

بررسی توان تولید هیبریدهای مختلف کرم ابریشم داخلی و خارجی

- شهلا نعمت‌الهیان: مرکز تحقیقات کرم ابریشم کشور، گیلان، رشت
- علی طرفه: شرکت سهامی پرورش کرم ابریشم ایران، گیلان، رشت، صندوق پستی: ۴۱۶۳۵۱۵۳۸
- معین‌الدین مواج‌پور: مرکز تحقیقات کرم ابریشم کشور، گیلان، رشت
- سیدحسین حسینی مقدم: گروه علوم دامی، دانشکده علوم کشاورزی، دانشگاه گیلان، رشت، صندوق پستی: ۱۸۴۱
- علیرضا صیداوی*: گروه علوم دامی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد رشت، صندوق پستی: ۴۱۳۳۵ - ۲۵۱۶

تاریخ دریافت: دی ۱۳۹۳ تاریخ پذیرش: فروردین ۱۳۹۴

چکیده

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 کرم ابریشم کشور و نوغان‌داران منتخب در شهرستان لنگرود پرورش داده شدند. کلیه مراحل پرورشی، با نظارت کارشناسان و تکنسین‌های شرکت سهامی پرورش کرم ابریشم ایران و مرکز تحقیقات کرم ابریشم کشور انجام شد. پس از اتمام دوره پرورش، پيله‌های تولیدی جمع‌آوری گردید و برای صفات تولیدی مورد رکوردگیری قرار گرفته و در نهایت با یکدیگر مقایسه شدند. با توجه به نتایج تجزیه و تحلیل آمای، 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 Baiyue×Qiufeng، بیش‌ترین و هیبرید داخلی ۱۰۳×۱۰۴ کم‌ترین عملکرد را داشت ($P < 0/01$). تفاوت آماری عملکرد سایر هیبریدهای خارجی با دیگر هیبریدهای داخلی معنی‌دار نبود ($P > 0/05$). برای صفت درصد قشر پيله، هیبرید ۳۲×۳۱ بیش‌ترین عملکرد و سپس هیبریدهای ۳۱×۳۲، ۱۰۳×۱۰۴ و ۱۰۴×۱۰۳ به‌ترتیب عملکرد بالایی داشتند ($P < 0/05$). هم‌چنین تمام هیبریدهای خارجی به‌غیر از Haoyue×Jinyong از نظر درصد قشر پيله، ضعیف‌تر از هیبریدهای داخلی بودند ($P < 0/05$). از نظر درصد پيله‌های خوب، تمامی هیبریدهای خارجی نسبت به هیبریدهای داخلی به‌غیر از ۳۱×۳۲ و ۳۲×۳۱، عملکرد بالایی داشتند ($P < 0/01$). درشت‌ترین پيله‌ها متعلق به هیبریدهای Haoyue×Jinyong و ۳۱×۳۲ و ریزترین پيله‌ها به هیبریدهای ۳۲×۳۱، Qiufeng×Baiyue و ۴۵۳۲Xianghui×۹۳۲Furong تعلق داشت ($P < 0/01$).

کلمات کلیدی: کرم ابریشم، پيله، هیبرید داخلی، هیبرید خارجی



مقدمه

ابریشم کاربردهای گسترده‌ای داشته و از ارزش افزوده فوق العاده‌ای برخوردار می‌باشد. با این وجود در سال ۱۳۸۴ حدود ۴۵,۰۰۰ خانوار نوغاندار در ایران به تولید ابریشم اشتغال داشتند که این رقم در سال ۱۳۹۱ به ۱۵,۰۰۰ خانوار کاهش یافت. میزان تولید پيله ابریشمی ایران در سال ۲۰۱۲ نیز ۳۵۰۰ تن بوده است. بالتبع مقدار ابریشم خام تولیدی کشور نیز در این بازه زمانی کاهش داشته است (FAO, ۲۰۱۴). می‌توان بخشی از این کاهش را با افزایش توان تولیدی آمیخته‌های تجاری و از طریق افزایش پتانسیل ژنتیکی لاین‌های تجاری مورد استفاده در آمیخته‌گری جبران نمود (Vaez Jalali و همکاران، ۲۰۱۱).

در دهه گذشته تحقیقات 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؛ میرحسینی و همکاران، ۱۳۸۳). با توجه به معرفی هیبریدهای جدید کرم ابریشم، لازم است این آزمایش‌ها به روزرسانی شود و توان تولید هیبریدهای قدیمی با هیبریدهای جدید و وارداتی کرم ابریشم مقایسه علمی گردد تا تصمیمی صحیح در جهت جایگزینی یا عدم جایگزینی هیبریدهای جدید با هیبریدهای قدیمی کرم ابریشم اتخاذ گردد. در شرایط بحرانی فعلی نوغان‌داری کشور، افزایش توان تولیدی آمیخته‌های 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، لاین‌ها و آمیخته‌های جدیدی به دست آمده است که لازم است برای مقایسه میزان عملکرد این آمیخته‌ها با یکدیگر و نیز با هیبریدهای وارداتی از کشورهای مطرح در صنعت نوغان‌داری، در سطح مزارع تحقیقاتی و تلمبارهای نوغان‌داران اقدام به پرورش و ارزیابی عملکرد آن‌ها گردد. به‌طور 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 (صیداوی و همکاران، ۱۳۸۶؛ Mirhosseini و همکاران، ۲۰۰۵). در این میان صفات پيله، صفات مهم اقتصادی در کرم ابریشم هستند که وراثت‌پذیری بالایی دارند و کارآیی انتخاب مستقیم آن‌ها بسیار بالاست (Zhao و همکاران، ۲۰۰۷؛ Mirhosseini و همکاران، ۲۰۰۴).

به‌گونه‌ای 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). هدف از این آزمایش، مقایسه توان تولیدی هفت هیبرید تجاری کرم ابریشم موجود در کشور با چهار هیبرید تجاری وارداتی بود تا بتوان بهترین هیبرید تجاری برای کشور را شناسایی و معرفی نمود.

