نشریه علمی- ترویجی (حرفه‌ای) انجمن علمی- دانشجویی گروه علوم دامی دانشگاه تهران

دامِستیک

Print ISSN 2717-3038
Online ISSN 2783-0691

"سعی، تلاش و توکل بر خداوند راز موفقیت است"

یادداشت

مشکلات فعلی صنعت طیور ایران
«دکتر محسن دانشیار»

مقالات

روش تجزیه و تحلیل شبکهٔ هم‌بیانی ژنی وزن‌دار و کاربرد آن در ژنتیک و اصلاح نژاد دام و طیور

ارتباطات علمی

معرفی گروه مهندسی علوم دامی دانشکدگان کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران

Domesticsj.ut.ac.ir
دوره ۲۲، شماره ۲
شماره پیاپی ۲۳
پاییز ۱۴۰۱

صاحب امتیاز: انجمن علمی- دانشجویی گروه مهندسی علوم دامی دانشگاه تهران

مدیر مسئول: زهرا ندایی‌فرد

سردبیر: فرزاد غفوری

مشاور علمی: دکتر مهدی دهقان بنادکی

مشاور: علی اصغر خلیل خلیلی

مدیر داخلی: اشکان غلامی

دبیران تخصصی: معصومه ناصرخیل، طوبی ندری، صادق فرضی، امیر مصیب‌زاده

خبرنگار: اشکان غلامی

ویراستاران ادبی: وحید دهقانیان ریحان، کاظم رسولی قره‌سقل

طراحی جلد: فرزاد غفوری

صفحه‌آرا: گروه طراحی نشریه امروز

همکاران این شماره

اعضای هیئت علمی: دکتر محسن دانشیار، دکتر حسین مروج، دکتر مصطفی صادقی، دکتر محمد باقر زندی باغچه مریم، دکتر مرادپاشا اسکندری نسب، دکتر آرش جوانمرد.

دکتری تخصصی: وحید دهقانیان‌ریحان، فرزاد غفوری، معین تاند، احسان شهبازی.

کارشناسی ارشد: محمد عبدلی، اشکان غلامی، رامیار قره‌داغی، مانی جباری، میترا جباری، نجمه رسولی، سامان حسین‌آبادی، امین کاظمی.

کارشناسی: نوشین باغی، امین احمدزاده، زهرا ندایی‌فرد، سارا رفیعی.

باسپاس فراوان از:

دکتر ابوالفضل زالی

(مدیر گروه مهندسی علوم دامی دانشگاه تهران)

دکتر حسین مروج و دکتر مهدی دهقان بنادکی

(اعضای هیئت علمی گروه مهندسی علوم دامی دانشگاه تهران)

دکتر محسن دانشیار

(هیئت علمی گروه مهندسی علوم دامی دانشگاه ارومیه)

بر اساس مجوز شماره ۷۴۰۲۸۴۱ تاریخ ۱۳۹۸/۱۲/۲۰ با اعطای امتیاز نشریه حرفه‌ای به نشریه "دامِستیک" از سوی معاونت محترم پژوهشی دانشگاه تهران موافقت شد. بر این اساس، نشریه دامستیک یک نشریه علمی- ترویجی یک امتیازی محسوب می‌شود.

نشریه علمی- ترویجی (حرفه‌ای) دامِستیک

فصلنامه علمی- ترویجی (حرفه‌ای)

انجمن علمی- دانشجویی گروه مهندسی علوم دامی

دانشکدگان کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران

سال بیست و دو، دوره بیست و دو، شماره دو

(شماره بیست و سه پیاپی)، پاییز ۱۴۰۱

شماره مجوز علمی- ترویجی: ۷۴۰۲۸۴۱ – ۱۳۹۸/۱۲/۲۰

آخرین شماره مجوز انتشار: ۱۳۲/۱۴۶۶۹۳ – ۱۳۹۹/۰۷/۱۵

شاپا چاپی (ISSN): ۲۷۱۷-۳۰۳۸

شاپا الکترونیکی (ISSN): ۲۷۸۳-۰۶۹۱

راه‌های ارتباطی

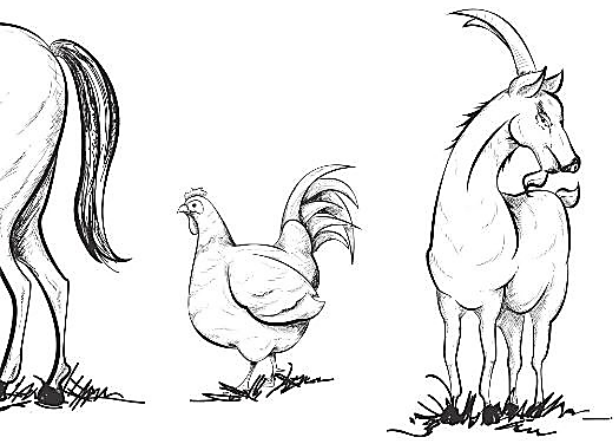
Domesticsj.ut.ac.ir

AnimSSAUT@gmail.com

@AnimSSAUT

@AnimSSAUT

«این نشریه با حمایت بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی منتشر شده است»



فهرست مطالب

یادداشت

۴ مشکلات فعلی صنعت طیور ایران

مقالات علمی-ترویجی

۵ روش تجزیه و تحلیل شبکهٔ هم‌بیانی ژنی وزن‌دار و کاربرد آن در ژنتیک و اصلاح نژاد دام و طیور

۱۴ مروری بر ارزیابی پارامترهای ژنتیکی صفات عملکردی در اسب‌های ورزشی پرش

۲۴ مروری بر بیماری تب مالت در دام و انسان

۳۰ مروری بر مبانی ژنتیک و اصلاح‌نژاد طیور از کلاسیک تا انتخاب ژنومی؛ با تأکید بر استراتژی‌های شروع‌کنندهٔ تلاقی‌گری

۴۳ عوامل تنظیم‌کننده حرارت بدن طیور با گیاهان دارویی

مصاحبه

۵۰ "سعی، تلاش و توکل بر خداوند راز موفقیت است" |مصاحبه با دکتر حسین مروج؛ استاد تغذیه طیور گروه مهندسی علوم دامی دانشکدگان کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران|

ارتباطات علمی

۵۵ معرفی گروه مهندسی علوم دامی دانشکدگان کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران

معرفی کتاب

۵۹ راهنمای جامع تغذیه دام و طیور

حیوانات خانگی

۶۰ طوطی خاکستری آفریقایی (کاسکو)؛ تاریخچه، نژادها و گونه‌های مختلف آن

اخبار انجمن

۶۴ اخبار انجمن علمی- دانشجویی گروه مهندسی علوم دامی دانشگاه تهران در پاییز ۱۴۰۱

دانستنی‌های کوتاه

۶۶ مروری بر چند دانستنی در رشتهٔ مهندسی علوم دامی

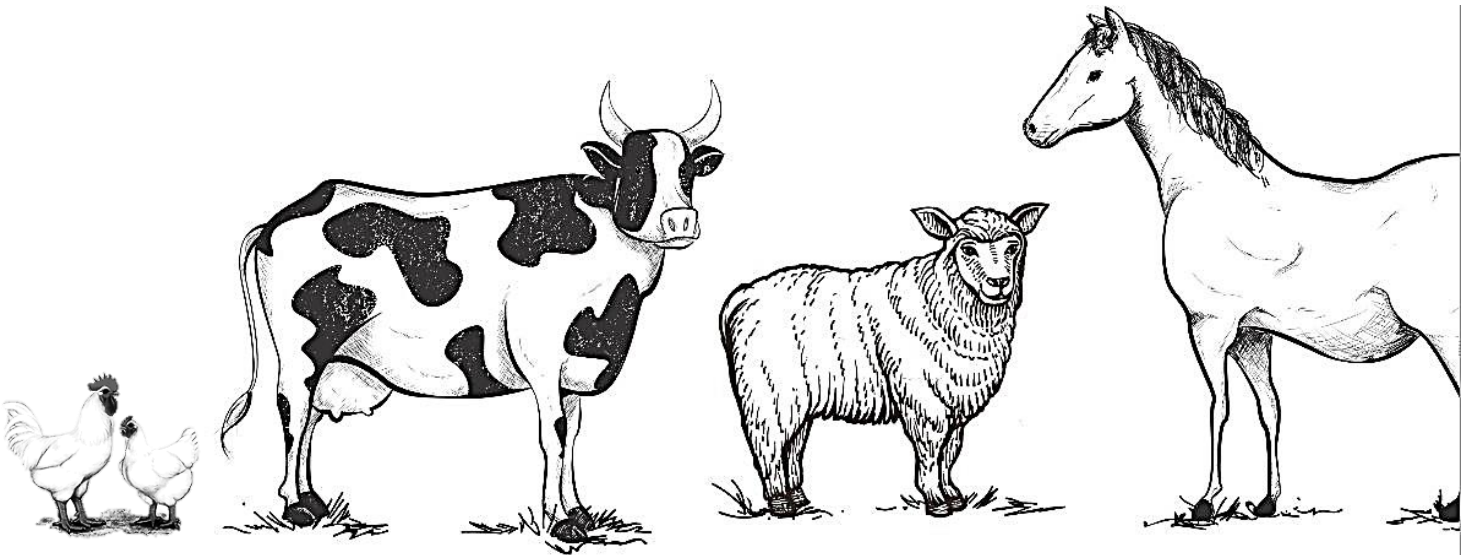
تبلیغات (حامی مالی)

۶۷ شرکت جوانه خراسان

۶۸ شرکت بهبد رشد افزون

۷۰ شرکت دانش‌بنیان میهن دانه البرز وطن

۷۱ شرکت تعاونی دانش‌بنیان کیمیا دانش الوند



دامستیک؛ دوره ۲۲، شماره ۲ (شماره ۲۳ پیاپی): ۴

نشریهٔ علمی– ترویجی (حرفه‌ای)

دامِستیک

انجمن علمی- دانشجویی گروه مهندسی علوم دامی دانشگاه تهران؛ پاییز ۱۴۰۱

https://domesticsj.ut.ac.ir/article_90438.html

یادداشت

مشکلات فعلی صنعت طیور ایران

دکتر محسن دانشیار[1*]

[1] استاد گرایش تغذیه طیور، گروه مهندسی علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ارومیه، ارومیه، آذربایجان غربی، ایران

در سال ۲۰۲۲، تولید گوشت طیور میزان تولید گوشت خوک را پشت سر گذاشت و هم‌اکنون صنعت پرورش طیور بخصوص جوجه‌های گوشتی با هدف تولید گوشت مرغ در سطح جهان توسعهٔ چشمگیری پیدا کرده است. ضریب تبدیل پایین خوراک (در مقایسهٔ منابع پروتئین حیوانی دیگر)، نیاز به فضای کمتر تولید، برگشت سریع سرمایه و همچنین ارزان بودن گوشت مرغ در مقایسه با سایر منابع پروتئینی از دلایل اصلی این توسعه بوده است. ایران نیز همگام با سایر کشورهای جهان پیشرفت قابل توجهی در تولید و پرورش طیور داشته است و در میان ۱۰ کشور برتر تولیدکننده گوشت مرغ قرار گرفته است؛ به گونه‌ای که تقاضای بازار داخل برای مصرف گوشت مرغ (سرانهٔ مصرف ۲۲ کیلویی گوشت مرغ) یکی از دلایل مهم این افزایش تولید بوده است.

متأسفانه، اخیراً نوسانات شدید قیمت محصولات و نهاده‌ها شرایط بسیار بدی را برای این صنعت و تولیدکنندگان فعال این حوزه در ایران به وجود آورده است و باعث شده است که جوجه‌ریزی در مقایسه با سال گذشته (۱۴۰۰) کاهش قابل توجهی داشته باشد و حتی میزان تولید گوشت در ۶ ماه ابتدایی سال ۱۴۰۱ در مقایسه با سال گذشته حدود ۴۵ درصد کاهش داشته است. عوامل زیادی بر کاهش تمایل مرغداران در این زمینه تأثیر داشته است که در این میان کاهش قدرت خرید مصرف‌کنندگان و سیاست‌های دستوری تعیین قیمت محصولات طیور (گوشت و تخم‌مرغ)، حذف ارز یارانه‌ای و آزادسازی قیمت نهادها همزمان با تعیین سقف قیمت محصولات، تاکید بر استفاده از سویه‌های کم بازده جوجه گوشتی و همچنین واردات گاه و بیگاه گوشت و تخم‌مرغ از عوامل مهم کاهش سودآوری و حتی متضرر شدن تولیدکنندگان صنعت طیور بوده‌اند. لذا اگر تغییرات اساسی در سیاست‌های دولت و وزارت جهاد کشاورزی برای رفع مشکلات موجود صورت نگیرد، مطمئناً وضعیت اسفناک‌تری در انتظار این صنعت خواهد بود.

به نظر می‌رسد که بهبود وضعیت اقتصادی و بهبود توان خرید مردم، ارائه سیاست‌های حمایتی از تولیدکنندگان صنعت طیور، تأمین سویه‌های پُربازده و البته دوری از قیمت‌گذاری دستوری می‌تواند کمک قابل توجهی برای خروج این صنعت از وضعیت فعلی باشد و حتی آن را به صنعتی ارزآور تبدیل کند که می‌تواند صادرات قابل توجهی را نیز به دنبال داشته باشد.

***نویسنده مسئول:** m.daneshyar@urmia.ac.ir

بخش: تغذیه طیور **دبیر تخصصی:** امیر مصیب‌زاده

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۰۹/۰۶ **تاریخ بازنگری:** --/--/---- **تاریخ پذیرش:** ۱۴۰۱/۰۹/۰۹ **تاریخ انتشار آنلاین:** ۱۴۰۱/۰۹/۱۱

رفرنس‌دهی: دانشیار، م. مشکلات فعلی صنعت طیور ایران. *علمی- ترویجی (حرفه‌ای) دامِستیک*، ۱۴۰۱؛ ۲۲(۲): ۴.

دامستیک؛ دوره ۲۲، شماره ۲ (شماره ۲۳ پیاپی): ۱۳-۵

نشریهٔ علمی- ترویجی (حرفه‌ای)

دامِستیک

انجمن علمی- دانشجویی گروه مهندسی علوم دامی دانشگاه تهران؛ پاییز ۱۴۰۱

https://domesticsj.ut.ac.ir/article_90439.html

مقاله علمی- ترویجی

روش تجزیه و تحلیل شبکهٔ هم‌بیانی ژنی وزن‌دار و کاربرد آن در ژنتیک و اصلاح نژاد دام و طیور

وحید دهقانیان ریحان[۱]، مصطفی صادقی[۲*]، فرزاد غفوری[۱]

[۱] دانشجوی دکتری تخصصی ژنتیک و اصلاح نژاد دام و طیور، گروه مهندسی علوم دامی، دانشکدگان کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، کرج، البرز، ایران

[۲] دانشیار ژنتیک و اصلاح نژاد دام و طیور، گروه مهندسی علوم دامی، دانشکدگان کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، کرج، البرز، ایران

https://doi.org/10.22059/domesticsj.2022.344763.1098

چکیده

در میان انواع مختلف شبکه‌ها، شبکه‌های هم‌بیانی ژنی بیشترین انعطاف‌پذیری را برای بررسی صفات مختلفی همچون صفات عملکردی و تولیدمثلی، بیماری‌ها و غیره دارند. هم‌بیان بودن ژن‌ها عموماً به همبستگی بین ژن‌ها در سطوح رونوشت اشاره دارد، همچنین از طرفی دیگر می‌تواند در تمام مقیاس‌های بیولوژیکی (مانند پروتئین‌ها، متابولیت‌ها و یا به صورت ترکیبی بین رونوشت‌ها، پروتئین‌ها و متابولیت‌ها) برای مطالعهٔ روابط همبستگی بین ژن‌ها استفاده شود. شبکه‌های هم‌بیانی تا حدی به دلیل امکان بهره‌گیری از فناوری‌هایی مانند ریزآرایه‌ها، RNA-Seq و طیف‌سنجی جرمی محبوب شده‌اند، چرا که امکان بررسی واسطه‌های مولکولی در مقیاس‌های بیولوژیکی مختلف به روشی ساده و در تعداد نسبتاً زیادی نمونه را فراهم می‌کند. همچنین، با استفاده از این روش اندازه‌گیری معنی‌داری بیان همزمان ژن‌ها از نظر بیولوژیکی در انواع سلول‌های خاص امکان‌پذیر است. به عنوان یک مقایسه، بیشتر شبکه‌های تعاملی پروتئین با پروتئین (PPI) صرفاً نشان‌دهندهٔ تعاملات کلی بین ژن‌ها می‌باشند که اشاره‌ای به نوع سلول و بخش زمانی بیان ژن‌ها ندارند، در حالی که شبکه‌های هم‌بیانی ژنی را می‌توان با استفاده از داده‌های به دست آمده از انواع سلول‌های خاص از افراد مختلف (بالادست و پایین‌دست در مورد یک صفت فنوتیپی مانند افراد با باروری بالا و پایین) و در سراسر مراحل رشد بازسازی کرد. یکی از پرکاربردترین الگوریتم‌ها برای ساخت شبکه‌های هم‌بیانی ژنی، تجزیه و تحلیل شبکهٔ هم‌بیانی ژنی وزن‌دار (WGCNA) است که به دلیل استفادهٔ گسترده از آن در بسیاری از مطالعات هم‌بیانی، توضیح نحوهٔ عملکرد آن آموزنده خواهد بود. بنابراین شناسایی ماژول‌ها، ژن‌ها و مسیرهای متابولیکی- سیگنالینگ مرتبط با صفات مختلف مورد مطالعه با استفاده از روش WGCNA، ممکن است بینش جدیدی در رابطه با مکانیسم‌های مولکولی را نشان دهند. در واقع هدف از این مطالعه، ارائه توضیحات اجمالی در رابطه با روش تجزیه و تحلیل شبکهٔ هم‌بیانی ژنی وزن‌دار و کاربرد آن در ژنتیک و اصلاح نژاد دام و طیور است.

کلمات کلیدی: WGCNA، ترانسکریپتوم، سیستم بیولوژی، شبکه‌های هم‌بیانی ژنی

***نویسنده مسئول:** sadeghimos@ut.ac.ir

بخش: ژنتیک و اصلاح‌نژاد دام و طیور **دبیر تخصصی:** دکتر معصومه ناصرخیل

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۰۴/۰۵ **تاریخ بازنگری:** ۱۴۰۱/۰۴/۲۵ **تاریخ پذیرش:** ۱۴۰۱/۰۵/۰۶ **تاریخ انتشار آنلاین:** ۱۴۰۱/۰۹/۱۵

رفرنس‌دهی: دهقانیان ریحان، و.، صادقی، م.، غفوری، ف. روش تجزیه و تحلیل شبکهٔ هم‌بیانی ژنی وزن‌دار و کاربرد آن در ژنتیک و اصلاح نژاد دام و طیور. *علمی- ترویجی (حرفه‌ای) دامِستیک*، ۱۴۰۱؛ ۲۲(۲): ۱۳-۵.

مقدمه

با توجه به توسعه روز افزون فناوری‌های دیجیتال با توان بالا و ثبت اطلاعات ژنومی و فنوتیپی و تولید آبرداده‌ها (Big data) و به دنبال آن نیاز به ذخیره، بازیابی و تجزیه و تحلیل داده‌های حاصل از مطالعات متعدد، باعث پیدایش علوم جدیدی مانند بیوانفورماتیک، تکنیک‌های هوش مصنوعی، یادگیری ماشینی، شبکه عصبی مصنوعی و سایر تکنولوژی‌های نوین شد (Ghafouri *et al.*, 2020). در این میان، بیوانفورماتیک یک علم میان رشته‌ای است که داده‌های مختلف زیستی (شامل DNA، RNA، پروتئین و غیره) را توسط تئوری‌های آماری با الگوریتم‌ها و برنامه‌های کامپیوتری، ذخیره، بازیابی و تجزیه و تحلیل می‌کند. فعالیت‌های بیوانفورماتیک به طور کلی به چهار بخش کلی شامل ژنومیکس (Genomics)،ترانسکریپتومیکس (Transcriptomics)، پروتئومیکس (Proteomics) و متابولومیکس (Metabolomics) دسته‌بندی می‌شوند. سیستم بیولوژی یا زیست‌شناسی سامانه‌ای نیز رویکردی از علم بیوانفورماتیک است که در سال‌های اخیر با گسترش داده‌های پُربرونداد بیش از پیش مورد توجه قرار گرفته است و تحقیقات بیشتری در جهت مطالعات سیستماتیک در زمینهٔ سلول‌ها، اندام‌ها و موجودات زنده، به ویژه فرآیندهای سلولی مانند برهمکنش‌های مولکولی، ارتباطات بین سلولی، تقسیم سلولی، هموستازی و سازگاری‌های محیطی در این زمینه صورت می‌گیرد. موضوعات اصلی مرتبط با سیستم بیولوژی شامل آنالیز شبکه‌های مختلف است که مهم‌ترین این شبکه‌ها شامل شبکه‌های ژنی، شبکه‌های تعاملی پروتئین- پروتئین (PPI)، شبکه‌های متابولیسمی و شبکه‌های سیگنالینگ می‌باشند (باباعباسی، ۱۳۹۵).

در سال‌های اخیر، تجزیه و تحلیل شبکه هم‌بیانی ژنی وزن‌دار (WGCNA: Weighted Gene Co-expression Network Analysis) به عنوان یک چارچوب برای پیاده‌سازی رویکرد سیستم بیولوژی مطرح شده است (Zhao *et al.*, 2020; Zhang *et al.*, 2022). هدف اصلی از ارائه این تکنیک تجزیه و تحلیل رفتار هم‌بیانی مجموعه‌ای از ژن‌ها به جای بررسی انفرادی آن‌ها بوده است. در این روش به جای ارتباط چندین هزار ژن با یک متغیر یا یک صفت، همبستگی چند گروه ژنی (ماژول) با متغیر یا صفت خاص مورد نظر برای ساخت شبکهٔ هم‌بیانی وزن‌دار بررسی می‌شود (درزی و همکاران، ۱۴۰۰). در واقع هدف از ارائه این مطالعه، تشریح روش کار، بیان مزایا و معایب روش WGCNA نسبت به سایر شبکه‌ها و به ویژه شبکهٔ غیر وزن‌دار و همچنین بررسی کاربردهای این روش در زمینه‌های مختلف علمی به ویژه در رشتهٔ مهندسی علوم دامی و زمینهٔ تخصصی ژنتیک و اصلاح‌نژاد دام و طیور است.

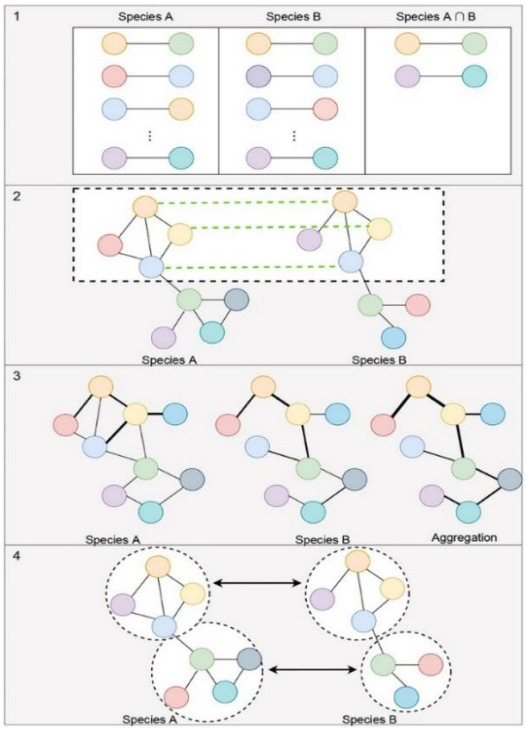
تجزیه و تحلیل شبکهٔ هم‌بیانی ژنی وزن‌دار (WGCNA)

تجزیه و تحلیل شبکهٔ همبستگی وزن‌دار که به عنوان شبکه هم‌بیانی ژنی وزن‌دار نیز شناخته می‌شود، یک روش داده کاوی پُرکاربرد به ویژه برای مطالعه شبکه‌های بیولوژیکی با همبستگی جفتی بین متغیرها است. روش WGCNA توسط استیو هوروات (Steve Horvath) و همکاران (۲۰۰۸)، استاد ژنتیک انسانی در دانشگاه کالیفرنیا توسعه داده شد (Ovens *et al.*, 2021). تئوری تجزیه و تحلیل شبکهٔ هم‌بیانی ژنی وزن‌دار بر مقایسهٔ همزمان بیان تعداد بسیار بالای ژن‌ها تحت عنوان ماژول و با توجه به تعریف اثر تعاملی ژن‌های هاب درون هر ماژول با یکدیگر (مقایسهٔ ماژول‌های هم‌بیان) با صفت مورد مطالعه (مقایسهٔ ماژول‌های هم‌بیان با صفت) استوار است؛ همچنین امکان مقایسهٔ توپولوژی شبکه‌های مختلف (بررسی تفاوت شبکه) را نیز فراهم می‌سازد (Horvath, 2011). اصول کلی روش WGCNA در چهار مرحله کلی شکل می‌گیرد: اول، ساخت شبکهٔ هم‌بیانی ژنی که به صورت ریاضی به وسیلهٔ یک ماتریس همجواری (Adjacency matrix) نمایش داده می‌شود که نشان‌دهندهٔ شباهت هم‌بیانی بین یک جفت ژن است. دوم، شناسایی ماژول‌ها؛ به این صورت که روش WGCNA از خوشه‌بندی سلسله مراتبی برای شناسایی ماژول‌ها استفاده می‌کند. برای اندازه‌گیری تفاوت بین خوشه‌ها، WGCNA از یک رویکرد عدم تشابه همپوشانی توپولوژیکی جهت دسته‌بندی ماژول‌ها استفاده می‌کند. سوم، مرتبط ساختن ماژول‌ها به فنوتیپ؛ چندین روش را می‌توان برای اندازه‌گیری ارتباط یک ماژول با یک صفت فنوتیپی استفاده کرد. به عنوان مثال می‌توان از ME (Module Eigengene) که به عنوان اولین جزء اصلی یک ماژول و یا MS (Multiple Sclerosis) که به عنوان میانگین اهمیت ژن تعریف می‌شود، استفاده نمود. چهارم، مطالعهٔ روابط بین ماژول‌ها که با استفاده از دو رویکرد kME_i و kIM_i است که در نهایت برای شناسایی مهمترین ژن‌های هاب در بین ماژول‌ها کاربرد دارد، صورت می‌گیرد (Zhang and Horvath, 2005; Li *et al.*, 2018). در واقع در روش WGCNA فرض بر این است که شبکه های ژنتیکی از معیار توپولوژی بدون مقیاس تبعیت می‌کنند. روش WGCNA به جای تقسیم‌بندی بیان مشترک ژن (متصل = ۱، غیر متصل = ۰)، از یک آستانه نرم برای تعیین وزن لبه‌های جفت ژن‌ها استفاده می‌کند؛ در این راستا

اثبات شده است که نتایج قوی‌تری نسبت به شبکه‌های غیر وزن‌دار ارائه می‌دهد. یک آستانهٔ نرم مناسب، شبکه هم‌بیانی حاصل را به یک شبکه بدون مقیاس نزدیک‌تر می‌کند. همچنین این روش به جای مرتبط کردن ژن‌های فردی به فنوتیپ، بر رابطهٔ بین چند ماژول و صفت یا صفات مورد مطالعه تمرکز می‌کند، به گونه‌ای که تا حد زیادی مشکلات رایج در مورد تست‌های متعدد در تجزیه و تحلیل داده‌های ریزآرایه را کاهش می‌دهد. بنابراین می‌توان عنوان کرد که روش WGCNA به طور گسترده در تجزیه و تحلیل داده‌های ترانسکریپتومی استفاده می‌شود به گونه‌ای که در آن نمونه‌ها مستقل از یکدیگر فرض می‌شوند (Fuller *et al.*, 2007; Li *et al.*, 2018).

مزایای شبکهٔ هم‌بیانی ژنی وزن‌دار نسبت به شبکهٔ هم‌بیانی ژنی غیر وزن‌دار

- در شبکه‌های هم‌بیانی از دو نوع حد آستانه برای تعیین وجود یا عدم وجود همبستگی بین دو ژن استفاده می‌شود؛ حد آستانهٔ سخت (در شبکه‌های غیر وزن‌دار) و نرم (در شبکه وزن‌دار). برای تعیین وضعیت همبستگی ژن‌ها در شبکه‌های هم‌بیانی ژنی غیر وزن‌دار از حد آستانهٔ سخت استفاده می‌شود، در این روش اطلاعات هم‌بیانی به صورت دوتایی یا باینری می‌باشند که منجر به از دست رفتن اطلاعات زیادی می‌شود. در مقابل در شبکه‌های هم‌بیانی ژنی وزن‌دار از حد آستانهٔ نرم استفاده می‌شود که نتایج قوی‌تر و دقیق‌تری را ارائه می‌دهد؛ به گونه‌ای که ماهیت پیوستهٔ اطلاعات همبستگی نیز حفظ می‌شود (Zhang and Horvath, 2005).
- در شبکه‌های هم‌بیانی وزن‌دار تفسیر هندسی (شبکه) بر اساس تفسیر زاویه‌ای همبستگی راحت‌تر است، در حالی که در شبکه‌های هم‌بیانی غیر وزن‌دار به این شکل نیست (Horvath and Dong, 2008).
- در شبکه‌های هم‌بیانی وزن‌دار اطلاعات آماری به دست آمدهٔ شبکه را می‌توان برای بهبود روش‌های استاندارد داده کاوی مانند تجزیه و تحلیل خوشه‌ای استفاده کرد، زیرا معیارهای (عدم) شباهت اغلب می‌توانند به شبکه‌های وزن‌دار تبدیل شوند (Horvath and Dong, 2008; Oldham *et al.*, 2012).
- شبکه‌های هم‌بیانی وزن‌دار نتایج آماری قوی‌تری در رابطه با ماژول‌های ژنی حفاظت شده ارائه می‌دهند؛ به گونه‌ای که می‌توانند برای ارزیابی نسبت به شرایط مختلف مورد استفاده قرار گیرند. همچنین، امکان مطالعهٔ تفاوت‌ها و شباهت‌ها بین ساختار ماژول‌های شبکه‌های مختلف را نیز فراهم می‌کند (Langfelder *et al.*, 2011؛ شکل ۱).
- شبکه‌های هم‌بیانی وزن‌دار را اغلب می‌توان با شبکه‌های "قابل فاکتورسازی" (Factorizable) تقریب زد (Dong and Horvath, 2007; Horvath and Dong, 2008). دستیابی به چنین تقریبی اغلب برای شبکه‌های پراکنده و بدون وزن دشوار است. بنابراین، شبکه‌های هم‌بیانی وزن‌دار امکان پارامترسازی محدود (با توجه به ماژول‌ها و وضعیت عضویت ژن‌ها در ماژول‌ها) را فراهم می‌کنند؛ به عبارتی شبکهٔ هم‌بیانی وزن‌دار می‌تواند تجزیه شود و یا به یک شبکه‌های ساده‌تری دسته‌بندی و تقریب شود (Horvath, 2011; Ranola *et al.*, 2013; Guillen-Gamez and Migallón, 2018).



شکل ۱- مقایسه برای شباهت شبکه‌های هم‌بیانی ژنی دو گونهٔ مختلف. (۱) اندازه‌گیری شباهت‌های توپولوژیکی بین شبکه‌ها: همان‌طور که در تصویر نشان داده شده است، شامل شناسایی جفت ژن‌های حفظ‌شده یا مقایسه‌های زیرشبکه‌ای پیچیده‌تر مانند شمارش تعداد زیرشبکه‌های کوچک است. (۲) نمایش پیوندهای ارتولوگ (با پیوندهای سبز بین شبکه‌ها نشان داده شده است) برای شناسایی ماژول‌های حفاظت شده ژن‌ها. (۳) نمونه‌ای از مقایسهٔ وزن لبه‌ها یا تجمیع شبکه که در آن گره‌های شبکه به طور خودکار با هم تطبیق داده می‌شوند و وزن لبه‌ها برای به دست آوردن مقدار شباهت بین شبکه‌ها جمع می‌شوند. (۴) تشخیص ماژول که در آن هر ماژول را می‌توان با استفاده از آمار اتصال شبکه و چگالی مقایسه کرد (Ovens *et al.*, 2021).

محدودیت‌های شبکهٔ هم‌بیانی ژنی وزن‌دار

در حالی که روش WGCNA یک ابزار قدرتمند تجزیه و تحلیل برای ریزآرایه است، کاربران باید از محدودیت‌های آن نیز آگاه باشند. اول اینکه روش WGCNA فرض می‌کند که داده‌های ریزآرایه به درستی از قبل پردازش و نرمال شده‌اند که برای نرمال‌سازی داده‌های بیانی، چندین تابع R در بسته‌های Bioconductor پیاده سازی شده است (Gentleman *et al.*, 2005). دوم، نتایج WGCNA مشابه بسیاری از روش‌های داده‌کاوی دیگر، می‌تواند به دلیل آلودگی‌های بافت یا طراحی ضعیف آزمایش، اریب یا نامعتبر باشد. سوم، اگر چه چندین روش تشخیص ماژول هم‌بیان در بستهٔ نرم‌افزاری R پیاده‌سازی شده است، امّا اینکه کدام روش بهترین روش می‌باشد را ارائه نمی‌دهد (Fuller *et al.*, 2011).

تئوری روش تجزیه و تحلیل شبکهٔ هم‌بیانی ژنی وزن‌دار

یکی از پرکاربردترین تکنیک‌های مورد استفاده برای تشخیص ماژول در شبکه‌های هم‌بیانی ژنی (GCN: Gene Co-expression Network)، تحلیل شبکه‌ای هم‌بیانی ژنی وزن‌دار است. اگر چه WGCNA در سال ۲۰۰۸ ابداع گردید، امّا هنوز هم برای شناسایی ماژول‌های مهم و ژن‌های هاب مرتبط با بیماری‌ها (Allen *et al.*, 2018; Swarup *et al.*, 2019)، مسیرهای بیولوژیکی (Silva-Vignato *et al.*, 2019) و رشد و نمو (Spadafora *et al.*, 2018) مورد استفاده قرار می‌گیرد. فرآیند تشکیل یک شبکهٔ هم‌بیان ژنی وزن‌دار به این صورت است که پس از نرمال‌سازی داده‌های بیانی ژنی (که به فرمت ریزآرایه می‌باشند)، ابتدا ضریب همبستگی پیرسون که می‌تواند به صورت بی‌علامت (Unsigned) یا علامت‌دار (Signed) (به ترتیب معادلات (۱) و (۲)) باشد، محاسبه می‌شود. البته روش‌های دیگری نیز برای محاسبهٔ ضریب همبستگی وجود دارد؛ با این حال معمولاً از فرمول ضریب همبستگی پیرسون استفاده می‌شود.

$$S_{ij}^{unsigned} = |cor(x_i,x_j)| \qquad \text{معادلهٔ (۱)}$$

$$S_{ij}^{singned} = 0.5 + 0.5cor(x_i,x_j) \qquad \text{معادلهٔ (۲)}$$

منظور از محاسبهٔ ضریب همبستگی اندازه‌گیری میزان شباهت (Similarity value) بین دو مؤلفهٔ x_i و x_j است که به ترتیب پروفایل بیانی مربوط به ژن‌های i و j می‌باشند. در محاسبهٔ ضریب همبستگی از طریق معادلهٔ (۱)، صرفاً استفاده از قدر مطلق همبستگی ممکن است اطلاعات بیولوژیکی مبهمی در اختیار بگذارد، زیرا هیچ تمایزی بین سرکوب بیان، فعال‌سازی و یا تحریک بیان ژن وجود ندارد. این در حالی است که در معادلهٔ (۲) میزان شباهت بین دو ژن نشان‌دهندهٔ علامت همبستگی پروفایل بیانی دو ژن نیز می‌باشد. بنابراین، محاسبهٔ میزان شباهت علامت‌دار و بدون علامت در نحوهٔ برخورد با ژن‌های همبسته منفی متفاوت است؛ ژن‌های با همبستگی منفی بالا (نزدیک به ۱-) شباهت کمی در یک شبکه علامت‌دار دارند (با توجه به معادلهٔ ۲ نزدیک به صفر)، امّا در یک شبکه بدون علامت از شباهت زیادی برخوردار هستند (با توجه به معادلهٔ ۱ نزدیک به ۱). با این حال، دامنهٔ نمرهٔ شباهت (S_{ij}) برآورد شدهٔ پروفایل بیانی دو ژن از طریق هر دو معادله، بین صفر و ۱ می‌باشد (Fuller *et al.*, 2011).

از مقادیر محاسبه شدهٔ فوق، برای ساخت ماتریس شباهت یا ماتریس همبستگی (Similarity Matrix or Correlation Matrix) استفاده می شود (معادلهٔ ۳).

$$\boldsymbol{S} = [s_{ij}] \qquad \text{معادلهٔ (۳)}$$

در مرحلهٔ بعد مؤلفه‌های ماتریس همبستگی از طریق تابع مجاورت و با توان β به ماتریس مجاورت یا همجواری (Adjacency Matrix) تبدیل می‌شود. منظور از تابع مجاورت تابعی است که برای اندازه‌گیری کمی قدرت همبستگی بین هر جفت ژن مورد استفاده قرار می‌گیرد (معادلهٔ ۴ و ۵ به ترتیب نشان دهندهٔ تابع مجاورت و ماتریس همجواری است). ماتریس A بر اساس تعیین حد آستانه برای ماتریس S تعریف می‌شود. از آستانهٔ سخت (دو قطبی کردن یا تقسیم به دو بخش) در شبکه‌های هم‌بیانی ژنی غیر وزن‌دار استفاده می‌شود؛ بدین صورت که اگر $s_{ij} > \tau$ همجواری برابر با ۱ دارد و در غیر این صورت برابر صفر خواهد بود. از آنجایی که آستانهٔ سخت اتصالات ژن را به صورت دوتایی کدگذاری می‌کند، می‌تواند نسبت به انتخاب آستانه حساس باشد و منجر به از دست رفتن اطلاعات هم‌بیانی شود. ماهیت پیوستهٔ اطلاعات هم‌بیانی را می‌توان با استفاده از آستانهٔ نرم حفظ کرد که منجر به یک شبکهٔ وزن‌دار می‌شود (Zhang and Horvath, 2005; Fuller *et al.*, 2011).

$$a_{ij} = (s_{ij})^{\beta} \qquad \text{معادلهٔ (۴)}$$

$$A = [a_{ij}] \qquad \text{معادلهٔ (۵)}$$

توان β پارامتری برای تعیین آستانهٔ نرم است. پیش فرض پارامتر β در شبکه‌های هم‌بیانی بدون علامت و علامت‌دار به ترتیب برابر با ۶ و ۱۲ می‌باشد. میزان β باید به گونه‌ای تعیین

گردد تا مؤلفهٔ مقیاس آزاد در شبکه (Scale-free network) ایجاد شود؛ شبکهٔ بی‌مقیاس یا شبکهٔ مقیاس آزاد (Scale-free network) شبکه‌ای است که توزیع درجهٔ آن تحت تبدیل مقیاس، بدون تغییر باقی بماند. به عبارت دیگر، اگر با چند برابر کردن متغیر توزیع درجه، شکل توزیع تغییری نکند، گفته می‌شود که شبکه بی‌مقیاس است. امّا برای ایجاد این خاصیت در شبکه، مقدار β با استفاده از معیار توپولوژی مقیاس آزاد تعیین می‌شود که عبارت است از کوچک‌ترین مقدار β، که به طورتقریبی توپولوژی مقیاس آزاد در شبکه ایجاد می‌شود. در این راستا با توجه به معادلهٔ ۶ می‌توان نتیجه‌گیری کرد که شبکهٔ همجواری وزنی با میزان شباهت هم‌بیانی ژن‌ها به صورت خطی در مقیاس لگاریتمی مرتبط است. علاوه بر این مقدار بالای β، ضرایب همبستگی بالا را به ضرایب همجواری بالا تبدیل می‌کند؛ در حالی که مقادیر کم را به سمت صفر سوق می‌دهد. به علت این که روش آستانهٔ نرم اعمال شده بر روی یک ماتریس همبستگی زوجی (منظور یک جفت است) منجر به ماتریس مجاورت وزنی می‌شود، به عنوان تجزیه و تحلیل شبکهٔ هم‌بیان ژنی وزن‌دار نام برده می‌شود (Zhang and Horvath, 2005; Fuller *et al.*, 2011).

$$\log(a_{ij}) = \beta \log(s_{ij})$$ معادلهٔ (۶)

یک گام مهم در چهارچوب روش WGCNA استفاده از معیار هم‌پوشانی توپولوژیکی (TOM: Topological Overlap Matrix) جهت خوشه‌بندی ژن‌ها در گروه‌های ژنی یا ماژول‌ها و شناسایی ماژول‌های با میزان هم‌بیانی بیشینه می‌باشد. با استفاده از TOM می‌توان به طور همزمان میزان شباهت بیانی یک جفت ژن و تمام ژن‌های متصل به آن جفت ژن را محاسبه کرد. بدین منظور مؤلفه‌های ماتریس همجواری به مقادیر جدیدی با استفاده از تابع TOM-Similarity (معادلهٔ ۷) در ماتریس هم‌پوشانی توپولوژیکی تبدیل می‌شوند. طبق قرارداد حداکثر میزان شباهت بیانی دو ژن برابر با ۱ و حداقل صفر می‌باشد. ماتریس TOM یک ماتریس متقارن است. بسیاری از روش‌های خوشه‌بندی استاندارد جهت خوشه‌بندی به معیار عدم تشابه نیاز دارند، که در آن ژن‌های با بیان همزمان تفاوت کمی دارند. بنابراین، معیار عدم تشابه هم‌پوشانی توپولوژیکی به عنوان ورودی در خوشه‌بندی سلسله مراتبی پیوند متوسط استفاده می‌شود. سپس ماژول‌ها به عنوان شاخه‌های درخت خوشه‌ای تعریف می‌شوند (شکل ۲). بدین منظور، روش برش شاخهٔ پویا (Dynamic branch cutting) و یا روش برش درخت پویا (Dynamic tree cutting) به کار گرفته می‌شود (Langfelder *et al.*, 2007; Fuller *et al.*, 2011). این روش تشخیص ماژول در بسیاری از مطالعات مفید و کاربردی بوده است (Oldham *et al.*, 2008; Presson *et al.*, 2008; Weston *et al.*, 2008) (معادلهٔ ۸).

$$TOM_{ij} = \frac{\sum_{u\neq i} a_{iu}a_{uj}+a_{ij}}{min\,(k_i,k_j)+1-a_{ij}}$$ معادلهٔ (۷)

$$k_i = \sum_{u\neq i} a_{ui}$$ معادلهٔ (۸)

$$dissTOM_{ij} = 1 - TOM_{ij} = 1 - \frac{\sum_{u\neq i} a_{iu}\,a_{uj} + a_{ij}}{min\,(k_i,k_j) + 1 - a_{ij}}$$

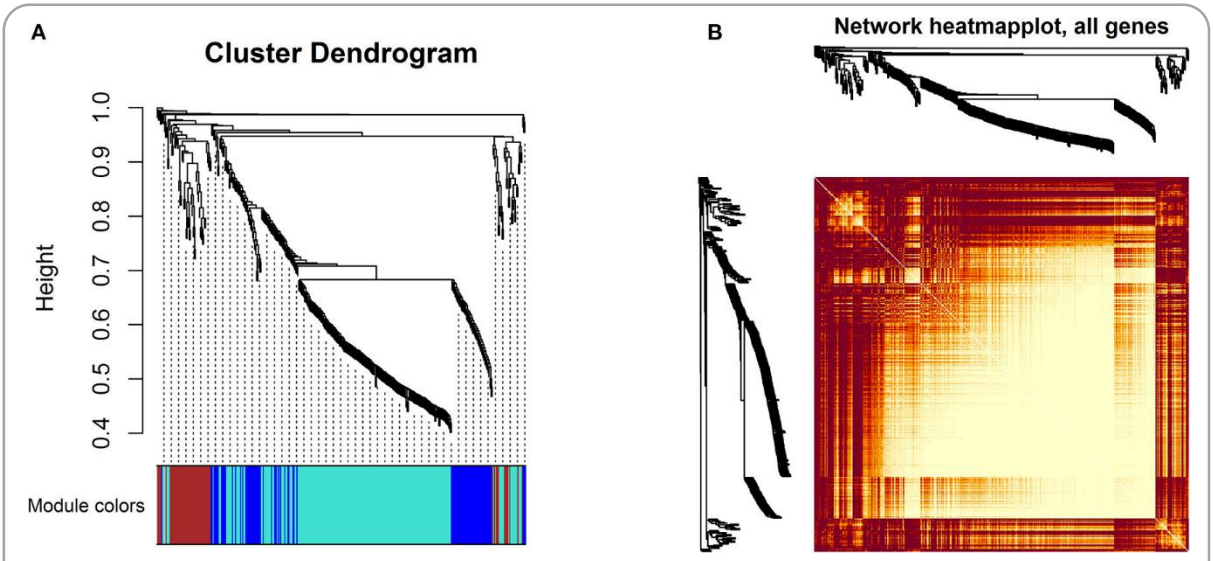
در بیشتر موارد در صورتی که بتوان پروفایل‌های بیانی همه ژن‌های در یک ماژول را با استفاده از یک پروفایل بیانی منفرد داشت، مفید خواهد بود. بدین منظور، ژن ویژهٔ ماژول (ME: Module Eigengene) به عنوان اولین مؤلفهٔ اصلی پروفایل‌های بیانی استاندارد یک ماژول معین تعریف می‌شود (Langfelder *et al.*, 2007; Horvath and Dong, 2008). ME را می‌توان میانگین وزنی بیان ژن‌های ماژول در نظر گرفت. پس از شناسایی ماژول‌ها مهم‌ترین مسئله، برقراری ارتباط بین ماژول‌ها با صفت مورد مطالعه و سپس مطالعهٔ روابط بین ماژول‌ها می‌باشد. برای مطالعهٔ ارتباط ماژول‌ها با صفت فنوتیپی از دو روش تعیین ضریب همبستگی ME ماژول مربوط با صفت مورد نظر و یا آزمون معنی‌داری ماژول (MS: Multiple Sclerosis) که عبارت است از میانگین معنی‌داری ژنی (GS: Gene Significance) کل ژن‌های موجود در داخل ماژول مربوط استفاده می‌شود. در واقع GS یک گره به عنوان همبستگی بین گره و صفت فنوتیپی تعریف می‌شود. ماژول‌هایی که بیشترین سطح معنی‌داری را در صفت مورد نظر دارند، ممکن است مسیرهای مرتبط با صفت فنوتیپی مورد نظر را نشان دهند (Fuller *et al.*, 2011; Li *et al.*, 2018).

