

دانش فرآوری مواد خوراکی

FEED PROCESSING SCIENCE

شماره چهل و یکم / تابستان ۱۴۰۴

No : 41 / 22 June 2025- 22 August / www.feed-processing.com/

بها: ۲۵۰۰۰۰ تومان





شرکت فن آوری زیستی طبیعت گرا



تولیدکننده پیشرو و برتر فرآورده های
پروبیوتیک در خاورمیانه



Experience Healthy Life

پروبیوتیک های دام، طیور، آبزیان و حیوانات خانگی
پروبیوتیک های گیاهی
پروبیوتیک های غذایی و انسانی



 www.biorun.ir

تلفن: ۰۲۶ ۳۴ ۸۰ ۶۶ ۶۶-۷
نمابر: ۰۲۶ ۳۴ ۸۰ ۴۵ ۶۴

شرکت فن آوری زیستی طبیعت گرا
کرج، گلدفش، خیابان هشتم غربی





خوراک پرداز هزاره نوین

خدمات تخصصی به کارخانجات خوراک دام و طیور کسانتره سازی، مکمل سازی و دارو سازی

تست شاخص ماندگاری پلت
(Pellet Durability Index Test)

تست شاخص سختی پلت
(Pellet Hardness Test)

بررسی بافت و کیفیت ظاهری پلت
(Pellet Texture)

تست میکسر به روش
میکروتریسر

– معتبرترین و دقیق ترین روش برآورد
راندمان میکسر در دنیا

– ارائه راهکارهای تخصصی جهت
افزایش راندمان میکسر

آزمون توزیع اندازه ذرات

– بررسی نسبت ذرات آسیاب شده و یکنواختی
ذرات

– ارائه راهکارهای تخصصی جهت بهبود
راندمان آسیاب

www.nmfeed.com

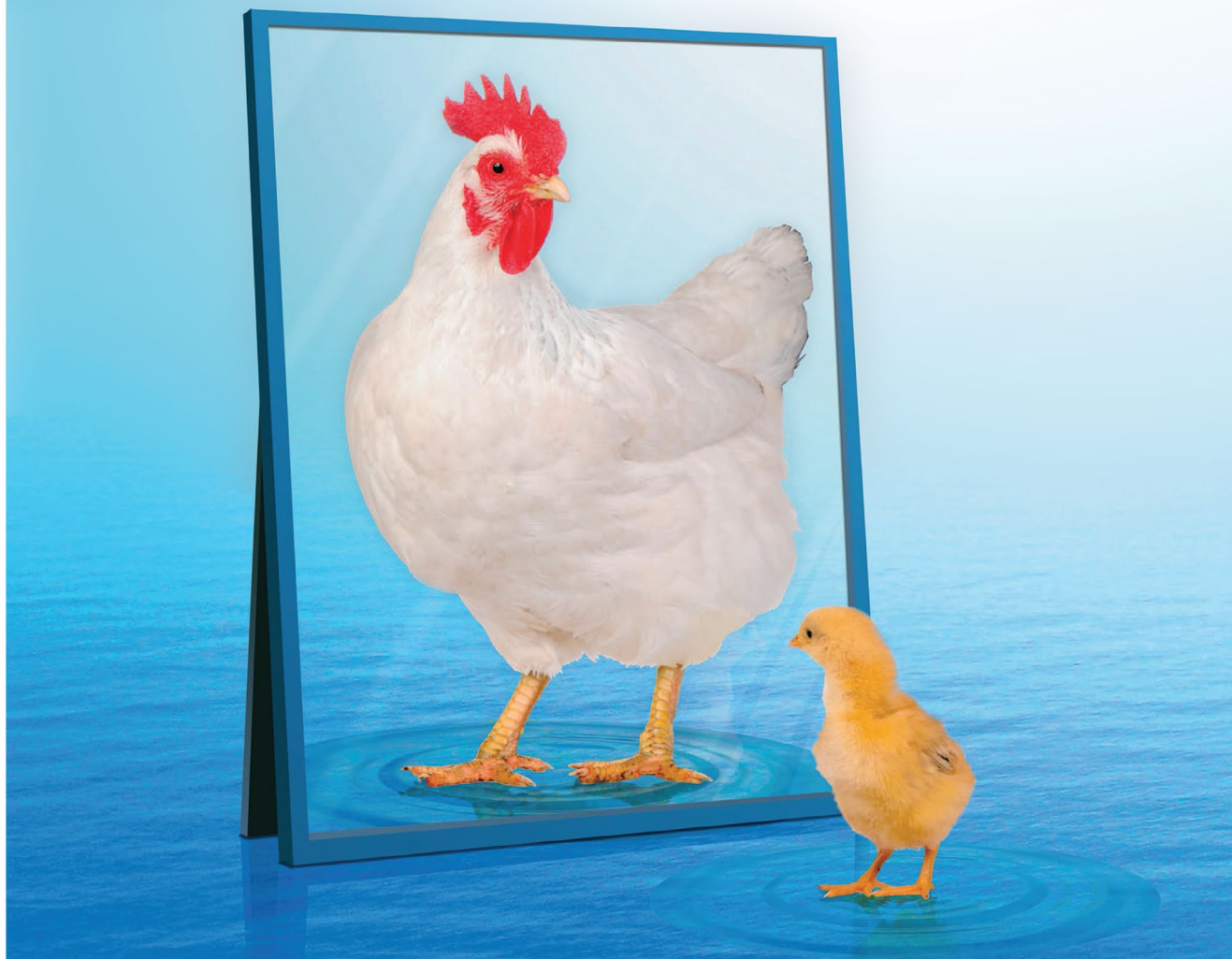
شماره های تماس : ۰۵۱۳۶۵۷۸۲۳۴-۶



Rhodimet®

RHODIMET® AT88

به رویاهایت بیندیش



متیونین مایع، با ارزش افزوده بیشتر



کارایی بیشتر

با برخورداری از بالاترین بازدهی
در شرایط عملی



صرفه جویی بیشتر

با استفاده از
نوع با صرفه تر متیونین



آسودگی خاطر بیشتر

با استفاده از برنامه DIM، در طرح، اجرا
و نظارت بر مصرف متیونین مایع



www.adisseo.com | feedsolutions.adisseo.com

ADISSEO
A BLUESTAR Company



یونیمیکس

پلت بایندر غیر رسی
(بهبود دهنده کیفیت خوراک پلت)



کارنوسل (مخمر اتولیز شده)

دیواره سلولی مخمر، پپتیدهای زیست فعال
نوکلئوتیدها و ویتامین های گروه B

نوتوکس

توکسین بایندر چند جزئی چهار لایه
(بافرمول اختصاصی دام، طیور و آبزیان)



www.SabzAndishanBartar.com



۰۵۱ - ۳۱ ۶۷۷
۰۹۱۲ ۸۹۳ ۲۰ ۹۷

مشهد، بزرگراه پیامبر اعظم (ص)، پیامبر اعظم (ص)، ۱۷، پلاک ۱۸



Sabz_Andishan_Bartar



آرین رشدافزا (آرا)

Arian Roshd Afza (ARot)

لیست محصولات

تولیدی

طیوری و دامی:



- کنسانتره ویژه ۲/۵٪ و ۵٪ گوشتی (A و B)
- کنسانتره پلاس ۲/۵٪ و ۵٪ گوشتی (A و B)
- کنسانتره شارپ ۲/۵٪ گوشتی (A و B)
- کنسانتره ایتیمم ۲/۵٪ گوشتی (تک مرحله ای)
- کنسانتره ۲/۵٪ تخمگذار دوره پرورش (A و B) و دوره تولید (A، B، C) برای سویه های مختلف
- کنسانتره ۵٪ بوقلمون (A، B، C و D)
- انواع مکمل های معدنی و ویتامینه برای طیور
- انواع پرمیکس های ویتامینه درمانی برای طیور
- انواع مکمل های معدنی و ویتامینه برای دام
- پرمیکس آمینو آد (حاوی اسید آمینه های متیونین، لیزین، ترئونین، والین، آرژنین، فرم آلی مواد معدنی، پروبیوتیک و مولتی آنزیم)

وارداتی

طیوری:



- دی ال - متیونین
- ال - لیزین هیدروکلراید
- ال - لیزین سولفات
- ال - ترئونین
- ال - والین
- ال - تربیتوفان
- ال - آرژنین
- بتائین هیدروکلراید
- کولین کلراید
- انواع ویتامین خالص
- مونوکلسیم فسفات
- آنزیم فیتاز ۱۰۰۰۰
- رنگدانه لوکاتین (BASF) / رنگدانه NHU
- آنتی اکسیدان
- ویتامین C کوتد ۹۷٪
- اسیدی فایر پودری (مخلوط در دان)
- گوانیدین استیک اسید (GAA)

دامی:



- ویتامین های خالص
- پودر چربی عبوری از شکمبه

آبزیان:



- رنگدانه لوکاتین (BASF)
- ویتامین C ۳۵٪
- بتائین هیدروکلراید



www.arianroshdafza.com



t.me/arianroshdafzaco



arianroshdafza.co



۰۲۱-۴۲ ۹۱ ۸۰۰۰ (خط ۳۰)



آرین رشد افزا (آرا)

ARIAN ROSHD AFZA(ARA)



Chengfu

نماینده انحصاری برند **CHENGFU** در ایران

L-TRYPTOPHAN

ال - تریپتوفان



- کاهش استرس و رفتارهای پرخاشگرانه
- از طریق افزایش سطوح سروتونین و ملاتونین
- افزایش ایمنی از طریق اثر تنظیمی بر مسیر کینورین
- افزایش کیفیت گوشت
- بهبود ضریب تبدیل خوراک
- کارایی جهت کاهش هزینه فرمولاسیون خوراک
- افزایش کارایی اقتصادی پرورش طیور

WWW.ARIANROSHDAFZA.COM



نیکاویت واردکننده افزودنی‌های خوراک دام و طیور از معتبرترین برندهای جهانی



ما با بهره‌مندی از دانش متخصصان برجسته، آماده‌ایم تا خدمات تغذیه‌ای و پرورشی را به شرکای تجاری خود ارائه دهیم.

با رصد مداوم نوآوری‌های بازارهای بین‌المللی، محصولات و خدماتی نوآورانه و متناسب با نیازهای شرکای تجاری خود عرضه می‌کنیم.

بیش از هر چیز، برای این مشارکت ارزش قائلیم و همواره در تلاشیم تا شریکی قابل اعتماد برای شرکای تجاری مان باشیم.

برخی از محصولات ما



Ecobiol® Plus

- نسل جدید پروبیوتیک حاوی باکتری باسیلوس آمیلولیکویی فیسینس
- مقاوم به حرارت پلت و انواع کوکسیدیواستات ها
- بهبود دهنده فلور میکروبی روده



GuanAMINO®

- گوانیدینوآستیک اسید (GAA) - پیش ساز کراتین
- بهبود رشد عضلانی و افزایش گوشت سینه
- استراتژی موثر کاهش هزینه خوراک



Bestmix®

- با انتخاب نرم افزار جیره نویسی Bestmix به جامعه جهانی رهبران صنعت پیوندید.
- پلتفرمی امن برای تبادل داده بین متخصصین جیره نویسی در سراسر دنیا
- تصمیم گیری آگاهانه برای دستیابی به تولید بهینه



NikaClean

- راهکاری ایمن برای کنترل بار میکروبی خوراک
- کاهش نیاز به مکمل های دارویی و آنتی بیوتیک ها
- افزایش سودآوری گله



AlphaNik

- راهکاری هوشمندانه برای حفظ کیفیت پوسته تخم مرغ و سلامت اسکلت پرنده
- زیست فراهمی بالاترویتامین D، کلسیم و فسفر
- تامین سود اقتصادی بالاتر در گله های مادر، تخم گذار و گوشتی



Ecobiol® Vit

- نسل جدید پروبیوتیک حاوی باکتری باسیلوس آمیلولیکویی فیسینس
- مقاوم به حرارت پلت و انواع کوکسیدیواستات ها
- قابلیت اختلاط بالا با اجزا خوراک



کاتالوگ و مقالات ورود به لینکدین

۰۹۲۰ ۲۸۸ ۰۹۰۱
۰۹۹ ۹۳۰ ۹۱۰ ۰۲۱

www.nikavit.com
info@nikavit.com

SACOX® 120

ساکوکس® ۱۲۰
سالینومایسین میکروگرانول ۱۲٪

5 Kg



- بیشترین مقاومت به استرس‌های فیزیکی و حرارتی در کارخانجات خوراک‌سازی
- پایداری فوق‌العاده در طی مراحل عمل‌آوری و پلت‌سازی
- قابل استفاده در تمام فصول برای پیشگیری از کوکسیدوز
- بدون اثر سوء بر روی میزان مصرف آب و غذا
- بهبود کیفیت بستر
- افزایش یکنواختی گله
- قابل استفاده در طیور گوشتی و پولت‌های تخم‌گذار



تولید تحت لیسانس شرکت HUVEPHARMA بلژیک

شرکت داروسازان ایران (سهامی خاص)



دفتر مرکزی: تهران، میدان آرژانتین، خیابان بخارست، خیابان ۱۹، پلاک ۱۵
تلفن: ۰۲۱-۴۲۱۵۹۰۰۰ | تلفکس: ۰۲۱-۸۸۷۲۱۶۸۰

No. 15, 19th St, Bokharest Ave., Tehran IRAN

Phone: +98 21 421 59 000 | Fax: +98 21 88 72 16 80

www.darusazaniranco.com info@darusazaniranco.com

POULCOX®

پل کوکس®
مونسنین سدیم ۱۰٪

5 Kg



- ضدکوکسیدوز پلی اتر یونوفوره وسیع الطیف
- موثر در مراحل اولیه چرخه زندگی کوکسیدیا و جلوگیری از آسیب به سلول های اپیتلیال پوشش روده
- مقاوم به استرس های فیزیکی و حرارتی در کارخانجات تولید خوراک پلت
- افزایش یکنواختی گله
- قابل استفاده در طیور گوشتی، پولت های تخم گذار، بوقلمون، گاو شیری و پرواری
- استفاده از ماده موثره اروپایی بصورت گرانول کاملاً یکنواخت



تولید تحت لیسانس شرکت HUVEPHARMA بلژیک

شرکت داروسازان ایران (سهامی خاص)



دفتر مرکزی: تهران، میدان آرژانتین، خیابان بخارست، خیابان ۱۹، پلاک ۱۵

تلفن: ۰۲۱-۴۲۱۵۹۰۰۰ | تلفکس: ۰۲۱-۸۸۷۲۱۶۸۰

No. 15, 19th St, Bokharest Ave., Tehran IRAN

Phone: +98 21 421 59000 | Fax: +98 21 88 72 1680

www.darusazaniranco.com info@darusazaniranco.com



OptiPhos®

اپتیفوس®

فیتاز پیشرفته | میکروگرانول

20 Kg

- فیتاز باکتریایی ثبت شده در اتحادیه اروپا با عملکرد سریع و کارآمد
- مقاومترین فیتاز به دمای پلت به دلیل پوشش اختصاصی محصول (تا حداقل ۸۵ °C)
- فعالترین فیتاز در دامنه وسیع pH (۵-۱) و مقاوم به پیپسین
- دارای بالاترین ماتریکس فسفر و بیشترین اثرات بر بهبود عملکرد گله
- بالاترین شاخصهای فعالیت آنزیمی ($V_{max} - K_{cat}$)
- اثرات سوپر دوزینگ حتی در سطح دو برابری
- کارایی بالا در دوز پایین



واردات و توزیع انحصاری در سراسر ایران
شرکت داروسازان ایران (سهامی خاص)



دفتر مرکزی: تهران، میدان آرژانتین، خیابان بخارست، خیابان ۱۹، پلاک ۱۵

تلفن: ۰۲۱-۴۲۱۵۹۰۰۰ | تلفکس: ۰۲۱-۸۸۷۲۱۶۸۰

No. 15, 19th St, Bokharest Ave., Tehran IRAN

Phone: +98 21 421 59000 | Fax: +98 21 88 72 1680

www.darusazaniranco.com info@darusazaniranco.com

Albac®

Poultry

آلبک®

زینک باسیترا سین گرانول ۱۵٪

25 Kg



- جهت پیشگیری و کنترل ورم روده نکروتیک
- تنها باسیترا سین قابل استفاده در تمامی سنین طیور تخم‌گذار
- مقاوم به حرارت تولید خوراک پلت و شرایط محیطی
- زمان پرهیز از مصرف صفر روز
- تنها زینک باسیترا سین ثبت شده در FDA آمریکا



واردات و توزیع انحصاری در سراسر ایران
شرکت داروسازان ایران (سهامی خاص)

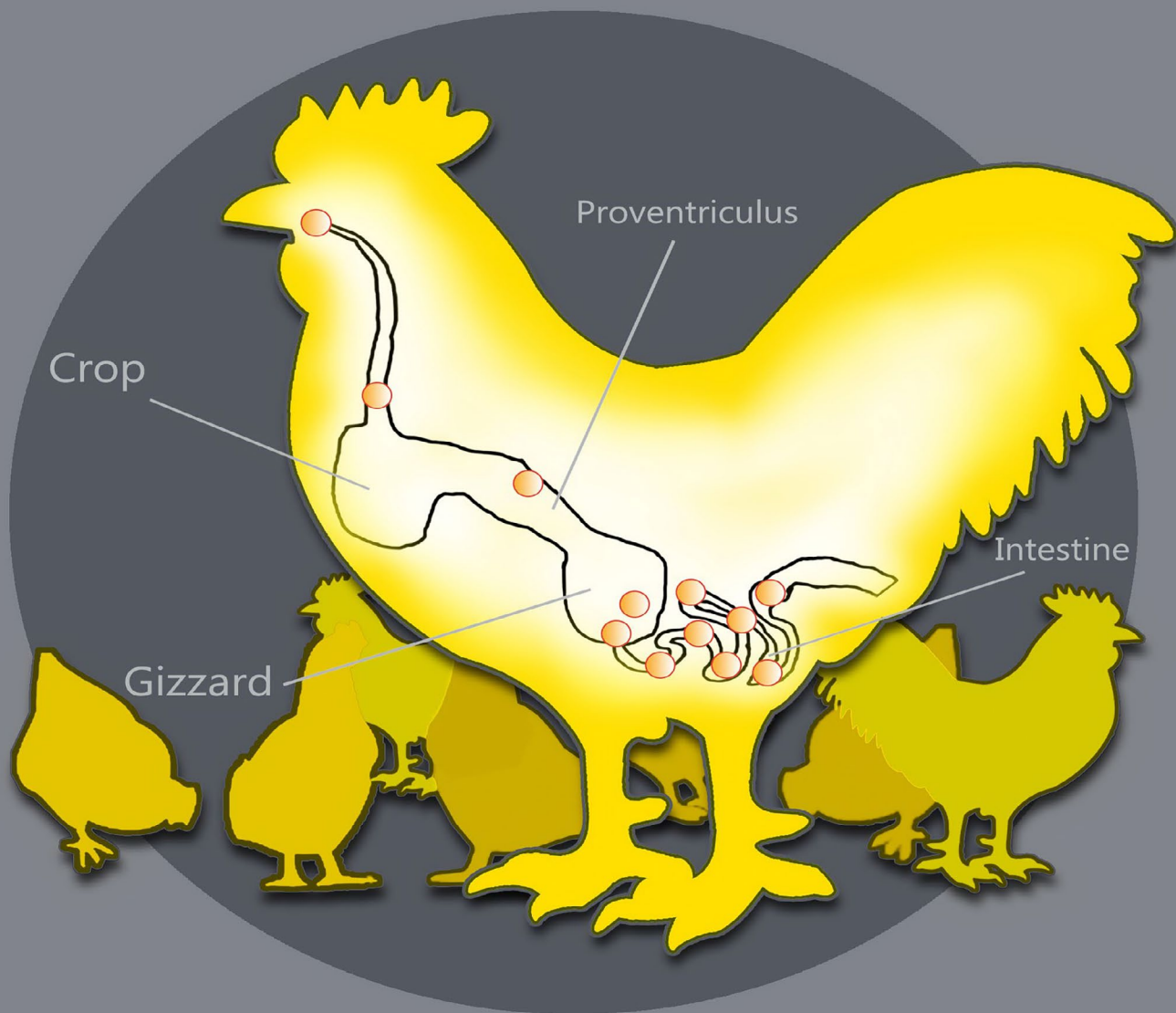


دفتر مرکزی: تهران، میدان آرژانتین، خیابان بخارست، خیابان ۱۹، پلاک ۱۵
تلفن: ۰۲۱-۴۲۱۵۹۰۰۰ | تلفکس: ۰۲۱-۸۸۷۲۱۶۸۰
No. 15, 19th St, Bokharest Ave, Tehran IRAN
Phone: +98 21 421 59000 | Fax: +98 21 88 72 1680
www.darusazaniranco.com info@darusazaniranco.com

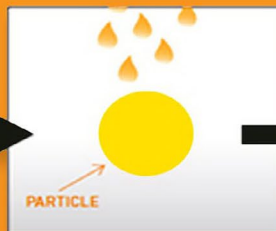
Phytmax A (Acid)

Natural Solution for animal nutrition

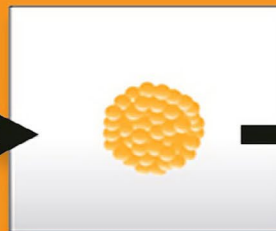
Acidifier & Growth Promoter



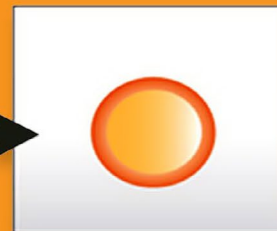
Homogeneous Mix
Of Essential Oils



Spraying Process
Of Essential Oils



Dry Process



Spray The Protective Coated



Phytosolutions

در ساخت این محصول از تکنولوژی پیشرفته Micropearl Process Protection استفاده می شود ، که ماده فعال در پوشش محافظ ، ذرات همگنی را تشکیل می دهند . با استفاده از این روش ، محصول با حفظ اثر ماده فعال تا درجه حرارت ۱۲۰ C و در شرایط پلت در کارخانجات خوراک پایدار می باشد .

Phytmax Cox

Natural Solutions for animal nutrition

Natural Coccidiostat



chili



turmeric



cinnamon



pepper



- Anti Inflammatory Effect
- Anti Coccidiosis
- Growth Promoter
- Immunostimulator
- Antioxidant
- Gut Health



Info@mehrpai.com



فصلنامه دانش فرآوری خوراک

شماره پیاپی: ۴۱ تابستان ۱۴۰۴
صاحب امتیاز: شرکت خوراک پرداز هزاره نوین
نشانی: شهرک صنعتی مشهد، بلوار تلاش جنوبی، خیابان دوم،
پلاک ۱۲۸ تلفن: ۰۵۱-۳۶۵۱۳۴۶۷



www.feed-processing.com

info@feed-processing.com

[feed-processing-science](https://www.linkedin.com/company/feed-processing-science)



شرایط پذیرش مقاله در فصلنامه «دانش فرآوری خوراک»

فصلنامه «دانش فرآوری خوراک» با خوشوقتی و سپاسگزاری آماده دریافت مقالات ترجمه یا تألیف شده متناسب با اهداف نشریه می‌باشد. خواهشمند است جهت سهولت در امر گزینش و چاپ مقالات، پیش از ارسال مطالب، نکات ذیل را مد نظر قرار دهید:

- ۱ صرفاً مقالات مرتبط با مبحث فرآوری خوراک پذیرفته و بررسی خواهند شد.
- ۲ مقالات ارسالی در دیگر مجلات چاپ نشده باشند.
- ۳ در صورت ترجمه بودن مطالب، نسخه اصلی مقاله نیز ارسال گردد.
- ۴ سردبیر و هیئت تحریریه مجاز به رد، یا قبول و ویرایش مقالات ارسالی می‌باشند.

شرایط پذیرش آگهی در فصلنامه «دانش فرآوری خوراک»

ضمن قدردانی از حسن اعتماد شما همکاران گرامی در ارسال آگهی تبلیغاتی در این فصلنامه، خواهشمند است قبل از ارسال فایل آگهی جهت چاپ در این نشریه، به منظور حفظ کیفیت، نکات ذیل را مد نظر قرار دهید:

- ۱ آگهی، مفهومی یا موضوعی بوده و حتماً از طراحی خوبی برخوردار باشد.
- ۲ طراحی آگهی ارسالی توسط مدیر هنری نشریه رد و یا تأیید صلاحیت می‌گردد.
- ۳ فایل‌ها باید با وضوح ۳۰۰ DPI، در ابعاد ۲۷/۵×۲۱/۵ عمودی و در حالت چهار رنگ CMYK و در قالب TIFF ارائه گردد.

- مقالات و تصاویر ارائه شده در این فصلنامه با نظارت بخش علمی شرکت خوراک پرداز هزاره نوین تدوین شده‌اند. لذا استفاده از آن‌ها با ذکر منبع «دانش فرآوری خوراک» الزامی و بلامانع است.
- فصلنامه «دانش فرآوری خوراک» پذیرای نظرات، انتقادات و پیشنهادات شما خوانندگان محترم خواهد بود.
- درج آگهی محصولات تجاری به منزله تأیید آن‌ها توسط شرکت «خوراک پرداز هزاره نوین» نمی‌باشد.

فهرست

سخن سردبیر

۱۴

تأمین نیازهای تغذیه‌ای دام با استفاده از پلت‌های با کیفیت بالا

۱۶

تأثیر انتخاب نشانگر، طیف‌سنجی مادون قرمز (NIR) و زمان میکس خوراک بر ضریب تغییرات (یکنواختی میکس)، یکنواختی وزن بدن و عملکرد رشد جوجه‌های گوشتی در دوره‌های آغازین (استارتر)، رشد و پایانی

۲۰

پیشگامان صنعت خوراک در دنیا
(Diamond V)

۳۲

تبدیل چالش‌های تولید خوراک به فرصت‌های بهبود و بهینه‌سازی

۳۸

رویدادها (پاییز ۱۴۰۴)

۴۱

تغذیه جوجه‌های گوشتی: مش یا پلت

۴۲

تأثیر زمان تولید، وضعیت دای (جدید یا تعمیری) و کارخانه خوراک بر کیفیت فیزیکی خوراک تجاری جوجه‌های گوشتی

۵۰

جدول منتخب فصل

۵۸

ژلاتینه شدن نشاسته در فرآیند کاندیشنینگ

۶۰

اثرات افزودن ذرت کامل قبل از پلت‌سازی بر اندازه ذرات خوراک، کیفیت پلت، عملکرد رشد، بازده لاشه، توسعه اندام‌های گوارشی و جمعیت میکروارگانیسم‌های روده‌ای جوجه‌های گوشتی در بازه سنی ۱۴ تا ۴۲ روز

۶۶

Articles at a glance

۷۵

۱۶



۲۰



۴۲



۵۰



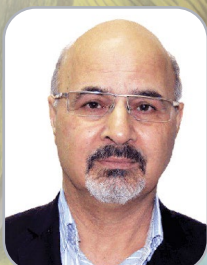


دروود بی‌پایان به همه‌ی همراهان عرصه دانش و صنعت؛ در فضای رقابتی و پیچیده صنعت خوراک دام و طیور، تولید محصول با کیفیت، تنها بخشی از مسیر موفقیت است؛ بخش مهم‌تر، انتقال دانش و پرورش نگاهی علمی در تمام اجزای زنجیره تأمین و مصرف است. شرکت خوراک پرداز هزاره نوین، از آغاز فعالیت خود، با درک عمیق از این نیاز، راهی دوگانه اما هم‌راستا را انتخاب کرده است: تولید تخصصی کنسانتره و پرمیکس از یک سو و سرمایه‌گذاری مستمر در آموزش، محتوا و توسعه دانش فنی از سوی دیگر.

در کنار تولید محصولاتی با فرمولاسیون دقیق، متکی بر داده‌های به‌روز و آزمون‌های استاندارد، ما همواره باور داشته‌ایم که توانمندسازی علمی بدنه فنی کشور، کلید پایداری واقعی در این صنعت می‌باشد و آموزش، حلقه اتصال علم و عمل است. از همین رو، بخش قابل توجهی از تلاش خوراک پرداز به انتقال دانش و آموزش اختصاص یافته است. چاپ فصل‌نامه فارسی و لاتین "دانش فراوری خوراک"، انتشار بولتن‌های علمی، برگزاری سمینارها و وبینارهای تخصصی، برگزاری سمپوزیوم‌ها و دوره‌های آموزشی، تنها بخشی از تعهد ما به توسعه پایدار دانش در این صنعت است.

رویکرد ما به آموزش، تبلیغاتی یا تشریفاتی نیست؛ بلکه جزئی از مسئولیت اصلی ماست. در دنیایی که فناوری با سرعتی بی‌سابقه پیش می‌رود، شرکت‌هایی ماندگارند که درک عمیقی از آموزش و پژوهش داشته باشند. خوراک پرداز هزاره نوین، نه تنها خود را متعهد به تولید با کیفیت می‌داند، بلکه نقش خود را در توسعه علمی صنعت به‌خوبی شناخته و ایفا می‌نماید. این نگاه علمی و آموزشی، نه یک انتخاب موقت، که مسیر ثابت ماست.

با احترام
امیر عطار



حسن کرمانشاهی
عضو هیئت تحریریه
hassbird@yahoo.com



هانیه حاتمی
دبیر تحریریه
haniehatami6788@gmail.com



امیر عطار
سر دبیر، مدیر مسئول
attar@nmfeed.com



محمدرضا عبداللهی
عضو هیئت تحریریه
m.abdollahi@massey.ac.nz



داوود نعمتی
ویراستار ادبی
d.nemati1364@gmail.com



ابوالقاسم گلیان
عضو هیئت تحریریه
g_golian@yahoo.com



سمیه کروژده
مسئول بازرگانی، طراح هنری
skoroozhde@yahoo.com



تأمین نیازهای تغذیه‌ای دام با استفاده از پلت‌های با کیفیت بالا

تأثیر بر عملکرد حیوان

کیفیت پلت مستقیماً بر بهره‌وری حیوانات تأثیرگذار است. تحقیقات متعدد نشان داده‌اند که حیواناتی که خوراک پلت با کیفیت بالا مصرف می‌کنند، رشد سریع‌تر، ضریب تبدیل خوراک بهتر و سلامت کلی بالاتری دارند. آزمایش اخیر روی جوجه‌های گوشتی کاب ۵۰۰، نشان داد استفاده از پلت با قطر ۳ و ۴ میلی‌متر نسبت به خوراک مش، بهبود قابل توجهی در میزان مصرف خوراک، افزایش وزن روزانه و ضریب تبدیل خوراک (FCR) دارد (شکل ۱).

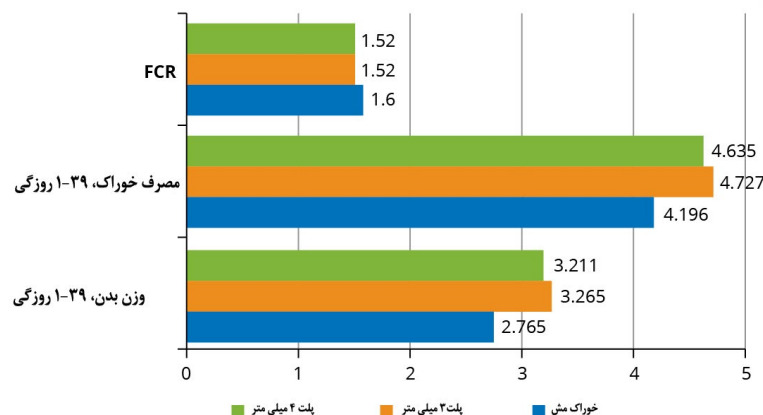
با تلاش تولیدکنندگان خوراک برای بهینه‌سازی همزمان بهره‌وری و پایداری، اهمیت تولید مداوم پلت‌های با کیفیت بالا بیش از پیش نمایان می‌شود. این مقاله عوامل کلیدی در پلت‌سازی موثر، تأثیر آن بر عملکرد حیوان و نقش افزودنی‌های لیگنینی در بهینه‌سازی فرآیند را بررسی می‌کند.

چرا پلت‌سازی اهمیت دارد؟

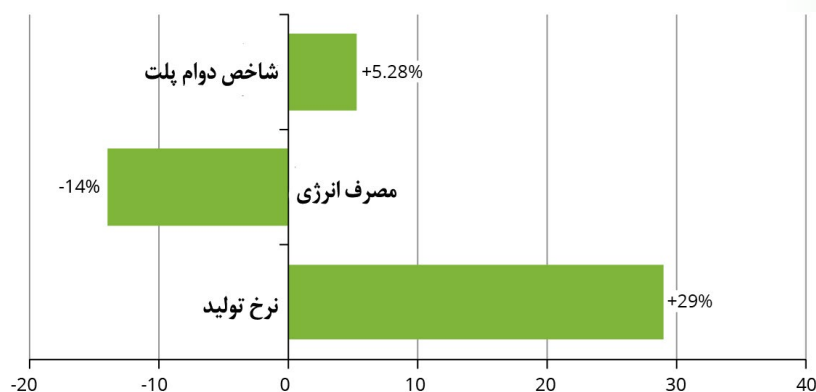
پلت‌سازی فرآیند فشرده‌سازی و شکل‌دهی خوراک به صورت پلت‌های متراکم و یکنواخت است. این تغییر شکل مزایای متعددی در سراسر زنجیره تولید خوراک به همراه دارد:

- افزایش بهره‌وری خوراک: پلت‌ها قابلیت هضم مواد مغذی را افزایش داده و جذب مؤثرتری را فراهم می‌کنند.
- کاهش هدررفت خوراک: برخلاف خوراک مش که میزان ذرات ریز آن بالاست، پلت‌ها میزان ضایعات را در زمان خوراک‌دهی و حمل‌ونقل به حداقل می‌رسانند.
- سهولت در حمل، نگهداری و انبارداری: اندازه یکنواخت پلت‌ها باعث بهبود جریان‌پذیری و کاهش حجم کلی خوراک می‌شود که مدیریت ذخیره‌سازی و حمل و نقل را آسانتر می‌کند.
- افزایش ایمنی خوراک: شرایط حرارتی حاکم بر فرایند پلت‌سازی، میکروارگانیسم‌ها و عوامل بیماری‌زا نظیر سالمونلا را کاهش می‌دهد.