مواد و روش‌ها

هفت هیبرید تجاری موجود در کشور شامل ۳۱×۳۲، ۳۱×۳۱، ۱۰۴×۱۰۳، ۱۰۳×۱۰۴، ۱۵۴×۱۵۴، ۱۵۴×۱۵۳ و ۱۵۴×۱۵۳ با چهار هیبرید تجاری وارداتی از چین، شامل Jinyong×Haoyue، Baiyue×Qiu Feng، Qiu Feng×Baiyue و Jinyong×Haoyue پس از ۱۳۹۲ فروردین ماه در چهار نقطه شامل: (۱) مزارع پرورشی مرکز تحقیقات کرم ابریشم کشور واقع در پسیخان رشت، (۲) و (۳) مزارع پرند و پرنیان متعلق به شرکت سهامی پرورش کرم ابریشم ایران و (۴) هشت نفر نوغان‌دار منتخب در شهرستان لنگرود استان گیلان منتقل شدند. در هر مکان، برای هر یک از ۱۱ نوع تخم نوغان ذکر شده، ۳ تکرار در نظر گرفته شد. هر تکرار به مقدار نیم جعبه تجاری (ده هزار تخم نوغان) بود. در هر مکان، از ۱۶/۵ جعبه از انواع هیبریدها استفاده شد. در شهرستان لنگرود، به هر نوغان‌دار، ۲ جعبه تخصیص یافت، لذا از ۸ نوغان‌دار منتخب در شهرستان لنگرود استفاده شد. در کل با لحاظ ۴ مکان پرورشی، ۷ هیبرید داخلی و ۴ هیبرید وارداتی جمعاً ۱۳۲ نیم جعبه تخم نوغان هیبرید (معادل ۶۶ جعبه)، برای اجرای طرح استفاده شد. کلیه مراحل پرورش کرم جوان و بالغ، تنیدن و برداشت پيله با نظارت کارشناسان و تکنسین‌های مجرب شرکت سهامی پرورش کرم ابریشم ایران و مرکز تحقیقات کرم ابریشم کشور انجام پذیرفت. رکوردگیری صفات زیر در مورد پيله‌های استحصالی از هر دسته پرورشی، با استفاده از ترازوی دیجیتالی با دقت ۰/۰۱ گرم انجام شد.

وزن پيله: وزن متوسط یک پيله فقط در دسته پيله‌های خوب اندازه‌گیری گردید. برای این منظور در هر تکرار از بین پيله‌های خوب ۲۵ عدد پيله نر و ۲۵ عدد پيله ماده براساس تعیین جنسیت از روی شفیره‌ها جدا شده و وزن پيله‌های جدا شده به صورت کلی ثبت شد.

وزن قشر پيله: به روشی مشابه با محاسبه وزن پيله و با استفاده از همان پيله‌ها وزن متوسط قشر پيله‌ها نیز پس از خارج کردن شفیره و پوسته همراه آن در هر جنس به صورت کلی، اندازه‌گیری گردید.



صفات مورد بررسی در جداول ذیل در همه مکان‌های پرورشی، به صورت کلی و جداگانه، نشان داده شده است. با توجه به جدول ۱ اثر مربوط به هیبرید و مکان پرورشی و اثر متقابل بین عملکرد هیبرید و مکان پرورشی برای تمامی صفات، در تمامی مکان‌های پرورشی به غیر از صفت تولید پيله ۱۰۰۰۰ لارو و درصد قشر ۲۵ پيله ماده معنی دار بود. معنی دار بودن اثر متقابل بین عملکرد هیبرید و مکان پرورشی، بدان معناست که تمامی هیبریدها در مکان‌های پرورشی مختلف، عملکرد متفاوتی داشتند.

مقایسه میانگین صفت تولید پيله ۱۰۰۰۰ لارو: مهم ترین

صفت برای مقایسه عملکرد هیبریدهای مختلف، صفت تولید پيله ۱۰۰۰۰ لارو می‌باشد. با توجه به شکل ۱ که مقایسه میانگین صفت تولید پيله ۱۰۰۰۰ لارو هیبریدهای مختلف را در همه مکان‌های پرورشی نشان می‌دهد، هیبرید 104×103 دارای کمترین مقدار تولید پيله (۱۱/۱۹ کیلوگرم) و هیبرید $Qiu\text{feng} \times Baiyue$ بیشترین مقدار تولید پيله (۱۳/۹۷ کیلوگرم) و سپس $Baiyue \times Qiu\text{feng}$ ، $932 \text{Furong} \times 4532 \text{Xianghui}$ و $Jiny\text{song} \times Haoyue$ به ترتیب بیشترین مقدار را داشتند ولی اختلافشان با دیگر هیبریدهای داخلی معنی دار نبود. همچنین در بین هیبریدهای داخلی، هیبریدهای 32×31 ، 31×32 و 153×154 بیشترین تولید را داشتند (شکل ۱).

مقایسه میانگین صفت وزن ۲۵ پيله نر در هیبریدهای

مختلف: با توجه به شکل ۲ که مقایسه میانگین صفت وزن ۲۵ پيله نر هیبریدهای مختلف را در همه مکان‌های پرورشی، نشان می‌دهد، هیبرید $932 \text{Furong} \times 4532 \text{Xianghui}$ دارای کمترین مقدار وزن ۲۵ پيله نر (۳۶/۹۷ گرم) و هیبریدهای 104×103 ، $Jiny\text{song} \times Haoyue$ و 32×31 به ترتیب بیشترین مقدار را داشتند در حالی که اختلافشان با بقیه هیبریدها معنی دار نبود.

مقایسه میانگین صفت وزن قشر ۲۵ پيله نر در هیبریدهای

مختلف: شکل ۳ مقایسه میانگین صفت وزن قشر ۲۵ پيله نر هیبریدهای مختلف در همه مکان‌های پرورشی را نشان می‌دهد. هیبرید $932 \text{Furong} \times 4532 \text{Xianghui}$ دارای کمترین مقدار وزن قشر ۲۵ پيله نر (۷/۸۷ گرم) و هیبریدهای 32×31 ، $Jiny\text{song} \times Haoyue$ و 104×103 به ترتیب بیشترین مقدار را داشتند ولی اختلافشان با بقیه هیبریدها معنی دار نبود.

مقایسه میانگین صفت درصد قشر ۲۵ پيله نر در

هیبریدهای مختلف: شکل ۴ مقایسه میانگین صفت درصد قشر ۲۵ پيله نر هیبریدهای مختلف در همه مکان‌های پرورشی را نشان می‌دهد. هیبریدهای $932 \text{Furong} \times 4532 \text{Xianghui}$

درصد قشر پيله: برای محاسبه درصد قشر پيله نیز از اطلاعات وزن پيله و وزن قشر پيله، همان ۲۵ عدد پيله ماده و ۲۵ عدد پيله نر مورد استفاده قرار گرفت و با تقسیم وزن قشر پيله بر وزن پيله، درصد متوسط قشر پيله محاسبه گردید. تمامی رکوردگیری‌های فوق الذکر در روز نهم پس از تنیدن پيله انجام شد تا پيله‌ها در شرایط یکسان مورد بررسی قرار گرفته باشند.

درصد پيله‌های خوب، متوسط و دوگانه: پس از برداشتن نیم کیلوگرم پيله از هر تکرار به عنوان نمونه و جداسازی پيله‌های خوب، متوسط و دوگانه، از نسبت تعداد هر دسته بر تعداد کل پيله تولیدی، درصد پيله‌های مربوط به همان دسته محاسبه شد.