علاوه بر این، MEها نشانگرهای زیستی قوی را تعریف می‌کنند (Foroushani *et al.*, 2017) و می‌توانند به عنوان ساختارهایی در مدل‌های پیچیده یادگیری ماشینی مانند شبکه‌های بیزی استفاده شوند (Agrahari *et al.*, 2018). برای مطالعهٔ روابط بین ماژول‌ها می‌توان شبکه‌های هم‌بیانی را بین شبکه‌های MEها (Module eigengene networks)، یعنی شبکه‌هایی که گره‌های آن‌ها ماژول هستند، بازسازی کرد. مطالعهٔ روابط ماژول‌ها می‌تواند به یافتن این که کدام ماژول‌ها با صفت مورد نظر بسیار مرتبط هستند، کمک کند. به گونه‌ای که برای شناسایی ژن‌های هاب در داخل یک ماژول مشخص، می‌توان از دو نوع معیار اتصال استفاده کرد. معیار اتصال اول که بر پایهٔ ME ($k_{ME,i}$) شناخته می‌شود، بر اساس همبستگی هر ژن با ME

مربوطه تعریف شده است (معادلهٔ ۹). معیار اتصال دوم که معیار اتصال درون ماژولی ($k_{IM,i}$) نامیده می‌شود، بر اساس مجموع مجاورت‌ها با توجه به ژن‌های ماژول تعریف می‌شود (معادلهٔ ۱۰). در عمل، این دو معیار معادل هم هستند. گره‌هایی که بیشترین تعداد لبه‌ها را در داخل ماژول‌های مهم و معنی‌دار دارند، به عنوان محرک‌های (Driver) کلیدی و مهم هستند، زیرا عملکرد این ژن بر همه ژن‌های متصل تأثیر می‌گذارد (Langfelder *et al.*, 2007; Horvath and Dong, 2008; Langfelder *et al.*, 2011). اگر یک ژن ویژه (E^q) را در ماژول q در نظر داشته باشیم، آنگاه معیار اندازه‌گیری اتصال i-اُمین ژن در داخل آن ماژول برابر با معادلهٔ ۹ خواهد بود. دامنهٔ معیار عضویت ماژول ($MM^q(i)$) مقادیر $[-1,1]$ می‌باشد. اگر $MM^q(i)$ نزدیک به صفر باشد، i-اُمین ژن بخشی از ماژول q نیست. از طرف دیگر، اگر $MM^q(i)$ نزدیک به ۱ یا ۱- باشد، به شدت به ژن‌های ماژول q متصل است. در مورد معیار اتصال داخل ماژولی نیز میزان اتصال یا بیان همزمان i-اُمین ژن را با توجه به ژن‌های یک ماژول خاص اندازه‌گیری می‌کنند (Fuller *et al.*, 2011; معادلهٔ ۱۰).

$$k^q_{ME,i} = MM^q(i) = cor(x_i, E^q) \qquad \text{معادلهٔ (۹)}$$

$$k_{IM,i} = \sum_{u \in Module} a_{ui} \qquad \text{معادلهٔ (۱۰)}$$



شکل ۲– WGCNA: (A) دندروگرام خوشه‌های ژن‌های مشترک. شاخه‌ها و نوارهای رنگی ماژول خاص را نشان می‌دهند. (B) پلات TOM، رنگ روشن نماد همپوشانی کم است و رنگ قرمز به تدریج تیره‌تر شده است نشان دهندهٔ همپوشانی بالاتر بین ژن‌های مشترک است. بلوک‌های رنگ‌های تیره‌تر در امتداد خط مورب مربوط به ماژول‌ها هستند (Ghahramani *et al.*, 2021).

کاربرد تکنیک WGCNA

این تکنیک به دلیل کاربرد گسترده در بسیاری از علوم زیستی با مجموعه داده‌های با ابعاد و توان بالا، بیشتر در برنامه‌های ژنومی و ترانسکریپتومی مورد استفاده قرار می‌گیرد. روش WGCNA به طور گسترده برای تجزیه و تحلیل داده‌های بیانی ژن استفاده شده است (Horvath *et al.*, 2006; Langfelder *et al.*, 2013; Hartung *et al.*, 2018). به طور کلی از روش WGCNA می‌توان به عنوان یک تکنیک کاهش داده، برای خوشه‌بندی (خوشه‌بندی گامتی)، تکنیک غربال‌گری (برای مثال غربالگری ژن)، تکنیک یکپارچه‌سازی داده‌های مکمل ژنومی (بر اساس همبستگی وزنی بین متغیرهای کمی) و همچنین یک تکنیک داده کاوی یاد کرد. این روش همچنین با انتخاب ژن‌های هاب مشترک در ماژول‌ها، امکان پرداختن به تکنیک‌های متاآنالیز مبتنی بر شبکه را نیز فراهم می‌کند (Horvath, 2011; Langfelder *et al.*, 2013). روش WGCNA کاربرد گسترده‌ای در علوم زیستی و به ویژه در مورد بیماری‌ها (مطالعهٔ مکانیسم‌های بیماری، نوع بیماری)، مطالعه در مورد بافت سلولی (مطالعهٔ عملکرد طبیعی بافت‌ها جهت شناسایی پاتوژنز بیماری‌ها)، تحقیقات دارویی (شناخت اثرات داروها بر بدن)، تحقیقات تکاملی (در مورد تکامل ژن‌ها و یا اشتقاق گونه‌ها)، حاشیه‌نویسی عملکرد ژن‌ها و همچنین در علوم اعصاب (مانند تصویربرداری مغز (MRI)) دارد (Guillen-Gamez and Migallón, 2018). در این راستا روش WGCNA در سال‌های اخیر در زمینهٔ رشته مهندسی علوم دامی جهت شناسایی ژن‌ها و مسیرهای متابولیکی و سیگنالینگ مؤثر بر صفات مورد مطالعه به کار گرفته شده است. در مطالعهٔ وو و همکاران (۲۰۲۰) برای

شناسایی ژن‌های هاب در رشد فولیکول‌های مو در مرحلهٔ جنینی در بز کرکی مغولستان به روش WGCNA، تعداد ۱۰ ماژول شناسایی شد که از این تعداد یک ماژول با تعداد کل ۳,۱۶۶ ژن، با توجه به تجزیه و تحلیل الگوی بیانی ژنی، به عنوان یک ماژول خاص معرفی گردید. در مجموع ۵۸۴ ژن هاب کاندید در این ماژول با توجه به ضرایب همبستگی بین ژن‌ها، ME و اتصال ژن‌ها انتخاب و مورد بررسی قرار گرفت که در نهایت با استفاده حاشیه-نویسی ژن، ژن *WNT10A* به عنوان یک ژن کلیدی در رشد و بلوغ فولیکول‌های مو در پوست در بزهای کرکی بومی مغولستان در مرحلهٔ جنینی شناسایی شد. در تحقیقی دیگر، فرهادیان و همکاران (۲۰۲۱) از ترکیب متاآنالیز و WGCNA به عنوان رویکردی برای شناسایی ژن‌های مؤثر بر روی تولید شیر استفاده کردند که در نهایت دو مسیر متابولیکی Ubiquitin-dependent ERAD و Chaperone cofactor-dependent protein refolding به ترتیب در مقایسهٔ مراحل قبل از پیک تولید شیر نسبت به پیک و همچنین پیک تولید شیر نسبت به مرحلهٔ بعد از آن به عنوان مسیرهای متابولیکی معنی‌دار شناسایی شدند. در ادامه در روش WGCNA نیز پنج ماژول عملکردی مهم مربوط به فرآیند شیردهی شناسایی شده بود که در نهایت ژن‌های *GJA1*، *AP2A2* و *NPAS3* به عنوان ژن‌های هاب کاندید در ماژول‌های شناسایی شده معرفی شدند.

در مطالعهٔ بختیاری زاده و همکاران (۲۰۲۰) که بر روی بیماری ورم‌پستان به عنوان یک بیماری پیچیدهٔ چند عاملی انجام شده بود، با استفاده از ۱۰ نمونهٔ RNA-Seq (شامل ۵ نمونه از شیر دام مبتلا به ورم‌پستان و ۵ نمونه از شیر دام سالم) و با تکیه بر روش WGCNA، ۲۵ ماژول شناسایی شده بود که از نظر بیولوژیکی با التهاب، پاسخ ایمنی و ایجاد ورم پستان مرتبط بودند. آن‌ها گزارش کردند که از میان ژن‌های هاب شناسایی شده، ۲۵۰ ژن در شبکه‌های هم‌بیانی و هم در شبکه‌های PPI نقش‌های مهمی در پاسخ ایمنی یا مسیرهای التهابی دارند. همچنین در مطالعهٔ قهرمانی و همکاران (۲۰۲۱) نیز بر روی بیماری ورم‌پستان با استفاده از رویکرد ترکیبی متاآنالیز و WGCNA بر روی داده‌های RNA-Seq و ریزآرایه کار کرده بودند. در نتایج این مطالعه، مسیرهای سیگنالینگ پراکسیزم، گیرندهٔ شبیه *NOD*، *IL-17* و *TNF* به عنوان مسیرهای معنی‌دار در ورم‌پستان معرفی شده بودند. علاوه بر این، ژن‌های *PRDX5*، *RAB5C*، *ACTN4*، *SLC25A16*، *MAPK6*، *CD53*، *NCKAP1L*، *ARHGEF2*، *COL9A1* و *PTPRC* نیز به عنوان ژن‌های هاب در ماژول‌های عملکردی شناسایی شدند که در ادامه از الگوریتم‌های وزن‌دهی صفات (Attribute weighting algorithms) در یادگیری ماشینی نظارتی (Supervise Machine-Learning) جهت بهینه‌سازی مدل‌های پیش‌بینی و استخراج زیرمجموعه‌ای از ویژگی‌های ورودی (ژن‌ها) با حذف مواردی که حاوی اطلاعات کمی یا بدون اطلاعات بودند، استفاده گردید.

نتیجه‌گیری کلی و اُفق دید آیندهٔ روش WGCNA در ژنتیک و اصلاح نژاد دام و طیور

روش تجزیه و تحلیل شبکهٔ هم‌بیانی ژنی وزن‌دار بینش جدیدی را در مورد شبکه‌های تنظیمی پیچیدهٔ فرآیندهای بیولوژیکی ارائه می‌دهد و با توجه به قدرت تجزیه و تحلیل این روش می‌توان ژن‌های کاندید جدیدی را که ممکن است در راهبردهای اصلاح‌نژادی آینده برای بهینه‌سازی مدل‌های پیش‌بینی ارزش اصلاحی حیوانات مفید باشد، پیشنهاد کند. همچنین، این روش در ترکیب با تکنیک‌های شناسایی ژنی دیگر همچون متاآنالیز، امکان دستیابی به تجزیه و تحلیل‌هایی با وضوح بالاتر را فراهم می‌کند که می‌تواند مهم‌ترین ژن‌ها و مسیرهای متابولیکی- سیگنالینگ عملکردی را که ممکن است نشانگرهای زیستی قوی‌تری برای پیش‌بینی بهتر صفات فنوتیپی ارائه دهد. بنابراین، روش تجزیه و تحلیل شبکهٔ هم‌بیانی ژنی وزن‌دار به عنوان یک تکنیک بالقوه در شناسایی نشانگرهای زیستی معنی‌دارتر برای مطالعات آتی، می‌تواند در ژنتیک و اصلاح‌نژاد دام و طیور حائز اهمیت باشد.

منابع

باباعباسی، ب. (۱۳۹۵). "*بیوانفورماتیک سلولی و مولکولی*." پژوهشگاه رویان، پژوهشکده زیست‌شناسی و علوم پزشکی تولیدمثل جهاد دانشگاهی، مرکز تحقیقات پزشکی تولیدمثل، گروه ژنتیک، تهران، ایران: ۹-۳۱۸.

درزی، م.، گرگین، س.، مجیدزاده، ک.، و اسمعیلی، ر. (۱۴۰۰). "شناسایی ژن‌های مرتبط با پیش‌آگهی در سرطان پستان Her2-enriched با استفاده از تجزیه و تحلیل شبکه هم‌بیانی ژنی." *فصلنامه بیماری‌های پستان ایران*، ۱۴(۱)، ۴۹-۶۳.

Agrahari, R., Foroushani, A., Docking, T.R., Chang, L., Duns, G., and et al. (2018). "Applications of Bayesian network models in predicting types of hematological malignancies." *Scientific Reports*, 8(1), 1-12.

Allen, M., Wang, X., Burgess, J.D., Watzlawik, J., Serie, D.J., and et al. (2018). "Conserved brain myelination networks are altered in Alzheimer's and other neurodegenerative diseases." *Alzheimer's & Dementia*, 14(3), 352-366.

Bakhtiarizadeh, M.R., Mirzaei, S., Norouzi, M., Sheybani, N., and Vafaei Sadi, M.S. (2020). "Identification of gene modules and hub genes involved in mastitis development using a systems biology approach." *Frontiers in Genetics*, 11, 722.

reveals novel transcription factors associated with bisphenol A dose-response." *Frontiers in Genetics*, 9, 508.

Oldham, M.C., Konopka, G., Iwamoto, K., Langfelder, P., Kato, T., and et al. (2008). "Functional organization of the transcriptome in human brain." *Nature Neuroscience*, 11(11), 1271-1282.

Oldham, M.C., Langfelder, P., and Horvath, S. (2012). "Network methods for describing sample relationships in genomic datasets: application to Huntington's disease." *BMC Systems Biology*, 6(1), 1-18.

Ovens, K., Eames, B.F., and McQuillan, I. (2021). "Comparative analyses of gene co-expression networks: Implementations and applications in the study of evolution." *Frontiers in Genetics*, 12.

Presson, A.P., Sobel, E.M., Papp, J.C., Suarez, C.J., Whistler, T., and et al. (2008). "Integrated weighted gene co-expression network analysis with an application to chronic fatigue syndrome." *BMC Systems Biology*, 2(1), 1-21.

Ranola, J.M., Langfelder, P., Lange, K., and Horvath, S. (2013). "Cluster and propensity based approximation of a network." *BMC Systems Biology*, 7(1), 1-20.

Silva-Vignato, B., Coutinho, L.L., Poleti, M.D., Cesar, A.S., Moncau, C.T., and et al. (2019). "Gene co-expression networks associated with carcass traits reveal new pathways for muscle and fat deposition in Nelore cattle." *BMC Genomics*, 20(1), 1-13.

Spadafora, R., Lu, J., Khetani, R.S., Zhang, C., Iberg, A., and et al. (2018). "Lung-resident mesenchymal stromal cells reveal transcriptional dynamics of lung development in preterm infants." *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 198(7), 961-964.

Swarup, V., Hinz, F.I., Rexach, J.E., Noguchi, K.I., Toyoshiba, H., and et al. (2019). "Identification of evolutionarily conserved gene networks mediating neurodegenerative dementia." *Nature Medicine*, 25(1), 152-164.

Weston, D.J., Gunter, L.E., Rogers, A., and Wullschleger, S.D. (2008). "Connecting genes, coexpression modules, and molecular signatures to environmental stress phenotypes in plants." *BMC Systems Biology*, 2(1), 1-17.

Wu, Z., Hai, E., Di, Z., Ma, R., Shang, F., and et al. (2020). "Using WGCNA (weighted gene co-expression network analysis) to identify the hub genes of skin hair follicle development in fetus stage of Inner Mongolia Cashmere goat." *PloS One*, 15(12), e0243507.

Zhang, B., and Horvath, S. (2005). "A general framework for weighted gene co-expression network analysis." *Statistical Applications in Genetics and Molecular Biology*, 4(1). 17

Zhang, P., Li, Q., Wu, Y., Zhang, Y., Zhang, B., and et al. (2022). "Identification of candidate genes that specifically regulate subcutaneous and intramuscular fat deposition using transcriptomic and proteomic profiles in Dingyuan pigs." *Scientific Reports*, 12(1), 1-13.

Zhao, X., Wang, C., Wang, Y., Zhou, L., Hu, H., and et al. (2020). "Weighted gene co-expression network analysis reveals potential candidate genes affecting drip loss in pork." *Animal Genetics*, 51(6), 855-865.

Publisher Note
Animal Science Students Scientific Association, Campus of Agriculture and Natural Resources at the University of Tehran

Submit Your Manuscript:
https://domesticsj.ut.ac.ir/contacts?_action=loginForm

Dong, J., and Horvath, S. (2007). "Understanding network concepts in modules." *BMC Systems Biology*, 1(1), 1-20.

Farhadian, M., Rafat, S.A., Panahi, B., and Mayack, C. (2021). "Weighted gene co-expression network analysis identifies modules and functionally enriched pathways in the lactation process." *Scientific Reports*, 11(1), 1-15.

Foroushani, A., Agrahari, R., Docking, R., Chang, L., Duns, G., and et al. (2017). "Large-scale gene network analysis reveals the significance of extracellular matrix pathway and homeobox genes in acute myeloid leukemia: an introduction to the Pigengene package and its applications." *BMC Medical Genomics*, 10(1), 1-15.

Fuller, T., Langfelder, P., Presson, A., and Horvath, S. (2011). "Review of weighted gene coexpression network analysis." *In Handbook of Statistical Bioinformatics*. Springer, Berlin, Heidelberg, 369-388.

Fuller, T.F., Ghazalpour, A., Aten, J.E., Drake, T.A., Lusis, A.J., and et al. (2007). "Weighted gene coexpression network analysis strategies applied to mouse weight." *Mammalian Genome*, 18(6), 463-472.

Gentleman, R., Carey, V.J., Huber, W., Irizarry, R.A., and Dudoit, S. (Eds.). (2005). "*Bioinformatics and computational biology solutions using R and Bioconductor*." New York: Springer, 1 (0).

Ghafouri, F., Mehrabani Yeganeh, H., and Mohamadian Jeshvaghani, S. (2020). "Big data and the role of high-throughput technologies in livestock and poultry breeding". *Professional Journal of Domestic*, 20(1), 34-40.

Ghahramani, N., Shodja, J., Rafat, S.A., Panahi, B., and Hasanpur, K. (2021). "Integrative systems biology analysis elucidates mastitis disease underlying functional modules in dairy cattle". *Frontiers in Genetics*, 12.

Horvath, S. (2011). "*Weighted network analysis: applications in genomics and systems biology*." Springer Science & Business Media.

Horvath, S., and Dong, J. (2008). "Geometric interpretation of gene coexpression network analysis." *PLoS Computational Biology*, 4(8), e1000117.

Horvath, S., Zhang, B., Carlson, M., Lu, K.V., Zhu, S., and et al. (2006). "Analysis of oncogenic signaling networks in glioblastoma identifies ASPM as a molecular target." *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 103(46), 17402-17407.

Langfelder, P., Luo, R., Oldham, M.C., and Horvath, S. (2011). "Is my network module preserved and reproducible?." *PLoS Computational Biology*, 7(1), e1001057.

Langfelder, P., Mischel, P.S., and Horvath, S. (2013). "When is hub gene selection better than standard meta-analysis?." *PloS One*, 8(4), e61505.

Langfelder, P., Zhang, B., and Horvath, S. (2008). "Defining clusters from a hierarchical cluster tree: the Dynamic Tree Cut package for R." *Bioinformatics*, 24(5), 719-720.

Li, J., Zhou, D., Qiu, W., Shi, Y., Yang, J.J., and et al. (2018). "Application of weighted gene co-expression network analysis for data from paired design." *Scientific Reports*, 8(1), 1-8.

Liu, W., Li, L., Ye, H., and Tu, W. (2017). "Weighted gene co-expression network analysis in biomedicine research." *Sheng wu Gong Cheng xue Bao= Chinese Journal of Biotechnology*, 33(11), 1791-1801.

Maertens, A., Tran, V., Kleensang, A., and Hartung, T. (2018). "Weighted gene correlation network analysis (WGCNA)

Domestic; 22 (2): 5-13

Scientific-Extensional (Professional) Journal

Domestic

Animal Science Students Scientific Association at the University of Tehran, Autumn 2022

https://domesticsj.ut.ac.ir/article_90439.html

Scientific-Extensional Article

Method of weighted gene co-expression network analysis and its application in animal and poultry breeding and genetics

Vahid Dehghanian Reyhan[1], Mostafa Sadeghi[2*] and Farzad Ghafouri[1]

[1] Ph.D. Student of Animal and Poultry Breeding & Genetics, Department of Animal Science, College of Agriculture and Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Alborz, Iran

[2] Associate Professor of Animal Breeding and Genetics, Department of Animal Science, College of Agriculture and Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Alborz, Iran

https://doi.org/10.22059/domesticsj.2022.344763.1098

Abstract

Among the different types of networks, gene co-expression networks have the most flexibility to study different traits such as functional and reproductive traits, diseases, etc. Gene co-expression generally refers to the correlation between genes at the levels of transcripts; on the other hand, it can also be used at all biological scales (such as proteins, metabolites, or in combination between transcripts, proteins, and metabolites) to study the correlation relationships between genes. Co-expression networks have become popular in part because of the use of technologies such as microarrays, RNA-Seq, and mass spectrometry, as they allow the study of molecular mediators at different biological scales in a simple and relatively large number of samples. In addition, using this method, it is possible to measure the biological co-expression of genes simultaneously in specific cell types. By comparison, most protein-protein interaction (PPI) networks merely indicate general interactions between genes that do not refer to cell type and gene expression time, while gene expression networks can be reconstructed using data obtained from specific cell types from different individuals (upstream and downstream about a phenotypic trait such as individuals with high- and low-fertility) and throughout the developmental stages. One of the most widely used algorithms for constructing gene co-expression networks is weighted gene co-expression network analysis (WGCNA) due to its widespread use in many co-expression studies that will be instructive to explain how it works. As a result of identifying modules, genes, and metabolic-signaling pathways associated with various studied traits using the WGCNA method, they may show new insights into molecular mechanisms. Consequently, the purpose of this study was to provide a brief description of the method of weighted gene co-expression network analysis and its application in animal and poultry breeding and genetics.

Keyword(s): WGCNA, Transcriptome, Biological system, Gene co-expression networks

***Corresponding Author E-mail:** sadeghimos@ut.ac.ir

Section: Animal and Poultry Breeding & Genetics **Associate Editor:** Dr. Masoumeh Naserkheil

Received: 26 Jun 2022 **Revised:** 16 Jul 2022 **Accepted:** 28 Jul 2022 **Published online:** 06 Dec 2022

Citation: Dehghanian Reyhan, V., Sadeghi, M., Ghafouri, F. Method of weighted gene co-expression network analysis and its application in animal and poultry breeding and genetics. *Professional Journal of Domestic*, 2022; 22(2): 5-13.

دامستیک؛ دوره ۲۲، شماره ۲ (شماره ۲۳ پیاپی): ۲۳-۱۴

نشریهٔ علمی- ترویجی (حرفه‌ای)

دامِستیک

انجمن علمی- دانشجویی گروه مهندسی علوم دامی دانشگاه تهران؛ پاییز ۱۴۰۱

https://domesticsj.ut.ac.ir/article_90440.html

مقاله علمی- ترویجی

مروری بر ارزیابی پارامترهای ژنتیکی صفات عملکردی در اسب‌های ورزشی پرش

معین تاند[1*]، محمدباقر زندی باغچه مریم[2]، مرادپاشا اسکندری نسب[3] و محمد عبدلی[4]

[1] دانشجوی دکتری تخصصی ژنتیک و اصلاح‌نژاد دام، گروه مهندسی علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه زنجان، زنجان، ایران

[2] استادیار ژنتیک و اصلاح‌نژاد دام، گروه مهندسی علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه زنجان، زنجان، ایران

[3] دانشیار ژنتیک و اصلاح‌نژاد دام، گروه مهندسی علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه زنجان، زنجان، ایران

[4] کارشناسی‌ارشد ژنتیک و اصلاح‌نژاد دام، گروه مهندسی علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه زنجان، زنجان، ایران

https://doi.org/10.22059/domesticsj.2022.345026.1099

چکیده

روش‌ها و نرم‌افزارهای مختلفی برای ارزیابی پارامترهای ژنتیکی صفات عملکردی اسب‌های پرشی وجود دارد که بسته به هدف و دانش محقق مورد استفاده قرار می‌گیرند که می‌توان به روش‌های REML و BLUP و نرم‌افزارهای ASReml، Wombat، BLUPf90، MTDFREML و غیره اشاره کرد. ارزیابی‌ها و پارامترهای برآورد شده شامل ارزش‌های اصلاحی صفات مختلف مربوط به اسب‌های شرکت کننده در مسابقات و وراثت‌پذیری، تکرارپذیری و اثر محیط مشترک مادری صفات عملکردی می‌باشد. صفات عملکردی شامل صفات زمان مسابقه، رتبه در مسابقه، ارتفاع موانع پرش شده و نمرات خطا می‌باشد که در مطالعات مختلف مورد استفاده قرار گرفته است. میانگین وراثت‌پذیری، تکرارپذیری و اثر محیط مشترک مادری برآورد شده در مطالعات مختلف برای صفت رتبه در مسابقه به ترتیب برابر با ۰/۰۸، ۰/۳۴ و ۰/۰۷ و برای صفت نمرات خطا به ترتیب برابر با ۰/۱۹، ۰/۵۵ و ۰/۳۳ بود. میانگین وراثت‌پذیری و تکرارپذیری برای صفت ارتفاع موانع پرش شده به ترتیب ۰/۱۱ و ۰/۲۱ و برای صفت زمان مسابقه به ترتیب ۰/۱۷ و ۰/۵۵ برآورد شده است. بررسی نتایج مطالعات مختلف نشان دادند علیرغم اینکه صفات عملکردی دارای وراثت‌پذیری پایین تا متوسط می‌باشند، اما برآورد پارامترهای ژنتیکی برای اجرای برنامه‌های اصلاح‌نژادی و تدوین شاخص انتخاب مبتنی بر تعریف اهداف اصلاح نژادی مناسب در اسب‌های پرشی مفید و ضروری می‌باشد. بنابراین، هدف از این مقاله مروری بر مطالعات مربوط به ارزیابی پارامترهای ژنتیکی در اسب‌های پرشی، به صورت جامع و منسجم می‌باشد.

کلمات کلیدی: اسب‌های ورزشی، پارامتر ژنتیکی، صفت پرش، وراثت‌پذیری

***نویسنده مسئول:** moein.taned@znu.ac.ir

بخش: ژنتیک و اصلاح‌نژاد دام و طیور **دبیر تخصصی:** دکتر مرجان ازغندی

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۰۴/۰۶ **تاریخ بازنگری:** ۱۴۰۱/۰۶/۰۴ **تاریخ پذیرش:** ۱۴۰۱/۰۶/۲۵ **تاریخ انتشار آنلاین:** ۱۴۰۱/۰۹/۱۶

رفرنس‌دهی: تاند، م.، زندی باغچه مریم، م.ب.، اسکندری نسب، م.، عبدلی، م. مروری بر ارزیابی پارامترهای ژنتیکی صفات عملکردی در اسب‌های ورزشی پرش. *علمی- ترویجی (حرفه‌ای) دامِستیک*، ۱۴۰۱؛ ۲۲(۲): ۲۳-۱۴.

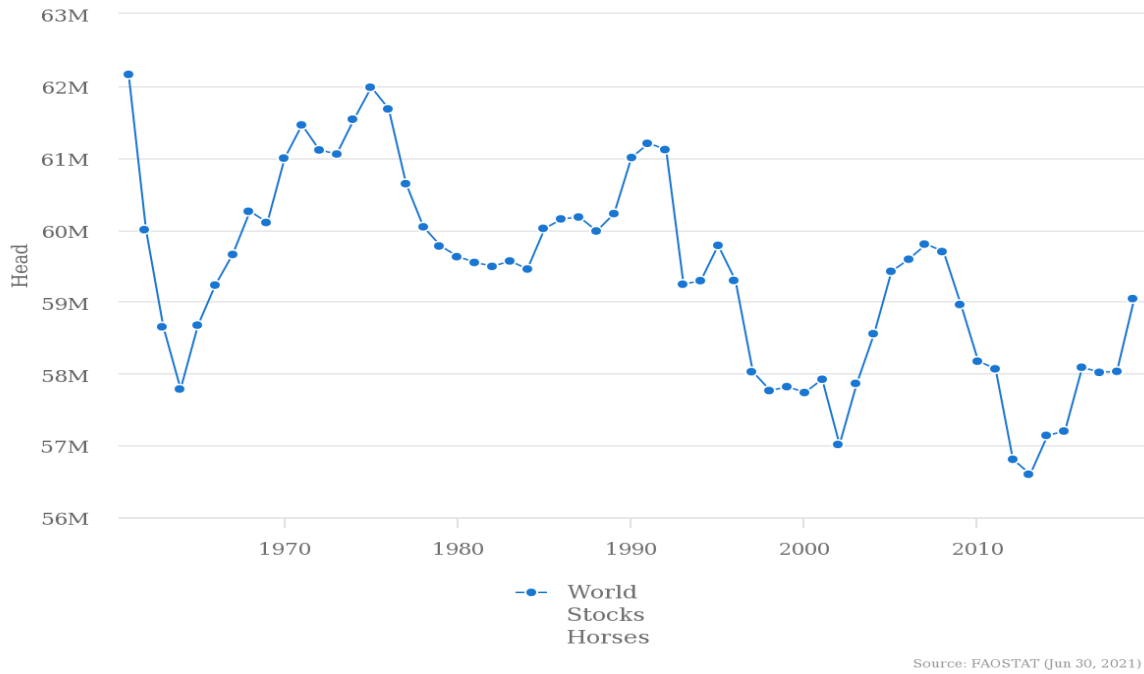
مقدمه

با توجه به آنچه که امروزه در صنعت پرورش اسب در دنیا رخ می‌دهد، اسب یکی از گران‌بهاترین دام‌ها محسوب شده و در برخی شـــرایط قیمت یک رأس ســـیلمی یا مادیان از نژادهای اصیل و معروف، بیش از چندین ده رأس گاو نر ممتاز و چندین برابر تعدادی ازدام‌های ســـایر گونه‌ها می‌باشـــد؛ بدین صـــورت واحـدهـایی کـه بـه پرورش اســـبـهـای اصـــیل می‌پردازند از اقتصـادی‌ترین و پر سـودترین واحدهای دامداری دنیا محسوب می‌شـوند. در برخی از کشـورهای دنیا مردم از گوشـت اسب به عنوان یکی از منـابع تـأمین‌کننـده پروتئین حیوانی اســـتفـاده می‌نمایند (خلیلی، ۱۳۸۷). اولین قدم در اصـــلاح نژاد و انتخاب در گلـه، آگـاهی از مـاهیـت صـــفـات مورد مطـالعـه و میزان تأثیرپذیری آن‌ها از ژن‌ها و میزان پاسـخ به انتخاب برای صفات اسـت که خود نیاز به تعیین اجزای واریانس صفات دارد. تفاوت موجود در برآوردهای مختلف وراثت‌پذیری برای یک صفت ناشی از تغییر پـذیری ژنتیکی بین نژادهـا و جمعیت‌های مختلف یک نژاد و یا به دلیل وجود شرایط متفاوت نگهداری در جمعیت‌های مختلف اســـت (Makgahlela *et al.*, 2008). در یـک برنامه‌ی اصـلاح نژادی یکی از اهداف اصلی، افزایش سطح ارزش ژنتیکی جامعه برای یک یا چند صـفت با توجه به اهداف اصـلاح نژادی مربوطه می‌باشـــد. بدین منظور برآورد پارامترهای ژنتیکی و در دســترس داشـتن مقادیر دقیق این پارامترها با روشـی مناسب، بـرای پـیـش‌بـیـنی میزان پـاســـخ بـه انتخـاب، پیش‌بینی ارزش‌های‌اصلاحی حیوانات و تصمیم‌گیری در مورد طرح تلاقی مورد نظر و حفظ نژادهـای بومی ضـــروری بـه نظر می‌رســـد؛ همچنین برآورد مؤلفه‌های (کو) واریانس برای طراحی برنامه‌های مناسـب اصـلاحی و محاسبه‌ی میزان پیشرفت ژنتیکی ضروری می‌باشد (Thompson, 1989). با وجود وراثت‌پذیری پایین برخی صـــفـات عملکردی، اســـتفـاده از رکوردهـای این صـــفات در ارزیـابی‌هـای ژنتیکی، ســـبـب انتخاب بهترین‌ها خواهد شـــد. بنابراین، برآورد پارامترهای ژنتیکی این صـــفات برای پیش‌بینی ارزش اصـلاحی حیوان به منظورحداکثرسازی بهبود ژنتیکی در برنامه‌های اصلاح نژادی لازم است. به منظور بهبود عمل انتخاب و آگاهی یافتن از اجزای واریانس صـفات عملکردی در اسـب، با تخمین آن‌هـا اثرات ژنتیکی و بـه طور خـاص نقش ژنتیـک افزایشـــی و اثرات محیطی از هم تفکیک شـــده و بدین منظور روش‌های اصـلاح نژادی انتخاب می‌شـود. با وراثت‌پذیری پایین صـفات عملکردی نمی‌توان انتخاب را صـرفا برمبنای این صفات انجام داد، ولی با منظورکردن پارامترهای به دست آمده می‌توان در انتخـاب نتـاج برتر، پیشـــرفت ژنتیکی و گســـترش ارزیابی ژنومیک برای صـــفات عملکردی اســـتفاده کرد (Velie *et al.*, 2015).

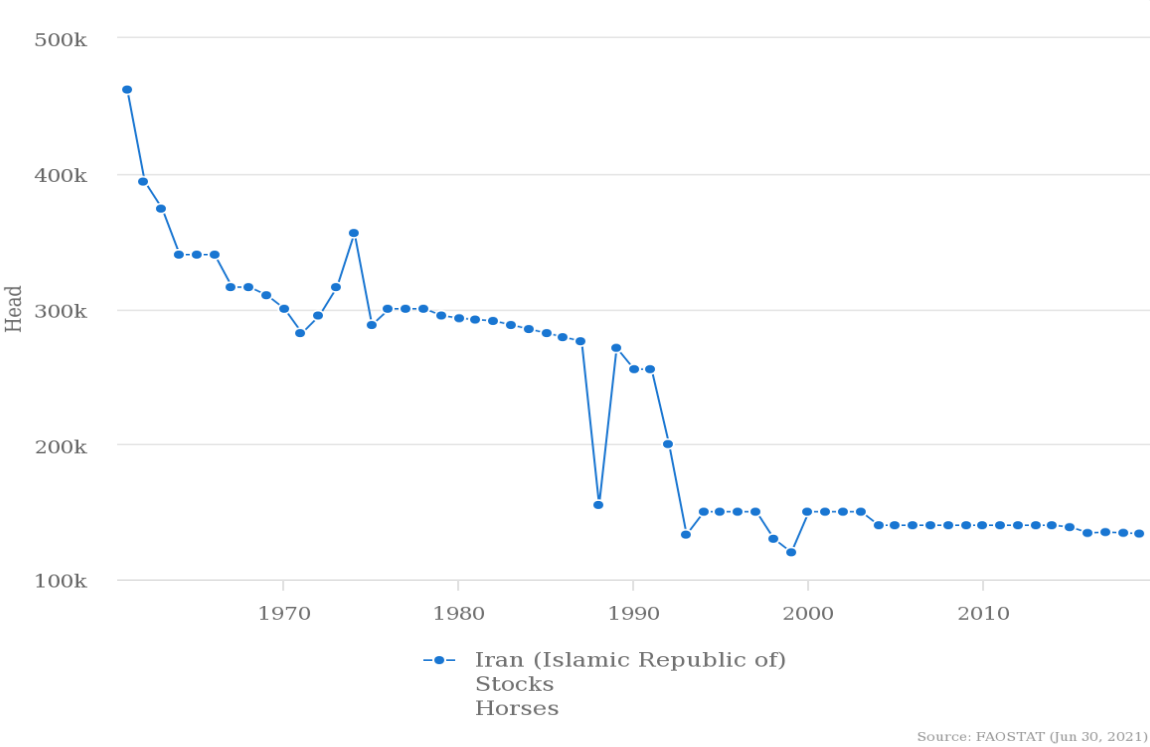
در تحقیقات مختلف به منظور ارزیابی پارامترهای ژنتیکی از روش‌های مختلف از جمله حداکثر درست‌نمایی محدود شده (Restricted maximum likelihood)، بهترین پیش بینی نااریب خـطـی (Best linear unbiased prediction) و روش بـیـزین (Bayesian) مبتنی بر نمونـه‌گیری گیبس (Gibbs sampling) استفاده می‌شود (Novotná *et al.*, 2014; Schubertová *et al.*, 2016; Vicente *et al.*, 2014). مطـالعـات متعـددی در زمینه برآورد پارامترهای ژنتیکی صـفات مختلف اقتصـادی در اسـب صـورت گرفته است. بنابراین، هدف از ارائه این مقاله، مروری بر مقایسـه پارامترهای ژنتیکی برآورد شـده برای اسب‌های پرشی اســـت که با روش‌های متفاوت در کشـــورهای مختلفی ارزیابی شده‌اند.

