استفاده از دانه ارقام دومنظوره باقلا به‌عنوان جایگزین بخشی از جیره جوجه‌های گوشتی

کاظم یوسفی کاریکلایی[1]، فاطمه شیخ[2]*

۱- استادیار بخش تحقیقات علوم دامی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان گلستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، گرگان، ایران.

۲- دانشیار بخش زراعی و باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان گلستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، گرگان، ایران.

*.نویسنده مسئول: sheikhfatemeh@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۸/۸ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۷/۲۱

یوسفی کاریکلایی، ک. و شیخ، ف. ۱۴۰۲. استفاده از دانه ارقام دومنظوره باقلا به‌عنوان جایگزین بخشی از جیره جوجه‌های گوشتی.

مجله ترویجی علوفه و خوراک دام. ٤ (۲): ٦٨-۷۹.

چکیده

مهم‌ترین محدودیت ارقام قدیمی باقلا برای تغذیه طیور، وجود تانن بالا در ترکیب دانه آن است؛ برای غلبه بر این محدودیت، پس از چندین سال پژوهش، ارقام دومنظوره مهتا و شادان با هدف استفاده در تغذیه دام، طیور و آبزیان در کشور، معرفی شدند. این ارقام به‌عنوان یک گزینه مناسب در ترکیب جیره غذایی دام، طیور و آبزیان می‌تواند تحول اساسی در مدیریت و اقتصاد صنعت طیور کشور ایجاد نماید. به‌منظور ارزیابی استفاده از ارقام دومنظوره باقلا در تغذیه جوجه‌های گوشتی، آزمایشی با سه تیمار استفاده از باقلا رقم شادان (۲۰٪)، استفاده از باقلا رقم مهتا (۲۰٪) و تیمار شاهد (عدم استفاده از باقلا) در سطح فارم تجاری شرکت پیگیر در استان گلستان اجرا شد. بر اساس نتایج این بررسی، استفاده از دانه باقلا علاوه بر تنوع-بخشی به جیره، باعث افزایش وزن بدن، کاهش مصرف خوراک و افزایش درصد لاشه و کاهش چربی محوطه شکمی شد؛ بنابراین می‌توان دانه این دو رقم باقلا را بدون افت عملکرد و اثر سوء بر اندام‌های حیاتی بدن مثل پانکراس و ساختار روده، در جیره جوجه‌های گوشتی استفاده نمود. افزون بر این، توسعه کشت و تولید این محصول نقش مهمی در تحقق کشاورزی پایدار، کاهش مصرف کودهای شیمیایی، اصلاح ساختمان خاک و شکستن چرخه بیماری‌های غلات ایفا می‌نماید.

واژه‌های کلیدی: باقلا، تانن، جیره طیور، شادان، مهتا

بیان مسئله

در سال‌های اخیر برای تامین مواد غذایی جمعیت رو به افزایش، استفاده از منابع پروتئینی مانند گوشت طیور به‌دلیل قیمت کمتر و سلامت بیشتر، در حال افزایش است. گوشت طیور با مصرف سرانه ۲۶ کیلوگرم بعد از محصولات لبنی، دومین منبع تامین‌کننده پروتئین با منشأ حیوانی محسوب می‌شود (۱). تأمین جیره طیور (به‌ویژه ذرت و کنجاله سویا) در صنعت طیور کشور بنابه علل مختلف از جمله: تحریم، پاندمی کووید ۱۹ و افزایش نرخ ارز، با موانع جدی مواجه شده و بقا و پایداری صنعت مرغداری کشور مورد تهدید واقع شده است (۸). مشکلاتی مانند: دسترسی و خرید، واردات، ترخیص از بندر، حمل‌ونقل نهاده‌ها در داخل کشور، افزایش قیمت جهانی و داخلی دانه ذرت و کنجاله سویا وجود دارد. جهت کاهش واردات این نهاده‌ها، راهبرد توسعه کشت ذرت و سویا به‌علت تابستانه بودن و محدودیت منابع آبی، امکان‌پذیر نیست؛ بنابراین یافتن محصولات زراعی پاییزه که قابلیت جایگزینی با سویا و ذرت را داشته باشند، اهمیت زیادی در مدیریت و اقتصاد پرورش طیور خواهد داشت. گیاه باقلا با توجه به درصد بالای پروتئین و دامنه سازگاری وسیع، یکی از بهترین گزینه‌ها در بحث جایگزینی می‌باشد.

گیاه باقلا (*Vicia faba* L.) از تیره Fabaceae و جنس Vicia که در بیش از ۵۰ کشور جهان کشت می‌شود (۱۲)، نقش مهمی در معیشت و درآمد کشاورزان و سایر مصرف‌کنندگان دارد و محصول و فرآورده‌های آن، در بسیاری از کشورهای در حال توسعه و توسعه‌یافته، در تغذیه انسان، دام و طیور مورد استفاده قرار می‌گیرد (۵، ۱۰ و۱۱). باقلا به لحاظ داشتن ٪۳۷-٪۲۵ پروتئین، ٪۴۳-٪۳۹ نشاسته، پتاسیم، منیزیم، آهن، مس، روی، ویتامین‌های B_1،A، ریبوفلاوین و اسید آمینه لیزین نسبت‌های اسید آمینه، میزان املاح معدنی، ال- دوپا[۱] کلسیم، از ارزش غذایی بالایی برخوردار است (۲۳). نکته حایز اهمیت در باقلا، نداشتن ارتباط منفی بین محتوی پروتئین و عملکرد دانه است (۵)؛ علاوه بر موارد فوق، از دیگر مزایای استفاده از باقلا در جیره طیور، تنوع بخشی به اقلام خوراکی جیره، دومنظوره بودن دانه باقلا (جایگزین منابع انرژی و پروتئین جیره)، انبارداری راحت‌تر و نقش آنتی اکسیدانی آن است (۸).