وزن کل پيله تولیدی: مجموع وزن کل پيله استحالی در هر تکرار.

کل پيله تولیدی ۱۰۰۰۰ لارو: جهت مقایسه بین میانگین هیبریدهای مختلف، پيله تولیدی هر ۱۰۰۰۰ لارو، محاسبه شد.

تعداد پيله در لیتر و وزن هر لیتر پيله: از تعداد کل پيله‌های خوب با شفیبه‌های زنده تعداد پيله در لیتر به همراه وزن هر لیتر پيله برای تکرارهای هر هیبرید، به دست آمد.

از آنجایی که شرایط پرورشی اعم از کیفیت برگ توت و شرایط پرورشی مانند دما، رطوبت و مدیریت پرورش، در هر مکان متفاوت بود، لذا هر مکان به عنوان یک بلوک در نظر گرفته شد. برای بررسی و تجزیه تحلیل آماری داده‌ها، از مدل آماری زیر در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی استفاده شد:

$$Y_{ij} = \mu + B_j + T_i + B_j T_i + e_{ijk}$$

که در آن Y_{ij} = مقدار مشاهده، μ = میانگین صفت، B_j = اثر بلوک (مکان‌های پرورشی)، T_i = اثر تیمار (هیبریدهای آزمایشی)، e_{ijk} = خطای تصادفی، $B_j T_i$ = اثر متقابل هیبرید و مکان پرورشی بود. با استفاده از رویه GLM نرم افزار آماری SPSS ver. ۱۶ تجزیه واریانس در بین و داخل مکان‌های مختلف، برای هر صفت به طور جداگانه، انجام و معنی دار بودن اثر عوامل ثابت و اثرات متقابل بین بلوک و تیمار بررسی شد. همچنین جهت مقایسات میانگین بین هیبریدها در بین و داخل مکان‌های مختلف، از روش توکی استفاده گردید. قبل از آنالیز واریانس، داده‌های کلیه صفات از نظر نرمال بودن و همگنی واریانس، بررسی گردیدند، تا نتایج حاصل از مقایسات، دقیق باشند. تمامی داده‌ها برای صفات مورد بررسی، دارای توزیع نرمال و تمامی واریانس‌ها، همگن بودند.

نتایج

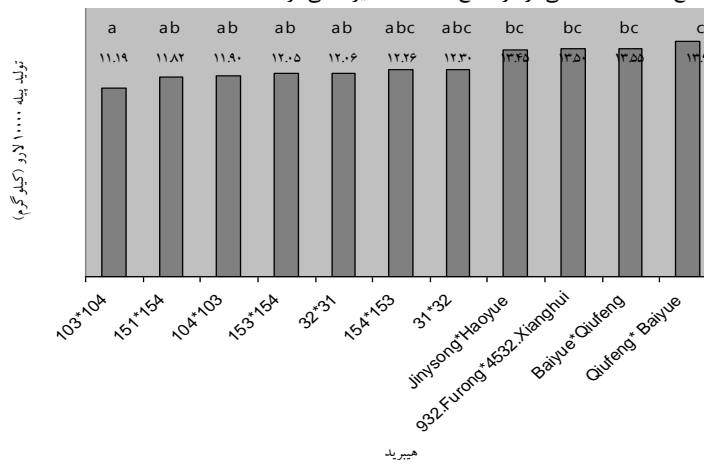
نتایج آنالیز واریانس صفات اقتصادی پيله در هیبریدهای

مختلف: تجزیه واریانس داده‌های جمع‌آوری شده برای



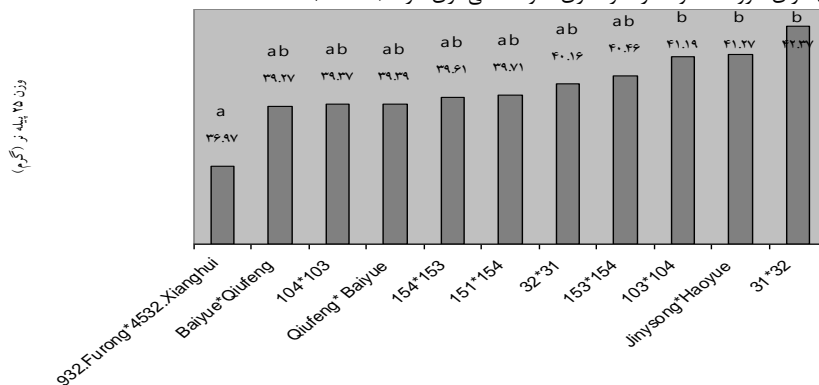
جدول ۱: مقادیر F مربوط به تجزیه واریانس صفات مختلف برای منابع تغییر مختلف در همه مکان‌های پرورشی

منبع تغییر	هیبرید	مکان پرورشی	هیبرید × مکان پرورشی	R ²
تولید پیله ۱۰۰۰۰ لارو	۴/۳۸۱**	۱۲۹/۵۰۸**	۱/۴۰۵ ^{ns}	۰/۹۹
وزن ۲۵ پیله نر	۲/۷۹۹**	۵۸/۳۷۱**	۲/۱۳۰**	۰/۹۹۶
وزن قشر ۲۵ پیله نر	۲/۴۶۶**	۵۴/۱۱۸**	۱/۹۹۷**	۰/۹۹۷
درصد قشر ۲۵ پیله نر	۲/۰۲۰*	۳۹/۶۶۷**	۲/۵۲۰**	۰/۹۹۶
وزن ۲۵ پیله ماده	۲/۴۲۱**	۳۵/۸۴۶**	۱/۶۲۴*	۰/۹۹۵
وزن قشر ۲۵ پیله ماده	۵/۰۳۸**	۱۰۳/۷۱۷**	۳/۳۷۲**	۰/۹۹۵
درصد قشر ۲۵ پیله ماده	۱/۸۳۸ ^{ns}	۱۰/۸۸۲**	۱/۱۸۷ ^{ns}	۰/۹۹۲
تعداد پیله در لیتر	۴/۰۰۴**	۱۴۸/۳۲۲**	۳/۹۶۵**	۰/۹۹۷
وزن یک لیتر پیله	۹/۲۶۱**	۹/۲۹۶**	۲/۴۸۵**	۰/۹۹۸
درصد پیله‌های خوب	۵/۹۹۳**	۴۵/۶۸۱**	۲/۰۶۹**	۰/۹۹۸
درصد پیله‌های متوسط	۶/۲۵۹**	۴۷/۱۵۶**	۲/۰۳۷**	۰/۹۰۷
درصد پیله‌های دوپل	۸/۹۷۳**	۹/۸۳۷**	۲/۵۷۱**	۰/۸۴۳

