



# دامستیک

Print ISSN 2717-3038  
Online ISSN 2783-0691



## "براساس رکوردها و آمارهای تولیدی، ایران پیشرفت زیادی در علوم دامی داشته است."



[Domesticj.ut.ac.ir](http://Domesticj.ut.ac.ir)

دوره ۲۴، شماره ۴

شماره پیاپی ۳۱

زمستان ۱۴۰۳

### ارتباطات علمی



معرفی گروه مهندسی علوم دامی  
دانشگاه علوم کشاورزی و منابع  
طبیعی گرگان

### مقالات



مقاومت فنوتیپی و ژنتیکی در جرب  
واروآ و زنبورعسل

### یادداشت



چشم‌انداز نوین در بهبود ژنتیکی دام؛ از  
NGS و GWAS تا ویرایش ژنوم  
«دکتر مجید پسندیده»



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



### نشریه علمی-ترویجی (حرفه‌ای) دامستیک

فصلنامه علمی-ترویجی (حرفه‌ای)

انجمن علمی- دانشجویی گروه مهندسی علوم دامی  
دانشکده‌گان کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران  
سال بیست و چهار، دوره بیست و چهار، شماره چهار  
(شماره سی و یک پیاپی)، زمستان ۱۴۰۳

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

آخرین شماره مجوز انتشار: ۱۳۲/۱۱۹۰۲۲ - ۱۴۰۲/۰۵/۰۱

شاپا چاپی (ISSN): ۲۷۱۷-۳۰۳۸

شاپا الکترونیکی (ISSN): ۲۷۸۳-۰۶۹۱



Domesticsj.ut.ac.ir



AnimSSAUT@gmail.com



@AnimSSAUT



@AnimSSAUT

### راه‌های ارتباطی



پردیس کشاورزی و منابع طبیعی



انجمن علمی دامپزشکی دانشگاه تهران  
پدیس کشاورزی و منابع طبیعی



انجمن علمی دانشجویی گروه علوم دامی  
دانشگاه تهران



بنیاد حامیان دانشگاه تهران



کانون  
فرهنگی  
آموزش  
قلم‌چی

«این نشریه با حمایت بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی

منتشر شده است»

صاحب امتیاز: انجمن علمی- دانشجویی

گروه مهندسی علوم دامی دانشگاه تهران

مدیر مسئول: امین کاظمی

سر دبیر: فرزاد غفوری

مشاوران علمی: دکتر مهدی دهقان بنادکی، علی اصغر خلیل

خلیلی

مدیر داخلی: اشکان غلامی

دبیران تخصصی: دکتر معصومه ناصرخیل، دکتر طوبی ندی،

دکتر پروین شورنگ، دکتر امیر مصیب‌زاده

خبرنگار: علی اکبری بالاجورشری

ویراستاران ادبی: وحید دهقانیان ریحان، کاظم رسولی قره‌سقل،

ساسان قمری، فاطمه عبدی‌پور.

کارشناس نشریه: امید بوذری

طراحی جلد: فرزاد غفوری

صفحه آرا: گروه طراحی نشریه امروز

### همکاران این نشریه

اعضای هیئت علمی: دکتر سیده‌های ابراهیمی، دکتر مجید

پسندیده، دکتر سیدرضا میرائی آشتیانی، دکتر مصطفی صادقی.

دکتری تخصصی: کیوان جلوه قاضیانی، عادلہ حق‌دوست، فرزاد

غفوری، هاله احتشام، علی اکبری بالاجورشری.

کارشناسی ارشد: مانی جبّاری، رکسانا نظری، میترا جبّاری، مینا

جبّاری، سیدمیدیا پیرخضرانیان، حسین زارع نژاد، علی جعفری.

کارشناسی: سارا رفیعی، مهدیه یزدانی‌زاد، محسن کلهر، فاطمه

احمدی.

### بسیاس فراوان‌از:

دکتر مهدی گنج‌خانلو و دکتر مهدی دهقان بنادکی

(مدیر گروه و هیئت علمی گروه مهندسی علوم دامی دانشگاه تهران)

دکتر سیده‌های ابراهیمی

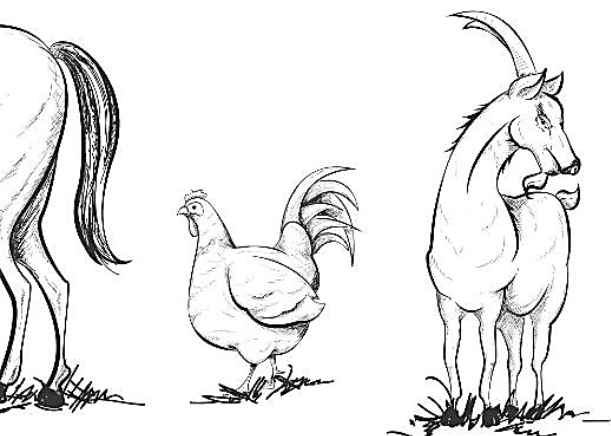
(هیئت علمی گروه مهندسی علوم دامی دانشگاه فردوسی مشهد)

بر اساس مجوز شماره ۷۴۰۲۸۴۱ تاریخ ۱۳۹۸/۱۲/۲۰ با اعطای

امتیاز نشریه حرفه‌ای به نشریه "دامستیک" از سوی معاونت محترم

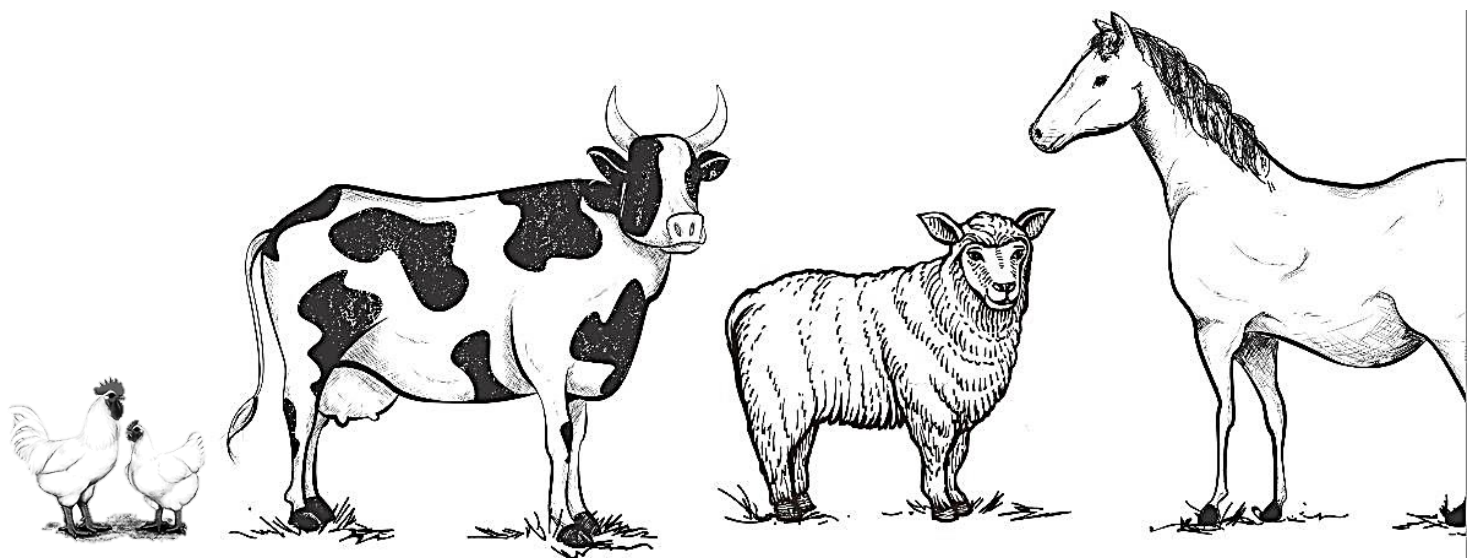
پژوهشی دانشگاه تهران موافقت شد. بر این اساس، نشریه دامستیک

یک نشریه علمی-ترویجی یک امتیازی محسوب می‌شود.



## فهرست مطالب

|    |                           |                                                                                                                                                                                              |
|----|---------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ۴  | <b>یلاداشت</b>            | چشم‌انداز نوین در بهبود ژنتیکی دام؛ از GWAS و NGS تا ویرایش ژنوم                                                                                                                             |
| ۵  | <b>مقالات علمی-ترویجی</b> | تغذیه طیور با بذر گیاهان دارویی و معطر                                                                                                                                                       |
| ۱۲ |                           | اهمیت تغذیه در سلامت پای مرغ به عنوان یک محصول صادراتی                                                                                                                                       |
| ۲۲ |                           | استفاده از محصولات فرعی صنعت کشاورزی در تغذیه دام و طیور                                                                                                                                     |
| ۳۹ |                           | مقاومت فنوتیپی و ژنتیکی در جرب واروآ و زنبورعسل                                                                                                                                              |
| ۳۷ |                           | مروری بر عوامل مؤثر در شکل‌گیری میکروبیوتای روده طیور                                                                                                                                        |
| ۴۲ | <b>مصاحبه</b>             | "براساس رکوردها و آمارهای تولیدی، ایران پیشرفت زیادی در علوم دامی داشته است."   مصاحبه با دکتر سیدهادی ابراهیمی؛ دانشیار تغذیه دام گروه مهندسی علوم دامی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد |
| ۴۶ | <b>ارتباطات علمی</b>      | معرفی گروه مهندسی علوم دامی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان                                                                                                                         |
| ۵۵ | <b>معرفی کتاب</b>         | حد مطلوب تغذیه ویتامین در تولید غذاهای حیوانی باکیفیت                                                                                                                                        |
| ۵۶ | <b>حیوانات خانگی</b>      | مارمولک‌ها؛ تاریخچه، تنوع نژادی، تغذیه و رفتار آن‌ها                                                                                                                                         |
| ۶۰ | <b>اخبار انجمن</b>        | اخبار انجمن علمی- دانشجویی گروه مهندسی علوم دامی دانشگاه تهران در زمستان ۱۴۰۳                                                                                                                |
| ۶۱ | <b>تبلیغات (حامی‌ها)</b>  | شرکت تولیدی بازرگانی سپهر                                                                                                                                                                    |
| ۶۲ |                           | شرکت پارسینه دام پارتاک                                                                                                                                                                      |
| ۶۳ |                           | شرکت تیوان دام ایرانیان                                                                                                                                                                      |
| ۶۴ |                           | شرکت بهید رشد افزون البرز                                                                                                                                                                    |
| ۶۵ |                           | شرکت کیا فرآیند نوتریکا                                                                                                                                                                      |
| ۶۶ |                           | شرکت مهرگان مکمل برتر البرز                                                                                                                                                                  |
| ۶۷ |                           | شرکت تعاونی دانش‌بنیان کیمیا دانش الوند                                                                                                                                                      |





## یادداشت

## چشم‌انداز نوین در بهبود ژنتیکی دام؛ از GWAS و NGS تا ویرایش ژنوم



دکتر مجید پسندیده\*

استادیار گروه مهندسی علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهرکرد، شهرکرد، چهارمحال و بختیاری، ایران

افزایش جمعیت جهانی و تغییرات اقلیمی، صنعت دامپروری را با چالش‌های بی‌سابقه‌ای مواجه ساخته است؛ از یک سو افزایش تقاضا برای محصولات دامی و از سوی دیگر ضرورت کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای و تولید پایدار، نیازمند تحولاتی بنیادین در شیوه‌های تولید است. بهبود ژنتیکی به عنوان یکی از پایدارترین و کم‌هزینه‌ترین راهبردهای ارتقای بهره‌وری، نقشی بی‌بدیل در این مسیر ایفا می‌کند. امروزه، پیشرفت‌های قابل توجه در ژنومیکس عملکردی و ساختاری، ابزارهای جدیدی را در اختیار محققان و متخصصان قرار داده است. **مطالعات ارتباط ژنومی گسترده (Genome-Wide Association Studies: GWAS)** و روش‌های مبتنی بر **SNP arrays و توالی‌یابی نسل جدید (Next-Generation Sequencing: NGS)**، شناسایی نواحی ژنومی مرتبط با صفات اقتصادی مهم را با دقت و کارآمدی قابل توجهی ممکن ساخته‌اند. این فناوری‌ها با فراهم آوردن امکان پیش‌بینی ارزش ژنتیکی (Genomic Estimated Breeding Values: GEBVs) و **توسعه انتخاب ژنومی**، فرآیند اصلاح‌نژاد را از یک سیستم کلاسیک مبتنی بر فنوتیپ، به یک سیستم پیش‌بینی محور و مبتنی بر داده‌های ژنتیکی دقیق، منتقل کرده‌اند. علاوه بر این، ظهور فناوری‌های ویرایش ژنوم مانند CRISPR-Cas9، امکان ایجاد تغییرات هدفمند در ژن‌های کلیدی را فراهم کرده است. این رویکرد می‌تواند صفاتی همچون مقاومت ژنتیکی در برابر بیماری‌های ویروسی و باکتریایی، بهبود کارایی مصرف خوراک و سازگاری با استرس‌های حرارتی ناشی از تغییرات اقلیمی را ارتقا دهد؛ بدون آنکه نیازمند چرخه‌های طولانی آمیزش سنتی باشد. با وجود این دستاوردها، بهره‌گیری بهینه از این فناوری‌ها نیازمند چارچوب‌های قانونی منسجم، پذیرش اجتماعی و سرمایه‌گذاری در توسعه زیرساخت‌های بیوانفورماتیک، بانک‌های ژنی و برنامه‌های آموزشی تخصصی است. هرگونه تأخیر در این مسیر، به‌ویژه در کشورهای در حال توسعه، می‌تواند به معنای از دست رفتن مزایای اقتصادی، زیست‌محیطی و رفاهی بلند مدت باشد.

\*نویسنده مسئول: majidpasandideh@gmail.com

بخش: دبیر تخصصی: دکتر معصومه ناصرخیل

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۱۱/۰۵ تاریخ بازنگری: --- تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۱۱/۰۸ تاریخ انتشار آنلاین: ۱۴۰۳/۱۱/۱۰

رفرنس‌دهی: پسندیده، م. چشم‌انداز نوین در بهبود ژنتیکی دام؛ از GWAS و NGS تا ویرایش ژنوم. علمی-ترویجی (حرفه‌ای) دامستیک، ۱۴۰۳؛

۴: (۴) ۲۴



AnimSSAUT



## مقاله علمی - ترویجی

### تغذیه طیور با بذر گیاهان دارویی و معطر

مانی جباری<sup>\*۱</sup> و رکسانا نظری<sup>۲</sup>

<sup>۱</sup> کارشناسی ارشد علوم و مهندسی باغبانی گرایش گیاهان دارویی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه بیرجند، بیرجند، خراسان جنوبی، ایران

<sup>۲</sup> کارشناس ارشد علوم و تکنولوژی بذر، دانشکده کشاورزی، دانشگاه بیرجند، بیرجند، خراسان جنوبی، ایران

<https://doi.org/10.22059/domesticj.2025.382694.1163> doi

#### چکیده

در بیشتر موارد، کیفیت خوراک به میزان قابل توجهی به مواد مغذی و ترکیبات زیست فعال گیاه بستگی دارد. کیفیت گیاه و بذره‌های آن توسط عوامل زیادی مانند روش‌های کشت و برداشت، کیفیت خاک، آب و هوا و فرآوری بذر تعیین می‌گردد. این عوامل از نظر ترکیب عناصر غذایی و مواد فعال بر محصول تأثیر می‌گذارد. گیاهان دارویی، دارای طیف وسیعی از ترکیبات زیست فعال هستند که به طور گسترده به عنوان مکمل‌های غذایی در تولیدات طیور مورد استفاده قرار می‌گیرند. به دلیل خواص غذایی و دارویی، اثرات مثبت زیادی بر عملکرد طیور دارند. فنول‌ها، فلاونوئیدها، تانن‌ها و اسانس‌ها در گیاهان مختلف یافت می‌شود که خواص متعددی در بدن طیور دارند و می‌توانند به عنوان تقویت‌کننده گوارش و سلامت برای گونه‌های مختلف طیور عمل کنند. در نتیجه، نقش‌های متعددی در افزایش تولید و ایمنی طیور دارند. استفاده از گیاهان دارویی به عنوان جایگزین آنتی‌بیوتیک‌ها اخیراً توجه زیادی را به خود جلب کرده است. از آنجایی که این گیاهان محصولات طبیعی هستند، مصرف‌کنندگان، آماده پذیرش استفاده از آن‌ها در جیره طیور می‌باشند.

کلمات کلیدی: آنتی بیوتیک، سیلیمارین، طیور، کانابینوئید، گالاکتومانان

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

بخش: تغذیه طیور دبیر تخصصی: دکتر امیر مصیب‌زاده

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۷/۰۲ تاریخ بازنگری: ۱۴۰۳/۰۹/۲۱ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۱۰/۰۵ تاریخ انتشار آنلاین: ۱۴۰۳/۱۲/۱۱

رفرنس دهی: جباری، م.، نظری، ر. تغذیه طیور با بذر گیاهان دارویی و معطر. علمی-ترویجی (حرفه‌ای) دامستیک، ۱۴۰۳؛ ۱۱(۴): ۵-۱۱.



AnimSSAUT

\* این مقاله در اولین همایش بین‌المللی و دومین همایش ملی نشریه دامستیک دانشگاه تهران پذیرش شده است.



## مقدمه

فیتوژنیک‌ها (Phytogenics) به عنوان محرک رشد و جایگزین آنتی‌بیوتیک‌ها (به دلیل مقاومت عوامل بیماری‌زا) در تولیدات دام و طیور توصیف شده‌اند (Alharthi et al., 2021; Ullah et al., 2022). افزودنی‌های خوراک فیتوژنیک، اقلام دارویی طبیعی تولید شده از گیاهان دارویی و معطر هستند که در تغذیه برای بهبود عملکرد و سلامت استفاده می‌شوند (Rahman et al., 2017; Chand et al., 2018). به دلیل رشد قابل توجه و فواید سلامتی، گیاهان دارویی به طور گسترده در جیره طیور به عنوان افزودنی‌های تجاری و مکمل‌های خوراک جایگزین برای بهبود تولید استفاده می‌شود (Puvac et al., 2020). سلامت روده می‌تواند تحت تأثیر عوامل مختلفی قرار گیرد. هنگامی که سلامت و عملکرد روده آسیب می‌بیند، هضم و جذب مواد مغذی تحت تأثیر قرار می‌گیرد و بازدهی رشد طیور تأثیر می‌گذارد. همچنین این ترکیبات زیست فعال گیاهی می‌توانند اکوسیستم روده و عملکردهای ایمنی طیور را بهبود بخشند و منجر به ارتقاء رشد و پیشگیری از درمان عفونت‌های روده‌ای شوند (Sugiharto, 2016). مواد گیاهی، می‌توانند بر تعادل میکروبیوتای روده تأثیر مثبت بگذارند، که نقش حیاتی در تنظیم متابولیسم، تکثیر اپیتلیال روده و سنتز ویتامین ایفا می‌کند (Possemiers et al., 2011; Duda-Chodak et al., 2015; Gowd et al., 2019; Farag et al., 2020). بسیاری از گیاهان دارویی، به شکل پری‌بیوتیک‌ها، پروبیوتیک‌ها و همزیست‌ها، برای ارتقای سلامت روده طیور استفاده می‌شوند (Aluko, 2012). علاوه بر این، این محصولات طبیعی می‌توانند به محافظت از میزبان در برابر بیماری‌های عفونی کمک کنند (Khan et al., 2014). نشان داده شده است که گیاهان فیتوژنیک دارای خواص محرک رشد، ضدباکتریایی، آنتی اکسیدانی و ضد التهابی از طریق بهبود فعالیت‌های کبدی هستند (Khan et al., 2022). در ادامه خواص برخی از این گیاهان مورد بحث قرار خواهد گرفت.

## رازیانه

بذر رازیانه (*Foeniculum vulgare*) به عنوان یک گیاه دارویی، هزاران سال است که به عنوان ضداسپاسم، خلط‌آور، مدر، محرک آنزیم‌های گوارشی و ملین استفاده می‌شود (Xu et al., 2020). اخیراً محققان، دریافته‌اند که مکمل غذایی جوجه‌های گوشتی با پودر بذر رازیانه، باعث افزایش مصرف خوراک در شرایط تنش گرمایی می‌شود (Al-Sagan et al., 2020). افزایش وزن و ضریب تبدیل غذایی بهبود یافته در پاسخ به مکمل بذرهای رازیانه در جوجه‌های گوشتی و بلدرچین‌های ژاپنی گزارش شده است (Gharaghani et al., 2015; Saleh et al., 2018; Safaei-Chereh et al., 2018; Premavalli and Omprakash, 2020).

اثر آنتی اکسیدانی بذر رازیانه، به عنوان یک افزودنی خوراک بر کیفیت گوشت مرغ در مقایسه با جیره شاهد با افزودنی‌های خوراکی معمولی (آنتی‌بیوتیک) مورد بررسی قرار گرفت. یافته‌ها نشان داد که پایداری اکسیداتیو گوشت مرغ می‌تواند تحت تأثیر جیره پایه و افزودنی‌های خوراک قرار گیرد (Gharaghani et al., 2013). همچنین افزودن رازیانه به جیره بلدرچین ژاپنی باعث افزایش سطح پروتئین کل پلاسما، آلبومین و گلوبولین شد (Abdel-Latif et al., 2021).

## خار مریم

خار مریم با نام علمی *Silybum marianum* (L.) که به طور طبیعی در نواحی مدیترانه یافت می‌شود (Khan et al., 2009). یکی از ترکیبات زیست فعال موجود در خار مریم، که به سلیمارین معروف است دارای اثرات محافظتی کبد، سم‌زدایی و آنتی اکسیدانی است که برای درمان و پیشگیری از بیماری‌های کبدی و صفراوی استفاده می‌شود و بیشترین نسبت سلیمارین در بذرها است که حاوی حدود ۷۰ تا ۸۰ درصد هستند (Kr'en and Walterová, 2005). همچنین حاوی بتائین، تری متیل گلیسین و اسیدهای چرب ضروری است که در اثرات محافظتی و ضد التهابی نقش دارند (Saller et al., 2001). اسید استئاریک به مقدار ۶ درصد و اسید آلفا-لینولنیک به مقدار ۵ درصد در روغن بذر خار مریم وجود دارد (Chambers et al., 2017). سلیمارین می‌تواند سبب افزایش وزن، افزایش مصرف خوراک، (Tedesco et al., 2004; Gažák et al., 2007; Chand et al., 2011; Makki et al., 2013) و بهبود مورفولوژی بافت کبد جوجه‌ها شود (Gažák et al., 2007). علاوه بر این، مکمل سلیمارین با افزایش پایداری اکسیداتیو پس از کشتار، اثر قابل توجهی بر کیفیت و ماندگاری گوشت دارد (Schiaivone et al., 2007). سلیمارین، به عنوان یک عامل محافظت کننده کبدی دارای عملکرد چندگانه بوده که خواص آنتی اکسیدانی و عملکردهای بازسازی سلولی، به دلیل افزایش سنتز پروتئین، از مهمترین آنها محسوب می‌شود (Kr'en and Walterová, 2005; Kosina et al., 2005). سلیمارین، می‌تواند وارد هسته شود و بر روی آنزیم‌های RNA پلیمرز و رونویسی rRNA عمل کند و منجر به افزایش تشکیل ریبوزومی شود. این مکانسیم سبب تسریع سنتز پروتئین و DNA می‌کند (Sonnenbichler and Zetl, 1986) که دستگاه بیوسنتزی را در سیتوپلاسم افزایش می‌دهد، بنابراین منجر به افزایش سرعت سنتز پروتئین‌های ساختاری و عملکردی می‌شود. این تحریک ممکن است به سلول‌ها اجازه دهد تا با از دست دادن ناقل‌ها و آنزیم‌هایی که در بسیاری از شرایط پاتولوژیک رخ می‌دهند مقابله کنند. این عمل پیامدهای درمانی مهمی در ترمیم سلول‌های کبدی آسیب دیده

شنبليله است و تقريباً ۵۰ درصد وزن بذر را تشكيل می‌دهد (Rashid et al., 2020). محققان به این نتیجه رسیدند که استفاده از پودر بذر شنبليله، در مقادير ۱ تا ۱/۵ درصد به عنوان مکمل طبیعی در جیره جوجه‌های گوشتی می‌تواند ضريب تبدیل غذایی را بهبود و وزن بدن را افزایش دهد (Gaikwad et al., 2019). علاوه بر این، محققين به این نتیجه رسیدند که گنجاندن حداکثر ۳ درصد شنبليله در جیره جوجه‌های گوشتی می‌تواند میانگین افزایش روزانه و ویژگی‌های لاشه جوجه‌ها را بهبود بخشد (Yassin et al., 2020). در مطالعه‌ای دیگر، نتایج نشان داد که بذرهای آسیاب شده شنبليله، کلسترول سرم خون را کاهش اما بر کلسترول زرده تخم مرغ تأثیری ندارد (Abdoul et al., 2014).

### زیره سیاه

بذرهای زیره سیاه (*Nigella sativa* L) حاوی آلکالوئیدها، روغن‌های فرار، آنتی اکسیدان‌ها و چندین ماده فعال دارویی مانند تیمول هستند (Williamson et al., 2019). زیره سیاه، باعث افزایش تولید و سلامت طیور می‌شود و نقش مهمی به عنوان یک آنتی اکسیدان طبیعی، محرک ایمنی و عامل ضد سرطان ایفا می‌کند (Aispuro et al., 2020). مکمل بذر زیره سیاه در جیره روزانه طیور (۱۰ تا ۳۰ گرم بر کیلوگرم) مصرف مواد مغذی، عملکرد رشد و پاسخ ایمنی را بهبود بخشید و محتوای اسیدهای چرب در گوشت و تخم مرغ را کاهش داد (Heidary et al., 2020). محققان نشان دادند که بذرهای زیره سیاه، می‌تواند تولید و کیفیت گوشت جوجه‌های گوشتی را با بهبود فعالیت‌های آنتی اکسیدانی و سرکوب پراکسیداسیون لیپیدی در گوشت بهبود بخشد (Rahman and Kim, 2020). در مطالعه‌ای بیان شد، جیره غذایی با زیره سیاه کیفیت پوسته تخم مرغ و ضريب تبدیل خوراک را بهبود می‌بخشد. این بهبود را می‌توان با افزایش در توده تخم مرغ و کاهش همزمان در مصرف خوراک مورد بررسی قرار داد. علاوه بر این، بدون در نظر گرفتن سطح مکمل، گنجاندن زیره سیاه در رژیم غذایی باعث کاهش شمارش باکتری اشریشیا کلی در گوارش روده و بهبود پروفایل لیپیدی سرم و کیفیت پوسته تخم مرغ شد (Boka et al., 2013).

### نتیجه‌گیری کلی

گیاهان دارویی دارای ترکیبات زیست فعال هستند که مواد ضروری برای حفظ عملکرد رشد بهتر برای حیواناتی مانند طیور و افزایش سلامت آنها هستند. این مواد طبیعی را می‌توان به صورت جداگانه یا مخلوط به جیره طیور اضافه کرد تا چندین عملکرد فیزیولوژیکی طیور را بهبود بخشد که بیشترین تأثیر را بر عملکرد رشد، راندمان تولیدمثلی، پاسخ ایمنی و بهره‌وری طیور دارد، که به نوبه خود، منجر به بهبود رفاه طیور و تولید محصولات

و بازیابی عملکرد طبیعی کبد دارد (Wellington and Jarvis, 2001).

### شاهدانه

شاهدانه با نام علمی (*Cannabis sativa* L) گیاهی یک ساله است که بذر آن، حاوی حدود ۲۵ درصد پروتئین خام است (Callaway, 2004). بذرهای بدون پوست شاهدانه، حاوی ۲۵ تا ۳۴ درصد چربی بوده که این میزان در بذرهای پوست کنده حدود ۱۰ درصد افزایش می‌یابد. روغن شاهدانه از ۷۵ تا ۸۰ درصد اسیدهای چرب غیراشباع با چند پیوند دو گانه (PUFAs: Polyunsaturated Fatty Acids) تشکیل شده است که ۵۳-۶۰ درصد آن اسید لینولئیک و تا ۲۵ درصد اسید آلفا لینولئیک و ۳-۶ درصد اسید گاما لینولئیک است. همچنین روغن بذر شاهدانه منبع غنی توکوفرول است که حاوی ۱۵۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم است (Callaway, 2004; Gunstone and Harwood, 2007). علاوه بر این، شاهدانه، حاوی ترکیباتی مانند استرول‌های گیاهی و فیتوکانابینوئیدها، از جمله دلتا-۹-تتراهیدروکانابینول (THC: Tetrahydrocannabinol) است که یک آنتی اکسیدان قوی محلول در چربی بوده و اشتها را تحریک می‌کند (Hampson et al., 2000; Koch, 2001; Potter et al., 2005). شاهدانه، حاوی بیش از ۶۰ کانابینوئید است که دارای اثرات ضدالتهابی، ضد درد (Hohmann and Suplita, 2006; Rea et al., 2007; Jhaveri et al., 2008)، ضداضطراب (Crippa et al., 2011) و ضدسرع (Mortati et al., 2007) است.

دانه‌های شاهدانه به تنهایی یا در ترکیب با روغن شاهدانه در رژیم غذایی طیور گنجانده شده‌اند (Khan et al., 2010; Eriksson and Wall, 2012; Halle and Schöne, 2013; Neijat et al., 2014). محققان دریافتند که مکمل غذایی با ۴۰ گرم در کیلوگرم بذر شاهدانه و ۶۰ گرم بر کیلوگرم بذر کتان، عملکرد، کیفیت گوشت و استخوان و رسوب آلفا توکوفرول در کبد را بهبود می‌بخشد (Skrivan et al., 2020). در مطالعه‌ای دیگر، جیره‌های حاوی ۲ درصد و ۵ درصد بذر شاهدانه وضعیت کلی، آنتی اکسیدانی خروس‌ها را بهبود بخشید (Palade et al., 2019).

### شنبليله

بذرهای شنبليله (*Trigonella foenum* L) دارای خواص درمانی متعددی مانند ضدباکتری و ضدالتهاب هستند (Mishra, 2020). بذرها، غنی از پروتئین، چربی، کربوهیدرات و مواد معدنی و حاوی بیوتین و تری متیل آمین هستند که تمایل به تحریک اشتها را دارند و تأثیر مثبتی بر فعالیت آنزیم‌های دفاعی آنتی اکسیدانی کبدی دارد (Tewari et al., 2020). گالاکتومانان (Galactomannan)، پلی ساکارید اصلی موجود در بذرهای

- Crippa, J.A.S., Derenusson, G.N., Ferrari, T.B., Wichertana, L., Duran, F.L., Martin-Santos, R. and Filho, A.S. (2011). Neural basis of anxiolytic effects of cannabidiol (CBD) in generalized social anxiety disorder: A preliminary report. *Journal of Psychopharmacology*. 25, 121–130.
- Duda-Chodak, A., Tarko, T., Satora, P. and Sroka, P. (2015). Interaction of dietary compounds, especially polyphenols, with the intestinal microbiota: A review. *European Journal of Nutrition*. 54, 325–341.
- Eriksson, M. and Wall, H. (2012). Hemp seed cake in organic broiler diets. *Animal Feed Science and Technology*. 171, 205–213.
- Farag, M.A., Abdelwareth, A., Sallam, I., Shorbagi, M., Jehmlich, N., Fritz-Wallace, K., Schäpe, S.S., Rolle-Kampczyk, U., Ehrlich, A. and Wessjohann, L.A. (2020). Metabolomics reveals impact of seven functional foods on metabolic pathways in a gut microbiota model. *Journal of Advanced Research*. 23, 47–59.
- Gaikwad, B., Patil, R., Padghan, P. and Shinde, S. (2019). Effect of Fenugreek (*Trigonella foenum-gracum* L.) Seed Powder as Natural Feed Additive on Performance and Blood Parameters of Broiler Chicks. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*. 8, 1147–1155.
- Gazák, R., Walterová, D. and Kr̄en, V. (2007). Silybin and silymarin new and emerging applications in medicine. *Current Medicinal Chemistry*. 14, 315–338.
- Gharaghani, H., Shariatmadari, F. and Torshizi, K. (2013). Comparison of oxidative quality of meat of chickens feed corn or wheat based diets with fennel (*Foeniculum vulgare* Mill), antibiotic and probiotic as feed additive, under different storage conditions. *Archiv für Geflügelkunde*. 77, 199–205.
- Gharaghani, H., Shariatmadari, F. and Torshizi, M.A. (2015). Effect of Fennel (*Foeniculum vulgare* Mill.) Used as a Feed Additive on The Egg Quality of Laying Hens Under Heat Stress *Animal Production Science*. 25, 80–86.
- Gowd, V., Karim, N., Shishir, M.R.I., Xie, L. and Chen, W. (2019). Dietary polyphenols to combat the metabolic diseases via altering gut microbiota. *Trends in Food Science and Technology*. 93, 81–93.
- Gunstone, F.D. and Harwood, J.L. (2007). Occurrence and characterisation of oils and fats. In *The Lipid Handbook with CD-Rom*; Gunstone, F.D., Harwood, J.L., Dijkstra, A.J., Eds.; CRC Press: Boca Raton, FL, USA, pp. 37–141.
- Halle, I. and Schöne, F. (2013). Influence of rapeseed cake, linseed cake and hemp seed cake on laying performance of hens and fatty acid composition of egg yolk. *J. Verbrauch Lebensm* 8, 185–193.
- Hampson, A.J., Grimaldi, M., Lolic, M., Wink, D., Rosenthal, R. and Axelrod, J. (2000). Neuroprotective antioxidants from marijuana. *Annals of the New York Academy of Sciences*. 899, 274–282.
- Heidary, M., Hassanabadi, A. and Mohebalian, H. (2020). Effects of in Ovo Injection of Nanocurcumin and Vitamin E on Antioxidant Status, Immune Responses, Intestinal Morphology and Growth Performance of Broiler Chickens Exposed to Heat Stress. *Journal of Livestock Science and Technologies*. 8, 17–27.

