

ارزیابی عملکرد ملکه‌های اصلاح شده زنبور عسل ایرانی در زنبورستان‌های بخش خصوصی در استان‌های اردبیل و گیلان

محمود صحرائی^{۱*}، غلامحسین طهماسبی^۲، رضا خلخالی ایوریق^۱ و اکبر ابرغانی^۱

^۱ ایران، اردبیل، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان اردبیل (مغان)، بخش علوم دامی

^۲ کرج، ایران، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، موسسه تحقیقات علوم دامی کشور

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۷/۱۸ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۱۲/۲۳

چکیده

زنبور عسل ایرانی یکی از نژادهای مهم جهان می‌باشد که انجام کارهای اصلاحی، می‌تواند ویژگی‌های منفی آن را تعدیل کرده و صفات مثبت را تقویت کند. هدف طرح حاضر، اجرای یک ارزیابی علمی و عملی از عملکرد کلنی‌های حاصل از ملکه‌های اصلاح شده ایرانی در مقایسه با کلنی‌های شاهد بود. در این راستا عملکرد ملکه‌های اصلاح شده لایه سوم در طی سه سال (۱۳۹۷ تا ۱۳۹۹) در زنبورستان‌های مردمی استان‌های اردبیل و گیلان مورد پایش قرار گرفت. میزان تولید عسل از طریق توزین شان‌ها، رفتار عمومی از طریق یک سیستم نمره‌دهی استاندارد، میل به بچه‌دهی از طریق شمارش شاخون‌ها و زمستان‌گذرانی نیز از طریق بررسی جمعیت پس از اتمام زمستان مورد ارزیابی قرار گرفتند. نتایج به دست آمده نشان دادند که ملکه‌های اصلاح شده در هر پنج صفت مورد مقایسه، به طور معنی‌داری عملکرد بهتری نسبت به ملکه‌های شاهد دارند ($P < 0/01$). علاوه بر این، اثر سال و زنبوردار نیز بر صفات مذکور معنی‌دار بود ($P < 0/01$). به جز اثر متقابل ملکه × سال که بر تولید عسل تاثیر معنی‌داری نداشت، مابقی اثرات متقابل بر صفات مورد مقایسه دارای اثر معنی‌دار بودند ($P < 0/05$). استفاده از ظرفیت‌های زنبورعسل ایرانی در کنار تلاش به منظور بهبود ژنتیکی آن می‌تواند راهکاری برای ترغیت تولید کنندگان تجاری برای استفاده از این مخزن ژنی ارزشمند و در راستای تامین امنیت غذایی جامعه باشد. با توجه به نتایج، استفاده از ملکه‌های اصلاح شده در زنبورستان‌های مردمی در استان‌های مذکور قابل توصیه می‌باشد.

واژه های کلیدی: اصلاح نژاد، بچه‌دهی، رفتار دفاعی، زنبورعسل ایرانی، زمستان‌گذرانی

* نویسنده مسئول، پست الکترونیکی: m.sahraei@areeo.ac.ir

مقدمه

زیستگاه یکی از نژادهای زنبور عسل (*Apis mellifera*) به شمار می‌رود اما استفاده از این نژاد در طی سال‌های اخیر به دلایل مختلفی کم بوده است. عدم اصلاح زنبورهای بومی به دلیل دارا بودن خصوصیات غیراقتصادی مانند تولید پایین، رفتار تهاجمی و میل به بچه‌دهی بالا، باعث می‌شود که پرورش آنها برای زنبورداران تجاری، جذابیتی نداشته باشد. از سویی دیگر افزایش روز افزون

بر اساس آمار سازمان خوار و بار جهانی (فائو)، ایران در سال ۲۰۲۲ با تولید نزدیک به ۸۰ هزار تن عسل، پس از چین و ترکیه، به عنوان سومین تولید کننده بزرگ در جهان شناخته شد (۱۱). تنوع اقلیمی در ایران، به زنبورداران امکان کوچ و تولید در طول سال را داده و صنعت زنبورداری را به یک صنعت شکوفا و با پتانسیل تولیدی و اشتغال‌زایی مطلوب تبدیل کرده است. هر چند ایران،

