



# دامستیک



"موفقیت،  
انتهایی  
ندارد..."



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

دوره ۲۰، شماره ۲

شماره پیاپی ۱۷

پاییز ۱۳۹۹

## لغات تخصصی



Familiarity with poultry nutrition and its widely used words and their meanings

## مقالات



کاربرد رویکرد یادگیری ماشین و الگوریتم‌های زیر مجموعه آن در برآورد ارزش‌های اصلاحی ژنومی

## اخبار انجمن



معرفی اعضای جدید شورای مرکزی انجمن علمی - دانشجویی گروه علوم دامی دانشگاه تهران



### نشریه علمی-ترویجی (حرفه‌ای) دامستیک

فصلنامه علمی-ترویجی (حرفه‌ای)  
انجمن علمی دانشجویی گروه علوم دامی  
پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران  
سال بیست، دوره بیست، شماره دو  
(شماره هفده پیاپی)، پاییز ۱۳۹۹  
شماره مجوز علمی ترویجی: ۷۴۰۲۸۴۱ - ۱۳۹۸/۱۲/۲۰  
آخرین شماره مجوز انتشار: ۱۳۲/۱۴۶۶۹۳ - ۱۳۹۹/۰۷/۱۵  
شاپا چاپی (ISSN): ۳۰۳۸-۲۷۱۷

### راه‌های ارتباطی



Domesticsj.ut.ac.ir



AnimSSAUT@gmail.com



@AnimSSAUT



@AnimSSAUT



پردیس کشاورزی و منابع طبیعی



انجمن علمی دامپزشکی و منابع طبیعی  
پردیس کشاورزی و منابع طبیعی



انجمن علمی دانشجویی گروه علوم دامی  
دانشگاه تهران



بنیاد حامیان دانشکاه تهران



کانون  
فرهنگی  
آموزش  
قلم‌چی

«این نشریه با حمایت بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی

منتشر شده است»

صاحب امتیاز: انجمن علمی دانشجویی

گروه علوم دامی دانشگاه تهران

مدیر مسئول: زهرا ندایی فرد

سر دبیر: فرزاد غفوری

مشاور علمی: دکتر مهدی دهقان بنادکی

مشاور: علی اصغر خلیل خلیلی

مدیر داخلی: اشکان غلامی

دبیر تخصصی: امیر مصیب‌زاده

خبرنگار: اشکان غلامی

ویراستار ادبی: وحید دهقان‌یان ریحان

طراحی جلد: فرزاد غفوری

صفحه آرا: گروه طراحی نشریه امروز

### همکاران این شماره

اعضای هیئت علمی: احمد زارع شحنه، اردشیر نجاتی جوارمی.

دکتری تخصصی: فرزاد غفوری، رضا کنعانی، شهگل رهبری،

سمیه علی‌پور، امیر مصیب‌زاده.

کارشناسی ارشد: علی اصغر خلیل خلیلی، صادق محمدیان

جشوقانی، وحید یکانی، مریم ثاقبی، جلیل درستی.

کارشناسی: اشکان غلامی، امیر نوری، نجمه رسولی، زهرا

ندایی فرد، امین کاظمی، سامان حسین آبادی.

### باسپاس فراوان از:

دکتر ابوالفضل زالی

(مدیر گروه علوم دامی دانشگاه تهران)

دکتر احمد زارع شحنه

(هیئت علمی گروه علوم دامی دانشگاه تهران)

دکتر مهدی دهقان بنادکی

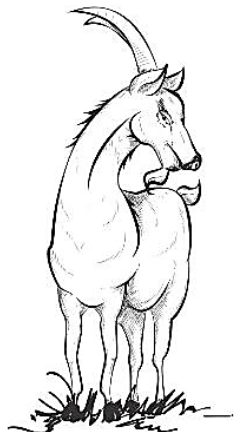
(هیئت علمی گروه علوم دامی دانشگاه تهران)

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

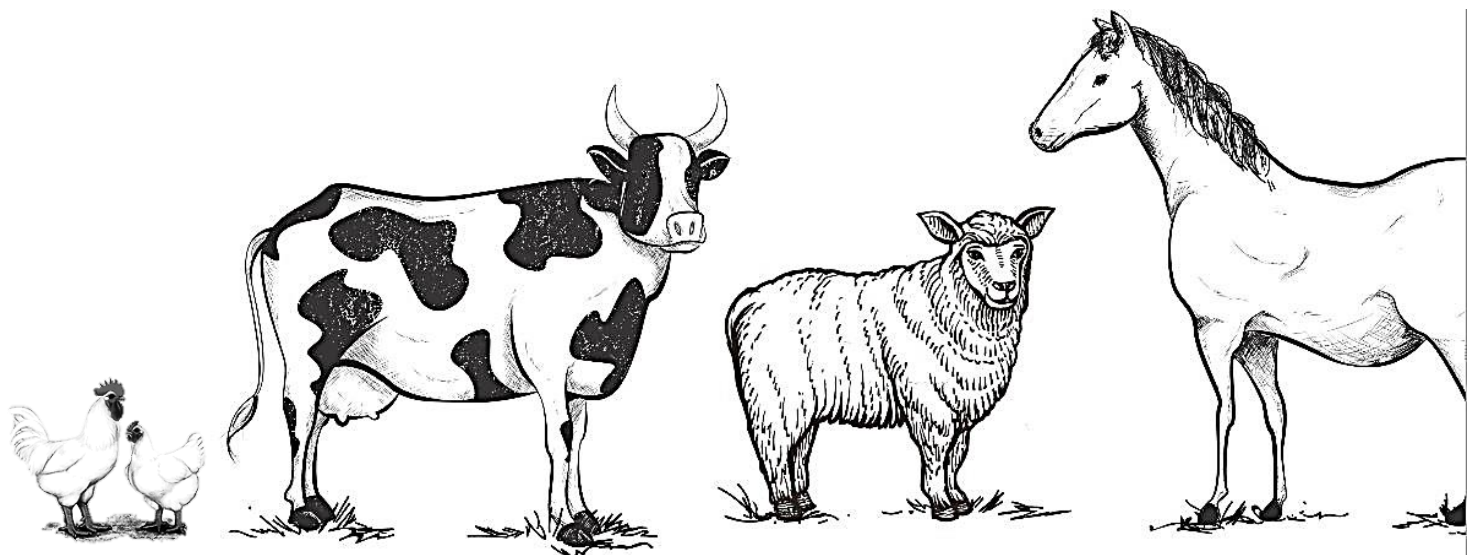
یک نشریه علمی-ترویجی یک امتیازی محسوب می‌شود.

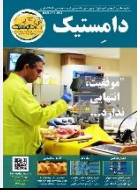




## فهرست مطالب

<b>۳۷</b>	تأثیر تشخیص زود هنگام آبستنی بر مدیریت تولیدمثل گاو شیری	<b>۴</b>	<b>یادداشت</b> دامستیک در ایستگاه بیست سالگی
<b>۴۱</b>	دستاوردهای تحقیقاتی جدید تجاری شده در حوزه‌ی دام و طیور	<b>۵</b>	<b>اخبار انجمن</b> اخبار انجمن علمی دانشجویی گروه علوم دامی دانشگاه تهران در تابستان و پاییز ۱۳۹۹
<b>۴۹</b>	معرفی مؤسسه تحقیقات واکسن و سرم سازی رازی	<b>۹</b>	<b>مصاحبه</b> "موفقیت، انتهای ندارد" / مصاحبه با دکتر مجتبی زاغری، استاد بخش تغذیه طیور گروه علوم دامی دانشگاه تهران
<b>۵۲</b>	Familiarity with poultry nutrition and its widely used words and their meanings	<b>۱۳</b>	<b>مقالات</b> پیشرفت‌های اخیر در ارتباط با نقش آنزیم فیتاز و آنزیم تجزیه‌کننده پلی‌ساکاریدهای غیرنشاسته‌ای اگزوژنوس (برون‌زادی) در تغذیه طیور
<b>۵۹</b>	معرفی کتاب، تنظیم هورمونی رشد در دام	<b>۱۹</b>	کاربرد رویکرد یادگیری ماشین و الگوریتم‌های زیر مجموعه آن در برآورد ارزش‌های اصلاحی ژنومی
<b>۶۱</b>	آنچه باید در رابطه با عروس هلندی بدانید (۲)	<b>۳۰</b>	ارزیابی روش‌های مختلف هیدرولیز منابع پروتئینی و نقش پپتیدهای حاصل از هیدرولیز در تغذیه و سلامت حیوانات مزرعه‌ای
<b>۶۶</b>	تبلیغات (حامه‌ماله)		
<b>۶۷</b>	شرکت تعاونی دانش‌بنیان کیمیا دانش الوند (پرشی‌آمین)		





# دامستیک

انجمن علمی - دانشجویی گروه علوم دامی دانشگاه تهران؛ پاییز ۱۳۹۹



[https://domesticsj.ut.ac.ir/article\\_79147.html](https://domesticsj.ut.ac.ir/article_79147.html)

## یادداشت

### دامستیک در ایستگاه بیست سالگی

از سال ۱۳۸۰ که بنای نشریه‌ای دانشجویی در انجمن علمی گروه مهندسی علوم دامی پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران شکل گرفت، فراز و نشیب‌های زیادی را بر خود دیده است و افراد زیادی با این نشریه همکاری داشته‌اند. با نگاهی گذرا به نویسندگان و دست‌اندرکاران شماره‌های منتشر شده، نام‌هایی به چشم می‌خورد که روزگاری به عنوان دانشجو در این نشریه فعالیت داشته‌اند و اکنون به عنوان اعضای هیئت علمی در دانشگاه‌های کشور و افرادی موفق در جامعه و صنعت در حال فعالیت هستند. چنین پیشینه‌ای در نشریه دامستیک، اعضای کنونی را بر آن می‌دارد تا با انگیزه‌ای مضاعف و برنامه‌ریزی دقیق، در جهت انتشار مطالب علمی و کاربردی گام بردارند و همگام با این هدف، جایگاه نشریه را به درجات بالاتری برسانند و اندوخته ارزشمندی را به نسل‌های بعدی تحویل دهند. بعلاوه آنچه در کنار این اهداف، توسط اعضای نشریه بیشتر مورد اهمیت قرار می‌گیرد، تمرین نوشتن با شیوه‌ی علمی و نگارش علم به زبان ساده و ترویجی است تا مهارت مورد نیاز برای گسترش دانش و اشتراک اندوخته‌های علمی برای دانشجویان و علاقه‌مندان فراهم گردد و افزایش توانمندی علمی حاصل شود.

آنچه که اکنون پیش روی شما قرار دارد، نشریه علمی - ترویجی (حرفه‌ای) دامستیک است و تیم حاضر متشکل از ۴۵ دانشجو و با همکاری ۱۸ عضو هیئت علمی از ۱۲ دانشگاه و مرکز علمی، در دو سال اخیر، در قالب استاد مشاور، هیئت تحریریه، داور، همکار و نویسنده تلاش کردند تا ضمن تولید و انتشار محتوای کاربردی و متناسب با نیاز روز مخاطبان، جایگاه علمی نشریه را نیز ارتقاء دهند؛ در ابتدای این راه در پاییز ۱۳۹۷، تیمی تخصصی دور هم جمع شدند تا چشم‌اندازهای پیش‌رو در مورد اهداف، ساختار نشریه و بهره‌ی علمی آن برای مخاطبان پایه‌ریزی شود. در ادامه با تلاش اعضای نشریه و حمایت اداره کل فرهنگی و اجتماعی دانشگاه تهران، سایت رسمی نشریه در خرداد ۱۳۹۸ افتتاح شد تا دریافت و انتشار مطالب و نامه‌نگاری‌های مورد نیاز نشریه به طور متمرکز در آن انجام شود. همچنین در اسفند ماه سال ۱۳۹۸، مجوز علمی - ترویجی (حرفه‌ای) نشریه از معاونت پژوهشی دانشگاه تهران دریافت شد. نشریه دامستیک با توجه به داوری علمی تخصصی و اصولی مقالات، با هدف افزایش اعتبار و هویت بخشی به نشریه و مقالات علمی تولید شده، شناسه دیجیتال اسناد (DOI) و شماره استاندارد بین‌المللی پیوندها (ISSN) را در تابستان و پاییز ۱۳۹۹ نیز کسب کرد. شماره‌های منتشر شده در سال تحصیلی ۹۸-۱۳۹۷ از نشریه دامستیک در رقابت‌های دانشجویی دانشگاهی و ملی حضور داشته است که توانست در دومین جشنواره فرهنگ دانشگاه تهران مقام برگزیده در بخش نشریات دانشجویی علمی تخصصی حوزه‌ی کشاورزی، منابع طبیعی، محیط زیست و دامپزشکی و همچنین مقام شایسته تقدیر در بخش مقالات علمی علوم پایه را کسب کند؛ همچنین در دوازدهمین جشنواره بین‌المللی حرکت نیز به مقام شایسته تقدیر در بخش نشریات کشاورزی و محیط زیست رسید. امید است با استمرار و افزایش همکاری دانشجویان و همراهی اعضای هیئت علمی و صاحب نظران در این مسیر، شاهد توفیق‌های جدید و بیشتری در زمینه‌ی تحولات و نیازهای روز دانشگاه، جامعه و صنعت باشیم.

با آرزوی فردایی بهتر - سردبیر\* و مشاور\* نشریه دامستیک

\*نویسنده مسئول: farzad.ghafouri@ut.ac.ir and aakhalili@ut.ac.ir

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۰۹/۱۵ تاریخ بازنگری: ---/--/--- تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۰۹/۲۰ تاریخ انتشار آنلاین: ۱۳۹۹/۰۹/۲۴







# دامستیک

انجمن علمی - دانشجویی گروه علوم دامی دانشگاه تهران؛ پاییز ۱۳۹۹

[https://domesticsj.ut.ac.ir/article\\_79148.html](https://domesticsj.ut.ac.ir/article_79148.html)

## اخبار انجمن

### اخبار انجمن علمی دانشجویی گروه علوم دامی دانشگاه تهران

#### در تابستان و پاییز ۱۳۹۹

#### انجمن علمی - دانشجویی<sup>\*۱</sup>

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



#### دامستیک در آخرین دوره از دهه دوم فعالیت خود،

#### ساختار علمی ترویجی به خود می‌گیرد

<https://domesticsj.ut.ac.ir/news?newsCode=3058>

به گزارش کمیته رسانه و نشریات انجمن علمی - دانشجویی گروه علوم دامی پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، دوره بیستم نشریه دامستیک با طراحی و ساختاری مطابق با نشریات استاندارد علمی - ترویجی منتشر خواهد شد.

دبیر کمیته رسانه و نشریات عنوان کرد، با دریافت مجوز علمی - ترویجی (حرفه‌ای) از معاونت پژوهشی دانشگاه تهران، نشریه دامستیک با حضور داوران و اعضای تحریریه به سمت هرچه بهتر شدن کیفیت محتوی علمی خواهد رفت. همچنین در جلسه کارگروه تخصصی نشریه مقرر شد که تغییراتی متناسب با یک نشریه علمی - ترویجی (حرفه‌ای) در طراحی نشریه لحاظ شود. این تغییرات شامل طراحی جلد نشریه، ساختار صفحات داخلی و طراحی مقالات و مطالب خواهد بود. تلاش شده است که تغییرات اعمال شده متناسب با جدیدترین استانداردهای علمی نشریات باشد. هدف اعضای تحریریه در نشریه دامستیک، ترویج یافته‌های علمی در قالبی استاندارد و معتبر است. وی همچنین از فعال شدن بخش "مقالات آماده انتشار" بر روی سایت نشریه به آدرس [Domesticsj.ut.ac.ir](http://Domesticsj.ut.ac.ir) از اول مرداد ماه خبر داد؛ هدف از راه اندازی این بخش آن است که اساتید، دانشجویان، متخصصان و فعالان صنعت دام و طیور و رشته‌های مرتبط بتوانند جدیدترین مقالات و گزارش‌های علمی پذیرفته شده در نشریه دامستیک را از این بخش پیگیری نمایند.

\*نویسنده مسئول: AnimSSAUT@gmail.com

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۰۹/۱۶ تاریخ بازنگری: /-/- تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۰۹/۲۴ تاریخ انتشار آنلاین: ۱۳۹۹/۰۹/۲۹

رفرنس‌دهی: انجمن علمی دانشجویی، اخبار انجمن علمی دانشجویی گروه علوم دامی دانشگاه تهران در تابستان و پاییز ۱۳۹۹، علمی - ترویجی

(حرفه‌ای) دامستیک، ۱۳۹۹؛ ۲۰(۲): ۵-۸.



AnimSSAUT

## افتخار آفرینی انجمن علمی - دانشجویی مهندسی علوم دامی دانشگاه تهران در دوازدهمین جشنواره بین‌المللی حرکت

<https://domesticstj.ut.ac.ir/news?newsCode=3067>



به گزارش اداره کل فرهنگی و اجتماعی دانشگاه تهران؛ مراسم اختتامیه دوازدهمین جشنواره بین‌المللی حرکت امروز سه شنبه ۲۱ مرداد ماه با حضور دکتر منصور غلامی وزیر علوم، تحقیقات و فناوری، در دانشگاه الزهرا (س) به صورت برخط برگزار شد و دانشگاه تهران به عنوان دانشگاه برگزیده انتخاب شد. انجمن‌های علمی - دانشجویی دانشگاه تهران با کسب ۱۸ مقام در این جشنواره نسبت به دانشگاه‌های دیگر در جایگاه اول قرار گرفتند.

در این رقابت، **نشریه علمی - ترویجی (حرفه‌ای) دامستیک** به صاحب امتیازی انجمن علمی - دانشجویی گروه علوم دامی پردیس کشاورزی و منابع طبیعی در بخش "نشریات کشاورزی و محیط زیست"، عنوان شایسته تقدیر را کسب کرد. همچنین اتحادیه انجمن‌های علمی - دانشجویی علوم دامی و صنایع غذایی کشور که مسئولیت دبیری و دبیرخانه مرکزی سومین دوره آن با اعضای انجمن علمی - دانشجویی گروه علوم دامی دانشگاه تهران بوده است، رتبه سوم در بخش اتحادیه‌های این جشنواره را کسب کرد.

**این توفیق و درخشش را به دانشجویان، اساتید و همکاران محترم انجمن علمی - دانشجویی علوم دامی دانشگاه تهران و اعضاء تحریریه نشریه دامستیک تبریک عرض می‌نماییم.**

گفتنی است؛ دوازدهمین جشنواره بین‌المللی حرکت ۱۹ تا ۲۱ مرداد به صورت مجازی برگزار شد. در این دوره از جشنواره فعالیت‌ها و دستاوردهای انجمن‌های علمی - دانشجویی در سال تحصیلی ۱۳۹۷-۱۳۹۸ مورد رقابت قرار گرفتند و منتخبان جشنواره معرفی شدند.

به نقل از معاون فرهنگی وزیر علوم، یک هزار و ۵۴۸ اثر علمی به دبیرخانه جشنواره ارسال شد که در نهایت ۲۵۰ نفر از عضو هیات علمی دانشگاه این آثار را داوری کردند. ۱۰۰ دانشگاه در این جشنواره مشارکت کردند و ۳۰ هزار اثر نیز در بخش بین‌المللی به ثبت رسید که این آثار از ۱۲۷ کشور ارسال شده است.

معاونت فرهنگی و اجتماعی دانشگاه تهران در پیامی این موفقیت را تبریک گفت. در متن این پیام اشاره شده است: «این موفقیت بزرگ را که مرهون همت و تلاش فعالان انجمن‌های علمی - دانشجویی دانشگاه است، به دانشگاهیان و به‌ویژه خانواده بزرگ انجمن‌های علمی - دانشجویی دانشگاه تهران تبریک و تهنیت عرض می‌کنیم.»

**اخبار مرتبط:**

<https://cultural.ut.ac.ir/?p=8850>

<https://www.irna.ir/news/83903799>

### انتخاب عضو هیئت تحریریه نشریه حرفه‌ای دامستیک به عنوان مدرس دانشگاه



<https://domesticsj.ut.ac.ir/news?newsCode=3080>

### انتخاب عضو هیئت تحریریه نشریه علمی - ترویجی (حرفه‌ای)

#### دامستیک به عنوان مدرس دانشگاه

به گزارش انجمن علمی - دانشجویی گروه علوم دامی دانشگاه تهران، سرکار خانم شهگل رهبری عضو هیئت تحریریه نشریه علمی - ترویجی (حرفه‌ای) دامستیک و دانشجوی دکتری تخصصی تغذیه طیور دانشگاه تهران، به عنوان مدرس دانشگاه علمی کاربردی تهران توسط هیئت اجرایی جذب مدرسین دانشگاه تأیید صلاحیت و انتخاب شد.

هیئت تحریریه نشریه دامستیک، این انتخاب شایسته را تبریک عرض نموده و موفقیت روز افزون ایشان را خواستار است.

### پذیرش سردبیر و مدیر مسئول نشریه دامستیک به عنوان دانشجوی دکتری در دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری



<https://domesticsj.ut.ac.ir/news?newsCode=3087>

### پذیرش سردبیر و مدیر مسئول سابق نشریه دامستیک به عنوان دانشجوی دکتری در دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری

قبولی جناب آقای علی اصغر خلیلی، سردبیر و مدیر مسئول سابق نشریه دامستیک و دبیر کمیته ارتباط با جامعه و صنعت انجمن علمی - دانشجویی گروه علوم دامی پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران در مقطع دکتری تخصصی فیزیولوژی دام و طیور دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری را به ایشان تبریک عرض می‌نماییم و برای ایشان در ادامه مراحل تحصیل و زندگی موفقیت و سلامتی را از خداوند متعال خواستاریم.

### مدیر جدید گروه آموزشی مهندسی علوم دامی دانشگاه تهران منصوب شد



<https://domesticsj.ut.ac.ir/news?newsCode=3101>

### مدیر جدید گروه آموزشی مهندسی علوم دامی دانشگاه تهران منصوب شد

با حکم دکتر سید حسین گلدان‌ساز رئیس پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، دکتر ابوالفضل زالی عضو هیئت علمی گرایش تغذیه دام، به مدت دو سال به عنوان مدیر گروه مهندسی علوم دامی پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران منصوب شد. انجمن علمی دانشجویی گروه مهندسی علوم دامی پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، انتصاب شایسته ایشان را تبریک عرض می‌نماید.

امید است در سایه الطاف الهی و بهره‌مندی از ظرفیت‌های موجود، شاهد توسعه هر چه بیشتر گروه و دانشگاه باشیم.



## معرفی اعضای جدید شورای مرکزی انجمن علمی - دانشجویی گروه مهندسی علوم دامی دانشگاه تهران

<https://domesticsj.ut.ac.ir/news?newsCode=3114>



به گزارش روابط عمومی انجمن علمی - دانشجویی گروه علوم دامی پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران؛ نظر به برگزاری انتخابات الکترونیک انجمن‌های علمی - دانشجویی دانشگاه تهران، اعضای شورای مرکزی انجمن علمی - دانشجویی گروه علوم دامی معرفی شدند (لیست اعضای شورای مرکزی و علی البدل در زیر اشاره شده است). در نخستین جلسه شورای مرکزی این انجمن در تاریخ ۱۳۹۹/۰۸/۰۸؛ جناب آقایان اشکان غلامی و فرزاد غفوری به عنوان دبیر و نائب دبیر انجمن انتخاب شدند، در ادامه نیز سایر کمیته‌ها و کارگروه‌های تخصصی انجمن مشخص شدند.

### اسامی اعضای شورای مرکزی و معرفی کمیته‌ها و کارگروه‌های تخصصی:

اشکان غلامی: دبیر انجمن و دبیر مشترک کمیته آموزش و پژوهش انجمن  
فرزاد غفوری: نائب دبیر و دبیر مشترک کمیته رسانه و نشریات انجمن  
زهرا نادایی فرد: منشی انجمن و دبیر مشترک کمیته رسانه و نشریات انجمن  
سامان حسین آبادی: خزانه‌دار انجمن و دبیر مشترک کمیته آموزش و پژوهش انجمن  
امین کاظمی: مسئول پشتیبانی و تدارکات انجمن و دبیر کمیته برگزاری سمینارها و سخنرانی‌های انجمن  
زخمه رسولی: مسئول کمیته اجرایی انجمن و دبیر کمیته ارتباط با صنعت انجمن  
ملیکا ستوده‌نیان: مسئول روابط عمومی انجمن و دبیر کمیته روابط عمومی و بین‌الملل انجمن

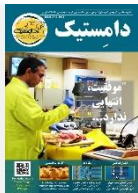
## مراسم معارفه نودانشجویان ورودی سال ۱۳۹۹ گروه مهندسی علوم دامی برگزار شد

<https://domesticsj.ut.ac.ir/news?newsCode=3115>



به گزارش روابط عمومی انجمن علمی - دانشجویی گروه علوم دامی پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران؛ مراسم معارفه نودانشجویان گروه مهندسی علوم دامی پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران به همت گروه آموزشی و انجمن علمی - دانشجویی این گروه در روز سه شنبه ۰۴ آذر ماه ۱۳۹۹، با حضور جناب آقای دکتر ابوالفضل زالی مدیر محترم گروه و جناب آقای دکتر کامران رضا یزدی معاون و مسئول تحصیلات تکمیلی گروه برگزار شد.

در این جلسه که با توجه به محدودیت‌های کرونایی به صورت مجازی برگزار گردید؛ ضمن تبریک به پذیرفته‌شدگان و ورود نو دانشجویان به گروه مهندسی علوم دامی و دانشگاه تهران به عنوان نماد آموزش عالی کشور، به معرفی اساتید محترم هر کدام از گرایش‌ها (ژنتیک و اصلاح نژاد دام و طیور، فیزیولوژی دام، تغذیه دام، تغذیه طیور و پرورش زنبورعسل) پرداخته شد و قوانین آموزشی در طول تحصیل نیز مورد بررسی قرار گرفت. در ادامه به معرفی انجمن علمی - دانشجویی، اعضای شورای مرکزی انجمن علمی - دانشجویی و نشریه علمی - ترویجی (حرفه‌ای) دامستیک پرداخته شد و اهداف و چشم‌انداز انجمن نیز مورد بحث قرار گرفت. در پایان جناب آقای دکتر ابوالفضل زالی و جناب آقای دکتر کامران رضا یزدی مدیریت و معاونت محترم گروه، ورود نو دانشجویان به جمع خانواده گروه علوم دامی پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران را تبریک گفتند و افزودند که کسب علم و تجربه در رشته مهندسی علوم دامی فرصتی است تا نقش بسزایی در کارآفرینی و پیشرفت کشور داشته باشند.



# دامستیک

انجمن علمی - دانشجویی گروه علوم دامی دانشگاه تهران؛ پاییز ۱۳۹۹



[https://domesticsj.ut.ac.ir/article\\_79149.html](https://domesticsj.ut.ac.ir/article_79149.html)

## مصاحبه

### "موفقیت، انتهای ندارد"

مصاحبه با دکتر مجتبی زاغری، استاد بخش تغذیه طیور گروه علوم دامی دانشگاه تهران

اشکان غلامی<sup>۱\*</sup>، فرزاد غفوری<sup>۲\*</sup> و علی اصغر خلیلی<sup>۳</sup>

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

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

<sup>۳</sup> دانشجوی دکتری تخصصی فیزیولوژی دام و طیور، گروه علوم دامی، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری، مازندران، ایران

دکتر مجتبی زاغری، استاد گرایش تغذیه طیور گروه علوم دامی پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران می‌باشند. ایشان کلیه مدارج کارشناسی، کارشناسی ارشد و دکتری تخصصی تغذیه طیور خود را از دانشگاه تهران اخذ کرده است. ایشان دوره فرصت مطالعاتی خود را در دانشکده علوم بیولوژی دانشگاه لیدز کشور انگلستان به انجام رسانید و در حال حاضر استاد تمام دانشگاه تهران است. همچنین در کنار تدریس واحدهای درسی مربوط به مقاطع کارشناسی، کارشناسی ارشد و دکتری تخصصی تغذیه طیور، از امر ترجمه و تألیف کتاب و همچنین تدوین مقالات علمی در نشریات داخلی و خارجی غافل نبوده است. از دیگر سوابق علمی و پژوهشی این محقق پیشکسوت می‌توان به ۳۰ سال تجربه در زمینه‌ی تغذیه و پرورش مرغ لاین، اجداد، مادر و جوجه‌های گوشتی، مدیر تولید مجتمع پرورش لاین و اجداد (وزارت جهاد کشاورزی)، مسئول امور تحقیقات و پژوهش مرکز پشتیبانی طیور (وزارت جهاد کشاورزی)، قائم مقام مجتمع طیور زیاران (وزارت جهاد کشاورزی)، عضو شورای راهبردی طرح اصلاح ساختار کسب و کار در صنعت طیور کشور (وزارت جهاد کشاورزی)، نماینده گروه علوم دامی دانشگاه تهران در شورای تحقیقات جهاد استان تهران، معاون مدیر گروه علوم دامی پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، عضو کمیته بیماری‌های متابولیک و تغذیه سازمان دامپزشکی، عضو کارگروه برنامه‌ریزی تولید مرغ گوشتی، مشاور دفتر امور طیور، زنبورعسل و کرم ابریشم (وزارت جهاد کشاورزی)، نماینده گروه علوم دامی در جلسات کمیته فنی تغذیه طیور (وزارت جهاد کشاورزی)، عضو فرهنگستان علوم جمهوری اسلامی ایران (شاخه کشاورزی)، عضو کمیته نظارت طرح‌های ملی معاونت علمی و فناوری ستاد توسعه زیست فناوری ریاست جمهوری، عضو کمیته مشورتی افزودنی‌های خوراک دام و طیور سازمان غذا و خواروبار جهانی سازمان ملل متحد، رئیس هیئت مدیره شرکت مینا طیور (سهامی خاص، تولیدکننده مکمل، پریمیکس، کنسانتره، خوراک طیور و جوجه یک روزه گوشتی)، بنیان‌گذار و رئیس آکادمی مینا طیور، عضو هیئت تحریریه مجله علوم دامی ایران و Journal of livestock Science and technologies، مؤسس و مدیر مسئول انتشارات مینا طیور (اولین ناشر تخصصی علوم طیور در کشور)، مشاور تغذیه شرکت‌های تولیدکننده افزودنی‌ها و خوراک طیور، مزارع پرورش مرغ اجداد و مادر گوشتی، عضو افتخاری آکادمی انیمین فرانسه، دارنده چهار عنوان گواهی ثبت اختراع در حوزه‌ی تغذیه طیور، دارای ۱۶۱ عنوان مقاله منتشر شده در نشریات داخلی و بین‌المللی، دارای ۲۱۱ عنوان مقاله منتشر شده در همایش‌های داخلی و بین‌المللی و همچنین اجرای ۳۵ عنوان طرح پژوهشی مصوب دانشگاه تهران، راهنمایی و مشاوره بیش از ۱۰۵ پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دکتری تخصصی و فوق دکتری اشاره داشت. مجموعه‌ای از موفقیت‌ها در ابعاد مختلف دانشگاه و صنعت، نگارنده را بر آن داشت تا در این شماره پای حرف‌های دکتر مجتبی زاغری بنشیند. در ادامه به گفتگو با ایشان پرداخته می‌شود:

\*نویسنده مسئول: ghoulami.ashkan@ut.ac.ir

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۰۸/۱۸ تاریخ بازنگری: ۱۳۹۹/۰۹/۰۱ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۰۹/۱۲ تاریخ انتشار آنلاین: ۱۳۹۹/۰۹/۱۵

رفرنس‌دهی: غلامی، ا.، غفوری، ف.، خلیلی، ع. ا. "موفقیت، انتهای ندارد"، مصاحبه با دکتر مجتبی زاغری، استاد بخش تغذیه طیور گروه علوم دامی دانشگاه تهران. علمی- ترویجی (حرفه‌ای) دامستیک، ۲۰(۲): ۹-۱۲.



AnimSSAUT

## مهم‌ترین دستاوردهای شما در دوران کاری برای جامعه و صنعت چیست؟

از مهم‌ترین دستاوردهای من در دوران کاری می‌توان به چهار مورد زیر اشاره کرد:

- تربیت دانشجویان به ویژه آنهایی که در خارج و داخل استاد دانشگاه شدند.
- اشتغال به امر تولید به عنوان مکمل تحقیق و تدریس
- تأسیس آکادمی مینا پیور و همچنین انتشارات تخصصی مینا پیور
- عضویت در مجامع بین‌المللی

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

شکست و موفقیت نسبی است و چون مطلق نیست برای آن معیاری ندارم.

در پاسخ به این سؤال زمانی که دانشجوی دانشگاه تهران بودم، یک نامه رسمی از طرف گروه علوم دامی جهت استخدام و پیوستن به اعضای هیئت علمی دریافت کردم. در آن زمان این امر اتفاق ارزشمندی بود؛ چون در حدود ۱۰ سال قبل از آن، هیچ استادی استخدام گروه نشده بود.

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

پدر بزرگم، مرحوم حاج تقی رحمت کاشانی که الگوی بی‌نظیر نظم و انضباط بود.

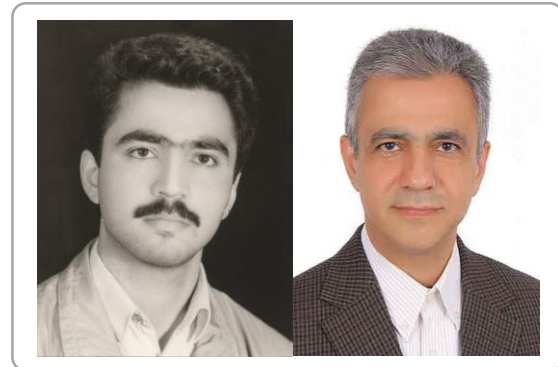
## بدترین و بهترین خاطرات دوران کاری و تحصیلی که بخواهید از آن‌ها یاد کنید، کدامند؟

بدترین: نمره آقای محمد زائری به جای نمره بنده در لیست نمرات ثبت شده بود که کمتر از نمره بنده بود و نمره من برای ایشان ثبت شده بود.

بهترین: تدریس درس کالبد گشایی در دانشگاه لیدز انگلستان که مورد استقبال دانشجویان و اساتید واقع شد و فیلم آن توسط فردی به نام "تیم کلی" از دانشکده پزشکی دانشگاه لیدز تدوین و تاکنون نیز در این دانشگاه استفاده می‌شود.

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

متولد سال ۱۳۴۳ در شهر تهران هستم.



## از دوران تحصیلی خود در مدرسه و مقاطع مختلف دانشگاهی بفرمایید.

مقطع دبستان خود را در مدرسه نظامیه یکی از قدیمی‌ترین دبستان‌های تهران و مقطع دبیرستان خود را در دبیرستان هدف تهران از بهترین دبیرستان‌های شهر تهران به اتمام رسانیدم. در این دبیرستان، دانش‌آموزان بعد از امتحان ورودی و کسب رتبه قبولی ثبت نام می‌شدند و تاکنون توانسته است دانش‌آموزهای بسیار موفق را تربیت و وارد جامعه کند.

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

خیر، پدر بنده سازنده ساختمان بودند و ساختمان‌های زیادی را در تهران ساخته‌اند.

## آیا شما با علاقه و آگاهی کامل وارد رشته علوم دامی شده‌اید؟

بله، قبل از ورود به دانشگاه در بعضی مواقع پرورش جوجه به صورت غیر حرفه‌ای انجام می‌دادم.

## در چه مقطعی از زندگی‌تان از دواج کرده‌اید؟

در زمان اخذ دیپلم در سن ۱۸ سالگی (دو دختر و یک پسر دارم، دختر بزرگم دکتری الکترونیک و استاد دانشگاه کرانفیلد (Cranfield) انگلستان، دختر کوچکم مهندس عمران است و در رشته هنر در دانشگاه هامبر (Humber) تورنتو کانادا در حال ادامه تحصیل است و پسرم فوق لیسانس کامپیوتر از دانشگاه مموریال (Memorial) کانادا و کارشناس شرکت بلک بری در کانادا هستند).





