



مفاهیم پایه در اصلاح نژاد زنبورعسل

محسن علمی^۱، شهرام شیرمحمدی^۱، لیلا احمدزاده گاوآهن^۲ و شبمنم پری چهره^۳

۱- مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان آذربایجان شرقی
۲- دانش آموخته دکتری تغذیه دام، گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز
۳- بخش تحقیقات زنبورعسل، موسسه تحقیقات علوم دامی کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۱/۲۰ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۳/۲۸

شناسه دیجیتال (DOI): HBSJ.2023.129871/10.22034

رایانامه: elmi_mo_85@yahoo.com



مقدمه

اصلاح نژادی باید شامل اهداف صریح اصلاح نژاد، تست عملکرد برای ارزیابی خصوصیات مورد نظر، برآورد ارزش ارثی، انتخاب، جفت گیری، تکثیر گله زنتیکی بهبود یافته و ارزیابی باشد. بر اساس اهمیت اقتصادی، شواهد علمی و تجربه عملی، پرورش دهندگان باید تصمیم بگیرند که کدام ویژگی را بهبود می بخشند و اهمیت نسبی بهبود صفات مختلف چیست. به طور کلی، صفات ترجیحی در انتخاب زنبورهای عسل شامل بهبود تولید عسل، ملایمت، کاهش تمایل به بچه دهی و افزایش مقاومت به واروا است. انجام تست عملکرد باید بر اساس روشهای استاندارد برای ارزیابی فنوتیپی صفات و جمع آوری داده های دقیق صورت گیرد. مرحله بعدی برآورد مقادیر ارزش ارثی است. ارزش ارثی یک

اصلاح نژاد زنبورعسل دشواری ها و پیچیدگی های خاصی دارد. اصلاح انتخابی به معنای انتخاب هدفمند برای بهبود ژنتیکی کل جمعیت است. برای دستیابی به چنین انتخاب بهتری، ملکه ها و کلنی ها در هر نسل باید طوری انتخاب شود که خصوصیات مطلوبی را که پرورش دهنده می خواهد گسترش یابد. موفقیت در اصلاح نژاد زمانی به دست می آید که جمعی از اقدامات، نظیر تست عملکرد بر روی کلنی، انتخاب و جفت گیری افراد به طور دقیق و با برنامه انجام شود. هدف از این مقاله توضیح برنامه های مرسوم اصلاح نژاد زنبورعسل و تاکید بر ویژگی های برنامه های موفق است. یک برنامه



