



آیا ملکه‌های اصلاح شده زنبورعسل ایرانی با شرایط اقلیمی استان کردستان سازگاری دارند؟

۳۱

عطاله رحیمی^۱، غلامحسین طهماسبی^۲، حمیدرضا بهمنی^۱، صالح صالحی^۱، بدرالدین زارع^۳،
عبدالستار پارسانسب^۳، بابک رخزاد^۳

۱- استادیار، بخش تحقیقات علوم دامی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان کردستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، سنندج، ایران
۲- استاد، بخش تحقیقات زنبورعسل، موسسه تحقیقات علوم دامی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران
۳- محقق، بخش تحقیقات علوم دامی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان کردستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، سنندج، ایران

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۱۲/۶ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۳/۱۳

شناسه دیجیتال (DOI): HBSJ.2023.129869/10.22034

رایانامه: ata.rahimi@areeo.ac.ir



چکیده

ملکه‌های اصلاح شده زنبورعسل ایرانی در شش زنبورستان بخش خصوصی استان کردستان در کنار ملکه‌های بومی اصلاح نشده (به عنوان شاهد) از لحاظ صفات تولید عسل، بچه دهی، آرامش روی قاب، رفتار تهاجمی و زمستانگذرانی مورد ارزیابی قرار گرفتند. نتایج مطالعه حاضر نشان داد که ملکه‌های اصلاح شده زنبورعسل ایرانی در شرایط اقلیمی

تحقیق حاضر با هدف ارزیابی عملکرد ملکه‌های اصلاح شده زنبورعسل ایرانی با ملکه‌های بومی اصلاح نشده (ملکه شاهد) در زنبورستان‌های بخش خصوصی استان کردستان طی سال‌های ۱۳۹۶ الی ۱۴۰۰ انجام شد. در مطالعه حاضر،





اهداف اصلاحی مختلف از چند دهه قبل شروع شده و در حال اجرا است. یکی از ۳۳ زیرگونه یا نژادهای شناخته شده زنبور عسل در دنیا تحت عنوان زنبور عسل نژاد ایرانی (*Apis mellifera meda*) در ایران وجود دارد (عبادی و احمدی، ۱۳۸۷) و پروژه اصلاح نژاد زنبور عسل ایرانی با هدف بهبود صفات رفتاری و عملکردی این نژاد توسط محققان ایرانی از سال ۱۳۷۸ شروع شده و تا به حال ادامه دارد. محققان لهستانی در یک طرح اصلاح نژادی بلند مدت، بعد از ۱۵ سال کلنی‌های اصلاح شده نژاد کارنیکا را به منطقه پومرانیا این کشور انتقال و آنها را در محل استقرار مورد ارزیابی قرار دادند و به این نتیجه رسیدند که صفت تولید عسل در کلنی‌های منطقه بعد از استفاده از ملکه‌های اصلاح شده، بهبود پیدا کرده است (Prabucki & Mickiewicz, 1998). در مطالعه دیگری در کشور ایتالیایی در سال (۲۰۱۴)، عملکرد کلنی‌های زنبور عسل اصلاح شده نژاد *Apis mellifera scutea* مورد ارزیابی قرار گرفت. نتایج ارزیابی کلنی‌های اصلاح شده، نشان داد که صفات بچه‌دهی و رفتار دفاعی کلنی‌های اصلاح شده در حد مطلوبی بهبود پیدا کرده بود که با کلنی‌های شاهد اختلاف معنی‌دار نشان دادند. به طوری که در کلنی‌های اصلاح شده در طول فصل پرورش ملکه به طور میانگین فقط دو تا شاخون در کلنی مشاهده شد. صفت تولید عسل در کلنی‌های اصلاح شده بهبود پیدا کرده بود اما با کلنی‌های شاهد اختلاف معنی‌دار نداشت (Alemu et al., 2014). مشایخی (۱۳۹۷) ملکه‌های اصلاح شده زنبور عسل نژاد ایرانی را در کنار ملکه‌های شاهد در شرایط اقلیمی استان قزوین مورد ارزیابی قرار داد. نتایج مطالعه حاضر نشان داد که از لحاظ صفات آرامش روی سطح قاب، رفتار تهاجمی و زمستانگذرانی ملکه‌های اصلاح شده به طور معنی‌داری از ملکه‌های شاهد بهتر و برتر بودند. علارغم اینکه ملکه‌های اصلاح شده از لحاظ صفات تولید عسل و رفتار بچه‌دهی نسبت به ملکه‌های شاهد برتری نسبی داشتند اما این برتری معنی‌دار نبود. در مجموع این محقق، پیشرفت صفات مذکور و برتری ملکه‌های اصلاح شده را در مقایسه با ملکه‌های اصلاح نشده در شرایط آب و هوایی استان قزوین گزارش کردند. در پژوهش دیگری، طهماسبی و همکاران (۱۳۹۶) عملکرد کلنی‌های حاصل از ملکه‌های اصلاح شده زنبور عسل ایرانی نسل سیزدهم با کلنی‌های شاهد در زنبورستان‌های بخش خصوصی مورد ارزیابی قرار دادند. نتایج نشان داد که کلنی‌های حاصل از ملکه‌های اصلاح شده نسل سیزدهم طرح اصلاح نژاد زنبور عسل ایرانی

استان کردستان از لحاظ صفات بچه‌دهی، آرامش روی قاب، رفتار تهاجمی و زمستانگذرانی نسبت به ملکه‌های بومی اصلاح نشده برتری معنی‌داری داشته و پیشرفت قابل قبولی را نشان دادند ($P < 0.05$). برتری و پیشرفت نسبی هم از لحاظ صفت تولید عسل در ملکه‌های اصلاح شده در تمام سال‌های مورد مطالعه در مقایسه با ملکه‌های بومی در شرایط اقلیمی استان کردستان مشاهده گردید ولی با توجه به وراثت پذیری پایین این صفت، این برتری و پیشرفت به غیر از سال ۱۳۹۸ در بقیه سال‌های مورد مطالعه معنی‌دار نبود. در مجموع، نتایج این تحقیق پیشرفت و بهبود صفات مذکور و برتری ملکه‌های اصلاح شده زنبور عسل ایرانی را در مقایسه با ملکه‌های بومی اصلاح نشده در شرایط اقلیمی استان کردستان نشان داد. بنابراین، نتایج مطالعه حاضر بر این مطلب دلالت دارد که اصلاح نژاد زنبور عسل ایرانی در جهت بهبود صفات هدف مؤثر بوده و استفاده از ملکه‌های اصلاح شده در جهت بالا بردن عملکرد کلنی‌های زنبور عسل کشور و حفظ یکی از ارزشمندترین ذخایر ژنتیکی کشورمان ضرورت دارد.

کلمات کلیدی: زنبور عسل ایرانی، تولید عسل، آرامش روی قاب، بچه‌دهی، رفتار تهاجمی، استان کردستان

مقدمه

با توجه به رشد روز افزون جمعیت و محدودیت منابع، بهره‌وری مطلوب از محصولات زراعی و باغی امری کاملاً ضروری به نظر می‌رسد که در این میان توجه به زنبور عسل به علت اهمیت و نقش ممتاز و برجسته‌اش در امر گرده‌افشانی گیاهان زراعی و باغی، حفظ فلور گیاهی و محیط زیست امری کاملاً اجتناب‌ناپذیر است. علاوه بر امر خطیر گرده‌افشانی، زنبور عسل با تولید عسل با سایر فرآورده‌های کندو مثل گرده، موم، بره‌موم، ژله‌روییال، زهر و اشتغال‌زایی، نقش مهمی در تامین امنیت غذایی و همچنین اقتصاد کشور ایفاء می‌کند (طهماسبی، ۱۳۹۰؛ رحیمی، ۱۴۰۱؛ Levin, 1984; Usefi et al., 2021). با وجود تمام این مزایا، امروزه زنبور عسل و صنعت زنبورداری کشور به وسیله یکسری عوامل تحت تاثیر قرار گرفته است که یکی از مهمترین آنها عدم دسترسی زنبورداران به ملکه‌های اصلاح شده پر تولید و مقاوم در برابر آفت و بیماری‌ها می‌باشد. طرح‌های اصلاح نژادی روی زنبور عسل در کشورهای مختلف دنیا که دارای نژادهای بومی زنبور عسل هستند با





از لحاظ صفات بچه‌دهی، زمستانگذرانی و رفتار دفاعی به طور معنی‌داری از کلنی‌های شاهد برتر بودند ولی از لحاظ صفات تولید عسل و جمعیت بالغین، تفاوت معنی‌داری بین کلنی‌های اصلاح شده با کلنی‌های شاهد مشاهده نشد. در مطالعات دیگری، بصیری (۱۴۰۱) در استان اصفهان، کریمی (۱۴۰۱) در استان فارس، طهماسبی (۱۴۰۱) در استان سمنان و رضایی (۱۴۰۱) در استان البرز ملکه‌های زنبورعسل اصلاح شده نژاد ایرانی را در کنار ملکه‌های بومی مورد مقایسه قرار دادند و در اکثریت موارد برتری ملکه‌های اصلاح شده را در صفات مورد مقایسه گزارش کردند.