### کدام یک از اساتید حاضر در گروه علوم دامی دانشگاه تهران قبل از شما در گروه حضور داشته‌اند؟

قبل از حضور بنده در گروه علوم دامی دانشگاه تهران، دکتر محمد مرادی، دکتر سیدرضا میراثی آشتیانی، دکتر احمد زارع شهنه، دکتر ابوالفضل زالی و دکتر غلامعلی نهضتی (که در آن زمان مهندس و مربی بودند) حضور داشتند.

### چرا تعداد اساتید تغذیه طیور گروه علوم دامی دانشگاه تهران نسبت به سایر گرایش‌ها کمتر است؟

دانشگاه‌های معتبر خارجی نیز این گونه هستند. استاد به کیفیت است نه کمیت. فعلاً که کشور به لحاظ فارغ التحصیل اشباع است.

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

نیاز به ایجاد انگیزه برای اساتید و دانشجویان دارد.

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

تحصیل علم در هر زمانی واجب است. حضرت محمد (ص) می‌فرمایند: «أَطْلَبُوا الْعِلْمَ مِنَ الْمَهْدِ إِلَى اللَّحْدِ». جواب این سؤال کاملاً مشخص است. اما اگر هدف از تحصیل این باشد که در نهایت به دست گرفتن یک تکه کاغذ باشد و منتظر ماند؛ در واقع موفقیتی کسب نخواهیم کرد. در ارتباط با خانم‌ها نیز ادامه

### اولین کسی که بعد از شنیدن صدای استاد به ذهنتان می‌آید، چه کسی است و دلیل آن چیست؟

Paul Hocking متخصص تغذیه طیور و استاد دانشگاه Edinburgh. زمانی که من در انگلستان مشغول به تحقیق بودم از استادم درخواست کردم تا من را نزد دکتر Paul Hocking ببرد و علاقه‌مند بودم تا ایشان را از نزدیک ببینم؛ زیرا فرد بسیار مهم و بزرگی هستند. همچنین ایشان سردبیر نشریه British Poultry Science بودند. پس از معین کردن وقت قبلی؛ من برای پرسش سوالات علمی نزد ایشان رفتم. دکتر Hocking چند خصوصیت بسیار ارزشمند داشتند که برای من بسیار حائز اهمیت بودند. ایشان دارای ظاهری بسیار ساده بود و زمانی که درباره‌ی مسئله‌ای از ایشان سؤال پرسیدم، بعد از اندکی تفکر در جواب به من گفتند: «جواب این سؤال را نمی‌دانم؛ من باید بررسی کنم. اگر شما هم به جواب این سوال رسیدید، لطفاً به من هم اطلاع بدهید» و برای من بسیار جالب بود، استادی که اسطوره من است بگوید جواب سوال را نمی‌دانم. در واقع این مسئله نشان‌دهنده این است که علم نامتناهی است و من در همان لحظه یاد گرفتم که اگر پاسخ سوالی را ندانستم، در پاسخ بگویم که نمی‌دانم. ایشان بسیار آدم متواضعی بود. حدود دو ساعت با هم درباره مسائل مطرح شده صحبت کردیم. شخصیت ایشان به گونه‌ای بود که برای پاسخ به هر سوالی، ابتدا فکر می‌کردند و سپس سخن می‌گفتند.

## چه زمینه‌های کاری را برای دانشجویان و فارغ‌التحصیلان دانشگاه می‌بینید؟ و پیشنهاد و یا راهنمایی شما برای دانشجویان این رشته چیست؟

زمینه کار بسیار فراوان است. اما فرزندان این کشور در دوران تحصیل (مدرسه و دانشگاه) به لحاظ جسمی، روحی و روانی، اعتقادی تربیت نمی‌شوند؛ لذا پس از اتمام دوران تحصیلات رسماً دچار تلاطم فکری می‌شوند.

### سخن پایانی نویسنده

در زندگی هر انسانی، تلاش برای ارتقای ابعاد مختلف فکری، جسمی و روحی بسیار با اهمیت است. این تلاش باید با تمام وجود و علاقه صورت پذیرد و تنها زمانی که تلاش ما منجر به اصلاح رفتار، منش و افکار گردد، می‌توان آن را یک موفقیت تلقی کرد. در این میان علاوه بر تلاش هر فرد، جامعه و خانواده نیز می‌توانند با فراهم کردن محیط امن و آرامش فکری، شرایط بهینه‌ای را مهیا نمایند. رسیدن به یک جایگاه اجتماعی و شغلی مناسب، هدفی است که بیشتر دانشجویان آن را در ذهن خود می‌پروراندند. با نگاهی به مسیر طی شده توسط دکتر زاغری و گوش سپردن به سخنان ایشان، می‌توان به این مسئله پی برد که تلاش و کوشش در انسان‌های موفق، توقف ناپذیر است. آن‌ها با فتح یک قله از موفقیت، عزم و اراده خود را برای رسیدن به موفقیت‌های بیشتر جمع می‌کنند و از تلاش نمی‌ایستند. نظم و برنامه‌ریزی، دو ابزار مهم برای پیمودن این راه هستند. در نهایت نیز باید گفت آنچه بیشتر از هر چیزی در کشور عزیزمان ایران به آن نیاز داریم، ارتباط بین دانشگاه و صنعت و استفاده از دانش روز در جهت توسعه و پیشرفت است که به خوبی می‌توان آن را از اساتیدی همچون دکتر مجتبی زاغری الگو گرفت.

با آرزوی ایرانی سربلند!

#### Publisher Note

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

#### Submit Your Manuscript:

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

تحصیل حداقل مزیتی که برای آن‌ها به همراه خواهد داشت، باعث می‌شود تا آن‌ها یک مادر تحصیل کرده باشند.

## نظر شما درباره ادامه‌ی تحصیل به ویژه مقطع تحصیلات تکمیلی در خارج از کشور چیست؟ پیشنهاد شما چیست؟

تحصیل در خارج هم باعث می‌شود که با ایده‌های آن‌ها آشنا شویم. همان طور که پیامبر اکرم (ص) فرمودند: «علم را در چین نیز بیاموزید». بنابراین یادگیری و پژوهش در خارج نیز بسیار ارزشمند است. به صورت کلی محدودیت‌هایی که در گذشته وجود داشته‌اند، در حال از بین رفتن هستند و مرزهای کشورهای مختلف به روی هم باز شده‌اند.

## پیشنهاد شما برای بهبود وضعیت کشاورزی و دامپروری به ویژه در این دوران کرونایی چیست؟

جایگاه استاد بسیار بالاست و زمانی باید نظر خود را ارائه داد که مطمئن باشیم حرف ما اساتید قرار است تغییری را ایجاد کند و اگر نه در فضای امروزی که تمامی افراد برای منافع شخصی خود سخن می‌گویند، بهترین کار سکوت است. البته من اعتقادی به منفی‌گویی ندارم؛ اما اگر قرار است مشکلی را برطرف کرد، باید راهکار گفت. به صورت کلی مسائل بسیار زیادی در صنعت دام و طیور کشور باید اصلاح شود.

## شما علاوه بر اینکه در فضای دانشگاهی و پژوهشی استاد موفق هستید، در صنعت هم فرد موفق هستید. چطور به اینجا رسیدید؟ و به اساتیدی که فقط در دانشگاه کارهای پژوهشی و تحقیقاتی انجام می‌دهند، چه توصیه‌ای دارید؟

ارزش افراد به جایی که هستند نیست؛ بلکه به جایی که خواهند رفت و خواهند رسید است.

## شما یک چهره بین‌المللی و شناخته شده در رشته تخصصی خود هستید، راز موفقیت خود را در چه چیزی می‌بینید؟

تحصیل علم و عمل به آن و مطالعه در زمینه‌های دیگر جهت خروج از یک بعد و تقویت ابعاد مختلف تفکر. در واقع برای خروج از یک بُعد به کارهای مختلف دیگری از جمله تاریخ علم، انسان‌شناسی و تاریخ ادبیات می‌پردازم (به اعتقاد آقای دکتر، ادبیات یکی از درس‌هایی است که باید توجه ویژه‌ای به آن شود؛ چون ادبیات زمینه‌ساز پیشرفت در علوم دیگر می‌باشد).



# دامستیک

انجمن علمی - دانشجویی گروه علوم دامی دانشگاه تهران؛ پاییز ۱۳۹۹

[https://domesticsj.ut.ac.ir/article\\_79150.html](https://domesticsj.ut.ac.ir/article_79150.html)

## مقاله علمی - ترویجی

# پیشرفت‌های اخیر در ارتباط با نقش آنزیم فیتاز و آنزیم تجزیه‌کننده پلی‌ساکاریدهای غیرنشاسته‌ای (برون‌زادی) در تغذیه طیور

رضا کنعانی<sup>۱\*</sup> و شهگل رهبری<sup>۲</sup>

<sup>۱</sup> دانشجوی دکتری تخصصی تغذیه طیور، گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی دانشگاه تبریز، آذربایجان شرقی، ایران

<sup>۲</sup> دانشجوی دکتری تخصصی تغذیه طیور، گروه علوم دام و طیور، پردیس ابوریحان دانشگاه تهران، پاکدشت، ایران

<https://doi.org/10.22059/domesticsj.2020.301098.1030> doi

## چکیده

آنزیم‌های برون‌زادی (اگزوزنوس) به طور گسترده در جیره‌های طیور برای بهبود عملکرد تولید، مورد استفاده قرار گرفته است. با این حال، تحقیقات بیشتر برای ارزیابی اثربخشی و گسترش استفاده از آنزیم‌ها در برنامه‌های تغذیه طیور مورد نیاز است. استفاده از فیتاز برای بهبود عملکرد پرند و کاهش آلودگی زیست محیطی فسفر کمتر مورد توجه قرار گرفته است که تا حدودی به علت اثرات بالقوه منفی اجزای فیبر جیره‌ای و آگاهی ناکافی از نیازهای دقیق فسفر در فرمولاسیون جیره است. اثر بخشی پلی‌ساکاریدهای غیرنشاسته‌ای به عنوان مثال در گندم، جو یا چاودار با استفاده از آنزیم نسبت به ذرت و کنجاله سویا بیشتر است که به علت تفاوت در مواد تشکیل دهنده پلی‌ساکاریدهای غیرنشاسته‌ای است. همچنین افزودن مقدار زیادی از دانه کتان به جیره طیور با استفاده از آنزیم می‌تواند اثرات منفی پلی‌ساکاریدهای غیرنشاسته‌ای را کاهش دهد. هدف از این مقاله بررسی روند توسعه آنزیم و نتایج استفاده از آن‌ها است.

**کلمات کلیدی:** آنزیم، عملکرد رشد، قابلیت دسترسی مواد مغذی، طیور

\*نویسنده مسئول: [kananireza137@yahoo.com](mailto:kananireza137@yahoo.com)

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۰۱/۲۸ تاریخ بازنگری: ۱۳۹۹/۰۴/۱۸ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۰۶/۱۱ تاریخ انتشار آنلاین: ۱۳۹۹/۰۹/۱۲

رفرنس‌دهی: کنعانی، ر.، رهبری، ش. پیشرفت‌های اخیر در ارتباط با نقش آنزیم فیتاز و آنزیم تجزیه‌کننده پلی‌ساکاریدهای غیرنشاسته‌ای اگزوزنوس (برون‌زادی) در تغذیه طیور. علمی-ترویجی (حرفه‌ای) دامستیک، ۲۰(۲): ۱۳-۱۸.



**AnimSSAUT**



## مقدمه

حال آزاد سازی فسفر از اسید فایتيک توسط فیتاز به مراتب کامل نیست و براساس مطالعات متعدد، تنها ۲۰ درصد از فسفر موجود در فیتات جیره‌های طیور آزاد می‌شود (به عنوان مثال، ۰/۰۵۶ در مقابل ۰/۲۹ درصد). به طور کلی پذیرفته شده است محتوای فسفر موجود در جیره‌های جوجه‌های گوشتی می‌تواند با افزودن ۰/۱ درصد و یا مقادیر بیشتر از آنزیم فیتاز افزایش یابد؛ همچنین مشخص شده است که قابلیت هضم و آزادسازی فسفر نیز افزایش می‌یابد. به نظر می‌رسد آزادسازی فسفر فیتاته به طور مستقیم به میزان استفاده از فیتاز برون‌زادی مرتبط نبوده و احتمالاً ناشی از غیر قابل دسترس بودن فیتات برای هیدرولیز به دلیل تشکیل ترکیبات نامحلول کلسیم- فیتات باشد (Tamim et al., 2004). اعتقاد بر این است که هیدرولیز فیتات عمده‌تاً در چینه‌دان، پیش معده و سنگدان انجام می‌شود که PH پایین به فعال شدن فیتاز بیشتر کمک می‌کند (Selle and Ravindran, 2007). بنابراین شرایط و زمان انتقال مواد هضمی در قسمت‌های ابتدایی روده احتمالاً یک عامل مهم برای اثر بخشی آنزیم فیتاز است. برای مقابله با این اثرات، روش گرانوله کردن یا پوشش دار کردن آنزیمی پیشنهاد شده است. برای این موضوع، یک مطالعه به منظور تعیین پایداری حرارتی از یک محصول گرانوله شده تجاری در دسترس در مقایسه با محصول پودر محافظت نشده انجام شد. دو کارخانه تغذیه واقع در غرب کانادا در این مطالعه مورد استفاده قرار گرفتند. کاهش فعالیت فیتاز در هر دو محصول بالاتر بود اما محصول گرانوله شده تا حدودی عملکرد بهتری داشت. در ارزیابی اثر آنزیم فیتاز، باید به اندازه دانه گرانول برخی از محصولات توجه شود که ممکن است مانع از هیدرولیز فیتات در بخش‌های ابتدایی روده شود (Slominski et al., 2007).

## اثر فیتاز بر عملکرد رشد و مصرف مواد مغذی

اگر چه در بسیاری از مطالعات افزودن فیتاز به جیره‌های حاوی فسفر جهت بهبود عملکرد رشد و بهره‌وری از مواد مغذی انجام شده است، با این حال، ثابت شده است که اثر آن در مقایسه با جیره‌های کنترل کمتر بود. در مطالعات اخیر، اثر افزودن آنزیم فیتاز بر عملکرد رشد و بهبود استفاده از انرژی و آمینواسید در جوجه‌های گوشتی مشاهده شد. علاوه بر این، قابلیت هضم لیزین تعیین شده در مطالعات مارتینز- آموزکا و همکاران (۲۰۰۶) و کوسیون و همکاران (۲۰۰۶) تفاوت معنی‌داری را بین جیره

در سال‌های اخیر، با استفاده از آنزیم‌های برون‌زادی، تلاش‌های بسیاری برای بهبود ارزش تغذیه‌ای مواد خوراکی صورت گرفته است. بر اساس بسیاری از مطالعات نتیجه‌گیری می‌شود که ارزش تغذیه‌ای و به تبع آن، ارزش اقتصادی ذرت - کنجاله سویا (SBM: Soybean Meal) و سایر مواد تشکیل‌دهنده رایج استفاده شده در جیره طیور می‌تواند از طریق برخی آنزیم‌ها از قبیل فیتاز، کربوهیدرازها و سایر فعالیت‌های آنزیمی بهبود یابد. افزایش ارزش تولیدی جیره‌ها با مکمل آنزیمی می‌تواند به وسیله ۱) آزادسازی فسفر از طریق هیدرولیز فیتات، ۲) حذف اثرات پوشش‌دار کردن مواد مغذی دیواره‌های سلولی و بنابراین بهبود قابلیت دسترسی انرژی و اسیدهای آمینه، ۳) حلالیت‌زایی دیواره سلولی پلی‌ساکاریدهای غیر نشاسته‌ای (NSP: Non Starch Polysaccharides) و بهبود مصرف انرژی ۴) هیدرولیز کردن انواع خاصی از اتصالات پروتئین - کربوهیدرات و در نتیجه بهبود قابلیت دسترسی اسیدهای آمینه و ۵) حذف خواص ضدتغذیه‌ای برخی از پلی‌ساکاریدهای غیر نشاسته‌ای در جیره از طریق هیدرولیز آنزیمی با استفاده از پری‌بیوتیک که باعث بهبود رشد و سلامت روده در جوجه‌های جوان می‌شود.

در این مطالعه روش فعالیت آنزیم‌های مختلف و ارتباط آنزیم- سوبسترا از پژوهش‌های انجام شده طی ۵ تا ۶ سال گذشته، مورد بررسی قرار گرفت. در سال‌های اخیر، پژوهش‌های بسیاری در زمینه استفاده از آنزیم و عدم استفاده از آن در جیره‌های بر پایه ذرت - کنجاله سویا در طیور انجام شده است. همچنین استفاده از آنزیم در جیره‌های حاوی فیبر بالا از منشا دانه کتان مورد توجه قرار گرفته است. هدف از این مقاله بررسی روند توسعه آنزیم، کارایی فیتاز، اثر فیتاز بر عملکرد رشد و مصرف مواد مغذی، آنزیم‌های تجزیه‌کننده پلی‌ساکاریدهای غیر نشاسته- ای، آنزیم‌های اختصاصی ذرت- کنجاله سویا و اثر اسیدهای چرب امگا ۳ دانه کتان و تکنولوژی آنزیم و نتایج استفاده از آن‌ها است.

## فسفر فیتاته و کارایی فیتاز

اثرات منفی مرتبط با اسید فایتيک را تا حدودی می‌توان از طریق استفاده از آنزیم فیتاز با منشا برون‌زادی برطرف نمود. نتایج مطالعات متعدد نشان داد که با افزودن آنزیم فیتاز قابلیت هضم فسفر و استفاده از آن افزایش یافته و و بنابراین دفع فسفر به محیط زیست و به دنبال آن آلودگی‌های زیست محیطی ناشی از آن کاهش یافت (Applegate et al., 2003; Penn et al., )

همچنین وجود پلی‌ساکاریدهای غیرنشاسته‌ای در کنجاله سویا یا ذرت با افزودن آنزیم کربوهیدراز برای تخریب دیواره سلولی مؤثر است. در چند سال اخیر، مطالعات متعددی اثر افزودن آنزیم‌های زایلاناز و گلوکاناز را بر عملکرد رشد جوجه‌های گوشتی و بوقلمون‌های تغذیه شده با جیره بر پایه ذرت-کنجاله سویا مورد بررسی قرار دادند. این نتایج بهبود بسیار کمی در افزایش وزن و ضریب تبدیل خوراک حاصل از افزودن آنزیم را نشان داد. در رابطه با مرغ‌های تخمگذار نیز نتایج مشابه نتایج به‌دست آمده از جوجه‌های گوشتی بود و با افزودن آنزیم اثر معنی‌داری بر ضریب تبدیل خوراک در مقایسه با جیره کنترل نداشت.

### آنزیم‌های اختصاصی ذرت - کنجاله سویا

ذرت و کنجاله سویا، جیره‌های متداول در طیور محسوب می‌شود. افزودن آنزیم به جیره بر پایه ذرت-کنجاله سویا از طریق افزایش بهره‌وری مواد مغذی و حذف اثرات ضد تغذیه‌ای می‌تواند مؤثر باشد. همان‌طور که در بالا اشاره شد، استفاده از فرآورده‌های آنزیمی غیراختصاصی متداول حاوی پروتئاز، آمیلاز و زایلاناز در تجزیه دو ماده مغذی اصلی در خوراک طیور یعنی ذرت-کنجاله سویا و در تجزیه اجزای پلی‌ساکاریدهای غیرنشاسته‌ای آن ناموفق بودند. استفاده از آنزیم‌های اختصاصی در جیره‌های بر پایه ذرت-کنجاله سویا به پژوهش‌های بیشتری نیاز دارد. در این فرآیند می‌بایست به فرضیه‌های مختلفی توجه شود؛ از جمله (۱) پلی‌ساکاریدهای غیرنشاسته‌ای محلول در آب ذرت یا کنجاله سویا ممکن است باعث ایجاد ویسکوزیته نشود؛ (۲) نشاسته ذرت و کنجاله سویا قابلیت هضم بالایی دارد، ولی به طور کامل (صد در صد) هضم نمی‌شود؛ (۳) الیگوساکاریدهای دانه سویا در مقادیر نسبتاً بالایی بوده و می‌توانند به‌طور مؤثرتری به عنوان منبع انرژی مورد استفاده قرار گیرند؛ (۴) پلی‌ساکاریدهای غیرنشاسته‌ای شامل آرابینوزایلان‌ها، گلوکان‌ها، سلولز، مانان‌ها، گالاتومنان‌ها و پکتین ممکن است به عنوان منابع انرژی استفاده شوند و تأثیر مثبتی بر سلامت روده و دستگاه گوارش داشته باشند؛ (۵) برخی از گلیکوپروتئین‌های کنجاله سویا ممکن است به خوبی مورد استفاده قرار نگیرند. همچنین پلی-ساکاریدهای غیرنشاسته‌ای در شرایط *in vitro* با استفاده از آنزیم کربوهیدراز باعث آزادسازی مواد مغذی شد (Meng and Slominski, 2005). در این راستا، پژوهشی جهت تعیین اثر آنزیم بر پلی‌ساکاریدهای غیرنشاسته‌ای در جوجه‌های گوشتی

کنترل و جیره‌های افزوده شده با آنزیم فیتاز ایجاد نکردند. همچنین اثر افزودن آنزیم فیتاز در جیره‌های مرغ‌های تخم‌گذار نیز مورد مطالعه قرار گرفت. پژوهشگران دریافتند که افزودن آنزیم فیتاز به جیره‌های حاوی فسفر کم در مقایسه با جیره‌های حاوی فسفر کافی، منجر به عملکرد تولیدی مشابه شده است. در پژوهشی دیگر نیز تولید تخم مرغ در جیره حاوی سطوح پایین پلی‌ساکاریدهای غیر نشاسته‌ای (فسفر غیر فیتاته) تفاوت معنی‌داری با جیره کنترل نداشت (Hughes *et al.*, 2008). احتیاجات فسفر در جیره‌های مرغ‌های تخم‌گذار به خوبی شناخته شده و مشخص شده است که میزان بالای کلسیم در جیره‌های مرغ‌های تخم‌گذار همواره تأثیر منفی بر اثر بخشی آنزیم فیتاز دارد. استفاده از جیره‌های آردی که در معرض حرارت قرار نگرفته‌اند، می‌تواند نتایج مثبتی بر بهبود عملکرد رشد در طیور داشته باشد (Hughes *et al.*, 2008).

### پلی‌ساکاریدهای غیرنشاسته‌ای و آنزیم‌های تجزیه کننده آن

پلی‌ساکاریدهای غیر نشاسته‌ای اجزای اصلی فیبر موجود در جیره خوراکی طیور بوده و شامل پلی‌ساکاریدهای سلولزی و غیرسلولزی است. در دانه‌های غلات، از جمله ذرت، پلی‌ساکاریدهای غیرسلولزی شامل آرابینوزایلان‌ها و بتاگلوکان‌ها و در کنجاله‌های سویا و کانولا آرابینان‌ها، آرابینوگالاتکتان‌ها، گالاتکتان‌ها، گالاتومنان‌ها، مانان‌ها و پلی‌ساکاریدهای پکتینی وجود دارد. عامل ایجاد ویسکوزیته مربوط به بتاگلوکان‌ها و آرابینوزایلان‌های موجود در جو، چاودار و گندم است که با آنزیم‌های گوارشی و مواد مغذی مخلوط شده و مانع از حرکت مواد هضمی و انتقال محصولات هیدرولیز شده به موکوس روده‌ای می‌شوند. در نتیجه، این اثرات ممکن است باعث کاهش در عملکرد طیور شود (Graham and Aman, 1991). علاوه بر این، مشکلات مربوط به ویسکوزیته به طور مستقیم مربوط به ظرفیت نگهداری بالای آب در بتاگلوکان‌ها و آرابینوزایلان‌ها هستند. برای مقابله با چنین اثرات ضد تغذیه‌ای، استفاده از آنزیم‌های تجاری بتا-گلوکاناز و زایلاناز طی ۳۰ سال گذشته توسعه یافته است. علاوه بر این با کاهش ویسکوزیته، استفاده از آنزیم‌های تجزیه کننده پلی‌ساکارید غیرنشاسته‌ای می‌تواند اثرات پوشش‌دار کردن مواد مغذی دیواره‌های سلولی را کاهش دهد؛ بنابراین باعث افزایش پروتئین، نشاسته و مصرف انرژی می‌شود.

2003). هر دو اسید ایکوزاپنتانوئیک و دوکوزاهگزانوئیک اسید در صورت قرار گرفتن در تخم مرغ و گوشت طیور می‌تواند اثرات مفیدی برای سلامت انسان داشته باشد. زمانی که از دانه کتان در جیره‌های طیور استفاده شد، کاهش مصرف انرژی، کاهش رشد و بازده خوراک مشاهده شد. مطالعات آزمایشگاهی انجام شده نشان دادند که استفاده از آنزیم‌های کربوهیدرازها با فعالیت مناسب در تخریب دیواره سلولی می‌تواند در تجزیه دیواره سلولی پلی‌ساکاریدهای غیرنشاسته‌ای دانه کتان مؤثر واقع شود و باعث آزادسازی بیشتر انرژی می‌شود. (Slominski et al., 2007).

در مطالعه‌ای انرژی قابل متابولیسم حقیقی در جیره حاوی دانه کتان با و بدون استفاده از آنزیم تجزیه کننده پلی-ساکاریدهای غیرنشاسته‌ای در خروس‌های بالغ را مورد بررسی قرار دادند. نتایج نشان داد که محتوای انرژی قابل متابولیسم حقیقی در جیره حاوی دانه کتان با افزودن آنزیم تجزیه کننده پلی‌ساکاریدهای غیرنشاسته‌ای افزایش یافته بود. همچنین قابلیت هضم چربی و پلی‌ساکاریدهای غیرنشاسته‌ای نیز افزایش یافته بود (Jia et al., 2008).

### نتیجه‌گیری

به‌طور کلی می‌توان نتیجه گرفت که استفاده از آنزیم‌های برون‌زادی تجزیه‌کننده پلی‌ساکاریدهای غیرنشاسته‌ای و فیتاز در جیره‌های بر پایه ذرت - کنجاله سویا می‌تواند در بهبود قابلیت هضم نشاسته و سایر مواد مغذی و عملکرد رشد در طیور موثر باشد. عوامل متعددی می‌تواند سبب کاهش در اثربخشی آنزیم‌های برون‌زادی تجزیه‌کننده پلی‌ساکاریدهای غیرنشاسته‌ای و فیتاز شود. از جمله عوامل دخیل در آن می‌توان به استفاده از آنزیم ناکافی در جیره، شیوه‌های فرآوری خوراک مانند دمای بیش از حد پلت که باعث کاهش فعالیت آنزیم می‌شود و تأثیر سایر مواد مغذی بر آنزیم و خصوصیات سفر جیره و عدم دسترسی اسید فایتیک به فیتاز در داخل روده اشاره کرد. در جیره‌های بر پایه ذرت -کنجاله سویا استفاده از آنزیم‌های حاوی ترکیبات زایلاناز و بتاگلوکاناز یا ترکیب زایلاناز، آمیلاز و پروتئاز می‌تواند در بهبود عملکرد طیور مؤثر باشد. بنابراین برای رسیدن به شرایط اقتصادی پایدار در برنامه‌های تغذیه‌ی تجاری طیور، استفاده از ترکیب مناسب کربوهیدرازها شامل سلولاز، پکتیناز، زایلاناز، گلوکاناز، ماناناز و گالاکتوزازها باید اعمال شوند. استفاده

تغذیه شده با جیره نیمه خالص ذرت و جیره بر پایه ذرت-کنجاله سویا انجام شد. افزودن آنزیم به جیره بر پایه ذرت وزن بدن ( $P = 0.054$ ) و ضریب تبدیل را بهبود بخشید ( $P < 0.05$ ). در مقابل، بهبود وزن بدن و ضریب تبدیل زمانی که آنزیم‌های تجزیه کننده پلی‌ساکاریدهای غیرنشاسته‌ای به جیره بر پایه ذرت-کنجاله سویا افزوده شد تا حدودی کاهش یافت. این نشان می‌دهد که افزودن آنزیم، برخی از مواد مغذی موجود در جیره حاوی کنجاله سویا در مقایسه با مواد مغذی در جیره نیمه خالص به طور معنی‌داری ( $P < 0.001$ ) بر قابلیت هضم کل دستگاه گوارش پلی-ساکاریدهای غیرنشاسته‌ای و انرژی قابل متابولیسم ظاهری اثر داشت اما بر قابلیت هضم کل نشاسته اثر نداشت ( $P > 0.05$ ). با این حال، افزودن آنزیم‌های تجزیه کننده پلی‌ساکاریدهای غیرنشاسته‌ای بر بهبود قابلیت هضم ایلئومی نشاسته در جیره بر پایه ذرت و بهبود در قابلیت هضم پروتئین در جیره بر پایه ذرت-کنجاله سویا اثر معنی‌داری داشت ( $P < 0.001$ ). این مطالعه نشان داد که قابلیت هضم نشاسته به روش جمع‌آوری کل فضولات در پرندگان تغذیه شده با جیره بر پایه ذرت بالاتر بود. اما در روش جمع‌آوری محتویات ایلئومی پایین بود. این نشان می‌دهد که هضم نشاسته در روده کوچک ناقص است، اما در انتهای روده که تخمیر میکروبی انجام می‌شود ممکن است اندازه‌گیری قابلیت هضم نشاسته به روش جمع‌آوری محتویات ایلئومی پاسخ بهتر به افزودن آنزیم داشته باشد. همچنین می‌توان نتیجه گرفت که ارزش تغذیه‌ای ذرت با آنزیم‌های تجزیه کننده پلی‌ساکاریدهای غیرنشاسته‌ای می‌تواند بهبود یابد و استفاده از چند نوع آنزیم تجزیه کننده کربوهیدرات‌ها می‌تواند باعث بهبود در عملکرد مواد مغذی و عملکرد رشد جوجه‌های گوشتی تغذیه شده با جیره بر پایه ذرت-کنجاله سویا شود.

### اسیدهای چرب امگا ۳-دانه کتان و تکنولوژی آنزیم

استفاده از دانه کتان در جیره‌های مرغ‌های تخم‌گذار برای تولید تخم‌مرغ‌های غنی شده با امگا ۳ به شیوه‌ای معمول در صنعت طیور تبدیل شده است. دانه کتان دارای اسیدهای چرب غیر اشباع با امگا ۳ بالا (۴۸-۵۸ درصد روغن)، از جمله اسید لینولنیک می‌باشد که می‌تواند به عنوان پیش‌ساز برای سنتز ایکوزاپنتانوئیک اسید (EPA; 18: 3n3 C) و اسید دوکوزاهگزانوئیک (DHA; 20: 5n3 22: 6n3 C) از طریق مسیر دسچوراز کردن زنجیره در داخل کبد باشد (Scheideler,

Meng, X., and Slominski, B.A. (2005). "The nutritive value of corn, soybean meal, canola meal or peas for broiler chickens as affected by a multi-carbohydrase preparation of cell wall degrading enzymes." *Poultry Science*, 84:1242–1251.

Olukosi, O.A., Cowieson, A., and Adeola, O. (2008). "Influence of enzyme supplementation of maize-soyabean meal diets on carcass composition, whole-body nutrient accretion and total tract nutrient retention of broilers." *British poultry science*, 49:436–445.

Penn, C.J., Mullins, G.L., Zelazny, L.W., Warren, J.G., and McGrath, M.J. (2004). "Surface runoff losses of phosphorus from Virginia soils amended with turkey manure using phytase and high available phosphorus corn diets." *Environmental Quality*, 33:1431–1439.

Scheideler, S.E. (2003). "Flaxseed in Poultry Diets: Meat and Eggs." in *Flaxseed in Human Nutrition*. No2. L. U. Thompson and S. C. Cunnane, ed. AOCS, Champaign, IL 423–428.

Selle, P., and V. Ravindran. (2007). "Microbial phytase in poultry nutrition." *Animal Feed Science and Technology*, 135:1–41.

Selle, P., Ravindran. V., and Partridge. G. (2009). "Beneficial effects of xylanase and/or phytase inclusions on ileal amino acid digestibility, energy utilisation, mineral retention and growth performance in wheat-based broiler diets." *Animal Feed Science and Technology*, 153:303–313.

Slominski, B.A., Davie, T., Nyachoti, M.C., and Jones, O. (2007). "Heat stability of endogenous and microbial phytase during feed pelleting." *Livestock Science*, 109:244–246.

Tamim, N.M., Angel, R., and Christman, M. (2004). "Influence of dietary calcium and phytase on phytate phosphorus hydrolysis in broiler chickens." *Poultry Science*, 83:1358–1367.

از دانه کتان به علت وجود مقادیر بالای پلی‌ساکاریدهای غیرنشاسته‌ای غیرقابل هضم در جیره طیور محدود است. با این حال، با حذف موانع ضد تغذیه‌ای در دانه کتان از طریق استفاده از ترکیب مناسب آنزیم‌های جیره غذایی، می‌توان ارزش تغذیه‌ای دانه کتان را در جیره‌های متداول طیور افزایش داد و در نتیجه سودآوری نیز به طور قابل توجهی بهبود می‌یابد.

## منابع

Angel, R., Saylor, W., Mitchell, A.D., Powers, W., and Applegate, T.J. (2006). "Effect of dietary phosphorus, phytase, and 25-hydroxycholecalciferol on broiler chicken bone mineralization, litter phosphorus, and processing yields." *Poultry Science*, 85:1200–1211.

Applegate, T.J., Joern, B.C., Nussbaum-Wagler, D.L., and Angel, R. (2003). "Water-soluble phosphorus in fresh broiler litter is dependent upon phosphorus Concentration fed But not on fungal phytase supplementation." *Poultry Science*, 82:1024–1029.

Cowieson, A.J., Acamovic, T., and Bedford, M. (2006). "Supplementation of corn-soy-based diets with an Escherichia coli-derived phytase: Effects on broiler chick performance and the digestibility of amino acids and metabolizability of minerals and energy." *Poultry Science*, 85:1389–1397.

Graham, H., and Aman, P. (1991). "Nutritional aspects of dietary fibers." *Animal Feed Science and Technology*, 32:143–158.

Jia, W., Slominski, B.A., Guenter, W., Humphreys, A., and Jones, O. (2008). "The effect of enzyme supplementation on egg production parameters and omega-3 fatty acids deposition in laying hens fed flaxseed and canola seed." *Poultry Science*, 87:2005–2014.

Hughes, A.L., Dahiya, J., Wyatt, C., and Classen, H. (2008). "The efficacy of quantum phytase in a forty-week production trial using white Leghorn laying hens fed corn-soybean meal-based diets." *Poultry Science*, 87:1156–1161.

Leytem, A.B., Willing, B.P., and Thacker, P.A. (2008). "Phytate utilization and phosphorus excretion by broiler chickens fed diets containing cereal grains varying in phytate and phytase content." *Animal Feed Science and Technology*, 146:160–168.

Martinez-Amezcuca, C., Parsons, C.M., and Baker, D.H. (2006). "Effect of microbial phytase and citric acid on phosphorus bioavailability, apparent metabolizable energy, and amino acid digestibility in distillers dried grains with solubles in chicks." *Poultry Science*, 85:470–475.

### 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

## Recent advances in the role of some phytase and non-starch polysaccharides exogenous enzymes in poultry nutrition

Reza Kanani <sup>1\*</sup> and Shahgol Rahbari <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Ph.D. Student of Poultry Nutrition, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture at the University of Tabriz, East Azarbaijan, Iran

<sup>2</sup> Ph.D. Student of Poultry Nutrition, Department of Animal Science, Campus of Abureyhan at the University of Tehran, Pakdasht, Iran

 <https://doi.org/10.22059/domesticj.2020.301098.1030>

### Abstract

Exogenous enzymes are widely used in poultry diets to improve production performance. However, more research is needed to evaluate the effectiveness and expansion of enzyme use in poultry nutrition programs. The use of phytase to improve bird performance and reduce environmental pollution of phosphorus has received less attention, which is partly due to the potential negative effects of dietary fiber components and insufficient awareness of the exact needs of phosphorus in dietary formulation. Ineffective polysaccharides are more effective, for example, in wheat, barley, or rye, using enzymes than corn and soybean meal, which are due to differences in the composition of non-indigestible polysaccharides. Also, the increasing use of flaxseed in poultry diets with enzymes can reduce the negative effects of unsaturated polysaccharides. The purpose of this paper is to investigate the process of enzyme development and the results of their use.