۵۵۸، ۶۳۶ و ۶۳۶ کندو در اختیار محققان قرار گرفت. این مطالعه از سال ۱۳۹۷ تا ۱۳۹۹ به مدت سه سال و به منظور ارزیابی عملکرد ملکه‌های اصلاحی لایه سوم توزیعی در زنبورستان‌های دو استان انجام گردید. کلنی‌های بریدر در اواسط فصل زمستان در اختیار تولیدکنندگان برتر ملکه (لایه دوم) قرار گرفتند تا اقدامات لازم برای تولید و توزیع ملکه بین زنبورداران (لایه سوم) صورت پذیرد. ملکه‌های تولیدی توسط لایه دوم، هر سال با شروع فصل بهار (فروردین و اوایل اردیبهشت) در اختیار پرورش دهندگان زنبورعسل در لایه سوم طرح قرار گرفتند. ملکه‌های اصلاح شده مربوط به نژاد زنبور عسل ایرانی بود (آرام ۹۷). برای ارزیابی بهتر و دقیق عملکرد ملکه‌های اصلاح شده در مقایسه با ملکه‌های شاهد، شرایط یکسانی از نظر سن ملکه‌ها، تغذیه، مدیریت کوچ، مدیریت آفات و بیماری‌ها کلنی‌ها برای دو گروه مورد مقایسه فراهم شد. این زنبورداران فرم‌های مخصوص (شکل ۱) به شناسنامه کندوها را تکمیل و در اختیار محققان قرار می‌دادند. لازم به ذکر است که نحوه تکمیل فرم‌های مذکور، توسط محققان به زنبورداران هدف آموزش داده شده و همچنین در طول مدت ارزیابی، کارشناسان طرح بر نحوه فعالیت کار آنها نظارت داشتند. در مطالعه کنونی، مقایسه بین ملکه‌های اصلاح شده و شاهد بر اساس پنج صفت مهم در زنبورداری شامل تولید عسل، بچه‌دهی، زمستان‌گذرانی، رفتار دفاعی و آرامش روی قاب صورت پذیرفت. به منظور طی روند روتین زنبورداری، روند کوچ بین استانی در طرح حاضر پا برجا باقی ماند. کوچ‌ها به منظور فراهم کردن شرایط مساعد برای دسترسی مناسب زنبورها به شهد و گرده کافی صورت می‌پذیرد. به دلیل اینکه زنبورداران استان‌های اردبیل و گیلان در فصول مختلف، به استان‌های یکدیگر کوچ می‌کنند، لذا شرایط تا حدودی یکسان را برای مقایسه عملکردی فراهم می‌آورند. به طوریکه تا حدود زیادی، اثر شرایط اقلیمی بر عملکرد ملکه‌ها در دو استان متفاوت، توسط این روش کاهش می‌یابد.

جمعیت، لزوم تولید سریع‌تر و حجیم‌تر مواد غذایی را به امری اجتناب‌پذیر تبدیل کرده است. از این رو، استفاده از نژادهای اصلاح شده زنبور عسل که علاوه بر تولید بالا، رفتاری مناسب نیز دارند، به مسئله‌ای مهم برای تولیدکنندگان تبدیل شده است. یکی از مسائل موثر در زمینه مدیریت، کسب اطلاعات دقیق و علمی از عوامل تحت مدیریت می‌باشد. در اختیار داشتن داده‌ها و اطلاعات کارآمد، به مدیر این امکان را می‌دهد تا به صورت موثرتری به هماهنگی بین اجزای تحت مدیریت خود بپردازد. یکی از راه‌های افزایش تولید در صنعت زنبورداری استفاده از ملکه‌های اصلاح شده می‌باشد و اگر ملکه اصلاح شده بر پایه نژادهای بومی باشد، موجب سازگاری بیشتر و اجتناب از آفات و بیماری‌های وارداتی نیز خواهد شد. با توجه به نتایج مثبت استفاده از ملکه‌های ایرانی اصلاح شده در بخش دولتی، این ملکه‌ها در اختیار زنبورستان‌های خصوصی نیز قرار گرفت تا حاصل کار اصلاح نژاد مورد ارزیابی عملی قرار گرفته و اهداف اصلاحی آینده روشن‌تر گردد. در مطالعه حاضر، عملکرد جمعیت حاصل از ملکه‌های اصلاح شده، در مقایسه با جمعیت‌های شاهد در دو استان اردبیل و گیلان مورد ارزیابی و مقایسه قرار گرفتند. این تحقیق به مدت سه سال (۱۳۹۷ تا ۱۳۹۹) و برای ارزیابی صفات تولید عسل، رفتار عمومی (رفتار دفاعی و آرامش روی قاب)، بچه‌دهی و زمستان‌گذرانی در سطح زنبورداران لایه سه (کلونی‌های مردمی) اجرا شد.

مواد و روشها

مطالعه کنونی در دو استان اردبیل و گیلان و با همکاری ۱۵ زنبوردار صورت پذیرفت. لازم به ذکر است که اطلاعات جمع‌آوری شده در مورد صفات مختلف به دلیل سطح همکاری‌های زنبورداران متفاوت بود. به طوریکه برای صفات تولید عسل، بچه‌دهی، زمستان‌گذرانی، رفتار دفاعی و آرامش روی قاب، به ترتیب اطلاعات ۷۴۸، ۶۲۶،

(آرامش) تقسیم‌بندی می‌شود. برای ارزیابی این صفات، از یک روش نمره‌دهی استاندارد استفاده شد (۹) به طوریکه نمره‌دهی به دو صفت مذکور، طبق جدول ۱ صورت پذیرفت.