با تمرکز بر فرمولاسیون دقیق، بهینه‌سازی فرآیند و استفاده هوشمندانه از افزودنی‌ها، تولیدکنندگان خوراک می‌توانند ارزش قابل توجهی در حوزه‌های اقتصادی و زیست‌محیطی تولید خوراک ایجاد کنند.



تصویر ۱. عملکرد رشد در جوجه‌های گوشتی نژاد کاب ۵۰۰ که با جیره‌هایی با اشکال مختلف خوراک تغذیه شده‌اند.



تصویر ۲. تأثیر افزودنی پلت‌سازی مبتنی بر لیگنین (میانگین نتایج ۳۰ آزمایش)

سایر مزایای پلت‌سازی عبارتند از

- افزایش نرخ رشد از طریق بهبود تراکم مواد مغذی و میزان مصرف خوراک.
- کاهش ضریب تبدیل خوراک (FCR)، به این معنا که برای هر واحد افزایش وزن، خوراک کمتری نیاز است.
- کاهش استرس تغذیه‌ای و رفتارهای تهاجمی در سیستم‌های پرورش متراکم.
- بهبود سلامت دستگاه گوارش و تقویت سیستم ایمنی، که از طریق جیره‌های متعادل و عاری از آلودگی حاصل می‌شود.

چه عواملی یک پلت با کیفیت را می‌سازند؟

- تولید پلت‌های مقاوم و حفظ ارزش تغذیه‌ای آنها به ترکیبی از عوامل مربوط به فرمولاسیون و فرآیند تولید بستگی دارد:
- کیفیت مواد اولیه و یکنواختی اندازه ذرات آسیاب شده که بر سطح تماس و قابلیت چسبندگی مواد تأثیرگذار است.
- بخاردهی و شرایط حرارتی که باعث ژلاتینه شدن نشاسته و افزایش چسبندگی می‌شود.
- انتخاب مناسب دای و تجهیزات پلت‌سازی که بر شکل، تراکم و سرعت تولید اثرگذار است.
- مراحل خنک‌کردن و خشک‌کردن که ساختار پلت را تثبیت کرده و رطوبت آن را کاهش می‌دهد. پژوهش‌ها نشان می‌دهد این عوامل در تعامل با یکدیگر، دوام و کارایی نهایی پلت را تعیین می‌کنند. با توجه به حاشیه‌های سود محدود در تولید خوراک، تغییرات جزئی در فرمول یا فرآیند تولید می‌تواند بهبود اقتصادی قابل توجهی ایجاد کند.

نقش افزودنی‌ها در تولید پلت

در فرمولاسیون خوراک‌های حاوی مقادیر بالای مواد معدنی، چربی یا فیبر، استفاده از افزودنی‌ها به منظور بهبود چسبندگی و افزایش بهره‌وری تولید اهمیت ویژه‌ای دارد. لیگنوسولفونات‌ها که از فرآیند تولید خمیر چوب به دست می‌آیند، سالهاست به عنوان چسباننده‌های مؤثر و پایدار شناخته شده‌اند. این افزودنی‌ها خصوصاً در فرمولاسیون‌های چالش‌برانگیز، کیفیت پلت را افزایش داده، میزان خاکه را کاهش داده و عملیات تولید را تسهیل می‌کنند.



لیگنوسولفونات‌ها به بهبود کیفیت پلت، کاهش خاکه و افزایش عملکرد کمک می‌کنند.

Reference: Animal nutrition with high-quality pellets, Mathieu Calmont, All About Feed, 2025

مزایای اثبات شده (نتایج آزمایش‌های تجاری)

خلاصه ۳۰ آزمایش تجاری انجام شده روی خوراک خوک، طیور و اسب با استفاده از افزودنی پلت‌سازی مبتنی بر لیگنین در تصویر ۲ نشان داده شده است:

- افزایش ۲۹ درصد در نرخ تولید خوراک
 - کاهش ۱۴ درصد در مصرف انرژی
 - بهبود ۵/۳ درصد در شاخص دوام پلت (Pellet Durability Index, PDI)
- این نتایج تأکید می‌کند که افزودنی‌های پلت‌سازی نه تنها به بهبود کیفیت خوراک کمک می‌کنند، بلکه باعث افزایش بهره‌وری اقتصادی و پایداری زیست‌محیطی نیز می‌شوند.

راهکارهای پایدار در تولید خوراک

افزودنی‌های مبتنی بر لیگنین از منابع تجدیدپذیر تولید می‌شوند و با تمرکز روزافزون صنعت خوراک برای توسعه پایدار هم‌راستا هستند. مزایای کلیدی این راهکارها عبارتند از:

- بهینه‌سازی مصرف منابع: پلت‌های بادوام باعث بهبود بهره‌وری خوراک و کاهش اثرات زیست‌محیطی تولید هر واحد پروتئین حیوانی می‌شوند.
 - کاهش ضایعات: کاهش تولید خاکه به معنی کاهش هدررفت خوراک در طول زنجیره تأمین است.
 - تأمین پایدار: لیگنوسولفونات‌ها از منابع چوبی با مدیریت پایدار تأمین می‌شوند.
- کیفیت پلت فقط یک هدف فنی نیست بلکه یک عامل کلیدی برای بهبود عملکرد حیوان، افزایش بهره‌وری و پایداری زیستی محیطی است. با تمرکز بر فرمولاسیون دقیق، بهینه‌سازی فرآیند و استفاده هوشمندانه از افزودنی‌ها، تولیدکنندگان خوراک می‌توانند ارزش قابل توجهی در حوزه‌های اقتصادی و زیست‌محیطی تولید خوراک ایجاد کنند. ابزارها و دانش مناسب، تولید پلت‌های باکیفیت نه تنها امکان‌پذیر است بلکه از نظر اقتصادی و زیست‌محیطی ضروری می‌باشد.



شرکت شهاب گستر خاوران

(تفکر | کیفیت | نوآوری)

طراح و سازنده خطوط تولید خوراک دام ،
طیور و آبزیان ، ماشین آلات مکمل ، پری
میکس سازی ، کود آلی و ارگانیک
با بیش از دو دهه تلاش مستمر

آدرس : مشهد - بزرگراه پیامبر اعظم - بین
پیامبراعظم ۱۰ و ۱۲ - برج صدرا - واحد ۵۲
شماره تماس : ۰۹۱۵۴۱۱۵۹۳۲

shahab.gostar.khavarar@gmail.com
www.shahab-gostar.com



تأثیر انتخاب نشانگر، طیف‌سنجی مادون قرمز (NIR) و زمان میکس خوراک بر ضریب تغییرات (یکنواختی میکس)، یکنواختی وزن بدن و عملکرد رشد جوجه‌های گوشتی در دوره‌های آغازین (استارتر)، رشد و پایداری

در بسیاری از کشورها زمان میکس خوراک (یکنواختی میکس) در کل دوره پرورش بدون توجه به سن پرنده و الگوهای مصرفی آن، ثابت در نظر گرفته می‌شود. با این حال، تحقیقات اندکی درباره زمان بهینه میکس و همچنین روش‌های نوین تحلیل مانند طیف‌سنجی مادون قرمز درون خط (In-Line NIR)^۱ برای بررسی ضریب تغییرات (CV) و عملکرد رشد جوجه‌های گوشتی در مراحل مختلف پرورش انجام شده است.

دو آزمایش به‌منظور بررسی تأثیر نوع نشانگر، طیف‌سنجی NIR و زمان‌های مختلف میکس بر یکنواختی میکس، عملکرد رشد و یکنواختی وزن بدن جوجه‌های گوشتی از روز اول تا ۴۲ روزگی انجام شد. خوراک با استفاده از میکسر ریبونی با وزن ۱۸۱۵ کیلوگرم تهیه شد. در هر دو آزمایش، خوراک برای ۴/۵ دقیقه (۳ دقیقه میکس خشک و ۹۰ ثانیه میکس مرطوب) و برای ۳۰ ثانیه (بدون میکس خشک و ۳۰ ثانیه میکس مرطوب) میکس شد تا به ترتیب یک میکس با زمان استاندارد (SM)^۲ و یک میکس با زمان کوتاه‌تر (AM)^۲ به دست آید. آزمایش اول به‌صورت یک طرح فاکتوریل ۲ × ۲ × ۴ اجرا شد که شامل دو زمان میکس (۴/۵ و ۰/۵ دقیقه)، دو اندازه بچ (۹۰۸ و ۱۸۱۵ کیلوگرم) و چهار روش ارزیابی عملکرد میکسر (کلرید سدیم، میکروتیرسرها با رنگ قرمز #۴۰ و آبی #۴۰، و NIR در خط) بود.

در هر دو آزمایش، استفاده از یک نشانگر واحد، تخمین دقیق‌تری از ضریب تغییرات میکسر در جیره‌های SM و AM ارائه کرد ($P < 0.05$). همچنین در آزمایش دوم، زمان میکس تأثیر معناداری بر وزن بدن (BW)، مصرف خوراک (FI)، ضریب تبدیل خوراک (FCR)، یا ضریب تغییرات وزن بدن هر پرنده از روز ۱ تا ۴۲ نداشت ($P > 0.05$). این داده‌ها نشان می‌دهد که ضریب تغییرات میکسر بسته به زمان کل میکس و روش ارزیابی، متفاوت است و کاهش زمان میکس لزوماً باعث کاهش عملکرد رشد یا یکنواختی وزن بدن جوجه‌ها در دوره‌های آغازین، رشد و پایداری نمی‌شود.

به‌طور معمول، زمانی یکنواختی قابل قبولی حاصل می‌شود که ضریب تغییرات (CV) یک مارکر مشخص در جیره کمتر از ۱۰ درصد باشد.

۱- روشی سریع و غیرمخرب برای آنالیز ترکیب شیمیایی مواد در حالت in-line، این فناوری مستقیماً در خط تولید نصب شده و امکان پایش لحظه‌ای کیفیت خوراک (مانند یکنواختی ترکیب، میزان رطوبت یا پروتئین) را فراهم می‌کند.

۲- Standard mix (SM)
Abbreviated mix (AM)

مقدمه

یکنواختی میکس در جیره‌های جوجه‌های گوشتی، یکی از شاخص‌های کیفیت است که می‌توان آن را با کنترل زمان میکس مواد در میکسر تنظیم کرد. تحقیقات گذشته نشان داده‌است که یکنواختی میکس به‌طور غیرمستقیم با ظرفیت میکسر و مدت‌زمان میکس رابطه معکوس دارد (Wicker و Poole، ۱۹۹۱؛ McCoy و همکاران، ۱۹۹۴). به‌طور معمول، زمانی یکنواختی قابل قبولی حاصل می‌شود که ضریب تغییرات (CV) یک مارکر مشخص در جیره کمتر از ۱۰ درصد باشد (Beumer، ۱۹۹۱). جوجه‌های گوشتی در مقایسه با خوک‌ها و گاوها مقدار کمتری خوراک مصرف می‌کنند؛ بدین ترتیب این فرض وجود دارد برای به حداکثر رساندن مصرف مواد مغذی و بهینه‌سازی عملکرد رشد، زمان میکس طولانی‌تر و یکنواختی بیشتر مواد مغذی مورد نیاز است (Creger، ۱۹۵۷؛ McCoy و همکاران، ۱۹۹۴؛ Poholsky و همکاران، ۲۰۲۱). در حال حاضر زمان کل میکس خوراک برای جوجه‌های گوشتی در دوره رشد معمولاً بین ۳ تا ۵ دقیقه است تا همگنی مواد مغذی حفظ شود و با مقررات تولید خوراک مطابقت داشته باشد (Stark و Saensukjaroenphon، ۲۰۱۷).

یک جیره با کیفیت بالا و یکنواخت، برای رشد در خوک‌های تازه از شیر گرفته شده و جوجه‌های جوان در دوره استارت‌ر بسیار ضروری است (Ensminger و همکاران، ۱۹۹۰؛ Traylor و همکاران، ۱۹۹۴؛ Clark و همکاران، ۲۰۰۷). با این حال، اگر بتوان زمان میکس را کاهش داد به‌ویژه در دوره‌های رشد و پایداری، این کار می‌تواند موجب افزایش ظرفیت تولید خوراک و کاهش نیاز به نیروی انسانی در کارخانه‌های تولید خوراک با حجم بالا شود. همچنین، گزارش‌هایی وجود دارد مبنی بر اینکه زمان‌های میکس ≥ 4 دقیقه، تأثیر منفی بر عملکرد رشد خوک‌ها و طیور نداشته‌اند (Traylor و همکاران، ۱۹۹۴؛ Ciftci و Ercan، ۲۰۰۳؛ Paulk و همکاران، ۲۰۱۵). ارزیابی ترکیب زمان‌های میکس استاندارد و کوتاه در دوره‌های خاص رشد جوجه‌های گوشتی، برای تعیین زمان میکس مناسب بدون به خطر انداختن عملکرد رشد، حیاتی است. در حال حاضر صنعت خوراک دام و طیور آزمایش‌هایی را برای ارزیابی عملکرد میکسر بر روی داروها، اسیدهای آمینه، میکرو مینرال‌ها و نمک (یعنی یون سدیم یا کلرید) انجام می‌دهند (Clark و همکاران، ۲۰۰۷؛ Stark و Saensukjaroenphon، ۲۰۱۷). با اینکه اندازه‌گیری غلظت یون کلرید حاصل از نمک، توسط تولیدکنندگان خوراک و متخصصان تغذیه به‌عنوان یک آزمون قابل قبول برای یکنواختی شناخته شده، جیره‌های طیور حاوی ال-لیزین

هیدروکلراید (McCoy و همکاران، ۱۹۹۴؛ Clark و همکاران، ۲۰۰۷) نتایج ناپایداری نشان داده‌اند. همچنین اگر غلظت نمک از طریق تحلیل یون سدیم اندازه‌گیری شود و جیره حاوی بافر مانند بی‌کربنات سدیم باشد ضریب تغییرات میکسر به‌صورت نادرست محاسبه خواهد شد. بنابراین اجرای روش‌های تحلیلی جایگزین، مقرون‌به‌صرفه و دقیق ضروری است تا تفسیر مناسبی از CV میکسر به دست آید، پارامترهای کیفیت خوراک به‌درستی پایش شوند و اصلاحات دقیق‌تری در فرمولاسیون خوراک صورت گیرد. طیف‌سنجی مادون قرمز نزدیک خط (NIR) نوعی طیف‌سنجی جذب ارتعاشی است که از بخش NIR طیف الکترومغناطیسی برای به‌دست آوردن اطلاعات کمی و کیفی درباره ترکیب مواد مورد بررسی استفاده می‌کند. استفاده از روش بازتابی جذب در طیف‌سنجی NIR، به‌عنوان روشی مفید برای تحلیل و ارزیابی خوراک شناخته شده است. تحقیقات پیشین، طیف‌سنجی NIR را به‌عنوان روشی غیرمخرب برای اندازه‌گیری اندازه ذرات (Williams و Starkey، ۱۹۸۰؛ Pasikatan و همکاران، ۲۰۰۱؛ Ely و همکاران، ۲۰۰۸)، بررسی ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی مواد خام (Nielsen و همکاران، ۲۰۰۱؛ Smith و همکاران، ۲۰۰۱؛ Owens و همکاران، ۲۰۰۹)، شناسایی تقلب در روغن‌های به‌کار رفته در خوراک دام (Graham و همکاران، ۲۰۱۲) و همچنین کنترل کیفیت در سیستم‌های انتقال خوراک (Nielsen و همکاران، ۲۰۰۱) بررسی کرده‌اند. استفاده از طیف‌سنجی NIR به‌صورت درون خط (in-line) برای تعیین عملکرد میکسر، می‌تواند به‌عنوان جایگزینی برای پایش مستمر و کمی درصد ضریب تغییرات (CV٪) نشانگرهای انتخاب‌شده در جیره‌های جوجه‌های گوشتی به کار گرفته شود. ارزیابی اثرات متقابل بین زمان میکس، اندازه بچ و روش‌های آزمایش عملکرد میکسر، برای بهینه‌سازی یکنواختی میکس (بر اساس ضریب تغییرات) در خوراک جوجه‌های گوشتی حیاتی است. بنابراین، دو آزمایش انجام شد تا تأثیر انتخاب نوع مارکر، طیف‌سنجی مادون قرمز درون خط (in-line NIR) و زمان اختلاط بر ضریب تغییرات میکسر (CV)، یکنواختی وزن بدن و عملکرد رشد جوجه‌های گوشتی از روز ۱ تا ۴۲ بررسی شود.

نتایج

آزمایش اول: تأثیرات اصلی زمان میکس، اندازه بچ و روش‌های ارزیابی عملکرد میکسر بر ضریب تغییرات (CV) در جدول ۱ گزارش شده است. جیره‌های با زمان میکس استاندارد (SM) و نمونه‌هایی که با طیف‌سنجی مادون قرمز نزدیک درون‌خط تحلیل شدند، نسبت به جیره‌های با زمان میکس کوتاه (AM) و همچنین روش‌های میکروتریسر و کلرید سدیم، مقادیر CV پایین‌تری نشان دادند ($P \leq 0.01$). اندازه بچ تأثیر معناداری بر CV میکسر نداشت.

تأثیرات متقابل بین زمان میکس، اندازه بچ و روش‌های ارزیابی میکسر نیز در جدول ۱ آمده است. بین این سه عامل، تعامل معناداری از نظر آماری بر روی ضریب تغییرات مشاهده نشد ($P \geq 0.05$). با این حال، تعامل بین زمان میکس و روش‌های ارزیابی در این آزمایش نشان داد که زمان میکس طولانی‌تر می‌تواند همگنی مواد مغذی را افزایش دهد، که این موضوع با توزیع یکنواخت نشانگرها در کل بچ و در نتیجه کاهش ضریب تغییرات میکسر همراه بود ($P \leq 0.01$). بیشترین مقدار CV مربوط به جیره‌های AM و روش تحلیلی Microtracer آبی #۴۰ بود. در مقابل، جیره‌های SM که با میکروتریسر (قرمز و آبی #۴۰) تحلیل شدند، کاهش قابل توجهی در CV داشتند. در عین حال، هرچند in-line NIR پایین‌ترین مقدار CV میکسر را ثبت کرد، تفاوت معناداری بین دو زمان میکس (SM و AM) در این روش مشاهده نشد. همچنین در روش کلرید سدیم نیز تفاوت معناداری در CV بین زمان‌های مختلف میکس دیده نشد.

جدول ۱. اثرات اصلی و تعاملی زمان میکس، اندازه بچ و روش تحلیل بر ضریب تغییرات (CV) میکسر

روش اندازه‌گیری	زمان میکس ^۱ (دقیقه)	اندازه بچ ^۲ (کیلوگرم)	ضریب تغییرات ^۳ (درصد)
اثر اصلی			
یون کلر (کلرید سدیم)			۱۳/۹۹ ^A
میکروتریسر قرمز #۴۰ (تعداد) ^۴			۱۲/۵۳ ^A
میکروتریسر آبی #۴۰ (تعداد) ^۴			۱۳/۰۴ ^A
NIR خطی			۱/۴۹ ^B
P value			<۰/۰۰۰۱
SEM			۰/۸۹
	۴/۵		۷/۵۰ ^B
	۰/۵		۱۳/۰۳ ^A
P value			<۰/۰۰۰۱
SEM			۰/۶۳
		۹۰۸	۱۰/۹۳
		۱۸۱۵	۹/۶۰
P value			۰/۱۴۳۳
SEM			۰/۶۳
اثر تعاملی			
یون کلر (کلرید سدیم)	۴/۵	-	۱۱/۳۸ ^{BC}
میکروتریسر قرمز #۴۰	۴/۵	-	۸/۷۳ ^C
میکروتریسر آبی #۴۰	۴/۵	-	۸/۰۱ ^C
NIR خطی	۴/۵	-	۱/۹۰ ^D
یون کلر (کلرید سدیم)	۰/۵	-	۱۶/۶۱ ^{AB}
میکروتریسر قرمز #۴۰	۰/۵	-	۱۶/۳۵ ^{AB}
میکروتریسر آبی #۴۰	۰/۵	-	۱۸/۰۶ ^A
NIR خطی	۰/۵	-	۱/۰۷ ^D
P value			۰/۰۰۱۰
SEM			۱/۲۵

A-D: میانگین‌هایی که در یک ستون حروف بالای آن‌ها متفاوت است، به طور معناداری با هم تفاوت دارند ($P \geq 0.01$)

۱- SEM: خطای استاندارد میانگین برای اثرات زمان میکس، اندازه بچ و روش تحلیل ($\sqrt{n}$)
۲- CV: ضریب تغییرات = (انحراف معیار / میانگین) $\times 100$. نمونه‌های مش (۳ کیلوگرم هر نمونه) در فواصل مساوی با پروب نمونه‌گیری ($n=10$) گرفته و به بخش‌های کوچک‌تر برای آزمایش تقسیم شدند. زمان تخلیه خوراک میکس شده برای بچ ۹۰۸ کیلوگرم، ۵ دقیقه بوده است.

۳: میکروتریسر قرمز #۴۰ به میزان ۵۰ گرم در هر تن اضافه شده است.

۴: میکروتریسر آبی #۴۰ به میزان ۵۰ گرم در هر تن اضافه شده است.

۵: جیره‌های استارتر جوجه گوشتی به گونه‌ای بچ شده‌اند که نیمی یا کل ظرفیت میکسر ربیونی دو شفت (۹۰۸ و ۱۸۱۵ کیلوگرم به ترتیب) استفاده شود.

۶: در زمان میکس ۴/۵ دقیقه بعد از اتمام میکس خشک، میکس مرطوب آغاز و در حین آن روغن به میکسر اسپری شده است. در زمان میکس ۰/۵ دقیقه میکسر به صورت دستی کنترل و زمان بر اساس اضافه شدن روغن به بچ خوراک بوده است. تمام مواد ریز به صورت جداگانه توزین و از دریچه بالایی میکسر اضافه شده‌اند تا از میکس کامل جلوگیری شود؛ بنابراین دوره‌های خشک و مرطوب همزمان و همراه با تخلیه مواد اصلی و ریزمغذی‌ها انجام شده‌اند. زمان تخلیه مواد اصلی و ریزمغذی‌ها به ترتیب تقریباً ۰/۶ و ۰/۵ دقیقه بوده است.

آزمایش دوم: ضریب تغییرات میکسر بر اساس نشانگرهای انتخاب‌شده و میکروتريسرها مطابق با یکنواختی خوراک میکس شده (زمان کل میکس)، در جدول ۲ گزارش شده است. اگرچه انتظار می‌رفت که نشانگرها در جیره AM (با زمان میکس ۰/۵ دقیقه) CV بیش از ۱۰ درصد را نشان دهند، اما نتایج متناقضی به‌دست آمد. زمان میکس خوراک مش تأثیر معناداری بر وزن بدن (BW)، مصرف خوراک (FI)، ضریب تبدیل خوراک (FCR)، ضریب تغییرات وزن بدن (CV BW) یا نرخ مرگ‌ومیر در سنین ۱۴، ۲۸ و ۴۲ روزگی نداشت ($P > 0.05$ ؛ جداول ۳ و ۴).

جدول ۲. ضریب تغییرات (CV) میکسر برای مواد مغذی و نشانگرهای انتخاب‌شده در جیره‌های مورد استفاده در تغذیه جوجه‌های گوشتی نژاد Ross ۳۰۸ × از روز ۱ تا ۴۲ روزگی – آزمایش دوم

زمان میکس (دقیقه) ^۲						
۴/۵			۰/۵			
۲۲	۲۸	۱۴	۴۲	۲۸	۱۴ ^۳	درصد ضریب تغییرات ^۱ مارکر
۹/۴۳	۶/۱۵	۵/۶۲	۸/۳۲	۵/۱۸	۴/۹۴	دی ال متیونین ٪۹۹
۵/۰۱	۸/۶۷	۷/۵۵	۸/۳۱	۸/۹۹	۵/۱۹	ال لیزین هیدروکلراید ٪۷۸
۲/۸۰	۶/۲۹	۳/۸۵	۵/۹۲	۳/۸۵	۱۰/۷۰	یون کلرید (به صورت کلرید سدیم)
۳۷/۰۵	۲۳/۵۰	۲۸/۱۶	۳۱/۰۴	۱۶/۱۸	۱۹/۹۵	فیتاز ^۴
۶/۳۹	۳/۴۳	۷/۸۱	۱۴/۵۵	۱۲/۴۸	۱۲/۱۹	میکروتريسر قرمز #۴۰ (شمارش) ^۵
۸/۰۳	۴/۱۸	۴/۴۲	۱۵/۶۸	۷/۱۳	۱۲/۸۵	میکروتريسر آبی #۴۰ (شمارش) ^۶

۱- CV، ضریب تغییرات = (انحراف معیار / میانگین) × ۱۰۰. نمونه‌های خوراک میکس شده (۳ کیلوگرم هر کدام) در فواصل مساوی جمع‌آوری شدند ($n=10$) و سپس به بخش‌های کوچکتر برای آنالیز آزمایشگاهی تقسیم شدند. زمان تخلیه خوراک میکس: ۵ دقیقه برای بچ ۱۸۱۵ کیلوگرم، ۲/۵ دقیقه برای بچ ۹۰۸ کیلوگرم و ۱/۲۵ دقیقه برای بچ ۴۵۴ کیلوگرم.

۲- AM میکس با زمان کمتر: بچ‌های خوراک به مدت ۰/۵ دقیقه میکس شدند (صفر دقیقه میکس خشک و ۰/۵ دقیقه میکس مرطوب). همه مواد به صورت دستی اضافه شدند. خوراک میکس شده به طور مداوم در مخزن (ظرفیت کامل ۱۸۱۵ کیلوگرم) بسته‌بندی شد و نمونه‌ها برای جلوگیری از میکس بیشتر در حین تخلیه، نگهداری و آزمایش جدا یا تقسیم نشدند. SM میکس استاندارد: بچ‌های خوراک به مدت ۴/۵ دقیقه میکس شدند (۳ دقیقه میکس خشک و ۱/۵ دقیقه میکس مرطوب).

۳- در دوره‌های استارتر (۱۴ روزگی) و رشد (۲۸ روزگی)، جیره‌های SM و AM به گونه‌ای بچ‌گیری شدند که نیمی از ظرفیت میکسر (۹۰۸ کیلوگرم / بچ) استفاده شود. جیره‌های پایانی (۴۲ روزگی) SM و AM به ترتیب در بچ‌های ۹۰۸ و ۱۸۱۵ کیلوگرمی آماده شدند.

۴- Quantum Blue 5G محصول شرکت AB Vista Feed Ingredients، مارلبرو، بریتانیا) در هر کیلوگرم جیره غذایی، ۵۰۰ واحد FTU فعالیت فیتاز فراهم می‌کند.

۵- میکروتريسر قرمز #۴۰ به میزان ۵۰ گرم در ۱۰۰۰ گرم اضافه شدند.

۶- میکروتريسر آبی #۴۰ به میزان ۵۰ گرم در ۱۰۰۰ گرم اضافه شدند.

جدول ۳. عملکرد رشد جوجه‌های گوشتی راس × راس ۳۰۸ تغذیه‌شده با جیره‌هایی با زمان‌های مختلف میکس، از روز ۱ تا ۴۲ (آزمایش شماره ۲)

وزن بدن گرم به ازای هر پرنده			مصرف خوراک گرم به ازای هر پرنده			نسبت تبدیل خوراک (گرم)			مرگ و میر (درصد)			شرح
۴۲	۲۸	۱۴	۴۲	۲۸	۱۴	۴۲	۲۸	۱۴	۴۲	۲۸	۱۴	مقدار
۴۹۳	۱۶۹۴	۳۱۵۸	۵۴۴	۳۲۱۰	۴۸۳۰	۱/۲۱۵	۱/۳۴۳	۱/۵۴۸	۰	۰/۶	۰/۶	SM (۱-۴۲ روز)
۴۹۱	۱۶۸۱	۳۱۳۴	۵۳۶	۳۱۷۸	۴۸۰۵	۱/۲۰۵	۱/۳۴۰	۱/۵۵۰	۱/۲	۱/۳	۰/۶	SM (۲-۲۸ روز)
۴۸۱	۱۶۸۰	۳۱۹۳	۵۴۳	۳۱۹۴	۴۸۶۶	۱/۲۵۵	۱/۳۴۳	۱/۵۴۵	۱/۹	۰	۰	SM (۳-۱۴ روز)
۴۸۳	۱۶۶۷	۳۱۶۹	۵۳۸	۳۱۹۹	۴۸۵۱	۱/۲۳۶	۱/۳۵۸	۱/۵۴۴	۰	۰/۶	۱/۳	AM (۴-۴۲ روز)
۹	۳۱	۳۴	۷	۳۴	۶۴	۰/۰۲۷	۰/۰۱۱	۰/۰۰۹	۰/۰۰۸	۰/۰۰۶	۰/۰۰۸	SEM
۰/۶۹۳	۰/۸۴۰	۰/۶۷۸	۰/۸۰۶	۰/۸۳۳	۰/۹۱۷	۰/۵۷۷	۰/۶۳۶	۰/۹۶۵	۰/۲۵۳	۰/۵۵۵	۰/۷۲۳	P value

جدول ۴- یکنواختی وزن بدن (با بیان به صورت ضریب تغییرات CV) جوجه‌های گوشتی Ross × Ross ۳۰۸ که از ۱ تا ۴۲ روزگی با جیره‌هایی با زمان‌های مختلف میکس تغذیه شدند، آزمایش ۲.

CV،%			
سن پرنده			
۴۲	۲۸	۱۴	تیمار ^۱
۱۲	۱۰	۱۳	۱) SM (۱-۴۲ روز) ^۲
۱۴	۱۲	۱۶	۲) SM (۱-۲۸ روز)
۱۴	۱۳	۱۷	۳) SM (۱-۱۴ روز)
۱۲	۱۱	۱۶	۴) AM (۱-۴۲ روز) ^۲
۱	۱	۲	P value
۰/۵۶۹	۰/۳۰۳	۰/۵۵۷	SEM ^۵

۱- تیمارها شامل جیره‌ها با میکس مختلف بودند: ۱- میکس استاندارد در کل دوره (روز ۱ تا ۴۲)، ۲- میکس استاندارد در نیمه اول دوره (روز ۱ تا ۲۸) و میکس با زمان کمتر در نیمه دوم (روز ۲۸ تا ۴۲)، ۳- میکس یکنواخت در هفته‌های اول (روز ۱ تا ۱۴) و میکس با زمان کمتر در ادامه (روز ۱۴ تا ۴۲)، و ۴- میکس با زمان کمتر در کل دوره (روز ۱ تا ۴۲)

۲- میکس استاندارد: خوراک در هر بچ به مدت ۴/۵ دقیقه میکس شد (۳ دقیقه میکس خشک و ۱/۵ دقیقه میکس مرطوب).

۳- میکس با زمان کمتر: خوراک در هر بچ فقط ۰/۵ دقیقه میکس شد (صفر دقیقه مرحله میکس خشک و ۰/۵ دقیقه میکس مرطوب)، و تمام مواد به صورت دستی افزوده شدند.

۴- CV: ضریب تغییرات: به صورت درصدی از انحراف معیار نسبت به میانگین وزن بدن در قلم محاسبه شده است (CV = (انحراف معیار / میانگین وزن بدن) × ۱۰۰).

۵- SEM: خطای استاندارد میانگین مربوط به تأثیر یکنواختی میکس بر نتایج بوده و بر اساس ۱۰ تکرار محاسبه شده است.

بحث

مطابق با اثرات اصلی مشاهده‌شده برای زمان میکس در آزمایش اول، افزایش زمان میکس باعث کاهش درصد ضریب تغییرات (CV) میکس می‌شود، زیرا مارکرها در کل بچ خوراک به صورت یکنواخت توزیع می‌شوند. اگرچه گزارش شده است که افزایش زمان میکس، یکنواختی جیره‌های جوجه گوشتی را بهبود می‌بخشد (Pfoست و همکاران، ۱۹۷۴؛ McEllhiney و Olentine، ۱۹۸۲؛ Wilcox و Unruh، ۱۹۸۶؛ Wicker و Poole، ۱۹۹۱؛ McCoy و همکاران، ۱۹۹۴)، اما اندازه بچ یا میزان پرشدن میکس نیز ممکن است بر عملکرد میکس تأثیرگذار باشد. در این زمینه، Wicker و Poole (۱۹۹۱) گزارش کردند که افزایش زمان میکس به تنهایی برای رفع مشکلات میکس ناشی از پرشدن بیش از حد میکس کافی نیست. برعکس، Martin (۲۰۰۵) نتیجه گرفت که پرکردن کمتر از ظرفیت میکس می‌تواند جریان مواد داخل محفظه میکس را مختل کند که این موضوع نیز به نوبه خود می‌تواند بر یکنواختی میکس تأثیر منفی داشته باشد. بنابراین، عدم وجود تفاوت بین اندازه بچ‌ها می‌تواند نشان دهد زمانی که میکس بیش از ظرفیت یا کمتر از ظرفیت تعیین شده پر نشده باشد، تأثیری بر میزان تغییرات در میکس نخواهد داشت.

