Journal of Farm Animal Nutrition
Vol. 1, No. 1, 2022 (19-29)

Shabestar branch

The effect of oyster mushroom wastes and bacto-gene probiotic on performance in broiler chickens

Hamed Shirandaz Asli, Abolfazl Asadi Dizaji*, Tohid Vahdatpour

Department of Animal Science, Shabestar Branch, Islamic Azad University, Shabestar, Iran
Corresponding Author: as_dizaji@yahoo.com

(Received: 5-9-2022 Accepted: 3-10-2022)

Abstract:

Introduction: With increasing concerns about bacterial resistance and banning the use of antibiotics, the desire and interest to find solutions to replace antibiotics in the poultry industry has increased. Oyster mushroom waste is a residue of the agricultural industry and has antimicrobial, antifungal, antioxidant, and probiotic values. That this fungal waste may be a good antibiotic and growth promoter in poultry feed. The aim of this study was to determine the effect of oyster mushroom wastes and bacto-gen probiotics on performance in broilers.
Materials and Methods: A total of 360 day-old commercial broiler chicks (Ross 308) in the factorial design of 2 x 5 with two levels of probiotics (zero and 0.04%) and five levels of oyster mushrooms (zero, 1, 2, 3, and 4 percent) in a randomized complete design. were distributed randomly into ten groups and three repetitions with 12 chickens in per pen. The chickens had the same environmental and management conditions as the experimental groups. Performance characteristics were weight gain, feed intake, and feed conversion ratio.
Results: The results showed that mushroom level had no significant effect on feed intake, but feed conversion ratio and body weight gain significantly varied amongst treatments ($p<0.05$). The use of levels of two, three, and four percent of oyster mushrooms and 0.04 percent of probiotics showed a significant difference ($p<0.05$) with the control group in body weight gain and food conversion ratio.
Conclusion: Rresults of this experiment showed that, adding oyster mushrooms and bacto-gen prebiotic to the diet of broilers improved performance.
Key words: Bacto-gen Probiotic, Broiler chicken, Performance, Oyster mushroom

فصلنامه تغذیه حیوانات مزرعه‌ای
سال اول/ شماره اول/ بهار ۱۴۰۱ (۲۹-۱۹)
واحد شبستر

اثر سطوح مختلف ضایعات قارچ صدفی و پروبیوتیک باکتوژن بر عملکرد جوجه‌های گوشتی

حامد شیرانداز، ابوالفضل اسعدی دیزجی*، توحید وحدت‌پور

گروه علوم دامی، واحد شبستر، دانشگاه آزاد اسلامی، شبستر، ایران
***نویسنده مسئول:** as_dizaji@yahoo.com

(تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۶/۱۳ تاریخ پذیرش:۱۴۰۱/۷/۱۲)

چکیده

مقدمه: افزایش نگرانی‌ها در مورد مقاومت باکتریایی و ممنوعیت استفاده از آنتی‌بیوتیک‌ها، تمایل و علاقه برای یافتن راه‌حل‌هایی جهت جایگزینی آنتی‌بیوتیک‌ها در صنعت پرورش طیور افزایش داده است. ضایعات قارچ صدفی از باقی‌مانده‌های صنعت کشاورزی بوده و دارای ارزش ضد میکروبی، ضد قارچی، آنتی اکسیدانی و پروبیوتیکی است. که این ضایعات قارچی ممکن است یک آنتی‌بیوتیک و محرک رشد خوب در جیره طیور باشد. پژوهش حاضر به منظور بررسی سطوح مختلف قارچ صدفی و پروبیوتیک باکتوژن بر عملکرد جوجه های گوشتی انجام گرفت.

