

سیزدهمین شماره نشریه علمی شوکا

فصلنامه علمی شوکا، سال دهم، شماره سیزدهم، زمستان ۱۴۰۳
انجمن علمی دانشجویی مهندسی علوم دامی دانشگاه گیلان





فصلنامه علمی دانشجویی

صاحب امتیاز: انجمن علمی دانشجویی مهندسی علوم دامی دانشگاه گیلان

مدیر مسئول: مهندس خدیجه پورحیدری توسه کله

سر دبیر: مهندس ساره گل پسند

استاد مشاور انجمن: جناب آقای دکتر شاهرخ قوتی

مدیر داخلی و دبیر تحریریه: مهندس سوگند کنعانیان

میانکلی

مشاوران تحریریه: مهندس ساره گل پسند، مهندس

سمیه عودی زارع، مهندس رامین نجفی

شماره ۱۳۱-ام-ساره

ویراستاران ادبی: مهندس خدیجه پورحیدری توسه کله،

مهندس ساره گل پسند

ویراستاران علمی: جناب آقای دکتر شاهرخ قوتی

مدیر اجرایی: مهندس خدیجه پورحیدری توسه کله

گزارشگر: مهندس خدیجه پورحیدری توسه کله

طراح جلد و صفحه آرا: آناهیتا سابقی فر

هیئت تحریریه: مهندسین: خدیجه پورحیدری توسه کله، ساره گل پسند،

سمانه بزرگ خو، دانیال نیکزاد، ثمین آدینه، فائزه حسن بیگی، محدثه نوروزی،

محمدجواد فیاض بخش، محمد مجیدی گلوندانی، مهسا جعفری راد، سوگند

کنعانیان میانکلی

باتشکر ویژه از همکاری

جناب آقای دکتر شاهرخ قوتی (استادیار ژنتیک و اصلاح نژاد دام و طیور و عضو

هیئت علمی گروه علوم دامی دانشگاه گیلان)

مهندس سمیه عودی زارع (دانشجوی ژنتیک و اصلاح نژاد دام و طیور دانشگاه گیلان)

مهندس رامین نجفی (دانشجوی ژنتیک و اصلاح نژاد دام و طیور دانشگاه گیلان)

فعالیت‌های انجمن

رویداد نهمین ۶۲
گرامیداشت روز جهانی دامپرور: تجلیل از
تلاشگران بی‌انعای حیات کشاورزی ۶۲
بازدید علمی از مجموعه گیلک‌دانه نوید..... ۶۸

مسابجه

فاطمه نریساوی ۷۲
مهرداد رضا پوریاقر ۸۰

نوآوری‌های روز، کشفیات تازه در عرصه علمی و
فناوری ۸۳
اینترنت اشیا و کاربردهای آن در علوم دامی... ۸۴
هوش مصنوعی و کاربرد آن در علوم دامی..... ۸۵

دانستنی‌ها

آیا می‌دانستید؟ ۸۶
آیا موارد زیر را در مورد گاو هلشتاین می
دانید؟ ۸۷

جدول ۸۸

راهنمای ارتباطی نشریه شوکا: ۹۱

سخن مدیر مسئول ۲

سخن سردبیر ۳

مقالات علمی

بررسی استراتژی‌های ویرایش ژن برای تولید
دام‌های مقاوم به بیماری‌های عفونی..... ۱۴
تأثیر گیاهان دارویی بر تغذیه و عملکرد طیور:
مروری بر تحقیقات اخیر..... ۸
معرفی آزمون‌های ژنتیکی نوین برای شناسایی
نقایص ژنتیکی موجود در گاوهای پروف شده... ۱۹
نبرد خاموش: ورم پستان در گاو، از دیروز تا
فردا..... ۲۶

ترجمه

بررسی چالش‌های فعلی در تغذیه، سلامت و رفاه
طیور، ژورنال Elsevier، سال ۲۰۲۳..... ۳۱
جایگزین‌های آنتی‌بیوتیک برای تولید مرغ‌های
ارگانیک: انواع، روش‌های عمل و تأثیرات بر سلامت
و تولید پرندگان ۳۹

معرفی کتاب

کتاب: پیشگیری از کنگش گاو شیری ۶۰
کتاب: اصول علمی و عملی پرورش طیور ۶۱



سخن مدیر مسئول

به نام آفریننده دانش و خرد
خوانندگان گرامی، با افتخار و خرسندی شما را به مطالعه شماره دیگری از نشریه شوکا دعوت می‌کنیم؛ نشریه‌ای که با تلاش و همت دانشجویان پرتلاش علوم دامی، باری دیگر مسیر رشد و بالندگی را طی کرده و امروز به یکی از مهم‌ترین بسترهای علمی و پژوهشی این حوزه تبدیل شده است.
"شوکا" حاصل دغدغه‌ها، پژوهش‌ها و نگاه آینده‌نگر دانشجویانی است که با عشق به پیشرفت و توسعه علوم دامی، هر شماره را با تلاش و پشتکار تدوین و منتشر می‌کنند. این نشریه نه تنها بازتاب‌دهنده آخرین دستاوردهای علمی است، بلکه فضایی برای تبادل اندیشه‌ها، طرح مسائل کلیدی و ارائه راهکارهای نوآورانه در این حوزه فراهم کرده است.
در شماره سیزدهم، با مجموعه‌ای از مقالات تخصصی، بررسی‌های علمی و تحلیل‌های کاربردی، تلاش کرده‌ایم تا به‌روزترین موضوعات و چالش‌های علوم دامی را پوشش دهیم. هدف ما این است که "شوکا" پلی باشد میان دانش، تجربه و آینده‌نگری، تا بتواند نقشی مؤثر در توسعه این علم ایفا کند.
از شما همراهان عزیز دعوت می‌کنیم همانند پیش، با نظرات و پیشنهادهای ارزشمند خود از طریق نشانی الکترونیکی asssgu96@gmail.com ما را در ادامه این مسیر یاری دهید.

با احترام و سپاس،
خدیجه پورحیدری توسعه کله
مدیرمسئول نشریه "شوکا"

سخن سردبیر

به نام خدا

زمستان، فصل سکوت و تأمل است؛ فرصتی برای بازنگری، اندیشیدن به آنچه بوده‌ایم و آنچه می‌خواهیم باشیم. در سرمای این فصل، زمین شاید خاموش به نظر برسد، اما در دل خود، ریشه‌های حیات را پرورش می‌دهد. دانش نیز چنین است؛ گاه در پس سکوت و تلاش‌های نادیدنی، بذری نهفته که در فصل‌های آینده به بار خواهد نشست. همان‌طور که طبیعت در زمستان خود را برای شکوفایی آماده می‌کند، ما نیز در مسیر دانش و آگاهی، هر گام را مقدمه‌ای برای گام‌های بلندتر می‌دانیم. این شماره از نشریه، نخستین تجربه‌ی من به‌عنوان سردبیر است؛ تجربه‌ای که بیش از هر چیز، فرصتی برای یادگیری و همکاری در دنیای انتشار علمی بوده است. نشریه‌ای که در دست دارید، حاصل تلاش گروهی از دانشجویان علاقه‌مند است که در مسیر یادگیری و به‌اشتراک‌گذاری دانش، گام برمی‌دارند. اگرچه ممکن است این مجموعه بی‌نقص نباشد، اما آنچه اهمیت دارد، استمرار این حرکت، تقویت فرهنگ پژوهش و تلاشی است که با امید به آینده‌ای پربارتر ادامه خواهد یافت.

امیدوارم این شماره، گامی رو به جلو در مسیر علمی دانشجویان باشد و در فصل‌های آینده شاهد ارتقای کیفی و محتوایی نشریه باشیم. از تمام عزیزانی که در تهیه این شماره نقش داشتند، سپاسگزارم و مشتاقانه منتظر دریافت پیشنهادات و نظرات شما خوانندگان گرامی برای بهبود نشریه‌ی شوکا هستیم. امید که در مسیر دانش و پژوهش، هر روز پربارتر از دیروز باشید.

با آرزوی پیروزی و موفقیت

ساره گل‌پسند

سردبیر نشریه علمی دانشجویی شوکا

اسفند ۱۴۰۳



بررسی استراتژی‌های ویرایش ژن برای تولید دام‌های مقاوم به بیماری‌های عفونی



فاطمه امیری

دانشجوی دکتری تخصصی ژنتیک و اصلاح نژاد دام و طیور دانشگاه گیلان
f_amiri@webmail.guilan.ac.ir

چکیده

بیماری‌های عفونی حیوانات تهدیدی جدی برای صنایع کشاورزی و زیست پزشکی جهانی محسوب می‌شوند و منجر به خسارت‌های اقتصادی قابل توجه و خطرات سلامت عمومی می‌شوند. ظهور و گسترش عفونت‌های ویروسی مانند ویروس تب خوکی آفریقایی (ASFV)، ویروس سندرم تناسلی و تنفسی خوک (PRRSV)، ویروس اسهال اپیدمی خوک (PEDV) و ویروس آنفلوآنزای مرغی (AIV) نیاز به رویکردهای نوآورانه برای توسعه جمعیت‌های جانوری مقاوم به بیماری را برجسته کرده است. فناوری‌های ویرایش ژن، مانند CRISPR/Cas9، راهی امیدوارکننده برای تولید حیوانات مقاوم‌تر در برابر بیماری‌ها ارائه می‌دهند. این مقاله بر پیشرفت‌های اخیر در استراتژی‌های اصلاح نژاد مولکولی برای تولید حیوانات مقاوم به بیماری با تمرکز بر توسعه دام‌های مقاوم به بیماری است. همچنین، کاربردهای بالقوه غربالگری CRISPR/Cas9 در سطح ژنوم و ویرایشگرهای پایه در تولید دام‌های اصلاح‌شده ژنتیکی برای مقاومت در برابر بیماری‌ها بررسی شده است. به‌طور کلی، فناوری‌های ویرایش ژن پتانسیل تحول در پرورش حیوانات و بهبود سلامت و رفاه آن‌ها را دارند. واژه‌های کلیدی: اصلاح نژاد مولکولی، حیوانات مقاوم به بیماری، فناوری‌های ویرایش ژنوم، CRISPR/Cas9



مقدمه

با توجه به توسعه سریع دام‌پروری مدرن، افزایش تقاضا برای محصولات دامی و فشار برای حفظ محیط‌زیست، مدل‌های مدرن دام‌پروری و پرورش طیور با تراکم بالا به سرعت در حال پیشرفت هستند. این مدل‌ها باعث بهبود قابل توجهی در راندمان تولید شده‌اند، اما نگرانی‌هایی را در مورد شیوع بیماری‌های عفونی ایجاد کرده‌اند. بیماری‌های عفونی حیوانات تهدیدی بزرگ برای امنیت غذایی جهانی، سلامت عمومی و توسعه اقتصادی هستند. به عنوان مثال، ویروس تب خوکی آفریقایی (ASFV) و ویروس آنفلوآنزای مرغی (AIV) خسارت‌های اقتصادی و کمبود مواد غذایی را به همراه داشته‌اند (Penrith and Vosloo, 2009).

رویکردهای سنتی برای کنترل بیماری‌های عفونی حیوانات مانند واکسیناسیون، اقدام‌های امنیت زیستی و حذف حیوانات آلوده، محدودیت‌هایی دارند. بنابراین، نیاز فوری به توسعه استراتژی‌های جدید برای پیشگیری و درمان بیماری‌های عفونی حیوانات وجود دارد. فناوری‌های ویرایش ژن، از جمله CRISPR/Cas9 نویدبخش توسعه حیوانات مقاوم به بیماری هستند. این مقاله به بررسی پیشرفت‌های اخیر در این زمینه می‌پردازد (Goddard and Hayes, 2009).

۱. استراتژی‌های اصلاح نژاد مولکولی دام برای مقاومت در برابر بیماری

توسعه دام‌های مقاوم به بیماری برای پایداری و بهره‌وری دستگاه‌های غذایی جهانی حیاتی است. رویکردهای مختلفی برای افزایش مقاومت به بیماری در دام‌ها از جمله اصلاح نژاد انتخابی، بیان ژن‌های مقاومت به بیماری و هدف قرار دادن مستقیم پاتوژن‌ها مورد بررسی قرار گرفته‌اند. ۱،۲ بیان پروتئین‌هایی که مستقیماً پاتوژن‌ها را مهار می‌کنند.

بیان بیش‌ازحد ژن‌هایی با اثرات ضد میکروبی مستقیم می‌تواند مقاومت به بیماری را در حیوانات افزایش دهد. به عنوان مثال، بیان ژن Mx1 که یک پروتئین ضد ویروسی است، می‌تواند تکثیر ویروس‌های مختلف را مهار کند. مطالعات نشان داده‌اند که بیان بیش‌ازحد ژن Mx1 در خوک‌ها می‌تواند تکثیر ویروس آنفلوآنزا و ویروس تب خوکی کلاسیک (CSFV) را کاهش دهد (Haller et al., 2007).

(1980, 2007).

هیستون داستیلاز 6 (HDAC6) پروتئینی است که بسیاری از فرآیندهای بیولوژیکی مهم را تنظیم می‌کند و فعالیت ضد ویروسی را در چرخه زندگی ویروسی از خود نشان می‌دهد و بیان بیش‌ازحد ژن HDAC6 در خوک‌ها مقاومت به ویروس PRRSV را افزایش داده است (Lu et al., 2017).

با استفاده از CRISPR/Cas9 با ادغام خاص محل ژن RSAD2 در مکان Rosa26 در خوک‌ها با موفقیت خوک‌های شبیه سازی شده را تولید کردند که ادغام هدفمند و بیان بیش از حد پایدار ژن RSAD2 می‌تواند عفونت‌های CSFV و ویروس کاذب هاری (PRV) را کاهش دهد (Xie et al., 2020).

ورم پستان یک بیماری شایع در بین گاوهای شیری است و استافیلوکوکوس اورئوس شایع‌ترین پاتوژن عامل ورم پستان است. محققان با موفقیت گاوهای بیان‌کننده لیزوستافین را از طریق SCNT تولید کرده‌اند (Wall et al., 2005). متعاقباً، محققان از نوترکیبی همولوگ با واسطه ZFN برای وارد کردن ژن لیزواستافین در مکان β کازئین گاوهای شبیه سازی شده استفاده کردند (Liu et al., 2013b). نتایج نشان داد که گاوهای پرس لیزوستافین به طور معنی‌داری آلودگی به استافیلوکوکوس اورئوس را هم در شرایط آزمایشگاهی و هم در داخل بدن مهار کردند. به طور مشابه، Liu و همکاران (2013a) بزهای تراریخته را تولید کردند که β -دیفنسین-۳ انسانی را بیان می‌کردند و نمونه‌های شیر از این بزهای تراریخته فعالیت مهاری قابل توجهی را علیه اشیرشیا کلی، استافیلوکوکوس اورئوس و استرپتوکوک آگالاکتیه در شرایط آزمایشگاهی نشان دادند.

گائو و همکاران (۲۰۱۷) یک رویکرد نوترکیبی همولوگ با واسطه نیکاز Cas9 را برای ادغام ژن NRAMP1 در ژنوم گاو مبتلا به سل در یک مکان خاص استفاده کردند که در نتیجه گاوهای تراریخته به طور قابل توجهی مقاومت در برابر سل افزایش یافتند.

۲. استفاده از ابزارهای ویرایش ژن برای مهار تکثیر پاتوژن‌ها

فناوری‌های ویرایش ژن مانند CRISPR/Cas9 می‌توانند ژن‌های پاتوژن‌ها را در سطح DNA یا RNA مختل کنند. به عنوان مثال، استفاده



های فیروبلاست جنینی گاو استفاده کردند. با انجام SCNT آنها با موفقیت یک جنین گاوی تولید کردند که هموزیگوت برای جایگزینی Q(-5)G بود. در نتیجه، لکوسیت های جنین در برابر سیتولیز ناشی از لکوتوکسین مقاومت نشان دادند (Shan-thalingam et al., 2016).

ویروس اسهال ویروسی گاوی (BVDV) یکی از علل مهم بیماری و پریشانی در گاوها در سراسر جهان است. CD46 گیرنده اصلی میزبان مسئول عفونت BVDV است. Workman و همکاران (۲۰۲۳) نشان دادند که جایگزینی شش اسید آمینه در CD46 می تواند حساسیت به BVDV را در گوساله ویرایش شده با ژن بدون هیچ گونه عوارض جانبی قابل توجهی در ۲۰ ماه اول زندگی به شدت کاهش دهد. صنعت طیور با خسارات اقتصادی قابل توجهی ناشی از شکست و انتقال ویروس آنفلوآنزای مرغی (AIV) مواجه است. حذف هدفمند ANP32A به شدت فعالیت AIV پلیمراز را مهار کرد (Park et al., 2020) که نشان می دهد ANP32A به عنوان یک ژن کاندیدای عالی برای استراتژی های پرورش مولکولی ضد آنفلوآنزا عمل می کند.

۳.۳. خطرات بالقوه

اگرچه فناوری های ویرایش ژن پتانسیل زیادی برای بهبود سلامت و رفاه حیوانات دارند، اما خطرات بالقوه و ملاحظات اخلاقی نیز وجود دارد. یکی از نگرانی های اصلی، اثرات خارج از هدف ویرایش ژن است که ممکن است منجر به تغییرات ناخواسته در ژنوم شود. همچنین، ممکن است حیوانات ویرایش شده ژنتیکی در طول فرآیند ویرایش یا در طول زندگی خود دچار آسیب شوند. بنابراین، توسعه روش های تشخیصی دقیق برای شناسایی اثرات خارج از هدف و بهینه سازی ابزارهای ویرایش ژن ضروری است (Feng et al., 2020).

۳.۴. نتیجه گیری و چشم اندازهای آینده

فناوری های ویرایش ژن پتانسیل زیادی برای تحول در پرورش حیوانات و بهبود مقاومت به بیماری ها دارند. با این حال، چالش های متعددی از جمله شناسایی ژن های کلیدی دخیل در مقاومت به بیماری و کاهش اثرات خارج از هدف ویرایش ژن وجود دارد. توسعه فناوری های جدید مانند ویرایش پایه و ویرایش اولیه ممکن است دقت و کارایی ویرایش ژنوم را افزایش دهد.

از CRISPR/Cas9 برای هدف قرار دادن ژن های ویروسی مانند ICP4 در ویروس بیماری مارک (MDV) توانسته است تکثیر ویروس را به طور قابل توجهی کاهش دهد. همچنین، استفاده از سیستم CRISPR/Cas13 برای هدف قرار دادن RNA ویروسی PRRSV نشان داده است که این سیستم می تواند به طور مؤثر ژنوم ویروسی را در شرایط آزمایشگاهی از بین ببرد (Chen et al., 2009).

آنفلوآنزای مرغی تهدیدی جدی است که اقدامات فعلی واکسیناسیون برای کنترل این عفونت کافی نیست. برای توسعه جوجه های مقاوم به ژنتیکی، محققان پرندگان را تولید کردند که RNA سنجاق سر کوتاه (shRNA) را بیان می کنند که با پلیمراز ویروس تداخل دارد. اگرچه پرندگان تراریخته در ابتدا مستعد ابتلا به ویروس بودند، اما از انتقال بعدی به پرندگان تراریخته و غیر تراریخته جلوگیری شد (Lyal et al., 2011). بیماری تب برفکی (FMD) یک بیماری ویروسی حاد و بسیار مسری است که توسط ویروس تب برفکی (FMDV) ایجاد می شود. خوک های تراریخته با بیان بیش از حد shRNA با هدف قرار دادن پروتئین های غیر ساختاری FMDV 2B و پلیمراز 3D نیز توسط SCNT تولید شدند و در برابر عفونت FMDV مقاومت نشان دادند، این نتایج نشان می دهد که این خوک های تراریخته shRNA در برابر عفونت FMDV مقاومت نشان می دهند (Hu et al., 2021).

۳.۴.۱. هدف قرار دادن گیرنده ها و عوامل میزبان دخیل در عفونت

ویروس ها برای ورود به سلول های میزبان به گیرنده های خاصی نیاز دارند. اختلال یا حذف این گیرنده ها می تواند از ورود ویروس جلوگیری کند. به عنوان مثال، حذف گیرنده CD163 در خوک ها مقاومت به ویروس PRRSV را افزایش داده است. همچنین، حذف گیرنده APN در خوک ها باعث مقاومت به ویروس گاستروانتریت قابل انتقال (TGEV) شده است (Calvert et al., 2007; Van Gorp et al., 2008).

صنعت گاو به دلیل ذات الریه ناشی از Mannheimia haemolytica با خسارات اقتصادی قابل توجهی مواجه شده است. Shanthalangam و همکارانش از ویرایش دقیق ژن با استفاده از ZFN برای معرفی جایگزینی Q(-5)G در هر دو آلل CD18 در سلول



۸. ملاحظات اخلاقی و اجتماعی

استفاده از فناوری‌های ویرایش ژن در حیوانات نه تنها چالش‌های فنی، بلکه ملاحظات اخلاقی و اجتماعی نیز دارد. برخی از نگرانی‌ها شامل تأثیرات احتمالی بر رفاه حیوانات، نگرانی‌های زیست‌محیطی ناشی از انتشار حیوانات ویرایش‌شده ژنتیکی در طبیعت و پذیرش عمومی این فناوری‌ها است. بنابراین، توسعه چارچوب‌های قانونی و اخلاقی برای استفاده مسئولانه از این فناوری‌ها ضروری است.

۹. آینده تحقیقات در زمینه ویرایش ژن حیوانات

با پیشرفت فناوری‌های ویرایش ژن، تحقیقات آینده احتمالاً بر روی بهبود دقت و کارایی ابزارهای ویرایش، شناسایی ژن‌های کلیدی دخیل در مقاومت به بیماری و بهره‌وری دام و ارزیابی اثرات بلندمدت این فناوری‌ها متمرکز خواهد شد. همچنین، توسعه روش‌های جدید برای انتقال ژن‌های ویرایش‌شده به نسل‌های بعدی و حفظ پایداری تغییرات ژنتیکی در جمعیت‌های حیوانی از دیگر زمینه‌های تحقیقاتی مهم خواهد بود.

۱۰. نتیجه‌گیری نهایی

فناوری‌های ویرایش ژن پتانسیل زیادی برای تحول در صنعت دام‌پروری و بهبود سلامت و رفاه حیوانات دارند. با این حال، چالش‌های فنی، اخلاقی و اجتماعی متعددی وجود دارد که باید مورد توجه قرار گیرند. تحقیقات آینده باید بر روی بهبود دقت و کارایی ابزارهای ویرایش، شناسایی ژن‌های کلیدی و ارزیابی اثرات بلندمدت این فناوری‌ها متمرکز شوند. با توسعه قوانین و مقررات مناسب، فناوری‌های ویرایش ژن می‌توانند به‌طور مسئولانه و ایمن برای بهبود صنعت دام‌پروری و امنیت غذایی جهانی مورد استفاده قرار گیرند.

همچنین، استفاده از ابزارهای غربالگری ژنومی و شبیه‌سازی‌های کامپیوتری می‌تواند به شناسایی ژن‌های هدف کمک کند. در نهایت، تحقیقات بیشتر در مورد مکانیسم‌های مولکولی مقاومت به بیماری و تعاملات میزبان-پاتوژن برای توسعه استراتژی‌های مؤثرتر ضروری است (Sun et al., 2021).

۵. بحث و پیشنهادها

با توجه به پیشرفت‌های اخیر در فناوری‌های ویرایش ژن، این حوزه پتانسیل زیادی برای بهبود سلامت و رفاه حیوانات دارد. با این حال، تحقیقات بیشتری برای درک کامل تأثیرات بلندمدت این فناوری‌ها بر حیوانات و محیط‌زیست مورد نیاز است. همچنین، توسعه قوانین و مقررات مناسب برای استفاده اخلاقی و ایمن از فناوری‌های ویرایش ژن ضروری است. پیشنهاد می‌شود که تحقیقات آینده بر روی شناسایی ژن‌های کلیدی دخیل در مقاومت به بیماری، بهینه‌سازی ابزارهای ویرایش ژن و ارزیابی اثرات بلندمدت این فناوری‌ها متمرکز شوند (Yuan et al., 2022).

۶. کاربردهای بالقوه فناوری‌های ویرایش ژن در صنعت دام‌پروری

فناوری‌های ویرایش ژن نه تنها برای بهبود مقاومت به بیماری‌ها، بلکه برای افزایش بهره‌وری و کیفیت محصولات دامی نیز کاربرد دارند. به عنوان مثال، ویرایش ژن می‌تواند برای افزایش رشد، بهبود کیفیت گوشت و شیر و کاهش اثرات منفی زیست‌محیطی ناشی از دام‌پروری مورد استفاده قرار گیرد. این فناوری‌ها همچنین می‌توانند به کاهش استفاده از آنتی‌بیوتیک‌ها در دام‌پروری کمک کنند که یکی از نگرانی‌های اصلی در زمینه مقاومت آنتی‌بیوتیکی است (Zhao et al., 2020).

۷. چالش‌های فنی و علمی در ویرایش ژن حیوانات

یکی از چالش‌های اصلی در ویرایش ژن حیوانات، دقت و کارایی ابزارهای ویرایش است. اگرچه CRISPR/Cas9 یک ابزار قدرتمند است، اما هنوز چالش‌هایی در مورد اثرات خارج از هدف و کارایی ویرایش در سلول‌های مختلف وجود دارد. همچنین، انتقال ژن‌های ویرایش‌شده به نسل‌های بعدی و حفظ پایداری تغییرات ژنتیکی در جمعیت‌های حیوانی از دیگر چالش‌های فنی است.





تأثیر گیاهان دارویی بر تغذیه و عملکرد طیور: مروری بر تحقیقات اخیر



مرتضی تقی زاده

دامپزشک (مدیر فنی شرکت طلای طبیعت کوهرنگ)
mortezataghizade@gmail.com

چکیده

استفاده از گیاهان دارویی در تغذیه طیور به عنوان یک راهکار طبیعی و مؤثر برای بهبود رشد، تقویت سیستم ایمنی و ارتقاء عملکرد تولیدی طیور مطرح شده است. ترکیبات فعال موجود در این گیاهان مانند آنتی اکسیدان ها، روغن های فرار و ساپونین ها می توانند تأثیرات مثبتی بر سلامت و عملکرد طیور داشته باشند. مطالعات اخیر نشان داده اند که گیاهانی مانند آویشن، رزماری، زردچوبه، سیاه دانه، آلوئه ورا و خار مریم می توانند به بهبود رشد، کاهش استرس اکسیداتیو، افزایش ضریب تبدیل غذایی و تقویت سیستم ایمنی طیور کمک کنند. علاوه بر این، مصرف این گیاهان می تواند به بهبود کیفیت محصولات طیور مانند تخم مرغ و گوشت و کاهش نیاز به آنتی بیوتیک ها منجر شود. این مقاله به بررسی تأثیرات گیاهان دارویی بر سلامت، رشد و عملکرد تولیدی طیور پرداخته و جداول مقایسه ای از اثرات مختلف گیاهان را ارائه می دهد.

کلمات کلیدی: گیاهان دارویی، تغذیه طیور، رشد، سیستم ایمنی، آنتی اکسیدان ها، ضریب تبدیل غذایی، سیاه دانه، آلوئه ورا، خار مریم، زردچوبه، رزماری و آویشن



مقدمه

تقویت عملکرد تولیدی در طیور کمک کنند. یکی از مهم‌ترین جنبه‌هایی که گیاهان دارویی بر آن تأثیر می‌گذارند، رشد و وزن بدن طیور است. تحقیقات متعدد نشان داده‌اند که افزودن گیاهانی مانند آویشن، رزماری و سیاه دانه به جیره غذایی طیور می‌تواند به‌طور چشمگیری رشد آنها را بهبود بخشد. این گیاهان با خواص ضدالتهابی و آنتی‌اکسیدانی خود، باعث افزایش فعالیت متابولیکی، کاهش استرس اکسیداتیو و تحریک رشد سلول‌های عضلانی می‌شوند (Wang et al., 2024). یکی از مهم‌ترین شاخص‌های ارزیابی عملکرد تولیدی طیور، ضریب تبدیل غذایی (FCR) است که نشان‌دهنده میزان مصرف غذا به ازای تولید یک واحد وزن است. گیاهان دارویی با تأثیر بر افزایش جذب مواد مغذی، می‌توانند FCR را بهبود بخشند. گیاهانی مانند زردچوبه و زنجبیل با خواص ضدالتهابی و هضم‌کننده خود، می‌توانند به بهبود فرآیند هضم و جذب مواد مغذی در سیستم گوارشی طیور کمک کنند و در نتیجه، FCR را بهبود بخشند. در کنار بهبود رشد، تأثیر گیاهان دارویی بر عملکرد تولیدی دیگر مانند تولید تخم‌مرغ نیز بسیار چشمگیر است. برخی از گیاهان مانند گل محمدی و آلوئه‌ورا به‌عنوان مکمل‌های طبیعی در جیره غذایی طیور، باعث افزایش تولید تخم‌مرغ و بهبود کیفیت آن می‌شوند. این گیاهان با تأثیر بر سلامت گوارشی، تقویت سیستم ایمنی و کاهش استرس، به بهبود کیفیت تخم‌مرغ از نظر اندازه، رنگ و کیفیت پوسته کمک می‌کنند (Dosu et al., 2023; Wlazlak et al., 2023; Choudhury et al., 2018).

تأثیر گیاهان دارویی بر سیستم ایمنی طیور

سیستم ایمنی طیور یکی از ارکان حیاتی برای حفظ سلامت و بهبود عملکرد تولیدی آنهاست. تقویت و حمایت از این سیستم در برابر عوامل بیماری‌زا و استرس‌های محیطی، به‌ویژه در شرایط پرورشی صنعتی، از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. در سال‌های اخیر، استفاده از گیاهان دارویی به‌عنوان یک روش طبیعی و مؤثر برای تقویت سیستم ایمنی طیور مورد توجه قرار گرفته است. گیاهان دارویی با خواص ضدباکتریایی، ضدالتهابی، آنتی‌اکسیدانی و تقویت‌کننده ایمنی می‌توانند به‌طور مؤثر به

در سال‌های اخیر، استفاده از گیاهان دارویی به‌عنوان یک روش طبیعی برای بهبود سلامت و عملکرد تولیدی طیور مورد توجه قرار گرفته است. گیاهان دارویی با داشتن خواص ضدباکتریایی، ضدالتهابی، آنتی‌اکسیدانی و تقویت‌کننده سیستم ایمنی، به‌طور مؤثر در بهبود رشد، افزایش تولید تخم‌مرغ، کاهش استرس‌های محیطی و تقویت سلامت گوارشی طیور عمل می‌کنند. در سال‌های اخیر، استفاده از گیاهان دارویی به‌عنوان یک راهکار طبیعی و مؤثر در بهبود عملکرد طیور و تقویت سیستم ایمنی آنها توجه زیادی را به خود جلب کرده است. با رشد روزافزون نگرانی‌ها نسبت به استفاده از آنتی‌بیوتیک‌ها و مواد شیمیایی در جیره غذایی طیور، گیاهان دارویی به‌عنوان یک جایگزین طبیعی و ایمن در تغذیه طیور شناخته شده‌اند. استفاده از گیاهانی مانند آویشن، رزماری، زردچوبه و سیاه دانه می‌تواند تأثیرات چشمگیری بر بهبود عملکرد تولیدی، افزایش وزن بدن و بهبود ضریب تبدیل غذایی در طیور داشته باشد. علاوه بر این، این گیاهان به‌عنوان مکمل‌های طبیعی در جیره‌های غذایی طیور، در کاهش خطر بیماری‌ها و افزایش مقاومت به استرس‌های محیطی نقش دارند. در این مقاله، تأثیرات چند گیاه دارویی از جمله سیاه‌دانه (Nigella sativa)، آلوئه‌ورا (Aloe vera)، خار مریم (Silybum marianum)، گل محمدی (Rosa damascena)، فلفل سیاه (Piper nigrum)، زردچوبه، زنجبیل (Zingiber officinale)، گیاه بابونه (Matricaria chamomilla)، گیاه رزماری (Rosmarinus officinalis)، گیاه آویشن (Thymus vulgaris) بر عملکرد و سلامت طیور بررسی می‌شود.

تأثیر گیاهان دارویی بر رشد و عملکرد تولیدی طیور

در دنیای امروز، تقاضا برای بهبود بهره‌وری در صنعت طیور همچنان رو به افزایش است و این امر نیازمند بهره‌برداری از روش‌های نوین و موثر در تغذیه و مدیریت سلامت طیور می‌باشد. استفاده از گیاهان دارویی به‌عنوان یکی از این روش‌ها، به‌طور فزاینده‌ای مورد توجه قرار گرفته است. گیاهان دارویی با خواص منحصر به فرد خود می‌توانند به بهبود رشد، افزایش وزن بدن، بهبود ضریب تبدیل غذایی (FCR) و



برای حفاظت در برابر پاتوژن‌ها است. گیاهانی مانند آلوئه‌ورا و گل محمدی با خواص ضدباکتریایی و ضدالتهابی خود، به بهبود فلور میکروبی روده و تقویت دیواره‌های ایمنی دستگاه گوارش کمک می‌کنند (AbdelGhaney & Elfar., 2017). این امر باعث کاهش خطر ابتلا به بیماری‌های گوارشی و تقویت پاسخ ایمنی در برابر عفونت‌های دستگاه گوارش می‌شود.

گیاه سیاه‌دانه (*Nigella sativa*)

گیاه سیاه‌دانه که به‌عنوان "دانه سیاه" نیز شناخته می‌شود، به‌طور گسترده‌ای به‌عنوان یک گیاه دارویی در طب سنتی مورد استفاده قرار می‌گیرد. در سال‌های اخیر، تحقیقات زیادی در زمینه استفاده از سیاه‌دانه در تغذیه طیور انجام شده است که نشان‌دهنده تأثیرات مثبت این گیاه بر رشد، عملکرد تولیدی، تقویت سیستم ایمنی و کاهش بیماری‌ها است (Talebi et al., 2021). این گیاه با ترکیبات فعال مانند تیموکینون (thymoquinone) شناخته می‌شود که خواص ضدالتهابی، آنتی‌اکسیدانی و ضدباکتریایی قوی دارد. مطالعات اخیر نشان داده‌اند که افزودن سیاه‌دانه به جیره غذایی طیور می‌تواند تأثیرات مثبتی بر رشد و عملکرد تولیدی آنها داشته باشد. همچنین، این گیاه به‌طور مؤثر بر بهبود فعالیت‌های متابولیکی و رشد سلول‌های عضلانی تأثیر می‌گذارد؛ یکی از مهم‌ترین مزایای استفاده از سیاه‌دانه در تغذیه طیور، تقویت سیستم ایمنی است. تحقیقات متعدد نشان داده‌اند که سیاه‌دانه با افزایش تعداد سلول‌های ایمنی مانند لنفوسیت‌ها و ماکروفاژها، به تقویت دفاع طبیعی بدن در برابر بیماری‌ها کمک می‌کند. در یک مطالعه دیگر که

بهبود پاسخ‌های ایمنی و افزایش مقاومت به بیماری‌ها در طیور کمک کنند (Mikulski et al., 2008). یکی از مهم‌ترین تأثیرات گیاهان دارویی بر سیستم ایمنی طیور، افزایش تولید و فعالیت سلول‌های ایمنی است. گیاهانی مانند آویشن، رزماری و سیاه‌دانه با خواص آنتی‌اکسیدانی و ضدالتهابی خود، قادر به تقویت پاسخ‌های ایمنی در برابر عوامل بیماری‌زا و استرس‌های محیطی هستند. این گیاهان با افزایش فعالیت سلول‌های ایمنی مانند لنفوسیت‌ها و ماکروفاژها، به افزایش مقاومت به بیماری‌ها کمک می‌کنند (Gharib et al., 2020). به‌عنوان مثال، مصرف سیاه‌دانه (*Nigella sativa*) در جیره غذایی طیور موجب افزایش تعداد سلول‌های ایمنی و بهبود فعالیت‌های آنتی‌باکتریالی سیستم ایمنی می‌شود (Faleiro et al., 2003). استرس اکسیداتیو یکی از عوامل مهم در کاهش عملکرد سیستم ایمنی و افزایش آسیب‌های سلولی در طیور است. گیاهان دارویی با دارا بودن خواص آنتی‌اکسیدانی قوی می‌توانند به‌طور مؤثر استرس اکسیداتیو را کاهش داده و به بهبود سلامت عمومی طیور کمک کنند. گیاهانی مانند زردچوبه و زنجبیل با ترکیبات فعال خود می‌توانند به‌عنوان آنتی‌اکسیدان‌های طبیعی عمل کرده و سطح مالون دی‌آلدئید (MDA) را در بدن کاهش دهند، که این امر موجب بهبود عملکرد سیستم ایمنی و کاهش خطر ابتلا به بیماری‌ها می‌شود (ناصری و همکاران، ۱۴۰۳؛ Abdel-Ghaney et al., 2017). علاوه بر تأثیرات عمومی بر سیستم ایمنی، گیاهان دارویی می‌توانند به‌طور ویژه به تقویت ایمنی سیستم گوارشی طیور کمک کنند.

سیستم گوارشی یکی از نقاط حیاتی





بر سلامت دستگاه گوارش، تقویت سیستم ایمنی، کاهش استرس اکسیداتیو و بهبود عملکرد تولیدی طیور داشته باشد مطالعات مختلف نشان داده‌اند که استفاده از آلوئه‌ورا در جیره غذایی طیور می‌تواند تأثیرات مثبت زیادی بر رشد و عملکرد تولیدی آن‌ها داشته باشد. در یک مطالعه اخیر، افزودن آلوئه‌ورا به جیره غذایی جوجه‌های گوشتی موجب افزایش وزن بدن و بهبود ضریب تبدیل غذایی (FCR) شد. این اثرات مثبت به‌ویژه در شرایط استرس‌زا و در جوجه‌هایی که به‌طور معمول در معرض شرایط محیطی نامساعد قرار دارند، مشهودتر است. همچنین، این گیاه باعث افزایش مصرف غذا و بهبود سلامت عمومی طیور می‌شود. آلوئه‌ورا دارای خواص ضدباکتریایی، ضدویروسی و ضدالتهابی است که می‌تواند سیستم ایمنی طیور را تقویت کند. در یکی از مطالعات جدید، نشان داده شد که آلوئه‌ورا باعث افزایش سطوح آنتی‌بادی‌های خون، به‌ویژه آنتی‌بادی‌های IgM و IgG در جوجه‌های گوشتی می‌شود (Valle-Paraso et al., 2005). این افزایش نشان‌دهنده تقویت سیستم ایمنی و مقاومت بیشتر در برابر بیماری‌ها است. همچنین، مصرف آلوئه‌ورا در جیره غذایی باعث بهبود پاسخ‌های ایمنی در برابر بیماری‌های باکتریایی و ویروسی شد (Kwon et al., 2011). آلوئه‌ورا با خواص آنتی‌اکسیدانی خود می‌تواند به کاهش استرس اکسیداتیو در بدن طیور کمک کند. این گیاه با کاهش سطح مالون دی‌آلدئید (MDA) که نشانگر آسیب‌های ناشی از رادیکال‌های آزاد است، می‌تواند به بهبود سلامت عمومی و کاهش آسیب‌های سلولی در طیور کمک کند. در مطالعه‌ای که در سال ۲۰۱۰ انجام شد، افزودن آلوئه‌ورا به جیره جوجه‌های گوشتی موجب کاهش

در سال ۲۰۰۷ منتشر شد، نتایج نشان داد که جوجه‌های تغذیه‌شده با سیاه‌دانه نسبت به جوجه‌های شاهد، افزایش قابل توجهی در سطوح آنتی‌بادی‌های خون و فعالیت‌های ایمنی بدن نشان دادند (Durrani et al., 2007). سیاه‌دانه همچنین تأثیر مثبتی بر کاهش استرس و بهبود سلامت گوارشی طیور دارد. این گیاه با خواص ضدالتهابی خود می‌تواند به کاهش التهاب‌های گوارشی و بهبود عملکرد دستگاه گوارش کمک کند. در یکی از مطالعات جدید، نشان داده شد که استفاده از سیاه‌دانه در جیره غذایی جوجه‌های گوشتی منجر به کاهش میزان استرس اکسیداتیو و بهبود عملکرد گوارشی آن‌ها شد (El-Shoukary et al., 2014). خواص ضدباکتریایی سیاه‌دانه به‌ویژه در جلوگیری از عفونت‌های گوارشی و تنفسی در طیور اهمیت دارد. تحقیقات نشان داده‌اند که ترکیبات فعال موجود در سیاه‌دانه قادر به مهار رشد باکتری‌های پاتوژن مانند *Escherichia coli* و *Salmonella* هستند. این ویژگی می‌تواند به کاهش نیاز به آنتی‌بیوتیک‌ها و حمایت از سلامت طبیعی طیور کمک کند (Azeem et al., 2014).

آلوئه‌ورا (Aloe vera)

آلوئه‌ورا یکی از گیاهان دارویی با کاربردهای گسترده در طب سنتی و صنایع مختلف است. در سال‌های اخیر، استفاده از آلوئه‌ورا در تغذیه طیور به‌عنوان یک مکمل طبیعی و مؤثر برای بهبود عملکرد تولیدی و سلامت طیور مورد توجه قرار گرفته است. این گیاه با داشتن ترکیبات فعال مانند آنتراکینون‌ها، پلی‌ساکاریدها، آمینواسیدها و ویتامین‌ها می‌تواند اثرات مثبت زیادی





آنتی اکسیدانی و ضد التهابی سیلیمارین در خار مریم است که موجب بهبود سلامت عمومی و عملکرد متابولیک طیور می شود. خار مریم با خواص تقویت کننده ایمنی خود می تواند به افزایش پاسخ های ایمنی در برابر بیماری ها و عوامل استرس زا کمک کند. تحقیقات اخیر نشان داده اند که مصرف خار مریم در جیره غذایی باعث افزایش سطح آنتی بادی ها در خون و تحریک تولید سلول های ایمنی مانند لنفوسیت ها و ماکروفاژ ها می شود. در یک مطالعه انجام شده در سال ۲۰۲۰، نتایج نشان داد که جوجه های گوشتی تغذیه شده با خار مریم، سطوح بالاتری از آنتی بادی های IgM و IgG را در خون خود نشان دادند که این نشان دهنده تقویت پاسخ های ایمنی و مقاومت بیشتر در برابر بیماری ها است. یکی از اثرات برجسته خار مریم در تغذیه طیور، کاهش استرس اکسیداتیو و بهبود سلامت کبد است. خار مریم به ویژه با دارا بودن ترکیبات آنتی اکسیدانی مانند سیلیمارین می تواند به کاهش آسیب های ناشی از رادیکال های آزاد و بهبود سلامت کبد در طیور کمک کند. در یک تحقیق اخیر که در سال ۲۰۱۸ منتشر شد، افزودن خار مریم به جیره جوجه های گوشتی منجر به کاهش سطح مالون دی آلدئید (MDA) و افزایش سطح گلوتاتیون شد که این امر نشان دهنده کاهش استرس اکسیداتیو و محافظت از کبد طیور است همچنین، این تأثیرات موجب بهبود عملکرد متابولیکی و افزایش بهره وری غذایی طیور می شود. خار مریم همچنین می تواند به بهبود عملکرد گوارشی طیور کمک کند. تحقیقات نشان داده اند که این گیاه می تواند با تنظیم فعالیت آنزیم های گوارشی و بهبود فلور میکروبی روده، سلامت گوارشی طیور را تقویت کند. در مطالعه ای که در سال ۲۰۲۰ انجام شد، جوجه های گوشتی تغذیه شده با خار مریم عملکرد بهتری در جذب مواد مغذی از جیره غذایی داشتند و همچنین میزان بروز بیماری های گوارشی در آنها کاهش یافت. خار مریم به عنوان یک گیاه ضد باکتریایی و ضد ویروسی می تواند در پیشگیری از بیماری های گوارشی و تنفسی در طیور مؤثر باشد. ترکیبات فعال موجود در خار مریم می توانند با مهار رشد باکتری های مضر مانند *Escherichia coli* و *Salmonella* به کاهش خطر ابتلا به بیماری های عفونی کمک کنند این ویژگی می تواند به ویژه

استرس اکسیداتیو و بهبود عملکرد گوارشی آنها شد. این اثرات به ویژه در شرایط استرس زا و در جوجه هایی که تحت تأثیر شرایط نامساعد محیطی قرار دارند، بیشتر مشهود است. آلوئه ورا به عنوان یک گیاه ضد باکتریایی و ضد ویروسی می تواند در پیشگیری از بیماری های گوارشی در طیور مفید باشد (Pandey and Mishra, 2010). این گیاه با بهبود فلور میکروبی روده و جلوگیری از رشد باکتری های پاتوژن، می تواند سلامت گوارشی طیور را تقویت کند. در مطالعه ای که در سال ۲۰۱۲ منتشر شد، نشان داده شد که استفاده از آلوئه ورا در جیره غذایی به طور قابل توجهی تعداد باکتری های مفید روده را افزایش داده و از رشد باکتری های مضر مانند *E. coli* جلوگیری کرده است (Darabighane et al., 2012).