با توجه به گزارش وجود چند توده یا جمعیت‌های مختلف زنبورعسل ایرانی در مناطق مختلف کشور (طهماسبی و همکاران، ۱۳۷۵، ۱۳۷۸؛ رحیمی و همکاران، ۱۳۹۵)، ضروری است ملکه‌های اصلاح شده هر نسل پروژه اصلاح نژاد زنبورعسل ایرانی در مناطق مختلف کشور در زنبورستان‌های مردمی در کنار ملکه‌های بومی مورد ارزیابی قرار گیرند تا نتایج آنها در مناطق مختلف کشور مشخص شود. بنابراین با توجه به اهمیت این امر، مطالعه حاضر با هدف ارزیابی عملکرد ملکه‌های اصلاح شده طرح کلان اصلاح نژاد زنبورعسل ایرانی در زنبورستان‌های بخش خصوصی استان کردستان انجام شد.

مواد و روش‌ها

زمان و مکان اجرای مطالعه:

تحقیق حاضر با هدف ارزیابی و مقایسه عملکرد ملکه‌های اصلاح شده طرح کلان اصلاح نژاد زنبورعسل ایرانی (نسل‌های پانزدهم تا نوزدهم) با ملکه‌های شاهد (ملکه بومی اصلاح نشده) در شش زنبورستان بخش خصوصی استان کردستان طی سالهای ۱۳۹۶ الی ۱۴۰۰ انجام شد.

روش اجرای مطالعه و اندازه‌گیری صفات مورد بررسی:

در طرح کلان اصلاح نژاد زنبورعسل ایرانی، ابتدای هر سال در منطقه پرورش ملکه در جنوب کشور تعدادی ملکه مادری از ملکه‌های اصلاح شده طرح (ملکه‌های لایه اول

هر نسل مربوط به آن سال) در اختیار تعدادی از پرورش دهندگان ملکه در مناطق مختلف کشور قرار داده شد تا در لایه دوم طرح، این ملکه‌ها را تکثیر نموده و ملکه‌های حاصل را در اختیار زنبورداران (به عنوان لایه سوم) جهت ارزیابی قرار دهند. تعداد ملکه‌های تولید شده نسل‌های پانزدهم تا نوزدهم که توسط پرورش دهندگان ملکه که در اختیار زنبورداران کردستانی طی سالهای ۱۳۹۶ تا ۱۴۰۰ قرار گرفت در جدول (۱) ارائه شده است. برای ارزیابی ملکه‌های اصلاح شده در زنبورستان‌های بخش خصوصی استان کردستان، پرسشنامه‌های خاصی طراحی و در اختیار زنبورداران همکار قرار گرفت (جدول ۲) تا ملکه‌های اصلاح شده لایه سوم طرح کلان اصلاح نژاد زنبورعسل ایرانی را در کنار ملکه‌های بومی اصلاح نشده در زنبورستان خصوصی خود مورد ارزیابی قرار دهند. قبل از تحویل گرفتن ملکه‌های اصلاح شده از پرورش دهندگان ملکه (لایه دوم طرح)، در هر کدام از زنبورستان‌های بخش خصوصی، تعداد مشخصی کندو برای معرفی ملکه‌های اصلاح شده، آماده گردید و همزمان با این کار، تعداد مشخصی ملکه از کلنی‌های بومی اصلاح نشده پرورش داده شد و همزمان با معرفی ملکه‌های اصلاح شده به کلنی‌ها، ملکه‌های بومی هم به کلنی‌های شاهد معرفی شدند. پس از استقرار موفقیت آمیز و مشاهده یک قاب پشت رو تخم‌ریزی توسط ملکه معرفی شده، کلنی‌ها از لحاظ جمعیت همسان سازی شدند. لازم به ذکر است کلنی‌های دارای ملکه‌های شاهد و اصلاح شده در طول دوره آزمایش از مدیریت یکسان (از لحاظ شرایط تغذیه‌ای، مدیریت کوچ و مدیریت آفات و بیماری‌ها) برخوردار بوده و سپس مورد ارزیابی و مقایسه قرار گرفتند. در سال اول آزمایش قبل از شروع پروژه، به زنبورداران همکار آموزش داده شد که چگونه فرم‌های مخصوص شناسنامه و ارزیابی کندوهای مورد مطالعه را تکمیل کنند و در طول اجرای پروژه، مجری و همکاران پروژه بر کار زنبورداران همکار نظارت مستقیم داشتند. در پروژه‌ی حاضر، صفات تولید عسل، رفتار دفاعی، آرامش روی قاب، بچه‌دهی و زمستانگذرانی مورد ارزیابی قرار گرفت که نحوی اندازه‌گیری آنها به شرح ذیل می‌باشد:





جدول ۱: تعداد ملکه‌های تولید شده در لایه دوم و توزیع شده به لایه سوم در استان کردستان

سال	نسل ملکه‌های اصلاح شده	تعداد ملکه	شهر	زنبوردار
۱۳۹۶	۱۵	۲۰	۲	۶
۱۳۹۷	۱۶	۱۸	۲	۶
۱۳۹۸	۱۷	۱۶	۲	۶
۱۳۹۹	۱۸	۱۵	۲	۶
۱۴۰۰	۱۹	۱۰	۲	۶

جدول ۲: شناسنامه ثبت مشخصات و ارزیابی ملکه‌های طرح کلان اصلاح نژاد زنبورعسل در استان کردستان

ملاحظات	میزان تولید عسل	ابجهدهی	زمستان‌گذرانی	رفتار		تاریخ بازدید	جمعیت کلنی در زمان معرفی	وضعیت ملکه		شماره کندو / شماره ملکه										
				تهاجم	آرامش روی قاب			رنگ	تاریخ معرفی											
ملاحظات	باقیمانده در کندو (Kg)	تعداد سلول ملکه	نسبت عسل بهار به پاییز	نسبت عسل بهار سال بعد	ماده عسل پاییز سال قبل	نسبت جمعیت بهار به پاییز	جمعیت بهار سال بعد	جمعیت پاییز سال قبل	رنگ	تاریخ معرفی	۴	۴	۴	۱	۴	۴	۲	۱	نتیج	نتیج
											۴	۴	۴	۱	۴	۴	۲	۱	نتیج	نتیج
											۴	۴	۴	۱	۴	۴	۲	۱	نتیج	نتیج
											۴	۴	۴	۱	۴	۴	۲	۱	نتیج	نتیج
											۴	۴	۴	۱	۴	۴	۲	۱	نتیج	نتیج
											۴	۴	۴	۱	۴	۴	۲	۱	نتیج	نتیج
											۴	۴	۴	۱	۴	۴	۲	۱	نتیج	نتیج
											۴	۴	۴	۱	۴	۴	۲	۱	نتیج	نتیج
											۴	۴	۴	۱	۴	۴	۲	۱	نتیج	نتیج
											۴	۴	۴	۱	۴	۴	۲	۱	نتیج	نتیج



**ارزیابی صفت تولید عسل :**

◀ کندوهایی که با مقداری دود آرام نشده و عصبی بودند،
نمره (۲)

◀ کندوهایی که با دود زیاد نیز تهاجمی بودند، نمره (۱)

ارزیابی صفت آرامش روی قاب :

ارزیابی این صفت نیز به صورت نظری انجام شد. در این روش، کلنی‌ها از نظر آرامش زنبورها در روی قاب و در زمان بازدید ارزیابی و متناسب با رفتار خود، امتیازی به شرح ذیل دریافت کردند؛

◀ اگر در هنگام بازدید کنندو، اکثر زنبورها از روی قاب پرواز کرده و قاب را ترک کردند، نمره (۱)

◀ اگر در هنگام بازدید کنندو، تعدادی از زنبورها پرواز کرده و بقیه روی قاب حرکت کردند، نمره (۲)

◀ اگر در هنگام بازدید کنندو، حرکت زنبورها روی قاب کند بود، نمره (۳)

◀ اگر در هنگام بازدید کنندو، حرکت زنبورها روی قاب بسیار کند و آرام بود، نمره (۴) را دریافت کردند.