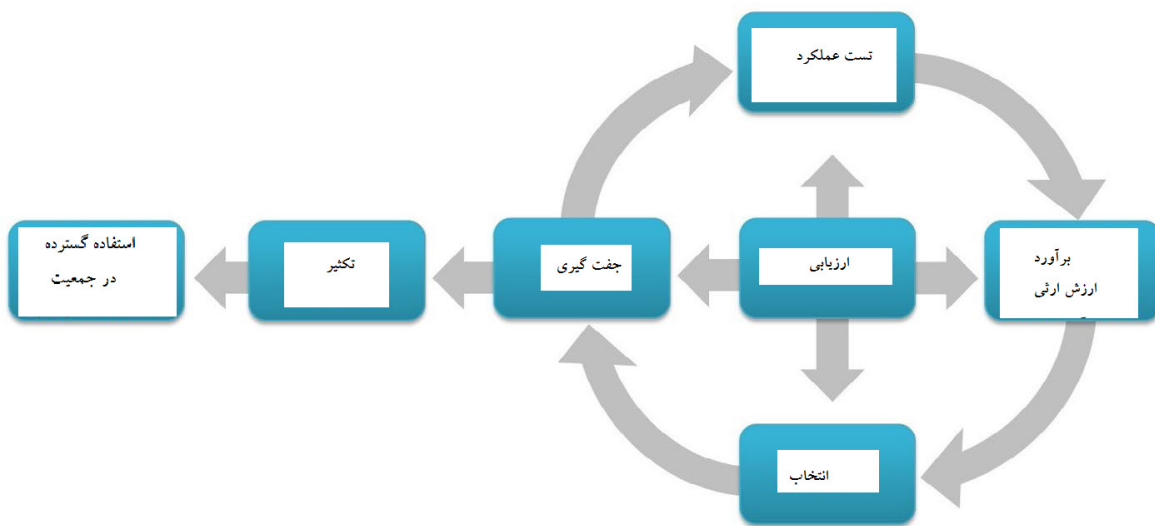


برنامه اصلاح نژادی و اجزای آن

یک برنامه اصلاح نژادی، نشان دهنده مجموعه‌ای از فعالیت‌های برنامه‌ریزی شده با هدف بهبود پایدار ژنتیکی جمعیت زنبورهای عسل است. بنابراین، با اجرای مداوم این برنامه انتخاب، انتظار می‌رود که کلنی‌ها در نسل بعدی رفتار بهبود یافته‌ای را در مورد صفات مورد نظر (به عنوان مثال ملایمت، آرامش روی شانها، کاهش بچه دهی) نشان داده و میزان تولید (عسل، گرده، موم، ژله رویال) و زنده‌مانی (مقاومت در برابر بیماری‌ها و آفات، امید به زندگی طولانی مدت و غیره) آن‌ها افزایش یابد. یک برنامه اصلاح نژادی باید شامل اهداف صریح اصلاح نژاد نظیر تست عملکرد برای ارزیابی خصوصیات مورد نظر و برآورد ارزش ارثی جهت انتخاب، جفت‌گیری و تکثیر باشد (شکل ۱).

فرد در واقع عملکرد مورد انتظار فرزندان است وقتی که فرد با یک جفت متوسط جفت‌گیری می‌کند و فرزندان در یک محیط متوسط قرار می‌گیرند. انتخاب ملکه‌ها از روی رتبه‌بندی براساس مقادیر برآورد شده برای ارزش ارثی، مرحله بعدی در برنامه اصلاح نژادی است. بهبود ژنتیکی، هدف نهایی یک برنامه اصلاح نژادی است و شامل تکثیر نهایی گله بهبود یافته در کل جمعیت زنبورهای عسل است. سرانجام، یک برنامه باید به طور سیستماتیک مورد ارزیابی قرار گیرد. انواع برنامه‌های اصلاح نژادی وجود دارند که بر اساس اهداف تجاری، حفاظتی یا تحقیقاتی اجرا می‌شوند. که انتخاب جمعیت پایه بر اساس نوع برنامه اصلاح نژادی انجام می‌شود. هر برنامه‌ای باید از بهترین ژنوتیپ‌های اولیه شروع شود.

کلمات کلیدی: اصلاح نژاد، زنبور عسل، ارزش ارثی، انتخاب



شکل ۱. عناصر یک برنامه اصلاح نژادی و ترتیب اقدامات. روند مداوم انتخاب به سمت هدف اصلاح نژادی. جفت‌گیری برای تولید نسل بعدی و آزمایش عملکرد و نیز برای تکثیر افراد بهبود یافته برای توزیع و استفاده گسترده در جمعیت انجام می‌شود.

تعداد محدودی از صفات ممکن است منجر به زوال سایر صفات شود. به عنوان مثال انتخاب تنها بر اساس مقاومت در برابر کنه واروا، بدون در نظر گرفتن سایر خصوصیات که برای کلنی‌های مولد مهم است، می‌تواند منجر به تولید ملکه‌هایی شود که برای زنبورداری تجاری کاربردی ندارند.