جدول ۱. نمره‌دهی استاندارد به صفات تهاجم و آرامش زنبور عسل در هنگام بازدید از کندوها

نمره	تهاجم	آرامش
۴	عدم نیش‌زنی حتی بدون استفاده از دود	چسبیدن خز مانند زنبورها به قاب و عدم واکنش در هنگام بازدید
۳	عدم نیش‌زنی در صورت استفاده از دود	حرکت زنبورها روی قاب ولی عدم ترک آن در هنگام بازدید
۲	حمله و نیش‌زنی انفرادی با وجود استفاده از دود	پرواز و ترک قاب توسط تعدادی از زنبورها در هنگام بازدید
۱	حمله و نیش‌زنی گروهی با وجود استفاده از دود	پرواز گروهی و ترک قاب و کندو در هنگام بازدید

پوشیده از جمعیت بودند، انجام شده و قاب‌های با جمعیت کمتر، کسری از عدد یک تلقی شدند. همچنین برای ارزیابی سطح نوزادان کلنی‌ها از کادرهای مربع شکل ۵×۵ سانتی‌متر استفاده شد. بدین ترتیب که کادرها با استفاده از سیم به مربع‌های ۵×۵ تقسیم شده و قاب‌های حاوی نوزادان و تخم و شفیره با قرار دادن کادرهای مدرج اندازه-گیری شدند و نتایج حاصل در شناسنامه کلنی ثبت شد.

آنالیز آماری: اطلاعات پرسشنامه‌های مذکور از زنبورستان‌ها و زنبوردارانی که ملکه‌های طرح را دریافت کرده بودند و در طی سه سال (۱۳۹۷-۱۳۹۹) اقدام به ثبت اطلاعات درخواستی کرده بودند، جمع‌آوری شد. از رویه GLM در برنامه SAS 9.0 برای ارزیابی اثر نوع ملکه (اصلاح شده و شاهد)، سال (سه سال) و زنبوردار (۱۵ زنبوردار) بر روی صفات تولید عسل، بچه‌دهی، زمستان‌گذرانی، رفتار دفاعی و آرامش روی قاب استفاده شد. همچنین اثر تقابل بین ملکه، سال و زنبوردار نیز مورد ارزیابی قرار گرفت. از آنجایی که زنبورداران در دو استان مذکور و به صورت کوچ فصلی جابه‌جا می‌شدند، تاثیر استان بر صفات مذکور مورد بررسی قرار نگرفت. مقایسه میانگین‌ها بر اساس روش LSD صورت پذیرفت.

بچه‌دهی: به منظور ارزیابی میل به بچه‌دهی در جمعیت حاصل از ملکه‌های اصلاح‌شده و شاهد، بازدید هفتگی از کندوها صورت گرفت. تعداد شاخون (سلول پرورش ملکه) برای هر کندو ثبت و سپس به منظور جلوگیری از تولد ملکه جدید و بچه‌دهی کندو، شاخون‌ها حذف شدند. یکی دیگر از روش‌های جلوگیری از بچه‌دهی، افزایش فضای کندو می‌باشد که این اقدام با افزودن طبق به کندوها صورت پذیرفت. برای انجام مقایسه بین جمعیت‌های مختلف، تعداد شاخون‌های هر کندو به عنوان مولفه‌ای برای برآورد میزان میل کندو به بچه‌دهی در نظر گرفته شد.

زمستان‌گذرانی: برای ارزیابی زمستان‌گذرانی، جمعیت زنبورهای هر کندو در پایان زمستان و با شروع بهار مورد بازدید و ارزیابی قرار گرفتند. همچنین میزان مصرف عسل در طول زمستان نیز ارزیابی شده و نسبت آن به عسل قرار داده شده برای زمستان‌گذرانی محاسبه شد. در نهایت، میانگین نسبت جمعیت و نسبت عسل باقیمانده، محاسبه شده و عدد حاصل به عنوان معیاری برای توان زمستان‌گذرانی کلنی در نظر گرفته شد. اطلاعات مرتبط با وضعیت کندوها در شناسنامه‌های مربوطه ثبت و در نهایت مورد مقایسه آماری قرار گرفتند.

لازم به ذکر است، اندازه‌گیری میزان جمعیت زنبورهای بالغ از طریق شمارش تعداد قاب‌هایی که دو طرف آن‌ها

نتایج

تولید عسل نشان نداد. همچنین تقابل ملکه \times سال روی زمستان‌گذرانی، در سطح ۵ درصد معنی‌دار بود در حالیکه که مابقی اثرات در سطح ۱ درصد معنی‌دار شدند (جدول ۲).

نتایج بدست آمده نشان دادند که تمامی صفات مورد مطالعه به طور معنی‌داری متأثر از نوع ملکه، سال، زنبوردار و اثرات متقابل بین آنها می‌باشند ($P < 0/05$). البته لازم به ذکر است که اثر متقابل ملکه \times سال، تاثیر معنی‌داری بر

جدول ۲. تجزیه واریانس اثر نوع ملکه، زنبوردار، سال و اثرات متقابل آنها روی صفات مورد مطالعه