خار مریم (*Silybum marianum*)

خار مریم یکی از گیاهان دارویی شناخته شده است که از خواص دارویی زیادی برخوردار است. این گیاه به ویژه به دلیل ترکیب فعال آن به نام سیلیمارین (*Silymarin*) معروف است، که دارای خواص آنتی اکسیدانی، ضد التهابی و محافظت کننده کبد است. تحقیقات اخیر نشان می دهند که افزودن خار مریم به جیره غذایی طیور می تواند تأثیرات مثبتی بر سلامت عمومی، سیستم ایمنی، عملکرد گوارشی و کاهش استرس اکسیداتیو در طیور داشته باشد. مطالعات اخیر نشان می دهند که استفاده از خار مریم در جیره غذایی طیور می تواند تأثیرات مثبتی بر رشد و عملکرد تولیدی آنها داشته باشد. در یک مطالعه جدید، افزودن خار مریم به جیره جوجه های گوشتی موجب افزایش وزن بدن و بهبود ضریب تبدیل غذایی (FCR) شد. این تأثیرات به ویژه در شرایط استرس زا و در جوجه هایی که به طور معمول در معرض شرایط نامساعد قرار دارند، مشاهده شد. این اثرات به طور خاص به دلیل خواص





و ضدالتهابی خود می‌تواند به تقویت سیستم ایمنی طیور کمک کند. همچنین، فلفل سیاه می‌تواند در مقابله با استرس‌های محیطی و بیماری‌های عفونی مؤثر باشد. پیپرین موجود در فلفل سیاه تأثیرات آنتی‌اکسیدانی زیادی دارد. در مطالعه‌ای که به منظور تاثیر فلفل سیاه بر عملکرد جوجه گوشتی انجام شد نتایج نشان داد، پرندگان تغذیه شده با رژیم غذایی حاوی ۰.۲۵٪ فلفل سیاه نسبت به شاهد عملکرد بهتری نشان دادند که این ویژگی را می‌توان به خواص تقویت کننده رشد گزارش شده ذاتی فلفل سیاه نسبت داد. این خواص عبارتند از تحریک آنزیم‌های گوارشی، بزاق، اسید هیدروکلریک و مخاط. اثر ضد اکسیداسیون، توانایی بهبود تعداد و ارتفاع پرزها، کاهش عمق کریپت، توانایی ضد نفخ و فعالیت ضد میکروبی (Al-Kassie et al., 2011; Ndelekwute et al., 2015;) (Siddiqui et al., 2023; Mathe., 1996).



گیاه آویشن (Thymus vulgaris)

گیاه آویشن در طیور به دلیل ویژگی‌های ضد میکروبی، آنتی‌اکسیدانی و تقویت کننده سیستم ایمنی مورد توجه قرار گرفته است. تحقیقات جدید نشان داده‌اند که استفاده از آویشن می‌تواند تأثیرات مثبتی بر سلامت و رشد طیور داشته باشد. آویشن دارای ترکیبات فعال مانند تیمول و کارواکرول است که خاصیت ضد میکروبی قوی دارند. مطالعات نشان داده‌اند که استفاده از آویشن می‌تواند به کاهش عفونت‌های باکتریایی در دستگاه گوارش طیور کمک کند. این ویژگی به طور خاص در کاهش بروز بیماری‌های گوارشی مانند کولیاسیلوز و سالمونلوز در طیور مؤثر است (Nevas et al., 2004; Fan and Chen, 2001). تحقیقاتی که در سال‌های اخیر انجام شده،

در کاهش نیاز به آنتی‌بیوتیک‌ها و حمایت از سلامت طبیعی طیور مؤثر باشد (Abdalla et al., 2018; Zeinab et al., 2023; Ahmad et al., 2020; Yildiz et al., 2020).

فلفل سیاه (Piper nigrum)

فلفل سیاه یکی از ادویه‌های پرمصرف است که علاوه بر استفاده در غذاها، خواص دارویی زیادی دارد. ترکیب فعال اصلی فلفل سیاه، پیپرین (Piperine)، دارای خواص ضدالتهابی، آنتی‌اکسیدانی و هضم‌بر است که می‌تواند اثرات



مثبتی بر عملکرد و سلامت طیور داشته باشد. اخیراً تحقیقات مختلفی نشان داده‌اند که افزودن فلفل سیاه به جیره غذایی طیور می‌تواند بر رشد، سیستم ایمنی، و عملکرد گوارشی آن‌ها تأثیر مثبت بگذارد. مطالعات نشان می‌دهند که مصرف فلفل سیاه به عنوان یک افزودنی غذایی می‌تواند تأثیر مثبتی بر رشد و عملکرد تولیدی طیور داشته باشد. در یک مطالعه که در سال ۲۰۲۳ انجام شد، جوجه‌های گوشتی که به جیره غذایی آن‌ها فلفل سیاه افزوده شده بود، نسبت به گروه‌های کنترل، افزایش وزن بدن و بهبود ضریب تبدیل غذایی (FCR) را نشان دادند (Pirgozliev et al., 2023).

پیپرین موجود در فلفل سیاه با تحریک عملکرد آنزیم‌های گوارشی و بهبود جذب مواد مغذی، موجب بهبود رشد و کاهش ضایعات غذایی می‌شود. فلفل سیاه با خواص آنتی‌اکسیدانی



پژوهشی که در سال ۲۰۲۴ منتشر شد، نشان داد که افزودن رزماری به جیره غذایی موجب افزایش وزن بدن و بهبود ضریب تبدیل غذایی در جوجه‌های گوشتی شد. ترکیبات موجود در رزماری همچنین خاصیت ضد التهابی دارند. مطالعه‌ای که در ۲۰۰۳ انجام شد نشان داد که استفاده از رزماری در جیره غذایی طیور تخمگذار کیفیت تخم مرغ تازه و ذخیره شده را بهبود بخشید (Akhavast & Daneshyar, 2017; Ib-).
(anez, 2003; Sierzant et al., 2021).



گیاه بابونه (*Matricaria chamomilla*)

گیاه بابونه یکی از گیاهان دارویی شناخته‌شده است که در تحقیقات مختلف نشان داده شده که می‌تواند در بهبود سلامت طیور نقش مهمی ایفا کند. برخی از اثرات مثبت بابونه بر طیور شامل خواص ضد التهابی، ضد میکروبی، تسکین‌دهنده و تقویت‌کننده سیستم ایمنی است. بابونه دارای ترکیباتی مانند آلفا-بیسابولول و فلاونوئیدها است که خاصیت ضد التهابی و ضد میکروبی دارند. تحقیقات نشان داده‌اند که استفاده از بابونه در جیره غذایی طیور می‌تواند به کاهش التهاب و مبارزه با عفونت‌های باکتریایی در دستگاه گوارش کمک کند. بیان شده که بابونه به کاهش التهاب دستگاه گوارش و افزایش مقاومت به عفونت‌های باکتریایی در طیور کمک می‌کند. بابونه به عنوان یک گیاه دارویی می‌تواند بر عملکرد سیستم ایمنی تأثیرگذار باشد. در یک مطالعه ای بیان شد، مصرف بابونه باعث افزایش تولید آنتی‌بادی‌ها و بهبود پاسخ ایمنی در طیور شد، که می‌تواند مقاومت آنها را در برابر بیماری‌ها افزایش دهد. بابونه به عنوان یک گیاه تسکین‌دهنده شناخته می‌شود و می‌تواند به کاهش استرس اکسیداتیو در طیور

نشان می‌دهند که آویشن می‌تواند به تقویت سیستم ایمنی طیور کمک کند. نشان داده شده است که استفاده از آویشن در جیره غذایی طیور موجب افزایش سطح سوپر اکسیداز و کاهش مالون دی آلدئید می‌شود. برخی از تحقیقات نشان می‌دهند که افزودن آویشن به جیره غذایی می‌تواند به بهبود عملکرد تولیدی طیور منجر شود. یک مطالعه که در سال ۲۰۱۳ منتشر شد، نشان داد که مصرف آویشن به عنوان یک مکمل غذایی موجب افزایش وزن بدن، بهبود ضریب تبدیل غذایی و کاهش میزان مرگ و میر در طیور شد. آویشن می‌تواند به کاهش استرس اکسیداتیو در طیور کمک کرده و سلامت گوارشی آنها را بهبود بخشد (Abdulkarimi et al., 2013; Venkitanarayanan et al., 2013).



گیاه رزماری (*Rosmarinus officinalis*)

گیاه رزماری نیز همانند آویشن، دارای خواص ضد میکروبی، ضد التهاب و آنتی‌اکسیدانی است که در مطالعات مختلف اثرات مفیدی در بهبود سلامت و عملکرد طیور نشان داده است. در اینجا برخی از تحقیقات اخیر در مورد اثرات رزماری بر طیور را بررسی می‌کنیم: رزماری به دلیل ترکیباتی مانند اسید رزمارینیک و کارنوسیک اسید، خواص ضد میکروبی قوی دارد. تحقیقات انجام شده، نشان داد که افزودن رزماری به جیره غذایی طیور می‌تواند به کاهش بار میکروبی در دستگاه گوارش کمک کرده و رشد باکتری‌های بیماری‌زا را مهار کند. رزماری به عنوان یک آنتی‌اکسیدان طبیعی می‌تواند به تقویت سیستم ایمنی و کاهش استرس اکسیداتیو در طیور کمک کند (Wang et al., 2024). یک مطالعه در سال ۲۰۲۱ نشان داد که مصرف رزماری باعث افزایش سطح آنتی‌اکسیدان‌ها در خون طیور و کاهش استرس اکسیداتیو در آنها می‌شود. در برخی از مطالعات، مصرف رزماری باعث بهبود رشد و ضریب تبدیل غذایی طیور شده است. به طور مثال،



زنجبیل (*Zingiber officinale*)

زنجبیل نیز مشابه زردچوبه، به عنوان یک افزودنی گیاهی در تغذیه طیور مورد استفاده قرار می گیرد و اثرات مثبتی بر سلامت و عملکرد آن ها دارد. زنجبیل می تواند فرآیند هضم را بهبود بخشیده و جذب مواد مغذی را افزایش دهد، که در نهایت به بهبود رشد و عملکرد طیور منجر می شود. این گیاه دارای خواص ضدالتهابی و آنتی اکسیدانی است که می تواند سیستم ایمنی طیور را تقویت کند و آن ها را در برابر بیماری ها مقاوم تر نماید همچنین می تواند به کاهش استرس و اضطراب در طیور کمک کند. تحقیقات نشان داده اند که افزودن زنجبیل به جیره غذایی طیور می تواند از اثرات منفی استرس های محیطی، مانند تغییرات دما یا شرایط نگهداری نامساعد، بکاهد. زنجبیل به عنوان یک عامل ضد میکروبی طبیعی شناخته می شود که می تواند به کاهش بار میکروبی در دستگاه گوارش طیور کمک کند و از بروز بیماری های گوارشی مانند کوکسیدوز جلوگیری نماید. استفاده از زنجبیل در جیره طیور باعث بهبود کیفیت گوشت و تخم گذاری در مرغ ها شده است. زنجبیل می تواند طعم و کیفیت گوشت و تخم مرغ را افزایش دهد و موجب افزایش تولید تخم مرغ شود (Dosu et al., 2023; Wlaźlak et al., 2023)

کمک کند. پژوهشی دیگر نشان داد که بابونه می تواند به کاهش سطح هورمون های استرس در طیور کمک کند و در نتیجه عملکرد تولیدی و رشد آنها را بهبود بخشد. بابونه دارای خواص آنتی اکسیدانی است که می تواند به کاهش آسیب های ناشی از رادیکال های آزاد و بهبود سلامت کلی طیور کمک کند. مطالعات نشان داده اند که بابونه به عنوان یک مکمل غذایی می تواند به افزایش سطح آنتی اکسیدان ها در بدن طیور و بهبود سلامت گوارشی آنها کمک کند (Abd El-Hack et al., 2024; baza et al., 2003; Anne et al., 2001).



زردچوبه (*Curma Longa*)

زردچوبه با داشتن خواص ضد میکروبی، می تواند به کاهش تعداد تخم انگل ها در مدفوع جوجه ها کمک کند و از بروز بیماری کوکسیدوز جلوگیری نماید. استفاده از زردچوبه در جیره غذایی طیور می تواند طعم و کیفیت گوشت را بهبود بخشد و از نظر تغذیه ای ارزشمندتر کند. زردچوبه با خواص آنتی اکسیدانی و ضدالتهابی خود، می تواند سیستم ایمنی طیور را تقویت کرده و آن ها را در برابر بیماری ها مقاوم تر کند در مناطق گرم و خشک، تنش گرمایی می تواند بر سلامت و تولید طیور تأثیر منفی بگذارد. مطالعات نشان داده اند که مصرف همزمان زردچوبه و سلنیوم می تواند به کاهش اثرات منفی تنش گرمایی کمک کند و بهبود مصرف خوراک و رشد را به دنبال داشته باشد (قزوینیان و همکاران، 1391؛ Choudhury et al., 2018).



جدول ۱- تاثیر برخی از گیاهان دارویی در طیور

گیاه دارویی	تأثیر بر رشد و عملکرد تولیدی	تأثیر بر سیستم ایمنی	اثرات بر سلامت گوارشی	ملاحظات دیگر	منابع
آویشن	افزایش وزن بدن و بهبود ضریب تبدیل غذایی	تقویت پاسخ‌های ایمنی	کاهش استرس و بهبود سلامت گوارشی	کاهش بروز کولی باسیلوز و سالمونلوز	Abdulkarimi et al., 2011; Venkitanarayanan et al., 2013
رزماری	بهبود عملکرد کبد و کلیه‌ها	افزایش فعالیت سلول‌های ایمنی	کاهش التهابات دستگاه گوارش	مهار باکتری‌های بیماری‌زا، بهبود عملکرد کلی	Sierzant et al., 2021-Akhavast & Daneshy., 2017; Wang et al., 2024
بابونه	کاهش استرس و بهبود کیفیت تخم‌مرغ	تقویت سیستم ایمنی و کاهش التهاب، تولید آنتی‌بادی‌ها	کاهش التهاب دستگاه گوارش و افزایش مقاومت به عفونت‌های باکتریایی	اثرات ضد التهابی و ضد میکروبی	Abd El-Hack et al., 2024; baza et al., 2003; Anne et al., 2001
زردچوبه	بهبود رشد و کاهش التهاب	تقویت سیستم ایمنی و کاهش عفونت‌ها	کاهش اثرات منفی تنش گرمایی	کاهش تعداد تخم انگل‌ها در مدفوع جوجه‌ها	Choudhury et al., 2018 قزوینیان و همکاران، 1391
زنجبیل	افزایش رشد و بهبود هضم غذا	تقویت ایمنی و پیشگیری از بیماری‌ها	کاهش بار میکروبی دستگاه گوارش،	باعث بهبود تخم‌گذاری در مرغ‌ها	Dosl., 2023-Wlażlak et al., 2023



Azeem et al., 2014- El-Shoukary et al., 2014. (Durrani e.r., 2007- Talebi et al., 2021	خاصیت ضدباکتریال و ضدالتهابی	کاهش استرس اکسیداتیو، محافظت از دستگاه گوارش	افزایش آنتی‌بادی‌ها	افزایش وزن بدن، بهبود رشد، بهبود کیفیت گوشت	سیاه دانه
Darabighane et al., 2012-) Kwon et al., 2011(Pandey and Mishra, 2010	تأثیر بر سلامت کبد و گوارش	کاهش التهاب روده‌ای، بهبود هضم و جذب مواد مغذی	افزایش سطح آنتی‌بادی‌ها، تقویت ایمنی بدن	بهبود عملکرد رشد، کاهش ضریب تبدیل غذایی	آلونه‌ورا
Abdalla . et al., 2018 Zeinab et al., 2023- Ahmad et al., 2020- Yildiz (etal., 2020	محافظت از کبد در برابر سموم	بهبود سلامت کبد، محافظت از دستگاه گوارش	تقویت سیستم ایمنی، افزایش فعالیت ماکروفاژها	افزایش رشد و وزن بدن، بهبود عملکرد تولیدی	خار مریم
Mohammadi et al., 2021; Alizadeh et al., 2020	اثرات ضدالتهابی و آنتی‌اکسیدانی	کاهش استرس اکسیداتیو، بهبود گوارش	تقویت سیستم ایمنی، افزایش آنتی‌بادی‌های IgG و IgM	افزایش رشد و عملکرد تولیدی، بهبود کیفیت گوشت	گل محمدی
Al-Kassie) et al., 2011- Ndelekwute et al., 2015- Siddiqui et al., 2023- Mathe., ((1996	کاهش مشکلات گوارشی و بهبود عملکرد	تحریک ترشح آنزیم‌های گوارشی، بهبود هضم	تقویت پاسخ ایمنی، کاهش التهابات گوارشی	بهبود عملکرد رشد، افزایش جذب مواد مغذی	فلفل سیاه



جدول ۲- بررسی مقایسه‌ای برخی از خواص گیاهان دارویی

گیاه دارویی	آنتی اکسیدان	ضد باکتری	ضد ویروسی	ضد التهابی	ضد افسردگی	تقویت کننده سیستم ایمنی
زنجبیل	✓			✓	✓	✓
رزماری	✓	✓		✓		✓
بابونه	✓	✓		✓	✓	✓
زردچوبه	✓	✓		✓		✓
آویشن	✓	✓			✓	✓
سیاه دانه	✓	✓		✓	✓	✓
آلوئه‌ورا	✓	✓	✓	✓	✓	
خار مریم	✓	✓		✓	✓	✓
گل محمدی	✓	✓	✓	✓		✓
فلفل سیاه	✓			✓		✓





معرفی آزمون‌های ژنتیکی نوین برای شناسایی نقایص ژنتیکی موجود در گاوهای پروف شده

و چگونگی گزارش نتایج این آزمون‌ها در کاتالوگ‌های اسپرم



دانیال نیکزاد

دانشجوی دکتری تخصصی ژنتیک و اصلاح نژاد دام و طیور دانشگاه بوعلی سینا همدان
Danielnikzad8@gmail.com

چکیده

امروزه در کاتالوگ‌های جدید انتخاب اسپرم شرکت‌های خارجی، علاوه بر اطلاعات مندرج همیشگی همچون خصوصیات تیپ (قد وقامت، عمق پستان، اندازه بدن، ارتفاع پستان، نحوه استقرار پستانک‌ها، عرض لگن و رباط‌های نگه‌دارنده پستان)، خصوصیات صفات تولیدی (میانگین تولید شیردختران، ارزش ارثی چربی و ارزش ارثی شیر) و اطلاعات دیگری همچون تعداد سلول‌های سوماتیک، امتیاز آسان‌زائی و همچنین تعداد گله و تعداد دختران، به طور قابل توجهی آزمون‌های ژنتیک مولکولی و نتایج حاصل از بررسی احتمال وجود نقایص ژنتیکی در اسپرم‌های گاوهای نر پروف شده درج گردیده است. در این مطالعه به بررسی اجمالی نقایص و بیماری‌های ژنتیکی و همچنین نحوه کدگذاری آن‌ها در کاتالوگ‌های معرفی اسپرم پرداخته شده است. طبق گزارشات سازمان نهادهای دامی جاهد که عهده‌دار واردات اسپرم و معرفی گاوهای پروف شده تولید داخل می باشد، از سال ۶۹ تا سال ۹۶ حدود ۵۸ گاو پروف شده داخلی جهت تولید اسپرم کاندید شده و ۵۹۸۴۷۸ دوز اسپرم از خارج وارد شده است. با توجه به اینکه اکثر جزئیات تشخیص بیماری‌های ژنتیکی از سوی کشورهای تولید کننده اسپرم محرمانه مانده است احتمال ورود این نقایص به کشور امری محال به نظر نمی‌رسد. در این مطالعه سعی شده تا به نواقص ژنتیکی و گزارش نتایج آزمون‌ها در کاتالوگ‌ها پرداخته شود.

کلمات کلیدی: اسپرم، اصلاح نژاد و نقایص ژنتیکی



مقدمه

هرسال بالغ بر ۷۰۰۰ گاونرآزمون نتاج شده در سرتاسر دنیا معرفی می شود که تقریباً هزینه هر گاو حدود ۳۰۰۰۰ دلار می شود و در نهایت به ازای هر سال ۲۰۰ میلیون دلار هزینه صرف برنامه های آزمون نتایج می شود. در آزمون نتاج، نرهای جوانی که از نرها و ماده های با ارزش اصلاحی بالا حاصل شده اند، براساس عملکرد ۵۰ الی ۱۰۰ عدد از دخترانشان آزمون می گردند برای تایید کاندیداها در آزمون نتاج ۵ الی ۶ سال زمان صرف می شود و تنها ۱۰٪ از نرهای آزمون شده در یک برنامه اصلاحی انتخاب نهایی می شوند؛ انتخاب براساس فنوتیپ به دلیل آثاری که عوامل محیطی روی صفت اندازه گیری شده دارند و نیز توارث صفات چندژنی، اثر متقابل بین ژن ها در یک لوکوس (غلبه) و بین لوکوس های مختلف (اپیستازی) با کاهش سودمندی روبروست در حال حاضر کاربرد تکنیک های آماری همچون BLUP امکان جدا کردن آثار محیطی از ژنتیکی را فراهم و در برنامه های اصلاحی بسیار سودمند واقع شده اند ولی این روش ها ژنوتیپ یک فرد را ناشناخته باقی می گذارند و به صورت یک جعبه سیاه به آن می نگرند (Dalton et al, 2001).

روش مناسب دراسترانی های اصلاحی، ترکیب اطلاعات حاصل از نشانگرهای ژنتیکی با روش های آماری می باشد که باعث افزایش دقت و کاهش فاصله نسل و نهایتاً افزایش پاسخ به انتخاب می گردند. امروزه در کاتالوگ های جدید انتخاب اسپرم شرکت های خارجی، علاوه بر اطلاعات مندرج همیشگی همچون خصوصیات تیپ (قد و قامت، عمق پستان، اندازه بدن، ارتفاع پستان، نحوه استقرار پستانک ها، عرض لگن، رباط های نگهدارنده پستان)، خصوصیات صفات تولیدی (میانگین تولید شیر دختران، ارزش ارثی چربی و ارزش ارثی شیر) و اطلاعات دیگری همچون تعداد سلول های سوماتیک، امتیاز آسان زائی و همچنین تعداد گله و تعداد دختران، به طور قابل توجهی آزمون های ژنتیک مولکولی و نتایج حاصل از بررسی احتمال وجود نقایص ژنتیکی در اسپرم های گاوهای نر پروف شده درج گردیده است. این مقاله سعی دارد در یک بررسی اجمالی خوانندگان را با این نقایص و بیماری های ژنتیکی آشنا سازد و همچنین نحوه کدگذاری آن ها در کاتالوگ های معرفی اسپرم را نشان دهد.

ژنوتیپ کاپاکازئین

کاپاکازئین یکی از مهم ترین پروتئین های شیر با وزن مولکولی ۱۹۸۰۰ دالتون و ۱۶۹ اسید آمینه می باشد. مقدار پنیر تولیدی در کارخانجات به طور مستقیم به خصوصیات کاپاکازئین شیر بستگی دارد. بدین معنی که مایه پنیر فقط کاپاکازئین را سوبسترا قرار می دهد و آن را به دو قسمت یک بخش کوچک که ۵٪ کازئین اولیه را دارد و یک بخش بزرگتر که پاراکازئین است تقسیم می کند. پاراکازئینات حاصل از محلول مایه پنیر در برابر یون کلسیم حساس بوده و رسوب می کند تجزیه کاپاکازئین باعث به هم خوردن تعادل بارهای الکتریکی شده و به دنبال آن مهاجرت کازئینو به فاز محلول عامل اصلی و ضروری برای منعقد شدن شیر است. شناسائی جهش های موجود در ژن کاپاکازئین که دارای ۵ اگزون می باشد با تکنیک PCR-RFLP امکان پذیر می باشد. آلل B ژن کاپاکازئین که حاصل جهش نقطه ای سیتوزین به جای تیمین در اگزون چهار می باشد، در شیر موجب بالا رفتن راندمان تبدیل شیر به پنیر می شود این امر باعث گردیده که دامدارانی که تولید شیر آن ها برای کارخانجات پنیرسازی است از اسپرم های با ژنوتیپ BB یا AB استفاده نمایند تا فراوانی این آلل را در گله ها بالا برند و به مرور زمان در دام های آن ها ژنوتیپ مفید این ژن افزایش یابد (shah. RM, et al. 2018).

بیماری ژنتیکی BLAD

BLAD از عبارت Bovine Leucocyte Adhesion Deficiency گرفته شده است. این بیماری حالت اتوزومی مغلوب دارد و از علائم آن مرگ زودرس جنین و علائمی شبیه به بیماری های عفونی همچون اسهال گوساله و پنومونی و تاخیر در بهبودی جراحات حاصله دارد که متخصصان دامپزشک را دچار اشتباه در تشخیص نموده و تجویز بی مورد دارو و آنتی بیوتیک در بسیاری از موارد مشاهده شده است در این اختلال ژنتیکی گلیکو پروتئین های موجود در غشا سطحی پروتئین ها نوتروفیل ها قادر به مهاجرت به محل های درگیر با عفونت در بدن حیوان نبوده و قدرت چسبندگی خود را به عوامل خارجی از دست داده و اختلال در سیستم ایمنی را بوجود می آورند. عامل این بیماری، موتاسیون در ژن CD18 می باشد که در نتیجه این جهش نقطه ای



افشا جزئیات PCR و مشخصات ژن مسئول و توالی آن خودداری می‌کنند و آن را به سان یک فن معادل کیمیاگری در گذشته دانسته و هزینه‌های زیادی برای انجام این تست از کشورهای دیگر مطالبه می‌کنند؛ با این وجود، در کاتالوگ‌های اسپرم کد BD گاونر حاوی نقص فوق را نشان می‌دهد (Cieploch A, et al. 2017).

نقص ژنتیکی چند انگشتی (Syndactyl) (Mulefoot)

این عارضه به نقص در پاهای گوساله‌های هلشتاین اطلاق می‌شود و در آن معمولاً پاها دارای دو انگشت می‌باشد و عامل این عارضه یک ژن مغلوب می‌باشد و عموماً پاهای جلویی را تحت تأثیر قرار می‌دهد. ژن مسئول چند انگشتی در کروموزم ۱۵ قرار دارد و چندین DNA مارکر دارای پیوستگی با این ژن شناخته شده است. در کاتالوگ‌های اسپرم MF نشان‌دهنده حاملین این عارضه یعنی Carrier of Mulefoot و کد TM برای گاوهای نر فاقد این نقص یا Test Free as carrier Mulefoot می‌باشد (seidel jr. et al, 2014).



تصویر شماره ۲- گوساله‌ایی با نقص ژنتیکی چند انگشتی (Syndactyl Mulefoot)

عارضه ژنتیکی DUMPs

این نقص اولین بار در آفریقای جنوبی در گله‌های تحت پوشش تلقیح مصنوعی مشاهده گردید که هنوز در این گله‌ها می‌توان نتاج حاوی این

اسید نوکلئیک آدنین به گوانین صورت گرفته و متعاقباً در ساختمان پروتئینی نیز گلیسین به آسپارتیک اسید در موقعیت ۱۲۸ تبدیل می‌شود. تشخیص این نقص ژنتیکی با استفاده از روش PCR-RFLP و آنزیم‌های TaqI و HaeIII و الکتروفورز بر روی ژل اکریل‌آمید امکان‌پذیر است. در کاتالوگ‌های اسپرم، کد BL مخفف Carrier of Blad و کد TL مخفف BLAD carrier Test Free as می‌باشد. حالت هموزیگوت مغلوب به علت مرگ زودرس جنینی قابل تعیین کد نمی‌باشد (Turkmen d. et al, 2023).



تصویر شماره ۱- گوساله‌ایی که دارای نقص ژنتیکی Achondroplasia می‌باشد.

نقص ژنتیکی Achondroplasia

گوساله‌های تحت تأثیر این نقص ژنتیکی دارای ستون فقرات کوتاه، فتق مغبنی، پیشانی گرد و برجسته و استخوان کام شکاف‌دار و پاهای خیلی کوتاه می‌باشند. ژنوتیپ هموزیگوت این نقص را Bulldog و حالت هتروزیگوت را Dexters و هموزیگوت‌های طبیعی Kerry's نامیده می‌شوند. حدود یک چهارم از جنین‌های بولدگ بعد از مرگ در رحم مادر طی ششمین تا هشتمین ماه جنینی سقط می‌شوند و این عارضه با تجمع مقدار زیادی از مایع آمنیوتیک در رحم مادر دنبال می‌شود. حالت‌های مشابهی در نژادهای جرسی و هرفورد مشاهده شده است. نحوه توارث این عارضه به صورت نیمه غالب و برای داشتن اثر کشندگی وجود دو ژن لازم می‌باشد. اخیراً ارتباط ۶۸ مارکر میکروساتلایت با بولدگ در استرالیا بررسی شده است و مشخص گردیده است که یک مضاعف شدن ۴ جفت بازی با توالی GGCA در ژن کاندید برای Bulldog عامل اصلی این نقص می‌باشد. با وجود این کشف هنوز آزمایشگاه‌های فعال برای شناخت این عارضه از



می‌رسد. از لحاظ تفاوت‌های فنوتیپی هیچ تفاوتی از لحاظ وزن تولد، اندازه بدن، رشد بین فرد ناقل بین عارضه با فرد نرمال وجود ندارد و تنها تست PCR متمایزکننده ناقلین از گاوهای سالم می‌باشد. وقتی گاو نر سالم با ماده‌های ناقل در دومین شیردهی یا شیردهی‌های بعدی تلاقی می‌یابد، فاصله گوساله‌زائی، ۳۷ روز طولانی‌تر از گاوهای ماده سالم هم‌گله‌ای می‌شود و در اولین شیردهی، ماده‌های حامل این نقص دارای فاصله گوساله‌زائی با ۲۳ روز کوتاه‌تر از هم‌گله‌های سالم می‌شوند. البته این عارضه را نمی‌توان عهده‌دار و مسئول تمام مسائل و مشکلات مربوط به تولیدمثل دانست اما بی‌شک یکی از اصلی‌ترین علت‌های اختلالات تولیدمثلی محسوب می‌شود. از لحاظ تولید شیر، گاوهای ماده ناقل این نقص دارای تولید شیر طبیعی می‌باشند. اما از لحاظ ترکیبات شیر در گاوهای حامل، مقدار اسید اوروتیک بیشتر از حد معمول و طبیعی می‌باشد و میزان این آنزیم در ناقلین یک دوم گاوهای سالم می‌باشد. این نقص ژنتیکی در گاوهای هلشتاین باعث تأخیر در فحلی متعاقب تلقیح و در نتیجه تولد زودرس و مرگ جنین و سنتر ناکافی ریبونوکلوئیدها در جنین در حال رشد می‌شود. جهش مرتبط با این عارضه در ژن UMPs شناخته شده است که باعث ایجاد یک کدون توقف در پروتئین نابالغ ایجادکننده این آنزیم می‌شود. این موتاسیون از طریق PCR-RFLP و آنزیم AvaI در کدون ۴۰۵ و پالیندروم gtca و جایگزینی سیتوزین به جای تیمین قابل تشخیص می‌باشد. در کاتالوگ‌های انتخاب اسپرم کد DP ناقلین این عارضه یعنی Carrier of DUMPs و کد TD گاوهای نر فاقد این عارضه یعنی Tested Free as carrier of DUMPs را نشان می‌دهد (Kaminski S, et al. 2005).

بیماری ژنتیکی CVM

جدیدترین عارضه ژنتیکی در گاوهای هلشتاین که در سال ۲۰۰۰ توسط دانشمندان دانمارکی گزارش و تشخیص داده شد CVM می‌باشد که از عبارت Compelx Vetebra Malformation مشتق شده این بیماری عامل سقط و مرگ و میر جنین و زایمان گوساله مرده می‌باشد. در این عارضه معمولاً گوساله مرده ۱-۲ هفته زودتر از موعد و همراه با اختلالاتی همچون پاهای بد شکل و گردن کوچک از حد طبیعی متولد می‌شود. در

نقص را مشاهده نمود. DUMPs از عبارت-Difi ciency Uridine Monophate Sythase مشتق شده است. در گاو، حداقل ۲۰۰۰ آنزیم متفاوت کشف شده است که رویدادهایی مانند: رشد، حرکت، شیردهی و تولیدمثل و سایر فرآیندهای بیولوژیک را امکان‌پذیر می‌سازد، اختلال در هر یک از این آنزیم‌ها باعث ایجاد مسائل و مشکلات زیادی در پرورش گاوهای شیرده می‌گردد؛ بیش از ۲۰۰ اختلال آنزیمی در انسان منشأ ژنتیکی داشته که ۷ نوع آن به طور شایع در گاو دیده شده است که یکی از این موارد که اخیراً توجه دانشمندان را به خود جلب نموده است DUMPs می‌باشد. این حالت یک نقص ژنتیکی در گاوهای هلشتاین می‌باشد و اختلالی است که در آنزیم اوریدین مونوفسفات سنتتاز رخ می‌دهد این آنزیم در همه سلول‌های بدن یافت می‌شود.

UMP آنزیم مسئول تبدیل اورتیک اسید به اوریدین مونوفسفات UMP می‌باشد که برای تشکیل بازهای پیریمیدن ضروری می‌باشد. این آنزیم دو سیستم آنزیمی را کنترل می‌کند: آنزیم اول اورتیک فسفوریبوزیل ترانسفراز (OPRTase) و دیگری اورتیک مونوفسفات دکربوکسیلاز (-UMP Dcas) می‌باشد که این دو آنزیم مراحل نهائی سنتر پیریمیدن‌ها را کنترل نموده و از آن جایی که پیریمیدن‌ها، اجزاء ضروری و اساسی سنتر اسیدهای نوکلئیک هستند، نقص در سنتر این آنزیم‌ها می‌تواند سنتر پیریمیدن را متوقف سازد. این نقص ژنتیکی به صورت یک صفت اتوزومی مغلوب همانند بیماری چند انگشتی انتقال می‌یابد (schwenger et al, 1993). در هنگام تلاقی یک فرد نرمال با یک فرد حامل، بدون توجه به جنسیت نتاج نیمی از نتاج طبیعی و نیمی دیگر حامل این نقص خواهند بود. اگر دو گاو ناقل با هم تلاقی یابند آنچه قابل پیش‌بینی می‌باشد، یک چهارم نتاج نرمال و یک دوم ناقل و یک چهارم هموزیگوت مغلوب خواهد بود. جنین‌های هموزیگوت از لحاظ این بیماری به صورت نارس متولد شده و عمدتاً هنگام تولد با جنین مرده همراه هستند. در نتیجه هزینه زیادی جهت تلقیحات متعدد و فاصله گوساله‌زائی طولانی‌تری از حد معمول در گله‌های حاوی این عارضه قابل انتظار است. این عارضه مختص گاوهای هلشتاین است و در نژادهای دیگر مشاهده آن تقریباً بعید به نظر



جنین‌های حاوی ژنوتیپ مبتلا به CVM قبل از تولد به‌طور معنی‌داری سقط می‌شوند؛ لذا در گاوهای ماده مبتلا به این عارضه احتمال ذبح آن‌ها در هنگام تولد چندین باره گوساله مرده بالاست. هنوز کشور دانمارک جزئیات این تست و حتی نام ژن عهده‌دار این عارضه را فاش نساخته است و مقالات مرتبط با CVM را محرمانه و با عبارت confidential در اختیار کشورهای علاقمند قرار می‌دهد (malher x. et al, 2006). اخیراً، کاتالوگ‌های مربوط به شرکت Semex کانادا با کد TV به معنی عاری از این عارضه یا Free carrier of CVM و ناقلین را با کد CV نشان داده است که تصویر شماره (۳) آن را به نمایش گذاشته است.

حال حاضر این نقص ژنتیک در گاوهای هلشتاین گزارش شده و در نژادهای دیگر مشاهده نشده است. هنوز این نقص ژنتیکی در بسیاری از گاوهای پروف شده در جهان آزمون نشده است (Adnane M. et al, 2018). بسیاری از گاوهای نر حامل ال نامطلوب این ژن، همزمان حاوی ژن‌های متعدد دیگری هستند که اثر مثبت روی تولید شیر و درصد ترکیبات شیر و سایر صفات کلیدی دارد. عبارت دیگر، این ژن معیوب همبستگی مثبت با ژن‌های مسئول صفات تولیدی دارد. ناقلین CVM بطور معنی‌داری بازگشت به فحلی مجدد و نیاز به سرویس‌دهی مجدد را از خود نشان می‌دهند؛ همچنین، نتایج تحقیقات اخیر نشان می‌دهد که ۲۶۰-۳۰۰ روز بعد از اولین تلقیح، ۸۳٪ از



تصویر شماره ۳- نقص ژنتیکی CVM



جدول شماره ۱ - لیست اسامی برخی از گاوهایی که ناقل CVM نیستند.

Saratoga	Lake John	Addison	Donjuan	Abruzzi-RF
Amarillo	Sinatra	Sinatra	Lars 43	Dustin
Eros 94	Archibald	Slogan	Laurenzo	Eros 68
LF Ceasar	Eshof 1	Bea Sheik	Sparta-RF	Lexus
Fari Wayne	Beautiful-R	Spirando	Spirando	LF Ceasar
Ferdinand-R	Bernard	Stadel-R	Stadel-R	Lima-R
Linde Valiant 2	Festival	Bertrand	Stallone-R	Linde Alfred
Sugar-R	Lord Bailey	Flash	Bloke	Stefano
Bos Heart	Sunny Boy	Luxemburg	Galazon	Boppe
Geremjo	Car. Amos	Super Rocket	Major	George-R
Match 2-R	Gladstone	Cash	Swamo Jewel	Marker
Grandprix	Meadow	Meadow	Cashflow	Swinger
Topkid	Melchior	Graton	Cassius-R	Tiede 21
Celsius	Tulip-R	Nordkap	Hamer	Cello
Hodges	Chrissy	Valdez	Novalis	Herald
Renovist S 11	Hokes	Clever 4	Valentein 3	Omar
White Wonder-R	Webster	Coba Boy	Wallace	Hudson
Proud	Imanuel	Redford-R	Dakota-R	Yava-RF



جدول شماره ۲- لیست برخی از گاوهای که ناقل CVM هستند.

Jimtown	Apollo	Red Star-R	Jabo	Aldo
Bobstar 50	Royal	Jonald	Bentley	Rocker
Sierra	Largo	Bongo	Russel	Labelle
Lord Lily	Crosby	Simon	Lava	Boudewijn
Glandorf	Spiceman	Maistein	Dacca	Sneeky
	Osmond	Glorybox	Tornado	Marconi

نتیجه گیری

نژاد کشور در جهت شناسایی و حذف این نقایص ژنتیکی گام‌های اساسی و مثبتی را بردارند. به‌طور کلی داشتن شناخت کلی از بیماری‌های ژنتیکی گاوها برای هر پرورش دهنده‌ای اساسی است. در نتیجه برای ارتقای بهداشت و تولید پایدار در صنعت دامپروری، همیشه باید برای هر مشکلی آماده بود. این شناخت می‌تواند در تشخیص زودهنگام و جلوگیری از گسترش بیماری‌ها تأثیرگذار باشد. بهبود این جنبه‌ها نه تنها به بهبود وضعیت سلامت گله کمک می‌کند بلکه به بهره‌وری و سودآوری بخش دامداری نیز کمک خواهد کرد.

نقایص ژنتیکی فوق، تنها نقایص موجود در گاوهای هلشتاین نبوده و روش‌های مبنی بر ژنتیک مولکولی در حال توسعه و گسترش می‌باشد. طبق گزارشات سازمان نهادهای دامی جاهد که عهده‌دار واردات اسپرم و معرفی گاوهای پروف شده تولید داخل می‌باشد، از سال ۶۹ تا سال ۹۶ حدود ۵۸ گاو پروف شده داخلی جهت تولید اسپرم کاندید شده و ۵۹۸۴۷۸ دوز اسپرم از خارج وارد شده است. با توجه به اینکه اکثر جزئیات تشخیص بیماری‌های ژنتیکی از سوی کشورهای تولید کننده اسپرم محرمانه مانده است احتمال ورود این نقایص به کشور امری محال به نظر نمی‌رسد. امید است که مسئولین محترم اصلاح





نبرد خاموش: ورم پستان در گاو، از دیروز تا فردا



کسری جیهونی

دانشجوی دکتری عمومی دامپزشکی دانشگاه تبریز
kasrajeyhouni@gmail.com

چکیده

ورم پستان گاوی (Bovine Mastitis) یکی از مهم‌ترین بیماری‌های اقتصادی در صنعت دامپروری است که به دلیل کاهش تولید شیر، افزایش هزینه‌های درمان، و حذف زود هنگام گاوهای مبتلا، سالانه خسارات مالی سنگینی به دامداران وارد می‌کند. این بیماری در سراسر جهان شیوع دارد و عامل اصلی آن باکتری‌هایی مانند: *Staphylococcus aureus*، *Streptococcus agalactiae*، *Escherichia coli* و *Mycoplasma bovis* هستند. هدف این مقاله بررسی روند تاریخی، وضعیت کنونی و روش‌های نوین مدیریت و درمان ورم پستان گاوی است. کلمات کلیدی: ورم پستان، باکتری و نانوذرات



مقدمه

ایجادکننده ورم پستان در گاوها به شمار می‌روند (Bradley, 2002). پیامدهای ناشی از این بیماری تنها محدود به کاهش تولید شیر نبوده، بلکه هزینه‌های درمانی، نیاز به نیروی کار بیشتر و افزایش نرخ حذف دام‌ها را نیز در پی دارد که این امر، آن را به چالشی جدی در صنعت دامپروری جهانی بدل ساخته است (Halasa et al, 2007).

تاریخچه

ورم پستان نخستین بار در اواخر قرن نوزدهم شناسایی شد. در آغاز، این بیماری صرفاً به‌عنوان یک عفونت باکتریایی شناخته می‌شد؛ اما با پیشرفت دانش دامپزشکی، آشکار گردید که عوامل متعددی در بروز این بیماری دخیل‌اند. در میانه قرن بیستم، آنتی‌بیوتیک‌ها به‌عنوان درمان اصلی ورم پستان معرفی شدند (Barkema et al, 2006). با این حال، در پی ظهور بحران جهانی مقاومت آنتی‌بیوتیکی، پژوهشگران به سوی راهکارهای جایگزین نظیر درمان با فاژها و پروبیوتیک‌ها روی آورده‌اند که این روش‌ها در سال‌های اخیر به‌عنوان رویکردهای نویدبخش در کنترل این بیماری مورد توجه قرار گرفته‌اند (Krömker & Leimbach, 2017).

شیوع و آمار جهانی

ورم پستان یکی از دلایل اصلی کاهش تولید شیر در گاوهای شیره است. طبق گزارشات سازمان‌های جهانی، بیش از ۳۰٪ از گاوهای شیره در سراسر جهان به نوعی از ورم پستان مبتلا هستند. به‌ویژه در کشورهای پیشرفته‌ای چون ایالات متحده آمریکا، کانادا، و اتحادیه اروپا، شیوع ورم پستان در گاوهای شیره به‌طور گسترده‌ای مشاهده می‌شود. در این کشورها، هزینه‌های اقتصادی ناشی از ورم پستان در دام‌ها سالانه بیش از ۲۴ میلیارد دلار تخمین زده می‌شود (شورای ملی ورم پستان، ۲۰۱۹). در کشورهای در حال توسعه مانند هند، پاکستان، و ایران، شیوع ورم پستان بیشتر است، به‌ویژه به‌دلیل مشکلات بهداشتی، شیوه‌های ضعیف مدیریت دام، و استفاده زیاد از آنتی‌بیوتیک‌ها. در ایران، مطالعات نشان داده‌اند که شیوع ورم پستان در گله‌های گاو شیره حدود ۴۰٪ است. همچنین، طبق بررسی‌های انجام‌شده، بیش از ۶۵٪ از سویه‌های باکتریایی در ایران به

ورم پستان گاوی از دیرباز یکی از معضلات بنیادین در صنعت دامپروری محسوب شده است؛ معضلی که افزون بر تأثیرات نامطلوب بر سلامت دام‌ها، زیان‌های اقتصادی گسترده‌ای، به‌ویژه در تولید شیر، بر جای می‌گذارد. برآوردها حاکی از آن است که این بیماری سالانه خساراتی بالغ بر ۱۶ تا ۲۶ میلیارد یورو به صنعت جهانی دامداری وارد می‌سازد (Gisbert, 2025). در ایالات متحده نیز، زیان اقتصادی ناشی از ورم پستان در هر گاو طی ۳۰ روز نخست شیردهی در حدود ۴۴۴ دلار گزارش شده است (Ruegg, 2017). شیوع فراگیر این بیماری، در کنار تهدید فزاینده مقاومت آنتی‌بیوتیکی، لزوم جست‌وجو و به‌کارگیری روش‌های درمانی نوین و کارآمد را بیش از پیش آشکار می‌سازد.

مواد و روش‌ها

در این پژوهش، به‌منظور گردآوری اطلاعات جامع و دقیق، از مرور نظام‌مند مقالات علمی منتشرشده در پایگاه‌های معتبر نظیر Pub-Med، Scopus و Web of Science بهره گرفته شده است. همچنین، داده‌های حاصل از گزارش‌های سازمان‌های دامپزشکی بین‌المللی (OIE، FAO، WHO) و گزارش‌های ملی در خصوص شیوع ورم پستان و پیامدهای اقتصادی آن در ایران و جهان، مورد بررسی و تحلیل قرار گرفت. در این راستا، روش‌های درمانی نوین از جمله پپتیدهای ضد میکروبی، نانوذرات و باکتریوفاژها نیز مورد ارزیابی واقع شدند (Hogeveen et al, 2019). افزون بر این، فناوری‌های نو ظهور همچون تصویربرداری حرارتی و هوش مصنوعی که در راستای تشخیص سریع‌تر این بیماری به کار گرفته شده‌اند، بررسی شدند (Rainard et al, 2021).

بحث و بررسی

ورم پستان، به‌عنوان یکی از بیماری‌های رایج در گاوهای شیره، علاوه بر تهدید سلامت دام، زیان‌های اقتصادی قابل توجهی بر دامپروری تحمیل می‌کند. این بیماری عمدتاً ناشی از عفونت‌های باکتریایی بوده و کیفیت و کمیت تولید شیر را به‌شدت تحت تأثیر قرار می‌دهد. مطالعات حاکی از آن است که گونه‌های باکتریایی نظیر *Staphylococcus aureus*، *Escherichia coli* و *Streptococcus agalactiae* از شایع‌ترین عوامل



است تغییر رنگ داده یا از نظر قوام و بوی نامطلوب باشد (شورای ملی ورم پستان، ۲۰۲۰).