**Keyword(s):** Enzyme supplementation, Growth performance, Nutrient availability, Poultry

\*Corresponding Author E-mail: [kananireza137@yahoo.com](mailto:kananireza137@yahoo.com)

Received: 16 Apr 2020

Revised: 08 Jul 2020

Accepted: 01 Sep 2020

Published online: 02 Dec 2020



**Citation:** Kanani, R., Rahbari, S. Recent advances in the role of some phytase and non-starch polysaccharides exogenous enzymes in poultry nutrition. *Professional Journal of Domestic*, 2020; 20(2): 13-18.



# دامستیک

انجمن علمی - دانشجویی گروه علوم دامی دانشگاه تهران؛ پاییز ۱۳۹۹

[https://domesticstj.ut.ac.ir/article\\_79151.html](https://domesticstj.ut.ac.ir/article_79151.html)

## مقاله علمی - ترویجی

# کاربرد رویکرد یادگیری ماشین و الگوریتم‌های زیر مجموعه آن در برآورد ارزش‌های اصلاحی ژنومی

فرزاد غفوری<sup>۱</sup>، سمیه علی‌پور<sup>۲\*</sup> و صادق محمدیان جشوقانی<sup>۳</sup><sup>۱</sup> دانشجوی دکتری تخصصی ژنتیک و اصلاح نژاد دام و طیور، گروه علوم دامی، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، کرج، ایران<sup>۲</sup> دانشجوی دکتری ژنتیک و اصلاح نژاد دام، گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران<sup>۳</sup> کارشناسی ارشد ژنتیک و اصلاح نژاد دام، گروه علوم دامی، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، کرج، ایران<https://doi.org/10.22059/domesticstj.2020.310252.1050> doi

## چکیده

هدف از انتخاب ژنومی استفاده همزمان از داده‌های ژنوتیپی به همراه داده‌های فنوتیپی است تا بتوان در مدت زمان کوتاه، دام‌ها را ارزیابی نموده و دام‌های برتر از نظر ژنتیکی را گزارش نمود. توسعه الگوریتم‌های داده کاوی مرتبط با ابر داده‌ها در عصر دیجیتال در برآورد ارزش‌های اصلاحی نقش قابل توجهی در اصلاح نژاد دام و طیور ایفا می‌کند. اخیراً روش‌های یادگیری ماشین و الگوریتم‌های زیرمجموعه آن مانند یادگیری عمیق، جنگل تصادفی، ماشین بردار پشتیبان و بوستینگ که جزء روش‌های غیرپارامتریک هستند، به مباحث انتخاب ژنومی وارد شده‌اند. یکی از مزایای روش‌های یادگیری ماشین، پتانسیل و کارایی بسیار بالای آن‌ها به خصوص برای داده‌های با حجم بالا یا به اصلاح ابر داده‌ها و برآورد اثرات غیرافزایشی مانند غالبیت و اپیستازی و همچنین بررسی روابط پیچیده بین متغیرها (مانند اثرات متقابل بین نشانگرها) است. ایده اصلی در این الگوریتم‌ها استفاده از داده‌های آموزشی (در این جا اطلاعات ژنوتیپی و فنوتیپی حیوانات جمعیت مرجع) است تا الگوریتم براساس اطلاعات ژنوتیپی افراد جمعیت کاندید، ارزش‌های اصلاحی ژنومی آن‌ها را پیش‌بینی نماید. برخی از این روش‌ها به طور موفقیت‌آمیزی در ارزیابی‌های ژنومی مورد استفاده قرار گرفته‌اند و نتایج قابل قبولی را با حداقل خطای ممکن ارائه داده‌اند. در واقع هدف از این مطالعه بیان تعریفی از رویکرد یادگیری ماشین و الگوریتم‌های زیرمجموعه آن و نیز نقش آن‌ها در پیش‌بینی معماری ژنتیکی صفات با وراثت پذیری پیچیده است. در نتیجه، احتمالاً استفاده از رویکرد یادگیری ماشین با هدف یافتن کارآمدترین الگوریتم، همزمان با افزایش حجم داده‌های فنوتیپی و ژنومی تأثیر قابل توجهی در آینده اصلاح نژاد دام و طیور، به ویژه پیشرفت ژنتیکی دام‌ها به دنبال خواهد داشت.

**کلمات کلیدی:** یادگیری ماشین، الگوریتم ژنتیکی، یادگیری عمیق، جنگل تصادفی، ارزش اصلاحی، روش‌های غیرپارامتریک

\*نویسنده مسئول: s\_alipour@modares.ac.ir

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۰۶/۲۷ تاریخ بازنگری: ۱۳۹۹/۰۷/۰۳ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۰۷/۱۶ تاریخ انتشار آنلاین: ۱۳۹۹/۰۹/۲۰

رفرنس‌دهی: غفوری، ف.، علی‌پور، س.، محمدیان جشوقانی، ص. کاربرد رویکرد یادگیری ماشین و الگوریتم‌های زیر مجموعه آن در برآورد ارزش‌های اصلاحی ژنومی. علمی-ترویجی (حرفه‌ای) دامستیک، ۱۳۹۹؛ ۲۰(۲): ۲۹-۱۹.

**AnimSSAUT**

## مقدمه

آموزشی (در این جا اطلاعات ژنوتیپی و فنوتیپی حیوانات جمعیت مرجع) است تا الگوریتم یاد بگیرد که براساس اطلاعات ژنوتیپی افراد جمعیت کاندید، ارزش‌های اصلاحی ژنومی آن‌ها را پیش‌بینی نماید. برخی از این روش‌ها به طور موفقیت‌آمیزی در ارزیابی‌های ژنومی مورد استفاده قرار گرفته‌اند و نتایج تحقیقات انجام شده مؤید این مطلب است که عملکرد آن‌ها قابل مقایسه با روش‌های رایج ارزیابی ژنومی مانند GBLUP یا RR-BLUP است (Pérez-Enciso and Zingaretti, 2019).

یکی از مزیت‌های کلیدی این روش‌ها توانایی آن‌ها در تجزیه و تحلیل داده‌های با ابعاد بالا می‌باشد. در آینده نزدیک و با در دسترس بودن اطلاعات ژنوتیپی گسترده و یا اطلاعات توالی‌یابی ژنومی با حجم بسیار بالا (جایی که قابلیت‌های روش‌های رایج به چالش کشیده خواهد شد)، این روش‌ها به خوبی از عهده تجزیه و تحلیل چنین داده‌هایی بر خواهند آمد. در ضمن استخراج روابط پیچیده بین متغیرها مانند اثرات متقابل بین نشانگرها نیز از دیگر مزیت‌های مطلوب این روش‌ها است (González-Recio et al., 2013). کاربرد این روش‌ها در پیش‌بینی ارزش‌های اصلاحی ژنومی به چند سال اخیر محدود می‌شود، اما به دلیل ویژگی‌های مطلوب و بهینه این روش‌ها، استفاده از آن روز به روز در حال گسترش است.

روش‌های برآورد ارزش‌های اصلاحی به دو دسته پارامتریک و غیرپارامتریک دسته‌بندی می‌شوند. روش‌های پارامتریک شامل BLUP، GBLUP، روش‌های بیزین (Bayesian methods) و ... است و روش‌های غیرپارامتریک نیز شامل شبکه‌های عصبی (Neural Networks)، هوش مصنوعی (Artificial intelligence)، یادگیری ماشین (Machine Learning) هستند. توسعه الگوریتم‌های داده کاوی مرتبط با آبر داده‌ها در برآورد ارزش‌های اصلاحی نقش قابل توجهی خواهند داشت. مجموعه‌ای از تکنولوژی‌ها همچون یادگیری ماشین، هوش مصنوعی و یادگیری عمیق در عصر جدید فرصت‌های مناسبی را در مقایسه با روش‌های سنتی برای بررسی صفات اقتصادی با معماری پیچیده فراهم ساخته‌اند (Ghafouri et al., 2020). در این مطالعه به بیان تعریفی از رویکرد یادگیری ماشین، الگوریتم‌های زیرمجموعه آن و نیز نقش آن‌ها در برآورد ارزش‌های اصلاحی به ویژه برآورد اثرات غیرافزایشی مثل غالبیت و اپیستازی در اصلاح‌نژاد دام و طیور پراخته خواهد شد.

با مطرح نمودن مدل‌های مختلط در اصلاح نژاد دام و حل روابط خویشاوندی با تجزیه چولسکی توسط هندرسون، انقلابی عظیم در اصلاح نژاد دام و طیور ایجاد شد. به تدریج علم اصلاح‌نژاد در سه عرصه شاخص انتخاب، برآورد اجزاء واریانس و روش‌های پیش‌بینی ارزش اصلاحی حیوانات گسترش یافت. در نهایت به معرفی روش حداکثر درست‌نمایی (REML: Restricted Maximum Likelihood) و بهترین پیش‌بینی ناریب خطی (BLUP: Best Linear Unbiased Prediction) منتهی گردید که این دو ابزار هم اکنون نیز در عرصه اصلاح نژاد دام دارای جایگاه ویژه‌ای می‌باشند (Hofer, 1998).

یکی از مسائل مطرح‌شده در انتخاب ژنومی بحث برآورد اثر نشانگرها است، به گونه‌ای که بر این اساس روش‌های مختلفی برای برآورد اثر نشانگرها توسعه یافته‌اند. مشابه با روش‌های مبتنی بر اطلاعات فنوتیپی مانند مدل پدری، مدل حیوانی تک صفتی و چند صفتی و مدل رگرسیون تصادفی که صحت پیش‌بینی ارزش اصلاحی در آن‌ها متفاوت می‌باشد، صحت پیش‌بینی روش‌های ابداع شده برای برآورد اثر SNPها و پیش‌بینی ارزش اصلاحی ژنومی (GEBV: Genome Estimated Breeding Value) نیز یکسان نبوده و این مسئله به چالش اصلی پیش روی مطالعات انتخاب ژنومی مبدل گشته است (Nejati-Javaremi et al., 1997).

تا همین اواخر نیز بیشتر روش‌های مورد استفاده جهت برآورد اثر نشانگرها، مدل‌های خطی بودند که در آن‌ها اثر SNPها از طریق رگرسیون فنوتیپ یا ارزش اصلاحی روی SNPها به دست می‌آمد. روش‌های حداقل مربعات و انواع روش‌های بیزی از جمله این روش‌ها می‌باشند. بنابراین پیشرفت فناوری‌های توالی‌یابی DNA، به ویژه در عصر جدید موجب ظهور حجم عظیمی از داده‌های ژنتیک مولکولی شده است (Ghafouri et al., 2020).

اخیراً روش‌های یادگیری ماشین (Machine Learning) به مباحث انتخاب ژنومی وارد شده‌اند. استفاده از این روش‌ها گستره وسیعی از علوم، از زمین‌شناسی تا پزشکی و جرم‌شناسی را در بر می‌گیرد؛ به گونه‌ای که این روش‌ها در تمامی این عرصه‌ها به طور موفقیت‌آمیزی مورد استفاده قرار گرفته‌اند. این روش‌ها در کل با روش‌های رایج در ارزیابی ژنومی متفاوت هستند و ایده اصلی در آن‌ها آموزش یک الگوریتم با استفاده از داده‌های

### یادگیری ماشین (Machine Learning)

مقوله یادگیری ماشین، شاخه‌ای از هوش مصنوعی است که هدف آن دستیابی به ماشین‌ها یا الگوریتم‌هایی است که قادر به استخراج دانش (یادگیری) از محیط می‌باشند. بنابر تعریف، یادگیری ماشین عبارت است از این که چگونه می‌توان برنامه‌ای نوشت که از طریق تجربه، آموزش ببیند و عملکرد خود را در هر مرحله تصحیح و بهتر نماید.

ماشین زمانی که بتواند تغییراتی در ساختار، برنامه و یا اطلاعات خود ایجاد کند، یاد می‌گیرد؛ بنابراین انتظار می‌رود تا تغییراتی مثبت در عملکرد آینده آن ایجاد شود (Nilsson, 1998). گفته می‌شود یک برنامه کامپیوتری از تجربه E در مورد کار T یادگیری انجام داده است، اگر عملکرد آن در صورت اندازه‌گیری با معیار P بهبود پیدا کند. یک مثال در این باره می‌تواند بازی شطرنج باشد که در آن انجام بازی کار (T) و درصد بازی‌هایی که ماشین بر حریف غلبه می‌کند، معیار اندازه‌گیری یادگیری (P) خواهد بود.

یادگیری ماشین در مباحث مختلفی که در آن‌ها بحث طبقه‌بندی (ماشین یاد می‌گیرد که ورودی‌ها را به دسته‌هایی از پیش تعیین شده نسبت دهد)، خوشه‌بندی (ماشین کشف می‌کند که کدام ورودی‌ها با هم در یک دسته جای می‌گیرند) و پیش‌بینی (ماشین مقدار عددی یک ورودی را پیش‌بینی می‌کند) وجود داشته باشد، کاربرد دارد. بنابراین، دامنه کاربرد این روش‌ها بسیار وسیع بوده و در حوزه‌های مختلف علوم از هواشناسی گرفته

تا پزشکی، جرم‌شناسی، مطالعات زمین‌شناسی و ... کاربرد دارند (Bishop, 2006). بر این اساس تاکنون رویکرد یادگیری ماشین به طور موفقیت‌آمیزی در مواردی مانند کنترل ربات‌ها، تشخیص چهره، شناسایی گفتار، شناسایی متن، بازی‌های کامپیوتری و بیوانفورماتیک به کار گرفته شده است.

روش‌های یادگیری ماشین با توجه به غیرپارامتریک بودن و تئوری‌هایی که بر مبنای آن‌ها بنا شده‌اند، اساساً با روش‌های مبتنی بر معادلات خطی کاملاً متفاوت هستند. این روش‌ها قادر هستند ارتباطات مختلف بین ژن‌ها مانند اثرات اپیستاتیک و رابطه پیچیده از ژنوتیپ تا فنوتیپ را به نحو مؤثرتری کنکاش نمایند (Heslot *et al.*, 2012).

روش‌های یادگیری ماشین مانند یادگیری عمیق (Deep Learning) (Bellot *et al.*, 2018)، Random Forest (Breiman, 2001)، Support Vector Machine (Boser *et al.*, 1992) و Boosting (Freund and Schapire, 1997) جهت مدل‌سازی واریانس ژنتیکی و عوامل محیطی، مطالعه شبکه‌های ژنی، مطالعات پویش کل ژنوم (GWAS: Genome Wide Association Study)، مطالعه اثرات اپیستاتیک و ارزیابی ژنومی مورد استفاده قرار گرفته‌اند؛ اما استفاده از آن‌ها در مباحث اصلاح نژاد دام به سال‌های اخیر محدود می‌شود (جدول ۱). روش‌های یادگیری ماشین شامل موارد به خصوصی است که در ادامه مورد بحث قرار می‌گیرند.

جدول ۱- معرفی الگوریتم‌های زیرمجموعه یادگیری ماشین و بیان تعدادی از ویژگی‌های آن‌ها

ویژگی‌های مهم	الگوریتم‌های زیرمجموعه
افزایش گسترده قدرت محاسبات دسترسی به داده‌های بزرگ (آبرداده‌ها) استفاده از لایه‌ها و فیلترهای مختلف پتانسیل بالای برآورد اثرات غیرافزایشی (مانند غالبیت و اپیستازی)	۱ یادگیری عمیق (Deep Learning)
استفاده در عرصه‌های مختلف علوم نیاز به فرضیات کمتر درباره توزیع داده‌ها کاهش خطای پیش‌بینی از طریق استراتژی بگینگ	۲ جنگل تصادفی (Random Forest)
صحت بالای پیش‌بینی‌های ژنومی عدم نیاز به نحوه توارث جمعیت توانایی بالا در بکارگیری اثرات غیرافزایشی توانایی بالا در آنالیز ژنومی صفات آستانه‌ای	۳ ماشین بردار پشتیبان (Support Vector Machine)
توانایی بالا در آنالیز داده‌های ژنومی با حجم بالا قدرت بالا در مدل‌سازی بهبود و افزایش صحت پیش‌بینی ژنومی	۴ بوستینگ (Boosting)

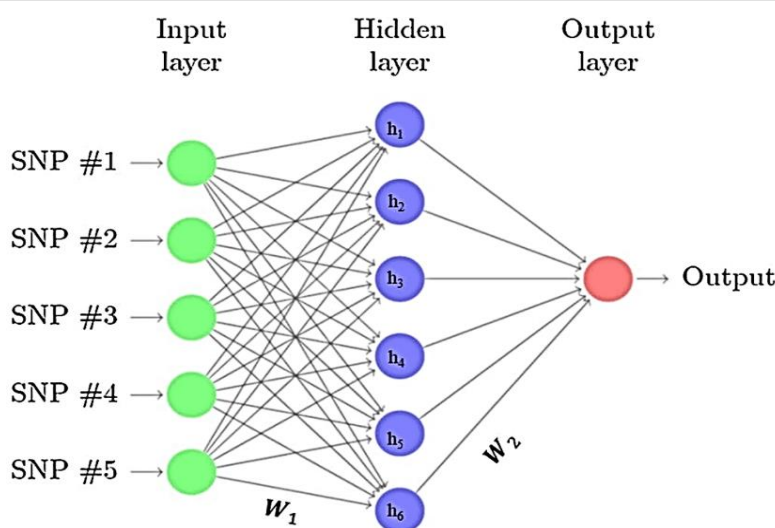


الگوریتم‌های ناشناخته عدم تعادل لینکاژی استفاده کنند. MLPها شبکه‌های عصبی ساده‌ای هستند که از لایه‌های مختلفی تشکیل شده است و فاقد هر نوع فیلتری می‌باشند. در حالت کلی، لایه‌های مربوطه را می‌توان به سه لایه ورودی (Input layer)، میانی یا پنهانی (Hidden layers) و خروجی (Output layer) دسته‌بندی کرد. هر مجموعه اطلاعاتی به عنوان مجموعه آموزشی (ورودی) به MLP داده می‌شود، پس از وزن‌یابی برای به حداقل رساندن میزان خطا، در نهایت فنوتیپ‌ها، ارزش‌های اصلاحی و یا همبستگی بین مقادیر واقعی و برآورد شده به عنوان خروجی برآورد می‌گردد (شکل ۱). MLPها نسبت به CNNها قدرت برآورد پایین‌تری دارند؛ اما CNNها چون علاوه بر لایه‌ها از فیلترهای مخصوص متناسب با مطالعه مورد نظر استفاده می‌کنند، پتانسیل و کارایی بسیار بالایی به خصوص برای داده‌های با حجم بالا و برآورد اثرات غیرافزایشی مانند غالبیت و اپیستازی دارند (Abdollahi-Arpanahi et al., 2020).

### یادگیری عمیق (Deep Learning)

برخی از الگوریتم‌های پیشرفته یادگیری ماشین مانند الگوریتم‌های یادگیری عمیق (Deep Learning) ممکن است در ارزیابی‌ها و پیش‌بینی‌های ژنومی کارایی گسترده‌ای داشته باشند. یادگیری عمیق (DL)، زیرمجموعه‌ای از روش‌های یادگیری ماشین است که از ساختار و عملکرد مغز برای طراحی آن الهام گرفته شده است و اساساً مجموعه‌ای از شبکه‌های عصبی با تعداد زیادی از گره و لایه می‌باشد (Abdollahi-Arpanahi et al., 2020).

این الگوریتم‌ها تا حد زیادی با افزایش گسترده قدرت محاسبات و دسترسی به داده‌های بزرگ همراه هستند. الگوریتم‌های یادگیری عمیق مانند پرسپترون چند لایه (MLP: Multilayer Perceptron) و شبکه عصبی همگشتی (Convolutional Neural Network) ممکن است که بتوانند از



شکل ۱- شبکه عصبی پرسپترون چند لایه (MLP) (Abdollahi-Arpanahi et al., 2020)؛ برگرفته شده از:

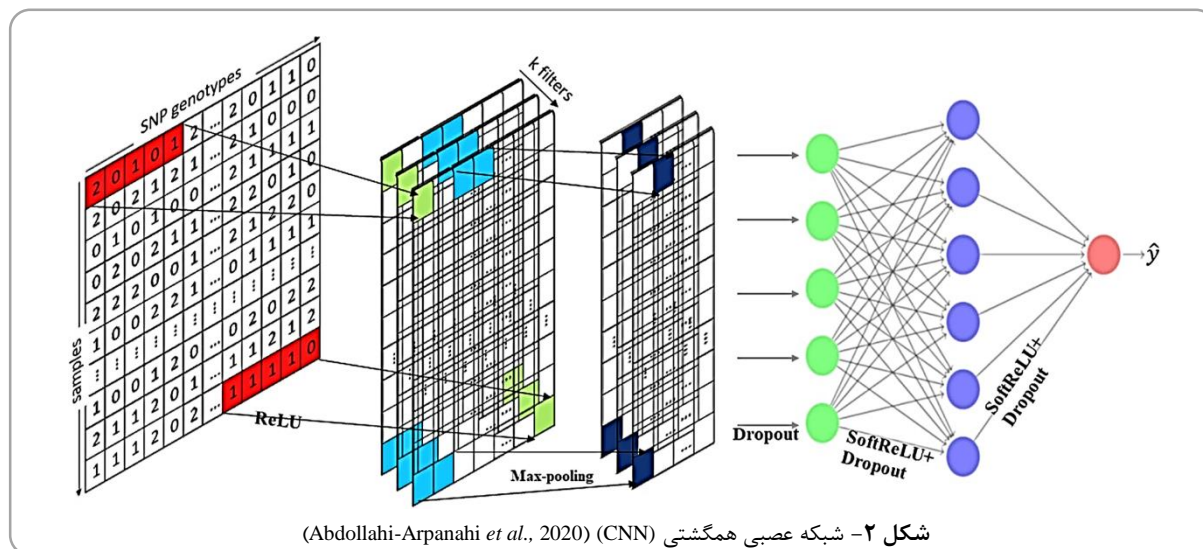
(<http://www.textample.net/tikz/examples/neural-network>)

ارزش اصلاحی حیوان که اثر مجموع SNPها است. در این شبکه مصنوعی بالطبع هر چه تعداد لایه‌ها بیشتر باشد، قدرت شبکه بیشتر خواهد بود، اما این میزان قدرت به اندازه شبکه عصبی CNN نخواهد بود (Abdollahi-Arpanahi et al., 2020).

شبکه‌های عصبی CNN، بیشتر برای برآورد ارزش اصلاحی صفت‌هایی که وراثت‌پذیری و معماری پیچیده‌ای دارند، مورد استفاده قرار می‌گیرند. در این نوع از شبکه ابتدا اطلاعات ژنوتیپی (SNP Genotype) به عنوان ورودی به شبکه داده می‌شود. سپس

MLPها شبکه‌های عصبی تقریباً ساده‌ای هستند که امروزه به دلیل سادگی کار بیشتر مورد استفاده قرار می‌گیرند. در این شبکه کدهای SNPها که به صورت سیستم کدینگ ۰-۱-۲ هستند به عنوان ورودی به شبکه معرفی می‌شوند و از یکسری لایه پنهان که با چینش مشخص است، عبور داده می‌شوند. همزمان با عبور از این لایه‌ها (قبل و بعد از Hidden layers)، در ضرابی که تعریف شده‌اند ضرب می‌شوند. در این مرحله توابعی مانند توابع سیگمایی تعریف می‌شوند که اعداد بین صفر و یک را به یک ارتقا می‌دهند. آن چه که به عنوان خروجی خواهید داشت،

این اطلاعات از یکسری فیلترهای بخصوص (بر مبنای مباحث پیچیده ریاضی مانند تبدیل فوریه) که با ترتیب خاصی متناسب با هدف مورد نظر چینش شده‌اند، عبور داده می‌شوند. در نهایت اطلاعات خروجی از فیلترها به لایه‌های مختلف مانند شبکه MLP انتقال داده می‌شوند؛ همزمان نیز در ضرایب مشخصی ضرب می‌شوند. این شبکه عصبی تا مرحله‌ای که مقدار خطای موجود بخصوص (خروجی مورد نظر و خروجی پیشبینی شده) به حداقل مقدار ممکن کاهش پیدا کند (شکل ۲). فیلترها هر کدام کارآیی خاص خود را دارند، به عنوان مثال با توجه به توابعی که برای آن‌ها تعریف شده است، ممکن است اعدادی (SNPs) را حذف کنند. بنابراین با عبور اطلاعات اولیه حجم اطلاعات کاهش می‌یابد؛ به گونه‌ای که تنها اطلاعاتی (SNPs) که نقش مهمی در صفت مورد نظر دارند باقی می‌مانند. میزان اطلاعات آموزشی برای شبکه عصبی عمیق باید به طور قابل توجهی بالا باشد، زیرا این نوع از الگوریتم‌ها خاصیت بسیار بالایی برای حفظ و نه یادگیری اطلاعات دارند (Abdollahi-Arpanahi et al., 2020).



استراتژی برای برطرف نمودن این نقص، استفاده از جنگل یا تجمعی از درخت‌ها است که به روش جنگل تصادفی مشهور است. پارامترهای کلیدی برای مدل جنگل تصادفی، تعداد درختان و تعداد متغیرهای پیش‌گو می‌باشند (Breiman, 2001).

سه پارامتر مهمی که در جنگل تصادفی در مورد کلاس‌بندی بایستی تنظیم شوند شامل  $mtry$  (تعداد SNP یا کوواریت‌های نمونه برداری شده در هر بار نمونه‌گیری تصادفی)،  $ntree$  (تعداد بوت استرپ و یا تعداد درختانی است که بایستی رشد کنند و معیاری برای انتخاب بهترین SNP برای تقسیم شدن هر گره است) و  $Node$  (تعداد گره یا وزن‌دهی است که نشان‌دهنده تعداد مشاهدات در هر خوشه درخت می‌باشد) است (Naderi, 2018).

به طور کلی جنگل تصادفی، تجمعی از درختان است که هر کدام با استفاده از  $n$  نمونه از اطلاعات ورودی که شامل اطلاعات ژنوتیپی و فنوتیپی افراد جمعیت مرجع است، ایجاد می‌شود. مدل در جمعیت مرجع، تحت آموزش قرار می‌گیرد و بر جمعیت تأیید یا کاندید (حیوانات کاندید انتخاب) اعمال

### جنگل تصادفی (Random Forest)

جنگل تصادفی یکی از روش‌های یادگیری ماشین است که در عرصه‌های مختلف علوم به طور موفقیت‌آمیز مورد استفاده قرار گرفته است. همان‌طور که از اسم این الگوریتم بر می‌آید، در این روش مجموعه یا جنگلی از درختان مورد استفاده قرار می‌گیرند؛ به گونه‌ای که هر درخت از ریشه، گره‌ها و برگ‌ها تشکیل شده است.

جنگل تصادفی یک روش غیرپارامتریک باز نمونه‌گیری است که برخلاف روش‌های بی‌زی نیازمند فرضیات کمتری درباره توزیع داده‌ها است (Goldstein et al., 2010). این الگوریتم درختان زیادی در نمونه‌های بوت استرپ ایجاد می‌کند و از طریق میانگین هر درخت، پیش‌بینی‌های نهایی را محاسبه می‌کند. به طور کلی جنگل تصادفی از طریق استراتژی بگینگ، خطای پیش‌بینی را کاهش و با استفاده از انتخاب ویژگی گزینش متغیر تصادفی جهت ایجاد هر درخت را ایجاد می‌کند (Breiman, 2001). برای اطلاعات با حجم و ابعاد بسیار بالا مانند اطلاعات حاصل از مطالعات پویس ژنومی (GWAS) یک مدل ساده نمی‌تواند پیچیدگی‌های موجود در اطلاعات را پوشش دهد. یک

می‌شود. هر یک از  $n$  نمونه، وارد هر گره از هر درخت می‌شود و از این نمونه (اطلاعات یک SNP) برای تقسیم‌بندی حیوانات استفاده می‌شود؛ به گونه‌ای که حیوانات براساس اطلاعات ژنوتیپی خود برای SNP انتخاب شده دسته‌بندی می‌شوند. این کار در گره‌های متوالی انجام می‌شود تا در نهایت به برگ‌ها و یا همان گره‌های پایانی می‌رسد که در آن‌ها حداکثر یک‌نواختی وجود خواهد داشت (حیوانات دارای اطلاعات فنوتیپی با ژنوتیپ‌های مشابه برای SNP‌های مختلف در یک گره پایانی تجمع می‌یابند) (Ghafouri-Kesbi et al., 2016). در جمعیت تأیید یا کاندیدا، پیش‌بینی جنگل تصادفی برای یک ورودی جدید (حیوان دارای اطلاعات ژنوتیپی  $x_i$  اما فاقد اطلاعات فنوتیپی  $y_i$ ) با توجه به رابطه (۱) می‌گیرد.

رابطه (۱)

$$\bar{f}_{rf}^B(x) = \frac{1}{B} \sum_{b=1}^B T(x, \Psi_b) \quad (1)$$

در رابطه (۱)  $\Psi_b$ ،  $b$ امین درخت در جنگل را نشان می‌دهد. پارامترهای بسیار مهم در روش جنگل تصادفی، تعداد متغیر انتخاب شده در هر گره درخت، تعداد درخت و حداقل اندازه یا حداقل تعداد مشاهدات در گره‌های پایانی یا برگ‌ها می‌باشند که قبل از انجام آنالیزها باید مقادیر مناسب آن‌ها تعیین شود. در ارتباط با داده‌های پیوسته مقدار پیشنهاد شده برای تعداد متغیر انتخاب شده در هر گره درخت برابر  $p/3$  است ( $p$  تعداد SNP است).

تحقیقات در مورد استفاده از روش‌های یادگیری ماشین در ارزیابی ژنومی صفات گسسته، نشان از برتری این روش‌ها در مقایسه با روش‌های بیز داشت (González-Recio and Forni, 2011). همچنین مطالعات بر روی صفات پیوسته از قدرت بالای ارزیابی ژنومی ماشین بردار پشتیبان و دیگر روش‌های یادگیری ماشین در مقایسه با بهترین پیش‌بینی ناریب خطی با استفاده از رگرسیون ریج (Ridge Regression) (Ogutu et al., 2011) و بهترین پیش‌بینی ناریب خطی ژنومی (Ghafouri-Kesbi et al., 2017) را گزارش داده‌اند. با این حال تفاوت عمده روش ماشین بردار پشتیبان در مقایسه با روش‌های مرسوم از جمله بهترین پیش‌بینی ناریب خطی ژنومی و بیز لاسو (The Bayesian Lasso)، به عدم نیاز به نحوه توارث جمعیت، توانایی بالا در به کارگیری اثرات غیرافزایشی، فرضیات در نظر گرفته شده برای مدل ژنتیکی پشت صحنه آن‌ها و تنظیم و بهینه‌سازی پارامترهای آن‌ها جهت دستیابی به حداکثر صحت پیش‌بینی ژنومی می‌باشد (Ghafouri-Kesbi et al., 2017).

در هر بار نمونه‌گیری با جایگزینی اطلاعات، برخی اطلاعات (SNP) هرگز نمونه‌گیری نمی‌شوند و برای برخی دیگر شاید چند بار نمونه‌گیری صورت گیرد. به عبارت دیگر برخی داده‌های ورودی برای تعدادی از درخت‌ها در اصطلاح "نمونه خارج از کیسه" (Out of Bag) خواهند بود؛ یعنی در ایجاد برخی درخت‌ها مشارکت نخواهند داشت. این داده‌ها عملکرد یک اعتبارسنج داخلی برای هر درخت را خواهند داشت که این اعتبارسنجی از طریق برآورد خطای خارج از کیسه انجام می‌شود. اگر داده‌های خارج از کیسه از طریق درختان پیش‌بینی شوند، برای این پیش‌بینی‌ها خطا وجود خواهد داشت و میانگین این خطاها "خطای خارج از کیسه" نامیده می‌شوند که نشان‌دهنده میزان تأثیر نمونه‌های انتخاب نشده بر میزان خطای نتیجه نهایی جنگل تصادفی است.

در واقع روش ماشین بردار یک الگوریتم ماشینی است که از طریق اطلاعات آموزشی به دسته‌بندی عوامل و تشخیص و تمایز الگوهای پیچیده در داده‌ها می‌پردازد (Boser et al., 1992). این الگوریتم یک روش رایج در کلاسه‌بندی پروفایل‌های بیان ژن حاصل از ریزآرایه‌ها و مسائل رگرسیون غیرخطی و دو کلاسه کاربرد فراوانی دارد.

**بوستینگ (Boosting)**

بوستینگ یک روش باز نمونه‌گیری، از نوع غیرپارامتریک و به عنوان یکی از قدرتمندترین روش‌های یادگیری ماشین جهت بهبود عملکرد روش‌های طبقه‌بندی توسعه داده شد (Freund and Schapire, 1997). بعدها از آن برای آنالیز ژنومی صفات آستانه‌ای (González-Recio and Forni, 2011) به دلیل توانایی بالای آن در آنالیز حجم زیاد داده‌های ژنومی، توانایی در تشخیص اثرات متقابل ژن-ژن، ژن-محیط، قدرت بالای مدل‌سازی و ارتباط بین ترکیبات مختلف نشانگرها، تشخیص ژن‌های مرتبط

#### ماشین بردار پشتیبان (Support Vector Machine (SVM))

از جمله روش‌های یادگیری ماشین می‌توان "ماشین بردار پشتیبان" را نام برد که علاوه بر صحت بالا در پیش‌بینی ژنومی

زیرمجموعه‌های مختلف، ۱۷ SNP انتخاب شد که با هم حدود ۳۱ درصد از واریانس مشاهده شده بین خانواده‌ها را توجیه می‌کردند (Long et al., 2007).

در مطالعه‌ای ارتباطات و ساختار ژنتیکی هشت نژاد از اسب‌های جمهوری چک را با استفاده از اطلاعات ژنوتیپی ۱۷ نشانگر میکروساتلازیت مورد استفاده در آزمون انساب، جهت مقایسه الگوریتم‌های مختلف کلاسه‌بندی شامل دو روش مبتنی بر الگوریتم‌های کلاسه‌بندی احتمالی (Naïve-Bayes و Bayes-Net)، دو روش مبتنی بر درخت تصمیم‌گیری (JRip, J4s) و دو روش Instance-Base (JRip, J48) آنالیز شد و در نهایت گزارش گردید که دو روش بیزی با صحت تقریباً برابر ۸۷ درصد در کلاسه‌بندی کردن اسب‌ها در نژاد مربوطه آن‌ها موفق‌تر بودند (Burocziova and Riha, 2009).

Naderi و همکاران (۲۰۱۶) یک مطالعه شبیه‌سازی شده جهت بررسی عملکرد RF و BLUP ژنومی (GBLUP) برای پیش‌بینی ژنومی با استفاده از صفات بیماری باینری مبتنی بر گروه‌های کالیبراسیون گاو انجام دادند. آن‌ها دقت پیش‌بینی ژنومی از طریق تغییر وراثت‌پذیری، تعداد QTL، تراکم نشانگر، ساختار LD از جمعیت تعیین ژنوتایپ شده و شیوع گاوهای بیمار در جمعیت آموزش را مقایسه کردند. آن‌ها همچنین تخمین‌های RF را در مورد اثرات و مکان‌های مهم‌ترین SNPها با QTL واقعی بررسی کردند (Naderi et al., 2016). در نهایت نتیجه گرفتند که دقت پیش‌بینی در هنگام استفاده از روش GBLUP بیشتر است و کاهش میزان وراثت‌پذیری و تعداد QTLها با کاهش دقت پیش‌بینی برای تمام سناریوها در جایی که برای روش RF برجسته‌تر است، همراه بود. روش RF، تنها در شرایطی بهتر از روش GBLUP انجام می‌شود که بالاترین وراثت‌پذیری، اسنیپ‌چیپ‌های متراکم و بیشترین تعداد QTL برای آنالیزها استفاده شود. علاوه بر این، روش RF می‌تواند با موفقیت SNPهای مهم را در مجاورت یک QTL یا یک ژن کاندیدا شناسایی کند (Naderi et al., 2016).