سالم و ارگانیک خواهد شد. گیاهان دارویی و معطر، از ترکیبات زیست فعال بسیار ارزشمند با تأثیر ثابت شده بر سلامت، عملکرد و رفاه طیور برخوردار هستند. این عوامل را می توان تحت تأثیر غلظت، نوع و سطوح ترکیبات فعال زیستی قرار داد و به عنوان یک تقویت کننده رشد، آنتی اکسیدان، تعدیل کننده ایمنی و ضد باکتری، تأثیر مثبتی دارند.

## منابع

- Abdel-Latif, H.M., Abdel-Daim, M.M., Shukry, M., Nowosad, J. and Kucharczyk, D. (2021). Benefits and applications of *Moringa oleifera* as a plant protein source in Aquafeed: A review. *Aquaculture* 547, 737369.
- Abdouli, H., Haj-Ayed, M., Belhouane, S. and Emna, E.H. (2014). Effect of Feeding Hens with Fenugreek Seeds on Laying Performance, Egg Quality Characteristics, Serum and Egg Yolk Cholesterol. *Journal Of New Sciences*. 3, 1–9.
- Aispuro, J.A.M., Velasco, J.L.F., Sánchez-Torres, M.T. and Mora, J.L.C. (2020). Unconventional plants as a source of phytochemicals for broiler chicken. *AGROProductividad* 13.
- Alharthi, A.S., Alobre, M.M., Abdelrahman, M.M., Al-Baadani, H.H., Swelum, A.A., and et al (2021). “The Effects of Different Levels of Sunflower Hulls on Reproductive Performance of Yearly Ewes Fed with Pelleted Complete Diets”. *Agriculture* 11, 959.
- Al-Sagan, A.A., Khalil, S., Hussein, E.O.S. and Attia, Y.A. (2020). Effects of Fennel Seed Powder Supplementation on Growth Performance, Carcass Characteristics, Meat Quality, and Economic Efficiency of Broilers under Thermoneutral and Chronic Heat Stress Conditions. *Animals* 10, 206.
- Aluko, R. (2012). Bioactive Carbohydrates. In *Functional Foods and Nutraceuticals*; Aluko, R.E., Ed.; Food Science Text Series; Springer: New York, NY, USA, 2012; pp. 3–22.
- Boka, J., Mahdavi, A.H., Samie, A.H. and Jahanian, R. (2013). Effect of different levels of black cumin (*Nigella sativa* L.) on performance, intestinal *Escherichia coli* colonization and jejunal morphology in laying hens. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*. 98, 373–383.
- Callaway, J.C. (2004). Hempseed as a nutritional resource: An overview. *Euphytica* 140, 65–72.
- Chambers, C.S., Holec'ková, V., Petr'ásková, L., Biedermann, D., Valentová, K., Buchta, M. and Kr̄en, V. (2017). The silymarin composition and why does it matter. *Food Research International*. 100, 339–353.
- Chand, N., Din Muhammad, F.R., Durrani, M. and Sahibzada, S. (2011). Protective effects of milk thistle (*Silybum marianum*) against aflatoxin B1 in broiler chicks. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*. 24, 1011–1018.
- Chand, N., Naz, S., Irfan, M., Khan, R.U. and Rehman, Z.U. (2018). Effect of sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.) seed supplementation on egg quality and cholesterol of Rhode Island Red Fayoumi laying hens. *Korean Journal for Food Science of Animal Resources*. 38, 468–475.

- status in sows during late gestation and lactation and their offspring. *Animals* 9, 194.
- Possemiers, S., Bolca, S., Verstraete, W. and Heyerick, A. (2011). The intestinal microbiome: A separate organ inside the body with the metabolic potential to influence the bioactivity of botanicals. *Fitoterapia* 82, 53–66.
- Potter, D.J., Clark, P. and Brown, M.B. (2008). Potency of  $\Delta^9$ -THC and other cannabinoids in cannabis in England in 2005: Implications for psychoactivity and pharmacology. *Journal of Forensic Sciences*. 53, 90–94.
- Premavalli, K. and Omprakash, A.V. (2020). Effect of dietary supplementation of fennel seeds (*Foeniculum vulgare* Mill.) on production performance of Japanese quail (*Coturnix japonica*). *Journal of Entomology and Zoology Studies*. 8, 1588–1590.
- Puvac'a, N., Lika, E., Tufarelli, V., Bursic', V., Pelic', D.L., Nikolova, N., Petrovic', A., Prodanovic', R., Vukovic', G. and Levic', J. (2020). Influence of Different Tetracycline Antimicrobial Therapy of Mycoplasma (*Mycoplasma synoviae*) in Laying Hens Compared to Tea Tree Essential Oil on Table Egg Quality and Antibiotic Residues. *Foods* 9, 612.
- Rahman, M. and Kim, S.J. (2016). Effects of dietary *Nigella sativa* seed supplementation on broiler productive performance, oxidative status and qualitative characteristics of thighs meat. *Italian Journal of Animal Science*. 15, 241–247.
- Rahman, S.U., Khan, S., Chand, N., Sadique, U. and Khan, R.U. (2017). In vivo effects of *Allium cepa* L. on the selected gut microflora and intestinal histomorphology in broiler. *Acta Histochemica*. 119, 446–450.
- Rashid, F., Bao, Y., Ahmed, Z. and Huang, J.Y. (2020). Effect of high voltage atmospheric cold plasma on extraction of fenugreek galactomannan and its physicochemical properties. *Food Research International*. 138, 109776.
- Rea, K., Roche, M. and Finn, D.P. (2007). Supraspinal modulation of pain by cannabinoids: The role of GABA and glutamate. *British Journal of Pharmacology*. 152, 633–648.
- Safaei-Cherehh, A., Rasouli, B., Alaba, P.A., Seidavi, A., Hernández, S.R. and Salem, A.Z.M. (2018). Effect of dietary *Foeniculum vulgare* Mill. Extract on growth performance, blood metabolites, immunity and ileal microflora in male broilers. *Agroforestry Systems*. 94, 1269–1278.
- Saleh, L., Pal Singh, R. and Nagar, S. (2018). Efficacy of *Foeniculum vulgare* seeds powder on growth performance in broiler. *International Journal of Food Sciences and Nutrition*. 3, 167–170.
- Saller, R., Meier, R. and Brignoli, R. (2001). The use of silymarin in the treatment of liver diseases. *Drugs* 61, 2035–2063.
- Schiavone, A., Righi, F., Quarantelli, A., Bruni, R., Serventi, P. and Fusari, A. (2007). Use of *Silybum marianum* fruit extract in broiler chicken nutrition: Influence on performance and meat quality. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*. 91, 256–262.
- Skr'ivan, M., Englmaierová, M., Taubner, T. and Skr'ivanová, E. (2020). Effects of dietary hemp seed and flaxseed on growth performance, meat fatty acid
- Hohmann, A.G. and Suplita, R.L. (2006). Endocannabinoid mechanisms of pain modulation. *AAPS Journal*. 8, 693–708.
- Jhaveri, M.D., Elmes, S.J.R., Richardson, D., Barrett, D.A., Kendall, D.A., Mason, R. and Chapman, V. (2008). Evidence for a novel functional role of cannabinoid CB2 receptors in the thalamus of neuropathic rats. *European Journal of Neuroscience*. 27, 1722–1730.
- Khan, M.A., Blackshaw, R.E. and Marwat, K.B. (2009). Biology of milk thistle (*Silybum marianum*) and the management options for growers in north-western Pakistan. *Weed Biology*. 9, 99–105.
- Khan, N., Abbasi, A.M., Dastagir, G., Nazir, A., Shah, G., Shah, M.M. and Shah, M.H. (2014). Ethnobotanical and antimicrobial study of some selected medicinal plants used in Khyber Pakhtunkhwa (KPK) as a potential source to cure infectious diseases. *BMC Complement. Alternative medicine*. 14, 122.
- Khan, R.U., Fatima, A., Naz, S., Ragni, M., Tarricone, S. and Tufarelli, V. (2022). Perspective, Opportunities and Challenges in Using Fennel (*Foeniculum vulgare*) in Poultry Health and Production as an Eco-Friendly Alternative to Antibiotics: A Review. *Antibiotics* 11, 278.
- Khan, U.R., Durrani, F.R., Chand, N. and Anwar, H. (2010). Influence of feed supplementation with cannabis sativa on quality of broilers carcass. *Pakistan Veterinary Journal*. 30, 34–38.
- Koch, J.E. (2001). Delta 9-THC stimulates food intake in Lewis rats: Effects on chow, high-fat and sweet high-fat diets. *Pharmacology Biochemistry and Behavior*. 68, 539–543.
- Kosina, P., Maurel, P., Ulrichova, J. and Dvorak, Z. (2005). Effect of silybin and its glycosides on the expression of cytochromes P450 1A2 and 3A4 in primary cultures of human hepatocytes. *Journal of Biochemical and Molecular Toxicology*. 19, 149–153.
- Kr'en, V. and Walterová, D. (2005). Silybin and silymarin—New effects and applications. *Biomedical Papers*. 149, 29–41.
- Makki, O.F., Afzali, N. and Omid, A. (2013). Effect of different levels of Silymarin (*Silybum marianum*) on growth rate, carcass variables and liver morphology of broiler chickens contaminated with aflatoxin B1. *Poultry Science Journal*. 1, 105–116.
- Mishra, N. (2020) Ethnopharmacological Investigation of Indian Spices: Potential Health Benefits of Fenugreek with Multiple Pharmacological Properties; Advances in Medical Diagnosis, Treatment, and Care; IGI Global: Hershey, PA, USA.
- Mortati, K., Dworetzky, B. and Devinsky, O. (2007). Marijuana: An effective antiepileptic treatment in partial epilepsy? A case report and review of the literature. *Reviews in neurological diseases*. 4, 103–106.
- Neijat, M., Gakhar, N., Neufeld, J. and House, J.D. (2014). Performance, egg quality, and blood plasma chemistry of laying hens fed hempseed and hempseed oil. *Poultry Science Journal*. 93, 2827–2840.
- Palade, L., Hăbeanu, M., Marin, D., Chedea, V., Pistol, G., Grosu, I., Gheorghe, A., Ropota, M. and Taranu, I. (2019). Effect of dietary hemp seed on oxidative

- compositions, liver tocopherol concentration and bone strength of cockerels. *Animals* 10, 458.
- Sonnenbichler, J. and Zetl, I. (1986). Biochemical effects of the flavonolignan silibinin on RNA, protein and DNA synthesis in rat livers. *Prog. Clin. Biol. Res.* 1986, 213, 319–331.
- Sugiharto, S. (2016). Role of nutraceuticals in gut health and growth performance of poultry. *Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences.* 15, 99–111.
- Tedesco, D., Steidler, S., Galletti, S., Tameni, M., Sonzogni, O. and Ravarotto, L. (2004). Efficacy of silymarin-phospholipid complex in reducing the toxicity of aflatoxin B1 in broiler chickens. *Poultry Science.* 83, 1839–1843.
- Tewari, D., Józ'wik, A., Łysek-Gładysin'ska, M., Grzybek, W., Adamus-Białek, W., Bicki, J., Strzałkowska, N., Kamin'ska, A., Horban'czuk, O.K. and Atanasov, A.G. (2020). Fenugreek (*Trigonella foenum graecum* L.) Seeds Dietary Supplementation Regulates Liver Antioxidant Defense Systems in Aging Mice. *Nutrients* 12, 2552.
- Ullah, F., Tahir, M., Naz, S., Khan, N.A. and Khan, R.U. (2022). In vitro efficacy and ameliorating effect of *Moringa oleifera* on growth, carcass, stress and digestibility of nutrients in Escherichia coli-infected broilers. *Journal of Applied Animal Research.*
- Wellington, K. and Jarvis, B. (2001). Silymarin: A review of its clinical properties in the management of hepatic disorder. *BioDrugs* 15, 465–489.
- Williamson, E.M., Liu, X. and Izzo, A.A. (2019). Trends in use, pharmacology, and clinical applications of emerging herbal nutraceuticals. *British Journal of Pharmacology.* 177, 1227–1240.
- Xu, Y., Yang, Q. and Wang, X. (2020). Efficacy of herbal medicine (cinnamon/fennel/ginger) for primary dysmenorrhea: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Journal of International Medical Research.* 48, 300060520936179.
- Yassin, M., Nurfeta, A. and Banerjee, S. (2020). The Effect of Supplementing Fenugreek (*Trigonella foenum-graecum* L.) Seed Powder on Growth Performance, Carcass Characteristics and Meat Quality of Cobb 500 Broilers Reared on Conventional Ration. *Ethiopian Journal of Agricultural Sciences.* 30, 129–142.

#### Publisher Note

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

#### Submit Your Manuscript:

[https://domesticj.ut.ac.ir/contacts?\\_action=loginForm](https://domesticj.ut.ac.ir/contacts?_action=loginForm)



## Scientific-Extensional Article

## Feeding poultry with medicinal and aromatic plant seeds

Mani Jabbari<sup>1\*</sup> , and Roksana Nazari<sup>2</sup><sup>1</sup> M.Sc. of Horticultural Science, Major in Medicinal Plants, Faculty of Agriculture at the University of Birjand, Birjand, South Khorasan, Iran<sup>2</sup> M.Sc. of Science and Seed Technology, Faculty of Agriculture at the University of Birjand, Birjand, South Khorasan, Irandoi <https://doi.org/10.22059/domesticsj.2025.382694.1163>

## Abstract

In most cases, feed quality depends significantly on plant nutrients and bioactive compounds. The quality of the plant and its seeds is determined by many factors such as modern agricultural methods, soil quality, weather and seed processing. These factors affect the product in terms of the combination of nutrients and active ingredients. Medicinal plants have a wide range of natural substances that are widely used as food supplements in poultry production. Due to their nutritional and medicinal properties, they have many positive effects on poultry performance. Phenols, flavonoids, tannins and essential oils are found in various plants that have many properties in the body of poultry and can act as digestive and health enhancers for different species of poultry. As a result, they play several roles in increasing the production and safety of poultry. The use of medicinal plants as alternatives to antibiotics has recently attracted much attention. Since these plants are natural products, consumers are ready to accept their use in poultry diets.

**Keyword(s):** Antibiotic, Cannabinoid, Galactomannan, Silymarin, Poultry

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

Section: Poultry Nutrition

Associate Editor: Dr. Amir Mosayyeb Zadeh

Received: 23 Sep 2024

Revised: 11 Dec 2024

Accepted: 25 Dec 2024

Published online: 01 Mar 2025

**Citation:** Jabbari, M., Nazari, R. Feeding poultry with medicinal and aromatic plant seeds. *Professional Journal of Domestic*, 2025; 24(4): 5-11.



\* This article was accepted at the 1<sup>st</sup> International & 2<sup>nd</sup> National Conference of Domestic Journal, University of Tehran.



[https://domesticj.ut.ac.ir/article\\_101635.html](https://domesticj.ut.ac.ir/article_101635.html)

## مقاله علمی - ترویجی

# اهمیت تغذیه در سلامت پای مرغ به عنوان یک محصول صادراتی

کیوان جلوه قاضیانی<sup>۱</sup> و عادلہ حقدوست<sup>۲\*</sup>

<sup>۱</sup> دکتری تخصصی علوم دامی، مدیر واحد تحقیق و توسعه، شرکت سپیدماکیان، رشت، گیلان، ایران  
<sup>۱</sup> دکتری تخصصی علوم دامی، پژوهشگر واحد تحقیق و توسعه شرکت سپیدماکیان، رشت، گیلان، ایران

<https://doi.org/10.22059/domesticj.2025.382841.1164> doi

## چکیده

افزایش تقاضای پای مرغ در بازارهای آسیایی به عنوان یک غذای محبوب، موجب رونق صادرات این محصول در جهان شده است. کشورهای آمریکا و برزیل دو صادرکننده اصلی این محصول و کشور چین بزرگ‌ترین واردکننده پای مرغ هستند. از طرفی، درماتیت کف پا (التهاب و بافت‌مردگی کف پا) به عنوان یک مشکل رو به افزایش در صنعت پرورش طیور، با اثر منفی بر رفاه و سلامت پرند، مصرف خوراک، عملکرد رشد، کیفیت لاشه و حذف پا طی فرآیند کشتار، سود اقتصادی این تجارت را کاهش می‌دهد. مدیریت تغذیه عامل مهمی در میزان آب مصرفی، رطوبت مدفوع، کیفیت بستر و در نتیجه بروز و شدت درماتیت کف پا است. این مقاله، مروری کوتاه بر عوامل تغذیه‌ای مؤثر در بروز و شدت درماتیت کف پا در طیور گوشتی است. نتایج چندین آزمایش نشان می‌دهد که سطح بهینه پروتئین خام و انرژی، تعادل الکترولیت‌ها (Na, Cl, K)، ویتامین‌ها و همچنین افزودنی‌های رایج در جیره طیور مانند پروبیوتیک‌ها، پری‌بیوتیک‌ها، آنزیم‌ها، اسیدهای آلی و گیاهان دارویی ممکن است با بهبود سلامت روده منجر به کاهش رطوبت بسترشده و در نتیجه به کاهش بروز و شدت ضایعه‌های کف پا در طیور گوشتی کمک کنند.

کلمات کلیدی: تغذیه، درماتیت کف پا، طیور گوشتی

\*نویسنده مسئول: a.haghdoust@sepidmakian.com

بخش: تغذیه طیور دبیر تخصصی: دکتر امیر مصیب‌زاده

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۷/۰۴ تاریخ بازنگری: ۱۴۰۳/۰۹/۰۵ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۱۰/۰۷ تاریخ انتشار آنلاین: ۱۴۰۳/۱۲/۱۲

رفرنس‌دهی: جلوه قاضیانی، ک.، حقدوست، ع. اهمیت تغذیه در سلامت پای مرغ به عنوان یک محصول صادراتی، علمی-ترویجی (حرفه‌ای) دامستیک، ۱۴۰۳؛ ۲۴(۴): ۱۲-۲۱.

\* این مقاله در اولین همایش بین‌المللی و دومین همایش ملی نشریه دامستیک دانشگاه تهران پذیرش شده است.



## مقدمه

درماتیت کف پا (FPD: Footpad dermatitis) نوعی التهاب پوستی است که موجب بافت مردگی در سطح کف پای طیور می‌شود. با پیشرفت بیماری، درد شدید و تورم کف پا، منجر به زمین‌گیر شدن پرند، کاهش وزن بدن و حذف پا در کشتارگاه خواهد شد. اولین گزارش‌های وقوع آن در بوقلمون‌ها و جوجه‌های گوشتی به سال ۱۹۶۹ برمی‌گردد (Abbott et al., 1969; Harms and Simpson, 1977). پا و یا پنجه مرغ در بسیاری از فرهنگ‌ها به عنوان یک غذای لذیذ در نظر گرفته شده و به سومین قسمت اقتصادی مهم مرغ بعد از سینه و بال تبدیل شده است (Chen et al., 2016). کشور چین به عنوان بزرگترین مصرف‌کننده پای مرغ، تنها قادر به تأمین حدود ۶۰ درصد نیاز خود از طریق تولید داخلی است. برای مثال، در سال ۲۰۲۲، ایالات متحده آمریکا ۱/۱ میلیارد دلار مرغ که ۸۵ درصد آن پای مرغ بود به کشور چین صادر کرد. در آن سال، ایالات متحده تنها ۴۳ درصد از واردات پای مرغ منجمد چین را به خود اختصاص داد و پس از آن کشور برزیل (۲۰ درصد)، روسیه (۱۱ درصد)، آرژانتین (۵ درصد) و شیلی (۳ درصد) قرار دارند (Crouth, 2024; Clements, 2024). درحالی‌که در ایران، تولید و عمل‌آوری پای مرغ به منظور صادرات، صنعت نسبتاً جدیدی است که در دو دهه اخیر رواج یافته است. پیش از آن اغلب پای مرغ حاصل از کشتارگاه‌ها بجز در مقادیر اندک که به مصرف خوراک داخلی می‌رسید، به عنوان ضایعات در کارخانه‌های فرآوری جهت تهیه خوراک طیور استفاده می‌شد که این امر بازدهی سود بسیار کمی داشت. اما در سال‌های اخیر آمارهای گمرک کشور نشان می‌دهد که تنها در شش ماهه اول سال ۱۴۰۱، ۴ هزار و ۵۰۷ تن از پای مرغ تولیدکنندگان داخل کشور به کشورهای چین، ارمنستان، پاکستان، تایلند، ترکیه، آذربایجان، قرقیزستان، قزاقستان، کامبوج، مالزی، هنگ‌کنگ و ویتنام صادر شده است (محمودی، ۱۴۰۱). در صادرات پای مرغ، کیفیت یک عامل مهم و اساسی است. به طور کلی، عوامل مؤثر بر کیفیت پای مرغ را می‌توان به عوامل داخلی مانند جنسیت، نژاد، تغذیه، وزن و اندازه بدن و عوامل خارجی مانند بستر مرطوب، طراحی آب‌خوری، نوع مواد بستر، تراکم گله و فصل مرتبط دانست (Ahsan, 2020). کیفیت پای مرغ هم در مزرعه و هم در کارخانه فرآوری مورد سنجش قرار می‌گیرد. در این زمینه، چندین مقیاس برای تعیین شدت FPD استفاده می‌شود؛ از جمله یک مقیاس ۳ درجه‌ای که از ۰ تا ۲ متغیر است (شکل ۱)، یک مقیاس ۷ درجه‌ای که از ۰ تا ۶ متغیر است و یک مقیاس سوئدی که از درجه ۱ الی ۳ استفاده می‌کند (Ekstrand et al., 1997; Shepherd and Fairchild, 2010). در این مقیاس‌ها، بالاترین عدد نشان‌دهنده شدیدترین ضایعه در هر سه

سیستم امتیازدهی است. امتیازدهی بستگی به مشخصات مصرف‌کننده دارد. برخی از کشتارگاه‌ها از مقیاس A، B، C یا حذف، در حالی که برخی دیگر از A، B یا حذف استفاده می‌کنند. درجه‌بندی بر اساس اندازه ضایعه روی کف پا ناشی از FPD، تغییر رنگ، برش ناشی از پردازش و همچنین آسیب‌هایی است که ممکن است در حین گرفتن و حمل زنده مانند شکسته شدن انگشتان پا رخ دهد. باید اشاره داشت که تقریباً ۹۹ درصد ضایعات ناشی از FPD و فقط یک درصد دیگر شامل جراحات حاصل از گرفتن مرغ زنده و برش است. پای مرغ را می‌توان به اندازه‌های کوچک، متوسط و بزرگ تقسیم کرد. پنجه‌های پا بزرگ یا به اصطلاح جامبو بیشترین قیمت را دارند، اما چالش‌هایی را برای پرورش‌دهندگان و کارخانه‌های فرآوری ایجاد می‌کنند. علاوه بر ضرر اقتصادی ناشی از افت کیفیت پای مرغ، وقوع FPD در حال حاضر به عنوان یک معیار در ارزیابی‌های رفاه در سیستم‌های تولید طیور در اروپا و ایالات متحده استفاده می‌شود (Wilcox et al., 2024). همچنین، FPD منبع میکروارگانیسم‌هایی هستند که می‌توانند وارد جریان خون شده و باعث عفونت در جوجه‌های گوشتی و بوقلمون‌ها شوند. بنابراین، سلامت پا و یا پنجه مرغ در ایمنی غذایی نیز یک مسأله مهم است (Chen et al., 2016). اگرچه، در میان عوامل ایجادکننده درماتیت‌های تماسی، بستر مرطوب به عنوان مهم‌ترین عامل مستعدکننده مطرح است (Youssef et al., 2011) با این حال، در طیور تجاری، گاهی اوقات جایگزینی مکرر مواد بستر، عملی یا اقتصادی نیست. بنابراین، شیوه‌های پیشگیری یا کنترل باید طی دوره پرورش در نظر گرفته شود (Chen et al., 2016). تغذیه یک عامل بسیار مهم در پرورش جوجه‌های گوشتی است؛ زیرا بر مصرف آب آشامیدنی، ویسکوزیته فضولات و کیفیت بستر تأثیر می‌گذارد. جیره طیور از کربوهیدرات‌ها و چربی‌ها به عنوان منبع انرژی، پروتئین‌ها، ویتامین‌ها و مواد معدنی به همراه تعدادی از افزودنی‌ها تشکیل می‌شود (Jeon et al., 2020). لذا هدف از این مطالعه، مروری کوتاه بر عوامل تغذیه‌ای مرتبط با FPD می‌باشد.

## سطح و منبع انرژی جیره

هنگامی که انرژی جیره کم باشد، مصرف خوراک و در نتیجه مصرف پروتئین و مواد معدنی نیز افزایش یافته و در نهایت موجب افزایش مصرف آب آشامیدنی و دفع فضولات آبی در پرند خواهد شد. تحقیقات نشان داد استفاده از جیره کم‌انرژی (کاهش ۲۰۰ کیلوکالری/کیلوگرم کمتر از انرژی استاندارد سویه) موجب افزایش مصرف خوراک و رطوبت بستر شده و در نتیجه شدت FPD را در مقایسه با جیره پرانرژی افزایش می‌دهد (De Jong et al., 2015). Hernandez و همکاران (۲۰۲۴) در مطالعه اخیر خود جیره‌های محتوی دو سطح انرژی (انرژی استاندارد و

دسترس بیشتری برای اهداف تولیدی استفاده کنند؛ زیرا سیستم متابولیک آن‌ها بدون نیاز به صرف انرژی برای از بین بردن نیتروژن اضافی، به حفظ هموستاز دمای بدن کمک می‌کند. اگر محتوای پروتئین جیره بالا یا نامتعادل باشد، تجمع اسید اوریک افزایش یافته و منجر به افزایش مصرف آب و مدفوع آبکی می‌شود (Liu et al., 2023). کاهش در پروتئین خام جیره با کاهش دفع نیتروژن از طریق مدفوع بستر و در نتیجه کاهش تبخیر آمونیاک از بستر، بروز FPD را کاهش می‌دهد. تمام منابع پروتئین گیاهی با افزایش مصرف آب احتمال بروز FPD در جوجه‌های گوشتی را افزایش می‌دهند. علاوه بر این، منابع پروتئینی دارای فاکتورهای ضد تغذیه‌ای خاصی هستند که با افزایش رطوبت بستر باعث ایجاد FPD می‌شود (Ahsan, 2020). در بررسی‌ها نشان داده شد که جایگزینی کنجاله سویا با پروتئین حیوانی می‌تواند منجر به کاهش FPD شود. اگرچه FPD با گنجاندن پروتئین حیوانی در جیره ذرت و سویا بهبود یافت، اما تحت تأثیر مکمل اسیدهای آمینه شاخه‌دار (والین، لوسین و ایزولوسین) قرار نگرفت (Cengiz et al., 2013; Lee et al., 2020). در مطالعه‌ای دیگر، کاهش پروتئین خام جیره از ۲۰ به ۱۸ و ۱۶ درصد منجر به کاهش معنی‌دار FPD شد. در این بررسی استفاده از مکمل اسیدآمینه‌ای گلایسین و سرین یا آرژنین در جیره کم‌پروتئین اثر معنی‌داری در مقایسه با جیره کم‌پروتئین بدون مکمل‌های اشاره شده نداشت. کاهش پروتئین خام از ۲۰ به ۱۶ درصد به طور قابل توجهی چربی بافتی را افزایش داد. تغذیه جوجه‌های گوشتی با پروتئین کمتر از حد استاندارد، موجب کاهش آمونیاک بستر و رشد بهتر پرنده شده و در سلامت کف پا مؤثر بود، اما ضریب تبدیل خوراک و بافت چربی حفره صفاقی لاشه افزایش یافت (Anas et al., 2024). افزایش سطح آمینواسیدهای گوگردار در سطح ۱۲۰ درصد نیازمندی سویه تجاری راس به طور قابل توجهی باعث کاهش FPD و سوختگی سینه در تراکم بالای پرورش در جوجه‌های گوشتی شد (Toghyani et al., 2016). کمبود اسید آمینه متیونین به دلیل نقش آن در سنتز و نگهداری پوست، ممکن است موجب شیوع FPD شود. کمبود متیونین، در بروز FPD در جیره بوقلمون نیز مؤثر تشخیص داده شد (Ahme, 2021). بر اساس مقاله مروری Tóth و همکاران (۲۰۲۳)، در صورت مصرف بیش از حد پروتئین، پروتئین اضافی موجود در بدن پرنده‌گان به اسید اوریک متابولیزه شده و از بدن دفع می‌شود. در نتیجه، محتوای نیتروژن بستر بالا رفته و به آمونیاک تبدیل می‌شود. با وجود خورندگی آمونیاک و افزایش رطوبت بستر به دلیل دفع آب که موجب زخم کف پای پرنده می‌شود، محققین دریافتند که ارتباط کمی بین آمونیاک آزاد شده از بستر و بروز FPD وجود دارد (Mayne et al., 2007). این نویسندگان بیان داشتند این آمونیاک نیست که موجب FPD می‌شود، بلکه رطوبت

کاهش انرژی ۱۳۰ کیلو کالری/کیلوگرم) را در طی پرورش بر میزان بروز و شدت FPD مقایسه کردند. نتایج نشان داد، جوجه‌های گوشتی تغذیه شده با جیره استاندارد در مقایسه با آن‌هایی که با جیره انرژی کاهش یافته تغذیه شده بودند، بروز FPD کمتری داشتند و درجه‌بندی شدت آن معنی‌دار بود. توضیح احتمالی در بروز بیشتر FPD در جوجه‌های گوشتی تغذیه شده با جیره‌های کم‌انرژی، افزایش خوراک مصرفی است. از آنجایی که همه جیره‌ها از نظر محتوای سایر مواد مغذی مشابه و فقط در سطوح انرژی متفاوت بودند، مصرف خوراک بیشتر به دریافت بیشتر پروتئین خام و مواد معدنی منجر شده، که می‌تواند مصرف آب و رطوبت دفعی را افزایش دهند. یکی از مهم‌ترین عوامل مستعدکننده FPD در جیره، گروه پلی‌ساکاریدهای غیرنشاسته‌ای (NSP: Non starch polysaccharide) است. این نوع از فیبرها، غلظت انرژی خوراک را کاهش داده و با محدود کردن دسترسی آنزیم‌های گوارشی به مواد مغذی، از فعالیت روده می‌کاهند. علاوه بر این، بخش محلول NSP، آب را جذب کرده و ویسکوزیته مواد هضمی را افزایش می‌دهد که این امر بر قابلیت هضم و جذب مواد مغذی اثر منفی می‌گذارد. با این حال، وجود مواد NSP در جیره طیور اجتناب ناپذیر است؛ زیرا خوراک متداول جیره مانند کنجاله سویا (۲۱۰ گرم بر کیلوگرم) یا گندم (۱۱۳ گرم بر کیلوگرم) دارای محتوای فیبر نسبتاً بالایی هستند (Zdunczyk et al., 2020). چربی و روغن‌ها یکی دیگر از منابع مهم انرژی در جیره طیور هستند. Kim و همکاران (۲۰۲۱) دریافتند که جایگزینی ۴ درصد بادام پرچرب با چربی حیوانی درجیره، بروز FPD را افزایش می‌دهد. مقدار مناسب لیپید در جیره به هضم خوراک کمک می‌کند. با این حال، چربی بیش از حد در خوراک باعث کاهش هضم خواهد شد. بنابراین، ممکن است منجر به ایجاد مواد هضم آبکی و در نتیجه بستر مرطوب، چرب و چسبنده شده و احتمال چسبیدن مدفوع به کف پا در طیور گوشتی را افزایش دهد (Yilmaz, 2024). از طرفی رشد بیش از حد باکتری‌ها در روده، منجر به دکونژوگه شدن (De conjugation) نمک‌های صفراوی مؤثر در هضم چربی توسط باکتری‌ها شده و در نتیجه هضم چربی‌ها را کاهش می‌دهد. چربی بیشتر در مدفوع منجر به ایجاد بستر چسبناک‌تر می‌شود که در آن آب به راحتی قابلیت تبخیر ندارد (Shepherd and Fairchild, 2010).

### سطح و منابع پروتئین جیره

پروتئین جیره نیازهای اسیدآمینه جوجه‌های گوشتی را برآورده می‌کند و می‌تواند به طرق مختلف بر سلامت کف پا تأثیر بگذارد. هنگامی که جوجه‌های گوشتی با یک جیره ایده‌آل مبتنی بر پروتئین و اسیدآمینه تغذیه می‌شوند، می‌توانند از انرژی در

زیست فراهمی بالاتری دارند (Bhagwat et al., 2021; Patra and Manangi, 2020). همکاران (۲۰۱۲) نشان دادند که جایگزینی مواد معدنی غیرآلی (روی، مس و منگنز) با اشکال آلی آنها منجر به بهبود قابل توجهی در سلامت کف پا طیور می‌شود. ضایعات FPD به طور قابل توجهی در پرندگانی که با منابع روی آلی مختلف تغذیه شده بودند، کاهش یافت (Abd El-Wahab et al., 2013). بروز و شدت FPD در جوجه‌های گوشتی دریافت‌کننده سطح ۵۰ درصد نیازمندی روی و مس به شکل آلی به طور معنی‌داری کمتر از پرندگانی بود که این عناصر را به شکل معدنی دریافت کردند (Hajilari et al., 2019). مکمل نانو روی در جیره جوجه‌های گوشتی، بروز FPD را در ۲۴ روزگی کاهش داد (Sevim et al., 2021).

