



# دامستیک

Print ISSN 2717-3038  
Online ISSN 2783-0691



## "از تجربه عملی تا توسعه پایدار: واکاوی عوامل پیشران موفقیت در کار آفرینی خوراک دام و طیور"



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

دوره ۲۵، شماره ۴  
شماره پیاپی ۳۵  
زمستان ۱۴۰۴

ارتباطات علمی



عبور از غربال حرفه‌ای: چگونه یک دانشجوی کارشناسی ارشد از پایان‌نامه خود در برابر منتقدان واقعی دفاع می‌کند.

مقالات



مروری بر روش‌های مختلف تشخیص آبستنی در گاوهای شیری؛ ابزارهای مدیریتی در تولیدمثل

یادداشت



مباحث نوین در تغذیه طیور  
«دکتر مازیار محیطی اصلی»



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 پنج، دوره بیست و پنج، شماره چهار  
(شماره سی و پنج پیاپی)، زمستان ۱۴۰۴  
شماره مجوز علمی-ترویجی: ۷۴۰۲۸۴۱-۱۳۹۸/۱۲/۲۰-  
آخرین شماره مجوز انتشار: ۱۳۲/۲۱۰۵۶۸-۱۴۰۴/۰۸/۱۱-  
شاپا چاپی (ISSN): ۲۷۱۷-۳۰۳۸  
شاپا الکترونیکی (ISSN): ۲۷۸۳-۰۶۹۱

### راه‌های ارتباطی



Domesticsj.ut.ac.ir



AnimSSAUT@gmail.com



@AnimSSAUT



@AnimSSAUT



پردیس کشاورزی و منابع طبیعی



انجمن علمی دامپزشکی و دامپزشکان ایران  
پردیس کشاورزی و منابع طبیعی



انجمن علمی دانشجویی گروه علوم دامی  
دانشگاه تهران



بنیاد حامیان دانشگاه تهران



«این نشریه با حمایت بنیاد حامیان دانشگاه تهران و بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی منتشر شده است.»

صاحب امتیاز: انجمن علمی- دانشجویی

گروه مهندسی علوم دامی دانشگاه تهران

مدیر مسئول: علی اکبری بالاچورشری

سر دبیر: فرزاد غفوری

مشاوران علمی: دکتر مهدی دهقان بنادکی، علی اصغر خلیل

خلیلی

مدیر داخلی: اشکان غلامی

دبیران تخصصی: دکتر آرش جوانمرد، دکتر طوبی ندری، دکتر

پروین شورنگ، دکتر امیر مصیب‌زاده

خبرنگار: آیت جعفریگی

ویراستاران ادبی: وحید دهقانیان ریحان، کاظم رسولی قره‌سقل،

ساسان قمری، فاطمه عبیدی پور.

کارشناس نشریه: امید بوذری

طراحی جلد: فرزاد غفوری

صفحه آرا: گروه طراحی نشریه امروز

### همکاران این شماره

اعضای هیئت علمی: مجید پسندیده، سعید کریمی دهکردی.

دکتری تخصصی: مازیار محیطی اصلی، کیوان جلوه قاضیانی، امیرحسین

احمدپورسامانی، محمدحسین پاکروح، پریسا عالی، محمدمین سعادت زاده،  
متین نداف فهمیده، عادلہ حقدوست.

کارشناسی ارشد: زهرا بیابانی اصلی، خاتم امین الرعایائی، سارا رفیعی.

کارشناسی: نظر جعفریگی، عباس جعفریگی، حامد شاملی، آیت

جعفریگی، فاطمه سپهری خالو، امیررضا کمالی علی‌آبادی، فاطمه سادات  
معنوی.

### بسیاس فراوان از:

دکتر مهدی گنج‌خانلو و دکتر مهدی دهقان بنادکی

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

آقایان نظر جعفریگی و عباس جعفریگی

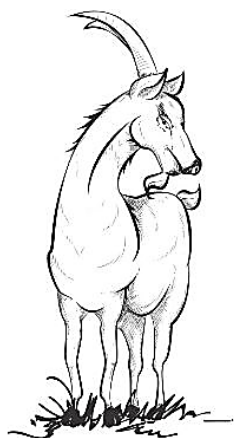
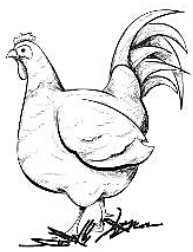
(کارآفرینان موفق استان ایلام در صنعت مرغداری و تولید خوراک دام  
و طیور)

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

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

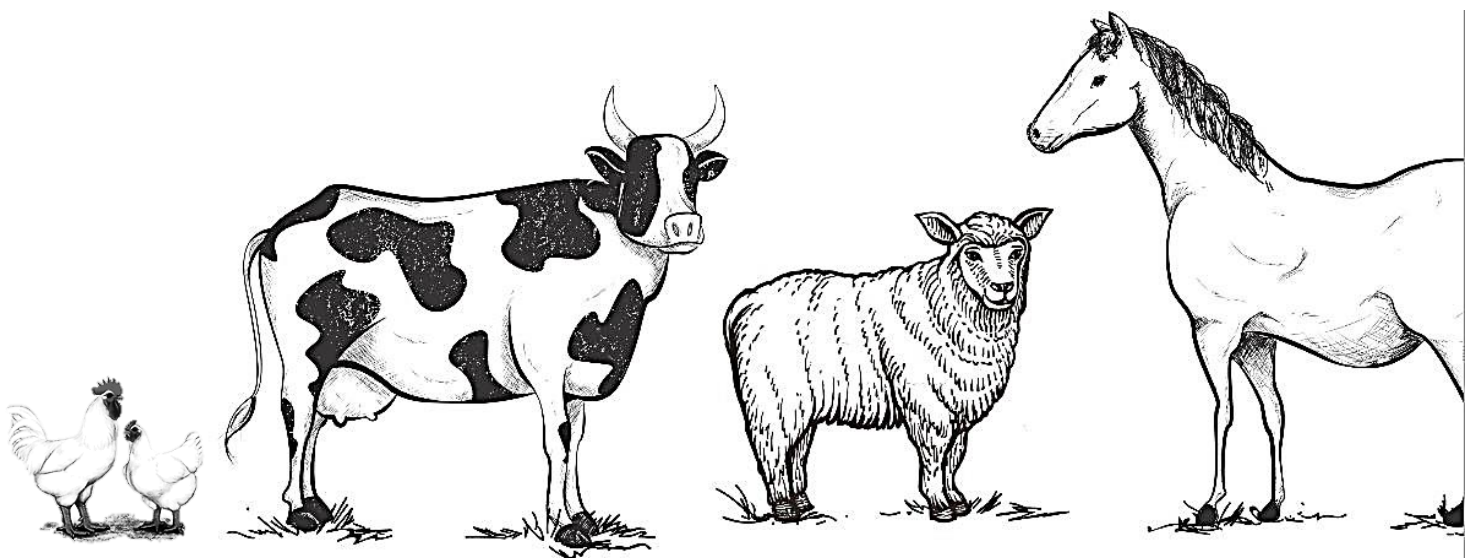
پژوهشی دانشگاه تهران موافقت شد. بر این اساس، نشریه دامستیک

یک نشریه علمی-ترویجی یک امتیازی محسوب می‌شود.



## فهرست مطالب

|    |   |    |
|----|---|----|
| ۵۸ | <b>ارتباطات علمی</b><br>عبور از غربال حرفه‌ای: چگونه یک دانشجوی کارشناسی ارشد از پایان‌نامه خود در برابر منتقدان واقعی دفاع می‌کند  | ۴  |
| ۶۳ | <b>معرفی کتاب</b><br>رفتارشناسی طیور  | ۶  |
| ۶۴ | <b>حیوانات خانگی</b><br>جوجه‌تیغی؛ همراهی کوچک با نیازهای بزرگ  | ۱۴ |
| ۶۷ | <b>اخبار انجمن</b><br>اخبار انجمن علمی - دانشجویی گروه مهندسی علوم دامی دانشگاه تهران در زمستان ۱۴۰۴  | ۲۲ |
| ۶۸ | <b>پوستر</b><br>وب سایت نشریه علمی-ترویجی (حرفه‌ای) دامستیک دانشگاه تهران   | ۲۸ |
| ۶۹ | <b>تبلیغات (حامی‌ها)</b><br>شرکت تعاونی دانش‌بنیان کیمیا دانش الوند   | ۳۵ |
|    | <b>یلاداشت</b><br>مباحث نوین در تغذیه طیور  | ۴۴ |
|    | <b>مقالات علمی-ترویجی</b><br>خولان؛ یک گیاه باستانی در تغذیه طیور<br>ارزیابی چرخه حیات راهبردهای کاهش متان در تولید گوشت گاو: رویکردی سیستمی به پایداری زیست محیطی<br>راهکارهای تغذیه‌ای برای کنترل ورم‌پستان در گاوهای شیری هلشتاین<br>تأثیر تغذیه هر روزه و یک روز در میان در پولت‌های گله مادر گوشتی در طی دوره پرورش<br>مروری بر روش‌های مختلف تشخیص آپستنی در گاوهای شیری؛ ابزارهای مدیریتی در تولیدمثل<br>کاربرد تغذیه‌ای دانه شاهدانه صنعتی در جیره‌های جوجه‌های گوشتی | ۵۲ |
|    | <b>مصاحبه</b><br>"از تجربه عملی تا توسعه پایدار: واکاوی عوامل پیشران موفقیت در کارآفرینی خوراک دام و طیور"   مصاحبه با برادران جعفریگی؛ کارآفرینان موفق استان ایلام در صنعت مرغداری و تولید خوراک دام و طیور  |    |



[https://domesticj.ut.ac.ir/article\\_107074.html](https://domesticj.ut.ac.ir/article_107074.html)

## یادداشت

## مباحث نوین در تغذیه طیور

دکتر مازیار محیطی اصلی\*<sup>1</sup> ID

<sup>1</sup> دانش‌آموخته دکتری تخصصی تغذیه طیور، گروه مهندسی علوم دامی، دانشکده‌گان کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، کرج، البرز، ایران

با پیشرفت سریع علم و فناوری در سال‌های اخیر تغذیه طیور نیز در آستانه تحول قرار دارد. به نظر می‌رسد دوره جیره‌نویسی بر پایه نیاز در حال تغییر است و امروزه وارد دوره تنظیم متابولیک هدفمند شده‌ایم. موضوع تحقیقات تغذیه طیور دیگر صرفاً تأمین پروتئین خام، انرژی قابل متابولیسم و مواد معدنی نیست، بلکه مسأله تنظیم دقیق مسیرهای متابولیکی، تعدیل بیان ژن‌ها و مهندسی تعامل بین میزبان و میکروبیوتای روده است. جیره دیگر فقط یک منبع انرژی برای طیور نیست، بلکه یک سیگنال مولکولی است که می‌تواند مسیرهای رشد، التهاب و ایمنی پرنده را فعال یا مهار کند. تحقیقات اخیر در خصوص نوترینومیکس نشان داده‌اند که نسبت دقیق اسیدهای آمینه قابل هضم، اسیدهای چرب ضروری و ترکیبات زیست‌فعال گیاهی می‌توانند بیان ژن‌های مرتبط با رشد، پاسخ ایمنی و متابولیسم را تنظیم کنند. این یافته‌ها نگاه سنتی به افزایش سطح پروتئین خام را به چالش کشیده‌اند. امروزه مشخص شده است که دقت در توازن اسیدهای آمینه و مواد ریزمغذی بسیار مهم‌تر از افزایش کمیت آن‌ها است. علاوه بر این، امروزه درک عمیق‌تری از میکروبیوم روده به وجود آمده و سلامت روده که به عنوان محور اصلی عملکرد و ایمنی شناخته می‌شود، موضوع بسیاری از تحقیقات اخیر بوده است. استفاده هدفمند از پری‌بیوتیک‌ها، پروبیوتیک‌ها، پست‌بیوتیک‌ها و فیتوژنیک‌ها امکان هدایت اکوسیستم میکروبی را فراهم کرده است. بنابراین، تغذیه طیور اکنون به ابزاری برای مدیریت التهاب، افزایش تحمل تنش حرارتی و بهبود پاسخ‌های ایمنی تبدیل شده است. پرسش اساسی دیگر این نیست که چه مقدار خوراک مصرف می‌شود، بلکه این است که چگونه می‌توان بیشترین عملکرد را از هر واحد خوراک بدست آورد. همچنین، مسائل اقتصادی و اقلیمی سبب شده‌اند که منابع پروتئینی جایگزین اهمیت بیشتری پیدا کنند. پروتئین حشرات، جلبک‌ها، میکروارگانیسم‌ها و فناوری‌های تخمیری در حال ورود به جیره‌های عملی طیور هستند و چشم‌انداز جدیدی از تولید پایدار و تنوع مواد خوراکی را ایجاد کرده‌اند. در نهایت، آینده تغذیه طیور مبتنی بر دقت و هوشمندی است و هدف آن دیگر تنها افزایش سرعت رشد و عملکرد نیست، بلکه ایجاد تعادل بین بازده اقتصادی، سلامت گله و حفاظت از محیط زیست است.

\*نویسنده مسئول: mmohiti@gmail.com

بخش: تغذیه طیور دبیر تخصصی: دکتر امیر مصیب‌زاده

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۱۱/۱۸ تاریخ بازنگری: ---/--/--- تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۱۱/۲۰ تاریخ انتشار آنلاین: ۱۴۰۴/۱۲/۰۵

فرانس‌دهی: محیطی اصلی، م. مباحث نوین در تغذیه طیور، علمی- ترویجی (حرفه‌ای) دامستیک، ۱۴۰۴: ۴-۵.



AnimSSAUT


[https://domesticj.ut.ac.ir/article\\_107074.html](https://domesticj.ut.ac.ir/article_107074.html)

## Notes

## Modern Topics in Poultry Nutrition



**Dr. Maziar Mohiti-Asli**<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> Ph.D. Graduate in Poultry Nutrition, Department of Animal Science, College of Agriculture and Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Alborz, Iran

### Abstract

With the rapid advancement of science and technology in recent years, poultry nutrition is also on the verge of transformation. It appears that the era of requirement-based feed formulation is evolving, and we have now entered the period of targeted metabolic regulation. The focus of poultry nutrition research is no longer merely the provision of crude protein, metabolizable energy, and minerals; rather, it now centers on the precise regulation of metabolic pathways, modulation of gene expression, and engineering of host–gut microbiota interactions. Feed is no longer just an energy source for poultry; it is a molecular signal capable of activating or inhibiting pathways related to growth, inflammation, and immunity. Recent research in nutrigenomics has shown that the precise ratio of digestible amino acids, essential fatty acids, and bioactive plant compounds can regulate the expression of genes associated with growth, immune response, and metabolism. These findings challenge the traditional approach of simply increasing crude protein levels. It is now evident that accuracy in balancing amino acids and micronutrients is far more important than merely increasing their quantity. In addition, a deeper understanding of the gut microbiome has emerged, and gut health—recognized as the central axis of performance and immunity—has become the subject of extensive recent research. The targeted use of prebiotics, probiotics, postbiotics, and phytogenics has made it possible to guide the microbial ecosystem. Consequently, poultry nutrition has become a tool for managing inflammation, enhancing heat stress tolerance, and improving immune responses. The fundamental question is no longer how much feed is consumed, but rather how to obtain maximum performance from each unit of feed. Furthermore, economic and climatic challenges have increased the importance of alternative protein sources. Insect protein, algae, microorganisms, and fermentation technologies are entering practical poultry diets, creating a new perspective on sustainable production and feed ingredient diversification. **Ultimately, the future of poultry nutrition is based on precision and intelligence. Its objective is no longer solely to increase growth rate and performance, but to establish a balance between economic efficiency, flock health, and environmental sustainability.**



**AnimSSAUT**

\*Corresponding Author E-mail: mmohiti@gmail.com

Section: Poultry Nutrition

Associate Editor: Dr. Amir Mosayyeb Zadeh

Received: 17 Feb 2026

Revised: -- -- -- --

Accepted: 09 Feb 2026

Published online: 24 Feb 2026

Citation: Mohiti-Asli, M. Modern Topics in Poultry Nutrition. *Professional Journal of Domestic*, 2026; 25(4): 4-5.



[https://domesticj.ut.ac.ir/article\\_107078.html](https://domesticj.ut.ac.ir/article_107078.html)

## مقاله علمی - ترویجی

### خولان؛ یک گیاه باستانی در تغذیه طیور

کیوان جلوه قازپانی <sup>۱</sup> ID و زهرا بیابانی اصلی <sup>۲،۳</sup> ID

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

<sup>۲</sup> دانش آموخته کارشناسی ارشد تغذیه طیور، گروه مهندسی علوم دامی، دانشکده علوم دامی، دانشگاه گیلان، رشت، ایران

<sup>۳</sup> پژوهشگر واحد تحقیق و توسعه شرکت سپیدماکیان، رشت، گیلان، ایران

<https://doi.org/10.22059/domesticj.2026.396277.1200>

#### چکیده

خولان دریایی (*Hippophae rhamnoides*)، یک گیاه باستانی است که ارزش غذایی و دارویی دارد. خولان دریایی، بوته‌ای خاردار با برگ‌های بلند و باریک و توت‌های زرد نارنجی است. به سرما مقاوم است و بومی اروپا و آسیا است. تمام قسمت‌های خولان از جمله توت‌ها، برگ‌ها و روغن دانه حاوی ترکیبات زیست فعال زیادی هستند. خولان دریایی منبعی غنی از آنتی‌اکسیدان‌های طبیعی مانند اسید اسکوربیک، توکوفرول‌ها، کاروتنوئیدها و فلاونوئیدها هستند، در حالی که حاوی پروتئین، ویتامین‌ها (به ویژه ویتامین C)، مواد معدنی، لیپیدها (عمدتاً اسیدهای چرب غیر اشباع)، قندها، اسیدهای آلی و فیتواسترول نیز می‌باشند. مطالعات حیوانی و انسانی نشان می‌دهد که خولان دریایی ممکن است اثرات مفید مختلفی همچون محافظت از قلب، ضد آتروژن، آنتی‌اکسیدان، ضد سرطان، تعدیل‌کننده ایمنی، ضد باکتری، ضد ویروس، التیام زخم و ضد التهاب داشته باشد. خولان همچنین می‌تواند در تغذیه انسان و حیوان استفاده شود. بنابراین، انجام تحقیقات علمی بیشتر در مورد این گیاه دارویی و ترویج استفاده از آن در مقیاس وسیع پیشنهاد می‌شود.

کلمات کلیدی: آنتی‌اکسیدان، تغذیه، خولان دریایی، طیور

\*نویسنده مسئول: zahrabiabani73@gmail.com

بخش: تغذیه طیور دبیر تخصصی: دکتر امیر مصیب‌زاده

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۰۲/۰۸ تاریخ بازنگری: ۱۴۰۴/۰۴/۱۸ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۵/۲۹ تاریخ انتشار آنلاین: ۱۴۰۴/۱۲/۰۹

رفرنس دهی: جلوه قازپانی، ک. بیابانی اصلی، ز. خولان؛ یک گیاه باستانی در تغذیه طیور. علمی- ترویجی (حرفه‌ای) دامستیک، ۱۴۰۴، ۲۵(۴): ۶-۱۳



AnimSSAUT

## مقدمه

در چند دهه گذشته، از آنتی‌بیوتیک‌ها برای افزایش بهره‌وری طیور استفاده می‌شد. با این حال، ممنوعیت استفاده از آنتی‌بیوتیک‌ها در سطوح درمانی در تغذیه طیور، دانشمندان را به یافتن جایگزینی مناسب واداشته است. در سال‌های اخیر، یکی از رویکردهای امیدوارکننده، بررسی توانایی‌های طبیعت یعنی گیاهان دارویی، درختچه‌ها و درختان بوده است. داروهای گیاهی شامل استفاده درمانی از گیاهان برای درمان بیماری‌ها و ارتقای سلامت و تندرستی عمومی است. خواص گیاهان و عصاره‌های آن‌ها از دیرباز در انسان و حیوان برای نگهداری، طعم‌دهی، بهبود هضم و درمان بیماری‌ها مورد استفاده قرار گرفته است. در سال‌های اخیر، مطالعاتی در زمینه استفاده از خولان دریایی (Sea Buckthorn) در جیره غذایی جوجه‌های گوشتی انجام شده است (Chen xin et al., 2011; Singh et al., 2014). امروزه توجه و تمایل روزافزونی از سوی مصرف‌کنندگان، پژوهشگران و صنعت خوراک به این موضوع وجود دارد که برخی مواد غذایی علاوه بر ارزش تغذیه‌ای معمول، می‌توانند نقش مهمی در حفظ سلامت انسان و حیوانات ایفا کنند (Siro et al., 2008). در این میان خولان دریایی یا هیپوفا رامنوتیدس، محصولی باستانی با ویژگی‌های جدید، می‌تواند مورد استفاده قرار بگیرد. اصطلاح Hippophae از کلمات یونانی "hippo" به معنای اسب و "phaos" به معنای درخشش گرفته شده است. در یونان باستان از آن به عنوان خوراک حیوانات به ویژه برای اسب‌ها استفاده شده است، چون موجب درخشش پوشش آن‌ها می‌شد (Suryakumar and Gupta, 2011). جنس خولان دریایی-Hippophae، خانواده Elaeagnaceae بوته‌ای خاردار با برگ‌های بلند، باریک و توت‌های زرد نارنجی است که شکل کروی و قطری بین ۳ تا ۸ میلی‌متر دارند (Bal et al., 2011). این گیاه به سرما مقاوم است، معمولاً در مناطق شنی خشک رشد می‌کند و بومی اروپا و آسیا است؛ این در حالی است که در آمریکای شمالی و جنوبی نیز رشد می‌کند (Suomela et al., 2006; Bal et al., 2011; Kaushal and Sharma, 2011). برای قرن‌ها خولان دریایی نه تنها برای اهداف تغذیه‌ای، بلکه به عنوان طب سنتی برای پیشگیری یا درمان بیماری‌های مختلف مانند التهاب، زخم معده و اختلالات پوستی مورد استفاده قرار گرفته است (Gao et al., 2000; Zeb, 2004). توت‌های میوه خولان دریایی از پالپ (۶۸ درصد)، دانه (۲۳ درصد) و پوست (۷/۷۵ درصد) تشکیل شده است (Li and Beveridge, 2003). توت‌ها، برگ‌ها و پوست درخت حاوی

ترکیبات زیست فعال زیادی هستند (Lee et al., 2011; Bal et al., 2011). با توجه به خواص تغذیه‌ای و کاربردی خولان دریایی، در سراسر جهان محبوبیت پیدا کرده است.

## ترکیبات غذایی و زیست فعال در توت‌ها، برگ‌ها و روغن خولان دریایی

تمام قسمت‌های خولان دریایی می‌تواند منبع خوبی برای تعداد زیادی از ترکیبات زیست فعال باشد (Zuchowski et al., 2023).

### توت خولان دریایی

توت خولان دریایی مغذی و بسیار اسیدی است (Bal et al., 2011). آن‌ها منبع غنی از پروتئین و اسیدهای آمینه ضروری می‌باشند. همچنین حاوی عناصر معدنی مانند کلسیم، فسفر، آهن و به ویژه پتاسیم هستند که بیشترین فراوانی را در بین سایر عناصر دارد (Bal et al., 2011). علاوه بر این، میوه‌های خولان دریایی شامل سطوح بالایی از ویتامین‌ها مانند ویتامین C (۶۹۵ میلی‌گرم در ۱۰۰ گرم است که نسبتاً بیشتر از لیمو و پرتقال می‌باشد)، توکوفرول (۱۰-۱ میلی‌گرم در ۱۰۰ گرم) و کاروتنوئیدها (۱۵-۳ میلی‌گرم در ۱۰۰ گرم) به ویژه بتاکاروتن، لیکوپن، زی‌گزانتین می‌باشد (Gao et al., 2000; Zeb, 2004). توت‌ها همچنین حاوی ویتامین‌های دیگری مانند اسید فولیک و ویتامین‌های B1، B2 و K هستند (Bekker and Glushenkova, 2001). علاوه بر این، آن‌ها دارای مقادیر زیادی قند هستند، عمدتاً گلوکز و فروکتوز که در آب توت از ۰/۶ تا ۲۴/۲ گرم در ۱۰۰ میلی‌لیتر متفاوت است. همچنین اسیدهای آلی، مانند اسید مالیک و کوئینیک (Bal et al., 2011) و اسیدهای اگزالیک سیتریک و اسید تارتاریک در میوه‌های خولان دریایی وجود دارد (Kumar et al., 2011). پوست ساقه و توت حاوی ۵ هیدروکسی تریپتامین است که در بین گیاهان نادر است (Kumar et al., 2011). ترکیب شیمیایی توت‌های خولان دریایی به دلیل منشا، آب و هوا، اندازه و بلوغ میوه و روش فرآوری به طور قابل توجهی متفاوت است. با توجه به رایحه منحصر به فرد توت خولان دریایی، به دلیل ترکیبات فرار آن‌ها مانند اتیل دودسنوات، اتیل اکتانوات، دکانول، اتیل دکانوات و اتیل دودکانوات، با هیچ میوه رایج دیگری قابل مقایسه نیست (Kumar et al., 2011, Guliyev et al., 2004). علاوه بر این، توت خولان دریایی حاوی مقادیر بالایی از آنتی‌اکسیدان‌های طبیعی است و در بین گیاهان دارویی دارای بالاترین فعالیت آنتی‌اکسیدانی است (Bal et al., 2011).

متیونین و سیستین)، مواد معدنی (کلسیم، منیزیم و پتاسیم)، اسید فولیک، کاتچین، استرول‌های استری، تری‌ترپنول‌ها و ایزوپرنول‌ها هستند (Biswas *et al.*, 2010).

برگ‌های خولان دریایی که حاوی میزان بالایی از پروتئین خام، اسیدهای آمینه، کلسیم و فسفر هستند، مزایای خاصی به عنوان مواد اولیه برای تهیه خوراک دام و طیور دارند. در توسعه غذاهای فرمولاسیون شده از خولان، باید به انتخاب اجزای غذایی، انجام آزمایش‌ها و همچنین ملاحظات تولید و بازار توجه ویژه‌ای شود. وزن بدن دام و طیور پس از تغذیه با برگ‌ها، دانه‌ها و پسماند میوه‌های خولان به طور قابل توجهی افزایش یافته است. آزمایش‌ها نشان داده است که وزن بدن خوکچه‌ها پس از ۶۰ روز تغذیه با خولان، به میزان ۹/۳۸ درصد افزایش یافته و میزان شیر تولید شده توسط بزها نیز پس از ۴۰ روز، ۵/۷۴ درصد افزایش داشته است. تخم‌گذاری و تعداد تخم‌ها در مرغ‌های دو ساله نیز به ترتیب ۱۰/۳ درصد و ۲۸/۱ درصد افزایش یافته است. وزن جوجه‌ها ۵/۷۴ درصد و وزن مرغ‌ها ۷/۸۱ درصد پس از ۵۶ روز تغذیه با برگ‌ها و پسماند میوه‌های خولان افزایش داشته است. برگ‌ها و پسماند میوه خولان را می‌توان با روش‌هایی مانند سیلاژ کردن، آمینه‌سازی یا بازی‌سازی پردازش کرد تا میزان فیبر خام کاهش یابد، قابلیت هضم آن افزایش پیدا کند و برای دام و طیور خوش‌خوراک‌تر شود. تحقیقات در زمینه توسعه غذای فرمولاسیون شده، پیش غذا و افزودنی‌های غذایی با استفاده از SBT می‌تواند بستر مناسبی برای پتانسیل بالا و بازارهای بزرگ فراهم آورد (Hu, 2000; Hu and Guo, 2006).

### روغن‌های خولان دریایی

از خولان دریایی دو روغن مختلف، روغن پالپ و روغن دانه می‌توان استخراج کرد (Zeb, 2006). دانه‌های بالغ حاوی ۸ تا ۲۰ درصد روغن و تفاله میوه خشک (گوشت و پوست) حاوی ۲۰ تا ۲۵ درصد روغن هستند، در حالی که توت‌ها پس از آب‌گیری حدود ۱۵ تا ۲۰ درصد باقی می‌مانند. محتوای روغن تحت تأثیر ویژگی‌های مورفولوژیکی مانند اندازه و رنگ توت‌ها و زمان برداشت است (Yang and Kallio, 2002). این روغن‌ها سرشار از ویتامین‌های E و K (Zeb, 2006)، کاروتنوئیدها (لیکوپن، بتاکاروتن)، توکوفرول‌ها (آلفا-توکوفرول فراوان‌ترین به خصوص در روغن دانه است)، توکوترینول‌ها (غلظت بیشتری در روغن پالپ) و استرول‌ها ( $\beta$ -سیتوسترول، کلسترول، استیگماسترول، کمپسترول) هستند (Cenkowski *et al.*, 2006; Bal *et al.*, 2011; Kumar *et al.*, 2011).

آنتی‌اکسیدان اصلی توت‌ها اسید اسکوربیک است (Rosch *et al.*, 2003)، در حالی که حاوی توکوفرول‌ها، کاروتنوئیدها، فلاونوئیدها نیز هستند (Suomela *et al.*, 2006; Wang *et al.*, 2011). فلاونوئیدی که در بیشترین مقدار یافت می‌شود، ایزورامنتین است و به دنبال آن ایزورام-نتین-3-O-13-D-3-گلوکوزید (isorham-netin-3-O-13-D-glucoside)، روتین، اوستراگالین، کورستین، میریستین و کامپفرول قرار دارند (Wang *et al.*, 2011). جدول (۱) ترکیب آنتی‌اکسیدانی آب توت خولان دریایی را نشان می‌دهد (Eccleston *et al.*, 2002). این آب میوه مغذی است و این مزیت را دارد که حتی در دماهای زیر صفر نیز مایع باقی بماند، زیرا نقطه انجماد آن ۲۲- درجه سانتی‌گراد است (Bal *et al.*, 2011). به علاوه، میوه خولان دریایی با میانگین ۸۶/۳ درصد، سرشار از اسیدهای چرب غیراشباع (اسید اولئیک، اسید لینولئیک و اسید لینولنیک) است (Suryakumar and Gupta, 2011). توت‌ها همچنین حاوی فیتواسترول‌هایی مانند  $\beta$ -سیتوسترول، ارگوسترول و آمیرین هستند (Bal *et al.*, 2011).

جدول ۱- ترکیب آنتی‌اکسیدانی آب خولان دریایی

| موارد  | میلی‌گرم در لیتر |
|--|------------------|
| ویتامین E                                    | ۱۳/۵             |
| $\alpha$ ، $\beta$ ، $\gamma$ -توکوفرول‌ها   | ۱۲/۴             |
| $\alpha$ ، $\beta$ ، $\gamma$ -توکوترینول‌ها | ۱/۱              |
| ویتامین C                                    | ۱۵۴۰             |
| کاروتنوئیدها                                 | ۷/۳              |
| فلاونوئیدها                                  | ۱۱۸۲             |

### برگ‌های خولان دریایی

برگ‌ها دارای محتوای قابل توجهی از مواد مغذی و اجزای زیست فعال به ویژه فنولیک هستند. این مواد در برگ‌ها توسط فلاونول‌های لوکوانتوسیانیدین، (-) اپیکاتچین، (+) گالوکاتچین، (-) اپی‌گالوکاتچین و اسیدگالیک نشان داده می‌شوند (Suryakumar and Gupta, 2011; Upadhyay *et al.*, 2009). Guan و همکاران (۲۰۰۵) گزارش کرده‌اند که برگ‌های تازه خولان دریایی سرشار از کاروتنوئیدهای کل (۲۶/۳ میلی‌گرم در ۱۰۰ گرم) و کلروفیل کل (۹۸/۸ میلی‌گرم در ۱۰۰ گرم) است که یک شاخص کیفیت برای سبزیجات سبز است. در حالی که برگ‌های خشک هنوز حاوی مقادیر زیادی از ترکیبات زیست فعال قابل مقایسه با سبزیجات معمولی هستند. برگ‌های خولان دریایی همچنین حاوی مقادیر قابل توجهی پروتئین (۲۰/۷ درصد)، اسیدهای آمینه (۰/۷۳ درصد لیزین، ۰/۱۳ درصد

در برابر اثرات ایمنوتوکسیک سم T-2 محافظت کرد. استفاده جداگانه از خولان دریایی به میزان ۴۰۰ و ۸۰۰ ppm نیز پاسخ ایمنی را در برابر عوارض ناشی از سم T-2 به طور قابل توجهی بهبود بخشید. با این حال، ترکیب خولان دریایی و گلوکومانان، محافظت ترکیبی و افزایشی در برابر ایمنوتوکسیسیته ناشی از سم T-2 ایجاد کرد. این یافته‌ها نشان می‌دهند که خولان دریایی و گلوکومانان با هم اثر محافظتی مضاعفی برای پرندگانی که در معرض سم T-2 قرار گرفته‌اند، فراهم می‌سازند (Ramasamy et al., 2010).

اسانس‌های استخراج شده از میوه‌های خولان دریایی پاسخ ایمنی جوجه‌های گوشتی را بهبود می‌بخشد (Lavinia et al., 2009). روغن خولان دریایی باعث بازسازی بافت می‌شود، بنابراین اثرات مفید متعددی بر غشاهای مخاطی مانند مخاط معده (Erkkola and Yang, 2003)، دوازدهه (Lavinia et al., 2009)، دستگاه ادراری-تناسلی و مخاط دهان دارد (Erkkola and Yang, 2003).

#### اثرات ضدباکتری

برگ‌های خولان دریایی اثرات بازدارندگی بر علیه باسیلوس سرئوس (*Bacillus cereus*)، سودوموناس آئروژینوزا (*Pseudomonas aeruginosa*)، استافیلوکوکوس اورئوس (*Staphylococcus aureus*) و انتروکوکوس فکالیس (*Enterococcus faecalis*) نشان داده‌اند (Suryakumar and Gupta, 2011). علاوه بر این، روغن دانه فعالیت ضد میکروبی را علیه/شریشیاکلی نشان داد (Kaushal and Sharma, 2011).

#### ویژگی ضدالتهای

خولان دریایی به طور سنتی برای درمان زخم معده با کنترل واسطه‌های پیش التهابی استفاده می‌شود (Xing et al., 2002). علاوه بر این، روغن و برگ‌های این گیاه باعث ترمیم آسیب‌های پوستی و بهبود التیام ناراحتی‌های پوستی می‌شود (Upadhyay et al., 2009). اسید پالمیتولئیک، ماده موجود در روغن خولان دریایی، جزء چربی پوست است و به عنوان یک عامل موضعی ارزشمند برای حمایت از بافت سلولی و بهبود زخم در نظر گرفته می‌شود (Bal et al., 2011; Kumar et al., 2011). برگ‌های هیپوفا می‌تواند موش‌های تحت تابش خورشید را از التهاب محافظت کند (Tiwari and Bala, 2011).

علاوه بر این، دو روغن خولان دریایی ترکیب اسیدهای چرب بسیار متفاوتی دارند (Erkkola and Yang, 2003). روغن پالپ حاوی اسیدهای چرب تک اشباع و اشباع مانند اسید اولئیک، اسید پالمیتولئیک (شامل ۳۰ درصد کل اسیدها) و اسید پالمیتیک است (Bal et al., 2011; Kumar et al., 2011). روغن دانه حاوی اسیدهای چرب غیراشباع است در حالی که تنها روغنی است که به طور طبیعی نسبت ۱:۱ اسید لینولئیک (n-3) به اسید لینولئیک (n-6) را فراهم می‌کند (Kumar et al., 2011; Cenkowski et al., 2006; Yang and Kallio, 2002).

#### کاربردهای بالقوه میوه‌های خولان دریایی برای انسان‌ها و حیوانات

توت‌ها، روغن‌ها و برگ‌های خولان دریایی به دلیل خواص دارویی و غذایی مواد موجود در آن می‌توانند به عنوان غذاهای کاربردی در نظر گرفته شوند.

#### کاربردهای دارویی

##### فعالیت محافظت از قلب و ضد آتروژنیک

اثرات خولان دریایی بر بیماری‌های قلبی عروقی بیش از هزار سال است که در طب سنتی ثبت شناخته شده است. فلاونوئیدهای موجود در قسمت‌های مختلف خولان دریایی و همچنین اسیدهای چرب غیراشباع موجود در روغن‌ها می‌توانند عملکرد سیستم قلبی-عروقی را بهبود بخشند (Zeb, 2006; Suryakumar and Gupta, 2011). از بیماری عروق کرونر قلب پیشگیری می‌کنند (Suomela et al., 2006; Eccleston et al., 2002) و علائم دیابت را کاهش می‌دهند (Wang et al., 2011). این مزایای مصرف خولان دریایی احتمالاً با کاهش گلوکز خون، از بین بردن رادیکال‌های آزاد (Suomela et al., 2006)، کاهش حساسیت لیپوپروتئین‌های با چگالی کم به اکسیداسیون (Eccleston et al., 2002) و اعمال اثرات ضد فشار خون (Wang et al., 2011) به دست می‌آید. علاوه بر این، روغن دانه خولان دریایی دارای فعالیت ضدآتروژنیک و محافظت‌کننده قلبی قابل توجهی در خرگوش است (Basu et al., 2007).

##### فعالیت تعدیل‌کننده ایمنی

تغذیه طیور با سم T-2 به میزان یک قسمت در میلیون (ppm) در جیره غذایی، به طور چشمگیری باعث کاهش پاسخ ایمنی همورال و سلولی در مرغ‌ها شد. افزودن گلوکومانان به میزان یک گرم در کیلوگرم خوراک، به طور معنی‌داری از پرندگان

## کاربردهای تغذیه‌ای

به دلیل خواص عملکردی و طعم منحصر به فرد، توت خولان دریایی را می‌توان برای تهیه آب میوه، آب نبات، ژله، مربا، نوشیدنی‌های الکلی یا غیرالکلی یا به عنوان طعم دهنده محصولات لبنی فرآوری کرد (Gao et al., 2000; Bal et al., 2011). روغن دانه و پالپ خولان به عنوان منبعی از مواد تشکیل‌دهنده در مکمل‌های غذایی مانند ژلاتین، کپسول‌های گیاهی و مایعات خوراکی استفاده می‌شود (Yang and Kallio, 2002). همچنین، آن‌ها در محصولات آرایشی و بهداشتی تجاری موجود، مانند شامپو استفاده می‌شوند (Bal et al., 2011). از برگ‌های خولان دریایی برای تولید عصاره برگ، چای، پودر چای و یا لوازم آرایشی استفاده می‌شود (Guan et al., 2005).

در حال حاضر تحقیقات محدودی در مورد تغذیه میوه‌های خولان در تغذیه دام وجود دارد. با این وجود، نشان داده شده است که میوه، دانه و برگ خولان برای تغذیه حیوانات مناسب است (Kaushal and Sharma, 2011). خولان دریایی برای تغذیه طیور، به طور عمده در مناطق سرد و خشک مناسب است (Biswas et al., 2010). در یک مطالعه نشان داده شده است که این گیاه می‌تواند میزان تولید تخم‌مرغ و وزن بدن مرغ را افزایش دهد (He et al., 2016). خولان یک منبع دارویی مهم است و به وفور در شبه قاره هند، به ویژه در مناطق شمال غربی هیمالیا یافت می‌شود (Dhanze et al., 2013). این گیاه در مناطق معتدل خشک و ارتفاعات بالای مناطق هیمالچال پرادش، جامو و کشمیر و اوتاراکنند رشد می‌کند. در یونان باستان، برگ‌های خولان زمانی که به غذای اسب افزوده می‌شدند، باعث افزایش وزن و درخشندگی موهای اسب‌ها می‌شدند؛ از این رو نام لاتین آن *Hippophae* که به معنی "اسب درخشان" است، به آن اختصاص داده شد (Singh and Sharma, 2022).

محققین نشان داده‌اند که مکمل فلاون‌های برگ خولان دریایی به طور قابل توجهی مصرف خوراک روزانه جوجه‌های گوشتی را کاهش می‌دهد بدون این که بر عملکرد رشد تأثیر بگذارد (Zhao et al., 2012). ۰/۲ درصد فلاون‌های خولان دریایی به طور قابل توجهی درصد لاشه را افزایش می‌دهد (Li et al., 2008). مطالعه‌ای به بررسی تأثیر خولان دریایی بر طعم گوشت جوجه‌های گوشتی در شرایط تنش گرمایی پرداخته بود. نتایج نشان داد که مقدار اینوزین مونوفسفات در عضله سینه و ران جوجه‌هایی گوشتی که یک درصد خولان دریافت کرده بودند، افزایش معنی‌داری را نشان داد. علاوه بر این، بیان ژن *ADSL*

mRNA در گروه‌هایی که ۰/۵ و ۱ درصد خولان دریافت کرده بودند بیشتر بود، بنابراین، افزودن برگ خولان دریایی به جیره پایه موجب افزایش مقدار IMP و بیان ژن *ADSL mRNA* شده و در نتیجه کاهش طعم گوشت ناشی از تنش گرمایی را جبران کرد (Zhao et al., 2012).

افزودن پودر برگ خولان دریایی به میزان دو درصد در خوراک طیور، براساس نتایج مربوط به رشد، بررسی‌های بیوشیمیایی و مطالعات ماکروسکوپی و آسیب‌شناسی بافتی، برای بلدرچین ژاپنی ایمن تشخیص داده شد. علاوه بر این، این مکمل دارای خاصیت تقویت‌کننده سیستم ایمنی بود که منجر به افزایش رشد بافت‌های لنفوئیدی در اندام‌های مختلف لنفاوی شد (Patial et al., 2013). استفاده از ۰/۵ درصد برگ خولان دریایی تأثیر مثبتی بر عملکرد رشد در جوجه‌های گوشتی نژاد آرپوراکرز داشت. همچنین، افزودن یک درصد برگ خولان دریایی موجب بهبود جذب کلسیم و فسفر و افزایش ذخیره کلسیم شد. بنابراین، برگ خولان دریایی یکی از افزودنی‌های گیاهی مؤثر برای پیشگیری از اختلالات استخوانی در جوجه‌های گوشتی نژاد آرپوراکرز به شمار می‌رود (Chen xin et al., 2011).

## نتیجه‌گیری کلی

خولان دریایی (هیپوفا رامنوتئیدس) به عنوان یک گیاه باستانی، به دلیل ترکیبات زیست فعال موجود در توت‌ها، برگ‌ها و روغن‌های آن، دارای کاربردهای تغذیه‌ای و دارویی گسترده‌ای برای انسان و حیوانات است. توت‌های خولان دریایی منبع غنی از ویتامین‌ها، اسیدهای چرب ضروری، فلاونوئیدها و آنتی‌اکسیدان‌ها هستند که می‌توانند سلامت بدن را بهبود بخشند. برگ‌های این گیاه حاوی مواد مغذی و ترکیبات فعال زیستی هستند که می‌توانند در تنظیم سیستم ایمنی مؤثر باشند. روغن‌های استخراج شده از میوه و دانه آن دارای اسیدهای چرب مفید هستند که در پیشگیری از بیماری‌های قلبی و محافظت از قلب نقش دارند. کاربردهای خولان دریایی فراتر از مصرف غذایی است؛ برای قرن‌ها در طب سنتی برای درمان بیماری‌های مختلف استفاده شده است. در مجموع خولان دریایی یک منبع ارزشمند غذایی و دارویی است که با توجه به خواص تغذیه‌ای و درمانی، می‌تواند در صنایع غذایی، دارویی و دام‌پروری مورد توجه قرار گیرد. با این وجود، تحقیقات بیشتری برای تأیید تمام اثرات مثبت آن مورد نیاز است.