مواد و روش‌ها: این مطالعه با ۳۶۰ قطعه جوجه‌ی گوشتی یک روزه‌ی سویه‌ی راس ۳۰۸ در قالب آزمایش فاکتوریل ۲×۵ با دو سطح پروبیوتیک (صفر و ۰/۰۴ درصد) و پنج سطح قارچ صدفی (صفر، یک، دو، سه و چهار درصد) در قالب طرح کاملاً تصادفی صورت گرفت. جوجه-ها به صورت گروه‌های ۱۲ قطعه‌ای در ۱۰ گروه آزمایشی و سه تکرار با شرایط محیطی و مدیریتی یکسان به مدت ۴۲ روز تحت جیره‌های تغذیه‌ای خاص هر تیمار قرار گرفتند. صفات عملکردی شامل افزایش وزن زنده‌ی بدن، مصرف خوراک و ضریب تبدیل غذایی بودند که اندازه-گیری و محاسبه شدند.

نتایج: سطوح مختلف قارچ خوراکی و پروبیوتیک در جیره جوجه‌های گوشتی تأثیری بر مصرف خوراک نداشتند اما وزن زنده‌ی بدن و ضریب تبدیل غذایی تحت تأثیر سطوح مختلف قارچ صدفی و پروبیوتیک قرار گرفتند و تفاوت معنی‌داری بین گروه شاهد و تیمارهای دریافت کننده سطوح مختلف پروبیوتیک مشاهده شد ($p<0/05$). استفاده از سطوح دو، سه و چهار درصد از قارچ صدفی و ۰/۰۴ درصد پروبیوتیک تفاوت معنی‌داری را با گروه شاهد در وزن زنده بدن و ضریب تبدیل غذایی نشان دادند ($p<0/05$).

نتیجه‌گیری: براساس نتایج پژوهش حاضر، افزودن قارچ صدفی خوراکی تا ۴ درصد و پروبیوتیک باکتوژن (۰/۰۴ درصد) به جیره جوجه‌های گوشتی موجب بهبود عملکرد شد.

واژه‌های کلیدی: پروبیوتیک باکتوژن، جوجه‌های گوشتی، عملکرد، قارچ صدفی

مقدمه

سلامتی دستگاه گوارش به عنوان محل جذب مواد غذایی و سد دفاعی در برابر تهاجم دایمی میکروب‌ها، عاملی مهم در عملکرد و سلامتی طیور می‌باشد. عملکرد پرنده و بازده غذایی، رابطه‌ی نزدیکی با نوع فلور میکروبی روده پرنده دارد. موادی که به عنوان محرک رشد به خوراک طیور اضافه می‌شوند به تثبیت فلور میکروبی روده و بهبود عملکردهای عمومی پرنده کمک می‌کنند و از استقرار برخی باکتری‌های مضر جلوگیری می‌کند [۴۱]. رادیکال‌های آزاد در حین متابولیسم سلولی نرمال و/ یا بیماری ایجاد می-شوند. اکسیداسیون برای بسیاری از موجودات زنده جهت تولید انرژی به عنوان سوخت فرایندهای بیولوژیکی ضروری است. هر چند، تولید کنترل نشده رادیکال‌های آزاد مشتق از اکسیژن در شروع بسیاری از بیماری‌ها مانند سرطان، روماتیسم، سیروز، تصلب شرایین و فرایندهای تحلیلی مرتبط با افزایش سن دخیل است. مواد شیمیایی خارجی و فرایندهای متابولیکی داخلی در بدن یا در خوراک ممکن است، رادیکال‌های آزاد بسیار فعال تولید کنند که قادر به اکسید کردن بیومولکول‌ها می‌باشند و منجر به مرگ سلول و آسیب بافتی می‌شوند [۱۱ و ۲۳]. افزایش نگرانی در مورد مقاومت باکتریایی و ممنوعیت استفاده از آنتی‌بیوتیک در اروپا، آمریکا و بسیاری از کشورهای پیشرفته جهان، تمایل و علاقه برای یافتن راه‌حل‌هایی جهت جایگزینی آنتی‌بیوتیک‌ها در صنعت پرورش طیور افزایش یافت. یک راه چاره در جهت عدم استفاده از آنتی‌بیوتیک‌ها در دام‌های اهلی استفاده از پروبیوتیک‌ها و قارچ‌های خوراکی می‌باشد. انجم و همکاران [۳] در مطالعه‌ای روی تأثیر دو سطح ۵۰ و ۵۵ گرم در تن پروبیوتیک باکتوژن در جیره‌ی پایانی بر عملکرد جوجه‌های گوشتی گزارش دادند که پروبیوتیک استفاده شده سبب افزایش وزن بدن، بهبود ضریب تبدیل غذایی و کاهش چربی محوطه شکمی می‌شود. تحقیقات گسترده‌ای که در رابطه با انسان و مدل جوندگان صورت گرفته، نشان داده که کاهش در تجمع عوامل بیماری‌زا، تغییر جمعیت میکروبی، تغییر در سیستم ایمنی، پیشگیری سرطان، کاهش تری‌گلیسیرید، کلسترول و ترکیبات معطر در ارتباط با مصرف پروبیوتیک‌ها می‌باشند [۳۲]. قارچ صدفی حاوی آنتی‌اکسیدان‌هایی است که با رادیکال‌های آزاد مقابله می‌کنند [۱۹ و ۳۳]. ترکیبات آنتی‌اکسیدانی موجب حفظ سلامت طیور شده و سیستم ایمنی را تقویت می‌کنند [۱۲]. از سوی دیگر استفاده از آنتی‌بیوتیک‌های طبیعی و گیاهی در تغذیه‌ی طیور نیز همانند تغذیه انسان صورت می‌پذیرد [۱۲]. می‌توان قارچ را به عنوان جایگزین آنتی‌بیوتیک‌ها در جیره‌ی طیور مورد استفاده قرار داد [۲۷].