برنامه اصلاح نژاد آلمان برای مقاومت در برابر کنه واروا (AGT) مثالی است که در آن، تمرکز روی مقاومت به کنه واروا می‌باشد (جدول ۱)، اما سایر صفات نیز مورد توجه قرار می‌گیرند. تصمیم در مورد صفات مطلوب اصلاح نژادی به طور

اولین و مهمترین مرحله، تعیین هدف اصلاح نژاد است. بنابراین، بر اساس اهمیت اقتصادی، شواهد علمی و تجربه عملی، پرورش دهندگان باید تصمیم بگیرند که کدام ویژگی را بایستی بهبود بخشند. به طور کلی، صفات ترجیحی در انتخاب زنبورهای عسل شامل بهبود تولید عسل، ملایمت، کاهش تمایل به بچه‌دهی و افزایش مقاومت به کنه واروا است. بعضی اوقات صفتی مانند رنگ بدن، که برای هر جمعیتی منحصر بفرد است می‌تواند در برنامه انتخاب گنجانده شود. اصولاً همه صفات مهم بایستی لحاظ شوند، زیرا انتخاب





نوسانات شدید قرار نگیرد. بنابراین، قبل از تعریف هدف، باید نیازها و خواسته‌های احتمالی را پیش بینی کرد چراکه انتخاب، یک کار طولانی مدت است. سرانجام اینکه، اگر هدف، بهبود گله زنبورداران باشد، هدف اصلاح نژادی باید نحوه مدیریت زنبورها و نحوه سازماندهی عملیات زنبورداری باشد.

عمده به اهداف و منافع گروه خاصی از پرورش دهندگان بستگی دارد. این اهداف می‌توانند شامل حفاظت یک جمعیت ایزوله یا اهداف تحقیقاتی خاصی باشند. از آنجا که موفقیت در اصلاح نژاد به مرور زمان بروز می‌کند، عملیات اصلاح نژادی به طور ایده‌آل باید سال به سال و به‌طور ثابت محقق شود و تحت

جدول ۱. وزن دهی به صفات مطلوب در برنامه اصلاح نژاد AGT

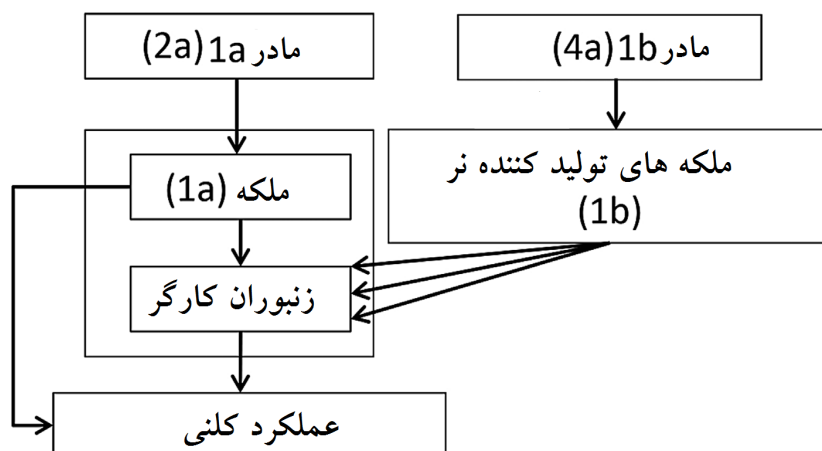
شاخص واروآ	بچه دهی	رفتار دفاعی	ملاپمت	تولید عسل	صفت
۴۰	۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	وزن دهی بر اساس درصد از ارزش ارثی

اترکیبی از ریزش طبیعی کنه در بهار، آلودگی به کنه در آخر تابستان و رفتار بهداشتی

برای بروز اثر کارگر به کارگران منتقل می‌کند. به عنوان مثال، تولید عسل به توانایی کارگران در جمع‌آوری شهد بستگی دارد، اما به طور غیر مستقیم از ظرفیت تخمگذاری و تولید فرمون ملکه نیز تأثیر می‌پذیرد.