## منابع

- Hu, J. Z. (2000). "Eco-economic values and comprehensive development techniques of sea buckthorn." *Zhengzhou: The Yellow River Water Conservancy Press (in Chinese)*, 32, 50-52.
- Hu, J. Z., and Guo, X. F. (2006). "Evaluation of nutrient value of seabuckthorn in north China." *Forestry Studies in China*, 8, 50-52.
- Kaushal, M., and Sharma, P. C. (2011). "Nutritional and antimicrobial property of seabuckthorn (*Hippophae sp.*) seed oil." *Journal of Scientific & Industrial Research*, 70: 1033-1036.
- Krejcarová, J., Straková, E., Suchý, P., Herzig, I., and Karásková, K. (2015). "Sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.) as a potential source of nutraceuticals and its therapeutic possibilities-a review." *Acta Veterinaria Brno*, 84(3), 257-268.
- Kumar, R. K., Kumar, G. P., Chaurasia, O. P., and Singh, S. B. (2011). "Phytochemical and pharmacological profile of seabuckthorn oil: A Review." *Journal of Medicinal Plants*, 5: 491-499.
- Lee, H. I., Kim, M. S., Lee, K. M., Park, S. K., Seo, K. I., Kim, H. J., ... and Lee, M. K. (2011). "Anti-visceral obesity and antioxidant effects of powdered sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.) leaf tea in diet-induced obese mice." *Food and Chemical Toxicology*, 49(9), 2370-2376.
- Leskinen, H. M., Suomela, J. P., Yang, B., and Kallio, H. P. (2010). "Regioisomer compositions of vaccenic and oleic acid containing triacylglycerols in sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides*) pulp oils: influence of origin and weather conditions." *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 58(1), 537-545.
- Li, T. S., and Beveridge, T. H. (2003). "Sea Buckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.): Production and Utilization." NRC Research Press. 51-60.
- Li, Y., Fu, J., and Wang, B. D. (2008). "Effects of sea buckthorn on carcass and meat quality of AA broilers." *Chinese Journal of Animal Science*, 21, 1217-1223.
- Patil, V., Asrani, R. K., and Patil, R. D. (2013). "Safety evaluation of seabuckthorn (*Hippophae rhamnoides*) leaves in Japanese quail." *Veterinary World*, 6(9), 596.
- Ramasamy, T., Varshneya, C., and Katoch, V. C. (2010). "Immunoprotective Effect of Seabuckthorn (*Hippophae rhamnoides*) and Glucomannan on T-2 Toxin-Induced Immunodepression in Poultry." *Veterinary Medicine International*, 2010(1), 149373.
- Rösch, D., Bergmann, M., Knorr, D., and Kroh, L. W. (2003). "Structure- antioxidant efficiency relationships of phenolic compounds and their contribution to the antioxidant activity of sea buckthorn juice." *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 51(15), 4233-4239.
- Saracila, M., Untea, A. E., Panaite, T. D., Varzaru, I., Oancea, A. G., Turcu, R. P., and Vlaicu, P. A. (2022). "Effects of Supplementing Sea Buckthorn Leaves (*Hippophae rhamnoides* L.) and Chromium (III) in Broiler Diet on the Nutritional Quality and Lipid Oxidative Stability of Meat." *Antioxidants (Basel, Switzerland)*, 11(11), 2220.
- Singh, A., Kaushik, P. K., Yadav, P. K., and Yadav, P. (2014). "Effect of Bael (*Aegle marmelos*) and Giloy (*Tinospora cordifolia*) alone and in combination on
- Bal, L. M., Meda, V., Naik, S. N., and Satya, S. (2011). "Sea buckthorn berries: A potential source of valuable nutrients for nutraceuticals and cosmoceuticals." *Food Research International*, 44(7), 1718-1727.
- Basu, M., Prasad, R., Jayamurthy, P., Pal, K., Arumughan, C., and Sawhney, R. C. (2007). "Anti-atherogenic effects of seabuckthorn (*Hippophaea rhamnoides*) seed oil." *Phytomedicine*, 14(11), 770-777.
- Bekker, N. P., and Glushenkova, A. I. (2001). "Components of certain species of the Elaeagnaceae family." *Chemistry of Natural Compounds*, 37, 97-116.
- Biswas, A., Bharti, V. K., Acharya, S., Pawar, D. D., and Singh, S. B. (2010). "Sea buckthorn: new feed opportunity for poultry in cold arid Ladakh region of India." *World's Poultry Science Journal*, 66(4), 707-714.
- Cenkowski, S., Yakimishen, R., Przybylski, R., and Muir, W. E. (2006). "Quality of extracted sea buckthorn seed and pulp oil." *Canadian Biosystems Engineering*, 48, 3.
- Chen Xin, C. X., Zhao Wei, Z. W., Liu HongNan, L. H., Su Jie, S. J., Wang PengZu, W. P., Zhang ZhiHong, Z. Z., and Li Yao, L. Y. (2011). "Effect of sea buckthorn leaves on growth performance and calcium metabolism in Arbor Acres broilers." *Dongbei Nongye Daxue Xuebao*. 42:19-24.
- Dhanze Himani, Khurana SK and Mane BG (2013). "Effect of seabuckthorn leaf extract on microbiological quality of raw chicken during extended periods of storage." *Journal of Food Quality*, 36: 59-65.
- Eccleston, C., Baoru, Y., Tahvonen, R., Kallio, H., Rimbach, G. H., and Minihane, A. M. (2002). "Effects of an antioxidant-rich juice (sea buckthorn) on risk factors for coronary heart disease in humans." *The Journal of Nutritional Biochemistry*, 13(6), 346-354.
- Erkkola, R., and Yang, B. (2003). "Sea buckthorn oils: towards healthy mucous membranes." *Agro Food Ind. Hi-tech*. 3: 53-57.
- Gao, X., Ohlander, M., Jeppsson, N., Björk, L., and Trajkovski, V. (2000). "Changes in antioxidant effects and their relationship to phytonutrients in fruits of sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.) during maturation." *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 48(5), 1485-1490.
- Guan, T. T., Cenkowski, S., and Hydamaka, A. (2005). "Effect of drying on the nutraceutical quality of sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides* L. ssp. *sinensis*) leaves." *Journal of Food Science*, 70(9), E514-E518.
- Guliyev, V. B., Gul, M., and Yildirim, A. (2004). "Hippophae rhamnoides L.: chromatographic methods to determine chemical composition, use in traditional medicine and pharmacological effects." *Journal of Chromatography B*, 812(1-2), 291-307.
- He, C. Y., Zhang, G. Y., Zhang, J. G., Duan, A. G., and Luo, H. M. (2016). "Physiological, biochemical, and proteome profiling reveals key pathways underlying the drought stress responses of *Hippophae rhamnoides*." *Proteomics*, 16(20), 2688-2697.

- Żuchowski J. (2023). "Phytochemistry and pharmacology of sea buckthorn (*Elaeagnus rhamnoides*; syn. *Hippophae rhamnoides*): progress from 2010 to 2021." *Phytochemistry reviews: proceedings of the Phytochemical Society of Europe*, 22(1), 3–33.
- growth and feed conversion of broiler chicks." *Global J. Res. Anal*, 3, 96-99.
- Singh, S., and Sharma, P. C. (2022). "Gas chromatography-mass spectrometry (GC-MS) profiling reveals substantial metabolome diversity in seabuckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.) berries originating from different geographical regions in the Indian Himalayas." *Phytochemical Analysis: PCA*, 33(2), 214–225.
- Siró, I., Kápolna, E., Kápolna, B., and Lugasi, A. (2008). "Functional food. Product development, marketing and consumer acceptance—A review." *Appetite*, 51(3), 456-467.
- Stef, L., Dumitrescu, G., Drinceanu, D., Stef, D., Mot, D., Julean, C., ... and Corcionivoschi, N. (2009). "The effect of medicinal plants and plant extracted oils on broiler duodenum morphology and immunological profile." *Romanian Biotechn Letters*. 14: 4606-4614.
- Suomela, J. P., Ahotupa, M., Yang, B., Vasankari, T., & Kallio, H. (2006). "Absorption of flavonols derived from sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.) and their effect on emerging risk factors for cardiovascular disease in humans." *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 54(19), 7364-7369.
- Suryakumar, G., and Gupta, A. (2011). "Medicinal and therapeutic potential of Sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.)." *Journal of Ethnopharmacology*, 138(2), 268-278.
- Tiwari, S., and Bala, M. (2011). "Hippophae leaves prevent immunosuppression and inflammation in 60Co- $\gamma$ -irradiated mice." *Phytopharmacology*, 1(3), 36-48.
- Upadhyay, N., Kumar, R., Mandotra, S. K., Meena, R. N., Siddiqui, M. S., Sawhney, R. C., and Gupta, A. (2009). "Safety and healing efficacy of Sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.) seed oil on burn wounds in rats." *Food and Chemical Toxicology*, 47(6), 1146-1153.
- Wang, B., Lin, L., Ni, Q., & Su, C. L. (2011). "Hippophae rhamnoides Linn. for treatment of diabetes mellitus: A review." *J Med Plants Res*, 5(13), 2599-2607.
- Wang, Y. C. (1997). "Analysis on nutrition elements of sea buckthorn." *Hippophae*, 10(2), 24-25.
- Xing, J., Yang, B., Dong, Y., Wang, B., Wang, J., and Kallio, H. P. (2002). "Effects of sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.) seed and pulp oils on experimental models of gastric ulcer in rats." *Fitoterapia*, 73(7-8), 644–650.
- Yang, B., and Kallio, H. (2002). "Composition and physiological effects of sea buckthorn (*Hippophae*) lipids." *Trends in Food Science & Technology*, 13(5), 160-167.
- Zeb, A. (2004). "Chemical and nutritional constituents of sea buckthorn juice." *Pakistan Journal of Nutrition*, 3(2), 99-106.
- Zeb, A. (2006). "Anticarcinogenic potential of lipids from Hippophae; Evidence from the recent literature." *Asian Pacific Journal of Cancer Prevention*, 7(1), 32-34.
- Zhao, W., Chen, X., Yan, C., Liu, H., Zhang, Z., Wang, P., Su, J., and Li, Y. (2012). "Effect of Sea Buckthorn Leaves on Inosine Monophosphate and Adenylosuccinatelyase Gene Expression in Broilers during Heat Stress." *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, 25(1), 92–97.

#### 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

## Sea Buckthorn, an ancient plant in poultry nutrition

Keyvan Jelveh Ghaziani<sup>1</sup>  and Zahra Biabani Asli<sup>2,3\*</sup> 

<sup>1</sup> Ph.D. in Animal Sciences, Director of Research and Development Unit, Sepidmakian Company, Rasht, Gilan, Iran

<sup>2</sup> M.Sc. in Poultry Nutrition, Department of Animal Science, University of Gilan, Rasht, Gilan, Iran

<sup>3</sup> Researcher of Research and Development Unit, Sepidmakian Company, Rasht, Gilan, Iran

 <https://doi.org/10.22059/domesticj.2026.396277.1200>

### Abstract

Sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides*) is a venerable botanical species exhibiting novel attributes that encompass both nutritional and therapeutic significance. This plant manifests as a spiny shrub characterized by elongated, slender foliage and distinctive yellow-orange drupes. Exhibiting resilience to frigid temperatures, this species is indigenous to Europe and Asia, yet it is also capable of thriving in the climatic conditions of North and South America. All constituents of the plant, which include the fruit, foliage, and seed oil, are replete with a plethora of bioactive compounds. These compounds comprise natural antioxidants such as ascorbic acid, tocopherols, carotenoids, and flavonoids, in addition to proteins, vitamins (notably vitamin C), minerals, lipids (predominantly unsaturated fatty acids), carbohydrates, organic acids, and phytosterols. Research involving both animal models and human subjects indicates that sea buckthorn may confer a multitude of advantageous effects, encompassing cardioprotective, anti-atherogenic, antioxidant, anti-cancer, immune-modulating, antibacterial, antiviral, wound-healing, and anti-inflammatory properties. In light of its substantial nutritional and medicinal capabilities, sea buckthorn has potential applications in the dietary regimens of both humans and animals.

**Keyword(s):** Antioxidant, Nutrition, Poultry, Sea buckthorn



\*Corresponding Author E-mail: zahrabiabani73@gmail.com

Section: Poultry Nutrition

Associate Editor: Dr. Amir Mosayyeb Zadeh

Received: 29 May 2025

Revised: 09 Jul 2025

Accepted: 20 Aug 2025

Published online: 28 Feb 2026

Citation: Jelveh Ghaziani, K., Biabani Asli, Z. Sea Buckthorn, an ancient plant in poultry nutrition. *Professional Journal of Domestic*, 2026; 25(4): 6-13.

[https://domesticj.ut.ac.ir/article\\_107079.html](https://domesticj.ut.ac.ir/article_107079.html)

## مقاله علمی - ترویجی

## ارزیابی چرخه حیات راهبردهای کاهش متان در تولید گوشت گاو: رویکردی سیستمی به پایداری زیست محیطی

امیرحسین احمدپور سامانی<sup>۱</sup>، محمدحسین پاک روح<sup>۱</sup>، پریسا عالی<sup>۱</sup> و محمدامین سعادت‌زاده<sup>۱</sup><sup>۱</sup> دانشجوی دکتری عمومی دامپزشکی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه شهرکرد، شهرکرد، ایران<https://doi.org/10.22059/domesticj.2026.394676.1193>

## چکیده

تولید گوشت گاو به عنوان یکی از ارکان اصلی دامپروری جهانی، ضمن تأمین نیازهای تغذیه‌ای رو به رشد، به دلیل انتشار متان (CH<sub>4</sub>)، گازی با پتانسیل گرمایشی بالا، چالش‌های زیست محیطی قابل توجهی ایجاد می‌کند که عمدتاً از تخمیر شکمبه‌ای، مدیریت کود دامی و کاربری زمین ناشی می‌شود. این مقاله با بهره‌گیری از ارزیابی چرخه حیات (Life Cycle Assessment: LCA) به عنوان یک روش علمی جامع، راهبردهای کاهش متان در تولید گوشت گاو را از منظر سیستمی بررسی می‌کند که فراتر از رویکردهای سنتی تغذیه‌ای است. هدف از ارائه این مطالعه علمی - ترویجی، ارزیابی اثرات زیست محیطی این راهبردها، شناسایی منابع اصلی متان و پیامدهای آن، و تحلیل تعادل بین کاهش متان و سایر عوامل مانند جذب کربن، مصرف آب و تنوع زیستی است. یافته‌ها نشان می‌دهند که افزودنی‌های خوراکی مانند مشتقات جلبک دریایی می‌توانند متان شکمبه‌ای را تا ۱۵ درصد کاهش دهند، اما LCA جامع، ضرورت توجه به اثرات زنجیره تأمین و تجزیه کود را برجسته می‌کند. راهبردهای یکپارچه نظیر چرای تطبیقی در استرالیا، با جبران متان از طریق ذخیره کربن خاک و کاهش ضایعات غذایی با تأثیر ۱۰ درصد بر ردپای زیست محیطی، پتانسیل بالایی دارند، اما موفقیت آن‌ها به هماهنگی مراحل بالادستی و پایین‌دستی بستگی دارد. این مطالعه همچنین ابعاد اقتصادی و اجتماعی را بررسی کرده و نشان می‌دهد که هزینه‌های اولیه و نقش سیاست‌های تشویقی، پذیرش این راهکارها را تحت تأثیر قرار می‌دهد. شکاف‌های پژوهشی موجود شامل محدود بودن دقت زمانی مدل‌های ارزیابی چرخه حیات، کمبود داده‌های بومی و منطقه‌ای، و همچنین نیاز به نوآوری‌هایی مانند حسگرهای سنجش متان و خوراک‌های زیستی مهندسی شده است. پرداختن به این مسائل مستلزم تحقیقات میان رشته‌ای است تا بتوان تعادلی پایدار میان جنبه‌های زیست محیطی، اقتصادی و اجتماعی برقرار کرد. این مطالعه، چارچوبی مبتنی بر شواهد علمی برای بهینه‌سازی تولید پایدار گوشت گاو در مواجهه با چالش‌های اقلیمی و امنیت غذایی ارائه می‌دهد.

**کلمات کلیدی:** ارزیابی چرخه حیات، پایداری زیست محیطی، تولید گوشت گاو، کاهش گازهای گلخانه‌ای، متان

\*نویسنده مسئول: amirhosseinahmadpoursamani@gmail.com

بخش: تغذیه دام دبیر تخصصی: دکتر پروین شورنگ

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۰۲/۳۱ تاریخ بازنگری: ۱۴۰۴/۰۶/۰۳ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۶/۱۱ تاریخ انتشار آنلاین: ۱۴۰۴/۱۲/۱۰

فرانس‌دهی: احمدپور سامانی، ا.ح.، پاک روح، م.ح.، عالی، پ.، سعادت‌زاده، م.ا. ارزیابی چرخه حیات راهبردهای کاهش متان در تولید گوشت گاو: رویکردی سیستمی به پایداری زیست محیطی. علمی - ترویجی (حرفه‌ای) دامستیک، ۱۴۰۴؛ ۲۵(۴): ۱۴-۲۱.



AnimSSAUT

## مقدمه

تولید گوشت گاو نقشی اساسی در دامپروری جهانی ایفا می‌کند، زیرا علاوه بر تأمین نیازهای تغذیه‌ای رو به افزایش، تأثیرات قابل توجهی بر محیط زیست دارد، به ویژه از طریق انتشار گاز متان (CH<sub>4</sub>). متان، به عنوان یک گاز گلخانه‌ای با پتانسیل گرمایشی بسیار بیشتر از دی‌اکسید کربن، عمدتاً از تخمیر شکمبه‌ای در گاوها منشا می‌گیرد، در حالی که مدیریت کود دامی و استفاده از زمین برای تولید خوراک نیز منابع ثانویه آن محسوب می‌شوند. تشدید سیستم‌های تولید گوشت گاو برای پاسخگویی به تقاضای فزاینده جهانی، نیاز به راهکارهای مؤثر کاهش انتشار را بیش از پیش برجسته کرده است؛ راهکارهایی که فراتر از اصلاحات تغذیه‌ای سنتی باشند (Beauchemin et al., 2011). یک رویکرد جامع در سطح سیستم، که چرخه کامل حیات تولید گوشت گاو را دربرگیرد، به طور فزاینده‌ای به عنوان روشی ضروری برای مدیریت این انتشارات شناخته می‌شود، چرا که می‌تواند تعاملات در سراسر زنجیره تأمین و پیامدهای زیست محیطی گسترده‌تر آن‌ها را به طور کلی مورد بررسی قرار دهد (Beauchemin et al., 2011; Beauchemin et al., 2010).

ارزیابی چرخه حیات (Life Cycle Assessment: LCA)

روش علمی و دقیق برای سنجش ردپای زیست محیطی تولید گوشت گاو ارائه می‌دهد که از مراحل کشت خوراک و پرورش دام تا فرآوری و مصرف را شامل می‌شود. پیشرفت‌های اخیر در این حوزه، با استفاده از داده‌های با وضوح بالا و مدل‌سازی‌های پویا، میزان انتشار متان و امکان کاهش آن را در سیستم‌های مختلف تولید بررسی کرده و بینش‌های کلیدی درباره تأثیرات سیستماتیک این فرایندها ارائه داده است. برای مثال، در حالی که افزودنی‌های خوراکی مانند مشتقات جلبک‌های دریایی توانسته‌اند انتشار متان ناشی از تخمیر شکمبه‌ای را در شرایط کنترل شده تا ۱۵ درصد کاهش دهند، یک ارزیابی جامع چرخه حیات نشان می‌دهد که این راهکار ممکن است پیامدهای دیگری به همراه داشته باشد، مانند افزایش انتشارات مرتبط با زنجیره تأمین خوراک یا تغییر در الگوی تجزیه کود دامی و گازهای حاصل از آن. این دیدگاه سیستمی برای شناسایی راهکارهای مؤثر کاهش انتشار، مانند بهبود روش‌های چرای دام یا کاهش ضایعات، که فراتر از مداخلات در سطح مزرعه هستند و به اثرات بالادستی و پایین‌دستی نیز می‌پردازند، ضروری است (Cusack et al., 2021).

تحقیقات نوظهور، بر کارآمدی راهبردهای یکپارچه که با استفاده از شاخصه‌های چرخه حیات ارزیابی می‌شوند، تأکید دارند. این راهبردها شامل سیستم‌های چرای تطبیقی، ادغام گاوهای شیری در تولید گوشت و استفاده از انرژی کم کربن در

فرآوری است که همگی در کاهش شدت کربنی تولید گوشت گاو مؤثر هستند. به عنوان نمونه، سیستم‌های چرای تناوبی در مناطقی مانند استرالیا نشان داده‌اند که می‌توانند با افزایش ذخیره کربن در خاک، انتشار متان را جبران کرده و همزمان از تخریب اراضی جلوگیری کنند؛ مزیتی که اغلب در تجزیه و تحلیل‌های محدودتر نادیده گرفته می‌شود (Beauchemin et al., 2011). در همین راستا، کاهش ضایعات غذایی در سطح مصرف‌کننده به عنوان یک اهرم قدرتمند برای کاهش اثرات زیست محیطی مطرح شده و بر اساس ارزیابی‌های جهانی اخیر، می‌تواند این تأثیرات را تا ۱۰ درصد در دسته‌بندی‌های مختلف کاهش دهد. این مطالعه علمی- ترویجی، یافته‌های نوین را گردآوری کرده و با ارائه یک چارچوب ارزیابی چرخه حیات در سطح سیستم، راهکارهای کاهش انتشار متان در تولید گوشت گاو را از دیدگاهی مبتنی بر شواهد بررسی می‌کند، به گونه‌ای که پایداری زیست محیطی را با واقعیت‌های متغیر سیستم غذایی متعادل سازد (Beauchemin et al., 2011; Cusack et al., 2021)؛ فخرالدین و همکاران، (۱۹۸۲).

## انتشار متان در تولید گوشت گاو: منابع و پیامدها

انتشار متان، یکی از چالش‌های زیست محیطی اساسی در تولید گوشت گاو محسوب می‌شود که عمدتاً از دو منبع اصلی ناشی می‌شود: تخمیر شکمبه‌ای و مدیریت کود دامی. تخمیر شکمبه‌ای، که یک فرآیند طبیعی در دستگاه گوارش نشخوارکنندگان مانند گاو است، متان را به عنوان محصول جانبی تجزیه میکروبی خوراک‌های فیبری در شکمبه تولید می‌کند و براساس برآوردهای جهانی اخیر، تقریباً ۷۰ تا ۸۰ درصد از کل انتشار متان در سیستم‌های تولید گوشت گاو را شامل می‌شود (Dick et al., 2015b). مدیریت کود دامی که به ذخیره‌سازی و تجزیه فضولات گاو مربوط می‌شود، ۱۰ تا ۲۰ درصد دیگر را تشکیل می‌دهد و میزان انتشار آن بسته به عواملی مانند دما، رطوبت و روش‌های مدیریتی (مانند استفاده از تالاب‌های بی‌هوای در مقابل ذخیره‌سازی جامد) متغیر است. تحقیقات پیشرفته بر نقش ترکیب خوراک و ویژگی‌های ژنتیکی دام در کاهش متان تولیدی تأکید داشته و نوآوری‌هایی در زمینه مدیریت کود دامی از جمله استفاده از اصلاحات زیستی مانند افزودن بیوجار، روش‌های جدیدی را برای مهار انتشار این گاز ارائه داده‌اند که اهمیت یک دیدگاه سیستمی را در درک این منابع برجسته می‌کند (Dick et al., 2015b).

سهم تولید گوشت گاو در انتشار گازهای گلخانه‌ای (GHG) قابل توجه است و آن را به یکی از بخش‌های پُر انتشار در صنعت غذا تبدیل کرده است. براساس تجزیه و تحلیل‌های اخیر، سیستم‌های تولید گوشت گاو تقریباً ۱۵ تا ۲۰ درصد از انتشار

بی‌هوای می‌توانند انتشار متان را تا ۶۰ درصد کاهش دهند و همزمان بیوگاز، یک منبع انرژی تجدیدپذیر، تولید کنند (Jebari et al., 2025). تحقیقات نوظهور تا اوایل سال ۲۰۲۵ به مهارکننده‌های میکروبی و تغذیه دقیق (Precision Feeding) به عنوان ابزارهای امیدوارکننده برای سرکوب متانوژنر شکمبه اشاره دارد، در حالی که استراتژی‌های یکپارچه کود، مانند کمپوست‌سازی با هوادهی، به دلیل مزایای دوگانه کاهش انتشار و بهبود خاک مورد توجه قرار گرفته‌اند. این پیشرفت‌ها نشان‌دهنده تغییر به سمت راه‌حل‌های سیستمی است که هر دو منبع اصلی را به طور همزمان هدف قرار می‌دهد (Chin et al., 2024; Jebari et al., 2025).

اهمیت جهانی متان ناشی از گوشت گاو، رویکرد جامع LCA را برای کمی‌سازی تأثیرات آن و هدایت راهبردهای کاهش ضروری می‌سازد. تعامل با سایر آلاینده‌ها، مانند اکسید نیتروژن ( $N_2O$ ) از کشت خوراک کوددهی‌شده، پروفایل انتشار را پیچیده‌تر می‌کند و هم‌افزایی‌ها ممکن است اثر گرمایشی خالص را ۱۰-۵ درصد افزایش دهند. این مطالعه با تلفیق جدیدترین داده‌ها درباره منابع و تأثیرات، بنیانی برای درک نقش متان در تولید گوشت گاو فراهم می‌کند و زمینه را برای نوآوری‌های سیستمی آماده می‌سازد که تعادل بین الزامات زیست‌محیطی و واقعیت‌های کشاورزی را برقرار کند (Dorca-Preda et al., 2024).

### چارچوب ارزیابی چرخه حیات در تولید گوشت گاو

روش‌شناسی ارزیابی چرخه حیات، یک چارچوب نظام‌مند و جامع برای ارزیابی اثرات زیست محیطی تولید گوشت گاو فراهم می‌کند و به ویژه در ارزیابی استراتژی‌های کاهش متان حائز اهمیت است. ارزیابی چرخه حیات با رعایت پروتکل‌های استاندارد مانند ISO ۱۴۰۴۴/۱۴۰۴۰، ورودی‌های منابع، میزان انتشار گازها و پیامدهای زیست‌محیطی را در سراسر زنجیره تولید کمی‌سازی می‌کند. مزیت اصلی این روش، توانایی آن در یکپارچه‌سازی داده‌های متنوع، از اندازه‌گیری‌های مزرعه‌ای گرفته تا داده‌های ماهواره‌ای مربوط به تغییرات کاربری زمین است که دیدگاهی جامع از میزان انتشار متان و پتانسیل کاهش آن را ارائه می‌دهد. پیشرفت‌های ارزیابی چرخه حیات شامل مدل‌سازی دینامیک و استفاده از یادگیری ماشین برای افزایش دقت شده است، که به محققان امکان می‌دهد کارایی استراتژی‌های نوظهوری مانند تغذیه دقیق یا شیوه‌های مرتع‌داری با قابلیت جذب کربن را ارزیابی کنند. این رویکرد سیستمی برای عبور از مداخلات تغذیه‌ای تقلیل‌گرایانه ضروری است و امکان بررسی هم‌افزایی‌ها و چالش‌های مرتبط با ردپای زیست‌محیطی خالص تولید گوشت گاو را فراهم می‌کند (Kang et al., 2025).

گازهای گلخانه‌ای انسانی را در سطح جهانی تشکیل می‌دهند که متان به دلیل پتانسیل گرمایش جهانی (GWP) بالا، سهم قابل توجهی از آن را به خود اختصاص می‌دهد. برخلاف دی‌اکسید کربن ( $CO_2$ ) که در بخش‌های انرژی بیشترین سهم را در انتشار دارد، متان با عمر کوتاه مدت در جو (حدود ۱۲ سال) و تأثیر گرمایشی قوی، ۲۸ تا ۳۴ برابر  $CO_2$  در یک بازه ۱۰۰ ساله نقش برجسته‌تری در تغییرات اقلیمی ایفا می‌کند. مطالعاتی که از ارزیابی چرخه حیات بهره می‌برند، نشان می‌دهند که شدت انتشار در سیستم‌های مختلف تولید بسیار متغیر است (Beauchemin et al., 2010; Dick et al., 2015b). برای مثال، در سیستم‌های مبتنی بر مرتع، انتشار گازهای گلخانه‌ای معمولاً ۳۰ تا ۵۰ درصد بیشتر از سیستم‌های صنعتی (مانند پروار بندی در جایگاه‌های بسته) است، زیرا سرعت رشد دام کمتر است و دوره تخمیر شکمبه‌ای طولانی‌تر می‌شود. این یافته‌ها تأکید می‌کنند که تولید گوشت گاو تأثیر قابل توجهی در تشدید تغییرات اقلیمی دارد و به راهبردهای کاهش هدفمند نیازمند است.

اثرات زیست محیطی متان فراتر از نقش آن در گرمایش جهانی است و این گاز در تغییرات شیمیایی جو و آلاینده‌های دیگر نیز نقش دارد. متان، پیش ماده ازن تروپوسفری ( $O_3$ ) است که یک آلاینده ثانویه محسوب می‌شود و می‌تواند به اکوسیستم‌ها آسیب برساند، عملکرد محصولات زراعی را کاهش دهد و مشکلات تنفسی در انسان ایجاد کند. مدل‌سازی‌های اخیر نشان داده‌اند که متان ناشی از تولید گوشت گاو می‌تواند سطح ازن را در مناطق با انتشار بالا تا ۱۰ درصد افزایش دهد و تأثیرات زیست محیطی غیرمستقیم آن را تشدید کند. علاوه بر این، اثر تشعشعی متان، ذوب یخ‌های قطبی و یخچال‌های طبیعی را تسریع می‌کند که با آزادسازی کربن ذخیره شده، حلقه‌های بازخوردی ایجاد کرده و تغییرات اقلیمی را تشدید می‌کند (De Vries et al., 2015; Dick et al., 2015b). این اثرات زنجیره‌ای که اغلب در تجزیه و تحلیل‌های مبتنی بر مزرعه نادیده گرفته می‌شوند، ارزش رویکرد LCA را در بررسی کامل اثرات زیست محیطی متان در سیستم‌های تولید گوشت گاو برجسته می‌سازد (Beauchemin et al., 2011).

تخمیر شکمبه‌ای هر چند که از نظر بیولوژیکی اجتناب‌ناپذیر است، شدت آن براساس رژیم غذایی، نژاد دام و شیوه‌های مدیریتی متغیر است و نقاط اهرمی برای کاهش ارائه می‌دهد. رژیم‌های غذایی با فیبر بالا، که در سیستم‌های مبتنی بر علوفه رایج است، معمولاً بازده متان بیشتری به ازای هر واحد انرژی قابل هضم نسبت به رژیم‌های مبتنی بر غلات دارند و آزمایش‌های اخیر تفاوت ۲۵-۲۰ درصدی را نشان می‌دهند. در همین حال، انتشار ناشی از مدیریت کود دامی به شرایط ذخیره‌سازی بسیار حساس است؛ برای مثال، سیستم‌های هضم

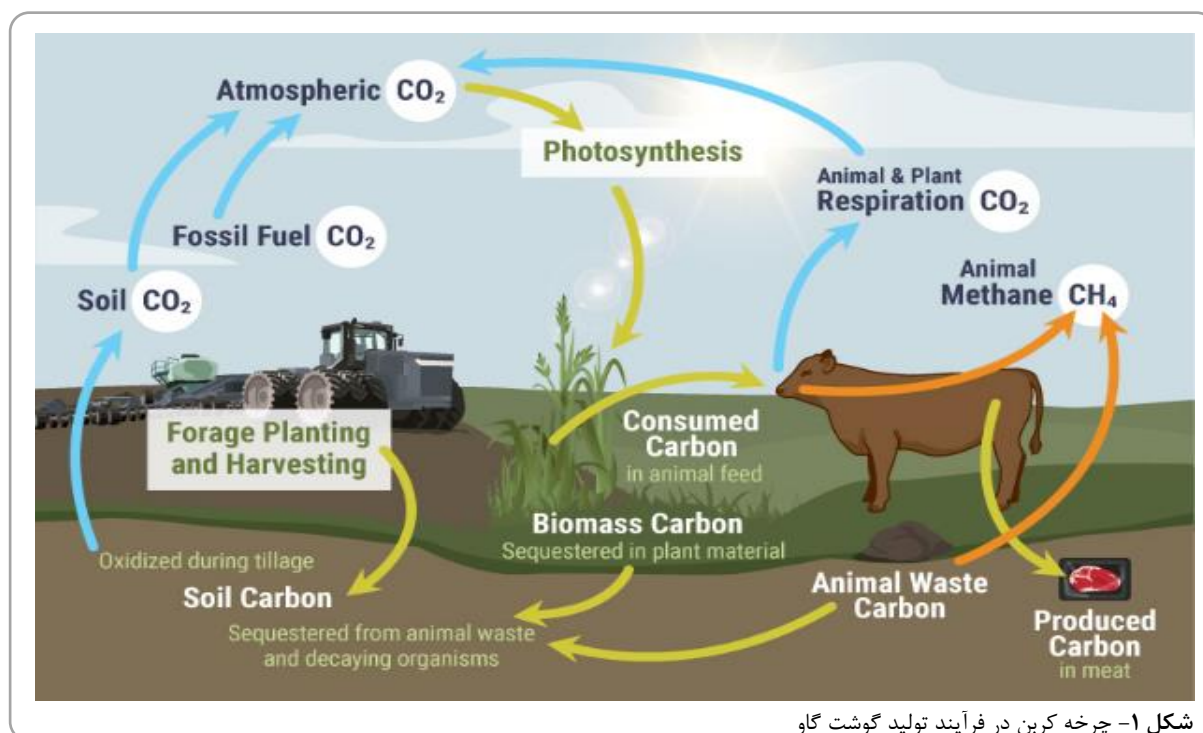
داشته باشد. پویایی‌های زمانی، مانند تغییرات فصلی در کیفیت خوراک یا میزان انتشار متان، اغلب در مدل‌های ارزیابی چرخه حیات ایستا نادیده گرفته می‌شوند، هر چند تلاش‌های اخیر در ادغام داده‌های سری‌زمانی امید بخش بوده است. علاوه بر این، پیچیدگی تخصیص انتشار در سیستم‌های یکپارچه (مانند عملیات ترکیبی گاو شیری و گوشتی) چالش‌های روش‌شناختی ایجاد می‌کند که ممکن است نتایج را تا ۱۵-۱۰ درصد تحت تأثیر قرار دهد (Huerta *et al.*, 2016). این محدودیت‌ها بر ضرورت بهبود مستمر ابزارهای ارزیابی چرخه حیات تأکید می‌کنند تا این روش در سال ۲۰۲۵ همچنان قابل انطباق با پیشرفت‌های علمی حوزه کاهش متان باشد و بتواند اطلاعات لازم را برای تولید پایدار گوشت گاو در مقیاس جهانی فراهم کند.

### استراتژی‌های کاهش متان در تولید گوشت گاو

کاهش متان در تولید گوشت گاو به عنوان راهکاری مهم برای کاهش اثرات زیست محیطی این بخش پُر انتشار، توجه گسترده‌ای را به خود جلب کرده است. طیف وسیعی از استراتژی‌های فعلی و نوظهور، منابع کلیدی انتشار متان را در سراسر سیستم تولید هدف قرار داده‌اند. مداخلات تغذیه‌ای همچنان یکی از رویکردهای اساسی محسوب می‌شوند و شامل افزودنی‌هایی مانند ۳-نیتروکسی‌پروپانول (۳-NOP) و جلبک قرمز (*Asparagopsis taxiformis*) هستند که طبق آزمایش‌های کنترل شده، کاهش متان را بین ۲۰ تا ۴۰ درصد نشان داده‌اند (Pelletier *et al.*, 2010).

مراحل کلیدی تولید گوشت گاو که در چارچوب ارزیابی چرخه حیات گنجانده می‌شوند شامل تولید خوراک، تخمیر شکمبه‌ای، مدیریت کود، فرآوری و حمل و نقل هستند که هر یک به طور منحصر به فردی در انتشار متان و اثرات زیست محیطی کلی نقش دارند. تولید خوراک، که معمولاً پُر مصرف‌ترین مرحله است، شامل استفاده از زمین برای کشت محصولات یا مراتع، کاربرد کودهای شیمیایی و انتشار اکسید نیتروژن ( $N_2O$ ) و دی‌اکسید کربن ( $CO_2$ ) است که به طور غیرمستقیم اثرات آب و هوایی متان را تشدید می‌کند. تخمیر شکمبه‌ای، که منبع اصلی انتشار متان محسوب می‌شود، بسته به نوع جیره غذایی و راندمان حیوان متغیر است، در حالی که میزان انتشار ناشی از مدیریت کود بستگی به روش‌های ذخیره‌سازی و پردازش، مانند هضم بی‌هوازی یا کمپوست، دارد. مراحل پایین‌دستی، شامل فرآوری و حمل و نقل، انتشار گازهای گلخانه‌ای مرتبط با مصرف انرژی را به دنبال دارند و مطالعات اخیر نشان داده‌اند که این مراحل در صورت وابستگی به شبکه‌های انرژی فسیلی، بین ۵ تا ۸ درصد از کل ردپای کربنی را تشکیل می‌دهند (Arcila *et al.*, 2024; Zhang *et al.*, 2024).

با وجود مزایای فراوان، کاربرد ارزیابی چرخه حیات در سیستم‌های تولید گوشت گاو با چالش‌ها و محدودیت‌هایی روبه‌رو است که اجرای آن را پیچیده می‌سازد. تغییرپذیری داده‌ها در مناطق و روش‌های مختلف تولید -مانند سیستم‌های چرای آزاد در مقابل پروراندی صنعتی- باعث ایجاد عدم قطعیت در نتایج می‌شود، به طوری که ضریب انتشار گازها می‌تواند بسته به اقلیم محلی، شرایط خاک و شیوه‌های مدیریتی تا ۳۰ درصد تفاوت



شکل ۱- چرخه کربن در فرآیند تولید گوشت گاو

نیاز به ارزیابی‌های چرخه حیات متناسب با هر محل دارد (فتاحیان و همکاران، ۲۰۲۰).

مدیریت چرای دام و استراتژی‌های کاربری زمین نیز به عنوان رویکردهایی جامع برای کاهش انتشار متان مورد توجه قرار گرفته‌اند و از خدمات اکوسیستمی برای کاهش میزان انتشار خالص گازهای گلخانه‌ای بهره می‌برند. روش چرای چند پادوک تطبیقی (AMP)، که در کشورهایمانند برزیل و ایالات متحده تحت بررسی قرار دارد، ذخایر کربن آلی خاک (SOC) را افزایش می‌دهد و طبق داده‌های سال ۲۰۲۵، در شرایط بهینه می‌تواند بین ۲۰ تا ۵۰ درصد از متان تولیدی شکمبه را جبران کند. سیستم‌های سیلوپاستورال (ترکیب درختان با مراتع)، این اثر را تقویت کرده و شدت انتشار گازهای گلخانه‌ای را از طریق بهبود کیفیت خوراک و ایجاد مخازن کربن، بین ۱۵ تا ۲۵ درصد کاهش می‌دهند. اگرچه این استراتژی‌ها در سیستم‌های گسترده عملکرد مطلوبی دارند، اما اثربخشی آن‌ها وابسته به دسترسی به زمین و شدت مدیریت است و ارزیابی‌های چرخه حیات نشان داده‌اند که ممکن است پیامدهایی مانند افزایش مصرف آب یا اثرات بر تنوع زیستی به همراه داشته باشند (فخرالدین و همکاران، ۱۹۸۲). در مجموع، این رویکردهای تغذیه‌ای، ژنتیکی، مبتنی بر مدیریت کود و مرتبط با زمین، ظرفیت کاهش متان را در محدوده ۱۰ تا ۷۰ درصد در شرایط مختلف نشان می‌دهند، اما موفقیت آن‌ها وابسته به بکارگیری یکپارچه و ارزیابی دقیق به منظور تضمین پایداری سیستم در کل زنجیره تولید است.

### ابعاد اقتصادی و اجتماعی کاهش متان

از نظر اقتصادی، اجرای استراتژی‌های کاهش متان چالش‌ها و فرصت‌هایی را در سراسر زنجیره تأمین گوشت گاو به همراه دارد. افزودنی‌های خوراکی و برنامه‌های اصلاح‌نژاد ژنتیکی، هر چند مؤثر هستند، اما هزینه‌های اولیه‌ای را به همراه دارند که در بازار جهانی سال ۲۰۲۵، برای افزودنی‌های خوراکی بین ۱۰ تا ۳۰ دلار به ازای هر رأس و برای انتخاب ژنومی بین ۵۰ تا ۱۰۰ دلار به ازای هر دام تخمین زده شده است و این هزینه‌ها می‌توانند بدون ارائه بارانه‌ها، فشار مالی بر دامداران خرد وارد کنند. در مقابل، هضم بی‌هوازی از طریق فروش بیوگاز، بازگشت سرمایه‌ای را ایجاد می‌کند که می‌تواند در عملیات‌های بزرگ مقیاس طی ۳ تا ۵ سال هزینه‌های اولیه را جبران کند، هر چند سرمایه‌گذاری اولیه همچنان مانعی برای تولیدکنندگان کوچک‌تر محسوب می‌شود (Hollas et al., 2024).

از نظر اجتماعی، این استراتژی‌ها بر دامداران تأثیر می‌گذارند، زیرا ممکن است نیازهای نیروی کار را تغییر دهند (مانند نیاز به نظارت بیشتر در مدیریت چرا) و بر مصرف‌کنندگان نیز اثر بگذارند، زیرا ممکن است قیمت گوشت گاو را بین ۵ تا

بهبود کیفیت علوفه از طریق استفاده از عوفه‌ای با قابلیت هضم بالاتر یا ترکیب گیاهان لگومینه، نیز کاهش انتشار متان را تا ۱۵ درصد امکان‌پذیر می‌سازد، زیرا کارایی تخمیر شکمبه‌ای را افزایش داده و میزان تولید متان را کاهش می‌دهد. با این حال، این استراتژی‌های تغذیه‌ای، علی‌رغم تأثیر قابل توجه در سطح دام، باید در چارچوب ارزیابی چرخه حیات بررسی شوند تا اثرات کلی آن‌ها در سطح سیستم، از جمله افزایش احتمالی انتشار گازها در تولید خوراک، مشخص گردد (Dick et al., 2015a; اصفهانی و همکاران، ۲۰۱۸؛ شیری و همکاران، ۲۰۱۸).

برنامه‌های اصلاح‌نژاد و انتخاب ژنتیکی، به عنوان حوزه‌ای نوظهور در کاهش متان، از تنوع طبیعی در میزان انتشار متان در گاوها بهره می‌برند. مطالعات ژنومیکی اخیر، با پیشرفت‌هایی در تکنیک‌های CRISPR (Clustered Regularly Interspaced Short Palindromic Repeats) و انتخاب مبتنی بر نشانگرهای ژنتیکی، صفات وراثتی مرتبط با پروفایل‌های میکروبی شکمبه را شناسایی کرده‌اند که می‌توانند میزان تولید متان را بدون کاهش عملکرد دام، بین ۱۰ تا ۲۰ درصد کاهش دهند. پرورش گاوهای کم‌متان، در کشورهایی مانند استرالیا و بریتانیا به مرحله آزمایش رسیده است، نوید کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای در بلندمدت را با هزینه‌های مداوم کمتر نسبت به مداخلات تغذیه‌ای می‌دهد. با این حال، چرخه تولیدمثل آهسته در گله‌های گوشتی، که معمولاً بین ۵ تا ۷ سال طول می‌کشد، باعث می‌شود که اثرگذاری این راهکار در کوتاه مدت محدود باشد و بر لزوم به کارگیری راهکارهای مکمل در یک رویکرد سیستمی برای دستیابی به اهداف آب و هوایی تأکید کند (Cho et al., 2024; Pelletier et al., 2010).

