



Original Research Paper

Evaluating the performance of imported and Iranian silkworm hybrids in Khorasan Razavi province

Masoud Alipanah ^{1*}, Seyed Hossein Hosseini Moghadam ², Abdolazim Nasiri ³, Mostafa Yousef Ellahi ⁴, Zabihollah Abedyan ⁵

¹ Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, Torbat Heydarieh University, Torbat Heydarieh, Iran

² Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, Gilan University, Rasht, Iran

³ Sericulture center of Khorasan Razavi, Torbat Heydarieh, Iran

⁴ Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, Zabol University, Zabol, Iran

⁵ Noghhan Gostar Torbat Company, Torbat Heydarieh, Iran

Key Words

Silk
Cocoon
Silkworm
Sericulture
Khorasan Razavi
Commercial hybrid

Abstract

Introduction: At present, according to the production capacities of the country, along with the production of domestic hybrids, silkworm egg, are also imported from other country. Climate regions have a great impact on the performance of silkworm hybrids. Therefore, it is necessary to evaluate and compare hybrids in different climates of the country separately and introduce the best hybrids. The purpose of this study is to investigate the performance of six domestic hybrids and four imported hybrids in Khorasan Razavi region with arid and semi-arid climate.

Materials & Methods: The hybrids studied in this research were reared in the spring of 2020 under standard conditions in Sericulture center of Khorasan Razavi Province in Torbat Heydarieh city. The measured traits included viability percentage, cocoon weight, box yield, number and weight of good cocoon, number and weight of waste cocoons, double cocoon percentage, cocoon shell weight and cocoon shell percentage. The experiment was conducted in a completely randomized design with four replications and 200 larvae per replication.

Results: The results showed that the two imported Chinese hybrids I×O and I×R had statistically lower yield for all traits compared to the other eight hybrids ($P<0.05$) and were not recommended for breeding in Torbat Heydarieh region. The two hybrids Q×B and B×Q, which are the result of two-way cross hybrids, had a significant difference ($P<0.05$) for the performance traits of a box, cocoon weight, cocoon shell weight, cocoon shell percentage, average weight of good cocoons and number of cocoons. They are not recommended for breeding in Torbat Heydarieh region.

Conclusion: Although, viability and resistance are an important advantage for these two hybrids. Among the imported hybrids, two hybrids, 871×872 and 872×871, can be considered due to their superiority over other hybrids and similarity in the performance of important economic traits. In general, Iranian hybrids are well competitive with the top imported hybrids and can still be recommended and reared in Khorasan region.

* Corresponding Author's email: m.alipanah@torbath.ac.ir

Received: 1 April 2022; Reviewed: 4 May 2022; Revised: 7 July 2022; Accepted: 10 August 2022

(DOI): 10.22034/AEJ.2022.339490.2809

مقاله پژوهشی

ارزیابی عملکرد دورگه‌های کرم ابریشم وارداتی و ایرانی در استان خراسان رضوی

مسعود علی پناه^{۱*}، سیدحسین حسینی مقدم^۲، عبدالعظیم نصیری^۳، مصطفی یوسف‌اللهی^۴، ذبیح‌الله عابدیان^۵^۱ گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربت حیدریه، تربت حیدریه، ایران^۲ گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه گیلان، رشت، ایران^۳ مرکز توسعه نوغانداری خراسان رضوی، تربت حیدریه، ایران^۴ گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه زابل، زابل، ایران^۵ شرکت نوغان گستر تربت، تربت حیدریه، ایران

چکیده

کلمات کلیدی

مقدمه: در حال حاضر باتوجه به ظرفیت‌های تولیدی کشور، هم‌زمان با تولید داخلی از خارج از کشور نیز تخم نوغان وارد می‌شود و از طرفی چون اقلیم و مناطق مختلف آب و هوایی تأثیر زیادی بر عملکرد کرم ابریشم دارد، لذا ضروری است ارزیابی دورگه‌های کرم ابریشم در اقلیم‌های مختلف کشور به‌طور مجزا انجام شود. هدف این تحقیق بررسی عملکرد شش دورگه داخلی و چهار دورگه وارداتی در منطقه خراسان رضوی با اقلیم خشک و نیمه خشک می‌باشد.

مواد و روش‌ها: دورگه‌های مورد بررسی در این تحقیق در بهار سال ۱۳۹۹ تحت شرایط استاندارد پرورش کرم ابریشم در شهرستان تربت حیدریه پرورش داده شدند. صفات مورد اندازه‌گیری شامل درصد ماندگاری شفیره، وزن پیله، عملکرد یک جعبه، تعداد و وزن پیله خوب، تعداد و وزن پیله وازده، درصد پیله دوگانه، وزن قشر پیله و درصد قشر پیله بود. آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی با چهار تکرار و ۱۵۰ لارو در هر تکرار انجام شد.

نتایج: نشان داد دو دورگه وارداتی چینی L×O و O×L در مقایسه با هشت دورگه دیگر برای تمام صفات از نظر آماری عملکرد کم‌تری داشته ($P < 0/05$) و برای پرورش در منطقه موصوف توصیه نمی‌شوند. دو دورگه Q×B و B×Q که حاصل آمیزش‌های دوطرفه هستند از نظر صفات عملکرد یک جعبه، وزن پیله، وزن قشر پیله، درصد قشر پیله، وزن متوسط پیله‌های خوب و تعداد پیله‌های خوب عملکرد ضعیف‌تری داشتند که این تفاوت معنی‌دار بود ($P < 0/05$).

بحث و نتیجه‌گیری: در بین دورگه‌های وارداتی دو دورگه ۸۷۲×۸۷۱ و ۸۷۱×۸۷۲ به‌دلیل برتری نسبت به سایر دورگه‌ها و نزدیکی عملکرد صفات می‌تواند مورد توجه قرار گیرد. این بررسی نشان داد دورگه‌های ایرانی نسبت به دورگه‌های برتر وارداتی قابلیت رقابت خوبی داشته و می‌توانند هم‌چنان در منطقه خراسان توصیه و پرورش داده شوند.