شکل ۲ همچنین نشان می‌دهد که به غیر از ملکه (a1) که مادر کلنی است، ملکه‌های تولیدکننده نر (b1) نیز ۵۰ درصد از ارزش ارثی کارگران را تعیین می‌کنند. از آنجا که نرها پلوئید بوده و فاقد پدر هستند، اغلب گفته می‌شود که عامل پدری در ارزش ارثی کارگران در عمل، به اصطلاح "کلنی پدری" (a4) است.

انجام تست عملکرد باید بر اساس روش‌های استاندارد جهت ارزیابی فنوتیپی صفات و جمع‌آوری داده‌های دقیق صورت گیرد. در حیوانات مزرعه‌ای ارزیابی عملکرد به طور کلی روی افراد انجام می‌شود (تولید شیر در گاوهای شیری، تخمگذاری در مرغ‌ها)، در حالی که در زنبورهای عسل، صفات معمولاً در سطح کلنی مورد بررسی واقع می‌شود (شکل ۲). از یک طرف کارگران به عملکرد کلنی کمک می‌کنند، که این عمل به عنوان اثر کارگری شناخته می‌شود، اما ملکه (a1) نیز تأثیر مستقیم بر عملکرد کلنی دارد (اثر ملکه). البته او به طور غیرمستقیم نیز مشارکت می‌کند، زیرا او ارزش ارثی خود را



شکل ۲. اثر ملکه و زنبوران کارگر بر عملکرد کلنی

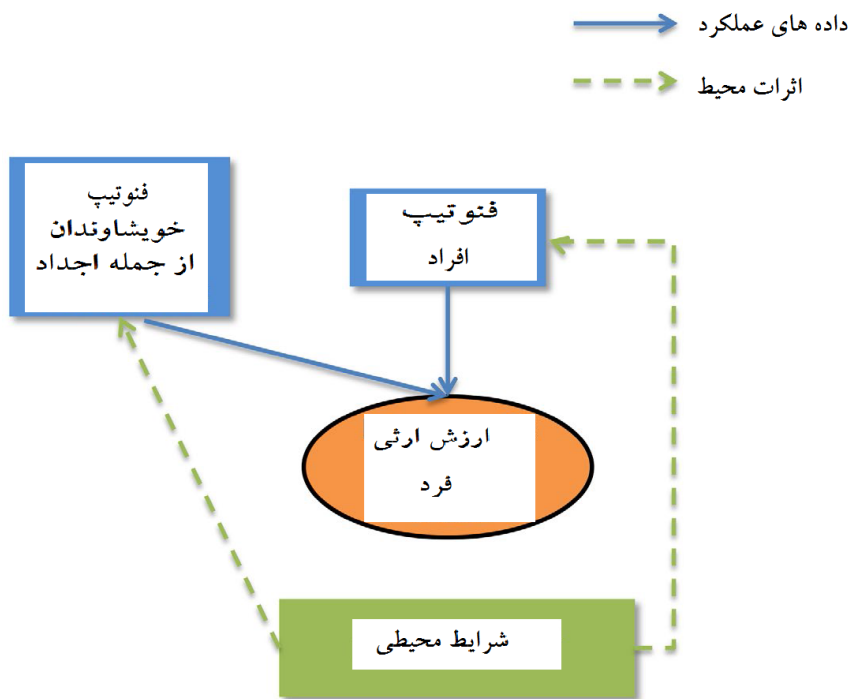




داده عملکرد را مدیریت می‌کنند. بهترین برنامه برای چنین سیستمی توسط www.beebreed.eu BEEBREED (eu) تهیه شده است که در یک بستر تحت وب، داده‌های تست عملکرد ذخیره می‌شوند. ارزش ارثی، تخمین زده شده و متعاقباً منتشر می‌شود. BEEBREED برای برآورد ارزش ارثی یک فرد، عملکرد فردی کلنی و همچنین عملکرد کلنی‌های مجاور (کلنی موجود در یک زنبورستان آزمایشی) و عملکرد کلنی‌های اجداد یا سایر اقوام را مورد استفاده قرار می‌دهد (شکل ۳). مقایسه عملکرد کلنی با سایر کلنی‌های موجود در همان زنبورستان آزمایشی، تفاوت‌های ناشی از تکنیک‌های زنبورداری، آب و هوا، منابع غذایی و غیره را نیز در نظر می‌گیرد. برای به دست آوردن مقادیر قابل اطمینان ارزش ارثی، آزمایش و ارزیابی دختران هر ملکه بریدر در چندین زنبورستان از اهمیت بالایی برخوردار است.