فناوری‌های مدیریت کود نیز مسیر حیاتی دیگری برای کاهش متان محسوب می‌شوند و انتشار گازهای ناشی از ذخیره‌سازی و تجزیه فضولات دامی را هدف قرار می‌دهند. هضم بی‌هوازی، که به طور گسترده در سیستم‌های پرورش صنعتی به کار گرفته شده، متان را از کود جمع‌آوری کرده و آن را به بیوگاز تبدیل می‌کند، که نه تنها انتشار گازهای گلخانه‌ای را ۵۰ تا ۷۰ درصد کاهش می‌دهد، بلکه منبعی برای تولید انرژی تجدیدپذیر فراهم می‌سازد. کمپوست‌سازی، به ویژه زمانی که با هوادهی یا افزودنی‌هایی مانند بیوجار بهبود یابد، می‌تواند میزان متان را تا ۴۰ درصد کاهش داده و از طریق افزایش جذب کربن در خاک، تأثیرات مثبتی بر مراتع داشته باشد. این فناوری‌ها، که تا سال ۲۰۲۵ در پروژه‌های آزمایشی در آمریکای شمالی و اروپا مورد تأیید قرار گرفته‌اند، پتانسیل مدیریت پسماند را در جبران انتشار متان شکمبه‌ای نشان می‌دهند، هر چند اثربخشی آن‌ها بسته به مقیاس، شرایط اقلیمی و زیرساخت‌های موجود متفاوت است و

نیازمند تجزیه و تحلیل اقتصادی است. به طور مشابه، محصولات خوراکی مهندسی شده زیستی با خواص ضدمتانوژنیک یک مسیر کاهش نوین ارائه می‌دهند، اما ردپای اکولوژیکی آن‌ها به ویژه استفاده از آب و زمین، نیازمند بررسی دقیق ارزیابی چرخه حیات است. پیچیدگی این استراتژی‌ها، پژوهش مشارکتی را در زمینه‌های زراعت، علوم زیست محیطی و اقتصاد اجتماعی ضروری می‌سازد تا تعادل بین کاهش متان و تأثیرات بر تنوع زیستی یا اطمینان از دسترسی عادلانه به فناوری‌ها برای تولیدکنندگان کوچک مقیاس ارزیابی شود (Arcila et al., 2024). این رویکرد یکپارچه برای پیشبرد تولید پایدار گوشت گاو در دورانی با چالش‌های فزاینده اقلیمی و امنیت غذایی ضروری است.

### نتیجه‌گیری کلی

این مطالعه علمی- ترویجی بر اهمیت حیاتی اتخاذ رویکردی سیستم محور در ارزیابی استراتژی‌های کاهش متان در تولید گوشت گاو تأکید دارد و نشان می‌دهد که تأثیرات زیست محیطی این اقدامات فراتر از ملاحظات صرفاً تغذیه‌ای است. با ادغام روش‌شناسی ارزیابی چرخه حیات، این مطالعه به پیچیدگی‌ها، تبادلات و هم‌افزایی‌های مرتبط با تکنیک‌های مختلف کاهش متان، از جمله اصلاحات تغذیه‌ای، انتخاب ژنتیکی و مدیریت کود اشاره می‌کند. نوآوری‌های نوظهور، مانند استفاده از افزودنی‌های خوراکی نظیر ۳- نیتروکسی پروپانول (۳-NOP) و ترکیبات مشتق شده از جلبک دریایی، پتانسیل امیدوارکننده‌ای برای کاهش انتشار متان شکمبه‌ای بدون تأثیر منفی بر بهره‌وری نشان داده‌اند. با این حال، این بررسی همچنین نشان می‌دهد که مزایای زیست محیطی این استراتژی‌ها باید در چارچوب گسترده‌تری مورد ارزیابی قرار گیرند که شامل تأثیرات بر استفاده از زمین، مصرف انرژی و انتشار گازهای گلخانه‌ای در سراسر زنجیره تأمین می‌شود. علاوه بر این، پذیرش و اجرای این استراتژی‌ها به عواملی مانند امکان‌پذیری اقتصادی، حمایت‌های سیاستی و مشارکت ذینفعان وابسته است. این مطالعه، ضمن پیشبرد درک ما از تولید پایدار گوشت گاو، چارچوبی را برای تحقیقات آینده ارائه می‌دهد تا تلاش‌های کاهش متان بهینه شوند و به اهداف جهانی کاهش تغییرات اقلیمی کمک کرده و امنیت غذایی و تاب‌آوری اقتصادی را حفظ کنند.

### منابع

اصفهان، جعفر، س. م.، مهدی، ن.، سعدی، اله، ح.، و دوراندیش. (۲۰۱۸). ارزیابی اثرات زیست محیطی تولید ذرت علوفه‌ای (*Zea mays L*) در خراسان جنوبی. *بوم‌شناسی کشاورزی*، ۱۱(۱)، ۲۸۱-۲۹۸.

۱۰ درصد افزایش دهند. با این حال، تمایل مصرف‌کنندگان شهری برای پرداخت هزینه بیشتر به منظور خرید گوشت گاو پایدار در حال افزایش است. مشوق‌های سیاستی، مانند اعتبارات کربنی که در اتحادیه اروپا به صورت آزمایشی اجرا شده و معافیت‌های مالیاتی در کانادا، به همراه سازوکارهای بازاری مانند برچسب‌گذاری زیست محیطی، نقشی کلیدی در ترویج این اقدامات ایفا می‌کنند، به طوری که داده‌های اوایل سال ۲۰۲۵ نشان می‌دهند که در صورت ارائه چارچوب‌های حمایتی قوی، نرخ پذیرش این استراتژی‌ها بین ۲۰ تا ۳۰ درصد افزایش می‌یابد (Hollas et al., 2024; Makoko et al., 2025).

### جهت‌گیری‌های آینده و شکاف‌های پژوهشی

تا تاریخ ۲۰ مارس ۲۰۲۵، کاربرد ارزیابی چرخه حیات در استراتژی‌های کاهش متان در تولید گوشت گاو پیشرفت‌های قابل توجهی را روشن کرده است، با این حال شکاف‌های دانشی حیاتی همچنان باقی مانده‌اند که نیازمند بررسی بیشتر هستند. یکی از شکاف‌های برجسته، وضوح زمانی محدود مدل‌های کنونی ارزیابی چرخه حیات است که اغلب نمی‌توانند تغییرات فصلی در انتشار متان ناشی از تخمیر روده‌ای یا مدیریت کود دامی را در نظر بگیرند، تغییراتی که مطالعات اخیر نشان می‌دهند می‌توانند شدت انتشار را بسته به اقلیم‌ها بین ۱۵ تا ۲۵ درصد تغییر دهند. علاوه بر این، کمبود داده‌های خاص منطقه‌ای، به ویژه از سیستم‌های کوچک مقیاس در جنوب جهانی، تعمیم‌پذیری یافته‌های ارزیابی چرخه حیات را مختل می‌کند، به طوری که عوامل انتشار ممکن است به دلیل تفاوت در کیفیت خوراک و شیوه‌های مدیریتی تا ۳۰-۲۰ درصد ناهماهنگ باشند. فناوری‌های نوظهور، مانند ویرایش میکروبیوم شکمبه از طریق درمان فازی که در محیط آزمایشگاهی کاهش اولیه ۲۰-۱۰ درصدی متان را نشان داده است مرزهای ناشناخته‌ای را نمایان می‌کنند، اما مقیاس‌پذیری و تأثیرات چرخه حیات آن‌ها هنوز به طور کامل کمی‌سازی نشده است، که نیاز به پژوهش گسترده‌تر را برجسته می‌کند (Jebari et al., 2025; Makoko et al., 2025).

جهت‌گیری‌های آینده در این حوزه به ادغام رویکردهای چند رشته‌ای برای پر کردن این شکاف‌ها وابسته است، با بهره‌گیری از نوآوری‌ها در حالی که ابعاد زیست محیطی، اقتصادی و اجتماعی به صورت جامع مورد توجه قرار می‌گیرند. نوآوری‌هایی مانند حسگرهای قابل پوشیدن متان برای پایش لحظه‌ای انتشار گاز از گاوها، که تا اوایل سال ۲۰۲۵ در نیوزیلند آزمایش شده‌اند، نوید بهبود دقت ارزیابی چرخه حیات را می‌دهند و احتمالاً عدم قطعیت داده‌ها را تا نصف کاهش می‌دهند، هر چند مقرون به صرفه بودن و نرخ پذیرش آن‌ها توسط کشاورزان

- life cycle assessment." *Sustainable Production and Consumption*, 47, 528–543.
- Hollas, C. E., do Amaral, K. G. C., Lange, M. V., Higarashi, M. M., Steinmetz, R. L. R., Mariani, L. F., Nakano, V., Sanches-Pereira, A., de Martino Jannuzzi, G., and Kunz, A. (2024). "Livestock waste management for energy recovery in Brazil: a life cycle assessment approach." *Environmental Science and Pollution Research*, 31(3), 4705–4720.
- Huerta, A. R., Güereca, L. P., and Lozano, M. d. I. S. R. (2016). "Environmental impact of beef production in Mexico through life cycle assessment." *Resources, Conservation and Recycling*, 109, 44–53.
- Jebari, A., Takahashi, T., Lee, M. R., Collins, A. L., Coleman, K., Carswell, A., Segura, C., Cardenas, L., and McAuliffe, G. A. (2025). "Carbon footprints of greenhouse gas mitigation measures for a grass-based beef cattle finishing system in the UK." *The International Journal of Life Cycle Assessment*, 1–14.
- Kang, H. Y., Hwang, Y. W., Lee, J. H., Cho, S. J., Jeon, Y. S., Kim, N. S., and Kim, J. (2025). "Evaluating the Greenhouse Gas Emissions Footprint of Chicken Meat Production in South Korea: A Life Cycle Perspective." *Food and Bioproducts Processing*.
- Makoko, K. B., Miyake, S., Hinata, T., and Sembokuya, Y. (2025). "Life Cycle Assessment on Changing Dietary Strategies of a Non-grazing Dairy Production System in Hokkaido, Northern Japan." *Japanese Journal of Farm Management*, 62(4), 63–69.
- Pelletier, N., Pirog, R., and Rasmussen, R. (2010). "Comparative life cycle environmental impacts of three beef production strategies in the Upper Midwestern United States." *Agricultural Systems*, 103(6), 380–389.
- Zhang, X., Jiang, D., Li, J., Zhao, Q., and Zhang, M. (2024). "Carbon emission oriented life cycle assessment and optimization strategy for meat supply chain." *Journal of Cleaner Production*, 439, 140727.
- شیری، عطایی، زردی، گ.، و فرید. (۲۰۱۸). بررسی چرخه حیات (LCA) نظام تولید ذرت در شرایط آب‌وهوایی مغان. *فصلنامه علوم محیطی*، ۱۶(۱)، ۱۹۱–۲۰۶.
- فتاحیان، آرزو، آ.، ف.، مکتبی، بروجنی، پ.، و باورصاد. (۲۰۲۰). بررسی اثر پوشش خوراکی کیتوزان و اسانس زیره سبز بر ماندگاری گوشت گاو در بسته بندی اتمسفر اصلاح شده. *مجله علوم و صنایع غذایی ایران*، ۱۷(۱۰۴)، ۷۹–۹۱.
- فخرالدین، ا. س.، فاطمه، م.، زهرا، ا.، و رضا، ن. (۱۹۸۲). اثرات صنعت دام (گاو، خوک، طیور) بر میزان انتشار گازهای گلخانه‌ای.
- Arcila, S., Correa, N., Pachón, S., Valderrama, L. G. A., and Cano-Londoño, N. A. (2024). "Environmental impacts of extensive beef production in Colombia by life cycle assessment: a case study." *Environmental Science and Pollution Research*, 31(43), 55720–5573.
- Beauchemin, K., Janzen, H., Little, S., McAllister, T., and McGinn, S. (2011). "Mitigation of greenhouse gas emissions from beef production in western Canada—Evaluation using farm-based life cycle assessment." *Animal Feed Science and Technology*, 166, 663–677.
- Beauchemin, K. A., Janzen, H. H., Little, S. M., McAllister, T. A., and McGinn, S. M. (2010). "Life cycle assessment of greenhouse gas emissions from beef production in western Canada: A case study." *Agricultural Systems*, 103(6), 371–379.
- Chin, H. W., Tee, T. P., and Tan, N. P. (2024). "Life cycle assessment of greenhouse gas emissions and carbon mitigation methods in probiotic-fed broiler production." *Animal Production Science*, 64(12).
- Cho, H. H., Strezov, V., and Evans, T. J. (2024). "Life cycle assessment of power-to-methane and renewable methane production technologies." *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 206, 114856.
- Cusack, D. F., Kazanski, C. E., Hedgpeth, A., Chow, K., Cordeiro, A. L., Karpman, J., and Ryals, R. (2021). "Reducing climate impacts of beef production: A synthesis of life cycle assessments across management systems and global regions." *Global Change Biology*, 27(9), 1721–1736.
- De Vries, M. d., Van Middelaar, C., and De Boer, I. (2015). "Comparing environmental impacts of beef production systems: A review of life cycle assessments." *Livestock Science*, 178, 279–288.
- Dick, M., Da Silva, M. A., and Dewes, H. (2015a). "Life cycle assessment of beef cattle production in two typical grassland systems of southern Brazil." *Journal of Cleaner Production*, 96, 426–434.
- Dick, M., da Silva, M. A., and Dewes, H. (2015b). "Mitigation of environmental impacts of beef cattle production in southern Brazil—Evaluation using farm-based life cycle assessment." *Journal of Cleaner Production*, 87, 58–67.
- Dorca-Preda, T., Olijhoek, D. W., Mogensen, L., Lund, P., and Kristensen, T. (2024). "Climate and environmental effects of nutritional mitigation options to reduce enteric methane in dairy cattle: A

#### 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://domesticj.ut.ac.ir/article\\_107079.html](https://domesticj.ut.ac.ir/article_107079.html)

## Scientific-Extensional Article

## Life Cycle Assessment of Methane Mitigation Strategies in Beef Production: A Systems Approach to Environmental Sustainability

Amirhossein Ahmadpour Samani<sup>1\*</sup>, Mohammad Hossein Pakrooh<sup>1</sup>, Parisa Aali<sup>1</sup> and Mohammad Amin Saadat Zadeh<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Doctor of Veterinary Medicine (DVM) Student, Faculty of Veterinary Medicine, Shahrekord University, Shahrekord, Iran

<https://doi.org/10.22059/domesticj.2026.394676.1193>

### Abstract

Beef production, a pillar of global livestock systems, provides growing nutritional demands while generating enormous environmental problems through methane (CH<sub>4</sub>) emissions; a highly potent greenhouse gas that originates primarily from enteric fermentation, manure management, and feed crop land use. This review employs life cycle assessment (LCA) as an integrated scientific method to evaluate methane mitigation strategies in beef production at the systems level beyond traditional nutritional approaches. The objective is to assess the environmental impacts of these actions, identify significant sources of methane and their consequences, and analyze methane abatement trade-offs against carbon sequestration, water use, and biodiversity. Findings indicate that seaweed extracts as feed additives can reduce enteric methane by up to 15%, but an exhaustive LCA pinpoints the necessity of taking supply chain emissions and manure decomposition pathways into consideration. Integrated solutions, such as Australia's adaptive grazing—offset methane through soil carbon sequestration—and minimizing food waste with a 10% reduction on environmental impact, are promising, though their success rests on coordinating upstream and downstream activities. Economic and social factors are also examined in this research, and it is discovered that initial technology costs and policy incentives play a significant role in adoption. Research gaps include temporal resolution inadequacies in LCA models, data inadequacies at the regional scale, and need for innovations like bioengineered feed and methane sensors, necessitating interdisciplinary research that bridges environment, economic, and societal sustainability. It provides an evidence-based framework for enhancing sustainable beef production during a time of heightened climate change and food security concerns.

**Keyword(s):** Beef production, Environmental sustainability, Greenhouse gas mitigation, Methane, Life cycle assessment



\*Corresponding Author E-mail: amirhosseinahmadpoursamani@gmail.com

Section: Animal Nutrition

Associate Editor: Dr. Parvin Shawrang

Received: 21 May 2025

Revised: 25 Aug 2025

Accepted: 02 Sep 2025

Published online: 01 Mar 2026

**Citation:** Ahmadpour Samani, A., Pakrooh, M. H., Aali, P., Saadat Zadeh, M. A. Life Cycle Assessment of Methane Mitigation Strategies in Beef Production: A Systems Approach to Environmental Sustainability. *Professional Journal of Domestic*, 2026; 25(4): 14-21.

[https://domesticj.ut.ac.ir/article\\_107080.html](https://domesticj.ut.ac.ir/article_107080.html)

## مقاله علمی - ترویجی

## راهکارهای تغذیه‌ای برای کنترل ورم‌پستان در گاوهای شیری هلشتاین

حامد شاملی<sup>۱\*</sup> <sup>۱</sup> دانشجوی کارشناسی گروه مهندسی علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شیراز، شیراز، فارس، ایران<https://doi.org/10.22059/domesticj.2026.397371.1204>

## چکیده

ورم‌پستان یکی از بیماری‌های پُر هزینه در صنعت تولید شیر است که اثرات زیان باری را بر سلامت پستان و به دنبال آن بر تولید و کیفیت شیر دارد. امروزه کنترل بیماری‌های پستان به ویژه ورم‌پستان یکی از عوامل مهم مدیریتی در گاوهای شیری به شمار می‌آید. یکی از اصلی‌ترین عوامل ایجاد ورم‌پستان ورود عوامل بیماری‌زا به غدد پستانی است، اما شواهد موجود نشان می‌دهند که عوامل تغذیه‌ای، میکروبیوم دستگاه گوارش و متابولیت‌های مرتبط با آن‌ها نیز می‌توانند در شدت پاسخ‌های التهابی پستان دارای نقش باشند. در حالت بالانس منفی انرژی، تغذیه نامطلوب زمینه‌ساز افزایش حساسیت به ورم‌پستان در گاو شیری است. پژوهش‌هایی نیز ارتباط بین ریز مغذی‌ها و بیماری ورم‌پستان را مورد بررسی قرار داده‌اند. علاوه بر این، میکروبیوم نامناسب دستگاه گوارش می‌تواند از طریق مسیر روده و پستان به طور مستقیم باعث ایجاد یا تشدید ورم‌پستان شود. کاهش باکتری‌های مفید همزیست، کاهش تنوع باکتریایی و افزایش عوامل بیماری‌زا و متابولیت‌های پیش التهابی در شیر و هم در دستگاه گوارش گاوهای مبتلا به ورم‌پستان مشاهده شده است. با در نظر گرفتن این موضوع، هدف اصلی این مطالعه علمی - ترویجی بررسی ارتباط بین تغذیه (سطح انرژی و ریز مغذی‌ها) و بیماری ورم‌پستان و همچنین نقش میکروبیوم دستگاه گوارش و متابولیت‌ها در کنترل ورم‌پستان است. علاوه بر این، راهکارهای غیرآنتی‌بیوتیکی شامل استفاده از ریز مغذی‌ها، پروبیوتیک‌ها، اسیدهای چرب کوتاه زنجیر، جیره‌های با درصد فیبر بالاتر، اینولین و مسیرهای تنظیم بیان ژن برای پیشگیری و کاهش ورم‌پستان پیشنهاد شده‌اند.

کلمات کلیدی: تغذیه، گاو شیری، میکروبیوم، ورم‌پستان

\*نویسنده مسئول: www.hamed1900@gmail.com

بخش: تغذیه دام دبیر تخصصی: دکتر پروین شورنگ

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۰۲/۲۷ تاریخ بازنگری: ۱۴۰۴/۰۶/۰۱ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۶/۱۴ تاریخ انتشار آنلاین: ۱۴۰۴/۱۲/۱۱

رفرنس‌دهی: شاملی، ح. راهکارهای تغذیه‌ای برای کنترل ورم‌پستان در گاوهای شیری هلشتاین. علمی - ترویجی (حرفه‌ای) دامستیک، ۱۴۰۴؛ ۲۵(۴): ۲۲-۲۷.



AnimSSAUT

## مقدمه

ورم‌پستان یکی از شایع‌ترین و پرهزینه‌ترین بیماری‌های گاوهای شیری است. کنترل مؤثر این بیماری به دلیل اثرات اقتصادی و بهداشتی آن، همواره مورد توجه پژوهشگران و دامپروران بوده است (Milner et al., 1997).

علاوه بر عوامل بیماری‌زای خارجی که از محیط می‌تواند وارد بدن حیوان شوند، تغذیه و میکروبیوم دستگاه گوارش (Gastrointestinal microbiota) و همچنین متابولیت‌های آن‌ها نیز می‌توانند بر بروز و پیشرفت ورم‌پستان اثر گذار باشند (Rodríguez et al., 2014). تغذیه نقش مهمی در سلامت پستان دارد، به این خاطر که می‌تواند با تأثیر بر عملکرد سیستم ایمنی، مقاومت بدن را در برابر عفونت‌های پستانی کاهش دهد. در شرایط تعادل منفی انرژی، دام‌ها دچار ضعف سیستم ایمنی شده و حساسیت بیشتری نسبت به عفونت‌های پستانی پیدا می‌کنند. از سوی دیگر، تغییرات در ترکیب میکروبی دستگاه گوارش می‌تواند از طریق مسیر روده‌ای-پستانی، پاسخ‌های التهابی را تشدید کند. همچنین، پژوهش‌ها نشان داده‌اند که کاهش تنوع میکروبی، افزایش متابولیت‌های پیش‌التهابی و اختلال در عملکرد سدهای دفاعی غدد پستانی می‌تواند از عوامل مؤثر در پیشرفت ورم‌پستان باشند (Bouvier-Muller et al., 2016).

با توجه به نگرانی‌های روزافزون درباره مصرف گسترده آنتی‌بیوتیک‌ها و بروز مقاومت میکروبی، یافتن راهکارهای تغذیه‌ای غیرآنتی‌بیوتیکی برای پیشگیری و کاهش شدت ورم‌پستان اهمیت بالایی پیدا کرده است (Anika et al., 2019). استفاده از مواد معدنی کم مصرف و ویتامین‌ها (Moghimi-Hu et al., 2020)، اسیدهای چرب زنجیره کوتاه (Hu et al., 2020; SCFA) و فعال‌سازی گیرنده‌های هیدروکربن آریل (Zhao et al., 2021) یا مصرف جیره‌های مبتنی بر فیبر می‌تواند احتمال ابتلا به ورم‌پستان را کاهش دهند. مطالعات قبلی نشان گزارش کرده‌اند که اینولین از طریق تنظیم میکروبیوم دستگاه گوارش و متابولیت‌ها دارای اثرات قابل توجهی برای درمان ورم‌پستان تحت‌بالیینی (Subclinical mastitis) در گاو دارد (Wang et al., 2022c).

با توجه به این که واحدهای دامپروری در تلاش هستند که استفاده از آنتی‌بیوتیک‌ها در دام‌ها را کاهش دهند، نیاز روز افزونی به درک بهتر روابط بین مواد مغذی و بیماری‌های عفونی وجود دارد.

## تغذیه و ورم‌پستان

کاهش مصرف ماده خشک و افزایش نیاز به مواد مغذی برای سنتز شیر پس از زایمان ممکن است که منجر به تعادل منفی انرژی شود. گاوهای دچار NEB احتمالاً با نقص در مکانیزم‌های دفاعی پستان مواجه می‌شوند (Bouvier-Muller et al., 2016). NEB و افزایش سطح سرمی بتا‌هیدروکسی‌بوتیریک اسید با کاهش عملکرد لکوسیت‌ها مرتبط است که خطر عفونت داخل پستانی در گاو‌ها را افزایش می‌دهد (Heinrichs et al., 2009). نوتروفیل‌های چندشکلی (PMN) به دلیل کمبود انرژی، عملکرد فاگوسیتوزی ضعیفی دارند و تولید کم‌کین‌ها برای جذب لکوسیت‌های خونی به غدد آلوده کاهش می‌یابد. اساساً سطح بالای بتا هیدروکسی بوتیریک اسید در سرم توانایی لکوسیت‌ها برای مهاجرت به پستان آلوده را محدود می‌کند. نوتروفیل‌های چند شکلی در گاوهای با سطح بالای بتا هیدروکسی بوتیریک اسید نمی‌توانند به سرعت به پستان عفونی جذب شوند. در نتیجه، این سلول‌ها در رقابت با باکتری‌ها مغلوب می‌شوند و منجر به ورم‌پستان می‌شود (Perez-Báez et al., 2019).

مطالعات نشان داده‌اند که گاوهای مبتلا به کتوز پیش از زایمان بیشتر مستعد ابتلا به ورم‌پستان بالینی هستند (Perez-Báez et al., 2019). کتوز به عنوان یک بیماری زمینه‌ساز برای سایر اختلالات متابولیکی و عفونی از جمله ورم‌پستان در نظر گرفته می‌شود. علاوه بر تأثیر وضعیت انرژی، کمبود ریزمغذی‌ها نیز به تضعیف مقاومت گاو‌ها در برابر ورم‌پستان کمک می‌کند (Heinrichs et al., 2009). کمبود ریزمغذی می‌تواند دفاع اولیه پستان را از طریق تغییر کراتین پلاگ (یک سد فیزیکی طبیعی در انتهای مجرای پستان) یا تضعیف یکپارچگی سلول‌های اپی‌تلیال پستان مختل کند (Sordillo, 2016). نیازهای ویتامین‌ها و مواد معدنی گاوهای شیری تحت تأثیر عوامل مختلفی از جمله سن، بارداری، سطح تولید و نرخ رشد قرار دارد (NRC, 2001). به طور کلی اعتقاد بر این است که مقدار ویتامین‌ها و مواد معدنی مورد نیاز برای حفظ عملکرد ایمنی مطلوب از مقدار مورد نیاز رشد و تولیدمثل بیشتر است و عملکرد شیردهی و رشد ممکن است پیش از آشکار شدن علائم کمبود، تحت تأثیر قرار گرفته باشند (NRC, 2001).

## راهکارهای غیر آنتی‌بیوتیکی برای کنترل ورم‌پستان

افزودن مواد معدنی کمیاب مانند مس، روی، سلنیوم و ویتامین‌ها مانند ویتامین‌های A، E و بتاکاروتن، پروبیوتیک‌ها و

محصولات میکروبی مشتق شده از میکروبیوم شکمبه مانند اسیدهای چرب کوتاه زنجیر و گیرنده هیدروکربن آریل یا رژیم غذایی پر فیبر نقش قابل توجهی در پیشگیری از ورم پستان دارند. مطالعات قبلی نشان داده‌اند که افزودن اینولین به جیره غذایی اثرات بهبوددهنده‌ای بر ورم پستان تحت بالینی در گاو های شیرده دارد.

### اثر مواد معدنی و ویتامین‌ها

نقش ریزمغذی‌ها در دفاع ایمنی اختصاصی و غیر اختصاصی، کلید مقاومت در برابر عفونت‌های پستانی است (Heinrichs et al., 2009). ویتامین E که بخشی از غشاهای لیپیدی است، نقش حیاتی در محافظت از غشاهای لیپیدی در برابر حملات گونه‌های فعال اکسیژن (ROS) بافتی ایفا می‌کند (Xiao et al., 2021). سلنیوم برای ساخته شدن آنزیم گلوکوتایون پراکسیداز که نقش مهمی در دفاع آنتی‌اکسیدانی بدن ایفا می‌کند، ضروری است. کمبود ویتامین E اغلب در گاوهای دوره انتقال مشاهده می‌شود و بسیاری از گاوهای شیری دارای سطح محدود یا کم سلنیوم هستند (Mehdi and Dufresne, 2016). کمبود ویتامین E و سلنیوم باعث کاهش عملکرد نوتروفیل‌ها می‌شود. افزایش سطح سلنیوم و ویتامین E در جیره غذایی گاوهای شیری حرکت سریع‌تر نوتروفیل‌ها به داخل شیر پس از حمله باکتریایی به غدد پستانی را تسهیل کرده و اثر کشندگی درون سلولی نوتروفیل‌ها بر پاتوژن‌ها را افزایش می‌دهد (Xiao et al., 2021). روی برای حفظ یکپارچگی پوست ضروری است و در رشد و عملکرد طبیعی سلول‌های ایمنی ذاتی، مانند نوتروفیل‌ها، نقش دارد. مطالعات مختلفی گزارش کرده‌اند که افزودن ۵ میلی‌گرم در کیلوگرم روی هیدروکسی کلرید و ۴۰ میلی‌گرم در کیلوگرم کمپلکس ZnMet (نام تجاری ترکیب روی و متیونین) می‌تواند باعث بهبود یکپارچگی اپی‌تلیوم غدد پستانی شود (Weng et al., 2018). همچنین، دریافت ۱/۲ و ۱/۳ گرم در روز روی به مدت ۱۲ هفته می‌تواند تعداد سلول‌های سوماتیک و سطوح آمیلوید (Amyloid) در شیر گاوهای شیری را کاهش دهد (Cope et al., 2009). Reyes-Jara و همکاران (2016) دریافتند که حتی غلظتی به اندازه ۲۵۰ میلی‌گرم در کیلوگرم مس می‌تواند رشد بیشتر میکروارگانیسم‌های جدا شده از نمونه‌های شیر ورم‌پستانی گاو را مهار کند. همچنین افزودن ۲۰ میلی‌گرم در کیلوگرم سولفات مس به جیره غذایی، از ۶۰ روز پیش از زایمان تا ۴۲ روز پس از زایمان، نشان داده است که عفونت *E. coli* را در گاوهای مبتلا به ورم پستان کاهش می‌دهد

### پروبیوتیک‌ها

عبور میکروبیوم روده به بیرون از دستگاه گوارش می‌تواند تأثیر مفیدی بر تنظیم ایمنی داشته باشد (Young et al., 2015). استفاده از پروبیوتیک‌ها در درمان ورم پستان یک مثال الهام بخش است. پروبیوتیک‌ها، باکتری‌های زنده و فعال متابولیکی هستند که با تعامل با میکروبیوم دستگاه گوارش تعادل میکروبی را اصلاح می‌کنند. در نتیجه اثرات مفیدی بر جای می‌گذارند (Rainard and Foucras, 2018). باکتری‌های اسیدلاکتیک جدا شده از شیر انسان، پتانسیل درمانی برای ورم پستان نشان داده‌اند. در ورم پستان *استافیلوکوکوسی تجویز خوراکی Lactobacillus salivarius spp* قادر به کاهش میانگین شمار *استافیلوکوکوس* در شیر و بهبود علائم ورم پستان هستند (Arroyo et al., 2010). *L. salivarius spp* و *L. gasseri spp* دارای نرخ بقای بالا و چسبندگی قوی به سلول‌های روده‌ای در دستگاه گوارش هستند. خواص ضدباکتریایی آن‌ها بر تولید ترکیبات ضدباکتریایی (اسید لاکتیک، اسید استیک و پراکسید هیدروژن) استوار است (Martin et al., 2005). از سوی دیگر، نشان داده شده است که باکتری‌های اسیدلاکتیک باعث تقویت ایمنی در غده پستانی می‌شوند. همان طور که پیشتر اشاره شد عدم تعادل میکروبی میکروبیوم شکمبه می‌تواند باعث بروز

تنظیم نفوذپذیری سد خونی-شیری، تقویت اتصالات محکم سلول‌های اپی‌تلیال، بازسازی سد خونی-شیری و غیرفعال‌سازی مسیر سیگنالینگ *NF-kB* (نوعی فاکتور التهابی که موجب فعال‌سازی ماکروفاژها و لنفوسیت‌ها می‌شود) و فعالیت هیستون‌داستیلاز به دست می‌آید.

### راهکارهای تغذیه‌ای برای کنترل ورم‌پستان

تأمین متعادل انرژی و جلوگیری از تعادل منفی انرژی: با تنظیم جیره در دوران پیش و پس از زایمان و افزایش مصرف ماده خشک، می‌توان خطر کتوز و کاهش عملکرد سیستم ایمنی را کاهش داد.

**افزایش مصرف ریزمغذی‌ها:** افزودن سلنیوم، روی، مس و ویتامین‌های A، E و بتاکاروتن به جیره غذایی موجب بهبود عملکرد نوتروفیل‌ها، تقویت سد دفاعی پستان و کاهش نرخ بروز عفونت‌های پستانی می‌شود.

**استفاده از پروبیوتیک‌ها:** باکتری‌های مفید مانند لاکتوباسیل‌ها با حفظ تعادل میکروبیوم دستگاه گوارش و کاهش نفوذ عوامل بیماری‌زا به بافت پستان، در کاهش التهاب و بهبود ورم‌پستان مؤثر هستند.

**افزودن اسیدهای چرب کوتاه زنجیر:** ترکیباتی مانند بوتیرات با تقویت سد خونی-شیری، کاهش بیان سایتوکاین‌های التهابی و بازسازی مخاط پستانی، نقش حفاظتی مهمی ایفا می‌کنند.

**مصرف منابع فیبر بالا و اینولین:** این ترکیبات از طریق اصلاح میکروبیوم شکمبه، کاهش متابولیت‌های التهابی و بهبود عملکرد ایمنی، به کنترل ورم‌پستان کمک می‌کنند.

### نتیجه‌گیری کلی

ورم‌پستان یک نگرانی مهم برای سلامتی غده پستان و کیفیت شیر در پستانداران است. با این حال، عوامل بیماری‌زای خارجی دیگر تنها تهدید اصلی محسوب نمی‌شوند. تأمین کافی انرژی، مواد معدنی، ویتامین‌ها و حفظ تنوع و تعادل میکروبیوم روده برای حفظ سلامت پستان و وضعیت ایمنی بدن ضروری است. این راهکارها به کنترل ورم‌پستان از طریق رویکردهای غیرآنتی‌بیوتیکی کمک می‌کنند. با این حال، باید توجه داشت که مدیریت گله‌های گاو شیری مانند فراهم کردن محیطی تمیز و خشک و همچنین کنترل بهداشت شیردوشی نقش کلیدی در کنترل ورم‌پستان ایفا می‌کند. اهمیت اصلی مداخله تغذیه‌ای،

ورم‌پستان شود (Ma et al., 2018). در نشخوارکنندگان مصرف یک مخلوط پروبیوتیکی به میزان ۵۰ گرم در روز (حاوی  $10^9 \times$  از مخلوط پروبیوتیک‌ها؛ *L. casei* spp و *Lactobacillus plantarum* P-8 spp به نسبت ۱:۱ به طور معنی‌داری باعث کاهش شمار سلول‌های سوماتیک شیر و کاهش حساسیت به ورم‌پستان شد، که این اثر با افزایش غلظت ایمونوگلوبولین G، لاکتوفرین، لیزوزیم و لاکتوپرواکسیداز در شیر همراه بود (Xu et al., 2017).

### اسیدهای چرب کوتاه زنجیر

اختلال در تعادل میکروبیوم‌های روده ممکن است موجب کاهش سطح اسیدهای چرب کوتاه زنجیر (SCFA) شود (Wang et al., 2021b). مطالعات قبلی نشان داد که در شکمبه گاوهای شیری مبتلا به ورم‌پستان، غلظت‌های استات، پروپیونات و بوتیرات کمتر از گاوهای سالم است (Wang et al., 2021b)، که این موضوع ممکن است تا حدودی به کاهش مصرف خوراک و تغییر رفتار تغذیه‌ای در طول ورم‌پستان مرتبط باشد (Yeiser et al., 2012). به طور مشابه، Zhong و همکاران (۲۰۱۸) کاهش غلظت پروپیونات در شکمبه گاوهای با تعداد سلول‌های سوماتیک (SCC) بالا ( $1,000,000 < \text{SCC}$  سلول در میلی‌لیتر) را در مقایسه با گاوهای با SCC پایین ( $200,000 > \text{SCC}$  سلول در میلی‌لیتر) مشاهده کردند. Hu و همکاران (۲۰۲۰) افزایش نفوذپذیری سد خونی-شیری و شدت ورم‌پستان القاشده توسط *S. aureus* را در موش‌های مبتلا به اختلال GM گزارش کردند. مصرف خوراکی سدیم بوتیرات در درمان ورم‌پستان در نشخوارکنندگان مؤثر بود. تغذیه با کنسانتره بالا که موجب اسیدوز تحت حاد شکمبه (SARA) می‌شود، می‌تواند غلظت  $\gamma$ -D-گلوتامیل-مزو-دی‌امینوپیمیلیک اسید (iE-DAP) در شکمبه را افزایش دهد که مسیر التهابی وابسته به سیگنالینگ *NOD1-NF-kB* را در غدد پستانی گاوها و بزها فعال می‌کند (Wang et al., 2019, 2021). iE-DAP یک جزء پپتید و گلیکان باکتریایی است که التهاب را از طریق فعال‌سازی مسیر سیگنالینگ *NOD1* (یک نوع گیرنده درون سلولی) القا می‌کند (Chandra Roy et al., 2018). سدیم بوتیرات باعث کاهش التهاب در غدد پستانی از طریق مهار کاهش pH شکمبه و کاهش غلظت‌های LPS، IL-6، IL-1 $\beta$  و TNF- $\alpha$  (همگی نوعی سایتوکین التهابی هستند که هر کدام به نوبه خود باعث ایجاد نوعی التهاب می‌شوند) پلاسما شد. این داده‌ها نشان می‌دهد که اثرات محافظتی پروپیونات و بوتیرات علیه ورم‌پستان عمدتاً از طریق

- M. G., Martinez, N., Staples, C. R., Dahl, G. E., Hernández, J. A., Santos, J. E. P., and Galvão, K. N. (2019). "Association of dry matter intake and energy balance prepartum and postpartum with health disorders postpartum: Part II. Ketosis and clinical mastitis." *Journal of Dairy Science*, 102(10), 9151–9164.
- Pickard, J. M., Zeng, M. Y., Caruso, R., and Núñez, G. (2017). "Gut microbiota: Role in pathogen colonization, immune responses, and inflammatory disease." *Immunological Reviews*, 279(1), 70–89.
- Rainard, P., and Foucras, G. (2018). "A critical appraisal of probiotics for mastitis control." *Frontiers in Veterinary Science*, 5, 251.
- Reyes-Jara, A., Cordero, N., Aguirre, J., Troncoso, M., and Figueroa, G. (2016). "Antibacterial effect of copper on microorganisms isolated from bovine mastitis." *Frontiers in Microbiology*, 7, 626.
- Sordillo, L. M. (2016). "Nutritional strategies to optimize dairy cattle immunity." *Journal of Dairy Science*, 99(6), 4967–4982.
- Wang, Y., Liu, J., Huang, J., Chang, G., Roy, A. C., Gao, Q., Cheng, X., and Shen, X. (2021). "Sodium butyrate attenuated iE-DAP induced inflammatory response in the mammary glands of dairy goats fed high-concentrate diet." *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 101(3), 1218–1227.
- Wang, Y., Nan, X., Zhao, Y., Jiang, L., Wang, H., Zhang, F., Hua, D., Liu, J., Yao, J., Yang, L., Luo, Q., and Xiong, B. (2021a). "Dietary supplementation of inulin ameliorates subclinical mastitis via regulation of rumen microbial community and metabolites in dairy cows." *Microbiology Spectrum*, 9(2), e0010521.
- Wang, Y., Nan, X., Zhao, Y., Jiang, L., Wang, H., Zhang, F., Hua, D., Liu, J., Yang, L., Yao, J., and Xiong, B. (2022b). "Changes in the profile of fecal microbiota and metabolites as well as serum metabolites and proteome after dietary inulin supplementation in dairy cows with subclinical mastitis." *Frontiers in Microbiology*, 13, 809139.
- Wang, Y., Nan, X., Zhao, Y., Jiang, L., Wang, M., Wang, H., Zhang, F., Xue, F., Hua, D., Liu, J., Yao, J., and Xiong, B. (2021b). "Rumen microbiome structure and metabolites activity in dairy cows with clinical and subclinical mastitis." *Journal of Animal Science and Biotechnology*, 12(1), 36.
- Weng, X., Monteiro, A. P. A., Guo, J., Li, C., Orellana, R. M., Marins, T. N., Bernard, J. K., Tomlinson, D. J., DeFrain, J. M., Wohlgemuth, S. E., and Tao, S. (2018). "Effects of heat stress and dietary zinc source on performance and mammary epithelial integrity of lactating dairy cows." *Journal of Dairy Science*, 101(3), 2617–2630.
- Xu, H., Huang, W., Hou, Q., Kwok, L. Y., Sun, Z., Ma, H., Zhao, F., Lee, Y. K., and Zhang, H. (2017). "The effects of probiotics administration on the milk production, milk components and fecal bacteria microbiota of dairy cows." *Science Bulletin*, 62(11), 767–774.
- Yeiser, E. E., Leslie, K. E., McGilliard, M. L., and Petersson-Wolfe, C. S. (2012). "The effects of experimentally induced *Escherichia coli* mastitis and flunixin meglumine administration on activity measures, feed intake, and milk parameters." *Journal of Dairy Science*, 95(9), 4939–4949.
- Young, W., Hine, B. C., Wallace, O. A. M., Callaghan, M., and Bibiloni, R. (2015). "Transfer of intestinal bacterial components to mammary secretions in the cow." *PeerJ*, 3, e888.
- Zhao, C., Hu, X., Bao, L., Wu, K., Feng, L., Qiu, M., Hao, H., Fu, Y., and Zhang, N. (2021). "Aryl hydrocarbon receptor activation by *Lactobacillus reuteri* tryptophan metabolism alleviates *Escherichia coli*-induced mastitis in mice." *PLoS Pathogens*, 17(7), e1009774.
- Zhong, Y., Xue, M., and Liu, J. (2018). "Composition of rumen bacterial community in dairy cows with different levels of somatic cell counts." *Frontiers in Microbiology*, 9, 3217.

پیشگیری از بروز بیماری یا به تأخیر انداختن پیشرفت بیماری در مراحل اولیه ورم‌پستان تحت بالینی است. بنابراین، باید رویکردی جامع اتخاذ شود و مدیریت تغذیه به عنوان بخش جدایی‌ناپذیر از برنامه کنترل ورم‌پستان در نظر گرفته شود.

## سپاسگزاری

بدین‌وسیله از راهنمایی‌های استاد محترم جناب آقای دکتر حامد خراتی استادیار بخش علوم دامی دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز که با راهنمایی‌های خود نقش مهمی در به ثمر رسیدن این مقاله داشتند، صمیمانه تشکر و قدردانی می‌کنم.