### ویتامین‌ها

ویتامین‌ها مواد مغذی ضروری هستند که برای سلامت عمومی و عملکرد فیزیولوژیکی مانند رشد و نمو، نگهداری و تولید مثل مورد نیاز هستند. ویتامین‌ها عملکردهای کاتالیزوری دارند که با تسهیل ساخت مواد مغذی و کنترل متابولیسم بر عملکرد و سلامت طیور تأثیر می‌گذارند (Alagawany et al., 2021). بررسی مطالعات، تأکید بیشتری در مورد ویتامین بیوتین در بروز FPD در مقایسه با سایر ویتامین‌ها انجام شده است. از آنجایی که بیوتین به عنوان یک کوفاکتور برای پنج کربوکسیلاز وابسته به بیوتین (استیل-کوآکربوکسیلاز- $\alpha$ ، استیل-کوآکربوکسیلاز- $\beta$ ، پروپیونیل-کوآکربوکسیلاز، پیروات کربوکسیلاز، و بتا-متیل کروتونیل-کوآکربوکسیلاز) عمل می‌کند، نقش کلیدی در رویدادهای متابولیکی مانند گلوکونوژنز، سنتز اسیدهای چرب و کاتابولیسم اسیدهای آمینه دارد. بیوتین برای سنتز پروتئین و به ویژه سنتز کراتین ضروری است (Aşkın et al., 2021). Swiatkiewicz و همکاران (۲۰۱۷) در بررسی مروری خود اشاره کردند سطوح بالای بیوتین یا روی در جیره به طور قابل توجهی شدت FPD را در بوقلمون و بستر خشک (۷۵ درصد ماده خشک) کاهش داد؛ اما هیچگونه اثر پیشگیرانه‌ای در بستر مرطوب (۲۷ درصد ماده خشک) نداشت. به طور مشابه، در مطالعه‌ای دیگر، جیره با بیوتین بالا (۱۵۲۱ میکروگرم در کیلوگرم) شدت FPD را در تراکم پرورش بالا جوجه‌های گوشتی کاهش داد. کمبود بیوتین موجب ناهنجاری‌های ساق پا و مشکلات پوستی می‌شود. با این حال، مشخص شده است که این ضایعات زمانی کاهش می‌یابد که سطوح بیوتین بیشتر (۲۰۰۰ میکروگرم بر کیلوگرم) از سطح طبیعی (۳۰۰ میکروگرم بر کیلوگرم) در جیره‌های گوشتی باشد (Abd El-Wahab et al., 2013). از سوی دیگر، Cengiz و همکاران (۲۰۱۲) تأثیر بیوتین را بر بروز FPD مورد مطالعه قرار دادند و به این نتیجه رسیدند که سطح بیوتین

اضافی بستر (مرتبط با افزایش تولید آمونیاک) است که از تغذیه بیش از حد پروتئین یا عدم تعادل اسیدهای آمینه در جیره حاصل شده است.

### مواد معدنی

مواد معدنی بر اساس میزان استفاده آن‌ها در بدن به پرمصرف یا کم‌مصرف طبقه‌بندی می‌شوند. اگرچه مواد معدنی به دلیل اثرات آنتاگونیستی و آگونیستی خود بر یکدیگر اثر غیرمستقیم در بروز درماتیت‌های تماسی دارند؛ اما برخی از عناصر معدنی بیش از سایرین در بررسی‌ها مورد تأکید قرار گرفته‌اند. معدنی شدن غیرطبیعی استخوان در طیور گوشتی اغلب به اختلالات در تعادل مواد معدنی، به ویژه کلسیم و فسفر نسبت داده می‌شود. با این حال، مطالعات محدودی در مورد تأثیر مستقیم کلسیم و فسفر بر بروز FPD وجود دارد. سدیم، پتاسیم و کلر از الکترولیت‌های بسیار مهم و مسئول معدنی شدن استخوان هستند. سدیم به طور مثبت بر فرآیند کانی‌سازی و پایداری اسکلت تأثیر می‌گذارد. نتایج چندین مطالعه نشان داده است که تعادل الکترولیت‌های جیره (Cl و K، Na) یک عامل مهم تأثیرگذار بر مصرف آب و رطوبت مدفوع و شدت FPD در طیور است (Tóth et al., 2023). در یک آزمایش، مکمل سدیم (۰/۲۵-۰/۰۷ درصد) در جیره، بروز درماتیت‌های تماسی در بوقلمون‌های در حال رشد (۱-۱۴ هفته) را افزایش داد (Lichtorowicz et al., 2012). نتایج مشابهی در مورد اثر بیش‌بود پتاسیم بر بروز و شدت FPD با سطوح بالای پتاسیم (۱/۴۵ درصد و ۱۲/۷ درصد) در جیره گزارش شده است (Swiatkiewicz et al., 2017). Van der Hoeven-Hangoor و همکاران (۲۰۱۳) دریافتند که افزودن منیزیم به جیره جوجه‌های گوشتی، صرف نظر از منبع منیزیم، به طور خطی میزان دفع رطوبت را افزایش می‌دهد. مواد معدنی کم مصرف مانند روی، مس، مولیبدن، سلنیوم و منگنز نقش مهمی در حفظ یکپارچگی ساختاری بافت‌های مختلف از جمله پوست دارند و یون‌های مرکزی آنزیم‌هایی هستند که مسئول دفاع آنتی‌اکسیدانی غشاها و بافت‌های اپیتلیال هستند. بنابراین، کمبود آن‌ها ممکن است حساسیت کف پا را افزایش دهد (Manangi et al., 2012; Tóth et al., 2023). کمبود روی در جیره ممکن است باعث خشک و ضخیم شدن کف پای جوجه‌ها و ایجاد شکاف‌های اپیدرمی شود (Mahmoud et al., 2021). FPD در جوجه‌های گوشتی با مصرف ۷۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم مکمل اکسید روی به طور معنی‌داری در شرایط پرورش تنش گرمایی کاهش یافت (Kuter et al., 2023). باید توجه داشت ساختار شیمیایی عناصر معدنی کم‌مصرف بر جذب آن در دستگاه گوارش طیور مؤثر است. مواد معدنی کم‌مصرف آلی و یا نانو در مقایسه با مواد معدنی غیرآلی

باعث کاهش بروز درماتیت تماسی می‌شود (Yilmaz et al., 2024). به طور کلی، تحقیقات نشان می‌دهد که غلظت‌های بهینه ویتامین‌ها و مواد معدنی در جیره برای به حداقل رساندن سلامت پوست ضروری است و باید از شیوه‌های مدیریتی برای ایجاد بستر خشک به منظور کاهش درماتیت تماسی استفاده شود (Hocking et al., 2019).

### افزودنی‌های جیره

افزودنی‌های جیره ترکیباتی هستند که در تغذیه طیور برای افزایش کیفیت خوراک و همچنین عملکرد و سلامت طیور استفاده می‌شوند. آنزیم‌ها، پروبیوتیک‌ها، پری‌بیوتیک‌ها، فیتوبیوتیک‌ها، محرک‌های رشد، جاذب‌ها و اسیدی‌کننده‌ها برخی از رایج‌ترین افزودنی‌های خوراکی هستند. پری‌بیوتیک‌ها و پروبیوتیک‌ها دو مورد از چندین رویکردی هستند که توانایی پیشگیری از بیماری‌های گوارشی و متعاقب آن بیماری‌هایی مانند سندرم ناشی بستر مرطوب، درماتیت تماسی و اختلالات تنفسی در طیور را دارند. در یک مطالعه تزریق پری‌بیوتیک (۳/۵ میلی گرم گالاتولیگوساکارید) به اتاقک هوایی تخم‌مرغ باعث کاهش بروز FPD در طیور گوشتی شد. از سوی دیگر، Youssef و همکاران (۲۰۱۲) تعیین کردند که استفاده از یک درصد اولیگوساکارید مانان بر FPD یا رطوبت بستر تأثیری ندارد. پروبیوتیک‌ها ممکن است به کاهش بروز FPD کمک کنند. در این راستا، مکمل پروبیوتیک *Bacillus amyloliquefaciens* CECT 5940 در چالش کوکسیدیوزی جوجه‌های گوشتی به طور معنی‌داری ضایعه‌های کف پا را کاهش داد (De Oliveira et al., 2019). با این حال، مطالعات دیگر نشان داد که مکمل‌های غذایی پروبیوتیک هیچ اثری بر FPD در جوجه‌های گوشتی ندارد (Mohammed et al., 2021). در تعدادی از بررسی‌ها پروبیوتیک‌ها و پری‌بیوتیک‌ها به صورت ترکیبی (سین‌بیوتیک) به جیره استفاده شده و موجب کاهش بروز FPD در جوجه گوشتی شد (Bonos et al., 2021). در یک مقاله مروری، اگرچه دلیل اصلی اثر مثبت پری‌بیوتیک‌ها، پروبیوتیک‌ها و ترکیبات آنها بر بروز درماتیت‌های تماسی حفظ سلامت روده بیان شده است، اما این افزودنی‌ها تأثیر محافظتی بر سلامت پوست نیز دارند. علاوه بر این، ایجاد یک میکرو فلور طبیعی روی پوست به روش‌های مختلفی مانند تولید اسیدلاکتیک و سایر مواد ضد میکروبی طبیعی، فعال کردن مسیرهای سیگنال‌دهی متعدد و تنظیم پاسخ التهابی به سیستم ایمنی کمک می‌کند (Yilmaz, 2024). اثرات تعدادی از گیاهان دارویی بر کاهش بروز و شدت FPD بررسی شده است. برای مثال، تانن‌ها می‌توانند با افزایش محتوای ماده خشک مدفوع و کیفیت بستر، بروز و شدت FPD را کاهش دهند. علاوه بر این، خواص ضد میکروبی، آنتی‌اکسیدانی و

(حداکثر ۴۰۰ میکروگرم بر کیلوگرم) اثری بر بروز FPD ندارد. علت احتمالی آن سطح بیوتین نزدیک به حد طبیعی است. همچنین، نتایج مطالعه Mayne و همکاران (۲۰۰۷) تأیید نمی‌کند که غلظت‌های بسیار بالای بیوتین منجر به کاهش شدت FPD شود. این محققین، پیشنهاد کردند که تنها در شرایطی که بستر خشک و تمیز نگه داشته شود، ممکن است میزان گنجاندن بالای مکمل بیوتین به بهبود ضایعات پد پا یا جلوگیری از آن کمک کند. بدن از ریپوفلاوین برای سوخت و ساز چربی‌ها، پروتئین‌ها و کربوهیدرات‌ها برای تولید انرژی استفاده می‌کند. ریپوفلاوین برای عملکرد مناسب سیستم ایمنی و همچنین پوست و موی سالم مورد نیاز است (Aşkin et al., 2021). با توجه به اثرات ریپوفلاوین بر بافت‌های پوششی و غشاهای مخاطی علائم مرتبط در پرندگان با کمبود ریپوفلاوین ممکن است شامل درماتیت‌های تماسی نیز باشد (Shepherd and Fairchild, 2010). با این حال، سایر بررسی‌ها در مورد اثر ریپوفلاوین بر درماتیت‌های تماسی نشان می‌دهد که این ویتامین تأثیری بر بروز FPD ندارد (Leiber et al., 2022). ویتامین A یک رتینوئید است که برای بینایی، پوست، استخوان‌ها و ایمنی لازم است. بتا کاروتن، آلفا کاروتن و بتا کریپتوکسانتین اشکال ویتامین A هستند که در منابع گیاهی موجود بوده و می‌توانند در بدن پرنده به رتینول تبدیل شوند. افزایش یا کاهش سطوح ویتامین A ممکن است باعث مشکلات پوستی شود (Aşkin et al., 2021). اخیراً در یک مطالعه، استفاده از ذرت نارنجی در مقایسه با ذرت زرد منجر به کاهش معنی‌دار FPD در طیور گوشتی شد. نویسندگان علت را در مقادیر بالاتر کاروتنوئید در ذرت نارنجی گزارش نمودند که اثر مثبتی بر سلامت پوست دارد (Abraham et al., 2021). اگرچه کمبود ویتامین D تأثیر مهمی بر حفظ متابولیسم سیستم اسکلتی عضلانی دارد، اما ممکن است با اختلال در عملکرد بسیاری از سیستم‌های بدن از جمله پوست همراه باشد. با توجه به تأثیر ویتامین D بر تمایز سلولی، تنظیم ایمنی و تکثیر سلولی، داده‌های تغذیه‌ای برای اثر این ویتامین بر درماتیت به تعداد کافی گزارش نشده است (Aşkin et al., 2021). نتایج مطالعه با جوجه‌های گوشتی توسط Sun و همکاران (۲۰۱۳) نشان داد که افزایش مکمل جیره با ویتامین D3 (۲۰۰۰ IU/kg یا ۴۰۰۰ IU/kg) اثر مثبتی بر توانایی راه رفتن پرنده داشت و شدت FPD را در تراکم بالای پرورش کاهش داد. ویتامین C در سنتز کلاژن، یک جزء ضروری بافت همبند و در مکانیسم‌های دفاعی آنتی‌اکسیدانی نقش دارد. در یک بررسی مکمل‌سازی ۰/۶۷ میلی‌مول آلفا توکوفرول و ۰/۶۷ میلی‌مول آسکوربیل پالمیتات در جیره جوجه‌های گوشتی تأثیری بر بروز FPD نداشت. با توجه به مزایای این دو ویتامین بر سلامت پوست و فعالیت آنتی‌اکسیدانی، منطقی است که فرض کنیم دوز بالاتر

افزایش می‌دهد. نکته مورد توجه اینکه، داده‌ها نشان می‌دهند که مکمل آنزیم فیتاز شدت بروز FPD را افزایش می‌دهد که احتمالاً به دلیل هیدرولیز فیتات و انتشار سدیم بیشتر است (Ennis et al., 2020). در مطالعه Kim و همکاران افزایش غلظت کلسیم از ۶ به ۱۰ گرم بر کیلوگرم در جیره‌های حاوی آنزیم فیتاز اثر کمی بر کیفیت بستر نشان داد؛ لیکن روند رو به افزایش بروز FPD در جوجه‌های گوشتی تأیید شد (Kim et al., 2017). افزودن آنزیم فیتاز به جیره جوجه‌های گوشتی نه تنها باعث آزادسازی فسفر از مواد گیاهی می‌شود، بلکه باعث آزاد شدن سایر مواد معدنی نیز خواهد شد. بنابراین، برای جلوگیری از بستر مرطوب، این موارد بایستی در جیره‌نویسی در نظر گرفته شود. Pirgozliev و همکاران (۲۰۲۱) اثر مثبت استفاده از آنزیم مورا میداز میکروبی بر کاهش FPD را نشان دادند. مورا میداز یا لیزوزیم دسته‌ای از آنزیم‌های پروتئینی گلیکوزید هیدرولاز هستند که می‌توانند با فراهم کردن قابلیت دسترسی بهتر مواد مغذی اثر مثبت بر رشد پوست پد پا در طیور داشته باشند (Pirgozliev et al., 2021).

### نتیجه‌گیری کلی

درماتیت کف پا یک ضایعه پوستی در طیور گوشتی است که علاوه بر کاهش عملکرد رشد در طیور، منجر به زیان اقتصادی ناشی از عدم فرآوری جهت صادرات پای مرغ خواهد شد. اگرچه مهم‌ترین عامل مؤثر در بروز این ناهنجاری کیفیت بستر عنوان می‌شود. اما مدیریت تغذیه طیور می‌تواند به طور غیرمستقیم در کنترل رطوبت بستر و جلوگیری از بروز و شدت درماتیت‌های تماسی بسیار با اهمیت باشد.

### منابع

- محمودی، ا. (۱۴۰۱). "صادرات پای مرغ به سرزمین اژدها". روزنامه ایران. شماره ۸۰۴۹.
- Abbott, W.W., Couch, J.R., and Atkinson, R.L. (1969). "The incidence of foot-pad dermatitis in young turkeys fed high levels of soybean meal." *Poultry Science*, 48(6), 2186-2188.
- Abd El-Wahab, A., Radko, D., and Kamphues, J. (2013). "High dietary levels of biotin and zinc to improve health of foot pads in broilers exposed experimentally to litter with critical moisture content." *Poultry Science*, 92(7), 1774-1782.
- Abraham, M.E., Weimer, S.L., Scoles, K., Vargas, J.I., Johnson, T.A. and et al. (2021). "Orange corn diets associated with lower severity of footpad dermatitis in broilers." *Poultry science*, 100(5), 101054.
- Ahmed, R.M. (2021). "The effect of different dietary and management interventions on aspects of foot health, gut function and litter microbiome composition in growing poultry." MPhil thesis, School of

ضدالتهابی تانن‌ها احتمالاً به کاهش بروز و شدت FPD در جوجه‌های گوشتی کمک می‌کند (Choi and Kim, 2020). اسیدگالیک یک پلی‌فنل گیاهی است که در میوه‌ها، آجیل‌ها و گیاهان یافت می‌شود و دارای اثرات آنتی‌اکسیدانی، ضد میکروبی و بهبود رشد است. اسیدگالیک می‌تواند شدت و درجه FPD را کاهش دهد (Biswas et al., 2023). از آنجایی که تیمول دارای اثر ضد میکروبی قوی است می‌تواند تولید آمونیاک بستر را تغییر داده و اثر مثبتی بر شدت FPD داشته باشد (Haslam et al., 2007). Yilmaz و همکاران (۲۰۲۳) نتیجه گرفتند اسانس زیره سبز (۲۰۰-۶۰۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم) به طور وابسته به دوز، موجب کاهش بروز FPD در جوجه‌های گوشتی تحت استرس گرمایی شد. کاهش در وقوع FPD در پرندگان مصرف‌کننده اسیدهای آلی گزارش شده است. برای نمونه، در مطالعه Makowski و همکاران (۲۰۲۲) استفاده از اسیدبوتیریک در جیره بوقلمون در افزایش محتوای ماده خشک مدفوع و کاهش بروز FPD مفید بود. به دلیل خواص ضد میکروبی، اسیدهای آلی باعث کاهش pH گوارش روده، کاهش فراوانی باکتری‌های بیماری‌زا و افزایش رشد باکتری‌های مفید در روده کوچک پرندگان می‌شود. جمعیت باکتریایی پایدار خطر ابتلا به آنتریت نکروتیک و اسهال را در طیور به حداقل می‌رساند. افزایش ماده خشک مدفوع ناشی از کاهش دفع آب می‌تواند به طور مثبت بر کیفیت بستر تأثیر گذاشته و بروز FPD را کاهش دهد.

### آنزیم‌ها

خوراک طیور علاوه بر مواد مغذی مفید شامل ترکیبات ضد مغذی خاص است. آنزیم‌های برون‌زا رایج‌ترین افزودنی‌های خوراکی هستند که جهت کاهش اثر منفی ضد مغذی‌های خوراکی مانند پلی‌ساکاریدهای غیرنشاسته‌ای، اسید فیتیک، نشاسته و پروتئین استفاده می‌شوند (Bedford and Apajalahti, 2022). آنزیم‌های برون‌زایی که به طور گسترده در صنعت پرورش طیور به کار برده می‌شوند شامل کربوهیدرازها، فیتازها، پروتئازها، لیپازها (Papadopoulos and Lioliopoulou, 2023) و اخیراً دسته جدیدی از آنزیم‌های خوراکی، به نام مورا میدازهای میکروبی (Lichtenberg et al., 2017) هستند. بروز FPD توسط مصرف آنزیم‌ها در طیور گوشتی تحت تأثیر قرار می‌گیرد. مطالعات زیادی نشان می‌دهند که آنزیم‌ها اثرات مضر NSP‌ها در خوراک را کاهش می‌دهند، و از این طریق می‌توانند بروز درماتیت تماسی را به حداقل برسانند (Ennis et al., 2020). استفاده از آنزیم پروتئاز، شیوع و درجه FPD و بوی دی‌سولفیدکربن را کاهش می‌دهد (Park et al., 2022). عملکرد آنزیم فیتاز در تجزیه فیتات منجر به آزادسازی مواد مغذی مانند فسفر، کلسیم و اسیدهای آمینه شده و در نتیجه امکان بهبود قابلیت هضم را

- the-world/blog/15662831/south-africa-to-start-shipping-chicken-paws-to-china .
- Crouth, G. (2024). "Walking the talk — SA company bags deal to export chicken feet to China." <https://www.dailymaverick.co.za/article/2024-01-22-walking-the-talk-sa-company-bags-deal-to-export-chicken-feet-to-china/>
- De Jong, I.C.; Lourens, A., and van Harn, J. (2015). "Effect of hatch location and diet density on footpad dermatitis and growth performance in broiler chickens." *The Journal of Applied Poultry Research*, 24,105–114.
- De Oliveira, M.J.K., Sakomura, N.K., de Paula Dorigam, J.C., Doranalli, K., Soares, L. and et al. (2019). "Bacillus amyloliquefaciens CECT 5940 alone or in combination with antibiotic growth promoters improves performance in broilers under enteric pathogen challenge." *Poultry Science*, 98(10), 4391-4400.
- Ekstrand, C., Algers, B., and Svedberg, J. (1997). "Rearing conditions and foot-pad dermatitis in Swedish broiler chickens." *Preventive Veterinary Medicine*, 31(3-4), 167-174.
- Ennis, C.E., Jackson, M., Gutierrez, O., Cantley, S., and Wamsley, K.G.S. (2020). "Phytase and carbohydrase inclusion strategies to explore synergy within low-energy diets to optimize 56-day male broiler performance and processing." *Journal of Applied Poultry Research*, 29(4), 1045-1067.
- Hajilari, D., Shargh, M. S., and Ashayerizadeh, O. (2019). "Effects of dietary organic and inorganic zinc and copper supplements on performance, footpad dermatitis, carcass characteristics, and blood profile of broiler chickens." *Poultry Science Journal*, 7(1), 15-23.
- Harms, R. H., and Simpson, C. F. (1977). "Influence of wet litter and supplemental biotin on foot pad dermatitis in turkey poults." *Poultry Science*, 56(6), 2009-2012.
- Haslam, S.M., Knowles, T.G., Brown, S.N., Wilkins, L.J., Kestin, S.C., and et al. (2007). "Factors affecting the prevalence of foot pad dermatitis, hock burn and breast burn in broiler chicken." *British poultry science*, 48(3), 264-275.
- Hernandez, J.R., Gulizia, J.P., Vargas, J.I., Thuekeaw, S., Guzman, E.G. and et al. (2024). "Effect of metabolizable energy levels and conditioning temperatures on broiler performance, processing yield, footpad lesions, and nutrient digestibility from 1 to 42 d of age." *Journal of Applied Poultry Research*, 33(2), 100414.
- Hocking, P.M., and Veldkamp, T. (2019). "Contact dermatitis in domestic poultry. In *Poultry Feathers and Skin: The Poultry Integument in Health and Welfare*." (pp. 70-83). Wallingford UK: CABI
- Jeon, J.J., Hong, E.C., Kang, H.K., Kim, H.S., Son, J. and et al. (2020). "A review of footpad dermatitis Agriculture, Policy and Development, University of Reading, United Kingdom.
- Ahsan, U. (2020). "Effect of lowering dietary lysine or energy and amino acid density during different growth phases on incidence and severity of white striping and footpad dermatitis in broilers." Ph.D. thesis, graduate school of health sciences, Aydin adnan menderes university, Turkey.
- Alagawany, M., Elnesr, S.S., Farag, M.R., Tiwari, R., Yattoo, M.I. and et al. (2021). "Nutritional significance of amino acids, vitamins and minerals as nutraceuticals in poultry production and health—a comprehensive review." *Veterinary Quarterly*, 41(1), 1-29.
- Anas, M.A., Atapattu, N.S. B.M., Nelson, K.B., Crafton, S.W., and Kidd, M T. (2024). "Glycine, serine, and arginine additions to Cobb 500 female broilers fed dietary variations in crude protein." *Journal of Applied Poultry Research*, 33(3), 100442.
- Aşkın, Ö., Uzunçakmak, T.K. Ü., Altunkalem, N., and Tüzün, Y. (2021). "Vitamin deficiencies/hypervitaminosis and the skin." *Clinics in Dermatology*, 39(5), 847-857.
- Bedford, M.R., and Apajalahti, J.H. (2022). "The role of feed enzymes in maintaining poultry intestinal health." *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 102(5), 1759-1770.
- Bhagwat, V. G., Balamurugan, E., and Ranges, P. (2021). "Cocktail of chelated minerals and phytochemical feed additives in the poultry industry: A review." *Veterinary World*, 14(2), 364.
- Biswas, S., Cho, S.B., and Kim, I.H. (2023). "An evaluation of gallic acid supplementation to corn-soybean-gluten meal-based diet in broilers." *Poultry Science*, 102(7), 102738.
- Bonos, E., Giannenas, I., Sidiropoulou, E., Stylianaki, I., Tzora, A. and et al. (2021). "Effect of Bacillus pumilus supplementation on performance, intestinal morphology, gut microflora and meat quality of broilers fed different energy concentrations." *Animal Feed Science and Technology*, 274, 114859.
- Cengiz, Ö., Hess, J.B., and Bilgili, S.F. (2012). "Dietary biotin supplementation does not alleviate the development of footpad dermatitis in broiler chickens." *Journal of Applied Poultry Research*, 21(4), 764-769.
- Chen, J., Tellez, G., and Escobar, J. (2016). "Identification of biomarkers for footpad dermatitis development and wound healing." *Frontiers in Cellular and Infection Microbiology*, 6, 26.
- Choi, J., and Kim, W.K. (2020). "Dietary application of tannins as a potential mitigation strategy for current challenges in poultry production: A review." *Animals*, 10(12), 2389.
- Clements, M. (2024). "South Africa to start shipping chicken paws to China." <https://www.wattagnet.com/blogs/poultry-around->

- performance, yield, footpad health, and litter mineral concentration." *Journal of Applied Poultry Research*, 21(4), 881-890.
- Mayne, R.K. (2005). "A review of the aetiology and possible causative factors of foot pad dermatitis in growing turkeys and broilers." *World's Poultry Science Journal*, 61(2), 256-267.
- Mayne, R.K., Else, R.W., and Hocking, P.M. (2007). High litter moisture alone is sufficient to cause footpad dermatitis in growing turkeys." *British Poultry Science*, 48(5), 538-545.
- Mohammed, A.A., Zaki, R.S., Negm, E.A., Mahmoud, M.A., and Cheng, H.W. (2021). "Effects of dietary supplementation of a probiotic (*Bacillus subtilis*) on bone mass and meat quality of broiler chickens." *Poultry Science*, 100(3), 100906.
- Papadopoulos, G. A., and Lioliopoulou, S. (2023). "Enzymes as Feed Additives. In *Sustainable Use of Feed Additives in Livestock: Novel Ways for Animal Production*. Cham: Springer International Publishing. 101-116
- Park, C.J., and Sun, S.S. (2022). "Effect of dietary metalloprotease and *Bacillus velezensis* CE 100 supplementations on growth performance, footpad dermatitis and manure odor in broiler chickens." *Animal bioscience*, 35(10), 1628.
- Patra, A., and Lalhriatpuii, M. (2020). "Progress and prospect of essential mineral nanoparticles in poultry nutrition and feeding—a review." *Biological trace element research*, 197(1), 233-253.
- Pirgozliev, V., Simic, A., Rose, S.P., and Pérez Calvo, E. (2021). "Dietary microbial muramidase improves feed efficiency, energy and nutrient availability and welfare of broilers fed commercial type diets containing exogenous enzymes." *British Poultry Science*, 62(1), 131-137.
- Sevim, Ö., Ahsan, U., Tatlı, O., Kuter, E., Khamseh, E. K. and et al. (2021). "Effect of high stocking density and dietary nano-zinc on growth performance, carcass yield, meat quality, feathering score, and footpad dermatitis in broiler chickens." *Livestock Science*, 253, 104727.
- Shepherd, E.M., and Fairchild, B.D. (2010). "Footpad dermatitis in poultry." *Poultry science*, 89(10), 2043-2051.
- Sun, Z.W., Yan, L., YY, G., Zhao, J.P., Lin, H., and et al. (2013). "Increasing dietary vitamin D3 improves the walking ability and welfare status of broiler chickens reared at high stocking densities." *Poultry science*, 92(12), 3071-3079.
- Swiatkiewicz, S., Arczewska-Wlosek, A., and Jozefiak, D. (2017). "The nutrition of poultry as a factor affecting litter quality and foot pad dermatitis—an updated review." *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, 101(5), e14-e20.
- Toghyani, M., Heidari, S., and Emadinia, A. (2016). "Effect of stocking density and dietary sulfur amino characteristics, causes, and scoring system for broiler chickens." *Korean Journal of Poultry Science*, 47(4), 199-210.
- Kim, J.H., Han, G.P., Shin, J.E., and Kil, D.Y. (2017). "Effect of dietary calcium concentrations in phytase-containing diets on growth performance, bone mineralization, litter quality, and footpad dermatitis score in broiler chickens." *Animal Feed Science and Technology*, 229, 13-18.
- Kuter, E., Cengiz, Ö., Köksal, B.H., Sevim, Ö., Tatlı, O. and et al. (2023). "Litter quality and incidence and severity of footpad dermatitis in heat stressed broiler chickens fed supplemental zinc." *Livestock Science*, 267, 105145.
- Lee, D.T., Lee, J. T., and Rochell, S.J. (2020). "Influence of branched chain amino acid inclusion in diets varying in ingredient composition on broiler performance, processing yields, and pododermatitis and litter characteristics." *Journal of Applied Poultry Research*, 29(3), 712-729.
- Leiber, F., Amsler, Z., Bieber, A., Quander-Stoll, N., Maurer, V. and et al. (2022). "Effects of riboflavin supplementation level on health, performance, and fertility of organic broiler parent stock and their chicks." *Animal*, 16(1), 100433.
- Lichtenberg, J., Calvo, E.P., Madsen, K., Lund, T.Ø., Birkved, F.K. and et al. (2017). "Safety evaluation of a novel muramidase for feed application." *Regulatory Toxicology and Pharmacology*, 89, 57-69.
- Lichtorowicz, K., Jankowski, J., Zduńczyk, Z., and Juskiewicz, J. (2012). "The effect of different dietary sodium levels on blood electrolytes, growth performance and foot pad dermatitis incidence in turkeys." *Journal of Elementology*, 17(2).
- Liu, K.L., He, Y.F., Xu, B.W., Lin, L.X., Chen, P. and et al. (2023). "Leg disorders in broiler chickens: a review of current knowledge." *Animal biotechnology*, 34(9), 5124-5138.
- Maertens, L., Leleu, S., and Delezie, E. (2015). "Effect of feed form and change of feed form on the performances, mortality and footpad dermatitis of fast-growing broilers." In 3rd IHSIG Symposium (p. 127).
- Mahmoud, U.T., Darwish, M.H., Ali, F.A.Z., Amen, O.A., Mahmoud, M.A. and et al. (2021). "Zinc oxide nanoparticles prevent multidrug resistant *Staphylococcus*-induced footpad dermatitis in broilers." *Avian Pathology*, 50(3), 214-226.
- Makowski, Z., Lipiński, K., and Mazur-Kuśnierek, M. (2022). "The effects of different forms of butyric acid on the performance of turkeys, carcass quality, incidence of footpad dermatitis and economic efficiency." *Animals*, 12(11), 1458.
- Manangi, M.K., Vazquez-Anon, M., Richards, J.D., Carter, S., Buresh, R. E. and et al. (2012). "Impact of feeding lower levels of chelated trace minerals versus industry levels of inorganic trace minerals on broiler

- acids on welfare indices of broiler chicks.” *Journal of Advanced Agricultural Technologies* Vol, 3(2).
- Tóth, M., Kovács-Weber, M., Pap, T., and Erdélyi, M. (2023). “Relationship between nutrition factors and development of food pad dermatitis (FPD).” *COLUMELLA–Journal of Agricultural and Environmental Sciences*, 10(1), 5-13.
- Van Harn, J., Dijkslag, M.A., and Van Krimpen, M.M. (2019). “Effect of low protein diets supplemented with free amino acids on growth performance, slaughter yield, litter quality, and footpad lesions of male broilers.” *Poultry Science*, 98(10), 4868-4877.
- Wilcox, C.H., Sandilands, V., Mayasari, N., Asmara, I.Y., and Anang, A. (2024). “A literature review of broiler chicken welfare, husbandry, and assessment.” *World's Poultry Science Journal*, 80(1), 3-32.
- Yilmaz, E. (2024). “Nutritional manipulations for preventing contact dermatitis in poultry–A review.” *CABI Reviews*, 19(1).
- Yilmaz, E., and Gul, M. (2023). “Effects of cumin (*Cuminum cyminum* L.) essential oil and chronic heat stress on growth performance, carcass characteristics, serum biochemistry, antioxidant enzyme activity, and intestinal microbiology in broiler chickens.” *Veterinary Research Communications*, 47(2), 861-875.
- Youssef, I.M. I., Beineke, A., Rohn, K., and Kamphues, J. (2012). “Influences of increased levels of biotin, zinc or mannan-oligosaccharides in the diet on foot pad dermatitis in growing turkeys housed on dry and wet litter.” *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, 96(5), 747-761.
- Youssef, I.M., Beineke, A., Rohn, K., and Kamphues, J. (2011). “Effects of high dietary levels of soybean meal and its constituents (potassium, oligosaccharides) on foot pad dermatitis in growing turkeys housed on dry and wet litter. *Archives of Animal Nutrition*, 65(2), 148-162.
- Zduńczyk, Z., Jankowski, J., Mikulski, D., Zduńczyk, P., Juśkiewicz, J. and et al. (2020). “The effect of NSP-degrading enzymes on gut physiology and growth performance of turkeys fed soybean meal and peas-based diets.” *Animal Feed Science and Technology*, 263, 114448.