برای ظرفیت‌سازی همکاران زنبورداری که در مراکز اصلاح نژاد مشارکت می‌کنند ضروری است یک دستورالعمل چاپی برای تست عملکرد (پروتکل)، همراه با تمرین و آموزش ایجاد شود تا بتوان کلنی‌های آزمایشی را به طور عینی و دقیق در بین زنبورستان‌ها و مناطق عملیاتی ارزیابی کرد. قبل از شرکت در یک برنامه اصلاح نژادی و ارزیابی ملکه، تعدادی از فعالیت‌های مقدماتی بایستی انجام شود. این فعالیت‌ها عبارتند از ایجاد زنبورستان‌ها و کلنی‌های آزمایشی و همچنین سازماندهی نحوه مبادله ملکه در بین زنبورستان‌های مختلف.

مرحله بعدی، برآورد مقادیر ارزش ارثی است. ارزش ارثی یک فرد در واقع عملکرد مورد انتظار فرزندان است وقتی که فرد با یک جفت متوسط جفتگیری می‌کند و فرزندان در یک محیط متوسط قرار می‌گیرند. معمولاً این محاسبات پیچیده برآورد ارزش ارثی، توسط مؤسسه‌ای انجام می‌شود که پایگاه



شکل ۳. مدل ساده اثرات موثر در برآورد ارزش‌های ارثی با توجه به مدل حیوانی BLUP

نسل بعدی، رتبه‌بندی و انتخاب می‌شوند. اغلب تولیدکنندگان به صورت جداگانه تصمیم می‌گیرند که از چه ملکه‌هایی برای تولید نسل بعدی استفاده کنند، در حالی که انجمن اغلب وظیفه دارد ملکه‌ای را انتخاب کند که مادر ملکه‌هایی باشد که در رأس کلنی‌های تولیدکننده نر در یک ایستگاه جفت‌گیری قرار گیرند، با این فرض که چنین ایستگاه جفت‌گیری‌ای فقط

انتخاب ملکه‌ها براساس مقادیر برآورد شده برای ارزش ارثی، مرحله بعدی در برنامه اصلاح نژادی است. معمولاً هر پرورش‌دهنده نه تنها براساس این معیار انتخاب می‌کند بلکه مشاهدات دیگری مانند توانایی زمستان‌گذرانی، قدرت کلنی و غیره را نیز در نظر می‌گیرد. بنابراین ملکه‌های مادری، برای تولید ملکه‌های دختری و نیز ملکه‌های تولیدکننده زنبور نر در





توسط یک پرورش دهنده استفاده نمی‌شود. از طریق تلقیح مصنوعی یا مناطق ایزوله برای جفت‌گیری، یک پرورش دهنده می‌تواند کنترل کند که ملکه کدام گله سهم پدري نسل بعدی را داشته باشد.