کلراید به عنوان بخشی از تیمارهای آزمایشی اضافه شده بودند تا شرایط مشابه جیره‌های تجاری طیور گوشتی شبیه‌سازی شود. این عوامل ممکن است بر نتایج آزمون یکنواختی تأثیر گذاشته باشند، و در نتیجه، خوانش‌ها و تبدیل آن‌ها به درصد سدیم کلرید (%NaCl) ممکن است دقت کافی نداشته باشند. در آزمایش دوم، تفاوت‌هایی در نتایج ضریب تغییرات (CV) میکسر بر اساس متیونین (۹۹٪)، الیزین هیدروکلراید (۷۸٪) و فیتاز در زمان‌های مختلف میکس و مراحل تولید مشاهده شد. استفاده از تمامی نشانگرهای آهن (میکروتیرسرها) در زمان میکس ۵/۰ دقیقه، به جز میکروتیرسر آبی شماره ۴۰ در جیره رشد، منجر به ضریب تغییرات بالاتر از ۱۰٪ شد. روچا و همکاران (۲۰۱۵) گزارش دادند که استفاده از سولفات منگنز (MnS)، کلرید مس (CuCl)، سولفات روی (ZnS) و کلرید سدیم (NaCl) می‌تواند به دلیل وجود مقادیر جزئی و میکرومواد حاوی Cu، Zn، Mn و Cl، باعث ایجاد نتایج متناقض در ضریب تغییرات شود. در مورد میکروتیرسرها، استفاده از روش‌های کمی در مقابل کیفی می‌تواند در تفسیر یکنواختی میکسر تأثیرگذار باشد. اگرچه تحقیقات قبلی تا ۱۱ نشانگر مختلف را همزمان بررسی کرده و ضریب تغییرات بین ۶ تا ۵۴٪ گزارش داده‌اند (McCoy و همکاران، ۱۹۹۴؛ Clark و همکاران، ۲۰۰۷)، اما ضریب تغییرات حاصل از کلرید سدیم و میکروتیرسرهای قرمز و آبی شماره ۴۰ در بازه ۸ تا ۱۸٪ بوده که نشان می‌دهد این روش‌ها در حد استانداردهای صنعت قابل قبول هستند. بنابراین باید تلاش شود تا زمان‌های میکس بهینه حفظ شود، مواد اولیه از یک منبع انتخاب شود، روش‌های آزمایشی کنترل شده و عملکرد میکسر به دقت پایش شود تا یکنواختی مواد مغذی به بهترین شکل تضمین شود.

طیف‌سنجی مادون قرمز درون خط (NIR) به عنوان ابزاری کاربردی برای تعیین آنالیزهای تقریبی در لحظه و زمان واقعی اثبات شده است. با این حال، ضریب تغییرات میکسر محاسبه شده بر اساس مقادیر پروتئین از آنالیز تقریبی در زمان‌های میکس ۴/۵ و ۵/۰ دقیقه مشابه بود. بازتاب NIR به ویژگی‌های فیزیکوشیمیایی مواد خام و غلات حساس است. اگرچه آزمایش اول برای بررسی اثر روش‌های مختلف بر عملکرد میکسر طراحی شده بود، تحقیقات پیشین نشان داده‌اند که اندازه ذرات و تنوع در ترکیب مواد مغذی مواد اولیه بر ترکیب شیمیایی گزارش شده توسط دستگاه‌های NIR تأثیرگذار هستند. از آنجا که خوانش‌های NIR تحت تأثیر شکل و هندسه ذرات قرار دارد، اثر اندازه ذرات بر طیف می‌تواند به عنوان "اختلال" محسوب شود، بنابراین نمونه‌ها باید به صورت یکنواخت آسیاب شده باشند. اندازه ذرات ذرت به کار رفته در این مطالعه ۷۷۹ میکرومتر بود تا جریان پیوسته خوراک به سمت سنسور دستگاه حفظ شود.

انتخاب صحیح مارکر یا ماده مغذی و نوع آزمون انجام شده برای بررسی عملکرد میکسر در جیره‌های جوجه گوشتی از اهمیت بالایی برخوردار است. با این حال، تفاوت در روش نمونه‌گیری (Reese و همکاران، ۲۰۱۷)، دقت و هزینه‌ها، بر روند تصمیم‌گیری برای انتخاب مارکر و روش مورد استفاده برای تعیین یکنواختی میکس تأثیرگذار است (Clark و همکاران، ۲۰۰۷). کلرید سدیم (نمک) را می‌توان از طریق روش‌های شیمیایی یا نوارهای تست اندازه‌گیری کرد که روش دوم هزینه کمتری داشته و سریع‌تر نتیجه می‌دهد (Ercan و Ciftci، ۲۰۰۳). غلظت نمک را می‌توان با اندازه‌گیری یون سدیم یا کلرید تعیین کرد.

در آزمایش اول، تطابق کلی بین مقادیر CV کلرید سدیم و میکروتیرسرها در عملکرد میکسر مشاهده شد. در مقابل، McCoy و همکاران (۱۹۹۴) گزارش کردند که با افزایش زمان میکس، CV مربوط به غلظت کلرید سدیم کاهش یافته است، در حالی که این کاهش برای میکروتیرسرها مشاهده نشده است. با این حال، محققان اشاره کردند که در زمان‌هایی که جیره‌ها با ۲۰ و ۸۰ دور چرخش میکسر میکس شدند، تفاوت آماری معناداری در CV میکسر بین روش‌های تحلیل نمک و سدیم مشاهده نشد (با استفاده از روش‌های Quantab و Omnion)^۵. به طور مشابه، Ercan و Ciftci (۲۰۰۳) گزارش کردند که CV میکسر برای کلرید سدیم با استفاده از تست کلرید Merckquant از ۳۸/۸۹٪ (زمان میکس ۰/۲ دقیقه) به ۱۳/۸۵٪ (۰/۵۹ دقیقه) و سپس به ۷/۹۵٪ (۳/۷۵ دقیقه) کاهش یافته است، در حالی که روش تیتراسیون تفاوت آماری معناداری بین زمان‌های ۰/۵۹ و ۳/۷۵ دقیقه نشان نداد.

مطالعه‌ی بعدی کاهش عددی در CV کلرید سدیم و میکروتیرسر قرمز #۴۰ (روش جذب نوری) را در زمان‌های میکس ۰/۵، ۲/۵ و ۵ دقیقه گزارش کرد، اما تنها میکروتیرسر قرمز #۴۰ (روش شمارش دستی) و میکروتیرسر آبی RF-Blue Lake (روش کیفی) تفاوت‌های آماری معنی‌داری نشان دادند (Clark و همکاران، ۲۰۰۷). ضریب تغییرات میکروتیرسر Red #۴۰ از ۲۱/۷۷٪ به ۱۰/۴۳٪ و RF-Blue Lake از ۳۲/۴۹٪ به ۱۸/۶۴٪ با افزایش زمان میکس از ۰/۵ به ۵ دقیقه کاهش یافت. علاوه بر این، Zawislak و همکاران (۲۰۱۱) میکس معدنی را با میکروتیرسر آبی #۴۰ آنالیز کردند و کاهش ۱۲ درصدی در CV را با افزایش زمان میکس از ۵ به ۸ دقیقه گزارش دادند، اما در زمان ۱۰ دقیقه کاهش بیشتری مشاهده نشد. در هر دو آزمایش، برای اندازه‌گیری غلظت کلرید از نوار تست استفاده شد و همچنین ال-لیزین هیدروکلراید و کولین

۵- Quantab: روشی ساده و سریع که مقدار تقریبی کلرید (نمک) را با نوار تست نشان می‌دهد.
Omnion: روشی دقیق آزمایشگاهی که با تجهیزات پیشرفته، مقدار یون سدیم را اندازه‌گیری می‌کند.

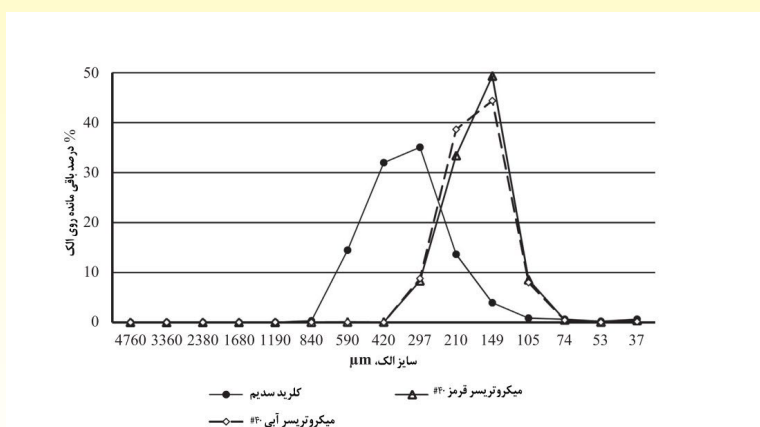
قبل از ادامه بحث در مورد تحلیل NIR، باید توجه داشت که اندازه ذرات، توزیع و سایر ویژگی‌های فیزیکی (مانند شکل و چگالی) همچنین می‌توانند بر سایر روش‌ها تأثیر بگذارند. برای مثال، کرگر (۱۹۵۷) گزارش کرد که چگالی بالای کلرید سدیم باعث می‌شود ذرات آن از کریر (کنجاله سويا) جدا شده و ذرات با چگالی پایین‌تر مثل نیتروفنید به ذرات کنجاله بچسبند، که این موضوع بهبود میکس کلرید سدیم با کریر را در مدت زمان کوتاه‌تر توضیح می‌دهد.

نویسندگان اثر مشابهی را در زمان میکس سدیم کلرید و نیتروفنید با ذرت آسیاب‌شده با الک ۱/۸ اینچ مشاهده کردند و نتیجه گرفتند که توزیع اندازه ذرات نشانگرها (Markers) نقش مؤثری در یکنواختی میکس دارد. در آزمایش حاضر، میانگین هندسی قطر مارکرهای استفاده شده در شکل ۱ نمایش داده شده است. اگرچه هر دو میکروتريسر اندازه ذرات مشابهی داشتند (۲۰۹ و ۲۰۳ میکرومتر)، کلرید سدیم کمی درشت‌تر (۳۹۱ میکرومتر) بود و توزیع اندازه ذرات متفاوتی داشت که می‌تواند دلیل کاهش ضریب تغییرات میکسر با کلرید سدیم بدون توجه به زمان میکس باشد.

در مورد فناوری NIR، اندازه ذرات کل خوراک آنالیز شده توسط NIR خطی در تمام بچه‌ها یکنواخت نبود. همچنین تعداد خوانش‌های ثبت شده با NIR خطی به میزان خوراک عبوری از دریچه در نوار نقاله بستگی دارد. ماثو-اورتیز و همکاران (۲۰۱۴) گزارش کردند که محل قرارگیری پروب و سرعت چرخش پدال‌ها بر پیش‌بینی‌های NIR در پرس پلت تأثیرگذار است. بچ ۱۸۱۵ کیلوگرمی نسبت به بچ ۹۰۸ کیلوگرمی که با سرعت بیشتری عبور می‌کند زمان بیشتری برای جمع‌آوری داده‌ها در اختیار دستگاه می‌گذارد و ممکن است نتواند به طور یکنواخت دریچه را پوشش دهد.

در آزمایش اول، باید به نقش مهم مارکر تک منبع توجه کرد؛ این موضوع دلیل اصلی آن است که چرا ضریب تغییرات میکسر (CV) بر اساس مقادیر پروتئین به‌دست‌آمده از جیره‌های آزمایشی، به‌مراتب کمتر از سایر روش‌ها گزارش شد. این نتیجه قابل انتظار است، چرا که آنالیز انجام‌شده توسط NIR بین منابع مختلف پروتئین تفکیک قائل نمی‌شود؛ در حالی که پروتئین از چندین ماده اولیه مختلف در جیره تأمین شده بود. با این حال، داده‌های تکمیلی جمع‌آوری‌شده در طول آزمایش نشان می‌دهد که استفاده از روش NIR درون خطی می‌تواند مفید باشد، به‌ویژه در صورتی که تحلیل فراتر از صرفاً مقادیر تقریبی ترکیبات مغذی انجام شود.

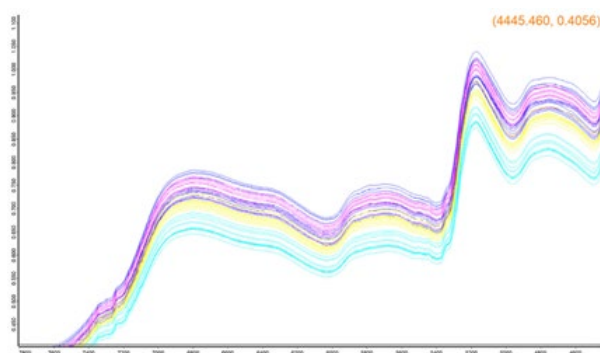
شکل ۱. میانگین هندسی قطر ذرات بر اساس جرم (Dgw) و توزیع اندازه ذرات نشانگرها و مواد مغذی پیش از میکس اندازه‌گیری شد. میزان استفاده از تمامی نشانگرها در جیره‌های آزمایشی کمتر یا برابر با ۰/۵٪ بود. در آزمایش اول، دوازده بچ (و در آزمایش دوم، شش بچ) خوراک به مدت ۴/۵ دقیقه (۳ دقیقه میکس خشک و ۱/۵ دقیقه میکس مرطوب) و ۰/۵ دقیقه (بدون میکس خشک و تنها ۰/۵ دقیقه میکس مرطوب) مخلوط شدند تا به ترتیب میکس استاندارد (SM) و میکس با زمان کوتاه (AM) به‌دست آید. این آزمایش در قالب یک طرح فاکتوریل $2 \times 2 \times 4$ انجام شد که شامل ۲ زمان میکس (۴/۵ و ۰/۵ دقیقه)، ۲ اندازه بچ (۹۰۸ و ۱۸۱۵ کیلوگرم) و ۴ روش ارزیابی عملکرد میکسر بود (شامل سدیم کلرید، میکروتريسرهای Red #۴۰ و Blue #۴۰، و NIR درون خطی). تمامی مواد مغذی و نشانگرهای مورد استفاده برای تعیین ضریب تغییرات میکسر (CV) نیز برای تحلیل اندازه ذرات بررسی شدند. اندازه ذرات به این شرح بود: سدیم کلرید (۳۹۱ میکرومتر)، میکروتريسر Red #۴۰ (۲۰۳ میکرومتر)، و میکروتريسر Blue #۴۰ (۲۰۹ میکرومتر).



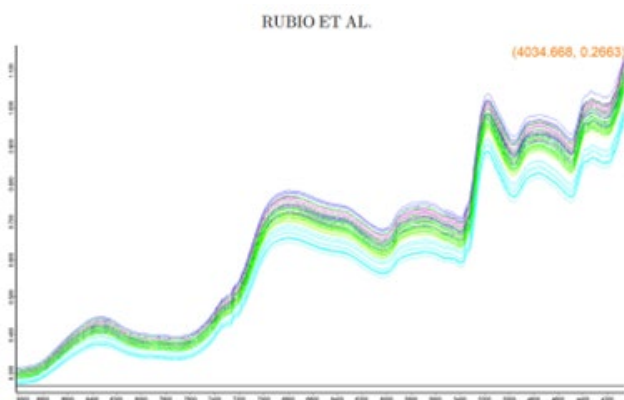
تحقیقات قبلی نشان داده‌اند که بیشتر تحلیل‌های پروتئین تحت تأثیر ترکیب فیزیکی سایر اجزای جیره قرار دارند. به طور کلی، حد پیش‌فرض شاخص تطابق (CI)^۷ برابر ۳ است؛ با این حال، نواحی خاصی از طیف که بر اساس مدل قبلی شناسایی شده بودند، استفاده شد و به همین دلیل حد CI برابر ۲/۸ برای این مدل به کار رفت. این حد CI ایده‌آل بود زیرا اکثر طیف‌های آزمون “نامطابق” بودند که این موضوع برای زمان‌های مختلف میکس و اندازه‌های مختلف بچ (۴/۵ دقیقه/۹۰۸ کیلوگرم، ۰/۵ دقیقه/۹۰۸ کیلوگرم، و ۰/۵ دقیقه/۱۸۱۵ کیلوگرم) نسبت به نمونه مرجع (۴/۵ دقیقه/۱۸۱۵ کیلوگرم) مورد انتظار است. اساس این آزمون بر این فرض استوار است که نمونه‌ها باید از نظر طیفی با نمونه مرجع یکسان باشند، اما در بسیاری موارد این‌گونه نیست. با این حال، از ۶۳ نمونه آزمایشی، ۶ نمونه “تطابق” داشتند که مربوط به طیف‌های آزمون بچ ۱۸۱۵ کیلوگرمی با زمان کل میکس ۰/۵ دقیقه بودند. مقایسه هر دو زمان میکس و اندازه بچ در آزمون تطابق در شکل ۲ گزارش شده است.

Conformity Index - V

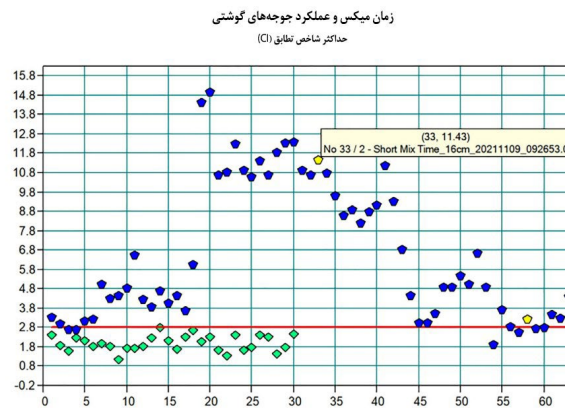
شکل ۳. نمایش گرافیکی طیف‌های خام (بدون پیش‌پردازش) برای زمان میکس کل ۰/۵ دقیقه، آزمایش ۱. دوازده بچ خوراک به مدت ۴/۵ دقیقه (۲ دقیقه میکس خشک و ۱/۵ دقیقه میکس مرطوب) و ۰/۵ دقیقه (۰ دقیقه میکس خشک و ۰/۵ دقیقه میکس مرطوب) میکس شدند تا به ترتیب میکس استاندارد (SM) و میکس با زمان کمتر (AM) حاصل شود. آزمایش طرح فاکتوریل $2 \times 2 \times 4$ بود شامل ۲ زمان میکس (۴/۵ و ۰/۵ دقیقه)، ۲ حجم بچ (۹۰۸ و ۱۸۱۵ کیلوگرم) و ۴ روش برای ارزیابی عملکرد میکسر (کلرید سدیم، میکروتیترها (۴۰# Red و ۴۰# Blue) و NIR خطی). طیف‌های آبی تیره نمایانگر تمام اجراها برای زمان میکس ۰/۵ دقیقه و حجم بچ ۹۰۸ کیلوگرم است. اجرای‌های زمان میکس ۰/۵ دقیقه با حجم ۱۸۱۵ کیلوگرم جدا شده‌اند: آبی روشن (اجرای شماره ۷)، سرخابی (اجرای شماره ۸)، و زرد (اجرای شماره ۱۲).



شکل ۴. نمایش گرافیکی طیف‌های خام (بدون پیش‌پردازش) برای طیف‌های مرجع (زمان کل میکس ۴/۵ دقیقه و حجم بچ ۱۸۱۵ کیلوگرم)، ۴/۵ دقیقه-۹۰۸ کیلوگرم، و ۰/۵ دقیقه-۹۰۸ کیلوگرم، آزمایش ۱. دوازده بچ خوراک به مدت ۴/۵ دقیقه (۳ دقیقه میکس خشک و ۱/۵ دقیقه میکس مرطوب) و ۰/۵ دقیقه (۰ دقیقه میکس خشک و ۰/۵ دقیقه میکس مرطوب) میکس شدند تا به ترتیب میکس استاندارد (SM) و میکس با زمان کمتر (AM) به دست آید. این آزمایش یک طرح عاملی $2 \times 2 \times 4$ بود که شامل ۲ زمان میکس (۴/۵ و ۰/۵ دقیقه)، ۲ حجم بچ (۹۰۸ و ۱۸۱۵ کیلوگرم) و ۴ روش برای ارزیابی عملکرد میکسر (کلرید سدیم، میکروتیترها (۴۰# Red و ۴۰# Blue) و NIR خطی) بود. طیف‌های مرجع (۴/۵ دقیقه و ۱۸۱۵ کیلوگرم) با رنگ سبز نشان داده شده‌اند و شامل تمام طیف‌های سایر اجراها است.



شکل ۲. نمایش گرافیکی تست تطابق برای زمان‌های میکس ۴/۵ و ۰/۵ دقیقه و اندازه‌های بچ ۹۰۸ و ۱۸۱۵ کیلوگرم در آزمایش اول. در این مطالعه، دوازده بچ خوراک به مدت ۴/۵ دقیقه (۲ دقیقه میکس خشک و ۱/۵ دقیقه میکس مرطوب) و ۰/۵ دقیقه (بدون میکس خشک و تنها ۰/۵ دقیقه میکس مرطوب) مخلوط شدند تا به ترتیب میکس استاندارد (SM) و میکس با زمان کوتاه (AM) حاصل شود. این آزمایش در قالب طرح فاکتوریل $2 \times 2 \times 4$ شامل ۲ زمان میکس (۴/۵ و ۰/۵ دقیقه)، ۲ اندازه بچ (۹۰۸ و ۱۸۱۵ کیلوگرم)، و ۴ روش ارزیابی عملکرد میکسر (سدیم کلرید، میکروتیترهای ۴۰# Red و ۴۰# Blue، و NIR درون خطی) انجام شد. برای ساخت مدل تطابق، تنها دو ترکیب از زمان میکس و اندازه بچ در نظر گرفته شدند. شاخص تطابق (CI) برابر با ۲/۸ تعیین شد (خط قرمز در نمودار). طیف‌های مرجع با رنگ سبز و طیف‌های آزمون با رنگ آبی نمایش داده شده‌اند. نقاط زرد رنگ مربوط به نمونه‌های شماره ۳۳ و ۵۸ هستند که هر دو دارای زمان میکس ۰/۵ دقیقه بودند، اما اندازه بچ آن‌ها به ترتیب ۱۸۱۵ و ۹۰۸ کیلوگرم بوده است.



برای درک بهتر پاسخ مشاهده شده، دو نقطه داده (۳۳# و ۵۸#) در نمودار با رنگ زرد مشخص شده‌اند. هر دو نمونه مربوط به زمان کل میکس ۰/۵ دقیقه هستند، اما نمونه ۳۳# (۱۸۱۵ کیلوگرم) دارای حداکثر مقدار CI برابر ۱۱/۴۳ و نمونه ۵۸# (۹۰۸ کیلوگرم) مربوط به اندازه بچ متفاوت دارای حداکثر مقدار CI برابر ۳/۲۰ است. بنابراین، با در نظر گرفتن هر دو اندازه بچ، زمان میکس کوتاه‌تر تفاوت‌های مشاهده شده در مقادیر CI نسبت به طیف مرجع را افزایش می‌دهد. علاوه بر این، تصاویر نموداری طیف خام برای زمان کل میکس ۰/۵ دقیقه و طیف مرجع در شکل‌های ۳ و ۴ گزارش شده است. بررسی دقیق‌تر طیف خام ثبت‌شده توسط NIR درون خطی، امکان مشاهده بصری تفاوت‌های طیفی بین تکرارهای مختلف را فراهم کرده است.

مناسب بودن روش‌های تحلیل CV (ضریب تغییرات) در جیره جوجه گوشتی تحت تأثیر عواملی نظیر روش‌های تحلیل، میزان مواد اولیه در ترکیب خوراک، منابع رایج مواد مغذی و نوع مارکرها یا ردیاب‌های مورد استفاده قرار دارد؛ عواملی که می‌توانند منجر به برآورد بیش‌ازحد یا کمتر از واقعیت یکنواختی میکس شوند. McCoy و همکاران (۱۹۹۴) نتیجه گرفتند که جیره‌های دارای CV تا ۲۰٪ می‌توانند بدون تأثیر منفی بر عملکرد رشد در جوجه‌های گوشتی استفاده شوند. بنابراین، تأثیر روش‌های ارزیابی CV با استفاده از مارک‌های خاص در رابطه با زمان میکس، نیازمند بررسی بیشتر است تا بتوان میزان مناسب یکنواختی میکس در جیره‌های طیور را به‌درستی تعیین کرد.

با این حال، در آزمایش دوم، نویسندگان اشاره می‌کنند که اگرچه همه نتایج CV به‌دست‌آمده از میکسر در دسته «ضعیف» (بیشتر از ۱۰٪) قرار نمی‌گیرند، اما با توجه به تجهیزات موجود برای توزین و میکس، امکان کاهش بیشتر زمان میکس وجود نداشت. همچنین شایان ذکر است که نوع و ظرفیت میکسرهای استفاده‌شده در مطالعات قبلی الزاماً نماینده تجهیزات مدرن نصب‌شده در کارخانه‌های جدید یا بازسازی‌شده نیستند. علاوه بر این، با وجود استفاده از تجهیزات موجود و مقادیر نسبتاً بالای CV، هیچ اثر منفی قابل توجهی بر عملکرد رشد حیوان مشاهده نشد.

مطابق با نتایج به‌دست‌آمده از آزمایش دوم، McCoy و همکاران (۱۹۹۴) نیز گزارش کردند که استفاده از جیره‌هایی با تعداد دور یا زمان میکس متفاوت، در دوره آغازین پرورش جوجه‌های گوشتی تأثیر منفی بر عملکرد رشد نداشته است. در مقابل، گروس‌بک و همکاران (۲۰۰۷) گزارش دادند که هنگامی که زمان میکس از صفر به ۵/۵ دقیقه در سن ۱۴ روزگی افزایش پیدا کرد، میانگین افزایش وزن روزانه (ADG) در خوک‌ها از ۱۹۰ به ۲۸۰ گرم و نسبت افزایش وزن به خوراک (gain:feed) از ۰/۷۱ به ۰/۹ افزایش یافت. به‌طور مشابه، ترایلور و همکاران (۱۹۹۴) گزارش دادند که با افزایش زمان میکس از صفر به ۰/۵ دقیقه افزایش ADG و میانگین مصرف روزانه خوراک (ADFI) در خوک‌های تازه از شیر گرفته‌شده بهبود یافت. اگرچه افزایش اندک زمان میکس عملکرد رشد را بهبود بخشید، نویسندگان بیان کردند که تولید جیره‌هایی با زمان میکس بسیار کمتر از استاندارد برای رشد مطلوب خوک‌های جوان مناسب نیست.

مطالعات قبلی نشان داده‌اند که یکنواختی میکس تأثیر بیشتری بر جوجه‌ها و خوک‌های جوان دارد، زیرا در دوره آغازین، خوراک کمتری مصرف می‌کنند (انس‌مینگر و همکاران، ۱۹۹۰؛ ترایلور و همکاران، ۱۹۹۴؛ روچا و همکاران، ۲۰۲۲). روچا و همکاران (۲۰۲۲) گزارش دادند که تغذیه جوجه‌های گوشتی از ۱۲ تا ۴۰ روزگی با جیره‌هایی که ضریب تغییرات میکسر (CV) برابر با ۲۲/۶٪ داشتند، تأثیر منفی بر عملکرد رشد نداشت. با این حال در آزمایش حاضر، تغذیه با جیره AM در دوره آغازین هیچ تأثیر منفی بر عملکرد رشد جوجه‌های جوان نداشت.

به‌طور مشابه، ترایلور و همکاران (۱۹۹۴) گزارش دادند که زمان‌های میکس ۰ تا ۴ دقیقه تأثیری بر عملکرد رشد خوک‌های پایان دوره نداشت. نویسندگان این پژوهش اشاره کردند که در مطالعه آن‌ها، خوراک از طریق سیستم‌های انتقال پس از مرحله میکس، مدت زمان بیشتری نیز مخلوط شده‌اند، که این موضوع می‌تواند یکنواختی میکس حتی در جیره‌هایی با زمان میکس صفر دقیقه را افزایش داده باشد. سیفتچی و ارکان (۲۰۰۳) نیز تفاوتی در افزایش وزن بدن (BWG)، مصرف خوراک (FI)، نسبت تبدیل خوراک (FCR) و مرگ و میر جوجه‌های گوشتی در جیره‌هایی با زمان‌های میکس ۰/۲۰، ۰/۵۹ و ۳/۷۵ دقیقه در سن ۴۲ روزگی گزارش نکردند. این داده‌ها نشان می‌دهد که اگرچه انتظار می‌رفت کاهش زمان میکس از ۴/۵ به ۰/۵ دقیقه تأثیر منفی بر عملکرد رشد داشته باشد، جوجه‌ها در مراحل نهایی دوره تغذیه خود جیره‌های میکس‌شده در زمان کوتاه‌تر را بدون افت عملکرد، مصرف کردند. طبق دستورالعمل‌های اداره غذا و داروی آمریکا (FDA) برای روش‌های خوب تولید، انتظار می‌رود که خوراک با رعایت مقررات، یکنواختی مناسبی از نظر مواد مغذی در جیره و افزودنی‌های خوراکی داشته باشد (ترایلور و همکاران، ۱۹۹۴؛ میرهد، ۲۰۰۶)، اما قوانین به‌طور خاص مقدار ضریب تغییرات میکسر مورد نیاز را مشخص نمی‌کنند. بنابراین، زمان کل میکس برای جیره‌های جوجه گوشتی در دوره‌های رشد و پایان دوره می‌تواند بدون تأثیر منفی بر عملکرد رشد جوجه‌ها کاهش یابد.

نتیجه‌گیری

۱. ضریب تغییر میکسر برای کلرید سدیم (یون کلر؛ آزمایش ۱ و ۲) و پروتئین از تحلیل تقریبی با NIR خطی (آزمایش ۱) نتایج متناقضی ارائه کردند. اما در هر دو آزمایش، میکروتريسرها (قرمز و آبی #۴۰) عملکرد مورد انتظار را در تخمین یکنواختی میکسر داشتند که اهمیت استفاده از یک منبع تک‌منظوره به عنوان نشانگر را که با سایر مواد جیره تداخل نداشته باشد، برجسته می‌کند.

۲. در آزمایش ۱، اگرچه نشانگرهای انتخاب شده تفاوت‌هایی در عملکرد ضریب تغییرات میکسر در دو زمان میکس و اندازه بچ تخمین زدند، بررسی بیشتر آزمون تطابق و داده‌های طیفی با NIR درون خطی نمایانگر رفتار واقعی نمونه‌ها هنگام تخلیه میکس نهایی بود و پیشنهاد کرد که تفاوت‌های طیفی به جای تفاوت در مقادیر آنالیز شده تقریبی ممکن است کلید استفاده از NIR خطی برای تحلیل یکنواختی در زمان واقعی باشد.

۳. جوجه‌ها توانستند جیره AM را بدون هیچ تأثیر منفی بر وزن بدن (BW)، افزایش وزن بدن (BWG)، مصرف خوراک (FI)، نسبت تبدیل خوراک (FCR)، مرگ و میر و یکنواختی وزن بدن از ۱ تا ۴۲ روزگی مصرف کنند.

۴. زمان میکس جیره‌های مش بر عملکرد رشد و یکنواختی وزن بدن را در دوره‌های رشد و پایان تأثیری نداشت، که نشان می‌دهد زمان میکس کوتاه‌تر ممکن است برای جوجه‌ها در مراحل بعدی مناسب باشد، به ویژه هنگام استفاده از تجهیزات مدرن و پرسرعت میکس. بنابراین، تحقیقات آینده باید تأثیر تغذیه با جیره‌های پلت شده با ضریب تغییرات میکسر کاهش‌یافته بر عملکرد رشد در دوره‌های رشد و پایان دوره مرغ گوشتی را بررسی کنند.

مطالعه‌ای اخیر گزارش داد که تفاوتی در ضریب تغییرات وزن بدن خوک‌های پایان دوره در سن ۲۷ و ۳۳ روزگی در جیره‌هایی با زمان میکس ۰،۵/۲ و ۰،۵/۶ دقیقه وجود ندارد (پالک و همکاران، ۲۰۱۵). علاوه بر این، نویسندگان گزارش کردند که افزایش زمان میکس از ۰ به ۶ دقیقه ضریب تغییرات مارکرهای افزوده شده به خوراک مانند نمک و کروم را به ترتیب ۳۹ و ۳۶ درصد کاهش داد، با این حال، این بهبودها در یکنواختی ترکیبات خوراک، به اندازه‌ای نبود که تأثیری بر یکنواختی وزن بدن خوک‌های پایان دوره داشته باشد.

سیفتچی و ارکان (۲۰۰۳) نیز تأثیرات مشابهی را در جوجه‌های گوشتی تغذیه‌شده با جیره‌هایی با زمان‌های میکس مختلف (۰،۵/۲ و ۰،۵/۳ دقیقه) گزارش کردند، به‌طوری که تأثیر منفی بر ضریب تغییرات وزن بدن در سن ۴۲ روزگی نداشتند. تحقیقات قبلی نشان داده‌اند که کمبود مواد مغذی، تنوع ژنتیکی و شرایط محیطی داخل سالن پرورش جوجه گوشتی تأثیر قابل توجهی بر یکنواختی وزن بدن در طیور دارد (ال حمیدان و همکاران، ۱۹۹۸؛ گوس، ۲۰۱۸). گوس (۲۰۱۸) نتیجه گرفت که تغذیه جوجه‌ها با جیره‌های حاوی مقادیر بالاتر پروتئین و ویتامین‌ها و محیط سالن با دمای خنک‌تر باعث افزایش یکنواختی وزن بدن طیور می‌شود. علاوه بر این، شو و همکاران (۲۰۱۵) گزارش کردند که تغذیه با جیره‌های آردی (مش) یکنواختی وزن بدن را در مقایسه با جیره‌های کرامبل و پلت کاهش می‌دهد.