ارزیابی صفت زمستانگذرانی :

برای مقایسه ملکه‌های دو گروه (اصلاح شده و شاهد) از نظر صفت زمستانگذرانی، نسبت جمعیت بالغین بر حسب قاب در پاییز به بهار و نسبت ذخیره عسل پاییز به بهار را ارزیابی و در شناسنامه کلنی‌ها ثبت گردید. در نهایت صفت زمستانگذرانی با استفاده از میانگین این دو نسبت به دست آمده و در شناسنامه‌ی هر کلنی ثبت شد.

تجزیه و تحلیل داده‌ها :

نرمال بودن توزیع داده‌ها به وسیله آزمون کلموگروف اسمیرنوف با استفاده از رویه univariate در نرم افزار آماری SAS 9.4 M6 مورد آزمون قرار گرفت. پس از حصول اطمینان از نرمال بودن داده‌ها، داده‌ها براساس تجزیه مرکب (آشپانه‌ای یا تو در تو) بر پایه طرح کاملاً تصادفی آنالیز شدند که براساس آن، اثر سال (پنج سال مورد بررسی) و محل آزمایش (دو شهرستان مورد بررسی در هر سال در آزمایش) به عنوان عامل مرکب و اثر ملکه (شاهد و اصلاح شده) به عنوان عامل اصلی در نظر گرفته شد. برای انجام این آنالیز، از رویه GLM تعبیه شده در نرم افزار

برای ارزیابی مقدار عسل تولیدی کلنی‌ها در فصل برداشت عسل در منطقه، وزن عسل برداشتی و باقیمانده در هر کندو محاسبه شد. تفاوت وزن قاب‌های عسل هر کندو قبل و بعد از استخراج عسل، میزان عسل تولیدی قاب‌ها و مجموع عسل استخراج شده از قاب‌های هر کلنی، میزان عسل تولیدی آن کلنی را تشکیل داد. برای ارزیابی وزن دقیق عسل باقیمانده، از روش ارزیابی سطح عسل باقیمانده روی قاب‌ها به وسیله قاب‌های مخصوص که با سیم گالوانیزه به مسطیل ۱۰×۵ سانتی‌متر کادربندی شده است، استفاده شد. برای تخمین عسل باقیمانده با استفاده از تجربیات محققین ایرانی (۳۲) و دیگر کشورها از روش تبدیل سطح به وزن، بدین ترتیب هر دسی متر مربع عسل در دو طرف قاب را معادل ۳۰۴ گرم عسل در نظر گرفته، استفاده شد. با قرار دادن این کادرها روی هر دو طرف قاب‌های باقیمانده عسل در کندوها، مجموعاً سطح عسل باقیمانده در هر کلنی محاسبه و ثبت گردید. در پایان با مجموع عسل باقی مانده و برداشتی، کل عسل تولیدی هر کندو بدست آمده و برای آن کندو ثبت شد. ارزیابی این صفت روی تمام کلنی‌های در فصل برداشت عسل در شش زنبورستان مورد مطالعه انجام شد.

ارزیابی صفت بچه‌دهی :

برای ارزیابی صفت بچه‌دهی، کلنی‌ها در طول دوره بچه‌دهی در چهار نوبت به فاصله هر ۹ روز یکبار مورد بازدید قرار گرفتند و سلول‌های ملکه (شاخون) ساخته شده توسط زنبورهای کارگر را تخریب و تعداد آنها برای هر کلنی شمارش و ثبت شد.

ارزیابی صفت رفتار تهاجمی :

ارزیابی این رفتار در زنبورستان‌های تحت مطالعه با استفاده از روش نظری (Subjective) انجام شد. در این روش، کلنی‌ها از نظر رفتار زنبورها در زمان بازدید، ارزیابی و امتیاز متناسب با رفتار خود دریافت نمودند. به این ترتیب، برای ارزیابی رفتار تهاجمی، با توجه به رفتار زنبورها امتیاز هر کلنی بشرح ذیل در شناسنامه آنها ثبت شد؛

◀ کندوهایی که بدون دود دادن آرام بودند، نمره (۴)

◀ کندوهایی که با دود کم آرام بودند، نمره (۳)





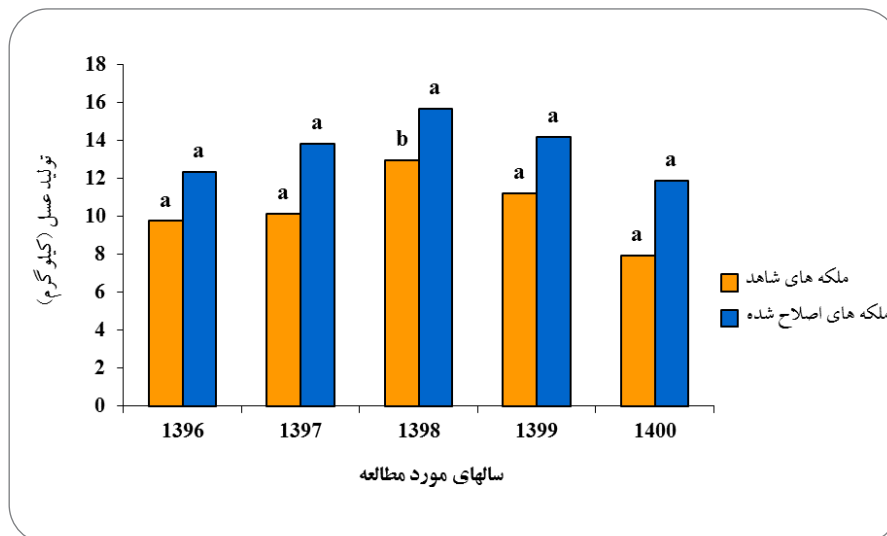
ملکه‌های اصلاح شده زنبور عسل ایرانی را در کنار ملکه‌های شاهد در زنبورستان‌های بخش خصوصی استان قزوین مورد ارزیابی و مقایسه قرار دادند. گزارش کردند که از لحاظ صفت تولید عسل ملکه‌های اصلاح شده نسبت به ملکه‌های بومی برتر بوده ولی غیر از سال ۱۳۹۸، این برتری معنی دار نبود که با نتایج مطالعه حاضر همخوانی دارد. برتری ملکه‌های اصلاح شده زنبور عسل ایرانی نسبت به ملکه‌های بومی از لحاظ صفت تولید عسل در مطالعات طهماسبی (۱۴۰۱) در استان سمنان، کریمی (۱۴۰۱) در استان فارس، رضایی (۱۴۰۱) در استان البرز و بصیری (۱۴۰۱) در استان اصفهان نیز گزارش شد که با نتایج مطالعه حاضر همخوانی دارد. ضریب وراثت پذیری تولید عسل در زنبور عسل صربستان ۰/۲۵، در اتریش ۰/۲۷، در سوریه ۰/۲۷، در برزیل ۰/۱۶ و در ایران ۰/۲۱ گزارش شده است (William و Brascamp، ۲۰۱۶؛ Garcia و همکاران، ۲۰۱۱؛ Haiduck و همکاران، ۲۰۱۳؛ Je- vtic و همکاران، ۲۰۱۲؛ Zee و همکاران، ۲۰۱۴؛ مستاجران و همکاران، ۱۳۷۹). تغییرات زیاد میزان وراثت پذیری صفت تولید عسل در نژادهای مختلف زنبور عسل در مناطق مختلف دنیا را می‌توان به تاثیر تغییرات زیاد عوامل محیطی بر این صفت نسبت داد. بنابراین، تغییر در صفت مذکور در نتیجه انتخاب نیازمند صرف وقت و زمان طولانی می‌باشد. بنابراین، یکی از دلایل اصلی عدم برتری معنی دار این صفت در ملکه‌های اصلاح شده نسبت به ملکه‌های بومی در بیشتر سالهای مورد مطالعه احتمالاً وراثت پذیری پایین این صفت و تعداد کم ملکه‌های مورد مقایسه می‌باشد. علاوه بر بهبود ژنتیکی، باید شرایط محیطی را نیز در تغییر این صفت در نظر گرفت. با توجه به بهبود صفت تولید عسل در ملکه اصلاح شده نسبت به ملکه‌های شاهد در مطالعه حاضر و همخوانی آن با مطالعات صورت گرفته در داخل کشور و مطابقت با نتایج تحقیقات بلندمدت روی نژادهای کارنیولان و ایتالیایی و تولید هیبریدهای پر محصول از تلاقی لاین‌های متفاوت نژادهای مذکور می‌توان استنباط کرد برنامه‌های اصلاح نژادی بلند مدت برای بهبود و افزایش معنی دار تولید عسل در زنبور عسل ایرانی نیاز است.