پراکندگی اسب در ایران و جهان

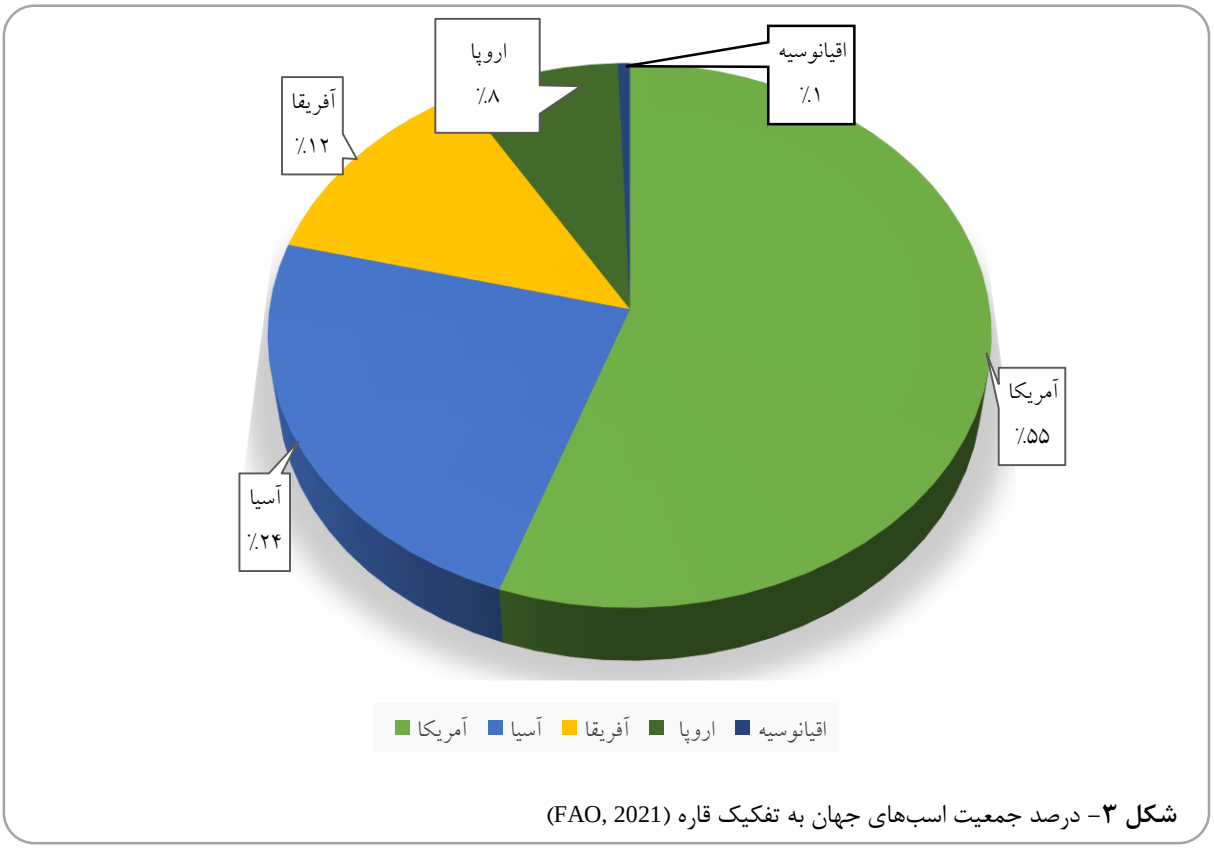
بر طبق آخرین آماری که FAO در ســال ۲۰۲۱ منتشـــر کرده اســـت، تعداد کل جمعیت اســـب در جهان ۵۹,۰۴۱,۷۲۵ رأس می‌باشد. شکل ۱ تغییرات جمعیت اسب‌های جهان از سال ۱۹۶۰ تا ۲۰۱۹ را نشان می‌دهد و همانطور که مشاهده می‌شود، در طول زمان تغییرات جمعیت اســـب‌ها روند کاهشـــی داشـــته است (FAO, 2021). تعداد اسب در ایران ۱۳۰,۳۹۰ رأس برآورد شـده است و بر اساس شکل ۲ جمعیت اسب‌های ایران در طول زمان روند نزولی داشـــته و تعداد اســـب‌ها کاهش یافته‌اســـت (FAO, 2021). مهم‌ترین کشـــورهای پرورش دهنده‌ی اســـب عبارت‌اند از ایالات متحده آمریکا، چین، مکزیک، روسیه، برزیل، فرانسـه، انگلسـتان، لهستان، آلمان،ایتالیا و اسپانیا (شکل۳). به لحـاظ پراکنـدگی اســـب در ایران می‌توان گفت که با توجه به شـــرایط جغرافیایی و آب و هوایی نســـبتا متعادلی که در ایران وجود دارد، محدودیت خاصـــی برای پراکندگی طبیعی این دام در کشور وجود ندارد (خلیلی، ۱۳۸۷).



شکل ۱- نمودار تغییر جمعیت اسب جهان (FAO, 2021)



شکل ۲- نغییر جمعیت اسب ایران (FAO, 2021)



شکل ۳- درصد جمعیت اسب‌های جهان به تفکیک قاره (FAO, 2021)

اسب‌های خون گرم برای ورزش‌های المپیکی درسالۀ پرش و سه روزه در سراسر جهان استفاده می‌شوند. تعداد زیادی از سازمان‌های اصلاح نژادی و پرورش دهنده، به خصوص در قاره اروپا، برنامه‌های انتخاب را برای اصلاح اسب‌های ورزشی اجرا می‌کنند (Koenen and Aldridge, 2002). از جملۀ نژادهای معروف مربوط به اسب‌های پرشی که در جهان وجود دارند می‌توان به هانوورین (Hanoverian)، KWPN، زانگرشیده (Zangersheide)، فریزین (Friesian)، وست فالین (Westphalia)، هلشتاین (Holsteiner)، سل فرانس (Selle francais) و اُلدنبرگ (Oldenburg) اشاره کرد (خلیلی، ۱۳۸۷).

صفات مهم برای ارزیابی ژنتیکی اسب

رایج‌ترین صفات برای ارزیابی اسب‌های ورزشی، عملکرد در مسابقات، رتبه‌بندی اسب‌ها در مسابقه (Mezei *et al.*, 2015)، امتیاز خطای دریافتی (Zurovacová *et al.*, 2008) می‌باشند که ارزیابی عملکرد می‌تواند بر اساس زمان مسابقه (Ekiz *et al.*, 2005) و ارتفاع مانع پرش شده (Novotná *et al.*, 2014) باشد.

تعریف صفات مورد استفاده در ارزیابی ژنتیکی

صفات موجود در ارزیابی‌ها و برآورد پارامترهای ژنتیکی اسب به صورت کمی و کیفی می‌باشند. تعداد زیادی از صفات کمی مانند زمان مسابقه در مسابقات اسب سواری دارای توزیع پیوسته هستند. صفات پیوسته معمولا توزیع نرمال دارند (Rosa, 2015). برخی از صفات مانند رتبه و تعداد خطا دارای توزیع گسسته هستند که به این صفات، صفات ناپیوسته می‌گویند. این متغیرها توزیع نرمال ندارند و برای ارزیابی پارامترهای ژنتیکی آن‌ها از مدل آستانه‌ای استفاده می‌شود (Kaps and Lamberson, 2004).

صفت زمان در مسابقه

اکیز و کوچاک (۲۰۰۵) تحقیقی را به منظور ارزیابی پارامترهای ژنتیکی مربوط به زمان مسابقه انجام دادند. در این تحقیق برای ارزیابی مؤلفه‌های واریانس از مدل حیوانی تک صفتی پیوسته و روش REML استفاده کردند. وراثت‌پذیری برآورد شده در دامنه‌ی ۰/۱۷۷ تا ۰/۳۵۳ بود که ۰/۱۷۷ به مسافت ۲۴۰۰ متر و ۰/۳۵۳ به مسافت ۱۲۰۰ متر تعلق داشت . اکیز و کوچاک (۲۰۰۷) تحقیق دیگری به منظور ارزیابی پارامتر های ژنتیکی مربوط به زمان مسابقه از مدل حیوانی تک صفتی و روش REML استفاده کردند. وراثت‌پذیری برآورد شده در دامنۀ ۰/۳۵۳ تا ۰/۱۷۷ به ترتیب برای مسافت های ۱۲۰۰ و ۲۴۰۰ متر تعلق داشت. کرئا و داموتا (۲۰۰۷) به منظور ارزیابی پارامترهای ژنتیکی در اسب‌های نژاد کوارتر در برزیل از صفت

زمان مسابقه در سه مسافت برای برآورد پارامترهای ژنتیکی استفاده کردند. در نهایت واریانس ژنتیکی افزایشی برای مسافت‌های ۳۰۱، ۳۶۵ و ۴۰۲ متر به ترتیب ۰/۰۲، ۰/۰۶ و ۰/۱۰ برآورد شد. وراثت‌پذیری برآورد شده برای این سه مسافت نیز ۰/۲۶، ۰/۴ و ۰/۴۱ بود. تکرارپذیری برای هر کدام از مسافت‌ها به ترتیب ۰/۳۶، ۰/۴۸، و ۰/۶۸ برآورد شد (Corrêa and Da Mota, 2007). تاند و همکاران (۱۴۰۰) برای اولین بار بر روی برآورد پارامترهای ژنتیکی اسب‌های ورزشی در ایران مطالعه کردند که در این مطالعه وراثت‌پذیری و تکرارپذیری را برای صفت زمان اتمام مسابقه با استفاده از نرم‌افزار ASReml به ترتیب ۰/۰۲ و ۰/۰۹ برآورد کردند. خلاصهٔ برخی از مؤلفه‌های واریانس و پارامترهای ژنتیکی صفت زمان اتمام مسابقه در جدول ۱ ارائه شده است. از آنجا که در تحقیقات مختلف از مدل‌های آماری، روش‌های تبدیل (در صورت تبدیل داده) و نرم‌افزارهای متفاوت (در خصوص نرم‌افزار Thrgibbs1f90 تعداد دورهای مختلف هم در نتایج مؤثر است) استفاده می‌شود، نتایج متفاوتی بدست می‌آید. عامل دیگری که در مقدار نتایج تأثیر زیادی دارد، داده‌ی به کارگرفته شده در هر تحقیق است. نتایج مسابقات برگزار شده در کشورهای مختلف تحت شرایط متفاوتی ضبط و ثبت می‌شوند و علاوه بر آن جمعیتی که بر روی آن تحقیق و پژوهش انجام شده است از نظر شرایط پرورش، ترکیب جمعیتی و توانایی‌های ژنتیکی یکسان نیستند.

جدول ۱- منابع مربوط به برآورد مؤلفه‌های واریانس و پارامترهای ژنتیکی صفت زمان اتمام مسابقه

منابع	σ_p^2	σ_a^2	σ_{pe}^2	σ_e^2	h^2	r
اکیز و کوچاک (۲۰۰۵)	۱۳/۹۷–۴۳/۲۲	۳/۱۱– ۱۲/۴۸	۱/۶۶ – ۶/۷۳	۱/۰۵–۲۷/۳۳	۰/۱۷ – ۰/۳۰	۰/۲۹ – ۰/۴۶
اکیز و کوچاک (۲۰۰۷)	۴/۰۵– ۲۰/۸۹	۱/۲۵ – ۳/۹۸	۰/۰۷ – ۳/۶۵	۰/۵۱– ۱۳/۵۴	۰/۱۷ – ۰/۳۵	۰/۲۸ – ۰/۴۸
کرئا و داموتا (۲۰۰۷)	۸۰/۳۹	۱۸/۴۴	۶/۰۳	۴۲/۲۲	۰/۲۳	۰/۳۰
تاند و همکاران (۱۴۰۰)	۰/۲۹	۰/۰۰۵	۰/۰۲	۰/۲۶	۰/۰۲	۰/۰۹

σ_p^2= واریانس فنوتیپی، σ_a^2= واریانس ژنتیکی افزایشی، σ_{pe}^2= واریانس محیطی دائمی، σ_e^2= واریانس باقی مانده، h^2= وراثت‌پذیری، r= تکرارپذیری

صفت رتبه‌بندی و نمره‌ی خطا در مسابقه

در طی مسابقات پرش هر اسب ممکن است نمرات خطا کسب کند. گرفتن نمره‌ی خطا می‌تواند به دلیل ضربه زدن به مانع و افتادن مانع، امتناع اسب از پرش و یا خطای زمانی (وقتی که اسب در زمان مجاز نمی‌تواند مسابقه را به پایان برساند) باشد (Kearsley, 2008). در بحث برآورد پارامترهای ژنتیکی اشکال اساسی، برآورد بسیار پائین وراثت‌پذیری صفت رتبه اسب در مسابقات است. به طوری که وراثت‌پذیری صفت رتبه اسب در مسابقه درساژ ۰/۰۸ و برای پرش ۰/۰۴ محاسبه شده است که به شدت در کارهای اصلاح نژادی در راستای بهبود ژنتیکی این صفت مداخله ایجاد می‌کند (vit, 2016). سوله و همکاران (۲۰۱۷) در پژوهشی وراثت‌پذیری برای صفت رتبه در اسب‌های جوان و بالغ به ترتیب ۰/۱۱ و ۰/۱۷ و اثر محیطی دائمی در اسب‌های جوان و بالغ به ترتیب ۰/۰۷ و ۰/۰۹ برآورد شد. در تحقیقی که بر روی اسب‌های پرشی در اسلواکی با استفاده از روش بهترین پیش بینی نااریب خطی (BLUP) و مدل مختلط یک صفتی و چند صفتی انجام شد، ارزش اصلاحی برای دو صفت نمره‌ی خطا و رتبه مورد بررسی قرار گرفت. طی این تحقیق، وراثت‌پذیری برای نمره‌ی خطا ۰/۱۷ و برای رتبه ۰/۱۰ و همبستگی ژنتیکی بین آن‌ها ۰/۸۶ برآورد شد. همچنین دامنه‌ی ارزش اصلاحی برآورد شده برای نمره‌ی خطا ۰ تا ۰/۸۳ و برای رتبه ۰ تا ۰/۷۳ بود. با توجه به دامنه‌ی ارزش اصلاحی ذکر شده میانگین ارزش اصلاحی نمره‌ی خطا و رتبه به ترتیب ۰/۳۴ و ۰/۲۵ محاسبه شد. از نتایج اینگونه تحقیقات نتیجه گرفته می‌شود که به طور کلی صفات مربوط به عملکرد در مسابقه وراثت‌پذیری پایینی دارند (Schubertová *et al.*, 2016).

به طور کلی برای ارزیابی پارامترهای ژنتیکی صفات عملکردی در اسب‌های پرشی از صفات سرعت، فاکتورهای محیطی، نمرات خطا و سبک پرش استفاده می‌شود (Próchniak *et al.*, 2015). پروچنیاک و همکاران (۲۰۱۵) وراثت‌پذیری را برای سبک پرش و نمرات خطا به ترتیب ۰/۱۹ و ۰/۲۲ محاسبه کردند. تاند و همکاران (۱۴۰۰) با استفاده از نرم‌افزار Thrgibbsf90 و روش نمونه‌گیری گیبس، وراثت‌پذیری و تکرارپذیری را برای صفت رتبه در پایان مسابقه را به ترتیب ۰/۰۴ و ۰/۰۷ گزارش کرد. همچنین در این تحقیق برای صفت تعداد خطا وراثت‌پذیری و تکرارپذیری با استفاده ازروش و نرم‌افزار مذکور به ترتیب ۰/۰۷ و ۰/۱۱ برآورد شده است.

جدول ۲- منابع مربوط به برآورد مولفه های واریانس و پارامترهای ژنتیکی صفت رتبه

منابع	σ_p^2	σ_a^2	σ_{pe}^2	σ_e^2	h^2	r
مزی و همکاران (۲۰۱۵)	-	-	۰/۰۶ – ۰/۱۸	۰/۶۰ – ۰/۸۵	۰/۰۳	۰/۱۰
سوله و همکاران (۲۰۱۷)	۰/۰۹ – ۱/۸۲	۰/۰۹ – ۰/۳۰	۰/۰۷ – ۰/۰۹	۰/۷۵ – ۰/۸۱	۰/۱۱ – ۰/۱۷	-
گارسیا بالستروس و همکاران (۲۰۱۸)	-	-	۰/۰۳	۰/۶۹	۰/۰۸	-
پروچنیاک و همکاران، (۲۰۱۹)	۸۰/۳۹	۱۸/۴۴	۶/۰۳	۴۲/۲۲	۰/۲۳	۰/۳۰
تاند و همکاران (۱۴۰۰)	۲۳۶/۲۹	۸/۷۵	۸/۲۷	۲۱۳/۷۰	۰/۰۴	۰/۰۷

σ_p^2= واریانس فنوتیپی، σ_a^2= واریانس ژنتیکی افزایشی، σ_{pe}^2= واریانس محیطی دائمی، σ_e^2= واریانس باقی مانده، h^2= وراثت‌پذیری، r= تکرارپذیری

به طور کلی وراثت‌پذیری و تکرارپذیری برآورد شده برای سه صفت زمان، رتبه بندی و نمره‌ی خطا در مسابقه دارای مقادیر وراثت‌پذیری متوسط به پائین هستند. وراثت‌پذیری پایین حاکی آن است که صفات مورد ارزیابی بیشتر تحت تأثیر اثرات محیطی قرار دارند. منظور از اثرات محیطی می‌تواند نحوه‌ی آموزش، باشگاه نگهداری، آب و هوا (Bartolomé *et al.*, 2013) ، نوع تغذیه (Hajková *et al.*, 2014)، میزان تمرین و غیره باشد. با این حال، تعداد کم رکورد نیز بر ارزیابی پارامترهای ژنتیکی برای صفات عملکردی ذکر شده مؤثر است و برای قضاوت دقیق‌تر، تعداد رکورد بیشتری مورد نیاز است. در خصوص میزان برآورد پائین پارامتر تکرارپذیری صفات مذکور نیز می‌توان به تعداد رکورد و متفاوت بودن تعداد رکوردها برای هر اسب اشاره داشت. از آنجایی که هر یک از تحقیقات مذکور در کشورهای متفاوتی انجام شده و داده‌های به کارگرفته شده برای ارزیابی‌ها داده‌های بدست آمده از مسابقات پرش در آن کشورها است، مطمئناً سطوح اسب‌های مسابقه یکسان نبوده که خود این امر عامل مهمی برای یکسان نبودن نتایج تحقیقات مختلف انجام شده می‌باشد. این موضوع یک مشکل اساسی در برآورد پارامترهای ژنتیکی برای صفات عملکردی مهم در اسب‌های مسابقه است که باید در آینده برای حل این موضوع تدبیری اندیشید.

جدول ۳- منابع مربوط به برآورد مولفه های واریانس و پارامترهای ژنتیکی صفت تعداد خطا

منابع	σ_p^2	σ_a^2	σ_{pe}^2	σ_e^2	h^2	r
نواتنا و همکاران (۲۰۱۴)	۱۰۰	۷/۴۱	۱۰/۶۸	۶۸/۷۳	۰/۰۷	۰/۱۸
پروچنیاک و همکاران (۲۰۱۹)	۳۵/۱۳	۱۳/۳۵	۷/۱۶	۱/۶۵	۰/۳۸	۰/۵۷
تاند و همکاران (۱۴۰۰)	۱۶/۶۱	۱/۱۲	۰/۶۸	۱۴/۴۲	۰/۰۷	۰/۱۱

σ_p^2= واریانس فنوتیپی، σ_a^2= واریانس ژنتیکی افزایشی، σ_{pe}^2= واریانس محیطی دائمی، σ_e^2= واریانس باقی مانده، h^2= وراثت‌پذیری، r= تکرارپذیری

اثر محیطی مادری در ارزیابی ژنتیکی

اثر محیطی مادری (Maternal environment effect) تأثیر معنی‌داری بر عملکرد ورزشی اسب‌های جوان می‌گذارد که این تأثیر در ماه‌های اولیه‌ی زندگی بیشتر است. این اثر در مطالعات بسیاری در مورد حیوان (van der Linden *et al.*, 2009) و انسان (Curley and Champagne, 2016) تأیید شده است. در طول دوره‌های قبل و بعد از تولد سیستم‌های ماهیچه‌ای و اسکلتی توسعه می‌یابد که به شرایط روانی و جسمی مادیان، عملکرد سیستم هورمونی مادیان و کمیت و کیفیت شیر تولیدی مادیان ارتباط دارد. همچنین اثر محیطی مادری بر سیستم حرکتی، ایمنی و هورمونی در دوره‌های زندگی بعدی نتاج، اثر مشهودی دارد (Peugnet *et al.*, 2016). علاوه براین، اثر محیطی مادری می‌تواند ناشی از DNA میتوکندریایی که مستقیماً از مادر به فرزند به ارث می‌رسد، باشد و بر فنوتیپ حیوان اثر بگذارد (Ladoukakis and Zouros, 2017). پروچنیاک و همکاران (۲۰۱۹) اثر مادری را برای سبک پرش و نمرات خطا محاسبه کردند. در این تحقیق برای آنالیز واریانس از نرم‌افزار SAS و برای ارزیابی پارامترهای ژنتیکی از مدل خطی آستانه‌ای و روش نمونه-برداری گیبس و نرم‌افزار Thrgibbsf90 استفاده کردند. آن‌ها این کار را در سه روز برگزاری مسابقه، انجام دادند (یعنی اثر مادری در هر سه روز را محاسبه کردند). میانگین اثر مادری مربوط به سبک‌های پرش، تکرارپذیری، نمرات خطا و رتبه‌ی کلی، به ترتیب ۰/۲۳، ۰/۵۵، ۰/۳۳ و ۰/۱۱ برآورد شد.

ارزیابی ژنتیکی مربوط به صفات مرفولوژیکی

ویسنت و همکاران (۲۰۱۴) پارامترهای ژنتیکی مربوط به مورفولوژی اسب را ارزیابی کردند که در این کار برای آنالیز داده‌ها از مدل‌های مختلط و برای ارزیابی پارامترهای ژنتیکی از روش REML و نرم‌افزار MTDFREML استفاده کردند. در این تحقیق وراثت‌پذیری سر و گردن، شانه، قفسه‌ی سینه، کمر، پاها، قدم زدن و ارتفاع به ترتیب ۰/۱۸، ۰/۱۳، ۰/۱۲، ۰/۱۶، ۰/۰۷، ۰/۱۷، ۰/۶۱ و واریانس ژنتیکی به ترتیب ۰/۱۰، ۰/۰۴، ۰/۰۴، ۰/۰۷، ۰/۰۲، ۰/۰۸ و ۸/۸۷ برآورد شد. آبلوندی و همکاران (۲۰۲۰) به منظور ارزیابی پارامترهای ژنتیکی مربوط به ترکیب بدن اسب‌های بومی ایتالیا از مدل حیوانی تک متغیره و روش REML و نرم‌افزار ASReml استفاده کردند. در این تحقیق وراثت‌پذیری برآورد شده برای صفات شکل بدن، طول بدن، کیفیت پاهای جلو، کیفیت پاهای عقب، صافی پا و قدم زدن اسب به ترتیب ۰/۰۱، ۰/۲۴، ۰/۱۶، ۰/۲۴، ۰/۰۵ و ۰/۱۲ بود.

بررسی اثرات محیطی در صفات عملکردی اسب های ورزشی

اثرات محیطی مؤثر بر عملکرد اسب‌های ورزشی که در منابع و تحقیقات مختلف بررسی می‌شوند عبارتند از اثرات جنسیت، نژاد، سن، سوارکار، سال تولد، روز، ماه و سال برگزاری مسابقه. اکیز و کوچاک (۲۰۰۵) در مورد صفت زمان اتمام مسابقه اثر جنسیت و سن را معنی‌دار گزارش کردند. یکی از مهم‌ترین اثرات در ارزیابی پارامترهای ژنتیکی اسب‌های ورزشی اثر سوارکار است (Schubertová *et al.*, 2016). رابطه‌ی خوب بین سوارکار و اسب باعث کاهش استرس، رفتار بهتر اسب و نهایتاً گرفتن نتیجه‌ی خوب در مسابقه است (Bartolomé *et al.*, 2013). وجود اثر سوارکار در مدل آماری برای ارزیابی پارامترهای ژنتیکی و پیش‌بینی ارزش اصلاحی در چند تحقیق بحث شده است (Gómez *et al.*, 2010; Kearsley, 2008) تفاوت در بین سوارکاران به طور کلی زیاد است؛ مخصوصاً از نظر تجربه و تعداد مسابقاتی که شرکت می‌کنند. سوارکاران زیادی فقط با یک اسب در مسابقات شرکت می‌کنند که این عمل ارزیابی اثر سوارکار را با مشکل روبرو می‌کند (Novotná *et al.*, 2014). رُور و همکاران (۲۰۱۶) تحقیقی برای تجزیه و تحلیل اثر سوارکار بر عملکرد درساژ و پرش اسب‌های خون گرم هلندی انجام دادند. در این تحقیق از نرم‌افزار R برای آنالیز واریانس و برای ارزیابی مؤلفه‌های (کو) واریانس از مدل تک متغیره و روش AI_REML (Average Information Restricted Maximum Likelihood) و نرم‌افزار DMU استفاده شد. برای اینکه اثر سوارکار ارزیابی شود، سه مدل مورد ارزیابی قرار گرفت. در مدل اول اثر سوارکار در نظر گرفته نشد، در مدل دوم اثر سوارکار به عنوان اثر تصادفی و در مدل سوم اثر سوارکار به عنوان اثر ثابت در نظر گرفته شد. بالاترین واریانس ژنتیکی (۰/۹۸) و وارثت‌پذیری (۰/۲۸) مربوط به مدل اول بود. واریانس ژنتیکی و وراثت‌پذیری در مدل دوم به ترتیب ۰/۳۴ و ۰/۱۱ و در مدل سوم ۰/۲۳ و ۰/۱۱ محاسبه شد. به طور کلی مشخص شد که افزودن اثر سوارکار در مدل آماری برای ارزیابی ژنتیکی مهم است و در برداشتن اثر سوارکار واریانس باقی مانده را کاهش می‌دهد؛ چنانچه در مدل سوم کمترین خطا (۱/۸۷) محاسبه شد. همچنین مشخص شد در نظر گرفتن اثر سوارکار به عنوان اثر ثابت بهتر از در نظر گرفتن آن به عنوان اثر تصادفی است.

اکیز و کوچاک (۲۰۰۷) اثرات سن، جنسیت، ماه، سال و باشگاه برگزاری مسابقه را برای صفت زمان اتمام مسابقه معنی‌دار گزارش کردند. کرُنا و داموتا (۲۰۰۷) نیز اثر جنسیت و سن را برای این صفت معنی‌دار گزارش کردند. وِلی و همکاران (۲۰۱۵) نیز اثر جنسیت را بر روی صفت اتمام زمان مسابقه معنی‌دار برآورد کردند. تاند و همکاران (۱۴۰۰) برای صفت زمان اتمام مسابقه اثرات سطح مسابقه، روز، ماه، سال و باشگاه برگزاری مسابقه و رده‌ی سنی را معنی‌دار گزارش کردند. پروچنیاک و همکاران (۲۰۱۵) اثرات جنسیت و سوارکار را برای این صفت معنی‌دار گزارش کردند. برای این صفت در تحقیقات اسچوبرتوآ و همکاران (۲۰۱۶) اثرات سال تولد، سن، نژاد و سوارکار معنی‌دار برآورد شدند. سوله و همکاران (۲۰۱۷) اثر جنسیت و سطح مسابقه را معنی‌دار گزارش کردند. همچنین، گارسیا بالستروس و همکاران (۲۰۱۸) علاوه بر اثر جنسیت و سطح مسابقه، اثر سن را نیز برای صفت رتبه معنی‌دار برآورد کردند. پروچنیاک و همکاران (۲۰۱۵) و پروچنیاک و همکاران (۲۰۱۹) اثر رده‌ی سنی، باشگاه برگزاری مسابقه و سال برگزاری مسابقه را مشابه تحقیق تاند و همکاران (۱۴۰۰) معنی‌دار گزارش کردند. نواتنا و همکاران (۲۰۱۴) در صفت تعداد خطای اسب اثرات جنسیت، سن، سوارکار و سطح مسابقه را معنی‌دار گزارش کردند؛ همچنین پروچنیاک و همکاران (۲۰۱۵) اثرات جنسیت و سوارکار را برای این صفت معنی‌دار گزارش کردند. پروچنیاک و همکاران (۲۰۱۵) و پروچنیاک و همکاران (۲۰۱۹) برای صفت تعداد خطاهای اسب در مسابقه اثر رده‌ی سنی، باشگاه برگزاری مسابقه و سال برگزاری مسابقه را مشابه تحقیق تاند و همکاران (۱۴۰۰) معنی‌دار گزارش کردند.

نتیجه‌گیری کلی

نتایج بررسی مطالعات مختلف نشان داد که علیرغم با اهمیت بودن برآورد پارامترهای ژنتیکی صفات عملکردی اسب‌های ورزشی، برآورد منابع تغییرات مؤثر بر عملکرد این صفات نیز لازم و ضروری است که این اثرات شامل سن، نژاد و جنس اسب، مکان مسابقه و اثر سوارکار می‌باشد. با وجود وراثت‌پذیری پایین صفات عملکردی، استفاده از رکوردهای این صفات در ارزیابی‌ها موجب انتخاب بهترین‌ها خواهد شد، لذا برآورد پارامترهای ژنتیکی این صفات برای پیش‌بینی ارزش اصلاحی حیوان به منظور حداکثر سازی بهبود ژنتیکی حیوانات در برنامه‌های اصلاح نژادی لازم است. به منظور بهبود نتیجهٔ انتخاب و آگاهی یافتن از اجزای واریانس صفات عملکردی اسب، با تخمین آن‌ها اثرات ژنتیکی و به طور خاص نقش ژنتیک افزایشی و اثرات محیطی از هم تفکیک شده و بدین منظور روش‌های اصلاح نژادی به صورت بهینه انتخاب می‌شود.

منابع

تاند، م.، زندی، م.ب.، اسکندری، م.پ.، و عبدلی، م. (۱۴۰۰). "*برآورد پارامترهای ژنتیکی و فنوتیپی صفات عملکردی اسب‌های ورزشی ایران*". پایان‌نامه کارشناسی‌ارشد، گروه علوم دامی، دانشگاه زنجان، زنجان، ایران.

خلیلی، م. (۱۳۸۷). "*اسب و آنچه من می‌دانم*." انتشارات ذره، تهران، ایران.

Ablondi, M., Summer, A., Vasini, M., Simoni, M., and Sabbioni, A. (2020). "Genetic parameters estimation in an Italian horse native breed to support the conversion from agricultural uses to riding purposes." *Journal of Animal Breeding and Genetics*, 137(2), 200–210. https://doi.org/10.1111/jbg.12425

Bartolomé, E., Menéndez-Buxadera, A., Valera, M., Cervantes, I., and Molina, A. (2013). "Genetic (co)variance components across age for Show Jumping performance as an estimation of phenotypic plasticity ability in Spanish horses." *Journal of Animal Breeding and Genetics*, 130(3), 190–198. https://doi.org/10.1111/jbg.12001

Corrêa, M.J.M., and Da Mota, M.D.S. (2007). "Genetic evaluation of performance traits in Brazilian Quarter Horse." *Journal of Applied Genetics*, 48(2), 145–151. https://doi.org/10.1007/BF03194672

Curley, J.P., and Champagne, F.A. (2016). "Influence of maternal care on the developing brain: Mechanisms, temporal dynamics and sensitive periods." *Frontiers in Neuroendocrinology*, 40, 52–66. https://doi.org/10.1016/j.yfrne.2015.11.001

Ekiz, B., and Koçak, Ö. (2007). "Estimates of genetic parameters for racing times of thoroughbred horses." *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*, 31(1), 1–5.

Ekiz, B., Koçak, Ö., and Demir, H. (2005). "Estimates of genetic parameters for racing performances of Arabian horses." *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*, 29(2), 543–549.

Food and Agriculture Organization. (2021). "Production-Live Animal." http://www.fao.org/faostat/en/#compare.

García-Ballesteros, S., Varona, L., Valera, M., Gutiérrez, J.P., and Cervantes, I. (2018). "Cross-validation analysis for genetic evaluation models for ranking in endurance horses." *Animal*, 12(1), 20–27. https://doi.org/10.1017/S1751731117001331

Gómez, M.D., Menendez-Buxadera, A., Valera, M., and Molina, A. (2010). "Estimation of genetic parameters for racing speed at different distances in young and adult Spanish Trotter horses using the random regression model." *Journal of Animal Breeding and Genetics*, 127(5), 385–394.

Hajková, Z., Toman, R., Hluchý, S., Gálik, B., Šimko, M., and et al. (2014). "Changes in the intestinal mucosa structure of rats caused by pollen administration in diet." *Scientific Papers Animal Science and Biotechnologies*, 47(2), 357–361.

Kaps, M. and Lamberson, W.R. (2004). "Biostatistics for animal science." CABI Publishing.

Kearsley, C. (2008). "Genetic Evaluation of Sport Horses in Britain." https://era.ed.ac.uk/bitstream/handle/1842/3154/KearsleyC PhD thesis 08.pdf?sequence=1

Koenen, E.P.C., and Aldridge, L.I. (2002). "Testing and genetic evaluation of sport horses in an international perspective." 7th World Congress Applied to …, 45(8), 1–5. http://wcgalp.org/system/files/proceedings/2002/testing-and-genetic-evaluation-sport-horses-international-perspective.pdf

Ladoukakis, E.D., and Zouros, E. (2017). "Evolution and inheritance of animal mitochondrial DNA: Rules and exceptions." *Journal of Biological Research*, 24(1). https://doi.org/10.1186/s40709-017-0060-4

Makgahlela, M.L., Banga, C.B., Norris, D., Dzama, K., and Ngambi, J.W. (2008). "Genetic analysis of

Sport Horse population." *Livestock Science*, 200, 23–28. https://doi.org/10.1016/j.livsci.2017.03.019

Thompson, R. (1989). "Design of experiments to estimate genetic parameters within populations." *Evolution and Animal Breeding*, 169–180.

van der Linden, D.S., Kenyon, P.R., Blair, H.T., Lopez-Villalobos, N., Jenkinson, C.M.C., and et al. (2009). "Effects of ewe size and nutrition on fetal mammary gland development and lactational performance of offspring at their first lactation." *Journal of Animal Science*, 87(12), 3944–3954. https://doi.org/10.2527/jas.2009-2125

Velie, B.D., Hamilton, N.A., and Wade, C.M. (2015). "Heritability of racing performance in the Australian Thoroughbred racing population." *Animal Genetics*, 46(1), 23–29. https://doi.org/10.1111/age.12234

Vicente, A.A., Carolino, N., Ralão-Duarte, J., and Gama, L.T. (2014). "Selection for morphology, gaits and functional traits in Lusitano horses: I. Genetic parameter estimates." *Livestock Science*, 164(1), 1–12. https://doi.org/10.1016/j.livsci.2014.01.020

vit (IT Solutions for Animal Production). (2016). FN-Zuchtwertschätzung Pferde. http://www.vit.de/fileadmin/user_upload/vitfuerspferd/zuchtwertschaetzung/FN_ZWS_Pferde_2016.pdf (accessed 02.05.2017)

Zurovacová, B., Candrák, J., Židek, R., Jiskrová, I., Buleca, J., and et al. (2008). "The BLUP-animal model for the estimation of the breeding value of show jumping horses." *Magyar Allatorvosok Lapja*, 130(11), 651–657.

Publisher Note
Animal Science Students Scientific Association, Campus of Agriculture and Natural Resources at the University of Tehran

Submit Your Manuscript:
https://domesticsj.ut.ac.ir/contacts?_action=loginForm

age at first calving and calving interval in South African Holstein cattle." *Asian Journal of Animal and Veterinary Advances*, 3(4), 197–205. https://doi.org/10.3923/ajava.2008.197.205

Mezei, A.R., Posta, J., and Mihók, S. (2015). "Comparison of different measurement variables based on hungarian show jumping results." *Annals of Animal Science*, 15(1), 177–183. https://doi.org/10.2478/aoas-2014-0063

Novotná, A., Bauer, J., Vostrý, L., and Jiskrová, I. (2014). "Single-trait and multi-trait prediction of breeding values for show-jumping performance of horses in the Czech Republic." *Livestock Science*, 169(C), 10–18. https://doi.org/10.1016/j.livsci.2014.09.016

Peugnet, P., Robles, M., Wimel, L., Tarrade, A., and Chavatte-Palmer, P. (2016). "Management of the pregnant mare and long-term consequences on the offspring." *Theriogenology*, 86(1), 99–109. Elsevier Inc. https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2016.01.028

Próchniak, T., Rozempolska-Rucińska, I., and Zięba, G. (2019). "Maternal effect on sports performance traits in horses." *Czech Journal of Animal Science*, 64(8), 361–365. https://doi.org/10.17221/156/2018-CJAS

Próchniak, T., Rozempolska-Rucińska, I., Zięba, G., and Łukaszewicz, M. (2015). "Genetic variability of show jumping attributes in young horses commencing competing." *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, 28(8), 1090–1094. https://doi.org/10.5713/ajas.14.0866

Rosa, G.J.M. (2015). "Basic genetic model for quantitative Traits." *Molecular and Quantitative Animal Genetics*, 33–37. https://books.google.com/books?id=vrvlBQAAQBAJ&pgis=1

Rovere, G., Ducro, B.J., van Arendonk, J.A.M., Norberg, E., and Madsen, P. (2016). "Analysis of competition performance in dressage and show jumping of Dutch Warmblood horses." *Journal of Animal Breeding and Genetics*, 133(6), 503–512. https://doi.org/10.1111/jbg.12221

Schubertová, Z., Candrák, J., and Rolinec, M. (2016). "Genetic Evaluation of Show Jumping Horses in the Slovak Republic." *Annals of Animal Science*, 16(2), 387–398. https://doi.org/10.1515/aoas-2015-0072

Solé, M., Bartolomé, E., José Sánchez, M., Molina, A., and Valera, M. (2017). "Predictability of adult Show Jumping ability from early information: Alternative selection strategies in the Spanish

Domestic; 22 (2): 14-23

Scientific-Extensional (Professional) Journal

Domestic

Animal Science Students Scientific Association at the University of Tehran, Autumn 2022

https://domesticsj.ut.ac.ir/article_90440.html

Scientific-Extensional Article

Genetic parameter estimation of performance traits in sport jumping horses; a review

Moein Taned[1*], Mohammad Bagher Zandi Baghche Maryam[2], Moradpasha Eskandari Nasab[3] and Mohammad Abdoli[4]

[1] Ph.D. Student of Animal Breeding & Genetics, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, Universi-ty of Zanjan, Zanjan, Iran
[2] Assistant Professor of Animal Breeding and Genetics, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, University of Zanjan, Zanjan, Iran
[3] Associate Professor of Animal Breeding and Genetics, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, University of Zanjan, Zanjan, Iran
[4] M.Sc. of Animal Breeding and Genetics, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, University of Zanjan, Zanjan, Iran

https://doi.org/10.22059/domesticsj.2022.345026.1099

Abstract

There are various procedures, methods and software for genetic parameter estimation of jumping traits in horses, which are applied based on researcher purpose and its capability such as REML and BLUP procedures and ASReml, Wombat, BLUPf90 and MTDFREML software. The estimated parameters are repeatability, heritability and maternal environmental effect for performance traits of jumping traits. Performance traits were included in a various studies are: competition time, rank in the race, height of jumped obstacles and error points. In different studies the average heritability, repeatability and maternal environmental effect of rank trait were 0.08, 0.34 and 0.07 respectively and were 0.19, 0.55 and 0.33 respectively for error point trait. The average heritability and repeatability were 0.11 and 0.21 respectively for height of jumped obstacles and 0.17 and 0.55 respectively for competition time trait. Based on the review various studies results we can conclude despite the low to medium estimated heritability of jumping horse performance traits, the genetic parameters estimation of these traits are essential for applying the appropriate breeding strategies and designing a selection index based on appropriate breeding goals in sport horse. Therefore, the aim of this study was a comprehensive and coherent review studies related to the genetic parameter estimation of jumping horses.

Keyword(s): Genetics parameter, Heritability, Jumping trait, Sport horses

***Corresponding Author E-mail:** moein.taned@znu.ac.ir

Section: Animal and Poultry Breeding & Genetics **Associate Editor:** Dr. Marjan Azghandi

Received: 27 Jun 2022 **Revised:** 26 Aug 2022 **Accepted:** 16 Sep 2022 **Published online:** 07 Dec 2022

Citation: Taned, M., Zandi Baghche Maryam, M. B., Eskandari Nasab, M., Abdoli, M. Genetic parameter estimation of performance traits in sport jumping horses; a review. *Professional Journal of Domestic*, 2022; 22(2): 14-23.

دامستیک؛ دوره ۲۲، شماره ۲ (شماره ۲۳ پیاپی): ۲۹-۲۴

نشریهٔ علمی- ترویجی (حرفه‌ای)

دامستیک

انجمن علمی- دانشجویی گروه مهندسی علوم دامی دانشگاه تهران؛ پاییز ۱۴۰۱

https://domesticsj.ut.ac.ir/article_90441.html

مقاله علمی- ترویجی

مروری بر بیماری تب مالت در دام و انسان

نوشین باغی[1*] و اشکان غلامی[2]

[1] دانشجوی کارشناسی گروه علوم و مهندسی صنایع غذایی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه کردستان، سنندج، کردستان، ایران

[2] دانشجوی کارشناسی‌ارشد تغذیه دام، گروه مهندسی علوم دامی، دانشکدگان کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، کرج، البرز، ایران

https://doi.org/10.22059/domesticsj.2022.350173.1106

چکیده

بروسلوز به عنوان یکی از مهم‌ترین بیماری‌های مشترک بین انسان و دام، همواره در جوامع، به ویژه کشورهای درحال توسعه از دو بعد سلامت انسان و صنعت دامپروری مورد توجه قرار گرفته است. این بیماری، یک عفونت باکتریایی جدی است که گونه‌های مختلف پستانداران به ویژه انسان را درگیر می‌کند و از راه‌های مستقیم و یا غیرمستقیم از حیوانات به انسان و در موارد معدودی از انسان به انسان منتقل می‌شود. عوارض این عفونت مزمن در حیوانات و به ویژه انسان به نوع گونهٔ بروسلای آلوده‌کننده و شدت بیماری بستگی دارد. ایران همواره در سطح جهان، یکی از کشورهای دارای همه‌گیری ابتلا به بروسلوز می‌باشد؛ در این راستا تدوین و اجرای برنامه‌های راهبردی نظارت بر صنعت دامداری و صنایع غذایی و ارتقاء سطح آگاهی بهداشت عمومی جامعه و توسعه مفاهیم، از مهم‌ترین دستورالعمل‌های لازم‌الاجرا جهت کاهش آمار ابتلا به این بیماری می‌باشد. در مطالعه حاضر به بررسی گونه‌های بیماری‌زا، علائم بالینی و اپدمیولوژی تب مالت پرداخته شده است.