در مطالعه حاضر، جیره‌ها به صورت مش تغذیه شدند تا زمان میکس اضافی کاهش یابد و سیستم‌های انتقال خوراک و تخصیص انتخابی خوراک بسته‌بندی‌شده جیره‌های با میکس کوتاه به منظور افزایش تنوع در مصرف مواد مغذی و یکنواختی گله استفاده شد. با این حال، شرایط نوسازی شده سالن طیور و هوای خنک، محیط پایدار فراهم کرد و مصرف خوراک طیور را تحریک کرد که ممکن است تفاوت‌های یکنواختی وزن بدن را کاهش داده باشد. اگرچه انتظار می‌رفت پرندگان تغذیه شده با جیره SM در دوره استارتر بهتر از جیره‌های AM عمل کنند، اما تأثیر جیره AM بر عملکرد رشد در مراحل بعدی ناچیز بود. این داده‌ها نشان داد که جیره‌هایی با زمان کل میکس ۵/۵ دقیقه می‌توانند در دوره‌های رشد و پایانی به طیور داده شوند بدون اینکه عملکرد رشد آن‌ها از ۲۸ تا ۴۲ روزگی تحت تأثیر قرار گیرد.

Reference:

The impact of marker selection, in-line near-infrared spectroscopy (NIR), and feed mix time on the coefficient of variation (mix uniformity), body weight uniformity and broiler growth performance during the starter, grower, and finisher periods, A. A. Rubio, S. Conrad, y C. Juzaitis-Boelter, y C. R. Wishon, and A. C. Fahrenholz, 2023, Poultry Science

شرکت صنعتی پیشگام

(سهامی خاص)

طراحی، ساخت، نصب و راه اندازی ماشین آلات و تجهیزات:
 کارخانجات تولید خوراک دام، طیور و آبزیان
 کارخانجات تولید کنسانتره دام و طیور و آبزیان
 کارخانجات تولید مکمل و تک ویتامینه های دام و طیور و آبزیان

تعدادی از ۱۵۱ واحد خوراک دام و طیور و مکمل اجرا شده از سال ۱۳۶۱:



خوراک مرغ صفر علی نوید
تاریخ احداث پروژه: سال ۹۲
محل احداث: رشت



دامداری علینقیان
تاریخ احداث پروژه: سال ۹۱
محل احداث: اصفهان



شرکت خوراک دام امیران
تاریخ احداث پروژه: سال ۴۰۱
محل احداث: اردبیل



شرکت خوراک دام عشایری گرمسار
تاریخ احداث پروژه: سال ۴۰۰
محل احداث: گرمسار



شرکت تعاونی عشایری ایلام
تاریخ احداث پروژه: سال ۸۶
محل احداث: ایلام



شرکت گلدشت شیروان
تاریخ احداث پروژه: سال ۸۱
محل احداث: ارومیه



مجتمع طیور ارومیه
تاریخ احداث پروژه: سال ۸۰
محل احداث: ارومیه



شرکت کشت و دامداری فکا
تاریخ احداث پروژه: سال ۸۰
محل احداث: اصفهان



شرکت خوراک دام رودسر
تاریخ احداث پروژه: سال ۷۳
محل احداث: رودسر



شرکت خوراک دام شهر بابک
تاریخ احداث پروژه: سال ۸۷
محل احداث: شهر بابک



شرکت طیور شیر کوه یزد
تاریخ احداث پروژه: سال ۷۷
محل احداث: یزد



شرکت تعاونی خوراک دام وحدت
تاریخ احداث پروژه: سال ۷۱
محل احداث: گیلان



شرکت خوراک دام و طیور روانسر
تاریخ احداث پروژه: سال ۷۳
محل احداث: روانسر



شرکت تعاونی
تولید خوراک آبزیان ۱۸۶۹ دره شهر
تاریخ احداث پروژه: سال ۸۳
محل احداث: دره شهر



شرکت خوراک دام خوشه شفق
تاریخ احداث پروژه: سال ۸۴
محل احداث: بشرویه



شرکت خوراک دام نمونه اسلامی
تاریخ احداث پروژه: سال ۸۵
محل احداث: فردوس



شرکت خوراک دام و طیور نقی زاده
سال احداث پروژه: ۶۵
محل احداث پروژه: مردآباد



شرکت طیور شیر کوه یزد
تاریخ احداث پروژه: سال ۷۷
محل احداث: یزد



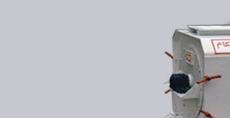
کوثر



شرکت مجتمع طیور برکت
تاریخ احداث پروژه: -
محل احداث پروژه: قزوین



شرکت خوراک دام و طیور سرایان
تاریخ احداث پروژه: سال ۷۸
محل احداث: سرایان



آسیاب



میکسر ریونی



دامداری همت
تاریخ احداث پروژه: سال ۷۰
محل احداث: اسلامشهر



توار نقاله



الک دورانی



دای

تجهیزات و ماشین آلات:

باسکولهای الکترونیکی
 میکسر افقی
 میکسر پدالی
 تابلوهای برق
 آسیاب چکشی
 آسیاب میکسر
 پرس پلت
 الک ساده
 الک سیلندری
 الک چرخشی (دورانی)
 کاندیشنر
 کولر پیوسته
 کرامبلر
 کیسه پر کن پتوماتیک
 کوثر
 تریلی پخش دان
 دانخوری
 چاپر
 خوراک ریز دامپروری
 بالابر قاشقی
 نقاله حمل کیسه
 کانویور ماریج
 کانویور زنجیری
 بیل برقی
 دای
 اوگر
 دریچه های پنوماتیک
 سنسور
 اندازه گیر مایعات
 ویبره
 پخش کن و دوراهی



KHAZAAE



خوراک پرداز هزاره نوپن

به ما بپیوندید

سمپوزیوم تغذیه گاو شیری

اولین هم‌نشست اشتراک‌گذاری علمی و عملیاتی یافته‌های پژوهشی و نوآوری‌ها

ویژه

{واکاوی جیره‌های کم علوفه و التهاب در گاو‌های شیری پر تولید}

توسط متخصصین، صاحب‌نظران و اندیشمندان

Joint us at the

DAIRY CATTLE NUTRITION SYMPOSIUM:

The first scientific and applicable course where scientists, industry experts and thought leaders will explore the

"Latest innovation and research in low forage diet and inflammation in high milk yielding cow"

مهر ماه ۱۴۰۴



KHAZAAE

به ما بپیوندید

سمپوزیوم تغذیه گاو شیری

اساتید و سخنرانان



دکتر ناصریان

استاد تمام و عضو هیئت علمی دانشگاه فردوسی مشهد



دکتر دهقان بنادکی

استاد تمام و عضو هیئت علمی دانشگاه تهران



دکتر قربانی

استاد تمام و عضو هیئت علمی دانشگاه صنعتی اصفهان



دکتر دانش مسگران

استاد تمام و عضو هیئت علمی دانشگاه فردوسی مشهد



دکتر کاظمی

استاد تمام و عضو هیئت علمی دانشگاه اراک



دکتر ابراهیمی

دانشیار و عضو هیئت علمی دانشگاه فردوسی مشهد



دکتر خلیلوندی

دانشیار و عضو هیئت علمی دانشگاه ارومیه



دکتر اسدی الموتی

دانشیار و عضو هیئت علمی دانشگاه تهران



دکتر ساری

استاد تمام و عضو هیئت علمی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان



دکتر ماریو

عضو تیم فنی شرکت دایموند وی



دکتر خوافی پور

رئیس ارشد بخش میکروبیوم در شرکت تغذیه دام کارگیل



دکتر بومگار

استاد ممتاز و متخصص فرزندآوری تغذیه دانشگاه ایالتی آیووا



دکتر کد خدایی

متخصص تغذیه گاو شیری



دکتر محجوبی

دانشیار و عضو هیئت علمی دانشگاه ریحان





شرکت Diamond V پیشگام جهانی در تولید افزودنی‌های خوراکی پست‌بیوتیک برای ارتقای سلامت دام شرکت Diamond V با بیش از هشت دهه سابقه تحقیقاتی و تولید، یکی از معتبرترین برندهای بین‌المللی در زمینه تولید افزودنی‌های خوراک دام با منشأ طبیعی به‌شمار می‌رود. این شرکت در سال ۱۹۴۳ در ایالت آیووا، ایالات متحده آمریکا تأسیس شد و از آن زمان تاکنون، با تکیه بر فناوری‌های نوین تخمیر میکروبی و مطالعات علمی گسترده، محصولات خود را با هدف ارتقای سلامت سیستم ایمنی، بهبود عملکرد دام و افزایش ایمنی خوراک عرضه می‌کند.

مرکز تحقیق و توسعه Diamond V در الک ریور، مینه‌سوتا واقع شده است. محصولات این شرکت که تحت عنوان پست‌بیوتیک شناخته می‌شوند، اثرات فیزیولوژیکی سودمندی در بدن دام ایجاد می‌کنند.

محصولات Diamond V در حال حاضر در بیش از ۷۰ کشور جهان عرضه می‌شوند و در گونه‌های مختلف دام و طیور از جمله گاو شیری، گاو پرواری، خوک، مرغ تخمگذار و گوشتی مورد استفاده قرار می‌گیرند. از جمله مزایای این محصولات می‌توان به تقویت پاسخ ایمنی، بهبود ضریب تبدیل خوراک، کاهش اثرات تنش‌های محیطی و کاهش نیاز به آنتی‌بیوتیک‌ها اشاره کرد.

در سال ۲۰۱۷، شرکت Diamond V به مجموعه جهانی Cargill پیوست، اما همچنان با نام، ساختار و استقلال علمی خود به فعالیت تخصصی ادامه می‌دهد.

در سطح دنیا، شرکت‌ها و هلدینگ‌های بزرگی وجود دارند که تولید خوراک، مکمل و پرمیکس‌های دام و طیور تنها بخشی از فعالیت آن‌ها محسوب می‌شود. همچنین وجود کارخانجاتی با ظرفیت تولید سالانه میلیون‌ها تن خوراک و احداث چندین شعبه در نقاط مختلف دنیا، می‌تواند الگوها و خط مشی‌های مناسبی را جهت پیشرفت و تکامل روند تولید خوراک دام و طیور فراهم سازند. جهت آشنایی بیشتر با این گروه‌های بزرگ تولیدی، در هر شماره از فصلنامه، در صفحه «پیشگامان صنعت خوراک در دنیا» به معرفی یکی از این کارخانجات می‌پردازیم.

مانا فت
ماندگار و باکیفیت

پیشگام سپند البرز
تولید کننده مواد اولیه خوراک دام و طیور



پودر چربی گلسمی ویژه طیور
FAT POWDER FOR POULTRY

پودر چربی خالص
RUMEN INERT FAT

پودر چربی گلسمی
RUMEN PROTECTED FAT



انواع افزودنی‌های پوشش‌دار

① **فیدونیون؛ نمک آنیونیک خوش خوراک**

② **فیدونیت؛ اوره آهسته رهش**

« گرانول پوشش‌دار با روغن پالم و پلیمر **ویژه دامداران**

« پودری و پلت با فناوری میکروانکپسوله **ویژه کارخانجات**



WWW.MANAFAT.IR

نشانی کارخانه: البرز، شهرک صنعتی نظرآباد، میدان فرهنگ، نبش خیابان کاج، قطعه G125

نشانی دفتر: کرج، 45 متری کاج، نبش خیابان ندا، پلاک 80، واحد 8

تلفن : 0991-2160921 | (026) 34003337-9



ADIMIX®, ADISSEO'S BUTYRATE-BASED PRODUCT PORTFOLIO

Adimix® Precision

رهاسازی دقیق بوتیرات
برای حداکثر تاثیرگذاری



ادیمیکس پرسیشن، برای بهبود سلامت روده

سدیم بوتیرات با پوششی ویژه، برای رساندن بوتیرات به بخش‌های حیاتی سراسر دستگاه گوارش طراحی و موجب توسعه و عملکرد بهتر دستگاه گوارش، تثبیت جمعیت میکروبی مفید و بهبود عملکرد حیوان می‌شود.



www.adisseo.com



ADISSEO
A Bluestar Company



Rovabio®

روابيو ادونس فاي، نسل دوم فيداز

می‌توان از خوراک ارزش بیشتری
به دست آورد

Rovabio®
Advance PHY

چرا که هنوز ارزش های زیادی در خوراک است که از آن استفاده نمی کنیم

ادیسئو اینک نسل دوم فیداز، روابیو ادونس فاي، را به بازار عرضه می کند.
راهکار آنزیمی نوآورانه برای افزایش بیشتر قابلیت هضم خوراک



www.adisseo.com | feedsolutions.adisseo.com



ADISSEO
A Bluestar Company



Aqualyso® STD

تقویت کننده هضم!



افزایش دهنده طبیعی هضم و جذب بر پایه لیزوفسفولیپیدها

برنامه‌های تخصصی آبی پروری



مزایای Aqualyso® STD

- ✓ افزایش جذب و بهره‌وری مواد غذایی
- ✓ کمک به هضم و متابولیسم برای جبران شرایط نه چندان مطلوب پرورش
- ✓ جایگزین مقرون به صرفه برای چربی و لسیتین



Selisseo®

Selisseo، آنتی آکسیدان نوآورانه بر پایه سلنیوم آلی

حتی در شرایط چالش برانگیز...



...از عملکرد پشتیبانی خواهد شد

Selisseo، کمک به نشخوارکنندگان و پرندگان در مقابل تنش اکسیداتیو

تنها هیدروکسی - سلنومینوم موجود در بازار، تامین کننده تمامی مزایای سلنیوم آلی برای افزایش مقاومت در برابر استرس، رشد بهینه، بهبود کارایی تولید مثل و کیفیت بالاتر گوشت، شیر و تخم مرغ.



www.adisseo.com | feedsolutions.adisseo.com

ADISSEO
A Bluestar Company





تبدیل چالش‌های تولید خوراک به فرصت‌های بهبود و بهینه‌سازی

چالش‌ها:

- کاهش رطوبت: در مراحل مختلف تولید، مانند کاهش اندازه ذرات، میکس و پلت‌سازی، از دست دادن رطوبت رایج است که این موضوع باعث کاهش دوام پلت و افزایش مصرف انرژی می‌شود. علاوه بر این، رطوبت بیش از حد می‌تواند منجر به فساد و رشد میکروارگانیسم‌های مضر مانند کپک‌ها و باکتری‌ها شود.
- کاهش وزن و تأثیر مالی: یک کارخانه تولید خوراک می‌تواند در طول فرآیند تا ۳ درصد از رطوبت خود را از دست بدهد که این امر مستقیماً بر بازده تولید و سودآوری تأثیر می‌گذارد.

چالش‌هایی که کارخانه‌های تولید خوراک با آن‌ها مواجه هستند، چه در زمینه مدیریت رطوبت، کیفیت پلت، بهره‌وری انرژی یا تنوع مواد اولیه غیرقابل کنترل نیستند. با پرداختن به مسائل کلیدی مانند کنترل رطوبت، کیفیت پلت، اتوماسیون فرایند و بهره‌وری انرژی، کارخانه‌های تولید خوراک می‌توانند موانع را به فرصت‌هایی برای رشد و نوآوری تبدیل کنند. صنعت تولید خوراک دام همواره تحت فشار مداوم برای پاسخگویی به افزایش تقاضا است، در حالی که باید بهره‌وری، مقرون‌به‌صرفه بودن و پایداری را نیز حفظ کند. کارخانه‌های خوراک با چالش‌های متعددی روبه‌رو هستند، از مشکلات کیفیت پلت گرفته تا مصرف انرژی. با این حال، این چالش‌ها فرصت‌های منحصربه‌فردی برای بهینه‌سازی فراهم می‌کنند که می‌تواند کارایی عملیاتی، کیفیت محصول و سودآوری را ارتقاء دهد.

۱. مدیریت رطوبت: از زیان تا بهره‌برداری

مدیریت رطوبت یکی از مهم‌ترین چالش‌ها در صنعت تولید خوراک است. کنترل نامناسب رطوبت می‌تواند منجر به کاهش کیفیت پلت، افزایش فساد، آلودگی میکروبی و هدررفت انرژی شود. با این حال، با رویکرد صحیح، مدیریت رطوبت می‌تواند به ابزاری مؤثر برای بهینه‌سازی تبدیل شود.

با استفاده از محصولات پیشرفته کنترل رطوبت مانند فناوری‌های هوشمند کنترل رطوبت، ارتقای کیفیت از طریق نگهداری بهتر تجهیزات، بهینه‌سازی مصرف انرژی و پذیرش اتوماسیون، کارخانه‌های خوراک می‌توانند به طرز چشمگیری کارایی عملیاتی خود را افزایش داده، هزینه‌ها را کاهش دهند و کیفیت خوراک را بهبود بخشند.

فرصت‌ها:

استفاده از افزودنی‌های جدید مانند سورفکتانت‌های استریفیه‌شده و ترکیبات اسیدهای آلی در مرحله میکس می‌تواند به حفظ رطوبت خوراک، کاهش رشد میکروبی و بهبود دوام پلت کمک کند. این بهبودها منجر به افزایش کیفیت خوراک، کاهش ضایعات و صرفه‌جویی‌های قابل توجه در هزینه‌ها می‌شود. با اعتبارسنجی کنترل دقیق رطوبت در فرآیند تولید، پایش مصرف انرژی، تضمین کیفیت و افزایش کلی بهره‌وری تولید، می‌توان حداکثر بهره‌وری مستمر کارخانه خوراک را تضمین کرد.

۲. کیفیت پلت: تبدیل چالش‌ها به مزیت رقابتی

کیفیت پلت در قلب تولید خوراک قرار دارد. کیفیت پایین پلت، که با میزان بالای خاکه، شکنندگی پلت‌ها یا اندازه‌های نامتوازن شناخته می‌شود، نه تنها باعث هدررفت خوراک می‌شود بلکه کارایی خوراک برای حیوانات را نیز کاهش می‌دهد. پلت‌های یکنواخت و با دوام تضمین می‌کنند که خوراک به صورت سالم به مقصد برسد و مواد مغذی لازم را به دام‌ها برساند.

چالش‌ها:

- پلت‌سازی نامناسب: تغییرات در فرمولاسیون خوراک، آسیاب نامناسب، نگهداری یا تنظیم نامناسب تجهیزات و شرایط نامناسب در فرآیند کاندیشنینگ می‌تواند منجر به افزایش درصد پلت‌های شکننده، کاهش دوام پلت و کاهش نگهداری مواد مغذی شود.
- سایش تجهیزات: فرسایش تجهیزات مانند دای و غلتک‌ها باعث کاهش کیفیت پلت و تغییرات دمایی و افزایش مصرف انرژی می‌شود.

فرصت‌ها:

بهبود کیفیت پلت از طریق بهینه‌سازی فرآیند آسیاب، نگهداری منظم تجهیزات و کاندیشنینگ با سطح مناسب رطوبت و دما می‌تواند منجر به تولید پلت‌های با دوام و قابل هضم‌تر شود. میزان صحیح رطوبت در مرحله میکس و کاندیشنینگ بهینه به نرم شدن ذرات خوراک، افزایش جذب بخار، ژلاتینه شدن نشاسته و بهبود چسبندگی کمک می‌کند. این ویژگی‌ها منجر به پلت‌هایی با دوام بیشتر و قابلیت هضم بهتر می‌شوند. با اجرای برنامه‌های نگهداری پیشگیرانه، کارخانه‌های تولید خوراک می‌توانند فرسایش تجهیزات را کاهش دهند، زمان‌های توقف را به حداقل برسانند و کیفیت پلت را به صورت یکنواخت حفظ کنند. علاوه بر این، کارخانه‌ها می‌توانند از مدل‌های پیش‌بینی برای پایش و تنظیم پارامترها در زمان واقعی استفاده کنند تا عملکرد بهینه در سراسر فرآیند تولید تضمین شود. این روش‌ها نه تنها کیفیت پلت را بهبود می‌بخشند، بلکه مصرف انرژی را کاهش داده و ظرفیت تولید را افزایش می‌دهند.

۳. بهره‌وری انرژی: از مصرف تا صرفه‌جویی

مصرف انرژی یکی از عوامل اصلی هزینه در صنعت تولید خوراک است، به ویژه در فرآیندهای آسیاب، پلت‌سازی و خنک کردن. استفاده ناکارآمد از انرژی نه تنها هزینه‌های عملیاتی را افزایش می‌دهد، بلکه بر پایداری کلی فرآیند تولید خوراک نیز تأثیر منفی می‌گذارد.

چالش‌ها:

- مصرف بالای انرژی: فرآیندهای تولید خوراک به ویژه آسیاب و پلت‌سازی، پرمصرف هستند و چالشی بزرگ برای کارخانه‌های تولید خوراک هستند که به دنبال کاهش هزینه‌ها و افزایش پایداری می‌باشند.
- فرسایش تجهیزات: تجهیزات فرسوده مانند دای و غلتک‌های پرس پلت، برای دستیابی به همان میزان خروجی به انرژی بیشتری نیاز دارند که این موضوع مصرف انرژی را افزایش می‌دهد.

فرصت‌ها:

بهینه‌سازی مصرف انرژی با ارتقای کارایی تجهیزات و به‌کارگیری فناوری‌ها و افزودنی‌هایی که به صرفه‌جویی در انرژی کمک می‌کنند آغاز می‌شود. به‌عنوان مثال، افزودن سورفکتانت‌های استریفیه‌شده در مرحله میکس، می‌تواند اصطکاک در پرس پلت را به‌طور قابل توجهی کاهش داده و نیاز انرژی در فرآیند پلت‌سازی را کاهش دهد. علاوه بر این، کارخانه‌های تولید خوراک می‌توانند منابع انرژی جایگزین مانند انرژی خورشیدی، بيوگاز و روش‌های بازتولید انرژی را برای کاهش وابستگی به برق سنتی مورد بررسی قرار دهند. نگهداری منظم پرس پلت همراه با پایش مصرف انرژی به‌صورت زمان واقعی، امکان شناسایی زود هنگام کاهش کارایی و اختلالات عملکردی را فراهم می‌کند و به تولیدکنندگان فرصت می‌دهد تا تنظیمات لازم را برای کاهش هدررفت انرژی انجام دهند. سیستم‌های کنترل پیشرفته که قادر به پایش و تنظیم پارامترهای مختلف به‌صورت لحظه‌ای هستند، نیز می‌توانند با تضمین شرایط تولید یکنواخت، مصرف انرژی را بهینه کنند.



نتیجه‌گیری

چالش‌هایی که کارخانه‌های تولید خوراک با آن‌ها مواجه هستند اعم از مدیریت رطوبت، کیفیت پلت، بهره‌وری انرژی یا نوسانات مواد اولیه، غیرقابل حل نیستند. با رویکرد درست و بهره‌گیری از فناوری‌های مناسب و استفاده از مواد اولیه و افزودنی‌های جدید توسعه‌یافته، این چالش‌ها می‌توانند به فرصت‌هایی برای بهینه‌سازی تبدیل شوند. با استفاده از محصولات پیشرفته کنترل رطوبت مانند فناوری‌های هوشمند کنترل رطوبت، ارتقای کیفیت از طریق نگهداری بهتر تجهیزات، بهینه‌سازی مصرف انرژی و پذیرش اتوماسیون، کارخانه‌های خوراک می‌توانند به طرز چشمگیری کارایی عملیاتی خود را افزایش داده، هزینه‌ها را کاهش دهند و کیفیت خوراک را بهبود بخشند. آینده صنعت تولید خوراک در نوآوری و بهینه‌سازی نهفته است، جایی که هر چالش به فرصتی برای رشد تبدیل می‌شود.

Reference: Redefining feed milling processing challenges into optimization opportunities, All About Feed, 2025

۴. اتوماسیون فرآیند و دیجیتال‌سازی: بهینه‌سازی عملیات

صنعت خوراک با سرعت چشمگیر به سمت اتوماسیون روی آورده است تا پیچیدگی‌های تولید مدرن خوراک را مدیریت کند. فرآیندهای دستی به ویژه در مواجهه با تولیدات پیچیده‌تر و مقیاس بزرگ‌تر کارخانه‌های خوراک، موجب افزایش خطاها و کاهش کارایی می‌شوند.

چالش‌ها:

- مدیریت دستی فرآیندها: مدیریت مراحل مختلف تولید به صورت دستی زمان‌بر و مستعد بروز خطاست که می‌تواند منجر به ناکارآمدی در کنترل کیفیت، مدیریت مواد اولیه و نگهداری تجهیزات شود.
- استفاده ناکافی از داده‌ها: در بسیاری از کارخانه‌های خوراک، داده‌های حاصل از فرآیند تولید به‌طور کامل مورد استفاده قرار نمی‌گیرند که منجر به از دست دادن فرصت‌های بهینه‌سازی می‌شود.

فرصت‌ها:

با پذیرش اتوماسیون، کارخانه‌های خوراک می‌توانند کارایی عملیاتی خود را به‌طور قابل توجهی افزایش دهند. سیستم‌های اتوماسیون می‌توانند پارامترهای فرآیند تولید را در زمان واقعی نظارت و تنظیم کنند که منجر به کیفیت ثابت تولید و حداقل‌سازی زمان توقف ناشی از خرابی تجهیزات می‌شود. به عنوان مثال استفاده از داشبوردهای دیجیتال می‌تواند نمای جامعی از کیفیت مواد اولیه، شرایط فرآیند و روندهای تولید ارائه دهند و امکان تصمیم‌گیری مبتنی بر داده را فراهم کنند.



۱- نمایشگاه بین المللی دام و طیور تهران ایران (IRAN PLEX) مرکز
نمایشگاهی سنول
۲۱-۲۴ مهر ۱۴۰۴
مرکز نمایشگاهی سنول تهران

<https://irplex.ir>



۲- نمایشگاه بین المللی کشاورزی و دام و طیور ریاض عربستان
۲۰-۲۳ سپتامبر ۲۰۲۵، مرکز نمایشگاهی ریاض
۲۸ مهر- ۱ آبان ۱۴۰۴

<https://saudi-agriculture.com>

۳- بیست و سومین نمایشگاه تخصصی صنعت دام و طیور،
شیلات، آبزیان و صنایع وابسته
۲۹ مهر- ۲ آبان ۱۴۰۴، نمایشگاه بین المللی استان گلستان (گرگان)

<https://fairline.ir>



۴- نمایشگاه بین المللی دام و طیور تهران ایران مرکز
نمایشگاهی شهر آفتاب
۱۴-۱۷ آبان ۱۴۰۴، نمایشگاه بین المللی شهر آفتاب تهران

<https://exhibiran.com>

۵- نمایشگاه دام و طیور ابوظبی VIV MEA
۲۵-۲۷ نوامبر ۲۰۲۵، ابوظبی / امارات
۴-۶ آذر ۱۴۰۴

<https://www.viv.net>



۴- نمایشگاه بین المللی دام، طیور و آبزیان مشهد
۵-۸ آذر ۱۴۰۴، نمایشگاه بین المللی مشهد

<https://expo.ir>



تغذیه جوجه‌های گوشتی: مش یا پلت؟

مترجم :

ایمان احمدی صنوبری، فعال در حوزه کارخانجات خوراک و مکمل سازی

که این موضوع با انتظارات بالای مصرف‌کننده نهایی در زمینه ایمنی غذایی هم‌راستا می‌باشد.

- برزیل می‌تواند مواد اولیه با کیفیت بالا (ذرت و سویا) تولید کند. به دلیل موقعیت جغرافیایی و شرایط آب و هوایی، مزارع پراکنده هستند، معمولاً طراحی ساده‌ای دارند و تراکم گله کم است. خوراک عمدتاً به صورت مش درشت است (فقط ۳۰ درصد از کل خوراک تولید شده به شکل پلت است).

بین این دو مثال، راه‌های متعددی برای دستیابی به نتایج فنی مشابه با توجه به شرایط فنی و اقتصادی محلی وجود دارد. بیاید به طور خلاصه به عوامل اصلی مرتبط نگاهی بیندازیم:

این تصمیم ساده نیست، زیرا باید به عوامل متعددی توجه کرد، به‌ویژه با در نظر گرفتن فرآیندهای پیچیده‌ای که در فرآیند هضم خوراک نقش دارند.

عوامل مهم:

- تکامل ژنتیکی و رفتار تغذیه‌ای جوجه‌های گوشتی.
- نحوه ارائه خوراک، فناوری تولید در کارخانه خوراک و هزینه‌های تولید.
- شرایط سالن، مدیریت و وضعیت سلامت گله، همگی تأثیر قابل توجهی بر کارایی و پایداری فرآیند هضم دارند.
- قوانین و مقررات مربوط به حمایت از مصرف‌کننده، محدودیت در استفاده از آنتی‌بیوتیک‌ها، محرک‌های رشد و کوکسیدیواستات‌ها.
- شرایط تولید بسته به کشور متفاوت است و راه‌حل‌های فنی مختلف ممکن است به نتایج اقتصادی و فنی خوبی منجر شوند.

- به عنوان مثال در شمال اروپا (بریتانیا؛ هلند؛ دانمارک) مواد اولیه خوراک به‌صورت بسیار ریز آسیاب می‌شوند تا چسبندگی خوبی در طول فرآیندهای کاندیشنر و اکسترودر در دماهای ۸۵-۹۰ درجه سانتی‌گراد حاصل شود. مزایای این تکنیک در شرایطی که جوجه‌های بسیار سالم در مزارعی با مدیریت پیشرفته و سطح بالایی از امنیت‌زیستی پرورش یافته باشند، به حداکثر می‌رسد. نتایج فنی در این شرایط بسیار مطلوب هستند، اما هزینه‌ها نیز بالا است

مش یا پلت؟ این تصمیم ساده نیست، زیرا باید به عوامل متعددی توجه کرد: (۱) ژنتیک (۲) روش ارائه خوراک، فناوری کارخانه خوراک و هزینه‌های تولید (۳) شرایط جایگاه حمایت از حقوق مصرف‌کننده

(۱) ژنتیک

اصلاح ژنتیکی پیشرفت‌های زیادی در افزایش وزن به همراه داشته است. در دهه‌های ۱۹۷۰ و ۱۹۸۰ هنگامی که خوراک با انرژی بالا به صورت پلت در دسترس قرار گرفت این امر به بهبود بروز پتانسیل واقعی ژنتیکی جوجه‌ها کمک کرد. سپس در نتیجه رشد سریع‌تر، مشکلاتی ظاهر شدند که باید اکنون توسط پرورش‌دهندگان اولیه در برنامه‌های اصلاح نژاد مورد توجه قرار گیرند: اختلالات اسکلتی (مانند لنگش) و اختلالات متابولیک (مانند آسیب و مرگ ناگهانی). اخیراً تشدید محدودیت‌ها در مورد استفاده از آنتی‌بیوتیک‌ها و کوکسیدیواستات‌ها موجب افزایش شیوع انتریت نکروتیک شده است. عملاً مشکلات فوق عمدتاً از طریق اجرای برنامه‌های نوری حل شدند. این برنامه‌ها به هدف کاهش رشد در سنین پایین پرنده است تا توسعه بهتر اسکلتی و قلبی-عروقی حاصل شود که به آن‌ها اجازه می‌دهد در آینده رشد جبرانی بهتری داشته باشند و میزان مرگ و میر در مراحل پایانی دوره رشد کاهش یابد. با این حال، افزایش پتانسیل رشد و در نتیجه اشتهاى جوجه‌های گوشتی به حدی بوده است که برنامه‌های نوری در نهایت نتوانسته‌اند کنترل رضایت‌بخشی ارائه دهند. این موضوع به ویژه در شرایطی که مدت زمان نوردهی ۱۶ ساعت و شدت نور بالا بود بیشتر صادق است. کنترل رشد در این مورد از طریق محدودیت کمی به دست آمد، با برنامه‌های تغذیه کنترل شده (به عنوان مثال ۲ × ۴-۵ ساعت). استفاده از چنین تکنیک‌هایی باعث بهبود بهره‌وری خوراک شد، زیرا خوراک در مقایسه با تغذیه آزاد بهتر هضم می‌شود و از سوی دیگر، مرگ و میر نیز کاهش می‌یافت. واضح است که اجرای صحیح راه‌حل‌های فوق نیاز به سطح بسیار بالایی از مدیریت و شرایط مناسب سالن دارد. مشاهدات میدانی توسط دانشمندانمانند سیگل و نیر تأیید شده است. اخیراً سویه‌وس از نروژ نشان داد که یک خوراک مبتنی بر گندم که ابتدا پلت شده و سپس به صورت آسیاب‌شده (مش) ارائه می‌شود، مصرف خوراک را کاهش داده و قابلیت هضم نشاسته را افزایش می‌دهد. این با نتایج لکلرک (۱۹۸۸) و پلاونیک (۱۹۹۵) مطابقت دارد که نشان دادند اثر پلت اساساً با مصرف بیشتر خوراک توضیح داده می‌شود. کار سویه‌وس نشان می‌دهد که مصرف بیش از حد پلت به دلیل تغییر در تنظیم جریان روده‌ای خوراک، منجر به کاهش راندمان خوراک می‌شود.

در واقع سنگدان ممکن است نتواند نقش تنظیمی خود را از طریق فعالیت آسیاب کردن به درستی ایفا کند؛ احساس سیری و در نتیجه ارتباط هورمونی یا عصبی با روده ممکن است مختل شود. نتایج عملی این مسئله عبارتند از:

- محدودیت کمی در تغذیه جوجه‌های گوشتی به بهبود کارایی خوراک کمک می‌کند، زیرا خوراک در روده به شکل بهتری تنظیم می‌شود.

- سنگدان نقش مهمی در تنظیم جریان خوراک دارد، به شرطی که اندازه ذرات خوراک درشت باقی بماند.

(۲) روش ارائه خوراک، فناوری کارخانه خوراک و هزینه‌های تولید

(۲،۱) ارائه خوراک: ارزش انرژی خوراک یا مواد اولیه ممکن است با نوع ارائه خوراک متفاوت باشد. این موارد برای ارائه خوراک یا غلات زیر تخمین زده شده‌اند:

- غلات کامل اضافه شده به خوراک مکمل
- غلات یا خوراک آماده به شکل مش
- خوراک نهایی به شکل پلت.