تشخیص ورم پستان

تشخیص ورم پستان به طور معمول از طریق دو روش اصلی انجام می شود:

آزمون CMT (California Mastitis Test) : این آزمون یکی از رایج ترین روش های تشخیص ورم پستان است که به طور سریع و ساده قادر به تشخیص ورم پستان بالینی و تحت بالینی است (سازمان خواربار و کشاورزی ملل متحد، ۲۰۱۳). آزمون شمارش سلول های سوماتیک (SCC): این آزمون تعداد سلول های سفید خون در شیر را اندازه گیری می کند که می تواند نشان دهنده وجود التهاب در پستان باشد. (شورای ملی ورم پستان، ۲۰۲۰).

روش های درمانی

۱. گذشته: از درمان های سنتی تا آنتی بیوتیک ها در قرون گذشته، دامداران از روش های سنتی برای درمان ورم پستان استفاده می کردند، که شامل ماساژ با روغن های گیاهی، کمپرس های گرم، و حتی استفاده از فلزات داغ برای تسکین التهاب می شد. اما با کشف آنتی بیوتیک ها در اوایل قرن ۲۰، این داروها به عنوان روش اصلی درمان ورم پستان شناخته شدند. پنی سیلین، تتراسایکلین ها، و سفالوسپورین ها از جمله داروهای اصلی بودند که در درمان این بیماری مورد استفاده قرار گرفتند (Walker et al, 2018).
۲. حال: چالش های آنتی بیوتیکی و روش های جایگزین

استفاده گسترده از آنتی بیوتیک ها منجر به بروز مقاومت های باکتریایی شده است. بررسی ها نشان می دهند که بیش از ۶۵٪ از سویه های *Staphylococcus aureus* و *Escherichia coli* در ایران به پنی سیلین و سفالوسپورین ها مقاوم شده اند (مطالعه دانشگاه تهران، ۲۰۲۳).

۳. آینده: آیا انقلاب درمانی در راه است؟
آینده درمان ورم پستان گاوی به سمت استفاده از فناوری های نوین مانند ایمونوتراپی (Immuno-therapy) و ویرایش ژنی (Gene Editing) پیش می رود. واکسن های نو ترکیب، که می توانند ایمنی طولانی مدت در برابر عفونت های پستانی ایجاد کنند، در حال توسعه هستند. همچنین، استفاده از فناوری CRISPR-Cas9 به عنوان ابزاری برای اصلاح ژنتیکی گاوها و افزایش مقاومت آنها

آنتی بیوتیک های معمول مقاوم هستند، که این امر درمان ورم پستان را با مشکلات جدی مواجه کرده است. در ایران، بررسی های اخیر نشان داده است که حدود ۳۵٪ گاوهای شیری حداقل یک بار در طول دوره شیردهی به ورم پستان دچار می شوند (رهبری و همکاران، ۲۰۱۷).

علل بروز ورم پستان

ورم پستان عمدتاً به دلیل عفونت های باکتریایی به ویژه باکتری های *Staphylococcus aureus*، *Escherichia coli*، *Streptococcus agalactiae* و *Siella pneumoniae* ایجاد می شود. این باکتری ها معمولاً از طریق زخم های پوستی، دستگاه های دوشیدن آلوده، یا محیط های غیر بهداشتی وارد پستان ها می شوند. عوامل دیگری نیز می توانند به بروز ورم پستان کمک کنند، از جمله:

مدیریت ضعیف: شرایط بهداشتی نامناسب در مکان های نگهداری دام، دستگاه های دوشیدن آلوده، و کمبود نظافت به ویژه در دامداری های سنتی می تواند منجر به شیوع این بیماری شود (شورای ملی ورم پستان، ۲۰۱۹).
تغذیه نامناسب: کمبود برخی مواد مغذی مانند ویتامین A و E می تواند سیستم ایمنی دام را ضعیف کرده و احتمال ابتلا به ورم پستان را افزایش دهد (دانشگاه ویسکانسین-مدیسون، گروه علوم لبنیات، ۲۰۲۰).
استرس و فشار فیزیکی: شرایط نامساعد محیطی مانند گرما یا فشار زیاد به پستان ها نیز می تواند زمینه ساز بروز این بیماری باشد.

انواع ورم پستان

ورم پستان به طور کلی به دو نوع اصلی تقسیم می شود:

۱. ورم پستان تحت بالینی (Subclinical Mastitis): در این نوع از ورم پستان، دام علائم ظاهری ندارد، اما سطح سلول های سفید خون در شیر افزایش یافته و کیفیت شیر کاهش می یابد. بر اساس گزارش NMC، نرخ شیوع ورم پستان تحت بالینی در گاو داری های صنعتی جهان حدود ۳۰-۴۰٪ تخمین زده می شود (شورای ملی ورم پستان، ۲۰۲۴).

۲. ورم پستان بالینی (Clinical Mastitis): در این نوع ورم پستان، علائم واضحی چون تورم، قرمزی، و درد در پستان مشاهده می شود و شیر ممکن



پستان‌ها ایجاد کند. در مطالعه‌ای در دانشگاه کالیفرنیا (۲۰۲۳)، استفاده از نانوذرات نقره در گاوهای مبتلا باعث کاهش ۸۰٪ بار باکتریایی در نمونه‌های شیر شد (Singh et al., 2023).

۳. باکتریوفاژها (Bacteriophages)
باکتریوفاژها، ویروس‌هایی هستند که به‌طور خاص به باکتری‌ها حمله کرده و آن‌ها را نابود می‌کنند. استفاده از باکتریوفاژها در درمان ورم پستان گاوی، به‌ویژه در برابر باکتری‌های مقاوم به آنتی‌بیوتیک، بسیار مؤثر است. باکتریوفاژها به‌طور خاص به سطح باکتری‌ها متصل می‌شوند و آن‌ها را نابود می‌کنند. این ویروس‌ها پس از از بین بردن باکتری‌ها از بین می‌روند و هیچ‌گونه آسیبی به بافت‌های گاو وارد نمی‌کنند. مطالعات اخیر نشان داده‌اند که استفاده از باکتریوفاژها می‌تواند ۹۰٪ موفقیت در درمان ورم پستان گاوی ایجاد کند و میزان باکتری‌های *Staphylococcus aureus* و *Escherichia coli* را به‌طور قابل‌توجهی کاهش دهد (García et al., 2021).

۴. پپتیدهای ضد میکروبی (Antimicrobial Peptides)
پپتیدهای ضد میکروبی، که مولکول‌های پروتئینی کوتاه با ویژگی‌های ضدباکتریال هستند، به‌طور مؤثر می‌توانند باکتری‌ها را از بین ببرند و روند بهبودی ورم پستان را تسریع کنند. این پپتیدها به‌ویژه در برابر باکتری‌های مقاوم به آنتی‌بیوتیک مؤثر هستند. پپتیدهای ضد میکروبی می‌توانند به غشای سلولی باکتری‌ها متصل شده و باعث تخریب آن شوند (Bell et al., 2020). این پپتیدها می‌توانند به‌عنوان جایگزینی برای آنتی‌بیوتیک‌ها عمل کنند و از بروز مقاومت باکتریایی جلوگیری کنند. برخی از AMPs مورد مطالعه قرار گرفته‌اند:

نیسین (Nisin): نیسین یک پپتید ضد میکروبی است که توسط باکتری *Lactococcus lactis* تولید می‌شود و علیه باکتری‌های گرم مثبت مؤثر است. در مطالعه‌ای، تأثیر تجویز نیسین بر درمان ورم پستان گاوهای شیری بررسی شد و نتایج نشان‌دهنده کاهش عفونت‌های پستانی بود. نیسین، تولیدشده توسط *Lactococcus lactis*، در مطالعات آزمایشگاهی اثر مهار قوی بر *S. aureus* داشته است (Smith et al., 2022).
پپتیدهای استخراج‌شده از پوست قورباغه‌ها:

در برابر ورم پستان مورد توجه قرار دارد (Li et al., 2020).

روش‌های نوین درمان ورم پستان گاوی

۱. شکر درمانی (Sugar Therapy)

شکر درمانی یا استفاده از قندهای خاص به‌منظور جلوگیری از اتصال باکتری‌ها به سلول‌های اپیتلیال پستان و کاهش التهاب ناشی از عفونت‌ها یکی از روش‌های جدید است. این روش بر اساس استفاده از قندهایی مانند گالاکتوز و منوز عمل می‌کند که می‌توانند به‌طور رقابتی با باکتری‌ها بر سر اتصال به گیرنده‌های سلولی عمل کنند (van der Meer et al., 2019).

هنگامی که باکتری‌ها وارد بدن می‌شوند، برای ایجاد عفونت باید به سلول‌های اپیتلیال پستان بچسبند. قندهای خاص مانند گالاکتوز با گیرنده‌ها رقابت کرده و مانع از اتصال باکتری‌ها به سلول‌ها می‌شوند. این فرآیند موجب کاهش بار باکتریایی در پستان و جلوگیری از گسترش التهاب می‌شود. مطالعات اخیر نشان داده‌اند که استفاده از گالاکتوز در درمان ورم پستان گاوی می‌تواند نرخ کاهش التهاب را تا ۴۰٪ افزایش دهد. مطالعات نشان داده‌اند که برخی قندهای خاص، مانند فروکتوالیگوساکاریدها، توانایی مهار چسبندگی *E. coli* به سلول‌های پستانی را دارند و می‌توانند به‌عنوان یک روش جایگزین درمانی در نظر گرفته شوند (Al-Kafaween et al., 2023).

۲. نانوذرات (Nanoparticles)

نانوذرات، به‌ویژه نانوذرات نقره و مس، دارای خواص ضد میکروبی قوی هستند و می‌توانند در درمان ورم پستان مؤثر باشند. این نانوذرات می‌توانند به‌عنوان سیستم‌های حمل دارویی نیز عمل کنند و داروهای ضدباکتریایی را به‌طور مستقیم به محل عفونت منتقل کنند (Singh et al., 2020).

نانوذرات نقره و مس به سطح باکتری‌ها متصل شده و دیواره سلولی آن‌ها را تخریب می‌کنند. این نانوذرات می‌توانند وارد باکتری‌ها شده و DNA آن‌ها را تخریب کنند. همچنین، نانوذرات می‌توانند داروهای ضدباکتریایی را مستقیماً به ناحیه عفونت حمل کنند (Khezri et al., 2023).
مطالعات اخیر نشان داده‌اند که استفاده از نانوذرات نقره در درمان ورم پستان گاوی می‌تواند تا ۷۲٪ کاهش در میزان باکتری‌های موجود در



میلیارد دلار خسارت جهانی ایجاد می‌کند. در ایران، هزینه مستقیم و غیرمستقیم این بیماری به بیش از ۵۰۰ میلیارد تومان در سال برآورد شده است (مرکز تحقیقات دامپزشکی ایران، ۲۰۲۴). با توجه به شیوع روزافزون باکتری‌های مقاوم به آنتی‌بیوتیک، روش‌های نوین مانند نانوذرات، پپتیدهای ضد میکروبی، شکر درمانی و باکتریوفاژها به عنوان راه‌حل‌های مؤثر در درمان این بیماری مطرح شده‌اند. این روش‌ها نه تنها از نظر علمی و درمانی مؤثرند، بلکه می‌توانند به کاهش هزینه‌های اقتصادی ناشی از ورم پستان کمک کنند. استفاده از این روش‌ها، به ویژه در کشورهایی مانند ایران که با مشکل مقاومت آنتی‌بیوتیکی دست و پنجه نرم می‌کنند، می‌تواند گامی بزرگ در جهت بهبود وضعیت صنعت دامداری باشد.

اما آیا روزی خواهد رسید که گاوها بدون ترس از این بیماری، در مراتع سبز، آزادانه چرا کنند؟ آیا می‌توان آینده‌ای را تصور کرد که در آن، دیگر نیازی به آنتی‌بیوتیک‌ها نباشد؟ شاید پاسخ این پرسش، در دستان پژوهشگرانی باشد که هنوز در آزمایشگاه‌های خود، در جستجوی راه‌حلی قطعی برای این نبرد خاموش هستند.

تحقیقات نشان داده است که پوست برخی از گونه‌های قورباغه حاوی پپتیدهای ضد میکروبی با فعالیت بالا است که می‌توانند در برابر باکتری‌های مولد ورم پستان مؤثر باشند (Wang et al., 2019).

مطالعات نشان داده‌اند که استفاده از پپتیدهای ضد میکروبی در درمان ورم پستان گاوی می‌تواند میزان باکتری‌های بیماری‌زا را تا ۵۰٪ کاهش دهد و از بروز عوارض جانبی جلوگیری کند (Singh et al., 2020).

۵. ویرایش ژنی (CRISPR-Cas9): استفاده از تکنیک‌های مهندسی ژنتیک برای اصلاح ژن‌های حساس به ورم پستان در گاوها، به عنوان یک روش پیشگیرانه مورد بررسی است. در یک مطالعه‌ی آمریکایی (۲۰۲۳)، استفاده از CRISPR برای حذف گیرنده‌های باکتریایی در سلول‌های پستانی گاو، میزان عفونت را ۵۰٪ کاهش داد (Liu et al., 2020).

نتیجه‌گیری

ورم پستان گاوی همچنان یکی از چالش‌های اساسی در صنعت دامداری است. بر اساس برآوردهای FAO (۲۰۲۳)، ورم پستان سالانه ۳۵





بررسی چالش‌های فعلی در تغذیه، سلامت و رفاه طیور

ژورنال Elsevier، سال ۲۰۲۳



سمانه بزرگ‌خو

دانشجوی دکتری تخصصی تغذیه طیور دانشگاه گیلان
Sa.bozorgkhoo@gmail.com

در سال‌های اخیر صنعت طیور به‌طور چشمگیری از پیشرفت‌های حاصل در زمینه ژنتیک، تغذیه، شرایط پرورش و راهبردهای مدیریتی بهره‌مند شده است. متخصصان ژنتیک صفات مرتبط با سلامت و رفاه پرندگان را به‌عنوان بخش‌های مهم برنامه‌های اصلاح نژاد در نظر گرفته‌اند و به‌طور کلی، طیور مدرن با عملکرد تولیدی بالا نسبت به ۳۰ سال گذشته از سلامت بهتری برخوردار هستند. با این حال، افزایش بهره‌وری باعث شده است که پرندگان به مرزهای فیزیولوژیکی خود نزدیک‌تر شوند و در نتیجه، تغذیه، محیط و مدیریت نقش مهم‌تری پیدا کرده‌اند. حذف محرک‌های رشد آنتی‌بیوتیکی از جیره طیور، چالش‌هایی را در حفظ سلامت روده و عملکرد پرندگان ایجاد کرده است. با این وجود، تطبیق صنعت با تولید بدون استفاده از این محرک‌ها می‌تواند در بلندمدت به کاهش مقاومت ضد میکروبی منجر شود. انتخاب ژنتیکی برای افزایش بازده گوشت و بهره‌وری، خطر بروز میوپاتی‌های عضلانی را افزایش داده که می‌تواند سلامت پرندگان و کیفیت گوشت را تحت تأثیر قرار دهد. با افزایش صفات تولیدی در جوجه‌های گوشتی، از طریق انتخاب ژنتیکی، محدودیت دریافت مواد مغذی در والدین آن‌ها برای جلوگیری از تجمع بیش از حد چربی و عضله، کاهش بیماری‌های متابولیک و کنترل تخم‌گذاری ضروری شده است. با ادامه روند انتخاب، جهت بهبود صفات تولیدی در طیور گوشتی، میزان محدودیت اعمال‌شده به یک مسئله رفاهی تبدیل شده است. تحقیقات اخیر نشان می‌دهد که خطوط ژنتیکی با کارایی بالا ممکن است ذخایر چربی محدودی داشته باشند و در نتیجه، انرژی کافی برای بلوغ جنسی و تولید تخم را، به‌ویژه در صورت حفظ اهداف رایج وزن بدن والدین جوجه‌های گوشتی، تأمین نکنند. بنابراین، بازنگری در برنامه‌های تغذیه‌ای والدین جوجه‌های گوشتی برای حفظ بهره‌وری و رفاه ضروری است. مرغ‌های تخم‌گذار مدرن قادر به ادامه چرخه تخم‌گذاری تا بیش از ۱۰۰ هفتهگی هستند. این پیشرفت، نیاز به برنامه‌های استرس‌زای تولک‌بری اجباری را کاهش داده و تعداد کل مرغ‌های مورد نیاز برای تأمین تقاضای تولید تخم‌مرغ را کمتر کرده است. از آنجا که سیستم اسکلتی نقش مهمی در تشکیل پوسته تخم‌مرغ دارد، مدیریت صحیح رشد استخوان‌ها در دوره پرورش برای جلوگیری از مشکلات پوسته و اختلالات اسکلتی در پایان دوره تولید ضروری است.

با ادامه روند افزایش توان تولیدی طیور از طریق انتخاب ژنتیکی و ژنومی، توجه بیشتر به حفظ سلامت و رفاه پرندگان، امری ضروری خواهد بود. صنعت طیور تاکنون با موفقیت بر بسیاری از چالش‌ها غلبه کرده است و به نظر می‌رسد که بتواند با چالش‌های کنونی نیز مواجه شود و آن‌ها را پشت سر بگذارد.



پیامدها

جوجه‌های گوشتی و مرغ‌های تخم‌گذار بخش عمده‌ای از محصولات طیور را برای مصرف انسانی تأمین می‌کنند. انتخاب ژنتیکی به‌طور چشمگیری بهره‌وری و کارایی را افزایش داده و منجر به تولید پروتئین حیوانی باکیفیت و مقرون‌به‌صرفه برای انسان شده است. با این حال، انتخاب ژنتیکی برای افزایش تولید مشکلاتی را در زمینه سلامت متابولیک و کیفیت گوشت و پوسته تخم‌مرغ به همراه داشته است. اگرچه بسیاری از این مشکلات از طریق برنامه‌های تغذیه‌ای، مدیریتی و انتخاب ژنتیکی و ژنومی متعادل برطرف شده‌اند، اما مسائل جدید و نوظهور مرتبط با عملکرد، همچنان موجب نگرانی هستند. صنعت طیور، علاوه بر این چالش‌ها، باید با تغییرات قوانین و تقاضاهای مصرف‌کنندگان نیز سازگار شود. با وجود این، به نظر می‌رسد که این صنعت همچنان قادر خواهد بود به تأمین تقاضای رو به رشد برای پروتئین حیوانی باکیفیت برای مصرف انسانی ادامه دهد.

چالش‌های داخلی و خارجی

با وجود این مزایا، صنعت طیور تجاری با چالش‌های متعددی در آینده مواجهه است. برخی از این چالش‌ها خارجی هستند، به این معنی که عوامل بیرونی مانند قوانین دولتی یا فشارهای مصرف‌کنندگان تأثیر منفی بر بهره‌وری داشته‌اند. به‌عنوان مثال، قوانینی که تراکم نگهداری مرغ‌های تخم‌گذار را کاهش می‌دهند و الزام به کاهش سرعت رشد جوجه‌های گوشتی و حذف آنتی‌بیوتیک‌های محرک رشد در تولید جوجه‌های گوشتی، از دیدگاه بهره‌وری خالص، منجر به کاهش تولید می‌شوند. اگرچه می‌توان استدلال کرد که برخی از این تغییرات به نفع کلی جامعه (مانند رفاه حیوانات، پایداری زیست‌محیطی و کاهش مقاومت ضد میکروبی) هستند، اما این فشارهای خارجی اغلب باعث کاهش بهره‌وری یا بازدهی اقتصادی نسبت به حداکثر سطح ممکن می‌شوند.

در برخی موارد دیگر، صنعت طیور، قربانی موفقیت‌های خود شده است. به‌عنوان مثال، انتخاب ژنتیکی نامتعادل برای صفات مرتبط با بهره‌وری نسبت به صفات متابولیکی یا فیزیولوژیکی می‌تواند منجر به افزایش شیوع بیماری‌های متابولیک شود (Julian, 1998; Rauw et al., 1998; Dinev, 2012; Biswas, 2019; Hossain and Akter, 2022) و رشد سریع نیز با افزایش ناهنجاری‌های کیفیت گوشت همراه

جوجه‌های گوشتی و مرغ‌های تخم‌گذار بخش عمده‌ای از محصولات طیور را برای مصرف انسانی تأمین می‌کنند. انتخاب ژنتیکی به‌طور چشمگیری بهره‌وری و کارایی را افزایش داده و منجر به تولید پروتئین حیوانی باکیفیت و مقرون‌به‌صرفه برای انسان شده است. با این حال، انتخاب ژنتیکی برای افزایش تولید مشکلاتی را در زمینه سلامت متابولیک و کیفیت گوشت و پوسته تخم‌مرغ به همراه داشته است. اگرچه بسیاری از این مشکلات از طریق برنامه‌های تغذیه‌ای، مدیریتی و انتخاب ژنتیکی و ژنومی متعادل برطرف شده‌اند، اما مسائل جدید و نوظهور مرتبط با عملکرد، همچنان موجب نگرانی هستند. صنعت طیور، علاوه بر این چالش‌ها، باید با تغییرات قوانین و تقاضاهای مصرف‌کنندگان نیز سازگار شود. با وجود این، به نظر می‌رسد که این صنعت همچنان قادر خواهد بود به تأمین تقاضای رو به رشد برای پروتئین حیوانی باکیفیت برای مصرف انسانی ادامه دهد.

محصولات طیور برای تغذیه جهان

صنعت طیور به عنوان تأمین‌کننده اصلی پروتئین‌های حیوانی باکیفیت و کارآمد در جهان شناخته شده است. گوشت طیور و تخم‌مرغ نسبت به سایر منابع غذایی حیوانی مزایای متعددی دارند. گوشت طیور از نظر محتوای پروتئین، تعادل اسیدهای آمینه، انرژی و ریزمغذی‌ها در مقایسه با سایر محصولات حیوانی جایگاه مطلوبی دارد (Bohrer, 2017). علاوه بر این، گوشت طیور (بدون پوست) نسبت به گوشت پستانداران چربی کمتری دارد که این امر عمدتاً به کاهش قابل توجه چربی درون‌عضلانی در پرندگان مربوط می‌شود (Tumová & Teimouri, 2010; Pereira & Vicente, 2013). رشد سریع و کارآمد پرندگان گوشتی، فاصله نسلی کوتاه و ماهیت همه‌چیزخواری اکثر پرندگان گوشتی، مزایای قابل توجهی نسبت به سایر انواع دام فراهم می‌کند. علاوه بر این، تخم‌مرغ دارای پروفایل اسیدهای آمینه عالی، منبع مناسبی از انرژی، اسیدهای چرب ضروری و مقادیر بالایی از بسیاری از ویتامین‌ها و مواد معدنی است (Bohrer, 2017). مصرف تخم‌مرغ نسبت به گوشت، محدودیت‌های مذهبی کمتری دارد. به‌ویژه در

کشفیات جدید درباره مواد مغذی ضروری اندک بوده و تغییرات برنامه‌های تغذیه‌ای عمدتاً برای برآورده کردن نیازهای ژنتیکی جدید طراحی شده‌اند. پیشرفت‌های اخیر در تغذیه طیور بیشتر بر افزایش کارایی استفاده از مواد مغذی متمرکز بوده و از طریق استفاده از آنزیم‌های خارجی، فرآوری خوراک و تنظیم جیره‌ها بر اساس فسفر قابل‌دسترس، اسیدهای آمینه قابل‌هضم و تا حدی انرژی خالص حاصل شده است (Ravindran, 2012).

نکته مهم این است که محدودیت‌های بیولوژیکی برای ادامه این پیشرفت‌ها وجود دارد. در سال ۱۹۹۲، جوجه‌های گوشتی تجاری برای رسیدن به وزن زنده ۲٫۲۶ کیلوگرم حدود ۵۲ روز زمان نیاز داشتند، اما تا سال ۲۰۱۸ این زمان به ۴۱ روز کاهش یافت (Maharjan et al., 2021)؛ به عبارتی، هر سال به‌طور متوسط ۰٫۶۸ روز از زمان لازم برای رسیدن به این وزن کاسته شده است. اگر این روند به‌صورت نامحدود ادامه یابد، بر اساس محاسبات نظری، تا سال ۲۰۷۸ جوجه‌های گوشتی در همان روز تولد به وزن کشتار خواهند رسید که از نظر فیزیولوژیکی غیرممکن است. این مثال افراطی نشان می‌دهد که محدودیت‌های فیزیولوژیکی و متابولیکی وجود دارد که از ادامه بی‌وقفه این پیشرفت‌ها در آینده جلوگیری خواهد کرد.

چالش‌های پیش روی صنعت جوجه‌های گوشتی تأثیر افزایش بهره‌وری بر سلامت جوجه‌های گوشتی و کیفیت محصول

هنگامی که انتخاب ژنتیکی به‌صورت نامتعادل انجام شود (یعنی تمرکز تنها بر پارامترهای تولیدی بدون توجه به سیستم‌های فیزیولوژیکی مرتبط) (Rauw et al., 1998)، پیشرفت‌های سریع در یک حوزه مانند بهره‌وری اغلب با مشکلات و آسیب‌ها در سایر حوزه‌ها همراه است. در دهه‌های ۱۹۸۰ و ۱۹۹۰، تمرکز بیش از حد بر صفات تولیدی بدون توجه کافی به سلامت متابولیکی منجر به افزایش بروز بیماری‌های متابولیکی (مانند سندرم مرگ ناگهانی، آسیت، سلولیت) و بیماری‌های ساختاری (مانند دیسکندروپلازی تیبیال، ناهنجاری‌های واروس-والگوس، اسپوندیلولیستریس) شد (Elfadil et al., 1996; Scheele, 1997; Julian, 2005; Kalmar et al., 2013; Biswas, 2019). در واکنش به این

است (Lilburn et al., 2019; Caldas-Cueva and Owens, 2020).

تمرکز بر انتخاب ژنتیکی برای برخی صفات خاص (مانند صفات مرتبط با تولید کارآمد گوشت) می‌تواند منجر به کاهش عملکرد در سایر صفات (مانند موفقیت تولیدمثلی) شود. در حالی که گونه‌های مختلفی از طیور گوشتی و تخم‌گذار در سراسر جهان وجود دارند، این مقاله عمدتاً بر جوجه‌های گوشتی و مرغ‌های تخم‌گذار تمرکز دارد، زیرا این دو گروه، ۹۰ درصد از جمعیت جهانی طیور را تشکیل می‌دهند (سازمان خواربار و کشاورزی، ۲۰۲۲) و اطلاعات موجود نیز عمدتاً درباره این دو گروه است. مسائل مطرح‌شده در اینجا ممکن است به درجات مختلف، وضعیت سایر گونه‌های طیور را نیز منعکس کند.

پیشرفت‌های بهره‌وری جوجه‌های گوشتی

تقاضا برای گوشت طیور طی دهه‌های گذشته به دلیل افزایش جمعیت و مصرف سرانه بیشتر، به‌طور قابل‌توجهی افزایش یافته است (سازمان همکاری و توسعه اقتصادی، ۲۰۲۲). اگرچه تعداد پرندگان گوشتی تولید شده در سراسر جهان رشد چشمگیری داشته است، اما بخش عمده‌ای از افزایش تولید گوشت به دلیل انتخاب ژنتیکی و ژنومی بوده است. این انتخاب‌ها منجر به افزایش قابل‌توجه در نرخ رشد، بازده گوشت (به‌ویژه گوشت سینه) و کارایی مصرف خوراک شده است (Havenstein et al., 1994; Havenstein et al., 2003a; Havenstein et al., 2003b; Zuidhof et al., 2014; Carney et al., 2022).

مطالعات نشان می‌دهند که انتخاب ژنتیکی در جوجه‌های گوشتی و بوقلمون‌های تجاری باعث افزایش بیشتر وزن بدن (به معنای دستیابی سریع‌تر به وزن هدف) با مصرف کمتر خوراک (به معنای بهبود کارایی خوراک)، افزایش بازده بخش‌های خوراکی و کاهش چربی لاشه شده است. تخمین زده می‌شود که بین سال‌های ۱۹۵۷ تا ۲۰۰۱، حدود ۸۵ تا ۹۰ درصد افزایش نرخ رشد به دلیل پیشرفت‌های انتخاب ژنتیکی بوده است، در حالی که تنها ۱۰ تا ۱۵ درصد از این افزایش به بهبودهای تغذیه‌ای نسبت داده می‌شود (Havenstein et al., 2003b).

از سال ۲۰۰۱ به بعد، سهم ژنتیک در افزایش نرخ رشد بیشتر شده است، زیرا در این سال‌ها،



الگوی رشد باشند تا تفاوت‌های ذاتی حساسیت نژادی (Wideman et al., 2013). ممکن است انتخاب ژنتیکی، مدیریت و رویکردهای تغذیه‌ای بتوانند برای کاهش یا حذف بیماری BCO در دوره کوتاه‌مدت تا میان‌مدت مؤثر باشند. با این حال، چون انتخاب برای نرخ رشد همچنان از نکات مهم در انتخاب ژنتیکی است، احتمالاً در نهایت مشکلات اسکلتی و متابولیکی قدیمی یا جدید به‌طور مستمر بروز خواهند کرد، زیرا محدودیت‌های جدید فیزیولوژیکی و متابولیکی آشکار می‌شوند.

مسائل جدید کیفیت گوشت در سال‌های اخیر در جوجه‌های گوشتی گزارش شده است که بیشتر در پرندگان با رشد سریع و وزن بدن سنگین دیده می‌شود (Huang and Ahn, 2018). به طور مثال: سینه چوبی، به عضله سینه‌ای سفت و متورم اطلاق می‌شود که بخش‌های رنگ‌پریده دارد و ممکن است petechiae (لکه‌های خونریزی کوچک) نیز نشان دهد (Caldas-Cueva and Owens, 2020). سینه اسپاگتی، به ظاهر رشته‌ای فیبرهای عضلانی اطلاق می‌شود که از یکدیگر جدا شده و ظاهری شبیه به رشته‌های اسپاگتی پیدا می‌کنند (Baldi et al., 2021). خطوط سفید شامل ظهور خطوط بافت چربی موازی با فیبرهای عضلانی روی سطح گوشت سینه است (Kuttappan et al., 2016). هر کدام از این نقص‌ها پذیرش مصرف‌کننده را نسبت به گوشت کاهش می‌دهند (اشاره به مساله مهم بازار پسندی) (Kuttappan et al., 2016). اگرچه علت‌شناسی هر یک از این مشکلات متفاوت است، اما به‌طور کلی هر کدام از این نقص‌ها در جوجه‌های گوشتی با

مشکلات، شرکت‌های پرورش‌دهنده اولیه تمرکز بیشتری بر سلامت، رفاه و زنده‌مانی پرندگان قرار دادند (Hiemstra and Ten Napel, 2013). نتیجه این تغییر رویکرد آن بود که علی‌رغم افزایش نرخ رشد و کاهش زمان لازم برای رسیدن به وزن بازار، میزان مرگ‌ومیر در طول زمان به‌طور چشمگیری کاهش یافته است؛ به‌طوری‌که این میزان از حدود ۱۸ درصد در سال ۱۹۲۵ به حدود ۵ درصد در سال ۲۰۲۱ رسیده است (National Chicken Council, 2022). با این حال، بیماری کندرونکروز با استئومیلیت باکتریایی (BCO) در سال‌های اخیر در میان جوجه‌های گوشتی تجاری شایع‌تر شده است (Wideman, 2016). این بیماری ناشی از انتقال باکتری‌های محیطی از طریق مرزهای اپیتلیالی مانند روده یا ریه‌ها به داخل جریان خون است. هنگامی که این باکتری‌ها وارد خون می‌شوند، به نواحی کم‌عروق غضروفی در صفحات رشد استخوان‌ها می‌رسند. رشد سریع و وزن بدن بالا هرگونه نقص ساختاری را تشدید کرده و منجر به ترک‌های ریز می‌شود که به‌عنوان بستری برای استقرار و تکثیر باکتری‌ها عمل می‌کنند. به دلیل خورسانی ضعیف و دسترسی محدود سیستم ایمنی، باکتری‌ها می‌توانند به راحتی رشد کرده و یکپارچگی غضروف را مختل کنند، که در نهایت به نکروز و آسیب‌های فیزیکی مشهود منجر می‌شود (Wideman, 2016). مانند بسیاری از بیماری‌های متابولیکی، بروز BCO در پرندگان با رشد سریع‌تر در گله بیشتر است، اگرچه عوامل مهم دیگری نیز در ایجاد آن نقش دارند (Wideman, 2016).

تفاوت‌های نژادی در الگوی رشد بر بروز بیماری BCO تأثیرگذار بوده‌اند، اما به‌نظر می‌رسد که این تأثیرات بیشتر مرتبط با



آن مواجهه است، حذف کامل یا کاهش تدریجی آنتی‌بیوتیک‌های محرک رشد است. در بسیاری از کشورها، از جمله کشورهای اتحادیه اروپا، این امر از طریق قانون‌گذاری انجام شده است. در کشورهای دیگر، گروه‌های صنعتی به طور داوطلبانه وارد طرحی برای کاهش یا حذف تدریجی استفاده از این آنتی‌بیوتیک‌ها شده‌اند. در برخی دیگر از کشورها، فشار از سوی مصرف‌کنندگان بزرگ مانند رستوران‌های زنجیره‌ای و خرده‌فروشان مواد غذایی باعث شده که حداقل بخشی از صنعت در آن کشورها استفاده از آنتی‌بیوتیک‌ها را زیرمیزی که به عنوان یک ابزار ارتقای تولید است کاهش یا حذف کنند. عامل اصلی حذف آنتی‌بیوتیک‌های محرک رشد نگرانی‌ها در مورد توسعه مقاومت آنتی‌بیوتیکی در میکروبیوم پرندگان و انتقال پاتوژن‌های مقاوم به انسان‌ها یا انتقال ژن‌های مقاومت از میکروب‌های مرتبط با طیور به پاتوژن‌های انسانی است (Shah et al., 2017; Voss-Rech et al., 2019; Van Boeckel et al., 2017). استفاده از آنتی‌بیوتیک‌های محرک رشد به طور متوسط موجب افزایش ۳-۵ درصدی رشد و بهره‌وری جوجه‌های گوشتی (Thomke and Elwinger, 1998) با پاسخ مثبت در ۷۲٪ موارد، می‌شود (Rosen, 1995). یک متاآنالیز از ۱۷۴ مقاله‌ی دآوری شده که ۱۸۳ آزمایش با بیش از ۱۲۱,۰۰۰ جوجه گوشتی را شامل می‌شد، تخمین زد که حذف آنتی‌بیوتیک‌های محرک رشد از جیره جوجه‌های گوشتی باعث افزایش نسبت تبدیل خوراک (کیلوگرم خوراک به کیلوگرم افزایش وزن) از ۱,۶۶ به ۱,۷۲ شد و هزینه‌های خوراک را به میزان ۰,۰۳ دلار آمریکا به ازای هر پرنده افزایش داد (Cardinal et al., 2019). اگر این را برای صنعت جوجه‌داری برزیل تعمیم دهیم، این امر منجر به افزایش هزینه‌های تولید به بیش از ۱۸۳,۵۰۰,۰۰۰ دلار آمریکا در سال خواهد شد. تحقیقات فشرده‌ای در حال انجام است تا استراتژی‌های موفق غیرآنتی‌بیوتیکی برای حفظ بهره‌وری در غیاب آنتی‌بیوتیک‌های محرک رشد پیدا شود (Rafiq et al., 2022; Rahman et al., 2022). هرچند این تلاش‌ها هنوز راه‌حل‌هایی که به طور مداوم مؤثر باشند، ارائه نداده است. در بلندمدت، توسعه جایگزین‌های مؤثر و عملی برای آنتی‌بیوتیک‌ها، به‌ویژه در کاهش مقاومت آنتی‌بیوتیکی در پاتوژن‌های انسانی و طیور می

رشد سریع، بیشتر شایع هستند (Huang and Ahn, 2018; Soglia et al., 2021). مانند اختلالات متابولیکی که پیش‌تر برای صنعت مشکل‌ساز بودند، مانند آسیت، سندرم مرگ ناگهانی و بسیاری از نواقص اسکلتی، این نواقص کیفیت گوشت نیز با رشد سریع مرتبط هستند. بنابراین، راه‌حل ساده اما سطحی این است که نرخ رشد جوجه‌های گوشتی کاهش یابد (Lilburn et al., 2019). اما این رویکرد برای صنعت خوشایند نیست زیرا پتانسیل ژنتیکی عملکرد جوجه‌های گوشتی مدرن به‌طور کامل بهره‌برداری نخواهد شد. ممکن است از یک رویکرد مدل‌سازی اقتصادی استفاده شود تا بهترین تعادل بین افزایش درآمد به دلیل افزایش بهره‌وری و کاهش رضایت مصرف‌کننده به دلیل نواقص کیفیت گوشت تعیین شود (Chaowu et al., 2016). با این حال، با پیشرفت انتخاب برای افزایش بهره‌وری، این تعادل احتمالاً همچنان به سمت استفاده بیشتر از پتانسیل ژنتیکی پیش خواهد رفت. تغذیه بهینه تا حدی مسئول کاهش بیماری‌های متابولیکی مشکل‌ساز قبلی بود، اما روش اصلی کاهش این مشکلات از طریق انتخاب ژنتیکی است. به احتمال زیاد انتخاب ژنتیکی و ژنومی به‌طور مشابه نقشی در کاهش یا حذف نواقص کیفیت گوشت مانند سینه چوبی، سینه اسپاگتی و خطوط سفید خواهد داشت، هرچند تأثیر ژنتیکی بر این صفات متوسط تا کم است (Bailey et al., 2015). در مقایسه با یک نژاد جوجه گوشتی مدرن، جوجه‌های گوشتی از نژاد اجداد بزرگ (یعنی دو نسل اضافی انتخاب ژنتیکی) نشان دادند که ۱۸,۴ درصد کاهش در میوپاتی عضله سینه دارند، در حالی که هنوز ۱,۰۲ درصد افزایش در بازده گوشت سینه داشتند (Bailey et al., 2020). با این حال، در یک نقطه خاص، محدودیت‌های بیولوژیکی به‌طور اجتناب‌ناپذیری به پایان می‌رسند و فیزیولوژی پرنده دیگر قادر نخواهد بود که به رشد با نرخ فزاینده ادامه دهد، در حالی که سلامت، رفاه و کیفیت گوشت حفظ شود (Tallentire et al., 2018; Tixier-Boichard, 2020).

حذف آنتی‌بیوتیک‌های محرک رشد

یکی از چالش‌های اصلی که صنعت جوجه‌های گوشتی و به طور کمتر صنعت تخم‌گذاری با



تواند به نفع صنعت باشد.

انتخاب برای صفات رشد و تأثیر آن بر پتانسیل تولیدمثل

صفات تولید گوشت و صفات تولیدمثل به طور معمول دارای همبستگی منفی با یکدیگر هستند (Hocking, 2014; Hartcher and Lum, 2020). با انتخاب مرغ‌های گوشتی تجاری برای افزایش سرعت رشد و اشتها، دسترسی نامحدود به خوراک منجر به افزایش بیش از حد وزن بدن مرغ‌های مادر گوشتی شد که در جفت‌گیری طبیعی اختلال ایجاد کرد.

توده‌های عضلانی بزرگی که به وجود آمد، نیاز به انرژی و اسیدهای آمینه بیشتری برای نگهداری داشتند، و ذخایر چربی اضافی مانع کنترل تخمدان‌ها شدند (Renema et al., 2007). به مرور زمان، برنامه‌های محدودیت تغذیه‌ای کمی و کیفی برای مرغ تخم‌گذار تجاری توسعه یافت که به طور قابل توجهی سرعت رشد را نسبت به پتانسیل ژنتیکی محدود می‌کرد. با ادامه افزایش سرعت رشد مرغ‌های گوشتی، درجه‌ی محدودیتی که برای حفظ وزن‌های "بهینه" مرغ تخم‌گذار در نظر گرفته شده بود، به طور فزاینده‌ای شدیدتر شد. این امر نگرانی‌های رفاهی به وجود آورد، زیرا مرغ‌ها دچار گرسنگی می‌شدند. با این حال، مشخص شده است که انتخاب مداوم برای صفات گوشت باعث تغییرات فیزیولوژیکی در پرندگان شده است، نسبت به دوره‌ای که برنامه‌های محدودیت تغذیه‌ای اولین بار اجرا شدند. داده‌های اخیر نشان می‌دهند که در بلوغ جنسی، مرغ تخم‌گذار مدرن که کامل تغذیه شده‌اند، دارای پدهای چربی شکمی هستند که تنها ۵٫۳٪ از وزن بدنشان است که احتمالاً به دلیل انتخاب برای بهره‌وری خوراک می‌باشد (Carney et al., 2022). در مرغ‌هایی که برای رسیدن به اهداف وزن بدن تجاری فعلی محدودیت تغذیه‌ای دارند، وزن پد چربی تنها ۰٫۵٪ از وزن بدن است (Carney et al., 2022). به نظر می‌رسد که رویکرد محدودیت تغذیه‌ای ممکن است نیاز به تغییر داشته باشد تا آستانه‌های چربی بدن برای رسیدن مرغ تخم‌گذار به بلوغ جنسی تأمین شود. جالب این که محدودیت تغذیه‌ای مرغ تخم‌گذار مدرن در مقایسه با مرغ‌های کاملاً تغذیه شده، باعث تغییر در میزان بازده گوشت سینه در بلوغ

جنسی نشد (۲۳٫۰ در مقابل ۲۳٫۹٪ از وزن بدن) (Carney et al., 2022)، که نشان‌دهنده اولویت متابولیک بالا برای ذخیره‌سازی عضلات اسکلتی بدون توجه به میزان مصرف خوراک است. ممکن است نیاز به کاهش شدت محدودیت تغذیه‌ای و تغییر در استراتژی‌های تغذیه‌ای برای بهینه‌سازی تولیدمثل در سویه‌های مدرن مرغ‌های گوشتی باشد، هرچند که فراهم کردن خوراک اضافی ممکن است نیازهای نگهداری و هزینه‌های خوراک را افزایش دهد، با این حال، این می‌تواند برخی از اثرات منفی بر رفاه پرندگان را کاهش دهد.

محدودیت‌های قانونی یا مصرف‌کننده محور بر نرخ رشد مرغ‌های گوشتی

صنعت طیور همچنین تحت تأثیر قوانین دیگری قرار دارد که منعکس‌کننده نگرش‌های سیاسی حاکم در یک کشور یا منطقه است. نرخ‌های رشد سریع زمان مورد نیاز برای رسیدن به وزن بدن هدف را کاهش می‌دهند و از آنجا که تعداد روزهای زندگی کمتر است، انرژی و مواد مغذی کمتری برای رسیدن به آن وزن نیاز است. این امر نیاز به ورودی کمتر خوراک و آب، تولید کمتر فضولات و تأثیر مثبت بر محیط زیست نسبت به ژنتیک‌های با رشد کندتر گذشته دارد. با این حال، می‌توان ادعا کرد که نرخ‌های رشد سریع استرس‌هایی را بر حیوان وارد می‌کنند و به این ترتیب ممکن است به عنوان یک نگرانی رفاهی در نظر گرفته شوند (Hartcher and Lum, 2020). اخیراً در هلند، سوپرمارکت‌ها شروع به عرضه تنها مرغ‌هایی کرده‌اند که با نرخ رشد کاهش یافته پرورش می‌یابند (Sande et al., 2022)، که عمدتاً از طریق استفاده از خطوط ژنتیکی با رشد کندتر به دست آمده است (Van Horne, 2020). نتیجه این است که مرغ‌های گوشتی با رشد کندتر تأثیر منفی خالصی بر محیط زیست در مقایسه با مرغ‌های معمولی دارند. مرغ‌های گوشتی با رشد کندتر نیاز به هزینه‌های ورودی بیشتری نسبت به تولید مرغ‌های معمولی دارند (Van Horne, 2020)، که این امر منجر به افزایش هزینه‌ها برای مصرف‌کنندگان و یا کاهش سودآوری برای تولیدکنندگان می‌شود. با تغییر نگرش‌های مصرف‌کنندگان و فشارهای متغیر بر قانون‌گذاران، تولیدکنندگان مرغ‌های گوشتی ممکن است با نیاز به تغییرات اساسی

تولید تخم‌مرغ مرغ‌های تخم‌گذار و سایر پارامترهای اقتصادی مهم در هر دو نوع مرغ تخم‌گذار قهوه‌ای و سفید بسیار مؤثر بودند.

چالش‌های صنعت تخم‌مرغ

همانند انتخاب مرغ‌های گوشتی، انتخاب ژنتیکی نامتوازن برای تولید تخم‌مرغ منجر به نگرانی‌های بهداشتی و رفاهی شده است که شامل مشکلاتی در سلامت اسکلت، کیفیت پوسته تخم‌مرغ و بیماری‌های متابولیک می‌شود. پیش از این، مرغ‌های تخم‌گذار با تولید بالا که در قفس‌ها نگهداری می‌شدند، مستعد به پوکی استخوان و آنچه که به عنوان «خستگی مرغ‌های قفسی» شناخته می‌شد، شدند، زیرا مرغ‌ها در سیستم‌های نگهداری وسیع‌تر نسبت به این مشکل کمتر مستعد بودند (Whitehead and Fleming, 2000). انتخاب ژنتیکی و ژنومی به طور قابل توجهی شیوع پوکی استخوان را در مرغ‌های قفس‌دار کاهش داده است (Han et al., 2022) و استراتژی انتخاب متوازن، رفاه مرغ‌های تخم‌گذار را افزایش داده است (Underwood et al., 2021). با این حال، حرکت به سمت خارج کردن مرغ‌ها از قفس‌ها در بسیاری از کشورها از طریق قانون‌گذاری (مانند اتحادیه اروپا) یا فشار مصرف‌کننده (مانند ایالات متحده و کانادا) عواقب ناخواسته‌ای برای رفاه مرغ‌ها داشته است. افزایش آزادی حرکت به مرغ‌ها این امکان را داده که سرعت بیشتری بگیرند و از آنجا که مرغ‌ها به عنوان پرندگان پروازی ماهر شناخته نمی‌شوند، مستعد برخورد با ساختارهای محیطی شده و این منجر به آسیب به استخوان جناغ می‌شود (Toscano et al., 2020).