کلمات کلیدی: بروسلوز، بیماری‌های مشترک انسان و دام، پاتوژن حیوانی

***نویسنده مسئول:** noushinbaghi.1998@gmail.com

بخش: فیزیولوژی دام و طیور **دبیر تخصصی:** دکتر طوبی ندری

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۰۷/۲۹ **تاریخ بازنگری:** ۱۴۰۱/۰۹/۲۵ **تاریخ پذیرش:** ۱۴۰۱/۰۹/۲۶ **تاریخ انتشار آنلاین:** ۱۴۰۱/۰۹/۲۸

رفرنس‌دهی: باغی، ن.، غلامی، ا. مروری بر بیماری تب مالت در دام و انسان. *علمی- ترویجی (حرفه‌ای) دامستیک*، ۱۴۰۱؛ ۲۲(۲): ۲۹-۲۴.

مقدمه

بروسلوز بیماری عفونی ناشی از باکتری‌هایی است که از طحال سربازان انگلیسی مُرده شده در جزیره Malta در سال ۱۸۸۷ استخراج شده است که به احترام David Bruce، کاشف اولیه آن، بروسلا نامیده می‌شود (Vassallo, 1992). بروسلوز توسط کوکوباسیل‌های گرم منفی، هوازی، غیرمتحرک از جنس بروسلا ایجاد می‌شود و دارای گونه‌های مختلفی می‌باشد. این باکتری منجر به بیماری تب مالت (Malt fever) می‌شود. معمولا گونه‌های *ملی تنسیس* (Melitensis)، *آبورتوس* (Abortus) و *سوییس* (Suis) باعث ایجاد این بیماری در انسان می‌شوند (Godfroid *et al.*, 2005). براساس گزارش سازمان جهانی بهداشت (WHO: World Health Organization) سالانه حدودا ۵۰۰.۰۰۰ مورد از تب مالت گزارش می‌شود که شایع‌ترین گونه بیماری‌زای آن، گونه Melitensis می‌باشد (Hatami, 2007). تب مالت از شایع‌ترین بیماری‌های زئونوز می‌باشد و در سطح جهان به‌ویژه کشورهای درحال توسعه، این بیماری یکی از دغدغه‌های مهم بهداشتی به شمار می‌آید. تب مالت در انسان منجر به بروز عفونت‌های چرکی موضعی در اندام‌های مختلف بدن شده و به دلیل عوارض طولانی مدت و ماندگاری بالا، به بیماری هزار چهره معروف است. این بیماری در حیوانات عوارض جبران‌ناپذیری دارد که جنبه اقتصادی آن حائز اهمیت می‌باشد؛ تب مالت در دام‌ها باعث هدررفتن سرمایه اقتصادی دامداران شده و هزینه‌های درمانی زیادی را تحمیل می‌کند (Sadeghi Hasanabadi and Kasraeian, 2001; Aligol *et al.*, 2014).

گونه‌های بروسلا

بروسلا یک پاتوژن قوی است که راه‌های متعددی برای ابتلا به بیماری دارد؛ چهار نوع بروسلا به عنوان عامل اکثر عفونت‌های بروسلوز در انسان تشخیص داده شده است. *بروسلا ملی‌تنسیس* (*Brucella Melitensis*) دارای سه سویه است که در ارتباط با تماس مستقیم و غیرمستقیم با گوسفند و بز می‌باشد؛ مهم‌ترین عامل بروسلوز در انسان بوده (Georgi *et al.*, 2017) و سروتایپ یک *بروسلا ملی‌تنسیس* به عنوان تایپ بومی ایران شناخته شده است. *بروسلا آبورتوس* (*Brucella Abortus*) دارای هفت بیوتایپ است و گاو مهم‌ترین منشأ عفونت آن می‌باشد. گاهی موارد شیوع عفونت *بروسلا آبورتوس* در گله‌های گوسفند در نتیجهٔ تماس با گاوهای آلوده اتفاق می‌افتد. بیوتایپ سه *بروسلا آبورتوس* به عنوان تایپ بومی ایران شناخته شده است. *بروسلا سوییس* (*Brucella Suis*) دارای پنج بیوتایپ و عامل سقط جنین خوک می‌باشد. میزبان اختصاصی *بروسلا کنیس* (*Brucella Canis*) سگ می‌باشد و باعث ایجاد مشکلات باروری شدید در سگ‌ها و خطرات سلامتی برای انسان‌های در تماس با سگ‌های بیمار می‌شود (Verger *et al.*, 1985).

در چند سال اخیر به طور عمده گونه‌های بروسلا دریایی از گونه‌های جدید بروسلاهای کشف شده هستند که می‌توانند پستانداران خشکی همچون گاو، گوسفند، خوک و انسان را آلوده کنند. این امر برنامه‌های کنترل در حال اجرا را پیچیده می‌کند. کار تجربی با B. microti تازه کشف شده نشان داد که B. microti دارای بیشترین قابلیت بیماری‌زایی بالقوه در میان همهٔ گونه‌های شناخته شده بروسلا است که حتی می‌تواند در داخل ماکروفاژها نیز تکثیر شود. میزبان طبیعی این گونه، موش صحرایی میکروتوس است. عفونت آزمایشی ۱۰۵ موش توانست ۸۲ درصد از حیوانات آلوده را در عرض هفت روز از بین ببرد. عفونت تجربی با سویه‌های بروسلا جدا شده از قورباغه‌ها و حیوانات خون سرد، پتانسیل بالایی برای حمله و زنده ماندن در میزبان پستانداران برای حدود سه ماه را نشان داد. گونه‌های تازه شناسایی شدهٔ بروسلا دارای انعطاف‌پذیری ژنتیکی بالایی هستند. بسیاری از این گونه‌ها، متحرک، دارای رشد سریع، قادر به زنده ماندن در خاک، مقاوم‌تر به اسیدیته بالا و شرایط نامساعد محیطی هستند و ظرفیت بالایی برای سازگاری با میزبان‌های غیر پستانداران جدید مانند دوزیستان را نشان می‌دهند و از نظر متابولیکی فعال هستند. آن‌ها می‌توانند خیلی سریع خود را با محیط خود وفق دهند تا دامنه میزبان خود را گسترش دهند (Whatmore *et al.*, 2007; Woldemeskel, 2013).

تب مالت: دوره نهفتگی، عوارض و راه‌های انتقال

بروسلاها میکروب‌های پنهانی هستند که به جای ایجاد عفونت‌های کشنده، تمایل به مزمن شدن دارند (Lamontagne *et al.*, 2009). تب مالت یک عفونت باکتریایی است و دوره نهفتگی این بیماری اغلب یک الی سه هفته می‌باشد. در مواردی دوره نهفتگی بیماری شش الی ۱۷ ماه نیز گزارش شده است. بیماری به صورت حاد شروع می‌شود و علائم آن به نوع بروسلا بستگی دارد؛ که براساس شدت بیماری به شکل حاد، تحت حاد، مزمن و موضعی بروز می‌نماید. علائم در نوع حاد به صورت لرز ناگهانی، درد عمومی بدن به ویژه در ستون مهره‌ها، تعریق شدید، بی‌اشتهایی، ضعف و سستی بدن هستند. نوع تحت حاد آغاز بی سر و صدایی دارد و ضعف و خستگی از علائم ویژه آن می‌باشد. در نوع مزمن، اغلب علائم بعد از یک دوره تب‌دار برای سال‌ها

باقی می‌ماند. در نوع لوکالیزه (موضعی)، باکتری‌های بروسلوز می‌توانند در اعضای مختلف بدن ایجاد عفونت موضعی نمایند (Samar giti *et al.*,1996). این بیماری در حیوانات مزرعه به طور عمده از طریق مصرف غذا و یا آب آلوده به ترشحات رحم، سقط جنین و حتی از طریق لیسیدن اندام تناسلی حیوانات آلوده به تب مالت نیز رخ می‌دهد. علاوه بر این نرهای آلوده نیز می‌توانند عفونت را از طریق جفت‌گیری طبیعی و لقاح مصنوعی در میان ماده‌ها پخش کنند (Pal *et al.*, 2017).

این بیماری در حیوانات عوارض سقط جنین، باقی ماندن جفت در رحم، اختلال باروری، ورم بیضه‌ها و پستان را موجب می‌شود (Esmaili *et al.*,2016). تب مالت در حیوانات به سقط جنین واگیردار موسوم است و با نام‌های دیگر تب مواج، تب مدیترانه‌ای و تب دیوانه نیز شناخته می‌شود. تب مالت ناشی از Melitensis در مناطقی که گوسفند و بز آلوده زیاد است؛ خطر جدی بهداشتی را برای آن منطقه برجسته می‌کند. تماس مستقیم و غیرمستقیم با حیوانات بیمار یا مواد غذایی با منشأ حیوانی، منبع اصلی عفونت برای انسان است. تصور می‌شد که انسان آلوده بن‌بست ابتلا به این عفونت است؛ امّا اخیراً انتقال انسان به انسان نیز برای این بیماری ثبت شده است (Tuon *et al.*, 2017). تب مالت از راه‌های مختلفی به انسان منتقل می‌شود (Badriyeh sahargahi *et al.*, 2013):

تنفسی: راه استنشاقی، انتقال به صورت مخاطره شغلی بین دامداران، چوپانان، کشاورزان، کارکنان کشتارگاه‌ها، قصاب‌ها، دامپزشکان و تکنسین‌های بهداشت دام.

گوارشی: مصرف شیر و فرآورده‌های لبنی غیر پاستوریزه، فرآورده‌های حیوان آلوده مانند جگر و گوشت.

پوستی: خراش و زخم‌های پوست، خطر انتقال بیماری از راه دست‌های برهنه با دام‌های در حین زایمان به دامپزشکان و دامپروران.

چشمی: ترشح چشمی واکسن بروسلا در خلال واکسیناسیون یا در آزمایشگاه‌ها از راه محیط‌کشت.

وضعیت بیماری در ایران و راهکارهای کنترل

تنها ۱۷ کشور در دنیا عاری از بیماری تب مالت یا بروسلوز اعلام شده‌اند؛ بر این اساس بروز بیماری در آمریکای شمالی و استرالیا بسیار نادر بوده، امّا در ایران بسیار شایع است. تب مالت در ایران از سال ۱۳۱۱ شناخته شده است (Samar giti *et al.*, 1996). به طور کلی ایران در میان کشورهای منطقه به دلیل نبود کنترل و نظارت‌های کافی در دام‌های وارد شده به کشور، تنوع بالایی در باکتری بروسلا دارد. به همین خاطر در زمره کشورهای با شیوع بالا تعریف می‌شود (Refai, 2002). مسئله مهمی که دغدغهٔ بیماری تب مالت را در ایران پیچیده‌تر می‌کند، مصرف بالای شیر و لبنیات به دست آمده از گاو می‌باشد (Zowghi and Ebadi, 1988).

براساس آمارهای وزارت بهداشت، میزان بروز تب مالت در ایران، تا سال ۱۳۸۰ با کاهش روبه‌رو بوده، امّا در اواسط دههٔ ۸۰ زنگ خطر این بیماری عفونی برای جمعیت انسانی ایران به صدا درآمده است (Ebrahimpour *et al.*, 2012). براساس مطالعاتی که در ایران انجام شده است نتایج به دست آمده حاکی از ضعف آگاهی پزشکان، کارشناسان مراکز بهداشتی و دانشجویان رشته‌های مختلف پزشکی در زمینه بیماری‌های شایع عفونی بوده است (Hatami, 2007 ; Mostafaei *et al.*, 2013).

اساس پیشگیری از بیماری، کنترل آن در جمعیت حیوانی می‌باشد (Whatmore *et al.*, 2007) و تاکنون هیچ واکسنی برای انسان در مقابل بروسلوز وجود ندارد (Vishnu *et al.*, 2017). سازمان دامپزشکی به عنوان متولی اصلی این امر، در برنامهٔ سالانه خود واکسیناسیون فراگیر گاو و گوساله‌ها را با واکسن RB51 و واکسیناسیون فراگیر گوسفند و بز را با واکسن Rev1 به اجرا در می‌آورد (Amiri, 2007).

آموزش گروه‌های در معرض خطر، از مهم‌ترین محورهای کنترل بیماری است؛ سازمان جهانی بهداشت (WHO) تقویت آگاهی و شناخت افراد درخصوص بیماری‌ها را یکی از عوامل کنترل بیماری معرفی کرده است (Bahrami, 2010).

کمیته کشوری مبارزه با بروسلوز با همکاری سازمان دامپزشکی و بهداشت کشور، تعیین گروه‌های در معرض خطر به منظور آموزش‌های بهداشتی برای کاهش خطرهای شغلی، تعیین گروه‌های سنی حساس به بیماری، شناسایی موارد جدید آلودگی انسانی، تعیین منبع آلودگی بیماری اعم از اینکه از طریق غذا منتقل شده یا از طریق شغلی و همچنین نظارت همه‌جانبه بر دامداری‌ها و صنایع‌غذایی را در دستور کار خود قرار داده است.

آزمایش‌های سرولوژیکی

آزمایش‌های سرولوژیکی برای نظارت، کنترل و برنامه‌های ریشه‌کنی در سراسر جهان مهم هستند. حدود یک هفته پس از عفونت بروسلا، آنتی‌بادی‌ها در خون ظاهر می‌شوند. در بیماری تب مالت از IgG برای تشخیص فاز فعال بیماری استفاده می‌شود.

در هفتهٔ اول ابتلا به بیماری، تیتر IgM بالا می‌رود و قابل اندازه‌گیری می‌گردد. تیتر IgG هم مدتی بعد و معمولاً در هفته دوم افزایش می‌یابد. در ابتلا به بیماری تب مالت ابتدا IgM سپس IgG ظاهر می‌شود و بعد از درمان موفق مقدار آن‌ها در خون کاهش می‌یابد. اغلب برای تشخیص بروسلوز چندین آزمایش سرولوژیکی هم‌چون RBPT، تست آگلوتیناسیون لوله استاندارد (SAT)، آگلوتیناسیون جذب ایمنی، CFT، حلقه شیر، تست کومبس، ELISA و سنجش جریان جانبی (LFA) استفاده می‌شود. سنجش‌هایی مانند RBPT و LFA را می‌توان در نقطه (مکان) جمع‌آوری نمونه انجام داد. در نتیجه زمان مورد نیاز برای تشخیص را کاهش می‌دهد (Ezama *et al.*, 2018). تست بروسلین روش قدیمی مرسوم برای آزمایش بروسلوز در حیوانات است. این آزمایش به‌ویژه به عنوان یک آزمایش تأییدی در حیوانات واکسینه نشده مفید است. این واکنش حساسیتی تأخیری را که از افزایش ضخامت پوست آشکار می‌شود، اندازه‌گیری می‌کند. این تست نسبت به سنجش‌های سرولوژیکی معمولی اختصاصی‌تر است. با این حال، از آن‌جا که حساسیت آن کم است این تست یک آزمایش خوب برای گله، امّا نه برای گواهینامه فردی، می‌تواند باشد. با این حال، از آن‌جایی که صرف زمان و تلاش زیادی نیاز دارد، آزمایش‌ها و تست‌های سریع دیگر ترجیح داده می‌شوند (Ledwaba *et al.*, 2020).

دارو درمانی

برای درمان بیماری تب مالت در انسان و جلوگیری از عوارض جانبی و بروز مقاومت، باید ترکیبی از داروها انتخاب شوند (Villate and Casallas, 2020). بنابراین درمان چند دارویی به خاطر کاهش احتمال عود بیماری بر تک‌درمانی ترجیح داده می‌شوند (Ranjbar *et al.*, 2020). در آزمایشی که در این زمینه برای ارزیابی حساسیت و اثربخشی پفلوکساسین، لومفلوکساسین، مروپنم و آزیترومایسین در برابر بروسلوز انجام شد، نتایج آزمایش‌های تجربی نشان داد که آزیترومایسین فعال‌ترین دارو پس از مروپنم می‌باشد (Maletskaia, 2002).

مطالعات انجام شده در ارتباط با دارو درمانی حاکی از آن است که رژیم خوراکی استفاده از داکسی سایکلین در دوز ۱۰۰ میلی گرم و به میزان دو بار در روز به همراه مصرف خوراکی ۶۰۰ تا ۹۰۰ میلی گرم (یا ۱۵ میلی گرم به ازای هر کیلوگرم وزن بدن) ریفامپین به میزان یک بار در روز به مدت ۶ هفته مناسب است. برای اثرگذاری بیش‌تر آمیکاسین نیز می‌تواند به میزان دو بار در روز به مدت یک هفته مصرف شود. پزشکان در درمان بیماران تب مالت و تجویز دارو، باید رده سنی و بیماری‌های دیگر همچون اندوکاردیت، اسپوندیلیت، نوروبروسلوز و همچنین بارداری شخص مبتلا به تب مالت را در نظر داشته باشند (Villate and Casallas, 2020).

نتیجه‌گیری کلی

در مجموع انتظار می‌رود که بخش دامپزشکی و بهداشت کشور با ایجاد هماهنگی هرچه بهتر با استاندارد کردن تعریف بیماری و آموزش همگانی مردم در خصوص عادت‌های غذایی سنتی، افزایش سطح کیفیت محصولات تولیدی کارخانجات فرآورده‌های لبنی پاستوریزه، توسعه صنایع دامپروری کشور، افزایش آگاهی در زمینه بهداشت فردی و محیط و همچنین با اجرای هرچه کامل‌تر واکسیناسیون علیه بیماری دام، گامی اساسی در راستای کنترل و کاهش بیماری تب مالت بردارند.

منابع

امیری، ک. (۱۳۸۶). "*برآورد خسارات اقتصادی ناشی از توقف عملیات مبارزه با بروسلوز در جمعیت دامی کشور*." دومین همایش سراسری بروسلوز، اردیبهشت.

ثمر گیتی، نعمتی پور ابراهیم، ذوقی اسماعیل. (۱۳۷۵). "*بروسلوز انسان و ویژگی های آن در ایران*." انتشارات دانشگاه علوم پزشکی تهران، چاپ اول.

Aligol, M., Nasirzadeh, M., Bakhtiari, M. H., Eslami, A. A. (2014). "The effects of education on promoting knowledge, beliefs and preventive behaviors on brucellosis among women: applying a health belief model." *Jundishapur Journal of Health Sciences*, 6(2), 343-349.

Badriyeh Sahargahi, MR., Naderi, M, R., Ajdar, F., Ghobadi, M. (2006-2010). "Comparison of the trend of human brucellosis in Islamabad west with Kermanshah province and country." *Kermanshah University of Medical Sciences*. 2013; 18(2):122-4.

Bahrami, A. (2010). "Report about brucellosis." *Journal of Applied Microbiology*, *54*, 62-68.

Esmaili, F. (2016). "Preventive Behaviors of Brucellosis in Khash City Ranchers Based on Health Belief Model in 2015." *Iranian Journal of Health Education & Promotion*, *4*(4), 281.

Ezama A, Gonzalez JP, Majalija S, Bajunirwe F. (2018). "Assessing short evolution brucellosis in a highly Brucella endemic cattle keeping population of Western Uganda: a complementary use of Rose Bengal test and IgM rapid diagnostic test." *BMC Public Health*. 18(1): 315–320.

Georgi, E., Walter, M. C., Pfalzgraf, M. T., Northoff, B. H., Holdt, L. M., Scholz, H. C., Antwerpen, M. H. (2017). "Whole genome sequencing of Brucella melitensis isolated from 57 patients in Germany

Khurana, S.K., Sehrawat, A., Tiwari, R., Prasad, M., Gulati, B., Shabbir, M.Z., Chhabra, R., Karthik, K., Patel, S.K., Pathak, M. and Iqbal Yatoo, M. (2021). "Bovine brucellosis – a comprehensive review." *Veterinary Quarterly*, 41:1, 61-8.

Soheil, E., Mohammad, R. Y., Narges, K., Masoud, K., Rabeeh, T. (2012). "The prevalence of human Brucellosis in Mazandaran province, Iran." *African Journal of Microbiology Research*, *6*(19), 4090-4094.

Tuon, F. F., Gondolfo, R. B., Cerchiari, N. (2017). "Human-to-human transmission of Brucella–a systematic review." *Tropical Medicine & International Health*, *22*(5), 539-546.

Vassallo, D. (1992). "The corps disease: brucellosis and its historical association with the Royal Army Medical Corps." *BMJ Military Health*, 138(3), 140-150.

Verger, J. M., Grimont, F., Grimont, P. A., Grayon, M. (1985). "Brucella, a monospecific genus as shown by deoxyribonucleic acid hybridization." *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology*, *35*(3), 292-295.

Villate SCA, Casallas JCG. (2020). "Update of antibiotic therapy of brucellosis." In: Ranjbar M, Nojomi M and Mascellino MT. (Eds.), *New Insight into Brucella Infection and Foodborne Diseases*, 1-5.

Vishnu, U. S., Sankarasubramanian, J., Gunasekaran, P., Rajendhran, J. (2017). "Identification of potential antigens from non-classically secreted proteins and designing novel multitope peptide vaccine candidate against Brucella melitensis through reverse vaccinology and immunoinformatics approach." *Infection, Genetics and Evolution*, *55*, 151-158.

Whatmore, A. M., Perrett, L. L., MacMillan, A. P. (2007). "Characterisation of the genetic diversity of Brucella by multilocus sequencing." *BMC Microbiology*, *7*(1), 1-15.

Woldemeskel, M. (2013). "Zoonosis due to Bruella suis with special reference to infection in dogs (Carnivores): A brief review."

Zowghi, E., Ebadi, A. (1988). "Abortion due to Brucella abortus in sheep in Iran." *Revue Scientifique et Technique, Office International Des Epizooties*, *7*(2), 379-382.

Publisher Note
Animal Science Students Scientific Association, Campus of Agriculture and Natural Resources at the University of Tehran

Submit Your Manuscript:
https://domesticsj.ut.ac.ir/contacts?_action=loginForm

reveals high diversity in strains from Middle East." *PLoS One*, 12(4), e0175425.

Godfroid, J., Cloeckaert, A., Liautard, J. P., Kohler, S., Fretin, D., Walravens, K., Letesson, J. J. (2005). "From the discovery of the Malta fever's agent to the discovery of a marine mammal reservoir, brucellosis has continuously been a re-emerging zoonosis." *Veterinary Research*, 36(3), 313-326.

Hatami, H. (2007). "Brucellosis epidemiology." *Journal of Behshti University Medical Sciences*, 8: 13-36. (Persian).

Lamontagne, J., Forest, A., Marazzo, E., Denis, F., Butler, H., Michaud, J. F., Paramithiotis, E. (2009). "Intracellular adaptation of Brucella abortus." *Journal of Proteome Research*, 8(3), 1594-1609.

Ledwaba MB, Ndumnego OC, Matle I, Gelaw AK, Van Heerden H. (2020). "Investigating selective media for optimal isolation of Brucella spp. in South Africa." *Onderstepoort J Vet Res*. 87(1):e1–e9.

Maletskaia OV. (2002). "Efficacy of some new antibiotics in treating experimental brucellosis." *Antibiot Khimioter*. 47(11):13–17.

Mohammadian, M., Salehiniya, H., Kazaei, S., Ramazanpour, J., Mohammadian-Hafshejani, A. (2015). "Epidemiological characteristics and incidence rate of brucellosis in Isfahan province, Iran, 2012." *Journal of Isfahan Medical School*, 33(355), 75-82.

Mostafei, G., Eskandari, E., Ghazizadeh, S., Nasrollahzadeh, Z., Hosseindoost, G. R., Gilasi, H. R. (2013). "Determining the Students' Knowledge of Kashan University of Medical Sciences about Brucellosis." *Scientific Journal of Ilam University of Medical Sciences*, 21(4), 30-36.

Pal, M., Gizaw, F., Fekadu, G., Alemayehu, G., & Kandi, V. (2017). "Public health and economic importance of bovine Brucellosis: an overview." *Am J Epidemiol*, *5*(2), 27-34.

Ranjbar M, Nojomi M, Mascellino MT. (2020). "*New insight into Brucella infection and foodborne diseases*." IntechOpen, United Kingdom.

Refai, M. (2002). "Incidence and control of brucellosis in the Near East region." *Veterinary Microbiology*, *90*(1-4), 81-110.

Sadeghi Hasanabadi, A., Kasraeian, L. (2001). "Scientific Awareness of Doctors Working in Shiraz Township Regarding 4 Common Diseases (Tuberculosis, Brucellosis, Typhoid and Blood Diarrhea)." *Iranian Journal of Medical Education*, 1: 7-13. (Persian).

Domestic; 22 (2): 24-29

Scientific-Extensional (Professional) Journal

Domestic

Animal Science Students Scientific Association at the University of Tehran, Autumn 2022

https://domesticsj.ut.ac.ir/article_90441.html

Scientific-Extensional Article

A review of the malt fever disease in livestock and humans

Noushin Baghi[1*] and Ashkan Gholami[2]

[1] B.Sc. Student, Department of Food Science and Technology, Faculty of Agriculture at the University of Kurdistan, Sanandaj, Kurdistan, Iran

[2] M.Sc. Student of Animal Nutrition, Department of Animal Science, College of Agriculture and Natural Resources at the University of Tehran, Karaj, Alborz, Iran

https://doi.org/10.22059/domesticsj.2022.350173.1106

Abstract

Brucellosis, as one of the most important common diseases between humans and animals, has always been considered in societies, especially in developing countries, from the two dimensions of human health and livestock industry; This disease is a serious bacterial infection that affects different species of mammals, especially humans, and is transmitted directly or indirectly from animals to humans or, rarely from humans to humans. The complications of this chronic infection in animals and especially in humans depend on the type of Brucella infecting species and the severity of the disease; Iran is always one of the endemic countries of brucellosis in the world. Formulation and implementation of strategic plans to monitor the livestock industry and food industry and improve the level of public health awareness and develop concepts are one of the most important mandatory guidelines to reduce the incidence of this zoonosis disease. In the present study, pathogenic species, clinical symptoms, and epidemiology of Malt fever disease have been investigated.

Keyword(s): Animal pathogen, Brucellosis, Zoonosis

***Corresponding Author E-mail:** noushinbaghi.1998@gmail.com

Section: Animal and Poultry Physiology **Associate Editor:** Dr. Touba Nadri

Received: 21 Oct 2022 **Revised:** 16 Dec 2022 **Accepted:** 17 Dec 2022 **Published online:** 19 Dec 2022

Citation: Baghi, N., Gholami, A. A review of the malt fever disease in livestock and humans. *Professional Journal of Domestic*, 2022; 22(2): 24-29.

دامستیک؛ دوره ۲۲، شماره ۲ (شماره ۲۳ پیاپی): ۴۲-۳۰

نشریهٔ علمی- ترویجی (حرفه‌ای)

دامِستیک

انجمن علمی- دانشجویی گروه مهندسی علوم دامی دانشگاه تهران؛ پاییز ۱۴۰۱

https://domesticsj.ut.ac.ir/article_90902.html

مقاله علمی- ترویجی

مروری بر مبانی ژنتیک و اصلاح‌نژاد طیور از کلاسیک تا انتخاب ژنومی؛ با تأکید بر استراتژی‌های شروع کنندهٔ تلاقی‌گری

احسان شهبازی[۱*]، امین احمدزاده[۲]، رامیار قره داغی[۳] و آرش جوانمرد[۴]

[۱] دانشجوی دکتری تخصصی ژنتیک و اصلاح نژاد دام و طیور، گروه مهندسی علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه زنجان، زنجان، ایران

[۲] دانش‌آموخته کارشناسی علوم دامی، گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز، تبریز، آذربایجان شرقی، ایران

[۳] دانشجوی کارشناسی‌ارشد تغذیه طیور، گروه مهندسی علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز، تبریز، آذربایجان شرقی، ایران

[۴] استادیار ژنتیک و اصلاح‌نژاد دام، گروه مهندسی علوم دامی، دانشکده کشاورزی دانشگاه تبریز، تبریز، آذربایجان شرقی، ایران

https://doi.org/10.22059/domesticsj.2022.344443.1096

چکیده

امروزه، صنعت پرورش طیور یک حوزهٔ رقابتی با نفت محسوب می‌شود و نقش بسزایی در تأمین امنیت غذایی و کشاورزی پایدار دارد. با وجود پیشرفت‌های اخیر در زیست فناوری و توالی‌یابی کل ژنوم امّا ژنوم طیور با اندازه ۱/۵ گیگابایت و تعداد ۷۸ کروموزوم هنوز پیچیدگی‌های خاص خود را دارد. از طرفی شرایط فیزیولوژیکی مرغ منجر شده است که استراتژی‌های اصلاحی در این گونه با سایر گونه‌های دامی متفاوت باشد. در همین راستا کنترل همخونی، شناسایی ژن‌ها و مسیرهای بیولوژیکی از مهمترین مواردی هستند که باید در اهداف اصلاح‌نژادی گنجانده شود. چیپ‌های شناسایی اختصاصی ارزان قیمت و تکنیک‌های توالی‌یابی نسل آینده دو ابزار بسیار مهم جهت این امر می‌باشند که در تشکیل جمعیت مرجع با تنوع ژنتیکی بالا، اندازه مؤثر جمعیت، نسبت مناسب نر و ماده (معمولاً تعداد ماده‌ها سه الی چهار برابر نرها می‌باشد) و انتخاب جمعیت کاندید نقش بسزایی دارد. در صنعت پرورش جوجه‌های گوشتی، متداول‌ترین استراتژی که به کار برده می‌شود، استفاده از لاین‌های با خصوصیات گوشتی، مقاومت، نرخ رشد و کیفیت خوب اسپرم در دو خط والد پدری و لاین‌های با باروری و میزان تخمگذاری بالا و کیفیت تخم‌مرغ خوب در دو خط والد مادری است؛ همچنین در بخش تولید لاین‌های تخمگذار به صفاتی مانند بازده تخمگذاری و خوراک و کیفیت تخم‌مرغ‌ها توجه می‌شود. سپس در تلاقی لاین کراس (Line cross) بعدی نرهای کراس حاصل از دو خط پدری با ماده‌های کراس سکسینگ شده (Cross sexing) از دو لاین مادری مکمل‌سازی می‌شوند و در واقع چهار خصوصیت از والدین تجمیع می‌گردد. در داخل هر لاین نیز رکوردگیری و درون آمیزی پیوسته، ادامه حیات لاین را تضمین می‌کند. در این مقاله علمی- ترویجی سعی شده است که مروری بر ژنتیک و اصلاح نژاد طیور بومی از کلاسیک تا انتخاب ژنومی به خوانندگان و علاقه‌مندان عرضه گردد.

کلمات کلیدی: استراتژی‌ها، انتخاب ژنومی، توالی‌یابی نسل آینده، لاین

*نویسنده مسئول: ehsan1990@gmail.com

بخش: ژنتیک و اصلاح‌نژاد دام و طیور دبیر تخصصی: دکتر مرجان ازغندی

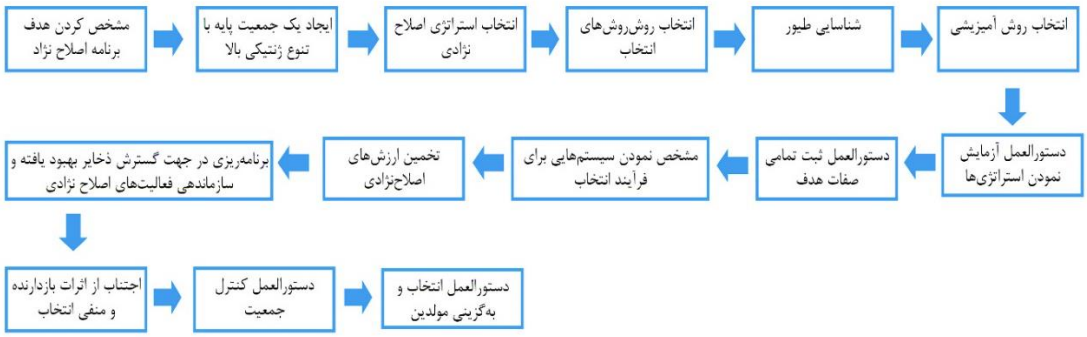
تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۰۳/۲۳ تاریخ بازنگری: ۱۴۰۱/۰۹/۰۷ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۰۹/۱۵ تاریخ انتشار آنلاین: ۱۴۰۱/۰۹/۲۲

رفرنس‌دهی: شهبازی، ا.، احمدزاده، ا.، قره‌داغی، ر.، جوانمرد، آ. مروری بر مبانی ژنتیک و اصلاح‌نژاد طیور از کلاسیک تا انتخاب ژنومی؛ با تأکید بر استراتژی‌های شروع‌کنندهٔ تلاقی‌گری. *علمی- ترویجی (حرفه‌ای) دامِستیک*، ۱۴۰۱؛ ۲۲(۲): ۴۲-۳۰.

مقدمه

با وجود اینکه صنعت پرورش طیور در تجارت بین‌المللی با صنایع پُرسودی مانند صنعت نفت در یک ردیف قرار می‌گیرد و اهمیت استراتژیک آن در امنیت غذایی و توسعه کشاورزی پایدار ثابت شده است، با این وجود این صنعت در کشور ایران علی‌رغم حمایت‌های دولتی در چشم‌اندازها، همچنان با فقدان زیر ساخت‌ها، عدم مدیریت منسجم و پایدار، سطحی‌نگری به مسائل پایه‌ای و کلان و فقدان اولویت‌بندی در برنامه‌ریزی‌ها مواجه است. در استان‌های مختلف ایران ایستگاه‌هایی با رویکرد اصلاح‌نژادی مرغ بومی تأسیس و مشغول به رکوردگیری و فعالیت هستند، امّا باید توجه داشت که سنجش وضعیت ذخایر ژنتیکی طیور کشور به عنوان مهم‌ترین گام برای تدوین یک برنامه اصلاحی کارآمد بایستی مورد توجه قرار گیرد؛ چرا که ایجاد یک جمعیت پایه با تنوع ژنتیکی بالا مهم‌ترین مرحله در اصلاح‌نژاد مرغان بومی است.

اولین گام در برنامه‌های اصلاح‌نژادی، تعیین هدف اصلاح‌نژاد که بسته به نوع تولید متغیر و همچنین تعیین صفات مهم در هر بخش تولیدی می‌باشد. با توجه به شکل ۱ در مرحلهٔ بعد، بحث رکوردگیری، جمع‌آوری داده‌های مربوط به عملکرد و همچنین ثبت شجره مطرح می‌شود که یکی از عناصر مهم برای ارزیابی‌های پیش رو می‌باشند. در مرحلهٔ بعد اطلاعات شجره‌ای و فردی پرنده‌ها جهت ارزیابی مورد استفاده قرار می‌گیرند. ناگفته نماند که مدل آماری مناسب نیز در این فرآیند مؤثر می‌باشد؛ علاوه بر این استفاده از اطلاعات ژنومی فرآیند ارزیابی ژنتیکی و انتخاب را سریع‌تر کرده و پیشرفت ژنتیکی را افزایش داده است. پس از برآورد ارزش اصلاحی افراد و خویشاوندان، پرنده‌هایی که ارزش اصلاحی بالایی دارند به عنوان والد برای آمیزش و تولید نسل بعد انتخاب می‌گردند. پس از انتخاب افراد برگزیده استراتژی‌های آمیزشی متناسب شامل این که کدام خروس با کدام گروه از مرغها تلاقی داده شود، می‌باشد. هر یک از استراتژی‌های آمیزشی مزایا و معایب خاص خود را دارد که در ادامه مورد بحث قرار می‌گیرند. مرحله بعدی، بررسی میزان پیشرفت ژنتیکی و پاسخ به انتخاب است. میزان رشد ژنتیکی با تنوع، شدت انتخاب و صحت انتخاب رابطه مستقیم داشته ولی با فاصله نسلی رابطه عکس دارد. در مرغهای بومی به علت فاصلهٔ نسلی کوتاه و همچنین پیشرفت‌های صورت گرفته در توالی‌یابی DNA و انتخاب ژنومیک که باعث کوتاه‌تر شدن فاصلهٔ نسلی شده است، می‌توان انتظار پیشرفت ژنتیکی قابل توجهی را داشت و در آخر، هر برنامه اصلاح‌نژادی از لحاظ میزان دستیابی به اهداف تعیین‌شده ارزیابی می‌شود (Haris *et al.*, 1984; Bourdon, 2000).



شکل ۱- گام‌های مختلف تعریف اهداف اصلاح‌نژادی و حرکت به سوی اجرای آن (مرادیان و محمودی، ۱۳۹۸)

نمونه‌ای از کارهای اصلاح‌نژادی انجام گرفته بر روی مرغ‌های بومی در جهان

در یک برنامه اصلاح‌نژادی در کشور غنا، مرغ‌های بومی این کشور با یک نژاد وارد شده از کشور فرانسه تلاقی پیدا کردند. سپس در نهایت نتاج حاصل از تلاقی دورجفتی صورت گرفته از لحاظ سه صفت اقتصادی میزان تولید تخم‌مرغ، وزن تخم‌مرغ و ضریب تبدیل غذایی با مرغ‌های بومی مقایسه گردید. از نتایج مقایسه‌ها مشاهده شد که تولید روزانه تخم‌مرغ و وزن تخم‌مرغ نسبت به مرغ‌های بومی افزایش پیدا کرده است. همچنین متخصصین مشاهده کردند که سازگاری مرغ‌های بومی و مصرف کم غذا نسبت به دوره‌ها بیشتر است (Osei-Amponsah *et al.*, 2015). همچنین در کشور بنگلادش برنامه‌های اصلاح‌نژادی زیادی بر روی مرغ‌های بومی برای بالا بردن عملکرد صورت گرفته است. در یکی از این برنامه‌ها مرغ‌های بومی با نژادهای سفید و

کورنیش سفید تلاقی پیدا کردند که نتاج حاصل از این تلاقی بهترین عملکرد را داشتند. همچنین در یک برنامه اصلاح‌نژادی دیگر، خروس‌های بومی حذف شدند و مرغ‌های بومی با خروس‌های نژاد ردآیلندرد آمیزش داده شدند که بهبود عملکرد در صفات رشد، سازگاری و کاهش مرگ و میر را به دنبال داشت (Faruque *et al.*, 2017). در کشور اوگاندا مرغ‌های بومی برای مشاهده میزان سازگاری با اقلیم‌های مختلف با نژاد بومی هند آمیزش و به نقاط مختلف کشور فرستاده شدند؛ نتایج نشان داد که مرغ‌های دورگ در همهٔ مناطق عملکرد بهتری نسبت به مرغ‌های محلی دارند. همچنین، در کشور ترکیه متخصصان اصلاح‌نژاد با تلاقی‌های مکرر مرغ‌های بومی با نژادهای خارجی، طی ۱۵-۱۰ سال موفق به تولید سویهٔ جدیدی به نام آتاکس شدند که میزان تخم‌گذاری سالیانه آن بین ۲۸۰-۲۴۰ است (Putra *et al.*, 2021).

جمعیت پایه (Base population)

موفقیت یک برنامه اصلاح‌نژادی مبتنی بر انتخاب که در راستای پتانسیل اقتصادی حیوان و با هدف افزایش بازده محصول تولیدی آن باشد، در نهایت موجب افزایش ارزش ژنتیکی آن نژاد می‌گردد. بنابراین، ایجاد یک جمعیت پایه با ارزش اقتصادی بالا، سودآوری آن نژاد را نیز تضمین خواهد کرد. ایجاد جمعیت پایه برای شروع برنامه‌های اصلاح‌نژادی شامل روش‌های زیادی بوده و انتخاب هر روش بستگی به برنامه اصلاح‌نژادی دارد. استفاده از یک جمعیت بزرگ و با تنوع ژنتیکی بالا می‌تواند باعث جلوگیری از اُفت زود هنگام ناشی از هم‌خونی شود و پاسخ به انتخاب را به بهترین مقدار برساند. همچنین، برای ایجاد جمعیت پایه می‌توان از انتخاب و تلاقی نسبت‌های مساوی از نژاد و جمعیت‌های مختلف نیز استفاده کرد که این انتخاب می‌تواند بر مبنای نژادهای مناطق جغرافیایی مختلف باشد. در پایان، در صورت عدم دسترسی به اطلاعات و داده‌های تجربی مورد نیاز برای انتخاب و تشکیل جمعیت پایه، می‌توان از اطلاعات ژنتیکی افراد نژادهای مطلوب برای انتخاب افراد نژاد برگزیده استفاده نمود. در صورتی که همین اطلاعات نیز در دسترس نباشد، برای ایجاد جمعیت پایه می‌توان روش انتخاب تصادفی را مورد استفاده قرار داد. در ایجاد جمعیت پایه باید به این نکته توجه داشت که کم بودن تعداد افراد جمعیت در نهایت موجب کاهش تنوع ژنتیکی، نرخ بالای درون‌آمیزی و تنش‌های درون‌آمیزی خواهد شد (مرادیان و همکاران، ۱۳۹۸).تشکیل جمعیت پایه به اثر بنیان‌گذار (Founder effect)، نسبت اندازه مؤثر جمعیت به کل جمعیت، فاصله نسل و سرعت افزایش جمعیت بستگی دارد و در جمعیت‌های کوچک باید به اندازه مؤثر جمعیت (Ne) بزرگ‌تر، برای مقابله با کاهش تنوع ژنتیکی توجه ویژه‌ای داشت (Frankham, 2002).

اندازهٔ جمعیت مؤثر (Ne)، اندازهٔ یک جمعیت ایده‌آل است (یعنی جمعیتی که تمام فرضیات هاردی- واینبرگ را برآورده می‌کند) و چنین جمعیتی با از دست دادن هتروزیگوسیتی با آنچه که از یک جمعیت متعادل انتظار می‌رود، مطابقت دارد. اندازه مؤثر یک جمعیت (Ne)، تخمین میزان تغییر ناشی از رانش ژنتیکی را از طریق نمونه‌برداری تصادفی از گونه‌های ژنتیکی در یک جمعیت محدود ممکن می‌سازد. اندازه مؤثر جمعیت در تعیین سطوح تنوع در یک جمعیت و اثربخشی انتخاب نسبت به رانش بسیار مهم است (Charlesworth, 2009). اندازهٔ جمعیت مؤثر را می‌توان با معادله ۱ پیش‌بینی کرد، که در آن Nm تعداد نرها و Nf تعداد ماده‌ها است (Kliman *et al.*, 2008).