مقدمه

در استان خراسان رضوی، شناسایی بهترین دوره‌گه از نظر صفات مهم اقتصادی حایز اهمیت است. لذا در این تحقیق، عملکردهای ده دوره‌گه کرم ابریشم شامل ۴ نوع داخلی و ۶ نوع وارداتی در شرایط استاندارد پرورشی در منطقه تربت‌حیدریه استان خراسان رضوی مقایسه شدند.

مواد و روش‌ها

شش دوره‌گه تجارتي وارداتی از کشور چین بودند و چهار دوره‌گه تجاری ایرانی در مرکز تحقیقات ابریشم کشور تولید شده بودند. دوره‌گه‌های کرم ابریشم مورد بررسی از طرف مرکز توسعه نوغانداری کشور جهت بررسی و مقایسه برای استان خراسان رضوی ارسال شد این دوره‌گه‌ها شامل چهار دوره‌گه تجاری موجود در کشور: ۱۰۴×۱۰۳، ۱۰۴×۱۰۳، ۱۵۴×۱۵۱ و ۱۵۴×۱۵۱ و شش دوره‌گه تجاری وارداتی از کشور چین: L×O، O×L، Q×B، B×Q، ۸۷۱×۸۷۲ و ۸۷۲×۸۷۱ بودند که در بهار سال ۱۳۹۹ پرورش داده شدند. تخم‌نوگان دوره‌گه‌های مذکور تحت رژیم حرارتی و رطوبتی استاندارد دوران تفریح کرم ابریشم به مدت ۱۲ روز در اتاق تفریح نگهداری شدند. سپس لاروهای تفریح شده تحت شرایط استاندارد پرورش کرم جوان تغذیه شدند (۳). برگ مورد استفاده برای پرورش از درختان توت اصلاح‌شده کمنوچی توتستان اداره توسعه نوغانداری تربت‌حیدریه بود. لاروهای هر هیبرید تا پایان سن سوم لاروی به صورت گروهی پرورش داده شدند و در ابتدای سن چهارم، به صورت تصادفی از هر هیبرید ۶۰۰ لارو انتخاب شد و سپس لاروهای هر هیبرید به چهار تکرار ۱۵۰ تائی تفکیک و بر طبق دستور العمل مربوطه پرورش داده شدند. میزان تغذیه نیز بر طبق جداول استاندارد تغذیه‌ای محاسبه و به لاروها داده شد (۳). پس از پایان دوره پیله‌تنی و جمع‌آوری پیله‌ها، تفکیک پیله براساس ویژگی‌های ظاهری آن در هر تکرار به صورت مجزا انجام و تعداد و وزن کل پیله‌های خوب، وزده، پوست پیازی و دوگانه محاسبه شدند. سایر صفات مورد اندازه‌گیری شامل تعداد شفیره زنده مانده، درصد ماندگاری شفیره، وزن پیله، وزن قشر پیله و درصد قشر پیله بود. آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی با چهار تکرار و ۱۵۰ لارو در هر تکرار انجام شد و داده‌ها توسط نرم‌افزار SAS ۹.۲ با استفاده از رویه مدل‌های خطی عمومی (GLM) تجزیه شدند. مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون توکی صورت گرفت.

نتایج

براساس نتایج جدول ۱ اختلاف معنی‌داری بین ۱۰ دوره‌گه مورد بررسی برای صفات مختلف مربوط به پیله وجود داشت. تفاوت در تعداد پیله‌های موجود در هر تکرار (سینی) نیز در عمل معنی‌دار نبود

حدود ۳۰۰۰ سویه کرم ابریشم در سراسر جهان موجود است (۱۱). به منظور دستیابی به عملکرد بالاتر برای صفات اقتصادی مطلوب از نظر نوغانداران همواره برنامه اصلاح نژادی روی سویه مختلف کرم ابریشم در سراسر دنیا اجراء می‌شود. این کار از طریق تولید سویه و دوره‌گه جدید با قابلیت ترکیب عمومی و اختصاصی بالا صورت می‌گیرد (۱۸). انواع مختلف دوره‌گه‌های کرم ابریشم اعم از وارداتی و تولیدی داخل در شرایط مختلف آب و هوایی استان‌های مختلف کشور هر سال پرورش داده می‌شوند. با توجه به این که این استان‌ها شرایط آب و هوایی متنوعی داشته و نوغانداران نیز خصوصاً در مرحله پرورش کرم بالغ از ساختمان‌های سنتی برای پرورش کرم ابریشم استفاده می‌نمایند که اغلب کنترل عوامل محیطی از قبیل دما، رطوبت و تهویه در آن‌ها به سختی قابل اجرا است (۶). در سال‌های اخیر تحقیقات مشابهی در زمینه مقایسه توان تولیدی دوره‌گه‌های کرم ابریشم انجام شده است که نشان‌دهنده تفاوت معنی‌دار در توان تولید این دوره‌گه‌ها بوده است (۲، ۹، ۱۲). با توجه به معرفی دوره‌گه‌های جدید کرم ابریشم، لازم است این آزمایش‌ها به روزرسانی شود. مثلاً دو برنامه اصلاح نژادی کرم ابریشم والدین چینی و والدین ژاپنی طی سال‌های ۱۳۹۱ تا ۱۳۹۸ انجام گرفته است که منجر به تولید ترکیبات مختلف نژادی شده است و بایستی عملکرد این دوره‌گه‌ها از نظر اقتصادی، توان تولیدی مورد بررسی قرار گیرد (۸). مطالعات نشان داده است که عوامل محیطی روی عملکرد کرم ابریشم تأثیرگذار است، مثلاً در یک تحقیق مشخص شد که دما و رطوبت بالا، دمای بالا و رطوبت پایین و نوسانات درجه حرارت همگی سبب کاهش سطح تولید شدند (۵). Nematollahian و همکاران گزارش کردند که دوره‌گه‌های مختلف ایرانی و وارداتی در نقاط مختلف ایران عملکرد متفاوتی دارند (۱۲) و بنابراین، پرورش دوره‌گه‌های یکسانی را نمی‌توان در تمام مناطق کشور توصیه کرد. در خارج کشور نیز برای شناسایی دوره‌گه‌های مناسب هر منطقه هر ساله تحقیقات زیادی صورت می‌گیرد که می‌توان به Sabhat و همکاران اشاره کرد که به بررسی عملکرد سه دوره‌گه مختلف در منطقه کشمیر اقدام کردند (۱۵). هم‌چنین، Khorshid عملکرد پرورش کرم ابریشم در مناطق مختلف آب و هوایی کشمیر و لدخ هند را بررسی کردند (۴). در مطالعه دیگری دوره‌گه‌های مختلف تولیدی را برای شناسایی بهترین دوره‌گه مناسب برای مناطق گرمسیر هند آزمایش کردند و براساس نتایج این تحقیق اظهار داشتند که برای هر منطقه می‌توان از طریق تلافی‌گری و انتخاب دوره‌گه‌های مناسب کرم ابریشم تولید کرد که هم تولید مناسب و هم سازگاری خوبی با محیط پرورش داشته باشند (۱۳). نظر به عرضه هم‌زمان تخم‌نوگان داخلی و خارجی توسط وزارت جهاد کشاورزی