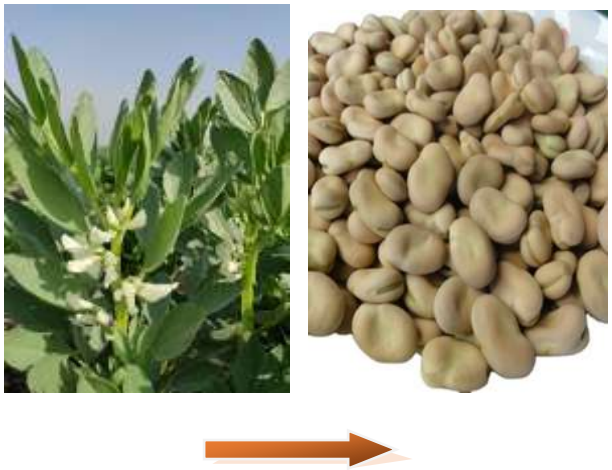
دانه‌های باقلا نیز مانند سایر حبوبات، دارای مواد ضد تغذیه‌ای مانند ممانعت‌کننده‌های پروتئاز (تریپسین و کیموتریپسین)، لیگنین و تانن‌ها هستند (۲۱). ممانعت‌کننده‌های پروتئاز و لیگنین‌ها، به‌راحتی در زمان تهیه جیره توسط حرارت تخریب می‌شوند. لکتین‌ها و مهارکننده‌های تریپسین پروتئین‌سازی را مختل می‌کنند که این حالت در باقلا کمتر از سویا هستند (۱۷). تانن‌ها، ترکیبات فنلی محلول در آب هستند که از طریق تشکیل کمپلکس تانن-آنزیم (با آنزیم‌های هضمی مثل تریپسین، آلفا آمیلاز و لیپاز) و به‌عنوان بازدارنده‌های آنزیمی، منجر به کاهش هضم می‌شوند؛ همچنین تانن‌ها با اختلال در دسترسی و جذب مواد معدنی از طریق پیوند با کلسیم، فسفر، سدیم، منیزیم، آهن و پتاسیم سبب اختلال در فرایند تشکیل استخوان می‌شوند. هپاتوتوکسیسیتی، نفروزیس سمی و تخریب بافت موکوسی روده نیز از اثرات مضر تانن می‌باشد(۸ و ۹). در صنایع غذایی با روش‌های مختلف مانند پوست‌گیری، حرارت و افزودن برخی آنزیم‌ها، تانن را حذف می‌کنند که این روش‌ها اغلب هزینه‌بَر بوده و کیفیت را کاهش می‌دهند (۵).

استفاده از روش‌های به‌نژادی و کاهش فاکتورهای ضد تغذیه‌ای، کم هزینه‌ترین، وقت‌گیرترین و مطمئن‌ترین روش جهت کاهش تانن می باشد (۱۹). مرکز بین‌المللی تحقیقات کشاورزی در مناطق

۱- ال-دوپا پیش‌ماده دوپامین است که در درمان بیماری پارکینسون و ایجاد تعادل هورمونی، بسیار حایز اهمیت می‌باشد.

خشک(ICARDA)، در سال‌های اخیر تولید ارقامی با تانن کم را گسترش داده است و در اروپا اولین و مهم‌ترین هدف بِه‌نژادی، تولید ارقام صفر و دوصفر باقلا از لحاظ میزان تانن است (۱٤). دو ژن مجزای، zt-1 و zt-2، محتوای تانن صفر را در باقلا کنترل می‌کنند و مارکر مرفولوژیکی آن رنگ گل کاملا سفید و فقدان لکه‌های سیاه‌رنگ روی گلبرگ‌ها هستند (شکل ۱). میزان تانن این سری ژنوتیپ‌ها صفر و یا نزدیک به صفر است (۳ و ۵). ارقام بدون تانن باقلا با توجه به دومنظوره بودن از لحاظ اقتصادی، مورد توجه هستند. با توجه به عملکرد بالای محصول باقلا در واحد سطح، درصد پروتئین زیاد و پاییزه‌بودن محصول، گسترش ارقام بدون تانن باقلا در امنیت غذایی، مصرف انسان، خوراک دام و جیره طیور، دارای اهمیت است. ارقام بدون تانن اسنوبرد[2](وزن صددانه ٦۰ گرم)، اسنودراپ[3] و تاباسکو[4] در سطح وسیع در کانادا و اروپا تولید و صادر می‌شوند. رقم دی‌التسرو[5] نیز جدیدترین رقم بدون تانن باقلاست که در سال ۲۰۲۰ به بازار مصرف عرضه شد (۲ و ۳).