معادله ۱: محاسبه اندازه مؤثر جمعیت $$Ne = \frac{4NmNf}{Nm + Nf}$$

تعیین هدف برنامهٔ اصلاح‌نژادی

اولین مرحله در شروع یک برنامه اصلاح‌نژادی در اصلاح‌نژاد مرغ‌های بومی تعیین هدف (به طور کلی گوشت و یا تخم‌مرغ)، کمیت و کیفیت عملکرد تولیدی می‌باشد؛ پس از آن می‌توان با در نظر گرفتن محدودیت‌ها و امکانات برای ترسیم نقشه برنامه اصلاح‌نژادی اقدام نمود. از آن جایی که در طراحی برنامه‌های اصلاح‌نژادی شناخت ظرفیت‌ها مهم بوده و بر روی کل برنامه تأثیرگذار است، در بسیاری از کشورهای در حال توسعه برنامه‌های اصلاح‌نژادی بر روی مرغ‌های بومی به پیشرفت ۴-۲ درصدی در سال ختم گردیده است که می‌توان با طراحی دقیق، مدیریت صحیح و استفاده از روش‌های جدید این میزان را بالاتر نیز برد. برنامه و هدف اصلاح‌نژاد مرغ‌های بومی نمی‌تواند فقط بر روی تولید گوشت یا تخم‌مرغ متمرکز باشد و اهداف باید دامنه وسیعی برای شروع داشته باشند؛ به طور مثال، اصلاح‌نژاد برای مقاومت در برابر سرما یا اقلیم‌های مختلف موجود در کشور، تولید تخم‌مرغ بیشتر در ازای دریافت غذای کمتر که باعث کاهش هزینه نگهداری می‌شود یا اصلاح‌نژاد مرغ‌هایی که قدرت چرای قوی‌تری داشته و نیاز به خوراک مکمل کمتری دارند

(Kinghorn, 1999). علی‌رغم اهمیت مرغ‌های بومی در صنعت طیور کشورهای در حال توسعه ظرفیت آن‌ها کاملاً محقق نگردیده و توجه ویژه‌ای به این بخش نشده است. بنابراین، نیاز به یک برنامه اصلاح‌نژادی برای اصلاح مرغ‌های بومی کشور باید جزء اساسی‌ترین اقدامات قرار گرفته و هر چه سریع‌تر برای شروع برنامه‌های اصلاح‌نژادی اقدام کرد.

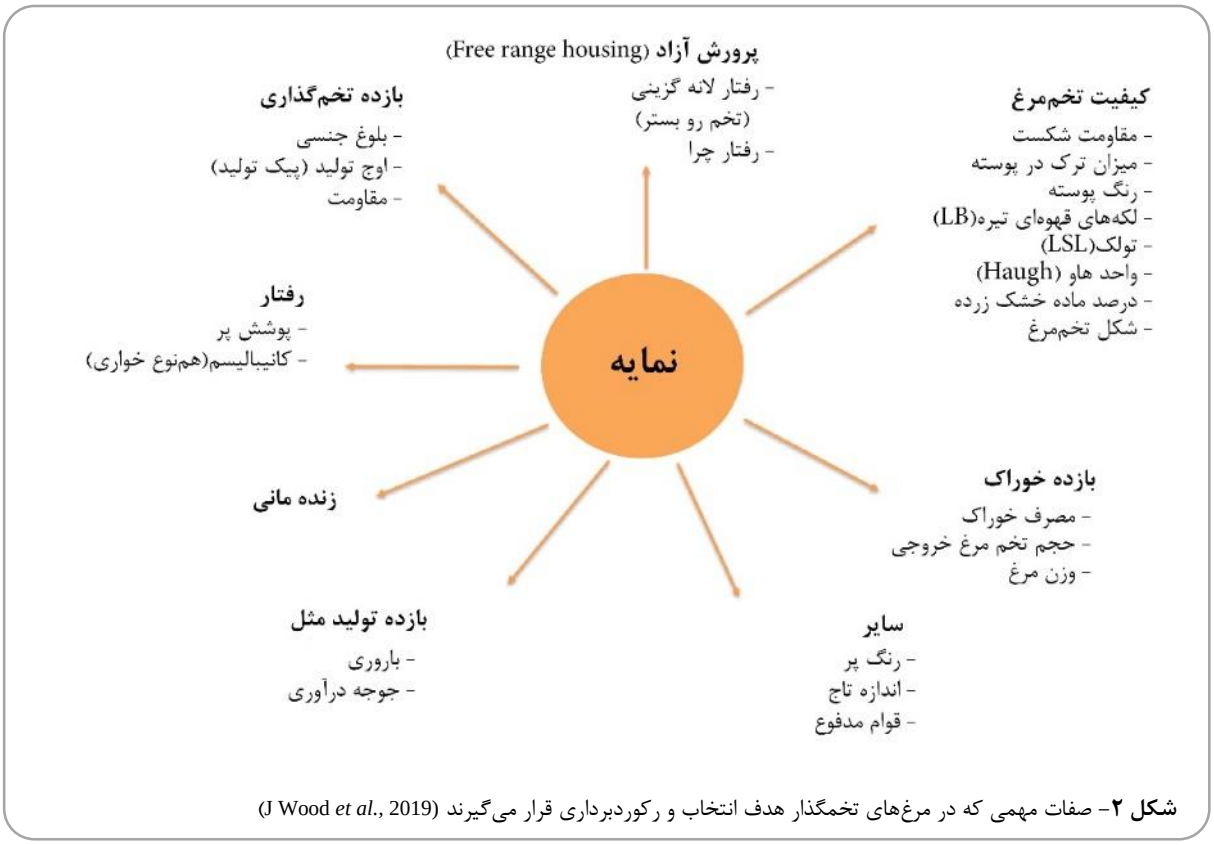
رکورد برداری و جمع‌آوری داده‌ها

وجود داده‌های دقیق فنوتیپی و اطلاعات شجره‌ای کامل در اصلاح‌نژاد جهت پیشرفت ژنتیکی و افزایش صحت برآوردها اهمیت زیادی دارد. همچنین با پیشرفت تجهیزات رکوردبرداری، مقدار و ارزش هر صفت با کمترین خطا اندازه‌گیری می‌شود. به همین خاطر رکوردبرداری و ثبت داده‌ها باید با بیشترین دقت لازم صورت گرفته و در یک پایگاه داده ثبت گردد که پس از چندین نسل این پایگاه داده تبدیل به یک منبع اطلاعاتی برای کارهای پیش‌رو می‌شود (Green, 2017).

انتخاب

انتخاب به فرآیندی گفته می‌شود که تعیین می‌کند که کدام افراد به عنوان والد معرفی شوند و در چه مقیاسی تولید کنند و چه مدت در جمعیت باقی بمانند. انتخاب به دو نوع انتخاب طبیعی و مصنوعی دسته‌بندی می‌شود؛ اصلاح‌گران دام بیشتر به دنبال انتخاب مصنوعی می‌باشند و خود انتخاب مصنوعی دارای دو جنبه انتخاب جایگزین و حذفی است. به طور ساده هدف نهایی انتخاب عبارت است از اجازه شرکت در تلاقی‌ها به افراد با بهترین مجموعه ژنی قابل انتقال به نسل بعد. انتخاب بر اساس ارزش اصلاحی افراد منتخب صورت می‌گیرد. ساده‌ترین روش انتخاب، انتخاب فنوتیپی است که در آن تنها عملکرد فرد در نظر گرفته می‌شود. همچنین با استفاده از اطلاعات شجره‌ای، داده‌های نتاج و اطلاعات ژنومی آن‌ها می‌توان عمل انتخاب را بهینه کرد (Bourdon, 2000).

امروزه بیش از ۳۰ صفت مهم در مرغ‌های تخمگذار هدف انتخاب بوده و مورد رکوردبرداری قرار می‌گیرد (شکل ۲). در این راستا کارشناس‌های اصلاح‌نژاد، صفات بسیار زیادی را رکوردبرداری می‌کنند. از بین این صفات، سن در اولین تخمگذاری، وزن بدن، زنده‌مانی و همچنین تولید تخم‌مرغ جزء مهم‌ترین‌ها در بین صفات هستند. در ادامه برخی صفات ذکر شده به صورت اجمالی توضیح داده می‌شوند.



شکل ۲- صفات مهمی که در مرغ‌های تخمگذار هدف انتخاب و رکوردبرداری قرار می‌گیرند (J Wood *et al.*, 2019)

انتخاب برای وزن تخم‌مرغ بسته به شرایط و نیاز بازار متفاوت خواهد بود. معمولاً قیمت تخم‌مرغ‌های بسیار بزرگ با بزرگ تفاوتی ندارد، در حالی که هزینه تولید آن‌ها بیشتر است. در این صورت تولید تخم‌مرغ‌های بسیار بزرگ یک مزیت به شمار نمی‌آید. در مورد صفت وزن بدن به دو دلیل ارتباط نزدیک آن با وزن تخم‌مرغ تولیدی و همچنین ارتباط آن با بازده خوراک مورد توجه و رکوردبرداری پیوسته قرار گرفته است. با گذشت زمان و اجرای برنامه‌های اصلاح‌نژادی، وزن بدن مرغ‌های تخمگذار کاهش یافته است. اگرچه در مورد بلوغ جنسی وراثت‌پذیری صفت بالا است، امّا متخصصین اصلاح‌نژاد شدت انتخاب بیشتری برای این صفت اعمال نمی‌کنند (وقتی سن اولین تخمگذاری ۱۳۵ تا ۱۵۰ روز باشد، دیگر انتخابی انجام نمی‌دهند). سن تولید اولین تخم‌مرغ در دهۀ ۱۹۶۰، ۱۷۰-۱۶۰ روزگی بوده است که با افزایش شدت انتخاب بر بلوغ جنسی، این سن کاهش یافته است. تولید زود هنگام به مرغ اجازه نمی‌دهد که اندازه و جثۀ مناسب تولید را کسب کند و همچنین ذخایر انرژی و کلسیم لازم برای تولید ناکافی خواهد بود. شماری از شرکت‌های اصلاح‌نژادی صفت ضریب تبدیل خوراک را در شاخص انتخاب لحاظ می‌کنند. در اثر انتخاب برای حداکثر تولید، تخم‌مرغ‌های درشت‌تر و مرغ‌های کوچک‌تر، ضریب تبدیل و بازده خوراک نیز بهبود یافته است. مقاومت در برابر بیماری‌هایی مانند مارک و لوکوزلمفوییید قابل توارث بوده و انتخاب برای مقاومت در برابر چنین بیماری‌هایی می‌تواند مفید باشد. با رکوردبرداری و انتخاب برای صفاتی مثل کُرچی، این صفت از گله‌های مدرن امروزی حذف شده است. صفاتی همچون کانیبالیسم و عادت‌پذیری به قفس نیز می‌تواند با اصلاح‌نژاد برطرف شود؛ چرا که تفاوت‌های ژنتیکی قابل توجهی بین سویه‌ها از نظر این صفت وجود دارد. اگرچه ممکن است صفات کیفی همیشه در داخل شاخص انتخاب قرار داده نشوند، امّا اهمیت آن‌ها در اصلاح‌نژاد مرغ‌های تخمگذار بسیار زیاد است (Tainika and Şekeroğlu, 2020).

روش شاخص انتخاب یکی از روش‌های پُرکاربرد در اصلاح‌نژاد طیور می‌باشد و زمانی مورد استفاده قرار می‌گیرد که لازم است بیش از یک صفت انتخاب شود یا به عبارتی انتخاب از نوع چند صفته باشد. در این روش، به هر یک از صفات حیوان متناسب با شایستگی و مطلوبیت آن امتیازی داده می‌شود. مجموع این امتیازها شاخصی از عملکرد کل حیوان است؛ به طوری‌که حیوانات با مقادیر شاخص بالاتر برای اهداف اصلاحی انتخاب می‌شوند. مزیت این روش در آن است که اجازه می‌دهد شایستگی بالاتر در یک صفت، کمبودهای جزئی در صفات دیگر را جبران کند. صفات مورد نظر با توجه به اهمیتی که دارند، پس از رکوردبرداری و آنالیز، در معادله شاخص انتخاب (معادله ۲) گنجانده می‌شوند که در آن X مقدار فنوتیپی صفات و b ضریب رگرسیون برای هر صفت هستند (Hazel *et al.*, 1994).

معادله ۲: شاخص انتخاب $I = b_1X_1 + b_2X_2 + \ldots + b_nX_n$

استراتژی‌های تلاقی‌گری

بسته به هدف مورد نظر می‌توان آمیزش‌ها را به چند دسته طبقه‌بندی کرد (شکل ۳)؛ امّا قبل از انتخاب سیستم آمیزشی باید به این سؤال جواب داده شود که هدف از آمیزش چیست؟ آیا بالا بردن هموزیگوسیتی (Homozygosity) است یا برعکس افزایش هتروزیگوسیتی (Heterozygosity) که پس از پاسخ به این سوال استراتژی مورد نظر انتخاب می‌گردد.

شکل ۳-کلیات استراتژی‌های آمیزشی در طیور

آمیزش تصادفی (Random mating)

در این سامانه آمیزشی همۀ آمیزش‌های ممکن شانس برابر دارند. از این روش برای جمعیت‌های در حال گسترش که نیازمند اندازه‌گیری اثرات دیگر استراتژی‌های آمیزشی هستند، استفاده شده و با آن استراتژی‌ها مقایسه می‌گردد. این سیستم آمیزشی در جمعیت‌های تحت کنترل به تخمین اثرات محیطی موجود و تأثیرگذار کمک کرده و باعث می‌گردد که تخمین درستی از نرخ پیشرفت ژنتیکی از دیگر استراتژی‌های دیگر وجود داشته باشد (Bourdon, 2000). آمیزش تصادفی اقتصادی‌ترین روش آمیزش

بوده و بیشترین تنوع ژنتیکی را در بین نتاج به دنبال خواهد داشت (Elrod, 2010).

آمیزش خویشاوندی (Inbreeding)

عبارت است از آمیزش بین افراد یک جمعیت که دارای ضریب خویشاوندی بالایی بوده و رابطه نزدیکی با هم دارند. آمیزش خویشاوندی می‌تواند به طور مداوم برای چندین نسل انجام گرفته و باعث افزایش میزان همخونی و افزایش هموزیگوسیتی گردد. یکی از پیامدهای افزایش هموزیگوسیتی ناشی از آمیزش خویشاوندی پرپوتنسی (Prepotency) است. در اصطلاح علم ژنتیک آمیزش خویشاوندی به آمیزش دو حیوان با ضرایب خویشاوندی بالا گفته می‌شود. همخونی در برنامه‌های اصلاح‌نژادی می‌تواند مورد استفاده قرار بگیرد. از همخونی به طور کلی اجتناب می‌گردد، زیرا همانند شمشیر دولبه است. بیان آلل‌های مغلوب به‌ویژه کشنده و نیمه کشنده پیامد بسیار مشهود آمیزش خویشاوندی است که منجر به ایجاد پدیده اُفت ناشی از همخونی می‌گردد. ولی با این وجود هنگامی که به درستی مورد استفاده قرار گیرد، همخونی می‌تواند یک برنامه اصلاح‌نژادی مؤثر و کارآمد را موجب شود. استفاده از همخونی ثابت کردن صفات مطلوب است (Groen, 2017).

معادله ۳: تغییر میانگین براثر آمیزش خویشاوندی

$$Mf = \sum a(p-q) + 2(\sum dpq)(1-F) = M0 - 2F\sum dpq$$

در آمیزش بین خویشاوندان بسیار نزدیک، همخونی نزدیک عبارت است از تلاقی بین افراد بسیار نزدیک به هم که منجر به شدیدترین نوع همخونی در بین حیوانات می‌گردد و شامل جفت‌گیری بین برادران و خواهران تنی، بین والدین و فرزندان و در کل افراد فامیل درجه یک است. همچنین خویشاوندی نزدیک نوع دیگری دارد که با شدت کمتری در آن تلاقی‌ها صورت می‌گیرد. در این نوع، آمیزش بین اجداد با نتاج یا خواهران و برادران ناتنی و دایی و خاله‌ها با برادرزاده و خواهرزاده‌ها صورت می‌گیرد. همچنین آمیزش لاینی یا آمیزش درون یک لاین ویژه، یک سامانه طراحی‌شده برای حفظ میزان قابل توجهی از خویشاوندی با یک جد مشترک یا گروهی از اجداد بدون ایجاد سطح بالایی از همخونی است (Bourdon, 2000; Groen, 2017). از طرف دیگر؛ آمیزش Strain، نوعی دیگر از آمیزش خویشاوندی است که به صورت انتخاب حیواناتی از یک نژاد، سویه و راسته و تلاقی مداوم آن‌ها با هم برای نسل‌های زیاد برای رسیدن به یک ویژگی بارز تعریف می‌شود (Falconer, 1996).

آمیزش غیرخویشاوندی یا تلاقی نژادی

در این روش افرادی که دارای عدم رابطه یا رابطه بسیار کم خویشاوندی با هم در جمعیت دارند، برای اهداف خاصی مانند تکمیل‌کنندگی یا اصلاح‌کننده صفات و برتری آمیخته‌گری، انتخاب و تلاقی داده می‌شوند (Bourdon, 2000).

معادله ۴: محاسبه برتری آمیخته‌گری $HV = \bar{P}F1 - \bar{P}p$

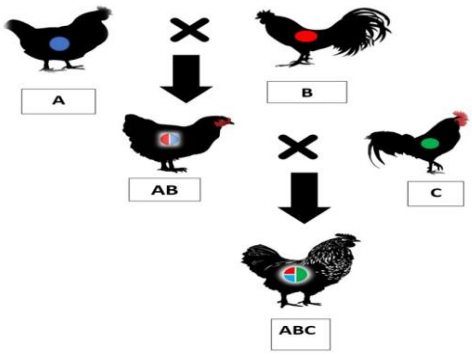
آمیزش غیرخویشاوندی خود به سه دسته تقسیم‌بندی می‌گردد:

آمیزش یک طرفه

عبارت است از تلاقی بین دو جمعیت متفاوت از هم که در آن از لاین‌ها یا نژادهای مختلف استفاده می‌شود. نتاج به دست آمده از این تلاقی‌ها بیشتر جنبه اقتصادی دارند. برتری آمیخته‌گری اثرات عمده‌ای بر باروری و زنده‌مانی داشته و این صفات از لحاظ اقتصادی دارای ارزش بالایی می‌باشند. همچنین لازم به ذکر است که بیشترین مقدار برتری آمیخته‌گری در نسل اول مشاهده می‌گردد. پس از نسل اول به مرور کمتر می‌شود که در این حالت از تلاقی‌های برگشتی برای افزایش میزان برتری آمیخته‌گری استفاده می‌گردد (Ato Mekonnen, 1995).

آمیزش سه طرفه

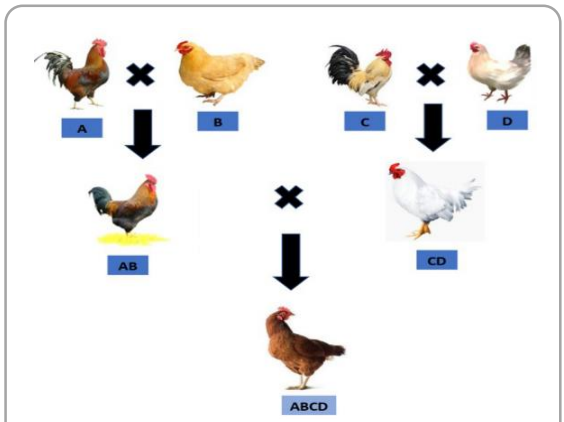
در این استراتژی آمیزشی ماده‌های به وجود آمده از تلاقی جمعیت A با B (ماده‌های AB) با خروس‌های جمعیت سوم یعنی جمعیت C تلاقی برگشتی داده می‌شوند و نسل دوم (ABC) را به وجود می‌آورند (Ato Mekonnen, 1995).



شکل ۴- شمای کلی از آمیزش سه طرفه در طیور

آمیزش چهار طرفه

در این استراتژی از ۴ جمعیت مختلف استفاده می‌شود که ۲ جمعیت A با B و C با D تلاقی می‌یابد، سپس نتاج به دست آمده از تلاقی دو گروه با هم آمیزش داده شده و باعث به وجود آمدن نتاج ABCD می‌گردد (Ato Mekonnen, 1995).



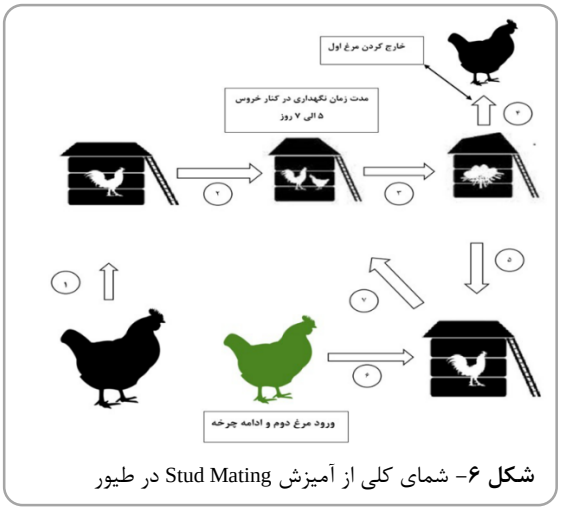
شکل ۵- شمای کلی از آمیزش چهار طرفه در طیور

روش‌های آمیزشی

روش‌های آمیزشی دارای انواع مختلفی است که در ادامه به آن‌ها اشاره خواهد شد:

Pen mating: در این روش در طول فصل جفت‌گیری یک خروس را وارد پِن گروهی مرغ‌های موجود کرده و آمیزش صورت می‌گیرد. همچنین در این روش پدر و مادر نتاج به وجود آمده مشخص است؛ بدینوسیله می‌توان اطلاعات شجره‌ای را ثبت نمود و برای برآورد ارزش‌های اصلاحی استفاده کرد. از معایب این روش می‌توان به باروری کم گله، جفت‌گیری‌های ترجیحی و رقابت بین افراد است (Ato Mekonnen, 1995).

Stud Mating: در این روش خروس‌ها همیشه در قفس‌های انفرادی مخصوص خود حبس بوده و به صورت جداگانه نگهداری می‌گردند. سپس مرغ‌های انتخابی را وارد قفس خروس مورد نظر کرده و پس از مدت زمان مشخص مرغ را جدا کرده و سپس مرغ دیگری را وارد قفس خروس می‌کنند. امروزه از این روش به ندرت استفاده می‌شود. همچنین نتاج به دست آمده به خاطر استفاده از این روش و اعمال عمل انتخاب دارای برتری و شایستگی بالایی می‌باشند (Ato Mekonnen, 1995).

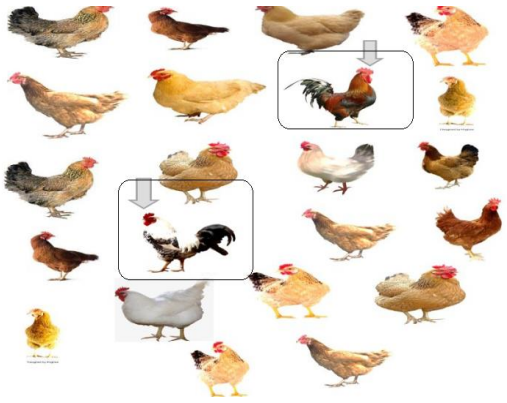


شکل ۶- شمای کلی از آمیزش Stud Mating در طیور

تلقیح مصنوعی: تکنیکی جدید است که در این روش مایع منی یا اسپرم به دست آمده از خروس توسط پیپت وارد دستگاه تناسلی مرغ یا نیمچه می‌گردد. هر خروس بسته به وزن موجود ۰/۵ الی ۱ میلی اسپرم تولید کرده و حدود ۰/۰۵ الی ۰/۱ میلی مایع منی برای تلقیح یک مرغ کافی است. این روش دارای مزایا و معایب خاص خود است. از مزایای این روش می‌توان به اجازه آمیزش به یک خروس به صورت نامحدود بدون نیاز به تجهیزات دامپزشکی پیشرفته، اجتناب از جفت‌گیری اجباری، امکان ایجاد شجره منظم، اگر نرهای برتر بیش از اندازه بزرگ باشند که توانایی جفت‌گیری نداشته باشند اشاره نمود. همچنین معایب تلقیح مصنوعی همچون نیاز به نیروی کار بیشتر و متخصص بیشتر برای اسپرم‌گیری و تلقیح اصولی را می‌توان نام برد. احتمال آلودگی توسط تجهیزات مثل بیماری پاراتیفوئید (Paratyphoid)، احتمال وارد آمدن استرس و اضطراب به خاطر گرفتن مرغ و خروس نیز وجود دارد (Bakst and Dymo, 2013).

Flock Mating (تلاقی گله‌ای): در این روش تلاقی، گروهی از مرغ‌ها به همراه خروس‌ها در یک محیط نگهداری می‌شوند. در این روش به ازای هر ده مرغ یک خروس وجود دارد. در این روش فقط از شجرهٔ پدری اطلاع داشته و این امر باعث کاهش همخونی در گله و بالا رفتن تنوع ژنتیکی می‌گردد. همچنین این روش برای جوجه‌های تجاری مفید است. در این روش حداقل ۳ خروس و ۳۰ مرغ وجود دارد. عدم نیاز به تأسیسات پیشرفته از مزایای این روش است. پایداری گله در صورتی که انتخاب درست انجام شود، بالا است؛ امّا عیب این روش این است که پیشرفت ژنتیکی

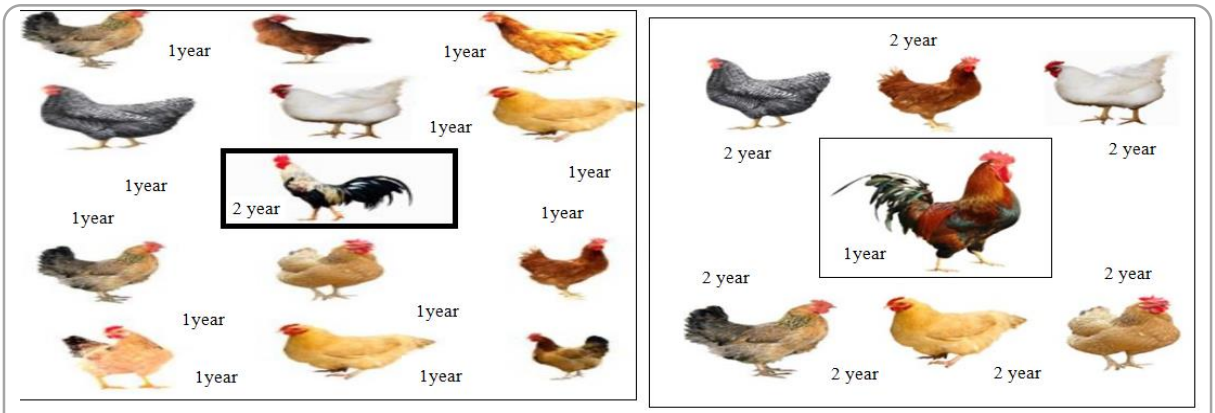
در آن کُند است. در این روش انتخاب دقیق می‌تواند باعث پیشرفت سریع شود (Ato Mekonnen, 1995).



شکل ۷- شمای کلی از روش Flock Mating در طیور

Rolling Mating (بهترین پیرها با بهترین جوان‌ها):

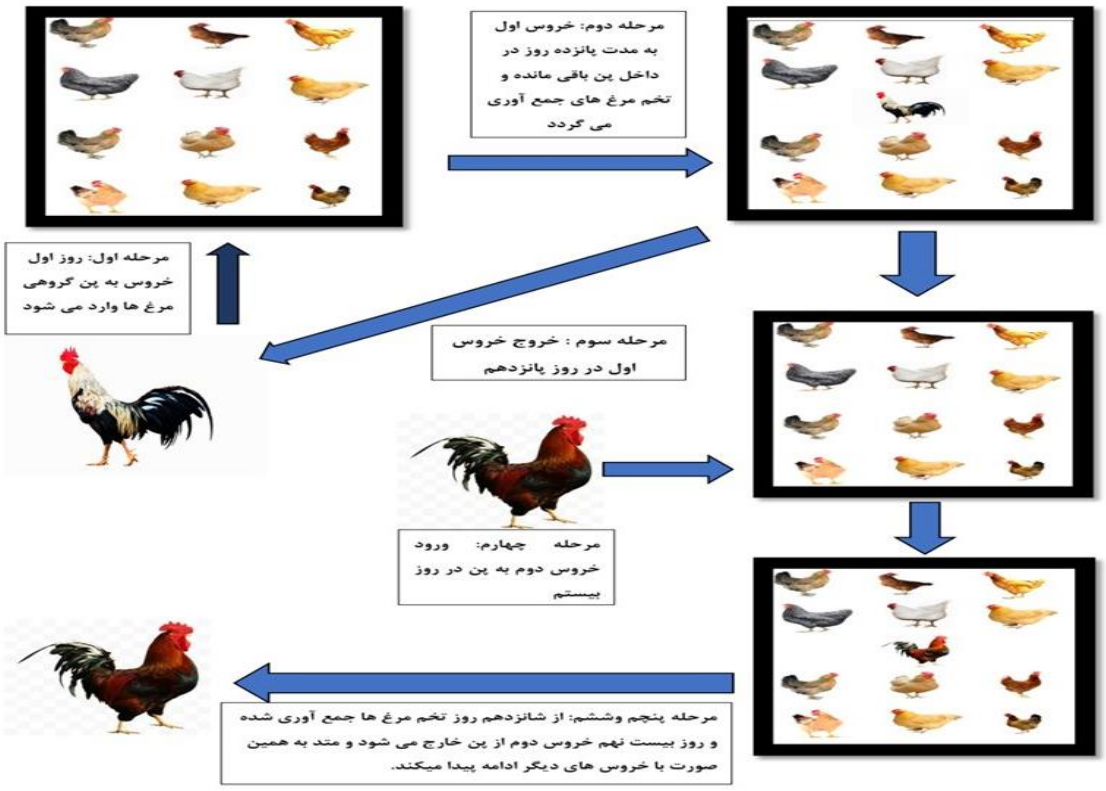
در این روش پِن‌ها را بر اساس سال تقسیم‌بندی کرده و اقدام‌های آمیزشی انجام داده می‌شود. سَبکِ کاری این روش به این صورت است که نرهای پیر را با ماده‌های جوان و خروس‌های جوان را با مرغ‌های پیر آمیزش می‌دهند. منظور از واژه جوان یعنی اولین فصل جفت‌گیری و منظور از واژه پیر یعنی فصل جفت‌گیری دوم یا به بعد است. در این روش از قفس‌های بزرگ شامل دوازده ماده و یک خروس یا از قفس‌های کوچک شامل ۶ پولت یا مرغ جوان و یک خروس استفاده می‌گردد. مطابق شکل ۸، در قفس‌های بزرگ که از مرغ‌های تولیدمثلی فصل دو به بعد استفاده می‌شود به ازای هر ۱۲ مرغ از یک خروس جوان استفاده می‌شود. همچنین از قفس‌های کوچک مطابق شکل زیر از ۶ مرغ جوان یا پولت همراه با یک خروس پیر برای انجام تلاقی‌ها استفاده می‌گردد. نیاز به زیرساخت‌ها و سرمایه‌گذاری کلان در این روش کم بوده و احتیاج به رکوردبرداری در حد متوسط می‌باشد. همچنین احتمال به وجود آمدن اُفت همخونی در این روش وجود داشته و رشد ژنتیکی متوسط و نیاز به شرایط خاصی دارد (Ato Mekonnen, 1995). این استراتژی تلاقی حداقل به دو خروس و ۱۶ مرغ نیاز دارد و پیشرفت ژنتیکی نسبت به روش قبل متوسط است (Ato Mekonnen, 1995).



شکل ۸- شمای کلی از روش Rolling Mating در طیور

Shift Mating: در این روش خروس‌ها برای ارزیابی در طی یک زمان کوتاه مورد استفاده قرار می‌گیرند. بدین صورت که یک خروس وارد پِن گروهی مرغ‌ها شده و مدت زمان مشخصی در پِن می‌ماند؛ سپس پس از طی زمان مشخص خروس اول از پِن خارج شده و خروس بعدی وارد پِن می‌گردد. این روش علاوه بر ارزیابی خروس‌ها منجر به مقایسه پِن‌های ماده هم می‌شود. اصول کلی این روش به‌صورت زیر است:

روز اول، انتقال خروس به داخل پِن جفت‌گیری، روز دوم، شروع جمع‌آوری تخم‌مرغ‌ها، روز پانزدهم، حذف اولین خروس از پِن جفت‌گیری، روز بیستم، اجازه ورود دومین خروس به پِن جفت‌گیری یا استفاده از تلقیح مصنوعی، روز بیست و یکم، تخم‌های روز اول تا روز بیست و یکم که توسط خروس اول تلقیح شده بود جمع‌آوری می‌گردد. در روز بیست و دوم، جمع‌آوری تخم‌مرغ‌های خروس منتقل‌شده دوم، روز بیست و نهم، خروس دوم از پِن جفت‌گیری حذف می‌گردد. در روز سی و پنجم، انتقال خروس سوم یا تلقیح مصنوعی پِن جفت‌گیری و تعیین تخم‌مرغ‌های جمع‌آوری‌شده از روز بیست و دوم الی سی و چهارم انجام می‌شود (Ato Mekonnen, 1995).



شکل ۹- شمای کلی از روش Shift Mating در طیور

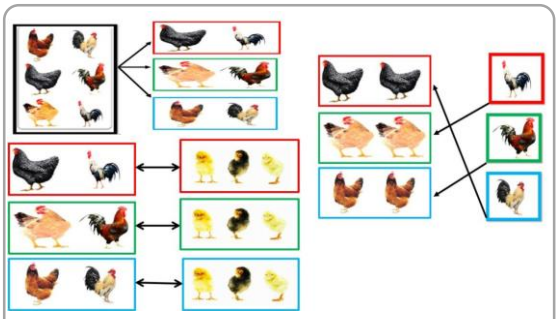
Spiral or Clan Mating System: در این روش از روش سه، چهار یا پنج خانواده‌ای استفاده می‌شود. امّا معمول‌ترین روش مورد استفاده در آن، روش سه خانواده‌ای است. در این روش برای شروع اصلاح‌نژاد حداقل به شش حیوان شامل سه خروس و سه مرغ نیاز است که یک مرغ و یک خروس به یک گروه تولیدمثلی اختصاص داده می‌شود. بدین ترتیب حیوانات به سه گروه تولیدمثلی تقسیم‌بندی می‌گردند و برای هر گروه از اسم، عدد یا رنگ خاصی برای نام‌گذاری استفاده می‌شود. در این روش بسته به هدف می‌توان از آمیزش تصادفی، جورشده مثبت و منفی و یا صفات ثابت برای گروه‌بندی استفاده نمود. پس از اینکه سه هفته مرغ و خروس‌ها از هم جدا بودند (به علت باقی ماندن اسپرم به مدت بیست و یک روز در دستگاه تناسلی ماده)، مرغ و خروس‌های هر گروه وارد پِن مخصوص خود شده و تولیدمثل می‌کنند. پس از یک سال جفت‌گیری و آمیزش نتاج به دست آمده از سال اول جفت‌گیری به کلنی اولیه خود اختصاص می‌یابند. در این روش برای شناسایی حیوانات، نتاج علامت‌گذاری می‌شوند. پس از سال اول بهترین ماده‌ها و بهترین خروس‌ها شناسایی شده و وارد دومین فصل جفت‌گیری می‌شوند که کمی متفاوت‌تر از فصل اول خواهد بود. از سال دوم به بعد خروس‌های گروه یک با ماده‌های گروه دو، خروس‌های گروه دوم با ماده‌های گروه سوم و خروس‌های گروه سوم با ماده‌های گروه یکم آمیزش داده می‌شوند. پس از تولد نتاج مثل سال اول به گروه اولیه مختص به خود اختصاص داده می‌شوند. پایداری گله به خاطر وجود تنوع این کار تا زمان پیشرفت نرخ ژنتیکی ادامه پیدا می‌کند و زمانی که جمعیت به تعادل رسید از آن چشم‌پوشی می‌شود. در این روش برای بالا بردن نرخ رشد پیشرفت ژنتیکی بهترین حیوانات را انتخاب کرده و از آن‌ها برای ادامه برنامه اصلاح نژادی استفاده می‌گردد. همچنین اگر برنامه اصلاح‌نژادی با این روش کارآیی لازم را نداشت، می‌توان از روش‌های دیگر مانند روش Parallel line breeding برای جبران خطاهای موجود استفاده نمود و اگر خروسی باعث وارد شدن ژن مغلوب به جمعیت شد می‌توان از خروس‌های دارای عملکرد بهتر و ادغام این روش با روش‌های دیگر برای حذف ژن مغلوب استفاده کرد (Ato Mekonnen, ۱۹۹۵).

مرحله اول: انتخاب سه، چهار یا پنج دسته از جمعیت موجود و اختصاص آن‌ها به گروه‌های نشان‌گذاری شده است.

مرحله دوم: در سال اول تولیدمثلی از خروس‌های هر کلنی برای جفت‌گیری استفاده می‌شود و نتاج به دست آمده به گروه خود اختصاص داده می‌شوند.

مرحله سوم: از سال دوم برای جفت‌گیری از خروس‌های کلنی دیگری استفاده می‌شود که برای فهم بهتر در تصویر مشخص شده است. همان‌طور که مشاهده می‌گردد از خروس گروه قرمز برای آمیزش با مرغ‌های گروه سبز، از خروس‌های گروه سبز برای آمیزش مرغ‌های گروه آبی و از خروس گروه آبی برای آمیزش با مرغ‌های گروه قرمز استفاده شده است (Ato 1995 Mekonnen,).

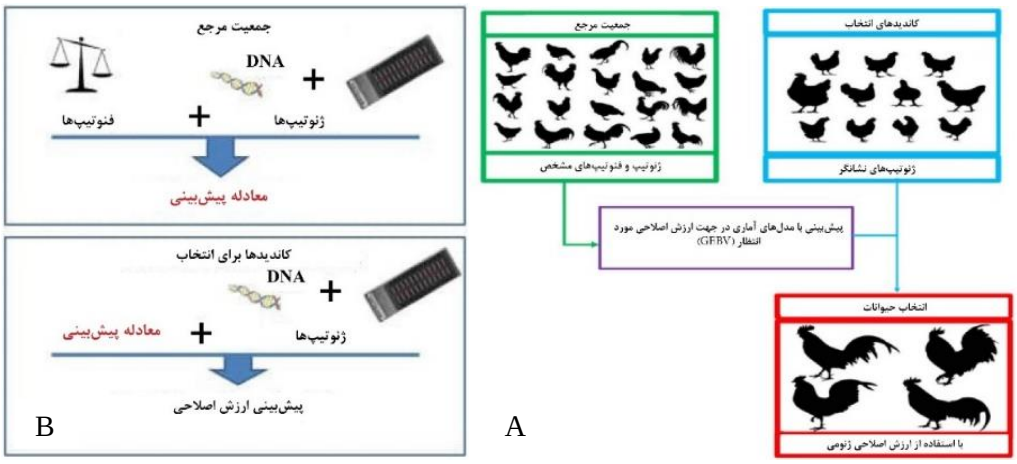
از آنجا که این سیستم تنوع ژنتیکی را همواره برای مدت زمان طولانی حفظ می‌کند و باعث بهبود عملکرد مرغ‌های مادر می‌شود می‌توان جمعیت را به صورت بسته نگهداری کرد، چون واردکردن یک جمعیت جدید به جمعیت به دست آمده ممکن است دارای ژن‌های معیوب بوده و باعث ایجاد نقص‌های ژنتیکی شود. ردیابی نکردن شجره انفرادی یکی از معایب این روش است، زیرا که نمی‌توان والدین جوجه‌های دارای عملکرد برتر را شناسایی کرد. در این روش سرعت پیشرفت ژنتیکی کمتر از روش‌های دیگر است. مطابق تصویر زیر برای سادگی و فهم بهتر از سه گروه برای نمایش استفاده شده است.



شکل ۱۰- شمای کلی از روش Spiral or Clan Mating System در طیور

انتخاب ژنومی در طیور

منظور از ارزیابی ژنومیک، در اصلاح نژاد استفاده توأم از اطلاعات ژنوتیپی در حد توالی DNA، به همراه اطلاعات فنوتیپی است که بتوان بدون نیاز به زمان طولانی، جهت آشکار شدن عملکرد فنوتیپی، حیوانات را رده‌بندی کرده و افراد برتر را انتخاب نمود. در انتخاب ژنومیک هر یک از نشانگرها به عنوان یک عامل تصادفی یا کواریت وارد مدل می‌شوند و ارزش اصلاحی افراد از مجموع ارزش اصلاحی نشانگرها برآورد می‌گردد. هدف از انتخاب ژنومی استفاده همزمان از داده‌های ژنوتیپی در سطح توالی DNA به همراه داده‌های فنوتیپی است، تا بتوان بدون نیاز به صرف زمان و هزینه‌های زیاد دام‌ها را ارزیابی کرده و حیوانات بهینه را انتخاب نمود. محدودیت‌های انتخاب ژنومی شامل تعداد زیاد نشانگرهای مورد نیاز و هزینه بالای تعیین ژنوتایپ می‌باشد که هم اکنون با پیشرفت در این زمینه هزینه کاهش یافته است (ورکوهی، ۱۳۹۳).