#### **Publisher Note**

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

#### **Submit Your Manuscript:**

[https://domesticj.ut.ac.ir/contacts?\\_action=loginForm](https://domesticj.ut.ac.ir/contacts?_action=loginForm)



## Scientific-Extensional Article

## The importance of nutrition to the health of chicken feet as an export product

Keyvan Jelveh Ghaziani<sup>1</sup> and Adeleh Haghdoust<sup>2\*</sup><sup>1</sup> Ph.D. in Animal Sciences, Director of Research and Development Unit, Sepidmakian Company, Rasht, Gilan, Iran<sup>2</sup> Ph.D. in Animal Sciences, Researcher of Research and Development Unit, Sepidmakian Company, Rasht, Gilan, Irandoi <https://doi.org/10.22059/domesticj.2025.382841.1164>

### Abstract

The increased demand for chicken feet as a popular food in Asian markets has led to a boom in the export of this product around the world. America and Brazil are the two main exporters and China is the biggest importer of chicken feet. On the other hand, footpad dermatitis (inflammation and necrotic lesions foot) as an increasing problem in the poultry industry, with a negative effect on the welfare and health of the bird, feed consumption, growth performance, carcass quality and foot removal during the slaughter process and it reduces the economic profit of this business. Nutritional management is an important factor in drinking water, litter moisture, litter quality, and as a result, the incidence and severity of footpad dermatitis. This review is a brief overview of nutritional factors affecting the incidence and severity of footpad dermatitis in broiler chickens. The results of several experiments show that the optimal level of crude protein and energy, the balance of electrolytes (Na, Cl, K), vitamins, as well as common feed additives such as probiotics, prebiotics, enzymes, organic acids and phytogenic in the diet may improve gut health and can reduce the humidity of the litter and, as a result, the occurrence and intensity of contact dermatitis in broiler.

**Keyword(s):** Broiler, Foot pad dermatitis, Nutrition



\*Corresponding Author E-mail: a.haghdoust@sepidmakian.com

Section: Poultry Nutrition

Associate Editor: Dr. Amir Mosayyeb Zadeh

Received: 25 Sep 2024

Revised: 25 Nov 2024

Accepted: 27 Dec 2024

Published online: 02 Mar 2025

**Citation:** Jelveh Ghaziani, K., Haghdoust, A. The importance of nutrition to the health of chicken feet as an export product. *Professional Journal of Domestic*, 2025; 24(4): 12-21.



\* This article was accepted at the 1<sup>st</sup> International & 2<sup>nd</sup> National Conference of Domestic Journal, University of Tehran.



## مقاله علمی - ترویجی

# استفاده از محصولات فرعی صنعت کشاورزی در تغذیه دام و طیور

مانی جباری<sup>۱\*</sup>، میترا جباری<sup>۲</sup> و مینا جباری<sup>۳</sup>

<sup>۱</sup> کارشناسی ارشد علوم و مهندسی باغبانی گرایش گیاهان دارویی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه بیرجند، بیرجند، خراسان جنوبی، ایران  
<sup>۲</sup> کارشناسی ارشد علوم و مهندسی باغبانی، دانشکده تولید گیاهی، پردیس علوم کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه گرگان، گرگان، گلستان، ایران  
<sup>۳</sup> کارشناسی ارشد بوم شناسی آبزیان، گروه شیلات، دانشکده علوم دامی شیلات، دانشگاه علوم کشاورزی منابع طبیعی ساری، ساری، مازندران، ایران

<https://doi.org/10.22059/domesticj.2025.384134.1168> doi

## چکیده

با توجه به کمبود فعلی منابع خوراک، به خصوص کمبود منابع پروتئین خوراکی، تلاش برای توسعه و استفاده از منابع جدید خوراکی دائماً در حال انجام است. در صنعت کشاورزی و مواد غذایی در مراحل مختلف فرآیند تولید، میزان زیادی زباله مواد غذایی تولید می‌شود که یک بحران زیست محیطی عظیم ایجاد می‌کند. افزایش جمعیت جهانی و ارتقای استانداردهای زندگی در کشورهای در حال توسعه منجر به افزایش تقاضا برای غذا، به ویژه گوشت در سراسر جهان شده است. در حالی که افزایش تولید گوشت جوجه‌های گوشتی می‌تواند راه حل بالقوه‌ای برای این مشکل باشد، گوشت جوجه‌های گوشتی با نگرانی‌های بهداشتی مانند توسعه مقاومت ضد میکروبی و کیفیت پایین گوشت مواجه است. به همین دلیل، افزودنی غذایی طیور با ویتامین‌ها و ترکیبات آنتی اکسیدانی مانند پلی فنل‌ها به چشم انداز جذابی برای تحقیقات در این بخش تبدیل شده است. چنین افزودنی‌هایی را می‌توان با استخراج محصولات فرعی کشاورزی به دست آورد، بنابراین به کاهش کل توده زیستی زباله تولید شده توسط صنعت کشاورزی کمک می‌کند.

**کلمات کلیدی:** ارزش غذایی، ترکیبات زیست فعال، عملکرد تولید، محصولات فرعی

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

بخش: تغذیه طیور دبیر تخصصی: دکتر امیر مصیب‌زاده

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۸/۰۳ تاریخ بازنگری: ۱۴۰۳/۰۹/۰۵ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۱۰/۱۰ تاریخ انتشار آنلاین: ۱۴۰۳/۱۲/۱۳

رفرنس دهی: جباری، م.، جباری، م.، جباری، م.، استفاده از محصولات فرعی صنعت کشاورزی در تغذیه دام و طیور. علمی - ترویجی (حرفه‌ای) دامستیک، ۲۸-۲۲ (۴): ۱۴۰۳، ۲۰۲۴.

این مقاله در اولین همایش بین‌المللی و دومین همایش ملی نشریه دامستیک دانشگاه تهران پذیرش شده است.



## مقدمه

فدراسیون بین‌المللی صنعت خوراک (IFIF: International Feed Industry Federation) گزارش می‌دهد که جمعیت جهان تا سال ۲۰۵۰ از ۱۰ میلیارد نفر فراتر خواهد رفت (F.G.F., 2019). تا آن زمان تولید غذا در جهان باید ۷۰ درصد افزایش یابد تا نیازهای مصرفی انسان برآورده شود (Van et al., 2021). افزایش مداوم جمعیت جهان، همراه با کمبود منابع طبیعی مانند آب و خاک قابل کشت، تهدیدی برای دسترسی و امنیت غذایی در سراسر جهان است. بر اساس آخرین برآوردهای سازمان غذا و کشاورزی ملل متحد (فائو)، حدود ۷۲۰ تا ۸۱۱ میلیون نفر در سال ۲۰۲۰ با گرسنگی مواجه بودند، در حالی که ۲/۳۷ میلیارد نفر در همان سال غذای کافی نداشتند (FAO, 2021).

افزایش جمعیت جهان همراه با افزایش درآمد در کشورهای در حال توسعه، تقاضای جهانی غذا را افزایش داده است، که انتظار می‌رود بین سال‌های ۲۰۱۰ تا ۲۰۵۰ حدود ۳۵ تا ۵۶ درصد افزایش یابد (van Dijk et al., 2021). این امر بازارهای کشاورزی را به گونه‌ای شکل خواهد داد که قبلاً دیده نشده بود، در نتیجه، کشاورزان باید تولید محصول را افزایش یا از طریق افزایش سطح مقدار زمین کشاورزی و یا با افزایش بهره‌وری در زمین‌های کشاورزی موجود از طریق کوددهی و آبیاری و اتخاذ روش‌های جدید مانند کشاورزی دقیق انجام دهند (Monteiro et al., 2021).

با توجه به این وضعیت اضطراری جهانی، نیاز به افزایش تولید گوشت به راحتی قابل درک است. در این زمینه، دام و طیور ممکن است سهم قابل توجهی در امنیت غذایی و تغذیه داشته باشند، در میان گونه‌های دامی تولید کننده، طیور به چرخه‌های تولید کوتاهی نیاز دارد که از طریق آن می‌توان طیف وسیعی از محصولات فرعی و ضایعات کشاورزی را به عنوان خوراک استفاده کرد و به گوشت و تخم مرغ خوراکی تبدیل کند. بنابراین بخش مرغداری به ویژه برای بهره‌بردارهای کوچک، هم در مناطق روستایی و هم در مناطق شهری جذاب است و می‌تواند یک دارایی کلیدی برای فقرزدایی، تأمین درآمد و مشارکت در بازار باشد (Mottet and Tempio, 2017).

کیفیت گوشت یک عامل کلیدی در اولویت مصرف کننده جهت انتخاب محصول است. پارامترهای اصلی کیفیت گوشت شامل ظرفیت نگهداری آب (WHC: Include Water Holding Capacity)، رنگ، پایداری اکسیداتیو، نرمی، طعم و ماندگاری است. علاوه بر این، ترکیب اسیدهای چرب گوشت، به دلیل ارتباط آن با ناهنجاری‌های متابولیکی انسان، از جمله عواملی است که معمولاً، برای ارزیابی ارزش غذایی و سلامت گوشت مورد

استفاده قرار می‌گیرد (Nollet and Toldra, 2008). در حالی که به لطف انتخاب ژنتیکی، بهبود تغذیه، مدیریت و مکمل‌های غذایی با آنتی بیوتیک‌ها، بهره‌وری در حال حاضر بالاتر از گذشته است، بنابراین، بهره‌وری پایدار صنعت گوشت منوط به کشف و توسعه مکمل‌های غذایی جدید است که در میان آنها می‌توان پروبیوتیک‌ها، اسیدهای آلی، اسانس‌ها، آنتی‌بادی‌ها، آنزیم‌ها و افزودنی‌های خوراک گیاهی را برشمرد (Wickramasuriya et al., 2022). به دلیل این که بر سلامت دام یا کیفیت محصولات حیوانی برای مصرف انسان تأثیر منفی نمی‌گذارد افزودن این ترکیبات طبیعی می‌تواند برای عملکرد رشد، مفید باشد (Akyildiz and Denli, 2016). به علاوه فل‌های آنتی اکسیدانی و ویتامین‌های موجود در گیاهان با کاهش اثرات مضر رادیکال‌های آزاد و متابولیت‌های سمی، اثرات مفیدی بر سلامت تولید مثل، سیستم ایمنی و رشد دام و طیور دارند (Surai, 2007; Kumar et al., 2014).

هر ساله مقدار زیادی از محصولات فرعی کشاورزی و صنعتی در نتیجه فرآوری محصولات کشاورزی تولید می‌شود که نشان دهنده یک نگرانی زیست محیطی است. بسیاری از این بقایای کشت و صنعت در جیره غذایی حیوانات استفاده شده است، که نشان دهنده یک فرصت بزرگ برای توسعه یک اقتصاد زنجیره ای، بهبود پایداری اقتصادی و زیست محیطی است (Vastolo et al., 2022). دفن، زباله، سوزاندن و تخلیه رایج‌ترین روش‌های مورد استفاده برای دفع این محصولات فرعی کشاورزی و صنعتی است که همگی منجر به آلودگی محیط زیست می‌شوند (Sadh et al., 2018). از آنجایی که خوراک یک عامل کلیدی در عملکرد تولیدی است، تغذیه کارآمد برای دستیابی به سطح تولید مطلوب بسیار مهم است (Mahesh, 2014). مدل‌های تولید، با هدف توسعه سیستم‌های کارآمدتر قادر به کاهش مصرف منابع طبیعی و تولید ضایعات هستند. اگرچه ضایعات زیست توده تولید شده در طول زنجیره غذایی برای مصرف انسان مناسب نیستند، اما دارای ویژگی‌های تغذیه‌ای مهمی هستند (Luciano et al., 2020). بسیاری از فرآورده‌های مشترک به‌دست‌آمده از فرآوری میوه‌ها و سبزیجات به دلیل داشتن اجزای فعال زیستی قابل توجهی (مانند پلی‌فنول‌ها، فلاونوئیدها و تانن‌ها) پتانسیل بالایی در تغذیه حیوانات دارند (Vastolo et al., 2022). گنجاندن محصولات کمکی فوق در جیره غذایی حیوانات می‌تواند سلامت حیوانات را بهبود و ارزش افزوده‌ای برای محصولات حیوانی ایجاد کند (Correddu et al., 2020). در واقع، گزارش‌های بسیاری استخراج محصولات ضد میکروبی و آنتی اکسیدانی را از محصولات فرعی کشت و صنعت مانند سبوس برنج، جوانه گندم، پوست سبزیجات، بذر میوه، و اسانس از پوست یا دانه‌های گیاهان مختلف مستند کرده‌اند (Vastolo et al., 2022).

## کوجه فرنگی

تفاله گوجه فرنگی، محصول فرعی فرآوری گوجه فرنگی است که به پوست، تفاله و دانه‌های گوجه فرنگی تقسیم می‌شود و ۱۰ تا ۴۰ درصد از کل گوجه‌فرنگی‌های فرآوری شده را تشکیل می‌دهد (Al-Wandawi et al., 1985). تفاله گوجه‌فرنگی، حاوی تقریباً ۳۳ درصد دانه، ۲۷ درصد پوست و ۴۰ درصد تفاله است (Poojary and Passamonti, 2015). Mizael و همکاران (۲۰۲۰) گزارش کردند که افزودن تفاله گوجه‌فرنگی به جیره غذایی بزهای شیری، کیفیت شیر و چربی شیر را بهبود بخشید. محمد و همکاران (۲۰۲۱) دریافتند که افزودن ۴ و ۶ درصد تفاله گوجه‌فرنگی هیچ اثر نامطلوبی بر عملکرد رشد جوجه‌های گوشتی، کیفیت گوشت یا ترشح هورمون ندارد. ردا و همکاران (۲۰۲۲) نشان دادند که افزودن ۱۲ درصد تفاله گوجه‌فرنگی به جیره غذایی، می‌تواند عملکرد سیستم ایمنی، فعالیت آنتی‌اکسیدانی و آنزیم‌های گوارشی بلدرچین ژاپنی را بطور قابل توجهی بهبود بخشد. حسینی‌اشان و همکاران (۲۰۱۶) گزارش دادند که تغذیه ۵ درصد تفاله گوجه‌فرنگی به جوجه‌ها در سن ۱-۲۸ روزگی می‌تواند وزن بدن و شاخص تولید را افزایش دهد، Abbeddou و همکاران (۲۰۱۵) دریافتند که تفاله گوجه‌فرنگی تولید شیر را کاهش، اما محتوای چربی شیر را افزایش داد. حسن و همکاران (۲۰۲۲) از ۱۰۰، ۲۰۰ و ۲۵۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم عصاره تفاله گوجه‌فرنگی در خوراک خرگوش استفاده کرد، که عملکرد رشد را بهبود و مرگ و میر را در خرگوش‌ها کاهش داد.

## خرما

میوه درخت خرما (*Phoenix dactylifera* L.) از یک پریکارپ گوشتی و یک دانه غیرخوراکی تشکیل شده است. تعدادی از محصولات فرعی خرما، مانند خرمای کامل، هسته خرما، تفاله خرما حاصل از استحصال شکر و کیک‌های فشرده حاصل از فرآوری خرما برای صنایع غذایی در دسترس هستند. تبوک و همکاران (۲۰۰۶) اشاره کردند که فیبر خرما را می‌توان در سطح ۵ درصد در جیره جوجه‌های گوشتی بدون تأثیر منفی بر عملکرد جوجه‌های گوشتی گنجانند. گنجاندن هسته خرما آسیاب شده در جیره غذایی به طور قابل توجهی عملکرد و استفاده از خوراک طیور را بهبود بخشید (Al-Homidan, 2003; Masoudi et al., 2010).

مشخص شده است توده، وزن و تولید تخم مرغ، مرغ‌های تخمگذار تیمار شده با سطوح مختلف گرده خرما در مقایسه با شاهد افزایش یافت (Saleh et al., 2021). الحمیدان (۲۰۰۳) تأثیر افزودن ضایعات خرما را در جیره آغازین و پایانی جوجه‌های گوشتی تعیین کرد. نتایج نشان داد که وزن بدن و افزایش وزن روزانه زمانی که جوجه‌ها با جیره‌های حاوی ۸ درصد هسته خرما

آسیاب شده یا ۱۰ درصد هسته خرما آسیاب شده در طول دوره آغازین (۰ تا ۴ هفته‌گی) تغذیه شدند، بهبود یافت. در طول دوره پایانی (۵ تا ۷ هفته‌گی)، جوجه‌هایی که با جیره حاوی ۸ و ۱۶ درصد کنجاله ضایعات خرما یا ۱۸ درصد هسته خرما آسیاب شده تغذیه شدند، وزن بدن و افزایش وزن روزانه بهتری نسبت به شاهد داشتند. زمانی که سطح هسته خرما آسیاب شده در طول دوره رشد ۱۰ درصد بود، ضریب تبدیل خوراک بطور قابل توجهی بهبود یافت. در طول دوره پایانی، زمانی که جیره حاوی ۱۸ درصد هسته خرما آسیاب شده بود، ضریب تبدیل خوراک در مقایسه با شاهد بهتر بود. عبدالستار و همکاران (۲۰۱۹) گزارش کردند که گنجاندن ۲ و ۴ درصد هسته خرما آسیاب شده در جیره جوجه‌های گوشتی اثرات منفی آفلاتوکسین‌ها را جبران کرد و یک اثر محافظتی نسبی در برابر آفلاتوکسیکوز ایجاد می‌کند. قاسمی و همکاران (۲۰۱۴) بیان کردند که هسته خرما در سطح ۱۰ درصد می‌تواند تا حدی به عنوان خوراک جایگزین در جیره مرغ‌های تخمگذار مورد استفاده قرار گیرد، بدون اینکه تأثیر منفی بر پارامترهای تولیدی و سلامتی داشته باشد.

## ضایعات انگور

ضایعات انگور را می‌توان به راحتی برای تولید خوراک دام، بهبود رفاه و رشد حیوانات و همچنین کیفیت گوشت، به لطف وجود مواد و ترکیبات زیست فعال (پلی‌فنول‌ها و فیبرهای غذایی) استفاده کرد (Muñoz-González et al., 2019). ضایعات انگور، غنی از فلاونوئیدها مانند کاتچین‌ها و پروسیانیدین‌ها است و پلی‌فنول‌های آن، آنتی‌اکسیدان‌های قوی هستند که قادر به از بین بردن گونه‌های فعال اکسیژن (ROS) هستند. فعالیت گونه‌های فعال اکسیژن برای بهبود پایداری اکسیداتیو در گوشت‌های خام دام و طیور مختلف از جمله گوشت گاو، مرغ، بره و ماهی مشاهده شد (Beres et al., 2017; Hassan et al., 2019). همچنین عصاره تفاله انگور، به‌عنوان یک عامل انتهلیمینتیک (Anthelmintic) نشان داده است که می‌تواند از تخم‌گذاری، رشد و تحرک انگل گوسفند *H. contortus* جلوگیری کند (Soares et al., 2018). تغذیه پودر دانه انگور در جوجه‌های گوشتی، اثرات منفی عفونت *E. tenella* را بر عملکرد رشد، درجه ضایعات روده‌ای و ریزش اوووسیست‌ها بطور مثبت بهبود می‌بخشد (Chand et al., 2021). علاوه بر این، دانه انگور عملکرد رشد، وضعیت آنتی‌اکسیدانی و پاسخ ایمنی را در جوجه‌های گوشتی تحت شرایط تنش گرمایی بهبود بخشید (Israr et al., 2021). گنجاندن تفاله انگور به میزان ۲/۵ درصد در جیره جوجه‌های گوشتی برای بهینه‌سازی سلامت روده بدون تأثیر بر پروفایل بیوشیمیایی و ایمنی خون آنها مطلوب بود (Erinle et al., 2021). استفاده از ۵ و ۷ درصد تفاله انگور در طی ۴۹ روز در جیره

بالقوه ارتقاء سلامت هستند. با استفاده موثر از ضایعات بخش کشاورزی می‌توان هزینه‌های تغذیه دام و طیور را کاهش و درآمد کشاورز و دامدار را افزایش و رقابت بین غذا و خوراک را کاهش داد. علاوه بر این، استفاده از این منابع خوراک غیرمعارف به مدیریت پسماند و کاهش آلودگی محیط زیست کمک می‌کند.

### منابع

- Abbeddou, S., Rischkowsky, B., Hilali, M. E. D., Haylani, M., Hess, H. D. and Kreuzer, M. (2015). "Supplementing diets of Awassi ewes with olive cake and tomato pomace: On-farm recovery of effects on yield, composition and fatty acid profile of the milk." *Tropical Animal Health and Production*, 47, 145–152.
- Abdel-Sattar, W. M., Sadek, K. M., Elbestawy, A. R. and Mourad, D. M. (2019). "Biochemical protective role of *Phoenix dactylifera* seeds against aflatoxicosis in broilers." *Damanhur Journal of Veterinary Sciences*, 1, 5–12.
- Akyildiz, S. and Denli, M. (2016). "Application of plant extracts as feed additives in poultry nutrition." *Animal Science*, 59, 71–74.
- Al-Homidan, A.H. (2003). "Date waste (whole dates and date pits) as ingredients in Broiler diets." *Egyptian Poultry Science*, 23, 15–35.
- Al-Wandawi, H., Abdul-Rahman, M. and Al-Shaikhly, K. (1985). "Tomato processing wastes as essential raw materials source." *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 33, 804–807.
- Bennato, F., Di Luca, A., Martino, C., Ianni, A., Marone, E., Grotta, L., Ramazzotti, S., Cichelli, A. and Martino, G. (2020). "Influence of grape pomace intake on nutritional value, lipid oxidation and volatile profile of poultry meat." *Foods* 9, 508.
- Beres, C., Costa, G. N. S., Cabezudo, I., da Silva-James, N. K., Teles, A. S. C., Cruz, A. P. G., Mellinger-Silva, C., Tonon, R. V., Cabral, L. M. C. and Freitas, S. P. (2017). "Towards integral utilization of grape pomace from winemaking process: A review." *Waste Management*, 68, 581–594.
- Borsini, A., Llavata, B., Umaña, M. and Cárcel, J. (2021). "Artichoke by Products as a Source of Antioxidant and Fiber: How It Can Be Affected by Drying Temperature." *Foods*, 10, 459.
- Chand, N., Ali, P., Alhidary, I., Abdelrahman, M., Albadani, H., Khan, M., Seidavi, A., Laudadio, V., Tufarelli, V. and Khan, R. (2021). "Protective Effect of Grape (*Vitis vinifera*) Seed Powder and Zinc-Glycine Complex on Growth Traits and Gut Health of Broilers Following *Eimeria tenella* Challenge." *Antibiotics*, 10, 186.
- Correddu, F., Lunesu, M. F., Buffa, G., Atzori, A. S., Nudda, A., Battacone, G. and Pulina, G. (2020). "Can Agro-Industrial By-Products Rich in Polyphenols be Advantageously Used in the Feeding and Nutrition of Dairy Small Ruminants?" *Animals*, 10, 131.
- D'Antuono, I., Carola, A., Sena, L. M., Linsalata, V., Cardinali, A., Logrieco, A. F., Colucci, M. G. and Apone, F. (2018). "Artichoke Polyphenols Produce Skin Anti-Age Effects by Improving Endothelial

جوجه‌های گوشتی نه باعث افزایش اسیدهای چرب غیراشباع با چند پیوند دوگانه (PUFA: Polyunsaturated fatty acids)، کاهش اسیدهای چرب اشباع (SFA: Saturated fatty acids) شد و تأثیری بر اسیدهای چرب غیراشباع با یک پیوند دوگانه (MUFA: Monounsaturated fatty acids) نداشته است (Bennato et al., 2020).

### کنگر فرنگی

کنگر فرنگی با نام علمی *Cynara scolymus* L. به دلیل مقادیر بالای ترکیبات زیست فعال از زمان‌های قدیم به عنوان غذا و دارو استفاده می‌شده است (Órbenes et al., 2021). فرآوری صنعتی کنگر فرنگی، نیز مقادیر زیادی زیست توده زباله تولید می‌کند (Francavilla et al., 2021; Borsini et al., 2021). مغز و برگ‌های داخلی این سبزی، خوراکی و برگ‌ها و ساقه‌های خارجی آن از محصولات فرعی صنعتی غیرخوراکی هستند و این محصولات فرعی حدود ۶۰ درصد از توده کنگر فرنگی را تشکیل می‌دهند (Ruiz-Aceituno et al., 2016). در واقع، برگ‌ها، ساقه‌ها و به‌ویژه برگ‌های بیرونی سرشار از ترکیبات فنلی، فلاونوئیدها (اپیژنین و لوتئولین) (D'Antuono et al., 2018)، سسکوی‌ترین، فیبر، کربوهیدرات‌های فعال زیستی (اینوزیتول‌ها و اینولین) و مواد معدنی، آنتی‌اکسیدان، ضدقارچی، ضدباکتریایی و ضدسرطانی هستند (Quispe et al., 2015). اینوزیتول‌ها، عمدتاً در سبزیجات یافت می‌شوند، بنابراین حضور آنها در محصولات حیوانی و گوشت محدود است (Ruiz-Aceituno et al., 2016). محصولات فرعی استخراج شده از کنگر فرنگی، می‌توانند به عنوان غذای کاربردی یا افزودنی‌های خوراک برای حیوانات استفاده شوند (Dabbou et al., 2014; Zotte et al., 2016). از کنگر فرنگی می‌توان برای بهبود وضعیت سلامت استفاده کرد، زیرا پاسخ سیستم ایمنی جوجه‌های گوشتی را بهبود می‌بخشد. در حقیقت، افزایش تیترا آنتی‌بادی نیوکاسل در جوجه‌های واکسینه شده نیز مشاهده شد (Zaker-Esteghamati et al., 2020).

### نتیجه‌گیری کلی

بخش‌های کشاورزی و صنعتی میزان بالایی از ضایعات را در مراحل پس از برداشت و فرآوری محصولات فرعی تولید می‌کنند که نشان دهنده هزینه‌های زیست محیطی، اجتماعی و اقتصادی هنگفتی است. با این حال، بیشتر این محصولات فرعی کشاورزی-صنعتی اغلب مورد بهره‌برداری قرار نمی‌گیرند و می‌توانند به عنوان جایگزینی در خوراک دام و طیور در نظر گرفته شوند. این محصولات فرعی منابع خوبی از مواد مغذی با ارزش، عمدتاً فیبرها، و مواد فعال زیستی مانند ترکیبات فنلی، با اثرات

- Journal of Animal and Veterinary Advances*, 9, 1578–1581.
- Mizael, W. C., Costa, R. G., Rodrigo, B. C. G., Ramos, C. F. F., Ribeiro, N. L., Lima, A., Domínguez, R. and Lorenzo, J. M. (2020). "Effect of the use of tomato pomace on feeding and performance of lactating goats." *Animals*, 10, 1574.
- Mohammed, L. S., Sallam, E. A., Edris, S. N., Khalifa, O. A., Soliman, M. M. and Shehata, S. F. (2021). "Growth performance, economic efficiency, meat quality, and gene expression in two broiler breeds fed different levels of tomato pomace." *Veterinary Research Communications*, 45, 381–397.
- Monteiro, A., Santos, S. and Gonçalves, P. (2021). "Precision Agriculture for Crop and Livestock Farming—Brief Review." *Animals*, 11, 2345.
- Mottet, A. and Tempio, G. (2017). "Global poultry production: Current state and future outlook and challenges." *World's Poultry Science Journal*, 73, 245–256.
- Muñoz-González, I., Chamorro, S., Pérez-Jiménez, J., López-Andrés, P., Álvarez-Acero, I., Herrero, A. M., Nardoia, M., Brenes, A., Viveros, A. and Arija, I. (2019). "Phenolic Metabolites in Plasma and Thigh Meat of Chickens Supplemented with Grape Byproducts." *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 67, 4463–4471.
- Nollet, L. M. and Toldra, F. (2008). *Handbook of Muscle Foods Analysis*; CRC Press: Boca Raton, FL, USA, 2008; ISBN 9780429148255.
- Órbenes, G., Rodríguez-Seoane, P., Torres, M., Chamy, R., Zúñiga, M. and Domínguez, H. (2021). "Valorization of Artichoke Industrial By-Products Using Green Extraction Technologies: Formulation of Hydrogels in Combination with Paulownia Extracts." *Molecules*, 26, 4386.
- Poojary, M. M. and Passamonti, P. (2015). "Extraction of lycopene from tomato processing waste: Kinetics and modeling." *Food Chemistry*, 173, 943–950.
- Quispe, M. A., Valenzuela, J. A. P., de la Cruz, A. R. H., Silva, C. R. E., Quiñonez, G. H. and Cervantes, G. M. M. (2015). "Optimization of ultrasound-assisted extraction of polyphenols from globe artichoke (*Cynara scolymus* L.) bracts residues using response surface methodology." *Acta Scientiarum Polonorum, Technologia Alimentaria*, 20, 277–290.
- Reda, F. M., Madkour, M., Abd El-Azeem, N., Aboelazab, O., Ahmed, S. Y. and Alagawany, M. (2022). "Tomato pomace as a nontraditional feedstuff: Productive and reproductive performance, digestive enzymes, blood metabolites, and the deposition of carotenoids into egg yolk in quail breeders." *Poultry Science*, 101, 101730.
- Ruiz-Aceituno, L., García-Sarrió, M. J., Alonso-Rodríguez, B., Ramos, L. and Sanz, M. L. (2016). "Extraction of bioactive carbohydrates from artichoke (*Cynara scolymus* L.) external bracts using microwave assisted extraction and pressurized liquid extraction." *Food Chemistry*, 196, 1156–1162.
- Sadh, P. K., Duhan, S. and Duhan, J. S. (2018). "Agro-Industrial Wastes and Their Utilization Using Solid State Fermentation: A Review." *Bioresources and Bioprocessing*, 2018, 5, 1.
- Saleh, M., Kokoszyn'ski, D., Mousa, M. and Abuoghaba, A. (2021). "Effect of Date Palm Pollen Supplementation on the Egg Production, Ovarian Cell Integrity and Functionality." *Molecules*, 23, 2729.
- Dabbou, S., Gasco, L., Gai, F., Zoccarato, I., Rotolo, L., Fekih, S. D., Brugiapaglia, A., Helal, A. N. and Peiretti, P. G. (2014). "Dried artichoke bracts in rabbits nutrition: Effects on the carcass characteristics, meat quality and fatty-acid composition." *Animal*, 8, 1547–1553.
- Erinle, T. J., Oladokun, S., MacIsaac, J., Rathgeber, B. and Adewole, D. (2021). "Dietary grape pomace -Effects on growth performance, intestinal health, blood parameters, and breast muscle myopathies of broiler chickens." *Poultry Science*, 101, 101519.
- FAO; IFAD; UNICEF; WFP. WHO The State of Food Security and Nutrition in the World 2021; FAO: Rome, Italy; IFAD: Rome, Italy; UNICEF: Rome, Italy; WFP: Rome, Italy; WHO: Rome, Italy.
- Francavilla, M., Marone, M., Marasco, P., Contillo, F. and Monteleone, M. (2021). "Artichoke Biorefinery: From Food to Advanced Technological Applications." *Foods*, 10, 112.
- Ghasemi, R., Torki, M., Ghasemi, H. A. and Zarei, M. (2014). "Single or combined effects of date pits and olive pulps on productive traits, egg quality, serum lipids and leucocytes profiles of laying hens." *Journal of Applied Animal Research*, 42, 103–109.
- Hassan, F., Abd-ElMola, L., Mobarez, S., Othman, D., Zedan, A., Mekawy, A., Mansour, A. M. and Mahrose, K. (2022). "Influence of tomato processing by-product extract as dietary supplementation on growth performance, carcass characteristics and antioxidant status of growing rabbits under high ambient temperature." *Animal Biotechnology*, 1–10.
- Hassan, Y. I., Kosir, V., Yin, X., Ross, K. and Diarra, M. S. (2019). "Grape Pomace as a Promising Antimicrobial Alternative in Feed: A Critical Review." *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 67, 9705–9718.
- Hosseini-Vashan, S., Golian, A. and Yaghobfar, A. (2016). "Growth, immune, antioxidant, and bone responses of heat stress-exposed broilers fed diets supplemented with tomato pomace." *International Journal of Biometeorology*, 60, 1183–1192.
- Israr, M., Chand, N., Khan, R. U., Alhidary, I. A., Abdelrahman, M. M., Al-Baddani, H. H., Laudadio, V. and Tufarelli, V. (2021). "Dietary Grape (*Vitis vinifera*) Seed Powder and Zn–Gly Chelate Complex for Mitigating Heat Stress in Broiler Chickens: Growth Parameters, Malondialdehyde, Paraoxonase-1, and Antibody Titer." *Agriculture*, 11, 1087.
- Kumar, M., Kumar, V., Roy, D., Kushwaha, R. and Vaswani, S. (2014). "Application of Herbal Feed Additives in Animal Nutrition—A Review." *International Journal of Livestock Research*, 4, 1–8.
- Luciano, A., Tretola, M., Ottoboni, M., Baldi, A., Cattaneo, D. and Pinotti, L. (2020). "Potentials and Challenges of Former Food Products (Food Leftover) as Alternative Feed Ingredients." *Animals*, 10, 125.
- Mahesh, M. (2014). "Crop Residues for Sustainable Livestock Production." *Advances in Dairy Research*, 2, 1–2.
- Masoudi, A., Bojarpour, M., Chaji, M., Eslami, M. and Mirzadeh, K. (2010). "Economic Value of Date Pits Replaced with Maize in Broiler Chicken Diet."