الف



ب

شکل ۱- مقایسه رقم دارای تانن و بدون تانن باقلا از لحاظ رنگ گل و بذر (الف- رقم دارای تانن، ب- رقم بدون تانن)

[2] Snowbird
[3] Snowdrop
[4] Tabasco
[5] DL Tesoro

از سال ۱۳۸۹ تلاش برای اصلاح ارقام بدون تانن باقلا توسط گروه به‌نژادی باقلا کشور با بررسی کلکسیون‌ها و تلاقی منابع ژنتیکی بدون تانن با ارقام سازگار با شرایط اقلیمی کشور، قابل برداشت مکانیزه و مقاوم به بیماری آغاز شد (۳). در سال ۱۳۹٦ رقم شادان، اولین رقم دومنظوره و قابل برداشت مکانیزه باقلا کشور با میزان تانن متوسط معرفی شد (٤).

رقم شادان با توجه به دامنه سازگاری وسیع، تولید علوفه تر و درصد پروتئین زیاد، برای مصارف سیلویی جهت تعلیف دام مناسب می‌باشد (۲). در سال ۱۳۹۷ "رقم مهتا" (شکل ۲) اولین رقم کم‌تانن و دومنظوره باقلا در کشور به‌منظور افزایش کیفیت، امنیت غذایی و رفع بخشی از مشکلات تولید باقلا معرفی شد (۲، ۳ و ۵). مهم‌ترین خصوصیات این رقم شامل: فقدان تانن، عملکرد زیاد، قابلیت برداشت مکانیزه (کاهش هزینه‌های تولید) و مقاومت به بیماری لکه‌شکلاتی می‌باشد (۳). رقم مهتا نسبت به ارقام فیض، شادان و برکت از لحاظ درصد پروتئین، طعم و یکنواختی پخت، برتر می‌باشد (۳). نتایج بررسی‌های اولیه تجزیه کیفی این رقم در تغذیه دام نشان داد که در مقایسه با ارقام برکت، شادان و فیض، بیشترین بیومس، درصد پروتئین خام، ماده خشک قابل هضم و خاکستر را داراست (٦).

نسبت همه اسیدهای آمینه به لیزین (اسید آمینه مرجع) به‌جز اسید آمینه آرژنین، در دانه باقلا نسبت به کنجاله سویا، کمتر است. اسید آمینه آرژنین در تولید نیتریک اکساید در بدن نقش دارد. نیتریک اکساید با شل نمودن دیواره رگ‌ها، سبب افزایش جریان خون شده و اکسیژن‌رسانی به بافت‌ها را تسریع و تسهیل می‌کند که از این‌رو در کاهش عارضه آسیت (آب‌آوردگی محوطه شکم)، به‌ویژه در شرایط سرما نقش اساسی دارد؛ همچنین انرژی قابل متابولیسم دانه باقلا، حداقل ٤۷۰ کیلوکالری بیشتر از کنجاله سویا می‌باشد. لکتین‌ها و مهارکننده‌های تریپسین، پروتئین‌سازی را مختل می‌کنند که مقدار آنها در باقلا کمتر از سویا است (۸ و ۱۸)؛ ضمناً نشاسته با کیفیت هضم بالا در باقلا با کاهش ویسکوزیته محتویات روده، جمعیت باکتری‌های مضر را کنترل می‌کند که در نتیجه آن، احتمال نیاز به مصرف آنتی‌بیوتیک‌های خوراکی، کاهش می‌یابد (۸، ۱۹ و ۲۱). کیفیت گوشت (کاهش کلسترول و افزایش PUFA) و ماندگاری لاشه را نیز باید از مزایای استفاده از باقلا در جیره طیور برشمرد (۲۱ و ۲۳). صحرایی و همکاران (۱۳۹٤)، پس از مطالعه تاثیر پنج تیمار آزمایشی شامل جیره‌های حاوی صفر، ۱۵، ۲۵، ۳۵ و ٤۵ درصد باقلای فرآوری‌شده با آنزیم بر روی جوجه‌های گوشتی از سن ۷ تا ۳۵ روزگی اظهار داشتند، افزودن باقلا فرآوری‌شده با آنزیم به جیره، موجب کاهش مصرف خوراک، رشد، ضریب تبدیل خوراک و همچنین افزایش شاخص راندمان اقتصادی می‌شود (٦).

معرفی دستاورد

قابلیت استفاده از باقلا در جیره طیور و مقایسه قابلیت استفاده از ارقام دومنظوره و قابل برداشت مکانیزه "مهتا" و "شادان" در جیره طیور در قالب پروژه پژوهشی در بهمن ماه سال ۱۳۹۹ در مرغداری شرکت نیک‌پرور هیرکان، وابسته به مجموعه زنجیره تولید مرغ گوشتی شرکت پیگیر بررسی شد. این مجموعه در ۱۳ کیلومتری شهرستان آق‌قلا، در روستای قزلی واقع شده‌است. سیستم گرمایشی مرغداری، هیتر موشکی و سیستم تهویه آن، تونلی بود. آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی با سه تیمار در پنج تکرار در ۱۵ واحد آزمایشی (پن) اجرا شد (شکل ۲). تیمارهای آزمایشی شامل: گروه شاهد (بدون استفاده از دانه باقلا)، گروه دانه باقلای رقم مهتا و گروه دانه باقلای رقم شادان بود. با توجه به نتایج بررسی سایر محققان، سطح جایگزینی باقلا، ٪۲۰ در نظر گرفته شد. دانه‌های باقلای ارقام شادان و مهتا از ایستگاه