Li و همکاران (۲۰۱۸a) از سه رویکرد یادگیری ماشین (RF, GBM, XgBoost)، ۳۸۰۸۲ نشانگر SNP و فنوتیپ‌های وزن بدن ۲۰۹۳ گاو برهمن (۱۰۹۷ گاو به عنوان جمعیت مرجع و ۹۹۶ گاو به عنوان جمعیت کاندیدا) برای شناسایی زیر مجموعه‌های SNP جهت ساخت ماتریس‌های مربوط به روابط ژنومی (GRMs) برای برآورد ارزش اصلاحی ژنومی (GEBV)

با بیماری، مشکلات مربوط به نداشتن نمونه کافی و بهبود صحت پیش‌بینی ژنومی استفاده شد (Yang et al., 2010).

در الگوریتم Boosting توابع پایه مورد استفاده شامل یاد-گیرنده‌های ضعیف مانند درخت رگرسیونی می‌باشند. در این الگوریتم سعی می‌شود تعدادی یادگیر پایه ضعیف (یاد-گیرنده‌های بهتر از حالت تصادفی) که مکمل همدیگر هستند، تولید شود و از طریق آموزش با استفاده از یادگیرنده‌های قبلی، یادگیرنده‌های جدید قوی‌تری ایجاد شود. در این الگوریتم توابع پایه مانند درختان رگرسیونی به صورت سریالی هر یک روی باقی‌مانده درخت قبلی اضافه می‌شوند؛ در نتیجه عدم دسته‌بندی اشتباه در درخت قبلی باعث کاهش مقدار خطا در درخت بعدی می‌شود (Ghafouri-Kesbi et al., 2017). این الگوریتم تا زمانی ادامه می‌یابد که خطای آخرین درخت به حداقل مقدار ممکن برسد. مدل کلی الگوریتم Boosting به صورت رابطه (۲) است.

$$f(x) = \sum_{m=1}^m \beta_m b(x; \gamma_m) \quad \text{رابطه (۲)}$$

در روش Boosting، پارامترهای بهینه‌سازی شامل تعداد درخت (ntree)، عمق درخت (Complexity tree) و پارامتر انقباضی یا نرخ یادگیری (Rate learning) می‌باشند.

### کاربرد روش‌های یادگیری ماشین در ارزیابی‌های ژنومی

Long و همکاران (۲۰۰۷) یک روش دو مرحله‌ای مبتنی بر فیلترکردن و کلاسه‌بندی را برای انتخاب SNPهای مؤثر بر مرگ‌ومیر جوجه‌های گوشتی یک لاین تجاری توسعه دادند. ایده و روش کار که از مقاله Hoh و همکاران (۲۰۰۰) اخذ شد، این بود که از مجموع چند هزار SNP فقط برخی از آن‌ها به طور معنی‌دار فنوتیپ را تحت تأثیر قرار می‌دهند و حضور سایر SNPهای بی‌اثر یا با اثر کم، فقط منجر به پیچیده‌شدن محاسبات و بروز برخی مشکلات دیگر مانند پاسخ‌های دروغین مثبت (False Positive) خواهند شد.

بر این اساس Long و همکاران (۲۰۰۷) اطلاعات ژنوتیپی ۵۵۲۳ SNP مربوط به ۲۳۱ خروس به همراه اطلاعات مرتبط با میزان مرگ‌ومیر فرزندان را برای مشخص نمودن SNPهای مؤثر بر نرخ مرگ‌ومیر جوجه‌ها آنالیز کردند. ابتدا SNPها فیلتر شده و براساس میزان تأثیر بر واریانس بین نرها رتبه‌بندی شدند. در مرحله بعد با استفاده از یک روش هوشمند کلاسه‌بندی تحت عنوان Naïve-Bayes، زیر مجموعه‌هایی از SNPهای فیلترشده استخراج گردیدند (کلاسه‌بندی شدند) و در نهایت با مقایسه



علاوه بر عوامل فوق‌الذکر، نسبت فنوتیپی جمعیت مرجع (نسبت شیوع بیماری) یکی از عوامل تأثیرگذار در برآورد ارزش‌های اصلاحی حیوانات جمعیت کاندیدا است (Pimentel et al., 2013). تحقیقات در این زمینه نشان داد که نسبت شیوع بیماری در جمعیت مرجع از عوامل تأثیرگذار بر صحت و قابلیت اطمینان ژنومی می‌باشد (Naderi et al., 2016). همچنین در تحقیقات دیگر افزایش نسبت رکوردهای فنوتیپی حیوانات ماده نسبت به نرها در جمعیت مرجع از عوامل مؤثر بر صحت ژنومی عنوان شده است (Buch et al., 2012).

Ghafouri-Kesbi و همکاران (۲۰۱۷)، در یک مطالعه شبیه‌سازی شده نشان دادند که روش جنگل تصادفی عملکرد بهتری در تعداد بالای QTL (۱۰۰۰) نسبت به تعداد پایین QTL (۱۰۰) برای صفات با وراثت‌پذیری پایین دارد. همچنین در مطالعه‌ای دیگر شبیه‌سازی اثر مثبت وراثت‌پذیری بر صحت پیش‌بینی ژنومی روش‌های Boosting و جنگل تصادفی صورت گرفت، در ادامه اثبات شد که افزایش وراثت‌پذیری از ۱/۰ به ۵/۰، افزایش ۷۲/۴ و ۷۵/۵ درصدی صحت در این روش‌ها را به دنبال خواهد داشت (Ghafouri-Kesbi et al., 2017).

### نتیجه‌گیری کلی

در این مطالعه به رویکردهای پیشرفته برآورد ارزش‌های اصلاحی ژنومی به ویژه یادگیری ماشین و الگوریتم‌های زیرمجموعه آن (یادگیری عمیق، جنگل تصادفی، ماشین بردار پشتیبان و بوستینگ) پرداخته شد. روش‌های مورد استفاده در اصلاح‌نژاد دام و طیور باید با اتخاذ و انتخاب دقیق معیارهای مناسب و همگن برای برآورد کیفیت نتایج پیش‌بینی همراه باشد. توسعه تکنیک‌ها و رویکردهای پیشرفته متناسب با افزایش ثبت اطلاعات فنوتیپی و ژنوتیپی و به دنبال آن پیدایش آبر داده‌ها در عصر جدید فرصت‌های زیادی را فراهم ساخته است تا با کمک الگوریتم‌های خاص و رایانه‌های پیشرفته، تجزیه و تحلیل مجموعه‌های پیچیده انجام شود؛ این مسئله مطمئناً تأثیر قابل توجهی در آینده اصلاح‌نژاد دام و طیور، به ویژه پیشرفت و بهبود ژنتیکی دام‌ها خواهد داشت.

### سپاسگزاری

بدینوسیله از زحمات جناب آقای دکتر رسول واعظ ترشیزی، عضو هیئت علمی گروه علوم دامی دانشگاه تربیت مدرس که ایده نوشتن مقاله را مطرح و ما را تشویق به نوشتن آن کردند، بسیار تشکر و قدردانی می‌شود.

استفاده کردند. از میان سه روش ذکر شده، روش GBM بهترین عملکرد را داشت و رتبه‌های دیگر از نظر عملکرد مربوط به RF و XGBoost بود (Li et al., 2018a). همچنین در مطالعه Li و همکاران (۲۰۱۸b)، از روش جنگل تصادفی به عنوان ابزاری برای شناسایی زیر مجموعه‌های SNP جهت پیش‌بینی ژنومی کل ارزش‌های ژنتیکی وزن سالانه در گاوهای گوشتی استفاده شد. هدف از مطالعه آن‌ها بررسی تأثیر عوامل غیرافزایشی ناشناخته (به عنوان مثال اثرات اپیستازی SNPها) در PAC از ارزش‌های ژنتیکی کل با استفاده از روش‌های یادگیری ماشین بود (Li et al., 2018b).

در مطالعه Nayeri و همکاران (۲۰۱۹) شرح مختصری از نحوه استفاده از روش‌های یادگیری ماشین در رشته‌های مختلف دامپروری ارائه شده است. آن‌ها مطالعه خود را در شش حوزه کاربردی مرتبط با علوم دامی یعنی بهداشت، پرورش، باروری، مرگ و میر، تغذیه و اصلاح‌نژاد گروه‌بندی کردند. به طور خلاصه، این مطالعه انتقال رویکرد در صنعت دامپروری از استراتژی‌های پیش‌بینی سنتی مانند GBLUP تک مرحله‌ای، MAS و GWAS گرفته تا رویکردهای پیشرفته‌تر یادگیری ماشین مانند ANN (Artificial Neural Network)، Deep DL (Bayesian Network) BN Learning را نشان می‌دهد. همچنین اشاره شده است که اتخاذ روش‌های یادگیری ماشین در تحقیقات دامپروری باید با اتخاذ معیارهای مربوطه و در صورت لزوم معرفی معیارهای ارزشیابی جدید که کیفیت نتایج را بهبود می‌بخشند، همراه باشد (Nayeri et al., 2019).

### عوامل مؤثر بر صحت ارزش اصلاحی ژنومی

علاوه بر تأثیر مدل‌های آماری و نوع صفت مورد مطالعه، عوامل مختلفی می‌توانند صحت ارزش‌های اصلاحی ژنومی و ارزیابی‌های ژنومی را تحت تأثیر قرار دهند. این عوامل شامل تعداد QTL (González-Recio and Forni, 2011)، توزیع اثرات QTL (Ghafouri-Kesbi et al., 2017)، مقدار عدم تعادل پیوستگی (Yin et al., 2014)، تراکم نشانگرها (Badke et al., 2014)، وراثت‌پذیری، تعداد داده‌های فنوتیپی در جمعیت مرجع (Meuwissen et al., 2001) و فاصله زمانی (تعداد نسل) بین جمعیت مرجع و جمعیت تأیید (Gorgani Firozjah et al., 2014) می‌باشند. با توجه به این که در انتخاب ژنومی، ارزش‌های اصلاحی حیوانات جمعیت کاندیدا (دارای ژنوتیپ) از طریق برآورد میزان اثر هر کدام از نشانگرها بر صفت در جمعیت مرجع (دارای ژنوتیپ و فنوتیپ) برآورد می‌شود، برای صفات آستانه‌ای

## منابع

- Ghafouri-Kesbi, F., Rahimi-Mianji, G., Honarvar, M. and Nejati-Javaremi, A. (2016) Tuning and application of random forest algorithm in genomic evaluation. *Research on Animal Production*, 7 (13): 178-185 (In Persian).
- Ghafouri-Kesbi, F., Rahimi-Mianji, G., Honarvar, M. and Nejati-Javaremi, A. (2017). "Predictive ability of Random Forests, Boosting, Support Vector Machines and Genomic Best Linear Unbiased Prediction in different scenarios of genomic evaluation." *Journal of Animal Production Science*, 57(2): 229-36.
- Goldstein, B.A., Hubbard, A.E., Cutler, A. and Barcellos, L.F. (2010). "An application of Random Forests to a genome-wide association dataset: methodological considerations & new findings." *Journal of BMC Genetics*, 11(1): 49.
- González-Recio, O. and Forni, S. (2011). "Genome-wide prediction of discrete traits using Bayesian regressions and machine learning." *Journal of Genetics Selection Evolution*, 43(1): 7.
- González-Recio, O., Jiménez-Montero, J.A. and Alenda, R. (2013). "The gradient boosting algorithm and random boosting for genome-assisted evaluation in large data sets." *Journal of Dairy Science*, 96: 614-624.
- Gorgani Firozjah, N., Atashi, H., Dadpasand, M. and Zamiri, M. (2014). "Effect of marker density and trait heritability on the accuracy of genomic prediction over three generations." *Journal of Livestock Science and Technologies*, 2(2): 53-58.
- Heslot, N., Yang, H.P., Sorrells, M.E. and Jannink, J.L. (2012). "Genomic selection in plant breeding: a comparison of models." *Crop Science*, 52: 146-160.
- Hofer, A. (1998). "Variance component estimation in animal breeding: a review." *Journal of Animal Breeding and Genetics*, 115(1-6), 247-265.
- Hoh, J., Wille, A., Zee, R., Cheng S., Reynolds R., and et al. (2000). "Selecting SNPs in two-stage analysis of disease association data: a model-free approach." *Ann Hum Genet*, 64: 413-417.
- Li, B., Zhang, N., Wang, Y.G., George, A.W., Reverter, A. and et al. (2018a). "Genomic prediction of breeding values using a subset of SNPs identified by three machine learning methods." *Frontiers in Genetics*, 9: 237-256.
- Abdollahi-Arpanahi, R., Gianola, D., and Peñagaricano, F. (2020). "Deep learning versus parametric and ensemble methods for genomic prediction of complex phenotypes." *Genetics Selection Evolution*, 52(1): 1-15.
- Badke, Y.M., Bates, R.O., Ernst, C.W., Fix, J. and Steibel, J.P. (2014). "Accuracy of estimation of genomic breeding values in pigs using low-density genotypes and imputation." *Genes Genomes Genetics*, 4(4): 623-631.
- Bellot, P., de Los Campos, G., and Pérez-Enciso, M. (2018). "Can deep learning improve genomic prediction of complex human traits?" *Genetics*, 210(3): 809-819.
- Bishop, C.M. (2006). "Pattern recognition and machine learning." Springer, Vol. 1, New York.
- Boser, B.E., Guyon, I.M. and Vapnik, V.N. (1992). "A training algorithm for optimal margin classifiers. Proceedings of the fifth annual workshop on computational learning theory." *Association for Computing Machinery*, 144-152.
- Boser, B., Guyon, I. and Vapnik, V. (1992). "A training algorithm for optimal margin classifiers." In 'Proceedings of the fifth annual workshop on computational learning theory. Pittsburgh (USA). 27-29.
- Breiman, L. (2001). "Random forests." *Machine Learning*, 45: 5-32.
- Buch, L.H., Kargo, M., Berg, P., Lassen, J., and Sørensen, A.C. (2012). "The value of cows in reference populations for genomic selection of new functional traits." *Animal*, 6(6): 880-886.
- Burocziova, M. and Riha, J. (2009). "Horse breed discrimination using machine learning methods." *Journal of Applied Genetics*, 50(4): 375-77.
- Freund, Y. and Schapire, R.E. (1997). "A decision-theoretic generalization of on-line learning and an application to boosting." *Journal of Computer and System Sciences*, 55(1): 119-139.
- Ghafouri, F., Mehrabani Yeganeh, H., Mohamadian Jeshvaghani, S. (2020). "Big data and the role of high-throughput technologies in livestock and poultry breeding." *Professional Journal of Domestic*, 20(1): 34-40.

- genomic selection.” BMC proceedings. *BioMed Central*, 5(3): 11.
- Pérez-Enciso, M., and Zingaretti, L.M. (2019). “A guide on deep learning for complex trait genomic prediction.” *Genes*, 10(7), 553.
- Pimentel, E.C., Wensch-Dorendorf, M., König, S., and Swalve, H.H. (2013). “Enlarging a training set for genomic selection by imputation of ungenotyped animals in populations of varying genetic architecture.” *Genetics Selection Evolution*, 45(1): 12.
- Yang, P., Hwa Yang, Y., Zhou, B.B. and Zomaya, Y A. (2010). “A review of ensemble methods in bioinformatics.” *Current Bioinformatics*, 5(4): 296-308.
- Yin, T., Pimentel, E. Borstel, U.K.V. and König, S. (2014). “Strategy for the simulation and analysis of longitudinal phenotypic and genomic data in the context of a temperature× humidity-dependent covariate.” *Journal of Dairy Science*, 97(4): 2444-2454.
- Li, Y., Raidan, F.S.S., Li, B., Vitezica, Z.G. and Reverter, A. (2018b). “Using Random Forests as a prescreening tool for genomic prediction: impact of subsets of SNPs on prediction accuracy of total genetic values.” Proceedings of the 11th World Congress on Genetics Applied to Livestock Production (WCGALP). 248.
- Long, N., Gianola, D., Rosa, G.J.M., Weigel, K.A. and Avendaño, S. (2007). “Machine learning classification procedure for selecting SNPs in genomic selection: application to early mortality in broilers.” *Journal of Animal Breeding and Genetics*, 124: 377–389.
- Meuwissen, T.H., Hayes, B.J. and Goddard, M.E. (2001). “Prediction of total genetic value using genome-wide dense marker maps.” *Genetics*, 157:1819–1829.
- Mitchell, T.M. (1997). “Machine learning.” Boston, McGraw-Hill.
- Naderi, S., Yin, T. and König, S. (2016). “Random forest estimation of genomic breeding values for disease susceptibility over different disease incidences and genomic architectures in simulated cow calibration groups.” *Journal of Dairy Science*, 99(9): 7261-7273.
- Naderi, Y. (2018). “Evaluation of genomic prediction accuracy in different genomic architectures of quantitative and threshold traits with the imputation of simulated genomic data using random forest method.” *Research on Animal Production*, 9(20): 129-138 (In Persian).
- Nayeri, S., Sargolzaei, M. and Tulpan, D. (2019). “A review of traditional and machine learning methods applied to animal breeding.” *Animal Health Research Reviews*, 20: 31-46.
- Nejati-Javaremi, A., Smith, C. and Gibson, J. (1997). “Effect of total allelic relationship on accuracy of evaluation and response to selection.” *Journal of Animal Science*, 75: 1738-1745.
- Nilsson, N.J. (1998). “Introduction to Machine Learning.” Stanford University. Stanford, USA. 412.
- Ogutu, J.O., Piepho, H.P. and SchulzStreeck, T. (2011). “A comparison of random forests, boosting and support vector machines for

**Publisher Note**

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

**Submit Your Manuscript:**

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



## Scientific-Extensional

## Application of machine learning approach and its subset algorithms in estimating genomic breeding values

Farzad Ghafouri<sup>1</sup>, Somayeh Alipour<sup>2\*</sup> and Sadegh Mohamadian Jeshvaghani<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Ph.D. Student of Animal and Poultry Breeding & Genetics, Department of Animal Science, College of Agriculture and Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Iran

<sup>2</sup> Ph.D. Student of Animal Breeding and Genetics, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, University of Tarbiat Modares, Tehran, Iran

<sup>3</sup> M.Sc. of Animal Breeding and Genetics, Department of Animal Science, College of Agriculture and Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Iran

<https://doi.org/10.22059/domesticj.2020.310252.1050>

### Abstract

Genomic selection strives to make use of genotypic and phenotypic data, simultaneously, in order to evaluate animals genetically in a short period of time to opt superior ones. The development of data mining algorithms related to big data analysis in the digital era makes a great contribution to estimating breeding values in livestock and poultry breeding. Recently, machine learning procedures and their sub-algorithms such as Deep Learning (DL), Random Forest (RF), Support Vector Machine (SVM), and boosting, which are categorized as non-parametric animal evaluation methods, have been introduced to the realm of genomic selection. Machine learning algorithms not only provide breeders with much more potential and efficiency but also they are more adapted with big data. These algorithms enable breeders to estimate non-additive effects such as dominance and epistasis, as well as studying of complex relationships between variables (such as marker interactions). The punch line of these algorithms is to use training data (here the genotypic and phenotypic information of the animals in reference population) to predict their genomic breeding values based on the genotypic information of the candidate population. Some of these methods have been used successfully in animal genomic evaluations and they have provided acceptable results with low error. In fact, the purpose of this study is to define machine learning approaches and their sub-algorithms besides their role in predicting the genetic architecture of traits with complex heritability. As a result, it is likely that using machine learning approach to find the most efficient algorithm, along with increasing the volume of phenotypic and genomic data, will have a significant impact on the future of livestock and poultry breeding.

**Keyword(s):** Machine learning, Genetic algorithm, Deep learning, Random forest, Breeding value, Non-parametric methods

\*Corresponding Author E-mail: [s\\_alipour@modares.ac.ir](mailto:s_alipour@modares.ac.ir)

Received: 17 Sep 2020

Revised: 24 Sep 2020

Accepted: 07 Oct 2020

Published online: 10 Dec 2020



**AnimSSAUT**

**Citation:** Ghafouri, F., Alipour, S., Mohamadian Jeshvaghani, S. Application of machine learning approach and its subset algorithms in estimating genomic breeding values. *Professional Journal of Domestic*, 2020; 20(2): 19-29.





# دامستیک

انجمن علمی - دانشجویی گروه علوم دامی دانشگاه تهران؛ پاییز ۱۳۹۹

[https://domesticsj.ut.ac.ir/article\\_79152.html](https://domesticsj.ut.ac.ir/article_79152.html)

## مقاله مروری

# ارزیابی روش‌های مختلف هیدرولیز منابع پروتئینی و نقش پپتیدهای حاصل از هیدرولیز در تغذیه و سلامت حیوانات مزرع‌ای

وحید یکانی<sup>۱\*</sup> و مریم ثاقبی<sup>۲</sup><sup>۱,۲</sup> دانشجویان کارشناسی ارشد گرایش تغذیه نشخوارکنندگان، گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ارومیه، آذربایجان غربی، ایران<https://doi.org/10.22059/domesticsj.2020.304767.1040> doi

## چکیده

در سال‌های اخیر علاقه به استفاده از منابع پروتئین هیدرولیز شده به عنوان منبع غنی از پپتیدها و آمینواسیدهای با کیفیت بالا در تغذیه انسان و دام افزایش یافته است. هیدرولیز می‌تواند به صورت شیمیایی که شامل واکنش‌های اسیدی و قلیایی است و یا به صورت بیولوژیکی توسط آنزیم‌ها و تخمیر، صورت گیرد. هیدرولیز اسیدی روشی است که در آن از ترکیبات اسیدی مانند هیدروکلریک اسید برای از بین بردن پیوندهای پپتیدی پروتئین‌ها استفاده می‌شود. هیدرولیز قلیایی عمدتاً با سدیم هیدروکسید و پتاسیم هیدروکسید انجام می‌شود. آنزیم‌های پروتئاز بر اساس منشأ تولیدی به سه گروه جانوری، گیاهی و میکروبی تقسیم می‌شوند. در بین آنزیم‌ها آلکالاز با توجه به فعالیت پروتئولیتیکی بالاتر قادر به استخراج بیشتر پروتئین نسبت به سایر آنزیم‌ها است. پپتیدهای زیست فعال توالی آمینواسیدی هستند که از طریق هیدرولیز پروتئینی، تخمیر میکروبی و فرایند هضمی تولید می‌شوند. بسیاری از زیست پپتیدهای حاصل از هیدرولیز منابع گیاهی و حیوانی دارای خاصیت آنتی‌اکسیدانی، ضد میکروبی، ضد فشار خون، و ایمنی هستند و بر عملکرد رشد و سلامتی حیوان و مصرف خوراک تأثیر می‌گذارند. استفاده از این پپتیدها در جیره غذایی حیوانات مزرع‌ای سودمند واقع شده است.

**کلمات کلیدی:** پپتیدهای زیست فعال، حیوانات مزرع‌ای، هیدرولیز

\*نویسنده مسئول: vahidyekani1995@gmail.com

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۰۳/۳۰ تاریخ بازنگری: ۱۳۹۹/۰۵/۰۶ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۰۵/۱۸ تاریخ انتشار آنلاین: ۱۳۹۹/۰۹/۱۷

رفرنس‌دهی: یکانی، و.، ثاقبی، م. ارزیابی روش‌های مختلف هیدرولیز منابع پروتئینی و نقش پپتیدهای حاصل از هیدرولیز در تغذیه و سلامت حیوانات مزرع‌ای. علمی- ترویجی (حرفه‌ای) دامستیک، ۲۰(۲): ۳۶-۳۰.

**AnimSSAUT**

## مقدمه

در سال‌های اخیر علاقه به استفاده از منابع پروتئین هیدرولیز شده به‌عنوان منبعی از پپتیدها و آمینواسیدهای با کیفیت بالا در تغذیه انسان و دام افزایش یافته است. گزارش‌های متعددی در خصوص خواص آنتی‌اکسیدانی، ضدسرطانی و ضدالتهابی پپتیدهای زیست فعال موجود در ترکیبات پروتئین هیدرولیز شده و نقش آن‌ها در بهبود عملکرد، سلامتی و رشد، کاهش فشار خون و کاهش چربی بدن وجود دارد (Hou et al., 2017). هیدرولیز آنزیمی پروتئین‌های موجود در مواد غذایی یکی از امیدوارکننده‌ترین روش‌ها برای تولید پپتیدهای زیست فعال (BAPs) می‌باشد (Daliri et al., 2017). با این حال، ترکیبات هیدرولیز تولید شده توسط آنزیم‌های به دست آمده از منابع جایگزین، مانند سویه‌های جدید باکتری‌های باسیلوس، که فعالیت پروتئولیتیکی بالایی دارند، می‌توانند منبع چندین پپتید جدید با فعالیت زیستی خاص و هزینه تولید پایین باشند (Rizzello et al., 2017). این روش ممکن است برای تولید مواد غذایی کاربردی جدید مورد استفاده قرار گیرد. فعالیت آنزیم‌ها بر روی پروتئین‌ها، منجر به تولید پروتئین‌های هیدرولیز شده می‌شود که متشکل از مخلوطی از پپتیدها با طول متفاوت و اسیدهای آمینه آزاد هستند. اثر مثبت ترکیبات هیدرولیز شده پروتئینی بر روی عملکرد حیوانات به طور متعدد گزارش شده است و اصول پشت پرده در مورد نحوه کار آن‌ها به خوبی مشخص شده است (Martinez et al., 2015). اولاً، ترکیبات هیدرولیز شده حاوی پپتیدهای کوتاه و اسیدهای آمینه خاص (تورین، گلیسین، آرژنین، گلوتامیک اسید و آلانین) هستند که مواد محرک تغذیه‌ای و افزایش دهنده اشتها می‌باشند، هم‌چنین پذیرش رژیم‌های غذایی صنعتی را افزایش می‌دهند. دوماً، پپتیدهای کوچک و اسیدهای آمینه به آسانی و بدون هیچ گونه هضم قبلی در دستگاه گوارش، توسط روده کوچک جذب می‌شوند و به طور بالقوه رشد و توسعه حیوانات را تقویت می‌کنند. سوماً، جذب اسیدهای آمینه حساس و غیر محلول مانند سیستئین، گلوتامین یا تیروزین به شکل پپتیدهای کوچک باعث افزایش دسترسی این آمینواسیدها در بدن می‌شود. چهارماً، پپتیدهای شبه هورمون خاص حاصل از هیدرولیز پروتئین ممکن است تحرک دستگاه گوارش، متابولیسم غدد درون ریز و مصرف خوراک را تنظیم کنند و بر عملکرد حیوان تأثیر مثبت بگذارند (Martinez, 2013). هدف از مطالعه حاضر مروری بر ارزیابی روش‌های مختلف هیدرولیز منابع پروتئینی و نقش پپتیدهای حاصل از هیدرولیز در تغذیه و سلامت حیوانات مزرعه‌ای می‌باشد.

## انواع روش‌های هیدرولیز

هیدرولیز می‌تواند به‌صورت شیمیایی که شامل واکنش‌های اسیدی و قلیایی است، انجام شود و یا به صورت بیولوژیکی که شامل هیدرولیز آنزیمی و تخمیری می‌باشد، صورت گیرد (Fountoulakis and Lahm, 1998).

## هیدرولیز اسیدی توسط هیدروکلریک اسید

هیدرولیز اسیدی تکنیکی است که در آن از ترکیبات اسیدی برای از بین بردن پیوندهای پپتیدی استفاده می‌شود. در این روش معمولاً از هیدروکلریک اسید شش مولار در دمای ۱۶۰-۱۰۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۷۲-۱۸ ساعت استفاده می‌شود. در شرایط هیدرولیز اسیدی دو اسیدآمینه آسپاراژین و گلوتامین به ترتیب به آسپارتیک اسید و گلوتامیک اسید تبدیل می‌شوند، تریپتوفان به‌صورت کامل از بین می‌رود و سیستئین نیز به‌صورت مستقیم قابل اندازه‌گیری نیست، اسیدآمینه تیروزین نیز به‌صورت جزئی از بین می‌رود. از معایب این روش می‌توان به طولانی بودن زمان هیدرولیز، بازده کم و بی‌ثباتی برخی از اسیدهای آمینه اشاره کرد (Mustatea et al., 2019).

## هیدرولیز قلیایی

هیدرولیز قلیایی به‌صورت عمده با سدیم هیدروکسید و پتاسیم هیدروکسید انجام می‌شود و به ندرت این واکنش با باریم هیدروکسید صورت می‌گیرد. در حین هیدرولیز قلیایی پیوندهای پپتیدی شکسته می‌شوند و بسته به نوع ماده هیدرولیز شده پپتیدهایی با وزن مولکولی کم و نمک‌های سدیم یا پتاسیم اسیدآمینه‌های آزاد تشکیل می‌شوند. مطالعات نشان داده است که هیدرولیز قلیایی، یک محلول استریل و خنثی از اسیدهای آمینه، پپتیدها، قندها و صابون‌ها را ایجاد می‌کند (Kalambura et al., 2016). عیب عمده این روش تخریب اسیدآمینه‌های سرین، تراهونین، آرژنین و سیستئین می‌باشد. هیدرولیز قلیایی بیشتر در بررسی نوکلئیک اسیدها و هضم محصولات حاوی مقادیر زیاد کربوهیدرات و چربی استفاده می‌شود (Isaac et al., 1998).

## هیدرولیز بیولوژیکی

به صورت کلی فرآیند تجزیه بیولوژیکی پروتئین‌ها با دو روش تجزیه‌ای آنزیمی و تخمیر میکروبی انجام می‌شود. تخمیر میکروبی باعث افزایش ارزش تغذیه‌ای مواد غذایی می‌شود که این موضوع بیشتر ناشی از تجزیه پروتئین مواد غذایی و تولید یک سری پپتیدهای زیست فعال به‌واسطه فعالیت پروتئازهای میکروبی می‌باشد. هیدرولیز توسط آنزیم کاربرد گسترده‌تری در مقایسه با هیدرولیزهای شیمیایی دارد. عدم تخریب ترکیبات حساس و کیفیت بالای مخلوط هیدرولیز شده جهت آنالیز نهایی اسیدهای آمینه از مزایای این روش می‌باشد (Clemente et al., 1999).

## هیدرولیز آنزیمی

علاوه بر این روش‌ها، روش‌های فیزیکی نیز وجود دارند که دارای مزایای بسیاری از جمله، کوتاه مدت بودن، تیمار ساده، هزینه کم و عاری بودن از باقی مانده‌های شیمیایی هستند. در این راستا، فناوری‌هایی مانند فشار هیدرواستاتیک بالا (HHP)، میکروویو و پالس میدان الکتریکی به عنوان سه مورد امیدوار کننده شناخته شده‌اند (Ros-Polski *et al.*, 2015). تیمار با اتوکلاو یک روش هیدروترمال مؤثر و در اصل یک فرآیند حرارتی تحت فشار است که در آن عمل هیدرولیز در محفظه‌ی بسته در دمای بالا تحت فشار زیاد انجام می‌شود. هیدرولیز با اتوکلاو، به عنوان یک روش مفید آبی-گرما، دارای چندین مزیت از جمله، آسان بودن، اقتصادی بودن، سازگاری با محیط زیست و بدون پسماند بودن است (Zapata-Peñasco *et al.*, 2016).

## پپتیدهای زیست فعال

پپتیدهای زیست فعال به عنوان توالی‌های آمینواسیدی تعریف می‌شوند که از طریق فرآیند هیدرولیز حاصل می‌شوند. این پپتیدها علاوه بر ارزش تغذیه‌ای، دارای وظایف بیولوژیکی نیز هستند (López *et al.*, 2014). در سال‌های اخیر، پپتیدهای زیست فعال به دلیل پتانسیل آن‌ها به عنوان ترکیبات کاربردی و توانایی آن‌ها در ایجاد اثرات مفید بر سلامتی مصرف کنندگان، به طور گسترده‌ای مورد مطالعه قرار گرفته‌اند. این پپتیدها دارای فعالیت‌های آنتی‌اکسیدانی، ضد فشار خون و ایمنی هستند. پپتیدهای زیست فعال می‌توانند از طریق تعدادی مسیرهای مختلف، از جمله هیدرولیز پروتئینی، تخمیر میکروبی و فرآیندهای هضمی تولید شوند (Sourabh *et al.*, 2015). پپتیدهای زیست فعال می‌توانند در پیشگیری از ایجاد وضعیت اکسیداتیو، تعدیل واکنش‌های التهابی و تضمین هم‌زمان دستیابی به حداکثر کارایی رشد و تولید شیر، نقشی حیاتی داشته‌باشد. علاوه بر این، بسیاری از پپتیدهای زیست فعال دارای عملکرد ضد میکروبی هستند (Bevins and Salzman, 2011).

## خصوصیات آنتی‌اکسیدانی پپتیدهای زیست فعال

بسیاری از پپتیدهای کوچک حاصل از محصولات حیوانی (به عنوان مثال، ماهی و گوشت) و خوراک‌های گیاهی، از طریق حذف رادیکال‌های آزاد و یا مهار تولید اکسیدان‌ها و سیتوکین-های پیش التهابی، دارای عملکرد آنتی‌اکسیدانی هستند (Bah *et al.*, 2016). این پپتیدهای کوچک می‌توانند تولید اکسیدان‌ها توسط روده کوچک را کاهش دهند، در حالی که حذف اکسیدان‌ها را افزایش می‌دهند و منجر به کاهش غلظت داخل سلولی آن‌ها و کاهش استرس اکسیداتیو می‌شوند. مطالعات قبلی نشان می‌دهند که ظرفیت آنتی‌اکسیدانی پپتیدها با ترکیب

استفاده از آنزیم برای هیدرولیز منابع پروتئینی از روش‌های مفید در بیوتکنولوژی غذایی به حساب می‌آید. همچنین هیدرولیز آنزیمی منابع پروتئینی، نوعی فرآیند بازیافت پروتئین از این ترکیبات می‌باشد (Sánchez and Vázquez, 2017). امروزه صدها محصول آنزیمی برای جیره‌های دام و طیور استفاده می‌شود. این محصولات عمدتاً از چهار گونه باکتریایی *L. plantarum*, *Lactobacillus acidophilus*, *Bacillus subtilis* و *Streptococcus faecium* و سه گونه قارچی (*Aspergillus oryzae*, *Trichoderma reesei* و *Saccharomyces cerevisiae*) به دست می‌آیند (Meale *et al.*, 2014). آنزیم‌های پروتئاز، هیدرولیز پیوندهای پپتیدی موجود در منابع پروتئینی را کاتالیز می‌کنند و یکی از مهم‌ترین گروه‌های آنزیم‌های تجاری و صنعتی هستند (Bach *et al.*, 2012). پروتئازها بر اساس منشأ تولیدی به ۳ گروه جانوری (پپسین، کیموتریپسین، تریپسین)، گیاهی (پاپائین) و یا میکروبی (آلکالاز) تقسیم می‌شوند. اگرچه پروتئولیتیک‌ها را می‌توان از حیوانات و گیاهان به دست آورد، اما میکروارگانسیم‌ها به دلیل مزایای اقتصادی و فنی، تنوع بیوشیمیایی و امکان دست‌کاری ژنتیکی، بیشتر مورد استفاده قرار می‌گیرند (Sumantha *et al.*, 2006). گسترده‌ترین مسیر مورد مطالعه هیدرولیز آنزیمی در شرایط *In vitro*، استفاده از پپسین، کیموتریپسین و به ویژه تریپسین می‌باشد (Toldrá *et al.*, 2018). همچنین در بین آنزیم‌ها آلکالاز با توجه به فعالیت پروتئولیتیکی بالاتر قادر به استخراج پروتئین بیشتر نسبت به سایر آنزیم‌ها می‌باشد.