اگرچه بیشتر مشکلات متابولیک که قبلاً برای صنعت تخم‌مرغ نگرانی ایجاد می‌کردند، در حال حاضر تحت کنترل به نظر می‌رسند، سطح بالای تولید می‌تواند مرغ‌ها را مستعدتر کند (در صورتی که مشکلات مدیریتی، محیطی و تغذیه‌ای پیش آید). دوره‌های طولانی‌تر تولید امکان انباشت مشکلات پتانسیل بیشتری را می‌دهند، مانند جذب بیش از حد استخوان برای حمایت از تشکیل پوسته تخم‌مرغ (Toscano et al., 2020)، کاهش کیفیت پوسته تخم‌مرغ و کاهش سلامت کبد (Muir et al., 2023). با این حال، با مدیریت و تغذیه مناسب، خطوط ژنتیکی کنونی

در استراتژی‌های تولید مواجهه شوند که کمتر بر اساس علم و بیشتر بر اساس نگرش‌های اجتماعی حاکم فعلی باشد.

پیشرفت‌ها در بهره‌وری مرغ‌های تخم‌گذار

مشابه با طیور گوشتی، انتخاب ژنتیکی و ژنومی مرغ‌های تخم‌گذار منجر به افزایش بهره‌وری و کارایی در صنعت تخم‌مرغ شده است. این پیشرفت‌ها شامل تولید بالاتر، طول عمر بیشتر گله بدون پرریزی، یکنواختی بیشتر در اندازه تخم‌مرغ و کاهش شیوع بیماری‌های متابولیک می‌شود (Van Sambeek, 2010; Preisinger, 2018). در حال حاضر در بسیاری از کشورها رایج است که مرغ‌های تخم‌گذار تا ۱۰۰ هفته‌گی نگهداری می‌شوند و در طول دوره تولید بیش از ۵۰۰ تخم با هر مرغ تولید می‌کنند (Bain et al., 2016; Van Sambeek, 2010; Preisinger, 2018). از آنجا که این مرغ‌ها می‌توانند برای مدت زمان طولانی بسیار بهره‌ور باقی بمانند، استفاده از برنامه‌های پرریزی به طور قابل توجهی کاهش یافته است. برنامه‌های پرریزی معمولاً شامل حذف خوراک و آب مرغ‌ها برای مدت زمان طولانی، با یا بدون کاهش مدت نوردهی (Keshavarz and Quimby, 2002) و به عنوان یک نگرانی جدی رفاهی در نظر گرفته می‌شود (Mishra et al., 2022).

در یک مطالعه طولی از نژادهای تجاری مرغ‌های تخم‌گذار، نژادهای تخم‌مرغ قهوه‌ای و سفید در سال ۲۰۰۹ در مقایسه با سال ۱۹۵۸ به طور قابل توجهی وزن کمتری داشتند و مقدار خوراک کمتری مصرف می‌کردند (Anderson et al., 2013). اگرچه تفاوتی در نژادهای تخم‌مرغ سفید مشاهده نشد، مرگ و میر در نژادهای تخم‌مرغ قهوه‌ای به طور قابل توجهی کاهش یافته بود (Anderson et al., 2013). در طول مرحله تولید، تولید تخم‌مرغ روزانه مرغ ۳۰ و ۲۲ درصد، تولید تخم‌مرغ در مرغ بومی ۳۱ و ۳۰ درصد، و کارایی خوراک (گرم تخم‌مرغ: گرم خوراک) ۵۱ و ۴۵ درصد برای مرغ‌های تخم‌گذار قهوه‌ای و سفید به ترتیب از سال ۱۹۵۸ تا ۲۰۰۹ افزایش یافته بود. به طور همزمان، سن رسیدن به ۵۰ درصد تولید ۱۶ و ۲۰ درصد کاهش یافته بود و مصرف خوراک ۹ و ۱۲ درصد برای مرغ‌های تخم‌گذار قهوه‌ای و سفید به ترتیب از سال ۱۹۵۸ تا ۲۰۰۹ کاهش یافته بود (Anderson et al., 2013). برنامه‌های انتخاب ژنتیکی تجاری در افزایش



تولیدکنندگان (bell et al., 2021; Holt, 2021). تخم‌مرغ باید نیاز به برآورده کردن تقاضای مصرف‌کنندگان، سلامت مرغ‌ها و کیفیت تخم‌مرغ‌های تولید شده را در حد تعادل در نظر بگیرند

نتیجه‌گیری

صنعت طیور به موجودات بیولوژیکی وابسته است که محدودیت‌های فیزیولوژیکی ذاتی دارند. در یک نقطه خاص، سرعت پیشرفت در بهره‌وری کند شده و در نهایت، محدودیت‌های فیزیولوژیکی به دست خواهند آمد که پس از آن هیچ‌گونه افزایش بیشتری ممکن نخواهد بود. احتمالاً محدودیت‌های عملی قبل از رسیدن به حداکثر مطلق بهره‌وری وجود خواهند داشت. با این حال، چالش کمتر پیش‌بینی‌شده‌ای که برای صنعت طیور وجود دارد، فشارهای مصرف‌کنندگان و قانونی است که نیاز به تغییرات سریع در سیستم‌های تولید، ژنتیک و تکنیک‌های مدیریتی دارند. نمونه‌هایی از این چالش‌ها شامل تقاضا برای مرغ‌های با سرعت رشد کندتر با هزینه افزایش تأثیرات زیست‌محیطی بیشتر و تقاضا برای تخم‌مرغ از مرغ‌هایی با دسترسی به فضای آزاد با هزینه افزایش خطرات ایمنی غذا و مشکلات بیماری‌های طیور است. صنعت طیور ثابت کرده است که در مواجهه با تقاضاهای در حال تغییر مصرف‌کنندگان و فشارهای قانونی مقاوم و خلاق است و احتمالاً این روند در آینده ادامه خواهد یافت.

مرغ‌های تخم‌گذار نشان داده‌اند که نسبت به این مشکلات مقاومت زیادی دارند.

محدودیت‌های بیولوژیکی در بهره‌وری

مرغ‌های تخم‌گذار مدرن می‌توانند به تولید ۱۰۰٪ (یعنی یک تخم در روز) در اوج برسند (Pre-isinger, 2018) و درجه بالایی از پایداری (بیش از ۹۰٪ تولید تا ۵۰-۶۰ هفتگی) را در طول دوره تولیدی طولانی‌تر حفظ کنند (Van Sambeek, 2010). مرغ از نظر بیولوژیکی محدود به تولید یک تخم در روز است. اگرچه گزارش‌هایی از مرغ‌هایی با دو اویداکت پایدار وجود داشته است (Morgan and Adams, 1959)، این موارد نادر بوده و از نظر توجیه تجاری ندارد. بعید است که مرغی با دو اویدوکت عملکردی قادر به حمایت از خروجی مواد مغذی (به‌ویژه کلسیم برای پوسته تخم‌مرغ) باشد که برای تولید دو تخم قابل فروش در روز نیاز است.

دسترسی به فضای آزاد در مقابل خطرات قرار گرفتن در معرض پاتوژن‌ها

اگرچه مصرف‌کنندگان، سیستم‌های آزاد (free-range) را سالم‌تر و با رفاه بیشتر می‌دانند، دسترسی به فضای آزاد برای مرغ‌های تخم‌گذار ممکن است اثرات مضر احتمالی نیز داشته باشد. تضادی ایجاد می‌شود، زمانی که تقاضای مصرف‌کنندگان برای تخم‌مرغ از مرغ‌هایی که دسترسی به فضای آزاد دارند، منجر به افزایش خطر بیماری در مرغ‌ها و انتقال پاتوژن‌های منتقل‌شده از طریق غذا می‌شود (Camp-





جایگزین‌های آنتی‌بیوتیک برای تولید مرغ‌های ارگانیک؛ انواع، روش‌های عمل و تأثیرات بر سلامت و تولید پرندگان



خدیجه پورحیدری توسه کله

دانشجوی کارشناسی مهندسی علوم دامی دانشگاه گیلان
Poorheidarikhadijeh0@gmail.com

چکیده

صنعت طیور به طور قابل توجهی به کاهش شکاف‌های تغذیه‌ای در بسیاری از کشورها کمک می‌کند، زیرا محصولات گوشت و تخم‌مرغ آن سرشار از پروتئین و مواد مغذی ارزشمند بوده و هزینه کمتری نسبت به سایر منابع گوشت حیوانی دارند. جایگزین‌های طبیعی آنتی‌بیوتیک‌ها شامل پروبیوتیک‌ها، پری‌بیوتیک‌ها، سین‌بیوتیک‌ها، اسیدهای ارگانیک، روغن‌های ضروری، آنزیم‌ها، ایمونواستیمولانت‌ها و فیتوژنیک‌ها (فیتوبیوتیک‌ها) شامل گیاهان، داروها، روغن‌های ضروری و اولئورزین‌ها، از جمله افزودنی‌های رایج خوراک هستند که پس از ممنوعیت استفاده از آنتی‌بیوتیک‌های رشد (AGPs) در صنعت طیور محبوبیت یافته‌اند. این افزودنی‌ها به دلیل ویژگی‌های منحصر به فرد و تأثیر مثبت آن‌ها بر تولید طیور در سطح جهانی مورد استفاده قرار می‌گیرند. آن‌ها به راحتی با سایر اجزای خوراک مخلوط می‌شوند، هیچ باقیمانده‌ای در بافت ایجاد نمی‌کنند، مصرف خوراک، افزایش وزن و نسبت تبدیل خوراک را بهبود می‌بخشند، ایمنی پرندگان را افزایش می‌دهند، هضم را بهبود می‌دهند، دسترسی و جذب مواد مغذی را افزایش می‌دهند، اثرات ضد میکروبی دارند، بر ویژگی‌های لاشه تأثیر نمی‌گذارند، استفاده از آنتی‌بیوتیک‌ها را کاهش می‌دهند، به عنوان آنتی‌اکسیدان‌ها و ضد التهاب عمل می‌کنند، با عوامل استرس رقابت می‌کنند و محصولات ارگانیک سالمی را برای مصرف انسانی فراهم می‌کنند. بنابراین، این مقاله مروری به بررسی جامع انواع جایگزین‌های طبیعی آنتی‌بیوتیک‌های رشد، نحوه عملکرد آن‌ها و تأثیرات آن‌ها بر تولید طیور می‌پردازد.



مقدمه

نیازمند پاسخ سریع برای شناسایی روش‌های مداخله آنتی‌میکروبی مناسب و قابل اجرا برای کنترل پاتوژن‌ها در مرغداری ارگانیک است (El-Shall et al., 2022). برنامه ملی ارگانیک (NOP) استفاده از آنتی‌بیوتیک‌ها، هورمون‌ها، علف‌کش‌ها و حشره‌کش‌ها را از فعالیت‌های کشاورزی ارگانیک محدود می‌کند تا از محیط زیست، مردم و حیوانات محافظت کند و به این ترتیب ممکن است پایداری این بخش را افزایش دهد (Fanatico, 2008; Zhang et al., 2021). علاوه بر این، مصرف‌کنندگان خوراک ارگانیک معمولاً محصولات را به عنوان گزینه‌های ایمن‌تری به دلیل عدم وجود مواد نگهدارنده/شیمیایی اضافی می‌دانند و آن‌ها را برای خانواده‌های خود انتخاب می‌کنند. در راستای رعایت قوانین NOP، آنزیم‌ها، آنتی‌اکسیدان‌های طبیعی و گیاهان دارویی می‌توانند در پرورش مرغداری ارگانیک برای مقابله با عفونت‌ها، بهبود رشد و افزایش کیفیت محصولات استفاده شوند. واکسن‌ها نیز علیه بسیاری از بیماری‌های مختلف مانند ویروس بیماری مارک، ویروس بیماری نیوکاسل، ویروس برونشیت عفونی، مایکوپلاسما و کوکسیدیا مجاز هستند (Setta et al., 2018; Marouf et al., 2020; El-Naggar et al., 2022).

پروبیوتیک‌ها باکتری‌های مفیدی هستند که می‌توانند با پاتوژن‌ها در دستگاه گوارش مرغ‌ها مبارزه کنند و همچنین به بهبود سلامت عمومی و پیشگیری از بیماری در پرندگان کمک نمایند. در عفونت‌های شدید که در آن‌ها از آنتی‌بیوتیک‌ها برای درمان استفاده می‌شود، مرغ‌ها نمی‌توانند به عنوان محصولات ارگانیک در بازار به فروش رسند (Fanatico, 2008; Yang et al., 2009). با این حال، کمبود داده‌های تحقیقاتی کافی و قابل اعتماد در مورد روش‌های مذکور برای بهبود کیفیت میکروبیولوژیکی مرغداری‌های ارگانیک، یک عامل محدودکننده است. علاوه بر این، چندین مطالعه نشان داده‌اند که سطوح مشابهی از آلودگی پاتوژن‌ها در محصولات مرغداری ارگانیک و تجاری وجود دارد (Sato et al., 2004; Cui et al., 2005; Stone et al., 2013; Noormohamed and Fakhr, 2014). این وضعیت یک چالش منحصر به فرد برای بخش ارگانیک ایجاد می‌کند تا به ذینفعان خود، از جمله تولیدکنندگان و فرآوری‌کنندگان، در مورد

کشاورزی ارگانیک یکی از سریع‌ترین بخش‌های در حال گسترش کشاورزی در ایالات متحده است. از دهه ۱۹۹۰، تقاضا برای محصولات کشاورزی ارگانیک، از جمله محصولات دامی، افزایش یافته و مشتریان آمریکایی این بازار را به جلو هدایت کرده‌اند. پیش‌بینی می‌شود که فروش مواد غذایی ارگانیک در ایالات متحده در سال ۲۰۱۴ به بیش از ۳۵ میلیارد دلار رسیده باشد، که این رقم از ۲۸٫۴ میلیارد دلار در سال ۲۰۱۲ افزایش یافته است (USDA-ERS, 2009, 2014; Greene, 2013; Salim et al., 2018). از آنجایی که تقاضا برای غذاهای ارگانیک در سال‌های اخیر از عرضه پیشی گرفته است، خرده‌فروشان ایالات متحده میلیاردها دلار غذاهای ارگانیک را به بازار آمریکا وارد کرده‌اند (Crandall et al., 2009). در میان محصولات دامی ارگانیک، گوشت پرندگان و تخم‌مرغ‌ها به طور گسترده‌ای در سراسر کشور موجود و مورد پذیرش مصرف‌کنندگان قرار گرفته‌اند (Agricultural Marketing Resource, 2013; Ponnampalam et al., 2019). آخرین نظرسنجی NASS در سال ۲۰۱۰ نشان داد که فروش گوشت و تخم‌مرغ ارگانیک در سال ۲۰۰۸ به حدود ۳۵۰ میلیون دلار رسید (NASS, 2010). با این حال، حتی با وجود ۹ میلیون جوجه گوشتی گواهی‌شده، ۵٫۵ میلیون مرغ تخم‌گذار گواهی‌شده و ۴۰۰٫۰۰۰ بوقلمون ارگانیک گواهی‌شده (NASS, 2010; Agricultural Marketing Resource, 2013)، صنعت هنوز نتوانسته است به تقاضای فزاینده برای مرغ ارگانیک پاسخ دهد. این موضوع نشان‌دهنده فرصت عظیمی برای رشد بخش مرغداری ارگانیک در سال‌های آینده است، همان‌طور که توسط انجمن تجارت ارگانیک پیش‌بینی شده است (Greene, 2013; Wan et al., 2019). اگرچه ظرفیت قابل توجهی برای گسترش مرغداری ارگانیک وجود دارد، اما نگرانی‌ها درباره ایمنی گوشت و تخم‌مرغ‌های ارگانیک که ممکن است به عوامل بیماری‌زای غذایی آلوده شده باشند، می‌تواند این فرصت را محدود کند (Mogelonsky, 2008; El Jeni et al., 2021).

پرورش جوجه‌های گوشتی بخش مهمی از تولید مرغداری در مصر است (El Nagar and Ibrahim, 2021; Salem and Attia, 2021). این وضعیت

آنزیم‌های اندوژن مانند کربوهیدرازها و پروتئازها برای افزایش قابلیت هضم خوراک در روده استفاده می‌شوند (Wenk, 2000; Sharma et al., 2005). افزودنی‌های خوراک گیاهی (PFAs) نوع دیگری از جایگزین‌های امیدوارکننده هستند. این کلاس گیاهی شامل چهار زیرگروه اصلی است: گیاهان دارویی، گیاهان بومی، روغن‌های ضروری و اولئورزین‌ها (Abdelnour et al., 2020). این محصولات گیاهی (مانند دارچین، زنجبیل، فلفل، زردچوبه و غیره) به دلیل خواص ضد میکروبی، آنتی‌اکسیدانی، تقویت‌کننده ایمنی و تأثیر بر روده، اثرات مثبت بر عملکرد و سلامت پرندگان دارند (Yakhkeshi et al., 2011; Abd El Hack et al., 2021c,d).

افزودنی‌های آنتی‌بیوتیکی

بسیاری از بیماری‌های عفونی، از جمله بیماری‌های ویروسی، باکتریایی، انگلی و قارچی، تهدیدی برای تولید طیور و دام هستند (Abd El Hamid et al., 2019; Salem et al., 2019; Morsy et al., 2020; Yousry et al., 2020; Attia and Salem, 2022). استفاده از آنتی‌بیوتیک به عنوان یک محرک رشد از دهه ۱۹۴۰ با کشف پاسخ‌های رشدی ناشی از وجود *Streptomyces aureofaciens* در رژیم غذایی تک‌معدی‌ها آغاز شد (Hashemi and Davoodi, 2010). هنگامی که به عنوان افزودنی خوراک در رژیم غذایی استفاده می‌شود، سطوح زیر درمانی آنتی‌بیوتیک‌ها در محدوده حدود ۲٫۵ تا ۵۰ ppm وجود دارد (Hashemi and Davoodi, 2010). به دلیل مکمل‌سازی آنتی‌بیوتیکی در رژیم غذایی، نرخ رشد و تولید کلی جوجه‌های گوشتی در ۵۰ سال گذشته افزایش یافته است (Tajodini et al., 2015).

از آنجا که برخی از محرک‌های رشد آنتی‌بیوتیکی (AGPs) جذب نمی‌شوند، مکانیزم اثر آنتی‌بیوتیک‌ها احتمالاً در روده با تعاملات با میکروفلورا است. نازک‌شدن پرزهای روده‌ای و دیواره کلی روده و کاهش پاتوژن‌های فرصت‌طلب به دلیل حذف رقابتی با استفاده از AGPs مرتبط است (Dibner and Richards, 2005). در یک مطالعه مقایسه‌ای بر روی آنتی‌بیوتیک‌ها، جوجه‌های گوشتی نر و ماده که با Bacitracin، methylene di-salicylate، Virginiamycin و یک رژیم کنترلی تغذیه شده بودند، مورد بررسی

آنتی‌میکروبیایی که می‌توانند محصولات آن‌ها را از عوامل عفونی ایمن سازند، مشاوره دهد. علاوه بر این، طبق استانداردهای NOP، مرغ‌ها باید به فضای باز دسترسی داشته باشند، محیطی که ممکن است حاوی ارگانوسم‌های پاتوژنی مانند سالمونلا، کلاستریدیا و کمپیلوباکتر باشد (Abd El-Hack et al., 2021a; Salem et al., 2021). عوامل مشابهی که می‌توانند چالش‌هایی برای تولید ایمن مرغداری ارگانیک ایجاد کنند شامل استفاده از نژادهای با رشد کند و تسهیلات کشتار حداقلی هستند که هر دو می‌توانند تمایل به آلودگی پاتوژنی در محصولات را افزایش دهند (Cui et al., 2005). این مقاله مروری به بررسی انواع مختلف جایگزین‌های ارگانیک برای آنتی‌بیوتیک‌های رشد (AGPs)، نحوه عملکرد آن‌ها و تأثیرشان بر صنعت مرغداری می‌پردازد.

افزودنی‌های خوراک

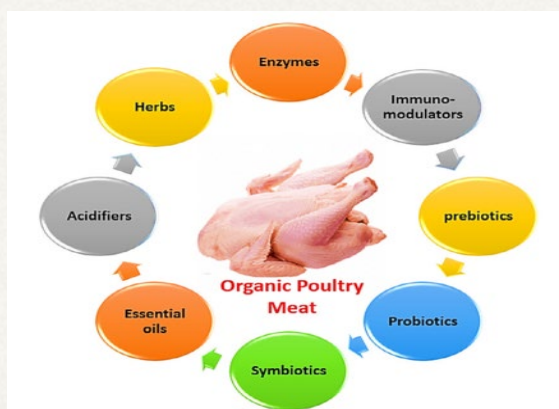
انواع مختلفی از افزودنی‌های خوراک، از جمله نانوذرات سنتز شده بیولوژیکی، پروبیوتیک‌ها، پری‌بیوتیک‌ها، سین‌بیوتیک‌ها، عصاره‌های گیاهی، روغن‌های ضروری، اسیدهای ارگانیک، آنزیم‌ها و آمینواسیدهای ضروری، به طور گسترده‌ای برای جایگزینی استفاده از آنتی‌بیوتیک‌های رشد (AGPs) به کار گرفته شده‌اند (Reda et al., 2020; Sheiha et al., 2020; Abd El-Ghany et al., 2021; El-Saadony et al., 2021a,b,c; Reda et al., 2021a). افزودنی‌های خوراک متداول شامل آنتی‌بیوتیک‌ها، پروبیوتیک‌ها، پری‌بیوتیک‌ها و آنزیم‌ها هستند (Wenk, 2000; Abd El-Hack et al., 2021b). مانند سایر افزودنی‌های خوراک، انتظار می‌رود که آنتی‌بیوتیک‌ها به بهبود سلامت میزبان و عملکرد تولید کمک کنند (Dibner and Rich-ards, 2005). اگرچه مکانیسم‌های فیزیولوژیکی دقیق افزودنی‌های خوراک هنوز به طور کامل مشخص نیستند، اما اثرات سلامتی آن‌ها بیشتر بر روی روده متمرکز است (Dibner and Rich-ards, 2005; Krysiak et al., 2021). پروبیوتیک‌ها گونه‌های ارزشمند میکروبی روده‌ای هستند که می‌توانند در روده مستقر شوند و پری‌بیوتیک‌ها اولیگوساکاریدهای غیرقابل هضم هستند که می‌توانند توسط میکروبی‌های مفید روده مورد استفاده قرار گیرند (Wenk, 2000; Kulshreshtha et al., 2014; Murate et al., 2015).



و فشار مصرف‌کنندگان، نیاز به جایگزینی برای صنعت طیور ضروری است.

جایگزین‌های طبیعی برای آنتی‌بیوتیک‌های محرک رشد (AGPs)

سه گزینه اصلی برای کاهش وابستگی به آنتی‌بیوتیک‌ها در حیوانات، ایجاد جایگزین‌های بدون آنتی‌بیوتیک است که رشد را با بهبود کارایی تبدیل خوراک تحریک می‌کنند. ارتقاء وضعیت حیوانات از طریق روش‌های صحیح پرورش ممکن است در بسیاری از شرایط دشوار باشد (Adams, 1999). نشان داده شده است که محرک‌های رشد در شرایط نامساعد بهترین عملکرد را دارند، مانند حیواناتی که در سلامت ضعیف و در شرایط کثیف زندگی می‌کنند. اگر محیط از طریق کاهش تراکم و بهبود روش‌های کنترل عفونت بهبود یابد، ممکن است نیاز به محرک‌های رشد کاهش یابد (Prescott et al., 2000; Chervonova, 2021). محرک‌های رشد آنتی‌بیوتیکی و ظهور مقاومت آنتی‌بیوتیکی به طور جدایی‌ناپذیری مرتبط هستند. به همین دلیل، محققان به بررسی جایگزین‌هایی برای این محرک‌ها پرداخته‌اند که شامل آنزیم‌ها، پروبیوتیک‌ها، پری‌بیوتیک‌ها، گیاهان دارویی، اسیدهای آمینه، ایمونوستیمولانت‌ها، اسیدهای آلی و باکتریوسین‌ها می‌شود (Figure 1; Langout, 2000; Abou-Kassem et al., 2021a; Arif et al., 2021). نگرانی روزافزونی درباره توسعه سویه‌های باکتریایی مقاوم به آنتی‌بیوتیک به دلیل قرارگیری در معرض دوزهای زیر درمانی آنتی‌بیوتیک‌ها وجود دارد.

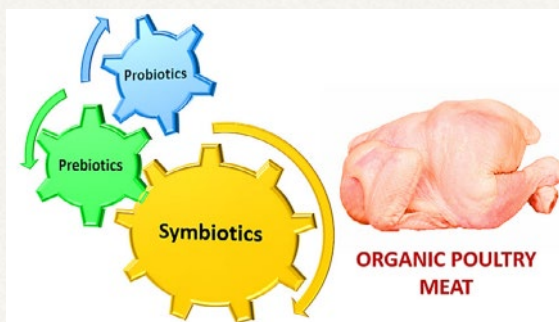


شکل ۱. رایج‌ترین جایگزین‌های طبیعی مورد استفاده در تولید گوشت مرغ ارگانیک.

قرار گرفتند.

(Miles et al. 2006) دریافتند که جوجه‌های تغذیه شده با آنتی‌بیوتیک در سن ۷ هفته سنگین‌تر از جوجه‌های کنترل بودند و لایه عضلانی داخلی در دوازدهه آن‌ها نازک‌تر بود. در سنین ۳ و ۷ هفته، جوجه‌های تغذیه شده با آنتی‌بیوتیک وزن دستگاه گوارش (GIT) کمتری نسبت به جوجه‌های کنترل داشتند. مشکلات مقاومت و بقا باعث افزایش نگرش منفی مصرف‌کنندگان نسبت به استفاده از آنتی‌بیوتیک‌های محرک رشد در رژیم‌های غذایی دام شده است. یک مطالعه که مقاومت آنتی‌بیوتیکی را بررسی کرد، ۵۸ ایزوله *Salmo nella enterica* سروتایپ هایدلبرگ را آزمایش کرد و دریافت که ۷۲ درصد آن‌ها به حداقل یک آنتی‌بیوتیک مقاوم بودند و ۲۴ درصد از ایزوله‌ها به ۸ یا بیشتر از داروهای ضد میکروبی مقاوم بودند (Hoffman-Pennesi and Wu 2010). در سال ۱۹۹۷، سازمان جهانی بهداشت (WHO) اعلام کرد که مقاومت آنتی‌بیوتیکی یک مشکل بهداشت عمومی جهانی است (Tajodini et al., 2015).

WHO رویکردی پیشگیرانه را برای کاهش نیاز و استفاده از AGPs در حیوانات، به ویژه در کلاس‌هایی که در انسان‌ها استفاده می‌شود، ترویج می‌کند (Dibner and Richards 2005). شواهد جمع‌آوری شده‌ای وجود دارد که نشان‌دهنده ارتباط بین آنتی‌بیوتیک‌هایی است که به عنوان افزودنی خوراک محرک رشد استفاده می‌شوند و مقاومت آنتی‌بیوتیکی در انسان‌ها و حیوانات است. با این حال، در سال ۲۰۰۹، انجمن دامپزشکی آمریکا (AVMA) هیچ ارتباط مستقیم ثابتی بین ضد میکروب‌هایی که در حیوانات استفاده می‌شوند و مقاومت ثانویه در انسان‌ها ذکر نکرد (Hoffman-Penn, 2010). علاوه بر پتانسیل مقاومت، آنتی‌بیوتیک‌ها همچنین می‌توانند اثری در گوشت باقی بگذارند (Khan and Naz, 2013). در سال ۱۹۸۶، سوئد اولین کشوری بود که استفاده از AGPs را ممنوع کرد (Dibner and Richards, 2005; Wenk, 2000). در تاریخ اول ژانویه ۲۰۰۶، اتحادیه اروپا آنتی‌بیوتیک‌های محرک رشد را ممنوع کرد (Kulshreshtha et al., 2014; Hafeez et al., 2016). به دلیل مشکلات بالقوه و بالفعل ناشی از استفاده از آنتی‌بیوتیک‌های محرک رشد



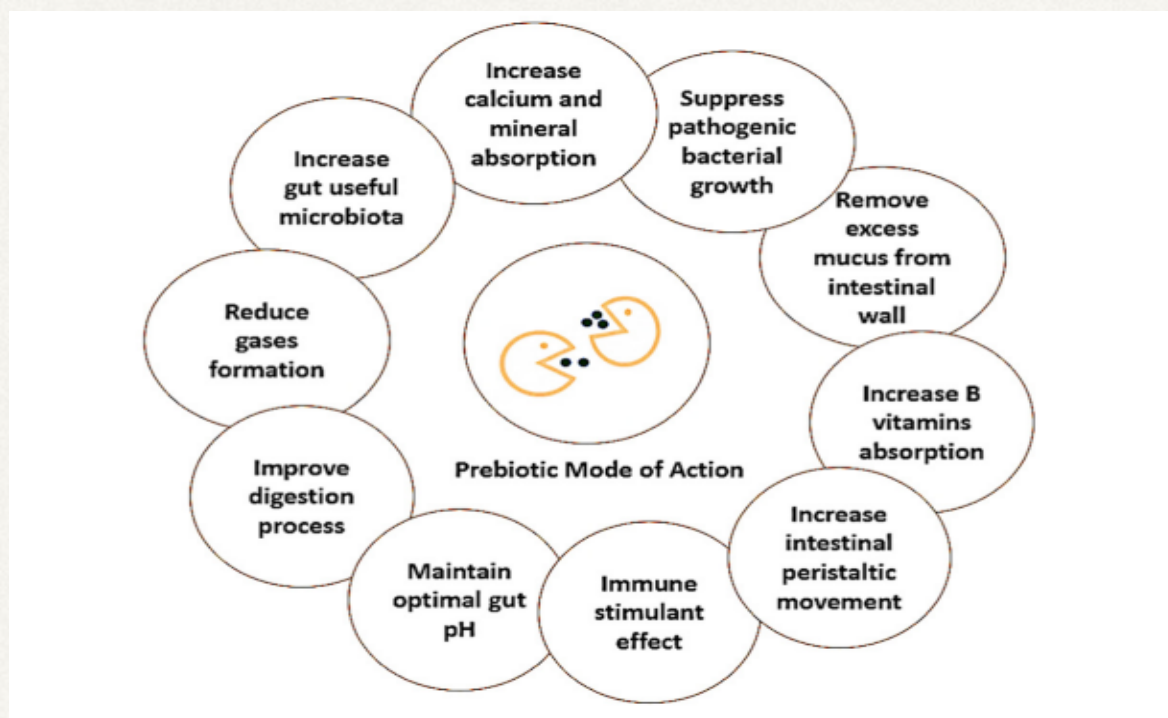
شکل ۲. استفاده از پروبیوتیک‌ها، پریبیوتیک‌ها و سینبیوتیک‌ها در تولید گوشت مرغ ارگانیک.

را افزایش دهند، pH بهینه روده را حفظ کنند و حداکثر استفاده از مواد مغذی را ممکن سازند (Figure 3; Wenk, 2000; Kulshreshtha et al., 2014; Murate et al., 2015; Mazanko et al., 2018). پریبیوتیک‌ها می‌توانند به طرق مختلف بر سلامت میزبان تأثیر بگذارند، مانند تولید متابولیت‌هایی نظیر اسید لاکتیک، تغییر متابولیسم میکروبی و افزایش یکپارچگی سلولی اپیتلیوم (Neupane et al., 2019; Abd El-Hack et al., 2021c,d; Yaqoob et al., 2021). برخلاف پریبیوتیک‌ها، پروبیوتیک‌ها میکروارگانیسم‌هایی هستند که می‌توانند با

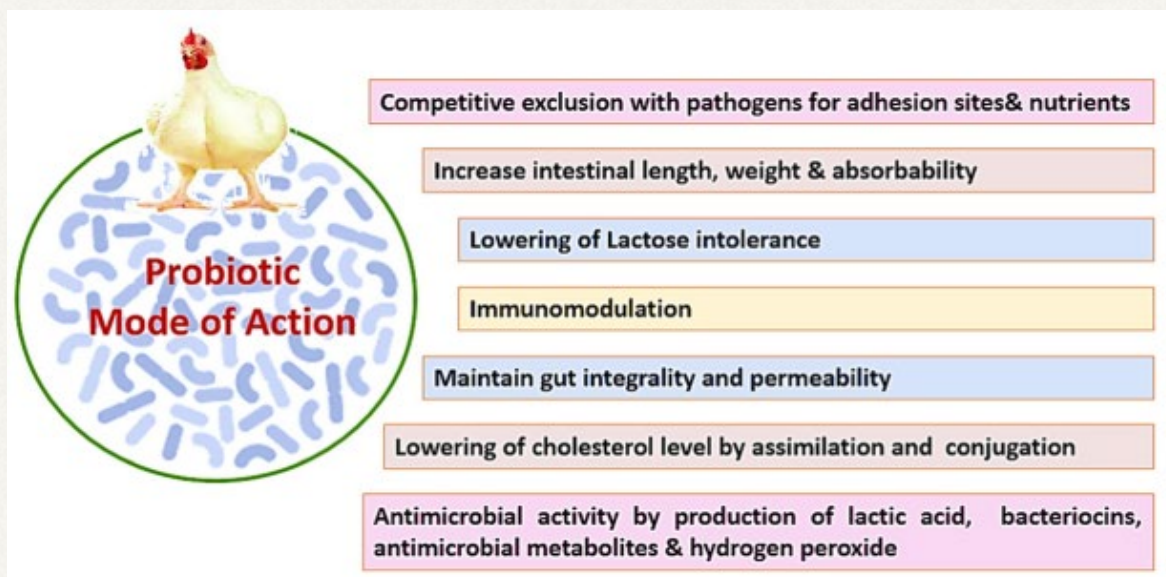
این مسئله ضرورت جستجوی راهکارهای طبیعی و ایمن‌تر برای حفظ سلامت دام و طیور را دوچندان می‌کند. با توجه به این چالش‌ها، استفاده از ترکیبات طبیعی می‌تواند نه تنها به عنوان یک جایگزین مؤثر برای AGPs عمل کند بلکه می‌تواند به بهبود سلامت عمومی دام‌ها و کاهش خطرات مرتبط با مقاومت آنتی‌بیوتیکی کمک کند.

افزودنی‌های پریبیوتیک و پروبیوتیک

پریبیوتیک‌ها، پروبیوتیک‌ها و سینبیوتیک‌ها (prebiotic and probiotic combination; Fig-ure 2) افزودنی‌های غذایی جایگزینی هستند که برای کنترل پاتوژن‌ها در روده و افزایش عملکرد پرندگان استفاده می‌شوند (Murate et al., 2015; PeraltaSanchez et al., 2019). پریبیوتیک‌ها اولیگوساکاریدهایی هستند که توسط حیوان میزبان قابل هضم نیستند، اما توسط جمعیت‌های خاصی از میکروارگانیسم‌های روده مورد استفاده قرار می‌گیرند. پریبیوتیک‌ها به میکروارگانیسم‌های موجود اجازه می‌دهند تا تعداد خود را افزایش دهند، باکتری‌های پاتوژن را کاهش دهند، قابلیت هضم را افزایش دهند، جذب مواد معدنی و ویتامین‌ها



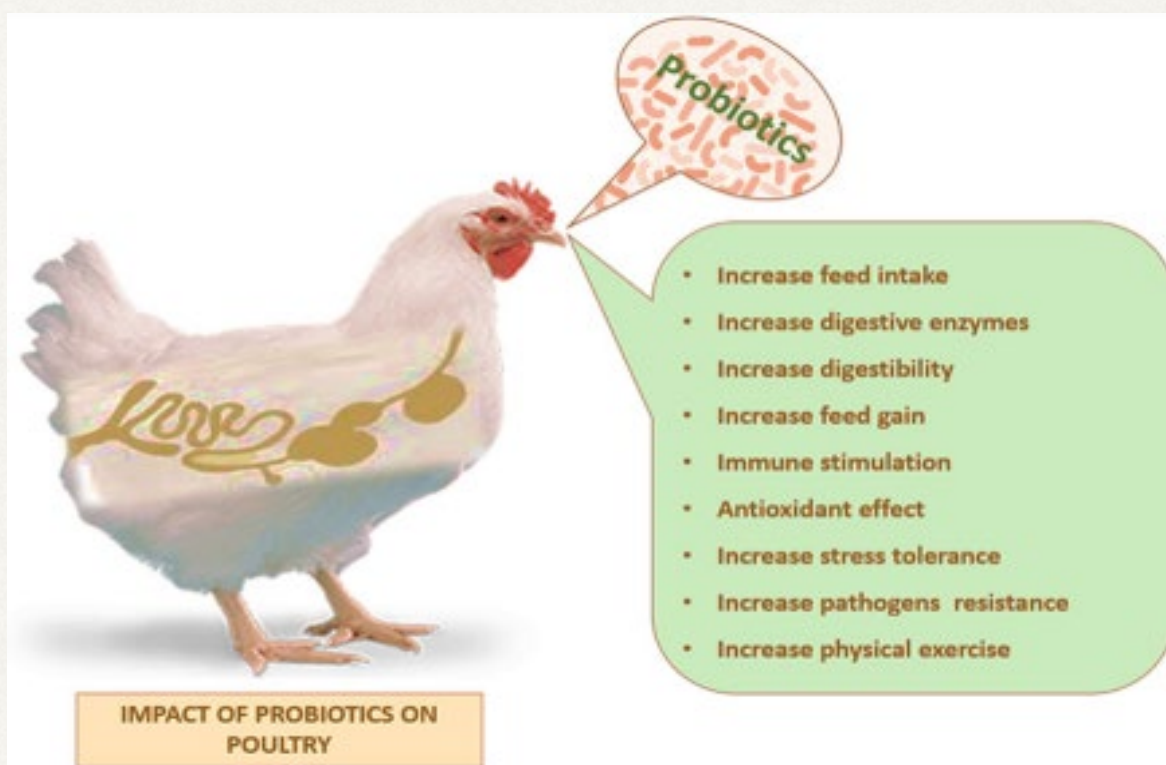
شکل ۳. عملکرد پریبیوتیک‌ها.



شکل ۴: عملکرد پروبیوتیک‌ها.

را ندارند (Khan and Naz, 2013). باکتری‌های اسید لاکتیک که متابولیت‌های ضدقارچی تولید می‌کنند، از رایج‌ترین باکتری‌های پروبیوتیک هستند (Londero et al., 2014). پروبیوتیک‌ها که به عنوان میکروارگانیزم‌های تغذیه‌ای مستقیم (DFMs) نیز شناخته

کلونیزه کردن دستگاه گوارش میزبان، سلامت میزبان را تغییر دهند و میکروبیوتای متعادل‌تری ارائه دهند (Wenk, 2000; Khan and Naz, 2013; Murate et al., 2015). پروبیوتیک‌ها می‌توانند بر پایه مخمر، باکتری یا قارچ باشند و برخلاف آنتی‌بیوتیک‌ها، پتانسیل باقی ماندن در بافت



شکل ۵: تأثیرات پروبیوتیک‌ها بر مرغ‌ها.

و اسید آ-بوتیریک در سکوم شد و در عین حال شیوع کلستریدیوم پرفرینجنس را کاهش داد (Kulshreshtha et al., 2014). در مطالعه‌ای که توسط Murate et al. (2015) بر روی افزودنی‌های پروبیوتیک، پری‌بیوتیک و سینبیوتیک انجام شد، جوجه‌های گوشتی و تخم‌گذار با *Salmo nella enterica serovar* به چالش کشیده شدند. کاهش‌های قابل توجهی در تعداد پرندگان آلوده در گروه تخم‌گذار با درمان پری‌بیوتیک مشاهده شد، اما در گروه کنترل چنین تأثیری وجود نداشت. در میان جوجه‌های گوشتی، تفاوت معناداری بین درمان‌های پروبیوتیک، پری‌بیوتیک و سینبیوتیک در مورد عفونت سالمونلا مشاهده نشد.

در اوایل پس از بروز عفونت، کاهش قابل توجهی در تعداد سالمونلا در جوجه‌های گوشتی و تخم‌گذار که رژیم غذایی پری‌بیوتیک دریافت کرده بودند نسبت به رژیم کنترلی وجود داشت. با این حال، تا روز ۱۴ و ۲۱، تفاوت معناداری در تعداد سالمونلا مشاهده نشد (Murate et al., 2015; Michel et al., 2019). برای دهه‌ها، استفاده از آنتی‌کوکسیدیاها در خوراک طیور برای کنترل کوکسیدیوز یک روش معمول بوده است (Dalloul and Ritzi, 2016). نگرانی‌های مصرف‌کنندگان درباره باقی‌مانده داروها در محصولات غذایی و نگرانی‌ها درباره پارازیت‌ها و باکتری‌های مقاوم به چند دارو جامعه پژوهشی مدرن را به جستجوی روش‌های جایگزین سوق داده است. واکسن‌ها نتایج مثبتی دارند؛ با این حال، هزینه‌بر هستند و باید به دقت تجویز شوند. تا مؤثر باشند و آسیب ناخواسته‌ای ایجاد نکنند. تعدیل‌کننده‌های ایمنی مانند پروبیوتیک‌ها در خط مقدم تحقیقات جهانی قرار دارند (Dalloul and Ritzi, 2016).

مکانیزم‌های عمل پروبیوتیک‌ها

پروبیوتیک‌ها به حفظ تعادل پایدار در روده کمک می‌کنند تا سلامتی مناسب، عملکرد و دفاع در برابر بیماری‌های روده‌ای را ترویج دهند (Dalloul, 2017; Abd ElHack et al., 2020). پروبیوتیک‌ها از طریق سه مکانیزم اصلی عمل می‌کنند: حذف رقابتی، آنتاگونیسم باکتریایی و تحریک سیستم ایمنی (Ohimain and Ofongo, 2012). به محض اینکه جوجه‌ای از تخم بیرون می‌آید، میکروبیوتای روده شروع به شکل‌گیری

می‌شوند، توسط (FAO/WHO 2001) به عنوان "میکروارگانیسم‌های زنده‌ای که وقتی در مقادیر کافی مصرف شوند، فواید سلامتی برای میزبان فراهم می‌کنند" طبقه‌بندی شده‌اند. پروبیوتیک‌های خاص برای جوجه‌های گوشتی شامل جنس‌های لاکتوباسیلوس، استرپتوکوکوس، باکتیلوس، بافیدوباکتریوم، انتروکوکوس، آسپرژیلوس، کاندیدا و ساکارومایسز هستند (Ka-bir, 2009). اثرات مفید پروبیوتیک‌ها شامل بهبود عملکرد، تنظیم میکروبیوتای روده، مهار پاتوژن‌ها، بهبود یکپارچگی روده، تعدیل ایمنی و بهبود ویژگی‌های میکروبیولوژیکی و حسی گوشت جوجه‌های گوشتی است (Figures 4 and 5; Alagawany et al., 2021a; El-Saadony et al., 2021d).

ویژگی‌های ضروری یک پروبیوتیک شامل مقاومت در برابر صفرا و اسید، خاص بودن به سویه، عدم وجود عوارض جانبی، کاهش تعداد میکروارگانیسم‌های پاتوژن و توانایی تحمل فرآوری خوراک است (Stęczyński and Kokoszynski, 2020). رایج‌ترین روش عمل پروبیوتیک‌ها کاهش pH روده از طریق اسیدهای چرب فرار و اسیدهای آلی تولید شده در طول تجزیه محصول پروبیوتیکی است (Khan and Naz, 2013; Al-Fatih, 2020). باکتری‌های پاتوژن مانند سویه‌های سالمونلا و *E. coli* نمی‌توانند به خوبی در زیر یک pH مشخص رشد کنند (Wenk, 2000; Khan and Naz, 2013; Hidayat et al., 2019; Swelum et al., 2021).

پروبیوتیک‌ها به طور مؤثری سطح پاتوژن‌ها را در روده از طریق حذف رقابتی نواحی چسبندگی در طول پوشش روده کنترل می‌کنند. تحریک سیستم ایمنی، رقابت برای مواد مغذی و کاهش سطوح آنزیم‌های سمی تولید کننده بتا-گلوکوسیداز و بتا-گلوکونیداز در روده و مدفوع، از دیگر مکانیزم‌هایی هستند که پروبیوتیک‌ها برای حفاظت در برابر پاتوژن‌ها به کار می‌برند (Khan and Naz, 2013). تحقیقات بر روی پلی‌ساکاریدهای موجود در جلبک‌های دریایی به عنوان یک افزودنی پری‌بیوتیک امیدوارکننده به نظر می‌رسد، زیرا این مواد توسط آنزیم‌های گوارشی میزبان قابل هضم نیستند و خاصیت سویه‌ای برای میکروب‌های مفید دارند. افزودن جلبک دریایی باعث افزایش قابل توجه اسید استیک، اسید پروپیونیک، اسید ان-بوتیریک



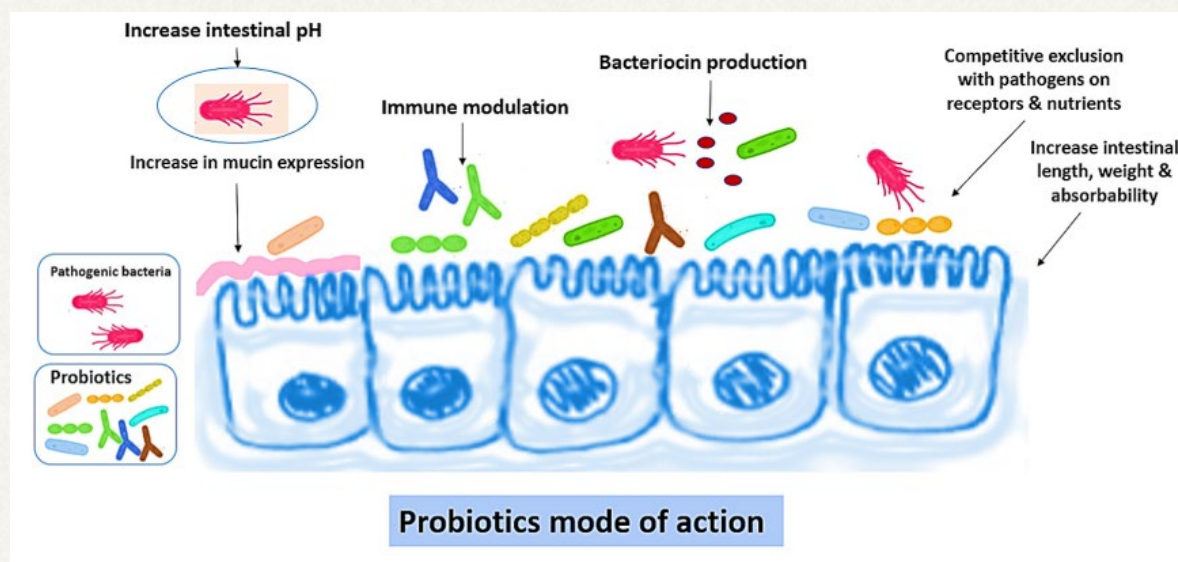
در آنجا اتفاق می‌افتد و واکنش‌های متابولیکی را مختل می‌کنند، و آنیون‌ها تعادل اسمزی را مختل می‌کنند (Sun and O'Riordan, 2013). باکتریوسین‌ها، پپتیدها یا پروتئین‌های کوچکی هستند که توسط باکتری‌های مفید ترشح می‌شوند و با ایجاد منافذ در غشاء سلولی و مختل کردن عملکرد آنزیم‌ها، گونه‌های مرتبط نزدیک باکتریایی را از بین می‌برند. *Lactobacillus spp* مفید به خاطر ترشح اسید لاکتیک شناخته شده است که pH روده را کاهش داده و رشد پاتوژن‌ها را مهار می‌کند (Figure 6; Travers et al., 2011). عملکردهای حیاتی پروبیوتیک‌ها در تحریک سیستم ایمنی در زیر مورد بحث قرار خواهد گرفت.