- Follicles Development, Hematological Variables and Hormonal Profile of Laying Hens." *Animals*, 11, 69.
- Soares, S. C. S., de Lima, G. C., Laurentiz, A. C., Féboli, A., dos Anjos, L. A., Carlis, M. S. D. P., Filardi, R. D. S. and Laurentiz, R. D. S. D. (2018). "In vitro anthelmintic activity of grape pomace extract against gastrointestinal nematodes of naturally infected sheep." *International Journal of Veterinary Science and Medicine*, 6, 243–247.
- Statistics, F.G.F. What Is the Global Feed Industry. International Feed Industry Federation Factsheet; International Feed Industry Federation (IFIF); Wiehl, Germany, 2019; Available online: <https://ifif.org/wp-content/uploads/2019/06/IFIF-Fact-Sheet-October-11th-2019.pdf> (accessed on 11 October 2019).
- Surai, P.F. (2007). "Natural antioxidants in poultry nutrition: New developments." European Symposium on Poultry Nutrition. 669–676.
- Tabook, N., Kadim, I., Mahgoub, O. and Al-Marzooqi, W. (2006). "The effect of date fiber supplemented with an exogenous enzyme on the performance and meat quality of broiler chickens." *British Poultry Science*, 47, 73–82.
- Van, D. M., Morley, T., Rau, M. L. and Saghai, Y. (2021). "A meta-analysis of projected global food demand and population at risk of hunger for the period 2010–2050." *Nature Food*, 2, 494–501.
- Vastolo, A., Calabrò, S. and Cutrignelli, M. I. (2022). "A review on the use of agro-industrial CO-products in animals' diets." *Italian Journal of Animal Science*, 21, 577–594.
- Wickramasuriya, S. S., Park, I., Lee, K., Lee, Y., Kim, W. H., Nam, H. and Lillehoj, H. S. (2022). "Role of Physiology, Immunity, Microbiota, and Infectious Diseases in the Gut Health of Poultry." *Vaccines*, 10, 172.
- Zaker-Esteghamati, H., Seidavi, A. and Bouyeh, M. (2020). "Effect of *Cynara scolymus* and its derivatives on broilers: An updated review." *Animal Biotechnology*, 32, 656–662.
- Zotte, A. D., Celia, C. and Szendro, Z. (2016). "Herbs and spices inclusion as feedstuff or additive in growing rabbit diets and as additive in rabbit meat: A review." *Livestock Science*, 189, 82–90.

#### Publisher Note

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

#### Submit Your Manuscript:

[https://domesticjsj.ut.ac.ir/contacts?\\_action=loginForm](https://domesticjsj.ut.ac.ir/contacts?_action=loginForm)



## Scientific-Extensional Article

## Using the by-product of the agricultural industry in feeding livestock and poultry

Mani Jabbari<sup>1\*</sup>, Mitra Jabbari<sup>2</sup> and Mina Jabbari<sup>3</sup>

<sup>1</sup> M.Sc. of Horticultural Science, Major in Medicinal Plants, Faculty of Agriculture at the University of Birjand, Birjand, South Khorasan, Iran

<sup>2</sup> M.Sc. of Horticultural Sciences, Faculty of Plant Production, Campus of Agricultural Sciences and Natural Resources at the University of Gorgan, Gorgan, Golestan, Iran

<sup>3</sup> M.Sc., Department of Fisheries, Faculty of Animal Science and Fisheries, Sari University of Natural Resources Agricultural Sciences, Sari, Mazandaran, Iran

<https://doi.org/10.22059/domesticj.2025.384134.1168>

### Abstract

Due to the current lack of food sources, especially the lack of protein food sources, efforts are being made to develop and use new food sources. In the agricultural and food industry, a large amount of food waste is produced at different stages of the production process, which creates a huge environmental crisis. Global population growth and rising living standards in developing countries have led to increased demand for food, especially meat, around the world. While increased broiler meat production could be a potential solution to this problem, broiler meat faces health concerns such as the development of antimicrobial resistance and poor meat quality. For this reason, poultry food additive with vitamins and antioxidant compounds such as polyphenols has become an attractive prospect for research in this sector. Such additives can be obtained by extracting agricultural by-products, thus helping to reduce the total waste biomass produced by the agricultural industry.

**Keyword(s):** Bioactive Compounds, By-Products, Nutritional Value, Production Performance



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

Section: Poultry Nutrition

Associate Editor: Dr. Amir Mosayyeb Zadeh

Received: 24 Oct 2024

Revised: 25 Nov 2024

Accepted: 30 Dec 2024

Published online: 03 Mar 2025

**Citation:** Jabbari, M., Jabbari, M., Jabbari, M. Using the by-product of the agricultural industry in feeding livestock and poultry. *Professional Journal of Domestic*, 2025; 24(4): 22-28.



\* This article was accepted at the 1<sup>st</sup> International & 2<sup>nd</sup> National Conference of Domestic Journal, University of Tehran.

[https://domesticj.ut.ac.ir/article\\_101638.html](https://domesticj.ut.ac.ir/article_101638.html)

## مقاله علمی - ترویجی

## مقاومت فنوتیپی و ژنتیکی در جرب واروآ و زنبور عسل

سید میدیا پیرخضرانیان<sup>۱\*</sup>، سیدرضا میرآشتیانی<sup>۲\*</sup>، مصطفی صادقی<sup>۳</sup> و فرزاد غفوری<sup>۴</sup><sup>۱</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد ژنتیک و اصلاح نژاد دام و طیور، گروه مهندسی علوم دامی، دانشکده‌گان کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، کرج، البرز، ایران<sup>۲</sup> استاد ژنتیک و اصلاح نژاد دام و طیور، گروه مهندسی علوم دامی، دانشکده‌گان کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، کرج، البرز، ایران<sup>۳</sup> دانشیار ژنتیک و اصلاح نژاد دام و طیور، گروه مهندسی علوم دامی، دانشکده‌گان کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، کرج، البرز، ایران<sup>۴</sup> دانشجوی دکتری تخصصی ژنتیک و اصلاح نژاد دام و طیور، گروه مهندسی علوم دامی، دانشکده‌گان کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، کرج، البرز، ایران<https://doi.org/10.22059/domesticj.2025.386894.1174> doi

## چکیده

زنبور عسل (*Apis mellifera*) یکی از حشرات کلیدی در اکوسیستم کشاورزی به شمار می‌آید. این گونه دارای تنوع ژنتیکی بالایی است. این حشرات به دلیل توانایی خود در تولید عسل شناخته می‌شوند و در کلنی‌هایی با ساختار اجتماعی به سه دسته زنبور ملکه، زنبور کارگر و زنبور نر دسته‌بندی می‌شوند. یکی از چالش‌های بزرگ زنبور عسل، جرب واروآ (*Varroa destructor*) است. این جرب ناقل برخی ویروس‌ها می‌باشد و باعث کاهش جمعیت و توانایی پرواز زنبورها می‌شود. همچنین، زنبورهای آلوده به واروآ مشکلات فیزیولوژیکی و ریخت‌شناسی نیز خواهند داشت. مقاومت جرب واروآ نسبت به داروهای شیمیایی از چالش‌های بزرگ در زنبورداری مدرن است که به دلیل استفاده مکرر و نادرست از داروها به وجود آمده است. این مقاومت باعث کاهش اثربخشی داروها و افزایش هزینه‌های زنبورداران شده است. روش‌های مقابله با جرب واروآ شامل روش‌های زراعی، مکانیکی و شیمیایی است. روش‌های زراعی شامل استفاده از زنبورهای مقاوم به جرب واروآ و ایجاد وقفه در تولیدمثل زنبورها است. روش‌های مکانیکی شامل استفاده از کندوی کفی باز و حذف لاروهای نر (شان نر بافت) است. روش‌های شیمیایی نیز شامل استفاده از اسید فرمیک و اسید اگزالیک به عنوان مواد شیمیایی نرم و داروهای بر پایه آمیتراز (Amitraz)، کومافوس، فلووالینات و فلووترین به عنوان ماده شیمیایی سخت می‌باشد. امروزه در این راستا، اصلاح نژاد به عنوان راه‌حلی پایدار برای کنترل جرب واروآ مطرح شده است. این فرآیند شامل انتخاب زنبورهای مقاوم به واروآ از طریق صفات معیار مانند عدم تولیدمثل جرب (MNR)، رفتار بهداشتی حساس به واروآ (VSH)، باز و بسته کردن مجدد درپوش سلول‌ها، رفتار بهداشتی نسبت به نوزادان مرده، مدت زمان مرحله پس از درپوش‌گذاری و نظافت گری (Grooming) است. دقت اندازه‌گیری این صفات تحت تأثیر عوامل مختلفی مانند تعداد نوزاد متولد شده، آفات و عوامل بیماری‌زا، نوع ویروس‌های منتقل شده و عوامل محیطی قرار دارد. در ایران، محققین در راستای اصلاح صفات اقتصادی توده‌های بومی تلاش کرده‌اند، اما تاکنون انتخابی در جهت مقاومت به آفات و امراض از جمله جرب واروآ صورت نگرفته است.

کلمات کلیدی: اصلاح نژاد، جرب واروآ، زنبور عسل، مقاومت ژنتیکی، مقاومت فنوتیپی

\*نویسنده مسئول: midia.pirxezranian@gmail.com and ashtiani@ut.ac.ir

بخش: پرورش زنبور عسل دبیر تخصصی: دکتر معصومه ناصرخیل

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۹/۲۲ تاریخ بازنگری: ۱۴۰۳/۱۰/۱۵ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۱۰/۲۵ تاریخ انتشار آنلاین: ۱۴۰۳/۱۲/۱۴

رفرنس دهی: پیرخضرانیان، س.م.، میرآشتیانی، س.ر.، صادقی، م.، غفوری، ف. مقاومت فنوتیپی و ژنتیکی در جرب واروآ و زنبور عسل. علمی-ترویجی (حرفه‌ای) دامستیک، ۱۴۰۳؛ ۲۴(۴): ۲۹-۳۶.

\* این مقاله در اولین همایش بین‌المللی و دومین همایش ملی نشریه دامستیک دانشگاه تهران پذیرش شده است.



AnimSSAUT

## مقدمه

زنبورعسل (*Apis mellifera*) یکی از مهم‌ترین حشرات اکوسیستم کشاورزی که جزء راسته غشایی بالان (Hymenoptera) (Britannic, 2024) هستند، در مناطق مختلف جهان با تنوع ژنتیکی بالایی پراکنده شده‌اند. بدن این حشرات شامل سه قسمت سر، سینه و شکم می‌باشد. سر شامل دو عدد چشم بزرگ و سه عدد چشم کوچک بین این دو چشم می‌باشد. همچنین شامل شاخک‌ها برای تشخیص فرمون‌ها و سایر مواد شیمیایی و غدد برای تولید ژل رویال است. این حشره همچنین دارای سه جفت پا که به قسمت سینه آن متصل هستند. قسمت انتهایی بدن زنبورعسل در ملکه شامل کیسه اسپرم، تخمدان و سیستم گوارشی می‌باشد.

در پاسخ به پرسش "چه موجوداتی در کندو زندگی می‌کنند؟"، باید به این نکته توجه داشت که بیشتر زنبورهای که در محیط‌های عمومی مانند دانشگاه‌ها، باغ‌ها و به طور محیط اطراف مشاهده می‌شوند، در واقع زنبورهای کارگری هستند که برای جستجوی غذا و منابع به بیرون از کندو آمده‌اند. این زنبورهای کارگر نقش حیاتی در جمع‌آوری گرده و شهد گیاهان ایفا می‌کنند که برای بقای کلنی ضروری است؛ زنبورهای کارگر وظیفه تولید عسل، جمع‌آوری گرده، دفاع از کندو و دیگر وظایف را بر عهده دارند و از لحاظ ژنتیکی مشابه ملکه دی‌پلویید هستند؛ اما به دلیل مصرف انحصاری ژل رویال توسط لاروهای ملکه و عدم وجود اسید-p کوماریک (p-coumaric acid) در رژیم غذایی آن‌ها، این لاروها به ملکه تبدیل می‌شوند. ژل رویال فاقد اسیدهای فنولی قابل تشخیص است، در حالی که عسل دارای مقادیر زیادی اسید-p کوماریک (p-coumaric acid) است که می‌تواند بیان ژن‌های مرتبط با تعیین طبقه را تنظیم کند. تحلیل RNA-Seq نشان داده که اسید-p کوماریک بر توسعه تخمدان در زنبورهای بالغ تأثیر می‌گذارد و مصرف آن منجر به کاهش توسعه تخمدان می‌شود. جمعیت زنبورکارگر در هر کلنی بسته به اندازه کلنی ممکن است بین ۸۰-۱۰ هزار زنبور متغیر باشد؛ اما زنبور ملکه در هر کلنی تنها یک عدد است که وظیفه آن تخم‌گذاری می‌باشد. علاوه بر ملکه و زنبور کارگر، زنبور نر نیز در کندو وجود دارد که تنها وظیفه آن جفتگیری با ملکه است و بعد از جفت‌گیری می‌میرد. تعداد زنبوران نر در کندو معمولاً به حدود ۱۰۰ عدد می‌رسد.

زنبورعسل هم در جایگاه حشره و هم در جایگاه یک دام حائز اهمیت است. به گونه‌ای که در سال ۲۰۲۳ حدود ۸/۵ میلیارد دلار تولید عسل از تمام کلنی‌های جهان ثبت شده است؛ اما توجه به این نکته کافی است که ارزش افزوده زنبورعسل با گرده افشانی حدود ۱۴۳ برابر مجموع ارزش عسل و موم تولیدی آن است

(Levin et al., 1983). با این وجود زنبورعسل به عنوان یک حشره مفید برای اکوسیستم با چالش‌هایی همچون جرب واروا، سموم دفع آفات نباتی، تخریب زیستگاه طبیعی، تغییرات اقلیمی و ... روبه‌رو است که یکی از مهم‌ترین آن‌ها جرب واروا می‌باشد (Havard et al., 2020). در این راستا هدف از تدوین این مطالعه معرفی جرب واروا، بیان روش‌های مقابله با آن و همچنین بررسی کلی مقاومت‌های فنوتیپی و ژنتیکی ایجاد شده در جرب واروا و زنبورعسل و اصلاح‌نژاد آن است.

## جرب واروا (*Varroa destructor*)

در بعضی از مطالعات به اشتباه به "جرب واروا"، "کنه واروا" گفته می‌شود؛ اما کلمه درست همان "جرب" است، چون یک Mite می‌باشد. این در حالی است که اخیراً اصطلاح دقیق و صحیحی که توسط انجمن کنه شناسی ایران تأیید شده است، "هرنا" می‌باشد، با این حال با توجه به این که در بیشتر منابع علمی موجود هنوز این اصطلاح خیلی به کار برده نشده است، در این مطالعه از عبارت "جرب" استفاده می‌شود. واروا یک جنس از جرب‌های اکتوپارازیت (*Ectoparasitic*) است که کلونی‌های زنبورعسل را در سراسر جهان آلوده می‌کند. جرب‌های ماده واروا بر روی بدن زنبورهای عسل بالغ زندگی می‌کنند و در سلول‌های نوزادان زنبورعسل در کنار شفیره‌های در حال رشد زنبورعسل تولیدمثل می‌کنند. جرب واروا حدود ۷۰ سال پیش توجهات را به خود جلب کرد، زمانی که گونهٔ اکنون دیستروکتور (*Varroa destructor*) از میزبان اصلی خود، زنبورعسل شرقی (*Apis cerana*) به زنبورعسل غربی (*Apis mellifera*) منتقل شد (Oldroyd et al., 1999). این جرب در زنبورعسل شرقی به دلیل همزیست شدن با این نژاد (محدود به زنبور نر) آسیب‌زا نبود؛ اما در نژاد تجاری زنبورعسل غربی با درگیر کردن زنبورهای کارگر مشکل‌ساز شد و به دلیل تجارت جهانی این نژاد زنبور، جرب در سراسر دنیا به جز کشور استرالیا و برخی از مناطق اروپای شمالی و جزایر خاصاً به امروز پخش شد. امروزه جرب واروا همچنان یک آفت بزرگ در جهان و زیان اقتصادی قابل توجه برای زنبورداری زنبورعسل غربی است (Rosenkranz et al., 2010). از سوی دیگر، زنبورهای عسل شرقی اثرات منفی کمتری از آلودگی به انگل متحمل می‌شوند و به طور کلی نیازی به مداخله انسانی ندارند (Lin et al., 2016). در واقع، *A. cerana* می‌تواند به عنوان گونه مقاوم به جرب توصیف شود، که در اینجا به عنوان توانایی کلنی آلوده به واروا برای بقا در بلندمدت، بدون روش‌های کنترلی

جرب واروآ در سلول‌های حاوی لاروهای کارگر و زنبورهای نر در حال رشد تولیدمثل می‌کنند (شکل ۲). سلول‌های نوزادان زنبورهای نر بزرگ‌تر هستند و مرحله لاروی و شفیرگی طولانی‌تری نیز دارند (۱۵ روز برای زنبورهای نر در مقابل ۱۱ روز برای کارگران)، که به این جرب اجازه می‌دهد تا در هر چرخه تعداد بیشتری فرزند تولید کند. واروآ در سلول‌های ملکه تولیدمثل نمی‌کنند زیرا ژل رویال، دفع‌کننده آن‌ها است و مرحله لاروی و شفیرگی ملکه‌ها بسیار کوتاه‌تر است (۷ روز). هنگامی که نوزادان زنبور عسل در کلنی حضور دارند، جرب‌های واروآ در سلول‌های پوشیده شده تولیدمثل می‌کنند، جایی که اغلب می‌توانند از درمان‌های شیمیایی فرار کنند.

### روش‌های مقابله با جرب واروآ

در این مطالعه، سطوح مختلف روش‌های مدیریت یکپارچه آفات IPM (Integrated Pest Management) برای کنترل جرب واروآ بررسی و به طور خلاصه اثربخشی و تأثیرات منفی احتمالی هر روش مورد بحث قرار می‌گیرد.

#### ۱. روش‌های زراعی (Cultural Approaches)

برای کنترل جرب واروآ روش‌های زراعی شامل استفاده از زنبورهای مقاوم به جرب واروآ، ارائه شانه‌های سلول کوچک و ایجاد وقفه در تولیدمثل زنبورها است. در این راستا، زنبورهای مقاوم به کنه شامل موارد زیر می‌باشند:

- **زنبورهای روسی:** این زنبورها توانایی کاهش تولید مثل جرب واروآ را دارند و درصد آلودگی به واروآ در لاروهای آن‌ها کمتر است.
- **زنبورهای دارای رفتار بهداشتی حساس به واروآ (VSH: Varroa Sensitive Hygiene):** این زنبورها می‌توانند لاروهای آلوده به واروآ را شناسایی و حذف کنند.
- **زنبورهای گازگیرنده (Ankle biters/leg chewers):** این زنبورها جرب واروآ را گاز می‌گیرند و به بدن یا پاهای آن‌ها آسیب می‌رسانند.

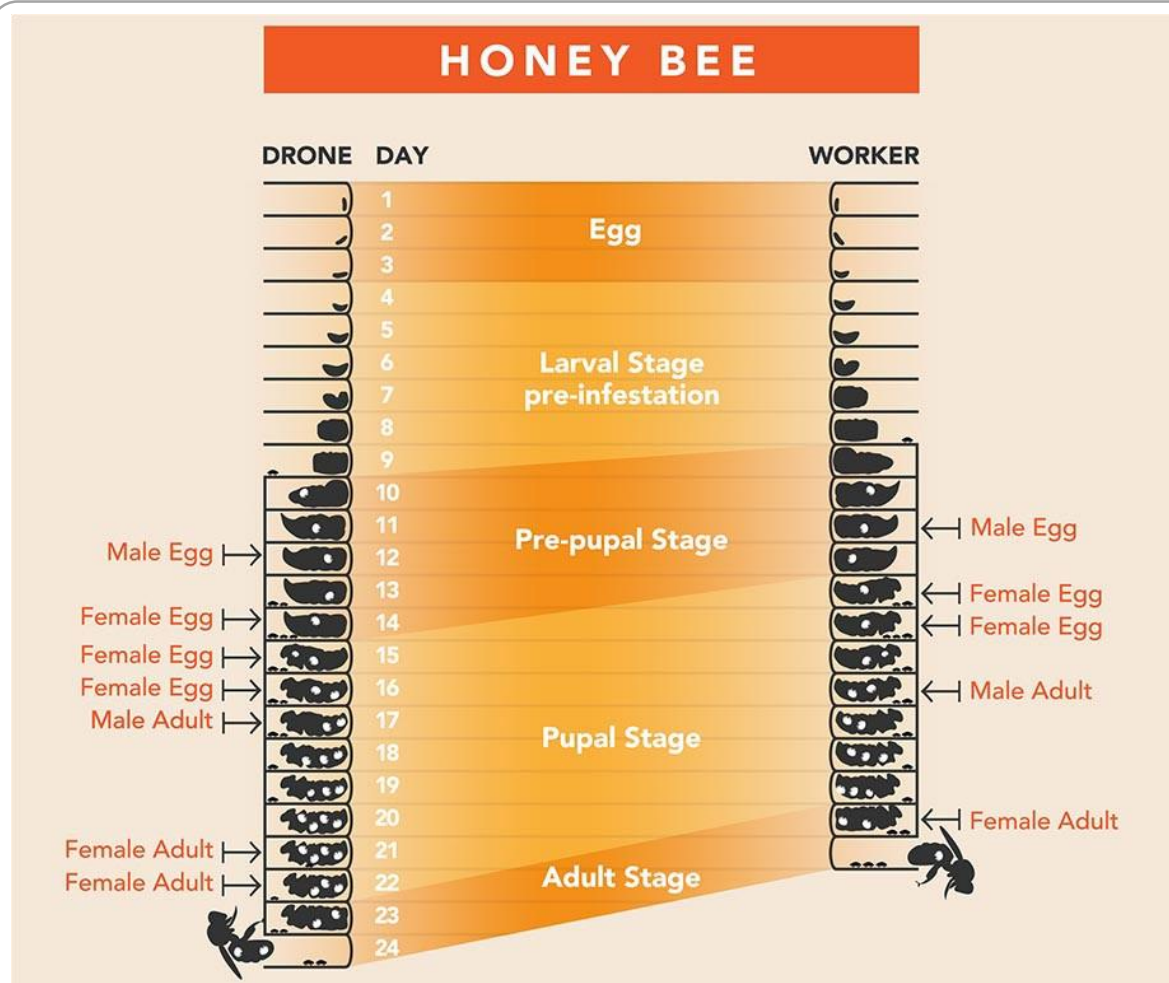
اعمال شده توسط انسان، در یک محیط معین تعریف می‌شود (Grindrod and Martin, 2021).



شکل ۱- جرب واروآ (*Varroa destructor*)

### جرب واروآ از سه طریق انتقال ویروس‌ها، تأثیر بر کلنی و تأثیر بر روی میزبان (زنبور عسل) مخرب است:

- **انتقال ویروس‌ها:** باید توجه داشت که همواره ویروس‌های شناخته شده‌ای در کلنی حضور دارند. در این راستا، جرب واروآ چون بیشتر زنبورهای نر را آلوده می‌کند، باعث انتقال ویروس‌هایی همچون DWV (Deformed Wing Virus) و KBV (Kashmir Bee Virus) بین کلنی‌ها می‌شوند و همچنین می‌توانند آسیب‌های ناشی از بعضی بیماری‌های معمول زنبور عسل مانند نوزما (Nosemosis) تشدید کنند؛ علاوه بر این موارد اسپرم زنبورهای نر نیز با افزایش ویروس‌ها در کلنی، می‌تواند به ویروس آلوده گردد.
- **تأثیر بر کلنی:** مهم‌ترین تأثیر آلودگی به واروآ، کاهش قابل توجه قدرت زمستان‌گذرانی زنبورها است. آلودگی واروآ همچنین از دو طریق دیگر بر کلنی اثر می‌گذارد: (۱) کاهش توانایی پرواز و میزان تولید اسپرم در نرها که باعث اختلال در جفت‌گیری با ملکه و کاهش شانس انتقال ژنتیک پدر به نسل بعد می‌شود، و (۲) کاهش جمعیت کلنی‌ها که منجر به از دست دادن قدرت تولید نتاج بیشتر، کاهش گرده‌افشانی و تولید عسل می‌گردد.
- **تأثیر بر زنبورها:** زنبورهای آلوده در طول مراحل نوزادی معمولاً زنده می‌مانند، اما بعد از آن ممکن است مشکلات فیزیولوژیکی و ریخت‌شناسی در زنبورهای بالغ ایجاد شود. این مشکلات شامل کوچک شدن و ناقص ماندن غدد هیپوفارنژیال، کاهش طول عمر، کاهش وزن، بال‌های تغییر شکل یافته، کاهش مقاومت طبیعی در مقابل عفونت‌ها و افزایش مرگ و میر زنبورها می‌شود.



شکل ۲- چرخه زندگی جرب واروآ و زنبورهای عسل نر و کارگر. واروآ در سلول‌های شفیره در حال رشد تولیدمثل می‌کند. به دلیل رشد کندتر زنبورهای نر، این جرب ترجیحاً سلول‌های نر را آلوده می‌کنند که می‌توان از آن‌ها به عنوان تله استفاده کرد.

## ۲. روش‌های مکانیکی

برای کنترل جمعیت این جرب می‌توان از کندوی کفی مشبک، حذف لاروهای نر و پاشیدن پودر شکر استفاده کرد. برای حذف لاروهای نر از رفتار جذابیت سلول‌های نوزادی نر برای واروآ استفاده می‌کنند. با افزودن شان‌های نر به کلنی و حذف آن‌ها قبل از تولد زنبورهای نر (در مرحله شفیرگی)، انگل‌هایی که در سلول‌ها تولیدمثل می‌کنند، حذف می‌شوند. در رابطه با کندوی کفی مشبک (Screened bottom board) واروآها به طور طبیعی از روی زنبورها پایین می‌افتند و با استفاده از تخته‌های کف مشبک، واروآهایی که روی زمین افتاده‌اند، شانس دوباره چسبیدن به زنبور را از دست خواهند داد. همچنین پاشیدن پودر شکر (Powdered sugar) روی زنبورها باعث تحریک رفتار نظافت می‌شود و واروآهای بیشتری از سطح کندوپاکسازی می‌شوند.

## ۳. روش‌های شیمیایی

در این روش از مواد شیمیایی برای کنترل جرب واروآ استفاده می‌شود که خود شامل دو دسته سخت و نرم می‌باشد.

### مواد شیمیایی نرم

- **اسید فرمیک:** به طور طبیعی در زهر زنبورعسل وجود دارد و در عسل نیز یافت می‌شود. این اسید در غلظت‌های بالا به داخل پوشش‌های مومی نفوذ کرده و جرب‌های بالغ را می‌کشد. این درحالی است که استفاده از آن به دما وابسته است و در دماهای بالای ۲۹/۵ درجه سانتی‌گراد می‌تواند به کلنی آسیب برساند.
- **اسید اگزالیک:** در گیاهانی مانند ریواس، کلم، چغندر و اسفناج یافت می‌شود. این اسید به دو شکل بخار و قطره‌ای برای کنترل کنه‌ها استفاده می‌شود و در دوره‌های فاقد نوزاد مؤثرتر است. باید توجه کرد که استفاده بیش از حد از این اسید می‌تواند به زنبورها آسیب برساند.

## مواد شیمیایی سخت

- **آمیتراز:** محبوب‌ترین ماده شیمیایی در این دسته آمیتراز می‌باشد. این ماده در شکل اصلی خود به عنوان آلاینده در عسل یا موم باقی نمی‌ماند، اما برخی متابولیت‌های آن ممکن است باقی بمانند که می‌تواند به مرگ زنبورها منجر شود.
- **فلووالینات:** فلووالینات یک حشره‌کش و کنه‌کش از گروه پیروتریئیدها است که با نام‌های تجاری مختلف مانند Mavrik و Apistan در بازار عرضه می‌شود. این ماده در کندوهای زنبور عسل، فضای سبز و گلخانه‌ها استفاده می‌شود. در کندوها، زنبورهایی که در تماس با نوارهای پلاستیکی حاوی فلووالینات هستند، این ماده سطح بیرونی بدن آن‌ها را پوشش می‌دهد و انگل‌های موجود را از بین می‌برد (Tsigouri et al., 2001).
- **فلومتترین:** فلومتترین یک آفت‌کش از خانواده پیروتریئیدها است که به طور خاص برای کنترل کنه‌ها در کلنی‌های زنبور عسل طراحی شده است. این ترکیب تحت نام تجاری Bayvarol عرضه می‌شود و با تأثیر سریع روی سیستم عصبی کنه‌ها، باعث فلج شدن و مرگ آن‌ها می‌شود.
- **کومافوس:** کومافوس یکی از آفت‌کش‌های ارگانوفسفره است که برای کنترل کنه واروآ در زنبور عسل استفاده می‌شود. این آفت‌کش با تأثیر بر آنزیم کولین استراز، کنه‌ها را از بین می‌برد و به حفظ سلامت کلنی‌های زنبور عسل کمک می‌کند.

## مقاومت به داروها

مقاومت جرب واروآ نسبت به داروهای شیمیایی یکی از چالش‌های بزرگ و پیچیده در زنبورداری مدرن است. این مقاومت به دلیل استفاده مکرر و نادرست از داروها به وجود آمده است و باعث کاهش اثربخشی درمان‌ها و افزایش هزینه‌های زنبورداران شده است. این مسئله باعث شده است که کنه‌ها به مرور زمان به این داروها عادت کنند و ژن‌های مقاوم در جمعیت آن‌ها گسترش یابد. به علاوه، استفاده از داروهای شیمیایی می‌تواند به محیط زیست و سلامت زنبورها آسیب برساند.

برای بررسی مکانیسم مقاومت جرب واروآ به آمیتراز که در زنبورستان‌های فرانسه و ایالات متحده آمریکا مشاهده شده است، گیرنده‌های اکتوپامین (Octopamine) و تیرامین (Tyramine) به عنوان اهداف شناخته‌شده آمیتراز در این گونه شناسایی و معرفی شدند. مقایسه توالی‌های به دست آمده از جرب‌های جمع‌آوری

شده از زنبورستان‌های مختلف با رژیم‌های درمانی مختلف نشان داد که جایگزینی اسید آمینه N87S با Y215H در گیرنده Oct $\beta$ R با شکست‌های درمانی گزارش شده در زنبورستان‌های فرانسه یا ایالات متحده آمریکا مرتبط است (Rodríguez et al., 2022). همچنین در ایالات متحده آمریکا نیز جهش از تیروزین به هیستیدین در موقعیت آمینواسیدی (Y215H) در گیرنده  $\beta$ 2-octopamine در جرب‌های واروآ که به آمیتراز مقاوم هستند، گزارش شده است (Rinkevich et al., 2023).

## اصلاح‌نژاد

اصلاح‌نژاد به معنای تغییر ویژگی‌های موجودات زنده به منظور تقویت یک یا چند صفت مطلوب از طریق انتخاب و جفت‌گیری کنترل شده توسط انسان است. این فرآیند همچنین به عنوان انتخاب مصنوعی شناخته می‌شود. با توجه به مطالب ذکر شده بهترین راه حل برای کنترل جرب واروآ استفاده از علم اصلاح‌نژاد است. اصلاح‌نژاد از دو جهت به عنوان سرمایه‌گذاری مطرح می‌شود:

۱. **همیشگی بودن،** یعنی اثرات مستقل ژن‌ها که قابلیت انتقال از والدین به فرزندان را دارند (در طول نسل‌ها).
۲. **افزایشی بودن،** یعنی پیشرفت نسل جدید به پیشرفت نسل‌های قبل اضافه می‌شود (اثرات و پیشرفت باهم جمع می‌شوند).

ایده انتخاب ژنتیکی برای زنبورهای مقاوم اندکی پس از تهاجم جهانی جرب واروآ و سپس به دنبال آن مشاهده این که چندین جمعیت می‌توانند در حضور جرب واروآ بدون درمان زنده بمانند، مطرح گردید. مانند زنبور عسل‌های آفریقایی (Morettoe et al., 1995).

**صفت معیار (Indicator Trait)** در اصلاح‌نژاد به ویژگی اطلاق می‌شود که به عنوان یک نماینده برای یک صفت هدف استفاده می‌شود. این صفات معمولاً زمانی استفاده می‌شوند که اندازه‌گیری مستقیم صفت هدف دشوار، زمان‌بر و یا پُر هزینه باشد. بنابراین، صفت معیار باید به گونه‌ای انتخاب شود که با صفت هدف همبستگی قوی و مثبت داشته باشد. چون صفت خاصی برای مقاومت به جرب واروآ وجود ندارد، بنابراین باید از صفات معیار استفاده کرد.

**برای تأثیر بیشتر پیشرفت انتخاب باید سه فاکتور زیر در نظر گرفته شوند:**

نوزادان متولد شده بر سطح آلودگی می‌تواند تأثیرگذار باشد. در این راستا، تغییرات در تعداد نوزادان متولد شده می‌تواند منجر به توزیع ناهمگن جرب‌ها در داخل کلنی شود. این امر بر بیان صفاتی مانند رفتار بهداشتی حساس به واروآ (VSH) و نظافت گری تأثیر می‌گذارد. آفات و عوامل بیماری‌زای دیگر، مانند لارو پروانه موم خوار و مورچه‌ها نیز می‌توانند بر رفتار بهداشتی حساس به واروآ (VSH) تأثیرگذار باشند. نوع ویروس‌های منتقل شده توسط جرب که جمعیت‌های زنبورعسل را آلوده می‌کنند، می‌تواند بر سطح آلودگی و بقا نقش بسزایی داشته باشد. از طرف دیگر، ریتم‌های فصلی و عوامل محیطی نیز بر دقت و قابلیت اطمینان اندازه‌گیری این صفات تأثیر دارند.