منبع تغییرات	تولید عسل (کیلوگرم)	بچه‌دهی (تعداد شاخون)	زمستان‌گذرانی	آرامش روی قاب	رفتار دفاعی
ملکه	۹۷/۶۸**	۴۲۰/۱۶**	۳۱/۱۹**	۲۳۳/۵۱**	۹۷/۴۶**
زنبوردار	۳۸/۹۵**	۳۹/۵۳**	۱۶/۶۳**	۱۷/۹۴**	۹/۹۵**
سال	۲۰/۷۴**	۲۳/۸۴**	۹/۸۵**	۶۲/۸۹**	۱۳۸/۱۵**
ملکه \times سال	۰/۱۷ ^{ns}	۱۹/۰۶**	۳/۱۵*	۳۳/۶۹**	۶۲/۴۴**
ملکه \times زنبوردار	۴/۰۴**	۲۰/۹۸**	۹/۲۲**	۱۰/۲۷**	۹/۸۳**
زنبوردار \times سال	۱۳/۱۸**	۲۲/۱۸**	۹/۶۶**	۶/۳۵**	۱۲/۰۲**

ns: معنادار نیست؛ * در سطح پنج درصد معنادار است؛ ** در سطح یک درصد معنادار است

نیز تاثیر معنی‌داری بر صفات اقتصادی زنبورستان‌ها دارد ($P < 0/01$) که این یافته، از اهمیت مدیریت در زنبورداری پرده بر می‌دارد.

بحث و نتیجه‌گیری

زنبورعسل از راسته بال غشائیان و خانواده Apidae است (۶). زنبورعسل علاوه بر تاثیر شگفت‌انگیز در زمینه بهبود محصولات باغی و زراعی، قادر به تولید و جمع‌آوری محصولات متعددی مانند عسل، موم، بره‌موم، ژل رویال، گرده گل و زهر می‌باشد (۲). زنبورهای عسل در زندگی وحشی خود، توانایی‌های زیستی خاصی دارند که در پرورش صنعتی، نامطلوب در نظر گرفته می‌شوند. رفتار تهاجمی شاید در طبیعت ابزاری کارآمد برای دفاع از کلونی باشد، اما در صنعت یک صفت به شدت نامطلوب در نظر گرفته می‌شود.

بر اساس نتایج ارائه شده در جدول ۳، گرفته مشخص شد که ملکه‌های اصلاح شده در تمامی صفات مورد مطالعه دارای شاخص‌های بهتری نسبت به ملکه‌های شاهد می‌باشند. به عنوان مثال، کلنی‌های حاصل از ملکه‌های اصلاح شده به طور معنی‌داری عسل بیشتری نسبت به گروه شاهد (۲۴/۳۱ در مقابل ۱۹/۴۰ کیلوگرم) تولید کردند ($P < 0/01$). همچنین کلنی‌های حاصل از ملکه‌های اصلاح شده تعداد شاخون کمتری (۴/۵۵) نسبت به کلنی‌های شاهد (۱۱/۳۸) تولید کردند که نشان از میل به بچه‌دهی کمتر در کلنی‌های اصلاح شده است. سال پرورش نیز روی صفات مورد مطالعه اثر معنی‌داری نشان داد ($P < 0/01$). به طوریکه تولید عسل در سال ۱۳۹۹ (۲۲/۹۹ کیلوگرم)، بچه‌دهی در سال ۱۳۹۸ (۶/۱۳ شاخون)، زمستان‌گذرانی در سال ۱۳۹۷ (۰/۵۸) عملکرد بهتری را نسبت به سال‌های دیگر نشان دادند. مقایسه عملکرد زنبورداران روی صفات مختلف مشخص کرد که این عامل

جدول ۳. مقایسه میانگین صفات مورد مطالعه بر اساس نوع ملکه، سال و زنبوردار (LSMEANS ± SE)