(۲،۱،۱) غلات کامل: در واقع شامل گندم، جو، سورگوم (مایلو) و تا حدودی ذرت کامل است زمانی که به پرندگان بالغ (بیش از ۳۰ روز سن و یا بیش از ۱/۲ کیلوگرم وزن بدن) داده می‌شود. پرندگان جوان ممکن است از ذرت آسیاب شده تغذیه کنند. مقدار انرژی غلات ثابت باقی می‌ماند، بدون توجه به اینکه به چه شکلی (کامل، شکسته، آسیاب‌شده) ارائه می‌شوند.

در آزمایش فوق، گندم و ذرت به سه شکل ارائه شده‌اند:

- آسیاب شده برای خوراک مش،
- آسیاب شده برای خوراک پلت،
- دانه کامل با جیره مکمل برای پلت.

ارزش انرژی گندم صرف‌نظر از نوع ارائه آن، ثابت باقی می‌ماند. ذرت کامل دارای ارزشی ۳ درصد کمتر است که احتمالاً به دلیل دشواری بیشتر در بلع و مصرف دانه می‌باشد. ترکیب گندم کامل با خوراک چه در مزرعه و چه در کارخانه خوراک، یک عمل متداول در شمال اروپا است. بیشتر اوقات گندم در مزرعه بر اساس عملکرد جوجه‌های گوشتی اضافه می‌شود و گاهی اوقات مستقیماً در کارخانه خوراک، هنگام بارگیری خوراک بر روی وسیله حمل و نقل، اضافه می‌شود. میزان افزودن گندم به طور متوسط بین ۱۵ تا ۲۵ درصد است که بستگی به وزن نهایی کشتار دارد. در فیلیپین یا بنگلادش مخلوط ۵۰/۵۰ ذرت آسیاب شده درشت و خوراک‌های پلت شده یا مش نتایج بسیار خوبی به همراه دارد.

جدول ۱. AMEn* غلات (کیلوکالری بر کیلوگرم ماده خشک)

غلط	گندم			ذرت خشک			ذرت مرطوب	میانگین
	شکل	دانه کامل	مش	پلت	دانه کامل	مش	پلت	
سن:								
۲۵-۲۲ روزگی	۳۴۰۵	۳۵۱۵	۳۴۸۵	۳۷۵۵	۳۸۴۵	۳۹۳۰	۳۷۵۰	۳۶۷۰
سن:								
۲۹-۲۶ روزگی	۳۴۶۵	۳۴۸۰	۳۴۵۵	۳۷۶۵	۳۸۹۰	۳۸۵۰	۳۷۲۵	۳۶۶۵
میانگین	۳۴۳۵ ^C	۳۴۹۵ ^C	۳۴۷۰ ^C	۳۷۶۰ ^B	۳۸۷۰ ^A	۳۸۹۰ ^A	۳۷۴۰ ^B	-

*انرژی قابل متابولیسم ظاهری تصحیح شده بر مبنای ابقای نیتروژن

۲،۱،۳) خوراک پلت: اثر مثبت پلت به خوبی مشخص شده است: افزایش تراکم خوراک، عدم جداسازی مواد تشکیل دهنده خوراک، کیفیت میکروبی بهتر، مصرف آسان‌تر، رشد و ضریب تبدیل غذایی بهتر. با این حال، این موارد ممکن است با توجه به کیفیت مواد خام و فرآورده‌های تولید پلت و آسیاب کردن متفاوت باشند.

دو شاخص فیزیکی اصلی کیفیت پلت عبارتند از:
- سختی: که با میزان مقاومت پلت در برابر شکستن در زمان اعمال فشار خارجی اندازه‌گیری می‌شود.
- دوام (پایداری): با میزان خاکه تولید شده در طول حمل و نقل از کارخانه خوراک به مزرعه و توزیع در سیستم خوراک‌دهی در مزرعه سنجیده می‌شود.

واکنش جوجه‌های گوشتی به دو معیار کیفیت فوق به آسانی قابل ارزیابی نیست. در بسیاری از آزمایش‌ها که نتایج بهتری با خوراک پلت به دست آمده، ویژگی‌های دقیق خوراک مش ارائه نشده است. در واقع پلت همیشه نتایج بهتری نسبت به خوراک مش مشابهی که برای تولید پلت باکیفیت استفاده می‌شود، دارد به‌ویژه هنگامی که سطح انرژی پایین است. این تأیید می‌کند که اثر عمده پلت کردن در بهبود مصرف خوراک است. با این حال، خوراک با انرژی بالا چه به صورت مش درشت حاوی دانه کامل یا بصورت پلت با کیفیت متوسط به دلیل چربی بالا ارائه شود، نتایج بسیار مشابهی در رشد، ضریب تبدیل غذایی و ذخیره چربی خواهد داد. جوجه‌های گوشتی ممکن است نسبت به سختی پلت پاسخ متفاوتی داشته باشند. یک پلت سخت ممکن است کمتر از یک پلت نرم خورده شود، هرچند که پلت نرم احتمالاً ذرات ریز بیشتری در طول حمل و نقل و مصرف تولید می‌کند. با این حال، مصرف غلات کامل هنوز هم آسان است و با مشکل خاصی همراه نیست!

۲،۱،۲) غلات/ خوراک مش: کیفیت مش بر اساس اندازه و یکنواختی ذرات آن ارزیابی می‌شود. مطالعات متعددی از جمله تحقیقات نیر بر روی جوجه‌های ۰ تا ۳ هفته و لکلرک بر روی جوجه‌های گوشتی در سنین ۲۲ تا ۳۹ روز، ارتباط مثبتی بین افزایش اندازه ذرات خوراک و رشد جوجه‌های گوشتی نشان داده‌اند. توزیع یکنواخت اندازه ذرات ضروری است، زیرا پرندگان ذرات بزرگتر را ترجیح می‌دهند. بنابراین پرندگان غالب، به سرعت ذرات بزرگتر غلات را می‌خورند، در حالی که بقیه پرندگان ذرات ریزتر را می‌خورند. با این حال، به نظر می‌رسد که انتخاب ذرات توسط پرندگان متعادل است، زیرا نسبت مصرف غلات/ کنسانتره در هنگام انتخاب آزاد، بسیار مشابه نسبت مصرف کل خوراک است. بهبود عملکرد با اندازه و یکنواختی ذرات خوراک به دلیل کاهش انرژی مصرفی پرندگان هنگام بلعیدن ذرات بزرگتر توضیح داده می‌شود. تعداد نوک زدن‌ها برای خوردن یک مقدار مشخص خوراک زمانی که اندازه ذره افزایش می‌یابد، کاهش می‌یابد. با توجه به اینکه پرندگان دانه‌خوار هستند، دستگاه گوارش آن‌ها به گونه‌ای طراحی شده که قادر است مقادیر زیادی خوراک را به سرعت بلعیده و آن‌ها را در چینه‌دان ذخیره کند تا قبل از عبور از پیش‌معدة، توسط ترشح اسید لاکتیک هیدراته و اسیدی شوند. در پیش‌معدة با افزایش اندازه ذرات خوراک ترشح اسید کلریدریک، پپسین و مخاط افزایش می‌یابد. سنگدان وظیفه خرد کردن خوراک، اشباع آن با ترشحات پیش‌معدة و پیش‌هضم خوراک را بر عهده دارد، همچنین تنظیم ورود و خروج خوراک را انجام می‌دهد. این موضوع بر سه جریان گوارشی تأثیر خواهد گذاشت: از سنگدان به پیش‌معدة؛ از ژژونوم به دوازدهه؛ از راست روده به سکوم. حرکات پرستالتیک روده سرعت جریان خوراک را کند کرده، اجازه جذب بهتر مواد مغذی توسط پرزهای روده را می‌دهد و به تثبیت فلور روده کمک می‌کند.

جدول ۲. اثر اندازه ذرات بر رشد و مصرف جوجه‌های گوشتی بین ۲۱ تا ۲۹ روزگی

اندازه ذرات خوراک	مش			پلت		
	ریز	متوسط	درشت	ریز	متوسط	درشت
سورگوم (mm)	۰/۵۳	۰/۹۷	۱/۲۵	۰/۵۳	۰/۹۷	۱/۲۵
خوراک (mm)	۰/۴۸	۰/۷۷	۰/۹	۰/۴۸	۰/۷۷	۰/۹
افزایش وزن (گرم/روز)	۴۸/۵	۵۶	۵۸/۶	۶۱/۳	۶۱/۴	۶۰/۵
مصرف خوراک (گرم)	۲۰۰۶	۲۲۷۳	۲۳۷۱	۲۴۷۰	۲۴۸۳	۲۴۱۲

جدول ۳. عملکرد جوجه‌های گوشتی در ۴۲ و ۵۶ روز

تیمار	وزن زنده	FCR	چربی شکمی	وزن سنگدان	بازده لاشه
	۴۲ روزگی	۵۶ روزگی	۴۲ روزگی	۵۶ روزگی	۵۶ روزگی
پلت	۲/۲۵۴	۳/۱۹۹	۱/۷۸۶	۲/۰۴۱	۷۲/۴
مش	۲/۰۹۵	۲/۰۶۹	۱/۸۸۷	۲/۱۲۸	۷۲/۲
۵۰/۵۰ ذرت آسیاب شده/ خوراک مش	۲/۰۹۰	۳/۰۶۰	۱/۸۸۷	۲/۰۸۳	۷۲/۸
ذرت کامل/ پلت	۲/۲۱۴	۳/۱۲۱	۱/۷۸۶	۲/۸۰۳	۷۲/۴
ذرت آسیاب شده/ پلت	۲/۱۳۴	۳/۰۳۶	۱/۸۸۷	۲/۱۷۴	۷۲/۳
ذرت کامل/ مش	۲/۲۷۶	۲/۲۳۶	۱/۷۵۴	۲	۷۲/۶
ذرت آسیاب شده/ مش	۲/۰۴۶	۳/۰۳۰	۱/۹۶۱	۲/۰۴۱	۷۲/۸

مش درشت که ممکن است برای تولید پلت استفاده شود نقش مهمی در تنظیم هضم خوراک دارد. اندازه ذرات خوراک عمدتاً به آسیاب بستگی دارد. دو نوع آسیاب وجود دارد (آسیاب غلتکی و آسیاب چکشی).

– آسیاب با غلتک شیاری برای تولید زیاد طراحی نشده است. آن‌ها نسبت به خرابی در اثر ورود اجسام خارجی حساس‌تر هستند، اما توان مصرفی کمتری دارند و خوراک تولید شده از نظر اندازه ذرات یکنواخت‌تر است.

– آسیاب‌های چکشی بیشتر مورد استفاده قرار می‌گیرند. فرایند آسیاب کردن از طریق تماس بین ذرات خوراک و چکش‌ها و هم از طریق اثر سایشی توری‌های آسیاب انجام می‌شود. بنابراین کنترل آسیاب به دو عامل اصلی بستگی دارد: سرعت محیطی چکش‌ها و اندازه توری و درصد سوراخ‌ها. سرعت محیطی چکش‌ها ترکیبی از قطر آسیاب و سرعت چرخش است. برای یک ماده خام مشخص، هر چه سرعت چکش بیشتر باشد دامنه توزیع ذرات خوراک گسترده‌تر خواهد بود.

در شرایط واقعی، باید احتیاط کرد، زیرا شرایط مرغداری اغلب در مقایسه با شرایط آزمایشگاهی متفاوت است. اثر مثبت پلت کردن اساساً به خاطر بهبود بلع و مصرف خوراک است.

– در واقع پلت کردن عملکرد خوراک با انرژی کم یا متوسط را به طور قابل توجهی بهبود می‌بخشد. اما در مورد خوراک با انرژی بالا که پلت کردن آن دشوارتر است و در طول فرآیندهای حمل و نقل و توزیع بیشتر خاکه تولید می‌کند، بهبود کمتر قابل مشاهده است.

– همچنین وقتی که خوراک با انرژی بالا به صورت مش درشت یا به صورت ترکیب غلات کامل و کنسانتره ارائه شود، تفاوت عملکرد نسب به مقایسه با پلت آن‌چنان قابل توجه نیست. این ممکن است گزینه بهتری برای کاهش خطر بروز بیماری‌های متابولیکی باشد.

۲.۲ فن‌آوری کارخانه خوراک: همان‌طور که در بالا نشان داده شده است، خوراک مش درشت و یکنواخت قطعاً راه‌حل مناسبی برای جوجه‌های گوشتی است.

جدول ۴. اندازه ذرات (میلی متر) براساس فاصله غلتک بر روی ذرت

فاصله بین غلتک‌ها (mm)	۰/۱	۰/۵	۱	۲
نسبت سرعت غلتک‌ها ۱				
۱ : ۲/۵	۳۶۰(۲/۲)	۵۶۰(۲/۱)	۱۳۰۰(۱/۹)	۳۲۰۰(۱/۶)
۱ : ۱/۲۵	۸۴۰(۲/۱)	۸۰۰(۲/۲)	۹۵۰(۲)	۱۹۰۰(۱/۷)

۱۱ شیار در هر سانتی‌متر طولی

مثال محاسباتی:

سرعت چرخش = ۱۵۰۰ دور در دقیقه (RPM)

قطر آسیاب = ۰/۷ متر

سرعت محیطی چکش ≈ ۵۵ متر بر ثانیه $= ۰/۷ \times ۳/۱۴ \times \frac{۱۵۰۰}{۶۰}$

- اگر آسیاب با ۳۰۰۰ دور در دقیقه کار کند، سرعت ۱۱۰ متر بر ثانیه است. برای خوراک طیور، ۵۵ متر بر ثانیه متداول‌ترین سرعت استفاده شده است. آسیاب‌هایی که دارای قابلیت تنظیم سرعت هستند امکان تنظیم سرعت متناسب با نوع مواد خام و اهداف مورد نظر برای اندازه ذرات خوراک را فراهم می‌کنند.

- توری‌های آسیاب: دو معیار مهم عبارتند از قطر سوراخ توری (از ۲ تا ۱۰ میلی‌متر) و درصد سطح سوراخ‌ها در توری (از ۲۷ تا ۵۲ درصد) هستند. هر چه این دو مقدار بیشتر باشد، اندازه متوسط ذرات خوراک و محدوده توزیع اندازه ذرات خوراک بیشتر خواهد بود.

- پراکندگی اندازه ذرات با افزایش سرعت چکش و اندازه توری بیشتر می‌شود.

- اندازه ذرات خوراک و دامنه توزیع متوسط اندازه ذرات خوراک باید به طور منظم مورد بررسی قرار گیرد. تغییرات زیاد نشانه فرسودگی چکش یا توری است.

- زمانی که تیغه‌ها فرسوده می‌شوند فاصله بین تیغه و توری (معمولاً ۸ میلی‌متر است) افزایش می‌یابد، بنابراین لایه ذرات خوراک اطراف محیط آسیاب ضخیم‌تر می‌شود و خروج ذرات کندتر می‌گردد. اثر سایشی در سطح توری افزایش می‌یابد. کارایی آسیاب کاهش می‌یابد و بیشتر ذرات ریزتر تولید می‌شود. به همین ترتیب، توری‌های فرسوده تمایل دارند به جای خروج ذرات آن‌ها را به آسیاب برگردانند.

- برای انواع طیور، دامنه مربوط به اندازه ذرات خوراک بین ۰/۵ تا ۲ میلی‌متر است. ذرات کمتر از ۰/۵ میلی‌متر، به سختی مصرف می‌شوند، اما این اندازه عمدتاً از ویتامین‌ها و مواد معدنی تشکیل شده است. اندازه‌های بالای ۲ میلی‌متر عمدتاً شامل غلات می‌شود که می‌تواند منجر به انتخاب ذرات خوراک توسط پرندگان شود.

- آسیاب‌ها با سرعت متغیر باعث بهبود یکنواختی اندازه ذرات و کاهش تعداد ذرات خارج از دامنه مطلوب می‌شوند. آسیاب‌های با سرعت ۵۵ متر در ثانیه همراه با الک کردن پس از آسیاب برای حذف ذرات بالای ۳ میلی‌متر، نتایج خوبی به‌ویژه هنگام استفاده از توری‌هایی با قطر سوراخ بزرگتر برای کاهش تولید ذرات ریز به دست می‌دهند.

در آب و هوای گرم استفاده از توری ریز توصیه نمی‌شود، زیرا تأثیر منفی بر مصرف دارد. توری باید درشت باشد. بخش کنسانتره خوراک (پرمیکس، مواد معدنی و پروتئین‌ها) می‌تواند به صورت کرامبل شده ارائه شود تا مقدار ذرات ریز کاهش یابد. در صورت امکان استفاده از خوراک استارتر کرامبل شده‌ای که از مش اولیه درشت تهیه شده باشد، بسیار مفید خواهد بود.

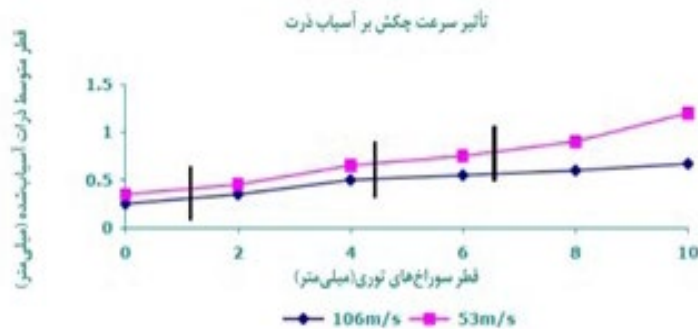
۳،۲ هزینه‌های تولید: مصرف انرژی برای فرآورده‌های آسیاب و تولید پلت تقریباً ۸۰ درصد از نیازهای کل انرژی را تشکیل می‌دهد.

۱،۳،۲ آسیاب کردن: مصرف انرژی بسته به نوع مواد اولیه و اندازه ذرات تولید شده متفاوت است. با افزایش رطوبت، مصرف انرژی و هدر رفت مواد نیز افزایش می‌یابد. هر ۱ درصد افزایش رطوبت برابر است با ۱۰ درصد افزایش در مصرف انرژی.

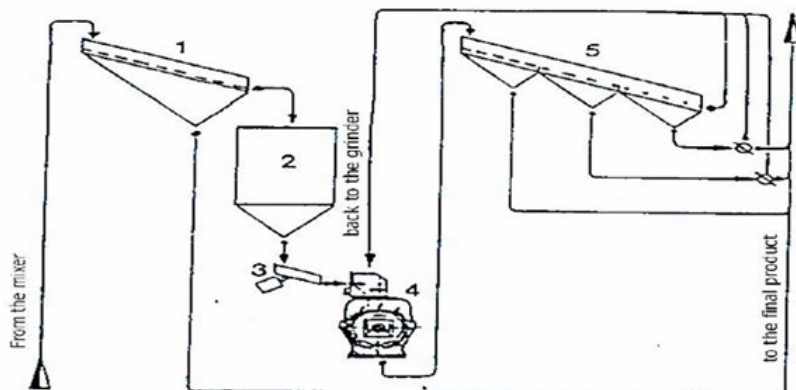
جدول ۵. اندازه متوسط ذرات ذرت (درصد تجمعی) با استفاده از توری‌های استاندارد

توری		توری، ۶ میلی متر		توری، ۱۰ میلی متر	
آسیاب		سرعت چکش		سرعت چکش	
		RPM ۱۵۰۰	RPM ۳۰۰۰	RPM ۱۵۰۰	RPM ۳۰۰۰
قطر الک		درصد تجمعی %	درصد تجمعی %	درصد تجمعی %	درصد تجمعی %
۳/۱۵ میلی‌متر		۵/۰۵ %	۸/۳۵ %	۱۳/۵۳ %	۱۵/۶۱ %
۲ میلی‌متر		۴۸/۱ %	۴۵/۳۳ %	۴۶/۵۹ %	۴۳/۶۶ %
۱ میلی‌متر		۷۵/۸۳ %	۷۰/۴۳ %	۷۶/۱۴ %	۶۷/۳۸ %
۰/۵ میلی‌متر		۸۸/۹۱ %	۸۵/۳۳ %	۹۰/۸۱ %	۸۳/۱۳ %
ریزتر > ۰/۵ میلی‌متر		۱۱/۰۹ %	۱۴/۶۸ %	۹/۱۹ %	۱۷/۸۸ %
۳/۱۵ میلی‌متر > استاندارد < ۰/۵ میلی‌متر		۸۳/۸۶ %	۷۷/۰۷ %	۷۷/۳۸ %	۶۶/۵۱ %
بزرگتر < ۳/۱۵ میلی‌متر		۵/۰۵ %	۸/۳۵ %	۱۳/۴۳ %	۱۵/۶۱ %

نمودار ۱. تأثیر سرعت چکش بر اندازه ذرات ذرت آسیاب شده



تصویر ۱. الک کردن و برگشت بعد از آسیاب کردن



۲،۳،۲ پلت کردن: این فرآیند بیشترین میزان مصرف انرژی را به خود اختصاص می‌دهد. ارزیابی کیفیت پلت آسان نیست. چسبندگی پلت باید به اندازه‌ای خوب باشد تا تولید خاکه در حین حمل و نقل، ذخیره سازی و توزیع کاهش یابد، با این حال نباید بیش از حد سخت باشند تا از کاهش احتمالی مصرف جلوگیری شود. پلت کردن دان بر پایه ذرت دشوارتر از پلت کردن دان بر پایه گندم است. چندین تکنیک برای بهبود چسبندگی پلت استفاده می‌شود: آسیاب کردن به صورت ریزتر، افزودن سطوح بالای بخار، دمای بالا (۸۰-۸۵ درجه سانتی‌گراد)، استفاده از اکسپندر، میزان فشرده‌گی (نرخ فشرده‌گی دای با فرمول: طول / قطر = ۲۰ محاسبه می‌شود). اگرچه این روش‌ها باعث افزایش قابل توجه مصرف انرژی می‌شوند، اما آیا واقعا تضمینی برای بهبود عملکرد رشد در مرغ‌های گوشتی فراهم می‌کنند؟

در واقع، مقایسه خوراک میش و پلت بر اساس یک فرمول یکسان معمولا دقیق نیست، زیرا برای دستیابی به یک پلت با کیفیت، خوراک میش باید ریزتر باشد. بنابراین مقایسه پلت با میش درشت‌تر، با در نظر گرفتن هزینه‌های اضافی آسیاب و پلت کردن، منطقی‌تر است.

جدول ۶. درصد و درصد تجمعی با استفاده از ال‌های استاندارد (استانداردهای AFNOR)

الک (میلی‌متر)	استارتر	رشد	پایانی
%	درصد تجمعی %	%	درصد تجمعی %
۲/۱۵	۲	۱۰۰	۵
۲	۱۸	۹۵	۲۰
۱/۶	۱۰	۷۵	۱۰
۱	۲۵	۵۵	۲۰
۰/۵	۲۵	۲۵	۲۰
۰	۲۰	۱۵	۱۰

۳) شرایط جایگاه حمایت از حقوق مصرف کننده

تا پیش از این، نتایج مزرعه و تعادل سلامت گله‌ها عمدتاً از طریق استفاده از آنتی‌بیوتیک‌ها، محرک‌های رشد و کوکسیدیواستات‌ها حفظ می‌شد. با اعمال ممنوعیت‌های اخیر بر برخی از این ترکیب‌ها محدودیت در استفاده از برخی دیگر و افزایش دوره‌های قطع مصرف پیش از کشتار، شرایط نگهداری به سمت یک محیط اکولوژیک‌تر سوق یافته است. در این شرایط، تعادل میکروبی دستگاه گوارش بیشتر از طریق مدیریت تغذیه و بهینه‌سازی شرایط محیطی پرورش به دست می‌آید.

۳،۱) شرایط سالن: نظارت بر دما، رطوبت و تهویه برای اطمینان از عملکرد صحیح روده‌ها و کلیه‌ها ضروری است. نوسان‌های دمایی بسیار بالا یا جریان‌های هوای سرد در سالن بر رفتار تغذیه‌ای جوجه‌ها تأثیر می‌گذارد. در شرایط دمای پایین و رطوبت زیاد، مصرف غذا کاهش می‌یابد و رشد سنگدان و پرزهای روده‌ای متوقف می‌شود. چنین شرایطی ممکن است در اقلیم‌های استوایی شب‌ها به وقوع بپیوندد، زمانی که دما به ۲۰-۲۵ درجه سانتی‌گراد کاهش می‌یابد و یا رطوبت بالا است. اگر سالن‌ها به درستی گرم نشوند، نور کافی نباشد و تهویه به منظور حفظ گرما کاهش یابد، مصرف غذا کاهش می‌یابد. در طول روز، جوجه‌ها بیش از حد غذا می‌خورند و آب می‌نوشند. اگر غذا ریز باشد جریان هضم غذا سریع و جذب غذا کاهش می‌یابد که منجر به اسهال می‌شود. گله به سرعت عدم یکنواختی رشد و پرریزی را حتی در هنگام استفاده از آنتی‌بیوتیک‌ها نشان می‌دهد. پلت‌هایی که با آسیاب کردن دقیق و دمای بالا تولید می‌شوند ویسکوزیته محتوای روده را افزایش می‌دهند. این تأثیر زمانی که چربی اشباع (روغن پالم) به فرمول اضافه می‌شود، تشدید می‌شود.

جدول ۷. میانگین مصرف انرژی در کارخانه‌های خوراک دام فرانسوی

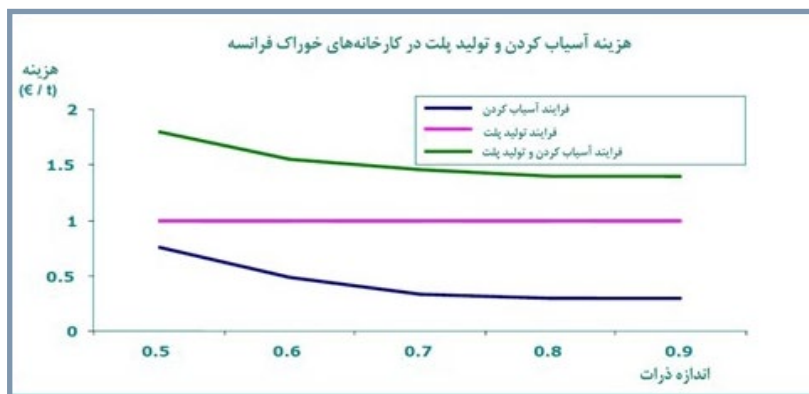
مصرف کل (کیلووات‌ساعت بر تن)	مصرف حرارتی ^۱ (کیلووات‌ساعت بر تن)	مصرف برق (کیلووات‌ساعت بر تن)		
۲۱/۶	۳/۱	۱۸/۵	میانگین	مش
۱۴	۰	۱۰/۵	حداقل	
۲۸/۳	۹	۲۸/۳	حداکثر	
۷۴	۲۹/۵	۴۴/۵	میانگین	پلت
۵۹/۵	۱۵/۷	۳۳/۲	حداقل	
۱۰۱/۸	۵۲	۷۳/۱	حداکثر	

۱- میزان انرژی گرمایی مصرف‌شده (مثلاً در فرآیند کاندیشنینگ)، برحسب کیلووات‌ساعت برای هر تن محصول

جدول ۸. میزان مصرف انرژی بر حسب نوع مواد اولیه و اندازه ذرات تولید شده

مواد اولیه	مصرف (کیلووات/ساعت/تن)	مواد اولیه	مصرف (کیلووات/ساعت/تن)
گندم	۱۵	کنجاله آفتابگردان	۸
ذرت	۹	سویا	۵/۵
نخود	۱۱/۵	کنجاله کلزا	۳/۵

نمودار ۳. هزینه آسیاب و پلت کردن در کارخانه‌های خوراک دام فرانسه



نتایج فوق، به همراه نگرانی کنونی برای یک سیستم تولید اکولوژیک‌تر، منجر به تغییراتی در فرآیند تولید خوراک شده است: کاهش سرعت آسیاب به ۵۵ متر بر ثانیه (۱۵۰۰ دور در دقیقه به جای ۳۰۰۰ دور در دقیقه)، افزایش قطر منافذ توری آسیاب (از ۴ تا ۶ میلی‌متر به جای ۳ میلی‌متر)، استفاده از توری‌های سیمی با درصد بالاتری از سوراخ‌ها و افزودن دانه کامل غلات (گندم) قبل یا بعد از آسیاب. عملاً دستیابی به تعادل ایده‌آل بین یک پلت با کیفیت خوب و قیمت بالا و خوراک مش درشت و اقتصادی نسبتاً دشوار است. راه‌حل‌های اقتصادی مختلفی بین این دو گزینه وجود دارد که در پاسخ به معادله پیچیده مواد اولیه، هزینه‌های انرژی و شرایط جایگاه نگهداری و غیره ارائه می‌شود. در یک محیط مشخص، بهترین تعادل اقتصادی ممکن است حتی با رشد مرغ‌های گوشتی کلاس بالا نیز همخوانی نداشته باشد. مش یا پلت؟ امیدواریم نشان داده باشیم که پاسخی جهانی و یکسان برای این پرسش وجود ندارد و هر شرایطی ممکن است به تصمیم متفاوتی منتهی شود.

Reference: Hubbard Technical Team

در این حالت، فشار اسمزی محتوای روده به قدری افزایش می‌یابد که جذب مایعات که معمولاً در روده اتفاق می‌افتد متوقف می‌شود. جذب مواد مغذی در دوازدهه - ژژنوم دچار اختلال می‌شود و این امر باعث رشد باکتری‌ها در پایین‌ترین بخش دستگاه گوارش می‌گردد. این موضوع منجر به اختلال در تعادل میکروبی می‌شود که باعث رشد باکتری‌های کلی‌فرم، سالمونلا و کلستریدیا می‌شود. سپس تعادل میکروبی روده تنها با استفاده از آنتی‌بیوتیک‌ها قابل بازسازی است که امروزه به‌عنوان یک عمل غیرمطلوب شناخته می‌شود.

نتایج بالا می‌توانند از شرایط متفاوت در کشورهای مختلف نتیجه‌گیری شوند و نه تنها به جوجه‌های جوان بلکه به پرندگان بالغ و یا جوجه‌های گوشتی نیز مربوط می‌شوند. بیشتر آزمایش‌های انجام شده در شرایط تولید ارگانیک، بدون استفاده از آنتی‌بیوتیک‌ها یا محرک‌های رشد یا مواد اولیه از منشاء حیوانی نشان می‌دهند که نظارت مناسب بر تهویه، رطوبت، دما و به طور کلی بهداشت نکات کلیدی هستند. می‌توان انتظار داشت که با استفاده از واکسن‌های ضد کوکسیدیا، سالمونلا یا کلستریدیا بهبودی بیشتر حاصل شود.

۲،۳ خوراک (تولید / فرمولاسیون): مهمترین معیار در تولید خوراک، انتخاب مواد اولیه در ورودی کارخانه است که باید به معیارهای تغذیه‌ای و میکروبیولوژیکی (باکتری‌ها و قارچ‌ها) مطابقت داشته باشد. همان‌طور که قبلاً توضیح داده شد، پلت کردن می‌تواند روشی مناسب برای تأمین نیازهای جوجه‌ها باشد و عملکرد مورد انتظار را به دست آورد. زمانی که فرآیند پلت کردن تحت شرایط بهداشتی مناسب انجام شود، به کاهش بار میکروبی خوراک (باکتری‌های انتروباکتری، سالمونلا، ای‌کولای و غیره) کمک می‌کند. با این حال، می‌تواند در مزارعی که سطح فنی پایین است و استفاده از آنتی‌بیوتیک‌ها به شدت محدود یا حتی ممنوع است، استفاده از پلت ممکن است با ریسک بیشتری همراه باشد. برعکس، خوراک آردی با بافت درشت و یکنواخت که از مواد اولیه با کنترل کیفی مناسب تهیه شده باشد، می‌تواند نتایج بسیار رقابتی با خوراک پلت شده ارائه دهد. به‌ویژه در جیره‌هایی با سطوح انرژی بالا این اثر بیشتر نمایان می‌شود. ارائه خوراک به صورت مش به تثبیت فرآیند گوارش کمک می‌کند، به‌ویژه در مزرعه‌هایی که سطح فنی یا بهداشت چندان رضایت‌بخش نیست.



تأثیر زمان تولید، وضعیت دای (جدید یا تعمیری) و کارخانه خوراک بر کیفیت فیزیکی خوراک تجاری جوجه‌های گوشتی

مترجم: آرشد مرادی، کارشناس ارشد تغذیه طیور، دانشگاه رازی کرمانشاه
فاطمه باپیری، کارشناس ارشد تغذیه دام، دانشگاه رازی کرمانشاه

چکیده

یک اثر متقابل بین وضعیت دای (جدید یا تعمیری) و کارخانه خوراک برای ترکیب شکل خوراک مشاهده شد به طوری که در یک کارخانه خوراک با دای جدید، ترکیب خوراک شامل پلت بیشتر و کرامبل کمتری نسبت به دای بازسازی شده بود ($P < 0.05$). با این حال، کارخانه خوراک همه پارامترها را تحت تأثیر قرار داد ($P < 0.05$). بنابراین، زمان تولید بر کیفیت فیزیکی پلت جوجه‌های گوشتی تأثیر نداشت، اما وضعیت دای ممکن است بر ترکیب شکل خوراک تأثیر بگذارد. با این حال، این امر تحت تأثیر کارخانه خوراک قرار گرفت که در نتیجه بیشترین تأثیر بر کیفیت فیزیکی پلت تولید شده برای جوجه‌های گوشتی داشت.