عامل محدودکننده دیگر وراثت‌پذیری می‌باشد. وراثت‌پذیری معیاری است که نشان می‌دهد چه مقدار از تغییرات واریانس مشاهده شده ناشی از واریانس اثرات افزایشی یا اثر مستقل ژن‌ها است. برای بسیاری از این صفات به دلیل پایین بودن تعداد رکوردهای ثبت شده و یا محدودیت در تعداد مکان‌ها برای جمع‌آوری نمونه‌ها، توانایی برای تمایز بین اثرات ژنتیکی افزایشی و غیر افزایشی محدود شده است و ممکن است منجر به بیش‌برآورد تخمین وراثت‌پذیری (Over Estimation) شود (Villegaset al., 2006). به این دلیل با توجه به این که حدود چهار دهه از انتخاب زنبورعسل‌های مقاوم به جرب واروآ سپری می‌شود، هنوز هم داده‌های کافی برای ارزیابی این دستاوردها و شناسایی میزان پیشرفت ژنتیکی و بررسی نقاط قوت و ضعف استراتژی‌های انتخاب اجرا شده در دسترس نمی‌باشد (Guichard et al., 2020).

#### وضعیت مکانیزم‌های مقاومتی زنبورهای عسل ایرانی در برابر جرب واروآ

پژوهشگران طرح اصلاح‌نژادی زنبورعسل کشور در راستای اصلاح صفات اقتصادی زنبورعسل ایرانی نظیر تولیدعسل، رفتارهای تهاجمی و بچه دهی در طی سال‌های گذشته تلاش نموده و به موفقیت‌هایی در این زمینه رسیده‌اند، به طوری که کلنی‌های اصلاح‌شده تفاوت معنی‌داری با کلنی‌های شاهد/کنترل داشته‌اند. با این وجود در این کلنی‌ها تا به حال انتخابی در جهت مقاومت به آفات و امراض از جمله جرب واروآ صورت نگرفته است. نتایج ارزیابی رفتارهای بهداشتی نشان داد که ۳۵ درصد از کلنی‌های طرح جامع اصلاح‌نژاد زنبورعسل ایرانی بهداشتی بوده و اقدام به تخلیه بیش از ۹۵ درصد از شفیره‌های کشته شده کرده‌اند (نجف‌قلیان، ۱۳۸۸).

۱. صفات معیار باید واریانس ژنتیکی افزایشی بالایی داشته باشند و باید با هدف انتخاب همبستگی کافی داشته باشند.

۲. اثر محیطی بر روی بروز صفت را باید در نظر گرفت.

۳. فراتر از ملاحظات نظری، محدودیت‌های عملی استراتژی‌های انتخاب در طول اجرا را هم باید در نظر گرفت.

برای این منظور چندین صفت در جمعیت‌هایی که به طور طبیعی زنده مانده‌اند مشاهده شده است (Mondet et al., 2020). این صفات یا باعث کاهش تولیدمثل و یا بقای جرب واروآ در سلول‌های نوزادان زنبورعسل می‌شوند و یا این که باعث کاهش سطح آلودگی زنبورهای بالغ می‌شوند. صفات کلیدی که در این راستا باید در نظر گرفته شوند، شامل موارد زیر هستند:

- **عدم تولیدمثل جرب (MNR: Mite non-reproduction):** با شمارش تعداد فرزندان متولد شده از هر جرب مادر که نوزاد کارگر را آلوده می‌کند، اندازه‌گیری می‌شود (Mondet et al., 2020).
- **رفتار بهداشتی حساس به واروآ (Varroa Sensitive Hygiene):** نشان‌دهنده توانایی کارگران بالغ برای حذف نوزادان آلوده به جرب واروآ است (Martinet et al., 2019).
- **باز و بسته کردن مجدد درپوش سلول‌ها (Uncapping-recapping):** با اندازه‌گیری تعداد سلول‌هایی که در آن‌ها درپوش مومی توسط کارگران بالغ باز و دوباره بسته شده است، محاسبه می‌گردد (Martinet et al., 2019).
- **رفتار بهداشتی نسبت به نوزادان مرده (Hygienic behavior towards dead brood):** نرخ حذف نوزادان کشته شده توسط کارگران بالغ را ارزیابی می‌کند (Hoffmann et al., 1996).
- **مدت زمان مرحله پس از درپوش‌گذاری (Post-capping stage duration):** مدت زمانی که برای تولیدمثل جرب واروآ با هدف کاهش تعداد فرزندان زنده جرب‌ها در دسترس است، گفته می‌شود (Harbo, 1992).
- **رفتار نظافت گری (Grooming):** توانایی کارگران بالغ برای حذف و احتمالاً زخمی کردن و کشتن جرب‌هایی که آن‌ها یاکنند را آلوده می‌کنند (Rosenkranz et al., 2010). دقت اندازه‌گیری صفات مقاومت در کلنی‌های زنبورعسل در برابر جرب واروآ تحت تأثیر عوامل مختلفی قرار می‌گیرد. تعداد

## نتیجه گیری کلی

با توجه به چالش‌های جدی که جرب واروآ برای کلنی‌های زنبور عسل ایجاد می‌کند، بهترین راه‌حل برای مقابله با این آفت، اصلاح‌نژاد زنبورهای عسل به منظور افزایش مقاومت آن‌ها است. اگرچه این روش هزینه‌بر است و نیاز به زمان و منابع زیادی دارد، اما مزایای بلند مدت آن بسیار بیشتر از معایب آن است. اصلاح‌نژاد می‌تواند به طور قطعی و غیرقابل برگشت مقاومت زنبورها را در برابر جرب واروآ افزایش دهد و به این ترتیب، نیاز به مداخلات مکرر و پرهزینه را کاهش دهد. در مقابل، روش‌های دیگر مانند استفاده از مواد شیمیایی و روش‌های مکانیکی دارای معایب قابل توجهی هستند؛ برای مثال استفاده مداوم از مواد شیمیایی برای کنترل جرب واروآ می‌تواند منجر به ایجاد مقاومت در جرب‌ها شود. علاوه بر این، این مواد ممکن است به زنبورها، محیط زیست و انسان‌ها به عنوان مصرف‌کننده محصولات زنبور عسل آسیب برسانند و کیفیت عسل تولیدی را نیز تحت تأثیر قرار دهند. استفاده از روش‌های مکانیکی در کلنی‌ها می‌تواند به کاهش آلودگی جرب واروآ کمک کند، اما این روش نیز به تنهایی کافی نیست و نیاز به ترکیب با روش‌های دیگر دارد. همچنین، این روش نیازمند آموزش و آگاهی بخشی گسترده به زنبورداران است. بنابراین، اصلاح‌نژاد زنبورهای عسل به عنوان راه‌حلی پایدار و مؤثر برای مقابله با جرب واروآ پیشنهاد می‌شود. این روش می‌تواند به طور قطعی و غیرقابل برگشت مقاومت زنبورها را افزایش دهد و بهبود قابل توجهی در سلامت و بهره‌وری کلنی‌ها ایجاد کند. همکاری بین پژوهشگران، زنبورداران و نهادهای مرتبط برای اجرای این راهکار ضروری است.

## منابع

- نجف قلیان، ج. ۱۳۸۸. *استفاده از صفات سرپوش برداری، حذف لاروهای و جذایت جهت ایجاد مقاومت ژنتیکی زنبور عسل به کنه واروآ*. پایان‌نامه کارشناسی ارشد دانشگاه تهران، صفحه ۸۶.
- Britannica, T. Editors of Encyclopaedia (2024, July 19). "Honeybee. Encyclopedia Britannica." Available at: <https://www.britannica.com/animal/honeybee>
- Grindrod, I., and Martin, S. J. (2021). "Parallel evolution of Varroa resistance in honey bees: a common mechanism across continents?". *Proceedings. Biological Sciences*, 288(1956), 20211375.
- Guichard, M., Dietemann, V., Neuditschko, M., and Dainat, B. (2020). "Advances and perspectives in selecting resistance traits against the parasitic mite Varroa destructor in honey bees." *Genetics Selection Evolution*, 52, 1-22.
- Harbo, J. R. (1992). "Breeding honey bees (Hymenoptera: Apidae) for more rapid development of larvae and pupae." *Journal of Economic Entomology*, 85(6), 2125-2130.
- Havard, T., Laurent, M., and Chauzat, M. P. (2019). "Impact of stressors on honey bees (Apis mellifera; Hymenoptera: Apidae): Some guidance for research emerge from a meta-analysis." *Diversity*, 12(1), 7.
- Hernandez-Rodriguez, C.S., Moreno-Marti, S., Almecija, G., Christmon, K., Johnson, J., Ventelon, M., Vanengelsdorp, D., Cook, S.C., and Gonzales-Cabrera, J. (2021). "Resistance to amitraz in the parasitic honey bee mite Varroa destructor is associated with mutations in the B-adrenergic like octopamine receptor." *Journal of Pest Science*, 1-17.
- Hoffmann, J. A., Reichhart, J. M., and Hetru, C. (1996). "Innate immunity in higher insects." *Current Opinion in Immunology*, 8(1), 8-13.
- Levin, M. D. (1983). "Value of bee pollination to US agriculture." *Bulletin of the ESA*, 29(4), 50-51.
- Lin, Z., Page, P., Li, L., Qin, Y., Zhang, Y., Hu, F., Neumann, P., Zheng, H., and Dietemann, V. (2016). "Go East for Better Honey Bee Health: Apis cerana is faster at Hygienic Behavior than A. mellifera." *PLoS One*, 11(9), e0162647.
- Martin, N., Hulbert, A. J., Brenner, G. C., Brown, S. H. J., Mitchell, T. W., and Else, P. L. (2019). "Honey bee caste lipidomics in relation to life-history stage and the long life of the queen." *The Journal of Experimental Biology*, 222(24), 207043.
- Mondet, F., Beaufrepire, A., McAfee, A., Locke, B., Alaux, C., Blanchard, S., Danka, B., and Le Conte, Y. (2020). "Honey bee survival mechanisms against the parasite Varroa destructor: a systematic review of phenotypic and genomic research efforts." *International Journal for Parasitology*, 50(6-7), 433-447.
- Moretto G., Gonçalves L.S., and De Jong D. (1995). "Analysis of the F1 generation, descendants of Africanized bee colonies with differing defense abilities against the mite Varroa jacobsoni, Rev. Brasil. "Genet. 18, 177-179.
- Oldroyd, B. P., Hailing, L., & Rinderer, T. E. (1999). "Development and behaviour of anarchistic honeybees." *Proceedings of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences*, 266(1431), 1875-1878.
- Rinkevich, F. D., Moreno-Martí, S., Hernández-Rodríguez, C. S., and González-Cabrera, J. (2023). "Confirmation of the Y215H mutation in the  $\beta 2$  -octopamine receptor in Varroa destructor is associated with contemporary cases of amitraz resistance in the United States." *Pest Management Science*, 79(8), 2840-2845.
- Rosenkranz, P., Aumeier, P., & Ziegelmann, B. (2010). "Biology and control of Varroa destructor." *Journal of Invertebrate Pathology*, 103, 1, 96-119.
- Tsigouri, A. D., Menkissoglu-Spiroudi, U., Thrasyvoulou, A. (2001). "Study of taufluvinate persistence in honey." *Pest Management Science*, 57: 467-471.
- Villegas, A. J., and Villa, J. D. (2006). "Uncapping of pupal cells by European bees in the United States as responses to Varroa destructor and Galleria mellonella." *Journal of Apicultural Research*, 45(4), 203-206.

## Publisher Note

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

## Submit Your Manuscript:

[https://domesticjs.ut.ac.ir/contacts?\\_action=loginForm](https://domesticjs.ut.ac.ir/contacts?_action=loginForm)



## Scientific-Extensional Article

## Phenotypic and Genetic Resistance in Varroa Mites and Honey Bees

Seyed Midia Pirkhezranian<sup>1\*</sup>, Seyed Reza Miraei-Ashtiani<sup>2\*</sup> , Mostafa Sadeghi<sup>2</sup> and Farzad Ghafouri<sup>3</sup> <sup>1</sup> M.Sc. Student of Animal and Poultry Breeding & Genetics, Department of Animal Science, College of Agriculture and Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Alborz, Iran<sup>2</sup> Professor of Animal Breeding and Genetics, Department of Animal Science, College of Agriculture and Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Alborz, Iran<sup>3</sup> Associate Professor of Animal Breeding and Genetics, Department of Animal Science, College of Agriculture and Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Alborz, Iran<sup>3</sup> Ph.D. Student of Animal and Poultry Breeding & Genetics, Department of Animal Science, College of Agriculture and Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Alborz, Iran <https://doi.org/10.22059/domesticsj.2025.386894.1174>

## Abstract

Honey bees (*Apis mellifera*) are crucial pollinators in the agricultural ecosystem, known for their extensive genetic diversity across the globe. In a colony, they are categorized into three groups: worker bees, queens, and drones. The Varroa mite (*Varroa destructor*) is a significant challenge facing honey bees. This parasite not only transmits viruses but also diminishes the population and ability of bees to fly. Furthermore, bees infected by Varroa experience various physiological and morphological issues. One of the primary concerns in modern beekeeping is the Varroa mite's resistance to chemical drugs, which has developed due to the frequent and often improper use of chemical drugs for Varroa mite control. This resistance has led to diminished treatment effectiveness and increased costs for beekeepers. Several approaches can be employed to manage Varroa mites, including cultural, mechanical, and chemical methods. Cultural approaches involve using Varroa-resistant bee strains and interrupting bee reproduction cycles. Mechanical methods include implementing mesh floorboards and removing male cells. Chemical methods encompass the use of formic acid and oxalic acid as soft chemicals, while Amitraz serves as a hard chemical option. Currently, Selective breeding is being explored as a viable solution for controlling Varroa mites. This approach focuses on selecting bees that exhibit resistance traits, such as non-reproduction of mites, Varroa-sensitive hygiene, Uncapping-recapping cells, hygienic behavior towards dead brood, post-capping stage duration, and grooming behavior. The accuracy of measuring these traits can be influenced by various factors, including the amount of brood produced, pests and pathogens, types of viruses transmitted, and environmental factors. In Iran, researchers have made attempts to enhance the economic traits of local honey bee breeds. However, there has been no selection made specifically for resistance to pests and diseases, including the Varroa mite.

**Keyword(s):** Breeding, Genetic resistance, Honey bee, Phenotypic resistance, Varroa mite

AnimSSAUT

\*Corresponding Author E-mail: midia.pirkezranian@gmail.com and ashtiani@ut.ac.ir

Section: Honey Bee Breeding

Associate Editor: Dr. Masoumeh Naserkheil

Received: 12 Dec 2024

Revised: 15 Jan 2025

Accepted: 14 Jan 2025

Published online: 04 Mar 2024

**Citation:** Pirkhezranian, S. M., Miraei-Ashtiani, S. R., Sadeghi, M., Ghafouri, F. Phenotypic and Genetic Resistance in Varroa Mites and Honey Bees. *Professional Journal of Domestic*, 2025; 24(4): 29-36.\* This article was accepted at the 1<sup>st</sup> International & 2<sup>nd</sup> National Conference of Domestic Journal, University of Tehran.



## مقاله علمی - ترویجی

# مروری بر عوامل مؤثر در شکل‌گیری میکروبیوتای روده طیور

هاله احتشام<sup>\*</sup>

<sup>۱</sup> دانشجوی دکتری فیزیولوژی دام و طیور، گروه پرورش و مدیریت طیور، دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران

<https://doi.org/10.22059/domesticsj.2025.384673.1170> doi

## چکیده

میکروبیوتای روده طیور به طور عمده از محیط اطراف تأمین می‌شود و تحت تأثیر تصمیمات مدیریتی مزرعه قرار دارد. عواملی مانند ترکیب جیره غذایی، مدیریت بستر و روش‌های بهداشتی، نقش مهمی در شکل‌گیری و تغییر ترکیب میکروبیوتا ایفا می‌کنند. افزودنی‌های خوراک نیز می‌توانند به این فرآیند کمک کنند. از سوی دیگر، شرایط رفاهی طیور، مانند تراکم نگهداری و دسترسی به فضای باز، تأثیر قابل توجهی بر ساختار و تنوع میکروبیوتای روده دارند. این تغییرات می‌توانند سلامت پرنده و مقاومت آن در برابر بیماری‌ها و پاتوژن‌های روده‌ای را تحت تأثیر قرار دهند. استفاده از استراتژی‌های مداخله زودهنگام، مانند تغییرات تغذیه‌ای و افزودنی‌های خوراک، به عنوان روشی مؤثر برای بهبود سلامت روده پرندگان مورد توجه است. این مداخلات می‌توانند رشد میکروبیوتا را به سمتی هدایت کنند که مقاومت بیشتری در برابر پاتوژن‌ها ایجاد شود. همچنین، بهینه‌سازی شرایط زیستی پرندگان از طریق کاهش استرس‌های محیطی، می‌تواند عملکرد سیستم ایمنی و سلامت کلی پرندگان را بهبود بخشد. سیستم‌های پرورش طیور مدرن با تغییر میکروبیوتای روده، آسیب‌پذیری گوارشی و بهره‌وری را تحت تأثیر قرار می‌دهند. افزودنی‌های خوراک و روش‌های سنجش جامعه میکروبی دستگاہ گوارش برای مدیریت این چالش‌ها ضروری هستند.

**کلمات کلیدی:** افزودنی‌های خوراک، تراکم نگهداری، سلامت روده، میکروبیوتای روده

\*نویسنده مسئول: haleh.ehtesham@gmail.com

بخش: فیزیولوژی دام و طیور دبیر تخصصی: دکتر طوبی ندی

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۸/۱۰ تاریخ بازنگری: ۱۴۰۳/۱۰/۲۳ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۱۰/۳۰ تاریخ انتشار آنلاین: ۱۴۰۳/۱۲/۱۵

رفرنس‌دهی: احتشام، ه. مروری بر عوامل مؤثر در شکل‌گیری میکروبیوتای روده طیور. علمی-ترویجی (حرفه‌ای) دامستیک، ۱۴۰۳، ۲۴(۴): ۳۷-۴۱.



این مقاله در اولین همایش بین‌المللی و دومین همایش ملی نشریه دامستیک دانشگاه تهران پذیرش شده است.



## مقدمه

میکروبیوتای روده، مجموعه‌ای از میکروارگانیسم‌های موجود در دستگاه گوارش طیور است که، نقش کلیدی در سلامت و رفاه این پرندگان ایفا می‌کند. ترکیب و تنوع این میکروبیوتا به شدت تحت تأثیر عوامل محیطی و مدیریتی در مزارع پرورش طیور قرار دارد (Bäuerl *et al.*, 2024). عواملی مانند ترکیب جیره غذایی، مدیریت بستر و پیاده‌سازی روش‌های بهداشتی می‌توانند تأثیرات عمیقی بر ساختار میکروبیوتا و در نتیجه بر سلامت عمومی پرندگان داشته باشند (Zhao *et al.*, 2024). علاوه بر این، شرایط رفاهی مانند تراکم نگهداری و امکان دسترسی به فضای باز نیز بر میکروبیوتای روده تأثیرگذار است و می‌تواند به شکل‌گیری محیطی مساعد برای رشد میکروارگانیسم‌های مفید کمک کند (Smith *et al.*, 2024). در سال‌های اخیر، توجه به استفاده از افزودنی‌های خوراک و راهبردهای مداخله زودهنگام به منظور بهبود سلامت روده و افزایش مقاومت در برابر پاتوژن‌های روده‌ای افزایش یافته‌است. با در نظر گرفتن اهمیت میکروبیوتای روده در سیستم ایمنی و عملکرد عمومی پرندگان، بهینه‌سازی شرایط زیستی و کاهش استرس‌های محیطی می‌تواند به بهبود کیفیت زندگی و سلامت کلی طیور کمک کند (Nguyen *et al.*, 2024). این مقدمه زمینه را برای بررسی دقیق‌تر تأثیرات مختلف بر میکروبیوتای روده و ارتباط آن با سلامت طیور فراهم می‌آورد.

## میکروارگانیسم‌های روده

میکروبیوتای دستگاه گوارش از مجموعه‌ای متنوع از گونه‌های مختلف تشکیل شده است که به طور پراکنده و موقت در میزبان‌های جداگانه توزیع شده و به‌عنوان یک "جامعه میکروبی" تعریف می‌شود. ساختار گونه‌ای درون هر میزبان (تکه) بر اساس نظریه جوامع میکروبی به دو فرآیند اساسی وابسته است. نخست، فرآیند کلونیزاسیون است که طی آن میکروارگانیسم‌ها از محیط خارجی به جامعه محلی (دستگاه گوارش) اضافه می‌شوند. دومین فرآیند، سرنوشت این میکروب‌ها پس از ورود است، یعنی اینکه آیا این مهاجران در جامعه بقا می‌یابند یا حذف می‌شوند، که این به تعاملات اکولوژیکی درون میزبان بستگی دارد؛ تعاملاتی که ممکن است بین میکروارگانیسم‌ها یا بین میزبان و میکروبیوتا رخ دهد. این فرآیندهای پویایی درون میزبان در علم بوم‌شناسی به‌عنوان "فیلتر کردن" شناخته می‌شوند. مکانیسم‌های مربوط به کلونیزاسیون و فیلتر کردن میکروبیوتای روده پیچیده‌اند، اما درک این فرآیندها برای ارزیابی تأثیرات مداخلات مختلف ضروری است. به‌ویژه در حیوانات اهلی و آنهایی

که در محیط کشاورزی پرورش می‌یابند، هر دو فرآیند کلونیزاسیون و بقا (تداوم) به هم وابسته و تحت تأثیر عواملی نظیر ژنتیک، تغذیه یا شرایط محیطی قرار دارند. با این وجود، برای توضیح تفاوت‌های مشاهده‌شده در بین میزبان‌ها و تغییرات در میکروبیوتای روده، لازم است که این فرآیندها با توجه به ویژگی‌های خاص هر سیستم مورد بررسی قرار گیرند (Smith *et al.*, 2024; Johnson *et al.*, 2024).

## منابع میکروبیوتا در مرغداری‌ها

اعضای میکروبیوتای روده طیور می‌توانند به صورت عمودی، افقی و قطعاً از محیط به‌دست آیند. جامعه میکروبی روده‌ی پرندگان با جامعه میکروارگانیسم‌های محیطی که بخشی از گونه‌های خود را به اشتراک می‌گذارند و به همان اندازه رابطه‌ای متقابل و وابسته به‌هم نشان می‌دهند، ارتباط تنگاتنگی دارد. هر دو میکروبیوتای محیطی و روده‌ای تحت تأثیر عوامل داخلی و خارجی تغییر می‌کنند که در طول زمان به حالت‌های مختلفی درمی‌آیند. در سیستم‌های پرورش طیور، برخلاف پستانداران، تماس مستقیم با والدین معمولاً اتفاق نمی‌افتد. با این حال، میکروبیوتای مادر و پوسته‌ی تخم‌مرغ برای کلونیزاسیون اولیه دستگاه گوارش اهمیت دارند، و همچنین محیط خارجی را می‌توان به‌عنوان یکی از منابع اصلی کلونیزه‌کننده‌های اولیه‌ی دستگاه گوارش در نظر گرفت. کلونیزاسیون روده در طول زندگی ادامه می‌یابد، زیرا میکروارگانیسم‌ها از منابع محیط مزرعه مانند خوراک، آب، هوا، بستر و خاک به دست می‌آیند.

## میکروبیوتای پوسته‌ی تخم‌مرغ

تماس با مرغ‌های بالغ به‌طور طبیعی با توسعه میکروبیوتای روده‌ی جوجه‌ها و همچنین جنبه‌های رفتاری و رفاه آنها مرتبط است. با این حال، از آنجایی که پرندگان معمولاً تماسی با مرغ‌های مادر ندارند، و با توجه به پروتکل‌های بهداشتی سخت‌گیرانه در مرغداری‌ها، کسب میکروبیوتای روده پس از بیرون آمدن از تخم به یک فرآیند غیرطبیعی و تصادفی تبدیل شده است که تحت تأثیر جذب میکروارگانیسم‌های موجود در غذا و آب از محیط مزرعه قرار دارد. علاوه بر این، نشان داده شده است که مداخلات در اولین روزهای زندگی می‌تواند تأثیر ماندگاری بر روی میکروبیوتای روده، سیستم ایمنی و توسعه مورفولوژی روده داشته باشد، که به نوبه‌ی خود می‌تواند حساسیت روده به عوامل عفونی و بهره‌وری پرنده را تغییر دهد.

پروبیوتیک‌ها، پری‌بیوتیک‌ها و سین‌بیوتیک‌ها نیز به شکل گیری میکروبیوتای روده کمک می‌کند. پروبیوتیک‌ها با تحریک رشد میکروب‌های مفید، تعادل میکروبی روده را بهبود می‌بخشند و به کاهش پاتوژن‌های بیماری‌زا مانند *Escherichia coli* و *Salmonella* کمک می‌کنند (Ballou et al., 2016). پری‌بیوتیک‌ها به عنوان مواد غذایی برای میکروارگانیسم‌های مفید عمل کرده و تنوع و غنای میکروبی را افزایش می‌دهند. ترکیب این دو نوع افزودنی به نام سین‌بیوتیک‌ها می‌تواند تأثیرات همزمانی بر بهبود سلامت روده داشته باشد.

### مدیریت بستر و شرایط محیطی مزرعه

بستر مورد استفاده در مرغداری‌ها یکی از عوامل کلیدی تأثیرگذار بر میکروبیوتای روده طیور است. بسترهای مختلف مانند کاه، پوسه برنج و تراشه‌های چوب به عنوان منابع مختلف میکروبی عمل می‌کنند که هر یک تأثیر متفاوتی بر جامعه میکروبی روده دارند. پژوهش‌ها نشان داده‌اند که بسترهای مرطوب، حاوی تنوع باکتریایی بیشتری نسبت به بسترهای خشک هستند که این تفاوت می‌تواند در سلامتی پرندگان تأثیرگذار باشد (Smith et al., 2024).

در مطالعات اخیر، مشخص شده است که کمپوست‌سازی بستر و استفاده مجدد از آن باعث افزایش تنوع قارچ‌ها و باکتری‌های مفید در محیط مزرعه می‌شود. با این حال، وجود عوامل بیماری‌زا در بستر می‌تواند خطر بروز بیماری‌های تنفسی و گوارشی را افزایش دهد، بنابراین مدیریت صحیح بستر و کنترل رطوبت آن اهمیت ویژه‌ای دارد (Zhao et al., 2024).

### سیستم‌های پرورشی و شرایط رفاهی طیور

سیستم‌های پرورشی متعارف و جایگزین تأثیرات متفاوتی بر میکروبیوتای روده دارند. در سیستم‌های متعارف، پرندگان معمولاً در تراکم بالا نگهداری می‌شوند که می‌تواند باعث افزایش استرس و کاهش تنوع میکروبی شود. در مقابل، سیستم‌های جایگزین که پرندگان دسترسی به فضای باز دارند، باعث افزایش تنوع میکروبی و بهبود سلامت عمومی طیور می‌شود (Nguyen et al., 2024).

تراکم نگهداری نیز به عنوان یک عامل مهم در سلامت روده پرندگان شناخته شده است. پژوهش‌ها نشان داده‌اند که در تراکم‌های بالاتر، تنوع میکروبی کاهش یافته و خطر بروز بیماری‌های گوارشی افزایش می‌یابد. از این رو، مدیریت صحیح

در طبیعت، میکروبیوتای پوسته‌ای تخم مرغ به عنوان یک ناقل بین نسلی میکروبیوتای مادر عمل می‌کند و از میکروب‌های ناشی از منابع مادرانه و محیطی، عمدتاً باکتری‌های کلوک، پوست و پرهای پرندگی ماده و همچنین خاک و مواد لانه تشکیل شده است. اولین رویدادهای تشکیل میکروبیوتای روده قبل از بیرون آمدن از تخم، با عبور میکروارگانیسم‌ها از طریق منافذ پوسته‌ای تخم مرغ و سفیده، از جمله گونه‌های همزیست و بالقوه بیماری‌زا، رخ می‌دهد.

### میکروبیوتای بستر و شیوه‌های مدیریت بستر

بستر پرورشی طیور از تراشه‌های چوب و سایر مواد گیاهی همراه با غذا، آب و فضولات مرغ تشکیل شده است که با مواد بستر مخلوط و کمپوست می‌شود. مرغ‌های گوشتی تقریباً به‌طور انحصاری در سیستم بستر پرورش داده می‌شوند، در حالی که مرغ‌های تخم‌گذار ابتدا روی بستر و سپس به سیستم قفس منتقل می‌شوند. پرندگان جوان ذرات بستر را به همراه غذا می‌خورند و در نتیجه، مجموعه‌ای اولیه‌ی میکروبیوتای دستگاه گوارش، میکروارگانیسم‌ها را از این منابع محیطی جذب می‌کند. نوع ماده‌ی بستر مورد استفاده تأثیر قابل توجهی بر توسعه میکروبیوتای روده‌ی پرندگان دارد و همچنین می‌تواند مورفولوژی و فیزیولوژی دستگاه گوارش را تغییر دهد. یک فرا تحلیل اخیر نشان داد که برخی از مواد بستر مانند کاه یا پوسته‌ی برنج به‌طور قابل توجهی با عملکرد تولیدی بدتر در جوجه‌های گوشتی مرتبط هستند. هنوز اطلاعات کمی در مورد عوامل محیطی مؤثر بر تنوع میکروبیوتای بستر در دسترس است. میزان رطوبت تأثیر قابل توجهی بر ترکیب آن دارد. مناطق بستر مرطوب در مرغداری‌ها، زیر آبخوری‌ها، حاوی تنوع باکتریایی بیشتری نسبت به مناطق بستر خشک هستند.

### تغذیه و افزودنی‌های خوراک

ترکیب جیره غذایی تأثیر مستقیم بر شکل‌گیری میکروبیوتای روده دارد. مواد غذایی مصرف شده توسط طیور به عنوان سوبسترای انرژی برای میکروارگانیسم‌های روده عمل کرده و ترکیب آن‌ها را تحت تأثیر قرار می‌دهد. برای مثال، فیبرهای غیرقابل هضم که به‌طور عمده در سیوس گندم و سایر منابع فیبری یافت می‌شوند، توسط باکتری‌های تخمیرکننده در روده بزرگ مورد استفاده قرار گرفته و محصولات تخمیری مانند اسیدهای چرب زنجیره کوتاه تولید می‌کنند که به بهبود سلامت روده کمک می‌کند. استفاده از افزودنی‌های خوراک مانند

- microbial diversity." *Poultry Science*, 95(10), 2498-2505.
- Bäuerl, C., Martinez, G., Pizarro, D., & Kogut, M. H. (2024). "Microbiota and its implications for poultry health and production." *Poultry Science Journal*, 103(1), 15-29.
- Ayalew, H., Zhang, H., Wang, J., Wu, S., Qiu, K., Qi, G., Tekeste, A., Wassie, T., & Chani, D. (2022). "Potential feed additives as antibiotic alternatives in broiler production." *Animal Nutrition and Metabolism*, 8(4), 210-225.
- Kogut, M. H., & Glenn, L. (2022). "The Microbiomes of Humans, Animals, Plants, and the Environment, Book 4." *Springer*.
- Nguyen, T. H., Tran, L. T. D., & Nguyen, D. T. (2024). "Impact of environmental stressors on poultry gut microbiota." *Animal Nutrition*, 10(2), 85-92.
- Shi, Z., Rothrock, M. J., & Ricke, S. C. (2019). "Applications of microbiome analyses in alternative poultry broiler production systems." *Frontiers in Veterinary Science*, 6, 157.
- Smith, N. W., Shorten, P. R., Altermann, E., Roy, N. C., & McNabb, W. C. (2019). "The classification and evolution of bacterial cross-feeding." *Frontiers in Ecology and Evolution*, 7, 153.
- Smith, A. B., Johnson, C. D., & Lee, K. (2024). "Welfare impacts of stocking density on poultry gut microbiota." *Journal of Animal Science*, 102(2), 121-134.
- Van der Eijk, J. A. J., de Vries, H., Kjaer, J. B., Naguib, M., & Kemp, B. (2019). "Differences in gut microbiota composition of laying hen lines divergently selected on feather pecking." *Poultry Science*, 98(12), 7009-7021.
- Zhao, Y., Zhang, L., Tan, P., & Huang, J. (2024). "Feed additives and their effects on poultry gut microbiome and health." *Journal of Applied Poultry Research*, 33(3), 301-314.

تراکم و ایجاد محیطی با تهویه مناسب می‌تواند به بهبود سلامت روده و کاهش استرس پرندگان کمک کند (Smith et al., 2024).

### تأثیرات مداخلات اولیه و افزودنی‌های خوراک

مداخلات زود هنگام مانند استفاده از افزودنی‌های خوراک در مراحل اولیه زندگی طیور می‌تواند تأثیرات بلند مدتی بر شکل‌گیری میکروبیوتای روده داشته باشد. استفاده از افزودنی‌هایی مانند پروبیوتیک‌ها در جوجه‌ها به بهبود تعادل میکروبی و کاهش حساسیت به بیماری‌های عفونی کمک می‌کند (Bäuerl et al., 2024).

آنزیم‌های برون‌زاد مانند زایلاناز و فیتاز نیز از طریق بهبود هضم غذا به کاهش مواد ضد تغذیه‌ای و بهبود میکروبیوتای روده کمک می‌کنند. این افزودنی‌ها می‌توانند تنوع میکروبی را افزایش داده و از رشد بیش از حد میکروارگانیسم‌های بیماری‌زا جلوگیری کنند (Zhao et al., 2024).