($P < 0.05$). دوره‌های 151×154 ، 154×151 و $Q \times B$ به ترتیب با $200/82$ ، $200/84$ و $198/35$ بیش‌ترین عملکرد از نظر وزن پيله را داشتند که با کم‌ترین عملکرد مربوط به $I \times O$ با $162/67$ گرم تفاوت معنی‌داری داشتند ($P < 0.05$). وزن متوسط هر پيله توليدي در دوره‌های 103×104 ، 151×154 ، 154×151 و $Q \times B$ بالاترین مقدار را داشت، درحالی‌که وزن متوسط پيله در دوره $L \times O$ با $1/12$ کم‌ترین مقدار را نشان داد ($P < 0.05$). بالاترین درصد قشر ابريشم مربوط به $Q \times B$ با $24/24$ درصد تفاوت معنی‌داری با کم‌ترین عملکرد برای دوره $L \times O$ با $21/11$ درصد داشت. نتایج این تحقیق نشان داد که برای صفت مهم درصد قشر پيله دو دوره 103×104 و 104×103 که حاصل تلاقی مستقیم و معکوس دو والد 103 و 104 هستند تفاوت معنی‌داری با یکدیگر دارند. هم‌چنین عملکرد این دو دوره از نظر این صفت نیز بیش‌تر از دو دوره ایرانی دیگر است. از نظر وزن قشر ابريشم توليدي نیز اختلاف معنی‌داری بین تیمارهای مختلف وجود داشت ($P < 0.05$) و تیمارهای $Q \times B$ و $L \times O$ به ترتیب بیش‌ترین و کم‌ترین وزن قشر ابريشم توليدي را داشتند. عملکرد دوره $Q \times B$ با دوره‌های ایرانی و دو دوره واردتی 872×871 و 871×872 از نظر وزن قشر ابريشمی تفاوت معنی‌داری نداشت ($P < 0.05$). براساس نتایج جدول ۲ وزن کل پيله‌های خوب و متوسط وزن یک پيله خوب در واریته $Q \times B$ با $126/5$ و $1/35$ گرم بالاترین عملکرد را دارا بود. عملکرد ضعیف و معنی‌دار ($P < 0.05$) دو دوره $L \times O$ ، $O \times L$ و هم‌چنین دوره $B \times Q$ نسبت به سایر دوره‌ها برای صفات وزن پيله خوب همانند صفات وزن پيله، وزن قشر پيله و درصد قشر پيله بود. این نشان می‌دهد که پرورش دو دوره $L \times O$ ، $O \times L$ در عمل هیچ‌مزیت نسبی برای هم‌نوغانداران و هم‌نخ‌ریسی‌ها نخواهد داشت. به‌جز این سه دوره ضعیف، سایر دوره‌ها تفاوت معنی‌داری با رتبه اول دوره‌ها یعنی $Q \times B$ نداشتند. این وضعیت برای صفت وزن قشر پيله نیز وجود داشت. نتایج جدول ۳ نشان می‌دهد که تعداد پيله‌های وزده حاصل از پرورش 150 گرم ابريشم بین برخی دوره‌ها از نظر آماری تفاوت معنی‌دار دارد ($P < 0.05$) و تیمار $I \times O$ با $43/25$ و تیمار $Q \times B$ با $19/25$ به ترتیب بیش‌ترین و کم‌ترین تعداد پيله وزده را داشتند. برای صفت وزن پيله‌های وزده تفاوت معنی‌داری بین تیمارهای مورد آزمایش مشاهده نشد، ولی برای متوسط وزن یک پيله وزده اختلاف معنی‌داری بین تیمارهای مورد آزمایش وجود داشت ($P < 0.05$) به‌نحوی‌که تیمار 151×154 با وزن متوسط $1/53$ بیش‌ترین و تیمار 871×872 با وزن $0/99$ گرم کم‌ترین