طبق تحقیق صورت گرفته توسط اوبگی و آلو [۲۷] نشان داده شد که افزودن قارچ به جیره، موجب افزایش مصرف خوراک جوجه‌های گوشتی می‌شود که احتمالاً به دلیل آنزیم‌هایی است که منجر به شکست سلول‌های دیواره پلی‌ساکاریدی مواد غذایی به اجزای فیبری قابل هضم می‌شود. آن‌ها نشان دادند که قارچ حاوی آنزیم‌هایی مانند گزایلاناز و بتاگلوکاناز است که قادر به تجزیه‌ی اجزای خوراکی به محصولات فیبری قابل هضم جهت تأمین انرژی می‌باشند. این مطالعه نشان داد که افزودن قارچ به جیره موجب بهتر شدن ضریب تبدیل غذایی جوجه‌های گوشتی گردید. هم‌چنین، نیمچه‌های تخم‌گذار و جوجه‌های گوشتی تغذیه شده با جیره‌های حاوی قارچ دارای وزن بدنی بیشتر و وضعیت سلامتی بهتری بودند. می‌توان چنین بیان کرد که قارچ حاوی برخی مواد مغذی ضروری است که اثرات سودمندی بر رشد و توسعه بافت‌ها دارد [۲۸].

از طرفی گزارش شده که وزن سنگدان جوجه‌های گوشتی تغذیه شده با قارچ بیشتر بود [۲۳]. هم‌چنین گزارش شده است که قارچ وزن بدن، ضریب تبدیل غذایی و وضعیت سلامتی جوجه‌های گوشتی را بهبود می‌بخشد [۲۸]. در مورد جوجه‌های گوشتی نیز اوگبی و همکاران [۲۹]. گزارش کردند که نیمچه‌های تخم‌گذار تغذیه شده با قارچ (گانودرما) در مقادیر بالا (۱-۲ گرم در کیلوگرم

خوراک) در مقایسه با نیمچه‌های تغذیه نشده با قارچ و نیز آن‌هایی که مقادیر کمی قارچ در جیره داشتند، ضریب تبدیل غذایی بهتری داشتند.

