of Zoological Research. Vol. 7, pp: 300-309.
10. **Mano, Y.; Nishimura, M.; Kato, M. and Nagayasu, K., 1988.** Breeding of an autosexing silkworm race N140 × C145. Bulletin of Sericultural Experimental Station. Vol. 30, pp: 753-785.
11. **Mirhosseini, S.Z.; Ghanipoor, M.; Shadparvar, A. and Etebari, K., 2005.** Selection indices for cocoon traits in six commercial silkworms (*Bombyx mori*) lines. Philippine Agricultural Scientist. Vol. 88, pp: 328-336.
12. **Moorthy, S.M.; Das, S.K.; Kar, N.B. and Raje Urs, S., 2007.** Breeding of bivoltine breeds of *Bombyx mori* suitable for variable climatic conditions of the tropics. International Journal of Industrial Entomology. Vol. 14, No. 2, pp: 99-105.
13. **Ram, K.; Bali, R.K. and Koul, A., 2003.** Seasonal evaluation of various cross combinations in bivoltine silkworm *Bombyx mori*. Skuast Journal of Research. Vol. 2, No. 2, pp: 169-177.
14. **Reddy, M.N.; Begum, A.N.; Shekar, K.B.C.; Kumar, S.N. and Qadri, S.M.H., 2012.** Expression of hybrid vigour in different crossing pattern involving the bivoltine silkworm *Bombyx mori* L. parents. Indian Journal of Sericulture. Vol. 51, No. 2, pp: 26-31.

و همکاران (۱۹۸۸) تنوع بین ۷ نژاد خالص کرم ابریشم و آمیخته های F1 آن ها را برای صفات حداکثر وزن لاروی، وزن پیله، وزن قشر پیله و طول الیاف پیله مورد بررسی قرار دادند و گزارش کردند که آمیخته Saniish-18×NB7 برای خصوصیات وزن پیله (۲۴/۹ گرم به ازای ۱۰ پیله) و وزن قشر پیله (۴/۶۹ گرم به ازای هر ۱۰ قشر) برتر بود. اثر متقابل بین هیبرید و مکان پرورشی برای اکثر صفات به غیر از صفت تولید پیله به ازای ده هزار لارو، معنی دار بود که نشان دهنده عملکرد متفاوت هیبریدها در مکان های مختلف بود. معنی دار نبودن اثر متقابل بین عملکرد هیبرید و مکان پرورشی برای صفت تولید پیله ده هزار، نشان دهنده عملکرد تقریباً یکسان هیبریدها در همه مکان های پرورشی بود (Satenahalli و همکاران، ۱۹۸۸). نتیجه گیری کلی از این تحقیق نشان می دهد که هیبریدهای داخلی در بسیاری از صفات اقتصادی مطرح در زمینه پرورش کرم ابریشم همسطح و یا بهتر از هیبریدهای وارداتی بوده و می توان از آن ها به عنوان جایگزین مناسبی در این صنعت در ایران استفاده نمود.

منابع

۱. بیژن نیا، ع.ر.؛ صیداوی، ع.ر. و غنی پور، م.، ۱۳۸۷. ارزیابی تأثیر رژیم غذایی و زمان پرورش بر پارامترهای بیولوژیکی و اقتصادی کرم ابریشم. مجله اقتصاد و توسعه کشاورزی (علوم و صنایع کشاورزی). دوره ۲۲، شماره ۲، صفحات ۱ تا ۱۳.
۲. صیداوی، ع.ر.؛ میرحسینی، س.ض. و غنی پور، م.، ۱۳۸۶. بررسی تأثیر انتخاب برخی صفات کمی پیله در سطوح گله لاین 3P و همبستگی آن با پارامترهای تولیدمثلی و مقاومت گله های هیبرید F1 کرم ابریشم نسبت به بیماری ها. مجله زیست شناسی ایران. دوره ۲۰، شماره ۳، صفحات ۲۶۲ تا ۲۶۸.
۳. صیداوی، ع.ر.؛ میرحسینی، س.ض.؛ غنی پور، م. و بیژن نیا، ع.ر.، ۱۳۸۷. بررسی عملکرد و مقاومت نسبی پانزده هیبرید کرم ابریشم ایران در شرایط طبیعی و آلوده به گراسری. مجله علوم کشاورزی ایران (مجله دانش گیاهپزشکی ایران). دوره ۳۹، شماره ۱، صفحات ۱۵ تا ۲۴.
۴. میرحسینی، س.ض.؛ غلامی، م.ر.؛ صیداوی، ع.ر.؛ غنی پور، م.؛ بیژن نیا، ع.ر. و رکنی، ح.، ۱۳۸۷. عملکرد تلاقی های دو طرفه، سه طرفه و چهار طرفه کرم ابریشم (*Bombyx mori* (Lep.: Bombycidae) ایران. پژوهش و سازندگی در امور دام. دوره ۲۱، شماره ۱، صفحات ۴۷ تا ۵۷.

15. **Satenahalli, S.B.; Govindan, R. and Goud, J.V., 1988.** Variation in some polygenic traits of silkworm breeds and their F1 hybrids. *Environment and Ecology*. Vol. 6, No. 4, pp: 855-857.
16. **Singh, N.; Tara J.S.; Tayal, M.K.; Kour, A.; Sudan, K.; Sharma, K.; Kumar, V.; Sharma, A. and Mahroof, A., 2016.** Evaluation of different silkworm hybrids in jammu region. *International Journal of Advanced*. Vol. 4, No, 8, pp: 201-204.
17. **Trivedi, S. and Sarkar, K., 2015.** Comparative study on income generation through agriculture crop and sericulture at farmer's level in Murshidabad district. *Journal of Entomology and Zoology Studies*. Vol. 3, No. 1, pp: 242-245.
18. **Vaez Jalali, E.; Seidavi, A.R. and Lavvaf, A., 2011.** Hybrid and hybridization as appropriate tool for silkworm production improvement: A review. *Journal of Food Agriculture and Environment*. Vol. 9, No. 3, pp: 992-997.
19. **Weir, B.S.; Eisen, E.J.; Goodman, M.M. and Namkoong, G., 1988.** Proceedings of 2nd International Conference on Quantitative Genetics. Sinaver Associates, Inc. USA. 724 p.
20. **Zhao, Y.; Chen, K. and He, S., 2007.** Key principles for breeding spring and autumn silkworm varieties: From our experience of breeding 873×874. *Caspian Journal of Environmental Science*. Vol. 5, No. 1, pp: 57-61.