در زنبورهای عسل، به دلیل رفتار تولیدمثلی خاص، باید توجه خاصی به عمل جفت‌گیری داشت. اقدامات ویژه‌ای برای کنترل جفت‌گیری لازم است که برخی از مهمترین آنها عبارتند از استفاده از ایستگاه‌های جفت‌گیری (مکان‌های ایزوله یا جزیره) و تلقیح مصنوعی. به صورت تئوریک، ارزش ارثی یک نسل برابر با نصف مقدار ارزش ارثی والدین است. در نتیجه، زمانی که متوسط ارزش ارثی نسل بعدی مد نظر است، والدین می‌توانند به طور مستقل انتخاب شده و به طور تصادفی جفت شوند. با این حال، پرورش دهندگان تمایل دارند ضعف ملکه‌های انتخاب شده خود را با استفاده از نرهای انتخاب شده برای جفت‌گیری جبران کنند. همان‌گونه که قبلاً بحث شد کارایی کارگران تولید شده توسط یک ملکه نیز هم به ژنتیک خود ملکه بستگی دارد و هم نرهایی که ملکه با آن جفت‌گیری کرده است. در این حالت باید قدرت ترکیبی صفات منتقل شده از ملکه و نرهایی که با ملکه جفت‌گیری کرده‌اند مد نظر قرار گیرد چرا که برخی صفات از نرها بهتر منتقل می‌شوند و برخی دیگر از ملکه‌ها. به عنوان مثال ملکه‌ای که دارای مقاومت عالی در برابر کنه و اروا است و تولید عسل بالایی دارد ممکن است تمایل به بچه‌دهی بالایی داشته باشد که در این صورت بهتر است با نرهای کلنی‌هایی که دارای تمایل کم به بچه‌دهی هستند تلاقی پیدا کند.

بهبود ژنتیکی، هدف نهایی یک برنامه اصلاح نژادی است و شامل تکثیر نهایی گله بهبود یافته در کل جمعیت زنبورهای عسل است. تعاونی‌های زنبورداری می‌توانند طرف مادری گله بهبود یافته را به صورت لاروهای پیوندی، سلول‌های ملکه، ملکه‌های باکره یا جفت شده در گله خود وارد کنند. از طریق استفاده از اسپرم نر در تلقیح مصنوعی یا استفاده از ایستگاه‌های جفت‌گیری که در آن ملکه‌های انتخاب شده نرهایی تولید می‌کنند که با ملکه‌های باکره جفت می‌شوند، زنبورداران می‌توانند ذخایر ژنتیکی بهبود یافته را در قسمت پدري ترکیب کرده و به بهبود کیفیت جمعیت زنبورها کمک کنند.

تصور بر این است که موضوع انتشار گله بهبود یافته مورد توجه شایسته‌ای قرار نمی‌گیرد. فعالیت‌های مربوط در راستای نیل به این هدف مانند ارتباطات شفاف، سیستم‌های بازاریابی و تحویل کارآمد، باید به خوبی برنامه‌ریزی و اجرا شوند که این عملیات به اقدامات هماهنگ جامعه زنبورداری احتیاج دارد.

سرانجام، یک برنامه باید به طور سیستماتیک مورد ارزیابی قرار گیرد. این کار باید به عنوان یک عنصر مشخص شناخته شود. اولین قدم، مقایسه پاسخ به انتخاب پیش‌بینی شده و میزان تحقق یافته است؛ به عبارتی بایستی به این نکته همواره توجه داشت که آیا برنامه تدوین شده مطابق با انتظارات پیش می‌رود یا خیر؟ در زمان ارزیابی، تمام عناصر و مراحل برنامه اصلاح نژادی باید مورد بررسی دقیق قرار گیرند و موانع، شناسایی و رفع شوند.

در اینجا باید به مواردی مانند دقت روش جمع‌آوری داده‌ها، ثبت شجره نامه‌ها و صحت برآورد ارزش ارثی و همچنین ارزیابی مجدد اهداف استراتژیک و ترسیم انتظارات آینده توجه شود. علاوه بر این، برنامه‌های اصلاح نژادی باید این نکته را در نظر داشته باشند که آیا عملکرد ملکه‌های دختر حاصل از برنامه اصلاح نژادی در محیط‌های مختلف یکسان است یا خیر؟ پاسخ به این سوال برای ما مشخص می‌کند که کلنی‌های تولید شده از لاین بهتر در محیط‌های مختلف عملکرد یکسانی دارند یا خیر؟

انواع برنامه‌های اصلاح نژادی

۶۱

در قسمت‌های قبلی ما یک برنامه اصلاح نژادی را که به شدت متکی بر نتایج BEEBREED و جامعه زنبورداری در اروپا بود توصیف کردیم. با این حال، دلایل نگهداری و احتمالاً بهبود کلنی زنبورهای عسل، در بین پرورش دهندگان زنبور عسل موجود در سراسر جهان متفاوت است. طیف گسترده‌ای از برنامه‌های اصلاح نژادی وجود دارد که در ذیل به شرح آنها می‌پردازیم.