### نتیجه‌گیری کلی

سیستم‌های پرورش طیور مدرن محیطی مصنوعی و پرفراز و نشیب ایجاد می‌کنند که مستقیماً بر ترکیب میکروبیوتای روده تأثیر می‌گذارد. این تغییرات می‌توانند میزان آسیب‌پذیری دستگاه گوارش در برابر کلونیزاسیون عوامل بیماری‌زا و همچنین بهره‌وری پرندگان را تحت تأثیر قرار دهند. علاوه بر این، عوامل استرس‌زا و شرایط رفاهی در مرغداری‌ها می‌توانند رفتارهای تغذیه‌ای و اجتماعی پرندگان را تغییر دهند. به کارگیری افزودنی‌های خوراک، مداخلات زود هنگام و شیوه‌های مدیریتی متناسب با شرایط خاص هر سیستم پرورش می‌تواند توسعه میکروبیوتای روده را در جهت مطلوب هدایت کرده و برخی از این چالش‌ها را برطرف کند. برای دستیابی به این هدف، ضروری است که با استفاده ترکیبی از ابزارهای امیکس (Omics Tools)، به همراه اندازه‌گیری‌های دامپزشکی و فیزیولوژیکی در آزمایش‌های تجربی یا تجاری، مکانیسم‌های کلونیزاسیون و فیلترینگی که تجمع جوامع میکروبی دستگاه گوارش در شرایط مختلف تولید طیور کنترل می‌کنند، شناسایی شوند.

### منابع

- Adedokun, S. A., & Olojede, O. C. (2019). "Optimizing gastrointestinal integrity in poultry: the role of nutrients and feed additives." *Frontiers in Veterinary Science*, 5, 348.
- Ballou, A. M., Mendoza, M., Ellis, J., Hassan, M., Croom, J., & Koci, D. (2016). "Development of the chick microbiome: how early exposure influences future

#### Publisher Note

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

#### Submit Your Manuscript:

[https://domesticj.ut.ac.ir/contacts?\\_action=loginForm](https://domesticj.ut.ac.ir/contacts?_action=loginForm)



## Scientific-Extensional Article

## A review of factors influencing the formation of poultry gut microbiota

Haleh Ehtesham<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> Ph.D. Candidate Animal and Poultry Physiology, Department of Poultry Science, Faculty of Agriculture, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran

doi <https://doi.org/10.22059/domesticj.2025.384673.1170>

## Abstract

The gut microbiota of poultry primarily arises from environmental factors influenced by farm management practices, including diet composition, litter management, and hygiene. The use of feed additives can also affect the formation and alteration of gut microbiota composition. Moreover, welfare-related factors in both conventional and alternative poultry systems, such as stocking density and access to outdoor areas, significantly impact the structure and diversity of gut microbiota. These changes can influence bird health and the birds' resistance to intestinal pathogens and diseases. Early intervention strategies, such as dietary changes and feed additives, are considered effective tools to improve gut health in poultry. These interventions can guide the development of gut microbiota towards a more resilient state against pathogen colonization. Furthermore, optimizing the birds' living conditions by reducing environmental stressors can significantly enhance immune system efficiency and overall bird health.

**Keyword(s):** Feed additives, Gut microbiota, Gut health, Stocking density



\*Corresponding Author E-mail: [haleh.ehtesham@gmail.com](mailto:haleh.ehtesham@gmail.com)

Section: Animal and Poultry Physiology

Associate Editor: Dr. Toubia Nadri

Received: 31 Oct 2024

Revised: 12 Jan 2025

Accepted: 19 Jan 2025

Published online: 05 Mar 2025

Citation: Ehtesham, H. A review of factors influencing the formation of poultry gut microbiota. *Professional Journal of Domestic*, 2025; 24(4): 37-41.



\* This article was accepted at the 1<sup>st</sup> International & 2<sup>nd</sup> National Conference of Domestic Journal, University of Tehran.



## مصاحبه

## "براساس رکوردها و آمارهای تولیدی، ایران پیشرفت زیادی در علوم دامی داشته است." | مصاحبه با دکتر سیدهادی ابراهیمی؛ دانشیار تغذیه دام گروه مهندسی علوم دامی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد |

علی اکبری بالاجورشری<sup>۱\*</sup> و فرزاد غفوری<sup>۲</sup>

<sup>۱</sup> دانشجوی دکتری تخصصی تغذیه دام، گروه مهندسی علوم دامی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، کرج، البرز، ایران  
<sup>۲</sup> دانشجوی دکتری تخصصی ژنتیک و اصلاح نژاد دام و طیور، گروه مهندسی علوم دامی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، کرج، البرز، ایران

در این شماره از نشریه علمی-ترویجی (حرفه‌ای) دامستیک، به پای صحبت‌های دکتر سیدهادی ابراهیمی، دانشیار محترم گرایش تغذیه دام گروه مهندسی علوم دامی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد، می‌نشینیم. استادی که مجموعه‌ای از موفقیت‌های علمی و عملی را در ابعاد مختلف دانشگاه و صنعت در کارنامه خود دارند.

دکتر سیدهادی ابراهیمی در سال ۱۳۵۳ در شهرستان مشهد مقدس استان خراسان رضوی چشم به جهان گشودند. ایشان مقاطع ابتدایی، راهنمایی و متوسطه را در شهرستان مشهد گذرانده‌اند و پس از شرکت در کنکور، در مقطع کارشناسی رشته مهندسی کشاورزی-علوم دامی دانشگاه گیلان پذیرفته شدند. همچنین مدرک مقطع کارشناسی ارشد را از دانشگاه فردوسی مشهد و مدرک دکتری تخصصی خود را از مؤسسه NDRI هندوستان دریافت کردند. دکتر سیدهادی ابراهیمی در تمام مقاطع مختلف تحصیلی خود به عنوان دانشجوی ممتاز فارغ‌التحصیل شده‌اند. همچنین، ایشان یک دوره فرصت مطالعاتی شش ماهه در مؤسسه آگریسرچ نیوزلند داشته‌اند. هم اکنون ایشان دانشیار و عضو هیئت علمی گروه مهندسی علوم دامی (گرایش تغذیه دام) دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد هستند که در طول دوره فعالیت خود در این دانشگاه، راهنمایی و مشاوره تعداد بسیار زیادی از دانشجویان مقاطع تحصیلات تکمیلی را عهده‌دار بوده‌اند و دارای تعداد بسیار زیادی مقالات منتشر شده در نشریات، کنفرانس‌ها/همایش‌ها و کنگره‌های معتبر داخلی و بین‌المللی هستند. به گفته آقای دکتر ابراهیمی، ما به دو دلیل در آینده نیاز بیشتری به تخصص تغذیه خواهیم داشت؛ (۱) محدودیت در تأمین منابع خوراکی از یک سو و (۲) لزوم تأمین نیاز حیوانات پر تولید و اصلاح‌نژاد شده از سوی دیگر. همچنین ایشان در رابطه با جایگاه فعلی رشته مهندسی علوم دامی عنوان کردند که به دلیل نقش مستقیم در تولید غذا، این رشته آینده روشن‌تری در دنیا و کشورمان خواهد داشت؛ به گونه‌ای که اهمیت این رشته هم در آینده بیشتر دانسته خواهد شد.

در ادامه با این استاد فرهیخته به صحبت می‌نشینیم:

\*نویسنده مسئول: aliakbariguilan@gmail.com

بخش: تغذیه دام دبیر تخصصی: دکتر پروین شورنگ

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۱۱/۰۷ تاریخ بازنگری: ۱۴۰۳/۱۱/۱۵ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۱۱/۱۶ تاریخ انتشار آنلاین: ۱۴۰۳/۱۲/۱۶

فرنس‌دهی: اکبری بالاجورشری، ع، غفوری، ف. "براساس رکوردها و آمارهای تولیدی، ایران پیشرفت زیادی در علوم دامی داشته است." مصاحبه با دکتر سیدهادی ابراهیمی؛ دانشیار تغذیه دام گروه مهندسی علوم دامی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد. علمی-ترویجی (حرفه‌ای) دامستیک، ۱۴۰۳؛ ۴(۲): ۴۵-۴۲.



AnimSSAUT

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

با سلام و خداقوت. متولد ۱۳۵۳ مشهد مقدس هستم.



تصویر ۱- دکتر سیدهادی ابراهیمی - عضو هیئت علمی گروه مهندسی علوم دامی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد



Seyed Hadi Ebrahimi

Other names >

Associate Professor, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran

Verified email at um.ac.ir - Homepage

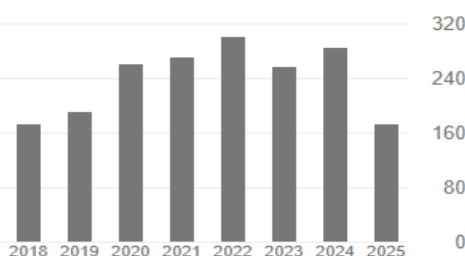
Feed technology Equine nutrition

[GET MY OWN PROFILE](#)

Cited by

[VIEW ALL](#)

|           | All  | Since 2020 |
|-----------|------|------------|
| Citations | 2172 | 1546       |
| h-index   | 11   | 11         |
| i10-index | 12   | 11         |



تصویر ۲- پروفایل دکتر سیدهادی ابراهیمی در موتور جستجوی وب Google Scholar

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

در دوران مدرسه شخصیت علمی- فرهنگی داشتم. همین ویژگی در دانشگاه تداوم داشت، اما در دانشگاه با فناوری و کاربست علم بیشتر آشنا شدم. تجربه‌های فرهنگی- اجتماعی زیادی در دانشگاه کسب نمودم، به ویژه در دوره کارشناسی و کارشناسی‌ارشد.

## در چه مقطعی از زندگی‌تان ازدواج کرده‌اید؟ آیا فرزندان شما هم در همین رشته مشغول هستند؟

بنده در دوره کارشناسی‌ارشد ازدواج کردم. کمی دیر صاحب فرزند شدیم و فرزندانم هنوز در سنین دانش‌آموزی هستند. هر رشته‌ای خودشان دوست داشته باشند، ادامه خواهند داد و حتی اگر نخواهند و دوست نداشته باشند اصراری ندارم تحصیل دانشگاهی کنند. دوست دارم زندگی موفق داشته باشند؛ حالا با و یا بدون دانشگاه.

## آیا پیشینه کار خانواده همچون شغل پدر در انتخاب شما (رشته علوم دامی) تأثیر گذار بوده است؟

تا حدودی بله. پدرم به کار دامداری علاقه داشت و در ایجاد علاقه برای من تأثیر داشت.

## آیا شما با علاقه و شناخت وارد رشته علوم دامی شده‌اید؟ چرا تغذیه دام؟

بله؛ من به علوم دامی بیش از سایر رشته‌های کشاورزی علاقه داشتم. بعدها در تعیین گرایش هم همین طور. گمان می‌کردم در این گرایش موفق‌تر خواهم بود و کاربرد بیشتری در صنعت خواهد داشت.

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

حتماً؛ البته همیشه برای جلوگیری از خودخواهی سعی می‌کنم الزام نکنم، اما از بودن در این گرایش پشیمان نیستم و آن را قابل توصیه می‌دانم.

## زمینه‌های شغلی گرایش تغذیه دام را چطور می‌بینید؟

به نظرم خیلی متنوع و گسترده هستند و دانش‌آموختگان در بخش‌های مختلفی همچون تولید و کارآفرینی، کارشناس آزمایشگاه تغذیه دام، کارشناس تغذیه در دامداری و کارخانجات

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

بنده مقاطع تحصیلی ابتدایی، راهنمایی و دبیرستان خود را در مشهد، کارشناسی و کارشناسی‌ارشد خود را به ترتیب در دانشگاه‌های گیلان و فردوسی مشهد و همچنین دکتری تخصصی را در مؤسسه NDRI هندوستان سپری کردم. یک بازه زمانی شش ماهه هم در مؤسسه اگریسرچ نیوزلند فلوشیپ داشتم.

### چه کسی را به عنوان الگو در زندگی خودتان می‌دانید؟

در زندگی الگوهای زیادی داشتم. در رفتار و منش معلمی، دکتر علیرضا جعفری صیادی؛ در علم و فناوری، دکتر محسن دانش مسگران؛ در مدیریت و فعالیت‌های اجرایی، دکتر محمد کافی؛ در فناوری، دکتر احد ضابط و دکتر مهدی دهقان بنادکی الگوهایی بودند که در زندگی من تأثیر داشتند.

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

برخوردهای قهری و مایوسانه برخی مدیران و کارشناسان خاطرات بدی در ذهن من ایجاد کردند. در مدتی که نیوزلند بودم، حق من برای یک موقعیت پست داک ضایع شد و خود آن‌ها اعتراف کردند و با بهانه توجیه کردند. در یک کشوری که ادعای بالاترین سطح حقوق شهروندی و حقوق بشر رو داشت، اصلاً انتظار نداشتم و خاطره بسیار بدی در ذهنم نقش بست. تشویق و حمایت انسان‌های با کمال موجب رشد بنده شدند و خاطرات خوبی را خلق کردند.

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

استاد راهنمای دوره کارشناسی ارشد من آقای دکتر محسن دانش مسگران و استاد راهنمای ورودی کارشناسی، آقای دکتر علیرضا جعفری صیادی.

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

حتماً. مقاطع تحصیلات تکمیلی راهی برای آموختن یافته‌های جدید علمی به شکل ضابطه مند و آکادمیک هستند.

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

تحصیل در کشور خارجی و یا طی دوره فرصت مطالعاتی برای دانشجویان داخل خیلی مفید است. توصیه می‌کنم که حتماً دانشجویان حداقل یک مقطع را در خارج از کشور باشند و با دانشمندان و محققان و سیستم علمی دنیا آشنا شوند. شاید مقطع دکتری تخصصی بهترین فرصت برای چنین امری باشد؛ کل مقطع و یا فرصت مطالعاتی.

خوراک دام، بازرگانی فروش و خدمات فنی پس از فروش، تحقیق و توسعه و ... زمینه کار دارند.

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

تا حدود زیادی بله، ولی جای بهبود هم هنوز هست.

### نظر شما در مورد آینده گرایش تغذیه دام چیست؟

ما به دو دلیل در آینده نیاز بیشتری به تخصص تغذیه داریم: محدودیت در تأمین منابع خوراکی از یک سو و لزوم تأمین نیاز حیوانات پُر تولید و اصلاح‌نژاد شده از سوی دیگر.

### چه پیامی برای فعالان و محققان حوزه تغذیه دام دارید؟

نوآوری و خلق محصولات و روش‌های جدید و ترویج و عمومی‌سازی یافته‌های علمی در سطح دامداری‌ها دو نیازی هستند که باید فعالان و متخصصان تغذیه در آن همت بیشتری داشته باشند؛ هم در سطح دامداران سنتی و هم در سطح دامداری‌های صنعتی.

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

بومی‌سازی فناوری فرآوری دانه‌ها با روش میکرونیزاسیون تاکنون مهم‌ترین دستاورد علمی و فناورانه‌ای بوده که داشتم. در زمینه آموزش و ترویج روش‌های اصولی تغذیه‌ای هم در سال‌های گذشته وقت زیادی صرف کردم که امیدوارم مفید بوده باشد.

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

اسم آن شکست نیست، ولی به دلیل مسئولیت‌های اجرایی در دانشگاه از فعالیت علمی کمی عقب افتاده‌ام. بزرگ‌ترین موفقیت خود را تأسیس شرکت دانش بنیان فرآورده فردوسی مشهود می‌دانم. امروز این شرکت با حدود ۳۵ نفر اشتغال مستقیم فعالیت می‌کند و راه دشوار و سختی را در آینده داریم که امیدوارم تداوم داشته باشد. این موفقیت در نتیجه همفکری و همکاری همسر خانم دکتر حیدریان بود. علاوه بر ایشان، دانشجویان عزیزم و شرکای باتجربه و توانمند هم خیلی در کسب موفقیت تأثیر داشتند.

## سخن پایانی نویسنده

"براساس رکوردها و آمارهای تولیدی، ایران پیشرفت زیادی در علوم دامی داشته است."، عنوانی است که آقای دکتر سید هادی ابراهیمی برای این مصاحبه انتخاب کرده‌اند. در این راستا می‌توان عنوان کرد که از نظر آقای دکتر ابراهیمی، دانشجویان عزیز علاوه بر تلاش و توکل بر خداوند بلند مرتبه، برای موفقیت در زندگی شخصی تنها تحصیلات دانشگاهی کافی نیست؛ بلکه در هر زمینه‌ای چند عامل برای موفقیت خیلی مهم هستند که این چند عامل می‌تواند شامل "پشتکار زیاد، حمایت پدر و مادر، همسر و همچنین داشتن استادان و دانشجویان خوب و نخبه" باشد. پیشنهاد ایشان برای بهبود وضعیت کشاورزی و دامپروری به ویژه در دوران پساکرونا و شرایط حاضر این بود که صرف نظر از کرونا، مهمترین مسئله ما کمبود آب است. ما باید روش‌های دامداری در شرایط کم آب را یاد بگیریم و به سایر افراد آموزش بدهیم. ما باید بتوانیم با بهره‌گیری از روش‌های جدید ضمن صرفه‌جویی در مصرف آب دامداری‌ها، آب را بازچرخانی و استفاده کنیم و برای روزهای کم آب‌تر آماده باشیم. در این میان، پیام دکتر ابراهیمی برای محققین محترم گرایش تغذیه دام، این بود که نوآوری و خلق محصولات و روش‌های جدید و ترویج و عمومی‌سازی یافته‌های علمی در سطح دامداری‌ها دو نیازی هستند که باید فعالان و متخصصان تغذیه در آن همت بیشتری داشته باشند؛ هم در سطح دامداران سنتی و هم در سطح دامداری‌های صنعتی. به نظر ایشان تحصیل در یک کشور خارجی و یا طی دوره فرصت مطالعاتی برای دانشجویان تحصیلات تکمیلی داخل خیلی مفید خواهد بود و توصیه کردند که حتماً دانشجویان حداقل یک مقطع زمانی را در خارج از کشور باشند و با دانشمندان و محققان و سیستم علمی دنیا آشنا شوند. همچنین در این راستا اشاره کردند که شاید مقطع دکتری تخصصی بهترین فرصت برای چنین امری باشد؛ کل مقطع و یا فرصت مطالعاتی. ایشان همچنین بیان کردند که زمینه‌های شغلی گرایش تغذیه دام خیلی متنوع و گسترده هستند و دانش آموختگان در بخش‌های مختلفی همچون تولید و کارآفرینی، کارشناس آزمایشگاه تغذیه دام، کارشناس تغذیه در دامداری و کارخانجات خوراک دام، بازرگانی فروش و خدمات فنی پس از فروش، تحقیق و توسعه و ... می‌توانند مشغول به کار شوند.

| با آرزوی ایرانی سربلند |

## پیشنهاد شما برای بهبود وضعیت کشاورزی و دامپروری به‌ویژه در دوران پساکرونا و شرایط حاضر چیست؟

صرف نظر از کرونا مهمترین مسئله ما کمبود آب است. ما باید روش‌های دامداری در شرایط کم آبی را بلد باشیم. ما باید بتوانیم با بهره‌گیری از روش‌های جدید ضمن صرفه‌جویی در مصرف آب دامداری‌ها، آب را بازچرخانی و استفاده کنیم و برای روزهای کم آب‌تر آماده باشیم.

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

شما لطف دارید. آنچه هستم محصول عنایت خداوند، پشتکار زیاد (روزی حداقل ۱۲ ساعت کار و مطالعه)، حمایت پدر، مادر و همسر و همچنین داشتن استادان و دانشجویان خوب و نخبه بوده است.

## دیدگاه شما نسبت به آینده رشته مهندسی علوم دامی در ایران چگونه است؟

رشته مهندسی علوم دامی به دلیل نقش مستقیم در تولید غذا، آینده روشن‌تری در دنیا و کشورمان دارد. اهمیت این رشته هم در آینده بیشتر دانسته خواهد شد. امروزه براساس رکوردها و آمارهای تولیدی، ایران پیشرفت زیادی در علوم دامی داشته است و وقتی به وضعیت علمی و تحقیقاتی و بنیة علمی جوانان و دانش آموختگان علوم دامی نگاه می‌کنم، آینده قوی‌تری برای علوم دامی ایران می‌بینم؛ نه در شعار بلکه در عمل.

## و به عنوان سخن آخر ...

در این کشور بمانیم و آن را آباد کنیم. هیچ کس جز خود ما نمی‌تواند موجب پیشرفت ما باشد. از کاستی‌ها و مشکلات مایوس نباشیم. روزی می‌رسد که عمرمان تمام می‌شود و باید برویم. در آن روز باید بگویم هر چه در توان داشتیم برای این کشور و مردم آن انجام دادیم.

### Publisher Note

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

### Submit Your Manuscript:

[https://domesticjsj.ut.ac.ir/contacts?\\_action=loginForm](https://domesticjsj.ut.ac.ir/contacts?_action=loginForm)



[https://domesticsj.ut.ac.ir/article\\_103643.html](https://domesticsj.ut.ac.ir/article_103643.html)

## ارتباطات علمی

### معرفی گروه مهندسی علوم دامی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

| Introduction of Department of Animal Science, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources |

حسین زارع نژاد<sup>۱\*</sup> و علی جعفری<sup>۲</sup>

<sup>۱</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد تغذیه دام گروه مهندسی علوم دامی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، کرج، البرز، ایران

<sup>۲</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد گروه مدیریت، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، کرج، البرز، ایران



### تاریخچه گروه مهندسی علوم دامی

دانشکده علوم دامی از سال ۱۳۷۴ با موافقت اصولی اولیه تأسیس شد و با تشکیل گروه علوم دامی و پذیرش اولین دوره دانشجوی کارشناسی در سال ۱۳۷۵ راه‌اندازی گردید. دانشکده علوم دامی در سال ۱۳۷۵ تحت عنوان گروه علوم دامی در مقطع کارشناسی با پذیرش ۲۵ دانشجو آغاز به کار کرد. این دانشکده در سال ۱۳۷۹ اقدام به پذیرش دانشجو در مقطع کارشناسی ارشد و در سال ۱۳۸۳ اقدام به جذب دانشجو در مقطع دکتری تخصصی تغذیه دام و طیور نمود. در ادامه با پذیرش دانشجو در دوره‌های تحصیلات تکمیلی و همچنین راه‌اندازی گروه‌های تغذیه دام، ژنتیک و اصلاح نژاد دام و طیور و فیزیولوژی دام به صورت رسمی در سال ۱۳۹۰ به دانشکده علوم دامی تبدیل گردید. دانشکده علوم دامی مفتخر به داشتن سه عضو هیئت علمی بازنشسته با درجه استادی است و در حال حاضر دارای ۱۶ عضو هیئت علمی (۴ نفر عضو هیئت علمی با درجه استادی، ۵ نفر عضو هیئت علمی با درجه دانشیاری و ۷ نفر عضو هیئت علمی با درجه استادیاری) می‌باشد.

دانشکده علوم دامی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان در حال حاضر شامل دو گروه آموزشی ژنتیک، اصلاح و فیزیولوژی دام و طیور و همچنین تغذیه دام و طیور است که با دارا بودن ۱۶ عضو هیئت علمی تمام وقت رسالت خود در زمینه آموزش، پژوهش، فناوری و کارآفرینی را ایفا می‌کند. دانشجویان در مقاطع تحصیلی مختلف از کارشناسی تا دکتری تخصصی در این دانشکده به تحصیل اشتغال دارند.

\*نویسنده مسئول: hosseinzarenezhad@ut.ac.ir

بخش: تغذیه طیور

دبیر تخصصی: دکتر امیر مصیب‌زاده

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۱۱/۲۱ تاریخ بازنگری: ۱۴۰۳/۱۱/۲۸ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۱۱/۲۹ تاریخ انتشار آنلاین: ۱۴۰۳/۱۲/۲۲

رفرنس‌دهی: زارع نژاد، ح.، جعفری، ع. معرفی گروه مهندسی علوم دامی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان. علمی-ترویجی (حرفه‌ای) دامستیک، ۱۴۰۳؛ ۲۴(۴): ۵۴-۴۶.



AnimSSAUT

## مدیریت دانشکده

## اطلاعات مدیریت دانشکده علوم دامی

| تصویر                                                                                 | سمت                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | <p><b>رئیس دانشکده</b><br/>           دکتر بهروز دستار<br/>           شماره تلفن دفتر: ۰۱۷۳۲۴۴۰۰۹۳<br/>           آدرس پست الکترونیکی: <a href="mailto:dastar@gau.ac.ir">dastar@gau.ac.ir</a> یا <a href="mailto:dastar392@yahoo.com">dastar392@yahoo.com</a><br/>           آدرس صفحه شخصی استاد: <a href="https://gau.ac.ir/Professor/dastar">https://gau.ac.ir/Professor/dastar</a></p> |
|    | <p><b>معاون آموزشی و پژوهشی دانشکده</b><br/>           دکتر مجتبی آهنی<br/>           شماره تلفن دفتر: ۰۱۷۳۲۴۴۰۰۹۳<br/>           آدرس پست الکترونیکی: <a href="mailto:Mojtaba_9@yahoo.com">Mojtaba_9@yahoo.com</a><br/>           آدرس صفحه شخصی استاد: <a href="https://gau.ac.ir/Professor/ahaniazari">https://gau.ac.ir/Professor/ahaniazari</a></p>                                   |
|   | <p><b>مدیر گروه ژنتیک، اصلاح و فیزیولوژی دام و طیور</b><br/>           دکتر سعید حسنی<br/>           شماره تلفن دفتر: ۰۱۷۳۲۴۴۰۰۹۳<br/>           آدرس پست الکترونیکی: <a href="mailto:saeedh_2000@yahoo.com">saeedh_2000@yahoo.com</a><br/>           آدرس صفحه شخصی استاد: <a href="https://gau.ac.ir/Professor/hasani">https://gau.ac.ir/Professor/hasani</a></p>                        |
|  | <p><b>مدیر گروه تغذیه دام و طیور</b><br/>           دکتر رضا میرشکار<br/>           شماره تلفن دفتر: ۰۱۷۳۲۴۴۰۰۹۳<br/>           آدرس پست الکترونیکی: <a href="mailto:reza.mirshekar@gmail.com">reza.mirshekar@gmail.com</a><br/>           آدرس صفحه شخصی استاد: <a href="https://gau.ac.ir/Professor/mirshekar">https://gau.ac.ir/Professor/mirshekar</a></p>                             |
|  | <p><b>مسئول دفتر ریاست دانشکده</b><br/>           زمان ساور علیا<br/>           تلفن و فکس: ۰۱۷۳۲۴۴۰۰۹۳</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|  | <p><b>مسئول دبیرخانه دانشکده علوم دامی</b><br/>           مهدی تازیکه<br/>           تلفن و فکس: ۰۱۷۳۲۴۴۰۰۹۳</p>                                                                                                                                                                                                                                                                           |

| اساتید بازنشسته                                                                   |                                                                                   |                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  |
| یوسف جعفری آهنگری<br>استاد بازنشسته<br>گروه فیزیولوژی                             | نورمحمد تربتی نژاد<br>استاد بازنشسته<br>گروه تغذیه                                | فتح اله بلداجی<br>استاد بازنشسته<br>گروه تغذیه                                      |

| اعضای هیئت علمی گروه ژنتیک، اصلاح و فیزیولوژی دام و طیور |                        |                                                                                       |
|----------------------------------------------------------|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| مرتبه و تخصص                                             | نام و نام خانوادگی     | تصویر                                                                                 |
| استاد ژنتیک و اصلاح نژاد دام و طیور                      | سعید حسینی (مدیر گروه) |    |
| دانشیار ژنتیک و اصلاح نژاد دام و طیور                    | مجتبی آهنی آذری        |   |
| استادیار ژنتیک و اصلاح نژاد دام و طیور                   | مجتبی نجفی             |  |
| استاد فیزیولوژی دام                                      | فیروز صمدی             |  |
| دانشیار فیزیولوژی طیور                                   | سید رضا هاشمی          |  |
| استادیار فیزیولوژی دام                                   | مهدی انصاری            |  |
| استادیار فیزیولوژی دام                                   | ریحانه ناطقی           |  |

| اعضای هیئت علمی گروه تغذیه دام و طیور                                                 |                         |                             |
|---------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-----------------------------|
| تصویر                                                                                 | نام و نام خانوادگی      | مرتبه و تخصص                |
|    | تقی قورچی               | استاد، تغذیه دام            |
|    | محمود شمس شرق           | دانشیار، تغذیه طیور         |
|    | بهروز دستار             | استاد، تغذیه طیور           |
|    | احمدرضا یزدانی          | دانشیار، مدیریت و تولید دام |
|   | عبدالحکیم توغدري        | استادیار، تغذیه دام         |
|  | مصطفی حسین آبادی        | استادیار، تغذیه دام         |
|  | امید عشایری زاده        | دانشیار، تغذیه طیور         |
|  | رضا میرشکار (مدیر گروه) | استادیار، تغذیه طیور        |
|  | محمد اعتراف             | استادیار، تغذیه دام         |

### معرفی گروه ژنتیک، اصلاح و فیزیولوژی دام و طیور

در حال حاضر، این گروه دارای ۷ عضو هیئت علمی است. دو آزمایشگاه تحت عنوان آزمایشگاه ژنتیک و زیست فناوری و آزمایشگاه فیزیولوژی برای آموزش و انجام پروژه های تحقیقاتی وجود دارد.

### آزمایشگاه ژنتیک و زیست فناوری

اهمیت و اهداف:

- آموزش دانشجویان در حوزه ژنتیک و زیست فناوری
- تدوین و عملیاتی نمودن طرح های توسعه فناوری، مدل

- تجاری سازی و بسته فناوری پروژه های زیست فناوری دام و طیور
- شناسایی عوامل بیماری زایی دام و طیور با استفاده از روش های مولکولی
- تولید کیت های تشخیصی دام و طیور
- توسعه دانش فنی تولید فرآورده های زیستی از دام و طیور
- استفاده از روش های زیست فناوری برای افزایش ماندگاری محصولات دام و طیور
- اصلاح نژاد و تولید لاین های دام و طیور اقتصادی
- برگزاری دوره های آموزشی تخصصی کوتاه مدت در ارتباط با به کارگیری تکنیک های زیست فناوری در صنعت دام و طیور

| ردیف | عنوان             | توضیحات                                                                                                          |
|------|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ۱    | مسئول آزمایشگاه   | مدیر گروه                                                                                                        |
| ۲    | کارشناس آزمایشگاه | خانم دکتر سمیه پاشائی                                                                                            |
| ۳    | امکانات آزمایشگاه | <a href="https://fas.gau.ac.ir/gallery/File/45mcw0ta7.pdf">https://fas.gau.ac.ir/gallery/File/45mcw0ta7.pdf</a>  |
| ۴    | مناسب برای        | انجام پروژه های تحقیقاتی دانشجویان - انجام طرح های ارتباط با صنعت<br>برگزاری دوره های آموزشی - برگزاری دروس عملی |

### آزمایشگاه فیزیولوژی دام و طیور

اهمیت و اهداف:

- آموزش دانشجویان در حوزه فیزیولوژی دام و طیور

- انجام آزمایشات مرتبط با پروژه های دانشجویان
- برگزاری دوره های آموزشی تخصصی کوتاه مدت در ارتباط با به کارگیری تکنیک های تولید مثلی در صنعت دام و طیور
- انجام پروژه های مرتبط با ارزیابی اسپرم دام و طیور

| ردیف | عنوان             | توضیحات                                                                                                          |
|------|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ۱    | مسئول آزمایشگاه   | مدیر گروه                                                                                                        |
| ۲    | کارشناس آزمایشگاه | خانم دکتر سمیه پاشائی                                                                                            |
| ۳    | امکانات آزمایشگاه | تمام امکانات مرتبط با انجام پروژه ها                                                                             |
| ۴    | مناسب برای        | انجام پروژه های تحقیقاتی دانشجویان - انجام طرح های ارتباط با صنعت<br>برگزاری دوره های آموزشی - برگزاری دروس عملی |

### معرفی گروه تغذیه دام و طیور

در حال حاضر، این گروه دارای ۸ عضو هیئت علمی است. در این گروه سه آزمایشگاه تحت عناوین آزمایشگاه تغذیه دام و طیور، آزمایشگاه زنبور عسل و آزمایشگاه میکروبیولوژی برای آموزش و انجام پروژه های تحقیقاتی وجود دارد.

### آزمایشگاه تغذیه دام و طیور

اهمیت و اهداف:

- آموزش دانشجویان در حوزه تغذیه و خوراک دام و طیور
- انجام آزمایش های مرتبط با پروژه های دانشجویان تغذیه دام

- و طیور
- برگزاری دوره های آموزشی تخصصی کوتاه مدت در ارتباط با تکنولوژی خوراک در صنعت دام و طیور



**آزمایشگاه میکروبیولوژی**

اهمیت و اهداف:

- انجام آزمایش‌های مرتبط با پروژه‌های دانشجویان
- برگزاری دوره‌های آموزشی تخصصی کوتاه مدت در ارتباط با میکروبیولوژی و کاربرد آن در صنعت خوراک دام و طیور

- آموزش دانشجویان در حوزه میکروبیولوژی

| ردیف | عنوان             | توضیحات                                                                                                          |
|------|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ۱    | مسئول آزمایشگاه   | مدیر گروه                                                                                                        |
| ۲    | کارشناس آزمایشگاه | آقای دکتر روح الله مستانی                                                                                        |
| ۳    | امکانات آزمایشگاه | تمام امکانات مرتبط با انجام پروژه‌ها                                                                             |
| ۴    | مناسب برای        | انجام پروژه‌های تحقیقاتی دانشجویان - انجام طرح‌های ارتباط با صنعت<br>برگزاری دوره‌های آموزشی - برگزاری دروس عملی |

**آزمایشگاه زنبورعسل**

اهمیت و اهداف:

- تدوین و عملیاتی نمودن طرح‌های توسعه فناوری، مدل تجاری‌سازی و بسته فناوری پروژه‌های زیست فناوری زنبورعسل
- انجام آزمایش‌های مرتبط با پروژه‌های دانشجویان

- آموزش دانشجویان در حوزه پرورش زنبورعسل و فرآورده‌های آن

| ردیف | عنوان             | توضیحات                                                                                                          |
|------|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ۱    | مسئول آزمایشگاه   | مدیر گروه                                                                                                        |
| ۲    | کارشناس آزمایشگاه | آقای دکتر روح الله مستانی                                                                                        |
| ۳    | امکانات آزمایشگاه | تمام امکانات مرتبط با انجام پروژه‌ها                                                                             |
| ۴    | مناسب برای        | انجام پروژه‌های تحقیقاتی دانشجویان - انجام طرح‌های ارتباط با صنعت<br>برگزاری دوره‌های آموزشی - برگزاری دروس عملی |

**مزارع پرورشی دانشکده علوم دامی**

حدود ۵ کیلومتری غرب دانشگاه و دیگری در شهرستان آق‌قلا در حدود ۵۰ کیلومتری شمال دانشگاه وجود دارد.