شکل ۱۱- A) وجود دو جمعیت مرجع و جمعیت تأیید (دارای کاندیداهای انتخاب) در انتخاب ژنومیک که از اطلاعات دو جمعیت برای برآورد ارزش اصلاحی حیوانات استفاده می‌شود. B) چگونگی پیش‌بینی ارزش اصلاحی با استفاده از اطلاعات ژنتیکی و فنوتیپی

نتیجه‌گیری کلی

با توجه به این که شرایط فیزیولوژیکی انواع پرندگان متفاوت از یکدیگر می باشد؛ از این رو، استراتژی‌های اصلاح‌نژادی آن‌ها نیز با سایر گونه‌ها متفاوت می‌باشد و اهداف اصلاحی، کنترل همخونی، شناسایی ژن‌ها و عملکرد مورد انتظار افراد هم در ساختارهای اصلاحی متغیر خواهند بود؛ به طوری که بر اساس گونه مورد نظر و هدف پرورشی مرتبط با آن نوع آمیزش‌ها (تصادفی، خویشاوندی و ...) و انتخاب‌ها تنظیم می‌گردند. روش‌های مختلفی برای انجام این انتخاب‌ها وجود دارند که استفاده از برخی از آن‌ها مانند روش‌های سنتی ژنتیک کمی، مستلزم صرف زمان بوده و در روند بهبود صفات هزینه‌های زیادی را ایجاد می‌نماید. انتخاب ژنومی به عنوان یکی از برترین روش‌های انتخاب از اهمیت زیادی برخوردار است. هدف نهایی فناوری ژنومیکس استفاده از روش‌های انتخاب به کمک نشانگر و انتخاب به کمک ژن است. انتخاب می‌تواند به کمک نشانگر و با هدایت برنامه‌های اصلاح‌نژادی، پیش‌بینی بهبود عملکرد را در طیور ممکن سازد. این امر همچنین پایداری و افزایش سرعت بهبود ژنتیکی جمعیت را در پی خواهد داشت. افزایش پیشرفت ژنتیکی، روند ژنتیکی، شدت انتخاب، دقت انتخاب و کاهش فاصله نسل از جمله مهم‌ترین دستاوردهای فناوری ژنومیکس می‌باشند. از دیگر نقاط قوت فناوری ژنومیکس می‌توان به تعیین اثر ژن بر فنوتیپ صفات و تشخیص عمل فیزیولوژی و بیوشیمیایی آن‌ها اشاره کرد. با توجه به این که اعمال رکوردبرداری مستلزم صرف زمان و هزینه زیادی می‌باشد، از این رو استفاده از فناوری ژنومیکس می‌تواند موجب صرفه‌جویی در زمان و کاهش هزینه گردیده و در نهایت، حفظ مولدهای ارزشمند ژنتیکی را ممکن سازد.

منابع

مرادیان، س. ر، محمودی. (۱۳۹۸). "ایجاد جمعیت پایه برنامه اصلاح نژاد در ماهیان" . *بهره‌برداری و پرورش آبزیان*. ۸. ۲۹-۱۷.

ورکوهی، شیدا. (۱۳۹۳). "*مروری بر روش انتخاب ژنومیک در اصلاح نژاد دام*". اولین همایش ملی کشاورزی، محیط زیست و امنیت غذایی. جیرفت.

Acharya, R.M. & A. Kumar. (1984). "*Performance of local birds in South Asia. Indian poultry industry yearbook*." 7th Edition.

Ato Mekonnen Haile-Mariam. (1995). "*Principles of poultry breeding*." Training in rural poultry development project. FAO: TCP/ETH/4455.

Bakst, M. R. and Dymo, J. S. (2013) "Artificial Insemination in Poultry", in *Success in Artificial Insemination - Quality of Semen and Diagnostics Employed*.

Berger, S. L. T. Kouzarides, R. Shiekhattar, and A. Shilatifard.(2009). "An operational definition of epigenetics." *Genes & Development* 23:781–783.

Berson, J. F. D. C. Harper, D. Tenza, G. Raposo, and M. S.Marks. (2001). "Pmel17 initiates premelanosome morphogenesis within multivesicular bodies." *Molecular Biologyof the Cell* 12:3451–3464.

Bhuiyan, A. K. F. H., Bhuiyan, M. S. A., and Deb, G. K. (2005). "Indigenous chicken genetic resources in Bangladesh: Current status and future outlook." *Animal Genetic Resources/Resources Génétiques animales/Recursos Genéticos Animales*, 36, 73-84.

Bourdon, R. M., & Bourbon, R. M. (2000). "*Understanding animal breeding* (Vol. 2)." Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.

Charlesworth, B. (2009). "Effective population size and patterns of molecular evolution and variation." *Nature Reviews Genetics*, *10*(3), 195-205.

Crawford, R. D. (ed). (1990). "*Poultry Breeding and Genetics*." Amsterdam, The Netherlands: Elsevier Science Publishers.

Crick, F. 1970. "Central dogma of molecular biology." *Nature*, 227:561–563

David, S.A. M. Mersch, S. Foissac, A. Collin, F. Pitel, and V. Coustham (2017). "Genome-wide epigenetic studies in chicken: A review." *Epigenomes* 1:20

Dolberg F. (2008). "FAO animal production and health division poultry sector country review poultry sector country review", 172.

Duangjinda, M. (2015, November). "Breeding strategies for improvement of global traits in Thai indigenous chicken." In *International seminar improving tropical animal production for food securaty* (p. 6).

Duangjinda M. "Breeding Strategies for Improvement of Global Traits in Thai Indigenous Chicken." *Proceeding Int Semin Improv Trop Anim Prod Food Secur*. 2016; 1(1):6-14.

Elrod SL. (2010). "Schaum's Outlines: *Genetics*."

Falconer DS, MacKay TFC. "Introduction to Quantitative Genetics." Harlow, UK: Longman; 1996. xii. 438

FAO (2010). "Poultry genetics and breeding in developing countries." Poultry Development review. *Poult Dev Rev*:16.

consultants, farmers, teachers and for students of animal breeding." Post Graduate Foundation in Veterinarian Science of the University of Sydney.

Oribe E. A. Fukao, C. Yoshihara, M. Mendori, K. G.Rosal, S. Takahashi, and S. Takeuchi. (2012). "Conserveddistal promoter of the agouti signaling protein (ASIP) gene controls sexual dichromatism in chickens." *Generaland Comparative Endocrinology* 177: 231–237.

Osei-Amponsah, R., Kayang, B. B., Naazie, A., Tiexier-Boichard, M., and Rognon, X. (2015). "Phenotypic characterization of local Ghanaian chickens: egg-laying performance under improved management conditions." *Animal Genetic Resources/Resources Génétiques Animales/Recursos Genéticos Animales*, 56, 29-35.

Padhi MK. (2016). "Importance of Indigenous Breeds of Chicken for Rural Economy and Their Improvements for Higher Production Performance." *Scientifica* (Cairo).

Putra, W. P. B., Ridho, M., and Nugraha, I. (2021). "Breeds Characterization in Three Turkish Laying Chicken Breeds Based on Egg Characteristics." *Indonesian Journal of Agricultural Research*, 4(2), 130-141.

Saxena, V. K., and Kolluri, G. (2018). "Selection methods in poultry breeding: from genetics to genomics. "*Application of Genetics and Genomics in Poultry Science*, 19-32.

Siegel, P. B. J. B. Dodgson, and L. Andersson. (2006). "Progressfrom chicken genetics to the chicken genome." *Poultry Science*, 85:2050–2060.

Schmidt, G. S., and Figueiredo, E. A. P. (2005). "Selection for reproductive traits in white egg stock using independent culling levels." *Brazilian Journal of Poultry Science*, 7, 231-235.

Simianer, H., Büttgen, L., Ganesan, A., Ha, N. T., and Pook, T. (2021). "A unifying concept of animal breeding programmes." *Journal of Animal Breeding and Genetics*, 138(2), 137-150.

Sonaiya, E. B. (2004). "*Small-scale poultry production* (No. 636.085 F45 v. 1)." FAO.

Terfa ZG, Garikipati S, Tainika, B., and Şekeroğlu, A. (2020). "Effect of production systems for laying hens on hen welfare." *Turkish Journal of Agriculture-Food Science and Technology*, *8*(1), 239-245.

Wolc, A. (2014). "Understanding genomic selection in poultry breeding." *World's Poultry Science Journal*, 70(2), 309-314.

Publisher Note
Animal Science Students Scientific Association, Campus of Agriculture and Natural Resources at the University of Tehran

Submit Your Manuscript:
https://domesticsj.ut.ac.ir/contacts?_action=loginForm

FAO. (2004). "Small scale poultry production." *Psikol Perkemb*: 1-224.

F Faruque, S., Bhuiyan, A. K. F. H., Ali, M. Y., and Joy, Z. F. (2017). "Breeding for the improvement of indigenous chickens of Bangladesh: evaluation of performance of first generation of indigenous chicken." *Asian Journal of Medical and Biological Research*, 3(1), 72-79.

FAO. *Structured breeding programmes*. State Capacit Anim Genet Resour Manag. 2007: 215-241.

Food and agriculture organization. (2010). *Poultry genetics and breeding in developing countries*. Food Agric Organ United Nations Poult Dev Rev:1-3.

Frankham, R., Ballou, S. E. J. D., Briscoe, D. A., & Ballou, J. D. (2002). "*Introduction to conservation genetics*." Cambridge university press.

Groen Kennisnet (2017). "Textbook animal breeding and genetics (HBO-EN) on via [https://wiki.groenkennisnet.nl/display/TAB]."

Gunnarsson, U. A. R. Hellström, M. Tixier-Boichard, F.Minvielle, B. Bed'hom, S. Ito, P. Jensen, A. Rattink, A. Vereijken, and L. Andersson. (2007). "Mutations inSLC45A2 cause plumage color variation in chicken andJapanese quail." *Genetics*. 175:867–877.

Harris, D. L., Stewart, T. S., and Arboleda, C. R. (1984). "Animal breeding programs: systematic approach to their design: Advances in agricultural technology." USDA.

Hazel, L. N., Dickerson, G. E., and Freeman, A. E. (1994). "The selection index—then, now, and for the future." *Journal of Dairy Science*, 77(10), 3236-3251.

Hill WG. (2014). "Applications of population genetics to animal breeding, from wright, fisher and lush to genomic prediction." *Genetics*.

Hughes, V. (2014). "Epigenetics: The sins of the father the roots of inheritance may extend beyond the genome, but the mechanisms remain a puzzle." *Nature News*.

Kerje, S., Lind, J., Schütz, K., Jensen, P., and Andersson, L. (2003). "Melanocortin 1-receptor (MC1R) mutations are associated with plumage colour in chicken." *Animal Genetics*, *34*(4), 241-248.

Kerje, S. P. Sharma, U. Gunnarsson, H. Kim, S. Bagchi, R.Fredriksson, K. Schütz, P. Jensen, G. von Heijne, R.Okimoto, and L. Andersson. (2004). "The Dominantwhite, Dun and Smoky color variants in chicken areassociated with insertion/deletion polymorphisms inthe PMEL17 gene." *Genetics*, 168:1507–1518.

Kliman, R., Sheehy, B., and Schultz, J. (2008). "Genetic drift and effective population size." *Nature Education*, 1(3), 3.

Kinghorn, B., Ryan, M., and van der Werf, J. (1999). "*Animal breeding: Use of new technologies, a textbook for*

Domestic; 22 (2): 30-42

Scientific-Extensional (Professional) Journal

Domestic

Animal Science Students Scientific Association at the University of Tehran, Autumn 2022

https://domesticsj.ut.ac.ir/article_90902.html

Scientific-Extensional Article

A review of the principle of genetics and breeding of poultry from classic to genomic selection; with emphasis on mating strategies

Ehsan Shahbazi[1*], Amin Ahmadzadeh[2], Ramyar Gharedaghi[3] and Arash Javanmard[4]

[1] Ph.D. Student of Animal and Poultry Breeding & Genetics, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture at the University of Zanjan, Zanjan, Iran

[2] B.Sc. of Animal Science, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture at the University of Tabriz, Tabriz, East Azerbaijan, Iran

[3] M.Sc. Student of Poultry Nutrition, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture at the University of Tabriz, Tabriz, East Azerbaijan, Iran

[4] Assistant Professor of Animal Breeding and Genetics, Department of Animal Sciences, Faculty of Agriculture at the University of Tabriz, Tabriz, East Azerbaijan, Iran

https://doi.org/10.22059/domesticsj.2022.344443.1096

Abstract

Today, the poultry industry is seen as a competitor to oil and plays an important role in ensuring food security and sustainable agriculture. Despite recent advances in biotechnology and whole genome sequencing, the avian genome, at a gigabyte and a half in size and containing 78 chromosomes, still has its own complexity. On the other hand, the physiological conditions in chickens have led to breeding strategies of this species that differ from those of other livestock species. Inbreeding control, identification of genes, and biological signaling pathways are among the most important things to include in breeding goals in this context. Inexpensive, next-generation specific identification chips and sequencing techniques are two very important tools for this purpose, to establish a reference population with high genetic diversity, effective population size, and a reasonable ratio of males to females (typically three to four times as many males as females). And the selection of the candidate population plays a significant role. In the broiler breeding industry, the most common strategy is to use lines with beef traits, resistance, growth rate, and good sperm quality in the two paternal parental lines and lines with high fertility and oviposition and good egg quality in the two maternal parental lines. Also, in the production of laying lines, attention is paid to traits such as laying efficiency and feed and quality of eggs. Then, at the next cross line crossing, crossed males from two paternal lines are supplemented with crossed females from two maternal lines, and in fact, four traits from the parents are combined. Within each line, continuous recording and internalization ensure the continuous life of the line. In this overview article, readers and interested parties were given an overview of the genetics and breeding of domestic poultry: from classic to genomic selection.

Keyword(s): Genomic selection, Line, Next generation sequencing, Strategies

***Corresponding Author E-mail:** ehsan1990@gmail.com

Section: Animal and Poultry Breeding & Genetics **Associate Editor:** Dr. Marjan Azghandi

Received: 13 Jun 2022 **Revised:** 28 Nov 2022 **Accepted:** 06 Dec 2022 **Published online:** 13 Dec 2022

Citation: Shahbazi, E., Ahmadzadeh, A., Gharedaghi, R., Javanmard, A. A review of the principle of genetics and breeding of poultry from classic to genomic selection; with emphasis on mating strategies. *Professional Journal of Domestic*, 2022; 22(2): 30-42.

دامستیک؛ دوره ۲۲، شماره ۲ (شماره ۲۳ پیاپی): ۴۹-۴۳

نشریهٔ علمی- ترویجی (حرفه‌ای)

دامِستیک

انجمن علمی- دانشجویی گروه مهندسی علوم دامی دانشگاه تهران؛ پاییز ۱۴۰۱

https://domesticsj.ut.ac.ir/article_90903.html

مقاله علمی- ترویجی

عوامل تنظیم کننده حرارت بدن طیور با گیاهان دارویی

مانی جباری[1*] و میترا جباری[2]

[1] کارشناسی‌ارشد علوم و مهندسی باغبانی گرایش گیاهان دارویی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه بیرجند، بیرجند، خراسان جنوبی، ایران

[2] کارشناسی‌ارشد علوم و مهندسی باغبانی، دانشکده تولید گیاهی، پردیس علوم کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه گرگان، گرگان، گلستان، ایران

https://doi.org/10.22059/domesticsj.2022.347448.1101

چکیده

اثر نامطلوب افزایش دما (به ویژه افزایش دمای محیط در طول فصل تابستان) نگرانی‌های بسیاری را برای پرورش‌دهندگان حیوانات، از جمله در صنعت طیور، برانگیخته است. دمای بالا منجر به زیان اقتصادی شدید در تولید طیور می‌شود؛ زیرا، دمای بالای محیط پرورش به عنوان یک عامل تنش‌زا بالقوه محسوب می‌شود. یکی از روش‌های عملی برای کاهش اثرات نامطلوب افزایش دما استفاده از گیاهان دارویی در جیره این پرندگان است. بنابراین، برای کاهش اثرات مضر تنش حرارتی طی دمای بالای محیط در پرورش طیور استفاده از چندین نوع گیاه دارویی طی مطالعات صورت پذیرفته توصیه شده است. بنابراین، اصلاح جیره مصرفی طیور با استفاده از مکمل‌های گیاهان دارویی تا حد زیادی در رفع مشکلات و کاهش نگرانی‌ها سودمند خواهد بود؛ به ویژه هنگامی که شامل مزایایی مانند در دسترس بودن، کارایی واقعی، هزینه کم، عاری از اثرات باقی‌مانده و همچنین نبود مقاومت آنتی‌بیوتیکی باشند. در این مطالعه کاربردهای عملی مختلف چندین گیاه دارویی در بهبود وضعیت سلامت طیور، به ویژه به عنوان عامل تنظیم کننده حرارت، تعدیل کننده عملکرد سیستم ایمنی و مقابله با اثرات تنش گرمایی بر سرکوب سیستم ایمنی بررسی شده است. هدف از این مطالعه، مروری بر داده‌های منتشر شده در مورد کاربردهای گیاهان دارویی یا ترکیبات زیست فعال آن‌ها در مقابله با اثرات مضر تنش گرمایی در صنعت طیور است.

کلمات کلیدی: آنتی اکسیدان، ترکیبات فعال، تنش گرمایی، جوجه گوشتی، جیره غذایی

***نویسنده مسئول:** mani.jabbari.mp@gmail.com

بخش: تغذیه طیور **دبیر تخصصی:** امیر مصیب زاده

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۰۵/۲۹ **تاریخ بازنگری:** ۱۴۰۱/۰۹/۱۳ **تاریخ پذیرش:** ۱۴۰۱/۰۹/۱۷ **تاریخ انتشار آنلاین:** ۱۴۰۱/۰۹/۲۴

رفرنس‌دهی: جباری، م.، جباری، م. عوامل تنظیم کننده حرارت بدن طیور با گیاهان دارویی. *علمی- ترویجی (حرفه‌ای) دامِستیک*، ۱۴۰۱؛ ۲۲(۲): ۴۹-۴۳.

مقدمه

در حال حاضر، افزایش دمای کره زمین به یکی از جدّی‌ترین چالش‌های عصر ما بدل شده است. از جمله این چالش‌ها مربوط به نگرانی‌هایی است که پرورش دهندگان صنعت طیور در کشورهای گرمسیری و نیمه گرمسیری را درگیر کرده است. در پرورش طیور، زمانی که دمای محیط از محدوده ۱۸-۲۵ درجه سانتی‌گراد فراتر رود، تنش حرارتی آغاز می‌شود (Abd El-Hack *et al.*, 2018). در طول فصل تابستان، افزایش دمای محیط می‌تواند باعث ایجاد تنش حرارتی در طیور شود. استرس گرمایی معمولاً با افزایش دمای بدن، کاهش رشد و تولید و همچنین تغییرات متابولیک و اکسیداتیو همراه است (Abdelnour *et al.*, 2019). تغییر جیره طیور در طول تنش‌های حرارتی یک برنامه پذیرفته شده برای کاهش اثرات نامطلوب تنش‌های ناشی از این عوامل است؛ که از جمله این برنامه‌ها می‌توان به استفاده از انواع مکمل‌های ویتامینی، مواد معدنی، اسیدهای آمینه و گیاهان دارویی اشاره کرد (Del Vesco *et al.*, 2015). در میان این برنامه‌ها و راهکارهای تغذیه‌ای استفاده از گیاهان دارویی به دلیل تقویت سیستم ایمنی، در دسترس بودن، پائین بودن هزینه و خاصیت آنتی اکسیدانی بالقوه در مقابله با تنش حرارتی، توصیه شده و مورد استفاده قرار می‌گیرد (Wan *et al.*, 2018). معمولاً راهکارهای مقابله با اثرات منفی تنش گرمایی مبتنی بر ایجاد سایه و خنک کننده تبخیری از طریق افزایش تعداد فن‌ها است (Collier *et al.*, 2006). با این حال، اخیراً چندین استراتژی تغذیه‌ایی در طول تنش حرارتی مانند افزایش تراکم مواد مغذی و انرژی جیره خوراکی (Wang *et al.*, 2010) و مکمل‌های غذایی مختلف (Zimbelman *et al.*, 2013) اعمال می‌شود. مزیت این افزودنی‌ها را می‌توان به ارزش‌های دارویی و تغذیه‌ای آن‌ها و فقدان اثرات جانبی یا عدم باقی ماندن در گوشت و تخم‌مرغ در مقایسه با سایر افزودنی‌های خوراکی بر شمرد (Wang *et al.*, 2011).

مکانسیم و نحوه عمل گیاهان دارویی

گیاهان دارویی می‌توانند از طریق ارتقاء سیستم آنتی‌اکسیدانی بدن، اثرات حمایتی بالقوه‌ایی داشته باشند. این ترکیبات گیاهی قادرند تا بطور مستقیم تولید رادیکال‌های آزاد اکسیژن طی انواع تنش‌ها را از طریق مهار آنزیم‌های تولیدکننده، کاهش دهند (Thring *et al.*, 2011). علاوه بر این، آنها توانایی فعال کردن آنزیم‌های آنتی اکسیدانی و مهار آنزیم‌های پرواکسیدانی، از جمله لیپوکسیژناز و NADPH اکسیداز را دارند. Schewe و همکاران (۲۰۰۸) گزارش کردند که گیاهان دارویی می‌توانند از طریق افزایش سطح اسید اوریک خون سبب بهبود آسیب‌های اکسیداتیو ناشی از افزایش رادیکال‌های آزاد شوند.

نقش تنظیم کنندگی حرارتی برخی از گیاهان دارویی

سیاهدانه

سیاهدانه با نام علمی *Nigella Sativa* گیاهی گلدار به ارتفاع ۲۰ تا ۳۰ سانتی‌متر که دانه‌های آن حاوی مقادیر غنی از ویتامین‌ها و مواد معدنی مختلف مانند روی، مس، فسفر و همچنین کاروتن است که توسط کبد به ویتامین A تبدیل می‌شود (Ahmad *et al.*, 2013). سیاهدانه حاوی مواد فعالی به نام نوگلئون (Nogelleone)، تیموکینوم (Thymoquinome) و تیمودروکینون (Thymohdroquinone) است که از طریق افزایش مکانیسم‌های دفاعی در برابر بیماری‌های عفونی، قادر به اعمال خواص ضدسمی و ضد میکروبی است (Forouzanfar *et al.*, 2014).

محققان گزارش کردند که استفاده از سطوح بالای ۶ گرم سیاهدانه بر کیلوگرم جیره تأثیر منفی قابل توجهی بر پارامترهای عملکرد رشد مانند وزن بدن، افزایش وزن، نرخ رشد نسبی و ضریب تبدیل خوراک (FCR) جوجه‌های گوشتی داشت (Shewita and Taha, 2011). Ali و همکاران. (۲۰۱۴) گزارش کردند که گنجاندن ۰/۵ درصد سیاهدانه همراه با ۵۰۰ پی پی ام ویتامین C به جیره خوراکی به طور قابل توجهی HDL را کاهش داد و نسبت هتروفیل/لنفوسیت (H/L) را افزایش داد و نتیجه گرفتند که سطوح بالاتر سیاهدانه (۰/۷۵ و ۱ درصد) همراه با ۵۰۰ پی پی ام ویتامین C، تأثیر مشابهی بر عملکرد رشد و همچنین چربی خون در مقایسه با جیره شاهد داشت. اثر بهبودی مرتبط با سیاهدانه در جوجه‌های گوشتی تحت تنش گرمایی را می‌توان به اثرات مؤثر آن بر متابولیسم بدن نسبت داد. Abou-Elkhair و همکاران. (۲۰۱۸) نشان دادند که گنجاندن سیاهدانه در جیره غذایی مرغ‌های تخم‌گذار (۰/۵ درصد) هیچ تأثیر نامطلوبی بر کیفیت تخم‌مرغ، عملکرد تخم‌گذاری و همچنین ترکیبات بیوشیمیایی سرم نداشت.

زنجبیل

زنجبیل با نام علمی *Zingiber officinale Roscoe* که دارای ترکیبات مهم شامل جینجردیون (Gingerdione)، جینجردیول (Gingerdiol) و شوگاول (Shogaols) است که دارای خواص دارویی مانند فعالیت‌های آنتی اکسیدانی و ضدمیکروبی هستند. گنجاندن زنجبیل به جیره جوجه‌های گوشتی تحت تنش گرمایی منجر به بهبود قابل توجه در فراسنجه‌های بیوشیمیایی خون و عملکرد رشد در مقایسه با گروه شاهد شد، این بهبود ممکن است به پتانسیل ضد باکتریایی قوی ترکیبات گیاهی زنجبیل و تأثیرات مفید این ریزمغذی‌ها بر خوش طعمی، قابلیت هضم، متابولیسم و وضعیت سلامت عمومی طیور

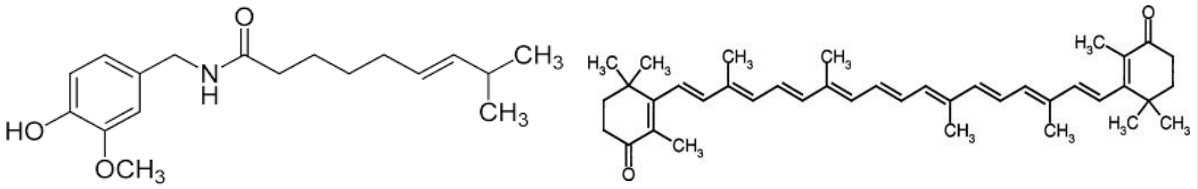
مربوط باشد (Rehman *et al.*, 2018). علاوه بر این، زنجبیل خشک شده به عنوان یک محرک رشد قوی در جوجه‌های گوشتی (Incharoen *et al.*, 2010) و محرک تولید تخم‌مرغ در مرغ‌های تخم‌گذار می‌باشد (Incharoen and Yamauchi, 2009). جوجه‌های گوشتی تغذیه شده با زنجبیل در سطوح ۲ و ۴ گرم بر کیلوگرم جیره خوراکی بالاترین طول پرزها را نشان دادند که مربوط به هیپرتروفی در سلول‌های اپیتلیال و پرزهای روده است و همچنین بیشترین عمق کریپت در مقایسه با گروه شاهد مشاهده شد (Shewita and Taha, 2018). Khonyoung و همکاران (۲۰۱۲) گزارش کردند که در شرایط تنش حرارتی، گنجاندن زنجبیل تخمیر شده خشک (۱٪) به جیره جوجه‌های گوشتی می‌تواند محتوای چربی شکم را کاهش دهد و از پوسته پوسته شدن راس پرز ژژنوم بکاهد.

رازیانه

رازیانه با نام علمی *Foeniculum vulgare mill* از خانواده Apiaceae است که از زمان‌های قدیم برای انسان به عنوان ادویه و به عنوان داروی سنتی و یک منبع اصلی طعم دهنده شناخته می‌شود (Yaylayan, 1991). Ragab و همکاران (۲۰۱۳) متوجه شدند که گنجاندن ۱یا ۲ درصد دانه رازیانه در جیره خوراکی جوجه‌های گوشتی راس به طور قابل توجهی مصرف خوراک (FI: Feed Intake)، لکوسیت‌ها و سینه گوشت را در دمای بالا بهبود می‌بخشد. Gharaghani و همکاران. (۲۰۱۵) نقش بالقوه دانه‌های رازیانه را با غلظت‌های مختلف (۰، ۱۰ و ۲۰ گرم در کیلوگرم جیره خوراکی) به عنوان عامل ضد تنش در مرغ‌های تخمگذار تحت تنش گرما مورد مطالعه قرار دادند. اگرچه پارامترهای عملکردی مانند وزن بدن و مصرف خوراک تحت تأثیر گنجاندن رازیانه در جیره غذایی قرار نگرفت، اما پارامترهای کیفیت تخم‌مرغ پس از مصرف ۱۰ یا ۲۰ گرم/کیلوگرم دانه رازیانه در جیره خوراکی بطور قابل توجهی بهبود یافت. علاوه بر این، نشان داده شده است که گنجاندن رازیانه (۱۰ یا ۲۰ گرم به ازای هر کیلوگرم جیره خوراکی) در جیره مرغ‌های تخم‌گذار تحت تنش گرما، تعداد تخم‌های شکسته را کاهش می‌دهد و سطح مالون دی آلدئید (MDA) و کربوکسیل در تخم‌مرغ را کاهش داد. Abou-Elkhair و همکاران. (۲۰۱۸) نشان دادند که دانه‌های رازیانه را می‌توان با غلظت ۰/۵ درصد بدون تأثیر نامطلوب بر کیفیت تخم‌مرغ، عملکرد تخم‌گذاری و ترکیبات بیوشیمیایی سرم به جیره خوراکی مرغ‌های تخم‌گذار اضافه کرد.

فلفل قرمز

فلفل قرمز با نام علمی *Capsicum annuum L* یکی از منابع اصلی کاروتنوئیدها از جمله ویتامین E ، C و A به عنوان یک عامل آنتی اکسیدانی شناخته شده است (Krinsky, 2001). فلفل قرمز غنی از ویتامین C است که تاثیر بهبود بخشی بر تولید در شرایط استرس گرمایی دارد (Al-Kassie et al., 2012). ترکیبات فعال زیستی فلفل قرمز شامل کپسیسین (Capsisin)، کپسانتین (Capsantine) و کپسایسین (Capsaicin) می‌باشد (شکل ۱) (Jancso *et al.*, 1997).



شکل ۱- ساختار شیمیایی کپسانتین (سمت راست) و کپسیسین در فلفل قرمز (سمت چپ)

از میوه‌های فلفل قرمز معمولاً در جیره خوراکی جهت پرورش جوجه‌های گوشتی برای افزایش اشتها استفاده می‌شود (Ozer *et al.*, 2006). Al-Kassie و همکاران (۲۰۱۲) به این نتیجه رسیدند که جیره خوراکی فلفل قرمز تند می‌تواند نسبت H/L را کاهش دهد که نشان دهنده عملکرد تحریک کننده آن بر سیستم ایمنی طیور است. Prieto and Campo (۲۰۱۰) پیشنهاد کردند که جیره خوراکی فلفل قرمز در کاهش استرس گرمایی ناشی از افزایش دمای محیط موثر است. تغذیه ۰/۵ گرم فلفل قرمز تند در ۱۰۰ گرم جیره جوجه‌های گوشتی تأثیر مثبتی بر عملکرد رشد داشت و همچنین باعث کاهش چربی خون شد (Puvaca *et al.*, 2016). Abou-Elkhair و همکاران (۲۰۱۸) نشان دادند که استفاده از فلفل قرمز تند (۵ گرم/کیلوگرم جیره) در جیره مرغ‌های تخم‌گذار بطور موثر بر پارامترهای رشد و پارامترهای تخم‌گذاری و کیفیت تخم‌مرغ تأثیر می‌گذارد. به همین ترتیب، غلظت MDA و کلسترول سرم و تخم مرغ با گنجاندن فلفل قرمز در جیره به طور موثر کاهش یافت.

رزماری

رزماری با نام علمی *Rosmarinus officinalis* از خانواده Labiatae با برگ‌های سوزنی مانند و گل‌های صورتی، بنفش،

سفید یا آبی می‌باشد که دارای چندین نوع آنتی اکسیدان از جمله فلاونوئیدها مانند کارنوسول (Carnosol)، اسید کارنوزیک (Carnosic acid) و رزمارینیک (Rosmarinic acid) و روغن‌های فرار می‌باشد (Angelini *et al*., 2003). ترکیبات فعال زیستی رزماری شامل رزمارینیک اسید، اسید کافئیک، اسید بتولینیک، اسید اورسولیک و کافور هستند که در آن کارنوسول و اسید کارنوزیک قوی‌ترین آنتی اکسیدان‌ها می‌باشند (Crowley, 2008). البته فعالیت آنتی اکسیدانی اسید کارنوزیک سه برابر بیشتر از کارنوسول و هفت برابر بیشتر از هیدروکسی آنیزول بوتیله و هیدروکسی تولوئن بوتیله است (Richheimer *et al*., 1996). محققین گزارش کردند که عصاره رزماری (۲۰ میلی‌لیتر/۱۰۰ کیلوگرم) باعث کاهش کلسترول سرم در مرغ‌های تخم‌گذار تحت شرایط استرس گرمایی می‌شود، در حالی که بر سطح تری گلیسیرید تأثیر نمی‌گذارد (Torki *et al*., 2018).

شوید

شوید با نام علمی *Anethum graveolens L* از خانواده Apiaceaeو حاوی کارون و لیمونن است (Kabeczka, 2002). جیره خوراکی حاوی عصاره شوید (۱۵ میلی‌لیتر/۱۰۰ کیلوگرم جیره) برای مرغ‌های تخم‌گذار تحت تنش گرمایی، شاخص تخم‌مرغ و شاخص زرده تخم‌مرغ را بهبود بخشید و همچنین منجر به کاهش سطح سرمی تری گلیسیرید و کلسترول در جوجه‌ها تحت شرایط تنش حرارتی در مقابل جیره شاهد شد (Torki *et al*., 2018). با این حال، جیره حاوی شوید هیچ تاثیری بر عملکرد رشد جوجه‌های گوشتی و صفات لاشه نداشت ولی تأثیر مثبتی بر پروفایل لیپیدی سرم و بهبود سلامت روده داشت و در نتیجه عملکرد کلی جوجه‌های گوشتی را افزایش داد (Vispute *et al*., 2019).

کاسنی

کاسنی با نام علمی *Cicorium intybus L*. گیاهی چندساله که معمولاً برای نشخوارکنندگان به عنوان محصول علوفه‌ای خوش خوراک استفاده می‌شود (Li and Kemp, 2005). ریشه کاسنی حاوی غلظت زیادی از اینولین و فروکتو الیگوساکارید است. اینولین یک پلیمر محلول در آب از فروکتوز با پیوند گلیکوزیدی است. معمولاً برای بهبود یکپارچگی میکرو فلور روده استفاده می‌شود. علاوه بر این، می‌توان از آن برای بهبود جذب مواد معدنی در دستگاه گوارش استفاده کرد و متابولیسم لیپید منجر به اثرات کاهش چربی خون می‌شود (Azorin-Ortuno *et al*., 2009). به همین ترتیب، اینولین بدلیل اثر تحریکی انتخابی بر رشد لاکتوباسیلوس و بیفیدوباکتریوم، به عنوان پروبیوتیک در نظر گرفته می‌شود (Rehman *et al*., 2008). جیره خوراکی عصاره اتیلیک استات کاسنی در سطوح بیش از ۲۵۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم باعث بهبود عملکرد رشد و کاهش چربی خون جوجه‌های گوشتی تحت تنش گرمایی شد (Taraz *et al*., 2015).

زردچوبه

زردچوبه با نام علمی *Curcuma Xanthorrhiza* که بطور طبیعی در اندونزی و آسیای جنوب شرقی رشد می‌کند. ریشه آن حاوی ترکیبات طبیعی موثری است که در درمان التهابات پوستی و آکنه استفاده می‌شود. علاوه بر این، ترکیبات زیست فعال استخراج شده از زردچوبه خواص آنتی اکسیدانی و ضد توموری از خود نشان می‌دهند (Rukayadi *et al*., 2006). Akbarian و همکاران (۲۰۱۳) دریافتند که گنجاندن ۲۰۰ و ۴۰۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم اسانس زردچوبه در جیره خوراکی جوجه‌های گوشتی تحت تنش گرمایی منجر به افزایش گلوتاتیون پراکسیداز، سوپراکسید دیسموتاز، سطوح پلاسمایی هورمون رشد و سطح پروتئین کل سرم گردید. قرار گرفتن در معرض تنش گرمایی برای مدت طولانی از طریق دفع مواد معدنی و ویتامین‌هایی مانند مس، روی، سلنیوم، ویتامین C و E بر سیستم آنتی‌اکسیدانی تأثیر منفی داشت که این مواد نقش ثابتی در فعال‌سازی آنزیم‌های آنتی اکسیدانی دارند (Daader *et al*., 2016).

دارچین

دارچین با نام علمی *Cinnamomum zeylanicum L* که به صورت بومی در سریلانکا و هند تولید می‌شود، حاوی چندین ترکیب فنلی فعال مانند کاتچین، فلوونوئیدها، ایزوفلاون‌ها، فلاون‌ها و سایر فنل‌ها است. این ترکیبات فنلی به عنوان آنتی اکسیدان عمل می‌کنند که قادر به حذف رادیکال‌های آزاد هستند (Gul and Safdar, 2009). Kanan و همکاران (۲۰۱۶) اثر پودر دارچین (۰/۵ درصد) بر عملکرد و پارامترهای خونی جوجه‌های گوشتی (۲۰۰ جوجه نر یک روزه) تحت تنش گرمایی (۳۲ درجه سانتی‌گراد) را بررسی کردند. نتایج نشان داد که جیره خوراکی دارچین باعث افزایش مصرف خوراک و افزایش وزن بدن و کاهش غلظت اسید اوریک خون و لاکتات دهیدروژناز شد.

شیرین بیان

شیرین بیان با نام علمی *Glycyrrhiza glabra* به عنوان یک گیاه دارویی که اجزای اصلی عصاره آن شامل فلاونوئیدها (ایزوفلاونوئیدها، فورمونونتین و لیکیریتین) و ساپونین‌های تری‌ترپن (مانند اسید گلیسیرتینیک، گلیسیریزین)، نشاسته، قندها، اسیدهای آمینه، اسید اسکوربیک، کولین، تاننین و برخی از مواد تلخ می‌باشد (Shalaby *et al*., 2004). مکمل ۱، ۲ یا ۴ میلی‌گرم عصاره شیرین بیان بر کیلوگرم وزن بدن در آب

آشامیدنی جوجه‌های گوشتی تحت تنش گرمایی تأثیر مثبت معنی‌داری بر عملکرد جوجه‌های گوشتی (وزن بدن، میزان تلفات و لاشه) داشت. در مجموع، عصاره شیرین بیان به عنوان هورمون‌های کورتیکواستروئیدی عمل می‌کند که باعث افزایش مقاومت بدن می‌شود. علاوه بر این، طیور با عصاره شیرین بیان آب بیشتری مصرف کردند که اثر خنک کنندگی برای طیور تحت استرس گرما داشت (Al–Daraji, 2012).

نتیجه‌گیری کلی

به طور کلی استفاده از مکمل‌ها و جیره‌های خوراکی گیاهی به ویژه گیاهان دارویی در تولید طیور بیشتر از مقدار محصول، کیفیت محصول و سلامت مصرف‌کننده مرتبط است. دمای بالای محیط، منجر به افزایش استرس اکسیداتیو و در نتیجه باعث آسیب‌های سلولی می‌شود. بنابراین، آسیب‌های اکسیداتیو ناشی از تنش حرارتی را می‌توان با مکمل‌ها و جیره‌های خوراکی گیاهان دارویی در جهت بهبود اثرات نامطلوب استرس گرمایی کاهش داد. بطورکلی، گیاهان دارویی مانند رازیانه، زردچوبه و زنجبیل اثر قابل توجهی بر کیفیت تخم مرغ و کاهش اثرات نامطلوب استرس گرمایی دارند که چنین تأثیری، ناشی از وجود ترکیبات آنتی اکسیدانی می‌باشد که در کاهش اثرات منفی استرس گرمایی نقش دارد.

منابع

Abd El-Hack, M.E., Alagawany, M., and Noreldin, A.E. (2018). "Managerial and Nutritional Trends to Mitigate Heat Stress Risks in Poultry Farms in the Handbook of Environmental Chemistry". In: *Negm, A., Abu-hashim, M. (eds) Sustainability of Agricultural Environment in Egypt*: Part II. The Handbook of Environmental Chemistry, vol 77. Springer, Cham.

Abdelnour, S.A., Abd El-Hack, M.E., Khafaga, A.F., Arif, M., Taha, A.E., and Noreldin, A.E. (2019). "Stress biomarkers and proteomics alteration to thermal stress in ruminants. A review." *Journal of Thermal Biology*. 79, 120–134.

Abou-Elkhair, R., Selim, S., and Hussein, E. (2018). "Effect of supplementing layer hen diet with phytogenic feed additives on laying performance, egg quality, egg lipid peroxidation and blood biochemical constituents." *Animal Nutrition*. 4, 394-400.

Ahmad, A., Husain, A., Mujeeb, M., Khan, S.A., Najmi, A.K., Siddique, N.S., Damanhouri, Z.A., and Anwar, F. (2013). "A review on therapeutic potential of *Nigella sativa*." *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*. 3, 337-352.

Akbarian, A., Golian, A., Kermanshahi, H., Raji, A. R, Farhoosh, R., De Smet, S., and Michiels, J. (2013). "Growth performance and gut health parameters of finishing broilers supplemented with plant extracts and exposed to daily increased temperature". *Spanish Journal of Agricultural Research*. 11, 109–119.

Al–Daraji, H.J. (2012). "Influence of drinking water supplementation with licorice extract on certain blood traits of broiler chickens during heat stress." *Report and Opinion*. 4, 56–60.

Ali, O.A.A, Suthama, N. and Mahfud, L.D. (2014). "The Effect of Feeding Black Cumin (*Nigella Sativa*) and Vitamin C on Blood Lipid Profiles and Growth Performance of Broilers." *International Refereed Journal of Engineering and Science (IRJES)*. 3(4), 28-33.

Al-Kassie, G.A.M., Butris, G.Y., and Ajeena, S.J. (2012). "The potency of feed supplemented mixture of hot red pepper and black pepper on the performance and some hematological blood traits in broiler diet." *International Journal of Advanced Biological and Biomedical Research*. 2, 53-57.

Angelini, L.G., Carpanese, G., Cioni, P.L., Morelli, T., Macchia, M., and Flamini, G. (2003). "Essential oils from Mediterranean lamiaceae as weed germination inhibitors." *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 51, 6158–6164.

Azorin-Ortuno, M., Urban, C., Ceron, J.J., Tecles, F., Allende, A., and Barberan, F.A. (2009). "Effect of low inulin doses with different polymerisation degree on lipid metabolism, mineral absorption, and intestinal microbiota in rats with fat-supplemented diet." *Food Chemistry*. 113, 1058–1065.

Collier, R.J., Dahl, G.E., and Van Baale, M.J. (2006). "Major advances associated with environmental effects on dairy cattle." *Journal of Dairy Science*. 89, 1244-1253.