اثرات	تولید عسل (کیلوگرم)	بچه‌دهی (تعداد شاخون)	زمستان‌گذرانی	آرامش روی قاب	رفتار دفاعی
اثر ملکه					
اصلاح شده	۲۴/۳۱ ^a ± ۰/۳۰	۴/۵۵ ^b ± ۰/۲۳	۰/۵۷ ^a ± ۰/۰۱	۳/۲۴ ^a ± ۰/۰۴	۲/۹۶ ^a ± ۰/۰۴
شاهد	۱۹/۴۰ ^b ± ۰/۴۶	۱۱/۳۸ ^a ± ۰/۳۳	۰/۴۹ ^b ± ۰/۰۱	۲/۳۰ ^b ± ۰/۰۵	۲/۳۴ ^b ± ۰/۰۶
P-value	<۰۰۰۱	<۰۰۰۱	<۰۰۰۱	<۰۰۰۱	<۰۰۰۱
اثر سال					
۱۳۹۷	۲۰/۹۰ ^b ± ۰/۴۴	۹/۹۳ ^a ± ۰/۳۵	۰/۵۸ ^a ± ۰/۰۱	۲/۶۰ ^b ± ۰/۰۶	۲/۳۳ ^b ± ۰/۰۶
۱۳۹۸	۲۱/۶۷ ^b ± ۰/۴۵	۶/۱۳ ^c ± ۰/۲۸	۰/۵۱ ^b ± ۰/۰۱	۲/۵۴ ^b ± ۰/۰۴	۲/۳۶ ^b ± ۰/۰۵
۱۳۹۹	۲۲/۹۹ ^a ± ۰/۴۷	۷/۸۲ ^b ± ۰/۳۱	۰/۵۰ ^b ± ۰/۰۱	۳/۱۸ ^a ± ۰/۰۵	۳/۲۶ ^a ± ۰/۰۵
P-value	۰/۰۰۴	<۰۰۰۱	<۰۰۰۱	<۰۰۰۱	<۰۰۰۱
اثر زنبوردار					
۱	۲۹/۹۶ ^b ± ۱/۰۸	-	-	-	-
۲	۱۶/۱۲ ^{hi} ± ۱/۱۵	-	۰/۴۵ ^c ± ۰/۰۱	-	-
۳	۱۶/۰۲ ^{hi} ± ۱/۲۲	-	-	-	-
۴	۱۷/۱۳ ^{ghi} ± ۰/۵۹	۴/۶۹ ^f ± ۰/۳۹	۰/۴۹ ^{de} ± ۰/۰۱	۳/۲۱ ^a ± ۰/۰۶	۲/۷۴ ^{bc} ± ۰/۰۷
۵	۲۶/۰۵ ^c ± ۰/۶۹	۷/۴۸ ^{de} ± ۰/۴۶	۰/۵۵ ^{bc} ± ۰/۰۱	۳/۱۳ ^a ± ۰/۰۷	۳/۲۰ ^a ± ۰/۰۸
۶	۱۴/۱۹ ⁱ ± ۱/۴۰	۲/۵۲ ^g ± ۰/۹۳	۰/۵۱ ^{cd} ± ۰/۰۳	۲/۶۰ ^{bc} ± ۰/۱۵	۲/۶۴ ^{bcd} ± ۰/۱۶
۷	۱۸/۲۷ ^{fgh} ± ۱/۲۳	۵/۹۵ ^{ef} ± ۰/۸۰	۰/۶۰ ^a ± ۰/۰۲	۲/۹۱ ^{ab} ± ۰/۱۴	۲/۸۲ ^b ± ۰/۱۵
۸	۲۴/۹۴ ^c ± ۰/۵۸	۱۲/۰۴ ^b ± ۰/۳۸	۰/۶۴ ^a ± ۰/۰۲	۲/۴۹ ^{cd} ± ۰/۰۷	۲/۶۷ ^{bc} ± ۰/۰۷
۹	۲۲/۲۲ ^{de} ± ۰/۷۸	۸/۹۲ ^c ± ۰/۵۲	-	۲/۷۱ ^b ± ۰/۰۸	۲/۷۴ ^{bc} ± ۰/۰۹
۱۰	۲۰/۵۱ ^{ef} ± ۰/۸۰	۴/۵۱ ^{fg} ± ۰/۵۲	۰/۵۵ ^{bc} ± ۰/۰۱	۲/۵۹ ^{bc} ± ۰/۰۸	۲/۷۰ ^{bc} ± ۰/۰۹
۱۱	۲۵/۷۰ ^c ± ۰/۷۳	۸/۷۷ ^{cd} ± ۰/۴۹	۰/۵۵ ^{bc} ± ۰/۰۲	۲/۲۰ ^d ± ۰/۰۸	۲/۳۲ ^d ± ۰/۰۹
۱۲	۳۴/۵۷ ^a ± ۱/۰۱	۱۱/۳۲ ^b ± ۰/۶۷	۰/۴۹ ^{de} ± ۰/۰۱	۳/۰۸ ^a ± ۰/۱۱	۲/۴۲ ^{cd} ± ۰/۱۲
۱۳	۲۴/۱۰ ^{cd} ± ۱/۴۵	۸/۲۷ ^{cde} ± ۰/۹۷	-	۲/۵۰ ^{bcd} ± ۰/۱۷	۱/۸۹ ^e ± ۰/۱۸
۱۴	۱۷/۸۴ ^{fghi} ± ۱/۳۹	۶/۹۰ ^{de} ± ۰/۹۳	۰/۴۳ ^e ± ۰/۰۳	۲/۶۶ ^{bc} ± ۰/۱۵	۲/۷۴ ^{bc} ± ۰/۱۶
۱۵	۲۰/۰۸ ^{efg} ± ۱/۳۹	۱۴/۱۹ ^a ± ۰/۹۳	۰/۵۹ ^{ab} ± ۰/۰۲	۳/۱۷ ^a ± ۰/۱۰	۲/۹۲ ^b ± ۰/۱۱
P-value	<۰۰۰۱	<۰۰۰۱	<۰۰۰۱	<۰۰۰۱	<۰۰۰۱

پرورش دهنده تجاری در بر نخواهد داشت. بنابراین، اصلاح‌نژاد با استفاده از ابزارهایی، امکان بهبود وضعیت صفات یاد شده را می‌دهد.

شواهد بدست آمده از مطالعات مختلف بر روی ملکه‌های اصلاح شده ایرانی در مناطق مختلف نشان می‌دهد که میزان تولید عسل در جمعیت‌های مرتبط با این ملکه‌ها،

همچنین بچه‌دهی در طبیعت به عنوان یک راه مناسب برای ازدیاد نسل و ایجاد تنوع ژنتیکی می‌باشد، ولی در صنعت یک صفت نامطلوب به شمار می‌رود که منجر به تضعیف جمعیت کلونی‌ها و کاهش تولید می‌گردد. تولید عسل نیز یکی دیگر از صفات مهم است که اگر در سطح زنبورهای وحشی باقی بماند، سودآوری اقتصادی برای

می‌شود. هر چند محققان عنوان کردند که برای رسیدن به ثبات ژنتیکی در این زمینه به پروژه‌های اصلاحی طولانی مدتی نیاز است. همچنین نتایج مطالعه کنونی با نتایج مقایسه عملکرد کلنی‌های حاصل از نسل سیزدهم ملکه‌های اصلاح شده با کلنی‌های شاهد در ایران، مطابقت داشت (۵).