برنامه اصلاح نژاد تجاری: این برنامه با هدف بهبود عملکرد کل زنبورهای عسل جمعیت مورد نظر، با ارزیابی صفات مختلف اجرا می‌شود. گاهی اوقات، تعداد صفات به ۳ یا ۴ صفت محدود می‌شود. اما تلاش و هدف این برنامه‌های اصلاح نژادی تجاری، بهبود صفات مهم تجاری (عسل بیشتر، زنبورهای دفاعی کمتر، کاهش تمایل به بچه‌دهی و غیره) است. این نوع انتخاب رایج ترین نوع انتخاب می‌باشد.

برنامه حفاظت: این برنامه با هدف حفظ جمعیت زنبورهای عسل در معرض خطر انقراض اجرا می‌شود و هدف نهایی آن، نگهداری یا افزایش جمعیت است. بهبود ژنتیکی چنین جمعیتی، ابزاری مفید از نقطه نظر "حفاظت با استفاده"





که در یک منطقه نگهداری می‌شود بسیار دشوار است و این امر نقطه ضعف اصلی این رویکرد محسوب می‌شود. انتخاب از هر روشی شروع شود، مسئله اصلی در هنگام شروع برنامه اصلاح نژادی، انتخاب ژنوتیپ‌های اولیه مناسب است. در اینجا بهترین توصیه این است که بهترین ملکه‌های موجود را ترجیحاً بر اساس سوابق یک پرورش‌دهنده انتخاب کنید و دقت داشته باشید که ملکه‌های مؤسس از تنوع ژنتیکی کافی برخوردار باشند.

اجرای برنامه اصلاح نژاد

پرورش‌دهندگان، گروه‌های منطقه‌ای، دانشمندان و مقامات ملی و محلی، شرکای اصلی یک برنامه اصلاح نژادی هستند. تشکیل جلسات منظم برای هماهنگی بهتر فعالیت‌ها و همچنین تبادل افکار و غلبه بر چالش‌های اجرایی از اهمیت بالایی برخوردار هستند. همکاری نزدیک با دانشمندان با کمک به توسعه روش استاندارد و معرفی رویکردها و مدل‌های جدید اصلاح نژادی، می‌تواند به طور چشمگیری به موفقیت برنامه اصلاح نژادی کمک کند.

در مورد ایجاد مکان‌های کنترل جفت‌گیری، هماهنگی و همکاری با مقامات محلی مهم است. اگر عناصر فوق‌الذکر را مورد توجه قرار دهیم، موفقیت و پایداری کلی یک برنامه اصلاح نژادی به طور قابل توجهی به همکاری، ارتباطات، شفافیت و تبادل نظر بین کلیه ذینفعان درون و پیرامون برنامه اصلاح نژادی بستگی دارد.

است، زیرا حفاظت با استفاده، به عنوان مکانیسم ترجیحی برای حفظ زیرگونه‌ها یا جمعیت‌ها در نظر گرفته می‌شود. در کنار صفات معمول شناخته شده، خصوصیات مورفولوژیکی و نشانگرهای مولکولی غالباً مبنای تصمیم‌گیری و انتخاب هستند که از این دو مورد اخیر برای اطمینان از عدم آمیختگی جمعیت با سایر زیرگونه‌ها استفاده می‌شود.