Crowley, L. (2008). "Rosemary extracts to receive antioxidant status." http://www.foodnavigator.com/Policy/Rosemary-extracts-to- receiveantioxidant-status

Daader, A.H., Yousef, M.K., Abdel-Samee, A.M., and Abdelnour, S.A. (2016). "Recent trends in rabbit does reproductive management: special reference to hot regions." *In: Proceedings of the 11th World Rabbit Congress, Qingdao China.* 149-166.

Del Vesco, A.P., Gasparino, E., Grieser, D.O., Zancanela, V., Soares, M.A.M., and Neto, A.R. (2015). "Effects of methionine supplementation on the expression of oxidative stress-related genes in acute heat stress-exposed broilers." *British Journal of Nutrition*. 113, 549–559.

Forouzanfar, F., Bazzaz, B.S.F., and Hosseinzadeh, H. (2014). "Black cumin (*Nigella sativa*) and its constituent (thymoquinone): a review on antimicrobial effects." *Iranian Journal of Basic Medical Sciences*. 17, 929-938.

Gharaghani, H., Shariatmadari, F., and Torshizi, M.A. (2015). "Effect of Fennel (*Foeniculum Vulgare* Mill.) Used as a Feed Additive on the Egg Quality of Laying Hens under Heat Stress." *Brazilian Journal of Poultry Science*. 17, 199-208.

Gul, S., and Safdar, M. (2009). "Proximate composition and mineral analysis of cinnamon." *Pakistan Journal of Nutrition*. 8, 1456-1460.

Incharoen, T. and Yamauchi, K. (2009). "Production performance, egg quality and intestinal histology in laying hens fed dietary dried fermented ginger." *International Journal of Poultry Science*. 8, 1078-1085.

Incharoen, T., Yamauchi, K., and Thongwittaya, N. (2010). "Intestinal villus histological alternations in broilers fed dietary dried fermented ginger." *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*. 94, 130-137.

Jancso, G., Kiraly, E., and Jansco-Gabor, A. (1997). "Pharmacologically induced selective degeneration of chemosensitive primary sensory neurons". *Nature*. 270, 741-743.

Kabeczka, K.H. (2002). "Essential oils analysis by capillary gas chromatography and carbon -13 NMR

Shewita, R.S., and Taha A.E. (2018). "Influence of dietary supplementation of ginger powder at different levels on growth performance, haematological profiles, slaughter traits and gut morphometry of broiler chickens." *South African Journal of Animal Science*. 48, 997-1008.

Taraz, Z, Shams Shargh, M, Samadi, F, Ebrahimi, P and Zerehdaran, S. (2015). "Effect of Chicory Plant (*Cichorium intybus L.*) Extract on Performance and Blood Parameters in Broilers Exposed to Heat Stress with Emphasis on Antibacterial Properties." *Poultry Science Journal*. 3 (2), 151-158.

Thring, S.A., Hili, P., and Naughton, D.P. (2011). "Antioxidant and potential anti-inflammatory activity of extracts and formulations of white tea, rose, and with hazel on primary human dermal fibroblast cells." *Journal of Inflammation Research*. 8, 27.

Torki, M., Sedgh-Gooya, S., and Mohammadi, H. (2018). "Effects of adding essential oils of rosemary, dill and chicory extract to diets on performance, egg quality and some blood parameters of laying hens subjected to heat stress." *Journal of Applied Animal Research*. 46, 1118-1126.

Vispute, M.M., Sharma, D. Asit, B. Mandal, J.J. Rokade, P. and Tyagi, K. (2019). "Effect of dietary supplementation of hemp (*Cannabis sativa*) and dill seed (*Anethum graveolens*) on performance, serum biochemicals and gut health of broiler chickens." *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*. 103, 525–533.

Wan, X., Ahmad, H., Zhang, L, Wang, Z, and Wang, T. (2018). "Dietary enzymatically treated *Artemisia annua L.* improves meat quality, antioxidant capacity and energy status of breast muscle in heat stressed broilers." *Journal of the Science of Food and Agriculture*. 98, 3715–3721.

Wang, H.F., Yang, W.R., Yang, Y.X., Wang, Y.X., Yang, Z.B., and Cui. Y.H. (2011). "The study on the effects of Chinese herbal mixtures on growth, activity of post-ruminal digestive enzymes and serum antioxidant status of beef cattle." *Agricultural Sciences in China*. 10, 448-455.

Wang, J.P., Bu, D.P., Wang, J.Q., Huo, X.K., Guo, T.J., Wei, H.Y., Zhou, L.Y., Rastani, R.R., Baumgard, L.H., and Li, F.D. (2010). "Effect of saturated fatty acid supplementation on production and metabolism indices in heat-stressed mid-lactation dairy cows." *Journal of Dairy Science*. 93, 4121–4127.

Yaylayan, V.A. (1991). "Flavour technology: recent trends and future perspectives." *Canadian Institute of Food Science and Technology Journal*. 24, 2–5.

Zimbelman, R.B., Collier, R.J., and Bilby, T.R. (2013). "Effects of utilizing rumen protected niacin on core body temperature as well as milk production and composition in lactating dairy cows during heat stress." *Animal Feed Science and Technology*. 180, 26-33.

Publisher Note
Animal Science Students Scientific Association, Campus of Agriculture and Natural Resources at the University of Tehran

Submit Your Manuscript:
https://domesticsj.ut.ac.ir/contacts?_action=loginForm

spectroscopy". 2nd ed. University of Hamburg, Germany: *John Wiley & Sons Ltd*; p. 461

Kanan, P.B., Daneshyar, M. and Najafi, R. (2016). "Effects of Cinnamon (*Cinnamomum zeylanicum*) and Turmeric (*Curcuma longa*) Powders on Performance, Enzyme Activity, and Blood Parameters of Broiler Chickens under Heat Stress." *Poultry Science Journal*. 4 (1): 47-53.

Khonyoung, D., Yamauchi, K., Buwjoom, T., Maneewan, B., and Thongwittaya, N. (2012). "Effects of dietary dried fermented ginger on growth performance, carcass quality, and intestinal histology of heat stressed broilers." *Canadian Journal of Animal Science*. 92, 307 317.

Krinsky, N.I. (2001). Carotenoids as antioxidants. Journal of Nutrition.17, 815-817

Li, G.D., and Kemp, P.D. (2005). "Forage chicory (*Cichorium intybus L.*): a review of its agronomy and animal production." *Advances in Agronomy*. 88,187–222.

Ozer, A., Erdost, H., Zik, B., and Ozfiliz, N. (2006). "Histological investigations on the effects of feeding with diet containing red hot pepper on the reproductive system organs of the cock." *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*. 30, 7-15

Prieto, M.T., and Campo, J.L. (2010). "Effect of heat and several additives related to stress levels on fluctuating asymmetry, heterophil:lymphocyte ratio, and tonic immobility duration in White Leghorn chicks." *Poultry Science*. 89, 2071–2077.

Puvača, N., Dragomir, L.Vidica Stanaćev, Ljiljana Kostadinović, Miloš Beuković, Dragana Ljubojević, Slađana Zec. (2016). "Effect of spice herbs in broiler chicken nutrition on productive performances. XVI International Symposium." *Feed Technology*. 123-129.

Ragab, M.S., Namra, M.M.M., Aly, M.M.M., and Fathi, M.A. (2013). "Impact of inclusion fennel seeds and thyme dried leaves in broiler diets on some productive and physiological performance during summer season." *Egypt Poultry Science*. 33, 197-219.

Rehman, H., Hellweg, P., Taras, D., and Zentek, J. (2008). "Effects of dietary inulin on the intestinal short chain fatty acids and microbial ecology in broiler chickens as revealed by denaturing gradient gel electrophoresis." *Poultry Science*. 87,783–789.

Rehman, Z., Chand, N., Khan, R.U., Naz, S., and Alhidary I.A. (2018). "Serum biochemical profile of two broiler strains supplemented with vitamin E, raw ginger (*Zingiber officinale*) and L- carnitine under high ambient temperatures." *South African Journal of Animal Science*. 48, 935-942.

Richheimer, S.L., Bernart, M.W., King, G.A., Kent, M.C., and Bailey, D.T. (1996). "Antioxidant activity of lipid-soluble phenolic diterpenes from rosemary." *Journal of the American Oil Chemists' Society*. 73,507–514.

Rukayadi, Y., Yong, D., and Hang, J.K. (2006). "In vitro anticandidal activity of Xanthorrhizol isolated from *Curcuma xanthorrhiza* roxb." *Journal of Antimicrobial Chemotherapy*. 57, 1231–1234.

Shalaby, M.A., Ibrahim, H.S., Mahmoud, E.M., and Mahmoud, A.F. (2004). "Some effects of *Glycyrrhiza glabra* (liquorice) roots extract on male rats." *Egyptian Journal of Natural Toxins*. 1, 83–94.

Shewita, R.S. and Taha, A.E. (2011). "Effect of Dietary Supplementation of Different Levels of Black Seed (*Nigella Sativa L.*) On Growth Performance, Immunological, Hematological and Carcass Parameters of Broiler Chicks." *International Journal of Agricultural and Biological Engineering*. 5, 304-310.

Domestic; 22 (2): 43-49

Scientific-Extensional (Professional) Journal

Domestic

Animal Science Students Scientific Association at the University of Tehran, Autumn 2022

https://domesticsj.ut.ac.ir/article_90903.html

Scientific-Extensional Article

Poultry body temperature regulating factors with medicinal plants

Mani Jabbari[1*] and Mitra Jabbari[2]

[1] M.Sc. of Horticultural Science, Major in Medicinal Plants, Faculty of Agriculture at the University of Birjand, Birjand, South Khorasan, Iran

[2] M.Sc. of Horticultural Sciences, Faculty of Plant Production, Campus of Agricultural Sciences and Natural Resources at the University of Gorgan, Gorgan, Golestan, Iran

https://doi.org/10.22059/domesticsj.2022.347448.1101

Abstract

The adverse effect of temperature increase (especially the increase in ambient temperature during the summer season) has raised many concerns for animal breeders, including in the poultry industry. High temperature leads to severe economic losses in poultry production; because the high temperature of the breeding environment is considered a potential stress factor. One of the practical ways to reduce the adverse effects of increasing temperature is to use medicinal plants in the diet of these birds. Therefore, in order to reduce the harmful effects of thermal stress during high ambient temperatures in poultry breeding, the use of several types of medicinal plants has been recommended in studies. Therefore, modifying the diet of birds by using herbal-medicinal supplements will be beneficial to a large extent in solving problems and reducing concerns; especially when advantages such as availability, real efficacy, low cost, as well as freedom from residual effects and antibiotic resistance are considered. In this study, various practical applications of several medicinal plants in improving the health status of poultry, especially as a thermoregulating agent, modulating the function of the immune system, and dealing with the effects of heat stress on immune system suppression, have been investigated. The purpose of this study is to review the published data on the applications of medicinal plants or their bioactive compounds in dealing with the harmful effects of heat stress in the poultry industry.

Keyword(s): Active compounds, Antioxidant, Broiler, Diet, Heat stress

***Corresponding Author E-mail:** mani.jabbari.mp@gmail.com

Section: Poultry Nutrition **Associate Editor:** Amir Mosayyeb Zadeh

Received: 20 Aug 2022 **Revised:** 04 Dec 2022 **Accepted:** 08 Dec 2022 **Published online:** 15 Dec 2022

Citation: Jabbari, M., Jabbari, M. Poultry body temperature regulating factors with medicinal plants. *Professional Journal of Domestic*, 2022; 22(2): 43-49.

دامستیک؛ دوره ۲۲، شماره ۲ (شماره ۲۳ پیاپی): ۵۴-۵۰

نشریهٔ علمی- ترویجی (حرفه‌ای)

دامِستیک

انجمن علمی- دانشجویی گروه مهندسی علوم دامی دانشگاه تهران؛ پاییز ۱۴۰۱

https://domesticsj.ut.ac.ir/article_91301.html

مصاحبه

"سعی، تلاش و توکل بر خداوند راز موفقیت است"

مصاحبه با دکتر حسین مروج؛ استاد تغذیه طیور گروه مهندسی علوم دامی دانشکدگان کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران

اشکان غلامی[1*] و فرزاد غفوری[2]

[1] دانشجوی کارشناسی‌ارشد تغذیه دام، گروه مهندسی علوم دامی، دانشکدگان کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، کرج، البرز ایران

[2] دانشجوی دکتری تخصصی ژنتیک و اصلاح نژاد دام و طیور، گروه مهندسی علوم دامی، دانشکدگان کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، کرج، البرز، ایران

در این شماره از نشریهٔ علمی- ترویجی (حرفه‌ای) دامِستیک، به پای صحبت‌های دکتر حسین مروج، استاد محترم گروه مهندسی علوم دامی دانشکدگان کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، می‌نشینیم. استادی که مجموعه‌ای از موفقیت‌ها در ابعاد مختلف دانشگاه و صنعت را در کارنامه خود دارند.

دکتر حسین مروج در اردیبهشت ماه سال ۱۳۴۶ در شهر تهران چشم به جهان گشودند. ایشان مقطع دبیرستان خود را در دبیرستان خوارزمی در رشتهٔ علوم تجربی به پایان رساندند و مدرک کارشناسی خود را در رشتهٔ علوم دامی در دانشکدگان کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران دریافت کردند. همچنین مدارک مقطع‌های کارشناسی‌ارشد و دکتری تخصصی خود را از دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس دریافت کردند. هم اکنون ایشان استاد تمام و عضو هیئت علمی گروه مهندسی علوم دامی (گرایش تغذیه و پرورش طیور) دانشکدگان کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران هستند که در طول دورهٔ فعالیت خود در این دانشگاه، راهنمایی و مشاوره تعداد بسیار زیادی از دانشجویان مقاطع تحصیلات تکمیلی را عهده‌دار بوده‌اند و دارای تعداد بسیار زیادی مقالات منتشر شده در نشریات، کنفرانس‌ها/همایش‌ها و کنگره‌های معتبر داخلی و بین‌المللی هستند. همچنین می‌توان به کسب موفقیت‌های بی‌شمار ایشان در تولید چندین محصول دانش‌بنیان و تولید انبوه و ارائه آن‌ها به جامعه صنعت دام و طیور کشور، ارتقای جایگاه علمی در کمترین زمان و همچنین انتشار مقالات علمی به طور مستمر و مداوم اشاره کرد.

در ادامه با این استاد فرهیخته به صحبت می‌نشینیم:

***نویسنده مسئول:** gholami.ashkan@ut.ac.ir

بخش: تغذیه طیور **دبیر تخصصی:** امیر مصیب‌زاده

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۰۸/۲۱ **تاریخ بازنگری:** ۱۴۰۱/۰۸/۲۶ **تاریخ پذیرش:** ۱۴۰۱/۰۹/۰۲ **تاریخ انتشار آنلاین:** ۱۴۰۱/۰۹/۲۵

رفرنس‌دهی: غلامی، ا.، غفوری، ف. "سعی، تلاش و توکل بر خداوند راز موفقیت است"، مصاحبه با دکتر حسین مروج؛ استاد تغذیه طیور گروه مهندسی علوم دامی دانشکدگان کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران. *علمی- ترویجی (حرفه‌ای) دامِستیک*، ۱۴۰۱؛ ۲۲(۲): ۵۴-۵۰.

با سلام و عرض وقت بخیر؛ متولد چه سالی هستید و در کدام شهر به دنیا آمده‌اید؟

با سپاس از شما، اینجانب حسین مروج متولد اردیبهشت ماه ۱۳۴۶ در تهران هستم.

تصویر ۱- دکتر حسین مروج - عضو هیئت علمی گروه مهندسی علوم دامی دانشکدگان کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران

از دوران تحصیلی خود در مدرسه و مقاطع مختلف دانشگاهی (کارشناسی، کارشناسی‌ارشد و دکتری تخصصی) بفرمایید.

من مدرک دیپلم خود را از دبیرستان خوارزمی تهران در رشته علوم تجربی دریافت کرده‌ام. همچنین مدرک کارشناسی خود را در پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران و مدارک کارشناسی ارشد و دکتری تخصصی خود را در دانشگاه تربیت مدرس دریافت کرده‌ام.

در دوران تحصیل خود در مدرسه چه ویژگی‌هایی داشتید؟ بعد از ورود به دانشگاه چه تغییری کردید؟

به دلیل مشکلات زندگی در طول دورهٔ تحصیل در دبیرستان و دانشگاه ملزم به انجام امور تحصیل و کسب و کار بودم که در این خصوص تجارب به یادماندنی مانند تدریس خصوصی، نقاشی ساختمان و مرغداری را دارم. در طی دوره دکتری تخصصی نیز همزمان با تحصیل، به صورت پاره وقت به مدت ۶ سال به عنوان کارشناس ارشد و همچنین رئیس اداره نظارت بر اقلام پروتئینی و خوراک دام و طیور در سازمان بازرسی و نظارت وزارت بازرگانی مشغول خدمت بودم و در عین حال به مدت ۲ سال نیز در دفتر مطالعات و پژوهش شرکت پشتیبانی امور دام به عنوان رئیس اداره فراوری مواد غذایی مسئولیت داشتم. همچنین به صورت مشارکتی نیز چند واحد مرغداری گوشتی را مدیریت می‌کردم. به لطف خداوند توانستم در طی مدت تحصیلات دانشگاهی تجارب ستادی، اجرایی و عملی خوبی کسب نمایم که تمامی این تجارب در هنگام تدریس در دانشگاه جهت آموزش دانشجویانم کاملاً مثمر ثمر بود.

در چه مقطعی از زندگی‌تان ازدواج کرده‌اید؟

در سال ۱۳۷۶ در سن حدود ۳۰ سالگی ازدواج کردم و به لطف خداوند همسری فهیم، مهربان و همراه واقعی دارم که ثمره این ازدواج دو فرزند پسر و دختر می باشد. پسرم در حال حاضر سال سوم رشته مهندسی معماری دانشگاه تهران تحصیل می‌کند و دخترم هم به عنوان دانش‌آموز پایهٔ اول متوسطه درس می‌خواند.

آیا پیشینه کار خانواده همچون شغل پدر در انتخاب شما (رشتهٔ علوم دامی) تأثیرگذار بوده است؟

خیر، شغل پدرم آزاد بود و نقشی در شغل من نداشت.

آیا شما با علاقه و شناخت وارد رشتهٔ علوم دامی شده‌اید؟ چرا تغذیه طیور؟

اولین انتخابم رشته‌های دامپزشکی، فیزیوتراپی و انتخاب هفتم علوم دامی بود، در واقع علاقهٔ به دام و دامپروری از اول انگیزه خوبی برای انتخاب رشته تحصیلیم بود، در نهایت مجاز به انتخاب رشتهٔ فیزیوتراپی و علوم دامی دانشگاه شیراز شدم که علوم دامی را انتخاب کردم و بعد از یک سال تحصیل در دانشگاه شیراز به دانشگاه تهران منتقل شدم وعمیقاً از انتخاب خودم بسیار راضی هستم. از آنجا که در طی دوره تحصیل مشغول به کار در مرغداری شدم، با توجه به کسب تجربه و افزایش علاقه طی این سال‌ها تصمیم گرفتم در همین راستا تحصیلاتم را ادامه دهم.

تصویر ۲- ایستگاه آموزشی گروه مهندسی علوم دامی به اتفاق مهندس نوید قاسمی، مرحوم مشهدی عین الله، مهندس یعقوب شجاعی و دکتر حسین مروج (از چپ به راست)، سال ۱۳۶۸

تصویر ۳- بازدید علمی به اتفاق دانشجویان درس پرورش طیور، دانشکده کشاورزی ابوریحان از کارخانه جوجه کشی ایران و آلمان، سال ۱۳۷۸

تصویر ۴- دوره کارشناسی ارشد مشترک دانشجویان دانشگاه تهران و تربیت مدرس در گروه علوم دامی، سال ۱۳۷۲

آیا با توجه به شرایط فعلی، تحصیل در گرایش تغذیه طیور را به دانشجویان پیشنهاد می‌دهید؟

همواره در کلاس‌های خودم به این موضوع اشاره و تاکید کرده‌ام که یکی از رشته‌های پُر درآمد در رشته کشاورزی، رشتهٔ مهندسی علوم دامی است و در بین گرایش‌های این رشته نیز گرایش تغذیه طیور درآمد قابل قبولی دارد و شاخه‌های جنبی بسیاری برای جذب متخصصین فارغ التحصیل دارد که از جملهٔ آن‌ها می‌توان به واحدهای پرورشی مختلف گوشتی، تخمگذار خوراکی، مادر، اجداد، کارخانه‌های جوجه‌کشی، کارخانه‌های خوراک، کارخانه‌های کنسانتره و مکمل، شرکت‌های واردکننده افزودنی‌های خوراک طیور و ... اشاره کرد.

از نظر شما آیا متخصصان تغذیه طیور در جایگاه واقعی خودشان در صنعت دامپروری قرار دارند؟

در سال‌های گذشته، بیشتر فارغ‌التحصیل‌های گرایش تغذیه طیور بیشتر در شرکت‌های مختلف به عنوان کارشناس فروش و یا بعضاً کارشناس فنی استخدام می‌شدند، امّا در سال‌های اخیر خوشبختانه کارشناسان تغذیه طیور به خصوص در مقاطع ارشد و دکتری تخصصی شخصاً به عنوان مدیر واحدهای پرورشی و شرکت‌های وارداتی و تولیدی نیز مشغول به کار هستند.

نظر شما در مورد آیندهٔ گرایش تغذیه طیور چیست؟

با توجه به ضرورت حضور گوشت مرغ و تخم‌مرغ در سبد کالای خانوار و ارزان بودن این منبع ارزشمند پروتئینی، قطعاً جایگاه کارشناس‌های این رشته همچون گذشته درخشان خواهد بود.

چه پیامی برای فعالان و محققان حوزهٔ تغذیه طیور دارید؟

لازمهٔ موفقیت در هر شغلی، سعی و کوشش و توکل بر خداوند و رعایت وجدان پاک می‌باشد، این موارد نه تنها برای دانشجویان عزیز مهم است، بلکه برای تمامی همکاران شاغل در صنعت طیور نیز مهم است. از طرفی در هر صنفی داشتن روحیه تعاون و همکاری و انسجام از ضروریات موفقیت و پیروزی در فراز و نشیب‌های زمانه است که متأسفانه این انسجام در حد شأن و شئونات عزیزان این حرفه نیست و جا دارد در این زمینه اهتمام بیشتری به عمل آید.

از نظر شما بهترین و مهمترین دستاورد شما برای جامعه علمی چیست؟

خداوند را شاکرم که در طی مدت خدمت در دانشگاه توانسته‌ام به همراه همکاران دیگرم در گروه مهندسی علوم دامی چندین دانشجوی خوب و کارساز، جهت اشتغال در صنعت طیور کشور آموزش و تربیت کنم، همچنین با توجه به نتایج تحقیقات علمی دانشگاهی با چند همکار دیگر هیئت علمی و دانشجویانم موفق به تولید چندین محصول دانش بنیان شده‌ایم که به لطف خداوند در حال حاضر در شرکت دانش بنیان کیمیا دانش الوند در حال تولید انبوه و ارائه به جامعه صنعت دام و طیور کشور می‌باشد.

تصویر ۵- آقای دکتر حسین مروج در کنار دانشجویان تحصیلات تکمیلی در ایستگاه تحقیقاتی گروه مهندسی علوم دامی دانشکدگان کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران

بزرگ‌ترین شکست‌ها و موفقیت‌های شما در زندگی‌تان چه بوده است و دلایل آن‌ها را چه می‌دانید؟

خدا را شاکر هستم که تاکنون شکست قابل جبرانی نداشته‌ام و موفقیت‌های بسیاری که همه را مدیون لطف خداوند و سعی و کوشش فراوان می‌دانم که به برخی از آن‌ها در مطالب فوق اشاره کردم.

چه کسی را به عنوان الگو در زندگی خودتان می‌دانید؟

در زندگی شخصی خودم چندین نفر را الگو خویش می‌دانستم که به آن‌ها اشاره می‌کنم:

مادر مرحومم: الگوی فداکاری و پشتکار

دکتر رضا ملک‌زاده: الگوی پشتکار علمی و دستگیری از مردم

بانو مرحومه مرضیه حدیدچی دباغ: الگوی مقاومت در برابر سختی‌ها و ستمکاران و دستگیری از مستمندان و محرومین ...

بدترین و بهترین خاطرات دوران کاری و تحصیلی که بخواهید از آن‌ها یاد کنید، کدام‌اند؟

بدترین: نوسانات غیر قابل پیش‌بینی قیمت نهاده‌ها در بازار که نشأت گرفته از اقدامات نادرست و غیرکارشناسی برخی از دولت مردان بوده و موجب آسیب مالی و روحی فراوان به تولیدکنندگان مرتبط با صنعت طیور شده است که خودم هم از این ماجرا بی‌آسیب نبوده‌ام.

بهترین: موفقیت در تشکیل شرکت دانش بنیان با کمک برخی از همکاران و دانشجویان عزیز و ایجاد اشتغال مستقیم برای بیش از ۲۰۰ نفر از هموطنان عزیز.

تصویر ۶- آقای دکتر مروج و همکاران ایشان در شرکت دانش بنیان کیمیا دانش الوند

اولین کسی که بعد از شنیدن نام "استاد" به ذهنتان می‌آید، چه کسی/کسانی هستند؟

در رشته تخصصی: استاد دکتر محمود شیوازاد، به عنوان استادی خوش‌رو و دلسوز

در حالت کلی: استاد رضا ملک‌زاده، به عنوان استادی که خود را وقف علم و دانش در زمینهٔ پزشکی کرده‌اند و در درمان مردم مستمند نیز همواره پیش قدم بوده‌اند.

آیا با توجه به شرایط فعلی، ادامهٔ تحصیل در مقاطع تحصیلات تکمیلی را به دانشجویان پیشنهاد می‌دهید؟

همواره معتقد هستم که هر جامعه‌ای که رو به پیشرفت است، نیازمند متخصصین کار آزموده برای تأمین سلامت تغذیه می‌باشد، ما به متخصصین تغذیهٔ طیور جهت اشتغال در صنعت طیور کاملاً نیازمندیم و بازار نیز هنوز تا اشباع شدن در این خصوص بسیار جا دارد. البته اگر هدف کسب درآمد و خدمت باشد أخذ درجه کارشناسی کفایت می‌کند.

تصویر ۷- آقای دکتر مروج و دانشجویان ایشان در بازدید علمی عملیات درس پرورش طیور از مرغداری آتشخوار به مدیریت آقای مهندس یعقوب شجاعی.

نظر شما درباره ادامهٔ تحصیل در خارج از کشور چیست؟ چه پیشنهادی می‌دهید؟

اگر هدف کسب علم و دانش بیشتر است، مقاطع کارشناسی‌ارشد و دکتری تخصصی قطعاً توصیه می‌شود، در این زمینه تحصیل در خارج از کشور هم در حد فرصت مطالعاتی کفایت می‌کند.

پیشنهاد شما برای بهبود وضعیت کشاورزی و دامپروری به‌ویژه در دوران پساکرونایی چیست؟

چندین راهکار وجود دارد که اهم آن‌ها عبارت‌اند از:

- دادن میدان بیشتر و واقعی به تشکل های ذیربط مانند اتحادیه‌ها و تعاونی‌ها
- رعایت حق تولیدکننده در تصمیمات دولتی در کنترل بازار
- درایت دولت مردان در کاهش نوسانات قیمت نهاده‌ها و احترام به تولیدکننده
- افزایش سطح کیفی آموزش و پژوهش در دانشگاه‌ها
- اهتمام بیش از پیش در ارتباط دانشگاه و صنعت
- تحقق شعار حمایت از تولید و تولید دانش‌بنیان

تصویر ۸- آقای دکتر مروج و دانشجویان تحصیلات تکمیلی ایشان، ایستگاه تحقیقاتی گروه مهندسی علوم دامی دانشکدگان کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران

شما یک چهره شناخته‌شده در تخصص خود هستید؛ راز موفقیت خود را در چه چیزی می‌بینید؟

سعی و کوشش و توکل بر خداوند نه بندگان او.

دیدگاه شما نسبت به آیندهٔ رشتهٔ مهندسی علوم دامی در ایران چگونه است؟

با توجه به شرایط سیاسی و مراودات بین‌المللی پیش‌بینی آن‌چنان روشن نیست، امّا اگر ارباب صنعت درصدد جذب نیروی متخصص و تولید با اصول علمی و عملی بروز دنیا باشند، قطعاً در همین شرایط فعلی نیز بیش از پیش می‌توانیم در امر تولید با بهره‌وری مناسب موفق باشیم.

و به عنوان سخن آخر با دانشجویان ...

امیدوارم تک تک افراد جامعه در هر جایگاهی که هستند با تمام نیرو و سعی و تلاش و تکیه بر قوه الهی در جهت انجام درست وظایفی که به عهده دارند، بکوشند؛ تا آینده‌ای درخشان برای نسل‌های آینده در پیش داشته باشیم.

سخن پایانی نویسنده

"سعی، تلاش و توکل بر خداوند راز موفقیت است"، عنوانی است که آقای دکتر حسین مروج برای این مصاحبه انتخاب کردند. در این راستا می‌توان عنوان کرد که از نظر آقای دکتر مروج، تلاش و توکل بر خداوند بلند مرتبه می‌تواند از بزرگ‌ترین عوامل موفقیت و حس رضایت در عرصه‌های مختلف مسیر زندگی و همچنین تحصیل و به ویژه در رشته مهندسی علوم دامی هستند. تجربهٔ هم کلامی با جناب آقای دکتر حسین مروج، یادآور این نکته بود که زمان قابل برگشت نیست و در هر مقطع زمانی از زندگی، انسان نباید تسلیم موانع شود و همواره باید تلاش کند و بر خداوند توکل و ایمان داشته باشد، همچنین باید از شکست‌های زندگی خود به عنوان پله‌های نردبان موفقیت و سربلندی استفاده کند و به عنوان کسب تجربه در جهت بهبود و رقم‌زدن تجربه‌های جدید و لذت‌بخش در زندگی از آن‌ها استفاده کند. محققان و به ویژه دانشجویان رشتهٔ مهندسی علوم دامی می‌توانند با تلاش مضاعف و توکل بر خداوند متعال، مسیر زندگی را در راستای علایق خود طی نمایند و با تکیه بر ایمان و تلاش خود عامل موفقیت در صنعت دامپروری کشور باشند. نکتهٔ دیگر قابل تأمل در صحبت‌های ایشان توجه ویژه به چند مورد در دوران پساکرونا بود؛ در این راستا می‌توان به دادن میدان بیشتر و واقعی به اتحادیه‌ها و تعاونی‌ها، رعایت حق تولیدکننده در تصمیمات دولتی در کنترل بازار، درایت دولت مردان در کاهش نوسانات قیمت نهاده‌ها و احترام به تولیدکننده، افزایش سطح کیفی آموزش و پژوهش در دانشگاه‌ها، اهتمام بیش از پیش در ارتباط دانشگاه و صنعت و همچنین تحقق شعار حمایت از تولید و تولید دانش بنیان اشاره کرد.

|با آرزوی ایرانی سربلند|

Publisher Note
Animal Science Students Scientific Association, Campus of Agriculture and Natural Resources at the University of Tehran

Submit Your Manuscript:
https://domesticsj.ut.ac.ir/contacts?_action=loginForm

دامستیک؛ دوره ۲۲، شماره ۲ (شماره ۲۳ پیاپی): ۵۸-۵۵

نشریهٔ علمی- ترویجی (حرفه‌ای)

دامِستیک

انجمن علمی- دانشجویی گروه مهندسی علوم دامی دانشگاه تهران؛ پاییز ۱۴۰۱

https://domesticsj.ut.ac.ir/article_91306.html

ارتباطات علمی

معرفی گروه مهندسی علوم دامی دانشکدگان کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران

| Introduction of Department of Animal Science, College of Agriculture and Natural Resources at the University of Tehran |

نجمه رسولی[1*] و زهرا ندایی فرد[2]

[1] دانشجوی کارشناسی ارشد ژنتیک و اصلاح دام و طیور، گروه مهندسی علوم دامی، دانشکدگان کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، کرج، البرز، ایران

[2] دانشجوی کارشناسی گروه مهندسی علوم دامی، دانشکدگان کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، کرج، البرز، ایران

مقدمه‌ای بر تأسیس گروه مهندسی علوم دامی

آموزش دامپروری به صورت چند واحد درسی با عنوان "دامپروری" ابتدا در سال ۱۳۲۴ در دانشکده کشاورزی شروع شد تا این که در سال ۱۳۳۴ «واحد دامداری» دانشکده بنیاد نهاده شد. در سال ۱۳۳۵ گرایش دامپروری با ۱۵ واحد درسی در دوره کارشناسی رشته کشاورزی عمومی راه اندازی شد. در سال ۱۳۴۰ این گرایش به رشتهٔ دامپروری در مقطع کارشناسی تغییر یافت و در سال ۱۳۴۲ گروه دامپروری به عنوان یکی از گروه‌های دانشکده کشاورزی به رسمیت شناخته شد. مقطع کارشناسی‌ارشد علوم دامی در دانشگاه تهران برای اولین بار در سال ۱۳۶۴ به صورت ناپیوسته و دوره‌های دکتری تخصصی در سال ۱۳۷۳ در رشتهٔ تغذیه دام، در سال ۱۳۸۰ در رشتهٔ اصلاح نژاد دام و در سال ۱۳۸۳ در رشتهٔ فیزیولوژی دام راه‌اندازی شدند.

***نویسنده مسئول:** najmeh.rasuli1999@gmail.com

بخش: تغذیه طیور **دبیر تخصصی:** امیر مصیب‌زاده

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۰۹/۰۵ **تاریخ بازنگری:** ۱۴۰۱/۰۹/۱۱ **تاریخ پذیرش:** ۱۴۰۱/۰۹/۱۵ **تاریخ انتشار آنلاین:** ۱۴۰۱/۰۹/۲۶

رفرنس‌دهی: رسولی، ن.، ندایی فرد، ز. معرفی گروه مهندسی علوم دامی دانشکدگان کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران. *علمی- ترویجی (حرفه‌ای) دامِستیک*، ۱۴۰۱؛ ۲۲(۲): ۵۸-۵۵.

ادامهٔ مقدمه‌ای بر تأسیس گروه مهندسی علوم دامی

رشته علوم دامی با مطالعه و بررسی در زمینه‌های فیزیولوژی دام و طیور، تغذیه دام و طیور، اصلاح‌نژاد دام و طیور و بالا بردن تولید اقتصادی با استفاده از اصول بهداشت و مدیریت در پرورش دام و طیور و نگهداری محصولات نقش بسیار مهمی در اقتصاد کشور بر عهده دارد. علاوه بر محصولات غذایی که ارزش آن‌ها بر کسی پوشیده نیست، دام‌ها در تولید الیاف دامی (شامل انواع پشم، موهر و کرک)، تولید پوست برای انواع چرم و استفاده‌های تفریحی و حفاظتی مانند اسب و حیوانات همراه و پرندگان زینتی نقش داشته و در ایجاد و اشتغال مفید در جامعه زمینه‌های وسیعی را ایجاد می‌کنند.

آدرس وب سایت گروه: https://ase.ut.ac.ir/animal

مدیریت و معاونت گروه

دکتر ابوالفضل زالی

مدیر گروه

دکتری تغذیه دام

مرتبه علمی: دانشیار

تلفن: 026-32248082 فکس: 026-32248082

پست الکترونیکی: a.zali@ut.ac.ir

صفحه شخصی: https://profile.ut.ac.ir/~a.zali

دکتر مصطفی صادقی

معاون گروه

دکتری ژنتیک و اصلاح دام

مرتبه علمی: دانشیار

تلفن: 026-32248082 فکس: 026-32248082

پست الکترونیکی : sadeghimos@ut.ac.ir

صفحه شخصی: https://profile.ut.ac.ir/~sadeghimos

مقاطع تحصیلی در گروه مهندسی علوم دامی

- **کارشناسی- علوم دامی**

رشته علوم دامی در مقطع کارشناسی دانشجویان را برای ورود به حرفهٔ پرورش دام و طیور و یا امور اجرایی به عنوان مهندس علوم دامی به عنوان کارشناس و یا مدیر آماده می‌سازد. علاوه بر این با ارائه آموزش‌های اساسی در زمینه‌های تخصصی مربوطه امکان ادامه تحصیل دانشجویان را در مقاطع بالاتر فراهم می‌کند.

- **کارشناسی‌ارشد شامل گرایش‌های ژنتیک و اصلاح دام و طیور، فیزیولوژی دام و طیور، تغذیه دام، تغذیه طیور و زنبورعسل**

این رشته در مقطع کارشناسی‌ارشد با گرایش‌های ژنتیک و اصلاح دام و طیور، تغذیه دام، تغذیه طیور، فیزیولوژی دام و طیور، زنبور عسل و ارائه دروس تخصصی مربوطه زمینه تربیت کارشناسان‌ارشد با گرایش تخصصی جهت جذب در مراکز پژوهشی و آموزشی و نیز به عنوان کارشناس‌ارشد در واحدهای اجرایی و تولیدی کشور را فراهم می‌نماید.

- **دکتری تخصصی شامل گرایش‌های ژنتیک و اصلاح دام و طیور، فیزیولوژی دام و طیور، تغذیه دام، تغذیه طیور**

در مقطع دکتری تخصصی پذیرفته‌شدگان می‌توانند در گرایش‌های تغذیه دام، تغذیه طیور، فیزیولوژی دام و طیور و ژنتیک و اصلاح دام و طیور تحصیلات خود را ادامه داده و پس از گذراندن مراحل آموزشی و پژوهشی به عنوان متخصص در مراکز آموزشی و پژوهشی کشور به عنوان هیئت علمی به امور آموزشی و پژوهشی کار تخصصی خود را دنبال نمایند. علاوه بر این به علت مشترک بودن بسیاری از زمینه‌های تخصصی امکان اشتغال به کار دانش‌آموختگان در سایر مراکز علمی کشور به غیر از علوم دامی نیز فراهم می‌باشد.

اعضای هیئت علمی گروه

نام	نام خانوادگی	مرتبه علمی	گرایش تخصصی	پست الکترونیکی
آرمین	توحیدی	استاد	فیزیولوژی دام	atowhidi@ut.ac.ir
مهدی	دهقان بنادکی	استاد	تغذیه دام	dehghanb@ut.ac.ir
کامران	رضا یزدی	استاد	تغذیه دام	rezayazdi@ut.ac.ir
احمد	زارع شحنه	استاد	فیزیولوژی دام	azareh@ut.ac.ir
مجتبی	زاغری	استاد	تغذیه طیور	mzaghari@ut.ac.ir
ابوالفضل	زالی	دانشیار	تغذیه دام	a.zali@ut.ac.ir
سعید	زین الدینی	دانشیار	فیزیولوژی دام	zeinoaldini@ut.ac.ir
مهدی	ژندی	استاد	فیزیولوژی دام	mzhandi@ut.ac.ir
فاطمه	غازیانی	استادیار	شیمی	ghaziani@ut.ac.ir
مصطفی	صادقی	دانشیار	ژنتیک و اصلاح دام	sadeghimos@ut.ac.ir
فرهنگ	فاتحی	استادیار	تغذیه دام	fatehif@ut.ac.ir
وحید	قاسمی	استادیار	زنبور عسل	vghasemi@ut.ac.ir
مهدی	گنج خانلو	دانشیار	تغذیه دام	ganjkhanlou@ut.ac.ir
حسین	مرادی شهربابک	استادیار	ژنتیک و اصلاح دام	hmoradis@ut.ac.ir
محمد	مرادی شهربابک	استاد	ژنتیک و اصلاح دام	moradim@ut.ac.ir
حسین	مروج	استاد	تغذیه طیور	hmoraveg@ut.ac.ir
سیدرضا	میرائی آشتیانی	استاد	ژنتیک و اصلاح دام	ashtiani@ut.ac.ir
غلامعلی	نهضتی پاقلعه	دانشیار	زنبور عسل	nehzati@ut.ac.ir
علی	صادقی سفید مزگی	دانشیار	ژنتیک و اصلاح دام	sadeghism@alumni.ut.ac.ir

تصویر ۱- بازدید رئیس و هیئت رئیسه وقت دانشگاه تهران از ایستگاه تحقیقاتی گروه مهندسی علوم دامی، سال ۱۳۹۸

آزمایشگاه‌های گروه مهندسی علوم دامی

آزمایشگاه تغذیه دام

نام مسئول: خانم دکتر فاطمه غازیانی

تکنسین آزمایشگاه: آقای بابک ساجدی

آزمایشگاه بیوتکنولوژی

نام مسئول: آقای دکتر مصطفی صادقی

کارشناس آزمایشگاه: آقای مهندس امیرحسین سبحانی

هدف از تأسیس این آزمایشگاه علاوه بر انجام طرح‌ها و پایان‌نامه‌های دانشجویی، خدمات مولکولی با اهداف تشخیص و تحقیق در مورد پروتئین‌ها و اسید نوکلئیک می‌باشد.

تجهیزات آزمایشگاه

- تانک الکتروفورز افقی و عمودی: بارگذاری و RUN کردن محصول DNA و پروتئین و شناسایی قطعات مختلف ساخته شده از این محصولات
- دستگاه ژل داک: جهت شناسائی و مشاهده محصولات PCRوDNA
- سانتریفیوژ یخچال‌دار: کمک به استخراج DNA و رسوب مواد (ماکزیمم سرعت RPM14000)
- دستگاه ترموسایکلر: به کمک این دستگاه آزمایش زنجیره‌ای پلیمراز (Polymerase Chain Reaction) یا به اختصار PCR، که در حقیقت یک دستگاه کپی DNA و RNAمی‌باشد، انجام می‌شود (تعداد ۴ عدد موجود است).
- دستگاه Real Time-PCR: این دستگاه می‌تواند جهت انواع مطالعات زیر کاربرد داشته باشد:

✓ سنجش بیان ژن (Gene Expression)
✓ ارزیابی تعداد نسخه‌های یک ژن (Gene Copy Number)
✓ تشخیص انواع پاتوژن‌ها در بیماری‌های مرتبط باانسان، دام و گیاه (Pathogen Detection)
✓ اسکن ژن و شناسایی جهش‌های شناخته شده و ناشناخته (Gene Scanning)
✓ تشخیص بیماری‌های ژنتیکی
✓ تعیین ژنوتیپ (Genotyping)

آزمایشگاه فیزیولوژی دام

نام مسئول: آقای دکتر احمد زارع شحنه

کارشناس آزمایشگاه: آقای مهندس احسان ستاری

در این آزمایشگاه فعالیت‌هایی نظیر تعیین بهترین محیط رقیق‌کننده جهت حفظ باروری اسپرم انواع حیوانات اهلی صورت می‌گیرد.