شرایط مختلف کارخانه خوراک می‌تواند بر کیفیت فیزیکی پلت (شاخص دوام پلت (PDI) و ساختار یا ترکیب شکل خوراک (FF)^۱ جوجه‌های گوشتی تأثیر بگذارد. به همین ترتیب مشاهده شده است که ساختار شکل خوراک بر بلعیدن و الگوهای مصرف خوراک در جوجه‌های گوشتی تأثیر می‌گذارد. اختلاف‌های عددی در مواد مغذی بین پلت سالم و خاکی پلت گزارش شده است. بنابراین، پرندگان تغذیه شده با پلت‌های با کیفیت فیزیکی پایین ممکن است مواد مغذی یکسانی دریافت نکنند. کاهش در کیفیت فیزیکی یک خوراک پلت تا حدی می‌تواند به اصطکاک سایشی دای (سایش ناشی از اصطکاک ایجاد شده بین ذرات خوراک و سوراخ دای) مرتبط باشد. با این حال، تا امروز هیچ مطالعه‌ای در مورد اثرات سایشی دای (Die Wear Effect) به عنوان مثال، زمان تولید، بر کیفیت فیزیکی خوراک پلت شده در کارخانه‌های خوراک انجام نشده است. بنابراین، هدف از این آزمایش تعیین اثرات زمان تولید، شرایط دای (جدید یا تعمیری) و کارخانه خوراک بر روی شاخص دوام پلت و ساختار شکل خوراک دوره پایانی ۱ جوجه‌های گوشتی در ۴ کارخانه خوراک تجاری در طول یک دوره تولید ۱۲ هفته‌ای بود. شاخص دوام پلت و ساختار شکل خوراک در هر دوره تولید تحت تأثیر زمان تولید قرار نگرفتند ($P > 0.05$).

زمان تولید بر کیفیت فیزیکی خوراک تجاری جوجه‌های گوشتی تأثیری نداشت. وضعیت دای و کارخانه بر مقدار پلت‌ها و کرامبل در خوراک کامل اثر متقابل داشتند، اما این اثر وابسته به کارخانه خوراک بود.

بیان مسئله

مطالعات نشان داده است که جیره‌های پلت شده با بخار اثر مثبتی بر استفاده از مواد مغذی و عملکرد جوجه‌های گوشتی دارند (Moran, Reddy et al, ۱۹۶۲; Jr, ۱۹۸۹). با این حال، گزارش شده است که شرایط کارخانه‌های خوراک (تجهیزات، نرخ تولید، زمان و دمای کاندیشنینگ، اندازه آسیاب و کولر) بر PDI و ساختار نهایی FF تأثیر می‌گذارد (Briggs et al, ۱۹۹۹; Abdollahi et al, ۲۰۱۳). علاوه بر این، مشاهده شده است که الگوی برداشتن خوراک و مصرف خوراک در جوجه‌های گوشتی تحت تأثیر ترکیب FF قرار می‌گیرد (Jensen et al, ۱۹۶۲; Purswell et al, ۲۰۲۰). محققان گزارش کردند که زمانی که جوجه‌های گوشتی خوراک به شکل آردی مصرف کردند ۱۴/۳ درصد از روز را صرف برداشتن خوراک کردند در حالی که جوجه‌های تغذیه شده با خوراک پلت شده تنها ۴/۷ درصد از روز را صرف تغذیه کردند (Jensen et al, ۱۹۶۲). به همین ترتیب، اثرات شکل مختلف خوراک از جمله: تیمار ۱۰۰ درصد پلت سالم، مخلوط ۵۰ درصد پلت و ۵۰ درصد خاکه و ۱۰۰ درصد خاکه را بر مصرف خوراک جوجه‌های گوشتی مورد ارزیابی قرار گرفت و مشاهده شد که جوجه‌های گوشتی مصرف پلت‌های سالم (۷۰/۳ درصد) را در مقایسه با تیمار مخلوط (۲۱/۳ درصد) خاکه (۸/۱ درصد) ترجیح می‌دهند و میانگین میزان مصرف پلت در جوجه‌های گوشتی تیمار مخلوط ۵۰:۵۰ پلت و خاکه برابر ۶۵/۱ درصد بود (Purswell et al, ۲۰۲۰). با این وجود، پژوهشگران تفاوت‌های عددی در ترکیب مواد مغذی بین پلت و خاکه مشاهده کرده‌اند (McCafferty, Purswell et al, ۲۰۲۳) که ممکن است بیانگر آن باشد که بخشی از تغییرات مشاهده شده با کاهش کیفیت فیزیکی جیره‌های پلت شده جوجه‌های گوشتی را می‌توان به تغییرات در مصرف مواد مغذی نسبت داد (McCafferty and Purswell, ۲۰۲۳). کاهش و تغییرات در کیفیت فیزیکی خوراک‌های جوجه‌های گوشتی ممکن است به اصطکاک سایشی دای مرتبط باشد. بنابراین، در شرایط عملی، دای اغلب هر ۱۲ تا ۱۵ هفته تعویض و بازسازی می‌شود. با این حال، هیچ تحقیقی در مورد اثرات اصطکاک دای (به عنوان مثال زمان تولید) بر کیفیت فیزیکی خوراک کامل در یک محیط تجاری گزارش نشده است.

بدین ترتیب، هدف از این آزمایش ارزیابی اثرات زمان تولید، وضعیت دای و کارخانه خوراک بر کیفیت فیزیکی (PDI و ترکیب و ساختار FF) خوراک پایانی ۱ جوجه‌های گوشتی از ۴ کارخانه خوراک تجاری در طول یک دوره تولید ۱۲ هفته بود. فرضیه این مطالعه این بود که کیفیت فیزیکی خوراک نهایی با زمان تولید کاهش می‌یابد و بسته به شرایط دای و کارخانه تغییر می‌کند.

نتایج و بحث

مقادیر عددی PDI، MPDI و ترکیب FF نمونه‌های خوراک (دو هفته یکبار) از دای‌های جدید و تعمیری به ترتیب در جداول ۱ و ۳ نشان داده شده‌اند. از آنجایی که هر دو هفته یک بار نمونه در هر کارخانه خوراک جمع‌آوری می‌شد، تعداد تکرارها برای انجام آنالیزهای مکرر کافی نبود. در نتیجه، هر نمونه (دو هفته یکبار) به عنوان یک تکرار در مدل آماری قرار گرفت و برای ارزیابی اثرات زمان تولید مورد ارزیابی قرار گرفت. زمان تولید بر هیچ یک از پارمترهای مورد بررسی برای دای جدید یا بازسازی شده تأثیری نداشت ($P > 0.05$: جدول ۲ و ۴ به ترتیب). بنابراین، زمان تولید بر کیفیت فیزیکی خوراک نهایی تأثیری نداشت. در مقابل، PDI، MPDI و ساختار FF خوراک‌های تولید شده با دای جدید و تعمیر شده (به ترتیب جداول ۲ و ۴) تحت تأثیر کارخانه خوراک قرار گرفت ($P < 0.05$). بنابراین، برای تعیین اثرات متقابل شرایط دای (جدید یا بازسازی شده) و کارخانه خوراک بر کیفیت فیزیکی خوراک کامل، داده‌های هر دوره تولید ادغام و تجزیه و تحلیل شدند. اثرات شرایط دای و کارخانه خوراک در جدول ۵ نشان داده شده است. در کارخانه خوراک شماره ۳، یک اثر متقابل برای وضعیت دای و کارخانه خوراک ($P < 0.05$) بر درصد پلت‌های سالم ($P = 0.002$) و کرامبل (خاکه: $P = 0.001$) مشاهده شد. در کارخانه خوراک شماره ۳، خوراک تولید شده با دای تعمیر شده دارای ۱۲/۲ درصد پلت کمتر و ۱۱/۶ درصد کرامبل بیشتر از خوراک تولید شده با دای جدید بود. این نتایج به آسانی قابل توضیح نیستند، اما ممکن است در ترکیب دانه غلات در این کارخانه خوراک در هنگام تولید با دای جدید یا تعمیر شده تغییراتی رخ داده باشد که منجر اختلاف مشاهده شده برای تولید با دای جدید یا تعمیری، باشد.

جدول ۱. شاخص‌های عددی دوام پلت و ترکیب شکل خوراک جیره‌های مرحله پایانی ۱ از ۴ کارخانه خوراک تجاری که از دای جدید طی یک دوره ۱۲ هفته‌ای^۱ استفاده کرده‌اند.

کارخانه خوراک	هفته	PDI (%) ^۲	MPDI (%) ^۳	پلت (%) ^۴	کرامیل (%) ^۵	خاکه (%) ^۶
۱	۲	۸۰/۹	۸۰/۹	۶۴/۴	۹/۷	۲۶
	۴	۷۵/۲	۷۶	۵۶/۵	۱۰/۸	۲۳/۸
	۶	۵۷/۸	۷۴/۷	۵۴/۸	۱۰/۸	۳۴/۴
	۸	۷۴/۵	۷۳	۶۲/۷	۶	۳۱/۳
	۱۰	۷۷/۴	۷۶/۷	۶۲/۴	۱۰/۸	۲۶/۸
	۱۲	۸۲/۸	۸۲/۱	۶۲/۹	۱۶/۸	۳/۲۰
۲	۲	۶۷/۲	۶۸/۹	۷۱/۵	۸/۱	۲۰/۴
	۴	۷۹/۲	۷۹/۲	۷۵/۷	۸/۴	۱۶
	۶	۶۹/۹	۶۸/۵	۶۷/۶	۱۰/۸	۳۱/۶
	۸	۶۱/۴	۵۹/۸	۵۶/۴	۱۴/۸	۲۸/۸
	۱۰	۶۹/۲	۶۷	۶۵	۱۳/۳	۲۱/۷
	۱۲	۷۶	۷۵/۴	۶۷/۲	۱۳/۵	۱۹/۳
۳	۲	۷۹/۸	۷۹/۳	۹۱/۹	۳/۶	۴/۵
	۴	۸۷/۶	۸۶/۷	۹۲/۱	۳	۵
	۶	۸۸/۲	۸۷/۱	۹۵/۶	۲	۳/۴
	۸	۸۶/۴	۸۵/۸	۹۱/۸	۳	۵/۲
	۱۰	۸۲/۲	۸۱/۱	۸۷/۸	۴/۹	۷/۳
	۱۲	۸۶/۸	۸۷/۱	۹۵	۱/۴	۳/۶
۴	۲	۷۲/۵	۷۲/۳	۸۷/۲	۶/۹	۵/۹
	۴	۵۷/۸	۵۶/۶	۷۴/۳	۱۰/۲	۱۵/۵
	۶	۷۶/۸	۷۵/۸	۸۵/۷	۶	۸/۳
	۸	۷۹/۳	۷۶/۷	۹۱/۵	۴/۹	۳/۶
	۱۰	۸۱/۲	۸۱/۳	۸۶/۷	۵/۱	۸/۱
	۱۲	۷۸/۷	۷۷/۶	۸۴/۹	۵/۹	۹/۲

- ۱- نمونه‌های خوراک به صورت دوهفته‌ای از چهار کارخانه خوراک جمع‌آوری و برای شاخص دوام پلت (PDI)، شاخص دوام پلت اصلاح‌شده (MPDI) و ترکیب آنالیز شدند.
- ۲- شاخص دوام پلت (PDI): نمونه‌ها به صورت دو تایی با قرار دادن ۵۰۰ گرم پلت الک‌شده در دستگاه تست دوام پلت Seedburo (مدل PDT-L؛ Des Plaines, IL) اندازه‌گیری شدند. نمونه‌ها به مدت ۱۰ دقیقه با سرعت ۵۰ دور در دقیقه چرخانده شدند. پس از این فرآیند، نمونه‌ها الک شده و وزن‌کشی شدند. شاخص دوام پلت به صورت درصد پلت‌های باقی‌مانده پس از الک کردن محاسبه شد.
- ۳- شاخص دوام پلت اصلاح‌شده (MPDI): نمونه‌ها به صورت دو تایی مشابه روش PDI ارزیابی شدند، با این تفاوت که پنج مهره شش‌ضلعی ۱۲ میلی‌متری همراه نمونه‌ها در هنگام چرخش قرار گرفتند.
- ۴- پلت: ذراتی که از الک شماره ۶ (با قطر سوراخ ۳۳۶۰ میکرومتر) عبور نمی‌کنند.
- ۵- کرامیل: ذراتی که از الک شماره ۶ عبور می‌کنند اما از الک شماره ۱۰ (با قطر سوراخ ۲۰۰۰ میکرومتر) عبور نمی‌کنند.
- ۶- خاکه: ذراتی که از الک شماره ۱۰ عبور می‌کنند.

به عوامل ثانویه مرتبط است نه وضعیت دای. با این حال، تغییرات در کیفیت دای تعمیر شده می‌تواند بر کیفیت فیزیکی خوراک تولید شده تأثیر بگذارد. مشاهده شده است که ژلاتینه شدن خوراک و PDI زمانی که دای دارای سوراخ‌های با قطر کمتر باشد، بیشتر می‌شود (Heffner and Pfof, ۱۹۷۳). بنابراین، ممکن است که دای تعمیر شده حاوی سوراخ‌هایی با قطر بزرگ‌تر باشد، که منجر به اختلاف در ترکیب FF بین دای جدید و تعمیر شده در کارخانه خوراک شماره ۳ شده است. با این حال، قابل توجه است که این یک تفاوت نسبتاً جزئی در ترکیب FF بوده و بر PDI یا درصد خاکه تأثیری نداشته است، که نشان می‌دهد احتمالاً این تغییر بر عملکرد جوجه‌های گوشتی تأثیر نمی‌گذارد. علاوه بر این، بیان شده است تفاوت بین پلت و خاکه در سطح بالا (۷۵ درصد) در یک خوراک کامل بر عملکرد یا بازده جوجه‌های بزرگ تأثیری نمی‌گذارد. (McCafferty and Purs-well, ۲۰۲۳)

جیره نویسی با حداقل هزینه اغلب می‌تواند منجر به تغییر در اقلام خوراکی و سطوح گنجاندن آنها در جیره‌های جوجه‌های گوشتی می‌شود و بر کیفیت فیزیکی خوراک تأثیر بگذارد (Thomas et al, ۱۹۹۸). این احتمال وجود دارد که هنگام تولید با دای تعمیر شده نسبتی از گندم در جیره استفاده شده باشد، در حالی که هنگام تولید با دای جدید تنها از ذرت به عنوان منبع غلات استفاده شده باشد. گزارش شده است که ذرت نسبت به گندم ۴۰ درصد عصاره اتری بالاتری دارد (McCafferty et al, ۲۰۱۹). علاوه بر این، چربی اضافه شده به عنوان روان‌کننده بین ذرات خوراک و دیواره دای عمل می‌کند که باعث کاهش فشار پلت و کیفیت پلت می‌شود (Thomas et al, ۱۹۹۸). بنابراین، این امکان وجود دارد که جیره پلت شده از طریق دای تعمیر شده حاوی گندم و چربی اضافه شده بیشتری در میکسر باشد که منجر به تراکم کمتر پلت‌ها و مقدار بالاتر کرامبل (خاکه) نسبت به پلت تولید شده با دای جدید باشد. علاوه بر این، عدم وجود تفاوت بین سایر کارخانه‌های خوراک و وضعیت دای نشان می‌دهد که این تفاوت وابسته به کارخانه خوراک بوده و

جدول ۲- تأثیر کارخانه خوراک و زمان تولید هفتگی بر شاخص دوام پلت و ترکیب شکل خوراک در جیره‌های پایانی ۱ از چهار کارخانه خوراک تجاری با استفاده از دای‌های جدید طی یک دوره ۱۲ هفته‌ای.

	PDI (%) ^۱	MPDI (%) ^۲	پلت (%) ^۳	کرامبل (%) ^۴	خاکه (%) ^۵
اثر کارخانه خوراک					
کارخانه خوراک					
۱	۷۷/۸	۷۷/۲	۶۰/۶	۱۰/۸	۲۸/۶
۲	۷۰/۵	۶۹/۳	۶۷/۲	۱۱/۵	۲۱/۳
۳	۸۵/۲	۸۴/۵	۹۲/۴	۳	۴/۷
۴	۷۴/۴	۷۲/۴	۸۵	۶/۵	۸/۴
SEM	۲/۵	۲/۶	۲/۲	۱/۱	۱/۷
تأثیر زمان تولید					
هفته ^۶					
۲	۷۵/۱	۷۴/۶	۷۸/۷	۷/۱	۱۴/۲
۴	۷۵	۷۴/۶	۷۴/۷	۸/۱	۱۷/۳
۶	۷۷/۷	۷۶/۵	۷۵/۹	۷/۴	۱۶/۷
۸	۷۵/۴	۷۲/۸	۷۵/۶	۷/۲	۱۷/۲
۱۰	۷۷/۵	۷۶/۵	۷۵/۵	۸/۵	۱۶
۱۲	۸۱/۱	۸۰/۶	۷۷/۵	۹/۴	۱۳/۱
SEM	۲/۱	۲/۲	۲/۷	۱/۴	۲/۱
تحلیل واریانس					
کارخانه خوراک	۰/۰۰۶	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱	
زمان تولید	۰/۷۲	۰/۷۲	۰/۹	۰/۸۱	۰/۶۴

۱- شاخص دوام پلت: (درصدی از پلت‌های الک‌شده که پس از ۱۰ دقیقه چرخش با سرعت ۵۰ دور در دقیقه در دستگاه آزمایش دوام پلت باقی می‌مانند.)

۲- شاخص اصلاح‌شده دوام پلت: مانند PDI اما با افزودن ۵ مهره شش‌ضلعی ۱۳ میلی‌متری در هنگام چرخش.)

۳- پلت‌ها: ذراتی که از الک شماره ۶ عبور نمی‌کنند.

۴- کرامبل‌ها: ذراتی که از الک شماره ۶ عبور کرده ولی از الک شماره ۱۰ عبور نمی‌کنند.

۵- خاکه: ذراتی که از الک شماره ۱۰ عبور کرده‌اند.

۶- مقادیر زمان تولید هفتگی نشان‌دهنده میانگین کمترین مربعات چهار نمونه تکراری است.

جدول ۳. شاخص‌های عددی دوام پلت و ترکیب شکل خوراک جیره‌های مرحله پایانی ۱ از ۴ کارخانه خوراک تجاری که از دای تعمیری طی یک دوره ۱۲ هفته‌ای استفاده کرده‌اند.

کارخانه خوراک	هفته	PDI (%)	MPDI (%)	پلت (%)	کرامبل (%)	خاکه (%)
۱	۲	۷۳	۷۲	۵۱/۶	۱۱/۷	۳۶/۷
	۴	۷۵	۷۵	۶۹/۹	۷/۸	۲۲/۳
	۶	۷۸/۵	۷۸/۵	۵۸/۸	۱۰/۱	۳۱/۳
	۸	۷۹/۵	۷۷	۶۹/۳	۸/۹	۲۱/۸
	۱۰	۷۹/۵	۷۸	۵۹/۵	۳/۷	۳۶/۸
	۱۲	۸۶/۵	۸۵/۵	۷۱/۷	۷/۵	۲۰/۸
۲	۲	۷۲/۲	۷۱	۶۸/۶	۹/۴	۲۲/۱
	۴	۶۶/۳	۶۷/۴	۶۳/۹	۱۱/۱	۲۵
	۶	۶۷	۶۵/۵	۷۵/۴	۱۱/۱	۲۵/۳
	۸	۶۷	۷۵/۷	۷۲/۳	۸/۷	۱۵/۹
	۱۰	۸۰/۲	۷۸/۱	۷۰/۷	۹/۱	۱۸/۷
	۱۲	۷۵/۹	۷۶	۸۷/۲	۹	۲۰/۳
۳	۲	۹۲	۹۱/۷	۷۳/۷	۶/۸	۶
	۴	۸۶/۳	۸۶/۳	۷۷/۸	۱۹/۳	۷/۱
	۶	۸۹/۱	۸۸/۹	۷۸/۴	۱۷/۳	۵/۱
	۸	۸۷/۷	۸۸/۱	۸۰/۴	۱۵/۴	۶/۲
	۱۰	۸۱/۸	۸۰	۸۰/۴	۱۵/۴	۴/۳
	۱۲	۸۶/۶	۸۷/۵	۸۳/۹	۱۳/۵	۲/۷
۱۴	۲	۸۰/۵	۷۹/۴	۹۰/۹	۴/۲	۵
	۴	۷۲/۹	۷۲/۸	۸۶/۴	۵/۸	۷/۸
	۶	۷۲/۹	۷۲/۳	۹۲/۴	۴/۳	۳/۳
	۸	۷۷/۴	۷۶/۸	۸۸/۷	۳/۸	۷/۵
	۱۰	-	-	-	-	-
	۱۲	-	-	-	-	-

۱- تنها ۴ نمونه از این کارخانه جمع‌آوری شد، زیرا دای تعمیری پیش از جمع‌آوری نمونه‌های هفته‌های ۱۰ و ۱۲ شکسته شد.

دوام کافی تولید می‌کردند. میان کارخانه‌ها، در مقدار پلت سالم، کرامبل و خاکه در خوراک پلت شده تفاوت وجود داشت. خوراک تولید شده در کارخانه‌های شماره ۳ و ۴ بالاترین مقدار پلت سالم (۲۱/۷ درصد) و کمترین مقدار خاکه (۱۸/۸ درصد) را در مقایسه با کارخانه‌های شماره ۱ و ۲ نشان دادند. علاوه بر این، کارخانه شماره ۴ کمترین مقدار کرامبل (۴/۲ درصد) را در بین تمام کارخانه‌ها داشت. خوراک تولید شده در کارخانه خوراک شماره ۲ دارای مقدار بیشتری از پلت‌ها (۶/۲ درصد) و مقدار کمتر خاکه (۷/۱ درصد) نسبت به خوراک تولیدی توسط کارخانه خوراک شماره ۱ است. در مجموع به ترتیب ۲۵/۳، ۵/۱ و ۲۳/۴ درصد پلت، کرامبل و خاکه در میان کارخانه‌های خوراک مشاهده شد. بیشترین تفاوت در ترکیب FF در مربوط به مقدار پلت‌ها و خاکه‌ها بود. که ممکن است ناشی از تفاوت در نرخ تولید خوراک باشد. نرخ تولید خوراک (یعنی توان تولید پلت) با کیفیت پلت رابطه معکوس دارد. (Tillman et al., ۲۰۲۰) بنابراین، اگر سرعت تولید کاهش یابد و سایر عوامل ثابت بمانند، افزایش کیفیت پلت قابل انتظار است. (Behnke, ۲۰۰۷; Tillman et al, ۲۰۲۰)

هیچ یک از پارامترهای بررسی شده تحت تأثیر اثرات اصلی وضعیت دای قرار نگرفت ($P > 0.05$). با این حال، اثرات اصلی کارخانه خوراک ($P < 0.05$) برای ($P = 0.001$) PDI، ($P = 0.001$) MPDI و ترکیب پلت، کرامبل و خاکه مشاهده شد. خوراک تولید شده در کارخانه خوراک شماره ۳ بالاترین PDI و MPDI را در مقایسه با دیگر کارخانه‌ها نشان داد. خوراک تولید شده در کارخانه خوراک شماره ۱ دارای PDI و MPDI بالاتری نسبت به کارخانه شماره ۲ بود اما مشابه کارخانه شماره ۴ بود. خوراک تولید شده در کارخانه خوراک شماره ۲ کمترین PDI و MPDI را در بین تمام کارخانه‌های خوراک داشت. به طور کلی، به ترتیب پایین‌ترین و بالاترین دامنه PDI و MPDI بین ۱۴/۷ و ۱۵ درصد مشاهده شد. این نتایج نشان‌دهنده آن است که ظرفیت بالقوه‌ای برای بهبود PDI میان این کارخانه‌ها وجود دارد. با این حال، اختلاف در تجهیزات، نرخ تولید، اپراتورها، میکس و عوامل دیگر همگی می‌توانند پتانسیل بهبود در PDI را محدود کنند. با این حال، بالا بودن میانگین کلی PDI و MPDI (بیش از ۷۰ درصد) و تفاوت‌های نسبتاً کوچک بین PDI و MPDI نشان می‌دهد که این کارخانه‌های تجاری پلت‌هایی با

در نتیجه، ما تا حدی نمی‌توانیم فرضیه صفر خود را بپذیریم، زیرا زمان تولید بر کیفیت فیزیکی خوراک تجاری جوجه‌های گوشتی تأثیری نداشت. با این حال، وضعیت دای و کارخانه خوراک بر کیفیت فیزیکی خوراک کامل تأثیر گذاشتند، اما این اثر وابسته به کارخانه خوراک بود. به طور کلی، کارخانه خوراک به طور مداوم کیفیت فیزیکی خوراک تجاری جوجه‌های گوشتی را تحت تأثیر قرار داد. بنابراین، تغییر و تعمیر دای پلت در هر ۱۲ هفته بر کیفیت فیزیکی خوراک کامل در این مطالعه تأثیری نداشت. علاوه بر این، برای کمک به بهینه‌سازی راندمان کارخانه خوراک و بازده اقتصادی، تحقیقاتی برای ارزیابی اثرات ظرفیت تولید دستگاه پلت بر ترکیب مواد مغذی جیره و عملکرد جوجه‌های گوشتی مورد نیاز است.

نرخ تولید پایین‌تر، فرآیند شکل‌گیری پلت را افزایش می‌دهد، زیرا زمان ماندگاری در سوراخ دای افزایش می‌یابد و در نتیجه استحکام پلت را افزایش می‌دهد (Behnke, ۲۰۰۷). با این حال، یکی از فاکتورهای محدود کننده در تولید خوراک تجاری، ظرفیت تولید دستگاه پلت است (Corzo et al, ۲۰۱۱). بنابراین، در برخی موارد تولیدکنندگان خوراک تجاری ممکن است از ابزارهایی مانند زمان کاندیشنینگ کمتر، بخار با کیفیت پایین‌تر، دای نازک‌تر و غیره برای افزایش ظرفیت تولید دستگاه پلت استفاده کنند (Corzo et al, ۲۰۱۱) که منجر به درصد پایین‌تر پلت سالم در خوراک نهایی می‌شود (Corzo et al, ۲۰۱۱). این ممکن است تفاوت مشاهده شده را در درصد پلت‌ها و خاکه‌ها در میان تولیدکنندگان خوراک تجاری توضیح بدهد. علاوه بر این، اپراتور و سایر عوامل کارخانه مانند تجهیزات، اندازه آسیاب و کولر همگی می‌توانند بر تشکیل پلت و دوام تأثیر بگذارند (Briggs et al, ۱۹۹۹; Abdollahi et al, ۲۰۱۳). در نهایت، استفاده از فسفر معدنی و چربی اضافه شده در میکسر بر مصرف انرژی الکتریکی و کیفیت فیزیکی خوراک تأثیر می‌گذارد، که ممکن است بر راندمان دای پلت نیز تأثیر بگذارد (Gehring et al, ۲۰۱۱; Wamsley et al, ۲۰۱۲).

جدول ۴- تأثیر کارخانه خوراک و زمان تولید هفتگی بر شاخص دوام پلت و ترکیب شکل خوراک در جیره‌های پایانی ۱ از چهار کارخانه خوراک تجاری با استفاده از دای‌های تعمیری طی یک دوره ۱۲ هفته‌ای.

	PDI (%)	MPDI (%)	پلت (%)	کرامبل (%)	خاکه (%)
اثر کارخانه خوراک					
کارخانه خوراک					
۱	۷۸/۷	۷۷/۷	۶۳/۵	۸/۳	۲۸/۳
۲	۷۲/۶	۷۲/۳	۶۹/۱	۹/۷	۲۱/۲
۳	۸۷/۳	۸۷/۱	۸۰/۳	۱۴/۶	۵/۲
۴	۷۷/۳	۷۶/۵	۹۰/۷	۳/۹	۵/۴
SEM	۱/۸	۱/۹	۲/۶	۱/۲	۲/۱
تأثیر زمان تولید					
هفته ^۱					
۲	۷۹/۴	۷۸/۵	۷۴/۶	۸	۱۷/۵
۴	۷۵/۱	۷۵/۴	۷۳/۵	۱۱	۱۵/۶
۶	۷۷/۱	۷۶/۶	۷۳/۳	۱۰/۷	۱۶/۲
۸	۸۰/۶	۷۹/۴	۷۸	۹/۲	۱۲/۹
۱۰	۸۰	۷۸/۱	۷۵/۷	۷/۷	۱۶/۷
۱۲	۸۲/۵	۸۲/۴	۸۰/۴	۸/۳	۱۱/۴
SEM	۲/۲	۲/۳	۳/۱	۱/۵	۲/۵
تحلیل واریانس					
احتمالات					
کارخانه خوراک	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱
زمان تولید	۰/۲۶	۰/۴۲	۰/۵۷	۰/۵۱	۰/۵۲

۱- مقادیر فرسایش دای هفتگی نشان‌دهنده میانگین کمترین مربعات چهار نمونه تکراری است.

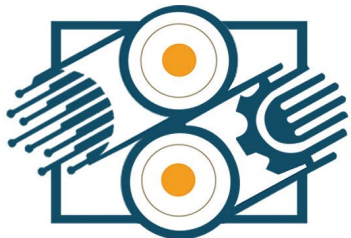
جدول ۵. تأثیر کارخانه خوراک و وضعیت دای (جدید یا تعمیری) بر شاخص دوام پلت و ترکیب فرم خوراک در جیره‌های پایانی ۱ از ۴ کارخانه خوراک تجاری طی دوره ۲۴ هفته‌ای.

کارخانه خوراک	دای	PDI (%)	MPDI (%)	پلت (%)	کرامبل (%)	خاکه (%)
۱	جدید	۷۷/۸	۷۷/۲	۶۰/۶	۱۰/۸	۲۸/۶
	تعمیری	۷۸/۷	۷۷/۷	۶۳/۵	۸/۳	۲۸/۳
۲	جدید	۷۰/۵	۶۹/۳	۶۷/۲	۱۱/۵	۲۱/۳
	تعمیری	۷۲/۶	۷۲/۳	۶۹/۱	۹/۷	۲۱/۲
۳	جدید	۸۵/۲	۸۴/۵	۹۲/۴	۳	۴/۷
	تعمیری	۸۷/۳	۸۷/۱	۸۰/۲	۱۴/۶	۵/۲
۴	جدید	۷۴/۴	۷۳/۴	۸۵	۶/۵	۸/۴
	تعمیری	۷۶/۳	۷۵/۶	۸۹/۶	۴/۵	۵/۹
	SEM	۲/۱	۲/۲	۲/۲	۱/۱	۱/۸
اثرات کارخانه خوراک						
۱		۷۸/۲	۷۷/۴	۶۲	۹/۶	۲۸/۴
۲		۷۱/۵	۷۰/۸	۶۸/۲	۱۰/۶	۲۱/۳
۳		۸۶/۳	۸۵/۸	۸۶/۳	۸/۸	۵
۴		۷۵/۳	۷۴/۵	۸۷/۳	۵/۵	۷/۲
	SEM	۱/۵	۱/۶	۱/۶	۰/۸	۱/۳
اثرات وضعیت دای						
	جدید	۷۶/۹	۷۶/۱	۷۶/۳	۷/۹	۱۵/۸
	تعمیری	۸۷/۷	۷۸/۱	۷۵/۶	۹/۳	۱۵/۲
	SEM	۱/۱	۱/۱	۱/۱	۰/۶	۰/۹۱
آنالیز واریانس						
احتمالات						
کارخانه خوراک*دای	۰/۹۹	۰/۹۴	۰/۰۰۲	۰/۰۰۱	۰/۸۶	
کارخانه خوراک	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱	
دای	۰/۲۷	۰/۲۱	۰/۶۵	۰/۰۹	۰/۶۴	

نتیجه گیری و کاربرد

۱. زمان تولید بر کیفیت فیزیکی خوراک تجاری جوجه‌های گوشتی تأثیری نداشت.
۲. وضعیت دای و کارخانه بر مقدار پلت‌ها و کرامبل در خوراک کامل اثر متقابل داشتند، اما این اثر وابسته به کارخانه خوراک بود. کارخانه بیشترین تأثیر را بر کیفیت فیزیکی خوراک تجاری جوجه‌های گوشتی داشت.
۳. به نظر می‌رسد که تغییر و تعمیر دای در هر ۱۲ هفته یک عمل غیر ضروری برای حفظ یا بهبود کیفیت فیزیکی خوراک کامل باشد.
۴. ارزیابی هر دو شاخص دوام پلت و ترکیب شکل خوراک برای بررسی جامع کیفیت فیزیکی خوراک نهایی ضروری است.

Reference: Effects of production time, die condition, and feed mill on the physical quality of commercial broiler diets, K. W. McCafferty and J. L. Purswell.2024



ideh pardazan

Technical and consulting services for feed mills,
concentrate and supplement
production plants.