آماري SAS V. 9.4 M6 استفاده گردید. در نهایت، مقایسه میانگین‌ها نیز با روش حداقل تفاوت معنی دار (LSD) با استفاده از نرم‌افزار SAS انجام شد.

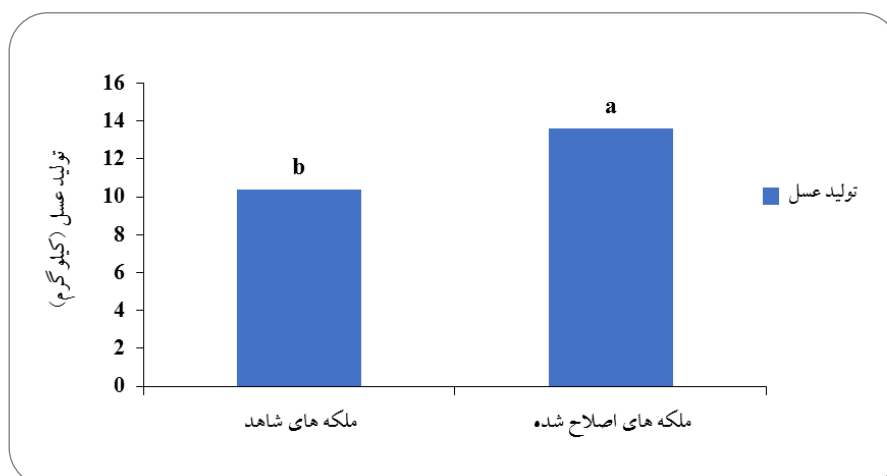
نتایج و بحث

در مطالعه حاضر، عملکرد ملکه‌های اصلاح شده زنبور عسل ایرانی نسل‌های پانزدهم تا نوزدهم در کنار ملکه‌های شاهد (ملکه بومی اصلاح نشده) در شش زنبورستان بخش خصوصی استان کردستان طی سال‌های ۱۳۹۶ الی ۱۴۰۰ مورد مقایسه قرار گرفت. نتایج مقایسه میانگین صفت تولید عسل ملکه‌های اصلاح شده نژاد زنبور عسل ایرانی در لایه سوم و مقایسه آن با ملکه‌های شاهد در زنبورستان‌های بخش خصوصی استان کردستان بر حسب سال‌های مورد مطالعه به طور خلاصه در نمودارهای (۱) و (۲) ارائه شده است. نتایج نشان داد که میانگین تولید عسل در گروه زنبوران شاهد (ملکه‌های بومی) ۱۱/۸۱ کیلوگرم و در گروه زنبوران اصلاح شده ۱۳/۵۹ کیلوگرم می‌باشد. بر اساس نتایج بدست آمده، ملکه اصلاح شده از لحاظ صفت تولید عسل در تمام سال‌های مورد مطالعه از کلنی‌های با ملکه بومی تولید بیشتری داشتند که این تولید در سال ۱۳۹۸ از لحاظ آماری کاملاً معنی دار بود ($P < 0.05$). همان‌طور که از نتایج نمودار ۱ مشاهده می‌شود روند تغییرات تولید عسل در ملکه‌های اصلاح شده و شاهد از سال ۱۳۹۶ تا ۱۳۹۸ یک روند ثابت، صعودی بوده ولی در سال‌های ۱۳۹۹ و ۱۴۰۰ به علت وضعیت اقلیمی استان کردستان این روند کاهش یافته است ولی در تمام سال‌های مورد مطالعه از لحاظ صفت تولید عسل کلنی‌های با ملکه‌های اصلاح شده نسبت به کلنی‌های با ملکه بومی بهتر بوده و تولید عسل بیشتری داشتند و در مجموع این برتری و پیشرفت معنی دار به وضوح در نمودار (۲) در کل سال‌های مورد مطالعه مشهود است. مطالعات Probuki و همکاران (۱۹۹۸) در لهستان نشان داد که بعد از انجام طرح اصلاح نژادی ۱۵ ساله، با معرفی ملکه‌های اصلاح شده به کلنی‌های منطقه پامرانیا، متوسط تولید عسل کلنی‌های منطقه بهبود یافت. مشایخی (۱۳۹۷)





نمودار ۱- مقایسه میانگین صفت تولید عسل ملکه‌های اصلاح شده و شاهد در استان کردستان در سال‌های مورد ارزیابی



نمودار ۲- مقایسه میانگین صفت تولید عسل در ملکه‌های اصلاح شده و شاهد در زنبورستان‌های بخش خصوصی استان کردستان

نشان داده شده روند تغییرات صفت بچه دهی در ملکه‌های شاهد نسبت به ملکه‌های اصلاح شده ایرانی از پایداری کمتری برخوردار است. در واقع این وضعیت مبین پیشرفت پایداری، معنی دار و مطلوب‌تر صفت بچه‌دهی در ملکه‌های اصلاح شده زنبورعسل ایرانی در طول اجرای این پروژه است که این برتری و پیشرفت در نمودار (۴) به روشنی قابل استنباط است. مقایسه‌ی ملکه‌های اصلاح شده زنبورعسل ایرانی در نسل‌های ششم و هفتم با ملکه‌های شاهد در لایه دوم توسط طهماسبی و همکاران (۱۳۸۹) نشان داد که صفت بچه‌دهی از پیشرفت قابل قبولی برخوردار بوده است و در هر دو سال مورد مطالعه، ملکه‌های اصلاح شده طرح برتر از