## منابع

- Anika, T. T., Al Noman, Z., Ferdous, M. R. A., Khan, S. H., Mukta, M. A., Islam, M. S., Hossain, M. T., and Rafiq, K. (2019). "Time dependent screening of antibiotic residues in milk of antibiotics treated cows." *Journal of Advanced Veterinary Animal Research*, 6(4), 516–520.
- Arroyo, R., Martín, V., Maldonado, A., Jiménez, E., Fernández, L., and Rodríguez, J. M. (2010). "Treatment of infectious mastitis during lactation: Antibiotics versus oral administration of *Lactobacilli* isolated from breast milk." *Clinical Infectious Diseases*, 50(12), 1551–1558.
- Bouvier-Muller, J., Allain, C., Enjalbert, F., Tabouret, G., Portes, D., Caubet, C., Tasca, C., Foucras, G., and Rupp, R. (2016). "Response to dietary-induced energy restriction in dairy sheep divergently selected for resistance or susceptibility to mastitis." *Journal of Dairy Science*, 99(1), 480–492.
- Cabezuelo, M. T., Zaragoza, R., Barber, T., and Viña, J. R. (2019). "Role of vitamin A in mammary gland development and lactation." *Nutrients*, 12(1), 80.
- Chandra Roy, A., Wang, Y., Zhang, H., Roy, S., Dai, H., Chang, G., and Shen, X. (2018). "Sodium butyrate mitigates iE-DAP induced inflammation caused by high-concentrate feeding in liver of dairy goats." *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 66(34), 8999–9009.
- Chiba, A., Tooze, J. A., and Cook, K. L. (2018). "Consumption of mediterranean versus western diet leads to distinct mammary gland microbiome populations." *Cell Reports*, 25(1), 47–56.e3.
- Martin, R., Olivares, M., Marin, M. L., Fernández, L., Xaus, J., and Rodríguez, J. M. (2005). "Probiotic potential of 3 *Lactobacilli* strains isolated from breast milk." *Journal of Human Lactation*, 21(1), 8–17.
- Mehdi, Y., and Dufrasne, I. (2016). "Selenium in cattle: A review." *Molecules*, 21(4), 545.
- Meng, M., Huo, R., Ma, N., Chang, G., and Shen, X. (2022). "β-carotene alleviates LPS-induced inflammation through regulating STIM1/ORAI1 expression in bovine mammary epithelial cells." *International Immunopharmacology*, 113(Pt A), 109377.
- Milner, P., Page, K. L., and Hillerton, J. E. (1997). "The effects of early antibiotic treatment following diagnosis of mastitis detected by a change in the electrical conductivity of milk." *Journal of Dairy Science*, 80(5), 859–863.
- Moghimi-Kandelousi, M., Alamouti, A. A., Imani, M., and Zebeli, Q. (2020). "A meta-analysis and meta-regression of the effects of vitamin E supplementation on serum enrichment, udder health, milk yield, and reproductive performance of transition cows." *Journal of Dairy Science*, 103(7), 6157–6166.
- National Research Council. (2001). *Nutrient Requirements of Dairy Cattle (7th rev. ed.)*. National Academies Press.
- Perez-Báez, J., Risco, C. A., Chebel, R. C., Gomes, G. C., Greco, L. F., Tao, S., Thompson, I. M., do Amaral, B. C., Zenobi,

## 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://domesticj.ut.ac.ir/article\\_107080.html](https://domesticj.ut.ac.ir/article_107080.html)

## Scientific-Extensional Article

## Nutritunal strategies for controlling mastitis in Holstein dairy cows

Hamed Shameli<sup>1\*</sup> <sup>1</sup> B.Sc. Student of Animal Science, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, Shiraz University, Shiraz, Fars, Iran
 <https://doi.org/10.22059/domesticj.2026.397371.1204>

### Abstract

Mastitis is one of the most costly diseases in the dairy industry, causing detrimental effects on udder health and consequently on milk production and quality. Nowadays, controlling udder diseases, especially mastitis is considered on of the key management factors in dairy cows. Although local udder infection caused by the invasion of exogenous pathogens into the mammary gland was considered the main cause of mastitis, evidence has been established and continues to grow, showing that nutrition factors and gastrointestinal microbiome as well as their metabolites are also involved in the development of mammary inflammatory response. Suboptimal nutrition is recognized as a risk factor for increased susceptibility to mastitis in cattle, in particular the negative energy balance. The majority of data regarding nutrition and bovine mastitis involves micronutrients. In addition, the dysbiotic gastrointestinal microbiome can directly trigger or aggravate mastitis through entero-mammary gland pathway. The decreased beneficial commensal bacteria, lowered bacterial diversity, and increased pathogens as well as proinflammatory metabolites are found in both the milk and gastrointestinal tract of mastitic dairy cows. This review discussed the relationship between the nutrition (energy and micronutrient levels) and mastitis, summarized the role of gastrointestinal microbiome and metabolites in regulating mastitis. Meanwhile, several non-antibiotics strategies were provided for the prevention and alleviation of mastitis, including micronutrients, probiotics, short-chain fatty acids, high fiber diet, inulin, and pathways regulating gene expression.

**Keyword(s):** Dairy cows, Nutrition, Microbiome, Mastitis

\*Corresponding Author E-mail: [www.hamed1900@gmail.com](mailto:www.hamed1900@gmail.com)

Section: Animal Nutrition Associate Editor: Dr. Parvin Shawrang

Received: 17 Jun 2025 Revised: 23 Aug 2025 Accepted: 05 Sep 2025 Published online: 02 Mar 2026

Citation: Shameli, H. Nutritunal strategies for controlling mastitis in Holstein dairy cows. *Professional Journal of Domestic*, 2026; 25(4): 22-27.

[https://domesticj.ut.ac.ir/article\\_107081.html](https://domesticj.ut.ac.ir/article_107081.html)

## مقاله علمی - ترویجی

## تأثیر تغذیه هر روزه و یک روز در میان در پولت‌های گله مادر گوشتی در طی دوره پرورش

کیوان جلوه قاضیانی<sup>۱</sup> ID و متین نداف فهمیده<sup>۲</sup> ID\*

<sup>۱</sup> دکتری تخصصی علوم دامی، مدیر واحد تحقیق و توسعه، شرکت سپیدماکیان، رشت، گیلان، ایران  
<sup>۲</sup> دکتری تخصصی علوم دامی، پژوهشگر واحد تحقیق و توسعه شرکت سپیدماکیان، رشت، گیلان، ایران

<https://doi.org/10.22059/domesticj.2026.400543.1211> doi

## چکیده

اجرای برنامه محدودیت تغذیه‌ای در پرورش پولات‌های مادر گوشتی، به منظور کنترل افزایش وزن بدن، بهبود یکنواختی گله، بهینه‌سازی آمادگی تولیدمثلی و تولید تخم‌مرغ نطفه‌دار ضروری است. بنابراین نیاز به برنامه‌های محدودیت خوراک برای گله‌های مادر به یک نیاز حیاتی تبدیل شده است. برنامه تغذیه‌ای یک روز در میان (SAD) به دلیل سهولت کاربرد، نتایج خوب و توزیع خوراک به روشی مناسب برای مدیریت گله‌های مادر گوشتی تبدیل شده است و استفاده از آن، زمان پاکسازی دان را افزایش داده و فرصت‌های بیش‌تری برای بهبود مصرف خوراک فراهم می‌کند. ایجاد محدودیت خوراک در طول دوره پرورش می‌تواند منجر به گرسنگی مزمن، اضطراب ناشی از عدم تغذیه و همچنین مشکلات رفاهی عمومی گردد. تغذیه روزانه (ED) پولات‌ها به کاهش برخی مشکلات رفاهی کمک می‌کند. مطالعات انجام شده گزارش کرده‌اند که تغذیه پولات‌ها با جیره‌های فیبر بالا و کم چگالی با اجرای برنامه ED منجر به بهبودی در مشاهده اولین تخم‌مرغ، رشد روده و کیفیت پوسته تخم‌مرغ شده است. علاوه بر این، برنامه ED در مقایسه با پولات‌های تغذیه شده با برنامه SAD، وزن بدن بیشتر در زمان تحریک نوری، بهبود یکنواختی گله، وزن کلی تخم‌مرغ و همچنین پرزهای بلندتر و محکم‌تری در روده ایجاد می‌کند. به طور کلی، بررسی‌ها نشان داد که برنامه SAD اگر چه می‌تواند یکنواختی گله را افزایش دهد، اما مشکلاتی مانند گرسنگی مزمن و کاهش رفاه پرنده را به دنبال دارد. در مقابل، برنامه ED با استفاده از جیره‌های کم چگالی و پر فیبر، علاوه بر بهبود رشد دستگاه گوارش، بلوغ زودتر جنسی و کیفیت بهتر پوسته تخم‌مرغ، موجب یکنواختی مناسب گله نیز می‌شود. بنابراین، به نظر می‌رسد برنامه ED در شرایط مدیریتی مناسب گزینه کارآمدتری برای پرورش پولات‌های مادر گوشتی باشد.

کلمات کلیدی: برنامه خوراک‌دهی، برنامه محدودیت خوراک، پولات، مرغ مادر، یکنواختی گله

\*نویسنده مسئول: m.fahmideh@sepidmakian.com

بخش: تغذیه طیور دبیر تخصصی: دکتر امیر مصیب‌زاده

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۰۵/۲۶ تاریخ بازنگری: ۱۴۰۴/۰۶/۰۳ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۶/۱۷ تاریخ انتشار آنلاین: ۱۴۰۴/۱۲/۱۲

رفرنس‌دهی: جلوه قاضیانی، ک.، نداف فهمیده، م. تأثیر تغذیه هر روزه و یک روز در میان در پولات‌های گله مادر گوشتی در طی دوره پرورش.

علمی - ترویجی (حرفه‌ای) دامستیک، ۱۴۰۴؛ ۲۵(۴): ۲۸-۳۴.



AnimSSAUT

## مقدمه

با افزایش نرخ رشد جوجه‌های گوشتی از طریق انتخاب ژنتیکی، نیاز به برنامه‌های محدودیت خوراک برای گله‌های مادر به یک نیاز حیاتی تبدیل شده است. در دوره پرورش پولات‌های مادر گوشتی، محدودیت تغذیه‌ای برای کنترل افزایش وزن بدن، بهبود یکنواختی گله و بهینه‌سازی آمادگی تولیدمثلی و تولید تخم‌مرغ نطفه‌دار ضروری است، چرا که تغذیه آزاد (Ad libitum) بر این شاخص‌ها تأثیر منفی دارد (de Beer and Coon, 2007). میزان محدودیتی که باید در تغذیه اعمال شود، سبب شده است که صنعت طیور در ایالات متحده آمریکا به طور گسترده از برنامه تغذیه یک روز در میان (Skip-A-Day یا SAD) استفاده کند. در این روش، پرندگان در یک روز دو برابر جیره روزانه خوراک دریافت می‌کنند و روز بعد بدون تغذیه می‌مانند. برنامه‌های تغذیه SAD در مقایسه با برنامه‌های محدودکننده روزانه، به دلیل فراهم کردن مقدار کافی خوراک در روز تغذیه، به گونه‌ای که همه پرندگان بتوانند سهم خود را دریافت کنند، به عنوان روشی برای بهینه‌سازی یکنواختی گله پیشنهاد شده‌اند (Zuidhof *et al.*, 2015).

برنامه تغذیه‌ای SAD به دلیل سهولت کاربرد، نتایج خوب و توزیع خوراک به روشی مناسب برای مدیریت گله‌های مادر گوشتی تبدیل شده است (Hudson *et al.*, 1999). استفاده از روش تغذیه SAD، زمان پاک‌سازی دان را افزایش داده و فرصت‌های بیش‌تری برای بهبود مصرف خوراک فراهم می‌کند. یکنواختی وزن بدن گله در مدیریت گله‌های مادر گوشتی بسیار مهم است، زیرا بر تخصیص خوراک، یکنواختی اندازه تخم‌مرغ و شرایط تولیدی مؤثر است. اعمال محدودیت خوراک جهت مدیریت گله‌های مادر گوشتی در کنترل افزایش وزن بیش از حد و پیشگیری از رشد غیرضروری بافت‌های عضلانی و چربی از اهمیت بالایی برخوردار است. گله‌های مادر گوشتی در صورت عدم وجود برنامه‌های محدودیت خوراک، در دوره تخم‌گذاری دچار اختلال شدید سلامتی و تولیدمثلی (پارگی تاندون، لنگش، باروری ضعیف، کاهش عملکرد تخم‌گذاری) خواهند شد. با وجود این که تغذیه یک روز در میان به مدیریت وزن بدن و اهداف تولیدی کمک می‌کند، نمی‌توان تأثیرات منفی آن بر گله‌های مادر گوشتی را نیز نادیده گرفت. ایجاد محدودیت خوراک در طول دوره پرورش می‌تواند منجر به گرسنگی مزمن، اضطراب ناشی از عدم تغذیه و همچنین مشکلات رفاهی عمومی گردد. تغذیه روزانه (Every-Day یا ED) پولات‌ها به کاهش برخی مشکلات رفاهی کمک می‌کند. با این حال، به دلیل استفاده از خوراک با چگالی بالا که معمولاً در صنعت طیور ایالات متحده آمریکا استفاده می‌شوند و همچنین به کارگیری گسترده از

دانخوری‌های زنجیری و بشقابی قدیمی، تغذیه ED چالش‌برانگیز است و می‌تواند منجر به مشکلاتی در توزیع خوراک شود (Richards, Bartov *et al.*, 1988). همکاران (۲۰۱۰) دریافتند که در یک برنامه SAD ذخیره و تجمع مواد مغذی در پرندگان به دلیل محدودیت غذایی کمتر بود. حتی اگر درک ما از فیزیولوژی و متابولیسم مواد غذایی پیشرفت فوق‌العاده‌ای داشته باشد، تغذیه هزینه‌های هنگفتی از پرورش طیور را در بر می‌گیرد. بنابراین، اجرای یک برنامه تغذیه‌ای با چگالی کم و فیبر بالا روشی برای موفقیت در برنامه تغذیه ED است (Kiarie and Mills, 2019). با استفاده از خوراک کم تراکم و پُر حجم احساس گرسنگی زیاد در پرندگان را می‌توان کاهش داد، در حالی که جیره‌های بسیار غلیظ به بهبود توزیع خوراک و احساس سیری در پرندگان کمک کم‌تری می‌کنند. بنابراین، جیره‌های حجیم با فیبر بالا می‌توانند در مسائل توزیع خوراک و احساس سیری در پرندگان مطلوب‌تر باشند. درک چگونگی استفاده پرندگان از خوراک با فیبر بالا می‌تواند به هزینه‌های تولید کمک کند و همچنین به طور بالقوه اهداف تولیدی در پرندگان را بهبود بخشد. به طور گسترده گزارش شده است که افزایش فیبر غذایی در جیره طیور با افزایش نرخ سرعت گردش سلول‌های اپی‌تلیال، ارتفاع پرزها و ویسکوزیته بر روده کوچک تأثیرگذار است (Tejada and Kim, 2020). همکاران (۲۰۱۲) دریافتند که جیره غذایی حاوی دانه غلات با فیبر بالا (میوه گندم و جو کامل) به دلیل وجود پلی‌ساکاریدهای غیرنشاسته‌ای (NSPs) که ذرات نشاسته موجود در دانه را احاطه کرده‌اند، موجب کاهش هضم پروتئین و چربی می‌شود. این اقلام با حفظ تغذیه مناسب امکان افزایش حجم کلی خوراک به صورت تغذیه هر روزه (ED) را فراهم می‌کنند. به منظور افزایش حجم و رقیق کردن جیره غذایی، از منابع فیبر محلول مثل جو و جو دوسر به صورت محدود یا همراه با آنزیم‌ها می‌تواند استفاده شود (Sweeney *et al.*, 2022). تحقیقات نشان داده است که تغذیه از محصولات فیبری مانند جو دوسر رشد دستگاه گوارش در پولات‌ها را تحریک می‌کند (Ernst *et al.*, 1994). تغذیه با ذرات بزرگ ذرت و دانه کامل جو و همچنین اقلام خوراکی فیبری پتانسیل رفع مشکلات توزیع خوراک در برنامه ED و همچنین رفع نیاز به یک روز حذف دان را دارد (Sweeney *et al.*, 2022). در سال‌های اخیر، تغذیه ED همراه با جیره‌های کم‌چگالی و پُر فیبر به عنوان رویکردی جایگزین مطرح شده است تا ضمن کاهش احساس گرسنگی و تنش‌های رفتاری، امکان کنترل وزن و یکنواختی را فراهم کند. با وجود گزارش‌های متناقض درباره برتری نسبی هر برنامه، هنوز جمع‌بندی روشنی از پیامدهای کلیدی (یکنواختی، آمادگی تولیدمثلی، کیفیت تخم‌مرغ، شاخص‌های گوارشی و ملاحظات بهداشتی) در دوره پرورش پولات تا زمان تحریک نوری در

از نظر مکانیکی پیچیده‌تر و گران‌تر باشند. دانخوری‌های زنجیری مدرن‌تر دارای تنظیمات کنترل سرعت متغیری هستند که می‌توانند خوراک را با سرعت ۳۶ متر در دقیقه به یک گله توزیع کنند (van de Sluis, 2011). برای اجرای تغذیه براساس ED، توانایی تغذیه گله‌ها، فرمول خوراک و همچنین تجهیزات تغذیه باید در نظر گرفته شود (Sweeney *et al.*, 2022). در ادامه تأثیر برنامه تغذیه ED و یا SAD بر وزن بدن، یکنواختی و مورفولوژی روده، رشد استخوان‌ها، تولید و کیفیت پوسته تخم‌مرغ در پولت‌های مادر گوشتی بررسی شده است.

### وزن بدن، یکنواختی و مورفولوژی روده

اگرچه Bennett و Leeson (۱۹۸۹) با اجرای برنامه تغذیه SAD افزایش عددی در یکنواختی وزن بدن را گزارش کردند، اما Morrissey و همکاران (۲۰۱۴) اعلام کردند که یکنواختی وزن بدن در هفته ۲۲ تحت تأثیر دفعات تغذیه (ED یا SAD) قرار نگرفت. همچنین، Ingram و همکاران (۲۰۰۱) صرف نظر از این که برنامه تغذیه SAD از هفته ۲، ۴ و یا ۶ آغاز شده باشد نیز تفاوت معنی‌داری در یکنواختی وزن در هفته ۱۸ مشاهده نکردند. به طور مشابه، Sandilands و همکاران (۲۰۰۵) ضریب تغییرات (CV) وزن بدن را بین ۱۰/۹ تا ۱۵/۱ درصد در دوره پرورش تا هفته ۲۰ گزارش کردند که تحت تأثیر معناداری نوع برنامه تغذیه پولت‌ها (جیره‌های محدود شده یا جیره‌های آزمایشی تغذیه آزاد حاوی پروپیونات کلسیم و پوسته جو آسیاب شده) قرار نگرفت. با این حال، Zuidhof و همکاران (۲۰۱۵) مقدار CV وزن بدن در گله‌های تغذیه شده با روش یک روز در میان (SAD) تا سن ۲۲ هفتگی (۱۲/۷ درصد)، در مقایسه با گروه‌های تغذیه شده ED (۱۵/۲ یا ۱۵/۳ درصد) را کمتر گزارش دادند. آن‌ها مشاهده کردند که مقدار CV در گروه SAD مشابه (۱۰/۹ درصد) با گروه پولت‌هایی بود که به صورت ED با خوراک پلت شده روی بستر تغذیه شده بودند. Avila و همکاران (۲۰۲۳) گزارش کردند که به طور کلی، تغذیه به روش ED سبب بهبود ضریب تبدیل خوراک در پولت‌ها (۲/۶ درصد خوراک کمتر) شد.

تحقیقات نشان داده است که جو کامل حدود ۲۷۵۶ کیلوکالری انرژی در هر کیلوگرم برای طیور فراهم می‌کند (Ahiew *et al.*, 2018) و به دلیل وجود پوست جو، حدود ۳۰۰ گرم در هر کیلوگرم از آن را پلی‌ساکاریدهای غیرنشاسته‌ای تشکیل می‌دهد (Knudsen and Bach, 1997). پروتئین کم و حجیم در جو، حجم خوراک را افزایش می‌دهد و با بهبود توزیع خوراک فرصت بیشتری برای مصرف دان نسبت به یک جیره غلیظ استاندارد ایجاد می‌کند (Sweeney *et al.*, 2022). در مطالعه Sweeney و همکاران (۲۰۲۲)، دو گروه تیمار ED و

دسترس نیست. این مطالعه علمی-ترویجی با هدف مقایسه دو رویکرد تغذیه SAD و ED در دوره پرورش پولات‌های مادر گوشتی و تبیین شرایطی که هر یک می‌تواند کارآمدتر باشد، نگاشته شده است.

جیره‌های غذایی حاوی مقادیر متغیر منابع فیبر نامحلول که موجب رقیق شدن جیره می‌شوند، می‌توانند به عنوان یک استراتژی تغذیه‌ای مؤثر برای افزایش میزان خوراک روزانه و طولانی‌تر کردن زمان پاکسازی دان مورد استفاده قرار گیرند. این روش قابلیت بهبود یکنواختی گله را داشته و می‌تواند سهم پولات‌هایی که دارای وزن بدن پایین‌تر از استاندارد، رشد اسکلتی ناکافی و سطوح بالای استرس هستند را کاهش دهد (Asensio *et al.*, 2020). Sweeney و همکاران (۲۰۲۲) نشان دادند که تغذیه گله‌های مادر گوشتی با جیره فیبر بالا و کم چگالی با ذرات بزرگ دانه یا غلات کامل در برنامه تغذیه ED مزایای قابل توجهی دارد. در مطالعه آن‌ها توزیع دان در هر روز، یکنواختی گله در دوره پرورش را بهبود بخشید و پولات‌های تغذیه شده با ED قبل از پولات‌های SAD در زمان تحریک نوری به وزن بدن هدف رسیدند. وزن کلی و کیفیت پوسته تخم‌مرغ در مرحله تخم‌گذاری، پولات‌های پرورش یافته در برنامه تغذیه ED در این آزمایش بیشتر بود. اگرچه دلایل این امر به خوبی درک نشده است، اما احتمالاً افزایش ارتفاع پرزها در ژنوم و ایلوم در ۱۶ و ۲۰ هفته در روده کوچک پولات‌ها می‌تواند توضیحی برای این نتایج باشد. این امکان وجود دارد که پولات‌های ED در زمان‌های بحرانی بهتر بتوانند مواد مغذی را جذب و استفاده کنند تا در طول دوران توسعه روده منجر به افزایش وزن کارآمدتر، رشد استخوان مدولاری و توسعه دستگاه تولیدمثلی نسبت به پولات‌های تغذیه شده با SAD شوند. در پرندگان تغذیه شده به روش SAD دستگاه گوارش کلی نسبت به وزن بدن بزرگ‌تر است که ممکن است به عنوان سازگاری برای هضم حجم بالاتر خوراک در روزهای تغذیه عمل کند (Sweeney *et al.*, 2022). لازم به ذکر است که تحقیقات پیش‌تری نیز باید در مورد انواع دانخوری‌ها و توانایی آن‌ها در کمک به توزیع خوراک براساس ED انجام شود. در اجرای تغذیه ED به دلیل استفاده فعلی از انواع قدیمی‌تر دانخوری‌های زنجیری که هنوز در ایالات متحده آمریکا استفاده می‌شوند، خوراک با سرعت تقریبی ۱۸ تا ۲۷ متر در دقیقه در سالن‌هایی با محدوده ۹۱ تا ۱۵۳ متر، به پرنده تحویل داده می‌شود (Wilson, 2003). جذابیت این دانخوری‌های زنجیری طول عمر و سهولت استفاده از آن‌ها است. دانخوری‌های بشقابی با سرعت پیش‌تری خوراک را توزیع می‌کنند، اما می‌توانند

ساعت پیش از کشتار در جوجه‌های گوشتی برای کاهش محتوای دستگاه گوارش مشاهده می‌شود (Buhr *et al.*, 2017). نشان داده شده است که فیبرهای غذایی بالا تأثیر شدیدی بر دیواره‌های روده دارند که منجر به از دست دادن مواد مغذی می‌شود (Leterme *et al.*, 1998). شاید چنین حجم زیادی از خوراک پُر فیبر به پولات‌های تغذیه شده با برنامه SAD، بر شکستگی و از بین رفتن سلول‌های روده نیز تأثیر گذاشته و منجر به کاهش وزن و بلوغ جنسی دیرتر پولات‌ها شود. در مطالعه‌ای دیگر، نیز تأثیر برنامه‌های تغذیه محدودکننده بر کلونیزاسیون و پایداری *سالمونلا* و *کامپیلوباکتر* پس از چالش در پولات‌های مادر گوشتی بررسی شد (Wilson *et al.*, 2018). برنامه‌های تغذیه شامل: ۱- تغذیه یک روز در میان با دان خوری (SAD)، ۲- تغذیه روزانه با دان خوری (EDT) و ۳- تغذیه روزانه روی بستر (EDL) بودند. نتایج آن‌ها نشان داد که استفاده از برنامه تغذیه یک روز در میان (SAD) در پولات‌های مادر گوشتی منجر به کلونیزاسیون پایدارتر *سالمونلا* و *کامپیلوباکتر* در سکوم و افزایش آلودگی بستر می‌شود. در مقابل، برنامه‌های تغذیه روزانه با دان خوری (EDT) یا روی بستر (EDL) منجر به تسریع در حذف سویه‌های نشان‌دار *سالمونلا* و *کامپیلوباکتر* از دستگاه گوارش پولات‌ها شدند. با توجه به نتایج، استفاده گسترده از برنامه تغذیه SAD در پرورش پولات‌های مادر گوشتی ممکن است احتمال انتقال پولات‌های آلوده به *سالمونلا* و *کامپیلوباکتر* در مزارع مادر را افزایش دهد، چرا که در سنین ۲۰ تا ۲۶ هفتگی، بازایی این پاتوژن‌های منتقله از طریق غذا در پولات‌های تغذیه شده با SAD به طور مداوم بالاتر از پولات‌های تغذیه شده روزانه گزارش شده است (Wilson *et al.*, 2018).

### رشد استخوان‌ها، تولید و کیفیت پوسته تخم‌مرغ

عوامل متعددی بر تحریک موفقیت‌آمیز پولات‌های مادر گوشتی به تخم‌گذاری و تولید تخم‌مرغ با کیفیت تأثیر می‌گذارد. دستیابی به وزن بدن مناسب قبل از تحریک نوری برای عملکرد بهینه تولیدمثل مهم است. نشان داده شده است، پولات‌هایی که براساس ED تغذیه شده‌اند، در سنین پایین‌تری شروع به تخم‌گذاری کرده‌اند و تولید تخم‌مرغ در آن‌ها افزایش یافته است (de Beer and Coon, 2007). Zukiwsky و همکاران (۲۰۲۱)، تأثیر افزایش وزن بدن مرغ‌های مادر گوشتی بر رفتار تغذیه‌ای، جستجوی خوراک و عملکرد تولیدمثلی را بررسی کردند. مطالعه آن‌ها نشان داد که میانگین وزن تخم‌مرغ در تمام پرندگان به ازای هر کیلوگرم افزایش وزن بدن از هفته ۲۲ تا ۴۱، به میزان ۰/۷۲ گرم افزایش یافت. از هفته ۲۲ تا ۲۹ در پرندگانی که تغذیه محدود داشتند، به ازای هر کیلوگرم افزایش وزن بدن، ۲/۷۸ گرم افزایش در میانگین وزن تخم‌مرغ و به طور میانگین ۱۰/۸۳ روز

SAD، جیره حجیم یکسانی دریافت کردند که فرصت تغذیه را برای پرندگان افزایش داد. علاوه بر این، افزایش ارتفاع پرزهای مشاهده شده در پولات‌ها در تیمار ED، با افزایش سطح کلی روده کوچک منجر به جذب و استفاده بیشتر مواد مغذی شد. علاوه بر جو کامل، به منظور افزایش محتوای فیبر این جیره از دانه‌های گندم استفاده شد. ثابت شده است که جیره‌هایی با فیبر بالا مورفولوژی روده طیور را تعدیل می‌کند (Han *et al.*, 2017; Tejada and Kim, 2021). نقش آنزیم‌ها در آخرین مراحل هضم از اهمیت بالایی برخوردار است. آنزیم‌ها در سلول‌های اپی‌تلیال پرزها قرار دارند و فعالیت آن‌ها در بخش ژژنوم روده بیش‌تر است (Denbow, 2015). در این بررسی نشان داده شد که تیمار ED دارای کریپت‌های کوچک‌تر و کاهش عمق کریپت بودند که این امر با بهبود هضم مرتبط است (Seyyedini and Nazem, 2017). از طرفی، افزایش زمان محدودیت غذایی موجب افزایش نفوذپذیری روده شده است (Gilani *et al.*, 2017). این بدان معناست که دیواره‌های روده نسبت به باکتری‌ها و سموم که می‌توانند سبب واکنش‌های التهابی در اندام‌های گوارشی مانند کبد شوند، نفوذپذیرتر می‌شوند (Bischoff *et al.*, 2014). علاوه بر این، محرومیت غذایی موجب افزایش خراش روده و کاهش ارتفاع پرزها در کمتر از ۲۴ ساعت می‌شود (Yamauchi *et al.*, 1997). این عوامل در کنار هم می‌توانند بر مصرف مواد مغذی تأثیر منفی بگذارند. شاید به همین دلیل است که در بررسی Sweeney و همکاران (۲۰۲۲)، پولات‌های تغذیه شده با برنامه غذایی ED، با همان مقدار خوراک، وزن بیشتری نسبت به پولات‌های تغذیه شده با برنامه غذایی SAD داشتند. با این حال، باید به افزایش نسبت ارتفاع پرز به عمق کریپت در پولات‌های تغذیه شده SAD اشاره کرد. افزایش این نسبت بازتاب مهمی از بهبود هضم و جذب مواد مغذی است (Hou *et al.*, 2010; Hou, 2012; Yao *et al.*, 2012). احتمالاً پولات‌های تغذیه شده با برنامه SAD، تخصیص مواد مغذی خود را به جای استخوان و ماهیچه به سمت ساختن یک دستگاه گوارش بزرگ‌تر معطوف کرده‌اند تا بتوانند میزان خوراک بیشتری را در روز دریافت دان پردازش کنند. علاوه بر این، ممکن است مواد مغذی برای ترمیم بافت‌های تخریب شده ناشی از خراشیده شدن روده در روزهای بدون تغذیه، به دستگاه گوارش اختصاص داده شود. این مسئله را می‌توان به طور غیرمستقیم در درصد نسبی وزن دستگاه گوارش پولات‌های تغذیه شده با برنامه SAD در مقایسه با پولات‌های تغذیه شده با ED مشاهده نمود. روزهای تغذیه و عدم تغذیه در برنامه SAD سبب افزایش ذخیره‌سازی و بسیج مواد مغذی در بدن پولات‌ها می‌شود (de Beer and Coon, 2007) و ممکن است تغییراتی در میکروبیوتای دستگاه گوارش ایجاد کند که مشابه تغییراتی است که در اثر قطع تغذیه به مدت ۸ تا ۱۲

کیفیت پوسته بالاتری در دوره پایانی تخمگذاری نشان می‌دهند (Avila et al., 2023).

### نتیجه‌گیری کلی

اعمال محدودیت خوراک برای پولت‌های گله مادر گوشتی به دلیل انتخاب ژنتیکی برای رشد سریع جوجه‌ها ضروری است. تغذیه ED با جیره‌های فیبر بالا و کم چگالی، نسبت به برنامه تغذیه SAD، وزن بدن بالاتر در زمان تحریک نوری، رشد روده، کیفیت بالاتر پوسته و وزن بالاتر تخم‌مرغ را فراهم می‌کند. با این حال، برنامه SAD با جیره‌های با چگالی بالا، علی‌رغم مدیریت بهتر در کنترل وزن بدن، می‌تواند منجر به مشکلات رفاهی و افزایش ریسک انتقال پاتوژن‌ها شود. بنابراین انتخاب روش تغذیه مناسب، هم از نظر عملکرد تولیدمثلی و هم از نظر رفاه و سلامت گله، اهمیت حیاتی دارد.

### سپاسگزاری

از شرکت سپید ماکیان بابت حمایت از واحد تحقیق و توسعه جهت چاپ این مقاله تشکر می‌کنم.

### منابع

- Ahiwe, E. U., A. A. Omede, M. B. Abdallah, and Iji, P. A. (2018). "Managing dietary intake by broiler chickens to reduce production costs and improve product quality." *Animal Husbandry and Nutrition*, 6:115–145.
- Asensio, X., Abdelli, N., Piedrafita, J., Soler, M. D., & Barroeta, A. C. (2020). Effect of fibrous diet and vitamin C inclusion on uniformity, carcass traits, skeletal strength, and behavior of broiler breeder pullets. *Poultry Science*, 99(5), 2633-2644.
- Avila, L. P., Sweeney, K. M., Evans, C. R., White, D. L., Kim, W. K., Regmi, P., S. M. Williams, J. Nicholds, and Wilson, J. L. (2023). "Body composition, gastrointestinal, and reproductive differences between broiler breeders fed using everyday or skip-a-day rearing programs." *Poultry Science*, 102(9): 102853.
- Bartov, I., Bornstein, S., Lev, Y., Pines, M., and Rosenberg, J. (1988). "Feed restriction in broiler breeder pullets: skip-a-day versus skip-two-days." *Poultry Science*, 67(5): 809-813.
- Bennett, C. D., and Leeson, S. (1989). "Research Note: Growth of broiler breeder pullets with skip-a-day versus daily feeding." *Poultry Science*, 68(6): 836–838.
- Bischoff, S. C., G. Barbara, W. Burrman, T. Ockhuizen, J. D. Schulzke, M. Serino, H. Tilg, A. Watson, and Wells, J. M. (2014). "Intestinal permeability - a new target for disease prevention and therapy." *BMC Gastroenterology*, 14(1): 189.
- Buhr, R. J., D. V. Bourassa, A. Hinton, Jr., B. D. Fairchild, and Ritz, C. W. (2017). "Impact of litter *Salmonella* status during feed withdrawal on *Salmonella* recovery from the broiler crop and ceca." *Poultry Science*, 96(2): 4361–4369.
- de Beer, M., and C. N. Coon. (2007). "The effect of different feed restriction programs on reproductive performance, efficiency, frame size, and uniformity in broiler breeder hens." *Poultry Science*, 86(9): 1927–1939.

کاهش سن شروع تخمگذاری در پرندگان مشاهده شد. دو پرنده بدون محدودیت تغذیه، پیش از تحریک نوری وارد مرحله تخمگذاری شدند. در مطالعه Sweeney و همکاران (۲۰۲۲) نیز پولت‌هایی که در طول پرورش با برنامه ED تغذیه شدند، اولین تخم‌مرغ (بلوغ جنسی) یک هفته قبل از پولت‌هایی که با برنامه SAD تغذیه می‌کردند مشاهده شد.

توسعه دستگاه تولیدمثلی در طول پرورش و در زمان تحریک نوری برای گله‌های مادر گوشتی بسیار مهم است. با این حال، توسعه استخوان‌ها و به طور خاص تر استخوان‌های مدولاری آن‌ها که به عنوان مخزن کلسیم برای پرندگان در طول تخم‌گذاری عمل می‌کنند، می‌تواند به همان اندازه مهم باشد (Prondvia and Stein, 2014). تشکیل استخوان مدولاری در پرندگان هم زمان با بلوغ جنسی رخ می‌دهد و به عنوان منبع ذخیره کلسیم برای تشکیل پوسته تخم‌مرغ در دوره تخمگذاری در نظر گرفته می‌شود. در طول مرحله پرورش، ماهیچه‌ها، استخوان‌ها، پرها و دستگاه تولیدمثلی پولت‌ها در حال رشد است. تغذیه و استفاده از مواد مغذی برای تمامی جنبه‌های رشد و توسعه حیاتی است. تشکیل استخوان به مواد مغذی مانند کلسیم، پروتئین، منیزیم، فسفر، ویتامین D، پتاسیم و فلوراید نیاز دارد (Palacios, 2006). در مطالعه Sweeney و همکاران (۲۰۲۲)، پولت‌های تغذیه شده با ED پرزهای بلندتر، نسبت ارتفاع پرزها به عمق کریبت بیشتر و وزن بدن بالاتر و یکنواخت‌تری داشتند که نشان می‌دهد، مورفولوژی بهتر روده در پولت‌های تغذیه شده با ED امکان استفاده بهتر از مواد مغذی و همچنین رشد استخوان و دستگاه تولیدمثلی را فراهم کرده است. علاوه بر این، استفاده از این مواد مغذی در بهبود کیفیت پوسته تخم‌مرغ‌های تولیدی از پولت‌های تغذیه شده با ED در مقایسه با SAD مشاهده شد. اگر پولت‌های تغذیه شده با ED قادر به رسوب‌گذاری و ساخت استخوان مدولاری متراکم‌تر بودند، این شاید توضیحی برای کیفیت کلی پوسته تخم‌مرغ در مقایسه با پولت‌های تغذیه شده با SAD باشد. همچنین Avila و همکاران (۲۰۲۳) گزارش کردند که برنامه ED موجب افزایش کیفیت پوسته تخم‌مرغ و درصد جوجه‌درآوری تخم‌های بارور گردید. از سوی دیگر، جذب کلسیم و فسفات به طور عمده در ژنوم صورت می‌گیرد و کیفیت پوسته تخم‌مرغ تحت تأثیر پروتئین‌های متصل شونده به کلسیم در روده و غده پوسته ساز قرار دارد. این که آیا تغذیه روزانه پولت‌ها به حفظ یکپارچگی روده و جذب طولانی مدت مواد معدنی در مرغ‌ها کمک می‌کند یا نه، هنوز مشخص نیست؛ اما اندازه‌گیری چگالی بالاتر استخوان در دوره پرورش نشان داد که ممکن است نیاز کلسیمی لازم برای تشکیل پوسته تخم‌مرغ تأمین شده باشد و احتمالاً توضیح می‌دهد که چرا مرغ‌های تحت برنامه ED

- Prondvai, E., and Stein, K. (2014). "Medullary bone-like tissue in the mandibular symphyses of a pterosaur suggests non-reproductive significance." *Scientific Reports*, 4(1): 6253.
- Richards, M. P., Rosebrough, R. W., Coon, C. N., and McMurtry, J. P. (2010). "Feed intake regulation for the female broiler breeder: in theory and in practice." *Journal of Applied Poultry Research*, 19(2): 182-193.
- Sandilands, V., Tolkamp, B. J., and Kyriazakis, I. (2005). "Behaviour of food restricted broilers during rearing and lay—effects of an alternative feeding method." *Physiology & Behavior*, 85(2): 115-123.
- Seyyedini, S., and Nazem, M. (2017). "Histomorphometric study of the effect of methionine on small intestine parameters in rat: and applied histologic study." *Folia Morphologica*, 76(4): 620-629.
- Sweeney, K. M., Aranibar, C. D., Kim, W. K., Williams, S. M., Avila, L. P., Starkey, J. D., Starkey, C. W., and Wilson, J. L. (2022). "Impact of every-day versus skip-a-day feeding of broiler breeder pullets during rearing on body weight uniformity and reproductive performance." *Poultry Science*, 101(8): 101959.
- Tejeda, O. J., and Kim, W. K. (2020). "The effects of cellulose and soybean hulls as sources of dietary fiber on the growth performance, organ growth, gut histomorphology, and nutrient digestibility of broiler chickens." *Poultry Science*, 99(12): 6828-6836.
- Tejeda, O. J., and Kim, W. K. (2021). "Effects of fiber type, particle size, and inclusion level on the growth performance, digestive organ growth, intestinal morphology, intestinal viscosity, and gene expression of broilers." *Poultry Science*, 100(10): 101397.
- van de Sluis, W. (2011). "Revival of the chain feeder." *Poultry World*.
- Wilson, J. L. (2003). "Feeding breeders, theory, and practical application." *Poultry Tip*.
- Wilson, K. M., Bourassa, D. V., McLendon, B. L., Wilson, J. L., and Buhr, R. J. (2018). "Impact of skip-a-day and every-day feeding programs for broiler breeder pullets on the recovery of Salmonella and Campylobacter following challenge." *Poultry Science*, 97(8), 2775-2784.
- Yamauchi, K., Kamisoyama, H., and Isshiki, Y. (1997). "Effects of fasting and refeeding on structures of the intestinal villi and epithelial cells in White Leghorn hens." *British Poultry Science*, 37(5): 909-921.
- Yao, K., Yin, Y., Li, X., Xi, P., Wang, J., Lei, J., Hou, Y., and Wu, G. (2012). "Alpha-ketoglutarate inhibits glutamine degradation and enhances protein synthesis in intestinal porcine epithelial cells." *Amino Acids*, 42(6): 2491-2500.
- Zuidhof, M. J., Holm, D. E., Renema, R. A., Jalal, M. A., and Robinson, F. E. (2015). "Effects of broiler breeder management on pullet body weight and carcass uniformity." *Poultry Science*, 94(6):1389-1397.
- Zukiwsky, N. M., Afrouziyeh, M., Robinson, F. E., and Zuidhof, M. J. (2021). "Feeding, feed-seeking behavior, and reproductive performance of broiler breeders under conditions of relaxed feed restriction." *Poultry Science*, 100(1): 119-128.
- Denbow, D. M. (2015). "Sturkie's avian physiology." *Academic Press. Cap. Gastrointestinal Anatomy and Physiology*, 6:354.
- Ernst, R. A., P. Vohra, F. H. Kratzer, and Ibanga, O. (1994). "A comparison of feeding corn, oats, and barley on the growth of white leghorn chickens, gastrointestinal weights of males, and sexual maturity of females." *Journal of Applied Poultry Research*, 3(3): 253-260.
- Gilani, S., Howarth, G. S., Tran, C. D., Berekatain, R., Kitessa, S. M., Forder, R. E. A., and Hughes, R. J. (2017). "Reduced fasting periods increase intestinal permeability in chickens." *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, 102(1): 486-492.
- Han, H. Y., Zhang, K. Y., Ding, X. M., Bai, S. P., Luo, Y. H., Wang, J. P., and Zeng, Q. F. (2017). "Effect of dietary fiber levels on performance, gizzard development, intestinal morphology, and nutrient utilization in meat ducks from 1 to 21 days of age." *Poultry Science*, 96(12): 4333-4341.
- Hou, Y., Wang, L., Ding, B., Liu, Y., Zhu, H., Liu, J., Li, Y., Wu, X., Yin, Y., and Wu, G. (2010). "Dietary alpha-ketoglutarate supplementation ameliorates intestinal injury in lipopolysaccharide-challenged piglets." *Amino Acids*, 39(2): 555-564.
- Hou, Y., Wang, L., Zhang, W., Yang, Z., Ding, B., Zhu, H., Liu, Y., Qiu, Y., Yin, Y., and Wu, G. (2012). "Protective effects of N-acetylcysteine on intestinal function of piglets challenged with lipopolysaccharide." *Amino Acids*, 43(3): 1233-1242.
- Hudson, H. A., Wilson, J. L., Rowland, G. N., Buhr, R. J., and Britton, W. M. (1999). "Feed restriction affects bone properties of the broiler breeder pullet femur." *Journal of Applied Poultry Research*, 8(4): 400-407.
- Ingram, D. R., Hatten, L. F., and McPherson, B. N. (2001). "Effects of initiation age of skip-a-day feed restriction on skeletal development in broiler breeder males." *Journal of Applied Poultry Research*, 10(1): 16-20.
- Kiarie, E. G., and Mills, A. (2019). "Role of feed processing on gut health and function in pigs and poultry: conundrum of optimal particle size and hydrothermal regimens." *Frontiers in Veterinary Science*, 6:19.
- Knudsen, K., and Bach, E. (1997). "Carbohydrate and lignin contents of plant materials used in animal feeding." *Animal Feed Science and Technology*, 67(4): 319-338.
- Kumar, V., Sinha, A. K., Makkar, H. P., De Boeck, G., and Becker, K. (2012). "Dietary roles of non-starch polysachharides in human nutrition: a review." *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 52(10), 899-935.
- Leterme, P., Froidmont, E., Rossi, F., and Thewis, A. (1998). "The high water-holding capacity of pea inner fibers affects the ileal flow of endogenous amino acids in pigs." *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 46(5): 1927- 1934.
- Morrissey, K. L. H., Widowski, T., Leeson, S., Sandilands, V., Arnone, A., and Torrey, S. (2014). "The effect of dietary alterations during rearing on growth, productivity, and behavior in broiler breeder females." *Poultry Science*, 93(2): 285-295.
- Palacios, C. (2006). "The role of nutrients in bone health, from A to Z." *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 46(8): 621-628.