## هیدرولیز تخمیری

تخمیر یک فرآیند سازگار با محیط زیست است که در حین آن، آنزیم‌های جمعیت میکروبی، پروتئین‌ها را به پپتیدها و آمینواسیدهای آزاد هیدرولیز می‌کنند و از طرف دیگر باعث کاهش عوامل ضدتغذیه‌ای می‌شوند (Difo *et al.*, 2014). باکتری‌ها و قارچ‌های متنوعی برای انجام عمل تخمیر مورد استفاده قرار می‌گیرند. مهم‌ترین گونه‌های باکتریایی مورد استفاده گونه‌های *Bacillus subtilis* و *Bacillus licheniformis* هستند. در بین قارچ‌ها نیز قارچ رشته‌ای آسپرژیلوس اوریزا بیشترین فعالیت پروتئولیتیکی را دارد (Hou *et al.*, 2017). تخمیر منابع پروتئینی توسط میکروارگانسیم‌های مختلف به دلیل افزایش ایروفلاون‌ها و پپتیدهای آزاد، باعث بهبود خواص زیست عملکردی آن‌ها می‌شود (Sanjukta *et al.*, 2015).

## هیدرولیز توسط اتوکلاو

اسیدهای آمینه و زنجیره‌ای که در آن‌ها حضور دارند، مرتبط است (Nielsen *et al.*, 2017).

### خصوصیات ایمنی و سلامتی پپتیدهای زیست‌فعال

هیدرولیز برخی از منابع پروتئینی (مانند کارزین، گلوتن و سویا) در دستگاه گوارش می‌تواند پپتیدهای آپوئیدی که نوعی پپتید زیست‌فعال هستند، تولید کند (Froetschel, 1996). پپتیدهای آپوئیدی، الیگوپپتیدهایی (معمولاً حاوی ۴-۸ آمینواسید) هستند که با گیرنده‌های آپوئیدی مغز باند شده و بر عملکرد روده و همچنین بر رفتار و مصرف خوراک حیوانات تأثیر می‌گذارند (Fernstrom *et al.*, 2013). پپتیدهای شبه آپوئیدی بر روی سیستم عصبی بخصوص بر روی کنترل درد، خواب و رفتار تأثیر می‌گذارند. همچنین، آنها قادر به تنظیم عملکرد هضم و مصرف مواد غذایی هستند (Wada and Lönnerdal, 2014). برخی از ترکیبات هیدرولیز شده پروتئینی حیوانی در برابر گونه‌های بیماری‌زا اثر ضد میکروبی نشان داده‌اند و می‌توانند برای درمان بیماری‌های حیوانات، به عنوان مکمل‌های ضد میکروبی یا آنتی‌بیوتیکی استفاده شوند. (Hedhili *et al.*, 2014).

### تغذیه منابع پروتئینی هیدرولیز شده در حیوانات مزرع‌ای

یکی از اهداف اصلی در صنعت دامپروری افزایش بهره‌وری خوراک‌ها برای تولید شیر، گوشت و تخم مرغ می‌باشد. تا به امروز پپتیدهای حاصل از هیدرولیز پروتئین‌های گیاهی و جانوری در جیره غذایی خوک‌ها، طیور، ماهی و سایر حیوانات گنجانده شده‌اند، که نتایج حاصل نمایانگر تأثیر مثبت این پپتیدها بر عملکرد و رشد حیوان و همچنین سلامت روده می‌باشد. افزودن پپتیدهای پروتئینی در جیره گوساله‌ها، طیور و ماهی سبب بهبود در وضعیت تغذیه‌ای، عملکرد روده و توانایی مقاومت در برابر بیماری‌های عفونی می‌شود (Hou *et al.*, 2017). حیوانات جوان دارای سیستم گوارش و ایمنی نابالغ هستند و برای دریافت آنتی‌بادی‌ها باید به شیر مادر متکی باشند. این امر باعث محافظت از بیماری و عملکرد رشد اولیه کارآمد در آن‌ها می‌شود. رژیم غذایی حیوانات از شیر گرفته شده نیز باید از این رویه تبعیت کند و شامل منابع پروتئینی سهل‌الهضم جهت تحریک مصرف خوراک باشد و نیازمندی‌های رشد و نگهداری پاسخ ایمنی را برآورده سازد. از این نظر ترکیبات هیدرولیز شده حاصل از تخمیر، می‌توانند منبع پروتئینی خوبی برای حیوانات تازه از شیر گرفته شده باشند. استفاده از پودر پر هیدرولیز شده به عنوان یک منبع پروتئین عبوری با قابلیت هضم بسیار بالا می‌تواند بر نشخوارکنندگان در حال رشد بسیار مفید باشد (Goedeken *et al.*, 1990). استفاده از سطح دو گرم پپتید همراه با یک و نیم گرم پری‌بیوتیک در تغذیه بره‌های نر شیرخوار زل سبب افزایش

مصرف خوراک و افزایش وزن روزانه و همچنین بهبود در نمره قوام مدفوع و صفات لاشه می‌شود (چاشنی‌دل و همکاران، ۱۳۹۸). افزودن پپتیدهای زیست‌فعال حاصل از هیدرولیز کانولا به میزان ۲۰۰ و ۲۵۰ میلی‌گرم در کیلوگرم جیره جوجه‌های گوشتی سبب افزایش در افزایش وزن روزانه و کاهش ضریب تبدیل خوراک می‌شود. استفاده از زیست‌پپتیدها در جیره جوجه‌های گوشتی سبب بهبود در عملکرد آمیلازی، لیپازی و پروتئازی در روده می‌شود و از طرف دیگر تأثیر مثبتی بر قابلیت هضم ماده خشک، ماده آلی و پروتئین دارد. پپتیدهای زیست‌فعال حاصل از کانولا سبب کاهش تعداد باکتری‌های گرم منفی در ایلئوم و سکوم جوجه‌های گوشتی می‌شود (Karimzadeh *et al.*, 2016). استفاده از پپتیدهای زیست‌فعال حاصل از هیدرولیز سویا در جیره جوجه‌های گوشتی سبب کاهش تأثیرات بیماری کوکسیدیوز می‌شود و گنجاندن آن در جیره می‌تواند برای کاهش اثرات منفی حاصل از عفونت‌های کوکسیدیوزی مفید باشد (Osho *et al.*, 2019). استفاده از ۳۵۰ میلی‌گرم پپتید کنجاله سویا در جیره جوجه‌های گوشتی سبب بهبود عملکرد، افزایش ارتفاع پرز، عمق کریپت و نسبت ارتفاع به عمق کریپت در دئودنوم، ژژنوم و ایلئوم و افزایش تعداد لاکتوباسیلوس‌های ایلئوم می‌شود (سیفی و همکاران، ۱۳۹۷). افزودن پپتیدهای زیست‌فعال برای بهبود مصرف خوراک در خوک موفقیت آمیز بوده است (Woyengo *et al.*, 2010). استفاده از آنزیم‌ها در خوراک ماهی‌های گرم آبی در صورت افزودن به خوراک پلت یا پوشش‌دار کردن، موفقیت نشان داده است (Yoo *et al.*, 2005).

### نتیجه‌گیری

امروزه علاقه به استفاده از پروتئین‌های هیدرولیز شده در صنعت تغذیه دام و طیور افزایش یافته است. روش‌های هیدرولیزی متفاوتی در صنعت ارائه شده‌اند که هرکدام دارای مزایا و معایبی هستند. امروزه بهترین روش هیدرولیز پروتئینی به کارگیری روش‌های آنزیمی و تخمیری می‌باشد. زیست‌پپتیدهای تولید شده از هضم پروتئین‌ها دارای توالی ارزشمندی از اسیدهای آمینه هستند که می‌توانند تأثیرات چشمگیری بر عملکرد، رشد، ایمنی، سلامتی، کنترل اشتها، مصرف خوراک، بهبود وضعیت کلی حیوانات مزرع‌ای داشته باشند.

### منابع

سیفی، م.، رضایی، م. و تیموری یانسری، ا. (۱۳۹۷). "اثر سطوح مختلف پپتیدهای کنجاله سویا بر عملکرد، ریخت‌شناسی روده و جمعیت میکروبی دستگاه گوارش جوجه‌های گوشتی." *پژوهش‌های تولیدات دامی*، ۹(۲۲)، ۹-۱.



- and intake.” *Journal of Animal Science*, 74(10), 2500-2508.
- Goedecken, F.K., Klopfenstein, T.J., Stock, R.A., and Britton, R.A. (1990). “Hydrolyzed feather meal as a protein source for growing calves.” *Journal of Animal Science*, 68(9), 2945-2953.
- Hedhili, K., Vauchel, P., Dimitrov, K., Kriaa, K., Chataigné, G., and et al. (2014). “Mechanism and kinetics modeling of the enzymatic hydrolysis of  $\alpha$ 1-32 antibacterial peptide.” *Bioprocess and Biosystems Engineering*, 37(7), 1315–1323.
- Hou, Y., Wu, Z., Dai, Z., Wang, G., and Wu, G. (2017). “Protein hydrolysates in animal nutrition: Industrial production, bioactive peptides, and functional significance.” *Journal of Animal Science and Biotechnology*, 8(24).
- Isaac, A., Rodriguez-Esteban, C., Ryan, A., Altabef, M., and et al. (1998). “Tbx genes and limb identity in chick embryo development.” *Development*, 125(10), 1867-1875.
- Kalambura, S., Krička, T., Kiš, D., Guberac, S., Kozak, D., and et al. (2016). “High-risk bio waste processing by alkaline hydrolysis and isolation of amino acids.” *Technical Gazette*, 23(6), 1771-1776.
- Karimzadeh, S., Rezaei, M., and Teimouri Yansari, A. (2016) “Effects of canola bioactive peptides on performance, digestive enzyme activities, nutrient digestibility, intestinal morphology and gut microflora in broiler chickens.” *Poultry Science Journal*, 4(1), 27–36.
- López-Barrios, L., Gutiérrez-Urbe, J.A., and Serna-Saldívar, S.O. (2014). “Bioactive peptides and hydrolysates from pulses and their potential use as functional ingredients.” *Journal of Food Science*, 79(3), 273-283.
- Martinez Alvarez, O., Chamorro, S., and Brenes, A. (2015). “Protein hydrolysates from animal processing by-products as a source of bioactive molecules with interest in animal feeding: A review.” *Food Research International*, 73(1), 204-212.
- Martínez-Alvarez, O. (2013). “Hormone-like peptides obtained by marine-protein hydrolysis and their bioactivities.” *Marine proteins and peptides: Biological Activities and Applications*, 351-367.
- Meale, S.J., Chaves, A.V., He, M.L., and McAllister, T.A. (2014). “Dose-response of supplementing marine algae (*Schizochytrium* spp.) On production performance, fatty acid profiles, and
- چاشنی دل، ی.، بهاری، م.، تیموری یانسری، ا. و کاظمی فرد م. (۱۳۹۸). “تأثیر سطوح مختلف مکمل پری بیوتیک و پیتید بر عملکرد رشد، قابلیت هضم ظاهری مواد مغذی و نمره قوام مدفوع بره‌های شیرخوار زل.” *پژوهش‌های تولیدات دامی*، ۲۳(۱۰)، ۵۳-۶۴.
- Adrián, S., and Alfredo, V. (2017). “Bioactive peptides: A review.” *Food Quality and Safety*, (1)1, 29–46.
- Bah, A., Lacarrière, C., and Vergne, I. (2016). “Autophagy-related proteins target ubiquitin-free mycobacterial compartment to promote killing in macrophages.” *Front Cell Infect Microbiol*, (6)53.
- Bevins, C.L., and Salzman N.H. (2011). “Paneth cells, antimicrobial peptides and maintenance of intestinal homeostasis.” *Nat Rev Microbiol*, 9(5), 356-368.
- Clemente, A., Vioque, J., Sánchez-Vioque, R., Pedroche, J., Bautista, J., and et al. (1999). “Protein quality of chickpea (*Cicer arietinum* L.) protein hydrolysates.” *Food Chemistry*, 67(3), 269-274.
- Daliri, E.B., Oh, D.H., and Lee, B.H. (2017). “Bioactive Peptides.” *Foods*, 6(5), 32.
- Difo, H.V., Onyike, E., Ameh, D.A., Ndidi, U.S., and Njoku, G.C. (2014). “Chemical changes during open and controlled fermentation of cowpea (*Vigna unguiculata*) flour.” *International Journal of Food Nutrition and Safety*, 5(1), 1-10.
- Bach, E., Sant’Anna, V., Daroit, D.J., Correa, A.P.F., Segalin, J., and et al. (2012). “Production, one-step purification, and characterization of a keratinolytic protease from *Serratia marcescens* P3.” *Process Biochem*. 47(12), 2455–2462
- Fernstrom, J.D., Langham, K.A., Marcelino L.M., Irvine, Z.L., Fernstrom, M.H., and et al. (2013). “The ingestion of different dietary proteins by humans induces large changes in the plasma tryptophan ratio, a predictor of brain tryptophan uptake and serotonin synthesis.” *Clin Nutr*, 32(6), 1073-1076.
- Fountoulakis, M., and Lahm, H.W. (1998). “Hydrolysis and amino acid composition analysis of proteins.” *Journal of Chromatography*, 826(2), 109–134.
- Froetschel, M.A. (1996). “Bioactive peptides in digesta that regulate gastrointestinal function

- Wada, Y., and Lönnerdal, B. (2014). "Bioactive peptides derived from human milk proteins – mechanisms of action." *Journal of Nutritional Biochemistry*, 25(5), 503–514.
- Woyengo, T.A., Slominski, B.A., and Jones, R.O. (2010). "Growth performance and nutrient utilization of broiler chickens fed diets supplemented with phytase alone or in combination with citric acid and multicarbohydrazase." *Poultry Science*, 89(10), 2221-2229.
- Yoo, G.Y., Wang, X., Choi, S., Han, K., Kang, J.C., and et al. (2005). "Dietary microbial phytase increased the phosphorus digestibility in juvenile Korean rockfish *Sebastes schlegeli* fed diets containing soybean meal." *Aquaculture*, 243(1-4), 315-322.
- Zapata-Peñasco, I., Salazar-Coria, L., Saucedo-García, M., Villa-Tanaca, L., and Hernández-Rodríguez, C. (2016). "Bisulfite reductase gene expression of thermophilic sulphate-reducing bacteria from saline connate water of oil reservoirs with high temperature." *International Biodeterioration & Biodegradation*, 108, 198-206.
- wool parameters of growing lambs." *Journal of Animal Science*, 92(5), 2202–2213.
- Mustatea, G., Ungureanu, E., and Iorga, E. (2019). "Protein acidic hydrolysis for amino acids analysis in food-progress over time: a short review." *Journal of Hygienic Engineering and Design*, 26, 81-88
- Nielsen, SD., Beverly, R.L., Qu, Y., and Dallas, D.C. (2017). "Milk bioactive peptide database: A comprehensive database of milk protein-derived bioactive peptides and novel visualization." *Food Chemisitry*, 232, 673-682.
- Osho, S.O., Xiao, W.W., and Adeola, O. (2019). "Response of broiler chickens to dietary soybean bioactive peptide and coccidia challenge." *Poultry Science*, 98(11), 5669-5678.
- Rizzello, C.G., Lorusso, A., Russo, V., Pinto, D., Marzani, B., and et al. (2017). "Improving the antioxidant properties of quinoa flour through fermentation with selected autochthonous lactic acid bacteria." *International Journal of Food Microbiology*, 241, 252–261.
- Ros-Polski, V., Koutchma, T., Xue, J., Defelice, C., and Balamurugan, S. (2015). "Effects of High Hydrostatic Pressure Processing Parameters and NaCl Concentration on the Physical Properties, Texture and Quality of White Chicken Meat." *Innovative Food Science and Emerging Technologies*, 30, 31-42.
- Sanjukta, S., Rai, A.K., Muhammed, A., Jeyaram, K., and Talukdar, N.C. (2015). "Enhancement of antioxidant properties of two soybean varieties of Sikkim Himalayan region by proteolytic *Bacillus subtilis* fermentation." *Journal of Functional Foods*, 14, 650-658.
- Sourabh, A., Rai, A.K., Chauhan, A., Jeyaram, K., Taweechotipatr, M., and et al. (2015). "Health related issues and indigenous fermented products." In V. K. Joshi (Ed.), *Indigenous Fermented Foods of South Asia*, 303-343
- Sumantha, A., Deepa, P., Sandhya, C., Szakacs, G., Soccol, C.R., and et al. (2006). "Rice bran as a substrate for proteolytic enzyme production." *Brazilian Archives of Biology and Technology*, 49(4), 843-851.
- Toldrá, F., Reig, M., Aristoy, M.C., and Mora, L. (2018). "Generation of bioactive peptides during food processing." *Food Chemistry*, 267, 395–404.

**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)



## Review Article

# Evaluation of different methods of hydrolysis of protein sources and the role of peptides resulting from hydrolysis in nutrition and health of farm animals

Vahid Yekani <sup>1\*</sup> and Maryam Saghebi <sup>2</sup>

<sup>1,2</sup> M.Sc. Students of Animal Nutrition, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture at the University of Urmia, Urmia, Iran

 <https://doi.org/10.22059/domesticj.2020.304767.1040>

## Abstract

In recent years, the interest in using hydrolyzed protein sources as a rich source of high quality peptides and amino acids in human and animal nutrition has increased. Hydrolysis can be done chemically, which involves acidic and alkaline reactions, or biologically by enzymes and fermentation. Acid hydrolysis is a method in which acidic compounds such as hydrochloric acid are used to break down peptide bonds in protein. Alkaline hydrolysis is mainly done with sodium hydroxide and potassium hydroxide. The process of biological decomposition of proteins is performed by enzymatic and microbial fermentation. Protease enzymes are divided into three groups based on their source of production: animal, plant and microbial. Among enzymes, Alcalase is able to extract more protein than other enzymes due to its higher proteolytic activity. Bioactive peptides are amino acid sequences produced by protein hydrolysis, microbial fermentation and the digestive process. Many hydrophilic peptides derived from plant and animal resources have antioxidant, antimicrobial, antihypertensive, and immune properties and affect the growth and health of the animal and the consumption of food. The use of these peptides is useful in the diet of farm animals.

**Keyword(s):** Bioactive peptides, Farm animals, Hydrolysis

\*Corresponding Author E-mail: vahidyekani1995@gmail.com

Received: 19 June 2020

Revised: 27 July 2020

Accepted: 08 August 2020

Published online: 07 Dec 2020



**Citation:** Yekani, V., Saghebi, M. Evaluation of different methods of hydrolysis of protein sources and the role of peptides resulting from hydrolysis in nutrition and health of farm animals. *Professional Journal of Domestic*, 2020; 20(2): 30-36.



# دامستیک

انجمن علمی - دانشجویی گروه علوم دامی دانشگاه تهران؛ پاییز ۱۳۹۹

[https://domesticsj.ut.ac.ir/article\\_79159.html](https://domesticsj.ut.ac.ir/article_79159.html)

## مقاله مروری

### تأثیر تشخیص زود هنگام آبستنی بر مدیریت تولیدمثل گاو شیری

جلیل درستی<sup>۱\*</sup>، احمد زارع شهنه<sup>۲</sup> و اردشیر نجاتی جوارمی<sup>۳</sup>

<sup>۱</sup> دانشجوی کارشناسی ارشد فیزیولوژی دام، گروه علوم دامی، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، کرج، ایران

<sup>۲</sup> استاد تمام فیزیولوژی دام، گروه علوم دامی، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، کرج، ایران

<sup>۳</sup> استاد تمام ژنتیک و اصلاح نژاد دام، گروه علوم دامی، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، کرج، ایران

<https://doi.org/10.22059/domesticsj.2020.299296.1026> doi

## چکیده

تشخیص زود هنگام آبستنی یکی از عوامل تأثیرگذار در مبحث مدیریت تولیدمثل است. امروزه از روش‌های مختلفی نظیر لمس راست‌روده‌ای و سونوگرافی و همچنین نمونه‌گیری خون می‌توان به این هدف رسید، اما با توجه به تشخیص روش‌های مذکور در روزهای متفاوت پس از تلقیح، تأثیر تشخیص زود هنگام آبستنی در مدیریت تولیدمثل گاو شیری آشکار می‌شود. تشخیص زود هنگام آبستنی موجب کاهش روزهای باز و امکان آگاهی بخشی به دامدار را برای تشخیص دام‌های آبستن از غیر آبستن می‌دهد. تشخیص به‌موقع آبستنی و فحلی دارای اهمیت ویژه‌ای است، چرا که تشخیص زود هنگام آبستنی و فحلی باعث شناسایی سریع گاوهای غیر آبستن و اقدام به بارور کردن مجدد آن‌ها در گله می‌شود. ضعف در تشخیص به‌موقع فحلی و آبستنی موجب می‌شود تا فحلی‌های زیادی طی عمر اقتصادی گاو از دست برود و موجب افزایش روزهای باز و فاصله گوساله‌زایی در گله خواهد شد؛ بنابراین، هدف از این مطالعه ارائه تأثیر تشخیص زود هنگام آبستنی بر مدیریت تولیدمثل گاو شیری و افزایش سودآوری گله‌های گاو شیری است.

**کلمات کلیدی:** تشخیص زود هنگام آبستنی، روزهای باز، مدیریت گله، گاو شیری

\*نویسنده مسئول: [jdorosti@ut.ac.ir](mailto:jdorosti@ut.ac.ir)

تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۱۲/۲۰ تاریخ بازنگری: ۱۳۹۹/۰۵/۰۱ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۰۵/۰۵ تاریخ انتشار آنلاین: ۱۳۹۹/۰۹/۱۱

رفرنس‌دهی: درستی، ج.، زارع شهنه، ا.، نجاتی جوارمی، ا.، تأثیر تشخیص زود هنگام آبستنی بر مدیریت تولیدمثل گاو شیری. علمی- ترویجی (حرفه‌ای) دامستیک، ۲۰(۲): ۳۷-۴۰، ۱۳۹۹.



AnimSSAUT



## مقدمه

آزمون آبستنی در گاو در طول زمان تکامل پیدا کرده است. در این بین ساده‌ترین و قطعی‌ترین روش برای تشخیص آبستنی صبر کردن تا زمان زایمان گوساله است که این روش در مورد مزارع پرورشی صنعتی و نیمه‌صنعتی کارساز نیست و انتظار تا زمان زایمان برای تشخیص آبستنی گاوها وقت‌گیر بوده و موجب از دست رفتن فعلی‌های زیادی در طول عمر اقتصادی در صورت عدم آبستنی گاو می‌شود (Sirjani et al., 2015). همچنین از روش لمس راست‌روده‌ای (Rectal touch) به‌طور متوسط در ۳۵ روز پس از تلقیح جهت تشخیص زود هنگام آبستنی استفاده می‌شود؛ با این‌وجود انجام عمل لمس راست‌روده‌ای یکسری خطرات مانند انتقال بیماری‌ها و آسیب فیزیکی به فرد معاینه‌کننده و دام را به دنبال دارد. علاوه بر این برای تشخیص آبستنی و لمس راست‌روده‌ای نیاز به یکسری لوازم از قبیل دستکش بلند، لباس کار، پیش‌بند، چکمه، مواد روان یا لغزان‌کننده، انرژی زیاد و حس لامسه قوی، شرایط گاو، محل و نوع مقید کردن دام است. همچنین از روش سونوگرافی توسط دامپزشک مجرب و باتجربه استفاده می‌شود. حال اگر سونوگرافی دیرتر از ۶۰ تا ۸۰ روز پس از تلقیح انجام شود می‌توان جنسیت گوساله را نیز تعیین کرد. اگرچه سونوگرافی آمونوی قطعی (۶۰ تا ۸۰ روز پس از تلقیح) برای تشخیص آبستنی و همچنین تشخیص جنسیت گوساله است اما این کار نیازمند تجهیزات تخصصی بوده و برای لمس راست‌روده‌ای نیازمند زمان بیشتری است و در نهایت تشخیص آبستنی از روی نمونه خون توسط کیت تجاری تشخیص پروتئین‌های مربوط به آبستنی (PAG: Pregnancy Associated Glycoprotein) استفاده می‌شود (Sirjani et al., 2015).

بهبود مدیریت تولیدمثلی گاوهای شیری نیازمند تشخیص آبستنی دقیق و زود هنگام است. در مبحث مدیریت تولیدمثلی، تشخیص به موقع و سریع آبستنی و فعلی یکی از اصلی‌ترین عوامل مؤثر بر تولید و مدیریت در مزارع پرورش گاو شیری و اقتصاد دامداری است و مهم‌ترین بخش برنامه‌های تولیدمثلی، تشخیص آبستنی در گاوها و تلیسه‌ها است که تشخیص به‌موقع و زود هنگام آبستنی از عوامل کلیدی در جهت حداکثر نمودن عملکرد تولیدمثلی است (Kafi et al., 2007). عملکرد تولیدمثلی ضعیف در گاوهای شیرده سبب افزایش متوسط روزهای شیردهی (DIM: Days In Milk) در گله، کاهش تعداد تلیسه‌های جایگزین و افزایش در حذف اجباری به دلیل ناباروری و به تبع آن کاهش تولید شیر می‌شود (Bartolome et al., 2011).

## اهمیت تشخیص زود هنگام آبستنی

تشخیص به‌موقع آبستنی دارای اهمیت ویژه‌ای است، چرا که تشخیص زود هنگام آبستنی و فعلی باعث شناسایی سریع گاوهای غیر آبستن و اقدام به بارور کردن مجدد آن‌ها در گله می‌شود (Pohler et al., 2016). همچنین، ضعف در تشخیص به‌موقع فعلی و آبستنی موجب می‌شود تا فعلی‌های زیادی طی عمر اقتصادی گاو از دست برود. لذا، این امر موجب افزایش روزهای باز و فاصله گوساله‌زایی در گله خواهد شد. در نتیجه صنعت پرورش گاو به دلیل افزایش مشکلات و هزینه‌های اضافی توجیه اقتصادی نخواهد داشت (Jerome et al., 2012). در گاوداری‌ها به‌طور ایده‌آل هدف، داشتن فاصله ۱۲ ماهه بین دو زایمان متوالی در گاوها می‌باشد (Balhara et al., 2013). اطلاع از این نکته که یک گاو پس از تلقیح آبستن نشده برای دامدار از این نظر اهمیت دارد که با کم‌ترین اتلاف وقت گاو را مجدداً تلقیح کند و تعداد روزهای باز را کاهش دهد. افزایش مداوم تولید شیر در گاوهای شیری با دیرتر آبستن کردن گاو و افزایش روزهای باز همراه بوده است (Dobson et al., 2007). ارزیابی باروری یکی از پیچیده‌ترین ارزیابی‌های تولیدمثلی است به دلیل اینکه تحت تأثیر ژنتیک و محیط است و متأسفانه همبستگی ژنتیکی بین تولید شیر و باروری منفی است (Roxström et al., 2001). بهبود بازده تولیدمثلی برای افزایش تولید شیر ضروری است بنابراین، در سودآوری گاوداری نقش مهمی دارد (Moore and Thatcher, 2006). کاهش بازده تولیدمثلی، سودآوری گاوداری را از راه‌های مختلفی می‌کاهد؛ افزایش فاصله گوساله‌زایی (افزایش روزهای باز) که سبب کاهش تولید شیر به ازای هر گاو و نیز کاهش تعداد گوساله متولدشده در طول عمر اقتصادی گاو می‌گردد (Arbel et al., 2001)، افزایش حذف به علت ناباروری و افزایش هزینه جایگزینی دام، افزایش هزینه دستمزد و اسپرم و هزینه‌های دامپزشکی، افزایش مدت‌زمانی که گاو به علت افزایش روزهای شیردهی تولید کمی دارد یا افزایش دوره خشکی که هر دو عامل می‌تواند سبب افزایش نمره وضعیت بدنی (Body Condition Score) گاو و افزایش خطر ابتلا به ناهنجاری‌های متابولیکی و توازن منفی انرژی در دوره شیردهی بعد گردد.

عدم تشخیص زود هنگام آبستنی موجب افزایش روزهای باز و فاصله گوساله‌زایی و روزهای شیردهی در دوره شیردهی کنونی خواهد شد و به ازای هر روز افزایش روزهای باز از بازه ۸۵-۱۰۰ روز، روز شیردهی در آن دوره، یک روز افزایش خواهد یافت (Pasman, 1994). اگر تعریفی از روزهای باز بخواهیم داشته باشیم: تعداد روزها از زایش تا اولین تلقیح منجر به آبستنی است. همچنین تابعی از دوره انتظار اختیاری (VWP: Voluntary Wait Period) و دوره جفت‌گیری است که هدف آن به‌طور متوسط ۸۵ روز (۱۲ هفته) بوده و در محدوده ۴۵-۱۲۰ روز (۷-۱۷ هفته) است. افزایش روزهای

- Arbel, R., Bigun, Y., Ezra, E., Sturman, H. and Hojman, D. (2001). "The effect of extended calving intervals in high lactating cows on milk production and profitability." *Journal of Dairy Science*, 84, 600-608.
- 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.
- Bartolome, J. A., and Archbald, L. F. (2011). "Reproductive management in dairy cows." *Dairy Production Medicine*, 1st ed. London: Wiley Blackwell, 73-80.
- Dobson, H., Smith, R.F., Royal, M.D., Knight, C.H. and Sheldon, I.M. (2007). "The High-producing dairy cow and its reproductive performance." *Reproduction Domestic Animal*, 42 (Suppl.2), 17-23.
- Hutjens, M.F. (2005). "Dairy efficiency and dry matter intake." In proceedings of the 7<sup>th</sup> Western Dairy Maagement Conference, 71-76.
- Jerome, A., and Srivastava, N. (2012). "Prostaglandins vis - à - vis bovine embryonic mortality: a review." *Asian Pacific Journal of Reproduction*, 1(3), 238-246.
- Kafi, M., Zibaei, M., and Rahbari, A. (2007). "Accuracy of oestrus detection in cows and its economic impact on Shiraz dairy farms." *Iranian Journal of Veterinary Research*, 8(2), 131-137.
- Moore, K. and Thatcher, W.W. (2006). "Major advances associated with reproduction in dairy cattle." *Journal of Dairy Science*, 89, 1254-1266.
- Pasman, E.J. (1994). "The development of controlprediction system for milk yield and mastitis from field data." Ph.D. Thesis, Department of Agriculture, The University of Reading, UK.
- Pohler, K. G., Peres, R. F. G., Green, J. A., Graff, H., Martins, T. and et al. (2016). "Use of bovine pregnancy-associated glycoproteins to predict late embryonic mortality in postpartum Nelore beef cows." *Theriogenology*, 85(9), 1652-1659.
- Rezaee Roodbari, A., Kohram, h. and Dirandeh, I. (2015). "Evaluating economic losses associated with delayed conception in dairy cows." *Iranian Journal of Animal Science*, 46, 151-158.
- Roxström, A., Strandberg, E., Berglund, B., Emanuelson, U. and Philipsson, J. (2001). "Genetic and environmental correlations among female fertility traits and milk production in different parities of Swedish Red and White dairy cattle." *Acta Agriculturae Scandinavica, Section A-Animal Science*, 51(1), 7-14.
- Sirjani, M., pourjam, M. and karimi, A. (2015). "Evaluation of new technologies in cattle pregnancy diagnosis." Third National Conference on Student Scientific Associations in Agriculture and Natural Resources, 06-07 May 2015., Karaj, Iran.

شیردهی با افزایش اندک مقدار تولید شیر در دوره شیردهی کنونی همراه است که به مقدار حداکثر تولید شیر حیوان و نرخ کاهش هفتگی تولید شیر پس از اوج شیردهی بستگی دارد. این افزایش تولید، بسیار اندک و برابر با یک لیتر به ازای هرروز تأخیر در آبستنی است، ولی سبب کاهش کل تولید شیر در طول عمر اقتصادی حیوان و تولید شیر سالیانه خواهد شد، زیرا از طرفی به علت افزایش خطر ابتلای گاو به ناهنجاری‌های متابولیک، تولید دوره شیردهی آینده کاهش پیدا خواهد کرد و از طرفی تعداد روزهایی که گاو کمتر از پتانسیل ژنتیکی خود شیر تولید می‌کند، افزایش خواهد یافت (Rezaee Roodbari et al., 2015). بر اساس محاسبات کافی و همکاران (۲۰۰۷) برای یک گاو با اوج شیردهی ۲۵ کیلوگرم در روز، در صورتی که آبستنی پس از روز ۸۵-۱۰۰ شیردهی رخ دهد، به ازای هر روز تأخیر در آبستنی، تولید شیر سالیانه گاو به علت تأخیر در دوره شیردهی، ۹/۸۴ کیلوگرم کاهش خواهد یافت. همچنین اگر آبستنی در روزهای ۱۴۶-۱۷۵ رخ دهد، این افت تولید به ازای هرروز تأخیر در آبستنی، ۲۰/۶۶ کیلوگرم خواهد بود. با عدم تشخیص زود هنگام آبستنی و با افزایش روزهای شیردهی، بازده مصرف خوراک کاهش می‌یابد (Hutjens, 2005). همچنین در مطالعه‌ای گرجی (۱۳۹۱) گزارش کرد که عدم تشخیص زود هنگام آبستنی، سبب افزایش روزهای باز شده و عامل اصلی و مؤثر بر فاصله زایش و روزهای باز است و گزارش کرد که روزهای باز با فاصله گوساله‌زایی همبستگی زیادی دارد و روزهای باز به طور میانگین تحت تأثیر عواملی همچون سطح تولید شیر، میزان توازن منفی انرژی، تشخیص صحیح فحلی و تلقیح صحیح توسط مأمور تلقیح ماهر است.

### نتیجه‌گیری

بنابراین تشخیص سریع آبستنی تأثیر مهمی بر عملکرد تولیدمثلی گله همچون میزان تولید در دوره شیردهی فعلی، میزان تولید در دوره شیردهی بعدی، میزان تولید در کل طول عمر تولیدی، تعداد روزهای باز، فاصله گوساله‌زایی، نرخ حذف ناشی از ناباروری و تعداد گوساله متولدشده دارد و از نظر اقتصادی هزینه خوراک روزانه در روزهای شیردهی مازاد دوره شیردهی فعلی، هزینه خوراک دوره خشکی مازاد، هزینه جایگزینی تلیسه و هزینه اسپرم و هورمون تراپی و هزینه نگهداری دام غیرآبستن و در نهایت میزان سود دهی گله را تحت تأثیر قرار می‌دهد.

### منابع

گرجی، ر. (۱۳۹۱). "برآورد روند فنوتیپی تولید و تولیدمثلی گله‌های گاو شیری ایران"، پایان نامه کارشناسی ارشد، گروه علوم دامی، دانشگاه صنعتی اصفهان، اصفهان، ایران.

### 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>



## Review Article

## The effect of early diagnosis of pregnancy on reproductive management of dairy cattle

Jalil Dorosti <sup>\*1</sup>, Ahmad Zare Shahneh <sup>2</sup> and Ardashir Nejati Javaremi <sup>3</sup>

<sup>1</sup> Master of Animal Physiology, Department of Animal Science, College of Agriculture and Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Iran

<sup>2</sup> Professor of Animal Physiology, Department of Animal Science, College of Agriculture and Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Iran

<sup>3</sup> Professor of Animal Breeding and Genetics, Department of Animal Science, College of Agriculture and Natural Resources, University of Tehran, Karaj, Iran

 <https://doi.org/10.22059/domesticj.2020.299296.1026>

### Abstract

Early diagnosis of Pregnancy is one of the influential factors in reproductive management. Nowadays, various methods such as rectal touch and ultrasound as well as blood sampling can be achieve this goal, but due to the diagnosis of these methods on different days after insemination, the effect of early diagnosis of pregnancy in the management of reproduction of dairy cows is obvious. Early diagnosis pregnancy reduces open days and allows farmer to be informed to distinguish between pregnant and non-pregnant cows. Early diagnosis of pregnancy and estrus is particular importance because, early diagnosis of pregnancy and estrus promptly identifies non-pregnant cows and attempts to re-fertilize them in the herd. Weakness in early diagnosis pregnancy and estrus in a timely manner causes many estrus to be lost during the economic life of cow and due to increase the open days and calving distance in the herd. Therefore, the aim of this study was to present the effects of early diagnosis of pregnancy on reproductive management of dairy cows and increase the profitability of dairy cattle herds.