وزن متوسط برای پيله‌های وزده توليدي داشتند. هم‌چنین در جدول ۳ نشان داده شده است که از نظر تعداد و درصد پيله دوگانه توليدي بین واریته‌های مورد آزمایش اختلاف معنی‌داری وجود دارد ($P < 0.05$)، به‌نحوی‌که از 150 گرم ابريشم واریته‌های چینی $L \times O$ ، 872×871 و 871×872 هیچ پيله دوگانه نداشتند، ولی واریته 151×154 با توليد $2/5$ پيله دوگانه بالاترین میزان را داشت. براساس این نتایج بالاترین وزن پيله دوگانه توليدي مربوط به واریته 151×154 با $6/62$ گرم بود. تعداد پيله‌های پوست‌پیزی و وزن کل آن‌ها نیز در جدول ۳ آورده شده است که نتایج نشان می‌دهد از این نظر بین دوره‌ها تفاوت معنی‌داری وجود ندارد. مقایسه درصد صفات کل پيله‌های خوب، پوست‌پیزی، وزده و دوگانه که در جدول ۴ آمده است نشان داد که تیمار 103×104 و تیمار $Q \times B$ با توليد $68/01$ و $85/44$ درصد به ترتیب پایین‌ترین و بالاترین درصد پيله‌های خوب را توليد کردند ($P < 0.05$). بین تیمارهای مختلف از نظر درصد پيله‌های پوست‌پیزی تفاوت معنی‌داری وجود نداشت. دوره‌های 103×104 و $L \times O$ بیش‌ترین درصد پيله‌های وزده را توليد کردند و برای این صفت دوره $Q \times B$ کم‌ترین مقدار را نشان داد. برای صفت نامطلوب درصد پيله‌های دوگانه درحالی‌که دوره‌های 103×104 ، 103×104 ، 872×871 ، 871×872 و $L \times O$ بدون توليد هیچ پيله دوگانه عملکرد مطلوبی نشان دادند دوره 151×154 با توليد $1/72$ درصدی پيله دوگانه، ضعیف‌ترین عملکرد را در بین دوره‌های مورد مقایسه نشان داد ($P < 0.05$). براساس نتایج جدول ۵ بین تیمارها از نظر صفت تعداد شفیره زنده و درصد ماندگاری اختلاف معنی‌داری وجود داشت ($P < 0.05$). دوره‌های 871×872 و $L \times O$ تعداد شفیره زنده مانده کم‌تری نسبت به هشت دوره دیگر داشتند و مطابق انتظار همین دو دوره کم‌ترین میزان ماندگاری در سن پنجم را داشتند، درحالی‌که سایر دوره‌های مورد بررسی اختلاف معنی‌داری باهم نداشتند. هم‌چنین، نتایج ارائه شده در جدول ۵ نشان می‌دهد که از نظر تعداد کل پيله‌های توليدي از 150 گرم ابريشم بین واریته‌های مختلف اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد. عملکرد واریته‌های مختلف مورد آزمایش نشان داد که اختلاف معنی‌داری بین آن‌ها برای توليد پيله از یک جعبه با 25000 تخم نوغان وجود دارد ($P < 0.05$) و چهار دوره ایرانی 103×104 ، 103×104 ، 151×154 و 151×154 به‌همراه دوره چینی $B \times Q$ عملکرد بهتری نشان دادند، درحالی‌که کم‌ترین عملکرد توليد پيله مربوط به دوره چینی با $26/96$ کیلوگرم به ازای هر جعبه با 25000 تخم نوغان بود.

جدول ۱: وزن پيله، وزن قشر پيله و درصد قشر پيله در دوره‌های مورد بررسی

تیمار	تعداد پيله‌های هر تکرار (سینی)	وزن کل پيله (گرم)	وزن متوسط پيله (گرم)	متوسط درصد قشر یک پيله (%)	متوسط وزن قشر پيله (گرم)
۱۰۳×۱۰۴	۱۴۵/۲۵	۱۹۲/۸۱ ^{ab}	۱/۳۳ ^a	۲۳/۴۹ ^{ab}	۰/۳۱ ^{ab}
۱۰۴×۱۰۳	۱۴۸/۳۳	۱۹۱/۹۶ ^{bc}	۱/۳۰ ^a	۲۲/۸۲ ^{bc}	۰/۳۰ ^{ab}
۱۵۱×۱۵۴	۱۴۷/۵۰	۲۰۰/۸۲ ^a	۱/۳۶ ^a	۲۲/۲۷ ^{cd}	۰/۳۰ ^{ab}
۱۵۴×۱۵۱	۱۴۸/۰۰	۲۰۰/۸۴ ^a	۱/۳۶ ^a	۲۲/۴۱ ^{de}	۰/۳۱ ^{ab}
۸۷۱×۸۷۲	۱۴۲/۷۵	۱۷۸/۳۹ ^{abc}	۱/۲۵ ^{abc}	۲۲/۶۹ ^{cd}	۰/۲۹ ^{bc}
۸۷۲×۸۷۱	۱۴۹/۰۰	۱۸۸ ^{abc}	۱/۲۷ ^{ab}	۲۳/۸۷ ^{ab}	۰/۳۰ ^{ab}
Q×B	۱۴۸/۰۰	۱۹۸/۳۵ ^a	۱/۳۴ ^a	۲۴/۲۴ ^a	۰/۳۳ ^a
B×Q	۱۴۷/۰۰	۱۶۸/۶۵ ^{bc}	۱/۱۵ ^{cd}	۲۱/۷۲ ^{ef}	۰/۲۵ ^d
L×O	۱۴۱/۲۵	۱۶۲/۶۷ ^c	۱/۱۶ ^{bcd}	۲۱/۹۷ ^{de}	۰/۲۶ ^{cd}
O×L	۱۴۸/۷۵	۱۶۷/۶۷ ^{bc}	۱/۱۲ ^d	۲۱/۱۱ ^f	۰/۲۴ ^d
SEM	۱/۸۰	۳/۲۸	۰/۰۲	۰/۱۱	۰/۰۰۰۵
p-value	۰/۵۰	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۲	۰/۰۰۰۰۱	۰/۰۰۰۰۰۵