پروبیوتیک‌ها، عملکرد و توسعه روده

روده سالم با عملکرد صحیح طیور مرتبط است (Ge-). پروبیوتیک‌ها (tachew, 2016; Hargis et al., 2021) می‌توانند با کمک به ایجاد یک محیط روده‌ای سالم، عملکرد را افزایش دهند. در مرغ‌ها، افزایش وزن بدن (BWG) و نسبت تبدیل خوراک (FCR) با مکمل‌سازی پروبیوتیک بهبود یافته است (Sen et al., 2012; Pop-). (ova, 2017). مطالعه‌ای که توسط Mountzouris et al. (2007) انجام شد، نتایج عملکردی را نشان داد که در سطحی معادل با آنتی‌بیوتیک‌های رشد دهنده (AGPs) مانند آویلامایسین بود. برخی از مطالعات نشان داده‌اند که مکمل‌سازی پروبیوتیک تأثیری بر عملکرد ندارد (Rahimi et al., 2011; Wolfenden et al., 2011; Getachew,

می‌کند و بنابراین تجویز زودهنگام پروبیوتیک‌ها شانس بهتری برای بهبود پروفایل میکروبی روده دارد (Timmerman et al., 2006).

یک جوجه معمولاً میکروبیوتای روده خود را از طریق تماس با مدفوع مرغ‌های بالغ ایجاد می‌کند. با این حال، استفاده از پروبیوتیک‌ها در یک جوجه‌کشی به دلیل عدم تماس با مرغ‌های بالغ مفید است (Kabir, 2009). پروبیوتیک‌ها می‌توانند با گسترش در روده، به‌طور رقابتی گونه‌های پاتوژن باکتریایی را حذف کنند و فضایی که پاتوژن‌ها برای کلونیزه شدن استفاده می‌کنند را اشغال کرده و مواد مغذی موجود در دستگاه گوارش را مصرف کنند. بسیاری از گونه‌های پروبیوتیک با تولید مواد ضد میکروبی و ترشحات که pH روده را کاهش می‌دهند، نسبت به پاتوژن‌های باکتریایی آنتاگونیست هستند و این امر رشد پاتوژن‌ها را مهار می‌کند (Hume, 2011). اسیدهای چرب زنجیره کوتاه (SCFA) تولید شده توسط باکتری‌های مفید نشان داده‌اند که بیان ژن‌های پپتید دفاعی میزبان را افزایش می‌دهند (Sun-). (kara et al., 2011, 2012)، و در غلظت‌های بالا، نیروی محرکه پروتونی و واکنش‌های متابولیکی در باکتری‌ها را مختل می‌کنند، زمانی که اسیدهای کوچک و غیر یونیزه از غشاء باکتری عبور کرده و سپس در سیتوپلاسم به پروتون‌ها و آنیون‌ها تجزیه می‌شوند. پروتون‌ها منجر به اسیدی شدن محفظه‌های درون‌سلولی می‌شوند که نیروی محرکه پروتونی



شکل ۶: اثر پروبیوتیک‌ها بر روی ویلی‌های روده و نحوه عملکرد آن‌ها

پروبیوتیک‌ها نشان داده‌اند که انفجار اکسیداتیو و دگرانولاسیون را تقویت می‌کنند و بنابراین در برابر پاتوژن‌ها محافظت می‌کنند (Harmon, 1998; Duskaev et al., 2020). هتروفیل‌های جدا شده از جوجه‌های گوشتی که پروبیوتیک دریافت کرده بودند، افزایش انفجار اکسیداتیو و دگرانولاسیون را نشان دادند (Farnell et al., 2006; Stringfellow et al., 2011). ماکروفاژها پاتوژن‌ها را بلعیده، آن‌ها را به‌طور درون‌سلولی پردازش کرده و آنتی‌ژن‌ها را به سلول‌های سیستم ایمنی تطبیقی ارائه می‌دهند و در تمایز لنفوسیت‌ها نقش دارند. جوجه‌های گوشتی که محصول مبتنی بر لاکتوباسیلوس تجاری مصرف کرده بودند، افزایش ماکروفاژها در ایلئوم و سکوم را نشان دادند. با این حال، سطح ماکروفاژها پس از قرارگیری در معرض پاتوژن *Salmonella enteritidis* و مکمل‌سازی با پروبیوتیک‌ها یک ساعت پس از چالش کاهش یافت. احتمالاً رقابت برای جایگزینی توسط پروبیوتیک‌ها می‌تواند باعث کاهش ماکروفاژها پس از چالش شود که بار پاتوژن را در روده کاهش می‌دهد (Higgins et al., 2007a; Price et al., 2020). پروبیوتیک‌ها نقش مهمی در تقویت پاسخ‌های ایمنی ذاتی و رقابت برای جایگزینی پاتوژن‌ها در روده ایفا می‌کنند.

پروبیوتیک‌ها و ایمنی تطبیقی

سیستم ایمنی تطبیقی یک دفاع خاص در برابر آنتی‌ژن‌های خارجی را ایجاد می‌کند که شامل سلول‌های T و B است که آنتی‌بادی‌های خاص آنتی‌ژن تولید می‌کنند (Applegate et al., 2010; Xiang et al., 2019). این سیستم خط دوم دفاع است و برای محافظت در برابر عفونت مجدد ضروری است (Dalloul, 2017). مکمل‌سازی با پروبیوتیک‌ها باعث افزایش تیتراژ آنتی‌بادی‌ها به گلبول‌های قرمز خون گوسفند و ویروس بیماری نیوکاسل و بیماری بورس عفونی، که هر دو بیماری ویروسی مهم در پرندگان هستند، شده است (Apata, 2008; Karimi Torshizi et al., 2010). یک مطالعه که شامل خوراندن پروبیوتیک به جوجه‌های گوشتی ماده بود، نشان داد که پرندگان تحت درمان با پروبیوتیک تولید آنتی‌بادی طبیعی بیشتری داشتند و سطوح IgA پاسخ‌دهنده به توکسوئید کزاز و همچنین افزایش آنتی‌بادی‌های IgG و IgM واکنش‌پذیر به توکسوئید کزاز و آلفا-توکسین را نشان دادند.

این موضوع ممکن است به دلیل عدم تأثیر سویه باکتری پروبیوتیک، کاهش قابلیت زنده‌مانی در حین آماده‌سازی خوراک یا دوز نامناسب باشد. عوامل دیگری که می‌توانند بر کارایی پروبیوتیک‌ها تأثیر بگذارند شامل نوع رژیم غذایی، سلامت کلی و سن پرندگان، تعاملات با سایر افزودنی‌های خوراک یا عوامل استرس‌زا مانند دما و چگالی نگهداری (Patterson and Burkholder, 2003; Mountzouris et al., 2007; Cox and Dalloul, 2015) هستند. پروبیوتیک‌ها همچنین نشان داده‌اند که می‌توانند به بهبود توسعه و ساختار روده کمک کنند. آن‌ها منجر به افزایش طول پرزهای روده و کاهش عمق کریپت‌ها شده‌اند (Samanya and Yamauchi, 2002; Markovic, 2009).

طول بیشتر پرزها با سطح بزرگتری برای جذب مواد مغذی مرتبط است. مکان‌های کریپت محل تکثیر سلول‌های انتروسیست هستند و کریپت‌های کم‌عمق نشان‌دهنده نیاز کمتر به تجدید سلول‌های اپیتلیال است، که انرژی را از تجدید سلولی گرفته و به رشد حیوان اختصاص می‌دهد (Markovic, 2009). مثال دیگری از تأثیر مثبت پروبیوتیک‌ها بر سلامت روده زمانی نشان داده شد که مایکوتوکسین دنوکسی‌نیوالنول (DON) به خوراک اضافه شد (Awad et al., 2006). DON معمولاً با کاهش ارتفاع و عرض پرزها در دوازدهه و ژژونوم به روده آسیب می‌زند، در حالی که درمان با پروبیوتیک اثرات مضر کاهش پرزها را کاهش داد (Awad et al., 2006).

پروبیوتیک‌ها و ایمنی ذاتی

پاسخ‌های ایمنی ذاتی، دفاع‌های غیرخاصی هستند که شامل موانع فیزیکی، شیمیایی و سلولی می‌باشند (Applegate et al., 2010). موانع فیزیکی شامل سلول‌های اپیتلیالی (انتروسیست‌ها)، موانع شیمیایی شامل ترشحات یا مخاط یا پپتیدهای ضدباکتری (دفاعی‌ها، لیزوزیم‌ها) و موانع سلولی شامل فاگوسیت‌ها و ماکروفاژها هستند که باکتری‌ها را بلعیده و به سیستم ایمنی تطبیقی ارائه می‌دهند (Applegate et al., 2010). هتروفیل‌های پرندگان معادل نوتروفیل‌های پستانداران هستند. این سلول‌ها نقش اساسی در خط اول دفاع دارند و با بلعیدن پاتوژن‌ها، از طریق انفجار اکسیداتیو و دگرانولاسیون آن‌ها را از بین می‌برند.



ممنوعیت استفاده پیشگیرانه از آنتی‌بیوتیک‌ها است (Khelfa et al., 2012, 2012a,b; Dalloul and Ritzi, 2016; Jiang et al., 2017). این بیماری‌ها می‌توانند تأثیرات ویرانگری بر روی روده‌ها داشته باشند که منجر به کاهش عملکرد و مرگ و میر می‌شود. پروبیوتیک‌ها می‌توانند سلامت روده را بهبود بخشیده و تأثیرات اختلالات روده‌ای رایج را کاهش دهند. کاهش دفع اووسیت‌ها در جوجه‌های پروبیوتیک‌خورده که بعداً با *E. acervulina* یا *E. tenella* آلوده شدند، مشاهده شده است (Dalloul et al., 2003, 2005; Lee et al., 2007a,b). شدت ضایعات ناشی از عفونت *E. maxima* در جوجه‌های گوشتی که تحت درمان با پروبیوتیک قرار داشتند، کاهش یافت (Lee et al., 2014). Ritzi et al. (2010) مطالعاتی درباره مقایسه کاربرد پروبیوتیک‌ها در خوراک و آب برای ارزیابی اثرات ضدکوکسیدیایی انجام دادند. نتایج نشان داد که پروبیوتیک‌های مبتنی بر آب منجر به کاهش نمرات ضایعات دوازدهه و ژژنوم شدند و پرندگانی که به طور متناوب تحت درمان پروبیوتیکی مبتنی بر آب قرار گرفتند، اووسیت‌های کمتری را دفع کردند. مطالعه بعدی نتیجه‌گیری کرد که پروبیوتیک‌ها در کنار واکسیناسیون منجر به مزایای اضافی می‌شوند، همانطور که با بهبود عملکرد و کاهش نمرات ضایعات در پرندگانی که با *Eimeria* چالش شدند، مشاهده گردید (Ritzi et al., 2016). علاوه بر این، پروبیوتیک‌هایی که به پرندگان در روز ۱۸ جنینی داده شدند، پس از چالش با *Eimeria*، شدت بیماری را کاهش دادند (Pender et al., 2016). سایر پاتوژن‌ها مانند *Salmonella*، *Campylobacter jejuni* و *Clostridium perfringens* نیز با مکمل‌سازی پروبیوتیکی کاهش یافتند (Saint-Revolledo et al., 2016). مطالعه‌ای توسط (Cyr et al., 2009) نشان داد که مکمل‌سازی پروبیوتیکی باعث کاهش کلونیزاسیون *Salmonella* در سکا، کبد و طحال جوجه‌های گوشتی شد. آنتریت نکروتیک ناشی از *C. perfringens* نیز به طور جزئی بهبود یافت که این موضوع از طریق کاهش نمرات ضایعات، مرگ و میر و سطوح *C. perfringens* نشان داده شد (McReynolds et al., 2009). پاتوژن‌های داخل سلولی مانند *Salmonella enteritidis* و *Campylobacter jejuni* نیز با مکمل‌سازی پروبیوتیکی کاهش یافتند (Higgins et al., 2007b).

(Haghighi et al., 2006). Mountzouris et al. (2009) درمان‌های پروبیوتیکی را با آنتی‌بیوتیک‌های رشد (AGP) مانند آویلامایسین مقایسه کردند و دریافتند که هر دو منجر به کاهش سطوح پلاسما IgA و IgG و کاهش IgA روده‌ای در برابر *Salmonella enteritidis* نسبت به گروه کنترل چالشی شدند. کاهش سطوح آنتی‌بادی ممکن است نشان‌دهنده پاکسازی و بهبودی بهتر از بیماری باشد. پرندگان آلوده به *Eimeria* که با پروبیوتیک‌ها مکمل شده بودند، آنتی‌بادی‌های بیشتری نسبت به *Eimeria* نسبت به گروه کنترل تولید کردند (Lee et al., 2007a,b; Elkhoully et al., 2016). مکمل‌سازی با پروبیوتیک‌ها نشان داده است که تعداد لنفوسیت‌های داخل اپیتلیالی روده‌ای را که نشانگرهای سطح سلولی CD3، CD4 و CD8 را بیان می‌کنند، افزایش می‌دهد (Dalloul et al., 2003; Noujaim et al., 2008). مطالعه‌ای توسط Karimi Torshizi et al. (2010) نشان داد که پرندگان روبه‌رو شده با ۱-کلرو-۲،۴-دی‌نیترو بنزن (DNCB) که با پروبیوتیک‌ها مکمل شده بودند، پاسخ ایمنی بهتری نشان دادند. پرندگانی که با تزریق PHA-M (فیتوهم‌گلوترین-M) روبه‌رو شدند و با پروبیوتیک‌های خوراکی یا آب‌پاشی شده مکمل شدند، پاسخ ایمنی بهتری را بر اساس افزایش ضخامت پوست نشان دادند. زنجیره‌های مختلف پروبیوتیک‌ها می‌توانند تأثیرات متفاوتی بر تولید سیتوکین داشته باشند، همانطور که مطالعاتی با استفاده از پروبیوتیک‌های مبتنی بر *Bacillus* و *Lactobacillus* نشان داده‌اند که سطوح سیتوکین‌های التهابی ($IL-1\alpha$ ، $IL-1\beta$ ، $IL-6$ ، $IL-12$) و سیتوکین‌های ($IL-18$)، سیتوکین‌های ($IL-2$ ، $IFN-g$) و سیتوکین‌های ($IL-4$ ، $IL-10$ ، $IL-13$) را تعدیل کرده‌اند (Dalloul et al., 2005; Brisbin et al., 2010; Lee et al., 2010). زنجیره پروبیوتیکی مورد استفاده می‌تواند تأثیر عمیقی بر پاسخ ایمنی داشته باشد که از طریق تولید لنفوسیت‌ها و سیتوکین‌ها اندازه‌گیری می‌شود.

پروبیوتیک‌ها و دفاع میزبان در برابر پاتوژن‌ها

پاتوژن‌هایی مانند *Eimeria* spp.، *Clostridium perfringens*، *Campylobacter jejuni* و *enteritidis* در تولید مرغ و خرگوش مدرن دوباره به ظهور رسیده‌اند که این موضوع به دلیل

ثانویه گیاهی یا فیتوشیمیایی موجود در گیاه بستگی دارد. این اجزاء بر روی دستگاه گوارش حیوان میزبان تأثیر می‌گذارند و به بهبود جامعه میکروبی کمک می‌کنند که در نتیجه به مقاومت در برابر کلونیزاسیون و تسلط پاتوژن‌های میکروبی کمک می‌کند (El-Saadony et al., 2021f; El Saadony et al., 2021e).

خاصیت آنتی‌میکروبی مواد افزودنی گیاهی به دلیل وجود اجزای بیواکتیو مانند اسید تاننیک و ساپونین‌ها است. اسید تاننیک می‌تواند کمبود آهن را ترویج کند و ساپونین‌ها می‌توانند با استرول‌ها پیوند برقرار کرده و باعث آسیب به میکروارگانیسم‌ها و تخریب سلولی شوند (Hashemi and Davoodi, 2011). نمونه‌های زیادی از یافته‌های مثبت با مکمل‌سازی PFA وجود دارد. تأثیر چگالی مواد مغذی و مکمل‌سازی PFA (کویلجا، انیسون و آویشن) بر رشد و عملکرد مرغ‌های گوشتی بررسی شده است (Gheisar et al., 2015). نویسندگان دریافتند که ممکن است بخشی از افت عملکرد رشد، کیفیت گوشت و قابلیت هضم مواد مغذی که ناشی از رژیم غذایی با چگالی مواد مغذی پایین بود، با مکمل‌سازی رژیم غذایی با PFA جبران شود (Gheisar et al., 2015). این مطالعه تأثیرات مثبت PFA را در رژیم‌های غذایی با مواد مغذی کاهش یافته نشان می‌دهد. در یک مطالعه دیگر، ترکیب گیاهی حاوی آویشن و انیسون ستاره‌ای در سطوح ۱۵۰، ۷۵۰ و ۱۵۰۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم در رژیم غذایی مکمل شد.

این PFA تأثیر مثبتی بر وزن بدن، افزایش وزن بدن یا تبدیل خوراک نسبت به رژیم غذایی کنترل غیرمکمل نداشت. اگرچه هیچ یافته تولید مثبتی مشاهده نشد، اما با افزایش مکمل‌سازی، قابلیت هضم ظاهری ایلئال خاکستر خام، پروتئین خام، چربی خام و جذب فسفر و کلسیم به صورت خطی افزایش یافت. پرندگان که بالاترین سطح مکمل را دریافت کردند، بالاترین سطح قابلیت هضم مواد مغذی را داشتند (Amad et al., 2011).

روش‌های عمل

مواد افزودنی گیاهی (PFAs) ممکن است از طریق مکانیسم‌های مختلف مانند: خواص آنتی‌اکسیدانی و آنتی‌میکروبی، بهبود طعم‌پذیری، بهبود هضم، ترویج رشد و بهبود سلامت روده

(Ghareeb et al., 2012). کاهش پاتوژن‌ها در روده می‌تواند به حفاظت در برابر عفونت‌های ثانویه که اغلب با بیماری اولیه مرتبط هستند، کمک کند؛ برای مثال، عفونت Eimeria معمولاً منجر به آنتریت نکروتیک ناشی از C. perfringens می‌شود (Chapman et al., 2002).

مواد افزودنی گیاهی به خوراک و پروتئین‌های آنتی‌بیوتیکی در طیور

مواد افزودنی پروتئینی آنتی‌بیوتیکی و مواد افزودنی گیاهی (PFAs) به مدت چندین دهه برای بهبود عملکرد طیور استفاده شده‌اند؛ با این حال، ممنوعیت‌های اخیر در اتحادیه اروپا (EU) بر روی این محصولات و نگرانی‌ها درباره مقاومت میکروبی و تأثیرات بهداشتی آن‌ها بر روی انسان‌ها، منجر به افزایش علاقه به جایگزین‌های طبیعی شده است (Alcicek et al., 2004).

یک دسته وسیع از مواد افزودنی خوراک که به طور معمول در تحقیقات مربوط به طیور مورد بررسی قرار می‌گیرند، مواد افزودنی گیاهی هستند که هدف آن‌ها بهبود سلامت و عملکرد روده است (Alcicek et al., 2004).

PFAs ترکیبات مشتق شده از گیاهان مانند روغن‌های ضروری، ادویه‌ها، ترکیبات طبیعی ایمن و گیاهان دارویی هستند که هدف آن‌ها ارائه مزایای سلامتی هنگام اضافه شدن به خوراک است (Puvaca et al., 2013; Ashour et al., 2021). نمونه‌های معمول شامل مشتقات رزماری، اورگانو، آویشن، مریم‌گلی، دارچین، مرکبات، فلفل و انیسون هستند (Mountzouris, 2016). اثربخشی مواد افزودنی گیاهی می‌تواند به عوامل متعددی، از جمله ساختار، سطح گنجاندن در خوراک، ژنتیک پرنده و ترکیب خوراک بستگی داشته باشد (Ferdous et al., 2019). طبق گفته Mountzouris (2016)، عملکرد بهینه روده، سلامت حیوان و عملکرد با هم مرتبط هستند و می‌توانند زمانی تحقق یابند که میکروبیوتای سالم روده، عوامل غذایی، مخاط روده و پاسخ‌های ایمنی متعادل بوده و با یکدیگر کار کنند تا پاتوژن‌ها را از بین ببرند، جذب مواد مغذی را بهبود بخشند و التهاب را تعدیل کنند (Koutsos and Arias, 2006; Choct, 2009; Applegate et al., 2010; Mountzouris, 2016). اثربخشی گیاهان به نوع و مقدار متابولیت‌های



به ترویج یک روده سالم و بهبود عملکرد کمک کنند (Alcicek et al., 2004). مطالعات در زمینه طعم‌پذیری نتایج قطعی ندارند، اما PFAs ممکن است به دلیل خواص آنتی‌اکسیدانی و کاهش رشد باکتری‌ها و قارچ‌ها، کیفیت خوراک را بهبود بخشند (Lambert et al., 2001; Soliman and Badeaa, 2002; Burt, 2004).

افزودنی‌های غذایی گیاهی (فیتوبیوتیک)، عملکرد پرندگان و اثرات روده‌ای

افزودنی‌های غذایی گیاهی یا فیتوبیوتیک‌ها تأثیرات متنوعی بر عملکرد طیور دارند. برخی از مطالعات نشان داده‌اند که هیچ تفاوتی در پارامترهای مختلف عملکرد مشاهده نشده است. یک مطالعه از روغن اساسی اورگانو به میزان ۵۰ یا ۱۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم در یک رژیم غذایی حاوی گندم و کنجاله سویا برای جوجه‌های گوشتی کاب استفاده کرد که در آن تفاوت‌هایی در وزن بدن (BW) یا نسبت تبدیل غذایی (FCR) نسبت به گروه کنترل مشاهده شد (Botsoglou et al., 2002; Grashorn, 2010). مطالعه دیگری که بر روی جوجه‌های گوشتی کاب ماده انجام شد، نشان داد که افزودن تیمول، سینامالدئید و یک ترکیب تجاری تأثیری بر مصرف خوراک (FI)، افزایش وزن بدن (BW) یا FCR نداشت (Lee et al., 2003; Ren et al., 2019).

مطالعات دیگری نیز بعداً مزایای مختلف افزودنی‌های گیاهی را در خوراک طیور برای نژادهای مختلف جوجه‌های گوشتی نشان دادند. دو مطالعه با رژیم‌های غذایی مختلف، اولین رژیم شامل کارباکسی متیل سلولز به ذرت برای افزایش ویسکوزیته روده بود. اثرات منفی بر BWG تا حدی جبران شد (Lee et al., 2004a)، در حالی که رژیم دوم بر پایه چاودار برای سرکوب افزایش وزن طراحی شده بود، اما سینامالدئید تا حدی کاهش وزن را در دو هفته اول جبران کرد (Lee et al., 2004b). جوجه‌های کاب آلوده به Eimeria که خوراک گندم و کنجاله سویا با افزودنی پونه کوهی به میزان ۳۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم دریافت کردند، BWG و FCR بهتری داشتند، هرچند که این مقادیر نسبت به گروهی که ککسیدیواستات دریافت کرده بودند، کمتر بود (Giannenas et al., 2003).

در یک مطالعه ۶ هفته‌ای دیگر توسط Mountzouris et al. (2011)، با استفاده از سطوح

مختلف افزودنی‌های گیاهی، تفاوت‌های معناداری در مراحل شروع و رشد در BW، BWG، FI یا FCR مشاهده نشد؛ با این حال، در مرحله پایانی با افزایش سطح افزودنی گیاهی، BWG به‌طور خطی افزایش یافت، FI به‌طور خطی کاهش یافت و FCR به‌طور خطی بهبود یافت. به‌طور کلی، افزودن PFA باعث بهبود BWG، FI و FCR شد (Mountzouris et al., 2011). به‌طور مشابه، مطالعه دیگری تفاوت معناداری در پارامترهای عملکرد تا مرحله پایانی نشان نداد. BWG به‌طور خطی افزایش یافت، FI به‌صورت درجه دوم کاهش یافت و FCR کلی به‌صورت درجه دوم با افزایش سطح PFA بهبود یافت (Paraskeuas et al., 2017).

(Soltan et al., 2008) نتایج متفاوتی را بسته به غلظت PFA نشان دادند و بر اهمیت ترکیب در یک افزودنی خوراک تأکید کردند. دانه‌های بادیان رومی در یک رژیم غذایی حاوی ذرت و کنجاله سویا به میزان ۰٫۵ تا ۰٫۷۵ گرم در کیلوگرم برای جوجه‌های گوشتی هوبارد به مدت ۶ هفته تغذیه شدند.

به‌طور کلی، این درمان‌ها BWG را بهبود بخشیدند بدون اینکه تأثیری بر FI یا FCR داشته باشند. بالاترین نرخ افزودنی دانه بادیان رومی ۱٫۵ گرم در کیلوگرم بود که عملکرد رشد را کاهش داد (Soltan et al., 2008). تعادل مناسب مواد تشکیل‌دهنده و غلظت‌های PFA می‌تواند منجر به بهبود عملکرد شود. اهمیت غلظت در چندین مطالعه مستند شده است. Bolukbasi و Erhan 2007 آویشن را به رژیم‌های غذایی مرغ تخم‌گذار در غلظت‌های ۰٫۱، ۰٫۵ و ۱ درصد اضافه کردند و بهبود FCR، تولید تخم‌مرغ و کاهش سطوح E. coli مدفوع را در غلظت‌های ۰٫۱ و ۰٫۵ درصد مشاهده کردند. مطالعه دیگری سه سطح مختلف از پودر برگ خشک Azadirach-ta indica (چریش هندی) را در غلظت‌های ۰٫۱، ۱٫۲۵، ۲٫۵ و ۵٫۰ گرم در کیلوگرم خوراک ارزیابی کرد که منجر به بهبود وزن بدن، FCR و درصد کشتار در رژیم غذایی ۲٫۵ گرم در کیلوگرم شد، اما هیچ بهبودی در مقادیر بالاتر یا پایین‌تر مشاهده نشد (Ansari et al., 2011).

Jamroz et al. 2006 جوجه‌ها را به دو گروه تقسیم کردند: یکی با خوراک ذرت و دیگری با خوراک گندم و جو، با یا بدون عصاره‌های گیاهی کارواکرول، سینامالدئید و کپسیکوم اولئورزین

را به همراه داشته است. یک مخلوط تجاری از روغن‌های ضروری می‌تواند سطح *E. coli* را کاهش داده و سطح مفید *Lactobacillus* را افزایش دهد (Jamroz et al., 2005). مطالعه دیگری که از مخلوطی از ۵ گیاه استفاده کرده بود، تأثیر معنی‌داری بر جمعیت‌های میکروبی سکا یا مدفوع نداشت (Cross et al., ۲۰۰۷).

Mountzouris et al. 2011 هیچ تفاوتی در جمعیت‌های میکروبی در روزهای ۱۴ یا ۲۸ نشان ندادند، اما تغییرات در روز ۴۲ زمانی مشاهده شد که افزایش‌های خطی در ائروب‌های سکا، *Clostridium*، *Lactobacillus*، *Bifidobacterium* و کوکوس‌های گرم مثبت در ارتباط مستقیم با سطوح افزودنی PFA مشاهده گردید.

فیتوژنتیک‌ها و ایمنی ذاتی

سیستم ایمنی ذاتی به عنوان خط اول دفاع در برابر بیماری عمل می‌کند. یک مانع حیاتی در برابر پاتوژن‌ها در روده، تولید موکوس توسط سلول‌های گوبلت در لایه اپی‌تلیال است. موکوس، سلول‌های اپی‌تلیالی که طول روده را پوشش می‌دهند، محافظت می‌کند و از کلونیزه شدن پاتوژن‌ها جلوگیری می‌کند (Mountzouris, 2016). موسین‌ها گلیکوپروتئین‌هایی هستند که می‌توانند توسط سلول‌های گوبلت تولید، ذخیره و ترشح شوند. مطالعه‌ای توسط Tsirtikos et al. (2012) موسین را از جوجه‌تغی‌های ۱۴ روزه که رژیم غذایی کنترل، رژیم غذایی AGP (آویلایسین) یا درمان‌های PFA با سطوح افزایشی ۸۰، ۱۲۵ و ۱۵۰ میلی‌گرم در کیلوگرم رژیم غذایی دریافت کرده بودند، جداسازی کردند. در موسین، افزایش مانوز در ایلئوم و افزایش گالاکتوز در دوازدهه پرندگان تغذیه شده با PFA نسبت به کنترل منفی مشاهده شد. مانوز و گالاکتوز اولیگوساکاریدهایی هستند که با افزایش پاسخ به بیماری‌های انتریک مرتبط هستند (Mountzouris, 2016). یک آزمایش جداگانه از مخلوط متفاوتی از PFA استفاده کرد و روندی برای افزایش بیان ژن MUC2 در ایلئوم پرندگان تحت درمان PFA در روز ۴۲ مشاهده شد. این پرندگان همچنین تمایل به کاهش سطح iNOS طحال داشتند که نشان‌دهنده اثر ضد التهابی بر سیستم ایمنی ذاتی است (Par-askeuas et al., 2016). همان مطالعه با جایگزینی ذرت به جای گندم، به طور متناقضی هیچ

برای بررسی تأثیر ترکیب رژیم غذایی بر اثربخشی PFAها، تأثیر قابل توجه رژیم غذایی با کاهش ارتفاع پرزهای روده‌ای و عمق کریپت در جوجه‌هایی که خوراک ذرت و PFA دریافت کرده بودند، مشاهده شد، در حالی که هیچ تفاوتی در رژیم غذایی گندم و جو که با PFA ها غنی شده بود مشاهده نشد. هر دو رژیم غذایی ذرت و گندم/جو که دارای PFA بودند، FCR بهتری داشتند. دامنه اثربخشی بسته به نوع گیاه مورد استفاده، نوع رژیم پایه، نژاد طیور و سن متفاوت است. افزودنی‌های غذایی گیاهی ممکن است با افزایش فعالیت آنزیمی و تولید موکوس در روده، قابلیت هضم را بهبود بخشند. جوجه‌های گوشتی دارای فعالیت بیشتری از تریپسین، لیپاز و آمیلاز بودند (Lee et al., 2003; Jamroz et al., 2005).

مرغ‌های گوشتی بزرگ‌تر از ۴۱ روزگی به دریافت افزودنی‌های گیاهی (PFA) پرداختند و افزایش فعالیت لیپاز بین ۳۸ تا ۴۶ درصد را نشان دادند (Jamroz et al., 2005). مطالعه دیگری افزایش ضخامت در ژژنوم و معده و افزایش تولید موکوس را گزارش کرد که نشان‌دهنده اثر حفاظتی در برابر کلونیزاسیون پاتوژن‌ها است (Jamroz et al., 2006). اثرات بر میکروفلوهای روده نشان می‌دهد که PFA دارای خواص آنتی‌میکروبیالی هستند. بسیاری از مخلوط‌های گیاهی فعالیت آنتی‌میکروبیالی علیه پاتوژن‌های منتقل‌شونده از غذا، از جمله *Salmonella typh-imurium*، *S. enteritidis*، *E. coli* O157:H7، *Shigella dysenteriae*، *Listeria monocytogenes*، *Bacillus cereus*، *Pseudomonas aeruginosa* و *Staphylococcus aureus* نشان داده‌اند (Lambert et al., 2001; Burt, 2004; Si et al., 2006; Penalver et al., 2005). گمانه‌زنی درباره مکانیزم این اثرات به ساختارهای فنولی PFA نسبت داده می‌شود (Burt, 2004; Penalver et al., 2005; Si et al., 2006). فنول‌ها می‌توانند اختلالاتی در غشای سیتوپلاسمی باکتری‌ها ایجاد کنند، نیروی پروتون محرک، جریان الکترون، حمل و نقل فعال و محتوای سلولی را تخریب کنند (Lambert et al., 2001; Burt, 2004). مطالعات فوق نشان می‌دهند که PFA ممکن است قادر به کنترل رشد پاتوژن‌ها در روده باشند؛ با این حال، مطالعات بعدی در مورد پرندگان نتایج متنوعی



تفاوتی در MUC2 ایلئوم یا iNOS طحال بین تیمارها مشاهده نکرد (Paraskeuas et al., 2016).

فیتوژنتیک‌ها و ایمنی اکتسابی

سیستم ایمنی تلاش می‌کند تا تعادل بین تحریک ایمنی و سرکوب ایمنی را حفظ کند (Applegate et al., 2010). در پژوهش‌های انسانی، فیتوژنتیک‌ها نشان داده‌اند که فعالیت ایمنی تحریک‌کننده دارند، همانند تحریک فعالیت لنفوسیت‌ها و افزایش تولید سیتوکین‌های IL-1، IL-6، IL-12، TNF- α و اینترفرون-گاما توسط جینسنگ (Tan and Vanitha, 2004). خواص ضد التهابی Ginko biloba در مطالعات انسانی مشاهده شده است که نشان می‌دهد فلاونوئیدها و ترپن‌های آن تولید سیتوکین‌های پروالتهابی را میانجی‌گری می‌کنند (Li, 2000). مطالعه‌ای که توسط Paraskeuas et al. (2016) انجام شد، افزایش سطح IgA ایلئوم و تمایل به کاهش IL-18 طحال در جوجه‌تیغی‌های ۴۲ روزه تغذیه شده با مخلوط PFA را نشان داد. همان مطالعه با استفاده از گندم به جای ذرت هیچ تفاوتی در IgA ایلئوم یا IL-18 طحال مشاهده نکرد.

روغن‌های اساسی

روغن‌های اساسی به عنوان جوهره گیاهان یا مشتقات بنزن یا ترپن‌ها که از طریق تقطیر آب و/یا بخار به دست می‌آیند، طبقه‌بندی می‌شوند (El Tarabily et al., 2021; Abd El Hack et al., 2022a,b,c). این روغن‌ها به خاطر قابلیت‌های ضد میکروبی، ضد ویروسی، آنتی‌اکسیدانی و ضد پارازیتی خود ارزشمند هستند. بسیاری از منابع گیاهی روغن‌های اساسی برای اثربخشی افزودنی‌های خوراک مورد مطالعه قرار گرفته‌اند. مخلوط روغن‌های اساسی Tecnaroma Herbal Mix PL که شامل گیاهانی مانند آویشن، ریحان و پونه کوهی است، در یک مطالعه توسط Khat-tak et al. (2014) به میزان ۱۰۰ گرم از ۱۰۰ تا ۵۰۰ گرم در جوجه‌های گوشتی افزوده شد. اضافه کردن روغن‌های اساسی تأثیر مثبتی بر عملکرد پرندگان و ویژگی‌های لاشه داشت (Khattak et al., 2014). روغن‌های اساسی می‌توانند سطح پاتوژن‌هایی مانند باکتری‌های گرم منفی E. coli و Salmonella را در روده کاهش دهند. برای آزمایش قابلیت‌های آنتی‌اکسیدانی محصولات فیتوژنتیک خاص، ظرفیت جذب

رادیکال‌های اکسیژن تعیین می‌شود. در مطالعه‌ای توسط Wu (2010) و Hoffman-Pennesi، مشخص شد که روغن آویشن بهتر از روغن دارچین به عنوان آنتی‌اکسیدان عمل می‌کند و اسید کافئیک بالاترین قابلیت آنتی‌اکسیدانی را دارد. با این حال، کارایی تبدیل خوراک جوجه‌های گوشتی تحت تأثیر افزودن تیمول و روغن آویشن قرار نگرفت (Hoffman-Penn-esi and Wu, 2010). با وجود گروه‌های فنولی OH، برخی از افزودنی‌های فیتوژنتیک دارای خواص آنتی‌اکسیدانی هستند که موجب کاهش تشکیل هیدروکسیل پراکسید می‌شوند (Ghe-isar et al., 2015). حوزه افزودنی‌های فیتوژنتیک هنوز نسبتاً جدید و مورد بحث است. نتایج متناقض زیادی از مطالعات مختلف وجود دارد. کیفیت و کمیت گیاهان یک جزء مهم است که می‌تواند بر نتایج مطالعات تأثیر بگذارد. کیفیت می‌تواند تحت تأثیر سن گیاه، زمان برداشت، نحوه استخراج و ترکیبات دیگر که برای تولید افزودنی استفاده می‌شود، قرار گیرد (Hashemi and Davoodi, 2010).

نحوه عمل

در تولید مرغ گوشتی، روغن‌های ضروری پتانسیل درمانی در موقعیت‌های مختلف را نشان می‌دهند. روغن‌های ضروری با افزایش فعالیت آنزیم‌های گوارشی، کاهش تعداد محصولات تخمیری، کاهش تعداد پاتوژن‌ها، بهبود هضم مواد مغذی، افزایش دسترسی روده‌ای به مواد مغذی مهم و تقویت ظرفیت آنتی‌اکسیدانی و عملکرد ایمنی به بهبود تولید طیور کمک می‌کنند (Brenes and Roura, 2010; Alagawany et al., 2021b; Abd El-Hack et al., 2022a).

تحقیقات نویسندگان بر روی استفاده از روغن‌های ضروری مذکور، ترکیبات و سایر ترکیبات تازه غربال‌شده برای کنترل پاتوژن‌ها در طیور ارگانیک متمرکز شده است. نسبت تبدیل خوراک (FCR) معیاری برای اندازه‌گیری چگونگی تبدیل جرم خوراک به جرم بدن در یک دوره مشخص است. پودر دارچین که حاوی سینامالدئید است، نشان داده است که به مرغ‌های گوشتی کمک می‌کند تا FCR خود را بهبود بخشند (Hernandez et al., 2004). این ترکیبات نه تنها اثرات ضدباکتریایی علیه سالمونلا و کمپیلوباکتر دارند، بلکه بر روی چندین عامل عفونی اقتصادی و

اسیدهای آلی در فرم غیرتفکیک شده خود محلول در چربی هستند و به راحتی از طریق مسیرهای غیرفعال و حمل کننده به داخل سلول های میکروبی منتقل می شوند. در شرایط قلیایی، اسید آلی پروتون H^+ را آزاد کرده و pH درون سلولی را کاهش می دهد که متابولیسم میکروبی را تغییر می دهد و عملکرد آنزیم های کلیدی میکروبی را مسدود می کند. این امر موجب می شود که سلول باکتریایی انرژی بیشتری صرف کند تا پروتون های اضافی H^+ را خارج کند و در نتیجه به مرگ گرسنگی منجر شود. در باکتری ها، پروتئین ها و DNA حساس به اسید ممکن است توسط پروتون های H^+ دناتوره شوند (Khan and Iqbal, 2016). باکتری های لاکتیک اسید ممکن است در pH پایین تری نسبت به سایر باکتری ها مانند E. coli و Salmonella رشد کنند که آن ها را نسبت به اسیدهای آلی مقاوم تر می سازد. باکتری های گرم مثبت (مانند لاکتوباسیلوس) دارای محتوای پتاسیم درون سلولی بالایی هستند که آن ها را در برابر آنیون های اسیدی محافظت می کند (Russell and Diez-Gonzalez, 1998; Araujo et al., 2019).

اسیدهای آلی به دلیل فعالیت ضدباکتریایی خود، باکتری های پاتوژن روده ای را سرکوب می کنند که منجر به کاهش رقابت باکتریایی برای مواد مغذی موجود، کاهش سطوح متابولیت های مضر باکتریایی، بهبود قابلیت هضم پروتئین و انرژی و بهبود عملکرد پرندگان می شود (Baurhoo et al., 2007). مکمل سازی با اسیدهای آلی بر ساختار بافت شناسی دستگاه گوارش تأثیر می گذارد که منجر به افزایش طول پرزها و بهبود قابلیت جذب مخاط روده می شود؛ در نتیجه، جذب بهتر مواد مغذی، حداکثر استفاده از مواد مغذی و بهبود عملکرد رشد حاصل می شود. کاهش مقادیر pH در روده باعث تشویق رشد باکتری های مفید و سرکوب رشد باکتری های مضر می شود که در pH بالاتر رشد می کنند. همچنین، این آنیون های اسیدی با کلسیم، فسفر، منیزیم و روی ترکیب شده و در نتیجه قابلیت هضم آن ها را افزایش می دهند. فعالیت پپسین به دلیل کاهش pH معده افزایش می یابد. پپتیدهای تولید شده توسط پروتئولیز پپسین موجب تحریک آزادسازی هورمون هایی مانند گاسترین و کوله سیستوکینین می شوند که هضم و جذب

خطرناک دیگر مانند E. coli O157:H7 و لیستریا مونوسیتیلوس در چندین ماتریس غذایی غیر از طیور نیز مؤثر بوده اند (Baskaran et al., 2013; Upadhyay et al., 2013; Mooyottu et al., 2014). از آنجا که این ترکیبات برای حیوانات و انسان ها ایمن و دوستدار محیط زیست هستند، ما به بررسی پتانسیل آنها در تولید طیور ارگانیک برای کاربردهای پیش از برداشت و پس از برداشت می پردازیم. علاوه بر سالمونلوز و کمپیلوباکتریوز، صنعت ارگانیک با چالش هایی مانند کوکسیدیوز، عفونت های کلسترییدیایی، انگل های داخلی و خارجی و مرگ و میر بالا ناشی از بیماری هایی مواجه است که باید پتانسیل روغن های ضروری و ترکیبات آنها مورد بررسی قرار گیرد. علاوه بر این، لازم است ملاحظات اقتصادی برای گنجاندن این ترکیبات در خوراک های طیور ارگانیک تعیین شود (Darre et al., 2014; Bortoluzzi et al., 2019).

اسیدهای آلی

اسیدهای آلی، ترکیبات آلی هستند که دارای pH اسیدی می باشند. اسیدهای کربوکسیلیک مانند اسید لاکتیک، اسید پروپیونیک، اسید استیک، اسید فرمیک، اسید سوربیک، اسید سیتریک، اسید اگزالیک، اسید اوریک و اسید بوتیریک از مهم ترین انواع این ترکیبات به شمار می روند (Dibner and Buttin, 2002). اسیدهای آلی آنتی بیوتیک نیستند، اما هنگامی که در کنار تغذیه مناسب، مدیریت مؤثر و رویه های امنیت زیستی به کار گرفته شوند، می توانند به حفظ سلامت روده در طیور کمک کنند و در نتیجه بهبودهایی در میزان زنده ماندن، نسبت های تبدیل خوراک، افزایش وزن، وزن زنده و پاسخ های ایمنی ایجاد نمایند (Adil et al., 2011).

تأثیر اسیدهای آلی بر عملکرد مرغ های گوشتی و سلامت روده

فعالیت ضدباکتریایی اسیدهای آلی به کاهش pH و تمایل آن ها به تفکیک مرتبط است، که آن ها را به اهداکنندگان پروتون بی میل در محلول های آبی تبدیل می کند و اسیدهای ضعیفی تولید می کند. تفکیک یک اسید ضعیف وابسته به pH است؛ بنابراین، فعالیت ضدباکتریایی با کاهش مقدار pH بهبود می یابد (Hajati, 2018; Jadhao et al., 2019).



استفاده شده است. به دلیل مشکلات مرتبط با استفاده از آنتی‌بیوتیک‌ها در تولید حیوانات غذایی، تلاش‌هایی برای بهره‌برداری از میکروبیوتای روده‌ای همزیست به منظور مدیریت میکروارگانیسم‌های پاتوژن انجام شده است. این شامل تثبیت میکروبیوتا در سطوح مورد نیاز یا تغییر آن‌ها با استفاده از جایگزین‌های طبیعی است (Lan et al., 2005). این جایگزین‌ها شامل پری‌بیوتیک‌ها، آنزیم‌ها، اسیدها، گیاهان دارویی، روغن‌های ضروری و ایمنی‌زاها هستند (شکل ۷).

اسیدهای آلی به مدت طولانی برای مقابله با آلودگی‌های باکتریایی و قارچی در خوراک طیور استفاده شده‌اند. اسیدهای سیتریک، پروپیونیک، فوماریک، لاکتیک، فرمیک و بنزوئیک از جمله رایج‌ترین اسیدهای آلی در تغذیه دام هستند. این اسیدها به طور مؤثر عفونت‌های باکتریایی پاتوژن ناشی از سالمونلا، کمپیلوباکتر، کلاستریدیوم پرفرنجنز و سایر باکتری‌ها را کاهش می‌دهند (Banupriya et al., 2016). بنابراین، اسیدهای آلی می‌توانند به عنوان جایگزینی برای آنتی‌بیوتیک‌های رشد (AGPs) در جوجه‌ها عمل کنند (Chaveerach et al., 2001; Montonya et al., 2011; Abdelrazek et al., 2016).