*: معنی دار در سطح ۰/۰۵، **: معنی دار در سطح ۰/۰۱، ^{ns} غیر معنی دار

هیبرید

شکل ۱: نمودار مقایسه میانگین صفت تولید پیله ۱۰۰۰۰ لارو هیبریدهای مختلف در همه مکان‌های پرورشی

* در هر ستون میانگین‌های دارای حروف متفاوت، از نظر آماری تفاوت معنی داری دارند ($\alpha=0/05$)

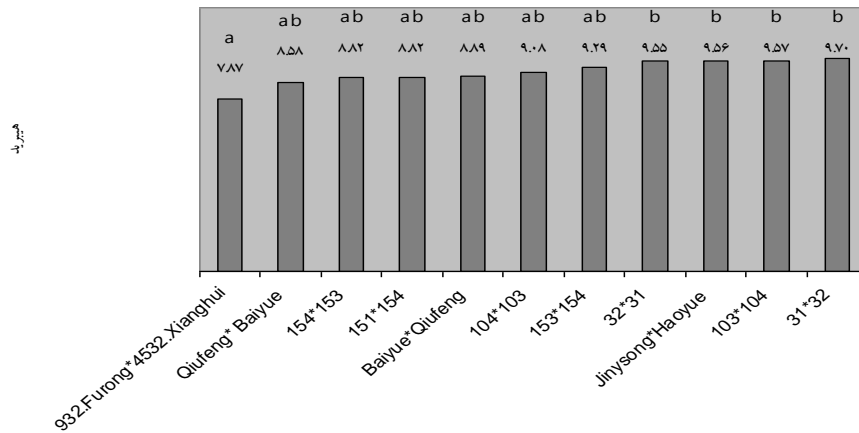
شکل ۲: نمودار مقایسه میانگین صفت وزن ۲۵ پیله نر هیبریدهای مختلف در همه مکان‌های پرورشی

* در هر ستون میانگین‌های دارای حروف متفاوت، از نظر آماری تفاوت معنی داری دارند ($\alpha=0/05$)

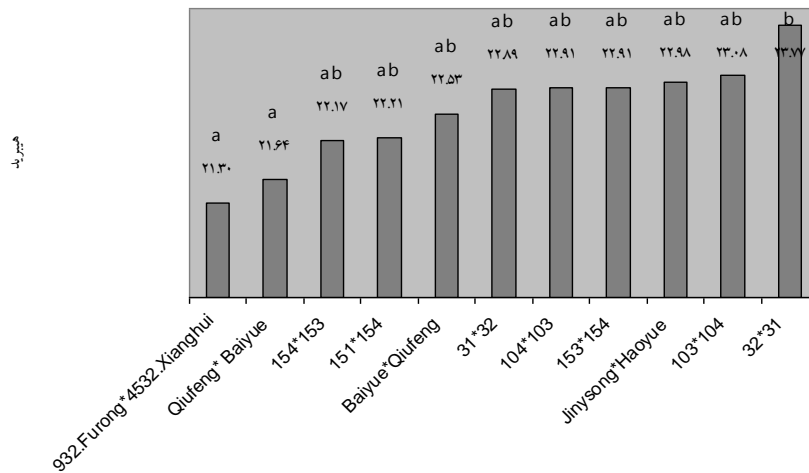
که هیبریدهای ۴۵۳۲Xianghui × ۹۳۲Furong و Baiyue و Qiufeng × با وجود تولید پیله بالا، از نظر درصد قشر ۲۵ پیله نر، ضعیف می‌باشند.

(۲۱/۳۰ گرم) و Qiufeng × Baiyue (۲۱/۶۴ گرم) دارای کم‌ترین مقدار درصد قشر ۲۵ پیله نر و هیبرید ۳۲ × ۳۱ بیش‌ترین مقدار را (۲۳/۷۷ گرم) داشتند و بقیه هیبریدها اختلاف معنی‌داری با هم نداشتند. پس می‌توان نتیجه گرفت

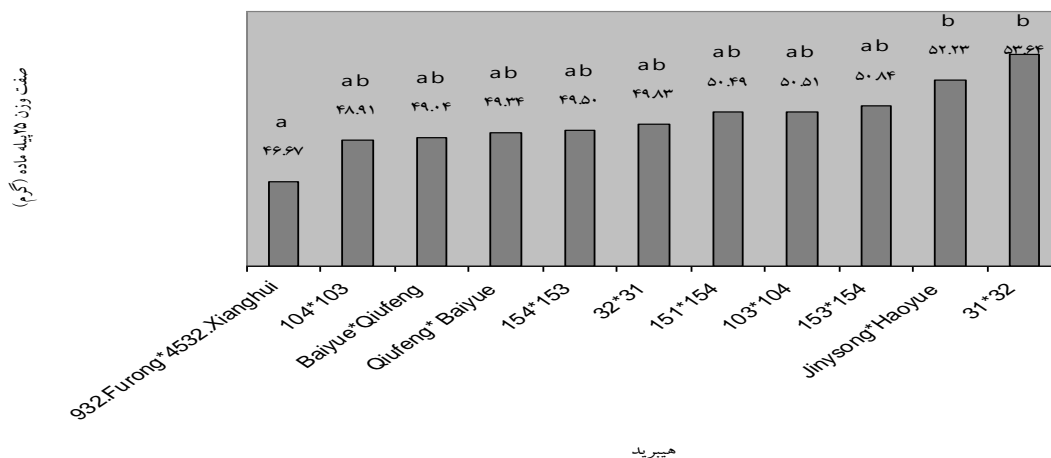




شکل ۳: نمودار مقایسه میانگین صفت وزن قشر ۲۵ پبله نو هیبریدهای مختلف در همه مکان‌های پرورشی * در هر ستون میانگین‌های دارای حروف متفاوت، از نظر آماری تفاوت معنی‌داری دارند ($\alpha=0/05$)



شکل ۴: نمودار مقایسه میانگین صفت درصد قشر ۲۵ پبله نو هیبریدهای مختلف در همه مکان‌های پرورشی * در هر ستون میانگین‌های دارای حروف متفاوت، از نظر آماری تفاوت معنی‌داری دارند ($\alpha=0/05$)