SEM: اشتباه استاندارد میانگین‌ها، p-value: سطح معنی‌داری

جدول ۲: متوسط تعداد و وزن پيله‌های خوب در هر تکرار (سینی) در دوره‌های مورد بررسی

تیمار	تعداد پيله‌های خوب در هر تکرار	وزن کل پيله خوب (گرم)	وزن متوسط یک پيله خوب (گرم)
۱۰۳×۱۰۴	۱۱۴/۷۵	۱۵۲/۶۱ ^{abcd}	۱/۳۳ ^a
۱۰۴×۱۰۳	۱۰۱/۰۰	۱۳۳/۶۶ ^{cde}	۱/۳۲ ^a
۱۵۱×۱۵۴	۱۲۲/۰۰	۱۶۴/۵۰ ^{ab}	۱/۳۵ ^a
۱۵۴×۱۵۱	۱۲۰/۷۵	۱۶۰/۷۰ ^{abc}	۱/۳۳ ^a
۸۷۱×۸۷۲	۱۰۴/۲۵	۱۳۸/۶۳ ^{bcd}	۱/۳۳ ^a
۸۷۲×۸۷۱	۱۱۵/۵۰	۱۴۹/۴۲ ^{abcd}	۱/۳۰ ^{ab}
Q×B	۱۲۶/۲۵	۱۷۰/۱۷ ^a	۱/۳۵ ^a
B×Q	۱۱۴/۲۵	۱۲۸/۸۷ ^{de}	۱/۱۴ ^{cd}
L×O	۱۰۹/۵۰	۱۱۳/۹۳ ^e	۱/۰۷ ^d
O×L	۱۰۴/۵۰	۱۲۴/۹۰ ^{de}	۱/۲۰ ^{bc}
SEM	۲/۷۲	۳/۷۹	۰/۰۲
p-value	۰/۵۵	۰/۰۰۱	۰/۰۰۰۰۳

SEM: اشتباه استاندارد میانگین‌ها، p-value: سطح معنی‌داری

جدول ۳: پيله‌های وزده، پوست بیازی و دوگانه در هر سینی کرم ابریشم در دوره‌های مورد بررسی

تیمار	وزده (گرم)	وزن پيله‌های دوگانه	تعداد پيله‌های دوگانه	وزن پيله‌های پوست بیازی	تعداد پيله‌های پوست بیازی
۱۰۳×۱۰۴	۳۹/۴۰	۰/۷۵ ^{ab}	۰/۷۵ ^{ab}	۱/۸۱ ^{ab}	۰/۵۰
۱۰۴×۱۰۳	۵۲/۴۵	۰/۶۷ ^{ab}	۰/۶۷ ^{ab}	۱/۹۵ ^{ab}	۲/۶۴
۱۵۱×۱۵۴	۳۲/۰۲	۰/۵۰ ^{ab}	۰/۵۰ ^{ab}	۱/۳۴ ^b	۰/۶۹
۱۵۴×۱۵۱	۲۷/۶۱	۲/۵۰ ^a	۲/۵۰ ^a	۶/۶۲ ^a	۰/۶۴
۸۷۱×۸۷۲	۳۵/۵۷	۰/۰۰ ^b	۰/۰۰ ^b	۰/۰۰ ^b	۲/۵۷
۸۷۲×۸۷۱	۳۳/۲۵ ^{ab}	۰/۰۰ ^{ab}	۰/۰۰ ^{ab}	۰/۰۰ ^{ab}	۱/۲۸
Q×B	۱۹/۲۵ ^b	۲/۰۰ ^{ab}	۲/۰۰ ^{ab}	۴/۸۱ ^{ab}	۰/۷۴
B×Q	۳۲/۰۰ ^{ab}	۱/۰۰ ^{ab}	۱/۰۰ ^{ab}	۲/۷۲ ^{ab}	۱/۹۴
L×O	۴۳/۲۵ ^a	۰/۰۰ ^b	۰/۰۰ ^b	۰/۰۰ ^b	۳/۳۰
O×L	۳۸/۷۵ ^{ab}	۰/۰۵ ^{ab}	۰/۰۵ ^{ab}	۱/۴۲ ^b	۰/۶۸
SEM	۲/۲۲	۰/۲۲	۰/۲۲	۰/۵۵	۰/۳۲۳
p-value	۰/۱۶	۰/۰۹	۰/۰۹	۰/۰۹	۰/۲۹

SEM: اشتباه استاندارد میانگین‌ها، p-value: سطح معنی‌داری

جدول ۴: درصد کل پيله‌های خوب، پوست بیازی، وزده و دوگانه در دوره‌های مورد بررسی

تیمار	درصد پيله‌های خوب	درصد پيله‌های پوست بیازی	درصد پيله‌های وزده	درصد پيله‌های دوگانه
۱۰۳×۱۰۴	۷۷/۷۴ ^{abc}	۰/۵۰	۲۱/۷۶ ^{ab}	۰/۰ ^b
۱۰۴×۱۰۳	۶۸/۰ ^c	۱/۷۲	۲۹/۴۲ ^a	۰/۸۴ ^{ab}
۱۵۱×۱۵۴	۸۳/۲۰ ^{ab}	۰/۳۳	۱۵/۴۲ ^{ab}	۱/۰۴ ^{ab}
۱۵۴×۱۵۱	۸۲/۳۲ ^{abc}	۰/۵۰	۱۵/۴۶ ^{ab}	۱/۷۲ ^a
۸۷۱×۸۷۲	۷۳/۱۸ ^{abc}	۱/۲۳	۲۵/۵۹ ^{ab}	۰/۰ ^b
۸۷۲×۸۷۱	۷۷/۵۲ ^{abc}	۰/۱۶	۲۲/۳۱ ^{ab}	۰/۰ ^b
Q×B	۸۵/۴۴ ^a	۰/۸۱	۱۳/۰۳ ^b	۰/۷۱ ^{ab}
B×Q	۷۶/۳۹ ^{abc}	۱/۳۷	۲۱/۶۱ ^{ab}	۰/۶۳ ^{ab}
L×O	۷۰/۳۲ ^{bc}	۰/۵۴	۲۸/۷۸ ^a	۰/۰۳۵ ^b
O×L	۷۲/۵۵ ^{abc}	۰/۳۴	۲۸/۱۱ ^{ab}	۰/۰ ^b
SEM	۱/۷۲	۰/۱۷	۱/۷۳	۰/۱۶
p-value	۰/۱۵	۰/۳۲	۰/۱۲۶	۰/۰۹