دو مزرعه آموزشی به مساحت حدود ۲۰ هکتار یکی در





## سالن‌ها و جایگاه‌های موجود در مزارع دانشکده علوم دامی

### سالن پرورش بلدرچین

یکی از سالن‌های فعال دانشکده علوم دامی، فارم پرورش بلدرچین می‌باشد که مجهز به امکانات و تجهیزات لازم جهت پرورش بلدرچین گوشتی و تخمگذار است. بلدرچین‌های گوشتی نوعی از بلدرچین هستند که هدف اصلی از پرورش آنان، مصرف گوشت آنان می‌باشد. در نتیجه سالن پرورش بلدرچین گوشتی باید به نحوی طراحی شود که این پرندگان از وزن بیشتری برخوردار شده و مراحل رشد آنان بهتر صورت بگیرد. تفاوت‌های میان سالن پرورش بلدرچین گوشتی می‌تواند بسته به هدف پرورش، نوع بلدرچین و سیاست‌های مدیریتی مختلف باشد.

### سالن پرورش بلدرچین گوشتی

- هدف اصلی: تولید بهینه و سریع گوشت بلدرچین.
- مدت زمان پرورش: بلدرچین‌ها در مدت زمان کوتاهی پرورش می‌یابند (معمولاً تا ۳۵-۴۲ روز).
- تغذیه: تغذیه برای رشد سریع و دستیابی به وزن تجاری.
- تقسیمات فضا: تقسیمات برای جداسازی بلدرچین‌های جوان، رشد یافته و ایجاد فضاهای بهینه برای رشد.

### سالن پرورش بلدرچین تخم‌گذار

- هدف اصلی: تولید تخم بلدرچین برای مصرف یا جوجه‌کشی.
- مدت زمان پرورش: بلدرچین‌ها در این نوع سالن برای تولید تخم در مدت زمان طولانی‌تری نگهداری می‌شوند (تا ۶ ماه یا بیشتر).
- تغذیه: تغذیه برای تولید تخم با کیفیت و حفظ سلامتی تخم‌گذارها.
- تقسیمات فضا: ایجاد فضاهای مناسب برای تخم‌گذاری، تغذیه و استراحت.
- در این فارم، امکان پرورش بیش از ۳۰۰۰ قطعه بلدرچین وجود دارد.



### سالن نگهداری مرغ تخمگذار

یکی از سالن‌های فعال دانشکده علوم دامی، فارم پرورش مرغ تخمگذار می‌باشد که مجهز به امکانات و تجهیزات لازم جهت پرورش مرغ تخمگذار است. پرورش مرغ تخمگذار چه به صورت سنتی و چه به صورت مکانیزه و صنعتی، منبعی برای کسب درآمد برای افراد علاقه‌مند به پرورش طیور محسوب می‌شود. همچنین برای انجام طرح‌های تحقیقاتی و کارآفرینی، وجود سالن‌های پرورش مرغ تخمگذار ضروری است.

در مزرعه شماره یک دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، فارم پرورش مرغ تخمگذار در اختیار دانشجویان جهت انجام پروژه‌ها و طرح‌های کارآفرینی قرار می‌گیرد. در این سالن، امکانات و تجهیزات متعددی مانند اگزاست فن، سیستم گرمایشی، لامپ‌های روشنایی، سیستم خنک‌سازی سالن، دانخوری و آبخوری دستی و اتوماتیک و قفس‌های مکانیزه و ... وجود دارند تا شرایط ایده‌آل را برای انجام پروژه‌ها فراهم سازد.

### سالن پرورش جوجه‌های گوشتی

پرورش طیور به ویژه جوجه‌های گوشتی، یک فعالیت اقتصادی نسبتاً پیچیده با رموز بیشتری نسبت به سایر حرفه‌ها می‌باشد و چون در یک دوره کوتاه مدت با جوجه‌های جوان و حساسی روبه‌رو هستیم، حساسیت آن به مراتب بیشتر است. در مرغداری‌های گوشتی و صنعتی طول دوره بسیار کوتاه‌تر از مرغداری‌های تخمگذار می‌باشد و معمولاً در سن ۴۵ روزگی جوجه‌های گوشتی آماده کشتار می‌شوند. در طول این دوره دو هفته اول از اهمیت زیادی برخوردار بوده و بیشترین تلفات نیز

و گوشتی در دسترس دانشجویان علوم دامی برای انجام پروژه‌های تحقیقاتی و کارآفرینی قرار می‌گیرد. با توجه به وجود چنین فارمی در دانشکده، امکان برگزاری کارگاه‌های تخصصی و همچنین انجام دروس عملی مانند تلقیح مصنوعی و سایر موارد وجود دارد.



#### فارم پرورش گوسفند و بز دانشکده علوم دامی

در مزرعه شماره یک دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، فارم پرورش گوسفند و بز وجود دارد که با تعدادی گوسفند و بز شیری و گوشتی در دسترس دانشجویان علوم دامی برای انجام پروژه‌های تحقیقاتی و کارآفرینی قرار می‌گیرد. از جمله نژادهای موجود در فارم، می‌توان به گوسفندان نژاد دالاق و زل و همچنین بز نژاد سانن، پاکستانی و نژادهای آمیخته اشاره نمود. با توجه به وجود چنین فارمی در دانشکده، امکان برگزاری کارگاه‌های تخصصی و همچنین انجام دروس عملی وجود دارد.



مربوط به همین ۱۴ روز اول می‌باشد. بنابراین مرغدار در این زمان باید با اجرای یک برنامه مدیریتی صحیح میزان تلفات را به حداقل تعداد ممکن برساند. برای این منظور مجموعه‌ای از فعالیت‌ها همچون دما، رطوبت، تهویه، خوراک، بهداشت سالن، واکسیناسیون جوجه‌ها و تراکم آن‌ها در داخل سالن بایستی به صورت اصولی اجرا و کنترل شوند.

#### مدیریت سالن مرغداری گوشتی

سالن پرورش جوجه‌های گوشتی باید مکان مناسب و راحتی برای پرورش آن‌ها در طول دوره باشد. به همین دلیل باید تجهیزاتی در سالن استفاده شود که بتوان دما، رطوبت، کیفیت هوا و نور سالن را در تمامی فصول کنترل کرد و در هر لحظه بتوان سیستم آبخوری و دانخوری مورد نیاز را نصب و از آن‌ها استفاده نمود. برای کنترل شرایط داخلی سالن از دیواره‌ها و سقف‌های عایق، هواکش‌ها، ورودی‌های هوا، بخاری‌ها، کولرها، ترموستات و تایمر استفاده می‌شود. در دانشکده علوم دامی مزرعه پرورش جوجه‌های گوشتی با تمام امکانات و تجهیزات میزبان تمامی فعالیت‌های کارآفرینی، آموزشی و پژوهشی دانشجویان می‌باشد.



#### گاوداری دانشکده علوم دامی

در مزرعه شماره یک دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان، واحد گاوداری وجود دارد که با تعدادی گاو شیری

### فارم زنبور عسل دانشکده علوم دامی

پرورش زنبور عسل و تولید عسل طبیعی یکی از فرصت‌های شغلی است که علاقه‌مندان خاص خود را دارد و از این جهت که خروجی آن، یک محصول ارگانیک و پُر فایده است (برای سلامتی و استفاده در زمینه‌های مختلف کارآیی زیادی دارد و از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است). یکی از بخش‌های فعال دانشکده علوم دامی، پرورش زنبور عسل یا زنبورداری است. این فارم جهت تولید عسل ارگانیک و مشتقات آن و همچنین انجام تحقیقات و مطالعات روی زنبور عسل مورد استفاده قرار می‌گیرد.



### با سپاس از

سرکار خانم دکتر سمیه پاشائی که ما را در تکمیل و تصحیح اطلاعات این مطلب علمی یاری کردند.

### منبع

سایت دانشکده علوم دامی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان  
(<https://fas.gau.ac.ir>)

### Publisher Note

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

### Submit Your Manuscript:

[https://domesticjsj.ut.ac.ir/contacts?\\_action=loginForm](https://domesticjsj.ut.ac.ir/contacts?_action=loginForm)



## معرفی کتاب

## حد مطلوب تغذیه ویتامین در تولید غذاهای حیوانی باکیفیت

### | Optimum Vitamin Nutrition in the Production of Quality Animal Foods |

سارا رفیعی<sup>۱\*</sup><sup>۱</sup> دانشجوی کارشناسی گروه مهندسی علوم دامی، دانشکدگان کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، کرج، البرز، ایران

نام کتاب (لاتین): Optimum Vitamin Nutrition in the Production of  
Quality Animal Foods

نام کتاب: حد مطلوب تغذیه ویتامین در تولید غذاهای حیوانی باکیفیت

مؤلفان: سی. لویز بوت، ای. آ. ری، ام. رودریگز، جی. سانز، ام. اف. سوتو-سالانوا،

جی. وبر، آر. سپروبریز، آر. داوین، جی. گنزالز، جی. ام. هراندز، بی. ایزابل،

آ. سی. باروتئا، ام. دی بائوسلز، آ. بلانکوپرز، اس. کالسامیگلیا، آر. کاسلز

مترجمان: دکتر حسین مروج، دکتر کامران رضایزدی، محمد حسین محمدی قاسم‌آبادی

ناشر: انتشارات دانشگاه تهران

سال چاپ: ۱۳۹۷

نوبت چاپ: اول

تعداد صفحات: ۳۱۷



به گزارش روابط عمومی انجمن علمی - دانشجویی گروه مهندسی علوم دامی دانشکدگان کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران؛ این کتاب در شش فصل تنظیم شده است؛ به گونه‌ای که علاوه بر مرور نتایج پژوهش‌های انجام گرفته در زمینه مصرف ویتامین‌ها در خوراک دام و طیور و ارائه مقدار حد مطلوب هر ویتامین با توجه به گونه حیوان، به نقش دیگر این ویتامین‌ها در تأمین بخشی از نیازهای ویتامینی انسان از طریق مصرف گوشت، شیر و تخم‌مرغ پرداخته شده است. مترجمان با توجه به کاربردی بودن این کتاب استفاده از آن را برای دانشجویان رشته‌های علوم دامی، دامپزشکی، تغذیه انسانی، کارشناسان مزارع پرورشی دام و طیور، مراکز تحقیقاتی و دامداران و مرغداران عزیز توصیه می‌کنند و امیدوار هستند که مطالب این کتاب بتواند برای رشد کمی و کیفی صنعت دام و طیور مفید باشد.

\*نویسنده مسئول: sararafiee@ut.ac.ir

دبیر تخصصی: دکتر امیر مصیب‌زاده

بخش: تغذیه طیور

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۱۲/۱۴ تاریخ بازنگری: ۱۴۰۳/--- تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۱۲/۱۵ تاریخ انتشار آنلاین: ۱۴۰۳/۱۲/۲۳

رفرنس‌دهی: رفیعی، س. حد مطلوب تغذیه ویتامین در تولید غذاهای حیوانی باکیفیت. علمی- ترویجی (حرفه‌ای) دامستیک، ۱۴۰۳، ۲۴ (۴): ۵۵.



AnimSSAUT



## حیوانات خانگی

### مارمولک‌ها؛ تاریخچه، تنوع نژادی، تغذیه و رفتار آن‌ها

| Lizards; History, Breed Diversity, Nutrition, and Their Behavior |

مهدیه یزدانی‌زاد<sup>۱\*</sup>، محسن کلهر<sup>۱</sup> و فاطمه احمدی<sup>۱</sup>

<sup>۱</sup> دانشجوی کارشناسی گروه مهندسی علوم دامی، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، کرج، البرز، ایران



#### معرفی کلی مارمولک‌ها

مارمولک‌ها که زیرمجموعه‌ای از خانواده سوسمارها هستند، گروه متنوعی از خزندگان را تشکیل می‌دهند که در سایزها و رنگ‌های گوناگون در سراسر جهان پراکنده شده‌اند. بیشتر گونه‌های مارمولک در مناطق گرمسیری و نیمه‌گرمسیری کره زمین یافت می‌شوند و به دلیل تنوع زیستی بالای خود، نقش مهمی در اکوسیستم‌ها ایفا می‌کنند. خزندگان به طور کلی مهره‌دارانی خون سرد، دارای پوست پوسته‌ای و قابلیت تخم‌گذاری هستند. اگرچه بسیاری از نیاکان خزندگان مانند دایناسورها منقرض شده‌اند، گونه‌های فعلی همچنان در زیستگاه‌های گوناگون جهان دیده می‌شوند.

\*نویسنده مسئول: yazdanimahdie096@gmail.com

دبیر تخصصی: دکتر طویی ندری

بخش: فیزیولوژی دام و طیور

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۱۰/۲۵ تاریخ بازنگری: ۱۴۰۳/۱۱/۰۱ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۱۱/۰۵ تاریخ انتشار آنلاین: ۱۴۰۳/۱۲/۲۴

فرنس‌دهی: یزدانی‌زاد، م.، کلهر، م.، احمدی، ف. مارمولک‌ها؛ تاریخچه، تنوع نژادی، تغذیه و رفتار آن‌ها. علمی-ترویجی (حرفه‌ای) دامستیک، ۱۴۰۳؛ ۲۴(۴): ۵۶-۵۹.



AnimSSAUT



تصویر ۲- ایگواناهای دریایی (Marine Iguanas)

### مارمولک باسیلیسک سبز (Green Basilisk)

باسیلیسک سبز که به نام‌های ریحان سبز یا مارمولک مسیح نیز شناخته می‌شود، توانایی شگفت‌انگیز دویدن روی سطح آب را دارد. این گونه متعلق به خانواده ایگوانا و ساکن جنگل‌های بارانی آمریکای مرکزی است. باسیلیسک‌ها تقریباً ۶۱ سانتی‌متر طول دارند و رژیم غذایی متنوعی شامل گیاهان، حشرات و مهره‌داران کوچک دارند.



تصویر ۳- مارمولک باسیلیسک سبز (Green Basilisk)

### آنول (Anole)

آنول‌ها بیش از ۲۵۰ گونه دارند و به طور عمده در مناطق گرمسیری قاره آمریکا و هند غربی زندگی می‌کنند. ساختار انگشتان چسبنده و توانایی تغییر رنگ از ویژگی‌های بارز آن‌ها است. نرها کیسه‌های رنگارنگ گلو دارند که در نمایش‌های جفت‌گیری و علامت‌گذاری قلمرو کاربرد دارند.



تصویر ۴- مارمولک آنول (Anole)

## اهمیت و وضعیت نگهداری خزندگان به‌ویژه مارمولک‌ها در

### محیط‌های خانگی

در دو دهه اخیر، نگهداری خزندگان و به‌ویژه مارمولک‌ها به عنوان حیوانات خانگی در کشورهای مختلف از جمله انگلستان محبوبیت یافته است. با این وجود، این روند با چالش‌هایی همراه است، زیرا مراقبت و نگهداری صحیح از این موجودات نیازمند دانش تخصصی در زمینه محیط زیست، تغذیه و شرایط زیستی آن‌ها است. عدم آگاهی و نگهداری غیر اصولی از مارمولک‌ها می‌تواند منجر به بیماری، استرس و کاهش طول عمر آن‌ها شود.

### تنوع گونه‌های مارمولک

#### مارمولک گکو (Gecko)

مارمولک‌های گکو به دلیل اندازه کوچک، رنگ‌های متنوع و الگوی چسبنده بسیار محبوب و شناخته شده هستند. این گونه‌ها در مناطق گرمسیری آفریقا، ماداگاسکار و برخی جزایر یافت می‌شوند. توانایی تغییر رنگ در پاسخ به نور و دما و همچنین داشتن لاملا در انگشتان، به آن‌ها امکان حرکت بر سطوح عمودی را می‌دهد. گکوها به طور عمده دارای طول بدن ۳/۵ تا ۷ سانتی‌متر و وزن حدود ۴ تا ۵ گرم هستند و به دلیل تغذیه از حشرات زنده جزء گونه‌های گوشت‌خوار کوچک محسوب می‌شوند.



تصویر ۱- مارمولک گکو (Gecko)

### ایگواناهای دریایی (Marine Iguanas)

این مارمولک‌ها که تنها گونه شناگر میان همه مارمولک‌ها هستند، منحصر به جزایر گالاپاگوس می‌باشند. آن‌ها به گونه‌ای منحصر به فرد به سبک زندگی لانه‌گزینی در جزایر سازگار شده‌اند و در بیشتر موارد از جلبک‌های دریایی تغذیه می‌کنند. سیستم دفع نمک ویژه در آن‌ها باعث می‌شود که بتوانند آب شور را متعادل کنند و از کم‌آبی جلوگیری نمایند. کاهش منابع غذایی در پی رویدادهای اقلیمی مانند ال نینو، موجب کاهش حجم بدن آن‌ها تا ۲۰ درصد می‌شود که به نوعی استراتژی سازگاری با کمبود مواد غذایی است.



تصویر ۷- اژدهای کومودو (Komodo Dragon)

### نیازهای نگهداری مارمولک‌ها

#### شرایط محیطی

هرگونه مارمولک نیازمند محیطی متناسب با زیستگاه طبیعی خود است. این محیط شامل دمای مناسب، رطوبت کنترل شده و نور کافی از اشعه UVB برای جذب ویتامین D3 می‌شود. استفاده از چراغ‌های UV و تأمین منابع گرمایی مانند لامپ‌های حرارتی ضروری است.

#### تغذیه مارمولک‌ها: تنوع رژیم غذایی و نیازهای غذایی

تغذیه مارمولک‌ها نقش کلیدی در حفظ سلامت و بقای آن‌ها دارد و بسته به نوع گونه، می‌تواند از رژیم‌های گیاه‌خواری تا شکارگری متغیر باشد.

- مارمولک‌های کوچک و گوشت‌خوار به طور عمده از حشرات، کرم‌ها، جیرجیرک‌ها و گاهی پرندگان کوچک و موش‌ها تغذیه می‌کنند. انتخاب حشرات مناسب و دوری از حشرات سمی برای این گونه‌ها حائز اهمیت است.
- مارمولک‌های گیاه‌خوار مانند ایگواناها، رژیم غذایی متشکل از میوه‌های نرم بدون هسته (مانند توت فرنگی و گلابی) و سبزیجات تازه را ترجیح می‌دهند.
- مارمولک‌های همه‌چیزخوار ترکیبی از گیاه و گوشت را مصرف می‌کنند تا به نیازهای تغذیه‌ای خود پاسخ دهند.

برای مارمولک‌های خانگی، تأمین مکمل‌های غذایی مانند ویتامین D3، کلسیم و مولتی ویتامین‌ها ضروری است، چرا که کمبود این مواد می‌تواند منجر به بیماری‌ها و کاهش طول عمر شود. همچنین نور خورشید یا منابع نوری UVB باید برای هضم غذا و سنتز ویتامین D فراهم گردد.

### مارمولک دراگو (Draco Lizard)

مارمولک‌های دراگو که به اژدهای پرنده معروف هستند، قادر هستند با استفاده از چین‌های پوستی کنار دنده‌های بدنشان، پروازهای کوتاه در میان درختان جنگل‌های جنوب شرقی آسیا داشته باشند. این توانایی جابه‌جایی سریع، به آن‌ها در فرار از شکارچیان و یافتن غذا کمک فراوانی می‌کند.



تصویر ۵- مارمولک دراگو (Draco Lizard)

### آگاما (Agama)

گونه‌های آگاما در مناطق خشک و سنگلاخی آفریقا، جنوب شرقی اروپا و هند زندگی می‌کنند. این مارمولک‌ها نسبتاً کوچک هستند، اما در فصل جفت‌گیری نرها تغییر رنگ چشمگیری دارند و ممکن است چندین بار در سال تخم‌گذاری کنند.



تصویر ۶- مارمولک آگاما (Agama)

### اژدهای کومودو (Komodo Dragon)

بزرگ‌ترین مارمولک حال حاضر جهان، اژدهای کومودو، بومی چند جزیره خاص در اندونزی است. این گونه شکارچی قهاری است که به طور عمده از لاشه تغذیه می‌کند، ولی شکار فعال بُز، خوک وحشی، آهو و حتی اژدهایان جوان‌تر نیز دارد. بزاق آلوده به باکتری و سیستم کمین پیشرفته، نقش مهمی در موفقیت شکار این گونه ایفا می‌کند.

## مکمل‌ها و مراقبت‌های تخصصی

برای جلوگیری از کمبود مواد مغذی و بیماری‌های ناشی از سوء تغذیه، استفاده از مکمل‌های ویتامین D3، کلسیم و مولتی ویتامین‌ها توصیه می‌شود. این مکمل‌ها معمولاً به صورت پودر بوده و همراه با غذا یا در آب مصرف می‌شوند. کیفیت غذا و مکمل‌ها باید توسط دامپزشک تأیید شود.

## رفتارهای مارمولک‌ها: زیستگاه، شیوه تغذیه و تعاملات اجتماعی

مارمولک‌ها رفتارهای پیچیده و متنوعی دارند که به بقای آن‌ها کمک قابل توجهی می‌کند. بیشتر آن‌ها به دلیل خونسرد بودن، به تنظیم دمای بدن از طریق قرار گرفتن زیر آفتاب و سایه متکی هستند. برخی گونه‌ها مانند ایگوانای دریایی برای تنظیم تعادل نمک بدن خود غدد خاصی دارند. در رابطه با تغذیه، رفتارها از گونه‌ای به گونه دیگر بسیار متفاوت است و می‌تواند شامل گیاه‌خواری، شکار حشرات یا حتی شکار فعال پستانداران کوچک و سایر خزندگان باشد.

### نمونه‌هایی از رفتارهای کلیدی:

- استفاده از لاملا در انگشتان گکوها برای چسبیدن و حرکت سریع روی سطوح.
- استفاده از کیسه گلو در آنول‌ها برای علامت‌گذاری قلمرو و جذب جفت.
- توانایی پرواز در مارمولک‌های دراکو برای فرار از شکارچی و جابجایی سریع.
- استراتژی‌های شکار و کمین در اژدهای کومودو با استفاده از بزاق آلوده به باکتری.

## نگهداری مارمولک‌ها در محیط‌های خانگی

نگهداری موفق مارمولک‌ها در محیط مصنوعی نیازمند شناخت دقیق زیستگاه طبیعی، نیازهای تغذیه‌ای، شرایط دمایی و نوری است. برای مثال:

- فراهم آوردن محیطی با دمای کنترل شده و رطوبت مناسب برای جلوگیری از استرس و بیماری
- تأمین نور UVB برای فعال شدن متابولیسم کلسیم و جلوگیری از بیماری‌های استخوانی
- تهیه رژیم غذایی دقیق و مکمل‌های غذایی مطابق با نوع گونه برای حفظ سلامت عمومی مارمولک
- طراحی فضای مناسب برای پرورش، استراحت و تخم‌گذاری

## رفتارهای تولیدمثلی مارمولک‌ها و رشد نوزادان

بیشتر مارمولک‌ها در سنین ۱۲ تا ۱۶ ماهگی به بلوغ می‌رسند و توانایی تولیدمثل دارند. تخم‌گذاری معمولاً براساس نوع گونه و شرایط محیطی متفاوت است و شامل چندین کلاچ در سال می‌شود. نوزادان مارمولک‌ها از ابتدای تولد قادر به مصرف غذاهای معمولی هستند، اما نیازمند مراقبت ویژه در رابطه با رطوبت و دما هستند که رشد سالم آن‌ها را تضمین می‌کند.

### نتیجه‌گیری کلی

مارمولک‌ها گونه‌ای متنوع از خزندگان با زیستگاه‌ها، ویژگی‌ها و نیازهای گوناگون هستند. نگهداری موفق و سالم این موجودات نیازمند شناخت دقیق نوع گونه، محیط زیست طبیعی و تغذیه مناسب آن‌ها است. فراهم کردن شرایط محیطی شامل گرما، رطوبت، نور و تغذیه متعادل به همراه مراقبت‌های بهداشتی منظم، از عوامل اصلی در حفظ سلامت و افزایش عمر این خزندگان خانگی به شمار می‌رود. همچنین کسب دانش تخصصی و مشورت با دامپزشکان و کارشناسان حوزه خزندگان، برای افرادی که تصمیم نگهداری این موجودات را دارند، کاملاً ضروری است تا از بروز مشکلات و آسیب‌های احتمالی جلوگیری شود.

### Publisher Note

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

### Submit Your Manuscript:

[https://domesticjsj.ut.ac.ir/contacts?\\_action=loginForm](https://domesticjsj.ut.ac.ir/contacts?_action=loginForm)



## اخبار انجمن

# اخبار انجمن علمی - دانشجویی گروه مهندسی علوم دامی دانشگاه تهران در زمستان ۱۴۰۳

## انجمن علمی - دانشجویی<sup>۱</sup>

<sup>۱</sup> گروه مهندسی علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشکدگان کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، کرج، البرز، ایران

## شماره سی‌ام نشریه علمی - ترویجی (حرفه‌ای) دامستیک منتشر شد.

<https://domesticsj.ut.ac.ir/news?newsCode=3422>



به گزارش کمیته رسانه و نشریات انجمن علمی - دانشجویی گروه مهندسی علوم دامی دانشکدگان کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، سومین شماره از دوره بیست و چهارم نشریه دامستیک در پاییز ۱۴۰۳ منتشر شد و علاقه‌مندان می‌توانند با مراجعه به آدرس (<https://domesticsj.ut.ac.ir>) بخش‌های مختلف نشریه را دانلود و مطالعه نمایند. اختصاص شناسه دیجیتال اسناد (DOI) به مقالات علمی - ترویجی و دریافت شاپای چاپی و الکترونیکی (ISSN) از جمله ویژگی‌های این نشریه هستند.

یادداشت این شماره از نشریه دامستیک، به قلم دکتر مجید علیایی، دانشیار تغذیه طیور گروه مهندسی علوم دامی دانشکده کشاورزی دانشگاه تبریز با عنوان "نقش فناوری‌های هوشمند در پرورش طیور" به رشته تحریر در آمده است. مقالات علمی - ترویجی، مصاحبه با دکتر حامد خلیل‌وندی بهروزیار، استاد تغذیه دام گروه مهندسی علوم دامی دانشکده کشاورزی دانشگاه ارومیه، بخش ارتباطات علمی "معرفی گروه مهندسی علوم دامی دانشکده کشاورزی دانشگاه ایلام"، معرفی کتاب "تغذیه مرغ اسکات"، بخش آشنایی با حیوانات خانگی تحت عنوان "لاک‌پشت‌ها؛ تاریخچه، تنوع نژادی، تغذیه و رفتار آن‌ها"، و همچنین اخبار انجمن علمی - دانشجویی و گروه مهندسی علوم دامی دانشگاه تهران در پاییز ۱۴۰۳ از جمله بخش‌های این شماره از نشریه هستند.

همچنین حامیان مالی این شماره از نشریه دامستیک، شرکت‌های دانش‌بنیان کیمیا دانش الوند، کیا فرآیند نوتریکا، مهرگان مکمل برتر البرز، بهبد رشد افزون البرز، تیوان دام ایرانیان، پارسینه دام پارتاک و تولیدی بازرگانی سپهر می‌باشند.

\*نویسنده مسئول: AnimSSAUT@gmail.com

بخش: دبیر تخصصی:

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۱۲/۱۹ تاریخ بازنگری: ۱۴۰۳/--- تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۱۲/۲۱ تاریخ انتشار آنلاین: ۱۴۰۳/۱۲/۲۴

فرنس‌دهی: انجمن علمی - دانشجویی. اخبار انجمن علمی - دانشجویی گروه مهندسی علوم دامی دانشگاه تهران در زمستان ۱۴۰۳. علمی - ترویجی

(حرفه‌ای) دامستیک، ۱۴۰۳، ۲۴(۴): ۶۰



AnimSSAUT

# شرکت شیمی ناب سیما سلفچگان

تولید کننده انواع پودر چربی های خالص  
و کلسیمی و اوره آهسته رهش



| پودر چربی خالص پیور فت | پودر چربی خالص پیور فت پلاس |  
| پودر چربی کلسیمی پیور فت | پودر چربی کلسیمی پیور فت پرو | پودر چربی  
کلسیمی پیور فت مگا | پودر چربی کلسیمی پیور فت طیوری | نیتروژن آهسته رهش  
پیور پروتئین | پیش ساز گلوکز پیور گلایکو | سسکویی کربنات سدیم پیور باف |





شرکت پارسینه دام پارتاک

# واردکننده و تولیدکننده تخصصی انواع پودر چربی

تامین و توزیع مکمل ها و افزودنی های خوراک  
دام، طیور و آبزیان

با رویکردی مبتنی بر استانداردهای روز صنعت تغذیه

پشتیبانی فنی: ۰۹۱۳-۴۱۲۳۰۴۷ 

مشاور فروش: ۰۹۱۳-۳۷۷۳۹۰۹ 

دفتر مرکزی: ۰۳۱-۳۳۳۲۸۰۷۱ 

 [www.parsinedam.com](http://www.parsinedam.com)

 @parsinedam



فیدونیت؛ اوره آهسته رهش حاوی بیش از ۲۵۰ درصد پروتئین خام 

فیدونیون؛ نمک آنیونیک پوشش‌دار حاوی ۴۰ درصد یون کلر 

فیدوسیل؛ افزودنی سیلاژ حاوی آنزیم و پروبیوتیک 

فیدوبلوس؛ بلوس معدنی حاوی کلرید کلسیم 



Scan Me



## شرکت بهبد رشد افزون

تولید کننده محصولات دانش بنیان  
خوراک، کنسانتره و مکمل های دام، طیور و آبزیان



### انواع محصولات

= کنسانتره و مکمل های ویژه دام سبک

= اوره اهسته رهش (بهامین)

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

= کنسانتره و مکمل های ویژه گاو شیری و پرواری

= دان آماده دوره های مختلف تولید جوجه گوشتی، طیور تخمگذار، بوقلمون و بلدرچین

= استارتر ویژه گوساله شیرخوار

آدرس دفتر: پارک علم و فناوری دانشگاه تهران، دانشکده کشاورزی کرج، ساختمان شماره یک

آدرس کارخانه: آذربایجان شرقی، میانه، شهرک صنعتی میانه

شماره های تماس: ۳۲۸۶۰۷۹۹ (۰۲۶) - ۰۹۱۲۵۶۶۸۴۸۰ @behbodroshd.co



## شرکت کیا فرآیند نوتریکا

تولید کننده افزودنی های خوراک  
دام و طیور  
پودر چربی خالص و کلسیمی ویژه  
دام و طیور



[www.nutrikaco.com](http://www.nutrikaco.com)

# مهرگان مکمل برتر البرز

تولید کننده ی تخصصی افزودنی های کنترل رهش دامی

## افزایش درآمد

## کاهش هزینه خوراک

## دام تندرست



لایزین محافظت شده لایزوتکت



اوره آهسته رهش نیتروپارس



متیونین محافظت شده مت پروپارس



پیش ساز کلوکز کلوکوپارس





# لیست محصولات تولیدی کارخانه کیمیا دانش الوند



## پیش ساز گلوکز گلاکوپرشتیا

- ◀ نسل جدید پیش ساز گلوکز
- ◀ تامین پیوسته گلوکز
- ◀ کاهش تعادل منفی انرژی

## پرشیامین

- ◀ آهسته رهش NPN منبع مطمئن

بخش سراسری پرشیافت و پرشیامین

مدیریت

بازرگانی و فروش گلاکوپرشتیا و محصولات شیمیایی



۰۲۵۳۲۹۲۰۰۹۹



۰۲۵۳۳۸۰۱۰۳۰



۰۲۵۳۳۸۰۱۰۴۰

کارخانه و دفتر مرکزی: قم - شهرک صنعتی شکوهیه - فاز ۲ - شهید آوینی



لیست محصولات تولیدی کارخانه کیمیا دانش الوند

# پالایشگاه روغن کیمیا دانش الوند

انواع اسید چرب  
گلیسرول و استئارات ها



کیمیا دانش الوند

کارخانه و دفتر مرکزی: قم- شهرک صنعتی شکوهیه- فاز ۲- شهید آوینی

پخش سراسری  
پرشیافت و پرشیامین

مدیریت

بازرگانی و فروش  
گلایکوپریشیا و محصولات شیمیایی



۰۲۵۳۲۹۲۰۰۹۹

۰۲۵۳۳۸۰۱۰۳۰

۰۲۵۳۳۸۰۱۰۴۰



[www.persiafat.ir](http://www.persiafat.ir)



@kimiyananesh\_alvand



@persiafat