**Keyword(s):** Early diagnosis of pregnancy, Open days, Herd management, Dairy cattle

\*Corresponding Author E-mail: [jdorosti@ut.ac.ir](mailto:jdorosti@ut.ac.ir)

Received: 10 March 2020

Revised: 22 July 2020

Accepted: 26 July 2020

Published online: 01 Dec 2020



**Citation:** Dorosti, J., Zare Shahneh, A., Nejati Javaremi, A. The effect of early diagnosis of pregnancy on reproductive management of dairy cattle. *Professional Journal of Domestic*, 2020; 20(2): 37-40.



# دامستیک

انجمن علمی - دانشجویی گروه علوم دامی دانشگاه تهران؛ پاییز ۱۳۹۹

[https://domesticsj.ut.ac.ir/article\\_79160.html](https://domesticsj.ut.ac.ir/article_79160.html)

## مقاله مروری

### دستاوردهای تحقیقاتی جدید تجاری شده در حوزه‌ی دام و طیور

امیر نوری<sup>\*۱</sup>

<sup>۱</sup> دانشجوی کارشناسی علوم دامی، گروه علوم دامی دانشکده کشاورزی دانشگاه تبریز، آذربایجان شرقی، ایران

<https://doi.org/10.22059/domesticsj.2020.299929.1027> doi

## چکیده

مرغداری‌ها از جمله مراکز بسیار سودده در صنعت مواد غذایی بوده و در برخی از موارد به صورت سنتی اداره می‌شوند و ممکن است مشکلاتی را به همراه داشته باشند. سیستم مرکزی کنترل وضعیت مرغداری سیستمی است که در آن پارامترهای محیطی مانند دما، رطوبت و گاز آمونیاک اندازه‌گیری شده و به سیستم مرکزی انتقال می‌یابد که به وسیله آن، مرغدار می‌تواند مدیریت بهتری نسبت به سالن مرغداری داشته باشد. به علاوه می‌توان با اتصال به شبکه اینترنت، داده‌ها را به کامپیوتر یا تلفن همراه هوشمند انتقال داد و فرد از این طریق نسبت به مرغداری مانیتورینگ انجام دهد. ورم پستان در گاو را به ورم پستان تحت حاد، حاد، فوق حاد و مزمن دسته‌بندی می‌کنند که تشخیص ورم پستان تحت حاد و در مواردی مزمن به صورت بالینی ممکن نیست و باید در آزمایشگاه مشخص شود. اما Milk Checker وسیله‌ای است که به کمک آن می‌توان ورم پستان را در محل تشخیص داد. یکی از مشکلات اساسی در پرورش گاوهای شیری و گوشتی که با مواد غذایی کنسانتره‌ای و پر انرژی تغذیه می‌شوند، بروز اسیدوز در دام است. بنابراین برای کنترل آن باید از خوراک پر انرژی کمتری استفاده کرد که در این صورت ممکن است نیازهای دام برطرف نشود. به همین جهت توصیه می‌شود از وسیله‌ای استفاده کرد که مرتباً اسیدیته‌ی شکمبه را سنجیده و آن را به دامدار ارائه دهد. یکی از این ابزارها PH متری است که در شکمبه گاو قرار گرفته و با استفاده از امواج آنالوگ داده‌های آن قابل انتقال به گیرنده‌ای در خارج از بدن دام است.

**کلمات کلیدی:** سیستم مرکزی کنترل مرغداری، کنترل ورم پستان، pH متر شکمبه، Milk Checker

\*نویسنده مسئول: a.nurixy@gmail.com

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۰۶/۰۶ تاریخ بازنگری: ۱۳۹۹/۰۶/۳۰ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۰۷/۰۶ تاریخ انتشار آنلاین: ۱۳۹۹/۰۹/۱۸





## مقدمه

## الف) سیستم مرکزی کنترل وضعیت مرغداری

مرغداری‌ها از جمله مراکز بسیار سودده در صنعت مواد غذایی هستند اما تاکنون بسیار سنتی اداره شده و تلفات زیادی را به دنبال داشته‌اند. چه بسا بعضی از مرغداران گوشتی به خاطر مکانیزه نبودن سیستم کنترل دما، رطوبت و گازهای آلاینده، ضررهای هنگفتی را متحمل شده‌اند. با این وجود هنوز هم مرغدارانی پیدا می‌شوند که با سیستم‌های از رده خارج شده‌ی کنترل دما و رطوبت عملیات جوجه‌ریزی را انجام داده و ریسک تغییر سیستم را نمی‌پذیرند، البته همه مرغداران تاکنون دریافته‌اند که سیستم مکانیزه می‌تواند از میزان تلفات و اندازه مشکلات آنان بکاهد، اما درصد کاهش مشکلات و تلفات عملاً برای آن‌ها آشکار نیست؛ چه بسا این ارقام به ذهن آن‌ها خطور کرده بود. در حال حاضر هیچ مرغداری با سیستم سنتی کار نمی‌کند (Lee et al, 2015).

## معرفی سیستم کنترل مرکزی هوشمند مرغداری

تابلو برق هوشمند طراحی شده، مخصوص مرغداری‌ها است که می‌تواند پارامترهای محیطی سالن را اندازه‌گیری کرده و ثبت کند و در مواقع لزوم از طریق ارسال پیام‌های دریافت شده توسط گیرنده‌ها، هشدار داده و یا وضعیت سالن را گزارش دهد. گزارش وضعیت سالن می‌تواند از طریق آژیر یا پیامک انجام گیرد. این سیستم قادر است با توجه به مقادیر پارامترهای اندازه‌گیری شده، تجهیزات نصب شده در سالن را کنترل کند. همچنین این سیستم می‌تواند به مودم وصل شده و اطلاعات را از طریق اینترنت بر روی موبایل یا کامپیوتر در اختیار مرغدار یا مدیر مجموعه قرار دهد (Lee et al, 2015).

بی تردید یکی از اهداف پرورش دهندگان دام و طیور کسب درآمد است که امروزه با توجه به افزایش تعداد پرورش دهندگان، نیاز مبرم به مدیریت واحدهای پرورشی است تا بتوان با استفاده از علوم جدید و تجهیزات هوشمند و استفاده از آن‌ها در واحدهای بزرگ‌تر کارایی تولیدات دام و طیور را افزایش داده و سود حاصل از آن‌ها را به حداکثر برسانید. یکی دیگر از مزایای استفاده از تجهیزات جدید و هوشمند این است که بتوان بهداشت جایگاه و تولیدات را در هر لحظه کنترل کرد که با این کار علاوه بر عرضه تولیدات دامی سالم، می‌توان عمر اقتصادی دام را نیز افزایش داد که در نهایت باعث سودآوری بیشتر خواهد شد. با توجه به افزایش روزانه جمعیت کره‌ی زمین نیاز اساسی برای تأمین غذای این حجم از جمعیت وجود دارد که دام، طیور و آبزیان یکی از اصلی‌ترین منابع برای تأمین نیازهای غذایی افراد، علی‌الخصوص بخش پروتئینی غذا است. برای استفاده از این منابع غذایی و نیز کیفیت داشتن این منابع به نیازهای جامعه‌ی بشری، لازم است که در واحد حجم یا سطح، میزان دام و طیور بیشتری پرورش یابند که برای تحقق این امر لازم است تا از علم روز، تجهیزات جدید و هوشمند استفاده کرده و مدیریت بهتری نسبت به واحدهای پرورشی ارائه داد. با توجه به موارد فوق و نکاتی که ذکر گردید لازم است تا از دستاوردهای تحقیقاتی و تجهیزات به روز در صنایع دام، طیور و آبزیان استفاده شود. در این مقاله سعی شده است تا با معرفی مختصر این تجهیزات هوشمند، گامی هر چند کوچک در این حوزه برداشته شود.



شکل ۱- سیستم کنترل مرکزی هوشمند مرغداری

### Milk Checker (ب)

واژه ورم پستان به التهاب غده پستانی بدون توجه به علت آن اطلاق می‌شود که به وسیله تغییرات فیزیکی- شیمیایی و معمولاً میکروبی شیر و همچنین تغییرات حاصل از بیماری در بافت غده پستانی مشخص می‌شود.

### علائم بیماری ورم پستان

برحسب حدت و شدت میکروب که به پستان حمله کرده باشد، نشانی‌های بیماری متفاوت است. التهاب شدید (حاد) و فوق حاد که با مسمومیت خونی (سپتی سمی) و با واکنش عمومی همراه است، یا به صورت التهاب نامشخص (تحت حاد) و یا مزمن که به تدریج بافت پستان فیبروزی و سفت می‌شود، ظاهر می‌گردد. در این حالات بسته به نوع میکروب علائم متفاوت است (Sellier et al, 2014).

### ورم پستان پنهان (تحت حاد)

در این نوع ورم پستان وضع ظاهری شیر سالم و عادی به نظر می‌رسد و در ظاهر دام هیچگونه علائم بیماری دیده نمی‌شود، اما در ترکیبات شیر تغییرات زیر دیده می‌شود. مانند: افزایش گلبولهای سفید و سلول‌های بافت پستان یا سلول‌های سوماتیک (SC: Somatic cell)، کاهش چربی شیر، کاهش کازئین، کاهش لاکتوز، افزایش سرم شیر، افزایش کلرورها در شیر، افزایش گلیکوژن شیر و کاهش تولید شیر.

در این مرحله به علت عدم تشخیص و عدم توجه دامدار به بهداشت شیر در اتاق شیر دوشی و دوشیدن توأم دام‌های سالم و بیمار سبب اشاعه بیماری به سایر گاوها می‌شود، به طوری که ظرف مدت کوتاهی ۵۰ درصد گله به این نوع ورم پستان مبتلا می‌شوند.

### ورم پستان مزمن

این حالت ورم پستان نیز از نظر دامدار تا حدودی نامشخص است، اما اگر دقت شود و آزمایش ورم پستان استریپ کاپ انجام شود وجود لخته‌هایی در شیر مشخص کننده بیماری است و تغییرات ترکیبات شیر نیز مانند ورم پستان تحت حاد است، اما در مرحله پیشرفته‌تر در اینجا سرم شیر افزایش یافته و کلرورها افزایش بیشتری دارند. این نوع ورم پستان معمولاً به درمان جواب نمی‌دهد و در صورت نگهداری گاو در گله سبب پیشرفت بیماری

پارامترهای محیطی که توسط سیستم کنترل هوشمند مرغداری‌ها اندازه‌گیری می‌شوند، شامل دما و رطوبت بیرون سالن، دمای چند نقطه از داخل سالن، رطوبت داخل سالن، دی اکسید کربن، آمونیاک، فشار هوا و شدت روشنایی هستند.



برخی از ویژگی‌های این سیستم شامل دقت اندازه‌گیری بالای سنسورها، صفحه نمایش هفت اینچی از نوع رنگی و لمسی، ارسال پیام هشدار از طریق بلندگوهای این سیستم در محیط یا محوطه مرغداری در هنگام بروز مشکل در کارکرد تجهیزات کنترلی، امکان اتصال به کامپیوتر و مانیتورینگ از طریق موبایل، امکان دریافت اطلاعات سالن از طریق پیامک، رسم نمودارهای دما، رطوبت و گازهای سالن و نمایش هرگونه تغییرات در تنظیمات دستگاه‌ها است (Lee et al, 2015).

### مزایای استفاده از تابلو هوشمند مرغداری

با استفاده از تابلوهای هوشمند مرغداری می‌توان کاهش مصرف انرژی، طراحی و ساخت کلیه تجهیزات نصب شده متناسب با استانداردهای صنعت مرغداری، حذف کلیه عملکردهای مکانیکی و جایگزینی آن‌ها با عملکردهای الکترونیکی هوشمند، کاهش تردد کارگران به داخل سالن‌ها و جلوگیری از انتقال ویروس از انسان به طیور، ثبت و نگهداری کلیه اطلاعات در حافظه کامپیوتر و کارت حافظه روی دستگاه را به ارمغان آورد (Lee et al, 2015).



عدم تشخیص ورم پستان تحت حاد به صورت ظاهری و وقت گیر و هزینه بر بودن استفاده از روش‌های آزمایشگاهی، وجود دستگاهی که بتواند بیماری ورم پستان را در محل و با وقت و هزینه کمتر تشخیص دهد، لازم و ضروری است. دستگاه ورم پستان یاب یا Milk checker به همین منظور طراحی و معرفی شده است.

Milk Checker یک ردیاب دیجیتالی است که با دقت زیادی ورم پستان گاو را تشخیص می‌دهد. با یک آزمایش سریع و ساده، Milk Checker قادر است در هر چهار پستان گاو به طور هم‌زمان و در عرض چند ثانیه ورم پستان بالینی و تحت بالینی را تشخیص دهد (Nogami *et al.*, 2014).



شکل ۴- نمایی از دستگاه Milk Checker

#### مزایای استفاده از Milk Checker

با وجود Milk Checker، تنها چند ثانیه زمان می‌برد تا ورم پستان تحت حاد در گاوها تشخیص داده شود. Milk Checker نمونه‌های شیر چهار کارتیه پستان را تجزیه و تحلیل می‌کند و نتایج را به صورت یکجا و آنی نشان می‌دهد. به علاوه، این روش نسبت به سایر روش‌ها قابل اعتمادتر است. برخلاف آزمایش پیچیده ورم پستان کالیفرنیا که نیاز به مخلوط کردن شیر با محلول دارد، Milk Checker نتایج عددی را روی صفحه دیجیتالی، با دقت اعشاری نمایش می‌دهد؛ بنابراین باعث صرفه‌جویی در زمان و هزینه می‌شود (Nogami *et al.*, 2014).

#### کنترل سلامت گله

Milk Checker یک عامل مهم در مدیریت گله به شمار می‌رود. با استفاده از Milk Checker به طور مرتب در طول دوره شیردهی، می‌توان به راحتی گاوهای آلوده را شناسایی کرده و آن‌ها را از سایر گاوهای گله جدا کرد. به علاوه می‌توان از Milk

و سرایت به سایرین می‌شود و بایستی دام آلوده حذف و به کشتارگاه اعزام شود.

#### ورم پستان حاد

در این حالت پستان دارای التهاب و تورم بوده، اطراف پستان گرم شده و دام هم دچار تب می‌گردد. در این حالت هنگام دوشش، دام پاها را بر زمین می‌کوبد و احساس ناراحتی می‌کند. شکل ظاهری شیر تغییر یافته، شیر دارای مایع سبز رنگ و رگه‌های خون و لخته‌های فراوان می‌گردد. گاو بی‌اشتها و ناراحت می‌شود. این گاوها را بایستی با دستگاه شیر دوشی تک واحدی دوشیده و در پایان شیردوشی به طور جداگانه روزانه حداقل سه مرتبه دوشید تا عفونت در پستان سبب ضایعه پستانی نشود. این دام‌ها را باید تحت مراقبت دامپزشک قرار داد، شیر دوشیده شده را به فاضلاب ریخته و هر بار پس از شیردوشی دستگاه را ضد عفونی کرد.

#### ورم پستان فوق حاد

این نوع ورم پستان گاو نیز مانند ورم پستان حاد مشخص بوده و دام دچار تب شده و بیمار است، پستان دارای التهاب بوده و گاو به علت درد شدید اغلب موارد اجازه شیر دوشی را نمی‌دهد. شیر سبز رنگ و دارای رگه‌های خون و لخته می‌شود. در این حالت سریعاً بایستی گاو تحت مراقبت جداگانه قرار گیرد. گاهی اوقات به علت کم توجهی و نیز در اثر نفوذ عفونت به خون سپتی سمی رخ داده و دام تلف می‌گردد (Sellier *et al.*, 2014).

#### خسارات ناشی از ورم پستان

برخی خسارات ناشی از ورم پستان شامل کاهش تولید شیر، افزایش هزینه‌های درمان، دور ریختن شیر حاوی باقی مانده دارو، احتمال از بین رفتن یک یا چند قسمت پستان و یا حذف دام حین درمان و افزایش هزینه‌های کارگری و دامپزشکی هستند. اما مهم‌ترین خسارت از طریق کاهش تولید شیر (حدود ۸-۱۵ درصد) در طول هفت ماه دوره شیرواری است. اگر این بیماری در ۲۰ درصد از دام‌های گله وجود داشته باشد خسارت وارده به دامدار ۷۰ درصد سایر هزینه‌ها خواهد بود. هزینه ورم پستان حاد شامل ۱۴ درصد مرگ و میر، هشت درصد شیر دور ریخته شده و هشت درصد درمان است. هزینه ورم پستان پنهان یا تحت حاد ۷۰ درصد ناشی از ناشناخته بودن و کاهش تولید شیر در طول دوره شیرواری است. با توجه به موارد ذکر شده و

چون شکمبه نه تنها یک عضو هضم کننده علوفه و تبدیل کننده آن به مواد غذایی قابل هضم برای میلیاردها حیوان نشخوار کننده است، بلکه به این دلیل است که باعث تولید فرآورده‌های جانبی گازه‌های گلخانه‌ای مانند متان و CO<sub>2</sub> می‌شود. در حقیقت، گاوها حدود ۱۸ درصد از کل انتشار گازهای گلخانه‌ای را از فعالیت‌های انسانی تشکیل می‌دهند. علاوه بر این، مقدار pH شکمبه یک پارامتر فیزیولوژیکی مهم برای گاو، به ویژه با توجه به وضعیت تغذیه‌ای حیوان است.

پس از تغذیه مقدار زیادی کربوهیدرات سریع الهضم، مقدار pH شکمبه ممکن است از محدوده طبیعی ۶/۵-۷/۵ به زیر ۵/۵ کاهش یابد. اگر این اتفاق بیافتد، می‌تواند نشان دهد که گاو دارای اسیدوز شکمبه حاد (SARA) است که اگر به موقع تشخیص داده نشود، می‌تواند برای زنده ماندن دام بسیار خطرناک باشد. علت اصلی اسیدوز شکمبه‌ای، تغذیه گاو با کربوهیدرات سریع الهضم مانند جو و سایر غلات مشابه در مدت زمان کوتاه است. اسیدوز شکمبه شدید، که اغلب منجر به مرگ می‌شود، بیشتر در گاوهایی که جو زیاد خورده باشند و دام‌هایی که به خوراک اضافی دسترسی پیدا کرده اند مشاهده می‌شود.

امروزه تولید گوشت دارای ماریبلینگ مطلوب واقع شده است که برای این امر و تولید گوشت مناسب لازم است که گوساله با خوراک پرانرژی تغذیه گردد. اگر یک دامدار گوساله را فقط با علوفه تغذیه کند، pH شکمبه در یک دامنه پایدار (۶/۵-۷/۵) حفظ می‌شود. در نتیجه، گوساله کاملاً رشد یافته دارای وزن متوسط خواهد بود و گوشت گاو با کیفیت متوسط یا پایین را فراهم خواهد نمود. از طرف دیگر، اگر در یک استراتژی به خوبی مدیریت شده گوساله یا گاو با علوفه غلیظ تغذیه شود، ممکن است به سرعت رشد کرده و وزن خود را افزایش دهد. با این وجود، پس از چند ساعت تغذیه علوفه غلیظ، سطوح بالای کربوهیدرات‌های قابل هضم به سرعت در شکمبه تجربه شده و باعث می‌شوند تا مقدار pH به پائین‌تر از ۵/۵ برسد. این مقدار pH پایین از pH شکمبه باعث اسیدوز شده و در صورت عدم تشخیص به موقع باعث مرگ حیوان خواهد شد. بنابراین، ضروری است که روشی برای به دست آوردن گوشت گاو با کیفیت بالا و بدون خطر اسیدوز شکمبه تهیه شود.

Checker برای تعیین کارایی درمان آنتی بیوتیکی نیز استفاده کرد. به این ترتیب، می‌توان گله را کنترل کرده، کیفیت شیر را بهبود داده و میزان سوددهی را افزایش داد. همه ساله شیوع ورم پستان منجر به خسارات قابل توجهی برای دامداران می‌شود؛ بنابراین، پیشگیری از این عارضه امری ضروری است. با استفاده از دستگاه Milk Checker، عفونت را می‌توان در مرحله مقدماتی و زمانی که در ظاهر قابل تشخیص نیست، تشخیص داد. بنابراین، می‌توان از هزینه‌های بالای درمان دامپزشکی، آنتی‌بیوتیک‌ها و دور ریختن شیر، حذف فیزیکی گاوها و سایر زیان‌ها جلوگیری کرد (Neethirajan et al., 2017).

### روش کار Milk Checker

Milk Checker وسیله‌ای قابل حمل و سبک است که دارای سنسور الکتروود بوده و هرگونه ناهنجاری در هدایت الکتریکی شیر را تشخیص می‌دهد. هنگامی که یک التهاب در غده‌های پستانی (ورم پستان) رخ می‌دهد، برخی از اجزای پلاسمای خون (مانند یون‌های سدیم و کلر) داخل شیر آزاد شده و باعث افزایش هدایت الکتریکی آن می‌شوند. این ناهنجاری توسط Milk Checker اندازه‌گیری می‌گردد که حتی قبل از آشکار شدن علائم آن‌ها با چشم غیر مسلح، ورم پستان تشخیص داده می‌شود (Glennon et al., 2016).

### ج) حسگر ارزیابی pH شکمبه

در سال‌های اخیر، ظهور اینترنت اشیا (IoT) به طور چشمگیری کاربرد شبکه‌های حسگر بی‌سیم (WSN) به خصوص در زمینه‌های تولید را گسترش داده است. اگرچه ما معتقدیم که نظارت بی‌سیم موجودات زنده هنگام پیش تشخیص بیماری یا سایر اهداف مراقبت‌های بهداشتی مهم خواهد بود، با این حال همچنان تلاش قابل توجهی برای اطمینان از سازگاری و به حداقل رساندن مصرف انرژی حسگرها لازم است. چهارپایان یا دام‌ها تقریباً در هر کشوری از ارکان مهم اقتصادی به شمار می‌روند. اگرچه هزاران سال از پرورش گاو، خوک و سایر چهارپایان می‌گذرد اما هنوز هم نقص‌های زیادی در مدیریت آن‌ها وجود دارد. در این میان، نظارت بر زمان واقعی تغییرات pH شکمبه گاو به دلیل ماهیت محیط پیچیده داخل شکمبه و نیاز به حسگرهایی با قابلیت اطمینان طولانی مدت یکی از سخت‌ترین موارد است. با این حال، علاقه به نظارت بر شکمبه در حال افزایش است،



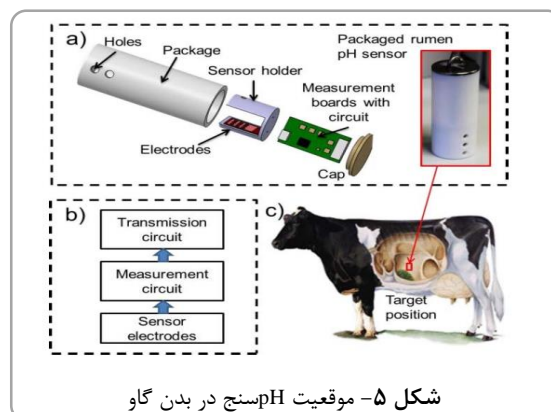
### ساخت و بسته‌بندی سنسور pH

به منظور به حداقل رساندن اختلال در رفاه گاوها، سنسور pH باید تا حد امکان کوچک باشد. بنابراین، اجزای داخلی باید با در نظر گرفتن اندازه مطلوب، انتخاب شوند.

از ظروف استوانه‌ای تفلون برای بسته بندی الکترودها و تخته‌های مدار انتقال استفاده شده است. پکیج استوانه‌ای نسل اول دارای ابعاد ۷۸ میلی متر طول و قطر پایین ۳۰ میلی متر است. بسته استوانه‌ای نسل دوم با ابعاد کمتری با طول ۷۵ میلی متر و قطر پایین ۲۲ میلی متر ساخته شده است. بین این دو نسل، بیش از ۵۰ درصد حجم کاهش یافته است. از آنجا که در نهایت حسگر از طریق مری به شکم انتقال داده می‌شود، سنسور نسل دوم با در نظر گرفتن اندازه کوچک‌تر آن در اندازه‌گیری‌های میدانی و سایر برنامه‌های آینده، استفاده از آن آسان‌تر خواهد بود. چندین منفذ جهت تبادل مایع به ابعاد چهار میلی‌متری روی محفظه استوانه‌ای ساخته شد و قطر آن‌ها برای اطمینان از مبادله آزاد محلول شکمبه به گونه‌ای انتخاب شده است که اجازه نمی‌دهد مواد درشتی وارد محفظه شوند و الکترودها را دچار فرسایش کند. علاوه بر این، برای اطمینان از رسیدن حسگر به کف شکمبه، که در آن حرکات محدود و یک قوام مایع غلیظ وجود دارد، وزن بسته نسل اول به ۱۲۵ گرم و به چگالی ۲/۳ گرم در سانتی‌متر ساخته می‌شود. این چگالی از چگالی محلول نشخوارکنندگان بیشتر است و این اطمینان را می‌دهد که حسگر ارزیابی pH برای اندازه‌گیری‌های طولانی مدت در شکمبه باقی می‌ماند. شکل ۶- حسگر ارزیابی pH شکمبه توسعه یافته و اجزای اصلی سیستم سنجش را در نسل‌های مختلف نشان می‌دهد. اجزای سیستم سنجش شامل صفحه اندازه‌گیری، اتصالات، واحد انتقال و الکترودهای سنجش است. مازول انتقال بی‌سیم از ابعاد فوق‌العاده کم حجم و کمتر از ۱۶ × ۲۶ میلی متر برخوردار بود. مازول انتقال بی‌سیم دارای فرکانس کاری مرکزی ۴۲۹ مگاهرتز است و مصرف انرژی را می‌توان تا حد ممکن به میزان کمتر از ۱۰ مگاوات بهینه کرد (Zhang et al., 2017).

در حال حاضر، به منظور جلوگیری از اسیدوز شکمبه و ترسیم یک استراتژی تغذیه‌ای که pH را کنترل کند، تکنسین محلول شکمبه را با استفاده از یک pH متر دستی و با استفاده از یک کانولا اندازه‌گیری می‌کند. به هر حال این روش ممکن است به دلیل این که تکنسین مشغول می‌شود، وقت گیر بوده و به علاوه باعث درد حیوان گردد. تحولات اخیر در علم و فناوری راه حل‌های اولیه‌ای برای مشکلات فوق ارائه کرده است. از نظر تکنیک‌های پیشرفته، ترانزیستورهای اثر میدانی (FET) برای اندازه‌گیری مقدار pH مایعات شیمیایی یا مواد بیولوژیکی استفاده شده‌اند. هنگامی که مایعات یا مواد بیولوژیکی هدف در تماس مداوم با منطقه سنجشگر حسگر FET حساس به شیمیایی باشند، جریان از طریق ترانزیستور به طور متناسب با تغییر غلظت یون (مانند  $H^+$ ) تغییر خواهد کرد. تحقیقات ابتدایی در مورد الکترودهای حسگر pH در حالت جامد نیز توسط برخی محققان انجام شده است. در این مطالعه، یک ترانزیستور (MOSFET) مبتنی بر حسگر نوع جامد توسعه داده شد و برای نظارت در زمان واقعی از pH گاو شکمبه ارزیابی می‌گردد.

شکل ۵- نمای شماتیکی از سیستم اندازه‌گیری pH شکمبه و موقعیت هدف سنسور در شکمبه را نشان می‌دهد. این سنسور دارای یک ماسفت یا ترانزیستور اثر میدانی نیمه‌رسانای اکسید-فلز (MOSFET: Metal-Oxide-Semiconductor Field-Effect Transistor) با یک دریچه جدا شونده به عنوان الکتروود سنج است که با استفاده از ITO با یک منطقه تماس ضبط بهینه و ساختارهای میکرو محافظ ساخته شده است. پیشرفت‌های موجود در این کار باعث می‌شود تا استفاده طولانی مدت از حسگرها بدون هیچ گونه آسیب به حساسیت انجام شده و به دلیل مصرف بسیار پایین برق، عمر باتری حداکثر مقدار خود می‌رسد (Zhang et al, 2017).



شکل ۵- موقعیت pH سنج در بدن گاو

analysing sweat sodium content.” *Electroanalysis*, 28(6), 1283-1289.

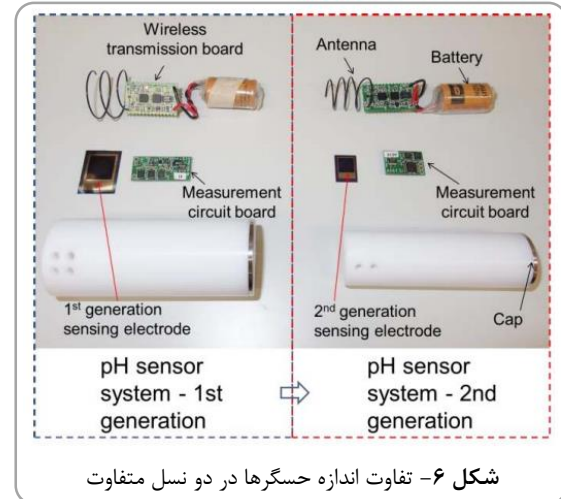
Lee, J., Noh, B., Jang, S., Park, D., Chung, Y., and et al. (2015). ”Stress detection and classification of laying hens by sound analysis.” *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, 28(4), 592.

Neethirajan, S. (2017). ”Recent advances in wearable sensors for animal health management.” *Sensing and Bio-Sensing Research*, 12, 15-29.

Nogami, H., Okada, H., Miyamoto, T., Maeda, R., and Itoh, T. (2014). ”Wearable wireless temperature sensor nodes appressed to base of a calf's tail.” *Sens. Mater*, 26, 539-545.

Sellier, N., Guettier, E., and Staub, C. (2014). ”A review of methods to measure animal body temperature in precision farming.” *American Journal of Agricultural Science and Technology*, 2(2), 74-99.

Zhang, L., Lu, J., Okada, H., Nogami, H., Itoh, T., and et al. (2017). ”Low-power highly sensitive pH sensor with  $\mu$ dots protective structures for monitoring rumen in cows in real-time.” *IEEE Sensors Journal*, 17(22), 7281-7289.



شکل ۶- تفاوت اندازه حسگرها در دو نسل متفاوت

### مصرف انرژی pH سنج شکمبه

تخمین زده می‌شود که اگر سیستم مورد نیاز برای انجام یک آزمایش در ساعت باشد، طول عمر تخمین زده شده باتری سلول CR2032 از دو سال بیشتر است و برای باتری لیتیومی ۱۰۰۰ میلی‌آمپر ساعتی (CRI / 2) می‌تواند ۱۰ سال یا بیشتر باشد (Zhang et al., 2017).

### نتیجه‌گیری کلی

با توجه به مباحث ذکر شده می‌توان نتیجه گرفت که یکی از راه‌های افزایش کارایی واحدهای پرورشی به کار بردن تجهیزات نوین است؛ چون علاوه بر تسهیل مدیریت واحد پرورشی، باعث کاهش هزینه و صرف زمان کمتر و در نتیجه افزایش سود اقتصادی خواهد شد.

### سپاسگزاری

بدینوسیله از جناب آقای دکتر آرش جوانمرد، عضو هیئت علمی گروه علوم دامی دانشگاه تبریز و جناب آقای فرزاد غفوری، دانشجوی دکتری تخصصی گروه علوم دامی پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران که اینجانب را در انجام این تحقیق یاری نمودند، صمیمانه تشکر می‌نمایم. همچنین از نظرات و پیشنهادات سازنده داوران محترم مقاله صمیمانه تشکر و قدردانی می‌گردد.

### منابع

Glennon, T., O'Quigley, C., McCaul, M., Matzeu, G., Beirne, S., and et al. (2016). ”SWEATCH: A wearable platform for harvesting and

### 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)



## Review Article

## New commercialized research achievements in the livestock and poultry rearing systems

Amir Nouri<sup>1\*</sup><sup>1</sup> B.Sc. Animal Science, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture at the University of Tabriz, East Azarbaijan, Irandoi <https://doi.org/10.22059/domesticj.2020.299929.1027>

### Abstract

Poultry farms are one of the most profitable centers in the food industry. In some cases, they are managed traditionally and may face with serious problems. Central Control System (CCS) of poultry house status is a system in which environmental parameters such as temperature, humidity, and ammonia gas are measured and monitored to farmer for having better management on the breeding houses. In addition, data can be sent to a computer or smart phone using internet, and the manager of the farm can monitor the status of the farm. Mastitis is one of the most prevalent disease in cattle which divides into subacute, acute, and chronic mastitis. Diagnosis of subacute and chronic cases of mastitis is not possible clinically and must be determined in the laboratory. But Milk Checker is a tool that can be used to diagnose mastitis quickly. Therefore, low-energy feed should be used to control it, in which case the needs of livestock may not be met. Therefore, a device that measures the acidity of the rumen and presents it to the farmer is needed. One of these devices is pH meter, which is located in the rumen of cattle and its data can be sent by analog waves to a receptor outside the animal body.

**Keyword(s):** Poultry central control system, Mastitis control, Rumen pH meter, Milk checker

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

Received: 27 Aug 2020

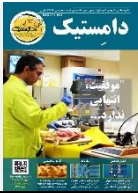
Revised: 20 Sep 2020

Accepted: 27 Sep 2020

Published online: 08 Dec 2020



**Citation:** Nouri, A. New commercialized research achievements in the livestock and poultry rearing systems. *Professional Journal of Domestic*, 2020; 20(2): 41-48.



# دامستیک

انجمن علمی - دانشجویی گروه علوم دامی دانشگاه تهران؛ پاییز ۱۳۹۹



[https://domesticsj.ut.ac.ir/article\\_79161.html](https://domesticsj.ut.ac.ir/article_79161.html)

## ارتباطات علمی

### معرفی مؤسسه تحقیقات واکسن و سرم سازی رازی

[Introduction of Razi Vaccine and Serum Research Institute]

نجمه رسولی<sup>۱\*</sup> و زهرا ندایی فرد<sup>۲</sup>

<sup>۱</sup> دانشجویان کارشناسی گروه علوم دامی پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، کرج، ایران

## تاریخچه

مؤسسه تحقیقات واکسن و سرم سازی رازی با بیش از ۹۰ سال سابقه فعالیت، یکی از قدیمی‌ترین و معتبرترین مراکز علمی و تحقیقاتی کشور شناخته می‌شود. این مؤسسه فعالیت خود را در سال ۱۳۰۳ تحت نظارت وزارت فلاح و تولید عامه (وزارت کشاورزی وقت) با تحقیقات پیرامون راه‌های مبارزه با بیماری خنمان سوز طاعون گاوی که با تلف کردن صدها هزار رأس گاو حیات دامی کشور را مورد تهدید قرار داده بود، آغاز کرد و پس از مدت کوتاهی با تولید و عرضه واکسن مؤثر علیه بیماری مزبور دوره نوینی از مبارزه علیه بیماری‌ها را در کشور پایه گذاری نمود. به فاصله کوتاهی پس از این موفقیت کار بر روی تولید انواع واکسن‌ها و سرم‌های مورد مصرف پزشکی در دستور کار مؤسسه قرار گرفت. مسئله‌ای که حائز اهمیت می‌باشد این است که دوران شکوفایی و رشد و توسعه مؤسسه تحقیقات واکسن و سرم سازی رازی مربوط به دوران پس از واگذاری مدیریت مؤسسه به متخصصان داخلی در سال ۱۳۲۹ می‌باشد و خوشبختانه بخش عمده‌ای از واکسن‌ها و دیگر فرآورده‌های بیولوژیک در این سال‌ها مورد تحقیق و تولید قرار گرفته‌اند. در سال‌های پس از انقلاب اسلامی روند فعالیت‌ها در مؤسسه تحقیقات واکسن و سرم سازی رازی از لحاظ کمی و کیفی گسترش پیدا کرد؛ به طوری که تحقیق و تولید عمده‌ای از واکسن‌های دامی و انسانی از جمله واکسن‌های اوریون، سرخچه و سه‌گانه (سرخک، سرخچه و اوریون) در این سال‌ها انجام گرفت.