تجهیزات آزمایشگاه

- دستگاه کاسا: جهت آنالیز اسپرم
- دستگاه الایزاریدر: جهت سنجش فراسنجه‌ها با طول موج‌های (۴۰۵، ۴۵۰، ۴۹۲، ۵۴۵ و ۶۳۰) نانومتر
- دستگاه سانتریفوژ ایرانی: دارای روتور فالکون با حداکثر دور 3000 RPM

آزمایشگاه تولید برون تنی رویان (IVF)

نام مسئول: آقای دکتر احمد زارع شحنه

آزمایشگاه زنبور عسل

نام مسئول: آقای دکتر غلامعلی نهضتی پاقلعه

تجهیزات آزمایشگاه

- دستگاه تلقیح مصنوعی ملکه زنبورعسل
- دستگاه ژرمیناتور: جهت نگهداری و زنده‌مانی موقت زنبورعسل (به مدت ۲۴ ساعت)

آزمایشگاه سلول‌های بنیادی

نام مسئول: آقای دکتر مهدی ژندی

تجهیزات آزمایشگاه

- میکروسکوپ فلورسنت: جهت گرفتن عکس و فیلم از نمونه‌های که با رنگ فلورسنت رنگ‌آمیزی یا نشان‌دار شده‌اند.
- دستگاه بافت شناسی: جهت انجام کار بافت شناسی موجود است.
- دستگاه‌هایی مانند تیشوپروسسور، میکروتوم، کلد پلیت، هات پلیت، دیسپنسر و تیشو فلوت

آزمایشگاه پرورش طیور

نام مسئول: آقای دکتر حسین مروج

ایستگاه آموزشی و پژوهشی و مزرعه‌ای

ایستگاه آموزشی و پژوهشی گروه مهندسی علوم دامی دانشکدگان کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران شامل بخش‌های پرورش گاو، پرورش گوسفند و بز، پرورش طیور صنعتی (مرغ تخمگذار، جوجه گوشتی، بلدرچین، جوجه کشی)، پرورش زنبورعسل و جایگاه‌های انفرادی گاو و گوسفند و دام‌های فیستول‌دار می‌باشد.

منبع

سایت دانشکدگان کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران (https://utcan.ut.ac.ir/fa)

Publisher Note
Animal Science Students Scientific Association, Campus of Agriculture and Natural Resources at the University of Tehran

Submit Your Manuscript:
https://domesticsj.ut.ac.ir/contacts?_action=loginForm

دامستیک؛ دوره ۲۲، شماره ۲ (شماره ۲۳ پیاپی): ۵۹

نشریهٔ علمی– ترویجی (حرفه‌ای)

دامستیک

انجمن علمی- دانشجویی گروه مهندسی علوم دامی دانشگاه تهران؛ پاییز ۱۴۰۱

https://domesticsj.ut.ac.ir/article_91307.html

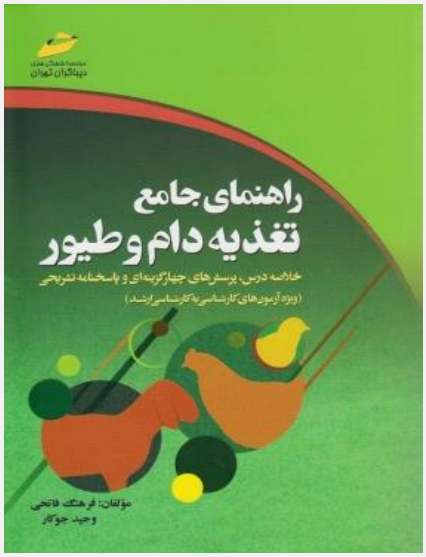
معرفی کتاب

راهنمای جامع تغذیه دام و طیور

| The Handbook of Livestock Nutrition |

سارا رفیعی[1*]

[1] دانشجوی کارشناسی گروه مهندسی علوم دامی، دانشکدگان کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، کرج، البرز، ایران



نام کتاب: راهنمای جامع تغذیه دام و طیور

مؤلفان: فرهنگ فاتحی و وحید جوکار

ناشر: مؤسسه فرهنگی هنری دیباگران تهران

سال چاپ: ۱۳۹۱

نوبت چاپ: اول

تعداد صفحات: ۵۰۸

به گزارش روابط عمومی انجمن علمی- دانشجویی گروه مهندسی علوم دامی دانشکدگان کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران؛ این کتاب مجموعه‌ای از خلاصه مطالب درسی و تست‌ها و آزمون‌های کارشناسی در رابطه با خوراک و خوراک‌دهی و اصول تغذیه دام و طیور می‌باشد. این کتاب در مجموع هشت فصل دارد که در هر فصل ابتدا درس‌نامه کاملی از مفاهیم و نکات مختلف علم تغذیه ارائه شده و سپس مجموعه‌ای از تست‌های آزمون‌های کارشناسی به کارشناسی‌ارشد در اختیار خوانندگان قرار گرفته است. این کتاب به گونه‌ای تألیف شده است که برای آزمون‌های کارشناسی‌ارشد به دکتری تخصصی دانشگاه‌های دولتی و آزاد اسلامی نیز بسیار مناسب می‌باشد. در پایان هر فصل نیز پاسخ‌هی هر پرسش به صورت تشریحی در آن ذکر شده است.

***نویسنده مسئول:** sararafiee@ut.ac.ir

بخش: تغذیه طیور **دبیر تخصصی:** امیر مصیب‌زاده

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۰۸/۱۵ **تاریخ بازنگری:** --/--/۱۴۰۱ **تاریخ پذیرش:** ۱۴۰۱/۰۸/۲۲ **تاریخ انتشار آنلاین:** ۱۴۰۱/۰۹/۲۶

رفرنس‌دهی: رفیعی، س. راهنمای جامع تغذیه دام و طیور. *علمی- ترویجی (حرفه‌ای) دامِستیک*، ۱۴۰۱؛ ۲۲(۲): ۵۹.

دامستیک؛ دوره ۲۲، شماره ۲ (شماره ۲۳ پیاپی): ۶۳-۶۰

نشریهٔ علمی- ترویجی (حرفه‌ای)

دامستیک

انجمن علمی- دانشجویی گروه مهندسی علوم دامی دانشگاه تهران؛ پاییز ۱۴۰۱

https://domesticsj.ut.ac.ir/article_91315.html

حیوانات خانگی

طوطی خاکستری آفریقایی (کاسکو)؛ تاریخچه، نژادها و گونه‌های مختلف آن

| African gray parrot (Casco); History, breeds, and its different species |

سامان حسین آبادی[1*]، امین کاظمی[2]

[1] دانشجوی کارشناسی ارشد تغذیه دام، گروه مهندسی علوم دامی، دانشکدگان کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، کرج، البرز، ایران

[2] دانشجوی کارشناسی ارشد تغذیه طیور، گروه مهندسی علوم دامی، دانشکدگان کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، کرج، البرز، ایران

طوطی خاکستری آفریقایی (کاسکو)، پرنده‌ای وحشی است که در قارهٔ آفریقا زندگی می‌کند و از قرن‌ها پیش مورد توجه آدمی قرار گرفته و تلاش‌های زیادی برای اهلی کردن و آموزش دادن این پرنده صورت گرفته است. امروزه کاسکوها توسط پرورش‌دهندگان دست‌آموز شده و به پرنده‌های خانگی و سرگرم‌کننده تبدیل شده‌اند؛ با این حال به دلیل این که عملکردی غیرقابل پیش‌بینی دارند، نباید به آنان زیاد اطمینان کرد. کاسکوهایی که از حیات وحش به جمع انسان‌ها آورده می‌شوند، نیازمند صبر و کوشش زیادی برای آموزش و تطبیق با محیط تازه هستند. کاسکوها پرندگان بسیار قوی هستند و در صورت عصبانیت می‌توانند گاز بگیرند و یا پنجه بکشند. کنوانسیون منع تجارت گونه‌های در معرض خطر (CITES) تجارت این گونه را ممنوع اعلام کرده است؛ امّا با این حال، خرید و فروش آن‌ها در سراسر دنیا تجارتی پُرسود برای قاچاقچیان فراهم کرده است.

رده‌بندی علمی پرندهٔ کاسکو

- سلسله: حیوانات (Animal)
- شاخه: مهره داران (Vertebrata)
- رده: پرندگان (Aves)
- راسته: طوطی سانان (Psittaciformes)
- تیره: طوطیان (Psittacidae)
- جنس: طوطی (*Psittacus*)
- گونه: طوطی خاکستری آفریقایی (*P. Erithacus*)

***نویسنده مسئول:** saman.hoseinabadi@ut.ac.ir

بخش: تغذیه طیور **دبیر تخصصی:** امیر مصیب‌زاده

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۰۷/۱۷ **تاریخ بازنگری:** ۱۴۰۱/۰۷/۲۴ **تاریخ پذیرش:** ۱۴۰۱/۰۸/۰۲ **تاریخ انتشار آنلاین:** ۱۴۰۱/۰۹/۲۷

رفرنس‌دهی: حسین آبادی، س.، کاظمی، ا. طوطی خاکستری آفریقایی (کاسکو)؛ تاریخچه، نژادها و گونه‌های مختلف آن. *علمی- ترویجی (حرفه‌ای) دامستیک*، ۱۴۰۱؛ ۲۲(۲): ۶۳-۶۰.

طوطی خاکستری آفریقایی (کاسکو)

این پرنده یکی از اعضای خانوادهٔ پستاسی *Psitacidac* می‌باشد که همانند سایر طوطیان بدنی استوار ولی نرم دارد؛ به گونه‌ای که پرنده می‌تواند با منقار به راحتی به تمام اجزای بدن خود دسترسی داشته باشد و تا ۱۸۰ درجه سر خود را برگرداند. اندازهٔ بدن طوطی خاکستری آفریقایی بسیار متفاوت است؛ در گونه‌های کوچک طول بدن به ۱۲ سانتی‌متر و در گونه‌های بزرگ به حدود ۱۰۰ سانتی‌متر می‌رسد. این در حالی است که وزن آن گاهاً به حدود ۴۰۰ گرم می‌رسد. رنگ پر و بال آن خاکستری است و در نژاد کنگو رنگ دم آن سرخ است. دُم پرنده، گاه به رنگ خاکستری روشن و لبه‌های بال آن سیاه رنگ و پاها به رنگ خاکستری تیره هستند. رنگ منقار پرندهٔ بالغ سیاه و رنگ چشم آن زرد روشن و هر دو جنس نر و ماده از نظر ظاهری حدوداً شبیه به هم می‌باشند. این پرنده معمولاً ۵۰ تا ۶۰ سال عمر می‌کند. امروزه، این پرنده در تمامی قاره‌ها وجود دارد و می‌تواند به راحتی شرایط آب و هوایی مختلف را تحمل کند. اما زادگاه اصلی آن گستره‌ای از سواحل غربی تا اواسط آفریقا در کینیا و تانزانیا می‌باشد و چون برای اولین بار این طوطی از طریق زنگبار وارد کشورهای عربی گردید، به همین جهت در بسیاری از کشورهای عربی به نام طوطی زنگباری معروف شده است. این پرنده به علت زیبایی خیره‌کنندهٔ خود و همچنین به علت تقلید صدا یکی از معروف‌ترین پرندگان زینتی در جهان به شمار می‌رود. این پرنده می‌تواند انواع سوت زدن‌ها و بسیاری از آواهای موسیقی و واژه‌ها را تقلید نماید؛ به گونه‌ای که این توانایی در کمتر پرنده‌ای دیده می‌شود. البته قابل ذکر است که این توانایی بستگی به خود پرنده داشته و از پرنده‌ای به پرندهٔ دیگر می‌تواند متفاوت باشد و شاید به نحوهٔ نگهداری و یا میزان توجه به پرنده بستگی دارد. ضمناً طوطی خاکستری آفریقایی هوش بالایی دارد و به راحتی قابلیت یادگیری بسیاری از کارها را دارد. از مهمترین شاخصه‌های این پرنده داشتن منقار تیز با لبه‌های معکوس می‌باشد و با توجه به طبیعت خشن آن، از منقار خود به عنوان ابزاری دفاعی استفاده نموده و ممکن است که اقدام به گاز گرفتن نماید و از منقار خود برای گرفتن اشیاء و یا تخریب وسایل خانه نیز استفاده کند. از این رو پرنده مذکور چنانچه آموزش لازم را ندیده باشد، می‌تواند خطرناک بوده و به انسان‌ها آسیب برساند که این عادت پرنده را می‌توان با آموزش به آن برطرف کرد. کاسکو معمولاً در هنگام بالا رفتن از میله‌های داخل قفس و یا شاخه‌های درختان از منقار خود به عنوان پای سوم استفاده می‌کند و در این کار مهارت زیادی دارد. چنگال‌های پرنده به گونه‌ای هستند که بتواند به راحتی بر شاخه درختان و یا میله‌های قفس چنگ بزند؛ همچنین پرنده با استفاده از پنجه‌های نیرومند خود می‌تواند چفت در قفس را باز کرده و خود را آزاد نماید. طوطی خاکستری آفریقایی در هنگام راه رفتن بر روی زمین به گونه‌ای مخصوص که شبیه تلوتلو خوردن است، راه می‌رود و علت این امر ساختار پنجه و ساق پای پرنده بوده که از خصوصیات اغلب طوطی سانان است. ساختار پای پرنده از چهار انگشت قوی تشکیل شده است که دو انگشت به سمت جلو و دو انگشت دیگر به سمت عقب انگشت داخلی (جلویی و عقبی) می‌باشند. دو انگشت بیرونی کوتاه‌تر هستند و این امر باعث شده است که پنجه پرنده به صورت گیره عمل نماید. در ضمن داشتن عضلات قوی در پنجه‌ها به این پرنده کمک می‌کند تا بتواند اشیاء را محکم در چنگال خود بگیرد. در هنگام آموزش به این پرنده بهتر است که اقدام به کوتاه‌کردن ناخن‌های پرنده شود تا در هنگام نشستن بر روی انگشت و یا دست شما، چنگال‌های آن منجر به ایجاد زخم نشود. هنگام کوتاه کردن ناخن پرنده باید بسیار مواظب باشید تا سیاهرگ‌های انتهایی چنگال آسیب نبینند، در غیر این صورت این امر منجر به خونریزی خواهد شد. طوطی خاکستری آفریقایی معمولاً علاوه بر پاهای قوی و چنگال‌های محکم از منقار خود برای توازن در حرکت استفاده می‌کند.

غذای پرندهٔ کاسکو با توجه به حجم و اندازه بدن از لحاظ کمی و کیفی متفاوت است. طوطی خاکستری آفریقایی مانند سایر هم‌نوع‌های خود از دانه‌های مختلف نظیر تخمه آفتاب‌گردان، گردو، فندق، پسته، بادام، میوه‌های مختلف مانند سیب، پرتقال، آناناس و همچنین سبزیجاتی همچون هویج و کاهو تغذیه می‌کند. این پرنده توانایی مناسبی برای پرواز دارد، اما قدرت جهت‌یابی مناسبی ندارد و نمی‌تواند مانند کبوترها محل زندگی و لانهٔ خود را پیدا کند. در این رابطه، پرورش‌دهندگان پرندهٔ کاسکو باید توجه کافی داشته باشند که چنانچه پرنده از محل زندگی خود دور شد، نمی‌تواند به آسانی لانه و کاشانهٔ خود را پیدا کند و بازگردد.

طوطی خاکستری آفریقایی به طور کلی در جنگل‌ها، بیشه‌زارها و زمین‌های باز، به خصوص در اطراف روستاها و شهرهای کوچک و به طور معمول به صورت جفت و یا دسته‌های ۱۰۰ تایی زندگی می‌کند. این پرنده لانهٔ خود را در شکاف درختان قدیمی ساخته و پرندهٔ ماده معمولاً ۵-۳ تخم می‌گذارد و به مدت ۳۰ روز روی تخم‌ها می‌خوابد تا جوجه‌ها از تخم بیرون

بیایند. در این مدت معمولاً پرندۀ نر به تغذیۀ پرنده ماده می‌پردازد و پس از بیرون آمدن جوجه‌ها پرندۀ نر این کار را برای تغذیه پرندۀ ماده و جوجه‌ها ادامه می‌دهد. جوجه‌ها بعد از گذشت ۱۰ هفته لانه را ترک می‌کنند.

انواع طوطی خاکستری آفریقایی

سه گونه از طوطی خاکستری آفریقایی وجود دارد:

۱. طوطی خاکستری آفریقایی کنگو (*Psittacus erithacus*)
۲. طوطی خاکستری آفریقایی تیمنه (*P.e.Timneh*)
۳. طوطی خاکستری پرنسپس (*P.e.Princeps*)

طوطی خاکستری کنگو (Congo African Grey)

نام علمی آن *Psittacus erithacus erithacus* است و گاهی به آن طوطی خاکستری کامرون نیز گفته می‌شود. ممکن است که نام‌های دیگری نیز به آن نسبت داده شود، امّا شایع‌ترین نام برای آن می‌تواند "پرنده طوطی خاکستری کنگو" باشد. برخی‌ها معتقدند که طوطی کامرون با طوطی کنگو متفاوت است، امّا در حقیقت تفاوت چندانی بین این دو وجود ندارد و برخی از واردکنندگان و فروشندگان سعی می‌کنند با توجه به اندازه و تنوع رنگ پر و بال، نام‌های مختلفی بر آن‌ها بگذارند. آنان معمولاً طوطی‌های مناطق جغرافیایی مختلف را جمع‌آوری نموده و در یک محموله جای می‌دهند و پس از رسیدن محموله به کشور مقصد، با توجه به رنگ پر و بال، آن‌ها را به عنوان دو گونۀ کنگو و کامرون به فروش می‌رسانند. پر و بال پرنده به رنگ خاکستری و دم آن کاملاً سرخ است. رنگ دم در جوجه‌های کمتر از یک سال نیز سرخ با لبه‌های سیاه است. منقار پرنده کاملاً سیاه است و طول بدن آن به ۴۵-۳۰ سانتی‌متر و فاصلۀ بین دو بال به ۵۲-۴۵ سانتی‌متر می‌رسد. وزن بدن آن‌ها ۶۰۰-۴۵۰ گرم است که گاهی به ۷۰۰ گرم نیز می‌رسد. این پرنده حدود ۶۰-۵۰ سال عمر می‌کند. پرنده‌ای بسیار باهوش است، به گونه‌ای که برخی از دانشمندان میزان هوش آن را به اندازه هوش یک بچه چهار ساله برآورد کرده‌اند. در مقایسه با سایر نژادها نسبتاً آرام است. زادگاه اصلی آن کشورهای مرکزی قاره آفریقا مانند تانزانیا، غرب و شرق کنیا، شمال و جنوب آنگولا، جنوب کنگو، جزایر فرناندو، پرنسپس، کامرون، ساحل عاج و همچنین نیجریه است. طوطی‌های نواحی غربی آفریقا معمولاً تیره‌تر از طوطی‌های نواحی جنوبی هستند. طوطی‌های موجود در کشور کامرون و کنگو معمولاً رنگ روشن‌تر وجثه‌ای بزرگ‌تر دارند و رنگ آن‌ها خاکستری بسیار روشن است و غالباً از آن‌ها با نام «کاسکوی نقره‌ای» یاد می‌شود؛ علت این امر به تغذیۀ متفاوت این پرندگان باز می‌گردد، زیرا که مواد غذایی در برخی مناطق مواد معدنی متفاوتی دارد و این تفاوت در جیرۀ غذایی می‌تواند منجر به تغییر رنگ در پر و بال پرنده گردد.

تصویر ۱- طوطی خاکستری کنگو (Congo African Grey)

طوطی خاکستری تیمنه (Timneh African Grey)

نام علمی طوطی خاکستری تیمنه *Psittacus erithacus timneh* است و در منابع علمی به نام طوطی "تیمنه" معروف است. این پرنده در سال ۱۸۴۴ توسط دانشمندی به نام فراسر (Fraser) شناسایی شد. پر و بال آن خاکستری است و دم آن نیز برخلاف طوطی کنگو، خاکستری متمایل به سرخ است. منقار به رنگ تیرۀ روشن و در قسمت پایینی متمایل به سفید است. طول آن نسبت به طوطی خاکستری کنگو کمتر است و وزن آن به ۴۵۰-۲۵۰ گرم می‌رسد و حدود ۶۰-۵۰ سال عمر می‌کند. این پرنده در جنوب گینه، سیرالئون، لیبریا و اغلب در مناطق غربی ساحل ایوری دیده می‌شود. قدرت تقلید صدای آن با طوطی خاکستری کنگو متفاوت است، امّا ارزان قیمت‌تر است.

تصویر ۲- طوطی خاکستری تیمنه (Timneh African Grey)

طوطی خاکستری پرنسپس (Princeps African Grey)

نام علمی آن، *Psittacus erithacus princeps* است. طوطی خاکستری پرنسپس تفاوت زیادی با کنگو ندارد و برخی از دانشمندان معتقد هستند که این پرنده گونه‌ای متفاوت از دو گونه قبلی است.این گونه نادرتر از طوطی خاکستری کنگو و طوطی خاکستری تیمنه است و معمولاً در بازار کمتر دیده می‌شود. زادگاه این طوطی جزیره ماداگاسکار در سواحل شرقی آفریقا است.

تصویر ۳- طوطی خاکستری پرنسپس (Princeps African Grey)

با مطالعهٔ خصوصیات این سه گونه به راحتی می‌توان متوجه شد که طوطی تیمنه از دو گونهٔ دیگر کوچک‌تر است. بنا بر گزارشات، در هر سه گونه تفاوتی بین نر و ماده پرنده وجود ندارد. قابل ذکر است که معمولاً پرنده‌های نر جثه‌ای بزرگ‌تر از پرنده‌های ماده دارند، اما این ویژگی را نمی‌توان به طور قطعی به عنوان تفاوت بین دو جنس نر و ماده در این پرنگان بیان نمود. برخی از پرورش‌دهندگان معتقدند که چشم طوطی خاکستری ماده بیضی‌تر از چشم پرندهٔ نر می‌باشد؛ همچنین صورت پرندهٔ ماده روشن‌تر است.

اندازه‌های طبیعی بدن و رنگ کاسکو

همان طور که ذکر گردید در جنس نر و مادهٔ کاسکوها ممکن است از نظر اندازهٔ بدن کاملاً با هم متفاوت باشند:

- بال‌ها: طول بال‌ها در پرندهٔ نر ۲۶۰-۲۰۶ میلی‌متر و در پرندهٔ ماده ۲۵۵-۲۰۳ میلی‌متر
- دُم: طول دُم پرندهٔ نر ۱۱۴-۷۵ میلی‌متر و در پرندهٔ ماده ۱۰۵-۷۶ میلی‌متر

Publisher Note
Animal Science Students Scientific Association, Campus of Agriculture and Natural Resources at the University of Tehran

Submit Your Manuscript:
https://domesticsj.ut.ac.ir/contacts?_action=loginForm

نشریهٔ علمی– ترویجی (حرفه‌ای)

دامِستیک

انجمن علمی- دانشجویی گروه مهندسی علوم دامی دانشگاه تهران؛ پاییز ۱۴۰۱

https://domesticsj.ut.ac.ir/article_91317.html

اخبار انجمن

اخبار انجمن علمی– دانشجویی گروه مهندسی علوم دامی دانشگاه تهران در پاییز ۱۴۰۱

انجمن علمی- دانشجویی[1*]

[1] گروه مهندسی علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشکدگان کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، کرج، البرز، ایران

شماره بیست و دوم نشریه علمی– ترویجی (حرفه‌ای) دامِستیک منتشر شد.

https://domesticsj.ut.ac.ir/news?newsCode=3292

به گزارش کمیته رسانه و نشریات انجمن علمی- دانشجویی گروه مهندسی علوم دامی دانشکدگان کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، اولین شماره از دورهٔ بیست و دوم نشریه دامِستیک در بهار ۱۴۰۱ منتشر شد و علاقه‌مندان می‌توانند با مراجعه به آدرس (https://domesticsj.ut.ac.ir/) بخش‌های مختلف نشریه را دانلود و مطالعه نمایند. اختصاص شناسه دیجیتال اسناد (DOI) به مقالات علمی- ترویجی و دریافت شاپای چاپی و الکترونیکی (ISSN) از جمله ویژگی‌های این نشریه هستند.

یادداشت این شماره از نشریه دامِستیک، به قلم دکتر مصطفی صادقی، هیئت علمی گروه مهندسی علوم دامی دانشگاه تهران با عنوان "افزایش پتانسیل اصلاح‌نژاد دام و طیور، نیازمند استفاده از فناوری‌ها و الگوریتم‌های نوین" به رشته تحریر در آمده است. مقالات علمی- ترویجی، مصاحبه با دکتر امیر رشیدی، استاد بخش ژنتیک و اصلاح‌نژاد دام گروه مهندسی علوم دامی دانشگاه کردستان، بخش ارتباطات علمی "معرفی انستیتو پاستور ایران"، معرفی کتاب "ژنتیک و اصلاح دام"، بخش آشنایی با حیوانات خانگی تحت عنوان "پرنده مینا (*Sturnidae*)؛ آموزش و نگهداری از آن" و همچنین اخبار انجمن علمی- دانشجویی و گروه مهندسی علوم دامی دانشگاه تهران در بهار ۱۴۰۱ از جمله بخش‌های این شماره از نشریه هستند.

همچنین حامیان مالی این شماره از نشریه دامِستیک، شرکت دانش‌بنیان میهن دانه البرز وطن و شرکت تعاونی دانش‌بنیان کیمیا دانش الوند می‌باشند.

***نویسنده مسئول:** AnimSSAUT@gmail.com

بخش: ---- **دبیر تخصصی:** ----

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۰۹/۲۳ **تاریخ بازنگری:** --/--/۱۴۰۱ **تاریخ پذیرش:** ۱۴۰۱/۰۹/۲۵ **تاریخ انتشار آنلاین:** ۱۴۰۱/۰۹/۲۷

رفرنس‌دهی: انجمن علمی- دانشجویی. اخبار انجمن علمی- دانشجویی گروه مهندسی علوم دامی دانشگاه تهران در پاییز ۱۴۰۱. *علمی- ترویجی (حرفه‌ای) دامِستیک*، ۱۴۰۱؛ ۲۲(۲): ۶۴.

افتخار آفرینی نشریهٔ دامِستیک برای چهارمین سال متوالی در جشنواره حرکت دانشگاه تهران

https://domesticsj.ut.ac.ir/news?newsCode=3297

به گزارش کمیته رسانه و نشریات انجمن علمی- دانشجویی گروه مهندسی علوم دامی دانشکدگان کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، آئین اختتامیه پانزدهمین جشنواره درون دانشگاهی حرکت در دانشگاه تهران، ۲۵ آبان ماه ۱۴۰۱، با حضور **دکتر هادی بهرامی احسان معاون محترم فرهنگی و اجتماعی دانشگاه تهران** در باشگاه دانشجویان برگزار گردید.

در ابتدای مراسم، دکتر بهرامی احسان، ضمن خیر مقدم به دانشجویان و فعالان انجمن‌های علمی- دانشجویی شرکت‌کننده در این جشنواره، بیان کردند که پس از برگزاری جشنواره درون دانشگاهی حرکت، برای حضور قوی و مؤثر در جشنواره ملی حرکت آماده می‌شویم و امیدوار هستیم که مانند سال‌ها و ادوار گذشته همچنان بدرخشیم. ایشان ادامه دادند: تلاش برای جریان پیشرفت در کشور، نه فقط به عنوان یک فعالیت مرسوم و متداول دانشگاهی بلکه به عنوان یک ضرورت جدی و برای بقای یک حرکت اجتماعی در جامعه باید شکل بگیرد و در این راستا باید از تمام امکانات و فرصت‌ها بهره ببریم.

دکتر بهرامی احسان با تاکید بر اینکه دانشگاه تهران همواره در همهٔ زمینه‌ها سرآمد بوده است و دانشجویان در عرصه‌های مختلف نبوغ و استعداد خود را به نمایش گذاشته‌اند، افزودند: اگر دانشگاه تنها در حوزهٔ تولید دانش نقش‌آفرینی کند، بی‌شک با حجم وسیعی از پایان‌نامه‌ها و رساله‌ها مواجه خواهیم شد که نتیجهٔ عملیاتی میدانی و مؤثری نخواهند داشت.

همچنین معاون فرهنگی و اجتماعی دانشگاه تهران خاطر نشان کردند که دانشگاه تهران طی چند سال اخیر و بخصوص در رقابت‌های انجمن‌های علمی در اوج قرار داشته است و امیدواریم که با همت دانشجویان همچنان این پرچم بالا بماند و دانشگاه تهران با حضور مؤثر در پانزدهمین جشنواره ملی حرکت جایگاه خود را حفظ کند.

در پایان این مراسم، ضمن تقدیر از برگزیدگان این جشنواره، **نشریهٔ علمی- ترویجی (حرفه‌ای) دامِستیک و انجمن علمی- دانشجویی گروه مهندسی علوم دامی دانشگاه تهران** به ترتیب موفق به کسب دو مقام برگزیده در محورهای **"نشریه علمی- تخصصی برگزیده (برای چهارمین سال متوالی)"** و **"مسابقه برگزیده (به صورت مشترک توسط انجمن‌های علمی- دانشجویی ترویج و آموزش کشاورزی، ماشین‌های کشاورزی، مهندسی علوم دامی، آبیاری و آبادانی و باغبانی)"** شدند.

انجمن علمی- دانشجویی گروه مهندسی علوم دامی دانشگاه تهران، ضمن عرض تبریک به اعضای محترم انجمن و همچنین اعضای محترم هیئت تحریریه نشریه دامِستیک، بر خود لازم می‌داند تا از همراهی و حمایت‌های جناب آقای دکتر مهدی دهقان بنادکی، استاد مشاور محترم نشریه کمال تشکر و قدردانی را داشته باشد.

Publisher Note
Animal Science Students Scientific Association, Campus of Agriculture and Natural Resources at the University of Tehran

Submit Your Manuscript:
https://domesticsj.ut.ac.ir/contacts?_action=loginForm

دامستیک؛ دوره ۲۲، شماره ۲ (شماره ۲۳ پیاپی): ۶۶

نشریهٔ علمی– ترویجی (حرفه‌ای)

دامِستیک

انجمن علمی- دانشجویی گروه مهندسی علوم دامی دانشگاه تهران؛ پاییز ۱۴۰۱

https://domesticsj.ut.ac.ir/article_91362.html

دانستنی‌های کوتاه

مروری بر چند دانستنی در رشتهٔ مهندسی علوم دامی

نجمه رسولی[1*] و سارا رفیعی[2]

[1] دانشجوی کارشناسی ارشد ژنتیک و اصلاح دام و طیور، گروه مهندسی علوم دامی، دانشکدگان کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، کرج، البرز، ایران

[2] دانشجوی کارشناسی گروه مهندسی علوم دامی، دانشکدگان کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، کرج، البرز، ایران

تغذیه برّه

تغذیهٔ برّه، روش تثبیت شده‌ای ندارد؛ بلکه نوع سیستم پرورش، موقعیت جغرافیایی، اقلام خوراکی و جیره، هزینه‌های جاری، زمان تولد و شرایط بازار فروش، از جمله عواملی هستند که در پرورش برّه و نوع خوراک آن‌ها تأثیرگذار هستند. در چند هفته اول زندگی، برّه‌ها که به صورت خزشی (زانو زدن برّه و مکیدن شیر از پستان مادر) مورد تغذیه قرار می‌گیرند، تمام نیازهای تغذیه‌ای برّه با استفاده از شیر مادر یا همان آغوز میش تأمین می‌شود. اوج تولید شیر میش‌ها در هفته‌های سوم و چهارم پس از زایمان است که بعد از گذشت این زمان و با کمتر شدن شیر میش‌ها، برّه‌ها نیز به مرور اقدام به تغذیه از منابعی به غیر از شیر مادر می‌کنند. با گذشت ۴ تا ۶ هفته پس از به دنیا آمدن برّه‌ها، امکان این که دام مورد نظر نیمی از مواد مغذی خود را از طریق منبعی غیر از شیر مادر تأمین کند، وجود دارد.

منبع: https://afshargene.com/%D8%AA%D8%BA%D8

بروِلا مرینو (Booroola Merino) نژاد چندقلوزا گوسفند

بروِلا گونه‌ای از نژاد مرینو به حساب می‌آید که به واسطه داشتن ژن خاصی به نام FecB ویژگی چندقلو زایی بالایی دارد. نژاد مرینو، نژادی است که در طول تاریخ به دلیل پشم مرغوب آن دارای سابقه و ارزش اقتصادی بسزایی است. این نژاد در حدود قرن دوازدهم در اکستادامادورا، در جنوب غربی اسپانیا پرورش یافت و باعث رشد اقتصادی اسپانیا در قرن ۱۵ و ۱۶ میلادی شد. علاوه بر این، این نژاد در قرن ۱۸ در کشور نیوزلند مورد پالایش نژادی واقع شد و در ۱۹۵۸ توسط جک و دیک سیلار (Jack and Dick Seears) از منطقه بروِلا در کوما (منطقه ای در جنوب نیو ولز استرالیا) اولین زایش چندقلویی گزارش شد که در این تاریخ اولین زایش ۴ قلویی (۴ قوچ) و پس از آن در ۱۹۵۹ نیز زایش ۶ برّه از یک میش به ثبت رسید. این نژاد مدرن در ۱۹۶۵ در استرالیا گسترش یافت و پرورش آن همه‌گیر شد.

منبع: https://afshargene.com/%D8%A8%D8%B1%D9%88%D9

*نویسنده مسئول: najmeh.rasuli1999@gmail.com

بخش: ---- دبیر تخصصی: ----

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۰۸/۲۲ تاریخ بازنگری: ۱۴۰۱/۰۸/۲۵ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۰۸/۲۶ تاریخ انتشار آنلاین: ۱۴۰۱/۰۹/۲۷

رفرنس‌دهی: رسولی، ن.، رفیعی، س. مروری بر چند دانستنی در رشتهٔ مهندسی علوم دامی. *علمی- ترویجی (حرفه‌ای) دامِستیک*، ۱۴۰۱؛ ۲۲(۲): ۶۶.

JAVANEH KHORASAN CO.

جوانه خراسان

ما برای شما بهترین‌ها را می‌خواهیم

تولید و توزیع کننده مکمل، افزودنی ها و کنسانتره‌های
خوراکی دام، طیور، آبزیان و خوراک حیوانات آزمایشگاهی

سارا پلینو®

ترکیبی مطمئن از مرغوب‌ترین مواد معدنی و ویتامینه

| مکمل های معدنی و ویتامینه طیوری | مکمل‌های دامی

مکمل کنسانتره

| ویژه ماهی قزل آلا، ماهی کپور و میگو

بایندوماس®

توکسین بایندر چند جزئی

| فراتر از یک جاذب

گلوکوپاس®

| منبعی کار آمد از پیش سازهای گلوکوژنیک

کنسانتره

ترکیبی مطمئن از مرغوب‌ترین مواد مغذی

| طیور تخمگذار | جوجه گوشتی

ایگسانت®

مکمل تقویت پوسته تخم‌مرغ و سیستم اسکلتی

| قدرتمند ترین تقویت کننده پوسته تخم مرغ

راه‌های ارتباطی:

WWW.JAVANEHKHORASAN.COM
INFO@JAVANEHKHORASAN.COM
Javanehkhorasan.co

دفتر مشهد : ۰۵۱ - ۳۶۵۸۴۰۷۰
دفتر تهران : ۰۲۱ - ۸۸۹۹۵۷۴۱
دفتر آمل : ۰۱۱ - ۴۳۲۷۰۴۱۷

شرکت بهبد رشد افزون

تـولیدکننده محصـولات دانـش بنـیان
خوراک، کنسانتره و مکمل‌های دام، طیور و آبزیان

انواع محصولات

= اوره اهسته رهش (بهامین)

= کنسانتره و مکلهای ویژه گاو شیری و پرواری

= استارتر ویژه گوساله شیرخوار

= کنسانتره و مکلهای ویژه دام سبک

= انواع مکمل و کنسانتره ۵ درصد و ۲/۵ درصد ویژه جوجه های گوشتی و تخم گذار

= دان اماده دوره های مختلف تولید جوجه گوشتی، طیور تخمگذار، بـوقـلـمـون و بلدرچین

درباره ما

شرکت بهبد رشد افزون البرز به عنوان تولیدکننده تخصصی کنسانتره، خوراک و مکمل های ویتامینه و معدنی دام و طیور می‌باشد؛ که در سال ۱۳۹۶ به صورت رسمی فعالیت خود را در پارک علم و فناوری دانشگاه تهران آغاز کرد. مدیرعامل و بنیانگذار شرکت آقای دکتر مصطفی صادقی دانشیار و عضو هیئت علمی گروه علوم دامی دانشگاه تهران می باشند که مدیریت چندین واحد دامپروری پیشرو را در استان آذربایجان شرقی از سال ۱۳۷۸ برعهده دارند. از مهم‌ترین اهداف و ظرفیت‌های این شرکت می‌توان به موارد ذیل اشاره نمود:

- تولید تمامی محصولات دانش بنیان و فناور محور با بهره‌گیری از جدیدترین اطلاعات علمی و فناوری‌های روز دنیا
- استفاده از پرسنل دانشگاهی در مقاطع کارشناسی ارشد و دکترای تخصصی در بخش R&D و تولیدات شرکت
- استفاده از برترین برندها در محصولات تولیدی شرکت
- دسترسی به بهترین منابع اولیه و نهاده های دامی با کیفیت بالا و قیمت مناسب با ارائه کمترین سود عملیاتی برای مصرف کننده
- مجهز به پیشرفته‌ترین خطوط تولید، تجهیزات و آزمایشگاه تخصصی جهت ارزیابی محصولات تولیدی
- امکان ارزیابی، آزمایشات کیفی و بازدید مشتریان محترم از خطوط تولید (با حفظ پروتکل های بهداشتی)
- عدم استفاده از منابع غیرمتعارف (پسماندهای کشتارگاهی و ترکیبات نیتروژن غیرپروتئینی و غیر استاندارد در کنسانتره‌ها و محصولات تولیدی شرکت)

این شرکت افتخار دارد به عنوان یکی از شرکت‌های برتر مستقر در پارک علم و فناوری با همکاری انحصاری شرکت بیداران اکسیر گستر البرز هرگونه ارائه خدمات مشاوره‌ای، بازدید، ارزیابی و آموزش‌های لازم برای بهره‌وری بهتر دامداران و مرغداران محترم را بصورت رایگان در اقصی نقاط کشور ارائه نماید.

سخن آخر

هدف اصلی شرکت ارتباط مستقیم دانشگاه و صنعت از طریق بکارگیری فارغ التحصیلان و دانشجویان متخصص این حوزه، جهت افزایش بهره وری و سود مصرف‌کننده در کنار رشد اقتصادی و دانش بنیان مجموعه می باشد. لذا موجب خوشحالی ماست که هرگونه نظر، انتقاد و پیشنهادات سازنده خود را به آدرس های ارتباطی این شرکت ارائه فرمایید.

" ما باهم رشد می کنیم "

میهن دانه
mihan daneh

شرکت دانش‌بنیان

میهن‌دانه البرز وطن

عضو پارک علم و فناوری دانشگاه تهران

میهن‌دانه البرز با به کارگیری نیروهایی جوان و متخصص، که عمدتاً از فارغ‌التحصیلان دانشگاه تهران هستند، توانسته گام‌های بزرگی در جهت اعتلای دانش و فناوری در زمینه‌ی تولید خوراک دام و طیور بردارد.

بورس تحصیلی دانشجویان برتر

حمایت از پایان نامه‌ها، طرح‌ها و ایده‌های شما دانشجویان

کمک به اشتغال فارغ‌التحصیلان و دانشجویان

با ما در تماس باشید...

mihan_dane

02632813307

www.mihandan.com
www.encoworm.com

میهن دانه
mihan daneh

ENCO WORM

MADE IN IRAN

سازمان ملی استاندارد کشور

پرشیافت گلد
HIGH QUALITY
Protected
fat powder

پودر چربی محافظت شده
مخصوص گاوهای شیرده پرتولید
سرشار از امگا ۹ و پالمیتیک اسید

نسبت بهینه اولیک اسید به پالمیتیک اسید
دارای مقدار و نسبت بهینه اسیدهای چرب ضروری
گوارش پذیری بالا به دلیل بهبود توان تولید میسل
کاهش افت اسکور بدنی و افزایش همزمان چربی شیر
حداکثر محافظت و حداقل بیوهیدروژناسیون شکمبه‌ای
اسیدهای چرب غیر اشباع
افزایش اسیدهای چرب مفید شیر

کیمیا دانش الوند
www.persiafat.ir

• محصول جدید از شرکت تعاونی دانش بنیان کیمیا دانش الوند •

PERSIA FAT SILVER HP

RUMEN STABLE FAT POWDER

کیمیا دانش الوند

www.persiafat.ir

SILVER HP

محصول جدید از شرکت تعاونی دانش بنیان کیمیا دانش الوند

پودر چربی خالص پرشیافت سیلور HP

PURE FAT POWDER

40% 50% 60%

ویژگی های پودر چربی محافظت شده پرشیا فت سیلور HP

- خلوص بالای چربی در محصول (۹۹٪)
- عدم تأثیر بر محیط شکمبه
- عاری بودن از باکتری ها و میکروارگانیسم های مضر
- افزایش غلظت انرژی جیره برای دام هایی با احتیاجات انرژی زیاد
- استفاده از منابع متنوع و ارزشمند روغن
- دارای اسید پالمیتیک بیشتر جهت حمایت از چربی شیر بیشتر
- قابلیت هضم مناسب برای نشخوارکنندگان با وجود اشباع بودن محصول