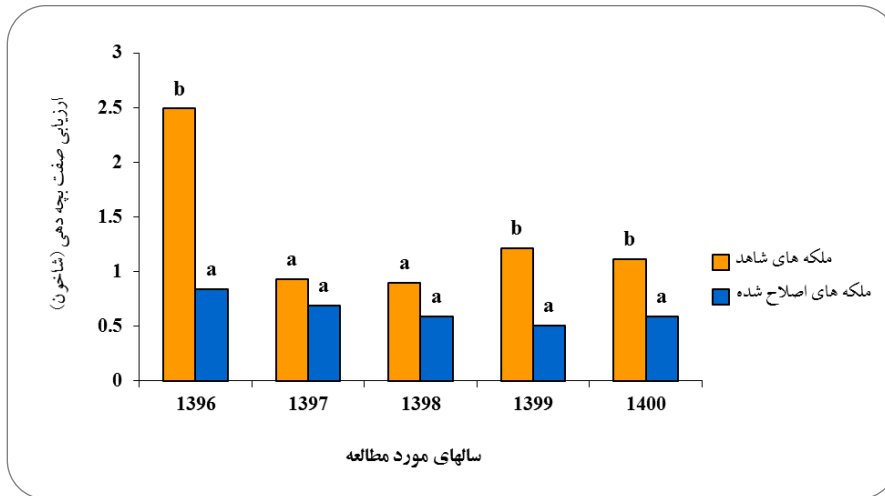
نتایج ارزیابی ملکه‌های اصلاح شده زنبورعسل ایرانی و مقایسه آن با ملکه‌های شاهد از نظر صفت بچه‌دهی در زنبورستان‌های خصوصی استان کردستان برحسب سال‌های مورد مطالعه به طور خلاصه در نمودار (۳) و (۴) ارائه شده است. نتایج نشان داد که میانگین صفت بچه‌دهی در گروه شاهد ۱/۳۲۸ شاخون و در گروه زنبوران اصلاح شده ۰/۶۲۳ شاخون بوده که کلنی‌های با ملکه بومی در طول دوره بچه دهی تعداد شاخون بیشتر تولید کرده و از لحاظ این صفت در بیشتر سال‌های مورد ارزیابی از قبیل سال‌های ۱۳۹۶، ۱۳۹۸ و ۱۴۰۰ اختلاف معنی داری را با کلنی‌های دارای ملکه‌های اصلاح شده نشان دادند. همانطور که در نمودار (۳)



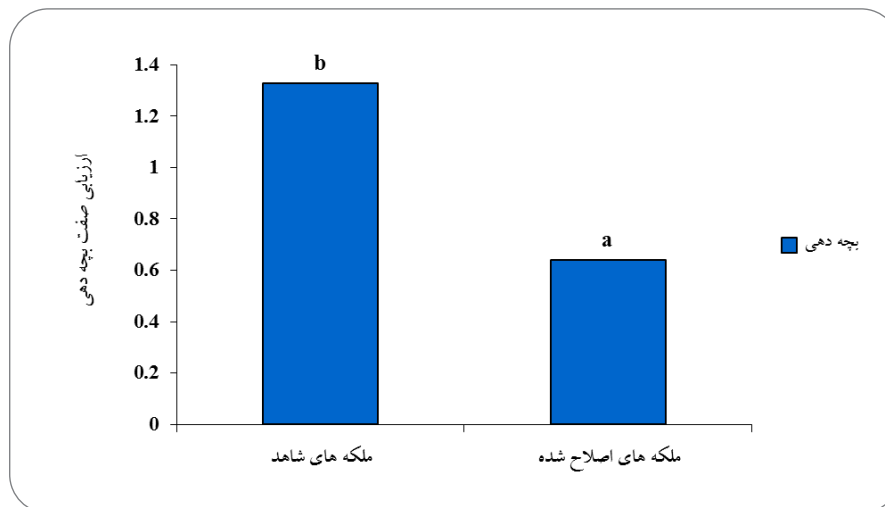


ملکه‌های شاهد بودند. Alemu و همکاران (۲۰۱۴) تمایل به بچه‌دهی را در کلنی‌های اصلاح شده زنبور عسل نژاد *A. m. scutellata* در طی یک برنامه اصلاح نژادی در اتیوپی بسیار پایین گزارش کردند به طوری که در طول فصل پرورش ملکه فقط دو سلول شاخون به‌طور میانگین در کلنی‌های اصلاح شده مشاهده شد. همچنین، در مطالعات دیگری طهماسبی

(۱۴۰۱) در استان سمنان، رضایی (۱۴۰۱) در استان البرز، کریمی (۱۴۰۱) در استان فارس و بصیری (۱۴۰۱) در استان اصفهان چنین پیشرفت قابل قبولی را در مقایسه ملکه‌های اصلاح شده نژاد ایرانی در مقایسه با ملکه‌های بومی از لحاظ صفت بچه‌دهی گزارش کردند.



نمودار ۳- مقایسه میانگین صفت بچه‌دهی ملکه‌های اصلاح شده و شاهد در استان کردستان در سال‌های مورد ارزیابی



نمودار ۴- مقایسه میانگین صفت بچه‌دهی در ملکه‌های اصلاح شده و شاهد در زنبورستان‌های بخش خصوصی استان کردستان

که میانگین صفت آرامش روی سطح قاب در گروه زنبوران شاهد ۲/۸۵ و در گروه زنبوران اصلاح شده ۳/۲۷ بوده است. در تمام سال‌های مورد ارزیابی ملکه‌های اصلاح شده از لحاظ این صفت از ملکه‌های بومی اصلاح نشده برتر بودند و این برتری با اختلاف معنی دار در نمودار (۶) کاملاً مشهود

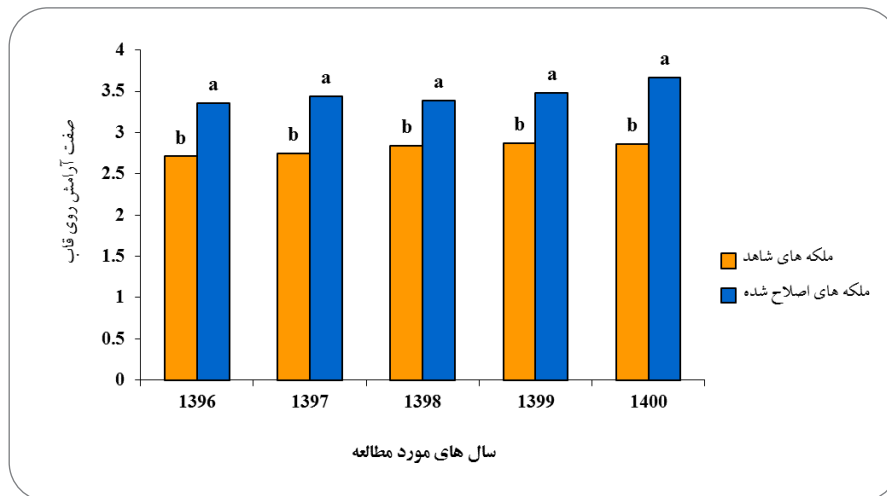
نتایج ارزیابی ملکه‌های اصلاح شده زنبور عسل ایرانی در لایه سوم و مقایسه آن با ملکه‌های بومی از لحاظ صفت آرامش روی سطح قاب در زنبورستان‌های بخش خصوصی استان کردستان برحسب سال‌های مورد مطالعه به‌طور خلاصه در نمودار (۵) و (۶) ارائه شده است. نتایج نشان داد



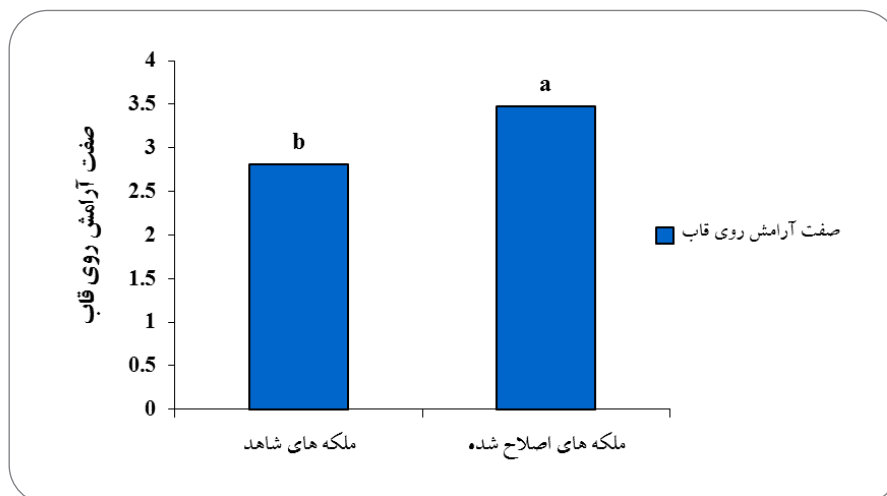


در این صفت در مقایسه با ملکه‌های بومی پیشرفت قابل قبولی حاصل شده است. مقایسه‌ی ملکه‌های اصلاح شده زنبورعسل ایرانی در نسل‌های ششم و هفتم با ملکه‌های شاهد در لایه دوم توسط طهماسبی و همکاران (۱۳۸۹) نشان داد صفات آرامش روی قاب از پیشرفت قابل قبولی برخوردار بوده است و در هر دو سال مورد مطالعه ملکه‌های اصلاح شده زنبورعسل ایرانی برتر از ملکه‌های شاهد بودند. نتایج مشابهی در مقایسه ملکه‌های اصلاح شده زنبورعسل ایرانی نسبت به ملکه‌های بومی برای این صفت در مطالعات طهماسبی (۱۴۰۱) در استان سمنان، رضایی (۱۴۰۱) در استان البرز، کریمی (۱۴۰۱) در استان فارس و بصیری (۱۴۰۱) در استان اصفهان مشاهده شد که با نتایج تحقیق حاضر مطابقت دارد.