برخی از محققان نشان دادند که در جوجه‌های مبتلا به ایمریا (عامل کوکسیدیوز)، تغذیه با جیره‌های غنی شده با قارچ‌های خوراکی، ایمنی هومورال و سلولی را بالا می‌برد [۱۴، ۲۸، ۲۹ و ۳۹]. قارچ موجب افزایش دفع اووسیتهای ایمریایی (عامل بیماری کوکسیدیوز) در فضولات شده و تأثیر آن‌ها را بر بدن جوجه‌ها کاهش می‌دهد، از این‌رو موجب بهبود سلامتی و افزایش وزن بدن می‌گردد [۱۵]. استفاده از ضایعات قارچ صدفی باعث بهبود برخی پاسخ‌های ایمنی جوجه‌های گوشتی شد [۳۸]. قارچ موجب تحریک رشد بیفیدوباکترها در جوجه‌ها تا چهار هفته بعد از حذف قارچ از جیره شد. به نظر می‌رسد، پروبیوتیک‌ها و عصاره قارچ تأثیر متقابلی بر وزن بدن نداشته باشند، اما باعث افزایش ایمنی و سلامت می‌شوند [۴۰].

موادی که به عنوان محرک رشد به خوراک طیور اضافه می‌شوند به تثبیت فلور میکروبی روده و بهبود عملکردهای عمومی پرنده کمک می‌کنند و از استقرار برخی باکتری‌های مضر جلوگیری می‌کند [۱۶]. در مطالعه‌ی حاضر سطوح مختلف قارچ صدفی و پروبیوتیک باکتوژن مورد بررسی قرار گرفت؛ لذا تحقیق حاضر می‌تواند راهنمای جدیدی برای استفاده از سطوح مناسب این مواد در جیره‌ی عملی جوجه‌های گوشتی باشد.

مواد و روش‌ها

به منظور بررسی تأثیر سطوح مختلف قارچ صدفی و پروبیوتیک باکتوژن بر صفات عملکردی جوجه‌های گوشتی، آزمایشی روی تعداد ۲۸۸ قطعه جوجه‌ی یک روزه‌ی به مدت ۴۲ روز صورت گرفت. این تحقیق به صورت آزمایش فاکتوریل ۲×۵ در قالب طرح پایه‌ی کاملاً تصادفی روی جوجه‌ی گوشتی سویه‌ی راس ۳۰۸ با پنج سطح قارچ صدفی (صفر، ۱، ۲، ۳ و ۴ درصد) و دو سطح پروبیوتیک باکتوژن (صفر و ۰/۰۴ درصد) انجام گرفت. تیمارهای آزمایشی در بستر سالن و در قفس قرار گرفتند. هر تیمار شامل سه تکرار و در هر تکرار ۱۲ قطعه قرار داده شد.

جیره‌ها بر اساس نیازهای تغذیه‌ای جوجه‌های گوشتی سویه‌ی مورد نظر و توصیه‌های انجمن تحقیقات ملی آمریکا [۲۶] تنظیم شد و کلیه‌ی تیمارهای آزمایشی جیره‌های یکسانی از نظر کلیه مواد مغذّی دریافت کردند (جدول ۱). وزن بدن، مصرف خوراک و تلفات هر هفته ثبت شدند. صفات عملکردی در آخر دوره، ۴۲ روزگی تعیین شد.

تیمارهای آزمایشی به شرح زیر بودند:

تیمار ۱- جیره‌ی آزمایشی فاقد قارچ خوراکی و فاقد پروبیوتیک (تیمار شاهد)