**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

## Effect of every-day and skip-a-day feeding of broiler breeder pullets during rearing

Keyvan Jelveh Ghaziani<sup>1</sup> and Matin Nadaf Fahmideh<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, Iran

<https://doi.org/10.22059/domesticj.2026.400543.1211>

### Abstract

Feed restriction programs during the rearing phase of broiler breeder pullets is essential for controlling body weight gain, improving flock uniformity, optimizing reproductive readiness and fertile egg production. As such, feed restriction has become a critical management tool for broiler breeder flocks. The skip-a-day (SAD) feeding program, due to its ease of application and favorable outcomes, has become a common method for managing broiler breeders, as it facilitates efficient feed distribution, prolongs feed cleanup time, and provides more opportunities for improved feed intake. However, feed restriction during the rearing period can lead to chronic hunger, feeding anxiety, and general welfare concerns. Every day feeding (ED) of pullets can help alleviate some of these welfare issues. Studies have shown that feeding pullets a low-density, high-fiber diet under an ED program improves age at first egg, intestinal development, and eggshell quality. Furthermore, compared to pullets on SAD programs, ED-fed pullets exhibit higher body weight at the time of photostimulation, better flock uniformity, greater overall egg weight, and longer and more robust intestinal villi. Generally, research indicates that while the SAD program may improve flock uniformity, it is associated with negative welfare outcomes such as chronic hunger. In contrast, the ED program, when combined with low-density, high-fiber diets, not only supports improved gastrointestinal development, earlier sexual maturity, and better eggshell quality but also results in acceptable flock uniformity. Therefore, under proper management conditions, the ED program appears to be a more efficient and welfare-friendly strategy for rearing broiler breeder pullets.

**Keyword(s):** Broiler breeder, Feed restriction programs, Feeding program, Flock uniformity, Pullet, Rearing



\*Corresponding Author E-mail: [m.fahmideh@sepidmakian.com](mailto:m.fahmideh@sepidmakian.com)

Section: Poultry Nutrition

Associate Editor: Dr. Amir Mosayyeb Zadeh

Received: 17 Aug 2025

Revised: 25 Aug 2025

Accepted: 08 Sep 2025

Published online: 03 Mar 2026

Citation: Jelveh Ghaziani, K., Nadaf Fahmideh, M. Effect of every-day and skip-a-day feeding of broiler breeder pullets during rearing. *Professional Journal of Domestic*, 2026; 25(4): 28-34.



[https://domesticj.ut.ac.ir/article\\_107082.html](https://domesticj.ut.ac.ir/article_107082.html)

## مقاله علمی - ترویجی

# مروری بر روش‌های مختلف تشخیص آبستنی در گاوهای شیری؛ ابزارهای مدیریتی در تولیدمثل

خانم امین الرعایایی<sup>۱</sup>، مجید پسندیده<sup>۲\*</sup> و سعید کریمی دهکردی<sup>۳</sup>

<sup>۱</sup> دانشجوی دوره کارشناسی ارشد تغذیه دام، گروه مهندسی علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهرکرد، شهرکرد، ایران

<sup>۲</sup> استادیار گروه مهندسی علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهرکرد، شهرکرد، ایران

<sup>۳</sup> دانشیار گروه مهندسی علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شهرکرد، شهرکرد، ایران

<https://doi.org/10.22059/domesticj.2026.398135.1206> doi

## چکیده

تشخیص زود هنگام و دقیق آبستنی و اختلالات تولیدمثلی، یکی از ارکان اساسی مدیریت تولیدمثل در گاوهای شیری محسوب می‌شود و نقش مستقیم در افزایش بهره‌وری اقتصادی و تولید مادام‌العمر بهینه ایفا می‌کند. کارایی تولیدمثلی بالا پیش شرط دستیابی به بازده اقتصادی مطلوب در گاوداری‌ها است و تشخیص به موقع آبستنی به کوتاه کردن فاصله بین دو زایش کمک می‌کند؛ شناسایی سریع گاوهای غیرآبستن و انجام اقدامات درمانی و تلقیح مجدد به موقع، روزهای باز پس از زایمان را در حدود ۶۰ روز حفظ می‌کند و بازدهی تولیدمثل را به حداکثر می‌رساند. روش‌های تشخیص آبستنی در گاوهای شیری به دو دسته مستقیم و غیرمستقیم تقسیم می‌شوند. روش‌های مستقیم، مانند لمس رکتال، سونوگرافی ترانس‌رکتال، بررسی عدم تقارن شاخ‌های رحم و ارزیابی ماندگاری جسم زرد، بر مشاهده مستقیم وضعیت تولیدمثلی مبتنی هستند. روش‌های غیرمستقیم، با اندازه‌گیری نشانگرهای زیستی در گردش خون مادر، اطلاعات غیرمستقیم اما قابل اعتماد در مورد وضعیت آبستنی فراهم می‌آورند؛ از جمله اندازه‌گیری پروژسترون، گلیکوپروتئین‌های مرتبط با آبستنی، فاکتورهای اولیه آبستنی و آزمون‌های الایزا. یک آزمون ایده‌آل آبستنی باید در مراحل اولیه قادر به ارائه نتایج دقیق، سریع، قابل اعتماد و عملی باشد و همزمان هزینه مناسبی داشته باشد. این مطالعه علمی - ترویجی با بررسی روش‌های مرسوم و نوین تشخیص آبستنی در گاوهای شیری، قصد دارد قابلیت فناوری‌های پیشرفته در شناسایی نشانگرهای جدید و طراحی راهبردهای پژوهشی آینده را در بهبود مدیریت تولیدمثل و افزایش بهره‌وری اقتصادی ارزیابی نماید.

**کلمات کلیدی:** تشخیص آبستنی، تشخیص غیرمستقیم، تشخیص مستقیم، گاو شیری

\*نویسنده مسئول: majidpasandideh@gmail.com

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

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۰۴/۲۰ تاریخ بازنگری: ۱۴۰۴/۰۶/۱۸ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۶/۲۱ تاریخ انتشار آنلاین: ۱۴۰۴/۱۲/۱۴

فرانس‌دهی: امین الرعایایی، خ، پسندیده، م، کریمی دهکردی، س. مروری بر روش‌های مختلف تشخیص آبستنی در گاوهای شیری؛ ابزارهای مدیریتی در تولیدمثل. علمی - ترویجی (حرفه‌ای) دامستیک، ۱۴۰۴؛ ۳۵-۴۳.



**AnimSSAUT**

## مقدمه

(Franco et al., 1987). این روش‌ها با وجود سادگی و هزینه نسبتاً پایین، در بسیاری از گله‌ها قابل اجرا هستند (Haque et al., 2023). علاوه بر این، تست‌های تشخیص آستنی با استفاده از ادرار یا شیر نیز توسعه یافته‌اند که نمونه‌برداری را ساده‌تر کرده و رفاه دام را حفظ می‌کند (Lavon et al., 2022). با این حال، دقت این روش‌ها همواره رضایت بخش نیست و نسبت به روش‌های مرسوم محدودیت‌هایی دارد (Azmi et al., 2020). با توجه به اهمیت تشخیص زود هنگام آستنی در بهبود مدیریت تولیدمثل و افزایش بهره‌وری اقتصادی، این مطالعه با هدف بررسی و ارزیابی جدیدترین و مؤثرترین روش‌های تشخیص آستنی در گاوهای شیری تدوین شده است. همچنین، این مطالعه اهمیت هر روش و کاربردهای بالقوه آن در بهینه‌سازی عملکرد گله را برجسته می‌سازد.

## روش‌های تشخیص آستنی

## الف) روش‌های تشخیص مستقیم

روش‌های تشخیصی مستقیم، شیوه‌های عینی و شهودی برای تعیین آستنی هستند که براساس نشانه‌های واقعی یا تأیید چشمی عمل می‌کنند. این روش‌ها شامل لمس رکتال (توشه رکتال)، سونوگرافی و بررسی نشانه‌های فیزیولوژیکی هستند. مزایای این روش‌ها شامل دقت بالا، امکان مشاهده زنده بودن جنین، سن جنین، جنسیت و تعداد جنین‌ها است. محدودیت‌ها شامل نیاز به دامپزشک مجرب، افزایش استرس دام و احتمال خطر برای جنین در صورت معاینه زود هنگام است (Balhara et al., 2013).

## فحلی پس از تلقیح

فقدان علائم فحلی در گاو یا تلیسه تقریباً ۱۸ تا ۲۴ روز پس از تلقیح ممکن است نشان‌دهنده وجود آستنی باشد. در این روش، مشاهده فحلی با دقت بررسی می‌شود. علاوه بر این، این روش تشخیصی ممکن است نتایج مثبت کاذبی را در مواردی مانند آنستروس (Anestrus) و فحلی بی‌نشان (Subestrus) به همراه داشته باشد، زیرا همه گاوها دارای چرخه فحلی منظم نیستند (Sheldon and Noakes, 2002). به طور کلی حیوانات آستنی علائم فحلی را نشان نمی‌دهند، اما تقریباً شش درصد از گاوهای آستنی ممکن است چنین علائمی را نشان دهند. این نشانه‌ها ممکن است در تمام مراحل آستنی و بیشتر در ماه چهارم و هشتم مشاهده شود (Kumar et al., 2014).

## نشانه‌های فیزیولوژیکی آستنی در دام

## ماندگاری جسم زرد

جسم زرد با تولید پروژسترون باعث حفظ آستنی می‌شود.

تشخیص زود هنگام آستنی یکی از مؤلفه‌های کلیدی در مدیریت تولیدمثل گاوهای شیری است و نقش اساسی در کاهش روزهای باز و افزایش بهره‌وری اقتصادی گله‌ها دارد (درستی و همکاران، ۱۳۹۹؛ Szenci, 2021). انتخاب یک روش دقیق برای تشخیص سریع آستنی از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است، زیرا از گذشته تاکنون، دامپروران به شناسایی به موقع وضعیت تولیدمثل گاوهای خود تمایل داشته‌اند، امری که مستقیماً با سوددهی گله، به ویژه در دام‌های مولد، مرتبط است (Pohler et al., 2016; Purohit, 2010). برای دستیابی به بازده اقتصادی مطلوب، گاوها باید هر سال زایمان کنند و شناسایی سریع دام‌های آستنی نقش کلیدی در حفظ پیوستگی زایشی و بهینه‌سازی فواصل بین زایش‌ها دارد. در سیستم‌های پرورشی پیشرفته، تشخیص زود هنگام آستنی امکان برنامه‌ریزی به موقع درمان‌ها، اعمال روش‌های جایگزین و بهبود مدیریت تولیدمثل را فراهم می‌کند. در برخی موارد، به ویژه در کلینیک‌های حیوانات خانگی، تشخیص سریع آستنی می‌تواند از آستنی‌های ناخواسته جلوگیری کند. با این حال، در بسیاری از کشورهای در حال توسعه، تشخیص آستنی معمولاً با تأخیر انجام می‌شود و در نتیجه زمان و منابع قابل توجهی صرف نگهداری گاوهای غیرآستنی می‌گردد؛ این دام‌ها که در اصطلاح "دام‌های غیرآستنی" (Non-pregnant or open cows) نامیده می‌شوند، موجب افزایش هزینه‌های مدیریتی می‌گردند. شواهد نشان می‌دهد هرچه تشخیص آستنی زودتر انجام شود، سوددهی گله افزایش می‌یابد (Oltenacu, 1990; Duggal et al., 2001a). هدف اصلی در پرورش گاوهای شیری، بهینه‌سازی تولید شیر و افزایش درصد آستنی از طریق زایمان در فواصل ۱۲ تا ۱۴ ماه است؛ برای تحقق این هدف، گاوها باید بین ۸۵ تا ۱۴۵ روز پس از زایمان دوباره آستنی شوند (Fetrow et al., 2007). مدیریت کارآمد تولیدمثل یکی از مهمترین عوامل تعیین‌کننده سودآوری گله‌ها است و تحت تأثیر عوامل متعددی از جمله بیماری‌های متابولیک و عفونی، تغذیه، شرایط رفاه دام و مدیریت گله قرار می‌گیرد (Esslemont et al., 2001). در حال حاضر، روش‌های رایج تشخیص آستنی شامل سونوگرافی و لمس راست روده یا توشه رکتال (Rectal palpation) است (Jaśkowski et al., 2024). سونوگرافی نه تنها به شناسایی زود هنگام آستنی کمک می‌کند، بلکه برای ارزیابی سلامت رویان و تعیین جنسیت نیز کاربرد دارد. با این حال، هر دو روش دارای محدودیت‌هایی هستند؛ از جمله افزایش استرس دام هنگام معاینه و خطرات احتمالی برای رویان در صورت انجام معاینه زود هنگام توشه رکتال (Kovács et al., 2016; Nakao and yusef, 2008).

شیری در روزهای ۲۸ تا ۳۵ آبستنی به صورت یک ساختار بادکنکی کوچک و پر از مایع قابل لمس است. این ویژگی به ویژه در معاینه رکتال توسط دامپزشکان با تجربه قابل تشخیص است (Sheldon and Noakes, 2002).

### لمس پلاستوم

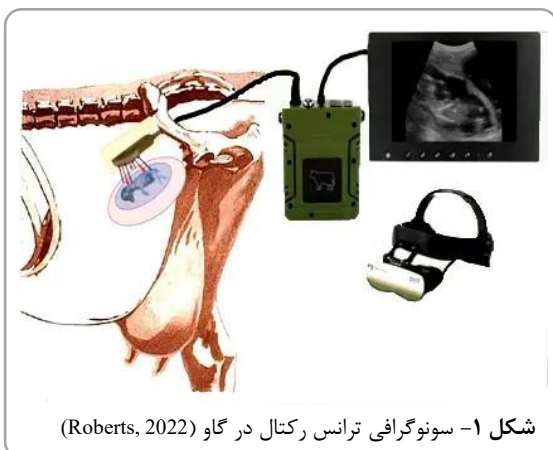
جفت در گاو تقریباً از ماه اول آبستنی شروع به شکل‌گیری می‌کند، اما اندازه آن تا ماه سوم آبستنی به حدی می‌رسد که لمس پلاستوم از طریق معاینه رکتال امکان‌پذیر شود (Jaskowski et al., 2024).

### لمس جنین

تقریباً از ماه دوم آبستنی به بعد، با کاهش تورم کیسه آمنیوتیک، امکان لمس و ارزیابی جنین از طریق معاینه رکتال فراهم می‌شود (Romano et al., 2007).

### سونوگرافی ترانس رکتال

سونوگرافی ترانس رکتال (USG) (Transrectal Ultrasonography)، از دهه ۱۹۸۰ به طور معمول برای تشخیص آبستنی در گاوها مورد استفاده قرار گرفته است. عموماً پروب‌های اولتراسوند ۳/۵-۵-۷/۵ مگاهرتز در گاو ترجیح داده می‌شوند، در حالی که پروب‌های سه مگاهرتز برای حداکثر نفوذ و پروب‌های ۷/۵ مگاهرتز برای وضوح بهتر استفاده می‌شوند. همچنین برای تشخیص آبستنی در نشخوارکنندگان کوچک از واحدهای مجهز به مبدل فرکانس خطی و متغیر با فرکانس ۵-۷/۵ مگاهرتز استفاده می‌گردد (Roberts, 2020). در مطالعه‌ای توسط Hanzen and Delsaux (۱۹۸۷) از پروب سه مگاهرتز برای معاینه اولیه آبستنی در گاوها استفاده شد و گزارش گردید که میزان تأیید آبستنی در روز ۲۵ پس از تلقیح ۹۴ درصد بود. سه نوع روش سونوگرافی برای بررسی آبستنی در گاو شیری مورد استفاده قرار می‌گیرد که در ادامه توضیح داده می‌شود.



شکل ۱- سونوگرافی ترانس رکتال در گاو (Roberts, 2022)

وجود جسم زرد فعال در تخمدان گاو در سه الی چهار هفته پس از تلقیح مصنوعی یا طبیعی نشان‌دهنده آبستنی است (Utt et al., 2009). در گاوهای غیر آبستن، پایداری جسم زرد و همچنین مشاهده آن در طول دوره فحلی طولانی مدت امکان‌پذیر است (Siqueira et al., 2019).

### عدم تقارن بین شاخ‌های رحم

در دوران آبستنی، شاخ رحمی که لقاح در آن رخ داده است، به دلیل تجمع مایع الانتوئیک در غشای کوریوآلانتوئیک، به طور قابل توجهی رشد می‌کند و این رشد منجر به ایجاد عدم تقارن بین دو شاخ رحم می‌گردد. این تغییرات با نازک شدن لایه‌های رحم و کاهش کارانکول رحم همراه است. با این حال، شایان ذکر است که عدم تقارن شاخ‌های رحم تنها به آبستنی محدود نمی‌شود و می‌تواند ناشی از عوامل دیگری نظیر زایمان‌های متعدد، آسیب‌شناسی رحم یا تجمع مایع در رحم نیز باشد (Sheldon and Noakes, 2002).

### احساس فریمیتوس

به منظور تأمین نیازهای تغذیه‌ای جنین در دوران آبستنی، هیپرتروفی شریان میانی رحمی و افزایش جریان خون منجر به ایجاد حالت "فریمیتوس" (Fremitus) یا لرزش درون‌تنی می‌شود. این پدیده از ماه سوم آبستنی به صورت یک طرفه و از ماه پنجم به بعد به صورت دو طرفه در گاوهای آبستن قابل احساس است (Christiansen, 2014).

### لمس راست روده (توشه رکتال)

لمس راست روده یا توشه رکتال، که سال‌ها به عنوان یک روش تشخیصی در دامپزشکی مورد استفاده قرار گرفته است، همچنان یکی از روش‌های متداول برای تعیین وضعیت آبستنی در گاوها محسوب می‌شود. در این روش، تشخیص آبستنی از طریق لمس مستقیم ساختارها و ارزیابی پارامترهای مرتبط با آبستنی انجام می‌گیرد (Jaskowski et al., 2019). در ادامه، جزئیات این ارزیابی‌ها مورد بررسی قرار می‌گیرد.

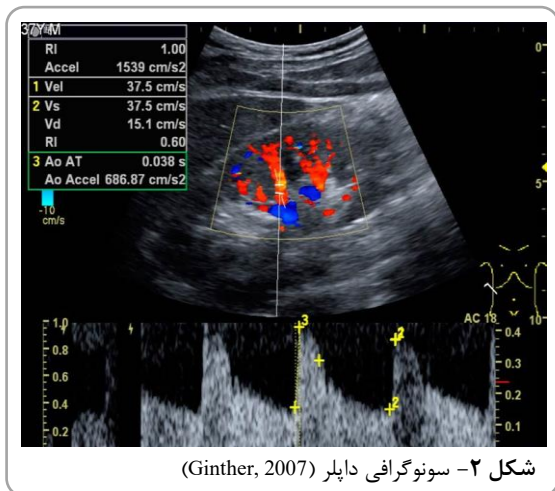
### لمس کوریوآلانتوئیس

کوریوآلانتوئیس در گاوها از روز ۴۲ آبستنی به بعد قابل لمس است. در هنگام لمس رکتال، ممکن است لغزش غشاها حس شود؛ با این حال، حتی در صورت مرگ جنین، غشاها همچنان قابل تشخیص هستند (Jaskowski et al., 2019).

### لمس کیسه آمنیوتیک

مطالعات نشان می‌دهند که کیسه آمنیوتیک در گاوهای

اطلاعات جامع‌تر در مورد جریان خون و وضعیت جنین، سونوگرافی داپلر اغلب ترجیح داده می‌شود و کاربرد آن در بسیاری از موارد نسبت به روش A-mode افزایش یافته است (Ginther, 2007).



شکل ۲- سونوگرافی داپلر (Ginther, 2007)

### ب) روش‌های تشخیص غیرمستقیم

این روش‌ها ارتباط مستقیمی با آبستنی ندارند، اما برای تشخیص از برخی نشانگرهای زیستی که در نتیجه آبستنی رخ می‌دهند و در مایعات بدن مادر یافت می‌شوند، استفاده می‌نمایند. عموماً روش‌های هورمونی و مولکولی هستند و نیاز به شرایط ساده‌گی نمونه‌برداری، کاهش استرس دام و قابلیت استفاده بدون معاینه مستقیم اشاره کرد. اما هزینه بالاتر، تأثیر عوامل محیطی و فیزیولوژیک بر سطح نشانگرها و نیاز به تجهیزات آزمایشگاهی از محدودیت‌های آن‌ها می‌باشند (Fricke et al., 2016).

### گلیکوپروتئین مرتبط با آبستنی (PAG)

تولید و ترشح گلیکوپروتئین‌های مرتبط با آبستنی (Pregnancy-associated glycoproteins) توسط جفت در مراحل اولیه آبستنی، یکی از عوامل کلیدی در توسعه آزمایش‌های تشخیص زود هنگام آبستنی در نشخوارکنندگان به شمار می‌آید (ایوبی و همکاران، ۱۳۹۸). PAGها در گونه‌های نشخوارکننده شامل یک خانواده بزرگ مولکولی هستند. در اپیتلیوم کوریون نشخوارکنندگان، سلول‌های تک هسته‌ای و دو هسته‌ای وجود دارند. با تمایز سلول‌های تک هسته‌ای، سلول‌های دو هسته‌ای تشکیل می‌شوند که گرانول‌های ترشحی تولید شده توسط آن‌ها وارد جریان پلاسما می‌شوند. بخش عمده PAGها از این ترشحات سلول‌های دو هسته‌ای منشأ می‌گیرند (Green et al., 2000). در پستانداران، برخی مولکول‌های خاص (cCG، در مادیان، hCG در انسان) وجود دارد که اتصالات موقتی

### سونوگرافی A-Mode (حالت دامنه)

ساده‌ترین روش تصویربرداری اولتراسوند، حالت A-Mode است که در آن مبدل فراصوت یک تصویر یک بعدی بر روی صفحه نمایش ایجاد می‌کند. امواج اولتراسوند تولید شده از ارتعاش کریستال‌های کاوشگر، پس از بازتاب از بافت‌های هدف، به صورت یک نمودار خطی نمایش داده می‌شوند. با این حال، این روش به دلیل محدودیت‌هایی همچون دقت پایین در تشخیص آبستنی و ناتوانی در تعیین تعداد و وضعیت زنده بودن جنین‌ها، امروزه کاربرد چندانی ندارد (Ganaie et al., 2009).

### سونوگرافی Real-time B-mod (حالت روشنایی)

استفاده از سونوگرافی حالت روشنایی (Real-time B-mode) برای تشخیص آبستنی در گاوها نخستین بار در سال ۱۹۸۲ گزارش شد و به تدریج به یکی از روش‌های استاندارد در معاینات تولیدمثلی دامپزشکی تبدیل گردید. در این روش، آرایه‌ای خطی از مبدل‌های فراصوت، مقطع خاصی از بافت‌های داخلی را در راستای انتشار امواج فراصوت اسکن می‌کند. اکوهای بازگشتی از بافت‌ها، نقاطی با شدت روشنایی متناسب بر روی صفحه دو بعدی ایجاد می‌کنند که بسته به تراکم و ساختار بافت، به صورت سایه‌های مختلف خاکستری تا سفید بر زمینه‌ای تیره نمایان می‌شوند. در گاوها به طور عمده از پروب‌های خطی استفاده می‌شود. این تکنیک علاوه بر ارائه تصاویر ساختاری، امکان مشاهده حرکات جنین و ارزیابی زنده‌مانی آن را نیز فراهم می‌آورد (Sheldon and Noakes, 2002). مزایای اصلی این روش شامل دقت بالا، سهولت استفاده، ارائه نتایج سریع، دسترسی گسترده و قابلیت فراهم‌سازی اطلاعات تکمیلی نظیر زنده‌مانی جنین، سن تقریبی، جنسیت و حتی تعداد جنین‌ها است؛ به همین دلیل، سونوگرافی حالت روشنایی رایج‌ترین روش تصویربرداری برای تشخیص آبستنی در گاوها محسوب می‌شود (Akköse and Çiğdem, 2019). در یک مطالعه انجام شده توسط Romano و همکاران (۲۰۰۶)، امکان تشخیص آبستنی با این روش در بازه زمانی ۱۶ تا ۲۳ روز پس از تلقیح گزارش گردید.

### سونوگرافی D-Mod (حالت داپلر)

در سونوگرافی حالت داپلر، امواج صوتی ساطع شده از پروب بر اساس جهت جریان خون در بافت هدف رنگ‌بندی می‌شوند؛ به طوری که خون در حال حرکت به سمت پروب به رنگ قرمز و خون در حال حرکت دور از پروب به رنگ آبی نمایش داده می‌شود. شدت روشنایی پیکسل‌های رنگی با دامنه اختلاف فرکانس مرتبط است و با افزایش اختلاف فرکانس، روشنایی پیکسل‌ها نیز افزایش می‌یابد. این تکنیک امکان ارزیابی ضربان قلب جنین و تعیین تعداد جنین‌ها را فراهم می‌آورد. به دلیل ارائه

پروژسترون یک هورمون استروئیدی است که در فاز دی‌استروس هر چرخه فحلی پس از بلوغ ترشح می‌شود و نقش حیاتی در حفظ و تداوم آبستنی ایفا می‌کند. پروژسترون برای اولین بار در سال ۱۹۳۴ از عصاره جسم زرد جدا شد و از نظر ساختاری از کلسترول مشتق می‌شود (Alaçam, 2015). پروژسترون طبیعی از سلول‌های لوتئال در جسم زرد در طول فاز لوتئال چرخه و از هر دو جسم زرد و تخمدان در دوران آبستنی، با تفاوت‌های خاص هر گونه، سنتز و ترشح می‌شود. جنین در رحم، سبب حمایت از فاز لوتئال و حفظ جسم زرد شده و در نتیجه باعث تداوم تولید پروژسترون می‌شود. پروژسترون آندومتر رحم را برای لانه‌گزینی و حفظ آبستنی مناسب می‌کند. غلظت پروژسترون بسته به مرحله چرخه فحلی متفاوت است. به این ترتیب در تشخیص آبستنی در گاوها و همچنین در تشخیص کیست تخمدان استفاده می‌شود (Mimoun et al., 2021). گاوهای شیری از غلظت بالای پروژسترون (بیشتر از دو نانوگرم بر میلی‌لیتر) در ۱۸-۲۴ روز پس از تلقیح برای تشخیص آبستنی استفاده می‌شود، اما این روش همیشه دقیق نیست. علت این امر، غلظت پروژسترون تعیین شده در نتیجه طولانی شدن دی‌استروس، کیست لوتئال، بیماری پیومتر و ثبت نادرست زمان تلقیح است. با توجه به این که غلظت پروژسترون در گاوهای غیرآبستن معمولاً  $\geq 1$  نانوگرم بر میلی‌لیتر بین ۱۸ تا ۲۴ روز پس از تلقیح باقی می‌ماند، استفاده از پروژسترون برای شناسایی گاوهای غیرآبستن در ارزیابی وضعیت آبستنی، دقت بالاتری فراهم می‌کند (Alaçam, 2015). دقت تشخیص آبستنی با استفاده از پروژسترون شیر یا خون برای گاوهای آبستن ۸۰ درصد و برای گاوهای غیر آبستن ۱۰۰ درصد می‌باشد (Arthur, 2001). اندازه‌گیری پروژسترون برای تشخیص آبستنی در گاوها می‌تواند به روش‌های کیفی (رنگی) و کمی (مقدار) در نمونه‌های شیر و خون انجام شود.

### فاکتور اولیه آبستنی (EPF)

فاکتور اولیه آبستنی یک گلیکوپروتئین با وزن مولکولی ۱۰/۸۴ کیلو دالتون است که برای اولین بار از موش آبستن جدا شد (Cavanagh, 1996). این فاکتور یک پروتئین تعدیل‌کننده ایمنی (مسافری و همکاران، ۱۳۸۶) و نیز یک نشانگر زیستی است که در گونه‌های مختلف مانند انسان، گوسفند، گاو، خوک، مادیان و موش برای تشخیص آبستنی استفاده می‌شود. فاکتور اولیه آبستنی توسط بافت‌های مادر در پاسخ به حضور جنین پس از تلقیح موفق و پس از لانه‌گزینی توسط جنین تولید می‌شود. برای این که EPF در پلاسما مادر تولید شود، باید جنین حفظ شود و به مرحله بلاستوسپیست برسد. فاکتور اولیه آبستنی دارای دو جزء متفاوت EPF-A و EPF-B است. فاکتور A در اوایل

بین مادر و فرزندان ایجاد می‌کند. در گاو، این مولکول‌ها PAG هستند که در پرزهای کوریالیس جنین تولید می‌شوند. گلیکوپروتئین‌های مرتبط با آبستنی در تشخیص مرگ و میر جنین و دو قلو بودن جنین و همچنین تشخیص آبستنی استفاده می‌شوند. عواملی مانند تولید شیر، دوره آبستنی، تعداد شیردهی، نژاد، جنسیت جنین، وزن گوساله هنگام تولد، وزن مادر، دو قلو زایی، استرس گرمایی و بیماری پس از زایمان بر سطح سرمی PAG و شیر تأثیر می‌گذارند (Serrano et al., 2009). آزمایشات PAG معمولاً در روزهای ۲۶ تا ۳۰ پس از تلقیح برای تشخیص آبستنی در گاوهای شیری استفاده می‌شود (Fricke et al., 2016). گلیکوپروتئین‌های مرتبط با آبستنی را می‌توان از نمونه‌های پلاسما مادر، سرم، شیر یا خون با روش PAG-ELISA مورد بررسی قرار داد (Gábor et al., 2007).

### تست‌های تجاری الیزا

در حال حاضر، چندین آزمایش ELISA برای تشخیص آبستنی در گاوهای شیری در بازار موجود است که هر یک با ویژگی‌ها و محدوده زمانی مشخصی عمل می‌کنند. تست Bio PRYN ELISA برای شناسایی پروتئین B اختصاصی آبستنی در سرم گاو، از روز ۲۸ پس از تلقیح قابل استفاده است و بر گاوهایی که حداقل ۷۳ روز از زایمان آن‌ها گذشته و فاقد تداخل ناشی از آبستنی قبلی هستند، تمرکز دارد (Martins et al., 2018). تست ELISA DG29® گاو نیز پروتئین اختصاصی مرتبط با آبستنی را از روز ۲۹ پس از تلقیح با دقت بالا در سرم شناسایی می‌کند و نتایج آن تا ۹۰ روز پس از زایمان تحت تأثیر آبستنی‌های پیشین قرار نمی‌گیرد (Paré et al., 2008). علاوه بر این، آزمایش ELISA IDEXX برای تشخیص زود هنگام گلیکوپروتئین‌های مرتبط با آبستنی در سرم یا پلاسما طراحی شده است و در گاوهایی که حداقل ۶۰ روز از زایمان آن‌ها گذشته و هیچ تداخل ناشی از آبستنی قبلی ندارند، از روز ۲۸ پس از تلقیح قابل استفاده است (Akkose et al., 2019). همچنین، تست ELISA آبستنی شیر IDEXX قادر است PAGها را در شیر گاو از روز ۲۸ پس از تلقیح شناسایی کند و این قابلیت تا ۶۰ روز پس از زایمان نیز حفظ می‌شود، حتی در گاوهایی که سابقه سقط جنین یا آبستنی قبلی نداشته‌اند (Mayo et al., 2016). اخیراً، تست سریع بصری ایمنونواسی آنزیمی (ELISA) برای تشخیص زود هنگام PAGها در خون کامل، پلاسما یا سرم توسعه یافته است که امکان شناسایی آبستنی را از روز ۲۸ پس از تلقیح فراهم می‌آورد و تا ۶۰ روز پس از زایمان تحت تأثیر آبستنی‌های پیشین قرار نمی‌گیرد (Green et al., 2009).

### پروژسترون (P4)

### استرون سولفات

استرون سولفات هورمونی است که از طریق سولفات شده شدن استرادیول با آنزیم استروژن سولفوترانسفراز در جفت تولید می‌شود و به عنوان یک نشانگر زیستی مرتبط با آبستنی در گاوها شناخته می‌شود. استرون سولفات معمولاً در مایع آمنیوتیک جنین و پلاسما مادر وجود دارد (Shah et al., 2006). از آنجایی که غلظت سولفات استرون را نمی‌توان تا روز ۸۰ آبستنی به طور قابل اعتماد تعیین کرد، زمان مناسب آزمایش ۸۰ تا ۱۰۰ روز پس از تلقیح در نظر گرفته می‌شود (Balhara et al., 2013). ناتوانی در تعیین غلظت استرون سولفات مادر در اوایل آبستنی باعث می‌شود که این تست نسبت به سایر تست‌های آبستنی ارجحیت کمتری داشته باشد. مقدار استرون سولفات در گردش خون مادر را می‌توان با روش RIA -EIA در نمونه‌های خون و شیر اندازه‌گیری کرد (Isobe et al., 2003). عوامل زیادی مانند چند قلوژی، ساختار ژنتیکی، وزن بدن مادر و عوامل محیطی بر غلظت استرون سولفات در پلاسما مادر تأثیر می‌گذارند (Lobago et al., 2009). مقایسه روش‌های مختلف تشخیص آبستنی در دام در جدول (۱) ارائه شده است.

آبستنی از مجرای اویداکت ترشح می‌شود، در حالی که فاکتور B از تخمدان ترشح می‌شود (Youngquist, 2006). فاکتور اولیه آبستنی در ۲۴-۶ ساعت پس از لقاح تولید می‌شود و در پلاسما مادر در ۲۴-۴۸ ساعت پس از مرگ جنین وجود ندارد (Balhara et al., 2013). کاهش سریع غلظت EPF در گردش خون مادر در نتیجه مرگ جنین، احتمال نتایج مثبت کاذب این آزمایش را کاهش می‌دهد و در نتیجه آن را به یک تست آبستنی ایده‌آل تبدیل می‌کند (Youngquist, 2006). تست RIT (Rosette Inhibition Test) می‌تواند برای تعیین وجود فاکتور رشد اپیدرمی (EGF: Epidermal Growth Factor) برای تشخیص آبستنی استفاده شود. اگرچه RIT یک آزمایش بسیار دقیق است، اما به دلیل زمان طولانی آزمایش و مشکلاتی که در مرحله استفاده با آن کاربر مواجه می‌شود، عموماً در سطح گله استفاده نمی‌شود. نتایج تحقیق مسافری و همکاران (۱۳۸۶) نشان داد که اختلاف معنی‌داری بین تیتراژ RIT گاوهای آبستن و غیرآبستن متعاقب یک الی سه روز و همچنین چهار الی هفت روز پس از تلقیح مصنوعی وجود دارد. یک کیت تست برای تعیین EPF در سطح گله ایجاد شده است، اما دقت این تست پایین گزارش شده است (Baştan et al., 2007).

جدول ۱- مقایسه تحلیلی بین روش‌های مختلف تشخیص آبستنی

| روش              | مزایا                              | محدودیت‌ها                             | زمان مناسب            | دقت/حساسیت         | هزینه تقریبی  | سطح دسترسی در کشور                           |
|------------------|------------------------------------|--|-----------------------|--------------------|---------------|--|
| لمس رکتال        | ارزان، مشاهده زنده بودن جنین       | نیاز به تجربه، استرس دام، خطر جنینی    | ۲۸-۴۲ روز پس از تلقیح | متوسط تا بالا      | کم            | گسترده، در اکثر دامداری‌ها قابل استفاده      |
| سونوگرافی B-Mode | دقت بالا، تعیین جنسیت و تعداد جنین | هزینه بالا، نیاز به اپراتور ماهر       | ۱۶-۲۳ روز پس از تلقیح | بسیار بالا         | متوسط تا زیاد | محدود به دامداری‌های بزرگ یا مراکز مجهز      |
| سونوگرافی داپلر  | تعیین ضربان قلب                    | هزینه تجهیزات، نیاز به تجربه           | ۲۵-۳۰ روز پس از تلقیح | بسیار بالا         | زیاد          | بسیار محدود، عمدتاً مراکز تحقیقاتی           |
| پروژسترون        | شناسایی دقیق گاوهای غیرآبستن       | نتایج مثبت کاذب در برخی اختلالات فحلی  | ۱۸-۲۴ روز پس از تلقیح | بالا برای غیرآبستن | متوسط         | در آزمایشگاه‌های تخصصی و برخی دامداری‌ها     |
| ELISA            | نمونه‌برداری آسان، کاهش استرس      | تأثیر عوامل محیطی، نیاز به آزمایشگاه   | ۲۶-۳۰ روز پس از تلقیح | بالا               | متوسط تا زیاد | محدود به مراکز مجهز و آزمایشگاه‌های تحقیقاتی |
| EPF              | تشخیص بسیار زودهنگام               | هزینه بالا، نیاز به تجهیزات آزمایشگاهی | ۲۴-۴۸ ساعت پس از لقاح | متوسط تا بالا      | زیاد          | محدود به مراکز تحقیقاتی پیشرفته              |
| استرون سولفات    | نشانگر اختصاصی جفت                 | قابل اعتماد بعد از روز ۸۰              | ۸۰-۱۰۰ روز پس از لقاح | متوسط              | زیاد          | محدود به مراکز مجهز و آزمایشگاه‌ها           |

دامداری‌ها قابل اجرا هستند، اما نیاز به تجربه بالای اپراتور و ایجاد استرس در دام دارند. سونوگرافی B-Mode و داپلر دقت بسیار بالایی ارائه می‌کنند و امکان تعیین جنسیت و تعداد جنین را فراهم می‌کنند، اما هزینه بالاتر و دسترسی محدود به مراکز

با توجه به جدول مرتبط با مقایسه روش‌های مختلف تشخیص آبستنی، مشخص است که هر روش از نظر دقت، هزینه، زمان تشخیص و قابلیت اجرایی در شرایط ایران تفاوت دارد. روش‌های سنتی مانند لمس راست روده ارزان و در اکثر

(PAGs)، استرون سولفات یا EPF به ویژه در فاصله یک هفته پس از معاینه اولیه، توصیه می‌شود. ترکیب هوشمندانه این روش‌ها با توجه به دسترسی، هزینه و توان اجرایی، می‌تواند هم بازدهی تولیدمثل را به حداکثر برساند و هم تلفات اقتصادی و مدیریتی غیرضروری را کاهش دهد. با این رویکرد، می‌توان برنامه‌های مدیریتی تولید مثل را در شرایط واقعی گاوداری‌های ایران بهینه کرد و استفاده از فناوری‌های نوین را به شکلی عملی و قابل اجرا در سطح ملی گسترش داد. انتظار می‌رود این فناوری‌ها در آینده‌ای نه‌چندان دور منجر به ارائه ابزارهای تشخیصی پیشرفته‌تری شوند که نه تنها موجب بهبود کارایی تولید مثلی گله‌ها، بلکه سبب کاهش تلفات اقتصادی و افزایش پایداری صنعت دامپروری خواهند شد.

### منابع

- ابوبی، ع. شاکری، م. ژندی، م. قورچیان، ه. (۱۳۹۸). "افزایش حساسیت کیت الایزای گلیکوپروتئین مرتبط با آبستنی به منظور تشخیص سریع‌تر آبستنی در گاوهای شیری". *نشریه پژوهش‌های علوم دامی ایران*، جلد ۱۱، ۱۲۱-۱۳۲.
- درستی، ج. زارع شهنه، ا. نجاتی جوارمی، اردشیر. (۱۳۹۹). "تأثیر تشخیص زود هنگام آبستنی بر مدیریت تولیدمثل گاو شیری" (مروری). *علمی-ترویجی (حرفه‌ای) دامستیک*؛ دوره ۲۰، شماره ۲، ۳۷-۴۰.
- مسافری، ص. غفاری لاله، و. مجیدی، ج. لطفی، ا. (۱۳۸۶). "بررسی میزان صحت تشخیص آبستنی در گاو با استفاده از اندازه‌گیری عامل EPF". *مجله علوم تخصصی دامپزشکی*، دانشگاه آزاد اسلامی تبریز، دوره ۱، شماره ۲، ۸۹-۹۵.
- Akkose, M., Cebi-Sen, C., Kirmir, A.; Korkmaz, O., Yazlik, M.O., Gocen, M., Kuru, M., and Akçay, E. (2019) "Pregnancy-associated glycoproteins (PAGs) and progesterone concentrations in Holstein heifers following two methods of estrus synchronization." *Veterinaria Mexico, OA*, 646.
- Alaçam, E. (2015). *Gebelik Tanıtı. Evcil Hayvanlarda Doğum ve İnfertilite*. Eighth Edition. Medisan, Ankara, TR. 115-126
- Arthur, G.H. (2001). "Arthur's Veterinary Reproduction and Obstetrics." Elsevier Health Sciences.
- Azmi, Z., Desem, M.I., Purba, H.H.S., Endrawati, D., Rachmawati, F., Kusumaningtyas, E., and Subekti, D.T. (2020). "Evaluation of sulfuric acid, barium chloride, and seed germination assay methods as early pregnancy detection instruments in cattle." *Jurnal Kedokteran Hewan*, 2: 29-33.
- Balhara, A.K., Gupta, M., Singh, S., Mohanty, A.K., and Singh, I. (2013). "Early pregnancy diagnosis in bovines: current status and future directions." *The Scientific World Journal*, 2013(1): 958540.
- Baştan, A., Özenç, E., Macun, H.C., Acar, D.B., and Güngör, Ö. (2007). "Use of early conception factor test for determining pregnancy and embryonic mortality status of dairy cows." *Medycyna Weterynaryjna*, 63(6): 670-673.
- Boyd, J.S., Omran, S.N., and Ayliffe, T.R. (1990). "Evaluation of real time B-mode ultrasound scanning for detecting early pregnancy in cows." *Veterinary Record*, 127(14): 350-352.
- Cavanagh, A.C. (1996). "Identification of early pregnancy factor as chaperonin 10: implications for understanding its role." *Reviews of Reproduction*, 1: 28-32.

مجهرز در ایران، استفاده گسترده از آن‌ها را محدود می‌کند. روش‌های آزمایشگاهی مانند پروژسترون، ELISA، EPF و استرون سولفات امکان تشخیص غیرتهاجمی و زود هنگام را فراهم می‌آورند، اما نیاز به تجهیزات و آزمایشگاه‌های تخصصی، هزینه و زمان انجام نمونه‌گیری از محدودیت‌های آن‌ها است. بنابراین، در شرایط گاوداری‌های ایران، ترکیبی از روش‌های کم هزینه و در دسترس برای تشخیص اولیه، همراه با روش‌های دقیق‌تر در مراکز تحقیقاتی یا دامداری‌های بزرگ، می‌تواند بازدهی تولیدمثل را به حداکثر برساند و هزینه‌های مدیریتی را کاهش دهد.