و نشان دهنده پیشرفت این صفت در ملکه‌های اصلاح شده می‌باشد. نتایج نمودار ۵ نشان داد که ملکه‌های اصلاح شده نسبت به ملکه‌های شاهد از نظر صفت آرامش روی سطح قاب پایداری بیشتری دارند و گذر زمان نتوانسته است تاثیر چندانی روی آن بگذارد و این به دلیل ثبات ساختار ژنتیکی ملکه‌های اصلاح شده می‌باشد ولی در مورد ملکه‌های شاهد، زمان تاثیر بیشتری داشته است و در سال ۱۳۹۹ و ۱۴۰۰ به مقدار قابل توجهی از آرامش آنها کاسته شده است. مشایخی (۱۳۹۷) میانگین صفت آرامش روی سطح قاب را در ملکه‌های اصلاح شده زنبورعسل ایرانی در شرایط اقلیمی استان قزوین ۳/۸۷ و در ملکه‌های بومی این استان ۳/۰۹ گزارش کردند. این محقق اظهار کردند که بعد از سالها اصلاح



نمودار ۵- مقایسه میانگین صفت آرامش روی قاب ملکه‌های اصلاح شده و شاهد در استان کردستان در سال‌های مورد ارزیابی



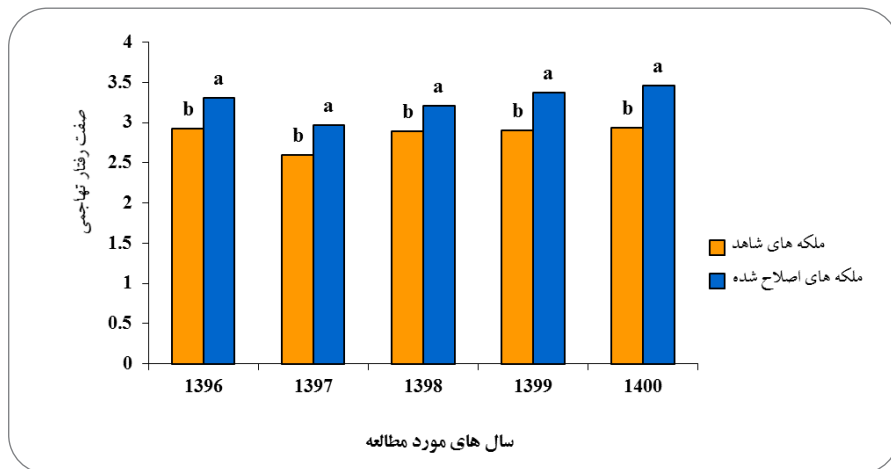
نمودار ۶- مقایسه صفت آرامش روی قاب در ملکه‌های اصلاح شده و شاهد در زنبورستان‌های بخش خصوصی استان کردستان



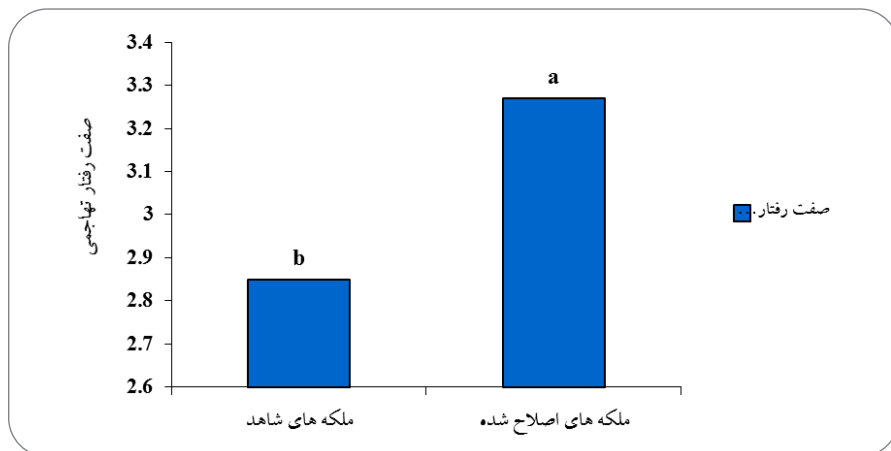


شده نسبت به ملکه‌های بومی رفتار تهاجمی خیلی کمتری داشته و اختلاف آنها با ملکه‌های بومی معنی‌دار است که این اختلاف معنی‌دار نشان از پیشرفت ژنتیکی این صفت در این پروژه اصلاح نژادی می‌باشد. طهماسبی و همکاران (۱۳۸۹) در مقایسه‌ی ملکه‌های اصلاح شده در نسل‌های ششم و هفتم با ملکه‌های شاهد در لایه دوم طرح کلان گزارش کردند که صفات آرامش روی قاب و رفتار تهاجمی از پیشرفت قابل قبولی برخوردار بوده است و در هر دو سال مقایسه ملکه‌های اصلاح شده طرح برتر از ملکه‌های شاهد بودند. در مطالعات دیگری نیز طهماسبی (۱۴۰۱) در استان سمنان، رضایی (۱۴۰۱) در استان البرز، کریمی (۱۴۰۱) در استان فارس و بصیری (۱۴۰۱) در استان اصفهان هم راستا با یافته‌های مطالعه حاضر، نتایج مشابهی را برای پیشرفت این صفت در ملکه‌های اصلاح شده نسبت به ملکه‌های بومی گزارش کردند.

نتایج ارزیابی ملکه‌های اصلاح شده زنبور عسل ایرانی در لایه سوم و مقایسه آن با ملکه‌های بومی از لحاظ صفت رفتار تهاجمی در زنبورستان‌های بخش خصوصی استان کردستان برحسب سال‌های مورد مطالعه به طور خلاصه در نمودار (۷) و (۸) ارائه شده است. نتایج نشان داد که میانگین صفت رفتار تهاجمی در گروه زنبوران شاهد (بومی) ۲/۸۱ و در گروه زنبوران اصلاح شده ۳/۴۸ بوده است. در تمام سال‌های مورد ارزیابی ملکه‌های اصلاح شده از لحاظ این صفت از ملکه‌های بومی اصلاح نشده برتر و آرام‌تر بودند و این برتری با اختلاف معنی‌دار در نمودار (۸) کاملاً مشهود و نشان دهنده پیشرفت این صفت در ملکه‌های اصلاح شده می‌باشد. مشایخی (۱۳۹۷) ملکه‌های اصلاح شده زنبور عسل ایرانی را با ملکه‌های بومی در شرایط اقلیمی استان قزوین مورد مقایسه قرار دادند. این محقق گزارش کرد که ملکه‌های اصلاح



نمودار ۷- مقایسه میانگین صفت رفتار تهاجمی ملکه‌های اصلاح شده و شاهد در استان کردستان در سال‌های مورد ارزیابی