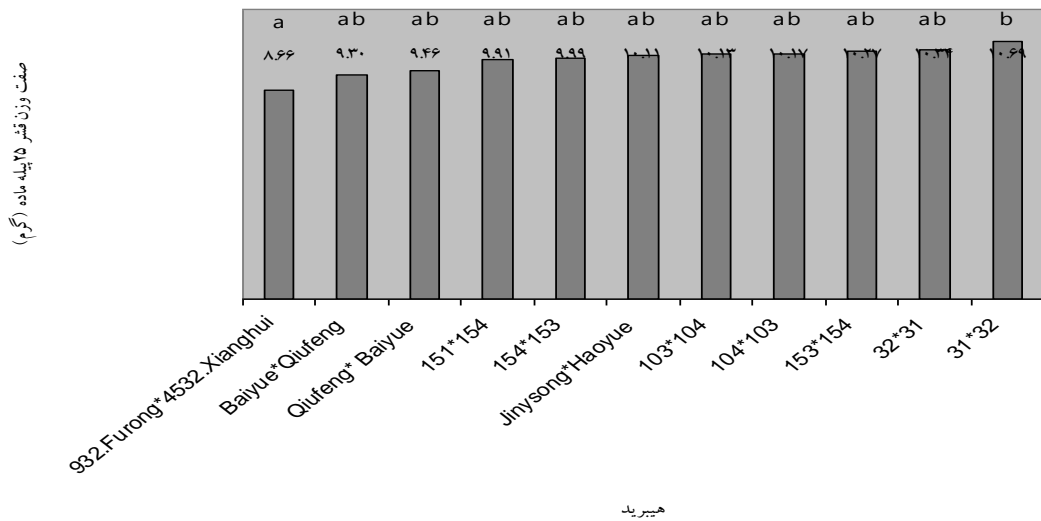


شکل ۵: نمودار مقایسه میانگین صفت وزن ۲۵ پبله ماده در هیبریدهای مختلف در همه مکان‌های پرورشی * در هر ستون میانگین‌های دارای حروف متفاوت، از نظر آماری تفاوت معنی‌داری دارند ($\alpha=0/05$)



مقایسه میانگین صفت وزن قشر ۲۵ پیله ماده در هیبریدهای مختلف: شکل ۶ مقایسه میانگین صفت وزن قشر ۲۵ پیله ماده هیبریدهای مختلف در همه مکان‌های پرورشی را نشان می‌دهد. هیبرید ۹۳۲Furong × ۴۵۳۲Xianghui دارای کم‌ترین مقدار وزن قشر ۲۵ پیله ماده (۸/۶۶ گرم) و هیبرید ۳۱×۳۲ بیش‌ترین مقدار را داشتند.

مقایسه میانگین صفت وزن ۲۵ پیله ماده در هیبریدهای مختلف: شکل ۵ مقایسه میانگین صفت وزن ۲۵ پیله ماده هیبریدهای مختلف را در همه مکان‌های پرورشی، نشان می‌دهد. هیبرید ۹۳۲Furong × ۴۵۳۲Xianghui دارای کم‌ترین مقدار وزن ۲۵ پیله ماده (۴۶/۶۷ گرم) و هیبریدهای Jinyong×Haoyue و ۳۱×۳۲ به ترتیب بیش‌ترین مقدار را داشتند، ولی اختلافشان با بقیه هیبریدها معنی‌دار نبود.

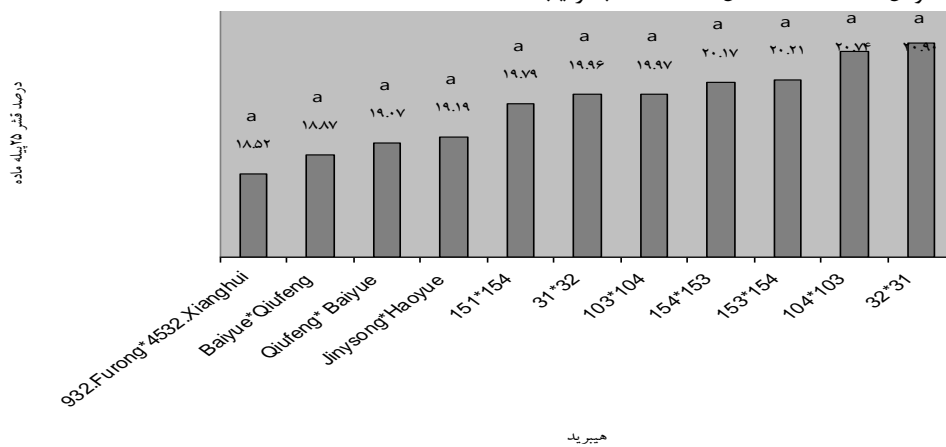


شکل ۶: نمودار مقایسه میانگین صفت وزن قشر ۲۵ پیله ماده هیبریدهای مختلف در همه مکان‌های پرورشی

* در هر ستون میانگین‌های دارای حروف متفاوت، از نظر آماری تفاوت معنی‌داری دارند ($\alpha=0.05$)

دارای کم‌ترین مقدار درصد قشر ۲۵ پیله ماده و هیبریدهای ۱۰۴×۱۰۳ و ۳۲×۳۱ به ترتیب بیش‌ترین مقدار را داشتند ولی اختلاف کلیه هیبریدها با همدیگر معنی‌دار نبود که این به دلیل معنی‌دار نبودن این صفت در جدول ۱ (تجزیه واریانس) می‌باشد.

مقایسه میانگین صفت درصد قشر ۲۵ پیله ماده در هیبریدهای مختلف: شکل ۷ مقایسه میانگین صفت درصد قشر ۲۵ پیله ماده هیبریدهای مختلف در همه مکان‌های پرورشی را نشان می‌دهد. با توجه به شکل، هیبریدهای Baiyue×Qiufeng و ۹۳۲Furong × ۴۵۳۲Xianghui به ترتیب

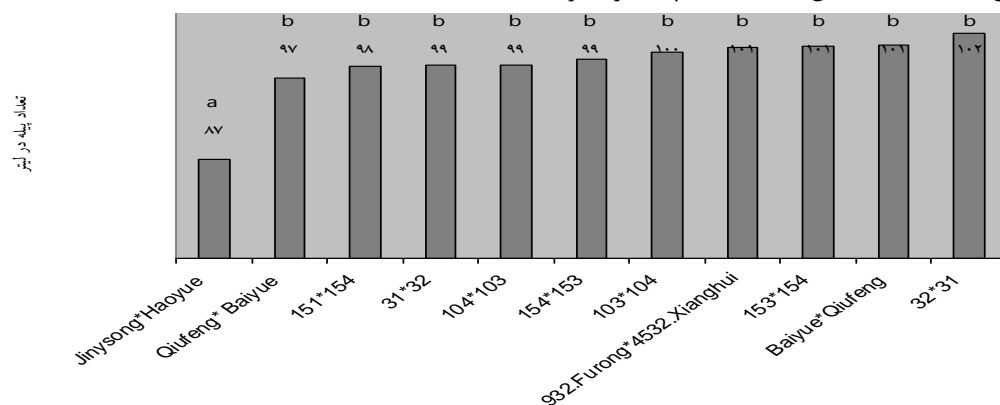


شکل ۷: نمودار مقایسه میانگین صفت درصد قشر ۲۵ پیله ماده هیبریدهای مختلف در همه مکان‌های پرورشی

* در هر ستون میانگین‌های دارای حروف متفاوت، از نظر آماری تفاوت معنی‌داری دارند ($\alpha=0.05$)



هیبریدهای مختلف را در همه مکان‌های پرورشی، نشان می‌دهد. با توجه به شکل هیبرید $Jinysong \times Haoyue$ کم‌ترین مقدار تعداد پيله در لیتر (۸۷) و درشت‌ترین پيله‌ها و بقیه هیبریدها اختلاف معنی‌داری با هم نداشتند، با این وجود هیبریدهای $Baiyue \times Qiufeng$ ، 32×31 و 153×154 بیش‌ترین مقدار تعداد پيله در لیتر را داشتند و دارای پيله‌های ریزتری بودند.