### نتیجه‌گیری کلی

تشخیص زود هنگام آبستنی به عنوان یکی از ابزارهای کلیدی مدیریت تولیدمثل در گاوهای شیری، نقشی بنیادین در ارتقای بهره‌وری و بهینه‌سازی برنامه‌های تولیدی ایفا می‌کند. شناسایی به موقع دام‌های غیرآبستن امکان حذف یا تلقیح مجدد آن‌ها را در کوتاه‌ترین زمان ممکن فراهم می‌سازد و از تحمیل هزینه‌های اضافی تغذیه، مراقبت و مدیریت غیرضروری جلوگیری می‌نماید. هدف‌گذاری برای دستیابی به عملکرد تولیدمثلی مطلوب، شامل فاصله زایش ۱۲ تا ۱۳ ماه و نخستین زایش در ۲۴ ماهگی، مستلزم اجرای برنامه‌های مدیریتی دقیق، به ویژه در دوره انتقال و ۱۰۰ روز اول پس از زایش است. اگرچه تاکنون روش تشخیصی ایده‌آلی که از نظر دقت، هزینه، سهولت اجرا و زمان تشخیص تمامی نیازهای صنعت گاو شیری را برآورده سازد، وجود ندارد؛ روش‌های مرسوم همچون لمس رکتال و سونوگرافی ترانس‌رکتال همچنان پرکاربردترین و قابل اعتمادترین گزینه‌ها برای تشخیص زود هنگام آبستنی محسوب می‌شوند. با توجه به احتمال بروز مرگ جنینی در مراحل اولیه، توصیه می‌شود ارزیابی وضعیت آبستنی با استفاده از آزمون‌های مبتنی بر پروتئین‌های مرتبط با آبستنی (PAGs) در فاصله یک هفته پس از معاینه اولیه انجام گیرد تا دقت نهایی افزایش یابد. از سوی دیگر، پیشرفت‌های اخیر در علوم زیستی و فناوری‌های نوین، به ویژه در حوزه پروتئومیکس و شناسایی نشانگرهای زیستی اختصاصی، آف‌های جدیدی را برای توسعه روش‌های غیرمستقیم، کم‌تهاجمی و با قابلیت اطمینان بالا گشوده است. براساس تجزیه و تحلیل کاربرد روش‌ها و شرایط گاوداری‌های ایران، توصیه می‌شود برای تشخیص اولیه و در دامداری‌های با دسترسی محدود به تجهیزات، لمس راست روده به عنوان روش ارزان و قابل اعتماد استفاده شود. در دامداری‌های بزرگ و مراکز مجهرز، سونوگرافی B-Mode یا داپلر به دلیل دقت بسیار بالا و امکان تعیین جنسیت و تعداد جنین، روش ترجیحی است. برای بهبود دقت نهایی و شناسایی دقیق گاوهای غیرآبستن، استفاده از آزمون‌های مبتنی بر پروتئین‌های مرتبط با آبستنی

- Reproduction in Domestic Animals*, 44(4), 685-692.
- Martins, J., Wang, D., Mu, N., Rossi, G., Martini, A., Martins, V., and Pursley, J. (2018). "Level of circulating concentrations of progesterone during ovulatory follicle development affects timing of pregnancy loss in lactating dairy cows." *Journal of Dairy Science*, 101: 10505–10525.
- Mayo, L.M., Moore, S.G., Poock, S.E., Silvia, W.J., and Lucy, M.C. (2016). "Technical note: Validation of a chemical pregnancy test in dairy cows that uses whole blood, shortened incubation times, and visual readout." *Journal of Dairy Science*, 99: 7634–7641.
- Mimoun, N., Azzouz, M.Y., Khelef, D., and Kaidi, R. (2021). "Ovarian cysts in cattle: a review." *Veterinarska Stanica*, 52(5): 587-603.
- Nakao, T., and Yusuf, M. (2008). "Declining fertility in dairy cows in Japan and efforts to improve the fertility." In *Proceeding of the XXV Jubilee World Buiatrics Congress*, Budapest, Hungary, pp. 38-48.
- Paré, J., Audet-Grenier, M.H., Rouillier, P., and Sirard, M.A. (2008). "Evaluation of the DG29 test for early detection of pregnancy in cattle." *Canadian Veterinary Journal*, 49: 1119–1121.
- Pohler, K.G., Franco, G.A., Reese, S.T., Dantas, F.G., Ellis, M.D., and Payton, R.R. (2016). "Past, Present and Future of Pregnancy Detection Methods." In *Applied Reproductive Strategies in Beef Cattle*, pp. 7-8. Des Moines, Iowa.
- Purohit G. (2010). "Methods of Pregnancy Diagnosis in Domestic Animals: The Current Status." *Webmedcentral Reproduction*; 1(12): WMC001305.
- Roberts, J. (2022). "Pregnancy diagnosis in small ruminants." *AABP Proceedings*, 55(1), September 2022.
- Romano, J.E., Thompson, J.A., Kraemer, D.C., Westhusin, M.E., Forrest, D.W., and Tomaszewski, M.A. (2007). "Early pregnancy diagnosis by palpation per rectum: influence on embryo/fetal viability in dairy cattle." *Theriogenology*, 67(3), 486-493.
- Serrano, B., López-Gatius, F., Santolaria, P., Almería, S., García-Spierto, I., Bech-Sabat, G., Sulon, J., De Sousa, N.M., Beckers, J.F., and Yañiz, J.L. (2009). "Factors affecting plasma pregnancy-associated glycoprotein 1 concentrations throughout gestation in high-producing dairy cows." *Reproduction in Domestic Animals*, 44(4), 600-605.
- Shah, K.D., Nakao, T., and Kubota, H. (2006). "Plasma estrone sulphate (E1S) and estradiol-17 $\beta$  (E2 $\beta$ ) profiles during pregnancy and their relationship with the relaxation of sacrospinal ligament, and prediction of calving time in Holstein–Friesian cattle." *Animal Reproduction Science*, 95(1-2), 38-53.
- Sheldon, M., and Noakes, D. (2002). Pregnancy diagnosis in cattle. *In Practice*, 24(6), 310-317.
- Siqueira, L.G., Arashiro, E.K., Ghetti, A.M., Souza, E.D., Feres, L.F., Pfeifer, L.F., Fonseca, J.F., and Viana, J.H. (2019). "Vascular and morphological features of the corpus luteum 12 to 20 days after timed artificial insemination in dairy cattle." *Journal of Dairy Science*, 102(6), 5612-22.
- Szenci, O. (2021). "Recent possibilities for the diagnosis of early pregnancy and embryonic mortality in dairy cows." *Animals*, 11(6): 1666.
- Utt, M.D., Johnson Iii, G.L., and Beal, W.E. (2009). "The evaluation of corpus luteum blood flow using color-flow Doppler ultrasound for early pregnancy diagnosis in bovine embryo recipients." *Theriogenology*, 71(4), 707-715.
- Youngquist, R.S. (2006). "Pregnancy diagnosis using palpation, ultrasound, and blood testing." *Proceedings, Applied Reproductive Strategies in Beef Cattle*. St. Joseph, Missouri. 329-338.
- Christiansen, D. (2014). "Pregnancy Diagnosis: Rectal Palpation." *Bovine Reproduction* (pp. 314-319)." *Wiley Blackwell*, USA.
- Duggal, G.P., Dadarwal, D., and Purohit, G.N. (2001a). "Early pregnancy diagnosis in bovines: A review." *Veterinary Practice*, 1: 19-24.
- Esslemont, R.J., Kossaibati, M.A., and Allcock, J. (2001). "Economics of fertility in dairy cows." *BSAP Occasional Publication*, 26: 19-29.
- Fetrow, J., Stewart, S., Eicker, S., and Rapnicki, P.A.U.L. (2007). "Reproductive health programs for dairy herds: analysis of records for assessment of reproductive performance." *Current Therapy in Large Animal Theriogenology*, 473-489.
- Fricke, P.M., Ricci, A., Giordano, J. O., and Carvalho, P.D. (2016). "Methods for and implementation of pregnancy diagnosis in dairy cows." *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*, 32(1), 165-180.
- Gábor, G., Tóth, F., Ozsvári, L., Abonyi-Tóth, Z., and Sasser, R.G. (2007). "Early detection of pregnancy and embryonic loss in dairy cattle by ELISA tests." *Reproduction in Domestic Animals*, 42(6): 633-636.
- Ganaie, B.A., Khan, M.Z., Islam, R., Makhdoomi, D.M., Qureshi, S., and Wani, G.M. (2009). "Evaluation of different techniques for pregnancy diagnosis in sheep." *Small Ruminant Research*, 85(2-3), 135-141.
- Ginther, O.J. (2007). "Ultrasonic Imaging and Animal Reproduction: Color-Doppler Ultrasonography." *Equiservices Publishing*, Cross Plaons, WI, USA.
- Green, J.C., Volkmann, D.H., Poock, S.E., McGrath, M.F., Ehrhardt, M., Moseley, A.E., and Lucy, M.C. (2009). "Technical note: A rapid enzyme-linked immunosorbent assay blood test for pregnancy in dairy and beef cattle." *Journal of Dairy Science*, 92, 3819–3824.
- Hanzen, C., and Delsaux, B. (1987). "Use of transrectal B-mode ultrasound imaging in bovine pregnancy diagnosis." *Veterinary Record*, 121(9), 200-202.
- Haque, M.H., Narayan, S., Islam, M.S., Akter, M., Hasan, M.M., Islam, R., and Rashid, M.B. (2023). "A simple, inexpensive and portable on-farm test for pregnancy diagnosis and ovary status in cows via chemical analysis of urine." *Biochemical and Biophysical Research Communications*, 677: 113-118.
- Isobe, N., Nakao, T., Uehara, O., Yamashiro, H., and Kubota, H. (2003). "Plasma concentration of estrone sulfate during pregnancy in different breeds of Japanese beef cattle." *Journal of Reproduction and Development*, 49(5), 369-374.
- Jaśkowski, J.M., Kaczmarowski, M., Kulus, J., Jaśkowski, B.M., Herudzińska, M., and Gehrke, M. (2019). "Rectal palpation for pregnancy in cows: A relic or an alternative to modern diagnostic methods." *Medycyna Weterynaryjna*, 75: 259-264.
- Jaskowski, J.M., Wozniak, G., and Kazmierczak, P. (2024). Non-invasive methods for diagnosing pregnancy in cows and their real value. *Polish Journal of Veterinary Sciences*, 27(4).
- Kovács, L., Kézér, F.L., Kulcsár-Huszenicza, M., Ruff, F., Szenci, O., and Jurkovich, V. (2016). "Hypothalamic-pituitary-adrenal and cardiac autonomic responses to transrectal examination differ with behavioral reactivity in dairy cows." *Journal of Dairy Science*, 99: 7444–7457.
- Kumar, P.R., Singh, S.K., Kharche, S.D., Govindaraju, C.S., Behera, B.K., Shukla, S.N., Kumar, H., and Agarwal, S.K. (2014). "Anestrus in cattle and buffalo: Indian perspective." *Advances in Animal and Veterinary Sciences*, 2(3): 124-138.
- Lavon, Y., Friedman, S., Shwimmer, A., and Falk, R. (2022). "Performing early pregnancy tests in milk and their effect on cow welfare and reproductive performance compared to rectal pregnancy tests 40 to 45 days post insemination." *Dairy*, 3(3): 465-473.
- Lobago, F., Bekana, M., Gustafsson, H., Beckers, J. F., Yohannes, G., Aster, Y., and Kindahl, H. (2009). "Serum profiles of pregnancy-associated glycoprotein, oestrone sulphate and progesterone during gestation and some factors influencing the profiles in Ethiopian Borana and crossbred cattle."

### Publisher Note

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

### Submit Your Manuscript:

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



## Scientific-Extensional Article

## A review of various pregnancy diagnosis methods in dairy cows: reproductive management tools

Khatam Aminoroayae<sup>1</sup>, Majid Pasandideh<sup>2\*</sup> and Saeid Karimi Dehkordi<sup>3</sup>

<sup>1</sup> M.Sc. Student in Animal Nutrition, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, Shahrekord University, Shahrekord, Iran

<sup>2</sup> Assistant Professor, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, Shahrekord University, Shahrekord, Iran

<sup>3</sup> Associate Professor, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, Shahrekord University, Shahrekord, Iran

**doi** <https://doi.org/10.22059/domesticj.2026.398135.1206>

### Abstract

Early and accurate diagnosis of pregnancy and reproductive disorders is a fundamental component of reproductive management in dairy cows and plays a direct role in enhancing economic efficiency and lifetime productivity. High reproductive efficiency is a prerequisite for achieving optimal economic returns in dairy operations, and timely pregnancy detection contributes significantly to shortening the calving interval. Rapid identification of non-pregnant cows, followed by timely therapeutic interventions and re-insemination, helps maintain the open days after calving at around 60 days and maximizes reproductive efficiency. Pregnancy diagnosis methods in dairy cows can be broadly classified into direct and indirect approaches. Direct methods, such as rectal palpation, transrectal ultrasonography, assessment of uterine horn asymmetry, and evaluation of corpus luteum persistence, rely on direct observation of reproductive status. Indirect methods provide reliable information on pregnancy status by measuring circulating biomarkers in maternal blood, including progesterone, pregnancy-associated glycoproteins, early pregnancy factor, and commercial ELISA tests. An ideal pregnancy test should be capable of delivering accurate, rapid, reliable, and practical results during the early stages of gestation while remaining cost-effective. This review aims to examine both conventional and novel pregnancy diagnostic methods in dairy cows and to assess the potential of advanced technologies in identifying new biomarkers and designing future research strategies to improve reproductive management and enhance economic productivity in dairy herds.

**Keyword(s):** Dairy cattle, Direct detection, Indirect detection, Pregnancy detection



\*Corresponding Author E-mail: majidpasandideh@gmail.com

Section: Animal and Poultry Physiology

Associate Editor: Dr. Touba Nadri

Received: 11 Jul 2025

Revised: 09 Sep 2025

Accepted: 12 Sep 2025

Published online: 05 Mar 2026

**Citation:** Aminoroayae, K., Pasandideh, M., Karimi Dehkordi, S. A review of various pregnancy diagnosis methods in dairy cows: reproductive management tools. *Professional Journal of Domestic*, 2026; 25(4): 35-43.



[https://domesticj.ut.ac.ir/article\\_107084.html](https://domesticj.ut.ac.ir/article_107084.html)

## مقاله علمی - ترویجی

# کاربرد تغذیه‌ای دانه شاهدانه صنعتی در جیره‌های جوجه‌های گوشتی

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>۲</sup> دکتری تخصصی علوم دامی، پژوهشگر واحد تحقیق و توسعه شرکت سپیدماکیان، رشت، گیلان، ایران

<https://doi.org/10.22059/domesticj.2026.401770.1218> 

### چکیده

افزایش تقاضای جهانی برای محصولات طیور، صنعت جوجه‌های گوشتی را به سمت استفاده از منابع خوراکی جایگزین، پایدار و اقتصادی سوق داده است. در این راستا، دانه شاهدانه (*Cannabis sativa L.*) و محصولات جانبی آن، به عنوان منبعی غنی از پروتئین، اسیدهای چرب ضروری، ویتامین‌ها و مواد معدنی مورد توجه پژوهشگران قرار گرفته است. شاهدانه صنعتی با محتوای پایین تتراهیدروکانابینول، قابلیت استفاده در تغذیه طیور را دارد. دانه شاهدانه حاوی پروتئین‌هایی مانند ادستین و آلومین، اسیدهای چرب غیراشباع چندگانه و ترکیبات زیست فعال است که می‌توانند عملکرد رشد، سلامت استخوان، کیفیت گوشت، فراسنجه‌های خونی و سلامت روده مرغ‌های گوشتی را بهبود بخشد. کنجاله (کیک) شاهدانه حاصل از استخراج روغن نیز با دارا بودن پروتئین بالا و ترکیب متعادل اسیدهای آمینه، می‌تواند جایگزینی مناسب برای کنجاله سویا محسوب شود. با این حال، وجود برخی عوامل ضدتغذیه‌ای مانند اسید فیتیک، تانن‌ها و پلی‌ساکاریدهای غیرنشاسته‌ای ممکن است بر فراهمی زیستی مواد مغذی تأثیرگذار باشد. هدف این مطالعه علمی-ترویجی، بررسی ارزش تغذیه‌ای و کارایی دانه شاهدانه و محصولات جانبی آن در جیره‌های غذایی جوجه‌های گوشتی و تجزیه و تحلیل اثرات آن بر شاخص‌های رشد و ویژگی‌های فیزیولوژیکی این پرندگان است.

**کلمات کلیدی:** جوجه گوشتی، دانه شاهدانه، کانابیس ساتیوا، محصولات جانبی

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

بخش: تغذیه طیور دبیر تخصصی: دکتر امیر مصیب‌زاده

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۰۶/۱۲ تاریخ بازنگری: ۱۴۰۴/۰۷/۱۳ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۰۷/۱۷ تاریخ انتشار آنلاین: ۱۴۰۴/۱۲/۱۶

رفرنس‌دهی: جلوه قاضیانی، ک.، حقدوست، ع. کاربرد تغذیه‌ای دانه شاهدانه صنعتی در جیره‌های جوجه‌های گوشتی. علمی-ترویجی (حرفه‌ای) دامستیک، ۱۴۰۴؛ ۲۵(۴): ۴۴-۵۱.



**AnimSSAUT**

## مقدمه

افزایش تقاضای جهانی برای محصولات طیور، صنعت پرورش جوجه‌های گوشتی را به سمت یافتن منابع خوراکی جایگزین، پایدار و اقتصادی سوق داده است. این روند، ضرورت بررسی مداوم مواد اولیه‌ای را ایجاد کرده که نه تنها تغذیه‌ای متوازن و کامل برای جوجه‌های گوشتی فراهم می‌کنند، بلکه موجب بهبود عملکرد رشد، افزایش راندمان تولید و یا کاهش هزینه‌های تغذیه نیز می‌شوند. در این راستا، در سال‌های اخیر، استفاده از منابع گیاهی نوظهور مانند دانه‌های شاهدانه، به عنوان گزینه‌ای با ارزش غذایی بالا و سازگار با محیط زیست، مورد توجه پژوهشگران قرار گرفته است (Sopian et al., 2025). گیاه شاهدانه (*Cannabis sativa L.*)، بومی شرق آسیا، اولین بار در چین (حدود ۲۷۰۰ سال قبل از میلاد) به دلیل خواص دارویی‌اش کشت شد (Burton et al., 2022). این گیاه متعلق به خانواده Cannabaceae است که شامل شاهدانه صنعتی (*Cannabis sativa*) و ماری‌جوانا (*Cannabis indica* و *Cannabis ruderalis*) است. گیاه شاهدانه، یک محصول پُر بازده و سازگار با محیط زیست است که می‌تواند مواد اولیه بسیاری از کاربردها را فراهم کند. این گیاه قادر به رشد سریع در شرایط مختلف کشاورزی-اکولوژیکی است (ارتفاع آن می‌تواند به چهار متر برسد)؛ به مقادیر محدودی آب و کود نیاز دارد و کاندیدی بسیار خوبی برای ترسیب کربن (نه تا سیزده تن در هکتار) نیز می‌باشد. علاوه بر این، ریشه‌های عمیق آن (حدود دو متر طول) از فرسایش خاک جلوگیری کرده و همچنین مواد مغذی و فلزات را از لایه‌های عمیق‌تر خاک جذب می‌کند (Lanzoni et al., 2024). شاهدانه معمولاً به عنوان یک محصول برای تولید دانه یا فیبر کشت می‌شود. قسمت‌های مختلف گیاه شاهدانه برای کاربردهای مختلف مفید هستند، مانند فیبر ساقه شاهدانه که می‌تواند در صنعت نساجی استفاده شود و دانه‌های شاهدانه که می‌توانند در صنایع غذایی استفاده شوند. روغن، گل‌ها و برگ‌های شاهدانه در صنعت داروسازی مفید هستند. در سال‌های اخیر، این گیاه، به دلیل کاهش برخی از مقررات برای کشت، مورد توجه قرار گرفته است. بنابراین، محققان بیشتر بر چگونگی بهینه‌سازی این ماده گیاهی برای کاربردهای مختلف تمرکز می‌کنند. بیش از ۳۰ کشور به دلیل پتانسیل بالای خود در تولید صنعتی شاهدانه مشارکت دارند. کانادا، اروپا و چین سه منطقه اصلی تولیدکننده شاهدانه از نظر مساحت تولید هستند. کانادا با حدود ۱۳۸۰۰۰۰ هکتار، بالاترین سطح تولید شاهدانه را دارد و پس از آن اروپا با بیش از ۷۰۰۰۰۰ هکتار و سپس چین با حدود ۳۰۰۰۰۰ هکتار قرار دارند. دانه‌های شاهدانه به دلیل ارزش غذایی بالا، یکی از کامل‌ترین منابع غذایی از نظر مواد مغذی محسوب می‌شوند.

می‌توان آن را به اشکال مختلفی مانند دانه کامل، دانه بدون پوست (هسته) یا محصولات فرآوری شده مانند روغن، آرد یا کنجاله مصرف کرد (Hossain et al., 2025). در ایران کشت شاهدانه در استان‌های فارس، تهران، اصفهان و شمال ایران، تحت نظر دولت و تنها در موارد تحقیقاتی یا دارویی و با کسب مجوز قابل انجام است. دلیل نیاز به مجوز در کشت شاهدانه وجود مواد روانگردان کانابینوئیدها به ویژه دلتا-۹-تتراهیدروکانابینول (THC: Tetra Hydro Cannabinol) در این گیاه هست که از آن در تولید مواد مخدر استفاده می‌شود. اگرچه کانابینوئید در دانه‌های شاهدانه تولید نمی‌گردد، اما می‌تواند از گل‌ها و برگ‌ها به دانه‌ها و روغن منتقل شود. همچنین، باید توجه کرد که سوبیه‌های شاهدانه صنعتی حاوی سطوح بسیار پایینی از THC است و در درجه اول برای الیاف، دانه‌ها و روغن آن کشت می‌شود (Nath, 2022). در سال ۲۰۱۹، تایلند اولین و تنها کشور در جنوب شرقی آسیا بود که مصرف کانابیس را برای اهداف پزشکی و تحقیقاتی قانونی کرد (Sopian et al., 2024). در کشورهای اروپایی کشت شاهدانه تنها با این شرط که بذره‌های مورد استفاده برای کشت از گونه‌های ثبت شده در کاتالوگ اروپایی با محتوای دلتا-۹-تتراهیدروکانابینول کمتر از ۰/۲ تا ۰/۳ درصد باشند، مجاز است (Lanzoni et al., 2024). در مورد THC، Jing و همکاران (۲۰۱۷) بیان کردند که اگر سطح THC در گیاه شاهدانه کمتر از ۰/۳ درصد باشد، می‌توان از آن در جیره غذایی دام و طیور استفاده کرد و هیچ گونه باقی‌مانده کانابینوئیدی در تخم‌ها، خون، بافت‌های بدن و اندام‌ها (گوشت سینه، چربی شکم، کبد، کلیه و طحال) طیور تغذیه شده با دانه‌های شاهدانه تجمع نیافته است (Öztürk et al., 2024). هدف از این مقاله بررسی ارزش تغذیه‌ای و کارایی دانه شاهدانه و محصولات جانبی آن در تغذیه جوجه‌های گوشتی است.

## ارزش غذایی دانه، روغن و کنجاله شاهدانه

در سال‌های اخیر محصولات حاصل از گیاه شاهدانه به عنوان منبع ارزشمندی از مواد مغذی و ترکیبات فراسودمند در تغذیه انسان و دام مورد توجه قرار گرفته‌اند. دانه کامل، دانه پوست‌کنده، کنجاله یا کیک و روغن از مهم‌ترین محصولات شاهدانه هستند. این محصولات حاوی اسیدهای آمینه ضروری، اسیدهای چرب مفید، ویتامین‌ها، مواد معدنی و ترکیبات زیست فعال متعددی می‌باشند. محتوای مواد مغذی شاهدانه براساس عواملی مانند تنوع ژنوتیپ دانه، شرایط رشد و روش‌های فرآوری کمی متفاوت است (Hossain et al., 2025). دانه‌های شاهدانه حاوی ۲۵ تا ۳۵ درصد لیپید، ۲۰ تا ۲۵ درصد پروتئین، ۲۰ تا ۳۰ درصد کربوهیدرات و ۴ تا ۷/۶ درصد خاکستر همراه با ویتامین‌ها و مواد معدنی هستند. علاوه بر این، دانه‌های شاهدانه

(n-6, 15 تا 25 درصد اسید آلفا-لینولنیک (C18:3, n-3) و 3 تا 6 درصد اسید گاما-لینولنیک (C18:3, n-6) است. اسید اولئیک (n-9, C18:1)، 8 تا 15 درصد اسید چرب روغن شاهدانه را تشکیل می‌دهد. همچنین، نسبت اسیدهای چرب امگا-6 به امگا-3 در اغلب روغن‌های تجاری دانه شاهدانه معمولاً حدود 2 به 1 یا 3 به 1 است که برای سلامت ایده‌آل در نظر گرفته می‌شود (Stastnik et al., 2020; Tufarelli et al., 2023). روغن شاهدانه منبع غنی از توکوفرول‌ها (1500 میلی‌گرم در هر کیلوگرم) است (Stastnik et al., 2020). توکوفرول اصلی در دانه‌های شاهدانه، گاما-توکوفرول و سپس آلفا، دلتا- و بتا-توکوفرول‌ها است. محتوای این توکوفرول‌ها (گاما، آلفا، دلتا- و بتا-) در بذرها 51 ژنوتیپ به طور متوسط به ترتیب 21/68، 1/82، 1/20 و 0/16 میلی‌گرم در 100 گرم گزارش شده است (Kriese et al., 2004). با توجه به سطوح بالای اسیدهای چرب غیراشباع در روغن شاهدانه، توکوفرول‌ها به عنوان آنتی‌اکسیدان عمل می‌کنند تا از اکسیداسیون اسیدهای چرب جلوگیری کنند (Kamal-Eldin and Appelqvist, 1996). کیک شاهدانه، باقی‌مانده دانه پس از استخراج روغن است که به طور متوسط حاوی 10 درصد روغن باقی‌مانده و 30 تا 50 درصد پروتئین خام می‌باشد که نزدیک به پروتئین خام کنجاله سویا است. اگرچه میزان پروتئین خام در کنجاله که محصول جانبی استخراج روغن دانه است، افزایش می‌یابد، اما سطح انرژی آن در مقایسه با دانه کامل به دلیل کاهش میزان روغن با انرژی حدود 385/72 کیلوکالری در 100 گرم کاهش پیدا می‌کند. پروتئین کنجاله شاهدانه غنی از ادستین و آلبومین است که به راحتی هضم می‌شوند و سرشار از اسیدهای آمینه ضروری هستند (He et al., 2025). مقایسه مستقیم پروفایل اسید آمینه‌ای پروتئین دانه شاهدانه، سفیده تخم مرغ و سویا نشان می‌دهد که ترکیب اسید آمینه‌ای دانه شاهدانه با این پروتئین‌های باکیفیت قابل مقایسه است. پروتئین دانه شاهدانه علاوه بر مقادیر بسیار بالای آرژنین و اسید گلوتامیک، مقادیر خوبی از اسیدهای آمینه حاوی گوگرد شامل متیونین و سیستین است. مقادیر اسید آمینه آرژنین در دانه شاهدانه بسیار زیاد (12 درصد پروتئین دانه شاهدانه) و بیشتر از محتوی آرژنین سیب‌زمینی، ذرت، گندم، برنج، سفیده تخم‌مرغ، سویا، کلزا و آب پنیر است (Callaway, 2004). نسبت آرژنین/لیزین پروتئین شاهدانه 3/0 تا 5/5 است که بالاتر از پروتئین ایزوله سویا (1/41) یا کازئین (0/46) است. این نسبت آرژنین/لیزین فوق‌العاده بالا، دانه شاهدانه را به یک ماده ارزشمند در توسعه غذاهای فراسودمند در سلامت قلب و عروق تبدیل می‌کند (Hossain et al., 2025). طبق گزارش Occhiuto و همکاران (2022)، کیک دانه شاهدانه شامل 13/58 درصد اسیدهای چرب غیراشباع تک‌گانه، 75/25 درصد اسیدهای چرب

حاوی ترکیبات زیست‌فعال، از جمله ترکیبات فنلی، توکوفرول‌ها، کاروتنوئیدها و فیتواسترول‌ها می‌باشند که به طور عمده تحت تأثیر عوامل محیطی و زراعی قرار دارند (Montero et al., 2023; Rizzo et al., 2023). بیش از 90 درصد اسیدهای چرب موجود در محتویات لیپید دانه شاهدانه از اسیدهای چرب غیراشباع تشکیل شده است. در دانه‌های روغنی، پروتئین‌ها عمدتاً در لایه داخلی دانه قرار دارند و تنها بخش کمی از آن‌ها در پوسته دانه یافت می‌شوند. تا به امروز 181 پروتئین در این دانه شناسایی شده است که رایج‌ترین آن‌ها ادستین، آلبومین و بتا-کونگلکسینین هستند. ادستین تقریباً 60 تا 80 درصد از کل محتوای پروتئین، آلبومین تقریباً 25 درصد و بتا-کونگلکسینین تقریباً 5 درصد را تشکیل می‌دهد. ادستین با تعداد بیشتری از اسیدهای آمینه آروماتیک، شاخه‌دار و مهم‌تر از همه، اسیدهای آمینه غنی از گوگرد مانند سیستین و متیونین مشخص می‌شود و ارزش غذایی بیشتری نسبت به آلبومین دارند (Lanzoni et al., 2024). در رابطه با کیفیت پروتئین، لیزین اولین اسید آمینه محدودکننده در پروتئین شاهدانه برای چند گونه حیوانی است (Stastnik et al., 2020). کربوهیدرات‌ها بین 20 تا 30 درصد از دانه‌های شاهدانه را تشکیل می‌دهند. حدود 98 درصد از این کربوهیدرات‌ها متعلق به فیبر غذایی، عمدتاً فیبر نامحلول، هستند. بقیه کربوهیدرات‌ها نشاسته هستند؛ بنابراین، دانه‌های شاهدانه به عنوان یک ماده غذایی کم نشاسته و منبع خوبی از فیبر در نظر گرفته می‌شوند. بخش اصلی فیبر در پوسته دانه است. نسبت فیبر محلول به نامحلول در دانه شاهدانه 20 به 80 است. فیبر نامحلول دانه شاهدانه شامل 46 درصد سلولز، 31 درصد لیگنین و 22 درصد همی سلولز است. در مورد فیبر محلول، در یک مطالعه، غلظت گلوکان و زایلان به ترتیب بین 32/63-44/52 درصد و 10/62-15/48 درصد متغیر بود که هیدرولیز این کربوهیدرات‌ها، محتوای بالای گلوکز (63 تا 85 درصد) و زایلوز (73 تا 88 درصد) را نشان داد. دانه‌های شاهدانه سرشار از ویتامین‌های محلول در چربی، به ویژه توکوفرول‌ها یا ویتامین E و ویتامین A و مواد معدنی پرمصرف شامل فسفر، پتاسیم، منیزیم، کلسیم و سدیم و مواد معدنی کم مصرف شامل آهن، منگنز، روی و مس است که مقادیر آن‌ها بسته به پارامترهای مختلفی مانند شرایط محیطی، ترکیب معدنی خاک، کودها و گونه گیاه بسیار متفاوت است (Montero et al., 2023). درصد روغن تولیدی دانه شاهدانه در روش پرس مکانیکی (پرس سرد)، حدود 25 تا 30 درصد از وزن دانه‌ها، در استخراج با حلال (مثلاً هگزان)، در شرایط بهینه تا 32/1 درصد و در استخراج با اتانول در حدود 17/3 درصد است (Martins et al., 2024). روغن شاهدانه شامل 75 تا 80 درصد اسیدهای چرب بلند غیراشباع چندگانه است که 53 تا 60 درصد آن اسید لینولئیک (C18:2)

پلی‌ساکاریدهای غیرنشاسته‌ای اصلی در دانه شاهدانه شامل رامنوز ( $1/14 \pm 0/17$  میلی‌گرم بر گرم)، آرابینوز ( $2/99 \pm 0/32$  میلی‌گرم بر گرم)، زایلوز ( $15/74 \pm 74/74$  میلی‌گرم بر گرم)، مانوز ( $1/23 \pm 0/21$  میلی‌گرم بر گرم)، گالاکتوز ( $2/61 \pm 0/28$  میلی‌گرم بر گرم) و گلوکز ( $19/84 \pm 76/52$  میلی‌گرم بر گرم) است که مقادیر بالایی هستند، اما جداسازی پوسته در حین فرآوری می‌تواند پلی‌ساکاریدهای غیرنشاسته‌ای را به شدت کاهش دهد (Lanzoni et al., 2024). همچنین، شاهدانه به دلیل خواص ضدتغذیه‌ای و روان‌گردان کانابینوئیدها مانند کانابیدیول، کانابیگروول و دلتا-9-تتراهیدروکانابینول دارای محدودیت‌هایی در مصرف است. کانابینوئیدها ترکیباتی هستند که توسط دانه‌های شاهدانه تولید نمی‌شوند، اما می‌توانند از برگ‌ها و گل‌ها به دانه‌ها و همچنین به روغن شاهدانه در طی فرآیند استخراج منتقل شوند. با این حال، گزارش شده است که اگر THC در گیاه شاهدانه از  $0/3$  درصد تجاوز نکند، می‌توان از آن در تغذیه حیوانات استفاده کرد (Darmawan and Ozturk, 2023).

#### کارایی کنجاله شاهدانه در جوجه‌های گوشتی

در مطالعه Khan و همکاران (۲۰۱۰)، افزودن ۲۰ گرم در کیلوگرم دانه شاهدانه در جیره منجر به ضریب تبدیل خوراک بهتر با وزن کشتار بالاتر در مقایسه با گروه شاهد شد. آن‌ها این روند را به دلیل پروفایل مناسب لیپید و اسید آمینه در دانه شاهدانه ذکر کردند. Parr و همکاران (۲۰۲۰) نیز در مقایسه مصرف سطوح ۱۰، ۲۰، ۳۰ و ۴۰ گرم در کیلوگرم دانه شاهدانه بدون پوسته نتیجه گرفتند که سطح ۲۰ گرم در کیلوگرم اهمیت آماری بیشتری برای افزایش وزن جوجه‌های گوشتی و ضریب تبدیل خوراک دارد. Skřivan و همکاران (۲۰۲۰) در مقایسه سطح مصرف دانه کتان و دانه شاهدانه در جیره خروس بیان کردند که مصرف ۴۰ گرم در کیلوگرم دانه شاهدانه نتایج قابل مقایسه از نظر عملکرد و کیفیت محصول با مقدار ۶۰ گرم در کیلوگرم دانه کتان دارد و این موضوع نمایانگر ارزش تغذیه‌ای بالای دانه شاهدانه است. همچنین، در این مطالعه بهبود در سلامت استخوان نیز مشاهده شد که به عنوان یکی از شاخص‌های کلیدی رفاه حیوانات در شرایط پرورش صنعتی شناخته می‌شود. این بهبود با سطح آلفا-توکوفرول همبستگی مثبت داشت، که هم در خوراک و هم در گوشت پرنده‌گانی که جیره حاوی دانه شاهدانه دریافت کرده بودند، بالاتر بود. در واقع، مکمل آلفا-توکوفرول به افزایش توده استخوانی در استخوان اسفنجی ثانویه مهره‌ها، ناحیه‌ای که بازسازی فعال استخوان در آن رخ می‌دهد، کمک کرد. اگرچه این نتایج نشان داد که گنجاندن تا ۴۰ گرم در کیلوگرم دانه‌های شاهدانه در جیره جوجه‌های گوشتی می‌تواند اثرات مثبتی داشته باشد، اما لازم

غیراشباع چندگانه،  $19/08$  درصد امگا-۳ و  $56/18$  درصد امگا-۶ است. نسبت متعادل امگا-۳ به امگا-۶ ( $2/94$  به ۱) در کیک دانه شاهدانه از نظر تغذیه‌ای اهمیت زیادی دارد، زیرا این نسبت بر واکنش‌های التهابی و سلامت کلی مرغ‌های گوشتی تأثیرگذار است. افزودن کیک دانه شاهدانه به جیره غذایی مرغ‌های گوشتی می‌تواند به بهبود پروفایل اسیدهای چرب گوشت کمک کرده و محصولی سالم‌تر برای مصرف‌کنندگان فراهم آورد.

#### ضدغذیه‌ها در دانه شاهدانه

اگرچه دانه شاهدانه دارای ارزش غذایی بالایی است، اما تأکید بر وجود عوامل ضدتغذیه‌ای نیز مهم است. عوامل ضدتغذیه‌ای در دانه شاهدانه عبارتند از اسید فیتیک، مهارکننده‌های تریپسین، تانن‌های متراکم، ساپونین‌ها و پلی‌ساکاریدهای غیرنشاسته‌ای. اسید فیتیک ( $22/5$  میلی‌گرم در هر گرم) نقش مهمی در جلوگیری از پراکسیداسیون لیپیدها دارد، اما می‌تواند فعالیت آنزیم‌های گوارشی را تغییر دهد و فراهمی زیستی مواد معدنی و پروتئین‌ها را مختل کند. میزان اسید فیتیک در دانه شاهدانه حدود ۴ تا ۸ درصد از وزن خشک ماده بدون چربی است که غلظت بالاتری نسبت به سویا (۲ درصد) دارد (Russo, 2013; Russo and Reggiani, 2015). تانن‌های متراکم ( $0/23$  میلی‌گرم در هر گرم) ترکیبات فنلی هستند و بنابراین فعالیت آنتی‌اکسیدانی، ضد التهابی و ضد میکروبی بالایی دارند. با این حال، آن‌ها به عنوان عوامل ضدتغذیه‌ای در نظر گرفته می‌شوند زیرا با مواد معدنی و پروتئین‌ها کمپلکس‌های نامحلول تشکیل می‌دهند و در نتیجه بر جذب آن‌ها توسط بدن تأثیر می‌گذارند. مهارکننده‌های تریپسین در دانه شاهدانه، ( $2/88$  واحد TIU در هر میلی‌گرم پروتئین) در غلظت کمتری نسبت به سویا وجود دارند، اما در طول فرآیند هضم نقش منفی ایفا می‌کنند. این عوامل ضد تغذیه‌ای، عملکرد پروتئینازها را در معده و تریپسین و کیموتریپسین را در روده مهار می‌کنند و اجازه تجزیه پروتئین را نمی‌دهند، بنابراین فراهمی زیستی اسیدهای آمینه را کاهش می‌دهند. ساپونین‌ها تنها در صورت مصرف در مقادیر زیاد، قادر به ایجاد التهاب معده (گاستریت) و تخریب گلبول‌های قرمز خون هستند. با این حال، غلظت این عوامل ضدتغذیه‌ای کمتر از مواد خوراکی مانند دانه‌های کتان و سویا است. همچنین گلیکوزیدهای سیانوژنیک در سطح  $3/80$  میکرومول در هر گرم دانه شاهدانه وجود دارد. در نهایت، توجه به پلی‌ساکاریدهای غیرنشاسته‌ای نیز در دانه شاهدانه ضروری است. زیرا پلی‌ساکاریدهای غیرنشاسته‌ای می‌توانند در برابر آنزیم‌های گوارشی مقاومت و یک محیط روده‌ای بسیار چسبناک ایجاد کنند که در نتیجه بر هضم و جذب مواد مغذی اثر منفی دارد.

جوجه‌های گوشتی، منجر به افزایش مصرف خوراک و وزن بدن و بهبود ضریب تبدیل تغذیه‌ای شد. همچنین، کیفیت گوشت از طریق بهبود رنگ، چربی درون ماهیچه‌ای، ظرفیت نگهداری آب و افزایش اسیدهای چرب مفید امگا-۳، افزایش یافت (He et al., 2025). همچنین، در مطالعه‌ای دیگر، کیک دانه شاهدانه در سطوح صفر، ۵ و ۱۰ درصد در جیره جوجه‌های نرگوشتی کند رشد مورد ارزیابی قرار گرفت. نتایج نشان داد پروفایل اسید چرب ران و سینه در هر دو گروه مصرف‌کننده کیک شاهدانه با افزایش اسیدهای چرب زنجیره بلند امگا-۳ به طور قابل توجهی بهبود یافت. جیره‌های آزمایشی حاوی کیک شاهدانه غلظت مالون دی‌آلدئید و هیدروپراکسیدهای لیپیدی را در گوشت سینه کاهش دادند. تجزیه و تحلیل ریخت‌شناسی روده نیز افزایش قابل توجهی در ارتفاع پرزها، مساحت سطح و نسبت پرز به کریپت، با کاهش عمق کریپت نشان داد، که نشان می‌دهد استفاده از کیک شاهدانه ممکن است وضعیت سلامت روده در طیور را بهبود دهد (Tufarelli et al., 2023). Darmawan و Ozturk (۲۰۲۵)، در آزمایشی اثر استفاده از ۱۵ درصد کیک دانه شاهدانه را با فرآوری‌های مختلف شامل آنزیم فیتاز، اتوکلاو و حرارت‌دهی بر عملکرد جوجه‌های گوشتی بررسی کردند. نتایج نشان داد که استفاده از کیک شاهدانه و آنزیم فیتاز در جیره غذایی مرغ‌های گوشتی تأثیری بر وزن لاشه، چربی شکمی، کبد، دوازدهه، سکوم و طول نسبی دوازدهه نداشته است. اما افزودن کیک شاهدانه و ترکیب آن با آنزیم فیتاز موجب افزایش درصد وزن قلب شد. جیره حاوی ۱۵ درصد کیک دانه شاهدانه بدون فرآوری، به‌طور معنی‌داری وزن نسبی سنگدان، طحال و ایلئوم و طول نسبی ژژنوم، ایلئوم، و سکوم را افزایش دادند. به طور کلی، کیک شاهدانه تا سطح ۱۵ درصد بدون انجام فرآیندهای حرارتی و بدون افزودن آنزیم، بیشترین اثر را بر افزایش وزن نسبی اندام‌های داخلی داشت و تأثیری بر وزن لاشه، چربی شکمی و وزن کبد نشان نداد. همچنین، با افزودن کنجاله شاهدانه در جیره هیچ تأثیری بر میزان پروتئین و چربی سینه و ران مرغ مشاهده نشد، اما بر رنگ و بوی گوشت مرغ تأثیر داشت و با واکنش مثبت مصرف‌کنندگان مواجه شد (Ondrej et al., 2015). سطح بالاتر کنجاله شاهدانه به دلیل محتوای بالای کاروتنوئید، رنگ زرد گوشت سینه را افزایش می‌دهد. تغییرات در رنگ گوشت با محتوای کاروتنوئیدها مانند بتاکاروتن، آلفاکاروتن، زاکسانتین و لوتئین در خوراک ارتباط نزدیکی دارد (Rodriguez-Amaya, 2016).