جایگزین‌های گیاهی

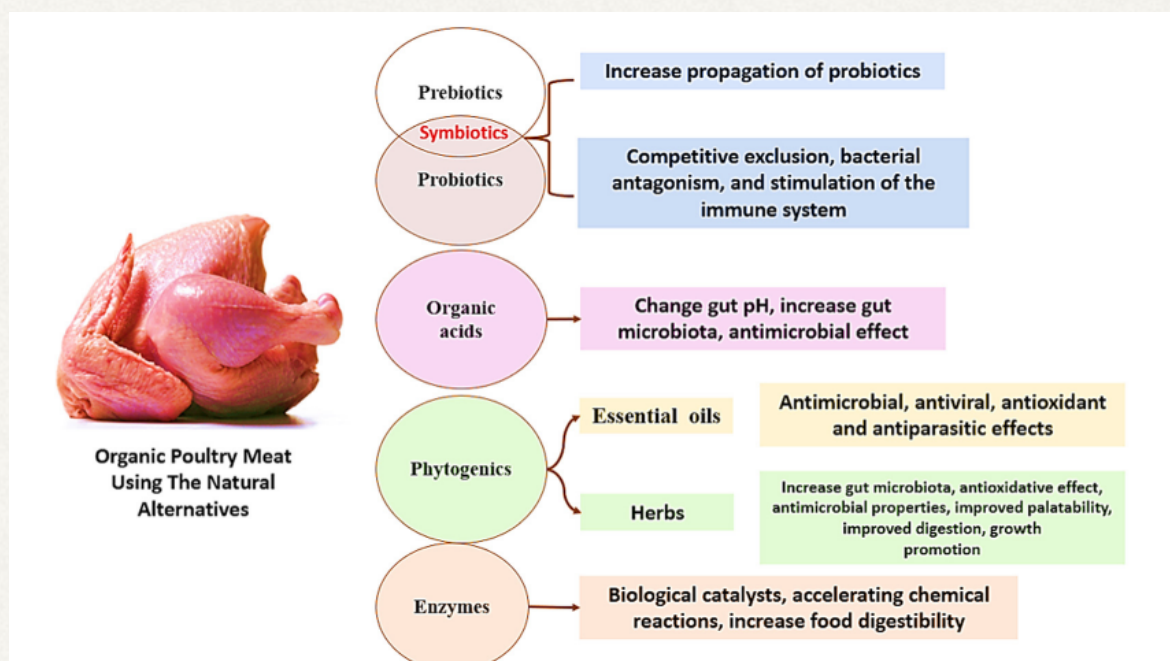
عصاره‌های گیاهی و ادویه‌ها نقش مهمی در

پروتئین را تنظیم می‌کنند (Lan et al., 2005; Araujo et al., 2019).

اسیدومیکس FG، یک افزودنی خوراکی میکروگرانوله بر پایه اسید فرمیک، اسید لاکتیک، اسید فوماریک و فرمت آمونیوم است که نمونه‌ای از اسیدهای آلی تجاری موجود است و به عنوان یک مخلوط اسید آلی غیرمحافظت‌شده شناخته می‌شود که در پیش‌معدة فعال است زیرا توسط صفرا خنثی می‌شود. آوی ماتریکس شامل ۳۰٪ فرمت کلسیم و ۴۹۰٪ اسید بنزوئیک است. این ترکیب به عنوان مخلوط اسید آلی محافظت‌شده‌ای شناخته می‌شود که در روده کوچک فعال است زیرا در pH قلیایی درون ژژونوم تفکیک می‌شود. اکتیوات WD یک اسید آلی غیرمحافظت‌شده است که حاوی آنالوگ هیدروکسی متیونین (HMTBa)، اسید فرمیک و اسید پروپیونیک است. این ترکیب به عنوان یک ضد عفونی‌کننده آب عمل کرده و بر روده فوقانی تأثیر می‌گذارد با کاهش pH معده، افزایش فعالیت پپسین و بهبود هضم پروتئین. pH پایین رشد باکتری‌های مفید مقاوم به اسید را تشویق کرده و رشد پاتوژن‌های مضر حساس به اسید را سرکوب می‌کند.

کاربرد اسیدهای آلی در تولید طیور

در صنعت طیور، از آنتی‌بیوتیک‌های پیشگیرانه و درمانی برای درمان بیماری‌های گوارشی



شکل ۷: انواع جایگزین‌های طبیعی آنتی‌بیوتیک‌ها و نحوه عملکرد آن‌ها

آنتی‌اکسیدانی و همچنین تحریک‌کننده ایمنی هستند (El Tazi et al., 2014). برخی از گیاهان دارای اثرات پروکسیداتیو هستند، مانند هل، مریم‌گلی، ورنیا، گشنیز، estragon و اکالیپتوس. در حالی که میخک، دارچین، برگ بو، بادام تلخ، رزماری، آویشن، نعنای فلفلی، فلفل، جوز هندی و نعنای به عنوان عوامل مؤثر آنتی‌اکسیدانی شناخته می‌شوند (Suganya et al., 2016).

گیاهان یا مواد گیاهی به عنوان محرک‌های ایمنی قوی

برخی از افزودنی‌های گیاهی غنی از ویتامین C و کاروتنوئیدها هستند که نقش مهمی در پاسخ ایمنی پرندگان ایفا می‌کنند. این مواد فعالیت لنفوسیت‌ها، ماکروفاژها، اینترفرون‌ها و سلول‌های کشنده طبیعی (NK) را تحریک می‌کنند (Frankic et al., 2009; Suganya et al., 2016).

آنزیم‌ها

هدف و تاریخچه آنزیم‌ها: آنزیم‌ها کاتالیزورهای بیولوژیکی هستند که سرعت واکنش‌های شیمیایی را افزایش می‌دهند. آنزیم‌ها مولکول‌های پروتئینی هستند که پایداری آن‌ها در طول تولید خوراک با دمای بالا (پلت‌سازی) و عبور از دستگاه گوارش، پیامدهای قابل توجهی دارد (Ravindran, 2013). تمامی حیوانات از آنزیم‌ها برای هضم خوراک استفاده می‌کنند. مکمل‌سازی خوراک با آنزیم‌های خاص، ارزش غذایی مواد تشکیل‌دهنده خوراک را بهبود بخشیده و بازدهی هضم را افزایش می‌دهد (Lla-mas Moya et al., 2019). در نهایت، آنزیم‌های خوراک به منظور بهبود بازدهی خوراک، کاهش هزینه خوراک و ایجاد محیطی بهتر از طریق کاهش حجم کود تولید شده و محتوای فسفر و نیتروژن دفع شده، مورد استفاده قرار می‌گیرند (Barletta, 2010).

آنزیم‌ها را می‌توان به چندین دسته تقسیم کرد. این دسته‌بندی می‌تواند بر اساس سوبسترای که بر آن اثر می‌گذارند و یا منشأ آن‌ها باشد. آنزیم‌هایی که بر اساس سوبسترای خود دسته‌بندی می‌شوند عبارتند از: فیتازها (آنزیم‌های تجزیه‌کننده فیتات)، پروتئازها، آنزیم‌های تجزیه‌کننده فیبر و نشاسته و پروتئازها (آنزیم‌های تجزیه‌کننده پروتئین). دسته دوم

بهبود تولید و وضعیت سلامت گونه‌های پرند دارند (El-Saadony et al., 2021g). تأثیرات مثبت عصاره‌های گیاهی یا مواد فعال موجود در خوراک پرندگان ممکن است شامل تحریک اشتها و افزایش مصرف خوراک، بهبود تولید آنزیم‌های گوارشی درونی، تحریک سیستم ایمنی و داشتن فعالیت‌های ضد ویروسی، ضد باکتریایی، ضد کرم و آنتی‌اکسیدانی باشد. ترکیبات مشتق شده از ایزپرن، فلاونوئیدها، گلوکوزینولات‌ها و سایر متابولیت‌های گیاهی ممکن است بر عملکردهای فیزیولوژیکی و شیمیایی روده پرندگان تأثیر بگذارند. تأثیر تثبیتی بر میکروبیوم روده ممکن است با متابولیسم مواد مغذی واسطه‌ای همراه باشد (El-Saadony et al., 2021h; Reda et al., 2021b; Saad et al., 2021a,b). بسیاری از پاتوژن‌های مختلف تهدیدی برای طیور و تولید حیوانات هستند که منجر به خسارات اقتصادی شدید می‌شوند (Attia et al., 2021, 2021a; Hegazy et al., 2021; Salem et al., 2021a, 2022; Soliman et al., 2021). به دلیل محدودیت‌های استفاده از برخی آنتی‌بیوتیک‌ها، اثرات باقی‌مانده خطرناک و هزینه اثربخشی، استفاده از افزودنی‌های خوراک گیاهی در تولید طیور در حال افزایش است. گیاهان، ادویه‌ها و عصاره‌های آن‌ها (گیاهان دارویی) می‌توانند برای اهداف مختلفی مورد استفاده قرار گیرند (Suganya et al., 2016; Abou Kassem et al., 2021b). آن‌ها دارای خواص ضد باکتریایی، ککسیدیواستات، ضد کرم هستند و مصرف خوراک را افزایش می‌دهند، پاسخ ایمنی را تحریک می‌کنند و به عنوان آنتی‌اکسیدان عمل می‌کنند. جوز هندی، دارچین، میخک، هل، گشنیز، زیره، انیسون، کرفس، جعفری، شنبلیله، فلفل دلمه‌ای، فلفل، تربچه، خردل، زنجبیل، سیر، پیاز، رزماری، آویشن، نعنای شاتوری، هلیله سیاه و زردچوبه از رایج‌ترین افزودنی‌های گیاهی خوراک در خوراک طیور هستند (Muanda et al., 2011; Suganya et al., 2016).

روش‌های عمل

گیاهان یا مواد گیاهی تأثیر قابل توجهی بر تولید طیور دارند. آن‌ها مصرف خوراک پرندگان را بهبود می‌بخشند، قابلیت هضم خوراک را افزایش می‌دهند و دارای اثرات ضدباکتریایی، ضد ویروسی، ضد کرم، ککسیدیواستات، ضد التهابی،



دسته‌بندی آنزیم‌ها، منشاء آن‌ها است که شامل منابع برون‌زا و درون‌زا می‌شود. تحقیقات در مورد آنزیم‌ها در جیره طیور از دهه ۱۹۲۰ میلادی در حال انجام است. اولین گزارش از یک محصول آنزیمی مورد استفاده در جیره طیور، با نام Protozyme شناخته می‌شد که از قارچ *Aspergillus oryzae* مشتق شده بود (Ravin-dran, 2013). افزودن یک کوکتل آنزیمی حاوی زایلاناز و بتا-گلوکاناز به جیره غیرپلت‌شده طیور حاوی چاودار و گندم در سطوح مختلف، منجر به افزایش معنی‌دار در افزایش وزن بدن و مصرف خوراک شد (Pettersson and Aman, 1989).

آنزیم‌های برون‌زا (Exogenous Enzymes): افزودن آنزیم‌های برون‌زا به یک استاندارد برای بهبود قابلیت هضم و بازدهی استفاده از مواد مغذی تبدیل شده است (Ravindran, 2013). به گفته (Pariza and Cook, 2010)، برای هضم غذا، همه حیوانات به آنزیم‌هایی نیاز دارند که یا توسط خود حیوان یا توسط باکتری‌های موجود در دستگاه گوارش تولید می‌شوند. با این حال، سیستم گوارش کامل نیست. بنابراین، مکمل‌سازی خوراک حیوانات با آنزیم‌های مناسب، بازدهی گوارش را بهبود می‌بخشد (Mu-nir and Maqsood, 2013).

مکمل‌سازی آنزیم به کاهش میزان دفع مواد مغذی کمک می‌کند، که در صورت نادیده گرفتن، می‌تواند منجر به هزینه اضافی برای کشاورز، تأمین‌کننده خوراک و محیط زیست شود (Sheppy, 2010; Ali and Abdelaziz, 2018). آنزیم‌های برون‌زا برای کاهش هزینه خوراک ضروری هستند. از آنجا که خوراک بیشتر هزینه تولید را تشکیل می‌دهد، آنزیم‌ها می‌توانند با بهبود جذب سایر مواد مغذی، هزینه‌ها را کاهش دهند. هنگامی که قیمت ذرت، گندم، چربی و فسفر غیرآلی افزایش می‌یابد، استفاده از آنزیم‌ها در خوراک از نظر اقتصادی جذاب‌تر می‌شود و بازگشت سرمایه بیشتری را ارائه می‌دهد (Barletta, 2010). فیتاز آنزیمی است که فیتات را به اینوزیتول و فسفات غیرآلی هیدرولیز می‌کند (Bilal et al., 2015). در سطحی عمیق‌تر، فیتاز با نام Myo-inositol hexakisphosphate phosphohydrolase شناخته می‌شود. طیور برای نگهداری و رشد به فسفر (P) جیره نیاز دارند. بنابراین، مقدار کافی باید در جیره گنجانده شود. حتی با وجود مقدار کافی فسفر کل در جیره، بخشی از فسفر کل از غلات تأمین می‌شود و این فسفر به شکلی وجود دارد که طیور نمی‌توانند آن را هضم کنند.

بیشتر فسفر (P)، حدود ۶۰٪، برای غیر نشخوارکنندگان قابل دسترسی نیست زیرا به فیتات متصل است. فیتات با بسیاری از کاتیون‌های غذایی مانند مس (Cu)، روی (Zn)، کلسیم (Ca)، آهن (Fe)، منیزیم (Mg)، منگنز (Mn)، پروتئین، چربی و ویتامین‌ها پیوند برقرار می‌کند که منجر به کاهش قابل توجهی در دسترسی مواد مغذی می‌شود (Bohn et al., 2008). در بازار کنونی، روندها نشان داده‌اند که آنزیم‌های هیدرولیتیک به عنوان مکمل‌های خوراک برای بهبود هضم و جذب مواد مغذی کم‌دسترس، مانند فیتات غذایی، ظهور کرده‌اند (Barletta, 2010). بر اساس تحقیقات (Iqbal et al., 1994)، حیوانات غیر نشخوارکننده به دلیل عدم فعالیت قابل توجه فیتاز درون‌زا و جمعیت میکروبی پایین در قسمت بالایی دستگاه گوارش، فقط می‌توانند فیتات را هضم کنند. مکان‌های اصلی تجزیه فیتات توسط فیتازها در شکمبه (محل ذخیره غذا) پیش‌معدة، و سنگدان در طیور است، جایی که تجزیه در قسمت‌های انتهایی دستگاه گوارش بسیار کم است (Selle et al., 2010). فیتازها می‌توانند به دو کلاس تقسیم شوند که بسته به محل کربنی هیدرولیز اسید فیتیک متفاوت هستند. فیتاز نوع ۳ هیدرولیز را در سه موقعیت حلقه مایو-اینوستیتول آغاز می‌کند، در حالی که فیتاز نوع ۶ هیدرولیز را در موقعیت ۶ حلقه آغاز می‌کند (Dersjant-Li et al., 2015). علاوه بر این، فیتازها دارای منابع بیانی مختلف، pH بهینه و دما بهینه هستند. رایج‌ترین منابع فیتاز که در خوراک طیور استفاده می‌شوند شامل *Aspergillus niger*، *Escherichia coli* و *Buttiauxella spp* هستند. دامنه pH و دما بهینه از عوامل کلیدی مؤثر بر فعالیت فیتاز در خوراک محسوب می‌شوند (Naves et al., 2012). سه محصول تجاری فیتاز میکروبی را مورد بررسی قرار دادند و نتایج نشان داد که *A. oryzae* در pH ۴.۰ و دمای ۴۰ درجه سانتی‌گراد بیشترین فعالیت را نشان داد. دومین منبع، *A. niger*، حداکثر فعالیت خود را در pH ۵.۰ و دمای ۴۵ درجه سانتی‌گراد نشان داد. در نهایت، *S. cerevisiae* بالاترین فعالیت خود را در pH ۴.۵ و دماهای بین ۵۰ تا ۶۰ درجه سانتی‌گراد ارائه داد. محققان در نهایت توصیه کردند که *A. niger* و *S. cerevisiae* بالاترین فعالیت‌های درون‌کشتگاهی را نشان می‌دهند که با شرایط فیزیولوژیکی بهینه جوجه‌های گوشتی همخوانی دارد. این یافته اجازه می‌دهد تا نرخ هیدرولیز فیتات افزایش یابد.

فیتاز به واحدهای فیتاز (FTU) بیان می‌شود. Ballam et al. (1984) و Edwards and Veltmann (1983) گزارش دادند که جوجه‌های گوشتی که رژیم غذایی

فسفر دفع شده شد. همچنین بیان شد که هر سطح افزودن فیتاز بالای ۲۵۰ FTU عملکرد جوجه‌های گوشتی زنده را تحت تأثیر قرار می‌دهد. نتایج ارائه شده با دیگر مطالعات (Lan et al., 2002) متناقض است.

در متون قبلاً ذکر شده، نتایج ماتریس تغذیه‌ای فیتاز در فرمولاسیون رژیم‌های غذایی تجربی مورد توجه قرار نگرفته است که Assuena et al. (2009) تفاوت در نتایج را به آن نسبت می‌دهند. به لطف فیتاز، پژوهشگران و متخصصان تغذیه توانسته‌اند فسفر را به روشی که قبلاً غیرقابل دسترس بود برای غیر نشخوارکنندگان فراهم کنند. کربوهیدرات‌ها آنزیم‌های تجزیه‌کننده فیبر و نشاسته هستند. در طیور، کربوهیدرات‌ها به عنوان آنزیم‌های تجزیه‌کننده پلی‌ساکاریدهای غیر نشاسته‌ای (NSP) شناخته می‌شوند زیرا آنها NSP موجود در مواد خوراکی را تجزیه می‌کنند. به دلیل این تجزیه، زایلاناز و بتا-گلوکاناز معمولاً به رژیم غذایی افزوده می‌شوند تا عملکرد و قابلیت هضم را بهبود بخشند. زایلاناز آنزیمی است که از پلی‌ساکارید همی سلولوزی زایلان منشأ می‌گیرد. زایلان، یک پلی‌ساکارید، از واحدهای D-زایلوز، یک قند پنتوز تشکیل شده است. زایلان‌ها ۳۰ تا ۳۵٪ از ماده دیواره سلولی گیاهان سالانه را تشکیل می‌دهند؛ بنابراین، به عنوان بخشی اساسی از خوراک حیوانات محسوب می‌شوند. زایلاناز به عنوان یک افزودنی خوراکی برای بیش از ۲۰ سال عمدتاً برای بهبود نسبت تبدیل خوراک و افزایش وزن در رژیم‌های غذایی طیور مورد استفاده قرار گرفته است (Bedford and Partridge, 2001).

بر اساس مطالعه‌ای که توسط Conte et al. (2003) انجام شد، افزودن زایلاناز به رژیم‌های غذایی جوجه‌های گوشتی، نسبت تبدیل خوراک را بهبود بخشید، اما تأثیری بر سایر پارامترهای عملکردی اندازه‌گیری شده نداشت. NSP های محلول باعث ایجاد محتوای گوارشی با ویسکوزیته بالا و کیفیت ضعیف بستر می‌شوند (Ward, 1996). ویسکوزیته محتوای گوارشی در بخش‌های ژل‌نوم و ایلئوم ممکن است تحت تأثیر سن و سازگاری با رژیم‌های غذایی تجربی قرار گیرد (Petersen et al., 1999). آرابینوکسیلان‌ها و بتا-گلوکان‌ها از جمله NSP های ضد تغذیه‌ای مهم در غلات هستند. در حالی که آرابینوکسیلان‌ها بیشتر در رژیم‌های غذایی گندم و چاودار و بتا-

مبتنی بر ذرت و کنجاله سویا (SBM) مصرف می‌کنند، از فیتات-P بین ۱۰ تا ۵۳٪ استفاده می‌کنند - افزودن فیتاز خارجی دسترسی به P را به ۶۵٪ افزایش داد. با این حال، اغلب مطالعاتی وجود دارد که افزودن فیتاز به رژیم‌های غذایی نتایج نامنظمی را به همراه داشته است. عدم انسجام در رابطه بین فیتاز میکروبی و قابلیت هضم P می‌تواند به سطح فیتات غذایی، ترکیب خوراک یا نسبت Ca:P در جوجه‌های گوشتی از تمامی سنین مرتبط باشد. سطوح بالای کلسیم در رژیم‌های غذایی طیور (Scheideler and Sell, 1987) قابلیت جذب P را کاهش می‌دهد. کلسیم می‌تواند با فیتات-P ترکیبات نامحلول تشکیل دهد که در نهایت فعالیت فیتاز را مسدود می‌کند (Angel et al., 2002).

ترکیبات کلسیم-فیتات عمدتاً در روده کوچک تشکیل می‌شوند، جایی که تأثیر منفی بر کارایی فیتاز مخاطی دارد. در حالی که مطالعات انجام شده (Scheideler and Sell, 1987) نشان دادند که کلسیم تأثیر منفی بر قابلیت هضم فسفر (P) دارد، تأثیر کلسیم بر فیتاز معمولاً مثبت است. به طور کلی، استفاده از فیتاز خارجی در رژیم‌های غذایی حیوانات غیر نشخوارکننده مانند طیور اهمیت زیادی دارد زیرا فیتاز می‌تواند گروه‌های فسفات را از فیتات، کاتیون‌های پیچیده و پروتئین‌ها جدا کند که در نتیجه قابلیت دسترسی به فسفر را افزایش می‌دهد (Kies et al., 2006).

Nelson et al. (1968) اولین کسانی بودند که نشان دادند فیتاز می‌تواند فیتات-P را در رژیم‌های غذایی هیدرولیز کند. استفاده از فیتاز به طور قابل توجهی پس از انتشار چندین مقاله که نتایج Rojas and Scott (1968) و Nelson et al. (1969) را گزارش کردند، افزایش یافت.

از زمان انتشار Nelson et al. (1968)، فیتاز به شدت برای افزایش قابلیت دسترسی به فسفر و عملکرد، در حالی که دفع فسفر را کاهش می‌دهد، مورد استفاده قرار گرفته است. برای دستیابی به موفقیت در تولید طیور، باید هزینه‌ها و خروجی زباله کاهش یابد در حالی که عملکرد حیوانات افزایش یابد. دفع فسفر نقش حیاتی در تولید طیور ایفا می‌کند زیرا آلودگی محیط زیست و اتلاف مواد مغذی هزینه‌های تولید را افزایش می‌دهد (Martins et al., 2013). همچنین، این امر هزینه خوراک را کاهش می‌دهد زیرا فسفر یکی از مهم‌ترین و گران‌ترین مواد مغذی در رژیم‌های غذایی طیور است.

Assuena et al. (2009) گزارش کردند که بالاترین سطح افزودن فیتاز منجر به کمترین مقدار



مواد مغذی آزاد شده به سطح مخاطی برای جذب را کاهش می‌دهد. زمانی که رژیم‌های غذایی طیور با بتا-گلوکاناز تغذیه می‌شوند، ارزش تغذیه‌ای جو می‌تواند به طور قابل توجهی افزایش یابد. (Campbell et al. 1989) جوجه‌های گوشتی را با رژیم‌های غذایی مبتنی بر جو که با یا بدون بتا-گلوکاناز تغذیه شده بودند، تغذیه کردند و نتایج نشان داد که جوجه‌هایی که رژیم غذایی حاوی بتا-گلوکاناز داشتند، ۳۵٪ سنگین‌تر و ۱۵٪ کارآمدتر در استفاده از خوراک بودند. هنگامی که زایلاناز و گلوکاناز در رژیم‌های غذایی طیور ترکیب می‌شوند، همچنین گزارش شده است که قابلیت هضم و عملکرد را بهبود می‌بخشند. (Mathlouthi 2002) مطالعه‌ای انجام داد تا تعیین کند آیا افزودن زایلاناز و گلوکاناز باعث بهبود نسبت اسیدهای صفراوی متصل در محتوای روده‌ای جوجه‌های گوشتی تغذیه شده با رژیم غذایی مبتنی بر ذرت یا چاودار می‌شود یا خیر. افزودن این آنزیم‌های خارجی به رژیم غذایی مبتنی بر چاودار باعث بهبود افزایش وزن، مصرف خوراک، کارایی خوراک و کاهش مصرف آب شد. همچنین قابلیت هضم مواد مغذی و انرژی متابولیک قابل هضم (AME) به طور قابل توجهی افزایش یافت.

نتیجه‌گیری

استفاده از جایگزین‌های طبیعی آنتی‌بیوتیک‌های محرک رشد به عنوان گزینه‌های ایمن و سالم به طور گسترده توصیه می‌شود. این جایگزین‌ها تأثیر مثبت بر تعدیل ایمنی دارند، بهره‌وری را افزایش می‌دهند، هضم را بهبود می‌بخشند، دسترسی به مواد مغذی را افزایش می‌دهند، قابلیت جذب را بالا می‌برند، سلامت روده را بهبود می‌دهند، شیوع مقاومت آنتی‌بیوتیکی را کاهش می‌دهند و به تولید گوشت مرغ ارگانیک مغذی، مفید و ایمن برای مصرف انسانی کمک می‌کنند.

گلوکان‌ها در جو یافت می‌شوند، بتا-گلوکان‌ها بیشتر به تجزیه باکتریایی در طول دستگاه گوارش حساس هستند (Knudsen, 2014; Gonza-). به دلیل مشکلات مرتبط با NSPها، افزودن زایلاناز به رژیم‌های غذایی برای کاهش مشکلات بستر، مانند بستر مرطوب و افزایش جذب مواد مغذی، انجام شده است. (Wu and Ravindran 2004) مطالعه‌ای را تکمیل کردند و گزارش دادند که افزودن زایلاناز به رژیم‌های غذایی مبتنی بر گندم کامل و گندم آسیاب‌شده به طور قابل توجهی کارایی خوراک را کاهش داد. همچنین، مصرف خوراک به طور معناداری ($P > 0.001$) در رژیم‌های غذایی مبتنی بر گندم کامل با زایلاناز افزوده شده نسبت به گروه کنترل و رژیم‌های غذایی مبتنی بر گندم آسیاب‌شده با زایلاناز افزوده شده کاهش یافت. (Cowieson et al. 2010) گزارشی از بهبود محتوای انرژی قابل هضم (۳.۲٪) در رژیم‌های غذایی مبتنی بر ذرت و کنجاله سویا جوجه‌های گوشتی که با زایلاناز تغذیه شده بودند، ارائه کردند. علاوه بر این، (Aftab 2012) گزارشی از بهبود انرژی متابولیک (ME) از ۲.۲ تا ۵.۳٪ در رژیم‌های غذایی مبتنی بر ذرت و کنجاله سویا جوجه‌های گوشتی که با زایلاناز تغذیه شده بودند، ارائه داد. در حالی که این مطالعه توسط (Cowieson et al. 2010) تأثیر مثبت زایلاناز را نشان داد، این آنزیم همیشه تأثیر مثبتی بر قابلیت هضم، رشد یا عملکرد ندارد. ایده‌آل این است که زایلاناز برای تجزیه NSPها و کاهش ویسکوزیته محتوای گوارشی به منظور بهبود قابلیت هضم مواد مغذی قبل از سکوم استفاده شود (Bedford, 2000).

با این حال، بهبود قابلیت هضم مواد مغذی همیشه تأثیرات افزودن آنزیم‌ها بر عملکرد را توضیح نمی‌دهد. بتا-گلوکاناز نیز یکی دیگر از مکمل‌های کربوهیدراتی رایج در رژیم‌های غذایی طیور است. سطوح بالای بتا-گلوکان‌ها گزارش شده است که ارزش تغذیه‌ای جو را در غیر نشخوارکنندگان کاهش می‌دهند زیرا ویسکوزیته مایع روده‌ای را افزایش می‌دهند (Burnett, 1966; Adeola and Cowieson, 2011). (White et al. 1983) بیان کردند که افزایش ویسکوزیته احتمالاً با فرآیند هضم تداخل دارد زیرا ارتباط آنزیم-سوبسترا را مسدود می‌کند. افزایش ویسکوزیته همچنین نرخ نزدیک شدن





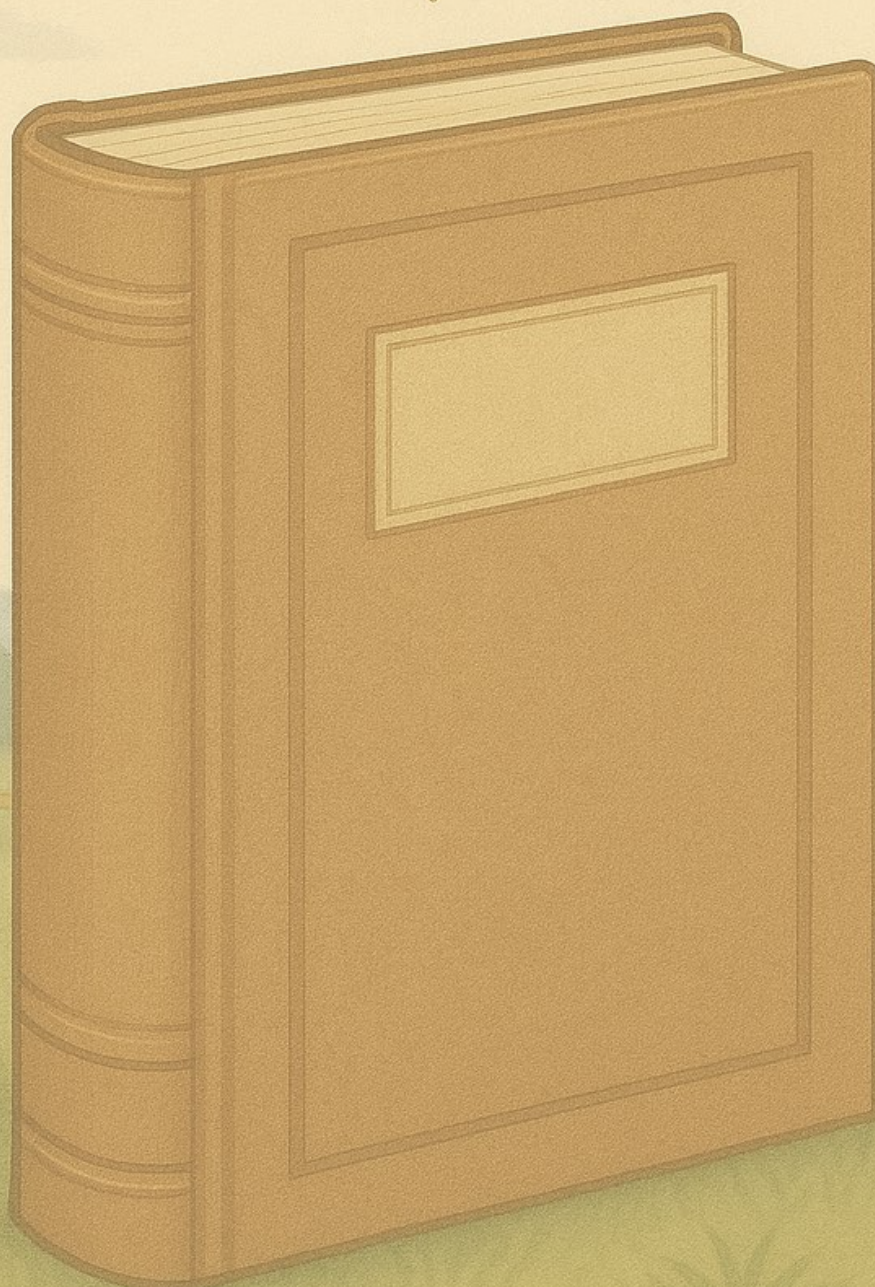
معرفی کتاب



خدیجه پورحیدری توسه کله

دانشجوی کارشناسی مهندسی علوم دامی دانشگاه گیلان

Poorheidarikhadijeh0@gmail.com





کتاب: پیشگیری از لنگش گاو شیری

نویسنده: الهام کسائی پور

گاوهای شیری: شرایط محیطی، کیفیت بستر، فضای حرکت دام و طراحی مناسب جایگاه‌ها از عوامل مهمی هستند که می‌توانند بر بروز لنگش و بهره‌وری اقتصادی تأثیر بگذارند. روش‌های درمان لنگش: این بخش به معرفی روش‌های درمانی شامل مراقبت‌های دامپزشکی، اصلاح تغذیه، بهبود شرایط محیطی و در مواردی، درمان‌های دارویی و جراحی می‌پردازد. این کتاب مرجعی ارزشمند برای دامپزشکان، مدیران گاوداری و دانشجویان علوم دامی است که می‌خواهند با کاهش بروز لنگش، عملکرد و سلامت گله‌های گاو شیری خود را بهبود بخشند.



کتاب "پیشگیری از لنگش گاو شیری" نوشته الهام کسائی پور که توسط انتشارات ویهان منتشر شده، به یکی از مهم‌ترین مشکلات گاوهای شیری، یعنی لنگش می‌پردازد. این کتاب با بررسی دقیق عوامل مؤثر بر بروز این مشکل و ارائه راهکارهای مدیریتی و درمانی، به بهبود سلامت دام‌ها و افزایش بهره‌وری در گاوداری‌ها کمک می‌کند.

در این کتاب، موارد زیر مورد بررسی قرار گرفته است:

اهمیت ناهنجاری‌های متابولیک: اختلالات متابولیکی مانند کتوز و اسیدوز می‌توانند زمینه‌ساز مشکلات حرکتی و لنگش شوند. این بخش به شناخت این ناهنجاری‌ها و راه‌های پیشگیری از آن‌ها می‌پردازد.

مدیریت صحیح آخور و تأثیر آن بر لنگش: تغذیه نامناسب و کمبود برخی مواد مغذی می‌تواند به ضعف سم و مفاصل منجر شود. تنظیم صحیح جیره غذایی و مدیریت آخور می‌تواند از لنگش جلوگیری کند.

گروه‌بندی اصولی مزارع پرورش گاو شیری: تقسیم‌بندی مناسب گاوها بر اساس مرحله شیردهی، سن و وضعیت بدنی، به مدیریت بهتر سلامت و کاهش مشکلات حرکتی کمک می‌کند.

راهبردهای تغذیه‌ای برای کاهش لنگش: تنظیم تعادل مواد مغذی، استفاده از مکمل‌های معدنی و ویتامینی و جلوگیری از نوسانات ناگهانی در رژیم غذایی از راهکارهای کلیدی در پیشگیری از لنگش هستند.

تأثیر عوامل غیرتغذیه‌ای بر سلامت و بهره‌وری



کتاب: اصول علمی و عملی پرورش طیور

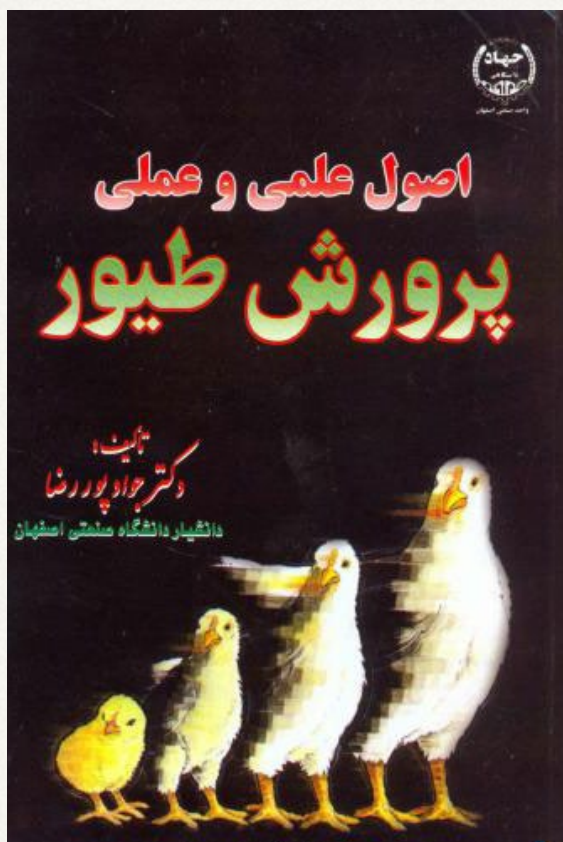
تألیف: دکتر جواد پوررضا، دانشیار دانشگاه صنعتی اصفهان

شد. همچنین، نکات عملی و تجربیات موفق در زمینه مدیریت مرغداری‌ها نیز ارائه خواهد شد تا خوانندگان با بهترین شیوه‌های ممکن آشنا شوند و بتوانند به بهبود عملکرد و افزایش بهره‌وری در صنعت پرورش طیور دست یابند.

ساختمان‌های مناسب و استاندارد می‌تواند به‌عنوان یک ابزار مؤثر در کنترل عوامل محیطی عمل کند. این کنترل عوامل محیطی نه تنها به بهبود کیفیت زندگی طیور کمک می‌کند، بلکه موجب استفاده بهینه از مواد غذایی و در نتیجه افزایش تولید می‌شود. به‌طور کلی، اگر شرایط محیطی مطلوب نباشد، بخش عمده‌ای از انرژی مصرف شده توسط مرغ صرف گرم کردن یا خنک کردن بدن خواهد شد که این امر می‌تواند منجر به کاهش بازده تولید شود. بنابراین، طراحی و ساختار مکان پرورش طیور باید به گونه‌ای باشد که بتواند دما، رطوبت و تهویه مناسب را فراهم آورد.

تغذیه طیور نیز از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. به‌طوری که حدود ۶۰ تا ۷۰ درصد هزینه تولید یک مرغداری را هزینه غذا تشکیل می‌دهد. این هزینه بالا نشان‌دهنده نقش حیاتی تغذیه در موفقیت اقتصادی و بهره‌وری مرغداری‌هاست. علاوه بر این، هنگامی می‌توان گفت که یک مرغ سالم است که تولید آن در سطح ایده‌آل باشد. بنابراین، تغذیه صحیح نه تنها از نظر اقتصادی، بلکه از منظر سلامتی و رفاه طیور نیز نقش اساسی را ایفا می‌کند.

در این کتاب، بعد از ارائه مقدمه‌ای جامع در مورد اهمیت پرورش طیور و چالش‌های موجود در این زمینه، به تشریح و فیزیولوژی طیور پرداخته خواهد شد. سپس مباحث مهمی همچون بهنژادی، جوجه‌کشی، پرورش و نگهداری طیور، اصول طراحی و ساخت جایگاه‌های پرورش، تغذیه و مواد اولیه مورد استفاده در تهیه جیره‌های غذایی طیور بررسی خواهد





رویداد دامین

گراهیداشت روز جهانی دامپرور: تجلیل از تلاشگران بی‌اندامی حیات کشاورزی



خدیجه پورحیدری توسه کله

دانشجوی کارشناسی مهندسی علوم دامی دانشگاه گیلان
Poorheidarikhadijeh0@gmail.com

انجمن علمی دانشجویی مهندسی علوم دامی دانشگاه گیلان با همکاری اتحادیه انجمن‌های علمی دانشجویی علوم دامی و صنایع غذایی ایران، رویدادی ویژه با عنوان "دامین" را به مناسبت بزرگداشت روز جهانی دامپرور به میزبانی گروه مهندسی علوم دامی دانشکده کشاورزی دانشگاه گیلان و با حضور مدیران ستادی، بسیج مهندسين کشاورزی، مدیران صنعت، انجمن‌ها، اتحادیه‌ها و دامپروران استان گیلان برگزار نمود.



ایران آینده روشن پایدار دامپروری



دامین

انجمن علمی دانشجویی مهندسی علوم دامی دانشگاه گیلان با همکاری اتحادیه انجمن‌های علمی دانشجویی علوم دامی و صنایع غذایی ایران برگزار می‌کند:

محورهای رویداد روز جهانی دامپرور:

- نکوداشت روز جهانی دامپرور
- هم اندیشی ثبت روز ملی دامپرور توسط اتحادیه
- از دانش تا عمل با اساتید گروه علوم دامی
- اجرای زنده موسیقی ایرانی
- تجلیل از دامپروران نمونه استان گیلان
- رقابت تهیه املت خلاقانه به سبک دانشجویان

مکان: دانشگاه گیلان، تالار حکمت دانشکده انسانی **زمان:** ۴ دی ماه ۱۴۰۳، ساعت ۱۰ صبح

جهت حضور در رویداد و شرکت در رقابت: @ASSSGU_1403 :تلگرام 09025276815 :تماس

منتظر حضور سبزتان هستیم.



مشخصات برنامه	توضیحات
تاریخ برگزاری کارگاه	روز سه شنبه ۱۴۰۳/۱۰/۰۴
مدت زمان برگزاری	۳ ساعت
ساعت برگزاری	از ساعت ۱۰ الی ۱۲
دبیر اجرایی	خدیجه پورحیدری
سطح برگزاری	دانشگاهی/کشوری
بستر برگزاری	تالار حکمت دانشکده انسانی دانشگاه گیلان
محوریت‌ها	تجلیل و تقدیر از دامپروران فعال و پیشکسوتان حوزه دامپروری آگاهی بخشی به مردم درباره اهمیت دامپروری در تأمین امنیت غذایی و حفظ پایداری محیط زیست ایجاد بستری برای تبادل تجربیات و معرفی فناوری‌های نوین مرتبط با دامپروری جمع‌آوری ایده‌ها و نظرات حضار برای ثبت روز دامپرور در تقویم ملی
تعداد حضار	۱۳۰
اعضاء همکار	کادر اجرایی: خدیجه پورحیدری سوگند کنعانیان علی سینا حق گو کیان رنجبری سارا یوسفیان حنانه کهنسال فائزه حسن بیگی ساره گل پسند محمد مهدی مرتضوی علی اکبری حامد قربانی راد سبحان دیبایی محمد رضا غضائری نوشین باغی سامان چالاکی سارا افتخاری نسب
اساتید مشاور	جناب آقای دکتر شاهرخ قوتی جناب آقای دکتر سید هادی ابراهیمی



سخنرانی خود را با تأکید بر اهمیت این روز به عنوان فرصتی برای ادای احترام به تلاش‌های بی‌دریغ و تأثیرگذار دامپروران و متخصصان این حوزه آغاز کردند. ایشان همچنین به اهمیت شناسنامه‌دار شدن روز دامپرور در تقویم شمسی اشاره نموده و از حاضرین دعوت کردند که پیشنهادات و نظرات گرانقدر خود را برای تعیین کاندیداهای نظرسنجی عمومی در سطح ملی ارائه دهند.



در ادامه، جناب آقای دکتر سیدضیاءالدین میرحسینی، استاد برجسته گروه مهندسی علوم دامی دانشگاه گیلان، سخنرانی خود را با محوریت تغییرات علوم دامی طی دهه‌های گذشته آغاز کردند. ایشان بر اهمیت ارتباط صنعت و دانشگاه تأکید کرده و از نقش پژوهش‌های کاربردی در پیشبرد صنعت دامپروری سخن گفتند.



همچنین، دکتر صورتی، ریاست مرکز تحقیقات ابریشم کشور، با تأکید بر اهمیت صنعت نوغانداری، روند رو به رشد تولیدات این حوزه و اثرات مثبت آن بر اقتصاد محلی و ملی را تشریح کرد؛ وی با ارائه آمار و اطلاعات، وضعیت فعلی نوغانداری و سودآوری این صنعت را تحلیل کرده و از بهبود اوضاع اقتصادی این بخش خبر دادند.

این گردهمایی علمی، فرهنگی و حرفه‌ای، بستری فراهم آورد تا ضمن بزرگداشت تلاش‌های دامپروران و متخصصان علوم دامی، گامی مؤثر در تقویت تعاملات علمی، ارتقای دانش و ایجاد پل ارتباطی بین جامعه دانشگاهی و صنعت برداشته شود. در این برنامه، علاوه بر گرامیداشت جایگاه حیاتی دامپروری به عنوان یکی از ارکان اصلی تأمین امنیت غذایی کشور، به بررسی چالش‌ها و فرصت‌های موجود در این حوزه پرداخته شد. از جمله محوریت‌های مهم این رویداد به شرح ذیل بود:

- تجلیل و تقدیر از دامپروران فعال و پیشکسوتان حوزه دامپروری
- آگاهی‌بخشی به مردم درباره اهمیت دامپروری در تأمین امنیت غذایی و حفظ پایداری محیط زیست
- ایجاد بستری برای تبادل تجربیات و معرفی فناوری‌های نوین مرتبط با دامپروری
- جمع‌آوری ایده‌ها و نظرات حضار برای ثبت روز دامپرور در تقویم ملی

در ابتدای این رویداد، دکتر سمیع‌زاده، ریاست محترم دانشکده کشاورزی دانشگاه گیلان، ضمن خوشامدگویی به حاضران، به تاریخچه دامپروری در ایران و جایگاه آن در کشاورزی و امنیت غذایی پرداخت. وی بر اهمیت ارتباطات علمی و تبادل تجربیات میان دانشجویان، اساتید و فعالان صنعت دامپروری تأکید کرد و از برگزاری چنین رویدادهایی به عنوان بستری مناسب برای تعامل میان دانشگاه و صنعت یاد کرد.



سپس سرکار خانم خدیجه پورحیدری، دبیر انجمن علمی مهندسی علوم دامی دانشگاه گیلان و عضو شورای مرکزی اتحادیه انجمن‌های علمی دانشجویی علوم دامی و صنایع غذایی ایران،



کردند.

جناب آقای مهندس قاسمی، عضو هیئت مدیره انجمن مرغداران، نیز با ارائه آمار دقیق، وضعیت تولید مرغ گوشتی در استان و کشور را تحلیل کرده و راهکارهایی برای بهبود بهره‌وری در این حوزه پیشنهاد دادند.



در بخش دیگری از برنامه، جناب سرهنگ مرادی، ریاست محترم بسیج مهندسين کشاورزی استان گیلان، با اشاره به اهمیت امنیت غذایی، از نقش نیروهای جهادی در پیشبرد پروژه‌های کشاورزی و زراعی سخن گفتند. ایشان همچنین گزارشی از اردوهای جهادی سال گذشته و دستاوردهای آن ارائه نمودند و افزودند: ان شاءالله در حوزه دام و طیور نیز شاهد چنین فعالیتهایی باشیم.