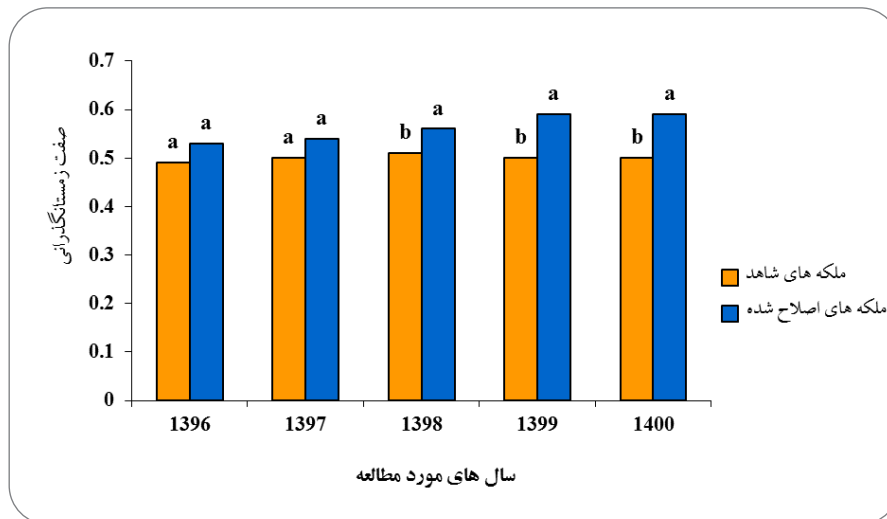
نمودار ۸- مقایسه صفت رفتار تهاجمی در ملکه‌های اصلاح شده و شاهد در زنبورستان‌های بخش خصوصی استان کردستان





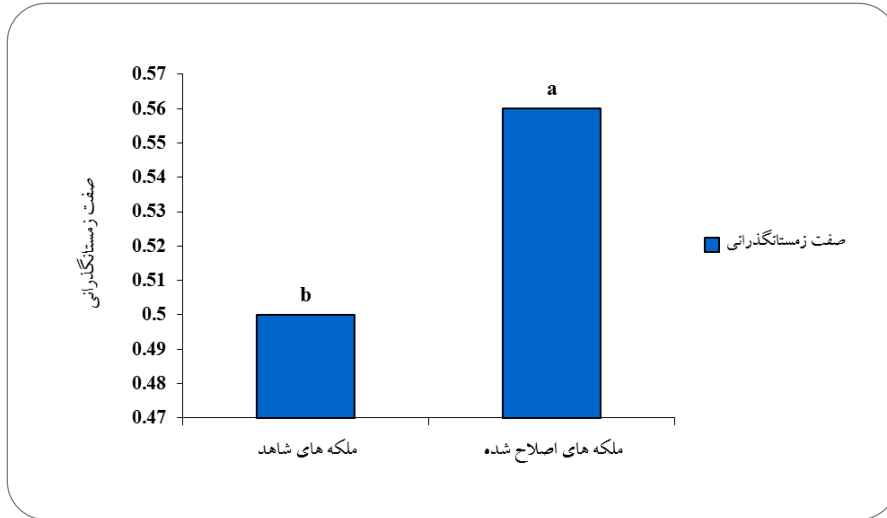
نتایج بدست آمده اصلاح نژاد روی این صفت موثر بوده و براساس نتایج نمودار (۱۰) ملکه‌های اصلاح شده با اختلاف معنی دار نسبت به ملکه‌های شاهد زمستانگذرانی بهتری داشتند. مشایخی (۱۳۹۷) ملکه‌های اصلاح شده زنبورعسل ایرانی را با ملکه بومی از لحاظ صفت زمستانگذرانی در شرایط اقلیمی استان قزوین مورد ارزیابی و مقایسه قرار دادند. نتایج مطالعه ایشان حاکی از برتری ملکه‌های اصلاح شده از لحاظ صفت زمستانگذرانی نسبت به ملکه‌های بومی بود. ارزیابی صفت زمستانگذرانی توسط طهماسبی و همکاران (۱۳۹۶) در لایه سوم طرح جامع اصلاح نژاد زنبورعسل و مقایسه آن با جمعیت کلنیهای شاهد در زنبورستان‌های بخش خصوصی نشان داد که در برخی از زنبورستان‌های مورد مطالعه کلنیهای شاهد برتری داشته ولی در بیشتر زنبورستان‌ها کلنی‌های اصلاح شده حاصل از طرح برتر بودند. در مجموع کلنی‌های اصلاح شده حاصل از طرح کلان اصلاح نژاد زنبورعسل ایرانی از لحاظ این صفت بطور معنی داری از کلنی‌های شاهد برتر بودند ($P < 0/024$).

نتایج ارزیابی ملکه‌های اصلاح شده زنبورعسل ایرانی در لایه سوم و مقایسه آن با ملکه‌های بومی از نظر صفت زمستانگذرانی در زنبورستان‌های بخش خصوصی استان کردستان برحسب سال‌های مورد مطالعه و به طور خلاصه در نمودار (۹) و (۱۰) ارائه شده است. نتایج نشان داد که میانگین صفت زمستانگذرانی در گروه زنبوران شاهد (بومی) ۰/۵ و در گروه زنبوران اصلاح شده ۰/۵۶ بوده است. همان طور که از نمودار (۹) نمایان است ملکه‌های اصلاح شده از لحاظ این صفت نسبت به ملکه‌های بومی در سال ۱۳۹۶ و ۱۳۹۷ برتری نسبی داشته ولی اختلاف بین آنها معنی دار نبوده است شاید این موضوع به دلیل وراثت‌پذیری پایین این صفت و تأثیر عوامل مختلف محیطی در زمستانگذرانی زنبورهای مورد مطالعه باشد ولی باگذشت زمان و ادامه روند اصلاحی روی صفت مذکور در پروره اصلاح نژاد زنبورعسل ایرانی، در سالهای ۱۳۹۸، ۱۳۹۹ و ۱۴۰۰ ملکه‌های اصلاح شده زمستانگذرانی بهتری داشته و برتری آنها نسبت به ملکه‌های بومی معنی دار بوده است. در مجموع، براساس



نمودار ۹- مقایسه میانگین صفت زمستانگذرانی ملکه‌های اصلاح شده و شاهد در استان کردستان در سال‌های مورد ارزیابی





نمودار ۱۰- مقایسه صفت زمستانگذرانی در ملکه‌های اصلاح شده و شاهد در زنبورستان‌های بخش خصوصی استان کردستان

از لحاظ صفت تولید عسل در ملکه‌های اصلاح شده در لایه سوم در تمام سال‌های مورد مطالعه در مقایسه با ملکه‌های بومی در شرایط اقلیمی استان کردستان مشاهده شد ولی با توجه به وراثت‌پذیری پایین این صفت و تعداد کم ملکه‌های مورد مقایسه، این برتری و پیشرفت به غیر از سال ۱۳۹۸ در مابقی سال‌های مورد مطالعه معنی‌دار نبود. نتایج به دست آمده از این تحقیق و تحقیقات قبلی در مورد مقایسه ملکه‌های اصلاح شده طرح کلان و ملکه‌های بومی اصلاح نشده در زنبورستان‌های مناطق مختلف کشور نشان‌دهنده این است که اصلاح نژاد زنبورعسل ایرانی در جهت بهبود صفات هدف مؤثر بوده و استفاده از این ملکه‌های اصلاح شده در بالا بردن عملکرد کلنی‌های زنبورعسل کشور و حفظ یکی از ذخایر ژنتیکی ارزشمند کشورمان ضرورت دارد.