هر چند در شرایط طبیعی، رفتار دفاعی در زنبورهای عسل، به عنوان یک مزیت شناخته می‌شود که کلنی را در برابر خطرات محافظت می‌نماید، اما در پرورش صنعتی، رفتار تهاجمی زنبورها، مطلوب نمی‌باشد. بنابراین، کاهش رفتار تهاجمی یکی از مسائل مهم مدنظر اصلاح‌گران می‌باشد تا این امر، به بهبود مدیریت زنبورستان‌ها منجر گردد. شواهد علمی نشان می‌دهند که اصلاح‌نژاد تاثیر مثبتی بر کاهش رفتار تهاجمی در زنبورهای عسل دارد. به طوریکه در یک تحقیق مشخص شد که انتخاب برای رفتار آرام منجر به کاهش ۵۷/۴ درصدی تهاجم در لاین‌های زنبور عسل اصلاح شده نسبت به زنبورهای آفریقایی شده (Africanized) می‌شود (۸). میزان وراثت‌پذیری برای رفتار دفاعی در زنبور عسل ایرانی حدود ۰/۴۴ گزارش شده است (۱۴) که نشان از ارتباط بالای این صفت با ژنتیک دارد. از این رو به نظر می‌رسد کار اصلاح‌نژادی تاثیر مثبتی بر بهبود این صفت داشته باشد. در یک مطالعه، مقایسه ملکه‌های اصلاح شده ایرانی نسل چهارم با ملکه‌های شاهد نشان داد که سال اثر معنی‌داری بر صفت آرامش زنبورهای اصلاح شده دارد، بدین معنی که تغییر ژنتیکی در این صفت، اثر ماندگاری بر بهبود آن داشته است. اما سال، تاثیر معنی‌داری بر صفت رفتار تهاجمی نداشت (۵). این نتایج با یافته‌های مطالعه کنونی که نشان داد سال بر هر دو صفت آرامش روی قاب و رفتار دفاعی اثر معنی‌داری دارد، مطابقت نداشت.

زنبور عسل یکی از حشرات اجتماعی مقاوم به شرایط متغیر آب و هوایی به شمار می‌رود. توانایی زمستان‌گذرانی

عسل بیش‌تری نسبت به گروه‌های شاهد مختلف تولید می‌کنند. به‌طوریکه بررسی عملکرد ملکه‌های اصلاح شده طرح جامع اصلاح نژاد زنبور عسل ایرانی در استان اصفهان در سه سال متوالی نشان داد که در دو سال از طرح، کلنی‌های حاصل از ملکه‌های اصلاح شده، به طور معنی‌داری عسل بیش‌تری تولید می‌کنند (۱). در یک مطالعه بر روی ملکه‌های اصلاح شده ایرانی در کردستان مشخص شد که هرچند میزان تولید عسل در کلنی‌های اصلاح شده بالاتر از گروه شاهد است اما اثر سال بر میزان تولید عسل در کلنی‌های اصلاح شده، معنی‌دار بود (۳). این یافته‌ها نشان می‌دهند که برخی از صفات در زنبور عسل، ارتباط بالایی با محیط دارند، به‌طوریکه تولید عسل با عواملی مانند میزان بارندگی، وضعیت مراتع، مزارع و باغات، بیماری‌ها و همچنین نحوه مدیریت توسط زنبوردار مرتبط می‌باشد.

بچه‌دهی یکی از صفات بسیار مهم در زنبورهای عسل به شمار می‌رود. بچه‌دهی به حالتی اطلاق می‌شود که یک کلنی زنبور عسل به دلایلی مانند نبود فضای کافی در کندو، کمبود شهد، فراوانی گرده (پر شدن سلولها از گرده و نبود فضای کافی برای تخم‌ریزی ملکه) (۱۲) و یا آلودگی بالا با آفاتی مانند کنه‌ها و قارچ‌ها و همچنین به منظور تولید کلونی جدید (تولید مثل) اقدام به تقسیم جمعیت کرده و لذا بروز آن از نظر اقتصادی آسیب‌زا است. از این رو اصلاح نژاد زنبورهای عسل در جهت کاهش این صفت، بسیار مهم می‌باشد. طبق یک برآورد، میزان وراثت‌پذیری بچه‌دهی در زنبورهای عسل ایرانی برابر با ۰/۳۴ بود که یک وراثت‌پذیری متوسط در نظر گرفته می‌شود (۱۴). عامل موثر در تغییر ژنتیکی در بچه‌دهی، به تنهایی متکی به ملکه نبوده و ترکیب ژنتیکی زنبورهای کارگر نیز در چگونگی تاثیر فرمون‌های تنظیم‌کننده ملکه تعیین‌کننده می‌باشد (۷). نتیجه یافته مذکور نشان داد که اعمال طرح اصلاح نژادی به مدت ۹ نسل در ملکه‌های زنبور عسل ایرانی، منجر به کاهش میل به بچه‌دهی در آنها

بومی خصوصیات مفیدی دارند که در نژادهای اصلاح شده وجود نداشته و یا ضعیف است. به نظر می‌رسد نژاد زنبور عسل ایرانی توانایی خوبی در زمستان‌گذرانی دارد و لذا توجه ویژه پروژه‌های اصلاحی، می‌تواند معطوف به صفات دیگر مانند بچه‌دهی و رفتار تهاجمی باشد.