برنامه‌های اصلاح نژادی تحقیقاتی: این برنامه‌ها را می‌توان برای مطالعه برخی صفات مورد علاقه علمی (اثرات ژن‌ها، شناسایی مارکرها و غیره) و همچنین تجزیه و تحلیل اثرات دورگ‌گیری یا همخونی، ارزیابی توانایی سازگاری جمعیت‌ها، مقاومت در برابر بیماری‌ها، اثرات متقابل ژنوتیپ و محیط و غیره مورد استفاده قرار داد. به طور کلی این برنامه‌های اصلاح نژادی، کوتاه مدت بوده و تحت مسئولیت مؤسسات تحقیقاتی یا سایر مؤسسات دانشگاهی است.

در زمان آغاز هر نوع برنامه اصلاح نژادی، همیشه این سؤال مطرح می‌شود که جمعیت پایه برای انتخاب کدام جمعیت باید باشد؟ به طور کلی دو رویکرد اصلی وجود دارد. اخیراً اگرایی برای حفاظت پایدار، یک رویکرد پرورش محبوب برای بهبود و حفظ جمعیت یا زیرگونه‌های زنبور عسل بومی یا محلی مطرح شده است. فلسفه اساسی این امر، کاهش واردات و در عوض استفاده و بهبود جمعیت بومی در مقایسه با غیر بومی است. در مقابل، برخی پرورش‌دهندگان بر اساس نژادهایی مانند ایتالیایی، کارنیکا یا بوکفست با فرض مفید بودن و سازگاری در محیط‌های مختلف، برنامه اصلاح نژادی را شروع می‌کنند. با در نظر گرفتن رویکرد حفاظت پایدار، جلوگیری از اختلاط جمعیت‌های محلی با جمعیت‌های دلخواه عموم،

منبع‌ها:

Uzunov, A., Brascamp, E. W., & Büchler, R. (2017). The basic concept of honey bee breeding programs. *Bee World*, 94(3), 84-87.





The Basic Concept of Honey Bee Breeding Programs



M. Elmi¹, Sh. Shirmohammadi¹, L. Ahmadzadeh GavAhan², Sh. Parichehreh³

1- Animal Science Research Department, Agricultural Education and Extension Research Organization, Tabriz, Iran

2- PhD candidate in animal nutrition, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, University of Tabriz

3- Department of Honeybee, Animal Science Research Institute of Iran, Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Karaj, Iran

DOI: 10.22034/HBSJ.2023.129871

۶۳

Abstract

Honey bee breeding has certain difficulties and complications. Selective breeding means purposeful selection for the genetic improvement of the entire population. To achieve such better selection, queens and colonies in each generation must be selected to propagate the desirable traits desired by the breeder. Success in breeding is achieved when a set of actions, such as performance testing on the colony, selection and mating of individuals are carried out precisely and with a plan. The purpose of this article is to explain conventional bee breeding programs and emphasize the characteristics of successful programs. A breeding program should include explicit breeding objectives, performance testing to assess desired traits, estimation of heritability, selection, mating, propagation of genetically improved herds, and evaluation. Based on economic importance, scientific evidence, and practical experience, breeders must decide which traits to improve and what the relative importance of improving different traits is. In general, the preferred traits in the selection of honey bees include improved honey production, gentleness, and reduced tendency to swarming and increased resistance to Varroa. Performance testing should be done based on standard methods for phenotypic evaluation of traits and accurate data collection. The next step is to estimate the breeding value. The breeding value of an individual is actually the expected performance of the offspring when the individual mates with an average pair and the offspring are placed in an average environment. Selection of queens by ranking based on estimated values for breeding value is the next step in the breeding program. Genetic improvement is the ultimate goal of a breeding program and involves the eventual propagation of the improved flock into the entire honey bee population. Finally, a program must be systematically evaluated. There are a variety of breeding programs that are carried out for commercial, conservation or research purposes. The selection of the base population is based on the type of breeding program. Any program should start with the best initial genotypes.

Key words: Breeding- Honey bee- breeding value- selection

Corresponding Author: Mohsen Elmi

Email: elmi_mo_85@yahoo.com