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

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۰۵/۲۶ تاریخ بازنگری: ---/--/--- تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۰۶/۱۵ تاریخ انتشار آنلاین: ۱۳۹۹/۰۹/۲۲

رفرنس‌دهی: رسولی، ن، ندایی فرد، ز. معرفی مؤسسه تحقیقات واکسن و سرم سازی رازی. علمی-ترویجی (حرفه‌ای) دامستیک، ۱۳۹۹؛ ۲۰(۲): ۴۹-۵۱



AnimSSAUT

**حیطه‌ی عملکرد**

- ۱) تولید فرآورده‌های بیولوژیک مصرف انسان، دام و طیور (تأمین عمده نیاز کشور)
- ۲) تولید آنتی‌ژن‌ها و کیت‌های تشخیص
- ۳) تشخیص بیماری‌های دام، طیور و بیماری‌های مشترک انسان و دام
- ۴) پژوهش و تحقیقات علمی پیرامون واکسن و موضوعات علمی
- ۵) جذب و آموزش دانشجو در مقاطع فوق لیسانس و دکترا
- ۶) انتشار مقالات علمی (مجله آرشیو رازی) و گزارش نهایی طرح‌های تحقیقاتی
- ۷) مشارکت و حضور فعال در برگزاری کنگره‌ها و سمینار-های علمی
- ۸) انجام تحقیقات توسعه‌ای جهت بهبود کیفیت و کمیت فرآورده‌ها
- ۹) مشارکت در طرح‌های ملی و بین‌المللی به صورت مجری و یا همکار
- ۱۰) مشارکت در طرح‌های تحقیقاتی و پایان‌نامه‌های تحصیلی به صورت مجری و یا همکار

**معاونت تحقیقات و فناوری**

مؤسسه رازی با توجه به وظایف قانونی خود به عنوان متولی تحقیقات دامپزشکی کشور و تحقیقات فرآورده‌های بیولوژیک، همگام با سامان‌دهی این تحقیقات در سطح ملی، با بهره‌مندی از مجرب‌ترین نیروهای متخصص و آزمایشگاه‌های مجهز در قالب ۱۲ بخش تخصصی، ۱۵ آزمایشگاه ملی و مرجع، به همراه پتانسیل علمی ۶ شعبه خود و با همکاری بخش‌های دامپزشکی مراکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان‌ها، نقش شایانی در تشخیص دقیق و سریع بیماری‌های مهم دام و طیور و زنبور عسل ایفا نموده و به واسطه تحقیقات کاربردی محققان خود، پاسخگوی نیازهای دامپزشکی کشور می‌باشد و با استفاده از این مجموعه علمی، خدمات شایانی در جهت دستیابی به فرآورده‌های بیولوژیک جدید و اصلاح اشکالات فرآورده‌های موجود می‌نماید.

**مدیریت‌ها و بخش‌های زیر مجموعه عبارتند از:**

۱. مدیریت و تحقیقات بیماری‌های دام
۲. مدیریت تحقیقات بیماری‌های طیور، زنبور عسل، کرم ابریشم و حیات وحش
۳. مدیریت بیوتکنولوژی و آزمایشگاه مرکزی

**۴. اداره آموزش و توسعه علمی****معاونت تحقیق و تولید فرآورده‌های بیولوژیک**

این معاونت مشتمل بر پنج مدیریت و ۲۲ بخش تحقیقاتی، تولیدی و پشتیبانی و یک ایستگاه تحقیقاتی بوده و حاصل فعالیت آن تولید بیش از ۷۰ نوع فرآورده بیولوژیک می‌باشد.

- تولید و تحقیق در زمینه واکسن‌های باکتریایی و ویروسی مصرف پزشکی
- تولید و تحقیق در زمینه واکسن‌های باکتریایی و ویروسی و انگلی دام، طیور و آبزیان
- تولید انواع سرم‌های درمانی ضد زهر جانوران سمی (مار، عقرب، عنکبوت)
- تولید انواع آنتی‌ژن‌های تشخیص آزمایشگاهی بیماری‌های انسان، دام و طیور
- تکثیر و پرورش حیوانات آزمایشگاهی و تولید برخی فرآورده‌های مرتبط با آن‌ها
- برنامه‌ریزی و اجرای تحقیقات کاربردی در جهت دستیابی به تکنولوژی فرآورده‌های جدید، ارتقا کمی و کیفی فرآورده‌های موجود
- روزآمد کردن مستندات علمی و فنی فرآورده‌ها و نیز انطباق هرچه بیشتر با اصول و مقررات تولیدات مطلوب (GMP) و همچنین فراهم نمودن بسترهای لازم برای صادرات فرآورده‌ها، از اهم فعالیت‌های این معاونت می‌باشد.

**معاونت تضمین کیفیت**

معاونت تضمین کیفیت با دارا بودن چهار مدیریت در زیرمجموعه خود وظیفه هدایت، هماهنگی و برنامه‌ریزی در خصوص طراحی و توسعه خط تولید اعم از تولیدات جدید یا تغییر در تولیدات موجود و همچنین هدایت و نظارت بر معتبرسازی پرسنل، فضاها، تجهیزات، ساختمان‌ها، تأسیسات و روش‌های تولید و همچنین کنترل محصولات و محیط‌ها، هدایت و نظارت بر اجرای ممیزی و بازرسی بخش‌ها، اداره‌ها و شعب موسسه جهت تطبیق با استانداردهای ملی و بین‌المللی پیگیری بهبود مستمر آن‌ها را عهده‌دار می‌باشد.

۱. مدیریت سلامت انسانی
۲. مدیریت بهبود سیستم و ممیزی مستندات
۳. مدیریت کنترل کیفی فرآورده‌های بیولوژیک



۴. مدیریت ترخیص فرآورده‌های بیولوژیک

- آبله بزی
- طاعون نشخوارکنندگان کوچک

### تولیدات

از جمله تولیدات این مؤسسه می‌توان به واکسن‌ها، سرم‌های درمانی، پادگن، کیت‌های تشخیصی، فرآورده‌های خونی، حلال، حیوانات آزمایشگاهی و ... اشاره نمود.

حال به معرفی چندین واکسن بخش دام و طیور مؤسسه

می‌پردازیم.



شکل ۱- واکسن‌های ویروسی دام



شکل ۲- واکسن‌های باکتریایی دام



شکل ۳- واکسن انگلی دام

### واکسن‌های باکتریایی دام

- آنترتوکسمی
- آگلاکسی
- بروسلوز گوساله ایریبا (دز کامل)
- بروسلوز گوسفند و بز REV.1 (دز کاهنده)
- بروسلوز بره و بزغاله REV.1 (دز کامل)
- پاستورلوز گاو
- آنترتوکسمی توکسوئیدی
- شاربن علامتی
- قانقاریای عفونی کبد
- کزاز اسب
- لپتوسپیروز دام کوچک
- قطره چشمی بروسلوز بره و بزغاله
- و ...

### واکسن انگلی دام

- تیلریوز گاوی

### آزمایشگاه‌های تخصصی مؤسسه رازی

- آزمایشگاه تخصصی تحقیقات تیلریوز
- آزمایشگاه تخصصی سموم جانوری
- آزمایشگاه تخصصی لپتوسپیروز
- آزمایشگاه رفرانس آنترتوباکتریاسه (سالمونلا و اش‌ریشیاکلی)
- آزمایشگاه تخصصی تب برفکی
- آزمایشگاه تخصصی تحقیقات پاستورلا
- آزمایشگاه مطالعه کنه‌های ناقل و بیماری‌های کنه‌ای
- آزمایشگاه رفرانس مایکوپلاسما

### منبع

سایت مؤسسه تحقیقات واکسن و سرم‌سازی رازی

(www.rvsri.ac.ir)

### 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)

### واکسن‌های ویروسی دام

- تب برفکی پلی والان
- تب برفکی مونو والان
- آبله گوسفندی



## Specialty Vocabulary

# Familiarity with poultry nutrition and its widely used words and their meanings

Amir Mosayyeb Zadeh <sup>1\*</sup>

<sup>1</sup> Ph.D. Student of Poultry Nutrition, Department of Animal Science, Faculty of Agriculture at the University of Urmia, West Azerbaijan, Iran

## Abstract

The science of nutrition involves providing a balance of nutrients that best meets the animals needs for growth, maintenance, egg production, etc. For economic reasons, this supply of nutrients should be at least cost, and so we must supply only enough for requirements, without there being any major excesses. It is very difficult and very expensive to supply all nutrients at the exact nutrient needs, rather we have to oversupply some nutrients in practical situations, in an attempt to meet the limiting nutrients. In poultry diets, these limiting nutrients are usually energy and some of the essential amino acids, such as methionine and lysine. In formulating diets, the following nutrients are considered as energy, protein, fat, vitamin, minerals, and water. With the exception of water, these nutrients are provided by the ingredients that make up the diet which are classified as cereals, animal proteins, vegetable proteins, vegetable fat, animal fat, micro mineral, macro mineral, and vitamin premixes. Each of these separate types of ingredient provides a specific quantity and quality of nutrients to the diet. Balancing these ingredients to produce the diet formulation (recipe) relies on the skill of the nutritionist.

**Keyword(s):** Poultry nutrition, Feed formulating, Ingredients

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

Received: 12 Nov 2020

Revised: 21 Nov 2020

Accepted: 29 Nov 2020

Published online: 14 Dec 2020



**Citation:** Mosayyeb Zadeh, A. Familiarity with poultry nutrition and its widely used words and their meanings. *Professional Journal of Domestic*, 2020; 20(2): 52-58.

<b>Diet</b>	خوراک مصرفی
<b>Ratio</b>	جیره یا به عبارتی نسبتی از اقلام خوراکی که جهت تأمین نیازهای حیوان از مواد مغذی با مقادیر یا نسبت‌های مختلف در کنار هم قرار می‌گیرند.
<b>Feed Formulating</b>	تنظیم جیره مصرفی حیوان که با روش‌های مختلف دستی و با استفاده از نرم افزارهای مختلف قابل انجام است.
<b>Feed Processing</b>	فرآوری خوراکی‌ها برای اهداف ویژه‌ای مانند جلوگیری از انتخاب اقلام خوراکی (پرنده دوست دارد مواد درشت‌تر را مصرف کند این در حالیست که ویتامین‌ها و سایر افزودنی‌ها ریز بوده و مصرف نخواهند شد)، افزایش قابلیت هضم و دسترسی مواد مغذی، کاهش آلودگی‌های خوراکی مانند بار میکروبی، قارچی و سموم قارچی، کاهش هزینه‌های حمل و نقل خوراکی و کاهش گرد و غبار در سالن و غیره.
<b>Fine Grinding</b>	آسیاب کردن ریز (اندازه قطعات خوراکی در انتها ریز می‌شود).
<b>Coarse Grinding</b>	آسیاب کردن درشت (اندازه قطعات خوراکی در انتها درشت می‌شود).
<b>Pellet</b>	یکی از فرم‌های فرآوری شده خوراکی است که در کارخانجات خوراکی تولید می‌گردد و در آن ابتدا خوراکی آسیاب شده و سپس در معرض فشار بخار و فشار مکانیکی قرار می‌گیرد و در نهایت از روزنه‌های موجود در حلقه‌ای به نام دای عبور کرده و در اندازه‌های مختلفی برای سنین مختلف طیور تهیه می‌شوند.
<b>Extrude</b>	یکی از فرم‌های فرآوری شده خوراکی است که روش تهیه آن مشابه به پلت بوده، با این تفاوت که دمای اکستروژن کردن بالاتر از پلت بوده (۸۰-۹۰ درجه سانتی‌گراد در پلت در مقابل ۱۲۰ درجه سانتی‌گراد در اکستروژن) ولی مدت زمان قرارگیری در معرض این دما و فشار بخار بالا نسبت به پلت، کمتر است. در این روش خوراکی شبیه به پفک می‌شود که می‌تواند برای مدت بیشتری روی آب باقی بماند، به عبارتی چگالی آن کاهش می‌یابد، از این رو نوع فرآوری بیشتر در تغذیه آبزیان استفاده می‌شود چون برخی از ماهیان تمایلی به مصرف خوراکی فرورفته در آب ندارند و بیشتر دوست دارند تا خوراکی شناور بر روی سطح آب را مصرف کنند.
<b>Pellet Durability Index</b>	شاخص دوام پلت، نشان دهنده درصدی از دان پلت تولید شده است که طی حمل و نقل سالم باقی مانده است.
<b>Conditioning</b>	پس از آسیاب کردن خوراکی مصرفی (ترکیبی از اقلام خوراکی با نسبت‌های مشخص جهت تأمین نیاز حیوان) این مواد وارد دستگاهی به نام Conditioner شده و در آنجا به مدت ۱۲۰ ثانیه و در معرض دمای ۷۰ تا ۹۰ درجه سانتی‌گراد قرار می‌گیرد که طی این مرحله ژلاتینه شدن و در موارد شدیدتر واکنش میلارد نیز اتفاق می‌افتد که هدف از این مرحله افزایش قابلیت دسترسی مواد مغذی و کاهش بار آلودگی خوراکی‌ها است. طی این مرحله احتمال تخریب آنزیم‌ها و ویتامین‌های موجود در خوراکی نیز وجود دارد.
<b>Cooling</b>	سرد کردن پلت‌های درست شده و مرحله پیش از بسته بندی می‌باشد تا خوراکی سریعتر سرد شده و اثرات منفی دمای بالا بر مواد خوراکی نیز کاهش یابد.
<b>Gelatinization</b>	پس از حرارت‌دهی گرانول‌های خام نشاسته در آب، گرانول‌ها ابتدا متورم و سپس در اثر حرارت ساختارهای آمیلوز از گرانول‌ها خارج شده و ساختار گرانول شروع به از هم پاشیدن می‌کند.
<b>Gelation</b>	مرحله‌ای از فرآوری که در آن ساختارهای آمیلوز، گرانول‌های سالم، گرانول‌های از هم پاشیده شده و آب همگی در کنار هم حضور داشته و تشکیل ساختاری به نام ژل را می‌دهند
<b>Uglification</b>	پس از قرارگیری ژل در معرض فرآوری خنک کردن یا باقی ماندن برای طولانی مدت، آب موجود در ساختار ژل خارج شده و ساختار حاصل را زشت شدن یا ugly می‌گویند.
<b>Millard Reaction</b>	واکنش پروتئین‌ها خصوصاً اسید آمینه لیزین با قندهای احیا شده در دماهای بالا طی فرآوری با ذخیره نادرست در انبار (از طریق افزایش دمای مواد ذخیره شده در اثر فعالیت قارچ‌ها) پیوندی بین این دو ترکیب ایجاد می‌شود که باعث خارج شدن هر دو ماده مغذی از دسترس می‌گردد. از طرفی این واکنش منبع اصلی طعم در خوراکی‌های پخته شده است.
<b>Caramelization</b>	پختن قندها به تنهایی در دمای بسیار بالا باعث این پدیده می‌شود.

<b>Lipid Browning</b>	پلیمریزه شدن (ترکیب چند مولکول چربی) روغن‌های سرخ کردنی را قهوه‌ای شدن می‌گویند.
<b>Essential Amino Acids</b>	اسیدهای آمینه ضروری به اسیدهای آمینه اتلاق می‌شود که در بدن سنتز نشده و یا مقدار سنتز آن‌ها بسیار کم است و لازم است تا حتماً از طریق خوراک تأمین شود.
<b>Non-Essential Amino Acids</b>	اسیدهای آمینه غیر ضروری به اسیدهای آمینه‌ای گفته می‌شوند که در بدن از طریق اسیدهای آمینه ضروری یا سایر ترکیبات دیگر مانند اسکلت کربنی برخی از کربوهیدرات‌ها به مقدار کافی سنتز می‌شود.
<b>Semi-Essential Amino Acids</b>	اسیدهای آمینه‌ای که تحت شرایط خاصی ضروری می‌شوند در حالیکه ممکن است در حالت عادی غیر ضروری باشند.
<b>Ketogenic Amino Acids</b>	اسیدهای آمینه کتونیک به اسیدهای آمینه‌ای گفته می‌شود که در اثر جدا شدن عامل آمین، اسکلت کربنی باقی مانده و تولید واسطه‌هایی را می‌کند که می‌توانند تبدیل به استیل کوآ و سپس استواسیتیل کوآ شده و در نهایت وارد سیکل کربس، گلوکونئوز، لیپوئنز و مسیر تولید کتون‌بادی‌ها شده و تولید انرژی نماید.
<b>Glucogenic Amino Acids</b>	اسیدهای آمینه‌ای که در اثر جدا شدن عامل آمین تولید واسطه‌هایی را می‌کنند که قادر به تبدیل شدن به گلوکز و سایر واسطه‌های تولید گلوکز شوند.
<b>Deamination</b>	فرآیند جدا کردن عامل آمین از اسکلت کربنی اسید آمینه را د‌آمیناسیون می‌گویند
<b>Transamination</b>	فرآیند انتقال عامل آمین از یک اسید آمینه به یک اسکلت کربنی یا یک اسید آمینه دیگر را ترانس آمیناسیون می‌گویند.
<b>Denaturation</b>	دنا توره شدن را در اصل یک تخریب و از هم باز شدن ساختار پروتئین‌ها می‌گویند که می‌تواند ناشی از فعالیت آنزیم‌های هضم کننده پروتئین در دستگاه گوارش و یا اسید معده باشد و یا در اثر حرارت موجود طی فرآیند ساخت خوراک مانند پلت کردن، باشد.
<b>Chaperon</b>	چاپرون‌ها مولکول‌هایی هستند که در موقعیت‌هایی از ساختار پروتئین‌ها قرار دارند که هنگامی که پروتئین می‌خواهد در اثر هیدرولیز آنزیمی، اسید و یا در اثر حرارت باز شود، وارد عمل شده و مانع از دنا توره شدن از طریق افزایش مقاومت پروتئین‌ها می‌شوند.
<b>Liebig Barrel</b>	برای سنتز پروتئین‌ها ۲۰ نوع اسید آمینه شناخته شده وجود دارد که در صورتی که هر یک از اسیدهای آمینه نباشد بطور کلی پروتئین مورد نظر سنتز نخواهد شد و اگر وجود داشته باشد ولی مقدار آن کم باشد، آن اسید آمینه را محدود کننده می‌گویند.
	
<b>Laying</b>	مرحله شروع تخمگذاری را که با مشاهده اولین تخم‌مرغ تولید شده در گله شروع می‌شود، می‌گویند.
<b>Egg Mass</b>	حاصل ضرب تعداد تولید تخم‌مرغ در وزن تخم‌مرغ تولید شده
<b>Restriction</b>	در پرورش مرغ‌های مادر و تخمگذار و حتی در مرغ‌های گوشتی گاه‌ها به منظور کنترل افزایش وزن و حفظ یکنواختی گله و همین‌طور جلوگیری از رشد سریع و بروز ناهنجاری‌های متابولیکی از جمله آسیت، سندرم مرگ ناگهانی، پرولاپس و غیره محدودیت‌های خوراکی و محدودیت نوری اعمال می‌شود تا پرنده در دوره تاریکی استراحت کرده و اقدام به مصرف خوراک نکند تا منجر به چاقی و ناهنجاری‌های اشاره شده نگردد.

<b>ad-libitum</b>	مصرف خوراک در حد اشتها یا به مقدار دلخواه پرنده که معمولاً این روش خوراک‌دهی در مرغ‌های گوشتی و گاه‌ها در مرغ‌های تخمگذار (تخم‌مرغ خوراکی) اجرا می‌شود و پرنده اجازه دسترسی نامحدود یا به عبارتی در حد اشتها به آب و خوراک را دارد.
<b>Probiotic</b>	پروبیوتیک‌ها میکروارگانیسم‌های زنده‌ای هستند که عملکرد مشابه به آنتی‌بیوتیک‌های محرک رشد داشته و تفاوت‌هایی نیز با آن‌ها دارند. پروبیوتیک‌ها میکروارگانیسم‌های مفیدی هستند که از طریق رقابت با میکروارگانیسم‌های مضر و یا تولید ترکیباتی مانند اسیدلاکتیک در روده باعث از بین رفتن میکروارگانیسم‌های مضر مانند E.Coli شده و از این طریق باعث حفظ سلامتی و افزایش قابلیت هضم و جذب مواد مغذی به دلیل حفظ سلامت روده می‌شوند. خود پروبیوتیک‌ها نیز می‌توانند برخی از مواد خوراکی غیر قابل هضم توسط پرنده را تجزیه کنند.
<b>Prebiotic</b>	پری‌بیوتیک‌ها ترکیباتی مانند مانان‌الیگوساکاریدها و فروکتوالیگوساکاریدها هستند که مانع از افزایش میکروارگانیسم‌های مضر در دستگاه گوارش شده و در نتیجه باعث حفظ سلامت روده و افزایش هضم و جذب مواد مغذی می‌شوند. پری‌بیوتیک‌ها از طریق اشغال گیرنده‌های کربوهیدرات‌های که میکروارگانیسم به آن‌ها متصل شده و در روده باقی می‌مانند، مانع از اتصال آن‌ها و در نتیجه باعث دفع آن‌ها می‌شوند. برخی دیگر از پری‌بیوتیک‌ها با اتصال مصرف شدن به عنوان خوراک میکروارگانیسم‌های مفید باعث افزایش تکثیر آن‌ها و در نتیجه کاهش جمعیت باکتری‌های مضر و افزایش جمعیت باکتری‌های مفید می‌شوند.
<b>Synbiotic</b>	ترکیب پروبیوتیک و پری‌بیوتیک را سین‌بیوتیک می‌گویند
<b>Non-Starch Polysaccharide (NSP)</b>	پلی‌ساکاریدهای غیر نشاسته‌ای مانند بتاگلوکان و آرابینوزایلان‌ها را می‌گویند که این ترکیبات به ترتیب در گندم و جو زیاد بوده و توسط دستگاه گوارش پرنده و آنزیم‌های ترشح شده از آن‌ها قابل هضم و جذب نیستند. این ترکیبات حلالیت بالایی در آب داشته، هضم نشده و باعث جذب آب شده و تولید یک ترکیب چسبناک می‌کند که این ترکیب قابلیت اتصال با اسیدهای آمینه، گلوکز و سایر مواد مغذی را داشته و آن‌ها را از دسترس آنزیم‌های روده خارج می‌کند. این چسبندگی باعث ایجاد یک محیط ویسکوزی شده و حرکت مواد در دستگاه گوارش را کند می‌کند. در نتیجه قابلیت هضم و جذب مواد مغذی کاهش یافته و باعث دفع زیاد آب از طریق مدفوع و خیس شدن بستر و مشکلات مربوط به بالا بودن آمونیاک، مشکلات تنفسی، التهاب پوست کف پا، سوختن مفصل خرگوشی و غیره می‌شود. NSP‌ها در دیواره سلول‌های گیاهی به تنهایی و یا به صورت متصل با پروتئین و لیگنین یافت می‌شوند.
<b>Micelle</b>	به منظور هضم و جذب چربی‌های موجود در خوراک که بصورت قطرات بزرگ چربی وارد دستگاه گوارش می‌شوند، اسیدها و نمک‌های صفراوی همانند گلوله‌هایی به قطره بزرگ چربی شلیک شده و باعث تبدیل شدن قطره بزرگ چربی به قطرات ریزتر می‌شود که این امر علاوه بر افزایش سطح تماس چربی‌ها با آنزیم‌های لیپاز و کولیباز ترشح شده از پانکراس، باعث جذب شدن بهتر چربی نیز می‌شوند که این قطرات کوچک چربی، که حاوی اسیدهای چرب غیراشباع، مونوگلیسریدها، نمک‌های صفراوی، فسفولیپیدها (فسفاتیدیل کولین)، اسیدهای چرب اشباع و بلند زنجیر و ویتامین‌های محلول در چربی هستند، میسل نامیده می‌شوند.
<b>Feed Conversion Ratio (FCR)</b>	ضریب تبدیل خوراکی عبارت است از میزان خوراک مصرف شده به ازای هر کیلوگرم افزایش وزن که با تقسیم مقدار خوراک مصرف شده در کل دوره به وزن نهایی بدن بدست می‌آید.
<b>Feed Efficacy</b>	بازده خوراک عبارت است از میزان افزایش وزن به ازاء خوراک مصرف شده که فرمول آن دقیقاً عکس فرمول ضریب تبدیل بوده و در اصل کارآیی یا بازده خوراک را نشان می‌دهد.
<b>Performance</b>	یکی از معیارهای ارزیابی وضعیت پرورش مرغ، عملکرد است. که می‌تواند عملکرد رشد در مرغ‌های گوشتی، تخمگذاری در مرغ‌های تخمگذار و عملکرد تولید مثلی در مرغ‌های مادر باشد.
<b>Vitamin Premix</b>	به منظور تأمین ویتامین مورد نیاز بدن پرنده خصوصاً در مرغ‌های تخمگذار یا هر نوع پرنده‌ایی که در قفس نگهداری شده و به مدفوع خود، که غنی از ویتامین‌ها خصوصاً ویتامین‌های گروه B است، دسترسی ندارند از مکمل‌های ویتامینی استفاده می‌شود که در این مکمل‌ها مقدار هر یک از ویتامین‌های مورد نیاز پرنده به خوبی محاسبه شده و همراه با جیره مخلوط شده و به مصرف پرنده می‌رسد.



<b>Meal (soybean meal)</b>	کنجاله در اصل یک نوع فرآوری است که از طریق آن روغن موجود در دانه‌های روغنی استخراج شده و دانه باقی مانده تبدیل به یک منبع پروتئینی می‌شود. این نوع فرآوری علاوه بر استخراج روغن، مواد ضد تغذیه‌ای که باعث بروز ناهنجاری و اختلال در عملکرد پرنده می‌شوند را از دانه خارج می‌کند.
<b>Anti-Nutrients</b>	مواد ضد تغذیه‌ای گروهی از ترکیبات موجود در اقلام خوراکی هستند که بطور طبیعی در گیاهان و دانه‌ها وجود داشته و باعث بروز ناهنجاری‌های متابولیکی و تغذیه‌ای می‌شوند. بعنوان مثال NSP هایی مانند بتاگلوکان‌ها و آرایینوزایلان‌ها.
<b>Crypt</b>	کرپیت در اصل به سلول‌هایی از غشا گفته می‌شود که نسبت به بقیه قسمت‌های غشا روده به سمت داخل غشا فرو رفته و نقش مهمی در تکثیر و رشد ویلی‌ها دارند و برای بررسی سلامت روده از نسبت ارتفاع ویلی به عمق کرپیت استفاده می‌شود که هر چقدر ارتفاع ویلی بیشتر و عمق کرپیت کمتر باشد نشان دهنده بالا بودن سلامت روده و در نتیجه بهتر بودن کارایی روده در هضم و جذب مواد مغذی است.
<b>Lipoproteins</b>	لیپوپروتئین‌ها ترکیباتی متشکل از لیپیدها، پروتئین‌ها و بخش‌هایی به نام آپو، که مشخص می‌کند لیپوپروتئین ساخته شده کدام مسیر را طی کند، است که در روده و عمدتاً در کبد تشکیل شده و چربی‌های هضم و جذب و یا سنتز شده در بدن را به بافت‌های مختلف منتقل می‌کنند. طیور بر خلاف پستانداران بافت لنفاوی مشخصی ندارند؛ بنابراین برای انتقال چربی‌ها در بدن (از روده به کبد و از کبد به سایر نقاط بدن) نیاز به لیپوپروتئین‌ها دارند تا بتوانند چربی‌ها را از طریق خون منتقل کنند. در پستانداران کیلومیکرون‌ها این وظیفه را بر عهده دارند.
<b>Chylomicrons</b>	کیلومیکرون‌ها از جذب تری‌آسیل‌گلیسرول در روده بوجود می‌آیند.
<b>Apo-Lipoprotein or Apo-Protein</b>	بخش پروتئینی هر لیپوپروتئین را می‌گویند که هر لیپوپروتئین دارای انواع مختلفی آپوپروتئین است و توزیع لیپوپروتئین‌ها بین بافت‌های مختلف بدن را مشخص می‌کنند.
<b>VLDL (Very Low-Density Lipoproteins)</b>	لیپوپروتئین‌های بسیار کم چگال که غنی از تری‌گلیسرید بوده در کبد سنتز شده و لیپیدها را به بافت‌های مختلف، از جمله فولیکول‌های تشکیل دهنده زرده تخم‌مرغ در تخمدان، منتقل می‌کنند. ترکیب بارز VLDL، تری‌آسیل‌گلیسرول است.
<b>LDL (Low-Density Lipoproteins)</b>	لیپوپروتئین‌های کم چگال نشان دهنده مرحله نهایی کاتابولیسم VLDL‌ها است که مقدار تری‌گلیسرید آن‌ها کاهش یافته و کم است. این ترکیب پس از برداشت تری‌گلیسریدهای موجود در VLDL توسط بافت‌های مختلف تولید شده و به سمت بافت‌های دیگر و حتی کبد بر می‌گردد. ترکیب بارز LDL، کلسترول و فسفولیپیدهای سازنده آن است (می‌توان گفت باقی مانده VLDL پس از تخلیه بار تری‌گلیسریدی).
<b>HDL (High-Density Lipoproteins)</b>	لیپوپروتئین‌های پر چگال در واقع LDL هایی هستند که تمام تری‌گلیسرید خود را تخلیه کرده و در روده و کبد برای سنتز کیلومیکرون و VLDL جهت انتقال کلسترول مورد استفاده قرار می‌گیرند. ترکیب بارز HDL، کلسترول و فسفولیپید است.
<b>Glycolysis</b>	گلیکولیز مسیر تبدیل گلوکز و سایر مواد گلوکوژنیک به پیرووات (و گاهی در صورت کمبود اکسیژن و نقص در هر یک از آنزیم‌های چرخه کربس، لاکتات) جهت اتصال به استیل‌کوآ و ورود به میتوکندری جهت تولید انرژی و یا سایر متابولیت‌های مورد نیاز برای ساخت چربی و اسیدهای آمینه، است.
<b>Krebs cycle (Tricarboxylic Acid Cycle (TCA))</b>	چرخه کربس یا اسید سیتریک در واقع چرخه تولید انرژی و تولید ناقل‌های الکترون جهت تولید انرژی در مسیر زنجیره تنفسی را می‌گویند که طی آن پیرووات حاصل از مسیر گلیکولیز وارد میتوکندری شده و در آنجا در معرض آنزیم‌های این چرخه تولید آب+کربن‌دی‌اکسید+انرژی (ATP)+ناقل‌های الکترون (NADH and FADH <sub>2</sub> ) می‌کند
<b>Respiratory chain (or Electron Transport Chain)</b>	زنجیره تنفسی از طریق گیرنده‌های الکترونی خود که در دیواره غشای داخلی میتوکندری‌ها حضور دارند، الکترون را از ناقل‌های تولید شده در مسیر کربس (NADH و FADH <sub>2</sub> ) گرفته و طی عبور از چند کمپلکس پروتئینی، در نهایت الکترون را به اکسیژن منقل کرده و تولید آب می‌کنند. در این زنجیره الکترون‌ها از طریق یکسری از ناقل‌هایی مانند کوآنزیم Q یا یوبی‌کینون Q (محلول در چربی) و سیتوکروم‌ها (محلول در آب) بین کمپلکس‌های پروتئینی منتقل می‌شوند.

<b>Ubiquinone Q</b>	این مولکول که به کوآنزیم کیو (Q) نیز معروف است، محلول در چربی بوده و آزادانه از طریق هسته آبریز غشا حرکت می‌کند. پس از احیا این مولکول (QH <sub>2</sub> )، یوبی‌کینون الکترون‌های خود را در زنجیره انتقال الکترون به کمپلکس بعدی منتقل می‌کند. یوبی‌کینون الکترون‌های حاصل از NADH از کمپلکس I و الکترون‌های مشتق شده از FADH <sub>2</sub> از کمپلکس II را از طریق آنزیم سوکسینات دهیدروژنا (Succinate Dehydrogenase) دریافت می‌کند به و به کمپلکس سوم منتقل می‌کند
<b>Cytochrome C</b>	پروتئین‌های سیتوکروم دارای گروه پروستتیک متشکل از "هم" هستند. این مولکول هم شبیه به هم موجود در هموگلوبین است، اما در اینجا برخلاف هموگلوبین که اکسیژن را در رگ‌های خونی انتقال می‌دهد، الکترون را حمل می‌کند. در نتیجه، با عبور الکترون‌ها، یون آهن در هسته خود احیا و اکسید می‌شود و در بین حالت‌های مختلف اکسیداسیون نوسان می‌کند: Fe <sup>2+</sup> (احیاء شده) و Fe <sup>3+</sup> (اکسید شده)
<b>Reduction/Oxidation</b>	احیاء شدن، در بیوانرژتیک به معنای دریافت هیدروژن و اکسیداسیون نیز به معنای از دست دادن هیدروژن است.
<b>Pentose Phosphate Pathway</b>	مسیر پنتوزفسفات در اصل یک مسیر متابولیکی موازی با گلیکولیز است که NADPH مورد نیاز برای احیاء کردن گلوکاتایون پراکسیداز، آنزیم آنتی‌اکسیدانی بسیار ضروری که در مهار رادیکال‌های آزاد و H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> بسیار ضروری و حیاتی است، و همینطور ریبوز-۵-فسفات، پیشساز نوکلئوتیدها، را تولید می‌کند. این مسیر در گلبول‌های قرمز بسیار حیاتی است و بیشتر مسیر خاصیت آنابولیکی دارد تا کاتابولیکی.
<b>Proventriculus</b>	پیش‌معده در طیور محل اصلی ترشح اسید معده است. در واقع معده طیور به دو بخش پیش‌معده و سنگدان تقسیم شده است که پیش‌معده بعد از چینه‌دان و قبل از سنگدان قرار گرفته و مسئولیت بخشی از هضم شیمیایی را بر عهده دارد.
<b>Heat Increment (HI)</b>	پس از مصرف خوراک دمای بدن افزایش می‌یابد که ناشی از فعالیت‌های دستگاه گوارش و متابولیسم مواد مغذی در بدن است که این افزایش حرارت پس از مصرف خوراک را حرارت افزایشی می‌گویند.
<b>Heat Production (HP)</b>	حاصل جمع انرژی خالص نگهداری و حرارت افزایشی را تولید حرارت می‌گویند.
<b>Fecal</b>	در طیور ادرار و مرفوع از یک نقطه از بدن (کلواک) دفع می‌شود به همین دلیل محتویات دفع شده از طریق کلواک پرند (ادرار+مدفوع) را فضولات می‌گویند.
<b>Gross Energy (GE)</b>	مقدار کل انرژی موجود در خوراک که توسط دستگاه بوم کالریتری اندازه‌گیری می‌شود را می‌گویند.
<b>Digestible Energy (DE)</b>	حاصل تفریق مقدار انرژی خام از مقدار انرژی موجود در مدفوع (انرژی‌ای که توسط بدن هضم و جذب نشده است) را می‌گویند. در اصل نشان دهنده انرژی‌ای است که هضم و جذب شده و از طریق مدفوع دفع نشده است.
<b>Metabolizable Energy (ME)</b>	حاصل تفریق انرژی قابل هضم (DE) از انرژی دفع شده از طریق ادرار و گاز متان (در پستانداران) را می‌گویند که نشان دهنده قابلیت دسترسی انرژی برای حیوان یا پرند است.
<b>Net Energy (NE)</b>	حاصل تفریق انرژی قابل متابولیسم (ME) از انرژی دفع شده از طریق حرارت افزایشی را انرژی خالص می‌گویند که این انرژی به چهار بخش انرژی نگهداری، رشد، پر درآوری و تولید تخم (در مرغ‌های تخمگذار) تقسیم می‌شود و دقیق‌ترین سیستم بیان نیاز انرژی در تمام موجودات زنده است که اندازه‌گیری آن بسیار دشوار است. این انرژی را در اصل انرژی سوخت و ساز می‌گویند.
<b>Apparent Digestible Energy (ADP)</b>	انرژی قابل هضم ظاهری که حاصل تفریق انرژی مصرف شده از انرژی دفع شده از طریق مدفوع بدون در نظر گرفتن محتویات درون‌زادی (تولید شده توسط بدن خود حیوان) است و عمدتاً در حیواناتی مانند اسب، خوک و خرگوش مورد استفاده قرار می‌گیرد؛ چون دفعیات ادرار، متان و حرارت افزایشی آن‌ها بسیار اندک است
<b>Apparent Metabolizable Energy (AME)</b>	انرژی قابل متابولیسم ظاهری حاصل تفریق انرژی مصرف شده از انرژی دفع شده از طریق ادرار و مدفوع بدون در نظر گرفتن محتویات درون‌زادی (تولید شده توسط بدن حیوان) است. این روش عمدتاً در طیور که فضولات آن به صورت توأم دفع می‌گردد و جداسازی آن‌ها بسیار دشوار است مورد استفاده قرار می‌گیرد.