تحقیقات کشاورزی گرگان تامین شدند. تخم‌مرغ‌ها از گله مادر راس در سن ۵۸ هفتگی جمع‌آوری شدند. جوجه‌های گوشتی نژاد راس ۳۰۸ مخلوطی از نر و ماده یک روزه به تعداد ۲۲۵ قطعه در جوجه‌کشی شرکت هچ و به فارم ارسال شدند. در هر پن ۲۰ قطعه جوجه با وزن تقریبی ٤٦ گرم به‌صورت تصادفی توزیع شدند. واکسیناسیون جوجه‌ها طبق برنامه شرکت اجرا شد.

جیره‌ها در دو مرحله صفر تا ۲۱ و ۲۲ تا ٤۲ روزگی تنظیم شدند. ترکیب و آنالیز جیره‌های غذایی در جدول‌های ۱ و ۲ ارایه شده‌است. دان تا سن ۲۱ روزگی به‌صورت کرامبل و سپس تا پایان دوره، به‌صورت پلت تهیه شد. حداقل نسبت اسیدهای آمینه قابل هضم به لیزین در تمام جیره‌ها لحاظ گردید. وزن بدن و میزان مصرف خوراک، به‌طور هفتگی با

$$\text{وزن بدن} = \frac{\text{مجموع وزن جوجه‌های داخل هر واحد آزمایشی}}{\text{تعداد جوجه‌های داخل هر واحد آزمایشی}}$$

ترازوی دیجیتال با دقت ±۱ گرم اندازه‌گیری و میزان ضریب تبدیل غذایی پس از تصحیح، براساس وزن تلفات محاسبه شد. در پایان دوره آزمایش دو قطعه از هر تکرار (با وزن نزدیک به

میانگین تکرار) انتخاب و کشتار گردید. قسمت‌های مختلف لاشه شامل: سینه، ران، پشت، کمر و چربی حفره شکمی به‌صورت درصدی از وزن زنده مشخص شد. در طول دوره آزمایش، تعداد تلفات و وزن آنها به‌طور دقیق ثبت گردید و میزان افزایش وزن، خوراک مصرفی و وزن جوجه‌های تلف‌شده در طی آزمایش اندازه‌گیری و بر اساس داده‌های به‌دست آمده، ضریب تبدیل غذایی و شاخص تولید آنها محاسبه گردید.

$$\text{ضریب تبدیل غذایی} = \frac{\text{میزان خوراک مصرفی در طول دوره}}{\text{میزان افزایش وزن در طول دوره}}$$

$$\text{شاخص تولید} = 100 \times \frac{\text{درصد ماندگاری} \times \text{میانگین وزن زنده}}{\text{ضریب تبدیل غذایی} \times \text{طول دوره پرورش (روز)}}$$

تجزیه واریانس و مقایسه میانگین به‌روش LSD در سطح احتمال ٪۵ ، با استفاده از نرم‌افزار SAS انجام شد.

جدول ۱- ترکیب جیره‌های غذایی (کیلوگرم‌درتن)

اقلام خوراکی	۰ – ۲۱ روزگی			۲۲ تا ۴۲ روزگی		
	شاهد	مهتا	شادان	شاهد	مهتا	شادان
دانه ذرت	۵۷۸	۵۱۹	۵۱۹	٦٦٩	۵۳۸	۵۳۷
کنجاله سویا	۳٦۵	۲۷۲	۲۷۲	۲۸۱	۲۰٦	۲۰٦
دانه باقلا	–	۱۵۰	۱۵۰	–	۲۰۰	۲۰۰
روغن سویا	۱۵	۱۵	۱۵	۱۲	۱۹	۲۰
دی ال متیونین	۲/۸	۳/۳۵	۳/٤	۲/۷۵	۳/۲	۳/۲۵
ال لیزین	۱/۷	۱/۷	۱/۹۵	۲/۳	۰/۹	۱/۲
ال ترئونین	۰/۷	۱/۰	۱/۱	۱/۱	۰/۹۵	۱/۰۵
ال والین	–	۰/۳	۰/٤	۰/۳	–	۰/۲
دی کلسیم فسفات	۱٦/۳	۱٦/٦	۱٦/٦	۱٤/٦	۱٤/۳	۱٤/۳
صدف کوهی	۱۰	۱۰	۱۰	۹/۱	۹/۱	۹/۱
نمک طعام	۲/٤	۲/۳	۲/۳	۲/۲	۲/۱	۲/۱
جوش شیرین	۱/۵	۱/۵	۱/۵	۱/۵	۱/۵	۱/۵
مکمل ویتامینی[1]	۱	۱	۱	۱	۱	۱
مکمل معدنی[2]	۱	۱	۱	۱	۱	۱
کولین کلراید	۱	۱	۱	۱	۱	۱
توکسین بایندر	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵
ضد کوکسیدیوز	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵
تک‌ویتامین (E, D_3, B)	۳	۳	۳	۱/۵	۱/۵	۱/۵

۱- مکمل ویتامینی مقادیر زیر را به‌ازای هر کیلوگرم خوراک فراهم کرد: ویتامین A ۱۲۰۰۰واحد بین‌المللی، ویتامین D_3 ۳٦۰۰هزار واحد بین‌المللی، ویتامین E ۳/۵ واحد بین‌المللی، ویتامین K_3 ۲/۵ میلی‌گرم، تیامین ۱/۵ میلی‌گرم، ریبوفلاوین ۳ میلی‌گرم، نیاسین ۱۲/۵میلی‌گرم، دی‌کلسیم پانتوتنیک‌اسید، ۵ میلی‌گرم، کولین کلرید ۱۲۵میلی‌گرم، ویتامین B_{12} ۰/۰۰۷۵ میلی‌گرم، فولیک اسید ۰/۲۵میلی‌گرم.