استفاده از مخازن ژنی در هر زیست‌بومی می‌تواند علاوه بر کاهش هزینه‌های واردات مواد ژنتیکی، به تعادل بهتر آن زیست‌بوم نیز کمک کند. بهره‌گیری از ظرفیت‌های یک گونه بومی در کنار تلاش به منظور بهبود ژنتیکی آن می‌تواند راهکاری برای ترغیت تولید کنندگان تجاری برای استفاده از آن گونه باشد. نتایج بدست آمده در طرح کنونی نشان داد که اصلاح ژنتیکی زنبور عسل ایرانی منجر به بهبود بسیاری از صفات اقتصادی از جمله تولید عسل، میل به بچه‌دهی و رفتار دفاعی شده است. اعمال طرح‌هایی از این دست که زنبورداران به طور عینی نتایج بهبود ناشی از اصلاح زنبورهای ایرانی را مشاهده کنند، در ترغیب آنان برای پرورش زنبورهای اصلاح شده بومی بسیار کارآمد خواهد بود.

سپاسگزاری

نویسندگان از مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان اردبیل (مغان) به خاطر حمایت‌های مالی جهت اجرای تحقیق حاضر، تشکر و قدردانی می‌نمایند.

به آنها این امکان را می‌دهد که در اقلیم‌های خشن نیز قادر به ادامه حیات بوده و تولیدمثل کنند. شواهد نشان می‌دهند که بیان ژنهای مرتبط با ایمنی در زنبورهای زمستانی کاهش می‌یابد. این کاهش هر چند یک راهکار ذخیره انرژی به شمار می‌رود اما وجود انگل‌هایی مانند واروا می‌تواند به عنوان انتقال‌دهنده ویروس عمل کرده و این راهکار طبیعی را به نقطه آسیب‌پذیر کلنی‌ها تبدیل کند، لذا زمستان دوره بسیار حساسی برای کلنی‌های زنبور عسل به شمار می‌رود (۱۳). عوامل مختلفی از جمله آلودگی با کنه واروا، بیماری‌های ویروسی، عوامل وابسته به ژنتیک و تغییرات محیطی منجر به تلفات در زمستان می‌شوند، به‌طوری‌که آلودگی با کنه می‌تواند تا ۳۰ درصد کلنی را در طول زمستان تلف کند (۱۰). بنابراین اصلاح و بهبود صفات مرتبط با توانایی زمستان‌گذرانی بسیار مهم و اقتصادی می‌باشد. نتایج یافته‌های مطالعه کنونی مبنی بر تفاوت معنی‌دار توانایی زمستان‌گذرانی بین گروه شاهد و ملکه‌های اصلاح شده ایرانی، با نتایج یافته‌های طهماسبی و همکاران (۵) مطابقت نداشت که عنوان کردند در دو سال از چهار سال اجرای طرح و همچنین در کل سالها (به طور میانگین) تفاوتی در توانایی زمستان‌گذرانی بین کلنی‌های اصلاح شده و شاهد وجود نداشت. البته نکته مهم این است که اصلاح نژاد لزوماً به معنای تغییر تمام ویژگی‌های یک نژاد بومی نیست. زیرا در برخی از مواقع، نژادهای

منابع

۱. بصیری مر، طهماسبی غ، تاج‌آبادی ن، سرتیپ‌پور ع، پری‌چهره ش (۱۴۰۱). بررسی عملکرد ملکه‌های اصلاح شده طرح جامع اصلاح نژاد زنبور عسل ایرانی (لایه سوم) در استان اصفهان. دو فصلنامه علمی ترویجی علوم و فنون زنبور عسل. ۱۳ (۲۴): ۴۸-۵۷.
۲. پناهعلی‌زاده س، واحدی و، بوستان آ (۱۳۹۹). اثرات اسیدآمین‌های ال‌متیونین و ال‌لایزین بر میزان رشد جمعیت کلنی، تخم‌گذاری ملکه، پرورش نوزادان و تولید عسل در زنبور عسل ایرانی (*Apis mellifera meda*). مجله پژوهش‌های جانوری (مجله زیست‌شناسی ایران). ۳۳ (۴): ۲۶۳-۲۷۱.
۳. رحیمی ع، طهماسبی غ، بهمین ح، صالحی ص، زارع ب، پارسالانسب ع، رخزاد ب (۱۴۰۲). ارزیابی مقایسه‌ای عملکرد ملکه‌های اصلاح شده زنبور عسل ایرانی (*Apis mellifera meda*) (Skorikov 1929) در شرایط اقلیمی استان کردستان. پژوهش‌های تولیدات دامی. ۱۴ (۳۹): ۱۱۱-۱۰۲.
۴. طهماسبی غ، بابایی م، تاج‌آبادی ن، سیفی ع، مشایخی ن، رضازاده ح (۱۳۹۶). مقایسه عملکرد کلنی‌های حاصل از نسل سیزدهم ملکه‌های اصلاح شده ایرانی با کلنی‌های شاهد در زنبورستان‌های ایران. تولیدات دامی. ۱۹ (۴): ۷۵۰-۷۳۹.