<b>Apparent Metabolizable Energy corrected for Nitrogen (AME<sub>n</sub>)</b>	انرژی قابل متابولیسم ظاهری تصحیح شده برای ازت یا نیتروژن در اصل حاصل تفریق انرژی مصرف شده از انرژی دفع شده از طریق ادرار و مدفوع بدون در نظر گرفتن محتویات درون‌زادی (تولید شده توسط بدن خود حیوان) است که در آن میزان ازت ابقا شده در بدن محاسبه شده و به انرژی دفع شده از طریق فضولات اضافه (در صورت تعادل مثبت ازت) و یا کسر (در صورت تعادل منفی) می‌شود.
<b>Ture Metabolizable Energy (TME)</b>	انرژی قابل متابولیسم حقیقی، حاصل تفریق انرژی مصرف شده از انرژی دفع شده از طریق ادرار و مدفوع با در نظر گرفتن محتویات درون‌زادی (تولید شده توسط بدن خود حیوان) است که در اینجا میزان انرژی دفع شده با منشأ دورنی بدن (اجزای سلولی کنده شده از دیواره روده، آنزیم‌های ترشح شده از روده و پانکراس، میکروارگانیسم‌های روده و غیره) محاسبه شده و از انرژی دفع شده از طریق فضولات کم می‌شود.
<b>True Metabolizable Energy corrected for Nitrogen (TME<sub>n</sub>)</b>	انرژی قابل متابولیسم حقیقی تصحیح شده برای ازت یا نیتروژن در اصل حاصل تفریق انرژی مصرف شده از انرژی دفع شده از طریق فضولات با در نظر گرفتن محتویات درون‌زادی (تولید شده توسط بدن خود حیوان) و ابقای ازت است که در این جا میزان انرژی دفع شده با منشأ دورنی بدن (اجزای سلولی کنده شده از دیواره روده، آنزیم‌های ترشح شده از روده و پانکراس، میکروارگانیسم‌های روده و غیره) و همینطور میزان ازت ابقا شده در بدن محاسبه شده و به انرژی دفع شده از طریق فضولات اضافه (در صورت تعادل مثبت ازت) و یا کسر (در صورت تعادل منفی) می‌شود.
<b>Feed Intake</b>	مصرف خوراک
<b>Utilization</b>	استفاده یا بهره‌وری از مواد مغذی موجود در خوراک برای تولید انرژی و سایر ترکیبات مورد نیاز بدن را می‌گویند.
<b>Ideal Protein</b>	یکی از روش‌های جیره‌نویسی برای طیور است که در آن از اسیدآمینه لیزین بعنوان اسیدآمینه شاخص استفاده کرده و به آن ارزش ۱۰۰ درصد داده می‌شود و سایر اسیدهای آمینه نسبت به آن طبقه بندی می‌گردد. برای مثال میتونین+سیستئین ارزش ۵۰ درصد و تریپتوفان ارزش ۱۵ درصد می‌گیرند.
<b>Net Protein Utilization (NPU)</b>	تکنیک استفاده خالص پروتئین، به جای تکیه بر تکنیک‌های تعادل، بر تجزیه لاشه استوار است. بنابراین استفاده خالص پروتئین عبارت است از تفاوت نیتروژن لاشه گروه تغذیه شده با جیره آزمایشی حاوی پروتئین خالص با نیتروژن لاشه مربوط به گروهی که جیره فاقد پروتئین تغذیه شده‌اند که بصورت درصدی از نیتروژن مصرفی بیان می‌شود.
<b>Protein Retention Efficiency</b>	راندمان ابقای پروتئین، یکی دیگر از روش‌های ارزیابی ارزش خالص پروتئین است. در این روش تغییرات وزن بدن جانشین تعیین مستقیم نیتروژن لاشه برای تعیین NPU استفاده می‌شود.
<b>Protein Efficiency Ratio</b>	نسبت راندمان پروتئین، با تقسیم اضافه وزن به مقدار پروتئین مصرفی بدست می‌آید. در این روش، پروتئین‌های متفاوت بر اساس چگونگی رشد جوجه‌های تغذیه شده از آن در مقایسه با رشد آن‌ها با پروتئین شاهد یا مبنا که ارزش معادل ۱۰۰ دارد، درجه بندی می‌شود. در این روش از کارئین استفاده شده و ارزش معادل ۱۰۰ نیز به آن اختصاص داده می‌شود.

**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 علوم دامی دانشگاه تهران؛ پاییز ۱۳۹۹

[https://domesticsj.ut.ac.ir/article\\_79163.html](https://domesticsj.ut.ac.ir/article_79163.html)

## معرفی کتاب

### معرفی کتاب، تنظیم هورمونی رشد در دام Introducing the Book, Hormonal Regulation of Farm Animal Growth

امین کاظمی<sup>\*۱</sup>

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

نام کتاب: تنظیم هورمونی رشد در دام

تألیف: کی. ال. هاسنر

ترجمه: دکتر آرمین توحیدی، مهندس عیسی دیرنده، مهندس طناز صابری‌فر

تاریخ انتشار: ۱۳۸۹

ناشر: مؤسسه انتشارات دانشگاه تهران

تعداد صفحات: ۳۱۶

بررسی کتاب: این کتاب در نگاه کلی به یازده فصل تقسیم شده است و در آن به چگونگی کنترل و تنظیم هورمونی رشد در دام‌ها به گونه‌ای بنیادی و کاربردی پرداخته شده است که به معرفی فصل‌های آن می‌پردازیم.

\*نویسنده مسئول: am.kaz.404@gmail.com

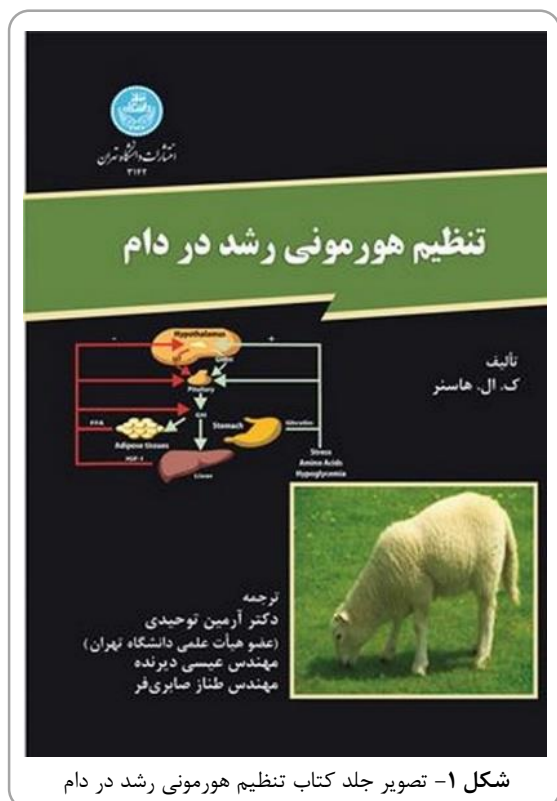
تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۰۸/۲۰ تاریخ بازنگری: ---/--/--- تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۰۸/۲۹ تاریخ انتشار آنلاین: ۱۳۹۹/۰۹/۲۳

رفرنس‌دهی: کاظمی، ا. معرفی کتاب، تنظیم هورمونی رشد در دام. علمی-ترویجی (حرفه‌ای) دامستیک، ۱۳۹۹، ۲۰(۲): ۵۹-۶۰.



AnimSSAUT

در قالب مطالبی همچون نظریه‌های تنظیم کوتاه مدت مصرف خوراک، تنظیم بلند مدت مصرف خوراک- تئوری لیپوستات، اعمال زیست شناختی لپتین، اثرات لپتین بر تولیدمثل و اهمیت لپتین در پرورش دام‌ها ارائه داده می‌شود.



**فصل اول:** از موضوع‌هایی که در این فصل مطرح شده می‌توان به اندازه‌گیری رشد حیوان و تأثیرات ژنتیکی، تغذیه‌ای و محیطی بر رشد کلی حیوان اشاره کرد.

**فصل دوم:** مطالب این فصل در مجموع حول محور زیست شناسی سلولی و مولکولی است و شامل بخش‌هایی مانند چرخه سلولی، اصول بنیادی زیست شناسی سلولی و حیوانات تراریخته و توانایی آن‌ها می‌شود.

**فصل سوم:** این فصل بخش کوچکی از کتاب را به خود اختصاص داده و در رابطه با هورمون‌ها و سیستم درون‌ریز است.

**فصل چهارم:** فصل چهارم در مورد دو بافت ماهیچه‌ای و بافت چربی است و از قسمت‌هایی مثل انواع استخوان‌ها و آناتومی کلی، انواع فیبرهای ماهیچه اسکلتی، بافت چربی قهوه‌ای و بافت چربی سفید تشکیل شده است.

**فصل پنجم:** اغلب بخش پنجم کتاب از هورمون رشد و اطلاعاتی در مورد آن تشکیل شده است که در میان آن‌ها مطالبی مثل گیرنده‌های هورمون رشد، اعمال متابولیکی هورمون رشد، هورمون رشد و حیوانات تراریخته به چشم می‌خورد.

**فصل ششم:** این فصل به توضیح تنظیم کلسیم و رشد استخوان می‌پردازد که مطالبی از جمله هورمون پاراتیروئید، تنظیم رشد و تمایز استخوان توسط هورمون‌ها، پروتئین‌های مورفونیک استخوان را به خود اختصاص داده است.

**فصل هفتم:** سیستم‌های سلولی میوزنیک، تنظیم بیان MRF، میوستاتین، فاکتور رشد هپاتوسیت از سر فصل‌هایی هستند که در این فصل مورد بحث قرار می‌گیرند.

**فصل هشتم:** محتوی این فصل شامل فاکتورهای رونویسی و آدیپوزن، هورمون‌ها و فاکتورهای رشد مؤثر بر پیش‌آدیپوسایت‌ها و آدیپوسایت‌ها و تنظیم‌کننده‌های منفی تمایز بافت چربی است.

**فصل نهم:** کوتاه‌ترین بخش کتاب، بخش نهم است که در مورد استروئیدها و رشد حیوانات توضیح می‌دهد.

**فصل دهم:** مواردی از جمله سیستم عصبی خودکار و بخش مدولای غده فوق کلیوی، گیرنده‌های آدرنژیک، آگونیست‌های  $\beta$ -آدرنژیک از موضوعاتی هستند که در این فصل از کتاب مورد بررسی قرار می‌گیرند.

**فصل یازدهم:** آخرین فصل از کتاب است که ساختار اصلی آن توضیح در رابطه با لپتین، ترکیب بدن و کنترل اشتها است که

#### 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 علوم دامی دانشگاه تهران؛ پاییز ۱۳۹۹



[https://domesticj.ut.ac.ir/article\\_79164.html](https://domesticj.ut.ac.ir/article_79164.html)

## حیوانات خانگی

### آنچه باید در رابطه با عروس هلندی بدانید (۲) What to know about the Cockatiel (2)

سامان حسین آبادی<sup>۱</sup> و اشکان غلامی<sup>۲\*</sup>

<sup>۱</sup>دانشجویان کارشناسی گروه علوم دامی، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، کرج، ایران

#### انواع نژادها و جهش‌ها

در شماره قبلی نشریه به معرفی اجمالی عروس هلندی به عنوان یکی از محبوب‌ترین پرندگان خانگی پرداخته شد. زیستگاه اصلی عروس هلندی قاره استرالیا بوده است. این پرنده در ابتدا، تنها به رنگ خاکستری با زمینه‌های سفید بر روی بال‌های آن بوده است، ولی بعدها با اصلاح نژاد، تکثیر و پرورش انتخابی آن‌ها توسط پرورش دهندگان، انواع جهش با رنگ‌های متنوع پدید آمد. به گونه‌ای که امروزه انواع رنگ‌ها و نژادهای مختلف عروس هلندی وجود دارد. در این مطالعه به نژادهای متنوع عروس هلندی اشاره خواهد شد.

#### نژاد خاکستری

اصلی‌ترین و رایج‌ترین گونه عروس‌های هلندی، نژاد خاکستری (Grey breed) می‌باشد. در این نژاد رنگ بدن خاکستری با زمینه سفید در بال‌ها است. رنگ کاکل این نژاد، عموماً هم‌رنگ با بدن و یا به رنگ زرد به همراه لکه‌های نارنجی بر روی دو طرف گونه است. در جنس ماده این نژاد، رنگ سر مایل به خاکستری است و خطوط راه‌راه زرد رنگ در زیر دم موجود می‌باشند، که البته بعد از اولین پر ریزی کامل و در سن یک و نیم سالگی قابل مشاهده است.

در جنس نر، سر به رنگ زرد است. در این نژاد به علت تفاوت ظاهری بین دو جنس نر و ماده تعیین جنسیت بعد از اولین پر ریزی در سال دوم به علت ثابت شدن رنگ اصلی پرها بسیار آسان است.

#### نژاد ابلق

اولین جهش رنگی در عروس هلندی در سال ۱۹۲۰ میلادی در آمریکا و متعلق به نژاد ابلق (Pied) بود. در این گونه ۷۰ درصد از رنگ کل بدن به رنگ زرد است و ۳۰ درصد باقی مانده، بال‌ها به رنگ خاکستری است.

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

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۰۵/۱۲ تاریخ بازنگری: ---/--/--- تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۰۶/۱۰ تاریخ انتشار آنلاین: ۱۳۹۹/۰۹/۱۸

رفرنس‌دهی: حسین آبادی، س.، غلامی، ا. آنچه باید در رابطه با عروس هلندی بدانید (۲). علمی - ترویجی (حرفه‌ای) دامستیک، ۱۳۹۹؛ ۲۰(۲): ۶۱-۶۵



AnimSSAUT

### نژاد گل باقالی

در نژاد گل باقالی پرهای بدن به رنگ خاکستری روشن بر روی زمینه زرد است و دارای سر زرد و گونه‌های نارنجی می‌باشد. این نژاد همانند نژاد صدفی است با این تفاوت که زمینه رنگی بدن، زرد رنگ است.



شکل ۴- نژاد گل باقالی عروس هلندی.

### نژاد دارچینی

در گونه دارچینی (Cinnamon) رنگ پرهای بدن بسیار روشن و اغلب به رنگ قهوه‌ای روشن می‌باشد. سر به رنگ مایل به زرد و گونه‌ها به رنگ نارنجی می‌باشد.



شکل ۵- نژاد دارچینی عروس هلندی

در این نژاد تعیین جنسیت به علت عدم وجود تفاوت ظاهری بین دو جنس کار دشواری است.



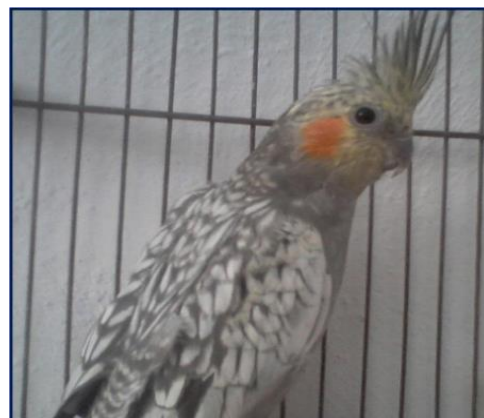
شکل ۱- نژاد خاکستری عروس هلندی



شکل ۲- نژاد ابلق عروس هلندی

### نژاد صدفی

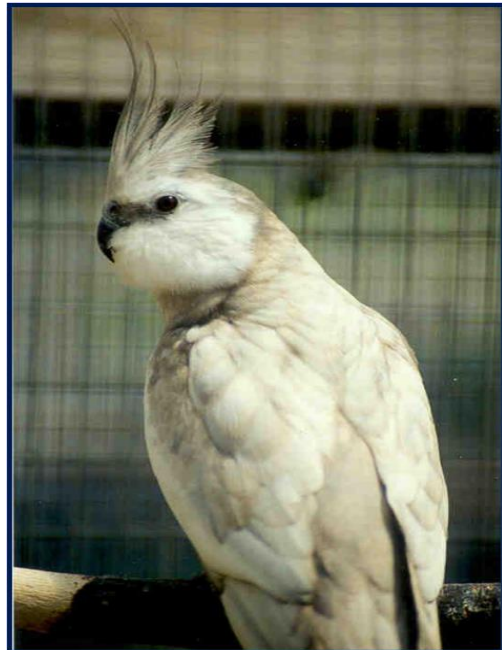
در نژاد صدفی (pearl) پرهای بدن به رنگ خاکستری روشن بر روی زمینه سفید است. رنگ سر این نژاد، زرد و گونه‌های آن نارنجی می‌باشد.



شکل ۳- نژاد صدفی عروس هلندی

### نژاد نقره‌ای

در نژاد عروس هلندی نقره‌ای (Silver) بدن به رنگ سفید و یا نقره‌ای می‌باشد. جنس ماده این نژاد دارای گونه‌های کدرتری هستند.



شکل ۶- نژاد نقره‌ای عروس هلندی

### نژاد زرد کم‌رنگ

این نژاد از لحاظ ظاهری شباهت زیادی به نژاد صدفی دارد؛ با این تفاوت که زمینه رنگ بدن پرنده، زرد کم‌رنگ است و این نژاد از خود صدای کم‌تری تولید می‌کند.



شکل ۷- نژاد زرد کم‌رنگ عروس هلندی.

### نژاد لوتینو

در نژاد لوتینو (Lutino) رنگ کل بدن می‌تواند زرد مایل به سفید و یا سفید است و سر به رنگ زرد تیره تر نسبت به کل بدن می‌باشد. از نشانه‌های عروس هلندی لوتینوی اصیل تیره‌تر بودن رنگ پرهای سر نسبت به پرهای بدن می‌باشد. این نوع عروس هلندی، گونه‌ای نارنجی رنگ دارند. در برخی از عروس‌های هلندی لوتینو، نواحی پشت سر فاقد پر و طاس است. تعیین جنسیت در نژاد لوتینو به علت عدم تفاوت ظاهری بین دو جنس بسیار دشوار است. تعیین جنسیت قطعی در این گونه از راه تست DNA و یا آزمایش خون امکان پذیر است.



شکل ۸- نژاد لوتینو عروس هلندی

### نژاد صورت سفید

نژاد عروس هلندی صورت سفید یا وایت فیس (Whiteface) از لحاظ رنگ آمیزی پرها بسیار شبیه نژاد خاکستری است. با این تفاوت که نژاد صورت سفید فاقد گونه‌های نارنجی رنگ است. در نرهای صورت سفید سر به رنگ سفید است و در ماده‌ها به رنگ خاکستری و هم‌رنگ بدن می‌باشد. نژاد صورت سفید خود شامل زیر گونه‌های صورت سفید صدفی (Whiteface pearl) و یا صورت سفید ابلق (Whiteface pied) می‌شود.



قرمز نباشد و به رنگ دیگری باشد، آلبینو محسوب نمی‌شود. همچنین از ترکیب و تکثیر برخی از نژادهای عروس هلندی می‌توان به رنگ آلبینو رسید؛ با تکثیر نژاد صورت سفید اصیل با لوتینوی اصیل با درصد احتمال زیادی می‌توان به رنگ آلبینو دست یافت.



شکل ۱۰- نژاد آلبینو عروس هلندی

### تربیت

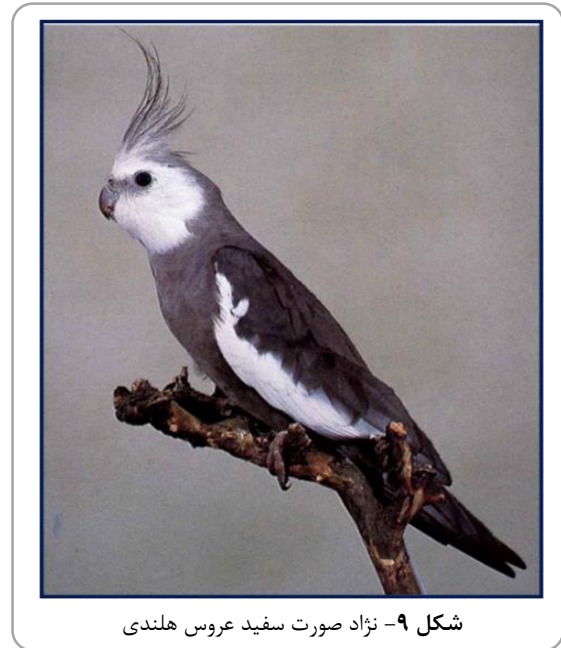
این نوع طوطی‌ها توانایی یادگیری صحبت کردن را دارند، البته با توجه به این که نوع نر این پرنده دارای حنجره کاملتری از نوع ماده می‌باشد، پرنده نر بهتر قادر به صحبت کردن خواهد بود. زمان آغاز آموزش صحبت کردن به عروس هلندی، در زمان حدود ۴۵ روزگی است. همچنین صحبت کردن پرنده، در صورت مداومت و تکرار صحیح کلمات امکان‌پذیر است.

برای اینکه عروس هلندی اجتماعی‌بودن خود را راحت شکوفا کند، به فرصت نیاز دارد. بنابراین، می‌توان پرها را روی گردنش را نوازش کرد و با او صحبت کرد. همچنین بهتر است قفس عروس هلندی را در اتاق‌های شلوغ و پر رفت‌وآمد منزل قرار داد تا ترس پرنده از انسان‌ها کاهش یابد.

### نگهداری

قفس عروس هلندی باید آن‌قدر بزرگ باشد که بتواند به راحتی بال‌هایش را باز کند و به چیزی برخورد نکند و اینکه فضای کافی برای ظرف غذا، اسباب‌بازی و وسایلش داشته باشد.

عروس هلندی صورت سفید صدفی واجد پرهاى خاکستری بر روی زمینه سفید است. در این نژاد نرها از سن شش ماهگی رنگ صدفی خود را از دست می‌دهند و همانند صورت سفید معمولی خواهند شد و تنها ماده‌ها رنگ مرواریدی خود را بعد از شش ماهگی و در سن بلوغ حفظ خواهند کرد. از این رو تقریباً ۹۶٪ صورت سفیدهای صدفی، ماده هستند. نژاد صورت سفید ابلق شامل ترکیبی از رنگ خاکستری و سفید در نواحی مختلف بدن است و بیشتر نواحی به رنگ سفید است. در این گونه تعیین جنسیت به دشواری و به صورت قطعی با آزمایش DNA امکان‌پذیر است. همچنین بر اثر تکثیر و آمیزش صورت سفیدها با دیگر رنگ‌ها و یا با یکدیگر موجب پیدایش انواع دیگر صورت سفیدها شده است که از جمله می‌توان به صورت سفید دارچینی، صورت سفید ابلق مرواریدی، صورت سفید ابلق دارچینی و... اشاره کرد.



شکل ۹- نژاد صورت سفید عروس هلندی

### نژاد آلبینو

اگرچه برخی مراجع، نژاد آلبینو (Albino) را به عنوان یک نژاد مستقل در نظر می‌گیرند، رنگ آلبینو در برخی از حیوانات و پرندگان به سبب جهش رنگی اتفاق می‌افتد و نمی‌توان آن را نژاد مستقلی تلقی کرد. رنگ آلبینو در عروس هلندی بسیار پرتعداد و کمیاب است. در واقع عروس هلندی آلبینو خالص به عروس هلندی اطلاق می‌شود که حداقل والدین دو نسل قبل از آن آلبینو بوده باشند. از خصوصیات آلبینوی اصیل می‌توان به رنگ سفید یک دست بدن بدون حتی یک لک و رنگ دیگر و چشمانی به رنگ قرمز و پاهای صورتی رنگ اشاره کرد. در صورتی که چشم

رطوبت و گرمای لازم برای رشد جنین داخل تخم‌ها را فراهم می‌کند.

بعد از بزرگ شدن جوجه‌ها و به اصطلاح دانه‌خور شدن آن‌ها، باید جوجه‌ها را از پدر و مادر جدا کرد و در قفس دیگری نگهداری کرد. این کار علاوه بر اهلی‌تر شدن جوجه‌ها، منجر به تسریع در آمادگی پدر و مادر برای جفت‌گیری مجدد و تکثیر نسل می‌گردد. اگر امکانات لازم برای جوجه‌کشی طبیعی مهیا نیست، می‌توان با کمک دستگاه جوجه‌کشی و به روش مصنوعی این کار را انجام داد. برای جوجه‌کشی عروس هلندی با دستگاه باید دما و رطوبت لازم فراهم گردد. شرایط محیطی جوجه‌کشی عروس هلندی با دستگاه عبارت است از رطوبت ۵۸ تا ۶۳ درصد، دمای ۳۷٫۵ درجه سانتی‌گراد در زمان ستر و دمای ۳۷٫۲ درجه سانتی‌گراد در زمان هچر.

#### تغذیه

عروس هلندی بیشتر به دانه ارزن، تخم کتان، تخم آفتاب‌گردان، تخم شاهدانه، بذر سبزیجات و انواع آجیل‌ها علاقه نشان می‌دهد. این مواد به تنهایی برای تغذیه عروس هلندی کافی نیست. از این‌رو انواع میوه‌ها، سبزیجات، مکمل‌ها و مولتی‌ویتامین‌ها باید در طول دوران پرورش پرنده در اختیار آن قرار گیرد تا نیازهای آن از هر لحاظ تأمین شود. کمبود پروتئین، ویتامین و مواد معدنی در بدن پرنده باعث ضعف سیستم ایمنی پرنده و بروز بیماری‌های جدی نظیر کم‌خونی، ریزش پر، نیوکاسل و آنفولانزا می‌شود. هم‌چنین دادن یک غذای مداوم و تکراری همانطور که برای انسان‌ها خسته‌کننده خواهد بود، برای عروس هلندی نیز خسته‌کننده است. در صورت تداوم در این امر، علاوه بر از دست رفتن اشتها پرنده، بروز انواع بیماری‌ها نیز مشاهده شده است.

در شماره بعدی این نشریه، در رابطه با بیماری‌های عروس هلندی مانند کاندیدیازیس، ژیاوردیا و طاسی بیشتر صحبت خواهد شد.

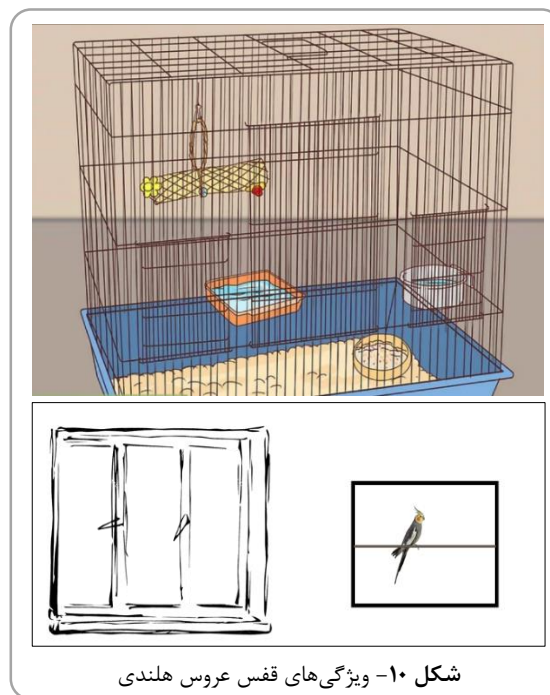
#### Publisher Note

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)

قفسی با درب بزرگ، بهترین انتخاب برای عروس هلندی است. به‌خصوص که این پرنده عادت دارد جابه‌جایی‌های خود را با پرواز انجام بدهد و خیلی به قدم‌زدن علاقه‌ای ندارد. فقط وقتی دنبال غذا می‌گردد، دوست دارد غذایش را از روی زمین پیدا کند و برای این منظور بهتر است کف قفس با روزنامه پوشانده شود و دانه‌های خوراکی نیز قرار داده شود، تا بتواند آن‌ها را برای خوردن پیدا کند.



شکل ۱۰- ویژگی‌های قفس عروس هلندی

عروس‌های هلندی وحشی همیشه گوش به زنگ خطرها و حمله‌ها هستند و خواب سبکی دارند. به همین دلیل، عروس هلندی خانگی نیز ممکن است از تاریکی شب بترسد یا خودش را در شب به قفس بکوبد. برای اینکه از این اتفاق پیشگیری شود، می‌توان چراغ خواب کوچکی برای پرنده تهیه کرد. مکان نگهداری از عروس هلندی باید به دور از باد کولر و باد پنکه باشد. در نتیجه اگر قفس پرنده در کنار پنجره است، بهتر است درب پنجره بسته باشد. حداقل ارتفاع قفس این پرنده از زمین نیز یک متر است.

#### تکثیر

عروس‌های هلندی در قفس اغلب خیلی سخت جفت‌گیری می‌کنند. ولی در صورت جفت‌گیری و جوجه‌دهی، پدر و مادر خیلی خوبی خواهند شد و از جوجه‌ها به خوبی نگهداری می‌کنند. طول دوره جوجه‌کشی طبیعی عروس هلندی، ۱۸ تا ۲۲ روز است. در طول این مدت، پرنده مادر روی تخم‌ها می‌خوابد و



# ما حامی شما هستیم #دانشجو



- حمایت از پایان نامه‌ها، طرح‌ها و ایده‌های شما
- کمک به اشتغال دانشجویان و فارغ التحصیلان
- بورس تحصیلی دانشجویان برتر



02632813307

mihan daneh  
میهن دانه

### ویژگی ها و مزایا

- ساختار بهینه شده نیتروژن آهسته رهش برای جلوگیری از مسمویت آمونیاکی و هدررفت نیتروژن در شکمبه
- تأمین پیوسته عناصر ضروری (نیتروژن و گوگرد) برای سنتز حداکثر پروتئین میکروبی
- تأمین بخشی از انرژی سهل الوصول برای میکروارگانیسم های شکمبه به منظور حداکثر نمودن کارایی تولید پروتئین میکروبی
- قابلیت آزادسازی ۸۰ درصد محتوای نیتروژنی طی ۱۲ ساعت انکوباسیون شکمبه ای بصورت یکنواخت بدون تأثیرگذاری منفی بر غلظت نیتروژن آمونیاکی شکمبه
- آزادسازی فضای جیره جهت تامین فیبر و انرژی بیشتر
- کاهش حرارت افزایشی (Heat Increment) طی تنش حرارتی با تامین بخشی از نیاز چربی
- کاهش آلودگی نیتروژنی پرورش دام و دوستدار محیط زیست
- سرعت آزادسازی بهینه و کنترل شده در شکمبه
- قابلیت جایگزینی با منابع پروتئینی جیره تا ۱۵٪ نیاز پروتئین خام روزانه.
- کاهش هزینه خوراک
- بهبود گوارش پذیری الیاف
- عدم تأثیر نامطلوب بر باروری

### مقادیر مصرف پیشنهادی

- گاوهای شیرده: ۵۰ تا ۲۵۰ گرم در روز (۵/۵ تا ۱/۵ درصد کنسانتره شیرده)
  - گوساله پروری: ۱۰۰ تا ۲۰۰ گرم در روز (۲ تا ۳ درصد کنسانتره پرورار)
  - تلیسه و گاوهای خشک: ۱۰۰ تا ۲۰۰ گرم در روز (۲ تا ۴ درصد کنسانتره پرورشی)
  - گوسفند و بز: ۵ تا ۲۰ گرم در روز (۵/۵ تا ۱/۵ درصد کنسانتره دام کوچک)
- حتما عادت دهی به مدت یک الی دو هفته انجام شود و سطح مصرف بصورت تدریجی افزایش یابد

حدود ارزش غذایی پرشیامین (برحسب ماده خشک)

مقدار	واحد	شاخص
98	درصد	ماده خشک
35	درصد	نیتروژن
220	درصد	معادل پروتئین خام
2	درصد	گوگرد
4	درصد	چربی خام
300	کیلوکالری در کیلوگرم	انرژی خالص شیردهی
420	کیلوکالری در کیلوگرم	انرژی قابل متابولیسم

ترکیبات: منابع NPN پلیمری آهسته رهش، منبع گوگرد پلیمر گیاهی زیست تخریب پذیر، پودر چربی



مقایسه نرخ رهش نیتروژن در اوهر، پرشیامین (NPN آهسته رهش) و آپتی ژن (اوهر آهسته رهش) خلیل وندی و همکاران، ۱۳۹۹

### شرکت تعاونی دانش بنیان کیمیا دانش الوند

- کارخانه: قم، شهرک صنعتی شکوهیه، فاز ۲، فکوری ۲
- تلفن و دورنگار: ۰۲۵-۳۳۳۴۴۲۹۴
- خدمات فنی و مشاوره: ۰۹۱۴۴۱۰۶۴۸۴ و ۰۹۱۲۲۶۰۸۰۳۱
- دفتر فروش مرکزی: قم، بلوار شهید صدوقی، گروه مشاورین پارسا
- تلفن: ۰۲۵۳۲۹۲۰۰۹۹ و ۰۹۱۲۰۴۴۰۷۱۳
- وبسایت: [www.persiafat.ir](http://www.persiafat.ir)



پارسا مشاورین

برای نتیجه بهتر از مشاور تغذیه فارم یا کارخانه خود استفاده کنید. تیم مشاوره شرکت تعاونی دانش بنیان کیمیا دانش الوند آماده پاسخگویی به سوالات شما هستند.  
[www.persiafat.ir](http://www.persiafat.ir)

کیسه های سه لایه ۲۵ کیلوگرمی  
تاریخ انقضا: یکسال پس از تاریخ تولید  
کد پروانه بهره برداری از اداره کل دامپزشکی قم: ۲۵۳۳۲۳



# PERSIAMIN

## SLOW-RELEASE NPN



KIMIYA DANESH ALVAND

## پرشیامین

منبع نیتروژن غیر پروتئینی (NPN) آهسته رهش ویژه تغذیه نشخوارکنندگان  
حاوی ۳۵ درصد نیتروژن، معادل پروتئین خام: ۲۲۰ درصد

## PersiAmin

Slow-Release NPN Supplement for ruminants feed



مزیت اصلی نشخوارکنندگان نسبت به سایر علفخواران و نیز تک معده ای ها، امکان استفاده آنها از منابع نیتروژن غیر پروتئینی (NPN) جهت ساخت پروتئین میکروبی است. این کار به لطف وجود میکروارگانیسم های توانمند و خاص موجود در پیش معده های آنها انجام می شود. با توجه به وابستگی شدید کشاوران به واردات کنجاله های پروتئین، یکی از بهترین گزینه ها جهت تامین بخشی از پروتئین مورد نیاز نشخوارکنندگان (گاو، گوسفند و بز) استفاده از منابع NPN است. مصرف اوره بعنوان معمولترین منبع نیتروژن غیر پروتئینی در خوراک دام همواره با مخاطرات همراه است که باعث شده دامداران و کارشناسان در مصرف آن مردد باشند.

پرشیامین منبع مطمئن و کم ریسک نیتروژن غیر پروتئین آهسته رهش است که گزینه مناسبی جهت تامین بخشی از نیاز نیتروژنی اکوسیستم شکمبه بدون مخاطرات مصرف اوره است. در ساخت پرشیامین فناوری نوینی جهت تولید پلیمرهای آمینی که نسل جدید NPN آهسته رهش است بکار رفته است. این تکنیک موجب شده نیتروژن بصورت تدریجی و با نرخ تقریباً ثابت تا ۸۰٪ طی ۱۲ ساعت پس از ورود به محیط شکمبه در اختیار میکروارگانیسم ها قرار گیرد. تامین همزمان نیتروژن، گوگرد و نیز انرژی سهل الوصول جهت حداکثر سنتز پروتئین میکروبی مزایای دیگر پرشیامین است. همچنین جهت تامین بخشی از نیاز حیوان به اسیدهای چرب ضروری در ساختار پرشیامین از منابع چربی محافظت شده در شکمبه نیز استفاده شده است.