۲- مکمل مواد معدنی مقادیر زیر را به‌ازای هر کیلوگرم خوراک فراهم کرد: منگنز ۵۰ میلی‌گرم، روی ۳۰ میلی‌گرم، آهن ۳۰ میلی‌گرم، مس ۵ میلی‌گرم، ید ۰/۵ میلی‌گرم، سلنیوم ۰/۱۵ میلی‌گرم.

جدول ۲- آنالیز شیمیایی جیره‌های غذایی

	۰ – ۲۱ روزگی			۲۲ تا ٤۲ روزگی		
	شاهد	مهتا	شادان	شاهد	مهتا	شادان
انرژی قابل متابولیسم (Kcal/kg)	۲۹۰۰	۲۹۰۰	۲۹۰۰	۲۹۸۰	۲۹۸۰	۲۹۸۰
پروتئین خام (٪)	۲۰/۸	۲۰/۷	۲۰/۷	۱۸/۰	۱۹/٤	۱۹/۲
کلسیم (٪)	۰/۹۰	۰/۹۰	۰/۹۰	۰/۸۰	۰/۸۰	۰/۸۰
فسفر قابل دسترس (٪)	۰/٤٥	۰/٤٥	۰/٤٥	۰/٤۰	۰/٤۰	۰/٤۰
لیزین قابل هضم (٪)	۱/۱۰	۱/۱۰	۱/۱۰	۰/۹۷	۰/۹۷	۰/۹۷
متیونین+ سیستین قابل هضم (٪)	۰/۸۲	۰/۸۲	۰/۸۲	۰/۷٦	۰/۷٦	۰/۷٦
ترئونین قابل هضم (٪)	۰/۷۱	۰/۷۲	۰/۷۲	۰/٦٦	۰/٦٦	۰/٦٦
والین قابل هضم (٪)	۰/۸٦	۰/۸٦	۰/۸٥	۰/۷۷	۰/۷٦	۰/۷۷
ایزولوسین قابل هضم (٪)	۰/۷۹	۰/۷٥	۰/۷٤	۰/٦۷	۰/٦۸	۰/٦۷
تریپتوفان قابل هضم (٪)	۰/۲۱	۰/۱۹	۰/۱۹	۰/۱۷	۰/۱۷	۰/۱٦
آرژنین قابل هضم (٪)	۱/۲٤	۱/۳۱	۱/۲۹	۱/۰۳	۱/۲٥	۱/۲۱
سدیم (٪)	۰/۱٦	۰/۱٦	۰/۱٦	۰/۱٥	۰/۱٥	۰/۱٥
کلر (٪)	۰/۲۱	۰/۲۱	۰/۲۲	۰/۲۱	۰/۲۱	۰/۲۱
پتاسیم (٪)	۰/۹۰	۰/۸۸	۰/۸۸	۰/۷٦	۰/۷٦	۰/۷٦
بالانس الکترولیتی جیره	۲٤۲	۲۳٤	۲۳۳	۲۰۱	۲۰۱	۲۰۱

شکل ۲- پن‌بندی و اعمال تیمارهای مورد بررسی

نتایج

براساس نتایج این بررسی، جوجه‌های دریافت‌کننده جیره باقلا در هفته‌های دو، سه و چهار، وزن بیشتری نسبت به تیمار بدون باقلا داشتند. تفاوت معنی‌داری از لحاظ وزن بدن در ۳۵ و ٤۲ روزگی بین گروه‌های آزمایشی مشاهده نشد؛ اگرچه از لحاظ عددی گروه شادان وزن بدن بیشتری داشت. نتایج بررسی‌های سایر محققان در داخل و خارج از کشور نیز نشان داد، استفاده از باقلا در جیره جوجه‌های گوشتی به‌عنوان جایگزین سویا امکان‌پذیر است و هزینه‌های تولید را کاهش می‌دهد(۲۱ و ۲۲). ارقام کم‌تانن باقلا در سطوح ۱۵، ۲۰ و ٤۰ درصد، به‌ترتیب در مرحله آغازین، رشد و پایانی می‌توانند بدون تأثیر منفی بر عملکرد رشد، در تغذیه جوجه‌های گوشتی استفاده شوند (۱۳)؛ علاوه‌براین، باقلا از لحاظ اسید آمینه آرژنین و مواد معدنی غنی است. جنبه دوم استفاده از باقلا، جنبه دارویی آن می‌باشد که می‌توان آن را غذا–دارو محسوب کرد (۸ و ٢٤).