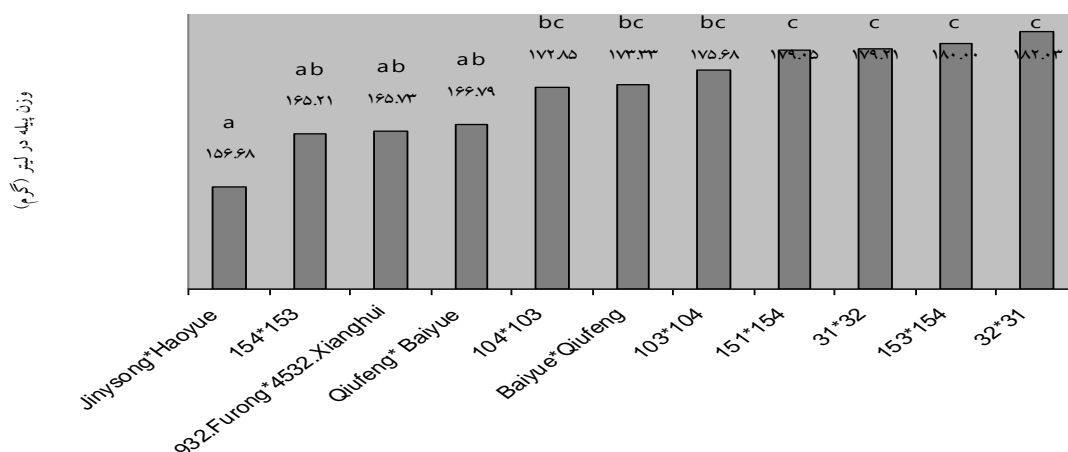


شکل ۸: نمودار مقایسه میانگین صفت تعداد پيله در لیتر هیبریدهای مختلف در همه مکان‌های پرورشی

* در هر ستون میانگین‌های دارای حروف متفاوت، از نظر آماری تفاوت معنی‌داری دارند ($\alpha=0/05$)

151×154 ، بیش‌ترین مقدار وزن پيله در لیتر را داشتند. این نتیجه نشان‌دهنده آن است که هیبرید $Jinysong \times Haoyue$ دارای کم‌ترین وزن شفیره و بیش‌ترین مقدار درصد قشر پيله است.

شکل ۹: نمودار مقایسه میانگین صفت وزن پيله در لیتر هیبریدهای مختلف در همه مکان‌های پرورشی



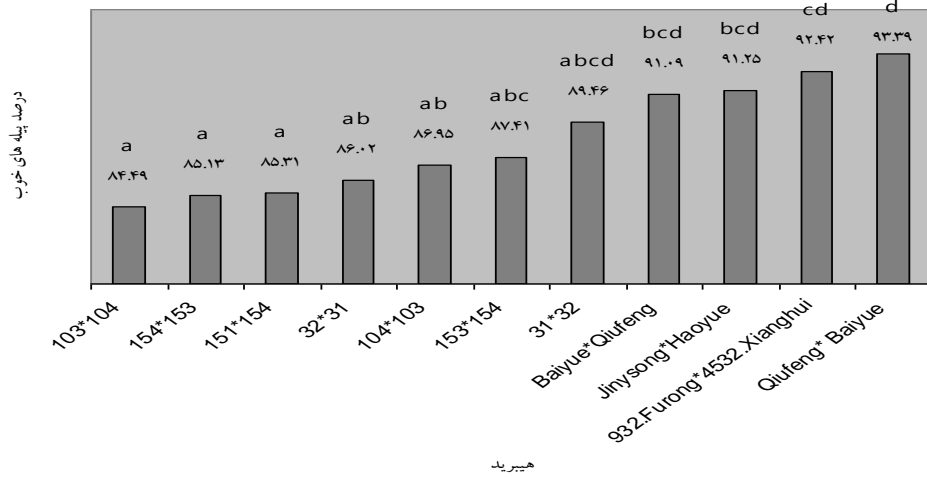
شکل ۹: نمودار مقایسه میانگین صفت وزن پيله در لیتر هیبریدهای مختلف در همه مکان‌های پرورشی

* در هر ستون میانگین‌های دارای حروف متفاوت، از نظر آماری تفاوت معنی‌داری دارند ($\alpha=0/05$)



و 103×104 کمترین مقدار درصد پيله‌های خوب و هیبریدهای $Qiu\text{feng} \times Baiyue$ و $4532 \times Xianghui$ بیشترین مقدار این صفت را داشتند و بقیه هیبریدها اختلاف معنی‌داری با هم نداشتند.

مقایسه میانگین صفت درصد پيله‌های خوب در هیبریدهای مختلف: شکل ۱۰ مقایسه میانگین صفت درصد پيله‌های خوب هیبریدهای مختلف را در همه مکان‌های پرورشی، نشان می‌دهد. با توجه به شکل، هیبرید 151×154 ، 154×153 و 154×153

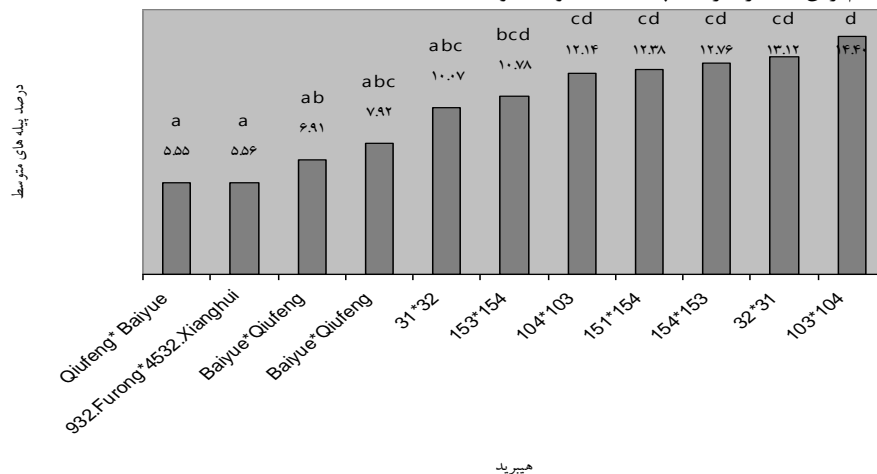


شکل ۱۰: نمودار مقایسه میانگین صفت درصد پيله‌های خوب هیبریدهای مختلف در همه مکان‌های پرورشی

* در هر ستون میانگین‌های دارای حروف متفاوت، از نظر آماری تفاوت معنی‌داری دارند ($\alpha=0.05$)

هیبرید 103×104 بیشترین مقدار این صفت را داشتند و هیبریدهای 32×31 ، 151×154 و 154×153 در مراتب بعدی قرار دارند ولی اختلافشان با بقیه هیبریدها معنی‌دار نبود.