بازسازی انواع دای

مشاوره فنی و تولید

اتوماسیون خط تولید (PLC)

نصب و راه اندازی خط تولید

رفع نواقص و مشکلات خط تولید

اصلاح خط بخار و هوای فشرده

ساخت انواع چکش و توری آسیاب

ساخت انواع پوسته رولیک و رولیک کامل

فرمول نویسی و مشاوره تغذیه ای و کنترل کیفی

مشاوره، راه اندازی، تجهیز و آموزش آزمایشگاه های

شیمیایی و میکروبی



تأثیر دما و اندازه پلت بر ویژگی‌های فیزیکی خوراک ماهی اکستروود شده

انتخاب روش تولید خوراک در صنعت آبزیان عمدتاً به ویژگی‌های گونه‌های پرورشی، هزینه تولید و تأثیر این روش‌ها بر محیط پرورش بستگی دارد (بکتورسانوا و همکاران، ۲۰۲۳؛ ابینگ و همکاران، ۲۰۲۲؛ اسپینوزا-اورتگا و همکاران، ۲۰۲۴؛ گویوم، ۲۰۰۱؛ وانگ و همکاران، ۲۰۲۱). در یک مطالعه روی ماهی قزل‌آلای رنگین‌کمان (*Salmogairdneri* R)، خوراک اکستروود دارای خواص فیزیکی بهتری نسبت به خوراک پلت‌شده با بخار^۱ بود و منجر به تخلیه آهسته‌تر معده و افزایش کارایی خوراک شد (هیلنت و همکاران، ۱۹۸۱). علاوه بر این، مطالعه‌ای که توسط میسرا و همکاران (۲۰۰۲) انجام شد نشان داد که خوراک اکستروود نسبت به پلت تولید شده با بخار، ضریب تبدیل خوراک (FCR)^۲ بهتر و استفاده مؤثرتر از پروتئین در پَس‌لاروهای میگوی آب شیرین *Macrobrachium rosenbergii* ایجاد کرد. اگرچه در برخی موارد پلت تولید شده با بخار می‌تواند جایگزین خوراک اکستروود برای اهداف پرورش آبزیان شود، اما خوراک اکستروود همچنان روش ترجیحی شناخته می‌شود (گویوم، ۲۰۰۱؛ ریاض، ۲۰۲۳؛ شینگ و همکاران، ۲۰۲۴). در مطالعه حاضر، تغییر دمای کاندیشنینگ در بخش محفظه^۳ دستگاه اکستروودر دو ماریچ و نیز تغییر اندازه پلت، تأثیر قابل توجهی بر ویژگی‌های فیزیکی خوراک داشت. نتایج ارائه‌شده در جدول ۳ نشان داد که شاخص دوام پلت (PDI)^۴ در خوراک‌هایی که با روش اکستروژن گرم (cooking-extrusion) تولید شده بودند، بالاتر از خوراک‌های تولیدشده با اکستروژن سرد بود. افزایش اندازه پلت از ۲ به ۴ میلی‌متر باعث افزایش دوام محصول اکستروود شده در فرآیند اکستروژن گرم شد. در مقابل، در اکستروژن سرد، پلت‌های کوچک‌تر دوام به‌مراتب بالاتری نسبت به پلت‌های بزرگ‌تر داشتند. تحقیقات درباره تأثیر دمای محفظه و دای در دستگاه پرس پلت (Tumuluru و همکاران، ۲۰۱۰) نشان داده‌اند که هر چه دمای دای افزایش یابد، احتمال حفظ یکپارچگی خوراک متراکم‌شده در طول فرآیند حمل‌ونقل نیز بیشتر می‌شود. همچنین، حضور پلی‌ساکاریدهای بدون نشاسته (NSP)^۵ در ترکیب خوراک نیز می‌تواند در جلوگیری از خرد شدن پلت‌ها در حین حمل‌ونقل نقش داشته باشد (Kraugerud و همکاران، ۲۰۱۱).

تأثیر اندازه ذرات بر استحکام نهایی خوراک اکستروود شده، در پژوهش‌های دیگری نیز گزارش شده است. به عنوان مثال، Khater و همکاران (۲۰۱۴) گزارش کردند که با کاهش اندازه پلت از ۳ به ۱ میلی‌متر (در دو سطح مختلف پروتئین)، میانگین دوام پلت افزایش یافت. به‌طور مشابه، در مطالعه Rolfe و همکاران (۲۰۰۱)، خوراک اکستروود شده گربه‌ماهی که با ۴۷/۳٪ کنجاله سویا به‌عنوان منبع پروتئینی فرموله شده بود، با کاهش اندازه ذرات از ۱/۲ به ۰/۷ میلی‌متر، شاخص دوام بالاتری نشان داد.

با این حال، با توجه به اثر متقابل دما و اندازه پلت در این مطالعه، می‌توان نتیجه گرفت که تغییرات در دوام پلت بیشتر به تغییر دما مربوط است تا تغییر اندازه. در پرورش آبزیان، تولید خوراک با آلودگی کم و حداقل نشست مواد مغذی ناشی از خرد شدن پلت‌ها، مورد توجه زیادی قرار گرفته است و منجر به نوآوری‌های قابل توجهی در کیفیت خوراک شده است (Guillaume، ۲۰۰۱). در تأیید این نتایج، پژوهش Larrea و همکاران (۲۰۰۵) نشان داد که شاخص جذب آب (WAI)^۶ در پلت‌های تولیدشده با اکستروژن گرم، که دمای محفظه آن تا ۹۰٪ افزایش یافته بود، به‌طور قابل توجهی بهتر از پلت‌های تولیدشده با بخار بود.

بر اساس مطالعه Misra و همکاران (۲۰۰۲)، پایداری بالاتر خوراک‌های اکستروود شده در آب احتمالاً به دلیل ژلاتینه شدن نشاسته تحت دمای بالا، همراه با فشار و برش زیاد در طول فرآیند تولید است. همچنین، چگالی و میزان رطوبت خوراک اکستروود شده می‌تواند در تعیین شاخص جذب آب مؤثر باشد (Misra و همکاران، ۲۰۰۲؛ Singh و Muthukumarappan، ۲۰۱۶) و تأثیر چشمگیری بر پایداری خوراک در زمان انبارداری دارد (Chevanan و همکاران، ۲۰۰۷).

اگرچه الگوی مشخصی در این زمینه مشاهده نشد، نتایج این مطالعه نشان داد که با افزایش اندازه پلت در فرآیند اکستروژن گرم از ۲ میلی‌متر به ۴ میلی‌متر، میانگین شاخص WAI از ۳/۶ به ۲/۵۲ کاهش یافت. از سوی دیگر، در خوراک‌های تولید شده با اکستروژن سرد، بین پلت‌های ۲ و ۴ میلی‌متری تفاوت معناداری مشاهده نشد. با توجه به اینکه مقادیر WAI ممکن است بسته به ترکیب خوراک و شرایط فرآوری تغییر کند (Thomas و همکاران، ۱۹۹۹)، نتایج این مطالعه نشان می‌دهد این تغییرات عمدتاً تحت تأثیر دما بوده‌اند.

Pellet Durability Index	-۴	Steam Pellets	-۱
Non-Starch Polysaccharides	-۵	Feed Conversion Ratio	-۲
Water Absorption Index	-۶	Barrel	-۳

همچنین، فرآیند اکستروژن و اندازه خوراک تأثیر متقابلی بر نسبت انبساط^۹ داشتند. مطالعات مختلف نشان داده‌اند که نسبت انبساط به شرایط فرآیند اکستروژن وابسته است (Chevanan و همکاران، ۲۰۰۷؛ Miller، ۱۹۸۵؛ Moore و همکاران، ۱۹۹۰)، و نیز به عواملی مانند زمان ماندگاری (Fan) (Residence Time) و همکاران، ۱۹۹۴؛ Mitchel و همکاران، ۱۹۹۴) و طراحی دای (Bouzaza و همکاران، ۱۹۹۶) مرتبط است.

در میان این متغیرها، دمای محفظه دستگاه اکستروژر نقش کلیدی در کنترل خواص انبساطی دارد، چرا که با کاهش ویسکوزیته و افزایش انبساط طولی، رفتار فیزیکی خوراک را در مرحله خروج از دای تعیین می‌کند (Chinnaswamy، ۱۹۹۳؛ Singh و همکاران، ۲۰۱۴).

-۷ Sinking Velocity
-۸ Water Stability
-۹ Expansion Ratio

در این مطالعه، افزایش سرعت ته‌نشینی (SV؛ cm/s)^۷ در خوراک‌های تولیدشده با فرآیند اکستروژن گرم نسبت به فرآیند سرد مشاهده شد. همچنین، در یک نوع فرآیند مشخص، افزایش اندازه پلت باعث افزایش معنادار SV شد. با توجه به اینکه SV با وجود هوا درون ذرات خوراک مرتبط است (که منجر به کاهش چگالی ویژه و افزایش قابلیت جذب آب می‌شود) (Chevanan و همکاران، ۲۰۱۰؛ Hilton و همکاران، ۱۹۸۱)، مقادیر عددی بالاتر SV نشان می‌دهد که فرآیند اکستروژن گرم خوراک‌هایی متراکم‌تر و فشرده‌تر نسبت به فرآیند سرد تولید می‌کند.

در واقع، چگالی بیشتر پلت‌های ۴ میلی‌متری نسبت به ۲ میلی‌متری باعث افزایش قابل توجه SV در خوراک‌های اکستروژ شده (چه با فرآیند گرم و چه با فرآیند سرد) می‌شود.

بیشترین پایداری در آب^۸ مربوط به خوراک‌هایی بود که با فرآیند اکستروژن گرم و در اندازه بزرگ‌تر تولید شده بودند. در مقابل، پایداری کمتر در آب در خوراک‌های تولیدشده با فرآیند سرد و اندازه ۲ میلی‌متر مشاهده شد که ممکن است به شرایط فشرده‌گی و چگالی پایین‌تر خوراک در این فرآیند مربوط باشد (Rout و Bandyopadhyay، ۱۹۹۹).

فرآیند اکستروژن	اندازه پلت	% PDI	نسبت انبساط	سرعت ته‌نشینی (cm/s)	شاخص جذب آب (WAI)	پایداری در آب (%)
پخت (D۲HT)	۲	۹۹/۴۱±۰/۱۹	۱/۰۱±۰/۰۲	۱۲/۹۲±۹/۴۶	۳/۶±۰/۰۶*	۸۶/۲۰±۰/۱۵
پخت (D۴HT)	۴	۹۹/۸۷±۰/۰۹*	۱/۱۳±۰/۰۴*	۶۴/۳۵±۴/۴۹*	۲/۵۲±۰/۰۷	۸۸/۱۸±۰/۰۸*
پخت (D۲LT)	۲	۹۷/۵۳±۰/۱۱*	۱/۰۶±۰/۰۲	۰/۴±۰/۰۹	۲/۳۳±۰/۱۵	۸۲/۶۰±۰/۵۴
پخت (D۴LT)	۴	۹۷/۳۴±۰/۰۷	۱/۱۱±۰/۰۳*	۰/۵۵±۰/۱۶	۲/۲۸±۰/۲۳	۸۷/۷۲±۰/۱۸*
برازش داده‌ها با توزیع نرمال						
آزمون کرامر-فون میسر		P>۰/۲۵۰	P>۰/۲۵۰	P= ۰/۰۳۴	P>۰/۲۵۰	P>۰/۲۵۰
آزمون اندرسون-دارلینگ		P>۰/۲۵۰	P>۰/۲۵۰	P= ۰/۰۳۳	P>۰/۲۵۰	P>۰/۲۵۰
آنالیز واریانس دوطرفه (مجموع مربعات نوع I)						
فرایند اکستروژن		P<۰/۰۰۰۱	P= ۰/۰۱۸۱	P<۰/۰۰۰۱	P<۰/۰۰۰۱	P<۰/۰۰۰۱
اندازه پلت		P= ۰/۱۶۶۳	P<۰/۰۰۰۱	P<۰/۰۰۰۱	P<۰/۰۰۰۱	P<۰/۰۰۰۱
اثر متقابل		P= ۰/۰۰۵۸	P<۰/۰۰۰۱	P<۰/۰۰۰۱	P<۰/۰۰۰۱	P<۰/۰۰۰۱

علامت * نشان‌دهنده اختلاف معنی‌دار بین دو اندازه متفاوت محصول در یک تیمار است. تمامی مواد اولیه در دمای متوسط ۱۱۰ درجه سانتی‌گراد به مدت تقریبی ۱۴ ثانیه در پنج بخش محفظه قرار گرفتند.

Reference:

Effect of different extrusion conditions and pellet size on the physical properties of extruded fish feeds Romi Novriadi, T. Gibson Gaylord, Guillaume Salze, D. Allen Davis, Animal Feed Science and Technology, 2025



ژلاتینه شدن نشاسته در فرآیند کاندیشنینگ

۳- تبدیل ساختار بلوری به بی‌شکل:

هنگامی که دمای ژلاتینه شدن به حد لازم می‌رسد، پیوندهای هیدروژنی درون دانه‌های نشاسته شکسته می‌شوند. این امر باعث فروپاشی ساختار منظم بلوری و تبدیل آن به حالت بی‌شکل می‌شود. مولکول‌های آمیلوز ممکن است به محیط آبی اطراف گرانول وارد شوند و فازی ژل مانند و ویسکوز ایجاد کنند که نقش مهمی در چسباندن ذرات خوراک ایفا می‌کند.

۴- تشکیل ماتریس ژل و نقش آن در ساختار پلت:

گرانول‌های متورم‌شده به همراه آمیلوز آزاد شده، شبکه‌ای ژل مانند ایجاد می‌کنند. این شبکه به عنوان یک چسب طبیعی عمل کرده و باعث افزایش انسجام و دوام پلت می‌شود. همچنین، ساختار بی‌شکل نشاسته، آن را برای آنزیم‌های گوارشی حیوانات قابل دسترس‌تر کرده و قابلیت هضم آن را افزایش می‌دهد.

۵- فشرده‌سازی در دستگاه پرس پلت و تثبیت نهایی:

پس از کاندیشنینگ، خوراک وارد دای دستگاه پرس پلت می‌شود. با افزایش چسبندگی ذرات، به شکل‌گیری بهتر پلت در داخل دای کمک می‌کند. زمانی که پلت‌ها از دای خارج شده و سرد می‌شوند، ژل نشاسته سفت شده و ساختار نهایی را تثبیت می‌کند. این امر، سختی نهایی، پایداری شکلی و مقاومت در برابر شکستگی پلت را فراهم می‌سازد.

در فرآیند پلت‌سازی خوراک دام، ژلاتینه شدن نشاسته یک تغییر فیزیکوشیمیایی مهم و هدفمند است که طی مرحله کاندیشنینگ و در اثر اعمال حرارت و رطوبت اتفاق می‌افتد. طی این فرآیند، ساختار بلوری و متراکم دانه‌های خام نشاسته به ساختاری بی‌نظم و ژل مانند تبدیل می‌شود. این تغییر، نه تنها موجب بهبود خواص فیزیکی پلت از جمله دوام و انسجام می‌شود، بلکه قابلیت هضم نشاسته را نیز در دستگاه گوارش حیوان افزایش می‌دهد.

۱- اعمال حرارت و رطوبت از طریق بخار:

فرآیند کاندیشنینگ با تزریق بخار به خوراک مش آغاز می‌شود. این مرحله رطوبت خوراک را معمولاً به حدود ۱۵ تا ۱۸ درصد افزایش داده و دما را به ۷۰ تا ۹۰ درجه سلسیوس می‌رساند. حرارت ناشی از بخار، ذرات خوراک را نرم کرده و مولکول‌های آب شروع به نفوذ به درون گرانول‌های نشاسته می‌کنند. این آبرسانی اولیه، پیوندهای هیدروژنی که ساختار بلوری نشاسته را حفظ می‌کردند، تضعیف می‌کند.

۲- تورم گرانول‌های نشاسته:

با افزایش دما و رطوبت، دانه‌های نشاسته آب بیشتری جذب کرده و متورم می‌شوند. نواحی بلوری در نشاسته - که از آمیلوز و آمیلوپکتین تشکیل شده‌اند - شروع به شکستن می‌کنند. هر غله، محدوده دمایی خاصی برای ژلاتینه شدن دارد؛ به عنوان مثال، نشاسته گندم در دمای پایین‌تری نسبت به ذرت ژلاتینه می‌شود. در اغلب غلات مورد استفاده در خوراک، ژلاتینه شدن در بازه دمایی ۶۰ تا ۸۰ درجه سلسیوس آغاز می‌شود.

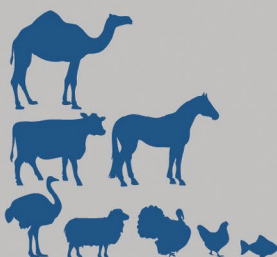
شرکت سام دارو راوک



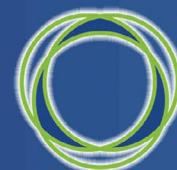
شرکت سام دارو راوک

تولیدکننده انواع افزودنی‌ها و
مکمل‌های دام، طیور و آبزیان

تولید فقط ساختن نیست
پرورش اعتقاد است



دفتر مشهد: بزرگراه پیامبر اعظم، نبش پیامبر اعظم ۱۳، برج سایه، طبقه‌ی اول، واحد ۱۸، تلفن: ۰۵۱-۳۶۵۱۴۷۵۱
کارخانه: قم، ناحیه‌ی صنعتی طغرود، خیابان سرو، پلاک ۷۶، تلفن: ۰۲۵-۳۶۲۲۵۷۱۷ / تماس: ۰۹۱۲۹۵۳۷۷۰۸



ONE DIE

شرکت دانش بنیان رفاه آوران مازند

اولین و تنها تولید کننده «دای» و «رولر» در خاور میانه



onedieco



واحد فروش

بیضایی: ۰۹۱۲۱۹۳۹۵۰۰ کامل: ۰۹۱۲۰۶۸۲۶۰۵



کارخانه: مازندران، سوادکوه، شیرگاه،

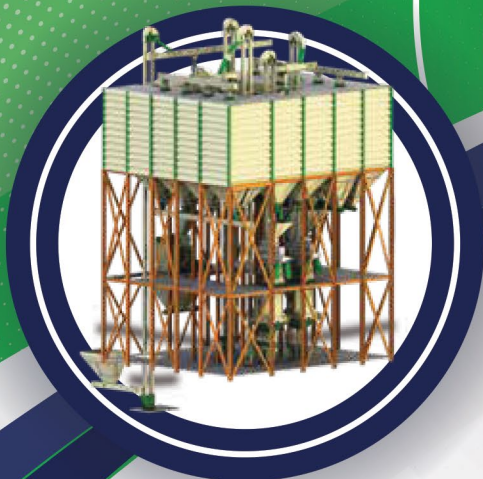
شهرک صنعتی بشل، فاز ۲، خیابان همت ۲



www.refahavaranzmazand.com

info@refahavaranzmazand.com





پایدار ماشین تبرستان



- مشاوره، طراحی، ساخت و راه اندازی خطوط خوراک دام و طیور
- تامین قطعات مصرفی کارخانجات از قبیل رولر، انواع بلبرینگ، چکش آسیاب و سایر اقلام مورد نیاز
- مشاوره فنی جهت ارتقاء کارخانجات

 www.zpsp.co

 [@paydarmachine.t](https://www.instagram.com/paydarmachine.t)

 Maharat 1 , Phase 2, Beshel Industrial park, Qaemshahr , Mazandaran

 +98 9120911710 | +98 09120911610 | +98 09120911690 | +98 9128880574

 011-424341115 | 011-42434372  011-42434112-4

 مازندران، قائمشهر، شهرک صنعتی بشل، فاز ۲، مهارت ۱

 +98 9128880574 | +98 9128880574 | +98 9128880574 | +98 9128880574

 011-424341115 | 011-42434372  011-42434112-4



ماکیان مکمل کیمیا



شرکت تولیدی صنعتی

ماکیان فسفات



Email: info@makianmokamel.com
WWW.Makianmokamel.com



استان خراسان رضوی ، شهرک صنعتی مشهد (جاده کلات)
تلفن : ۳۲۴۵۴۲۲۶ - ۵۱ - ۰۹۱۵۵۱۲۳۷۲۸

www.makianphosphate.com
info@makianphosphate.com



هاریکنه و بنامین های ناموسه لایف ساینس های ناموسه نور اکو پاور

کولین

ترئونین

فیتز

متیونین

آنتی اکسیدان

لیزین

رنگدانه
لوکانتین
(BASF)

اسیدی فایر

مولتی آنزیم

📍 خیابان اسدآبادی (یوسف آباد)
کوچه دوم، پلاک ۱۱، واحد ۶
☎ ۰۲۱ - ۸۶۰۵۴۳۰۶
@amir_tejarat_shabahang 📱

داشتن شما
بزرگترین پشتوانه ماست



اثرات افزودن ذرت کامل قبل از پلت سازی بر اندازه ذرات خوراک، کیفیت پلت، عملکرد رشد، بازده لاشه، توسعه اندام های گوارشی و جمعیت میکروارگانیسم های روده ای جوجه های گوشتی در بازه سنی ۱۴ تا ۴۲ روز

گونه های *Romboutsia spp* و باکتری های بی هوازی ایلئوم زمانی افزایش یافتند که سطح ذرت کامل بیش از ۶ درصد بود ($P < 0.05$). این داده ها نشان می دهد که تا ۹ درصد ذرت کامل می تواند در جیره جوجه های گوشتی از ۱۴ تا ۴۲ روز قبل از پلت سازی بدون تأثیر منفی بر عملکرد رشد و راندمان فرآوری گنجانده شود.

۱- whole corn
۲- عملکرد لاشه (carcass yield) به نسبت وزنی گفته می شود که یخش قابل مصرف (مانند گوشت) یک حیوان پس از کشتار، نسبت به وزن زنده آن دارد. این شاخص معمولاً برای ارزیابی کارایی رشد و اقتصادی بودن پرورش دام یا طیور به کار می رود.

این مطالعه به منظور ارزیابی اثرات افزودن ذرت کامل پیش از فرآیند پلت سازی (WC)^۱ بر وزن بدن (BW)، میزان خوراک مصرفی، ضریب تبدیل خوراک (FCR)، بازده فرآوری، توسعه اندام ها و میکروبیوم روده جوجه های گوشتی در بازه سنی ۱۴ تا ۴۲ روزگی انجام شد. هزار قطعه جوجه گوشتی از نژاد Ross ۳ Ross ۷۰۸ به صورت تصادفی در ۴ گروه آزمایشی با ۱۰ تکرار برای هر گروه و ۲۵ جوجه در هر قفسه (۰/۱۲ متر مربع به ازای هر جوجه) تقسیم شدند. از روز اول تا چهاردهم به جوجه ها جیره آغازین مشترک داده شد. در روز ۱۴، چهار تیمار آزمایشی شامل ۰، ۳، ۶ و ۹ درصد ذرت کامل پیش از پلت شدن ارائه گردید. مصرف خوراک و وزن بدن در روزهای ۱۴، ۲۸ و ۴۲ اندازه گیری شد و ضریب تبدیل خوراک با در نظر گرفتن وزن تلفات محاسبه گردید. در روز ۲۸، دو جوجه از هر قفسه جهت بررسی میکروبیوم ایلئوم و سکوم انتخاب شدند. در ۴۳ روزگی، ۱۰ جوجه از هر قفسه جهت تعیین بازده فرآوری (عملکرد لاشه)^۲ ارزیابی شدند. داده ها با استفاده از روش آماری ANOVA تحلیل و مقایسه میانگین ها با آزمون توکی HSD انجام شد. افزودن ذرت کامل بر عملکرد رشد در بازه ۱۴ تا ۴۲ روز تأثیری نداشت ($P > 0.05$)، اما ۹ درصد WC باعث افزایش بازده لاشه شد ($P < 0.05$). افزودن WC تأثیری بر ویژگی های لاشه نداشت ($P > 0.05$). افزودن ۹ درصد ذرت کامل وزن نسبی پیش معده را کاهش داد ($P < 0.05$).

تغییر در جمعیت باکتری های بی هوازی میکروبیوم روده نشان دهنده تغییرات در محیط روده است که در اثر سطوح مختلف افزودن ذرت کامل ایجاد می شود.

شرح مسئله

آسیاب کردن یکی از پرهزینه‌ترین مراحل در تولید خوراک دام و طیور محسوب می‌شود (Deaton و همکاران، ۱۹۸۹). با این حال، آسیاب کردن باعث بهبود قابلیت میکس خوراک، کاهش تفکیک اجزای خوراک (Koch، ۱۹۹۶) و افزایش سطح تماس ذرات با آنزیم‌های گوارشی می‌شود (Goodband و همکاران، ۲۰۰۲). اما آسیاب کردن بیش از حد، ظرفیت آسیاب را کاهش داده و مصرف انرژی در کارخانه را افزایش می‌دهد (Reece و همکاران، ۱۹۸۶؛ Amerah و همکاران، ۲۰۰۷). اندازه ذرات آسیاب شده اهمیت زیادی دارد، زیرا طیور در تمام مدت رشد ترجیح می‌دهند خوراک با ذرات درشت‌تر دریافت کنند (Schiffman، ۱۹۶۸؛ Gentle، ۱۹۷۹؛ Portella و همکاران، ۱۹۸۸). علاوه بر این، طیور به طور طبیعی دارای یک آسیاب مکانیکی به نام «سنگدان» در دستگاه گوارش خود هستند که اندازه ذرات خوراک را کاهش داده، جریان خوراک را در سراسر دستگاه گوارش تنظیم کرده و در فرآیندهای تخریب فیزیکی و شیمیایی مواد مغذی نقش دارد (Svihus، ۲۰۱۱). ذرات درشت موجب توسعه بهتر سنگدان می‌شوند (Svihus، ۲۰۱۱) و عدم وجود یا کاهش ذرات درشت می‌تواند توسعه و عملکرد طبیعی سنگدان را مختل کند (Zaefarian و همکاران، ۲۰۱۶). مطالعات قبلی نشان داده‌اند که اندازه ذرات بزرگ ذرت باعث افزایش وزن نسبی سنگدان و بهبود عملکرد و بهره‌وری خوراک در جیره‌های پلت‌شده جوجه‌های گوشتی (Amerah و Ravindran، ۲۰۰۸؛ Xu و همکاران، ۲۰۱۵ و ۲۰۱۷)، جیره‌های مش جوجه‌های گوشتی (Xu و همکاران، ۲۰۱۵) و جیره‌های مش مرغ‌های تخم‌گذار (Bozkurt و همکاران، ۲۰۱۹) می‌شود. اما ذرات درشت (بزرگ‌تر از ۱۵۰۰ میکرومتر) که در مراحل پری‌استارتر و استارتر به جوجه‌ها داده می‌شوند، می‌توانند مصرف خوراک و وزن بدن را کاهش دهند و ضریب تبدیل خوراک (FCR) را افزایش دهند، زیرا بخش زیادی از انرژی جیره صرف انقباضات سنگدان در جوجه‌های جوان می‌شود (Lott و همکاران، ۱۹۹۲).

Lu و همکاران (۲۰۱۱)، غازها را با جیره‌ای حاوی ۶۴٪ ذرت کامل از ۸ تا ۲۸ روزگی و ۶۱/۵٪ ذرت کامل از ۲۹ تا ۷۰ روزگی تغذیه کردند و گزارش دادند که وزن سنگدان بدون اثر معنی‌دار بر ضریب تبدیل خوراک در مقایسه با غازهایی که جیره حاوی ذرت آسیاب‌شده داشتند، افزایش یافته است. اندازه ذرات همچنین می‌تواند بر کیفیت پلت تأثیرگذار باشد؛ با کاهش اندازه ذرات، نفوذ بهتر حرارت و رطوبت در مرحله کاندیشنینگ و سطح تماس بیشتر برای چسبندگی ذرات در فرآیند پلت‌سازی فراهم می‌شود. چندین مطالعه گزارش داده‌اند که با کاهش اندازه ذرات ذرت، دوام پلت بهبود می‌یابد (Wondra و همکاران، ۱۹۹۵؛ Chewning و همکاران، ۲۰۱۲؛ Abadi و همکاران، ۲۰۱۹).

بنابراین، برای دستیابی به بالاترین عملکرد و کارایی خوراک در جوجه‌های گوشتی، باید تعادلی بهینه بین آسیاب خوراک توسط تجهیزات کارخانه و آسیاب طبیعی در سنگدان ایجاد شود. همچنین، هنگام تعیین اندازه ذرات بهینه ذرت در جیره طیور، باید کاهش اندازه ذراتی که طی مراحل تولید پلت و کرامبل رخ می‌دهد نیز در نظر گرفته شود (Zaefarian و همکاران، ۲۰۱۶).

تاکنون، از ذرت آسیاب شده درشت (Amerah و همکاران، ۲۰۰۷؛ Xu و همکاران، ۲۰۱۵)، ذرت شکسته (Dozier و همکاران، ۲۰۰۶؛ Clark و همکاران، ۲۰۰۹) و دانه کامل (Svihus و Hetland، ۲۰۰۱؛ Singh و همکاران، ۲۰۱۴b) و همکاران، ۲۰۱۹؛ Singh و Ravindran، ۲۰۱۹) به منظور افزایش اندازه ذرات خوراک جوجه‌های گوشتی استفاده شده است. گندم کامل بیش از ۶۵ سال است که در جیره طیور استفاده می‌شود (Ewing، ۱۹۵۱) و مطالعات پیشین گزارش کرده‌اند که جیره‌های حاوی گندم کامل دارای انرژی متابولیسمی ظاهری بالاتر (McIntosh و همکاران، ۱۹۶۲؛ Svihus و Hetland، ۲۰۰۱) و همچنین قابلیت هضم ظاهری بیشتری از ماده خشک در ایلئوم هستند (Svihus و Hetland، ۲۰۰۱؛ Svihus، ۲۰۱۱). افزودن ذرت کامل نیز ممکن است مزایای مشابهی در جیره‌های جوجه‌های گوشتی داشته باشد، اما اندازه دانه ذرت معمولاً بزرگ‌تر از حدی است که بتوان بدون آسیاب در جیره استفاده کرد. با این حال، افزودن ذرت کامل قبل از پلت‌سازی می‌تواند راهکاری برای غلبه بر این مشکل باشد (Singh و همکاران، ۲۰۱۴). در این روش از آسیاب شدن ذرات که در هنگام فشرده شدن خوراک بین رولر و دای پلت رخ می‌دهد، می‌توان برای خرد کردن دانه‌های ذرت و ادغام آنها در داخل پلت‌ها استفاده شود.

جدول ۱. اندازه ذرات و کیفیت پلت خوراک تولیدشده با چهار سطح مختلف از افزودن ذرت کامل قبل از پلت‌سازی

مواد خوراکی ^۱		اندازه ذرات قبل از پلت ^۲ , μm		PDI, %	
ذرت کامل, %	رشد	پایانی	رشد	رشد	پایانی
۰	۷۶۲	۶۶۵	۵۲/۲۱	۵۲/۰۱	
۳	۷۵۴	۷۹۴	۵۲/۵۸	۵۹/۲۹	
۶	۹۳۰	۸۳۱	۵۴/۵۱	۵۴/۵۵	
۹	۱۰۰۰	۸۳۷	۵۵/۸۸	۶۱/۱۲	
SEM	۴۹	۵۳	۱/۰۸	۱/۶۵	
P-value	۰/۰۲	۰/۰۸	۰/۰۷	۰/۰۲	

۱- آزمایشی شامل ۰، ۳، ۶ و ۹ درصد ذرت کامل بودند. از روز ۰ تا ۱۴ جیره آغازین به صورت کرامبل ارائه شد و از روز ۱۴ تا ۴۲ روزگی جیره‌های آزمایشی به صورت پلت ۴ میلی‌متری ارائه شدند.

۲- اندازه ذرات خوراک میکس شده قبل از فرآیند کاندیشنینگ و پلت‌سازی، که مطابق با استاندارد ASABE S319.4 (استانداردهای ASABE، سال ۲۰۰۹) اندازه‌گیری شده است.

۳- شاخص دوام پلت (PDI) = طبق استاندارد ASABE S269.5 (استانداردهای ASABE، سال ۲۰۱۲) با استفاده از دستگاه تست دوام پلت شرکت Seedburo اندازه‌گیری شده است.

نتایج و بحث

اندازه ذرات و شاخص دوام پلت (PDI)

اندازه ذرات خوراک و شاخص دوام پلت در جدول ۱ ارائه شده است. اندازه ذرات خوراک مش پیش از تولید پلت در جیره رشد با افزایش میزان ذرت کامل از ۰ و ۳ به ۹ درصد افزایش معنی‌داری ($P < ۰/۰۵$) داشت و در جیره پایانی تقریباً معنی‌دار بود ($P = ۰/۰۷$). شاخص دوام پلت در جیره پایانی زمانی که ۹٪ ذرت کامل در جیره گنجانده شد، به طور معنی‌داری بالاتر از جیره بدون ذرت کامل (۰٪) بود ($P < ۰/۰۵$) و این اثر در جیره رشد نیز به صورت تقریبی معنی‌دار بود ($P = ۰/۰۷$). این نتایج مشابه گزارش Silva و همکاران (۲۰۱۸) است که شاخص دوام پلت بالاتری را در جیره‌هایی با اندازه ذرات ذرت ۸۵۰ میکرومتر نسبت به جیره‌هایی با اندازه ذرات ۶۵۰ میکرومتر گزارش کردند. Abadi و همکاران (۲۰۱۹) بیان کردند که ترکیب ذرات درشت با ۳٪ پلت‌بایندر منجر به افزایش سختی پلت می‌شود. Singh و همکاران (۲۰۱۴) افزودن ۰، ۱۵، ۳۰، ۴۵ و ۶۰ درصد ذرت کامل را در جیره جوجه‌های گوشتی بررسی کردند و همبستگی خطی مثبت بین شاخص دوام پلت و میزان افزودن ذرت کامل گزارش کردند.

معمولاً با افزایش اندازه ذرات، شاخص دوام پلت کاهش می‌یابد (Angulo و همکاران، ۱۹۹۶) که عمدتاً به این دلیل است که ذرات درشت سطح تماس کمتری دارند (Behnke، ۲۰۰۱) و نسبت به نفوذ بخار در مرحله کاندیشنینگ مقاوم‌ترند، که این امر باعث ژلاتینه شدن ضعیف نشاسته^۳ و ژل شدن ضعیف پروتئین^۴ (Lund و Lorenz، ۱۹۸۴) و کاهش دوام پلت می‌شود. بهبود شاخص دوام پلت که با افزایش میزان ذرت کامل در این آزمایش مشاهده شد، ممکن است به دلیل باقی ماندن ذرات ذرت کامل در الک و در نتیجه شمارش آنها به عنوان پلت کامل در بررسی شاخص دوام پلت باشد.