جوجه‌های دریافت‌کننده جیره حاوی باقلا در ۳۵ و ٤۲ روزگی، مصرف خوراک کمتری داشتند (P<۰/۰۵). ضریب تبدیل غذایی در ١٤، ۲۱ و ۲۸ روزگی در گروه‌های دریافت-کننده جیره با دانه باقلا از لحاظ آماری، بهتر از گروه شاهد بود (P<۰/۰۵). گروه شادان ضریب تبدیل غذایی بهتری در سن کشتار داشت؛ هرچند این تفاوت آماری معنی‌دار نبود. درصد لاشه در گروه‌های مصرف‌کننده جیره با باقلا به‌طور معنی‌داری بیشتر از گروه شاهد بود (P<۰/۰۵). محققان بسیاری نیز، بهترین درصد باقلا در جیره طیور را ٪۲۰ برآورد کرده‌اند (۲۰). نتایج حاصل از یافته‌های سایر محققان نیز نشان داد، افزودن ٪١٦ و ٪۲۲ دانه باقلای خام با تانن کم در جیره جوجه‌های گوشتی به‌ترتیب در مراحل استارتر و رشد، تاثیری سوئی بر افزایش وزن بدن و ضریب تبدیل خوراک و پارامترهای خونی ندارد؛ همچنین غلظت کلسترول کل، تری-گلیسرید و کلسیم در گروه‌های تغذیه‌شده با دانه‌های باقلای با تانن پایین، صرف‌نظر از مقدار آن در جیره غذایی کاهش یافت (٢٤). در این پژوهش، چربی محوطه شکم در گروه شادان، کمتر از سایر تیمارها بود و این اختلاف در سطح احتمال ٪۵ معنی‌دار بود. تفاوت معنی‌داری از لحاظ درصد سینه و ران بین گروه‌های آزمایشی مشاهده نشد. تعداد تلفات در طول دوره، کمتر از سه قطعه بود. کیفیت گوشت، ماندگاری و درصد لاشه در تیمارهای تغذیه‌شده با باقلا بیشتر بود. کیفیت بهتر بستر و دورریز کمتر دان، از دیگر مزایای استفاده از باقلا در جیره محسوب می‌شود (١٦). مشاهدات مزرعه‌ای نشان داد، بستر گروه‌های آزمایشی که جیره باقلا را مصرف کرده بودند، خشک‌تر بود که این حالت می‌تواند در کاهش نیاز به تهویه و پیشگیری از مشکلات تنفسی کمک کند.

جدول ۳- نتایج مقایسه میانگین و تجزیه واریانس صفات عملکردی

	سن (روز)					
	۷	۱٤	۲۱	۲۸	۳۵	٤۲
وزن بدن (گرم)						
شاهد	۲۲۰	٤۹۰ c	۹۲٦ c	۱۵۰۰ b	۲۲۹۲	۲۹٦۷
رقم مهتا	۲۲۷	۵۲٦ a	۹۹۱ a	۱۵۷۲ a	۲۲٦۸	۲۸۷۵
رقم شادان	۲۲٦	۵۰٦ b	۹٦۷ b	۱۵٤۷ a	۲۲۷۸	۲۹۹۳
اشتباه معیار میانگین	۲/۹	٤/۳	۳/٦	۱۱/۱	۳٦/۹	۵۳/۵
مصرف خوراک (گرم)						
شاهد	۲۱۱	۵۸۸	۱۲۲۰ b	۲۲۱٤	۳٦۱۸ a	۵۲۱۱ a
رقم مهتا	۲۰۸	٦۰۳	۱۲۷۰ a	۲۲٤۱	۳۵۲۳ b	۵۰۷٤ b
رقم شادان	۲۱۱	۵۸۷	۱۲۳۵ b	۲۲۰۸	۳۵۲۵ b	۵۰۸۲ b
اشتباه معیار میانگین	٤/٦	۵/۱	۱۰/۲	۱۷/۰	۲٤/٤	۲۸/۸
ضریب تبدیل غذایی						
شاهد	۰/۹٦	۱/۲۰ a	۱/۳۲ a	۱/٤۸ a	۱/۵۸	۱/۷۵
رقم مهتا	۰/۹۲	۱/۱۵ b	۱/۲۸ b	۱/٤۳ b	۱/۵٦	۱/۷۷
رقم شادان	۰/۹۳	۱/۱٦ b	۱/۲۸ b	۱/٤۳ b	۱/۵۵	۱/۷۰
اشتباه معیار میانگین	۰/۰۲۰	۰/۰۱۱	۰/۰۱۰	۰/۰۱٤	۰/۰۲۲	۰/۰۲٦
شاخص تولید						
شاهد						٤۰۲
رقم مهتا						۳۸۸
رقم شادان						٤۰۹
اشتباه معیار میانگین						۱۱/۰
	سطح احتمال					
وزن بدن	۰/۲۳۸	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱	۰/۰۰۲	۰/۸۸۷	۰/۲۹۷
مصرف خوراک	۰/۸۲۸	۰/۰۸۳	۰/۰۱۲	۰/۳٦۹	۰/۰۲۷	۰/۰۰۹
ضریب تبدیل غذایی	۰/۳۵۷	۰/۰۱۰	۰/۰۳٦	۰/۰۳۹	۰/٦۵۲	۰/۲۲۷
شاخص تولید						۰/٤۱۰

در هر ستون مقادیر با حروف متفاوت از نظر آماری تفاوت معنی‌داری (P<۰/۰۵) دارند.