SEM: اشتباه استاندارد میانگین‌ها، p-value: سطح معنی‌داری

جدول ۵: تعداد و درصد ماندگاری شفیبه و عملکرد تولید پيله حاصل از يك جعبه تخم نوغان^۱

دوره	تعداد شفیبه زنده	درصد ماندگاری شفیبه (%)	عملکرد پيله يك جعبه (كيلوگرم)
۱۰۳×۱۰۴	۱۴۷/۵۰ ^a	۰/۹۸ ^a	۳۱/۰۶ ^a
۱۰۴×۱۰۳	۱۴۳/۶۶ ^{ab}	۰/۹۶ ^{ab}	۳۱/۸۷ ^a
۱۵۱×۱۵۴	۱۴۷/۳۳ ^a	۰/۹۸ ^a	۳۲/۵۹ ^a
۱۵۴×۱۵۱	۱۴۶/۶۷ ^a	۰/۹۷ ^a	۳۲/۶۷ ^a
۸۷۱×۸۷۲	۱۴۸/۶۷ ^a	۰/۹۹ ^a	۳۰/۳۹ ^{ab}
۸۷۲×۸۷۱	۱۴۰/۳۳ ^{dc}	۰/۹۳ ^{dc}	۲۹/۹۸ ^{ab}
Q×B	۱۴۷/۳۳ ^a	۰/۹۸ ^a	۲۷/۵۴ ^{dc}
B×Q	۱۴۶/۰۰ ^a	۰/۹۷ ^a	۳۲/۱۶ ^a
L×O	۱۳۸/۳۳ ^c	۰/۹۳ ^c	۲۷/۷۴ ^{dc}
O×L	۱۴۸/۳۳ ^a	۰/۹۸ ^a	۲۶/۹۶ ^c
SEM	۱/۷۹	۱/۷۹	۰/۴۴
P-value	۰/۰۰۰۷	۰/۰۴	۰/۰۰۰۲

۱ یک جعبه حاوی ۲۵۰۰۰ تخم نوغان، SEM: اشتباه استاندارد میانگین‌ها، P value: سطح معنی داری

بحث

که بین تیمارها از نظر صفت تعداد شفیبه زنده و درصد ماندگاری اختلاف معنی دار وجود داشت ($P < 0/05$). سایر تحقیقات نیز این تفاوت بین تیمارها را تایید می‌کند. Khordadi و همکاران در تحقیق روی دوازده دوره وارداتی چینی و دو دوره ایرانی گزارش کردند بین دوره‌ها مورد مقایسه تفاوت معنی داری برای درصد ماندگاری شفیبه وجود ندارد (۴). اگر چه منطقه پرورش روی این صفت اثرگذار است ($P < 0/05$). این محققان گزارش دادند که کرم ابریشم نسبت به شرایط محیط پرورش شامل دما و رطوبت و نوسانات حرارتی حساس هستند. تحقیقات نشان داده است که دما و رطوبت بالا، دمای بالا و رطوبت پایین و نوسانات حرارتی تأثیر منفی بر ماندگاری کرم ابریشم دارد (۵، ۱۴). در تحقیق روی دوره‌های مختلف کرم ابریشم در ترکیه مشاهده شد که بین دوره‌ها از نظر صفت درصد ماندگاری، تلفات شفیبه اختلاف معنی داری وجود دارد و دوره ZF×ZB برای این صفت بهترین عملکرد را نشان داد (۱۶). امروزه تولید دوره‌های تجاری از لاین‌های کرم ابریشم در نقاط مختلف دنیا برای استفاده از هتروزیس و عملکرد بالاتر تولیدی امری رایج است و از آن جاکه ثابت شده است که بیش تر صفات در کرم ابریشم تحت تأثیر شرایط محیطی و تغذیه‌ای قرار می‌گیرند بنابراین، پرورش دوره‌های مختلف در شرایط یکسان تغذیه‌ای و محیطی می‌تواند منجر به شناسایی دوره‌های برتر برای صفات مورد نظر باشد (۱۶، ۱۹). Samami و همکاران براساس مقایسه هشت دوره کرم ابریشم پیشنهاد کردند که دوره‌های ۳۱×۳۲، ۱۵۴×۱۵۴ و ۱۰۴×۱۰۳ برای پرورش در شرایط استان گیلان مناسب تر می‌باشند (۱۷). در تحقیق Soliyeva و همکاران برای مقایسه دوره‌های داخلی و وارداتی در کشور ازبکستان نتایج نشان داد که تفاوت معنی داری بین صفات مهم تولید (وزن پيله و وزن قشر ابریشم) بین این دوره‌ها وجود دارد و دو دوره وارداتی ژاپنی Kensyu و Syova از دوره‌های محلی کشور ازبکستان عملکرد بهتری دارند (۲۰). صفت ماندگاری شفیبه این دوره‌ها نیز بالاتر بود هم‌چنین، این دوره مقاومت بهتری نسبت به انواع بیماری‌ها نیز نشان دادند. در بلغارستان مقایسه یک دوره بومی با هشت دوره وارداتی هندی کرم ابریشم نشان داد که دوره بومی برای اغلب صفات مهم تولیدی، عملکرد بهتری دارد (۲۱). نتایج تحقیق دیگری مقدار هتروزیس و برتری دوره‌ها عمدتاً به واگرایی