مقایسه میانگین صفت درصد پيله‌های متوسط در هیبریدهای مختلف: شکل ۱۱ مقایسه میانگین صفت درصد پيله‌های متوسط هیبریدهای مختلف را در همه مکان‌های پرورشی، نشان می‌دهد. هیبریدهای $932 \times Furong$ و $4532 \times Xianghui$ کمترین مقدار درصد پيله‌های متوسط و $Qiu\text{feng} \times Baiyue$



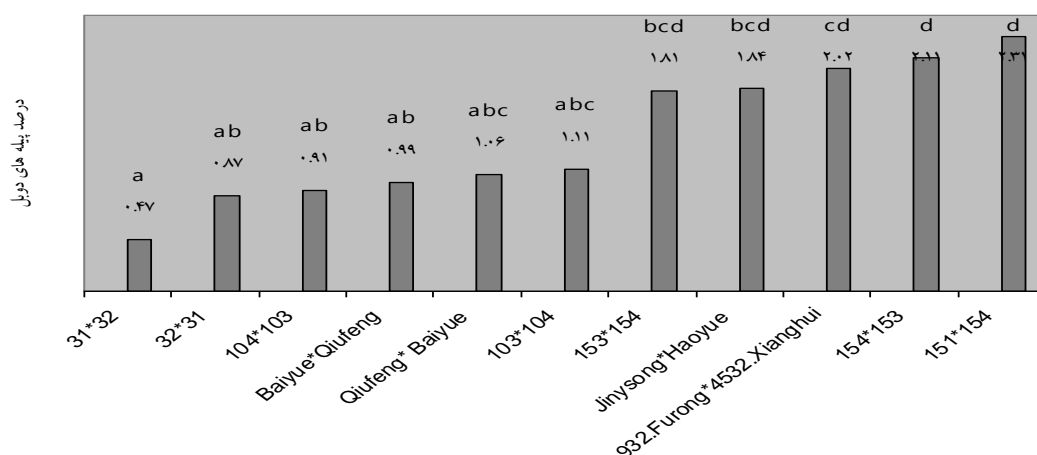
شکل ۱۱: نمودار مقایسه میانگین صفت درصد پيله‌های متوسط هیبریدهای مختلف در همه مکان‌های پرورشی

* در هر ستون میانگین‌های دارای حروف متفاوت، از نظر آماری تفاوت معنی‌داری دارند ($\alpha=0.05$)

نشان می‌دهد. با توجه به شکل، هیبرید 31×32 کمترین مقدار درصد پيله‌های دوبل و هیبریدهای 154×153 و 151×154 بیشترین مقدار این صفت را داشتند ولی اختلاف بقیه هیبریدها با هم معنی‌دار نبود.

مقایسه میانگین صفت درصد پيله‌های دوبل در هیبریدهای مختلف: شکل ۱۲ مقایسه میانگین صفت درصد پيله‌های دوبل هیبریدهای مختلف را در همه مکان‌های پرورشی،





هیبرید

شکل ۱۲: نمودار مقایسه میانگین صفت درصد پیله های دبل هیبریدهای مختلف در همه مکان های پرورشی

* در هر ستون میانگین های دارای حروف متفاوت، از نظر آماری تفاوت معنی داری دارند ($\alpha=0.05$)

بحث

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. در صفت تولید پیله ده هزار لارو می توان نتیجه گرفت که هیبرید خارجی Qiufeng×Baiyue، بیشترین عملکرد و هیبرید داخلی ۱۰۳×۱۰۴ نسبت به تمامی هیبریدها، عملکرد پایینی داشت. هم چنین در بین هیبریدهای خارجی دیگر، هیبرید Jinyong×Haoyue و سپس هیبریدهای Baiyue×Qiufeng و ۹۳۲Furong×۴۵۳۲Xianghui به ترتیب بیشترین عملکرد را داشتند ولی اختلافشان با دیگر هیبریدهای داخلی معنی دار نبود. لازم به ذکر است که در بین هیبریدهای داخلی، هیبریدهای ۳۱×۳۲، ۱۵۴×۱۵۳ و ۳۲×۳۱ بیشترین عملکرد را داشتند. از نظر وزن پیله و وزن قشر پیله، هیبرید ۳۱×۳۲ بیشترین عملکرد و سپس هیبریدهای ۱۰۳×۱۰۴، ۱۰۳×۱۰۳، ۱۰۴×۱۰۳، ۱۰۴×۱۰۴ و ۳۲×۳۱ به ترتیب عملکرد بالایی داشتند و بقیه هیبریدها اختلاف معنی داری با یکدیگر نداشتند. از نظر درصد قشر پیله هیبرید ۳۲×۳۱ بیشترین عملکرد و سپس هیبریدهای ۳۱×۳۲، ۱۰۳×۱۰۴ و ۱۰۴×۱۰۳ به ترتیب عملکرد بالایی داشتند و هیبریدهای خارجی ۹۳۲Furong×۴۵۳۲Xianghui، Baiyue×Qiufeng و Qiufeng×Baiyue درصد قشر پیله پایینی داشتند. به نظر می رسد تمام هیبریدهای خارجی به غیر از Jinyong×Haoyue از نظر درصد قشر پیله، ضعیف تر از هیبریدهای داخلی هستند و چون از نظر مقدار پیله تولیدی ده هزار لارو، تولید بیشتری داشتند در نتیجه حتماً سفیره های درشت تری داشته اند. این نشان دهنده وجود رابطه معکوس بین مقدار تولید