جدول ٤- درصد لاشه و درصد قسمت‌های مختلف آن نسبت به وزن زنده

	قطعات (درصد)					
	لاشه	چربی شکمی	سینه	ران	بال	پشتی
شاهد	٧٤/٠ ^{b}	١/٣١ ^{ab}	٣٠/٢١	٢١/٣٥	٧/٦٦	٢٠/٢٨
رقم مهتا	٧٥/٦ ^{a}	١/٤٢ ^{a}	٢٩/٨٥	٢١/٩٩	٧/٦١	٢٠/٧٩
رقم شادان	٧٤/٨ ^{ab}	١/٠٢ ^{b}	٣٠/٤٦	٢١/٣٨	٧/٣٦	١٩/٤٦
اشتباه معیار میانگین	٠/٣١٠	٠/١٠	٠/٤٨٦	٠/٣٥٨	٠/١٣٧	٠/٣٨٣
	سطح احتمال					
	٠/٠١٢	٠/٠٤٠	٠/٦٧٨	٠/٣٩٥	٠/٢٩٧	٠/٠٨٥

در هر ستون مقادیر با حروف متفاوت از نظر آماری تفاوت معنی‌داری **(P<٠/٠٥)** دارند.

نتیجه‌گیری

استفاده از دانه باقلا در جیره طیور در هفته‌های اول تا چهارم، باعث افزایش معنی‌دار وزن جوجه‌های گوشتی گردید ولی در هفته‌های پنجم و ششم، این افزایش وزن، معنی‌دار نبود؛ هرچند میزان عملکرد جوجه‌های تغذیه‌شده با ٪٢٠ باقلای شادان، بیشتر بود. مصرف خوراک در جیره‌های حاوی باقلا، به‌طور معنی‌داری کاهش یافت؛ همچنین درصد لاشه و درصد سینه افزایش یافت. کیفیت و ماندگاری گوشت گرم نیز بهبود یافت. علاوه بر موارد فوق، از دیگر مزایای استفاده از باقلا در جیره طیور، تنوع‌بخشی به اقلام خوراکی جیره، دومنظوره بودن دانه باقلا (جایگزین منابع انرژی و پروتئین جیره) و انبارداری راحت‌تر دانه باقلا است. به‌منظور کاهش وابستگی، تامین امنیت غذایی و با توجه به نقش باقلا در تناوب و کشاورزی پایدار و وجود دانش فنی و امکانات تولید آن در داخل کشور و امکان جایگزینی آن با کنجاله سویا و دانه ذرت، پیشنهاد می‌شود، استفاده از باقلا در جیره طیور در کشور برنامه‌ریزی شود.

توصیه‌های ترویجی

با توجه به نتایج این تحقیق و سطح قابل قبول پروتئین دانه باقلا، می‌توان آن را در جیره جوجه‌های گوشتی، جایگزین اقلام تامین‌کننده پروتئین خام (کنجاله سویا) و بخشی از نهاده‌های تامین‌کننده انرژی (دانه ذرت) کرد. دانه ارقام باقلای مهتا و شادان را می‌توان بدون هیچ‌گونه تاثیر منفی بر عملکرد و با اطمینان از بهبود کمّی‌وکیفی لاشه تا ٢٠٠ کیلو-درتن در جیره جوجه‌های گوشتی (جایگزین کنجاله سویا و دانه ذرت) از ابتدای دوره پرورش استفاده کرد. دانه باقلای مورد استفاده، ٪٦٠ جایگزین سویا و ٪٤٠ جایگزین دانه ذرت خواهد شد. لازم است بر اساس آنالیز دقیق مواد مغذی اقلام خوراکی (به‌ویژه اسیدهای آمینه قابل هضم)، فرمول‌ها تنظیم شوند.

فهرست منابع:

۱. آمارنامه کشاورزی. ۱٤۰۰. مرکزفناوری اطلاعات و ارتباطات وزارت جهادکشاورزی. ۱۲۳ صفحه.

۲. شیخ، ف.، و چکانی، ا. ۱٤۰۰. مقایسه عملکرد علوفه و دانه ارقام باقلا (مناسب خوراک دام و جیره طیور). مجله ترویجی علوفه و خوراک دام، ۱ (۳): ۷۰-۷۷.

۳. شیخ، ف.، آسترکی، ح. و آقاجانی، م. ع. ۱۳۹۸. گزارش معرفی لاین امیدبخش باقلا G-Faba-95 دانه‌متوسط، کم‌تانن، قابل برداشت مکانیزه و مقاوم به بیماری. انتشارات مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان گلستان. ۳۵ صفحه.

٤. شیخ، ف.، سخاوت، ر.، میری، خ.، آسترکی، ح. و آقاجانی، م. ع. ۱۳۹۷. گزارش معرفی لاین جدید باقلا G-Faba-133 دانه‌متوسط و مناسب برداشت مکانیزه. انتشارات مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان گلستان. ۳۷ صفحه.