یکی از بخش‌های ویژه این رویداد، پخش پیام ویدیویی دکتر ارمیس کبراب، رئیس کارگروه فنی افزودنی‌های خوراک FAO، بود. وی در این



آقای ایرج یوسفیان، مدیرعامل شرکت سپیدماکیان، در سخنان خود، به وضعیت تولید، مشکلات موجود در صنعت طیور، نقش دانشگاه در رفع این چالش‌ها و لزوم تعامل بیشتر میان صنعت، دانشگاه و دولت پرداختند. ایشان، خواستار افزایش تعامل میان دانشگاه و صنعت و کاهش تأثیر منفی واسطه‌ها بر زنجیره تأمین شد.



همچنین دکتر صالح محمدی، ریاست محترم سازمان جهاد کشاورزی استان گیلان، با اشاره به موضوعات مرتبط با امنیت غذایی، بحران تأمین انرژی و مهاجرت‌های داخلی، بر ضرورت حضور پررنگ‌تر دانشجویان و فارغ‌التحصیلان در بازار کار، به‌ویژه در زمینه غذا و تولید، تأکید





که موجبات انتقال دانش و تجربیات تخصصی را فراهم آورده بودند و سبب تقویت تعاملات علمی و حرفه‌ای میان دانشجویان، پژوهشگران و متخصصان حوزه علوم دامی شده‌اند تقدیر و قدردانی شد و همچنین عکس یادگاری به ثبت رسید و رویداد "دامین" با بازتابی مثبت و پرشور به کار خود پایان داد.

رویداد دامین نه تنها فرصتی برای بزرگداشت دستاوردهای گذشته صنعت دامپروری بود، بلکه سکویی برای آغاز گفتمان‌های جدید و یافتن راه‌حل‌های نوآورانه برای آینده این صنعت محسوب می‌شود. امید است که این تلاش‌ها گامی مؤثر در ارتقای جایگاه دامپروری ایران در سطح ملی و بین‌المللی باشد.

پیام، بر اهمیت استفاده از فناوری‌های نوین در صنعت دامپروری و نقش همکاری‌های بین‌المللی در توسعه پایدار این حوزه تأکید کرد و ایشان به بررسی موضوعات مهم و کاربردی در زمینه افزودنی‌های خوراک و تأثیر آن‌ها بر بهبود کیفیت و بهره‌وری صنعت دامپروری پرداختند.



همچنین، جناب دکتر هادی ابراهیمی، استاد مشاور اتحادیه انجمن‌های علمی دانشجویی علوم دامی و صنایع غذایی ایران، با پیام ویدیویی، به اهمیت هم‌اندیشی و ارتقای سطح علمی و عملی صنعت دامپروری و اهمیت ثبت روز ملی دامپرور اشاره کردند.

در انتهای مراسم از تلاش‌های ارزشمند فعالان صنعت دامپروری، خیر نیکاندیش علوم دامی استان گیلان و دامپروران نمونه استان







بازدید علمی از مجموعه گیلک دانه نوید



خدیجه پورحیدری توسه کله

دانشجوی کارشناسی مهندسی علوم دامی دانشگاه گیلان
Poorheidarikhadijeh0@gmail.com

شرح برنامه: در تاریخ ۱۴۰۳/۰۹/۲۱، به همت گروه مهندسی علوم دامی و با همکاری انجمن علمی دانشجویی علوم دامی دانشگاه گیلان، گروهی از دانشجویان رشته علوم دامی دانشگاه گیلان به منظور آشنایی با فرآیندهای تولید خوراک دام و طیور، از مجموعه گیلک دانه نوید مرغ گیلان بازدید کردند. همچنین، جناب آقای دکتر درمانی، مدیر گروه محترم علوم دامی، دانشجویان را در این بازدید همراهی نمودند. این بازدید به عنوان یک فرصت آموزشی ارزشمند برای دانشجویان بود و به آنها امکان داد که با جنبه‌های عملی و واقعی صنعت خوراک دام و طیور آشنا شوند. هدف اصلی این بازدید، درک بهتر از مراحل تولید دان و همچنین آشنایی با روش‌های کنترل کیفیت مواد اولیه بود که از اهمیت بالایی در این صنعت برخوردار است.



گروه مهندسی علوم دامی و انجمن علمی مهندسی علوم دامی دانشگاه گیلان برگزار می‌کند:



بازدید علمی از کارخانه گیلک دانه نوید

جهت حضور و ثبت نام:

@ASSSGU_1403

ویژه دانشجویان کارشناسی ۱۴۰۰ و ۱۴۰۱

زمان برگزاری: روز یکشنبه ۹ دی ۱۴۰۳

ساعت حرکت: ۸ صبح از دانشکده کشاورزی





مشخصات برنامه	توضیحات
تاریخ برگزاری	روز سه شنبه ۱۴۰۳/۰۹/۲۱
مدت زمان برگزاری	۳ ساعت
ساعت برگزاری	از ساعت ۱۰ الی ۱۲
دبیر اجرایی	خدیدجه پورحیدری
سطح برگزاری	دانشکده‌ای/رشته‌ای
بستر برگزاری	مجموعه گیلک دانه نوید
سرفصل‌های کارگاه	روند تولید خوراک دام و طیور آزمایشگاه کنترل کیفیت و شاخص‌های کیفی خوراک
تعداد ثبت‌نام کنندگان	۳۰
اعضاء همکار	کادر اجرایی: خدیدجه پورحیدری سمانه بزرگ‌خو سوگند کنعانیان علی‌سینا حق‌گو
استاد مشاور	جناب آقای دکتر شاهرخ قوتی



GILAK DANEH NAVID



مواد نامناسب به خط تولید ایفا می‌کند. مدیر آزمایشگاه توضیح داد که این آزمایش‌ها نه تنها برای تضمین کیفیت مواد اولیه ضروری هستند بلکه به جلوگیری از بروز مشکلات در مراحل بعدی تولید نیز کمک می‌کنند. همچنین، دانشجویان متوجه شدند که این آزمایش‌ها به طور دوره‌ای تکرار می‌شوند تا از ثبات کیفیت محصولات اطمینان حاصل شود.

۳. فرآیند تولید:

پس از تأیید کیفیت مواد اولیه، فرآیند تولید آغاز می‌شود. در این مرحله، مواد اولیه به نسبت‌های مشخص ترکیب شده و سپس به دستگاه‌های آسیاب و میکسر منتقل می‌شوند. دانشجویان با نحوه کار این دستگاه‌ها و اهمیت دقت در فرایند ترکیب آشنا شدند. همچنین، توضیحات لازم درباره نحوه تنظیم پارامترهای مختلف برای دستیابی به ترکیب مطلوب ارائه شد. مدیر کارخانه تأکید کرد که دقت در این مرحله بسیار حیاتی است زیرا هر گونه خطا در نسبت‌های ترکیبی می‌تواند منجر به کاهش کیفیت نهایی دان شود. همچنین، دانشجویان با مفهوم "فرمولاسیون" آشنا شدند و یاد گرفتند که چگونه فرمولاسیون‌های مختلف می‌توانند بر روی عملکرد دام‌ها تأثیر بگذارند.

۴. پلت‌سازی:

یکی از مراحل کلیدی در تولید دان، پلت‌سازی است. در این مرحله، مخلوط مواد تحت فشار و حرارت به شکل پلت درآمد و سپس خشک می‌شود. این فرآیند باعث افزایش قابلیت هضم و کاهش ضایعات خوراک می‌شود. دانشجویان با مزایای پلت‌سازی و تأثیر آن بر روی سلامت دام‌ها نیز آشنا شدند. مدیر کارخانه توضیح داد که پلت‌سازی نه تنها به افزایش قابلیت هضم کمک می‌کند بلکه همچنین می‌تواند منجر به کاهش بیماری‌های گوارشی در دام‌ها شود. این مرحله همچنین به کاهش هزینه‌های خوراک دام‌ها کمک می‌کند زیرا ضایعات خوراک کاهش می‌یابد و دام‌ها بیشتر از خوراک مصرفی استفاده می‌کنند.

۵. بسته‌بندی و توزیع:

پس از تولید، دان‌ها بسته‌بندی شده و آماده توزیع به بازار می‌شوند. دانشجویان با

مجموعه گیلک دانه نوید مرغ گیلان، یکی از معتبرترین و شناخته‌شده‌ترین شرکت‌های فعال در صنعت تولید خوراک دام و طیور در استان گیلان است. این مجموعه با بهره‌گیری از تکنولوژی‌های پیشرفته و تیم متخصص، اقدام به تولید انواع مختلف دان‌های مخصوص برای دام و طیور می‌کند. هدف اصلی این مجموعه تأمین نیازهای غذایی دامداران و مرغداران منطقه و ارتقاء کیفیت محصولات دامی است. همچنین، این مجموعه به دنبال ارتقاء استانداردهای کیفیت و ایمنی در تولید خوراک دام و طیور است تا بتواند به بهبود سلامت و عملکرد دام‌ها کمک کند.

با ورود به کارخانه، دانشجویان با مراحل مختلف تولید دان آشنا شدند. جناب آقای دکتر هادی‌پور با روی گشاده و اشتیاق، توضیحاتی در مورد هر یک از مراحل تولید ارائه دادند که شامل مراحل زیر بود:

۱. انتخاب و تأمین مواد اولیه:

در این مرحله، مواد اولیه با کیفیت بالا از تأمین‌کنندگان معتبر خریداری می‌شود. دانشجویان با انواع مواد اولیه مورد استفاده در تولید دان مانند ذرت، سویا، کنجاله‌ها و مکمل‌های معدنی آشنا شدند. همچنین، اهمیت انتخاب مواد اولیه با کیفیت و تأثیر آن بر روی کیفیت نهایی محصول مورد بحث قرار گرفت. مدیر کارخانه به دانشجویان توضیح داد که انتخاب مواد اولیه به دقت انجام می‌شود و هر نوع ماده‌ای که وارد خط تولید می‌شود، باید استانداردهای خاصی را رعایت کند. این امر به‌ویژه در مورد مکمل‌های معدنی و ویتامینی که برای تأمین نیازهای غذایی دام‌ها ضروری هستند، اهمیت بیشتری دارد.

۲. آزمایشگاه کنترل کیفیت:

یکی از بخش‌های حیاتی در فرآیند تولید، آزمایشگاه کنترل کیفیت است. در این بخش، نمونه‌های مواد اولیه قبل از ورود به خط تولید مورد آزمایش قرار می‌گیرند. دانشجویان با تجهیزات و روش‌های آزمایشگاهی آشنا شدند که شامل بررسی پروتئین، رطوبت، چربی و سایر فاکتورهای کیفی بود. این آزمایش‌ها به منظور اطمینان از کیفیت و سلامت مواد اولیه انجام می‌شود و نقش مهمی در جلوگیری از ورود



کیفیت محصولات غذایی برای دام را درک کردند. دانشجویان توانستند با پرسش‌های خود مدیران و کارشناسان کارخانه را به چالش بکشند و پاسخ‌های مفیدی دریافت کنند که به غنای اطلاعات آن‌ها افزود. این تجربه عملی به آن‌ها کمک کرد تا دیدگاه جامع‌تری نسبت به صنعت خوراک دام و طیور پیدا کنند و ارتباط تنگاتنگی بین تئوری‌های آموخته‌شده در دانشگاه و واقعیت‌های موجود در صنعت برقرار کنند.

در نهایت، این بازدید نه تنها به افزایش دانش فنی آن‌ها کمک کرد بلکه انگیزه‌ای برای ادامه تحصیل و پژوهش در زمینه علوم دامی ایجاد نمود. دانشجویان احساس کردند که با مشاهده مستقیم فرآیندها، بهتر می‌توانند مفاهیم علمی را درک کنند و آماده‌تر برای ورود به بازار کار شوند.

سیستم‌های توزیع و شبکه‌های فروش نیز آشنا شدند. اهمیت بسته‌بندی مناسب در حفظ کیفیت محصول تا زمان مصرف نهایی نیز مورد بررسی قرار گرفت. مدیر فروش توضیح داد که بسته‌بندی نه تنها برای حفظ کیفیت محصول بلکه برای جذب مشتری نیز بسیار مهم است. بسته‌بندی‌های جذاب و مناسب می‌توانند تأثیر زیادی بر روی تصمیم‌گیری خریداران داشته باشند. همچنین، دانشجویان یاد گرفتند که هر نوع بسته‌بندی باید مطابق با استانداردهای بهداشتی باشد تا از آلودگی محصولات جلوگیری شود.

این بازدید برای دانشجویان فرصتی فراهم کرد تا با جنبه‌های عملی، رشته تحصیلی و علم خود آشنا شوند و درک عمیق‌تری از فرآیندهای تولید خوراک دام پیدا کنند. همچنین اهمیت آزمایشگاه کنترل کیفیت در تضمین سلامت و





مدیرعامل شرکت تعاونی گاومیش‌داران استان گیلان، گاومیش‌دار نمونه استان گیلان، شهرستان رضوانشهر



خدیجه پورحیدری توسه کله

دانشجوی کارشناسی مهندسی علوم دامی دانشگاه گیلان
Poorheidarikhadijeh0@gmail.com

۱. لطفاً خودتان را معرفی کنید.

به نام خدا. من فاطمه دریسای هستم؛ مدیرعامل شرکت تعاونی گاومیش‌داران استان گیلان، کارآفرین برتر کشوری در حوزه پرورش و اصلاح نژاد، تسهیل‌گر امور زنان در بخش ترویج جهاد کشاورزی و همچنین مربی ارشد کسب‌وکار و کارآفرینی.

۲. چه شد که تصمیم گرفتید وارد حرفه دامپروری و پرورش گاومیش شوید؟

اینکه من چطور وارد این کسب‌وکار شدم، حقیقتاً ازدواج من و همسرم، نقطه‌عطفی برای ورود به این شغل شد. در حقیقت، من و همسرم بعد از فراغت از تحصیل، یک مهاجرت معکوس از شهر به روستا داشتیم. روستای هاشم‌آباد هفت‌دغنان واقع در شهرستان رضوانشهر، روستای زادگاه پدر همسرم است؛ این روستا بسیار سرسبز است و از قدیم‌الایام، بسیاری از خانواده‌ها در آنجا پرورش گاومیش را به‌صورت کاملاً سنتی انجام می‌دادند.

به محض اینکه ما به روستا آمديم، از طرفی همسرم از بچگی آرزو داشت مثل خانواده‌اش در این حرفه فعالیت کند و علاقه‌ی زیادی نیز به پرورش گاومیش داشت و با توجه به اینکه رشته‌ی تحصیلی ایشان، رشته مهندسی علوم دامی با گرایش تغذیه است و همچنین ایشان کارشناس تلقیح مصنوعی در دام سبک و سنگین هستند، تصمیم گرفتیم این کار را شروع کنیم. در این روستا، با تعداد خیلی کمی گاومیش، فعالیت خود را آغاز کردیم.

۳. مهم‌ترین چالش‌هایی که در این شغل با آن مواجه هستید، چیست؟
قطعاً هر شغلی چالش‌های خود را دارد. من تقریباً ۱۸ ساله بودم که با همسرم ازدواج کردم و اصالتاً اهل خوزستان هستم، مهم‌ترین و اولین چالشی که من داشتم، مهاجرتی بود که از شهر به روستا داشتیم؛ تقریباً ۲۵ سال پیش، با کمترین امکاناتی که در این روستا وجود داشت، مثلاً لوله‌کشی گاز نبود، کوچه‌ها آسفالت نشده بود و شرایطی که الان وجود دارد، آن زمان نبود؛ برای من که در شهر بزرگ شده بودم و کاملاً





به همراه همسر سعی می‌کنیم صبح که از خواب بیدار می‌شویم، تقریباً ۱ تا ۱.۵ ساعت از وقت‌مان را به غذا دادن، نظارت روی کار کارگاه و بررسی فرایند شیردوشی و انتقال شیر به کارگاه و نگهداری آن در مخزن شیر اختصاص دهیم. چون دام‌های ما اصلاح‌نژاد شده‌اند و می‌توان گفت بانک ژن کشور هستند، باید به‌دقت بررسی کنیم که چه غذایی به دام‌ها داده می‌شود.

از آنجایی که من و همسر در شرکت تعاونی نیز فعالیت داریم، بیشتر ساعات روز به انجام کارهای اداری می‌گذرد. در شرکت تعاونی، توزیع نهاده‌های دامی، فروش اسپرم و نهاده‌های ژنتیکی از قبیل جنین منجمد و اسپرم‌های منجمد وارداتی و همچنین جمع‌آوری شیر منطقه را انجام می‌دهیم.

ظهر، به منزل برمی‌گردیم و ناهار می‌خوریم. بعد از یک استراحت کوتاه، مشتریانی که از قبل با آن‌ها هماهنگ کرده‌ام، برای دریافت شیر مراجعه می‌کنند. این مشتریان شامل فروشگاه‌های بزرگ فرآوری و فروش محصولات لبنی از شهرهای رضوانشهر، صومعه‌سرا، امام‌زاده هاشم، شفت و آستارا هستند که در طی هفته، از قبل به آن‌ها برای خرید شیر گاو میش وقت داده می‌شود.

بعد از این، حدوداً ساعت ۳ بعدازظهر، مجدداً کار دامداری شروع می‌شود. کارهایی مثل نگهداری، تمیز کردن جایگاه، غذا دادن به دام‌ها، دوشیدن شیر و شیر دادن به گوساله‌ها انجام می‌شود. ممکن است در این فرایند، زایمان هم پیش بیاید یا گوساله‌هایی تازه متولد شوند که باید به خوردن شیر با پستانک عادت داده شوند.

حدوداً ساعت ۵-۶ عصر که کار دامداری تمام می‌شود، به غرفه‌ی فروش محصولات لبنی خود در شهرستان رضوانشهر می‌رویم. تقریباً ۲ سال است که این غرفه از طرف شهرداری در اختیار ما قرار گرفته است. بیشتر، خانم‌ها در آنجا مشغول به کار هستند و دست‌بافته‌ها و تولیدات خودشان را به فروش می‌رسانند. ما هم برای اینکه مردم با محصولات سالم، طبیعی و دست‌نخورده‌ی گاو میش آشنا شوند، محصولات مثل گوشت گاو میش به‌صورت چیزبرگر گاو میش و محصولات فرآوری شده با شیر گاو میش را عرضه می‌کنیم. تقریباً از ساعت ۶ عصر تا ۱۰ شب را در آنجا می‌گذرانیم.

شهرنشین بودم، کمی زندگی در روستا من را به چالش کشید. ورود به روستا و زندگی روستایی شاید در ظاهر زیبا و رویایی به نظر برسد، اما وقتی وارد روستا شدیم، کم‌کم با کمترین امکاناتی که نسبت به شهر داشت، مواجه شدیم. نگهداری از گاو میش برای من که اصلاً از نزدیک هیچ موجود زنده‌ای را حتی لمس نکرده بودم و کاملاً در شهر زندگی کرده بودم، واقعاً سخت بود. حال در آن زمان با زندگی در روستا می‌بایست به همراه همسر گاو میش نگهداری می‌کردیم و شیر گاو میش می‌دوشیدیم، با اینکه برای همسر عادی بود و از بچگی با این کار آشنا شده بود، برای من خیلی سخت بود. هم جثه بزرگ و خشن گاو میش و هم کار کردن با این دام سنگین که بیشتر یک شغل مردانه تعریف شده بود، چالش بزرگی بود.

از دیگر چالش‌هایی که با آن رو به رو شدیم این بود که هر دوی ما تحصیل کرده بودیم. در نگاه تمسخرآمیز مردم این چنین بود که دو نفری که از دانشگاه فارغ‌التحصیل شده‌اند، به جای اینکه کار پشت میزی داشته باشند، حالا در روستا با کمترین امکانات کار کشاورزی و دامداری را شروع کرده‌اند! حتی خیلی‌ها می‌گفتند: «این زن و شوهر دیوانه شده‌اند! همه درس می‌خوانند که به شهر بروند و کارمند شوند، پشت میز بنشینند و حقوق بگیرند، این زوج آمده‌اند و با کمترین امکانات قصد نگهداری چهارتا تا گاو میش را دارند که آن‌ها را برای چرا به مراتع ببرند و روزانه شیر آن‌ها را بدوشند!»

۴. یک روز کاری معمولی شما چگونه می‌گذرد؟

یک روز معمولی ما این‌گونه است: ابتدای صبح، بعد از خواندن نماز، معمولاً صبحانه نمی‌خوریم و مستقیم به دامداری می‌رویم. البته کارگر داریم و کارگرها کارهای فارم را انجام می‌دهند، ولی در گذشته کارهایی مثل دوشیدن شیر، غذا دادن و تمیز کردن جایگاه دام‌ها به عهده‌ی من و همسر بود. تقریباً ۱۰ سال می‌شود که با توجه به اشتغال‌زایی که کردیم، کارگرها این کارها را برای ما انجام می‌دهند. در دامداری ما تقریباً ۴ نفر کار می‌کنند که ۳ نفر به‌صورت غیرمستقیم و فصلی هستند و ۱ نفر به‌صورت ثابت و دائمی کار می‌کند.

با نظارت روی کار آن‌ها و جیره‌بندی غذا،



۵. از نظر شما چه تفاوت‌هایی بین پرورش گاومیش و پرورش گاو وجود دارد؟

در مورد تفاوت گاو و گاومیش، باید بگویم که گاومیش به دلیل مقاومت بیشتر در برابر سرما، گرما و انواع بیماری‌ها، به عنوان دام هزاره‌ی سوم معرفی شده است. این دام نیازی به نگهداری خاصی مانند استفاده از آنتی‌بیوتیک‌ها یا واکسن‌های ویژه ندارد. گاومیش دامی است که از قدیم‌الایام در مناطق محروم دنیا پرورش داده می‌شود. اگر دقت کنید، در بیشتر جوامع روستایی آسیایی مانند هند، پاکستان، عراق، مالزی و سری‌لانکا، گاومیش نگهداری می‌شود. این دام معمولاً در مناطق روستایی فقیرنشین پرورش می‌یابد، چون در برابر بیماری‌ها بسیار مقاوم است.

نیازی نیست حتماً یک متخصص تغذیه دام برای این دام، جیره غذایی منحصر به فردی بنویسد. گاومیش با کم‌ارزش‌ترین مواد علوفه‌ای و خشبی مانند پسماند محصولات کشاورزی، از جمله؛ تفال‌هی سیب‌زمینی، تفال‌هی سیب، تفال‌هی گوجه‌فرنگی، که از کارخانه‌جات تولید رب و سس گوجه‌فرنگی خریداری می‌شود، تفال‌هی خرما، تفال‌هی پرتقال و مرکبات که از کارخانه‌جات فرآوری محصولات مرکباتی مانند آبمیوه‌ها به دست می‌آید، تغذیه می‌کند. این دام را می‌توان به راحتی در محیط بسته یا در مراتع رها کرد. گاومیش در مراتع به راحتی چرا می‌کند و بسیار مقاوم است. از لحاظ فروش شیر، قیمت شیر گاومیش بالاتر از شیر گاو است. به‌طور کلی، قیمت شیر گاومیش تقریباً ۳ برابر قیمت شیر گاو است. از شیر گاومیش مشتقات زیادی می‌توان تهیه کرد، چون چربی آن بالای ۸ درصد است. به‌عنوان مثال، کره‌ی فراوانی می‌توان از شیر گاومیش تولید کرد و به بازار عرضه نمود، پنیر، ماست، دوغ و کره‌ی گاومیش در بین مردم طرفداران زیادی دارد. محصولات گاومیش طبع گرمی دارند.

گاومیش حیوانی است که از نظر ظاهری شبیه گاو است، ولی کلمه‌ی "میش" در انتهای نامش به این معناست که لبنیات آن مانند شیر میش طبع گرمی دارد و از نظر طب سنتی بسیار مفید است. شیر گاومیش کلسیم و پروتئین بالاتری نسبت به شیر گاو دارد و منبع غنی از ویتامین D است. این ویژگی‌ها باعث می‌شود شیر

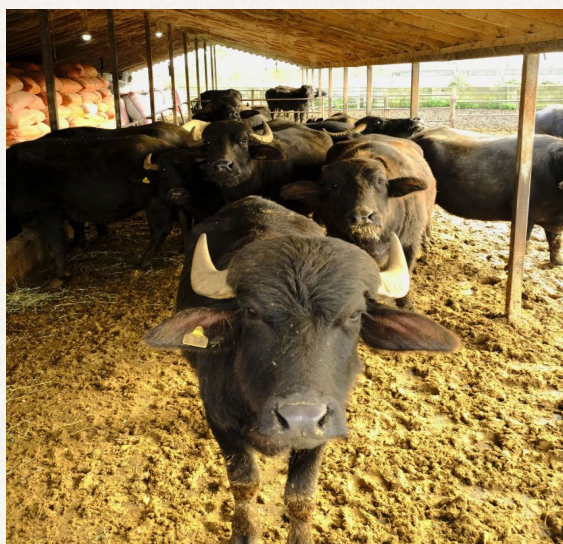
گاومیش برای زنان باردار، کودکان در سنین رشد، نوجوانان و جوانانی که به دنبال ورزش هستند، افرادی که پوکی استخوان دارند و سالمندان بسیار مناسب باشد.

گاومیش در هر منطقه و اقلیمی، از دمای ۲۸- درجه‌ی سانتی‌گراد در کانادا تا دمای ۶۰ درجه‌ی جنوب کشور مانند خوزستان و عراق، پرورش داده می‌شود.

در کل، گاومیش دامی بسیار قانع است که با جیره‌ی ارزان‌قیمت، گران‌ترین و باکیفیت‌ترین شیر را در اختیار صاحب خود قرار می‌دهد.

۶. چطور از سلامت و تغذیه‌ی گاومیش‌ها مراقبت می‌کنید؟

در مورد تغذیه‌ی گاومیش‌ها، با توجه به اینکه دامداری ما یک فارم الگو پرورش گاومیش از نظر جهاد کشاورزی است، سعی کردیم از پسماند محصولات کشاورزی استفاده کنیم. حدود ۳۵ درصد از محصولات کشاورزی قبل از اینکه از سر زمین کشاورزان و باغداران به میادین و تره‌بار و بازارها و در نهایت به دست مصرف‌کننده برسد، خراب می‌شود. ما سعی کردیم با مراکز فروش تفال‌ها و پسماندهای محصولات کشاورزی ارتباط بگیریم و این محصولات را سیلو کنیم. یعنی با سیلاژ کردن، غنی‌سازی و نگهداری این محصولات، آن‌ها را به شکلی درآوریم که دام بتواند از آن استفاده کند. این فرایند شامل آب‌گیری و غنی‌سازی با اوره است که ترکیبی مناسب برای تغذیه‌ی دام ایجاد می‌کند. در مورد مراقبت از گاومیش‌ها، چون آبستن شدن





اینکه در مرداب و گل و لای می‌خواهد، ممکن است برای بعضی افراد چندان آسان نباشد و فکر کنند که گوشت گاومیش قابل مصرف نیست، در حالی که گوشت گاومیش کلاسترول بسیار کمتری نسبت به گوشت گاو دارد، منبع غنی از پروتئین و کلسیم است و طبع بسیار گرمی دارد. برای افرادی که معده‌ی آن‌ها مزاج سرد دارد، گوشت و شیر گاومیش بسیار مناسب است. پزشکانی که در زمینه‌ی طب سنتی فعالیت می‌کنند، معمولاً بیماران خود را برای خرید شیر، ماست و پنیر گاومیش به ما ارجاع می‌دهند.

۸. آیا دولت یا نهادهای مرتبط از دامپروران حمایت می‌کنند؟ اگر بله، این حمایت‌ها چگونه است؟

با توجه به اینکه گاومیش دام هزاره‌ی سوم است، بیشترین حمایت از این حوزه توسط سازمان جهاد کشاورزی استان گیلان انجام می‌شود. الحمدلله رئیس سازمان، آقای دکتر صالح محمدی، توجه ویژه‌ای به این موضوع دارند و با توجه به شناختی که از ما دارند و بازدیدهایی که از فارم ما انجام داده‌اند می‌توان به جرأت گفت که گاومیش خط قرمز ایشان است. همچنین باید اشاره کرد که تمام استان‌های ایران سعی می‌کنند جمعیت این دام قانع را افزایش دهند و این موضوع برای سازمان‌های بین‌المللی مانند FAO نیز بسیار حائز اهمیت است.

من و همسرم هر دو عضو رسمی فدراسیون جهانی گاومیش هستیم و از طرف ایران در کنگره‌های مختلف شرکت می‌کنیم. در این کنگره‌ها، فعالیت‌ها و اقداماتی که در حوزه افزایش جمعیت گاومیش انجام داده‌ایم را ارائه می‌دهیم. با توجه به شناختی که از ما در مرکز اصلاح نژاد دام کشور و وزارت جهاد کشاورزی وجود دارد، تقریباً حمایت‌های ویژه‌ای از ما شده است. از جمله این حمایت‌ها می‌توان به صدور پروانه و ارائه تسهیلات به گاومیش‌داران اشاره کرد. در کل، بیشترین حمایت در زمینه‌ی گاومیش‌داری توسط جهاد کشاورزی انجام می‌شود که تا به امروز حمایت‌های ارزشمندی نصیب ما شده است.

گاومیش‌های ما معمولاً از طریق لقاح مصنوعی انجام می‌شود، شناسنامه‌ای برای هر دام در سامانه‌ی هویت و اصلاح نژاد دام کشور صادر می‌شود. در این شناسنامه، رکورد طول دوره‌ی شیردهی، شجره‌ی والد گوساله‌های متولد شده، نوع اسپرمی که برای تلقیح استفاده شده و سایر اطلاعات مربوط ثبت می‌شود. با توجه به اینکه فارم ما تقریباً صنعتی است، رکورد شیر هر گاومیش برای ما بسیار مهم است. ما سعی می‌کنیم خط خونی هر گاومیش را حفظ کنیم و کنترل کنیم که با چه اسپرمی بارور می‌شود تا از مشکلاتی مانند بیماری تالاسمی که ممکن است باعث سقط جنین شود، جلوگیری کنیم. در بحث واکسیناسیون، گاومیش، دام بسیار مقاومی است و فقط در برابر بیماری‌های بروسلوز (تب مالت) و پاستورلوز نیاز به واکسیناسیون دارد. این واکسیناسیون باید قبل از شروع فصل پاییز توسط دامپزشک انجام شود. گاومیش‌ها نیازی به مصرف آنتی‌بیوتیک ندارند، چون بسیار مقاوم هستند. آن‌ها معمولاً به بیماری‌هایی مانند تب مالت، یرقان که در گاوها شایع است و ممکن است باعث مرگ آن‌ها شود، مبتلا نمی‌شوند و همچنین سخت‌زایی ندارند.

۷. وضعیت فعلی بازار محصولات مرتبط با گاومیش (مانند شیر، گوشت و چرم) را چگونه ارزیابی می‌کنید؟

در مورد محصولات گاومیش، با توجه به اینکه قیمت بالایی دارند، این محصولات خواهان بسیار زیادی دارند. همچنین لبنیات پرچرب و غلیظی محسوب می‌شوند و بسیار لذیذ هستند. در هر استانی که گاومیش‌داران فعالیت می‌کنند، یک محصول شاخص از گاومیش وجود دارد؛ مثلاً، در اردبیل و سراب، بیشتر سرشیر و ماست گاومیش معروف است. در خوزستان، آبادان و دزفول، بستنی، شیربرنج و فرنی گاومیش بسیار محبوب است. حتی در تهران، سرشیر گاومیش طرفداران زیادی دارد. ماست گاومیش بسیار غلیظ و سفت است و دوغ آن نیز غلظت بالایی دارد. اخیراً از من سؤال می‌شود که آیا گوشت گاومیش قابل استفاده است؟ باید بگویم بله و این گوشت در بسیاری از قصابی‌ها به فروش می‌رسد. اما به دلیل جثه خشن گاومیش و



۹. چه فناوری‌ها یا روش‌های جدیدی وارد این صنعت شده‌اند که به بهبود کار شما کمک کرده است؟

گاومیش دامی است که به‌صورت کاملاً سنتی در جوامع روستایی فقیر نگهداری می‌شود. کشور پیشرو در این زمینه، ایتالیا است. با توجه به اینکه ایتالیا جمعیت گاومیش کمی داشت، سالیان سال است که از طریق تلقیح مصنوعی و انتقال جنین، موفق به افزایش جمعیت گاومیش در کشور خود شده است. در حال حاضر، ایتالیا یکی از تولیدکنندگان و صادرکنندگان تخصصی و حرفه‌ای بهترین و برترین اسپرم‌های منجمد گاومیش و جنین‌های منجمد آزمایشگاهی است. بعد از ایتالیا، کشور ایران پس از انقلاب توانسته است با همکاری شرکت‌های دانش‌بنیان پژوهشگاه ابن‌سینا زیر نظر دانشگاه شهید بهشتی و با همکاری فارم ما، تلیسه‌های اصلاح‌شده را برای تخمک‌گیری و تولید اسپرم در مراکز اسپرم‌گیری ایستگاه تبریز، ایستگاه فومن، گیلان و مرکز اصلاح نژاد پرورش دهد. این تلاش‌ها منجر به تولید جنین منجمد آزمایشگاهی شده است و می‌توان ادعا کرد که ایران تقریباً به این فناوری دست یافته است. روش‌های نوین تلقیح مصنوعی، از جمله لقاح مصنوعی و انتقال جنین، به اصلاح نژاد دام کشور به خصوص در بحث گاومیش بسیار کمک کرده‌اند. رکورد شیردهی گاومیش‌ها افزایش یافته و با استفاده از دستگاه‌های مدرن، شیردوشی راحت‌تر شده است. همچنین، این روش‌ها امکان نگهداری نیمه‌صنعتی این دام در روستاها را فراهم کرده‌اند و از نظر اقتصادی مقرون به‌صرفه‌تر شده‌اند. این پیشرفت‌ها کمک بسیار بزرگی به ما کرده‌اند.

۱۰. به نظر شما پرورش گاومیش در آینده چه چشم‌اندازی دارد؟ آیا این صنعت در حال رشد است؟

گاومیش دامی است که به راحتی در مراتع و حتی با کمترین علوفه‌ی خشبی تغذیه می‌کند. مثلاً در گیلان می‌توان آن را با ساقه و سبوس برنج تغذیه کرد، یا در جنوب کشور از باگاس نیشکر که شامل ساقه و تفاله‌ی نیشکر است، می‌توان برای تغذیه گاومیش استفاده کرد. به این ترتیب، می‌توان این دام را بدون وابستگی به نهاده‌های دامی وارداتی نگهداری کرد.

یک باور غلط در اذهان مردم وجود دارد که گاومیش برای خنک کردن خود حتماً به محیط آبی مثل رودخانه نیاز دارد. ما در فارم خود با نصب دوش و استفاده از چاه آب کشاورزی که البته باقی‌مانده‌ی آب شالیزارها به این چاه آب بازمی‌گردد، توانستیم این موضوع را با حداقل مصرف آب مدیریت کنیم.

من فکر می‌کنم که در آینده‌ی نه‌چندان دور، با توجه به خشکسالی‌های پی‌پی و تحریم‌هایی که ایران با آن مواجه است، پرورش شتر و گاومیش که هر دو دام‌هایی بسیار قانع و مقاوم به شرایط سخت هستند به‌عنوان یک بحث مورد توجه برای گسترش فارم‌های نیمه‌صنعتی در کشورمان مطرح خواهد شد.

در حال حاضر، بسیاری از کسانی که گاوداری‌های صنعتی بزرگی دارند، تقریباً هر ماه از حداقل دو استان به ما مراجعه می‌کنند و می‌پرسند: «با توجه به کمبود آب، شما چگونه توانستید در محیط بسته گاومیش را نگهداری کنید و آیا با چالش کمبود آب مواجه نشدید؟ چگونه با کمترین فضا، بیشترین شیر را تولید می‌کنید؟»

۱۱. با تغییرات آب‌وهوایی و مسائل زیست‌محیطی، چه اقداماتی برای پایداری این صنعت انجام می‌شود؟

با توجه به اینکه کشور ما با دوره‌های پی‌پی خشکسالی مواجه است و تلاش می‌شود در بحث کشاورزی و دامپروری مدیریت آب به‌درستی انجام شود، باید به سمتی حرکت کنیم که وابستگی به نهاده‌های کشاورزی کاهش یابد. در این راستا، پرورش گاومیش و شتر در مناطقی که امکان نگهداری این دام‌ها وجود دارد، بسیار مهم است. خوشبختانه در اکثر استان‌های کشور ما می‌توان با مدیریت بهینه‌ی گله و ایجاد جایگاه‌های مناسب نگهداری گاومیش، این کار را انجام داد.

برای مثال، با ایجاد حوضچه‌هایی برای آب‌گیری، نصب مه‌پاش و دوش‌هایی در دامداری‌ها، می‌توان پرورش گاومیش را به‌گونه‌ای انجام داد که هم چرخه‌ی آب حفظ شود و هم از پسماند محصولات کشاورزی برای تغذیه‌ی این دام استفاده‌ی حداکثری شود. این اقدامات نه تنها به پایداری صنعت کمک می‌کند، بلکه از نظر زیست‌محیطی نیز بسیار مفید است.



شده و کار کردن با آنها راحت تر شده است. در نگاه مردم، گاومیش داری یک شغل مردانه است و اینکه یک زن در این زمینه فعالیت کند، برایشان جالب و ستودنی است. این که یک بانو بتواند یک شغل مردانه و سخت به لحاظ فیزیکی انجام دهد، باعث شده است که بازخوردهای مثبتی از اطرافیانم دریافت کنم.

۱۳. اگر به گذشته برگردید، باز هم همین مسیر را انتخاب می‌کنید؟ چرا؟

قطعاً و یقیناً و صددرصد همین مسیر را انتخاب می‌کنم. چون این مسیر، مسیری بود که با عشق و علاقه از ابتدای ازدواج و آشنایی من و همسرم شروع شد. مهاجرت معکوسی که داشتیم و به نوعی رویای من از بچگی که زندگی در روستا بود؛ داشتن مرغ و جوجه، داشتن باغی برای سبزیجات، نگهداری گوسفند، گاو و سایر دام‌ها به حقیقت پیوست.

با اینکه هیچ تجربه‌ای نداشتم، این مسیر برایم خوب و شیرین بود. البته چالش‌ها و سختی‌هایی هم داشت. خانواده‌ام اصلاً حمایت نکردند و حتی گاهی سرزنش هم می‌کردند. نگاه تمسخرآمیز روستاییان را هم داشتیم که می‌گفتند: «دو تا تحصیل کرده آمدند روستا، گاومیش به چرا می‌برند، گاومیش می‌دوشند، و شیر حاصل را پنیر می‌زنند و می‌فروشند!» یک زمانی در روستای ما فروش شیر گاومیش عار بود و خیلی زشت تلقی می‌شد. چون گاومیش حیوانی است که شیر کمی تولید می‌کند و شیر آن معمولاً فقط برای مصرف خانوارها بود. مثلاً فردی بود که صد رأس گاومیش داشت و از این تعداد، فقط ده تا بیست کیلو شیر تهیه می‌کرد که برای مصرف خودش بود و هرگز آن را نمی‌فروخت. اضافه‌ی شیر را به دوستان، آشنایان یا خانواده می‌دادند.

بعد از اینکه ما تعاونی گاومیش‌داران را راه‌اندازی کردیم و شروع به تولید پنیر و لبنیات و فروش شیر کردیم، خیلی‌ها، حتی اقوام نزدیک همسرم که خودشان پرورش گاومیش داشتند، می‌گفتند: «فاطمه آبروی ما را برده، چرا که دارد شیر گاومیش می‌فروشد.» حتی بعضی روزها را بد می‌دانستند؛ مثلاً اعتقاد داشتند روز دوشنبه نحس است و شگون ندارد، یا اینکه پس از غروب آفتاب نباید به مشتری شیر فروخت. من سعی کردم این باورها را بشکنم.

۱۴. به عنوان یک زن در حرفه‌ای که معمولاً مردانه تلقی می‌شود، چه تجربیاتی داشته‌اید؟

این شغل به دلیل جثه و هیبت بزرگ و نیمه وحشی گاومیش، معمولاً یک شغل مردانه محسوب می‌شود. در روستاها، بعضی از خانم‌ها پایه‌پای همسرانشان گاومیش می‌دوشند، اما متأسفانه هر چه جلوتر می‌رویم، نسل جدید خانم‌ها از کشاورزی، دامپروری، زنبورداری و پرورش ماهی فاصله گرفته‌اند و بیشتر به سمت فعالیت‌هایی مانند فضای مجازی، کامپیوتر و IT گرایش پیدا کرده‌اند.

زمانی که من و همسرم این کار را شروع کردیم، با توجه به جثه‌ی ظریف و زنانه‌ای که داشتیم و اینکه دوشیدن شیر گاومیش که پستان‌های بسیار سفت و محکمی دارد، نیاز به انگشتان قوی و ورزیده دارد، دوشیدن شیر برایم بسیار سخت بود. برخلاف گاو، گاومیش بدون حضور گوساله به دامدار شیر نمی‌دهد و به راحتی می‌تواند شیر را در پستان‌های خود حبس کند. در دامداری ما که یک دامداری صنعتی است، به محض اینکه زایمان اتفاق می‌افتد، فقط همان شب اول گوساله در اختیار مادر قرار می‌گیرد تا از شیر آغوز استفاده کند. از فردای آن روز، باید گوساله‌ها را به پستانک عادت دهیم. بعضی از گوساله‌ها به راحتی پستانک نمی‌گیرند و بی‌تابی مادرشان را می‌کنند. بارها این مسئله پیش آمده که این تنش‌ها برای ما بسیار سخت بوده است.

بارها شده که وقتی به گاومیش غذا می‌دهم یا شیر می‌دوشم، حالت تهاجمی داشته‌اند. اما بعد از اصلاح نژاد دام‌ها، رفتار آن‌ها بسیار آرام‌تر





۱۴. خانواده و اطرافیان‌تان چه نگاهی به کار شما دارند؟ آیا از ابتدا حمایت‌تان می‌کردند؟

خانواده‌ی من در ابتدا از مهاجرت من از شهر به روستا بسیار شاکی و گله‌مند بودند. خانواده‌ی همسر من نیز، با اینکه چندین سال در این روستا زندگی کرده بودند و بعداً به بندر انزلی رفته بودند، برای آن‌ها خیلی سخت بود که ما به روستا برگردیم و بخواهیم به پرورش گاومیش مشغول شویم. این را اضافه کنم که پدر شوهرم بازنشسته‌ی فرهنگیان است و پدرم کارمند شرکت نفت است.

بارها خانواده‌ی من می‌دیدند که من گاومیش می‌دوشم، پابه‌پای همسرم چکمه می‌پوشم و به دامداری می‌روم، من را سرزنش می‌کردند و می‌گفتند: «شما بعد از چهار سال درس خواندن، به روستا برگشتید و کارهایی می‌کنید که زنان روستایی بی‌سواد انجام می‌دهند.» مادر من خیلی دلخور و ناراحت بود، خانواده‌ی همسر من هم نیز از این موضوع بسیار ناراحت بودند.

اما بعد از بیست و پنج سال شاهد این بودند که ما در کارمان موفق هستیم و اولین مجموعه‌ی دامداری صنعتی گاومیش که به‌صورت کاملاً اصولی اصلاح نژاد انجام می‌دهد، دامداری ماست. این دامداری هم در ایران و هم در جوامع بین‌المللی بسیار مشهور است.

این روزها نگاه آن‌ها کاملاً متفاوت شده و باورش نمی‌شود که ما در دنیا چیزی به نام فدراسیون جهانی گاومیش داریم و من و همسر من عضو رسمی و نماینده‌ی ایران در این مجمع جهانی هستیم. بارها به کنفرانس‌های مختلف دعوت شده‌ایم و به‌عنوان سخنران صحبت کرده‌ایم. در این کنفرانس‌ها توانستیم مدال‌ها و افتخارات بسیار زیادی کسب کنیم و این برایشان خیلی جالب و مورد توجه است. الان خیلی خوشحال هستند که ما وارد این حرفه و صنعت شدیم.

۱۵. آیا در طول کارتان با تبعیض یا مشکلاتی به دلیل جنسیت خود مواجه شده‌اید؟ چگونه با آن‌ها کنار آمده‌اید؟

خیر، خدا رو شکر من تبعیض جنسیتی ندیده‌ام. با توجه به اینکه من مدیرعامل شرکت تعاونی گاومیش‌داران استان گیلان هستم و اکثر سهام‌داران ما مردها یعنی گاومیش‌داران قدیمی و بزرگ منطقه‌ی صومعه‌سرا، رضوان‌شهر، بندر

الان به جایی رسیده‌ایم که نه تنها روز دوشنبه، بلکه تمام روزهای هفته، صبح و غروب، گاومیش‌داران منطقه‌ی رضوانشهر در روستاهای خوشابر، گالش خیل و درواز، شیر گاومیش خود را می‌فروشند. نه تنها صبح زود، بلکه قبل از ظهر، بعد از ظهر و حتی گاهی شب، به عاملین جمع‌آوری شیر گاومیش، شیرشان را می‌فروشند و این جزئی از معیشت و درآمد این روستا محسوب می‌شود.

همان دامداری که صد رأس گاومیش داشت و شاید می‌توانست فقط ده کیلو شیر بگیرد و حتی این مقدار شیر تولیدی را نمی‌فروخت، الان به جایی رسیده که ماهانه حدود چهل تا شصت میلیون تومان از فروش شیر درآمد کسب می‌کند. این‌ها نتیجه‌ی الگوبرداری از دامداری ما و اصلاح نژادی است که شاید بیست سال پیش جهاد کشاورزی سعی کرد انجام دهد و موفق نشد. با ورود همسر من به بحث اصلاح نژاد گاومیش، ما خودمان را به نوعی یک الگو قرار دادیم تا دامداران از نزدیک دامداری ما را ببینند. در دامداری ما برای دامداران از هر نقطه‌ای از ایران همیشه باز بوده تا بیایند و تماشا کنند و الگوبرداری کنند.