مقایسه توان تولید هیبریدهای مختلف کرم ابریشم، پیش از این نیز در کشورهای دیگر انجام شده است. Vidyunnmala و همکاران (۱۹۹۸) در مطالعه ای پنج ترکیب آمیخته کرم ابریشم دونسلی×چندنسلی را به همراه وارته آمیخته رایج PM×NB۴D۲ برای اثرات تجمع روی صفات طول دوره لاروی، نسبت موثر پرورش (مقدار پیله تولیدی به ازای ۱۰۴ لارو) 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. آن ها اعلام کردند که براساس شاخص ارزیابی (EI)، آمیخته های BL۲۴×NB۴D۲ (EI=۶۵/۶۱) و BL۲۶×۴D۲ (EI=۵۰/۲۱) به عنوان ترکیبات آمیخته مناسبی برای شرایط منطقه در نظر گرفته شدند. می توان نتیجه گرفت که تمامی هیبریدهای خارجی به جز Jinyong×Haoyue با وجود تولید پیله بالا، از نظر وزن قشر ۲۵ پیله نر، ضعیف می باشد. Satenahalli و همکاران (۱۹۸۸) تنوع بین هفت نژاد خالص کرم ابریشم و آمیخته های F۱ 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-۱۸×NB۷ 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 ده هزار لارو، معنی دار بود که نشان دهنده عملکرد متفاوت هیبریدها در



پانزده هیبرید کرم ابریشم ایران در شرایط طبیعی و آلوده به گراسری. مجله علوم کشاورزی ایران (مجله دانش گیاهپزشکی ایران). جلد ۳۹، شماره ۱، صفحات ۱۵ تا ۲۴.

۳. میرحسینی، س.ض.؛ صیداوی، ع.ر. و غنی‌پور، م.، ۱۳۸۳. برآورد پارامترهای قابلیت ترکیب‌پذیری عمومی و خصوصی در لاین‌های جدید کرم ابریشم ایران و هتروزیس هیبریدهای حاصل از تلاقی آن‌ها. مجله نامه انجمن حشره‌شناسی ایران. جلد ۲۴، شماره ۲، صفحات ۶۱ تا ۸۰.

4. FAO. 2014. FAO Statistics. Available from <http://faostat.fao.org/>.
5. Mirhoseini, S.Z.; Seidavi, A.R.; Ghanipoor, M. and Etebari, K., 2004. Estimation of general and specific combining ability and heterosis in new varieties of silkworms. *Bombyx Mori* L. Journal of Biological Sciences. Vol. 4, No. 6, pp: 725-730.
6. Mirhoseini, S.Z.; Ghanipoor, M.; Shadparvar, A. and Etebari, K., 2005. Selection indices for cocoon traits in six commercial silkworm (*Bombyx mori* L.) lines. The Philippine Agricultural Scientist. Vol. 88, pp: 328-336.
7. Satenahalli, S.B.; Govindan, R. 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.
8. 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 & Environment. Vol. 9, No. 3-4, pp: 992-997.
9. Vidyunnala, S.; Murphy, B.N. and Reddy, N.S., 1998. Evaluation of new mulberry silkworm *Bombyx mori* L. hybrids (multivoltine×bivoltine) through multiple trait evaluation indexes. Journal of Entomological Research. Vol. 22, No. 1, pp: 49-53.
10. 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.

پيله با وزن قشر و درصد قشر پيله است. با توجه به نتایج بالامی توان هیبرید Jinyong×Haoyue، هیبرید بهتری از Qiufeng×Baiyue دانست زیرا دارای تولید بالا و درصد قشر پيله بالایی است.

هیبریدهای Jinyong×Haoyue و ۳۱×۳۲ دارای پيله‌های درشتی بودند و کم‌ترین مقدار تعداد پيله در لیتر را داشتند و هیبریدهای ۳۲×۳۱، Baiyue×Qiufeng و ۴۵۳۲Xianghui×۹۳۲Furong دارای پيله‌های کوچکی بودند و بیش‌ترین تعداد پيله در لیتر را داشتند ولی اختلاف بقیه هیبریدها با هم معنی‌دار نبود. هم‌چنین هیبریدهای Jinyong×Haoyue و ۱۵۴×۱۵۳ کم‌ترین مقدار وزن پيله در لیتر و هیبریدهای ۳۲×۳۱، ۳۱×۳۲ و ۱۵۳×۱۵۴ و ۱۵۱×۱۵۴ و بیش‌ترین مقدار وزن پيله در لیتر را داشتند و این نیز نشان‌دهنده وزن کم شفیرها و بیش‌تر بودن مقدار درصد قشر پيله در هیبرید Jinyong×Haoyue بود.

هیبرید ۱۰۳×۱۰۴ و سپس هیبریدهای ۱۵۱×۱۵۴ و ۱۵۴×۱۵۳ کم‌ترین مقدار درصد پيله‌های خوب و هیبریدهای Baiyue×Qiufeng، ۴۵۳۲Xianghui×۹۳۲Furong و Qiufeng×Baiyue، هم‌چنین بیش‌ترین مقدار این صفت را داشتند. هم‌چنین هیبریدهای Baiyue×Qiufeng، ۴۵۳۲Xianghui×۹۳۲Furong و Qiufeng×Baiyue کم‌ترین مقدار درصد پيله‌های متوسط و هیبریدهای ۱۰۳×۱۰۴، ۱۵۴×۱۵۳ و ۱۵۱×۱۵۴ بیش‌ترین مقدار این صفت را داشتند و هیبریدهای ۱۰۳×۱۰۴، ۱۰۴×۱۰۳، ۳۲×۳۱ و ۳۱×۳۲ کم‌ترین مقدار درصد پيله‌های دابل و هیبریدهای ۱۵۱×۱۵۴، ۱۵۴×۱۵۳، ۱۵۱×۱۵۴ و ۱۵۱×۱۵۴ بیش‌ترین مقدار این صفت را داشتند. بعضی از هیبریدهای داخلی مانند ۳۱×۳۲، ۳۲×۳۱ هم دارای تولید پيله خوب و هم دارای درصد قشر پيله بیش‌تر و شفیره سبک‌تری هستند که از نظر ریسندگی صفت مطلوبی به حساب می‌آید. در کل هیبریدهای ۱۵۴×۱۵۳، ۱۵۱×۱۵۴، ۱۵۴×۱۵۳، ۱۵۱×۱۵۴ از نظر تمامی صفات، تفاوت چشم‌گیری با همدیگر نداشتند.

منابع

۱. صیداوی، ع.ر.؛ میرحسینی، س.ض. و غنی‌پور، م.، ۱۳۸۶. بررسی تأثیر انتخاب برخی صفات کمی پيله در سطوح گله لاین (۳P) و همبستگی آن با پارامترهای تولید مثلی و مقاومت گله‌های هیبرید (F1) کرم ابریشم نسبت به بیماری‌ها. مجله زیست‌شناسی ایران. جلد ۲۰، شماره ۳، صفحات ۲۶۲ تا ۲۶۸.
۲. صیداوی، ع.ر.؛ میرحسینی، س.ض.؛ غنی‌پور، م. و بیژن‌نیا، ع.ر.، ۱۳۸۷. بررسی عملکرد و مقاومت نسبی