۵. شیخ، ف. و فیض بخش، م. ت. ۱۳۹۸. باقلا کاشت، داشت‌وبرداشت. انتشارات سازمان تحقیقات.
https://agrilib.areeo.ac.ir/book_7911.html

٦. صحرایی، ح.، قاضی، ش. و کیانی، ع. ۱۳۹٤. تعیین سطح مطلوب استفاده از باقلای فراوری‌شده با آنزیم درجیره مرغ گوشتی. نشریه علوم دامی. ۱۰۹(۱): ۲٤-۳۷.

۷. قطبی، و.، فیض‌بخش، م.ت.، سرپرست، ر.، شاهوردی، م.، مقدم، ع.، چالاکی، ا.، شیخ، ف.، اسدی، ه.، اسحاقی، م.، دودانگه، م.، پاکزادقادیکلایی، ع. و اکاتی‌سیادتی.، م. ۱۳۹۹. مقایسه عملکرد کمی‌وکیفی لگوم‌های علوفه‌ای یک‌ساله. انتشارات موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر. ۹۸ صفحه.

۸. یوسفی، ک.، مهاجر، م.، نوبری، ک.، کاویان، ع.، شیخ، ف. کاظمی، م.، و غضنفری، ش. ۱٤۰۰. گزارش بررسی تأثیر استفاده از سطوح مختلف دانه باقلای بدون تانن بر عملکرد جوجه‌های گوشتی. انتشارات مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان گلستان. ٤۵ صفحه.

9. Bilić-Šobot, D., Kubale, V., Škrlep, M., Čandek-Potokar, M., Prevolnik Povše, M., Fazarinc, G., & Škorjanc, D. (2016). Effect of hydrolysable tannins on intestinal morphology, proliferation and apoptosis in entire male pigs. *Archives of animal nutrition*, *70*(5), 378-388.
10. Duc, G., Bao, S., Baum, M., Redden, B., Sadiki, M., Suso, M. J., ... & Zong, X. (2010). Diversity maintenance and use of Vicia faba L. genetic resources. *Field Crops Research*, *115*(3), 270-278.
11. Etemadi, F., Hashemi, M., Barker, A. V., Zandvakili, O. R., & Liu, X. (2019). Agronomy, nutritional value, and medicinal application of faba bean (Vicia faba L.). *Horticultural Plant Journal*, *5*(4), 170-182.
12. FAOSTAT. 2018. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Available at: www.fao.org/faostat/ [accessed June 11, 2017].
13. Kopmels, F. C., Smit, M. N., Cho, M., He, L., & Beltranena, E. (2020). Effect of feeding 3 zero-tannin faba bean cultivars at 3 increasing inclusion levels on growth performance, carcass traits, and yield of saleable cuts of broiler chickens. *Poultry science*, *99*(10), 4958-4968.
14. ICARDA. 2009. ICARDA News. [On-line], Available on the www.icarda.org. Last updated 1/6/2009.
15. Jensen, E. S., Peoples, M. B., & Hauggaard-Nielsen, H. (2010). Faba bean in cropping systems. *Field crops research*, *115*(3), 203-216.
16. Labba, I. C. M., Frøkiær, H., & Sandberg, A. S. (2021). Nutritional and antinutritional composition of fava bean (Vicia faba L., var. minor) cultivars. *Food Research International*, *140*, 110038.
17. Moschini, M., Masoero, F., Prandini, A., Fusconi, G., Morlacchini, M., & Piva, G. (2005). Raw Pea (Pisum sativum), raw Faba bean (Vicia faba var. minor) and raw Lupin (Lupinus albus var. multitalia) as alternative protein sources in broiler diets. *Italian Journal of Animal Science*, *4*(1), 59-69.

18. Mosenthin, R., & Jezierny, D. (2010). Nutritional significance of secondary plant metabolites in pigs and poultry. In *19 International Science Symposium on Nutrition of Domestic Animals' Zadravec-Erjavec Days'(19. Mednarodno znanstveno posvetovanje o prehrani domacih zivali'Zadravcevi-Erjavcevi dnevi'),, Radenci, 11-12 Nov 2010*. Kmetijsko gozdarska zbornica Slovenije, Murska sobota (Slovenia); Kmetijsko gozdarski zavod, Murska sobota (Slovenia).
19. Nalle, C. L., Ravindran, V., & Ravindran, G. (2010). Nutritional value of faba beans (Vicia faba L.) for broilers: Apparent metabolisable energy, ileal amino acid digestibility and production performance. *Animal Feed Science and Technology*, *156*(3-4), 104-111.
20. Olukosi, O. A., Walker, R. L., & Houdijk, J. G. (2019). Evaluation of the nutritive value of legume alternatives to soybean meal for broiler chickens. *Poultry science*, *98*(11), 5778-5788.
21. Proskina, L., & Cerina, S. (2017). Faba beans and peas in poultry feed: Economic assessment. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, *97*(13), 4391-4398.
22. Regassa, A., & Nyachoti, C. M. (2018). Application of resistant starch in swine and poultry diets with particular reference to gut health and function. *Animal Nutrition*, *4*(3), 305-310.
23. Tomaszewska, E., Muszyński, S., Dobrowolski, P., Kwiecień, M., Klebaniuk, R., Szymańczyk, S., ... & Świetlicka, I. (2018). The influence of dietary replacement of soybean meal with high-tannin faba beans on gut-bone axis and metabolic response in broiler chickens. *Annals of Animal Science*, *18*(3), 801.