دامدارانی که سواد کمی دارند یا نسبت به تغییر مقاوم هستند، مخصوصاً افراد قدیمی‌تر، نسبت به تغییرات مدرن و تکنولوژی و استفاده از علم در کشاورزی و دامداری خیلی مقاومت می‌کردند. روستاییان و افراد دیگر هم با ترس و اکراه وارد این راه شدند. اما امروزه به جایی رسیده‌ایم که پرورش گاومیش در شهرستان رضوانشهر به پایلوت اصلاح نژاد کشور تبدیل شده است. یعنی به مرحله‌ای رسیده‌ایم که هیچ‌کدام از گاومیش‌داران شهرستان رضوانشهر حاضر نیستند گاومیش‌هایشان، به‌صورت طبیعی جفت‌گیری کنند و حتماً باید همسر من به‌عنوان کارشناس تلقیح مصنوعی، لقاح را انجام دهد. آن‌ها شماره‌ی اسپرم را بلد هستند و اصرار دارند بهترین اسپرم به گاومیش‌هایشان تزریق شود تا بالاترین شیر را بدوشند و بفروشند و به اقتصاد خانواده‌شان کمک کنند.

و من هم اگر به گذشته، یعنی ۲۵ سال پیش برگردم، همین مسیر را با همسر من، علی‌رغم چالش‌ها و سختی‌هایی که داشت، دوباره طی خواهیم کرد.



می‌شد، پیگیر اخبار و سایت‌های مختلف بود و بعد از دیدن دامداری ما، علاقه‌مند شد در این حیطة فعالیت کند، سرمایه‌گذاری کرد و پرورش گاومیش را شروع کرد. یا مثلاً فردی غیروبومی از اصفهان آمد؛ او اسم من را از سایت‌ها و خبرگزاری‌های مختلف شنیده بود و در گوگل سرچ کرده بود. برایش جذاب بود که یک خانم کارآفرین در این حوزه فعالیت می‌کند و پابه‌پای همسرش کار می‌کند. دیدن و الگو قرار دادن من برایشان جالب و جذاب بود. هم از نظر مالی و اقتصادی، هم از نظر آرامشی که در روستا برای ما به وجود آمده، ما را الگوی کارشان قرار دادند. ما به آن‌ها مشاوره دادیم و توانستند مثل ما پرورش گاومیش داشته باشند. حتی خیلی از کسانی که در زمینه‌ی لینیات فعالیت می‌کنند، تماس می‌گیرند و می‌پرسند: «خانم درساوی، ما چطور می‌توانیم محصولات لینی درست کنیم؟ چطور می‌توانیم پنیر خوشمزه‌ای مثل شما درست کنیم؟» توصیه‌ی من به همه‌ی زنانی که علاقه‌مند به زندگی در روستا هستند و می‌خواهند محصولات سالم و ارگانیک تولید کنند، این است که می‌توانند پابه‌پای همسرشان با یک قطعه زمین کوچک در روستا و سرمایه‌ی نسبتاً متوسط، پرورش گاومیش را با دو یا سه رأس، یا حتی با یک رأس شروع کنند. دام، دام به شدت مقرون به‌صرفه‌ای است از نظر اقتصادی با فروش همان شیر و لینیات گاومیش، می‌توانند به اقتصاد خانواده‌شان کمک کنند و یک نشاط و انرژی مثبت در روحیه‌ی خود به‌عنوان یک کارآفرین ایجاد کنند.

انزلی، شفت، آستارا، تالش، ماسال و شاندرمن هستند، برای آن‌ها خیلی جالب است که یک زن به‌عنوان مدیر این مجموعه، پابه‌پای همسرش خودش هم به دامداری مشغول است. دامداری ما پنجاه رأس گاومیش اصلاح‌نژادشده دارد و برای آن‌ها بسیار جالب و افتخارآمیز است که یک خانم که ساکن شهر بوده، الان به روستا آمده و این کار را انجام می‌دهد. تنها چالش و نگاه تبعیض‌آمیزی که داشتم، زمانی بود که برای انجام کارهای اداری به ادارات مختلف می‌رفتم. به نوعی مرا غیروبومی می‌دانستند، با اینکه بیست و پنج سال است که به همراه همسرم و فرزندانم اینجا ساکن هستم، گاهی برای گرفتن مجوزها می‌گفتند: «شما یک غیروبومی هستید.» البته این نگاه مربوط به سال‌های قبل بود. امروزه با وجود هجوم غیروبومی‌ها به منطقه، این قضیه در ادارات برایشان حذف شده است. حتی من غیروبومی‌هایی در میان سهام‌داران شرکت دارم که از اصفهان آمده‌اند و با توجه به بازدید میدانی و مشاوره‌ای که به آن‌ها دادیم، در کنار ساختن ویلا، به پرورش گاومیش هم مشغول هستند. تقریباً می‌توان گفت که این نگاه برایشان جا افتاده است.

۱۶. چه توصیه‌ای برای زنانی که علاقه‌مند به ورود به این صنعت هستند، دارید؟

من تقریباً می‌توانم بگویم سه‌چهار نفر از خانم‌ها که سهام‌داران شرکت ما هستند، به این صنعت وارد شده‌اند. حتی یکی از آن‌ها کارمند بازنشسته بود و از دوستان من محسوب





کارشناس تولید شرکت کشت و صنعت و دامپروری پگاه



خدیجه پورحیدری توسه کله

دانشجوی کارشناسی مهندسی علوم دامی دانشگاه گیلان
Poorheidarikhadijeh0@gmail.com

ناشی از این صنعت و انتشار گازهای گلخانه‌ای نیازمند راهکارهای نوآورانه است. بهداشت و رفاه دام نیز از اهمیت بالایی برخوردار است و تأمین شرایط مناسب برای دام‌ها به بهبود کیفیت محصولات کمک می‌کند. نوسانات قیمت شیر و محصولات لبنی نیز می‌تواند منجر به عدم ثبات درآمدها شود. به طور کلی، همکاری بین ذینفعان صنعت و رویکردهای نوآورانه برای مقابله با این چالش‌ها ضروری است.

۱. چگونه می‌توان کیفیت محصولات لبنی را در صنعت گاو‌شیری بهبود بخشید؟

برای بهبود کیفیت محصولات لبنی، می‌توان به چندین راهکار کلیدی اشاره کرد:

۱. استفاده از خوراک باکیفیت و متوازن: تأمین تغذیه مناسب برای دام‌ها نقش مهمی در کیفیت شیر دارد.
۲. بهبود فرآیندهای بهداشتی: رعایت استانداردهای بهداشتی در دوشش و نگهداری شیر از اهمیت بالایی برخوردار است.
۳. بهره‌گیری از فناوری‌های نوین: استفاده از سیستم‌های خودکار دوشش می‌تواند به بهبود کیفیت و کارایی کمک کند.
۴. کنترل شرایط نگهداری و حمل‌ونقل: نظارت دقیق بر شرایط نگهداری و حمل‌ونقل شیر برای حفظ کیفیت محصول نهایی ضروری است. این اقدامات می‌توانند به ارتقاء کیفیت محصولات لبنی و افزایش رضایت مشتریان کمک کنند.

۱. لطفاً خودتان را معرفی کنید و بفرمایید که چه مدت است در صنعت گاو‌شیری فعالیت می‌کنید؟

من رضا پورباقر هستم، کارشناس تولید در شرکت کشت و صنعت و دامپروری پگاه. با ده سال تجربه در زمینه علوم دام و سه سال تخصص در دام‌شیری، به توسعه و بهبود فرآیندهای تولید در این صنعت مشغول هستم.

۲. چه عواملی شما را به سمت مهندسی در صنعت گاو‌شیری سوق داد؟

علاقه من به مهندسی در صنعت گاو‌شیری ناشی از ترکیب دو حوزه مورد علاقه‌ام، یعنی فناوری و کشاورزی است. من همیشه به این باور بوده‌ام که این دو حوزه می‌توانند به طور همزمان بر امنیت غذایی تأثیر بگذارند و به بهبود کیفیت زندگی انسان‌ها کمک کنند. علاوه بر این، پتانسیل بالای فناوری برای افزایش بهره‌وری و ایجاد راهکارهای پایدار در صنعت گاو‌شیری، مرا به سمت این رشته سوق داد. من معتقدم که با استفاده از نوآوری‌های مهندسی، می‌توانیم چالش‌های موجود در این صنعت را شناسایی کرده و راه‌حل‌های مؤثری ارائه دهیم که نه تنها به بهبود عملکرد اقتصادی کمک کند، بلکه اثرات زیست‌محیطی را نیز کاهش دهد.

۳. به نظر شما مهم‌ترین چالش‌هایی که در این صنعت وجود دارد، چیست؟

صنعت گاو‌شیری با چندین چالش اساسی روبرو است. یکی از بزرگ‌ترین چالش‌ها، هزینه‌های بالای خوراک و نگهداری دام است که بر سودآوری تأثیر می‌گذارد. همچنین، تأثیرات زیست‌محیطی



سه عامل به طور همزمان می‌توانند به ایجاد یک سیستم پایدار و کارآمد در صنعت دامپروری کمک کنند.

۸. چه نوع تحقیقاتی در حال حاضر در زمینه گاوشیری در حال انجام است که می‌تواند آینده این صنعت را تحت تأثیر قرار دهد؟

در حال حاضر، چندین تحقیق مهم در حال انجام است که می‌تواند آینده صنعت دامپروری را تحت تأثیر قرار دهد. یکی از این تحقیقات، اصلاح ژنتیکی دام‌ها برای بهبود بهره‌وری و کاهش تولید متان است که می‌تواند به کاهش اثرات زیست‌محیطی این صنعت کمک کند. همچنین، استفاده از هوش مصنوعی در تغذیه دقیق دام‌ها، امکان بهینه‌سازی جیره غذایی و افزایش کارایی را فراهم می‌آورد. علاوه بر این، توسعه جایگزین‌های لبنی پایدار و تلاش برای کاهش ردپای کربنی نیز از دیگر تحقیقات مهم است که می‌تواند به سمت یک صنعت دامپروری پایدارتر و سازگارتر با محیط زیست هدایت کند.

۹. تجربیات شما از کار با دامداران و تأمین‌کنندگان چیست؟ آیا چالش‌هایی در این زمینه وجود دارد؟

تجربیات ما از کار با دامداران و تأمین‌کنندگان نشان می‌دهد که چالش‌های متعددی در پذیرش فناوری‌های جدید وجود دارد. بسیاری از دامداران به دلیل عدم آگاهی یا نگرانی از هزینه‌ها، reluctant به استفاده از تکنولوژی‌های نوین هستند. همچنین، تأمین خوراک باکیفیت یکی از مشکلات اساسی است که دامداران با آن مواجه‌اند و این موضوع می‌تواند بر سلامت دام‌ها و در نتیجه تولیدات آنها تأثیر بگذارد. علاوه بر این، نیاز به آموزش و به‌روزرسانی دامداران در زمینه‌های مختلف، از جمله مدیریت تغذیه و استفاده از فناوری‌های نوین، امری ضروری است تا بتوانند به بهبود عملکرد و بهره‌وری خود ادامه دهند.

۱۰. چگونه می‌توان فرهنگ ایمنی و بهداشت را در میان کارکنان و دامداران تقویت کرد؟

برای تقویت فرهنگ ایمنی و بهداشت در محیط کار، ابتدا باید به آموزش مداوم کارکنان اهمیت بدهیم تا آنها با اصول ایمنی آشنا شوند. همچنین، استفاده از تجهیزات ایمنی مناسب

۵. آیا تکنولوژی‌های جدیدی وجود دارند که به بهبود فرآیندهای تولید در گاوشیری کمک کنند؟ اگر بله، لطفاً توضیح دهید.

در صنعت گاوشیری، چندین تکنولوژی جدید وجود دارد که به بهبود بهره‌وری و کیفیت کمک می‌کند. اولاً، سیستم‌های دوشش رباتیک به افزایش بهره‌وری و کاهش استرس دام‌ها کمک می‌کنند. ثانیاً، اینترنت اشیا (IoT) و سنسورها برای پایش سلامت و تغذیه دام‌ها به کار می‌روند. همچنین، بیوتکنولوژی در بهبود نژاد و تولیدمثل دام‌ها موثر است. در نهایت، فرآوری هوشمند شیر می‌تواند به افزایش ماندگاری و کیفیت محصولات لبنی کمک کند. این تکنولوژی‌ها به طور کلی به ارتقاء کارایی و کیفیت در صنعت گاوشیری کمک می‌کنند.

۶. نقش مهندسی در مدیریت پایداری و کاهش اثرات زیست‌محیطی در صنعت گاوشیری چیست؟

مهندسی نقش بسیار مهمی در مدیریت پایداری و کاهش اثرات زیست‌محیطی دارد. اولاً، مهندسان می‌توانند با بهینه‌سازی مصرف آب و انرژی در فرآیندهای تولید، به کاهش منابع طبیعی کمک کنند. ثانیاً، مدیریت پسماند از طریق استفاده از آن برای تولید بیوگاز می‌تواند به کاهش آلودگی و تولید انرژی تجدیدپذیر کمک کند. در نهایت، طراحی سیستم‌های تهویه و سرمایش مناسب برای دام‌ها می‌تواند استرس گرمایی را کاهش دهد و به بهبود سلامت و بهره‌وری آنها کمک کند. این اقدامات به طور کلی به حفظ محیط زیست و افزایش پایداری در صنعت کمک می‌کنند.

۷. چگونه می‌توان بهره‌وری دام‌ها را افزایش داد و در عین حال رفاه آنها را حفظ کرد؟

برای افزایش بهره‌وری دام‌ها و حفظ رفاه آنها، چندین اقدام کلیدی وجود دارد. اولاً، اصلاح ژنتیکی می‌تواند به افزایش تولید شیر و بهبود مقاومت در برابر بیماری‌ها کمک کند. ثانیاً، بهبود تغذیه و جیره‌نویسی دقیق از اهمیت بالایی برخوردار است، چرا که تأمین نیازهای غذایی دام‌ها به افزایش تولید و سلامت آنها کمک می‌کند. در نهایت، کاهش استرس دام با بهبود شرایط نگهداری، مانند فراهم کردن محیط مناسب و مدیریت صحیح، می‌تواند رفاه آنها را افزایش دهد و در نتیجه بهره‌وری را بهبود بخشد. این



رویکردها، جوانان می‌توانند نقش مؤثری در تحول و پیشرفت این صنعت ایفا کنند.

۱۴. آینده صنعت گاویشیری را چگونه پیش‌بینی می‌کنید؟ چه تغییراتی ممکن است رخ دهد؟

آینده صنعت گاویشیری را با توجه به چند روند کلیدی پیش‌بینی می‌کنم. اولاً، افزایش استفاده از فناوری‌های هوشمند، مانند اینترنت اشیا و تجزیه و تحلیل داده‌ها، به بهبود بهره‌وری و کیفیت تولید کمک خواهد کرد. ثانیاً، کاهش ردپای زیست‌محیطی با استفاده از روش‌های پایدارتر، نظیر مدیریت بهتر منابع آب و تغذیه دام، اهمیت بیشتری پیدا خواهد کرد. در نهایت، تغییر الگوی مصرف با رشد جایگزین‌های گیاهی می‌تواند تقاضا برای محصولات لبنی را تحت تأثیر قرار دهد. این عوامل نشان‌دهنده تحولی اساسی در صنعت گاویشیری در سال‌های آینده هستند.



و به‌روز می‌تواند به کاهش حوادث کمک کند. علاوه بر این، تشویق کارکنان به رعایت استانداردهای بهداشتی از طریق ارائه انگیزه‌های مالی، می‌تواند انگیزه بیشتری برای رعایت این موارد ایجاد کند. به این ترتیب، می‌توانیم یک فرهنگ مثبت و مؤثر در زمینه ایمنی و بهداشت ایجاد کنیم.

۱۱. نظرتان درباره توسعه بازار محصولات لبنی در کشورهای در حال توسعه چیست؟

توسعه بازار محصولات لبنی در کشورهای در حال توسعه دارای فرصت‌های قابل توجهی است، به ویژه به دلیل افزایش تقاضا برای این محصولات. با این حال، چالش‌هایی نیز وجود دارد، از جمله ضعف زیرساخت‌ها و هزینه‌های بالای تولید که می‌تواند مانع رشد شود. برای بهره‌برداری از این فرصت‌ها، نیاز به سرمایه‌گذاری در بهبود زنجیره تأمین و توسعه زیرساخت‌ها داریم تا بتوانیم کیفیت محصولات را افزایش داده و به نیازهای بازار پاسخ دهیم.

۱۲. آیا به نظر شما تغییرات اقلیمی تأثیر قابل توجهی بر صنعت گاویشیری خواهد داشت؟ چگونه؟

بله، تغییرات اقلیمی تأثیر قابل توجهی بر صنعت محصولات لبنی خواهد داشت. افزایش دما، کاهش منابع آبی و تأثیر بر تولید علوفه، چالش‌های جدی را برای این صنعت ایجاد می‌کند که باید به آن‌ها توجه ویژه‌ای شود.

۱۳. چه توصیه‌هایی برای جوانان علاقه‌مند به ورود به صنعت گاویشیری دارید؟

برای جوانان علاقه‌مند به صنعت گاویشیری، توصیه می‌کنم که ابتدا به کسب دانش علمی و عملی در این زمینه توجه کنند. آشنایی با تکنولوژی‌های نوین نیز بسیار مهم است؛ زیرا این تکنولوژی‌ها می‌توانند بهره‌وری و کیفیت تولید را افزایش دهند. همچنین، تمرکز بر پایداری در تولید و مدیریت منابع می‌تواند به موفقیت بلندمدت آن‌ها کمک کند. با این

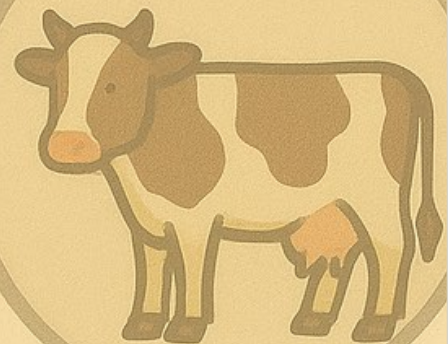


نوآوری‌های روز، کشفیات تازه در عرصه علم و فناوری



محدثه نوروزی شلکبانانی

دانشجوی کارشناسی مهندسی علوم دامی دانشگاه گیلان
mohaddesehnoroozi8102@gmail.com



در این بخش به کاربرد نو تکنولوژی جدید در علوم دامی پرداخته شده:
۱- اینترنت اشیا (IOT (INTERNET OF THINGS
۲- هوش مصنوعی (ARTIFICIAL INTELLIGENCE) AI



اینترنت اشیا و کاربردهای آن در

علوم دامی

مقدمه و تاریخچه اینترنت اشیا (IoT)

اینترنت اشیا (Internet of Things – IoT) مفهومی است که به اتصال اشیا و دستگاه‌های مختلف به اینترنت و امکان تبادل داده میان آن‌ها اشاره دارد. این فناوری در دهه ۱۹۹۰ مطرح شد و در سال ۱۹۹۹ کوین اشتون، پژوهشگر بریتانیایی، برای اولین بار این اصطلاح را به کار برد. پیشرفت فناوری‌های ارتباطی، حسگرها و پردازش ابری باعث رشد سریع IoT در حوزه‌های مختلف از جمله کشاورزی و دامپروری شده است.

کاربردهای اینترنت اشیا در علوم دامی

- پایش سلامت و رفتار دام
- حسگرهای متصل به بدن دام می‌توانند پارامترهایی مانند دمای بدن، ضربان قلب، میزان فعالیت و الگوی تغذیه را پایش کنند. این داده‌ها به کشاورزان و دامپزشکان کمک می‌کند بیماری‌ها را زودتر شناسایی کرده و درمان را سریع‌تر آغاز کنند. بدون IoT، تشخیص بیماری دام‌ها به معاینات دوره‌ای محدود می‌شود که ممکن است بیماری دیر تشخیص داده شود و موجب خسارت اقتصادی شود.
- مدیریت تغذیه دام
- استفاده از حسگرهای متصل و سیستم‌های خودکار تغذیه، امکان نظارت بر میزان مصرف خوراک دام را فراهم می‌کند. این سیستم‌ها می‌توانند بر اساس وزن، سن و وضعیت فیزیولوژیکی دام، میزان مناسب خوراک را تنظیم کنند.
- بدون IoT: کنترل تغذیه دام به روش‌های دستی انجام می‌شود که می‌تواند منجر به هدررفت خوراک یا سوءتغذیه شود.
- کنترل شرایط محیطی در دامداری‌ها
- حسگرهای IoT می‌توانند دما، رطوبت، کیفیت هوا و سطح آلودگی در محیط‌های دامپروری را پایش کنند و سیستم‌های تهویه را به‌طور خودکار تنظیم کنند تا شرایط ایده‌آل برای رشد دام فراهم شود. بدون IoT: تنظیم شرایط محیطی به صورت دستی انجام می‌شود که می‌تواند دقت و کارایی پایینی داشته باشد.

- ردیابی موقعیت دام و مدیریت چراگاه
- استفاده از GPS و برچسب‌های RFID (شناسایی با امواج رادیویی) امکان ردیابی موقعیت دام‌ها در

مزارع را فراهم می‌کند. این فناوری به جلوگیری از گم شدن دام‌ها و مدیریت بهتر چراگاه‌ها کمک می‌کند.

بدون IoT: ردیابی دام‌ها به روش سنتی و انسانی انجام می‌شود که زمان‌بر بوده و دقت کمی دارد.

- بهینه‌سازی تولید مثل دام
- حسگرهای متصل به بدن دام می‌توانند تغییرات هورمونی و رفتارهای مرتبط با فحلی را شناسایی کرده و کشاورزان را از بهترین زمان تلقیح مصنوعی مطلع کنند.

بدون IoT: تعیین زمان فحلی به مشاهده‌های انسانی وابسته است که ممکن است دقت کمتری داشته باشد و فرصت‌های باروری از دست بروند.

مزایا و چالش‌های اینترنت اشیا در علوم دامی

مزیت‌ها:

- افزایش بهره‌وری و کاهش هزینه‌ها: پایش خودکار دام‌ها و شرایط محیطی، هزینه‌های نیروی انسانی و هدررفت منابع را کاهش می‌دهد.
- بهبود سلامت و رفاه دام: شناسایی سریع بیماری‌ها و شرایط نامساعد محیطی، باعث کاهش تلفات و بهبود سلامت دام می‌شود.
- مدیریت بهینه منابع: استفاده از خوراک، آب و داروها بهینه‌تر انجام شده و از هدررفت جلوگیری می‌شود.
- کاهش اثرات زیست‌محیطی: کنترل بهتر مدیریت فضولات و مصرف منابع طبیعی، اثرات منفی دامداری بر محیط زیست را کاهش می‌دهد.

چالش‌ها:

- هزینه اولیه بالا: خرید و نصب حسگرها و سیستم‌های هوشمند ممکن است برای دامداران کوچک گران باشد.
- نیاز به زیرساخت ارتباطی: اتصال پایدار به اینترنت در مناطق روستایی ممکن است چالش‌برانگیز باشد.
- مدیریت و تحلیل داده‌ها: حجم بالای داده‌های جمع‌آوری شده نیاز به تحلیل و مدیریت دقیق دارد که ممکن است برای برخی دامداران پیچیده باشد.
- نگرانی‌های امنیتی: احتمال حملات سایبری و دسترسی غیرمجاز به داده‌های دامداری وجود دارد.

جمع‌بندی

اینترنت اشیا تحولی بزرگ در صنعت دامپروری ایجاد کرده است. استفاده از این فناوری باعث بهبود سلامت دام‌ها، افزایش بهره‌وری و کاهش



تولید و نیازهای خاص هر دام، یک برنامه غذایی شخصی‌سازی شده ارائه دهد و با تحلیل داده‌ها، بهترین ترکیب مواد مغذی را پیشنهاد کند. بدون هوش مصنوعی: تغذیه دام‌ها معمولاً به صورت عمومی انجام می‌شود که ممکن است منجر به کمبود یا مصرف بیش از حد مواد مغذی شود و بر رشد و سلامت دام تأثیر منفی بگذارد.

• افزایش بهره‌وری در تولید شیر و گوشت با استفاده از الگوریتم‌های هوش مصنوعی، می‌توان شرایط بهینه برای افزایش تولید شیر یا رشد دام را تعیین کرد.

بدون هوش مصنوعی: دامداران معمولاً بر اساس تجربه و آزمون و خطا مدیریت تولید را انجام می‌دهند که ممکن است موجب کاهش راندمان تولید شود.

مزایا و چالش‌های استفاده از هوش مصنوعی در علوم دامی

مزایا:

۱. افزایش دقت و سرعت تصمیم‌گیری
۲. کاهش هزینه‌ها
۳. افزایش بهره‌وری و تولید
۴. پایش مستمر و کاهش وابستگی به نیروی انسانی چالش‌ها:

۱. هزینه اولیه بالا
۲. نیاز به زیرساخت‌های مناسب
۳. نگرانی‌های مربوط به امنیت داده‌ها
۴. نیاز به آموزش و پذیرش فناوری توسط دامداران

جمع‌بندی

هوش مصنوعی، همراه با فناوری‌هایی مانند اینترنت اشیا، در حال تحول صنعت دامپروری است. این فناوری‌ها باعث بهبود سلامت دام، افزایش بهره‌وری، کاهش هزینه‌ها و بهینه‌سازی فرآیندهای دامداری می‌شوند. هرچند چالش‌هایی مانند هزینه اولیه و نیاز به زیرساخت مناسب وجود دارد، اما مزایای آن در بلندمدت می‌تواند باعث افزایش راندمان و سودآوری صنعت دامپروری شود.

هزینه‌ها شده است. با این حال، چالش‌هایی مانند هزینه‌های اولیه و نیاز به زیرساخت مناسب باید مورد توجه قرار گیرند. با پیشرفت فناوری، انتظار می‌رود که IoT در آینده نقش پررنگ‌تری در مدیریت دامداری‌های مدرن داشته باشد و بهره‌وری این صنعت را افزایش دهد.

هوش مصنوعی و کاربرد آن در علوم دامی

تاریخچه و مقدمه‌ای بر هوش مصنوعی

هوش مصنوعی (Artificial Intelligence - AI) به شاخه‌ای از علوم کامپیوتر گفته می‌شود که به شبیه‌سازی فرآیندهای هوشمند انسانی در ماشین‌ها می‌پردازد. این مفهوم اولین بار در دهه ۱۹۵۰ توسط جان مک‌کارتی مطرح شد و از آن زمان تاکنون پیشرفت‌های چشمگیری داشته است. امروزه، با استفاده از الگوریتم‌های یادگیری ماشین (Machine Learning)، شبکه‌های عصبی مصنوعی (Neural Networks)، و پردازش داده‌های کلان (Big Data)، هوش مصنوعی در بسیاری از صنایع، از جمله علوم دامی و دامپروری، کاربرد یافته است. در سال‌های اخیر، پیشرفت‌هایی در پردازش ابری، اینترنت اشیا (IoT)، و تحلیل داده‌ها به هوش مصنوعی کمک کرده‌اند تا دامداری‌ها را به سیستم‌های هوشمند و خودکار تبدیل کند. هوش مصنوعی با تحلیل داده‌های جمع‌آوری شده از دام‌ها، به بهینه‌سازی تغذیه، سلامت، و تولیدات دامی کمک می‌کند.

کاربردهای هوش مصنوعی در علوم دامی

- پایش سلامت دام‌ها

با استفاده از دوربین‌های هوش مصنوعی و الگوریتم‌های یادگیری ماشین، حرکات، رفتار، و علائم حیاتی دام‌ها تحلیل شده و در صورت مشاهده نشانه‌های بیماری (مثل کاهش تحرک یا تغییر الگوی تغذیه)، به دامپزشک هشدار داده می‌شود. بدون هوش مصنوعی: دامداران باید از طریق مشاهده دستی و تجربه شخصی مشکلات سلامت دام را تشخیص دهند که اغلب با تأخیر همراه است و موجب افزایش هزینه‌های درمانی می‌شود.

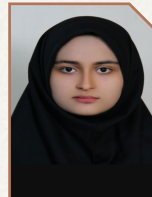
- بهینه‌سازی تغذیه دام

هوش مصنوعی می‌تواند بر اساس سن، وزن، میزان



محمدجواد فياض‌بخش

کارشناسی مهندسی علوم دامی دانشگاه گیلان
ab2000ab399@gmail.com



ثمین آدینه

دانشجوی دکتری علوم و مهندسی صنایع غذایی
گرایش فناوری مواد غذایی، دانشگاه تبریز
rs.mostajer@yahoo.com

با تأمین متیونین مورد نیاز جیره می‌توان به سلامت روده پرندگان کمک کرد.

۶. آیا می‌دانستید که دام‌هایی که زیاده از شبدر شیرین استفاده می‌کنند، دچار مشکل در انعقاد خون می‌شوند؟

شبدر شیرین حاوی ماده‌ای به نام دای کومارین است که این ترکیب ضد ویتامین K است و سنتز فاکتورهای ۲ و ۷ و ۹ و ۱۰ در جگر را مهار می‌کند و دام‌هایی که از شبدر شیرین در مقادیر زیاد استفاده کرده‌اند، نباید عمل شاخ زنی یا جراحی انجام شود.

۷. آیا می‌دانستید که نمی‌توان به نشخوارکنندگان آنتی‌بیوتیک خوراکی داد؟

به این علت که آنتی‌بیوتیک‌ها میکروارگانیسم‌های مفید شکمبه را از بین می‌برند و دام را در هضم خوراک با مشکل مواجه می‌کنند. بنابراین، باید آنتی‌بیوتیک‌ها به صورت تزریقی به نشخوارکنندگان منتقل شوند.

۸. آیا می‌دانستید که کیفیت میکسرهای افقی از میکسرهای عمودی بهتر است؟

زیرا میکسرهای عمودی با ایجاد اصطکاک باعث این می‌شود که بعضی ریزمغذی‌ها مثل ویتامین‌ها دارای بار شوند و چون این نوع میکسرها از پایین به بالا حرکت می‌کنند، باعث می‌شوند که این ریزمغذی‌های باردار بالا بروند و به سطح جدارها بچسبند و در نتیجه میکس خوبی اتفاق نمی‌افتد.

۹. آیا می‌دانستید که ضایعات هوان غذایی خانگی ممکن است حاوی ریزپلاستیک باشد که در صورت تغذیه حشرات با این زیاده‌ها برای تهیه پوتر حشرات، می‌تواند به خوراک دام وارد شود.

۱. پروبیوتیک‌ها که از باکتری‌های مفید موجود در محصولات لبنی تولید می‌شوند، به بهبود سلامت دستگاه گوارش کمک می‌کنند.

۲. ژلاتین، که در بسیاری از محصولات غذایی مثل ژله و مارشمالو استفاده می‌شود، از کلاژن موجود در استخوان‌ها و پوست حیوانات به دست می‌آید.

۳. در فرآیند تولید ماست، باکتری‌های لاکتیک به شیر اضافه می‌شوند تا لاکتوز را به اسید لاکتیک تبدیل کنند، که به ایجاد طعم ترش ماست کمک می‌کند.

۴. زنبورهای عسل نه تنها عسل تولید می‌کنند، بلکه از گردآفشانی برای بهبود بازده محصولات کشاورزی بهره‌میدارند.

۵. آیا می‌دانستید که با تأمین متیونین کافی طیور می‌توان در سلامت روده آنها نقش ایفا کرد؟

از دیدگاه متخصصین تغذیه، گله‌ای سالم‌تر و کارآمدتر است که روده سالم‌تری داشته باشد. روش‌های مختلفی برای حفاظت از روده وجود دارد که اینجا به نقش متیونین در حفظ این بافت می‌پردازیم، از آنجا که طیور اصلاح شده سرعت رشد یا راندمان تولید تخم بالایی دارند در نتیجه فشار متابولیک بسیار بالایی را متحمل می‌شوند چون سرعت متابولیسم بالایی دارند و این متابولیسم‌ها هوازی است و هرچاکه متابولیسم هوازی داشته باشیم، رادیکال‌های آزاد هم تولید خواهند شد. اسید آمینه متیونین که نهایتاً به سیستم تبدیل می‌شود و سیستمی یکی از اجزای تولید کننده گلوکوتاتیون است که یکی از اجزایی است که در جمع‌آوری رادیکال‌های آزاد نقش دارد. در نتیجه



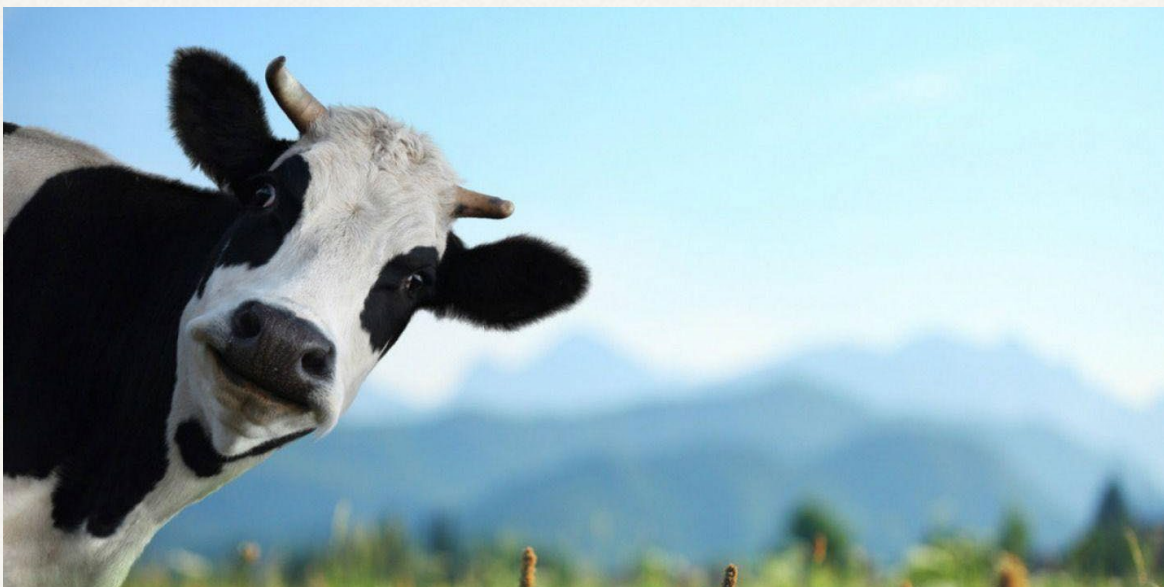
آیا موارد زیر را در مورد گاو هلشتاین می‌دانید؟



مهران ملکی‌نژاد

دانشجوی دکتری تخصصی ژنتیک و اصلاح نژاد
دام و طیور دانشگاه گیلان
Malekinejad.me@webmail.guilan.ac.ir

۱. گاوهای هلشتاین به سادگی با علامت های سیاه و سفید متمایزشان قابل شناسایی هستند.
۲. گاوهای بالغ هلشتاین به طور معمول حدود ۶۸۰ کیلوگرم وزن و در حالت ایستاده از شانه قد حدود ۱۴۷ سانتی‌متر دارند، که آن را به بزرگترین نژاد شیری ایالات متحده تبدیل می‌کند.
۳. هلشتاین ها به دلیل تولید شیر برجسته، ویژگی‌های فنوتیپی مطلوب و سازگاری با طیف وسیعی از محیط‌ها شناخته شده‌اند.
۴. از بیش از ۹ میلیون گاو شیری ایالات متحده، ۹۴ درصد از نژاد هلشتاین هستند. میانگین تولید شیر هلشتاین حدود ۱۰۴۳۳ کیلوگرم در هر دوره شیردهی می باشد. این مقدار ۳۴ کیلوگرم شیر روزانه استاندارد
۵. گاوهای هلشتاین معمولاً برای اولین بار وقتی به سن ۲۳ تا ۲۶ ماه می‌رسند، گوساله‌دار می‌شوند. میانگین وزن گوساله‌های سالم در هنگام تولد، به ۴۱ کیلوگرم می‌رسد.
۶. رکورد جهانی تولید شیر به وسیله یک گاو هلشتاین به نام Selz-Pralle Aftershock3918 از ویسکانسین در سال ۲۰۱۷ ثبت شده است. این گاو ۳۵۴۵۷ کیلوگرم شیر در آن سال تولید کرده است.
۷. گاوهای سیاه و سفید هلشتاین در ۵۱ سال گذشته، ۳۵ بار در جشنواره‌های جهانی نمایشگاه مدیسون ویسکانسین، برترین افتخارات در ویژگی‌های فنوتیپی قهرمان قهرمانان را کسب کرده‌اند.





فائزه حسن بیگی پشت‌مساری

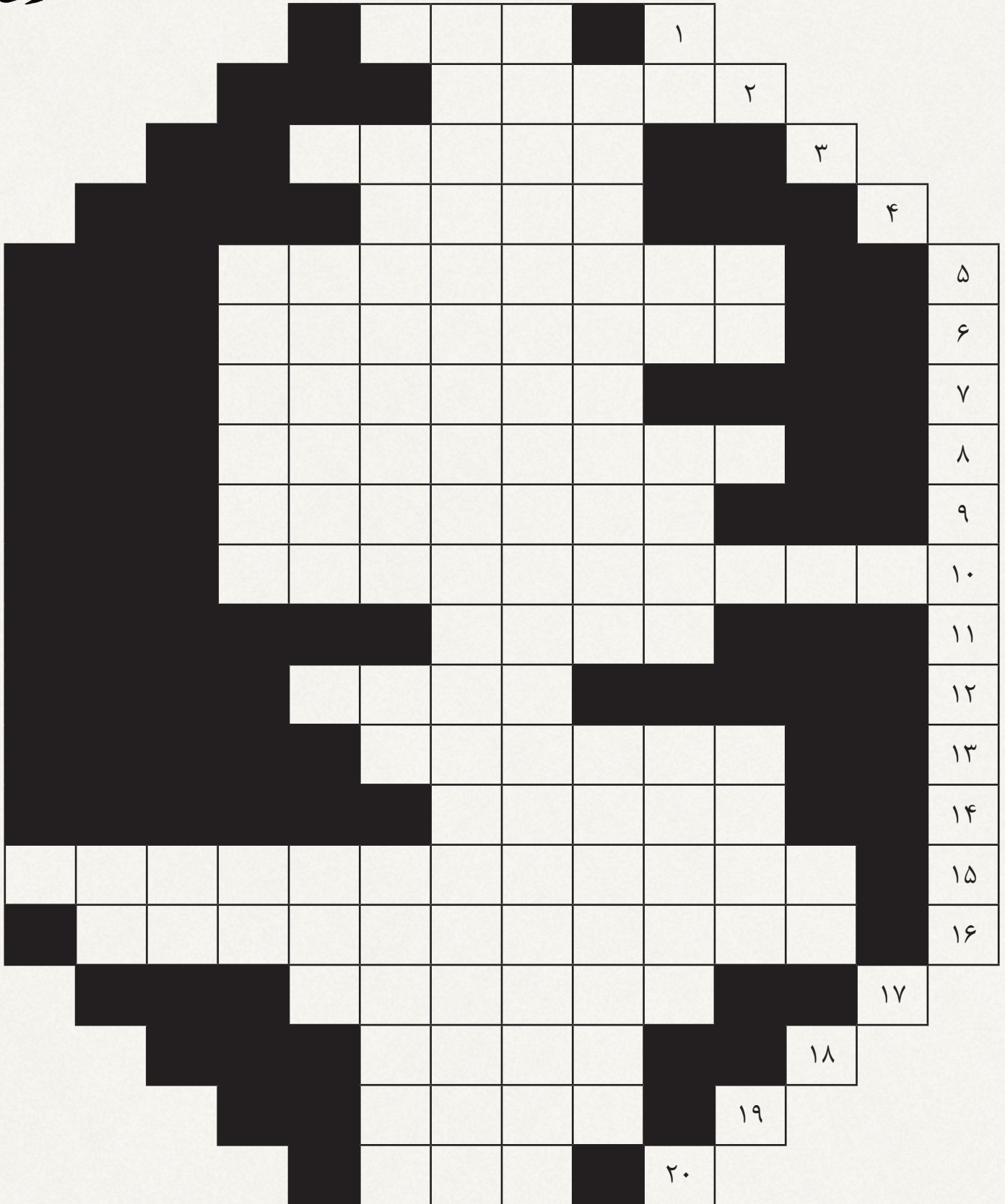
دانشجوی کارشناسی مهندسی علوم دامی دانشگاه گیلان
faezehhb82@gmail.com

۱۴. نژاد تنها نژاد گوسفند بدون دنبه ایرانی است.
۱۵. از بهترین ماده‌های ضد عفونی کننده برای کنترل آلودگی تخم مرغ‌های جوجه کشی است.
۱۶. فیتوپلانکتون‌ها و از جمله آبزیان خوراک میگوها می باشند.
۱۷. چرخه تولید مثلی در گاو به چهار مرحله تقسیم می شود که در مرحله میزان استروژن خون در بالاترین میزان خود می باشد.
۱۸. از روش‌های ذخیره علوفه کردن است که باعث می شود دام در تمام مدت سال به علوفه تر و تازه دسترسی داشته باشد.
۱۹. از جمله قطعات گوشت لاشه گاو گوشتی است که امتیاز ارزیابی کیفی آن ۲۰ بوده و درجه ممتاز است.
۲۰. زمان جوجه کشی تخم مرغ ۲۱ روز به طول می انجامد. سخت شدن منقار جنین در روز اتفاق می افتد.

۱. لنف مایع بی رنگی است که بعد از هضم و گوارش غذا به رنگ شیری درآمده و نامیده می شود.
۲. ۵ مهره در اسب و گاو با همدیگر لحیم شده و یک استخوان مثلثی به نام را تشکیل می دهند.
۳. غدد ، کبد و لوزالمعده از جمله غدد ضمیمه گوارشی هستند.
۴. آن بخش از حفره دهانی که در لسب، گوسفند، بز و گوشتخواران کاملاً متحرک ولی در گاو و خوک غیرمتحرک است؟
۵. در همه پستانداران اهلی به جز ، شش راست دارای ۴ لب است.
۶. از پرتولید ترین نژاد های گاو شیری نژاد است.
۷. جنس منقار پرندگان از می باشد.
۸. از جمله ژن های مرتبط با چندقلو زایی که اولین بار در یک نژاد گوسفند استرالیایی کشف شد ژن است.
۹. پوست به پوست بره هایی اطلاق می شود که ۲ تا ۵ روز قبل از زایمان و به طور سقط شده به دست آمده باشد.
۱۰. از علل نوک چینی در جوجه های یک روزه می توان به جلوگیری از اشاره کرد.
۱۱. طی مرحله مرغ آماده خوابیدن روی تخم مرغ ها و جوجه درآوردن می شود.
۱۲. نژاد معروف ترین و پرتولید ترین نژاد بز شیری است.
۱۳. لارو میگو برای به تکامل رسیدن باید ۵ مرحله را بگذراند، مرحله ای که در آن پا های حرکتی شکل می گیرند نام دارد.



برای مشاهده
پاسخ سوالات
بارکد را
اسکن نمایید.



کشتارگاه صنعتی طیور نوید مرغ گیلان

شرکت نوید مرغ گیلان به عنوان یکی از پیشگامان صنعت پرورش مرغ گوشتی در راستای تکمیل زنجیره تولید یکپارچه گوشت مرغ و نقش آفرینی در ارتباط با ارتقاء سلامت جامعه و پاسخگویی به نیاز مصرف کنندگان در طرح زنجیره ارزش غذایی در ادامه مسیر توسعه و نوآوری، کشتارگاه صنعتی طیور خود را با پیشرفته ترین و جدیدترین ماشین آلات و تکنولوژی روز دنیا در زمینی به مساحت ۴۰ هزار متر مربع و با ظرفیت ۱۲ هزار قطعه در ساعت در شهرستان صومعه سرا تأسیس نمود. این کشتارگاه در راستای اعتلای شعار برند نوید مرغ گیلان که همواره تکیه بر سلامت جامعه دارد در طرح ارتقاء کیفیت گوشت مرغ نایل به دریافت رتبه A+ از سازمان دامپزشکی کشور گردیده است. محصول نهایی این کشتارگاه با برند تجاری نوید شمال، گوشت مرغ آماده به طبخ ممتازی است که نتیجه بهره گیری از آخرین تکنولوژی های روز دنیا در فرآیند پرورش، کشتار و بسته بندی است و استانداردهای کیفی بالاتری نسبت به سایر محصولات ارائه می نماید. بهره گیری از تجهیزات تمام اتوماتیک با تکیه بر آخرین تکنولوژی و دانش روز دنیا منجر به تولید محصول با کیفیتی گردیده است که از مزایای آن می توان به بافت منسجم تر، طعم لذیذ و بهتر، ماندگاری بیشتر، عاری بودن از آب اضافی و به حداقل رسیدن بار میکروبی و ضایعات اشاره داشت. خط تولید تمام اتوماتیک این کشتارگاه مجهز به سیستم دی استاکر جهت به حداقل رساندن شوک ورودی و کمترین آسیب و استرس به منظور حفظ کیفیت گوشت مرغ می باشد. همینطور خط انتقال اتوماتیک بدون دخالت دست، تخلیه کامل اتوماتیک و استفاده از سیستم چیلر هوایی (Air Chilling) موجب به حداقل رسیدن بار میکروبی و حفظ کیفیت لاشه و ماندگاری بسیار بالاتر آن می گردد. از دیگر ویژگی های منحصر به فرد این کشتارگاه بسته بندی نهایی با سیستم تزریق گاز ازت می باشد که اساس آن بر کاهش میزان اکسیژن در بسته بندی استوار است که در نتیجه آن زمان ماندگاری محصول نهایی با حفظ کیفیت اولیه افزایش چشم گیری خواهد یافت.

کشتارگاه نوید مرغ گیلان با هدف ارائه محصولی سالم، با کیفیت و متمایز به مصرف کنندگان، گامی بزرگ در ارتقای سطح سلامت و استانداردهای غذایی کشور برداشته و با رویکردی نوین، تجربه ای متفاوت در مصرف گوشت مرغ فراهم می کند.

رادهای ارتباطی نشریه شوکا:



کانال انجمن



گروه انجمن



اینستاگرام انجمن



ارتباط با دبیر انجمن و مدیر
مسئول نشریه