### نتیجه‌گیری کلی

شاهدانه به عنوان گیاهی با کاربردهای چندگانه از جمله فیبر، دانه و بهره برداری از خواص دارویی‌اش کشت می‌شود. در

است به محتوای بالای فیبر و مواد معدنی بخصوص در هفته‌های ابتدایی زندگی جوجه‌ها توجه ویژه‌ای شود. همان طور که Vispute و همکاران (۲۰۱۹) گزارش کردند، دستگاه گوارش جوجه‌ها در این مرحله هنوز به طور کامل توسعه نیافته و قادر به تولید آنزیم‌های کافی برای هضم مقادیر بالای سلولز نیست. در مطالعه‌ای دیگر، تأثیر افزودن دانه کتان و دانه شاهدانه (به صورت جداگانه یا ترکیبی) به جیره غذایی بر فعالیت آنزیم‌های گوارشی در جوجه‌های گوشتی بررسی شد. نتایج نشان داد که افزودن ۸۰ گرم در کیلوگرم دانه کتان و ۵۰ گرم در کیلوگرم دانه شاهدانه باعث افزایش قابل توجه فعالیت آنزیم‌ها می‌شود و بیشترین فعالیت آنزیمی در ایلئوم مشاهده شد. عملکرد رشد با افزایش وزن مرغ‌ها بهبود یافت و از نظر اقتصادی نیز به صرفه بود (Taubner et al., 2023). با استفاده از ۷/۵ درصد کنجاله دانه شاهدانه در جیره اثر منفی بر عملکرد جوجه‌های گوشتی مشاهده نشد. همچنین، محتوای اسید چرب غیراشباع دانه شاهدانه به طور قابل توجهی سطح کلسترول کل و LDL سرم را کاهش و HDL را افزایش داد (Mahmoudi et al., 2015). کارایی روغن شاهدانه نتایج مشابهی را در غلظت‌های مختلف به همراه داشت. به طور خاص، در مطالعه Jing و همکاران (۲۰۱۷) نشان داده شد که گنجاندن ۳۰ و ۶۰ گرم روغن شاهدانه در کیلوگرم جیره (براساس روغن ذرت) تغییر معنی‌داری در عملکرد رشد جوجه‌های گوشتی ایجاد نکرد، اما منجر به افزایش محتوای اسیدهای چرب غیراشباع امگا-۳ در گوشت شد. با این حال، در مطالعه‌ای دیگر توصیه شده است که در سه هفته اول پرورش از روغن شاهدانه استفاده نشود، زیرا ممکن است اثر منفی برای عملکرد رشد داشته باشد. نویسنده این مطالعه اشاره کرد که افزودن مقادیر زیاد اسیدهای چرب غیراشباع چندگانه در جیره می‌تواند باعث کاهش رسوب چربی و افزایش بتا-اکسیداسیون اسیدهای چرب در جوجه‌های گوشتی شود (Kanbur, 2020). در بررسی مصرف کیک دانه شاهدانه، افزودن ۲۰۰ گرم در کیلوگرم کیک شاهدانه، مقادیر بسیار قابل مقایسه‌ای را در پارامترهای عملکرد رشد و مرگ و میر نسبت به جیره غذایی مبتنی بر کیک سویا و کیک کلزا نشان داد (Eriksson and Wall, 2012). اگرچه این نتایج نشان دهنده قابلیت استفاده از کیک‌های شاهدانه به عنوان جایگزینی برای کنجاله سویا است، اما در مطالعه‌های دیگر، نتایج متناقضی با افزودن ۵۰ و ۱۵۰ گرم در کیلوگرم کیک شاهدانه با جایگزینی کیک سویا گزارش شد که به احتمال زیاد، این اثرات را می‌توان به وجود عوامل ضدتغذیه‌ای، به ویژه پلی‌ساکاریدهای غیرنشاسته‌ای، نسبت داد که محتوای آن‌ها در سطح فیبری در فرآیند حذف بخش لیپیدی کیک شاهدانه افزایش می‌یابد (Stastnik et al., 2015). در مطالعه اخیر، افزودن ۲۰ درصد کیک دانه شاهدانه به جیره یک سویه کند رشد

- replacement of soybean meal with hemp seed (*Cannabis sativa* L.) cake on the growth and meat quality in female three-yellow chickens." *Poultry Science*, 104(1), 104466.
- Hossain, L., Whitney, K., and Simsek, S. (2025). "Hemp seed as an emerging source of nutritious functional ingredients." *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 1-17.
- Jing, M., Zhao, S., and House, J. D. (2017). "Performance and tissue fatty acid profile of broiler chickens and laying hens fed hemp oil and HempOmegaTM." *Poultry Science*, 96(6), 1809-1819.
- Kamal-Eldin, A., and Appelqvist, L. Å. (1996). "The chemistry and antioxidant properties of tocopherols and tocotrienols." *Lipids*, 31(7), 671-701.
- Kanbur, G. (2022). "Growth-depressing effect of dietary hempseed oil on broiler performance in the starting period and alterations in meat oxidation, serum parameters and abdominal fatty acids." *Animal Science Papers and Reports*, 40(2), 203-216.
- Khan, R. U., 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(1), 34-38.
- Kriese, U., Schumann, E., Weber, W. E., Beyer, M., Brühl, L., and Matthäus. (2004). "Oil content, tocopherol composition and fatty acid patterns of the seeds of 51 *Cannabis sativa* L. genotypes." *Euphytica*, 137(3), 339-351.
- Lanzoni, D., Skrivanova, E., Pinotti, L., Rebucci, R., Baldi, A., and Giromini, C. (2024). "Nutritional aspects of hemp-based products and their effects on health and performance of monogastric animals." *Animal*, 18(2), 101058.
- Mahmoudi, M., Farhoomand, P., and Nourmohammadi, R. (2015). "Effects of different levels of hemp seed (*Cannabis Sativa* L.) and dextran oligosaccharide on growth performance and antibody titer response of broiler chickens." *Italian Journal of Animal Science*, 14:1, 3473.
- Martins, G. S., Candido, R. G., Guimaraes, D. H., Triboni, E. R., Rodrigues, C. E., and Batista, F. R. (2024). "Hemp seed oil: extraction conditions, characterization and density and viscosity temperature profile." *Brazilian Journal of Chemical Engineering*, 41(4), 1061-1074.
- Montero, L., Ballesteros-Vivas, D., Gonzalez-Barrios, A. F., and Sánchez-Camargo, A. D. P. (2023). "Hemp seeds: Nutritional value, associated bioactivities and the potential food applications in the Colombian context." *Frontiers in Nutrition*, 9, 1039180.
- Nath, M.K. (2022). "Benefits of Cultivating Industrial Hemp (*Cannabis sativa* ssp. *sativa*)-A Versatile Plant for a Sustainable Future." *Chem. Proc*, 10, 14.
- Occhiuto, C., Aliberto, G., Ingegneri, M., Trombetta, D., Circosta, C., and Smeriglio, A. (2022). "Comparative Evaluation of the Nutrients, سال‌های اخیر، علاقه جهانی به کشت و استفاده از این گیاه همزمان با قانونی شدن کشت آن در بسیاری از کشورها به طور قابل توجهی افزایش یافته است. محدودیت در کشت شاهدانه براساس محتوای تتراهیدروکانابینول آن تعریف می‌شود، به طوری که سطوح کمتر از ۰/۳ درصد تتراهیدروکانابینول، هیچ گونه اثر منفی بر تغذیه طيور ندارد. محصولات جانبی دانه شاهدانه شامل روغن و کنجاله (کیک) آن است. از نظر درصد پروتئین خام کیک شاهدانه تقریباً مشابه کنجاله سویا (۳۰ تا ۵۰ درصد) است. از نظر محتوای اسیدآمینه‌های غنی از آرژینین می‌باشد. ترکیبات ضد تغذیه‌ای آن شامل اسید فیتیک، مهارکننده‌های تریپسین، تانن‌های متراکم، ساپونین‌ها و پلی‌ساکاریدهای غیرنشاسته‌ای است. فرآوری‌هایی مانند استفاده از آنزیم‌ها، حرارت‌دهی و پوسته‌گیری دانه اثر مثبتی بر کاهش ترکیبات ضد تغذیه‌ای آن دارد. دانه شاهدانه سرشار از ترکیبات زیست فعال مانند انواع کاروتنوئیدها و توکوفرول‌ها می‌باشد. روغن شاهدانه حاوی مقادیر بالایی از اسیدهای چرب غیراشباع چندانگانه، به ویژه اسید لینولئیک (امگا-۶) و آلفا-لینولئیک (امگا-۳) است. بررسی مطالعات متعدد نشان می‌دهد که افزودن محصولات شاهدانه به جیره‌های غذایی جوجه‌های گوشتی هیچ تأثیر نامطلوبی بر عملکرد رشد، فراسنجه‌های بیوشیمیایی خون، ریخت‌شناسی روده و ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی گوشت نداشته و در برخی موارد حتی بهبودهایی نیز گزارش شده است. بنابراین، محصولات شاهدانه (روغن، دانه و کنجاله) قابلیت استفاده به عنوان مواد خوراکی جایگزین در تغذیه جوجه‌های گوشتی را دارند و استفاده از آن‌ها توصیه می‌شود.

## منابع

- Burton, R. A., Andres, M., Cole, M., Cowley, J. M., and Augustin, M. A. (2022). "Industrial hemp seed: From the field to value-added food ingredients." *Journal of Cannabis Research*, 4(1), 45.
- Callaway, J. C. (2004). "Hempseed as a nutritional resource: An overview." *Euphytica*, 140(1), 65-72.
- Darmawan, A., and Ozturk, E. (2023). "The Potential of Hemp Seed Cake for The Broiler Chicken Diet. In *Agribalkan*." Balkan Agricultural Congress, 110, 34.
- Darmawan, A., and Ozturk, E. (2025). "Effect of dietary heated hemp seed cake and phytase as soybean meal substitution on broiler chicken performance, carcass yield, visceral organ weight, intestinal health, and serum biochemical parameters." *Tropical Animal Health and Production*, 57(3), 1-11.
- Eriksson, M., and Wall, H. (2012). "Hemp seed cake in organic broiler diets." *Animal Feed Science and Technology*, 171(2-4), 205-213.
- He, Q., Zhang, Z., Tian, H., Wang, H., Lu, X., Deng, H., ... and Huang, J. (2025). "Effects of partial

- Location, Mendel University, Brno, Czech Republic (pp. 11-12).
- Stastnik, O., Pavlata, L., and Mrkvicova, E. (2020). "The milk thistle seed cakes and hempseed cakes are potential feed for poultry." *Animals*, 10, 1384.
- Taubner, T., Skřivan, M., Englmaierová, M., and Malá, L. (2023). "Effects of hemp seed and flaxseed on enzyme activity in the broiler chicken digestive tract." *Animal*, 17(4), 100765.
- Tufarelli, V., Losacco, C., Tedone, L., Passantino, L., Tarricone, S., Laudadio, V., and Colonna, M. A. (2023). "Hemp seed (*Cannabis sativa L.*) cake as sustainable dietary additive in slow-growing broilers: effects on performance, meat quality, oxidative stability and gut health." *Veterinary Quarterly*, 43(1), 1-12.
- Vispute, M. M., Sharma, D., Mandal, A. B., Rokade, J. J., Tyagi, P. K., and Yadav, A. S. (2019). "Effect of dietary supplementation of hemp (*Cannabis sativa*) and dill seed (*Anethum graveolens*) on performance, serum biochemicals and gut health of broiler chickens." *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, 103(2), 525-533.
- Phytochemicals, and Antioxidant Activity of Two Hempseed Oils and Their Byproducts after Cold Pressing." *Molecules*, 27(11):3431.
- Öztürk, E., Darmawan, A., Özlü, Ş., and Abacı, S. H. (2024). "Effects of dietary local hemp seed meal as soybean meal alternative on productive performance, egg quality and yolk fatty acid composition of laying hens." *Archives of Animal Nutrition*, 78(2), 177-190.
- Parr, B., Hooks, C., Snider, M., Chae, H., and Brannon, T. (2020). "Effects of using hemp hearts as a feed additive in broiler chicks." *Journal of Agricultural Hemp Research*, 2(1), 1-10.
- Rizzo, G., Storz, M. A., and Calapai, G. (2023). "The role of hemp (*Cannabis sativa L.*) as a functional food in vegetarian nutrition." *Foods*, 12(18), 3505.
- Rodriguez-Amaya, D. B. (2016). "Natural food pigments and colorants." *Curr Opin Food Sci*, 7: 20-2.
- Russo, R., and Reggiani, R. (2013). "Variability in antinutritional compounds in hempseed meal of Italian and French varieties." *Plant*, 1(2), 25-29.
- Russo, R., and Reggiani, R. (2015). "Evaluation of protein concentration, amino acid profile and antinutritional compounds in hempseed meal from dioecious and monoecious varieties." *American Journal of Plant Sciences*, 6(1), 14-22.
- Skřivan, M., Englmaierová, M., Taubner, T., and Skřivanová, E. (2020). "Effects of dietary hemp seed and flaxseed on growth performance, meat fatty acid compositions, liver tocopherol concentration and bone strength of cockerels." *Animals*, 10(3), 458.
- Sopian, Y., Pirompud, P., Patthararangsarith, P., Sivapirunthep, P., and Chaosap, C. (2025). "Meta-analysis of dietary supplementation with hemp products (*Cannabis sativa L.*) in broiler chicken: performances, blood profiles, intestinal morphology, and meat physicochemical parameters." *International Journal of Agricultural Technology*, 21(1), 261-274.
- Sopian, Y., Sartsook, A., Arjin, C., Lumsangkul, C., Sringarm, K., Sivapirunthep, P., and Chaosap, C. (2024). "Dietary supplementation of *Cannabis sativa* residues in broiler chickens affects performance, carcass characteristics, intestinal morphology, blood biochemistry profile and oxidative stability." *Poultry Science*, 103(10), 104117.
- Stastnik, O., Karasek, F., Stenclová, H., Trojan, V., Vyhnanek, T., Pavlata, L., and Mrkvicova, E. (2015). "The effect of hempseed cakes on broiler chickens performance parameters. The effect of hempseed cakes on broiler chickens performance parameters." *Mendelnet*, 1(1), 157-160.
- Stastnik, O., Karasek, F., Stenclová, H., Trojan, V., Vyhnanek, T., Pavlata, L., and Mrkvicova, E. (2015). "The effect of hempseed cakes on broiler chickens performance parameters." In Proceedings of the 22nd International PhD Students Conference

#### Publisher Note

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

#### Submit Your Manuscript:

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



## Scientific-Extensional Article

## Nutritional utilization of industrial hemp seed in broiler diets

Keyvan Jelveh Ghaziani<sup>1</sup>  and Adeleh Haghdoost<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, Iran

 <https://doi.org/10.22059/domesticj.2026.401770.1218>

### Abstract

The growing global demand for poultry products has driven the broiler industry toward the adoption of alternative, sustainable, and cost-effective feed resources. In this context, hemp seed (*Cannabis sativa L.*) and its by-products have attracted increasing attention due to their rich content of high-quality proteins, essential fatty acids, vitamins, and minerals. Industrial hemp, characterized by low tetrahydrocannabinol (THC) levels, is considered safe for use in poultry nutrition. Hemp seeds contain proteins such as edestin and albumin, polyunsaturated fatty acids, and various bioactive compounds that may enhance growth performance, bone health, meat quality, blood parameters, and intestinal function in broiler chickens. Additionally, the oil-extracted hemp meal, with its high protein content and balanced amino acid profile, presents a promising alternative to soybean meal. However, the presence of certain antinutritional factors—such as phytic acid, tannins, and non-starch polysaccharides—may affect the bioavailability of nutrients. This article aims to evaluate the nutritional value and efficacy of hemp seed and its derivatives in broiler diets, and to analyze their effects on growth indices and physiological traits in broilers.

**Keyword(s):** Broiler chicken, By-products, Cannabis sativa, Hemp seed



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

Section: Poultry Nutrition Associate Editor: Dr. Amir Mosayyeb Zadeh

Received: 03 Sep 2025 Revised: 05 Oct 2025 Accepted: 09 Oct 2025 Published online: 07 Mar 2026

Citation: Jelveh Ghaziani, K., Haghdoost, A. Nutritional utilization of industrial hemp seed in broiler diets. *Professional Journal of Domestic*, 2026; 25(4): 44-51.

[https://domesticsj.ut.ac.ir/article\\_107086.html](https://domesticsj.ut.ac.ir/article_107086.html)

## مباحثه

## "از تجربه عملی تا توسعه پایدار: واکاوی عوامل پیشران موفقیت در کار آفرینی خوراک دام و طیور"

| مصاحبه با برادران جعفریگی؛ کارآفرینان موفق استان ایلام در صنعت مرغداری و تولید خوراک دام و طیور |

آیت جعفریگی<sup>\*۱</sup><sup>۱</sup> دانشجوی کارشناسی 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 جناب آقایان نظر جعفریگی و عباس جعفریگی، کارآفرینان موفق استان ایلام در صنعت مرغداری و تولید خوراک دام و طیور، می‌نشینیم. کارآفرینانی که مجموعه‌ای از موفقیت‌ها را در ابعاد مختلف در کارنامه خود دارند.

آقایان نظر و عباس جعفریگی به ترتیب متولد سال‌های ۱۳۶۰ و ۱۳۶۴ در استان ایلام هستند و مسیری پر بار و تأثیرگذار در عرصه کارآفرینی را پیموده‌اند. از همان دوران مدرسه، همراهی با پدرشان در کارهای عملی، زمینه‌ساز ورود آن‌ها به این صنعت شد. بعد از فارغ‌التحصیلی در مقطع کارشناسی و با تکیه بر پس‌انداز شخصی و پشتوانه خانوادگی، نخستین واحد مرغداری را خریداری کردند و با گام‌هایی استوار، مجموعه فارم‌ها و سپس کارخانجات تولید خوراک دام و طیور را توسعه دادند. آقایان جعفریگی با درکی عمیق از نیازهای واقعی این صنعت، اقدام به راه‌اندازی یک واحد تولیدی پیشرفته برای تولید خوراک پلت‌شده طیور و همچنین خط تولید کنسانتره نموده‌اند. آقای نظر جعفریگی همچنین عضو هیئت‌مدیره یک واحد تولیدی خوراک دام نیز می‌باشند. هدف اصلی این سرمایه‌گذاری، نه تنها افزایش چشمگیر کارایی مصرف خوراک از طریق بهینه‌سازی فرمولاسیون و بهبود عملکرد نهاده‌های کلیدی همچون ذرت و سویا، بلکه ارتقای یکپارچگی در کل زنجیره تولید خوراک بوده است. در این مسیر، مزایای فنی پلت کردن خوراک -از جمله بهبود یکنواختی، کاهش جداسازی اجزاء، افزایش مصرف خوراک و ارتقای قابل توجه شاخص‌های تغذیه‌ای و عملکردی گله- به وضوح مشاهده شده است. این اقدامات منجر به بهبود مستمر ضریب تبدیل غذایی، کاهش تلفات در گله‌ها و افزایش کلی بهره‌وری تولید شده است. به گفته آن‌ها، ترکیب تولید دان پلت و کنسانتره توانسته است در واحدهای تحت مدیریت، گامی مؤثر در افزایش کارایی مصرف خوراک و بهبود سلامت گله بردارد. افزون بر دستاوردهای فنی و تولیدی، این مجموعه کارآفرینانه توانسته است زمینه اشتغال‌زایی پایدار را در سطح استان خود فراهم آورد و ظرفیت اقتصادی و تولیدی قابل توجهی ایجاد کند. برادران جعفریگی ضمن اشاره به چالش‌ها و فرصت‌های پیش روی این صنعت -از جمله دشواری‌های ناشی از حذف ارز ترجیحی، نقش واسطه‌ها و ضرورت دخالت مستقیم شرکت پشتیبانی امور دام- بر اهمیت حیاتی نوآوری مستمر، سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه، به‌روزرسانی دانش فنی، و ایجاد و تقویت شبکه‌های ارتباطی مؤثر تأکید می‌کنند. آن‌ها همچنین بر لزوم حرکت از روش‌های سنتی به سمت شیوه‌های مدرن و مکانیزه، و نقش کلیدی نیروی انسانی متخصص و دلسوز در موفقیت پایدار تأکید دارند.

در ادامه با این کارآفرینان فرهیخته به صحبت می‌نشینیم:

\*نویسنده مسئول: ayatjafarbeigi10@gmail.com

بخش: تغذیه طیور دبیر تخصصی: دکتر امیر مصیب‌زاده

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۱۱/۱۶ تاریخ بازنگری: ۱۴۰۴/۱۱/۱۸ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۱۱/۱۹ تاریخ انتشار آنلاین: ۱۴۰۴/۱۲/۱۸

فرنس‌دهی: جعفریگی، آ. "از تجربه عملی تا توسعه پایدار: واکاوی عوامل پیشران موفقیت در کارآفرینی خوراک دام و طیور". مصاحبه با برادران جعفریگی؛ کارآفرینان موفق استان ایلام در صنعت مرغداری و تولید خوراک دام و طیور. علمی-ترویجی (حرفه‌ای) دامستیک، ۱۴۰۴؛ ۲۵(۴): ۵۲-۵۷.



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

باسلام و درود. بنده نظر جعفریگی متولد سال ۱۳۶۰ و بنده نیز عباس جعفریگی متولد سال ۱۳۶۴ در شهر ایلام هستیم.



تصویر ۱- برادران جعفریگی؛ آقای نظر جعفریگی (سمت چپ) و آقای عباس جعفریگی (سمت راست) - کارآفرینان موفق استان ایلام در صنعت مرغداری و تولید خوراک دام و طیور

## از دوران تحصیل خود در مدرسه و دانشگاه چند جمله‌ای بفرمایید.

ما در دوران ابتدایی در دبستان ۲۲ بهمن شهر شهاب (از توابع استان ایلام) و در دوران متوسطه در دبیرستان شهید علیخانی مشغول به تحصیل بوده‌ایم. سپس در آزمون سراسری شرکت کرده و در رشته صنایع غذایی پذیرفته شده و تحصیل کردیم.

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

در دوران مدرسه فردی بازیگوش و فعال بودیم. از همان دوران نیز همراه پدرم، به طور فعال مشغول به کار شدیم و از همان ابتدا از ایشان می‌آموختیم. بعد از ورود به دانشگاه، زمان ورود ما به جامعه و استقلال کاری و اجتماعی فرا رسید.

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

هر کدام از ما در دوران مقطع کارشناسی، ازدواج کردیم. بله، بنده نظر جعفریگی دو فرزند دارم که یکی از آن‌ها در رشته مهندسی علوم دامی دانشگاه تهران مشغول به تحصیل است و من هم عباس جعفریگی اکنون صاحب یک فرزند هستیم که هنوز در حال تحصیل در مقطع متوسطه اول می‌باشد.

## آیا پیشینه‌ی کاری خانواده، همچون شغل پدر، در انتخاب شغل آینده‌تان تأثیر گذار بوده است؟

بله؛ چون پدرمان در این صنعت فعالیت داشتند و همواره همیار و پشتیبان مالی ما بودند. با هم شراکت داشته‌ایم و ایشان همواره مشوق ما در این امر بوده‌اند.

## زندگی کاری شما قبل از شروع کارآفرینی چگونه بود؟

ما در ابتدا مشغول به کار در بازار آزاد شدیم. با درآمد و پس‌اندازی که در گذشته داشتیم و با پشتوانه پدرمان، توانستیم اولین واحد مرغداری را خریداری کرده و شروع به تولید کنیم. اندک‌اندک مجموعه فارم‌ها را افزایش دادیم و در کنار آن‌ها، تصمیم به تأسیس کارخانجات تولید خوراک دام و طیور گرفتیم.

## آیا با توجه به شرایط فعلی، به ویژه بازار کار، تحصیل در رشته مهندسی علوم دامی را به دانشجویان پیشنهاد می‌دهید؟

بله، قطعاً. مخصوصاً به فرزندان خودمان پیشنهاد می‌کنیم که علاوه بر بار علمی، حتماً در صنعت دام و طیور و در فارم‌ها به صورت عملی تجربه کسب کنند؛ زیرا نباید فقط به علم این رشته بسنده کرد، بلکه باید خود را به طور عملی درگیر کار کرد.

## به عنوان یک کارآفرین، زمینه‌های شغلی رشته مهندسی علوم دامی در عصر حاضر را چطور می‌بینید؟

مسلماً باید توجه داشت که صنعت دام و طیور، پس از نفت، پول‌سازترین و راهبردی‌ترین صنعت کشور به شمار می‌آید؛ اما واقعیت این است که فعالیت در این بخش امروز بسیار دشوار شده است. بخشی از این دشواری‌ها به سیاست‌هایی بازمی‌گردد که طی سال‌های اخیر بر این صنعت حاکم بوده و عملاً مانند سایه‌ای سنگین بر آن چیره شده است. در شرایطی که انتظار می‌رود حمایت‌های مالی و تسهیلاتی مؤثری از تولیدکنندگان صورت گیرد، نه تنها این حمایت‌ها کافی نیست، بلکه حذف ارز ترجیحی برای نهاده‌های دامی، فشار مضاعفی را بر دوش فعالان این حوزه گذاشته است. در نتیجه، بسیاری از مرغداران و دامداران اشتیاق گذشته را برای ادامه تولید از دست داده‌اند و نسبت به آینده شغلی خود احساس دلسردی و بی‌انگیزگی می‌کنند. به نظر ما، ضروری است شرکت پشتیبانی امور دام کشور به طور مستقیم وارد فرآیند تأمین و توزیع نهاده‌ها شود و این اقدام را به میزان لازم و بدون واسطه در اختیار تولیدکنندگان قرار دهد تا واحدهای دامپروری و مرغداری در تأمین خوراک و نهاده با مشکل روبه‌رو نشوند. متأسفانه در شرایط فعلی، این روند به شکل مطلوب اجرا

حرفه‌ای این حوزه بسیار فراتر از جایگاه فعلی آن‌ها است و اگر بستر بهره‌گیری از دانش و تجربه واقعی متخصصان فراهم شود، صنعت دام و طیور می‌تواند رشد و پایداری بیشتری پیدا کند.

### چه پیامی برای فعالان و محققان حوزه دامپروری دارید؟

توصیه ما این است که فعالان این حوزه تا حد امکان از روش‌های سنتی فاصله بگیرند و به سمت شیوه‌های مدرن و علمی حرکت کنند. تجربه نشان داده است که بهره‌گیری از سامانه‌های اتوماسیون و کاهش وابستگی به نیروی انسانی می‌تواند تأثیر چشمگیری بر بهبود بهره‌وری، مدیریت دقیق‌تر و دستیابی به ضریب تبدیل بهتر داشته باشد. با توجه به تجربه شخصی ما در استفاده از هر دو روش سنتی و مدرن، به طور جدی پیشنهاد می‌کنیم که تولیدکنندگان و مدیران واحدهای دام و طیور، مسیر نوسازی و مکانیزه کردن فرآیندها را دنبال کنند. استفاده از تکنولوژی‌های جدید نه تنها منجر به مدیریت پایدارتر و به صرفه‌تر می‌شود، بلکه کیفیت و سلامت گله را نیز به میزان قابل توجهی افزایش می‌دهد.

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

مهم‌ترین دستاورد ما راه‌اندازی و عملیاتی‌سازی کارخانه تولید دان پلت شده و اجرای آن در مقیاس واقعی برای حدود ۱۰ واحد مرغداری است. در این پروژه، هدف اصلی افزایش کارایی مصرف خوراک از طریق بهینه‌سازی فرمولاسیون و بهبود عملکرد دو نهاد کلیدی این صنعت؛ یعنی ذرت و سویا بود. مبنای علمی این رویکرد، اثر پلت بر ویژگی‌های فیزیکی خوراک و در نتیجه بهبود یکنواختی خوراک، کاهش جداسازی اجزاء، افزایش مصرف و ارتقای شاخص‌های تغذیه‌ای گله است. همچنین در کنار خط تولید دان پلت، یک خط تولید کنسانتره نیز اضافه کرده‌ایم. این اقدام باعث شده است که زنجیره تولید خوراک، از سطح تأمین مواد اولیه تا رسیدن به خوراک نهایی، یکپارچه‌تر شود و در عمل به افزایش بهره‌وری در استفاده از خوراک دام و طیور منجر گردد. از نظر عملکردی، این ترکیب (تولید دان پلت و کنسانتره) توانست به بهبود ضریب تبدیل و در ادامه کاهش تلفات و افزایش کارایی تولید کمک کند؛ بنابراین دستاورد در سطح نتیجه مدیریتی و تغذیه‌ای در واحدهای تولیدی افزایش پیدا کرد. در نهایت، این پروژه زمینه اشتغال‌زایی نیز فراهم کرد؛ به طوری که حدود ۳۰ تا ۴۰ نفر در مجموعه مشغول به کار شدند و ظرفیت اقتصادی و تولیدی ایجاد گردید.

نمی‌شود و همین موضوع باعث شده است که واسطه‌ها و دلالان، زمینه شکل‌گیری نوعی بازار سیاه را فراهم کنند؛ به گونه‌ای که در برخی موارد، ارز دولتی برای نهاده‌ها تخصیص داده می‌شود، اما نهاده به دست دامدار و مرغدار نمی‌رسد و در عوض، در بازار آزاد با قیمت بالاتر به فروش می‌رود.



تصویر ۲- آقای نظر جعفریگی در محل دفتر کار



تصویر ۳- آقای عباس جعفریگی در محل دفتر کار

### از نظر شما آیا متخصصان رشته مهندسی علوم دامی در جایگاه واقعی خود در صنعت دامپروری قرار دارند؟

به نظر ما، خیر. متأسفانه جایگاه واقعی متخصصان این حوزه آن گونه که باید شناخته نشده است. براساس الزامات موجود، دولت برای هر کارخانه تولید خوراک دام و طیور، یک مسئول فنی از سوی خود تعیین می‌کند. در ظاهر، این اقدام با هدف نظارت و بهبود کیفیت صورت می‌گیرد، اما در عمل، به دلیل نبود تجربه کافی و آشنایی عملی این نیروها با فضای واقعی تولید، گاهی نتیجه معکوس داشته است. این وضعیت باعث شده متخصصان کارآزموده و با تجربه‌ای که سال‌ها در این صنعت فعالیت کرده‌اند، نتوانند نقش مؤثر خود را ایفا کنند و عملاً جایگاه شایسته‌ای در تصمیم‌سازی‌ها و مدیریت فنی مجموعه‌ها نداشته باشند. در واقع، سطح تخصص و تجربه بسیاری از نیروهای

یعنی ایلام و همچنین دکتر احمدعالی همواره در ذهنمان تداعی می‌شوند. این عزیزان همواره یاریگر ما در مسیر حرفه‌ای بوده‌اند و در رویارویی با چالش‌ها، از تجربیات گران‌بها و دانش عمیق ایشان بهره برده‌ایم. اما در مقام «کارآفرین برتر»، بی‌شک مهندس سوسنی، مدیرعامل شرکت فلامینگو صنعت مکریان، در صدر فهرست ما قرار دارند. ایشان به عنوان یکی از بزرگ‌ترین واردکنندگان و تولیدکنندگان قطعات و دستگاه‌های پیشرفته در صنعت خوراک دام و طیور در سطح کشور، نمونه‌ای برجسته از کارآفرینی موفق و پیشرو هستند.



تصویر ۴- آقای نظر جعفر بیگی در حال بررسی و بازدید از مجموعه‌های خوراک دام و طیور

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

قطعاً. در این صنعت، ارتقای سطح دانش و تخصص مستقیماً با میزان موفقیت گره خورده است. بنابراین، اکیداً توصیه می‌کنیم دانشجویان عزیز، با توجه به علاقه‌مندی و گرایش تخصصی خود، مقاطع تحصیلات تکمیلی را نیز با جدیت پیگیری کنند. ورود به این صنعت با پشتوانه علمی قوی‌تر، مسیر پیشرفت و دستیابی به موفقیت‌های چشمگیر را هموارتر خواهد ساخت.

### نظر شما درباره‌ی ادامه تحصیل در خارج از کشور چیست؟ آیا می‌تواند برای یک کارآفرین راهگشا باشد؟

به باور ما، با اتکا به دانشگاه‌های معتبر، امکانات پژوهشی و اساتید برجسته‌ای که در داخل کشور حضور دارند، ضرورت ادامه تحصیل در خارج از کشور به طور کامل منتفی می‌شود. مهم‌ترین عامل برای موفقیت در این رشته، علاقه زیاد و پشتکار مضاعف در حوزه‌های تخصصی است. از این رو، دانشجویان را تشویق

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

از بزرگ‌ترین موفقیت‌های ما در این صنعت، تأسیس و توسعه چندین واحد مرغداری و کارخانه تولید خوراک دام و طیور بوده است که توانسته‌اند سالانه حدود ۵۰ هزار تن محصول تولید کنند. به باور ما، یکی از دلایل کلیدی این موفقیت، جسارت در ریسک‌پذیری و عدم هراس از نوسانات بازار بوده است. این رویکرد به ما اجازه داد تا فرصت‌های رشد را شناسایی و سرمایه‌گذاری‌های لازم را انجام دهیم. در مقابل، بزرگ‌ترین چالشی که در طول مسیر با آن مواجه شده‌ایم و به تولیدات ما ضربه زد، کمبود نیروی انسانی متخصص و دارای دانش علمی کافی در اوایل مسیر بود. این مسئله در مقطعی باعث کندی پیشرفت یا اتخاذ تصمیمات غیربهبینه شد. این تجربه تلخ، انگیزه‌ای قوی برای ما ایجاد کرد تا مسیر را اصلاح کنیم؛ به همین دلیل، قویاً به فرزندانمان توصیه کرده‌ایم که در همین رشته تخصصی تحصیل کنند، دانش علمی خود را ارتقا دهند و همزمان با کسب تجربه عملی، به عنوان یک نیروی متخصص و کارآمد در این صنعت فعالیت کنند. اعتقاد داریم که سرمایه‌گذاری بر روی دانش و نیروی انسانی متخصص، کلید موفقیت پایدار و جلوگیری از تکرار اشتباهات گذشته است.

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

الگوی ما پدر بزرگوارمان بودند؛ هم معلمی فرهیخته و هم فعال در صنعت دام و طیور. تشویق‌ها و بینش عملیاتی ایشان، مسیر حضورمان در این صنعت را شکل داد.

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

در دوران کاری و تحصیلی ما، خاطرات تلخ و شیرین بسیاری وجود داشته که ما همواره از هر دو به نیکی یاد می‌کنیم. در میان خاطرات خوش، نمی‌توانیم به دورانی اشاره نکنیم که همراه پدرمان با شوق و انگیزه بسیار، شروع به راه‌اندازی اولین واحدها کرده‌ایم.

### اولین کسی که بعد از شنیدن نام «استاد» و «کارآفرین برتر» به ذهنتان می‌آید، چه کسی یا کسانی هستند (به طور جداگانه)؟

در جایگاه «استاد» و مرجع علمی، نام بزرگوارانی چون دکتر سنگسرکی، دکتر فرامرزی و دکتر یعقوبی از استان خودمان

موفقیت بالای کارخانه ما در تولید خوراک دام به این دلیل است که خودمان مالک ۱۰ مرغداری هستیم و از همان خوراکی که تولید می‌کنیم، برای گله‌های خودمان استفاده می‌کنیم. این کار باعث شده است که مشتریان به کیفیت محصول ما اعتماد کامل داشته باشند، چون می‌دانند ما اول از همه سلامت دام‌های خودمان را در نظر می‌گیریم. در واقع، چون هم تولیدکننده هستیم و هم مرغدار، دقیقاً می‌دانیم دام به چه مواد مغذی نیاز دارد؛ همین «درک درست از نیاز مشتری» در کنار اطمینان حاصل از مصرف شخصی، باعث شده است که محصول ما در بازار پرتعدادتر باشد و تولیدمان نسبت به رقبای افزایش یابد.

### در مجموعه دامپروری و شرکت شما، جذب و آموزش نیروهای کار ماهر چگونه انجام می‌شود؟ آیا محققان تازه فارغ التحصیل با علم بالا که سابقه کار ندارند را حمایت می‌کنید؟

ما در بیشتر موارد از نیروهای دارای سابقه بالا و دلسوز در این عرصه استفاده می‌کنیم، اما در کنار این نیروها، فضا را برای کارشناسان و محققان تازه‌کاری که مشتاق به یادگیری باشند فراهم کرده و از آن‌ها حمایت می‌کنیم.



تصویر ۵- آقای عباس جعفریگی در بازدید از مجموعه تولید خوراک طیور

می‌کنیم تا با تمرکز بر این جنبه‌ها و بهره‌گیری از ظرفیت‌های موجود در داخل، مسیر پیشرفت خود را در این صنعت رقم بزنند.

### پیشنهاد شما برای بهبود وضعیت کشاورزی و دامپروری، به‌ویژه در عصر حاضر چیست؟

پیشنهاد اصلی ما، ورود و دخالت مستقیم شرکت پشتیبانی امور دام در زنجیره تأمین نهاده‌ها است؛ به گونه‌ای که نهاده‌ها (مانند دان، دارو و واکسن) مستقیماً به دست مرغداران برسد و حلقه‌های واسطه و سودجو (دلالان) حذف شوند. همچنین می‌توان به طراحی سازوکارهایی برای توزیع عادلانه و اولویت‌بندی شده نهاده‌ها براساس ظرفیت تولید و نیاز واقعی هر واحد اشاره کرد.

### شما به عنوان کارآفرینان برگزیده استان ایلام و چهره‌های شناخته شده در حوزه طیور هستید؛ راز موفقیت خود را در چه چیزی می‌بینید؟

اولاً با توکل به خداوند؛ ثانیاً نترسیدن از شکست و یادگیری از آن‌ها، چرا که هر شکست، فرصتی برای توسعه است؛ و در نهایت، داشتن تیمی آگاه، دلسوز و متعهد که بتوانیم با آن‌ها همکاری مؤثر و هدفمند داشته باشیم. این اصول، کلید رسیدن به موفقیت در مسیر کارآفرینی هستند.

### شما به عنوان مدیرعامل مجموعه دامپروری و شرکت «خرم دانه» و عضو هیئت‌مدیره شرکت «پویا خرم» شناخته می‌شوید. چه عواملی باعث شدند که به این جایگاه برسید تا دانشجویان بتوانند از آن برای موفقیت خود در این عرصه الگو بگیرند؟

برای رسیدن به این جایگاه، از اشتباهاتمان درس گرفته‌ایم و همواره خود را به‌روز نگه داشته‌ایم. همچنین از مشاوران و دامپزشکان متخصص بهره برده‌ایم و در کنار آن‌ها، از همراهان دلسوز استفاده کرده‌ایم. به علاوه، استفاده از ابزارآلات و محصولات مرغوب (از جمله استریلیزرها و داروهای با کیفیت) اهمیت زیادی دارد. اگر دانشجویان نیز این رویکردها را در پیش بگیرند، می‌توانند موفقیت خود را سریع‌تر و مطمئن‌تر بسازند.

### براساس اطلاعاتی که از مجموعه شما در اختیار داریم، میانگین تولید شما بیشتر از سایر کارخانجات تولید خوراک دام و طیور در منطقه‌تان است؛ رمز موفقیت خود را در چه چیزی می‌بینید؟

## سخن پایانی نویسنده

«از تجربه عملی تا توسعه پایدار: واكوی عوامل پیشران موفقیت در کارآفرینی خوراک دام و طیور»، عنوانی است که با توجه به محتوای مصاحبه انجام شده با جناب آقایان نظر جغرفیگی و عباس جغرفیگی، کارآفرینان موفق استان ایلام، برای این گفت‌وگو برگزیده شده است. آن‌ها با نگاهی عمل‌گرا و مبتنی بر سال‌ها حضور میدانی، مسیر پر فراز و نشیب خود را در صنعت مرغداری و تولید خوراک دام و طیور روایت می‌کنند؛ مسیری که از دوران مدرسه و همراهی با پدر آغاز شده و به تأسیس واحدهای متعدد مرغداری، راه‌اندازی کارخانه تولید خوراک پلت شده و خط تولید کنسانتره، و عضویت در هیئت مدیره یک واحد تولید خوراک دام انجامیده است. آقایان جغرفیگی با تأکید بر پیوند ناگسستنی علم و عمل، بر این باور هستند که موفقیت در این صنعت تنها با تکیه بر دانش آکادمیک یا صرفاً تجربه میدانی حاصل نمی‌شود، بلکه در گرو تلفیق هوشمندانه این دو سرمایه است. به همین دلیل، به دانشجویان و علاقه‌مندان رشته مهندسی علوم دامی توصیه می‌شود که از نکات مطرح شده در این مصاحبه به عنوان نقشه‌راهی عملی برای آینده تحصیلی و حرفه‌ای خود بهره ببرند. از نگاه برادران جغرفیگی، آینده صنعت علوم دامی بدون حرکت از روش‌های سنتی به سمت شیوه‌های مدرن و مکانیزه، حذف واسطه‌ها از زنجیره تأمین نهاده‌ها، و حمایت از نیروهای جوان و پرانگیزه قابل تصور نیست. به باور آن‌ها، ارزش واقعی یک کارآفرین در صنعت خوراک دام و طیور، نه صرفاً در میزان تولید، بلکه در تأثیر مستقیمی است که بر بهبود ضریب تبدیل خوراک، کاهش تلفات گله، اشتغال‌زایی پایدار و ارتقای کیفیت محصولات پروتئینی بر جای می‌گذارد. در نهایت، رمز موفقیت را در توکل به خدا، نترسیدن از شکست، یادگیری از اشتباهات، و داشتن تیمی آگاه، دلسوز و متعهد می‌دانند و تأکید می‌کنند که پیشرفت پایدار تنها زمانی محقق می‌شود که دانشگاه، صنعت و نیروهای متخصص میدانی در کنار یکدیگر و با زبانی مشترک حرکت کنند؛ مسیری که می‌تواند آینده‌ای روشن‌تر برای صنعت دامپروری کشور رقم بزند.

با آرزوی ایرانی سربلند!

به نظر شما مهم‌ترین اشتباهی که یک کارآفرین در ابتدای کار ممکن است مرتکب شود، چیست و چگونه می‌تواند از بروز آن جلوگیری کند؟

در مرحله اول، یک کارآفرین باید مدیریت درست، دقیق و منظم داشته باشد. در انتخاب شریک و تیم یاری‌کننده دقت کند. همچنین باید از بازار درک دقیقی داشته باشد، زیرا ماهیت بازار براساس عرضه و تقاضا است و باید بر نیاز مشتری آگاهی کامل داشت. اگر بر این اصول پایبند باشد، می‌تواند تا حد زیادی از رخدادهای اشتباهات پیشگیری کند.

موفقیت مجموعه شما در زمینه پرورش مرغ گوشتی مثال‌زدنی است. قطعاً رسیدن به چنین موفقیتی بدون داشتن مشاوران خبره امکان‌پذیر نخواهد بود. چه مشاورانی در حال حاضر در گرایش‌ها و تخصص‌های مختلف علوم دامی در مجموعه شما مشغول به فعالیت هستند که توانسته‌اید به این مهم دست پیدا کنید؟

ما برای مجموعه کارخانجات خود از متخصصانی استفاده می‌کنیم که در حوزه تغذیه طیور و جیره‌نویسی تخصص دارند. برای مجموعه دامپروری خود نیز همواره سعی کرده‌ایم از دکترهای دامپزشک و متخصصانی بهره ببریم که به طور مستقیم در این صنعت مشغول هستند و خودشان نیز تولیدکننده باشند؛ زیرا این دسته از افراد به طور مستقیم با این صنعت درگیر بوده و بر آن تسلط کامل دارند.

و به عنوان سخن آخر ...

«نابرده رنج، گنج میسر نمی‌شود.» یک‌شبه نمی‌توان راه صد ساله رفت. باید صبر داشت، پشتکار داشت، تلاش کرد و از شکست‌ها درس گرفت، زیرا شکست‌ها سرلوحه زندگی هستند. هرگز تسلیم نشوید و از فرصت‌های دانشجویی نهایت استفاده را برای طلب علم و دانش ببرید، زیرا این موضوع در آینده کاری‌تان تأثیر مستقیم خواهد داشت.