۶. فرهنگ‌دوست آ، غفاری م، هاشمی ع، رحیمی ع (۱۴۰۱). ارزیابی هموزیگوسیتی آلل‌های جنسی و بررسی ارتباط آن با صفات تعداد آلل‌های جنسی، تولید عسل و جمعیت بالغین در کلنی‌های زنبورعسل (*Apis mellifera meda*) استان‌های آذربایجان شرقی و اردبیل. مجله پژوهش‌های جانوری (مجله زیست‌شناسی ایران).

۱۱۲-۱۰۱: (۲)۳۵

۵. طهماسبی غ، عبادی ر، بانه ح، پری‌چهره ش، بابایی م، سیفی ع، سرتیپ‌پور ع (۱۴۰۱). روند تغییرات صفات عملکردی ملکه‌های اصلاح شده زنبورعسل ایرانی (*Apis mellifera meda*) طی چهار نسل در زنبورستان‌های بخش خصوصی. تحقیقات تولیدات دامی. ۹۱-۱۰۵: (۱)۱۱

7. Andonov S, Costa C, Uzunov A, Bergomi P, Lourenco D, Misztal I (2019). Modeling honey yield, defensive and swarming behaviors of Italian honey bees (*Apis mellifera ligustica*) using linear-threshold approaches. *BMC Genetics*, 20: 1-9.
8. Arechavaleta-Velasco ME, García-Figueroa C, Alvarado-Avila LY, Ramírez-Ramírez FJ, Alcalá-Escamilla KI (2021). Results and impact of research on honeybee genetics and breeding conducted by INIFAP in Mexico. *Rev Mex Cienc Pecu*, 12: 224-242.
9. Büchler R, Andonov S, Bernstein R, Bienefeld K, Costa C, Du M, Gabel M, Given K, Hatjina F, Harpur BA, Hoppe A (2024). Standard methods for rearing and selection of *Apis mellifera* queens 2.0. *J Apic Res*, 1-57.
10. Doeke MA, Frazier M, Grozinger CM (2015). Overwintering honey bees: biology and management. *CRIS*, 10: 185-193.
11. FAOSTAT. (2022). <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL/visualize>. Accessed 10 September 2024.
12. Kandel MIAE, Masry SD, Hafez ESES, El-Kady MB, Hassona NM (2024). Genetic Diversity and Biological Activities of Nuclei from Swarming and Dividing of Honey Bee *Apis mellifera* L. Colonies. *JPPP*, 15: 33-43.
13. Steinmann N, Corona M, Neumann P, Dainat B (2015). Overwintering is associated with reduced expression of immune genes and higher susceptibility to virus infection in honey bees. *PloS one*, 10: e0129956.
14. Tahmasbi G, Kamali MA, Ebadi R, Babaei M, Gharadaghi AA, Bahraini R (2015). Genetic trends and parameters of honey production, swarming and defense behavior in Iranian honeybee (*Apis mellifera meda*) colonies. *JAST*, 17: 1735-1742.

Evaluation of the improved queens of Iranian honeybee performance in private apiaries in Ardabil and Gilan provinces

Sahraei M.¹, Tahmasbi G.², Khalkhali-Evrigh R.¹ and Abarghani A.¹

¹ Department of Animal Science Research, Ardabil Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Ardabil, I.R. of Iran

² Animal Science Research Institute of Iran, Agricultural Research, Education and Extension Organization (AREEO), Karaj, I.R. of Iran

Abstract

The Iranian honey bee is one of the most important breeds in the world, and carrying out breeding schemes can modify its negative characteristics and strengthen its positive traits. The aim of the present project was to carry out a scientific and practical evaluation of the performance of the colonies obtained from the improved Iranian queens compared to the control colonies. In this regard, the performance of improved queens of the third layer was monitored during four years (1396 to 1399) in people's apiaries in Ardabil and Gilan provinces. The honey production by weighing the combs, general behavior through a standard scoring system, swarming through the counting of queen cells, and overwintering were evaluated through the survey of the population after the end of winter. The results obtained indicated that the modified queens exhibited significantly better performance in all five compared traits than the control queens ($P < 0.01$). Additionally, the effects of year and beekeeper on the mentioned traits were also significant ($P < 0.01$). Except for the queen \times year interaction, which did not significantly impact honey production, the remaining interactions had significant effects on the compared traits ($P < 0.05$). Utilizing the capabilities of Iranian honey bees, along with efforts to enhance their genetics, can provide a strategy to encourage commercial producers to tap into this valuable genetic reservoir and contribute to the community's food security. Based on results, the use of modified queens in people's apiaries in the mentioned provinces are recommended.

Key words: Breeding, Swarming, Defensive behavior, Iranian honeybee, overwintering