افزودن ذرت کامل قبل از پلت‌سازی همچنین می‌تواند بر میکروبیوم روده تأثیر بگذارد. Singh و همکاران (۲۰۱۴) گزارش کردند که با افزایش میزان ذرت کامل در جیره پیش از پلت شدن، جمعیت لاکتوباسیلوس در سکوم افزایش یافته است. گونه‌های لاکتوباسیلوس باکتری‌های مفیدی هستند که اسید لاکتیک و ترکیباتی مشابه باکتریوسین تولید می‌کنند، که باعث کاهش pH روده شده و می‌توانند اثر مهارکننده‌ای بر رشد باکتری‌های بیماری‌زا داشته باشند (Chateau و همکاران، ۱۹۹۳). در مطالعه‌ای جدیدتر، Singh و همکاران (۲۰۱۹) گزارش کردند که با افزودن ۲۰٪ گندم کامل به جیره، در سن ۲۱ روزگی، میزان باکتری‌های کلسترییدیوم و کمپیلوباکتر (campylobacter) کاهش یافته است. گونه‌های کلسترییدیوم معمولاً برای طیور بیماری‌زا هستند (Achakzai و همکاران، ۲۰۱۹)، در حالی که کمپیلوباکتر به دلیل قابلیت انتقال بیماری به انسان، یک نگرانی بهداشت عمومی محسوب می‌شود (سازمان جهانی بهداشت، ۲۰۰۹). بنابراین، این آزمایش به منظور تعیین اثر افزودن ذرت کامل پیش از پلت‌سازی بر کیفیت خوراک، عملکرد جوجه‌های گوشتی، بازده لاشه، توسعه اندام‌ها و تغییرات جمعیت میکروارگانیسم‌های روده‌ای از ۱۴ تا ۴۲ روزگی انجام شد.

^۳- Starch Gelatinization

^۴- Protein Gelation

جدول ۲. عملکرد رشد جوجه‌های گوشتی راس ۷۰۸ تغذیه‌شده با چهار سطح مختلف از ذرت کامل از روز ۱۴ تا ۴۲

مواد خوراک ^۱			BW ^۲ g/bird			FI ^۲ g/bird			FCR ^۲ g/g		
سن پرند											
ذرت کامل، %	۰	۱۴	۲۸	۴۲	۱۴	۲۸	۴۲	۰-۱۴	۱-۲۸	۱-۴۲	
۰	۳۹	۴۸۹	۱۷۱۲	۳۲۴۹	۵۱۶	۲۲۱۶	۵۲۵۹	۱/۱۵	۱/۲۳	۱/۶۵	
۳	۳۹	۴۸۸	۱۷۳۸	۳۲۸۹	۵۱۲	۲۲۴۳	۵۲۹۹	۱/۱۴	۱/۲۳	۱/۶۳	
۶	۳۹	۴۸۸	۱۷۴۱	۳۲۹۸	۵۰۹	۲۲۳۵	۵۳۱۳	۱/۱۴	۱/۲۳	۱/۶۴	
۹	۳۹	۴۸۷	۱۷۲۹	۳۲۷۷	۵۱۰	۲۲۲۸	۵۲۹۴	۱/۱۴	۱/۲۳	۱/۶۴	
SEM	۱	۶	۱۸	۲۶	۶	۲۱	۴۵	۰/۰۱۱	۰/۰۰۵	۰/۰۱۳	
P-value	۰/۹۹	۰/۹۹	۰/۶۸	۰/۵۸	۰/۸۳	۰/۸۳	۰/۸۶	۰/۹۵	۰/۷۷	۰/۹۴	

- ۱- تیمارها شامل سطوح ۰، ۳، ۶ و ۹ درصد از ذرت کامل بودند. از روز ۰ تا ۱۴، جیره آغازین به صورت کرامبل (خرده پلت) داده شد و از روز ۱۴ تا ۴۲، جیره‌های آزمایشی به شکل پلت با قطر ۴/۰ میلی‌متر ارائه شدند.
- ۲- BW میانگین وزن بدن پرندگان (گرم / پرند)
- ۳- FI میانگین مصرف خوراک پرندگان (گرم / پرند)
- ۴- FCR ضریب تبدیل خوراک، نسبت خوراک مصرفی به افزایش وزن

جدول ۳. بازده لاشه و قطعات آن در جوجه‌های گوشتی راس ۷۰۸ تغذیه‌شده با چهار سطح مختلف از ذرت کامل

مواد خوراک ^۱	وزن لاشه ^۲	بازده لاشه ^۲	بازده گوشت سینه ^۳	بازده فیله ^۵	بازده بال ^۶	بازده ران و ساق ^۷
ذرت کامل، % (گرم)						
۰	۲۶۲۷	۷۷/۳۳ ^b	۲۹/۴۸	۵/۳۹	۹/۶۹	۳۹/۶۳
۳	۲۶۳۳	۷۷/۶۷ ^{ab}	۲۹/۶۱	۵/۴۸	۹/۶۲	۳۹/۵۵
۶	۲۶۲۳	۷۷/۴۱ ^{ab}	۲۹/۶۴	۵/۳۹	۹/۶۴	۳۹/۵۸
۹	۲۶۱۹	۷۷/۸۶ ^a	۲۹/۴۶	۵/۴۰	۹/۶۱	۳۹/۵۵
SEM	۲۰	۰/۱۴	۰/۱۸	۰/۰۶	۰/۰۵	۰/۲۰
P-value	۰/۹۷	۰/۰۳	۰/۸۶	۰/۶۰	۰/۶۵	۰/۹۹

- ۱- تیمارهای غذایی شامل سطوح ۰، ۳، ۶ و ۹ درصد ذرت کامل بودند. از روز ۰ تا ۱۴ روزگی جیره آغازین به صورت کرامبل داده شد و از روز ۱۴ تا ۴۲ تیمارها به صورت پلت با قطر ۴ میلی‌متر ارائه شدند.
- ۲- وزن لاشه = وزن لاشه فرآوری‌شده پس از ۴ ساعت سرد شدن در آب سرد و اندازه‌گیری بر حسب گرم.
- ۳- بازده لاشه = وزن لاشه سرد تقسیم بر وزن زنده پرند و بیان شده به صورت درصد.
- ۴- بازده گوشت سینه = وزن گوشت سینه (pectoralis major) تقسیم بر وزن لاشه سرد، بر حسب درصد.
- ۵- بازده فیله = وزن عضله کوچک پکتورال تقسیم بر وزن لاشه سرد، بر حسب درصد.
- ۶- بازده بال = وزن بال تقسیم بر وزن لاشه سرد، بر حسب درصد.
- ۷- بازده ران و ساق = وزن قسمت خلفی (ران و ساق با هم) تقسیم بر وزن لاشه سرد، بر حسب درصد.

عملکرد رشد

افزودن ذرت کامل تأثیری بر وزن بدن (BW)، مصرف خوراک و ضریب تبدیل خوراک (FCR) در روزهای ۲۸ و ۴۲ روزگی نداشت ($P > 0.05$ ؛ جدول ۲). Singh و Ravindran (۲۰۱۹)، اثر سختی دانه ذرت (سخت، نیمه‌سخت و نرم) و افزودن ذرت کامل (۰ و ۱۱/۵٪) را در جوجه‌های گوشتی از ۱ تا ۲۱ روزگی بررسی کردند و گزارش دادند که افزودن ذرت کامل تأثیری بر افزایش وزن یا ضریب تبدیل خوراک ندارد. Singh و همکاران (۲۰۱۴) از غلظت‌های بالاتری از ذرت کامل پیش از پلت‌سازی (۰، ۱۵، ۳۰، ۴۵ و ۶۰ درصد) در جیره‌های پلت با قطر ۳ میلی‌متر از ۱ تا ۲۱ روزگی استفاده کردند و کاهش خطی در مصرف خوراک و افزایش وزن با افزایش درصد ذرت کامل گزارش کردند. در این مطالعه، پلت با قطر ۴ میلی‌متر استفاده شد و میزان افزودن ذرت کامل پیش از پلت‌سازی از ۹ درصد فراتر نرفت و همچنین جیره تیمار از ۱۴ تا ۴۲ روزگی ارائه شد، که زمان کافی برای توسعه سنگدان را پیش از افزودن ذرت کامل به خوراک فراهم کرد.

بازده لاشه و قطعات آن

افزودن ذرت کامل تأثیری بر وزن لاشه پس از سرد شدن، بازده گوشت سینه، بازده گوشت فیله، ران و ساق نداشت ($P > 0.05$ ؛ جدول ۳). با این حال، بازده لاشه در جوجه‌هایی که جیره آنها حاوی ۹ درصد ذرت کامل بود، نسبت به جوجه‌هایی که جیره بدون ذرت کامل دریافت کردند، افزایش معنی‌داری داشت ($P < 0.05$). نتایج مشابه توسط Plavnik و همکاران (۲۰۰۲) گزارش شده است که افزایش بازده لاشه و چربی شکمی را هنگام افزودن ۵ و ۱۵ درصد گندم کامل از ۰ تا ۲۱ روزگی و ۲۱ تا ۴۵ روزگی به ترتیب گزارش کردند. محققان پیش‌بینی کردند که توسعه بهتر سنگدان با افزودن گندم کامل، موجب بهره‌وری از مواد مغذی شده و در نتیجه بازده لاشه و ذخیره چربی را افزایش داده است.

جدول ۴. وزن نسبی اندام‌های گوارشی جوجه‌های گوشتی راس ۷۰۸ تغذیه‌شده با سطوح مختلف ذرت کامل.

مواد خوراکی ^۱	وزن بدن ^۲ (گرم)	چینه دان ^۳ (گرم)	پیش‌معد ^۴ (%)	سنگدان ^۵ (%)	کید ^۶ (%)	سکوم ^۷ (%)
ذرت کامل %						
۰	۳۶۱۱	۰/۲۹	۰/۲۵ ^a	۱/۰۲	۲/۶۳	۰/۳۴
۳	۳۶۳۵	۰/۳۰	۰/۳۱ ^{a,b}	۰/۹۵	۲/۴۸	۰/۳۵
۶	۳۷۴۱	۰/۲۴	۰/۳۱ ^{a,b}	۰/۹۹	۲/۵۶	۰/۳۲
۹	۳۶۹۶	۰/۳۷	۰/۲۸ ^b	۱/۰۲	۲/۴۶	۰/۳۲
SEM	۶۵	۰/۰۲	۰/۰۱	۰/۰۲	۰/۰۶	۰/۰۲
P-value	۰/۵	۰/۱۲۰	۰/۰۰۴	۰/۲۸	۰/۱۳	۰/۶۳

a,b- میانگین‌هایی که دارای حروف متفاوت هستند، از نظر آماری تفاوت معنی‌دار دارند ($P < 0.05$).

۱- تیمارهای غذایی شامل سطوح ۰، ۳، ۶ و ۹ درصد ذرت کامل بودند. جیره آغازین به‌صورت کرامیل از روز ۰ تا ۱۴ داده شد و تیمارهای آزمایشی به‌صورت پلت ۴ میلی‌متری از ۱۴ تا ۴۲ روزگی ارائه شدند.

۲- وزن بدن: میانگین وزن پرند زنده پیش از کشتار؛ دو پرند به‌صورت تصادفی از هر قفس انتخاب شدند.

۳- وزن نسبی چینه‌دان: نسبت وزن چینه‌دان خالی به وزن زنده پرند (درصدی).

۴- وزن نسبی پیش‌معد: نسبت وزن پیش‌معد خالی به وزن زنده پرند.

۵- وزن نسبی سنگدان: نسبت وزن سنگدان خالی به وزن زنده پرند.

۶- وزن نسبی کید: نسبت وزن کید به وزن زنده پرند.

۷- وزن نسبی سکوم: نسبت وزن سکوم خالی به وزن زنده پرند.

در ایلئوم، فراوانی نسبی باکتری‌های بی‌هوازی اجباری با افزودن ۳٪ ذرت کامل کاهش یافت و سپس در جیره‌های حاوی ۶ و ۹ درصد ذرت کامل به طور معنی‌داری افزایش یافت ($P < 0.05$). افزودن ذرت کامل تأثیری بر جمعیت *Lactobacillus spp* در محتوای ایلئوم نداشت ($P > 0.05$). در مطالعه‌ای پیشین، Singh و همکاران (۲۰۱۴) افزایش خطی *Lactobacillus spp* در میکروبیوم سکوم را با افزایش میزان ذرت کامل پیش از پلت شدن از ۰ تا ۶۰ درصد گزارش کردند و این افزایش را به کاهش pH سنگدان و حذف رقابتی نسبت دادند.

در برخی نمونه‌ها، گونه‌هایی از *Escherichia coli* و *Clostridium spp* به صورت پراکنده مشاهده شدند، اما این باکتری‌ها با هیچ تیمار جیره خاصی مرتبط نبودند. پیش‌بینی می‌شود که اقدامات شدید ایمنی زیستی در محل آزمایش و استفاده از بستر نو، از تجمع این باکتری‌ها در محیط جلوگیری کرده و از آغاز چرخه آلودگی جلوگیری کرده باشد. داده‌های این آزمایش نشان می‌دهد که تا ۹ درصد ذرت کامل می‌تواند از سن ۱۴ تا ۴۲ روزگی در جیره جوجه‌های گوشتی پیش از پلت شدن بدون تأثیر منفی بر عملکرد پرنده گنجانده شود.

نتیجه‌گیری و کاربردها

- ۱- تا ۹ درصد ذرت کامل می‌تواند از ۱۴ تا ۴۲ روزگی در جیره جوجه‌های گوشتی بدون تأثیر منفی بر عملکرد و بازده لاشه استفاده شود.
- ۲- افزودن ذرت کامل تأثیری بر وزن نسبی سنگدان نداشت، اما وزن نسبی پیش‌معدده با افزایش میزان ذرت کامل از ۰ به ۹ درصد کاهش یافت.
- ۳- تغییر در جمعیت باکتری‌های بی‌هوازی میکروبیوم روده نشان‌دهنده تغییرات در محیط روده است که در اثر سطوح مختلف افزودن ذرت کامل ایجاد می‌شود.

Reference : Effects of prepelleting whole corn inclusion on feed particle size, pellet quality, growth performance, carcass yield, and digestive organ development and intestinal microbiome of broilers between 14 and 42 d of age, F. K. Ovi, R. Hauck, J. Grueber, 2021

وزن نسبی اندام‌های دستگاه گوارش

افزودن ذرت کامل تأثیری بر وزن نسبی چینه‌دان، سنگدان، کبد و سکوم نداشت ($P > 0.05$; جدول ۴). مطالعات قبلی افزایش وزن نسبی سنگدان با افزودن گندم کامل (Amerah و Ravindran، ۲۰۰۸؛ Parsons و Biggs، ۲۰۰۹؛ Singh و همکاران، ۲۰۱۹) و ذرت درشت (Amerah و همکاران، ۲۰۰۸؛ Singh و همکاران، ۲۰۱۴a؛ Xu و همکاران، ۲۰۱۵) را گزارش کرده‌اند. Singh و همکاران (۲۰۱۴) افزایش خطی وزن سنگدان را در ۲۱ روزگی جوجه‌های پرورشی در قفس گزارش کردند زمانی که میزان ذرت کامل در جیره از ۰، ۱۵، ۳۰، ۴۵ به ۶۰ درصد افزایش یافت. عدم مشاهده تفاوت‌های آماری در این مطالعه ممکن است به دلیل میزان پایین‌تر ذرت کامل در جیره و همچنین طولانی بودن دوره آزمایش باشد. علاوه بر این، همانطور که قبلاً توسط Xu و همکاران (۲۰۱۷) گزارش شده، دسترسی جوجه‌ها به پوشال تازه چوب کاج در بستر ممکن است تفاوت‌های توسعه سنگدان بین تیمارها را کاهش داده باشد. با این حال، وزن نسبی پیش‌معدده با افزایش میزان ذرت کامل در جیره کاهش یافت و جوجه‌هایی که جیره حاوی ۹ درصد ذرت کامل دریافت کردند، به طور معنی‌داری وزن نسبی پیش‌معدده کمتری نسبت به جوجه‌های دریافت‌کننده جیره بدون ذرت کامل داشتند ($P < 0.05$). نتایج مشابهی توسط Gracia و همکاران (۲۰۱۶) و Truong و همکاران (۲۰۱۷) گزارش شده است که وزن نسبی پیش‌معدده با افزایش میزان گندم کامل کاهش یافته است. از آنجا که پیش‌معدده محل آغاز هضم پروتئین است، کاهش اندازه آن ممکن است سطح تماس محتویات گوارشی با آنزیم پپسین و اسید هیدروکلریک را افزایش داده و منجر به جذب بهتر نیتروژن (N) شود.

میکروبیوم روده

در آنالیز میکروبیوم روده، ۱۵۲ گونه باکتریایی مختلف شناسایی شد. تنوع جمعیت میکروبی در ایلئوم بین گروه‌های مختلف تیمار آزمایشی، هیچ تغییر معنی‌داری نشان نداد ($P > 0.05$) این عدم تغییر در شاخص‌های تنوع آلفا و بتا هم مشاهده شد. شاخص‌های تنوع آلفا و بتا بر اساس تغییرات فراوانی نسبی گونه‌ها تعریف می‌شوند که به زیرگروه‌ها، گونه‌های مشترک بین گروه‌ها و گونه‌های خاص هر جامعه تقسیم‌بندی می‌شوند.

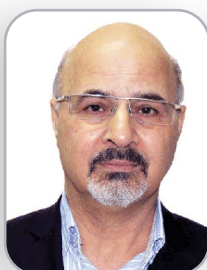
با این حال، در ایلئوم، فراوانی نسبی گونه‌های *Romboutsia spp* با افزودن ۳ درصد ذرت کامل نسبت به جیره بدون ذرت کامل کاهش یافت، اما در سطوح بالاتر ذرت کامل (۶ و ۹٪) افزایش نشان داد. *Romboutsia* گونه‌ای مرتبط با کلستری‌دیا است و در میزبان مهره‌دار مختلف از جمله طیور شناسایی شده است (Jurburg و همکاران، ۲۰۱۹؛ Maki و همکاران، ۲۰۲۰؛ Chen و همکاران، ۲۰۲۰). اگرچه نقش دقیق آن مشخص نیست، اما گفته شده نقش مهمی در حفظ سلامت میزبان دارد (Ricaboni و همکاران، ۲۰۱۶؛ Mangifesta و همکاران، ۲۰۱۸؛ Chen و همکاران، ۲۰۲۰).

Contents

14	Thoughts of editor
16	Animal nutrition with high-quality pellets
20	The impact of marker selection, in-line near-infrared spectroscopy (NIR), and feed mix time on the coefficient of variation (mix uniformity), body weight uniformity and broiler growth performance during the starter, grower, and finisher periods
32	Diamond V
38	Redefining feed milling processing challenges into optimization opportunities
41	Events
42	Broiler feeding: mash or pellet?
50	Effects of production time, die condition, and feed mill on the physical quality of commercial broiler diets
58	Selected table of the season
60	Starch Gelatinization During Pellet Conditioning
66	Effects of prepelletting whole corn inclusion on feed particle size, pellet quality, growth performance, carcass yield, and digestive organ development and intestinal microbiome of broilers between 14 and 42 d of age
75	Articles at a glance



Haniyeh Hatami
Editorial secretary
haniehatami6788@gmail.com



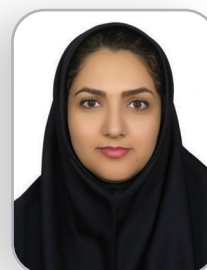
Hassan Kermanshahi
Editorial board member
hassbird@yahoo.com



Amir Attar
Chief editor
Managing editor
attar@nmfeed.com



Abolghasem Golian
Editorial board member
g_golian@yahoo.com



Somaye Kooroozhde
Graphic designer
Commercial sector
skoroozhde@yahoo.com



Davood Nemati
Literary editor
d.nemati1364@gmail.com



Reza Abdollahi
Editorial board member
m.abdollahi@massey.ac.nz



Effects of production time, die condition, and feed mill on the physical quality of commercial broiler diets

This study examined the effects of milling conditions and die condition (new or reconditioned) on the physical quality of broiler diets, including pellet durability index (PDI) and feed form (FF) composition. Physical quality influences broiler feed intake and nutrient absorption. Results showed that production time (die wear) did not affect diet physical quality, while die condition and feed mill interacted to influence FF composition. In one feed mill, the new die produced more pellets and fewer crumbles compared to the reconditioned die. Overall, differences between feed mills had the greatest impact on physical quality. Thus, feed mill and die condition, rather than production time, primarily determine broiler diet physical quality.

Reference: Effects of production time, die condition, and feed mill on the physical quality of commercial broiler diets, K. W. McCafferty and J. L. Purswell. 2024

Effects of prepelleting whole corn inclusion on feed particle size, pellet quality, growth performance, carcass yield, and digestive organ development and intestinal microbiome of broilers between 14 and 42 d of age

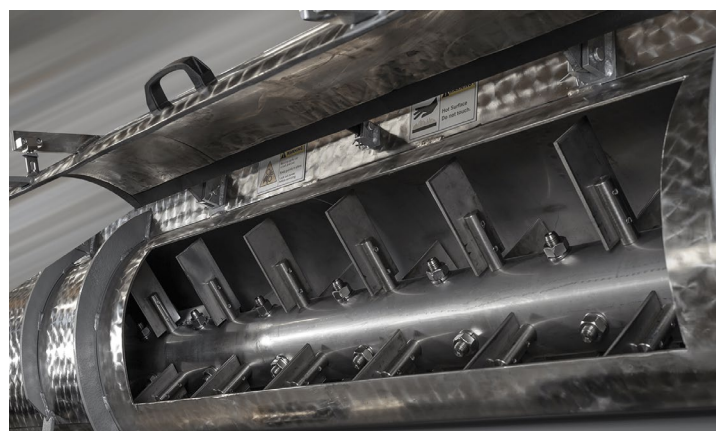
This study investigated the effects of including whole corn (WC) before pelleting in broiler diets from 14 to 42 days of age. Four dietary treatments with 0%, 3%, 6%, and 9% WC were tested on 1,000 male Ross 708 broilers. Results showed that WC inclusion had no significant impact on growth performance, feed intake, or feed conversion ratio. However, 9% WC inclusion significantly increased carcass yield and reduced relative proventriculus weight. Microbiota analysis revealed an increase in *Romboutsia* spp. and ileal anaerobes when WC levels exceeded 6%. Overall, up to 9% WC can be safely added pre-pelleting without negative effects on broiler performance or processing yield.



Reference : Effects of prepelleting whole corn inclusion on feed particle size, pellet quality, growth performance, carcass yield, and digestive organ development and intestinal microbiome of broilers between 14 and 42 d of age, F. K. Ovi, R. Hauck, J. Grueber, 2021

Starch Gelatinization During Pellet Conditioning

Starch gelatinization during pellet conditioning is crucial for improving pellet durability, binding, and digestibility. The process begins when steam adds heat and moisture to the mash feed, hydrating starch granules and loosening their crystalline structure. As temperature increases, granules swell and transform into an amorphous gel. This gel matrix acts as a natural binder, enhancing pellet cohesion. Finally, during pressing and cooling, the gel sets, giving pellets their final structure and strength.





Redefining feed milling processing challenges into optimization opportunities

This study evaluated how mixing time, marker type, and in-line NIR technology affect feed mix uniformity and broiler growth.

Two experiments were conducted using standard (4.5 min) and abbreviated (0.5 min) mix times.

Microtracers performed reliably as single-source markers for estimating mix uniformity (CV).

In-line NIR showed potential for real-time feed analysis but was affected by particle size and flow consistency.

Shorter mix times did not negatively affect broiler weight, feed intake, or feed conversion ratio.

Body weight uniformity also remained stable despite reduced mixing.

Results suggest shorter mixing times may be suitable in later production phases. This could improve feed mill efficiency without compromising bird performance.

Reference: Redefining feed milling processing challenges into optimization opportunities, All About Feed, 2025

Broiler feeding: mash or pellet?

Pelleting improves feed density, intake, and growth performance in broilers, but its benefits depend on raw material quality and processing conditions. Pellet hardness and durability affect consumption, with softer pellets sometimes preferred. Grinding technology significantly influences particle size, impacting digestion and feed uniformity. Power consumption is higher for pelleting than grinding, with moisture content increasing energy needs. Housing conditions like temperature, humidity, and ventilation are critical for bird health and feed efficiency. Fine pelleted feed with high temperature processing can disrupt gut microbiota, raising disease risk, especially when antibiotic use is restricted. Ultimately, the choice between pelleted and coarse mash feed depends on farm conditions, costs, and production goals, with no one-size-fits-all solution.



Reference: Hubbard Technical Team



Animal nutrition with high-quality pellets

High-quality pelleting plays a crucial role in improving animal performance, feed efficiency, and overall feed safety. Factors such as ingredient quality, steam conditioning, die selection, and proper cooling influence pellet durability and effectiveness. Lignin-based pelleting aids, derived from sustainable forestry, enhance pellet quality by reducing fines and improving production rates while lowering energy consumption. These additives support efficient processing of challenging feed formulations and contribute to environmental sustainability by optimizing resource use and reducing waste. Ultimately, investing in optimized pelleting processes and aids unlocks significant economic and ecological benefits in modern feed production.

Reference: Animal nutrition with high-quality pellets, Mathieu Calmont, All About Feed, 2025

The impact of marker selection, in-line near-infrared spectroscopy (NIR), and feed mix time on the coefficient of variation (mix uniformity), body weight uniformity and broiler growth performance during the starter, grower, and finisher periods

This study evaluated how mixing time, marker type, and in-line NIR technology affect feed mix uniformity and broiler growth.

Two experiments were conducted using standard (4.5 min) and abbreviated (0.5 min) mix times.

Microtracers performed reliably as single-source markers for estimating mix uniformity (CV).

In-line NIR showed potential for real-time feed analysis but was affected by particle size and flow consistency.

Shorter mix times did not negatively affect broiler weight, feed intake, or feed conversion ratio.

Body weight uniformity also remained stable despite reduced mixing.

Results suggest shorter mixing times may be suitable in later production phases. This could improve feed mill efficiency without compromising bird performance.



Reference:

The impact of marker selection, in-line near-infrared spectroscopy (NIR), and feed mix time on the coefficient of variation (mix uniformity), body weight uniformity and broiler growth performance during the starter, grower, and finisher periods, A. A. Rubio, S. Conrad, y C. Juzaitis-Boelter , y C. R. Wishon , and A. C. Fahrenheit, 2023, Poultry Science



FireWall®

اسیدی فایر مخلوط در دان

فایروال اسیدی فایر مخلوط در خوراک طیور است که از ترکیب اسیدهای ارگانیک تشکیل شده است.

استفاده از این محصول با کاهش PH مانع از رشد پاتوژن ها شده و منجر به تنظیم فلور میکروبی دستگاه گوارش می شود و باعث سلامت و بهبود عملکرد در گله های طیور می شود.

- جلوگیری از رشد قارچ ها و کاهش تولید میکوتوکسین ها در خوراک

- کاهش نیاز به استفاده از آنتی بیوتیک ها

- بهبود عملکرد در جوجه های گوشتی و مرغ تخمگذار

- بهبود هضم و جذب و جذب مواد مغذی

- افزایش فعالیت آنزیم های گوارشی



C4®

ترکیبی از مونوگلیسیریدهای اسیدهای چرب

ترکیبی پایدار از گلیسریدهای اسیدهای چرب کوتاه و متوسط زنجیر شامل اسید بوتریک، کاپریک، کاپریلک و لائوریک است که بوسیله پیوند کووالانسی با گلیسرول باند شده است.

- تغذیه و تحریک رشد پرزهای روده (بر اساس نتایج گزارش شده در مقالات معتبر علمی)

- دارای اثر ضد باکتریایی علیه کلستریدیوم و سالمونلا

- دارای تاثیر پایدار و موثر در طول دستگاه گوارش تا کلوک

- پایداری در دمای پلت و اکستروود (تا ۲۳۰ درجه سانتی گراد)

- بهبود عملکرد و کاهش تلفات در زمان آلودگی با باکتری های گرم منفی در آبزیان



Products

A-Bind \ A-Cid Plus



A-Bind

پلت بایندر غیررُسی

- کاهش خاکه خوراک
- کاهش میزان خاکستر خوراک
- افزایش شاخص های کیفی خوراک
- افزایش سهولت و سرعت تولید خوراک
- فاقد اثر تداخلی با ریز مغذی خوراک و داروها

A-Cid Plus

حاوی بوتیرات سدیم

- بهبود تعادل فلور میکروبی روده
- بهبود مصرف خوراک و ضریب تبدیل
- بهبود رشد و عملکرد دستگاه گوارش
- بهبود رشد میکروویلی های دستگاه گوارش
- کاهش اسهال، تخم مرغ های کثیف و آمونیاک سالن

دفتر مرکزی: مشهد، بلوار دانشجو، دانشجو ۸، عقدائی ۸، پلاک ۵۲، طبقه اول
دفتر تهران: میدان دوم صادقیه، بلوار فردوس شرق، بین سلیمی جهرمی و
گلستان شمالی، پلاک ۱۴۳، واحد ۸

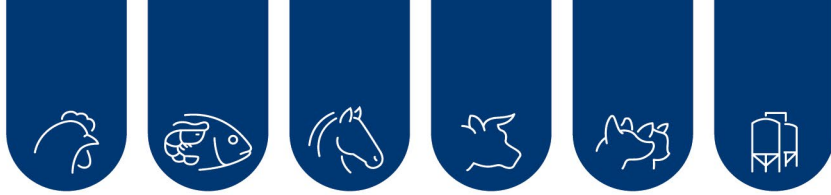
fartakadd.com | info@fartakadd.com | ۰۵۱-۳۸۹۰۸۲۴۴ | ۰۲۱-۴۴۰۴۹۴۴۶-۷

SANA GROUP

گروه سنا







www.parssoufi.com
pjs@parssoufi.com
۰۹۱۲ ۲۲۳ ۴۴۳۴ - ۷

پارس ژئوآرگانیکی
هدف ما، سلامتی
نماینده انحصاری در ایران

Innovad group® key products



کنترل سموم قارچی و استرس

Myco-Marker®

مایکومارکر®

جامع ترین برنامه نظارت زیستی مایکوتوکسین ها
تجزیه و تحلیل نشانگرهای زیستی (Biomarkers) بعنوان ابزار تشخیصی دقیق و برتر،
برای نشان دادن وضعیت واقعی حیوان در مواجهه با سموم قارچی

Escent® S / Escent® P

اسنت® پی / اسنت® اس

رهیافت نهایی مدیریت خطر سموم قارچی و استرس، حمایت کننده اندام های داخلی



مورد استفاده در مزارع پرورشی

Escent® L

اسنت® ال

غیرفعال کننده سموم، ضد استرس، احیا کننده اندام های داخلی و محلول در آب آشامیدنی

Aflorin® PL

افلورین® پی ال

راهکاری بهینه برای کاهش استرس تنفسی و دیگر تنش ها

Lumance® L

لومنس® ال

راه حل سریع سلامت روده در نقاط بحرانی پرورش و محلول در آب آشامیدنی



سلامت دستگاه گوارش

Lumance®

لومنس®

راهکاری جامع برای سلامت روده و کاهش هزینه درمان

Maxilys® Plus / Maxilys®

ماکسیلیز® / ماکسیلیز® پلاس

ترکیبی موثر از امولسیفایرهای آنزیمی زیست فعال، پشتیبانی از هضم پذیری مواد مغذی و جری

Novyrate® C

نووی ریت® سی

بوتیرات سدیم پوشش دار- آهسته رهش، راهکاری بهینه جهت پشتیبانی از سلامت و یکپارچگی روده

Aflocox®

افلاکوکس®

مدیریت هوشمندانه کوکسیدیوز بدون ایجاد مقاومت دارویی، با بهره گیری از ترکیبات طبیعی و کارآمد



ایمنی و سلامت

Panbonis®

پنبونیس®

منبع منحصربه فرد، ایمن و طبیعی فرم زیست فعال ویتامین D3
حمایت از عملکرد حیاتی ویتامین D و بهبود بهره وری کلسیم و فسفر



مواد معطر و طعم دهنده ها

Cibus® (31/52)

سیبوس® (۳۱/۵۲)

(طعم مرکبات / وانیل)
افزایش تغذیه زود هنگام و خوش خوراکی



رنگدانه های طبیعی

AddOro® (Yellow / Red)

اد اُرو® (رنگدانه قرمز / رنگدانه زرد)

منبع طبیعی کاروتنوئیدها و گزانتوفیل ها با زیست فراهمی استثنایی و پایداری بالا



نگهدارنده ی خوراک و مواد خوراکی

Novinox® (EF / FPM)

آنتی اکسیدان نووینوکس®

ترکیبی هم افزا از آنتی اکسیدان های منتخب

محافظت کننده ی خوراک، کنسانتره، مکمل های ویتامینی، مواد مغذی، پودرهای پروتئینی،
چربی ها و روغن ها در برابر اکسیداسیون

Novinox® (EF L / PET L)

آنتی اکسیدان نووینوکس® مایع

ترکیبی هم افزا از آنتی اکسیدان های منتخب

محافظت کننده ی خوراک، کنسانتره، مکمل های ویتامینی، مواد مغذی، پودرهای پروتئینی،
چربی ها و روغن ها در برابر اکسیداسیون

ConSept® CF60

کانسپت® سی اف ۶۰

اسیدی فایر

مجموعه ای از ترکیبات بازدارنده متعدد برای کنترل و پیشگیری از رشد عوامل و
باکتری های بیماری زا و تقویت عملکرد دستگاه گوارش

Novimold®

نووی مولد®

مجموعه ای جامع از مهارکننده های وسیع الطیف کبک و قارچ،
طراحی شده بر پایه ی دانش تخصصی و دقت علمی



ایمنی و سلامت

Novimet®

نووی مت®

متیونین محافظت شده با قابلیت عبور از شکمبه، آزاد سازی و جذب در روده

Novichol®

نووی کول®

کولین محافظت شده با قابلیت عبور از شکمبه، آزاد سازی و جذب در روده

Fibramax®

فایبرامکس®

بهبود قابلیت هضم خوراک نشوآرکنندگان

Novipro® N40C

نووی پرو® ان ۴۰ سی

منبع نیتروژن آهسته رهش پوشش دار شده برای به حداکثر رساندن پتانسیل تولید
نشوآرکنندگان