### 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)



# دامستیک

انجمن علمی - دانشجویی گروه مهندسی علوم دامی دانشگاه تهران؛ زمستان ۱۴۰۴

[https://domesticj.ut.ac.ir/article\\_107087.html](https://domesticj.ut.ac.ir/article_107087.html)

## ارتباطات علمی

# عبور از غربال حرفه‌ای: چگونه یک دانشجوی کارشناسی ارشد از پایان‌نامه خود در برابر منتقدان واقعی دفاع می‌کند.

| Passing the Professional Filter: How a Master's Student Defends Their Thesis Before Real Critics |

فاطمه سپهری خالو<sup>\*۱</sup><sup>۱</sup> دانشجوی کارشناسی گروه مهندسی علوم دامی، دانشکده‌گان کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، کرج، البرز، ایران

## چکیده

دانشجوی کارشناسی ارشد در یک کنگره تخصصی، از جایگاه یک تماشاگر صرف فاصله می‌گیرد و وارد میدان جدی‌ترین آزمون علمی زندگی خود می‌شود. او معمولاً در سه لایه متفاوت ظاهر می‌شود. لایه اول: ارائه‌دهنده پوستر، نتایج مقدماتی یا نهایی پایان‌نامه را در قالب پوستر علمی به نمایش می‌گذارد و به سؤالات مراجعه‌کنندگان پاسخ می‌دهد. لایه دوم: سخنران کوتاه، برای ۱۰ تا ۱۵ دقیقه پشت تریبون قرار می‌گیرد و خلاصه پژوهش خود را در برابر ده‌ها یا صدها نفر ارائه می‌دهد. این لایه نیازمند تسلط بالا، مدیریت زمان دقیق و توانایی پاسخگویی سریع به سؤالات سخت است. لایه سوم: هماهنگ‌کننده جلسات تخصصی، مدیریت یک پنل علمی (کنترل زمان، جمع‌آوری سؤالات و هماهنگی با اساتید) را بر عهده دارد. مهمترین کارکرد مشارکت دانشجوی کارشناسی ارشد در کنگره، اعتبارسنجی بیرونی پایان‌نامه است. برخلاف اساتید راهنما که گاهی دچار رودربایستی می‌شوند، متخصصان حاضر در کنگره بازخوردهای مستقیم، صادقانه و گاه تندی ارائه می‌دهند. یک سؤال چالش‌برانگیز مانند «چرا گروه کنترل را در نظر نگرفتی؟» می‌تواند نقص بزرگ پایان‌نامه را پیش از دفاع نهایی آشکار کرده و فرصت اصلاح را فراهم آورد. دومین دستاورد، شبیه‌سازی زنده جلسه دفاع در یک محیط واقعی و عمومی است. دانشجو یاد می‌گیرد چگونه در زمان محدود حرف اصلی خود را بزند، چگونه سؤالات خارج از حیطه تخصصی را مدیریت کند، و چگونه با حفظ خونسردی به نقدهای علمی پاسخ دهد. سومین دستاورد، شفافیت برای تصمیم به ادامه تحصیل در مقطع دکتری تخصصی است؛ دانشجو با دیدن تفاوت عمق پژوهش پایان‌نامه و رساله، تصمیم آگاهانه‌تری می‌گیرد. چالش‌های اصلی این سطح عبارتند از: سندرم کلاهبرداری و احساس حقارت در کنار دانشجویان دکتری تخصصی و اساتید، فشار مضاعف ناشی از همزمانی نگارش پایان‌نامه و آماده‌سازی کنفرانس (که یکی از عوامل اصلی فرسودگی تحصیلی است)، و خطر تشریفاتی شدن مشارکت (حضور صرفاً برای پر کردن رزومه). برای بهره‌وری بیشتر، برگزاری کارگاه‌های تخصصی ارائه و سخنرانی، اعطای جایزه بهترین ارائه و حمایت مالی هدفمند از اعزام دانشجویان کارشناسی ارشد به کنگره‌های معتبر ضروری است.

\*نویسنده مسئول: fateme.sepohri83@ut.ac.ir

بخش: تغذیه طیور دبیر تخصصی: دکتر امیر مصیب‌زاده

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۱۱/۰۷ تاریخ بازنگری: ۱۴۰۴/۱۱/۱۲ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۱۱/۱۴ تاریخ انتشار آنلاین: ۱۴۰۴/۱۲/۲۲

فرانس‌دهی: سپهری خالو، ف. عبور از غربال حرفه‌ای: چگونه یک دانشجوی کارشناسی ارشد از پایان‌نامه خود در برابر منتقدان واقعی دفاع می‌کند.

علمی - ترویجی (حرفه‌ای) دامستیک، ۱۴۰۴؛ ۲۵(۴): ۵۸-۶۲.



AnimSSAUT

نمی‌توانستی از نرم‌افزار جدیدتری استفاده کنی؟» می‌تواند نقص پایان‌نامه را آشکار کرده و فرصت اصلاح پیش از دفاع نهایی را فراهم آورد.

#### ب) شبیه‌سازی دفاع پایان‌نامه در یک محیط واقعی

دفاع رسمی پایان‌نامه معمولاً در اتاقی بسته با حضور چند استاد برگزار می‌شود، اما کنگره یک دفاع عمومی و زنده است. دانشجوی یاد می‌گیرد:

- چگونه در زمان محدود (اغلب ۱۰ دقیقه) حرف اصلی خود را بزند.
- چگونه سؤالات خارج از حیطه تخصصی خود را مدیریت کند.
- چگونه با حفظ خونسردی به نقدهای علمی پاسخ دهد.

این مهارت‌ها مستقیماً به عملکرد بهتر در جلسه دفاع نهایی منجر می‌شود.

#### ج) نقشه راه برای مقطع دکتری

دانشجوی کارشناسی ارشد در کنگره به وضوح می‌بیند تفاوت یک پژوهش کارشناسی ارشد با یک پژوهش دکتری تخصصی در چیست. این تجربه به او کمک می‌کند تصمیم آگاهانه‌تری برای ادامه تحصیل بگیرد. بسیاری از دانشجویان پس از کنگره متوجه می‌شوند که یا علاقه‌ای به دکتری تخصصی ندارند (و این آگاهی به خودی خود ارزشمند است) یا با دیدن پژوهش‌های جذاب، اشتیاق بیشتری برای ادامه پیدا می‌کنند.

#### د) ساختن اولین «برند شخصی» علمی

تا پیش از کنگره، نام یک دانشجوی کارشناسی ارشد فقط در پایان‌نامه و مقالات داخلی دیده می‌شود. اما پس از یک ارائه موفق، اساتید و پژوهشگران دیگر او را می‌شناسند. این شناخته شدن اگرچه در مقطع کارشناسی ارشد سطحی است، اما پایه‌های یک شبکه حرفه‌ای را می‌سازد. یک استاد خارجی ممکن است بگوید: «من ارائه تو را دیدم، موضوع جالبی بود»، همین جمله می‌تواند دری به سوی همکاری بین‌المللی باز کند.

#### ۳. چالش‌ها و موانع روانی-ساختاری

##### الف) سندرم کلاهداری در شدیدترین حالت

در کنگره‌های تخصصی، دانشجوی کارشناسی ارشد خود را احاطه‌شده توسط دانشجویان دکتری تخصصی و اساتیدی می‌بیند که سال‌ها از او جلوتر هستند. این صحنه می‌تواند حس

#### ۱. جایگاه چندلایه دانشجوی کارشناسی ارشد در کنگره تخصصی

دانشجوی کارشناسی ارشد دیگر یک تماشاگر صرف نیست، اما هنوز به پای یک پژوهشگر مستقل نرسیده است. او در یک کنگره تخصصی می‌تواند در سه لایه متفاوت ظاهر شود که هر لایه بار مسئولیت و یادگیری خاص خود را دارد:

##### لایه اول: ارائه‌دهنده پوستر

رایج‌ترین سطح مشارکت برای دانشجویان کارشناسی ارشد. او نتایج مقدماتی یا نهایی پایان‌نامه خود را در قالب یک پوستر علمی نمایش می‌دهد، در کنار پوستر می‌ایستد، به سؤالات مراجعه‌کنندگان پاسخ می‌دهد و از اساتید برجسته بازخورد می‌گیرد. این لایه کمترین فشار روانی را دارد، اما بیشترین فرصت را برای گفتگوهای یک‌به‌یک ایجاد می‌کند.

##### لایه دوم: سخنران کوتاه

سطح بالاتر و چالش‌برانگیزتر. دانشجوی برای ۱۰ تا ۱۵ دقیقه پشت تریبون می‌رود و خلاصه پژوهش خود را در برابر ده‌ها صدها نفر ارائه می‌دهد. این لایه نیازمند تسلط کامل بر موضوع، مهارت مدیریت زمان، و توانایی پاسخگویی سریع به سؤالات سخت است. یک ارائه موفق در این لایه، اعتبار علمی دانشجوی را به شدت افزایش می‌دهد.

##### لایه سوم: هماهنگ‌کننده جلسات تخصصی

سطحی کمتر دیده شده، اما بسیار ارزشمند. دانشجوی به عنوان مسئول برگزاری یک پنل تخصصی انتخاب می‌شود. وظایف او عبارت‌اند از: هماهنگی با اساتید سخنران، کنترل زمان جلسه، جمع‌آوری سؤالات از مخاطبان و در برخی موارد مدیریت پرسش و پاسخ. این تجربه، اولین گام به سمت رهبری علمی محسوب می‌شود.

#### ۲. اثرات مثبت مشارکت

##### الف) اعتبارسنجی بیرونی پایان‌نامه؛ پایان «تنهایی پژوهش»

بزرگ‌ترین ترس یک دانشجوی کارشناسی ارشد این است که ماه‌ها کار کرده باشد، اما پژوهش او «ارزش واقعی» نداشته باشد. کنگره تنها جایی است که بازخورد صادقانه و تخصصی دریافت می‌کند. اساتید حاضر در کنگره به دلیل محدودیت زمانی، برخلاف اساتید راهنما، معمولاً رودربایستی ندارند. یک سؤال تند مانند «چرا گروه کنترل را در نظر نگرفتی؟» یا «آیا

۱۵ دقیقه) در کنگره ارائه دهد. این اولین تجربه ارائه شفاهی در یک رویداد بزرگ برای او است.

### سیر تحول در دو روز کنگره

- **دو هفته قبل از کنگره:** دانشجو با استرس شدید دست و پنجه نرم می‌کند. اسلایدهای خود را بیش از ۱۰ بار بازنویسی می‌کند. هر بار احساس می‌کند «محتوای من به اندازه کافی عمیق نیست». شب قبل از سفر، تنها سه ساعت می‌خوابد.

- **روز اول - قبل از ارائه:** صبح زود به محل کنگره می‌رسد. پوستر سایر شرکت‌کنندگان را می‌بیند و حس حقارت دوباره به سراغش می‌آید. متوجه می‌شود برخی از دانشجویان دکتری تخصصی موضوعاتی بسیار پیشرفته‌تر از او دارند. یک لحظه به این فکر می‌کند که «کاش نیامده بودم». اما استاد راهنما کنارش می‌نشیند و چند جمله ساده، اما استاد به او می‌گوید: «تو قرار نیست همه چیز را بلد باشی. فقط قرار است کار خودت را خوب توضیح بدهی.»

- **روز اول - لحظه ارائه:** نوبت او فرا می‌رسد. هنگام بالا رفتن از تریبون، دستانش می‌لرزد. پنج دقیقه اول با زبانی خشک و شتابزده صحبت می‌کند. اما در دقیقه ششم، در میان مخاطبان، چهره یک استاد آشنا را می‌بیند که سرش را تأییدآمیز تکان می‌دهد. این یک سیگنال غیرکلامی ساده اما بسیار قدرتمند است. از آن لحظه به بعد، آرام می‌گیرد. سرعت صحبتش را کنترل می‌کند و سه دقیقه پایانی را با اعتماد به نفس بیشتری پیش می‌برد.

- **روز اول - پرسش و پاسخ:** پس از پایان ارائه، سه سؤال مطرح می‌شود. سؤال اول ساده و قابل انتظار است. اما سؤال دوم توسط یک استاد برجسته از دانشگاه دیگر مطرح می‌شود: «آیا اثر متقابل سطح پروتئین و دمای محیط را هم بررسی کردی؟ این می‌تواند نتایج تو را تحت تأثیر قرار داده باشد.» دانشجو در ابتدا جا می‌خورد، چرا که این سناریو در طرح خود نداشته است. اما بعد از چند ثانیه تفکر، صادقانه پاسخ می‌دهد: «دقیقاً این یک نقطه ضعف پژوهش من است که در بحث به آن اشاره کردم و پیشنهاد می‌کنم در مطالعات آینده بررسی شود.» این

عمیقی از «حقیر بودن» و «جای من اینجا نیست» ایجاد کند. برخی دانشجویان کارشناسی‌ارشد چنان تحت تأثیر این حس قرار می‌گیرند که حتی از پرسیدن سؤال یا نزدیک شدن به پوستر اساتید خودداری می‌کنند. اگر این احساس مدیریت نشود، تجربه کنگره می‌تواند آسیب‌زا باشد نه رشددهنده.

### ب) فشار مضاعف «ارائه همزمان پایان‌نامه و شرکت در کنگره»

نزدیک شدن موعد دفاع و برگزاری کنگره، یکی از استرس‌زاترین دوره‌های زندگی یک دانشجوی کارشناسی‌ارشد است. او باید همزمان:

- فصول پایانی پایان‌نامه را بنویسد.
- پوستر یا اسلایدهای کنفرانس را آماده کند.
- مقاله خود را برای داوری کنگره ارسال کرده باشد.

این فشار می‌تواند منجر به فرسودگی تحصیلی، اختلال خواب و کاهش کیفیت هر دو خروجی شود.

### ج) خطر تشریفاتی شدن مشارکت

برخی دانشجویان کارشناسی‌ارشد صرفاً برای «پُر کردن رزومه» و کسب امتیاز برای دکتری تخصصی در کنگره ثبت نام می‌کنند. آن‌ها پوستر خود را نصب می‌کنند، اما کنار آن نمی‌ایستند، یا ارائه می‌دهند، اما از پیش تمرین نمی‌کنند. این نوع مشارکت نه تنها سودی ندارد، بلکه تصویری غیرحرفه‌ای از دانشجو در ذهن اساتید ایجاد می‌کند.

### د) چالش مالی و حمایتی

متأسفانه در بسیاری از دانشگاه‌های ایران، بودجه کافی برای اعزام دانشجویان کارشناسی‌ارشد به کنگره‌های داخلی (چه برسد به خارجی) وجود ندارد. دانشجویی که خودش هزینه ثبت نام، سفر و اقامت را تقبل می‌کند، تحت فشار روانی بیشتری قرار دارد و اگر ارائه او موفق نباشد، سرمایه‌گذاری خود را تلف شده می‌بیند.

### ۴. مثال عینی (به صورت کلی و غیر شخصی)

**موقعیت:** یک کنگره تخصصی دو روزه در حوزه علوم دامی با حضور اساتیدی از دانشگاه‌های مختلف کشور و چند مهمان خارجی.

**بازیگر:** دانشجوی کارشناسی‌ارشد تغذیه دام در ترم آخر. او پایان‌نامه خود را به پایان رسانده و در آستانه دفاع قرار دارد. استاد راهنما از او خواسته است نتایج نهایی را در قالب سخنرانی کوتاه

## ۵. جمع‌بندی و توصیه‌های سیاستی برای سطح کارشناسی ارشد

مشارکت دانشجوی ارشد در کنگره تخصصی، یک غربالگری علمی و روانی است که می‌تواند مسیر شغلی او را برای همیشه شفاف کند. برای به حداکثر رساندن بازده این مشارکت، پیشنهاد می‌شود:

### • برگزاری «کارگاه ارائه برای دانشجویان

کارشناسی ارشد» پیش از کنگره: آموزش مهارت‌هایی مثل «طراحی اسلاید مؤثر»، «مدیریت استرس قبل از سخنرانی»، و «روش‌های پاسخگویی به سؤالات سخت» می‌تواند نرخ موفقیت را دوچندان کند.

### • تعریف «جایزه بهترین ارائه دانشجوی

کارشناسی ارشد»: اختصاص یک جایزه کوچک (مثلاً تعلق امتیاز یا بورس پژوهشی) به بهترین پوستر یا سخنرانی، انگیزه رقابت سالم و کیفیت کار را بالا می‌برد.

• **حمایت مالی هدفمند:** دانشگاه‌ها باید سهمیه مشخصی برای اعزام دانشجویان کارشناسی ارشد به کنگره‌های معتبر داخلی در نظر بگیرند، نه آنکه این حمایت صرفاً به دانشجویان دکتری تخصصی و اساتید اختصاص یابد.

• **ارزش‌گذاری بازخورد اساتید:** از اساتید حاضر در کنگره بخواهید فرم کوتاهی برای بازخورد به ارائه‌دهندگان دانشجویان کارشناسی ارشد پر کنند. این بازخوردها برای دانشجوی گاهی ارزشی بالاتر از نمره پایان‌نامه دارد.

• **ایده «جلسه دفاع آزمایشی» در قالب کنگره:** شرکت دانشجوی کارشناسی ارشد در کنفرانس می‌تواند مثل یک پیش‌دفاع غیررسمی عمل کند؛ یعنی دانشجو قبل از دفاع اصلی، از داوران و متخصصان واقعی بازخورد می‌گیرد و متوجه می‌شود:

- کدام بخش پایان‌نامه هنوز ضعیف است.
- چه پرسش‌هایی احتمالاً در دفاع مطرح می‌شود.
- چگونه باید جواب‌های دقیق‌تر و مطمئن‌تری آماده کند.

پاسخ صادقانه، بیشتر از هر دفاعی، احترام مخاطبان را برمی‌انگیزد.

• **روز دوم - شبکه‌سازی پس از ارائه:** روز دوم، دانشجوی دیگر آن فرد مضطرب روز قبل نیست. او با چهره‌ای بازتر در کنگره قدم می‌زند. همان استادی که سؤال چالش‌برانگیز را پرسیده بود، به سمتش می‌آید و می‌گوید: «ارائه خوبی داشتی. صداقتت در پذیرفتن محدودیت پژوهش تحسین‌برانگیز بود. اگر دوست داری، پایان‌نامه تو را به عنوان یک مطالعه موردی در کلاس درس کارشناسی ارشد خودم معرفی کنم.» علاوه بر این، یک دانشجوی دکتری تخصصی از دانشگاه دیگر به او نزدیک می‌شود و پیشنهاد همکاری در یک مقاله مروری مشترک را مطرح می‌کند.

### دستاوردهای سه ماه بعد از کنگره

• **دفاع موفق:** دانشجو با اعتماد به نفس بالاتری پای دفاع از پایان‌نامه می‌رود. تجربه پاسخگویی به سؤال سخت در کنگره به او کمک می‌کند در جلسه دفاع نیز خونسردی خود را حفظ کند.

• **ارتقای رزومه برای دکتری تخصصی:** او عنوان «ارائه‌دهنده سخنرانی در کنگره تخصصی» را به رزومه خود اضافه می‌کند. هنگام ثبت‌نام برای دکتری تخصصی، این امتیاز در کنار نمرات و مقالات، شانس پذیرش او را به طرز محسوسی افزایش می‌دهد.

• **تصمیم شفاف برای آینده:** پس از آن تجربه، او متوجه می‌شود که از «ارائه عمومی» لذت می‌برد و از «نقد پژوهشی» نمی‌هراسد. این دو نشانه قوی برای ادامه مسیر آکادمیک تا مقطع دکتری تخصصی است. در مقابل، یکی از دوستانش که همان کنگره را تجربه کرده اما استرس را بیش از حد تحمل کرده، تصمیم می‌گیرد به صنعت برود. هر دو تصمیم آگاهانه و درست هستند.

**خلاصه مثال:** آن دانشجوی کارشناسی ارشد پس از آن دو روز، دیگر یک «دانشجوی آزمون‌پس‌داد» نبود. او یک پژوهشگر در حال بلوغ شده بود که می‌دانست نقاط قوت و ضعف کارش کجاست. مهم‌تر از همه، او تجربه کرد که نقد علمی رو در رو، نه یک توهین، بلکه یک فرصت طلایی برای رشد است.

تربیت پژوهشگرانی توانمند، مسئول و آماده برای ورود به عرصه‌های علمی و حرفه‌ای آینده منجر شود.

این تجربه از نظر عملی بسیار ارزشمند است، چون هم کیفیت پایان‌نامه را بالا می‌برد و هم باعث می‌شود دانشجوی دفاع نهایی آماده‌تر و کم‌استرس‌تر باشد.

## ۶. ارتباط دانشگاه و صنعت: بستر یادگیری اخلاق حرفه‌ای برای دانشجوی کارشناسی ارشد

حضور دانشجوی کارشناسی ارشد در فضاهای صنعتی یا پروژه‌های کاربردی، نقش مکملی برای تربیت دانشجویان دارد. این تجربه نه تنها باعث درک عمیق‌تر از واقعیت‌های میدانی و نیازهای صنعت می‌شود، بلکه زمینه‌ای برای یادگیری اخلاق حرفه‌ای نیز فراهم می‌آورد؛ اخلاقی که در آن صداقت علمی، مسئولیت‌پذیری در برابر نتایج، حفظ محرمانگی داده‌ها، و احترام به همکاران و ذی‌نفعان معنا پیدا می‌کند.

دانشجوی کارشناسی ارشد در تعامل با کارفرما یا همکاران صنعتی می‌آموزد که «دانش کاربردی بدون منش حرفه‌ای» ناقص است. از این منظر، همکاری دانشگاه و صنعت باید به گونه‌ای طراحی شود که تجربه اخلاقی نیز منتقل گردد؛ برای مثال از طریق:

- پروژه‌های مشترک استاد-صنعت با حضور فعال دانشجویان.
- نشست‌های اخلاق پژوهش و صنعت در قالب کارگاه‌های کوچک ضمن کنگره‌ها.
- الزام به نوشتن گزارش بازتاب اخلاقی ( Ethical Reflection Report) پس از هر همکاری صنعتی یا ارائه علمی.

چنین همکاری‌هایی دانشجویان را از یک پژوهشگر صرف، به یک کنشگر علمی و اجتماعی مسئول تبدیل می‌کند که نه تنها به دنبال انتشار نتیجه، بلکه حفظ شأن حرفه‌ای علم را در میدان واقعی دنبال می‌کند.

## نتیجه‌گیری کلی

در مجموع، مشارکت فعال دانشجویان کارشناسی ارشد در کنگره‌های تخصصی، تعامل با جامعه علمی و ارتباط با صنعت می‌تواند فراتر از یک تجربه آموزشی ساده عمل کند و به فرآیندی برای شکل‌گیری هویت حرفه‌ای دانشجویان تبدیل شود. این تجربه‌ها نه تنها کیفیت علمی پایان‌نامه را از طریق بازخورد متخصصان ارتقا می‌دهد، بلکه مهارت‌های ارتباطی، توانایی دفاع علمی و درک اخلاق حرفه‌ای را نیز تقویت می‌کند. از این رو، حمایت هدفمند دانشگاه‌ها از حضور دانشجویان در این فضاها می‌تواند به

### Publisher Note

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

### Submit Your Manuscript:

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



[https://domesticj.ut.ac.ir/article\\_107089.html](https://domesticj.ut.ac.ir/article_107089.html)

## معرفی کتاب

### رفتارشناسی طیور

### | Poultry Behaviour and Welfare |

سارا رفیعی<sup>۱\*</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

نام کتاب (لاتین): Poultry Behaviour and Welfare

نام کتاب: رفتارشناسی طیور

مؤلفان: مایکل سی اپلیبای، جوی ای منچ، بری او هوگس

مترجمان: حسین مروج، نبونید فامیل نمرود، نوتلا دانیل نیا

ناشر: موسسه انتشارات دانشگاه تهران

سال چاپ: ۱۳۹۴

نوبت چاپ: دوم

تعداد صفحات: ۳۸۴



به گزارش روابط عمومی انجمن علمی - دانشجویی گروه مهندسی علوم دامی دانشکده‌گان کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران؛ نیاز انسان به طیور برای تأمین غذا بسیار فراتر از تصور رایج است. این موضوع نشان‌دهنده اهمیت صنعت طیور و لزوم آگاهی کامل از رفتار و زیست‌شناسی این پرندگان برای مدیریت مطلوب گله‌های تجاری می‌باشد. با توجه به گسترش روزافزون تحقیقات و مطالعات علمی در صنعت پرورش طیور و پیشرفت‌های چشمگیر در افزایش توان بالقوه تولیدی این حیوانات، فراهم آوردن شرایط مناسب برای بالفعل کردن این قابلیت‌ها نیز از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. یکی از مهمترین مسائل نوین مدیریتی، حفظ آسایش طیور در طول دوره پرورش و نگهداری است که تنها با دانش کافی از رفتار حیوانات میسر می‌شود. کتاب «رفتارشناسی طیور» در ۱۴ فصل تدوین شده است. این کتاب با معرفی انواع طیور، فرآیند اهلی شدن و نژادهای آن‌ها آغاز می‌شود و سپس به مباحث کالبدشناسی (آناتومی)، فیزیولوژی، رفتارها، شیوه صحیح نگهداری، زندگی گروهی و تولیدمثل پرندگان می‌پردازد. در فصول پایانی، مباحث مرتبط با تأمین آسایش حیوان و جزئیاتی نظیر تفاوت‌های بین‌گونه‌ای، ترجیحات و نیازها، و همچنین عوامل فیزیکی و محیطی مؤثر بر رفتار تشریح می‌شود. در نهایت، موضوعاتی همچون صنعت طیور و کنترل‌های لازم در آن، سیستم‌های نگهداری، سیاست‌ها و اقتصاد مورد بحث قرار می‌گیرد. این کتاب می‌تواند منبعی مفید برای دانشجویان رشته مهندسی علوم دامی و سایر رشته‌های مرتبط از جمله علوم جانوری و زیست‌شناسی، همچنین دست‌اندرکاران و علاقه‌مندان به صنعت طیور باشد.

\*نویسنده مسئول: sararaftee@ut.ac.ir

بخش: تغذیه طیور دبیر تخصصی: دکتر امیر مصیب‌زاده

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۱۱/۱۶ تاریخ بازنگری: /-/-/۱۴۰۴ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۱۱/۱۷ تاریخ انتشار آنلاین: ۱۴۰۴/۱۲/۲۳

رفرنس دهی: رفیعی، س. رفتارشناسی طیور. علمی- ترویجی (حرفه‌ای) دامستیک، ۱۴۰۴، ۲۵(۴): ۶۳.



AnimSSAUT



[https://domesticj.ut.ac.ir/article\\_107090.html](https://domesticj.ut.ac.ir/article_107090.html)

## حیوانات خانگی

### جوجه تیغی؛ همراهی کوچک با نیازهای بزرگ | The Hedgehog: A Small Companion with Extensive Needs |

امیررضا کمالی علی‌آبادی<sup>۱\*</sup> و فاطمه سادات معنوی<sup>۱</sup>

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

#### چکیده

جوجه تیغی آفریقایی (*Atelerix albiventris*) در سال‌های اخیر به عنوان حیوان خانگی غیرمتعارف محبوبیت یافته است، اما نگهداری مسئولانه از آن نیازمند دانش فراتر از تصورات عمومی است. این پستاندار حشره‌خوار، شب‌زی و تک‌نفره، برخلاف سگ و گربه به تعامل اجتماعی پیوسته با انسان تمایل ندارد. حساسیت شدید به دما (محدوده ایده‌آل ۲۸-۲۴ درجه سانتی‌گراد)، نیاز به رژیم غذایی حاوی حشرات زنده، الزام به قفس مناسب با چرخ دوار، و استعداد ابتلا به بیماری‌هایی مانند سندرم جوجه تیغی لوزان از مهم‌ترین چالش‌های نگهداری است. افزایش تقاضای هیجانی ناشی از شبکه‌های اجتماعی، به رهاسازی، مرگ‌ومیر و آسیب به جمعیت‌های وحشی (به‌ویژه گونه‌های بومی) منجر شده است. از نظر اخلاقی و زیست‌محیطی، خرید فقط از گونه مجاز و پرورش‌دهندگان مسئول، تأمین دمای دقیق، دسترسی به دامپزشک متخصص و پذیرش سبک زندگی شب‌زی حیوان، شرایط لازم برای حفظ رفاه جوجه تیغی است. در نتیجه، این جاندار برای افراد آگاه و دارای منابع مناسب می‌تواند «حیوان خانگی خوبی» باشد، اما برای خریداران هیجانی که تنها جذب ظاهر او می‌شوند، انتخابی غیراخلاقی و آسیب‌زا خواهد بود.

\*نویسنده مسئول: amirezakamali815@gmail.com

بخش: تغذیه دام دبیر تخصصی: ساسان قمری

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۱۱/۰۵ تاریخ بازنگری: ۱۴۰۴/۱۱/۰۸ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۱۱/۱۱ تاریخ انتشار آنلاین: ۱۴۰۴/۱۲/۲۵

رفرنس دهی: کمالی علی‌آبادی، ار، سادات معنوی، ف. جوجه تیغی؛ همراهی کوچک با نیازهای بزرگ. علمی- ترویجی (حرفه‌ای) دامستیک، ۱۴۰۴؛

۶۴-۶۶: (۴)۲۵



AnimSSAUT

## مقدمه

در دهه های اخیر، تنوع گونه های جانوری که به عنوان حیوان خانگی نگهداری می شوند، فراتر از سگ و گربه رفته است. انسان مدرن امروز به دنبال همراهانی با نیازهای کمتر، فضای اشغالی کوچک تر و ویژگی های رفتاری منحصر به فرد است. در این میان، جوجه تیغی (Hedgehog) به ویژه گونه آفریقایی (*Atelerix albiventris*) به دلیل جنه کوچک، ظاهر خاص و تحرک شبانه، توجه بسیاری را به خود جلب کرده است. اما این موجود خارپوش، برخلاف ظاهر جذاب خود، نیازهایی کاملاً متفاوت از گربه یا سگ دارد. ناآگاهی از فیزیولوژی، رفتار و الزامات نگهداری آن، می تواند به کاهش کیفیت زندگی، بیماری و استرسی مزمن در این حیوان منجر شود. این مطلب علمی با نگاهی مسئولانه و مبتنی بر شواهد، به بررسی ابعاد مختلف نگهداری جوجه تیغی به عنوان حیوان خانگی می پردازد.



تصویر ۱- جوجه تیغی خانگی در دست های انسان نگهدارنده

## ویژگی های زیست شناختی و رفتاری

جوجه تیغی پستانداری حشره خوار، شبزی و تک نفره است. مهم ترین سازوکار دفاعی آن، خارهای تیز روی پشت است که هنگام خطر به صورت توپی جمع می شود. طول عمر آن معمولاً به ۳ تا ۷ سال می رسد. از نظر رفتاری، جوجه تیغی برخلاف گربه یا سگ، به دنبال تعامل اجتماعی پیوسته با انسان نیست. این جانور زمان زیادی از روز را در خواب می گذراند و هنگام شب فعالیت می کند. تماس مکرر و اجباری در ساعات بیداری طبیعی آن می تواند موجب استرس شدید، ترشح بیش از حد کورتیزول و تضعیف سیستم ایمنی شود.

از نظر فیزیولوژیک، جوجه تیغی به دمای محیط بسیار حساس است. محدوده دمای ایده آل برای زندگی آن بین ۲۴ تا ۲۸ درجه سانتی گراد است. دمای کمتر از ۲۲ درجه می تواند باعث

ورود آن به حالت تورد (نوعی خواب زمستانی غیراختیاری) شود که برای حیوان اهلی کشنده است. دمای بالاتر از ۳۰ درجه سانتی گراد نیز خطر گرم زدگی و مرگ را به همراه دارد. همچنین جوجه تیغی ها به بیماری سندرم جوجه تیغی لرزان (Wobbly Hedgehog Syndrome) مستعد هستند که یک اختلال عصبی پیش رونده و ژنتیکی مشابه ام اس در انسان است.

## اصلاح نژاد و اخلاق در نگهداری

برخلاف سگ و گربه، جوجه تیغی هنوز مراحل اصلاح نژاد هدفمند گسترده را طی نکرده است، اما متأسفانه در برخی کشورها تلاش برای تولید رنگ ها و الگوهای خار متفاوت (مانند آلبینو یا پینکاپیکی) بدون توجه به سلامت ژنتیکی آغاز شده است. این کار می تواند منجر به نابینایی، کم شنوایی و نقص ایمنی شود. نگهداری مسئولانه یعنی خرید جوجه تیغی فقط از پرورش دهندگانی که به سلامت و رفتار طبیعی حیوان اولویت می دهند، نه ظاهر خاص. همچنین در بسیاری از کشورها، نگهداری جوجه تیغی وحشی بومی غیرقانونی است و فقط گونه آفریقایی مجوز دارد.

## نیازهای نگهداری و چالش های عملی

نگهداری از جوجه تیغی اگرچه فضای کمی می برد، اما نیازمند تعهد زمانی و مالی مشخصی است:

**قفس مناسب:** حداقل ابعاد ۶۰×۱۲۰ سانتی متر با کف جامد (نه توری فلزی که به پاها آسیب می زند). نیاز به چرخ دوار مخصوص (بدون شکاف) برای فعالیت شبانه دارد.

**دما و نور:** استفاده از منبع گرمای کمکی (هیتر سرمایی یا پد حرارتی با ترموستات) کاملاً ضروری است. نور باید چرخه طبیعی شب و روز را شبیه سازی کند.

**تغذیه:** جوجه تیغی حشره خوار است. رژیم پایه ای شامل غذای مخصوص جوجه تیغی یا غذای خشک گربه با پروتئین بالا (بالای ۳۰ درصد) و چربی کنترل شده (کمتر از ۱۵ درصد) است. حشرات زنده مانند جیر جیرک، کرم میلووم و سوسری دوبیا بخش ضروری جیره هستند. کمبود حشره باعث چاقی و کمبودهای تغذیه ای شدید می شود.

**بهداشت و استحمام:** جوجه تیغی ها معمولاً خود را تمیز می کنند. حمام دادن مکرر (بیش از ماهی یک بار) پوست آن را

### نتیجه‌گیری کلی

جوجه‌تیغی برخلاف ظاهر بامزه و ظاهراً کم‌نیاز خود، حیوانی با نیازهای ویژه در زمینه دما، تغذیه، فعالیت شبانه و مراقبت بهداشتی است. این جانور برای کسانی مناسب است که:

- دانش کافی از فیزیولوژی آن دارند.
- می‌توانند دمای محیط را دقیق کنترل کنند.
- به حشرات زنده دسترسی دارند.
- دامپزشک متخصص در دسترس دارند.
- شب‌زی بودن حیوان را پذیرفته‌اند و انتظار تعامل روزانه ندارند.

پاسخ به پرسش «آیا جوجه‌تیغی حیوان خانگی خوبی است؟» کاملاً نسبی است؛ برای یک فرد آگاه، مسئول و دارای منابع مناسب، بله اما با محدودیت‌های قابل توجه. برای فردی که تنها به دلیل ظاهر جذاب آن را می‌خرد، خیر، و این انتخاب به شکنجه تدریجی حیوان منجر خواهد شد. نگاه علمی، رفاه‌محور و مبتنی بر اخلاق، تنها راه تضمین کیفیت زندگی این همراه کوچک اما نیازمند است.

خشک کرده و باعث استرس می‌شود. خارها نیاز به مراقبت خاصی ندارند، اما باید از نظر آلودگی به قارچ و کنه بررسی شوند.

**مراجعه دامپزشکی:** متأسفانه دامپزشکان متخصص جوجه‌تیغی در بسیاری از شهرها یافت نمی‌شوند. واکسن اختصاصی ندارد، اما نیاز به چکاپ سالانه، بررسی دندان‌ها و آزمایش مدفوع از نظر انگل دارد.



تصویر ۲- جوجه‌تیغی در دستکش‌های محافظ

### تأثیرات اجتماعی و محیطی

افزایش ناگهانی محبوبیت جوجه‌تیغی در شبکه‌های اجتماعی منجر به خریدهای هیجانی به ویژه در نوجوانان و جوانان شده است. نتیجه این امر، افزایش موارد رهاسازی در طبیعت (که برای جوجه‌تیغی غیربومی قطعاً کشنده است) یا مرگ خاموش حیوان در خانه‌ای با دمای نامناسب بوده است. از منظر محیط زیستی، تجارت غیرقانونی جوجه‌تیغی‌های بومی (مانند جوجه‌تیغی گوش بلند در ایران) آسیب جدی به جمعیت‌های طبیعی وارد می‌کند. بنابراین، خرید فقط از منابع قانونی و گونه مجاز یک وظیفه اخلاقی است.



تصویر ۳- جوجه‌تیغی

#### Publisher Note

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

#### Submit Your Manuscript:

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



# دامستیک

انجمن علمی - دانشجویی گروه مهندسی علوم دامی دانشگاه تهران؛ زمستان ۱۴۰۴



[https://domesticj.ut.ac.ir/article\\_107092.html](https://domesticj.ut.ac.ir/article_107092.html)

## اخبار انجمن

# اخبار انجمن علمی - دانشجویی گروه مهندسی علوم دامی دانشگاه تهران در زمستان ۱۴۰۴

### 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 سی و چهارم نشریه علمی - ترویجی (حرفه‌ای) دامستیک منتشر شد.

<https://domesticj.ut.ac.ir/news?newsCode=3467>



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 پنجم نشریه دامستیک در پاییز ۱۴۰۴ منتشر شد و علاقه‌مندان می‌توانند با مراجعه به آدرس (<https://domesticj.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 علی اکبری بالاجورشری، دانشجوی دکتری تخصصی تغذیه دام گروه مهندسی علوم دامی دانشکدگان کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران با عنوان "بازگشت تب برفکی با چهره‌ای جدید" به رشته تحریر در آمده است. مقالات علمی - ترویجی، مصاحبه با دکتر مهدی گنج‌خانلو؛ استاد تغذیه دام گروه مهندسی علوم دامی دانشکدگان کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، بخش ارتباطات علمی "از حاشیه به متن؛ چگونه دانشجوی کارشناسی از تماشاگر به کنشگر علمی تبدیل می‌شود؟"، معرفی کتاب "تکنیک‌های تولیدمثلی در گاو نر"، بخش آشنایی با حیوانات خانگی تحت عنوان "پرشین کت؛ انتخابی زیبا اما مسئولانه در نگهداری حیوانات خانگی"، و همچنین اخبار انجمن علمی - دانشجویی و گروه مهندسی علوم دامی دانشگاه تهران در پاییز ۱۴۰۴ از جمله بخش‌های این شماره از نشریه هستند. همچنین حامی مالی این شماره از نشریه دامستیک، شرکت دانش‌بنیان کیمیا دانش الوند می‌باشند.

\*نویسنده مسئول: AnimSSAUT@gmail.com

بخش: دبیر تخصصی:

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۱۲/۲۶ تاریخ بازنگری: ۱۴۰۴/--/-- تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۱۲/۲۶ تاریخ انتشار آنلاین: ۱۴۰۴/۱۲/۲۷

فرنس‌دهی: انجمن علمی - دانشجویی. اخبار انجمن علمی - دانشجویی گروه مهندسی علوم دامی دانشگاه تهران در زمستان ۱۴۰۴. علمی - ترویجی

(حرفه‌ای) دامستیک، ۱۴۰۴، ۲۵(۴): ۶۷



AnimSSAUT

# Domestic



Scientific-Extensional Journal of Animal Science Students Scientific Association  
Campus of Agriculture and Natural Resources at the University of Tehran



- Home
- Browse
- Journal Info
- Guide for Authors
- News
- Reviewers
- Submit Manuscript
- Conference
- Contact Us
- Login
- PERSIAN

Scientific-Extensional (Professional) Journal of Animal Science Students Scientific Association at the University of Tehran

# Domestic

Print ISSN: 2781-4588  
Online ISSN: 2781-4596

## "The integration of academic knowledge and practical experience, the key to transformation in the livestock industry"

Notes: "The Integration of Academic Knowledge and Practical Experience, the Key to Transformation in the Livestock Industry" by Mehdi Dehghan Banadaky, Arash Javanmard

Articles: "The Effect of Different Levels of Vitamin E on the Growth and Health of Sheep" by Mehdi Dehghan Banadaky, Arash Javanmard

Scientific Communications: "The Effect of Different Levels of Vitamin E on the Growth and Health of Sheep" by Mehdi Dehghan Banadaky, Arash Javanmard

Domestic.ir: <http://domesticj.ut.ac.ir>  
Volume 12, Number 2  
Spring Number 1403  
February 2025

**Upgrading of the "Domestic Student Journal" to a "Scientific-Extensional Journal"**  
According to certificate number 7402841 issued on 10 March 2020, by research deputy of the University of Tehran, the "Domestic student journal" has been upgraded to a "scientific-extensional (professional) journal".

**Call for Papers and Scientific Documents in the Scientific-Extensional Journal of Domestic**  
Call for Papers and Scientific Documents in the Scientific-Extensional Journal of Domestic has been published at the Department of Animal Science Engineering, College of Agriculture and Natural Resources, University of Tehran. To view the news, you can visit the website of the Animal Science Students Scientific Association Campus of Agriculture and Natural Resources at the University of Tehran at <https://domesticj.ut.ac.ir/>

**Time to First Decision:** 2 weeks      **Review Time:** 4 weeks      **Publication Time:** 2 weeks

## Most Visited Articles

### Publication Information

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

**Director-in-Charge**  
Ali Akbari Balajorshari

**Editor-in-Chief**  
Farzad Ghafouri

**Scientific Adviser**  
Mehdi Dehghan Banadaky  
Arash Javanmard



پیش ساز گلوکز گلاکوپریشیا

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



پرشیامین

آهسته رهش NPN منبع مطمئن



پرشیافت سیلور

پودر چربی خالص سرشار از  
استیاریک اسید  
حفظ سلامتی و تولید بیشتر



آپتی آمین

نسل جدید اوره آهسته رهش



## کیمیا دانش الوند

KIMIYA DANESH ALVAND

دستر مرکزی و کارخانه: قم - شهرک صنعتی شکوهیه - فاز 2 - شهید آوینی

بخش سراسری پرشیامین، آیتی آمین  
گلایکوپریشیا و مگاپالم ۰۲۵۳۳۸۰۱۰۴

مدیریت ۰۲۵۳۳۸۰۱۰۳

بخش سراسری پرشیافت  
۰۲۵۳۲۹۲۰۰۹۹

بخش سراسری محصولات شیمیایی  
۰۲۶۳۲۵۵۷۶۵۵

تلفن مشاوره فنی ۰۹۱۲۲۶۰۸۰۳۱  
۰۹۱۲۶۱۷۸۱۶۰ ۰۹۱۴۴۱۰۶۴۸۴

Kimiyadanesh\_alvand

www.persiafat.ir persiafat

● شرکت تعاونی دانش بنیان کیمیا دانش الوند به منظور پیوند دادن تحقیقات دانشگاهی با صنعت تغذیه دام و طیور و نیز هدفمند سازی تحقیقات متناسب با نیازهای کشور از سال ۱۳۹۰ آغاز به فعالیت نمود. با توجه به اینکه اعضای هیات مدیره این شرکت تعاونی از اساتید جوان و با انگیزه دانشگاه تهران و ارومیه و پژوهشگاه شیمی و مهندسی شیمی ایران می باشند از علم، تجربه و نیز ارتباط عمیق با صنعت دام و طیور جهت تحقق اهداف فوق برخوردار می باشند.

● شرکت تعاونی دانش بنیان کیمیا دانش الوند با حدود بیست هزار متر فضای تولیدی در بزرگترین شهرک صنعتی کشور (شکوهیه قم) و ۱۲۰ نفر پرسنل، گامی عملی در افزایش تولید دانش بنیان و اشتغال زایی برداشته است. با توجه به وارداتی بودن اکثر محصولات تولیدی در این شرکت، کاهش ارزبری و رسیدن به خودکفایی در زمینه افزودنی های خوراکی در صنعت خوراک دام از اهداف اصلی شرکت بوده که تاکنون به لطف خدا و همت پرسنل آن، سهم خود را بخوبی ایفا کرده است. طی سال های گذشته این شرکت محصولات نوینی در زمینه افزودنی های تخصصی خوراک دام، طیور، آبزیان و نیز محصولات شیمیایی به صنعت ارائه نموده است.

پرشیافت پیوند دانش و صنعت