براساس نتایج این تحقیق اختلاف معنی داری بین ۱۰ دوره مورد بررسی برای صفات مختلف هم‌چون وزن پيله تولیدی، وزن متوسط هر پيله و درصد قشر ابریشم مربوط به پيله وجود داشت. در یک تحقیق نتایج حاصل از مقایسه میانگین عملکرد ۱۴ دوره مختلف در منطقه گیلان نشان داد که دوره ۸۷۲×۸۷۱ بالاترین و دوره ۱۰۳×۱۰۴ کم‌ترین عملکرد را داشت و تمام دوره‌های چینی مورد مقایسه به جز BB×QA عملکرد بهتری نسبت به دو دوره ایرانی ۱۰۳×۱۰۴ و ۱۵۴×۱۵۴ داشتند (۴). نتایج همین مطالعه نشان داد که دوره‌های ایرانی ۱۰۳×۱۰۴ و ۱۵۴×۱۵۴ برای صفت متوسط وزن یک پيله بالاترین عملکرد را داشتند، در حالی که کم‌ترین عملکرد مربوط به دوره چینی B×Q بود و دوره ۱۰۳×۱۰۴ بالاترین درصد قشر ابریشم را در مقایسه با ده دوره‌های چینی دارد. در مطالعه دیگری مقایسه هشت دوره متفاوت نشان داد که درصد قشر ابریشم بین وارته‌های مورد مطالعه تفاوت معنی داری ندارد (۱۲). در تحقیق Alipanah و همکاران برای صفت درصد قشر ابریشم بین هفت وارته مورد بررسی اختلاف معنی داری وجود داشت و دوره ۱۰۳×۱۰۴ با ۰/۳۹ بالاترین درصد قشر ابریشم را در بین دوره‌های ایرانی مورد بررسی نشان داد و دوره ۱۵۴×۱۵۱ پایین‌ترین عملکرد را داشت (۱). براساس نتایج این تحقیق (جدول ۲) اگرچه وزن کل پيله‌های خوب و متوسط وزن یک پيله خوب در وارته Q×B عملکرد بهتری نسبت به سایر دوره‌ها داشت ولی به دلیل این که تولید تخم نوغان یک دوره شامل هم‌تلاقی مستقیم و هم‌معکوس است بنابراین برای صفات اشاره شده تفاوت معنی داری بین دوره‌ها وجود ندارد. در تحقیق Nematollahian و همکاران، کم‌ترین تعداد پيله در لیتر مربوط به دوره چینی J×H بود که نشان‌دهنده بزرگی پيله‌های تولیدی این دوره بود در حالی سایر دوره‌های چینی و ایرانی تفاوت معنی داری از نظر این صفت نداشتند (۱۲). نتایج Khordadi و همکاران نشان داد که دوره ۱۰۳×۱۰۴ در مقایسه با دوره‌های مختلف چینی بیش ترین درصد پيله خوب را تولید کرده است (۴). در تحقیق دیگری نتایج متفاوتی به دست آمد به ترتیبی که دوره‌های ایرانی کم‌ترین درصد پيله خوب را تولید کردند در حالی که دوره Q×B بالاترین درصد پيله‌های خوب را داشتند (۱۲). نتایج تحقیق حاضر نشان داد

- Guilan province. *Animal Production Research*. 1092: 25-38.
5. **Mavajpour, M., Mirhoseini, Z., Ghanipoor, M., Seidavi, A.R., 2008.** Effects of various environment conditions on the performance of silkworm (*Bombyx mori* L.). *Plant Protection*. 22(2): 35-45.
 6. **Mavajpour, M., Mirhoseini, S., Ghanipoor, M. and Seidavi, A.R., 2008.** Performances of six iranian silkworm hybrids under four different environmental conditions. *Journal of Agriculture Science*. 13(2): 358-363.
 7. **Mirhoseini, S.Z., Mavajpour, M., Nematollahian, S., Hosseini Moghaddam, S.H., Rafeie, F., Ghavi Hossein-Zadeh, N. and Kheirkhah, Y., 2021.** Study of multiple-trait selection in new Iranian silkworm genotypes-Chinese-shape parents. *Animal Production Research*. 10(1): 1-11.
 8. **Mirhoseini, S.Z., Mavajpour, M., Ghanipoor, M. and Seidavi, A., 2015.** Impression of environmental stresses at different rearing seasons and its effects on silkworm *Bombyx mori* L. hybrids performances. *Journal of Animal Environment*. 7(1): 51-61. (In Persian)
 9. **Mirhoseini, S.Z., Nematollahian, S., Barzin, P., Nassiri, M. and Seidavi, A.R., 2012.** Effect of target trait in 2-trait selection index in two commercial lines of silkworm. *Journal of Animal Environment*. 5(3): 1-8. (In Persian)
 10. **Nagaraju, J., 2002.** Application of genetic principles for improving silk production. *Current science*. 83: 409-414.
 11. **Nematollahian, S., Torfeh, A., Mavajpour, M., Hosseini Moghadam, S.H. and Seidavi, A.R., 2016.** Study of production potential of Iranian and non-Iranian different silkworm hybrids. *Journal of Animal Environment*. 8(1): 85-94. (In Persian)
 12. **Nila, J.N. and Jones, R.D.S., 2020.** Performance of some newly produced multivoltine strains of *Bombyx mori* (Linnaeus) for commercially vibrant qualitative and quantitative traits. *International Journal of Tropical Insect Science*. 41(1): 273-284.
 13. **Rahmathulla, V.K., 2012.** Management of climatic factors for successful silkworm (*Bombyx mori* L.) crop and higher silk production: a review. *Psyche*. 1.
 14. **Sabhat, A., Malik, M.A., Malik, F.A., Sofi, A.M. and Mir, M.R., 2011.** Nutritional efficiency of selected silkworm breeds of *Bombyx mori* L. reared on different varieties of mulberry under temperate climate of Kashmir. *African Journal of Agriculture Research*. 6(1): 120-126.
 15. **Sahan, U., 2020.** Identifying parents and generating hybrids with high combining ability for yielding fresh cocoon and raw silk in silkworm (*Bombyx mori* L.). *Revista Brasileira de Zootecnia*. 49.
 16. **Samami, R., Seidavi, A., Eila, N., Moarefi, M., Ziaja, D.J., Lis, J.A. and Cappai, M.G., 2019.** Production performance and economic traits of silkworms (*Bombyx mori* L., 1758) fed with mulberry tree leaves (*Morus alba*, var. Ichinose) significantly differ according to hybrid lines. *Livestock Science*. 226: 133-137.
 17. **Shang, Q., Wu, P., Huang, H.L., Zhang, S.L., Tang, X.D. and Guo, X.J., 2020.** Inhibition of heat shock protein 90 suppresses *Bombyx mori* nucleopolyhedrovirus replication in *B. mori*. *Insect molecular biology*. 29(2): 205-213.
 18. **Singh, R., Nirupama, R., Gangopadhyay, D. and Kamble, C.K., 2009.** Development of polyvoltine breeds of the mulberry silkworm, *Bombyx mori* L. with and androgenic origin. *Sericultoria*. 49: 21-28.
 19. **Soliyeva, M.B., Sh, T.J. and Asonov, E.K., 2021.** To Learn of Biological and Productive Indicators of Imported Mulberry Silkworm Breeds. *The American Journal of Applied sciences*. 3(04): 131-137.
 20. **Tzenov, P., Vasileva, J. and Grekov, D., 2019.** Testing of Indian silkworm, *Bombyx mori* L. hybrids under Bulgarian conditions. I. Biological traits. *Bulgarian Journal of Animal Husbandary*. 56(1): 17-20.