نتیجه‌گیری

در مجموع مقایسات ملکه‌های اصلاح شده زنبورعسل ایرانی با ملکه‌های بومی اصلاح نشده در شرایط اقلیمی استان کردستان در سال‌های مختلف در تحقیق اخیر نشان داد که ملکه‌های اصلاح شده زنبورعسل ایرانی در بیشتر صفات مورد بررسی در شرایط اقلیمی استان کردستان برتر از ملکه‌های شاهد بودند که در اکثریت موارد این برتری از نظر آماری معنی‌دار بود. با توجه به نتایج بدست آمده، ملکه‌های حاصل از نسل ۱۵، ۱۶، ۱۷، ۱۸ و ۱۹م طرح کلان در شرایط اقلیمی استان کردستان در اکثریت سال‌های مورد مطالعه از لحاظ صفات رفتار تهاجمی، آرامش روی سطح قاب، بچه‌دهی و زمستانگذرانی نسبت به ملکه‌های بومی به طور معنی‌دار برتر بوده‌اند. برتری و پیشرفت‌های نسبی هم





منبع ها:

- بصیری، م. ۱۴۰۱. ارزیابی عملکرد ملکه‌های اصلاح شده زنبورعسل در زنبورستان‌های بخش خصوصی استان اصفهان. گزارش نهایی پروژه، موسسه تحقیقات علوم دامی، ۴۹ صفحه.
- رحیمی، ع. ۱۳۹۵. بررسی تنوع ژنتیکی و روابط فیلوژنتیکی زنبورعسل ایرانی با استفاده از نشانگرهای مورفولوژیکی و مولکولی. پایان نامه دکتری، دانشگاه رازی کرمانشاه، ۳۲۵ صفحه.
- رحیمی، ع. ۱۴۰۱. ارزیابی عملکرد ملکه‌های اصلاح شده زنبورعسل در زنبورستان‌های بخش خصوصی استان کردستان. گزارش نهایی پروژه، موسسه تحقیقات علوم دامی، ۶۸ صفحه.
- رضایی، ح. ۱۴۰۱. ارزیابی عملکرد ملکه‌های اصلاح شده زنبورعسل در زنبورستان‌های بخش خصوصی استان البرز. گزارش نهایی پروژه، موسسه تحقیقات علوم دامی، ۶۱ صفحه.
- طهماسبی، غ. ۱۴۰۱. ارزیابی عملکرد ملکه‌های اصلاح شده زنبورعسل در زنبورستان‌های بخش خصوصی استان سمنان. گزارش نهایی پروژه، موسسه تحقیقات علوم دامی، ۵۶ صفحه.
- طهماسبی، غ. ۱۳۹۰. برنامه راهبردی تحقیقات عسل و سایر فرآورده‌های زنبورعسل. گزارش نهایی، موسسه تحقیقات علوم دامی کشور، تهران، ۲۷۲ صفحه.
- طهماسبی، غ. ۱۳۷۵. مطالعه مورفولوژیکی و بیوشیمیایی توده‌های زنبورعسل ایران. پایان نامه دکترای حشره شناسی کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران. ۲۴۹ صفحه.
- طهماسبی، غ.، وجق، د.، عبادی، ر.، آخوندی، م. ۱۳۷۸. استفاده از خصوصیات الکتروفور تیکی پروتئین‌های قفسه‌سینه در تفکیک جمعیت‌های زنبورعسل نژاد ایرانی. علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، ۴(۳): ۹۷-۱۰۴.
- عبادی، ر. ۱۳۶۷. مقایسه‌ی عملکرد پنج نژاد و هیبرید خارجی زنبورعسل با نژاد بومی ایران در منطقه‌ی اصفهان. مجله‌ی علوم کشاورزی ایران، ۱۹: ۲۱-۱۱.
- کریمی، ع. ۱۴۰۱. ارزیابی عملکرد ملکه‌های اصلاح شده زنبورعسل در زنبورستان‌های بخش خصوصی استان فارس. گزارش نهایی پروژه، موسسه تحقیقات علوم دامی، ۵۱ صفحه.
- مشایخی، ن. ۱۳۹۷. ارزیابی عملکرد ملکه‌های اصلاح شده زنبورعسل در زنبورستان‌های بخش خصوصی استان قزوین. گزارش نهایی پروژه، موسسه تحقیقات علوم دامی، ۵۹ صفحه.
- یاراحمدی، س.، میرائی آشتیانی، س.، عبادی، ر.، طهماسبی، غ. ۱۳۸۰. همبستگی فنوتیپی بین نه صفت مورفولوژیکی و سه صفت تولیدی در توده زنبوران عسل استان تهران. علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، ۵(۲): ۱۶۸-۱۵۷.
- Alemu, T., Legesse, G., Ararso, Z. 2014. Performance evaluation of honeybee (*Apis mellifera scutellata*) in Guji Zone. *International Journal of Innovation and Applied Studies*. 9(5): 2028-9324.
- Garcia, R., Oliveira, R., Camargo, S., Pires, B., Oliveira, O., Teixeira, R. 2011. Honey and propolis production, hygiene and defense behaviors of two generations of Africanized honey bees. *Scientia Agricola*. 70(2): 74-81.
- Haiduck, A., Sattler, A., Cobuci, J., McManus, C. 2013. Genetic parameters for five traits in Africanized honeybees using Bayesian Inference. *Genetics and Molecular Biology*. 36: 207-213.
- Jevtic, G., Andelkovic, B., Lugic, Z., Radovic, J., Dinic, B. 2012. Heritability of production characteristic of regional population of honeybees from Serbia. *Genetica*. 44(1): 47-54.
- Levin, M.D. 1984. Value of bee pollination to united states agriculture. *American Bee Journal*, 124(1):184-186.
- Prabucki, J., Mickiewicz, C.H. 1998. Results of the middle European bee improvement in western pomerania. *Folia Universitatis Agriculture Stetinensis Zootechnica*. 36: 27-37.
- Usefi, J., M. Mokhber, A. Hashemi and A. Rahimi. 2021. Homozygosity of Sex Determination Locus and Its Correlation with Population and Honey Production of Honeybee (*Apis mellifera meda*) Populations in West - Azerbaijan and Kurdistan Provinces. *Research on Animal Production*, 12 (32): 131-139.
- Zee, R., Brodschneider, R., Brusbardis, V., Charrière, J., Chlebo, R., Coffey, M., Dahle, B., Drazic, M. 2014. Results of international standardised beekeeper surveys of colony losses for winter 2012-2013: analysis of winter loss rates and mixed effects modelling of risk factors for winter loss. *Journal of Apicultural Research*. 53: 19-3





Are improved Iranian honey bee queens compatible with the climatic conditions of Kurdistan province?

A. Rahimi¹, Gh. Tahmasebi², H. R. Bahmani¹, S. Salehi¹, B. Zare³, A. Parsanaseb³,
B. Rokhzad³

1. Assistant professor, Animal Science Research Department, Kurdistan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Sanandaj, Iran

2. Professor, Honey Bee Research Department, Animal Science Research of Iran, Agricultural Research Education and Extension Organization, Karaj, Iran

3. Researcher, Animal Science Research Department, Kurdistan Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Sanandaj, Iran

DOI: 10.22034/HBSJ.2023.129869

Abstract

The present research was conducted with the aim of evaluating the performance of improved Iranian honey bee queens with unimproved native queens (control queen) in private apiaries of Kurdistan province during 1396 to 1400. In this study, improved Iranian honey bee queens along with unimproved native queens were evaluated in six private apiaries of Kurdistan province based on honey production, calmness, aggressiveness, swarming, and overwintering traits. The results showed that the improved Iranian honey bee queens in the climatic conditions of Kurdistan province had a significant superiority and acceptable progress over the unimproved native queens in terms of calmness, aggressiveness, swarming, and overwintering traits ($P < 0.05$). An acceptable relative superiority and progress were observed in terms of honey production trait in the improved queens in all the studied years compared to native queens, but this superiority and progress was not significant due to the low heritability of this trait. In general, the results of this study showed the progress and improvement of the target traits and the superiority of improved Iranian honey bee queens compared to unimproved native queens in the climate conditions of Kurdistan province. Therefore, the results indicated that Iranian honey bee breeding has been effective in improving the target traits. So, it is necessary to use modified improved queens in order to increase the performance of honey bee colonies in the country and preserve one of the most valuable genetic resources of our country.

Key words: Iranian honey bee, Aggressiveness, Calmness, Honey production, Swarming, Kurdistan province

Corresponding Author: Ata Rahimi

Email: ata.rahimi@areeo.ac.ir