ژنتیکی صفات لاین‌های والد مورد استفاده بستگی دارد (۸). همچنین تحقیقی روی چهارده دورگه‌ها کرم ابریشم که اخیراً تولید شده‌اند نشان داد که به‌طور کلی و در مقایسه تمام صفات تولیدی هیچ‌کدام از ترکیبات ژنتیکی ایجادشده برای تمام صفات دارای برتر کامل نیست، ولی برخی از این دورگه‌ها مانند IRA14 از نظر صفات مورد بررسی دارای مزیت نسبی می‌باشند (۱۰). این دورگه هم برای درصد قشر پیله و هم از نظر درصد پیله‌های خوب جزء بهترین دورگه‌ها بود و اندازه پیله نیز در این دورگه از سایر دورگه‌های مورد مقایسه بزرگ‌تر بود. با توجه به این که تولید و عرضه تخم نوغان به‌صورت دورگه‌های دوطرفه صورت می‌گیرد، لذا اگر از منظر مقایسه دورگه‌های دوطرفه را بخواهیم بررسی کنیم نتایج نشان می‌دهد که دو دورگه وارداتی چینی $O \times L$ و $L \times O$ در مقایسه با هشت دورگه دیگر برای تمام صفات از نظر آماری عملکرد کم‌تری داشته ($P < 0.05$) و برای پرورش در منطقه تربت‌حیدریه توصیه نمی‌شوند. همچنین نتایج نشان داد دو دورگه وارداتی $B \times Q$ و $Q \times B$ که حاصل آمیزش‌های دوطرفه هستند با وجود عملکرد مناسب دورگه $Q \times B$ برای صفات مورد بررسی، ولی به‌دلیل عملکرد ضعیف $B \times Q$ (دورگه دیگر این آمیزش دوطرفه) برای صفات عملکرد یک جعبه، وزن پیله، وزن قشر پیله، درصد قشر پیله، وزن متوسط پیله‌های خوب و تعداد پیله‌های خوب، برای پرورش در منطقه تربت‌حیدریه توصیه نمی‌شوند. اگرچه ماندگاری و مقاومت این دو دورگه یک مزیت مهم برای این دو دورگه است. در بین دورگه‌های وارداتی دو دورگه 872×871 و 872×871 به‌دلیل برتری نسبت به سایر دورگه‌ها و تشابه در عملکرد صفات مهم اقتصادی می‌تواند مورد توجه قرار گیرد. به‌طور کلی دورگه‌های ایرانی نسبت به دورگه‌های برتر وارداتی قابلیت رقابت خوبی داشته و می‌توانند هم‌چنان در منطقه خراسان توصیه و پرورش داده شوند.

تشکر و قدردانی

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

منابع

1. **Alipanah, M., Abedian, Z., Nasiri, A. and Sarjamei, F., 2020.** Study of seven silkworm varieties performance in Torbat Heydarieh region. *Iranian Journal of Animal Science Research*. 12(3): 399-409. (In Persian)
2. **Hosseini Moghadam, S.H., Mirhoseini, S.Z., Ghanipoor, M. and Seidavi, A., 2011.** Estimation of Some Nutritional Indices in Commercial Hybrid of Silkworm at Five Larval Instar. *Iranian Journal of Animal Science Research*. 3(3): 311-323. (In Persian)
3. **Hosseini Moghadam, S.H., 2013.** Principles of silkworm breeding (second edition), Guilan University Publication. (In Persian)
4. **Khordadi, M.R., Hosseini Moghadam, S.H., Sabouri, A. and Mahfoozi, K., 2021.** Introducing superior silkworm hybrids for different geographical regions of