تیمار ۲- جیره‌ی آزمایشی فاقد قارچ خوراکی و دارای ۰/۰۴ درصد پروبیوتیک

تیمار ۳- جیره‌ی آزمایشی دارای یک درصد قارچ خوراکی و فاقد پروبیوتیک

تیمار ۴- جیره‌ی آزمایشی دارای یک درصد قارچ خوراکی و دارای ۰/۰۴ درصد پروبیوتیک

تیمار ۵- جیره‌ی آزمایشی دارای دو درصد قارچ خوراکی و فاقد پروبیوتیک

تیمار ۶- جیره‌ی آزمایشی دارای دو درصد قارچ خوراکی و دارای ۰/۰۴ درصد پروبیوتیک

تیمار ۷- جیره‌ی آزمایشی دارای سه درصد قارچ خوراکی و فاقد پروبیوتیک

تیمار ۸- جیره‌ی آزمایشی دارای سه درصد قارچ خوراکی و دارای ۰/۰۴ درصد پروبیوتیک

تیمار ۹- جیره‌ی آزمایشی دارای چهار درصد قارچ خوراکی و فاقد پروبیوتیک

تیمار ۱۰- جیره‌ی آزمایشی دارای چهار درصد قارچ خوراکی و دارای ۰/۰۴ درصد پروبیوتیک

جدول ۱- ترکیب مواد غذایی جیره (درصد)

Table1- Composition of experimental diets (%)

تیمار treatment										
ماده غذایی Feed ingradient	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
دانه ذرت Corn grain	53.09	53.06	52.89	53.11	53.40	53.46	53.76	53.81	54.14	54.16
کنجاله سویا (۴۴ درصد پروتئین) Soybean meal (44% CP)	38.82	38.82	38.17	37.88	36.54	36.44	35.09	34.99	33.64	33.55
چربی طیور Poultry fat	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2		4.24.2	4.2
قارچ صدفی Oyster mushroom	0	0	1	1	2	2	3	3	4	4
پروبیوتیک باکتوژن Probiotic	0	0.04	0	0.04	0	0.04	0	0.04	0	0.04
کربنات کلسیم Calcium Carbonate	1.26	1.26	1.04	1.04	1.04	1.04	1.05	1.05	1.05	1.05
دی کلسیم فسفات DCP	1.44	1.44	1.44	1.44	1.45	1.45	1.47	1.47	1.48	1.48
نمک Nacl	0.4	0.36	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
مکمل ویتامینی* Vitamin premix	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
مکمل معدنی** Mineral premix	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
آنتی اکسیدان Anti-oxidant	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
دی ال-متیونین Dl- methionine	0.19	0.19	0.19	0.20	0.22	0.22	0.23	0.24	0.25	0.25
ال- لیزین L-lysine	0	0	0.07	0.09	0.15	0.15	0.20	0.20	0.24	0.27
	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

*هر کیلوگرم مکمل ویتامینی حاوی ۹۰۰۰ واحد بین‌المللی ویتامین A، ۲۰۰۰ واحد بین‌المللی کوله‌کلسیفرول، ۱۸ واحد بین‌المللی ویتامین E، ۴ میلی‌گرم ویتامین K_3، ۰/۰۱۵ میلی‌گرم ویتامین B_{12}، ۰/۱۵ میلی‌گرم بیوتین، ۱ میلی‌گرم فولاسین، ۳۰ میلی‌گرم نیاسین، ۲۵ میلی‌گرم پانتوتنیک اسید، ۲/۹ میلی‌گرم پیریدوکسین، ۶/۶ میلی‌گرم ریبوفلاوین، ۱/۸ میلی‌گرم تیامین بود. ** هر کیلوگرم مکمل معدنی حاوی ۱۲۰ میلی‌گرم منگنز، ۸۰ میلی‌گرم روی، ۹۰ میلی‌گرم آهن، ۱۵ میلی‌گرم مس، ۱/۶ میلی گرم ید، ۰/۵ میلی‌گرم سلنیوم و ۰/۶ میلی‌گرم کبالت می‌باشد.

* Each kilogram of vitamin supplement contains 9000 international units of vitamin A, 2000 international units of cholecalciferol, 18 international units of vitamin E, 4 mg of vitamin K3, 0.015 mg of vitamin B12, 0.15 mg Biotin, 1 mg folacin, 30 mg niacin, 25 mg pantothenic acid, 2.9 mg pyridoxine, 6.6 mg riboflavin, 1.8 mg thiamine. ** Each kilogram of mineral supplement contains 120 mg of manganese, 80 mg of zinc, 90 mg of iron, 15 mg of copper, 1.6 mg of iodine, 0.5 mg of selenium and 0.6 It is a milligram of cobalt.

تیمار ۱- جیره‌ی آزمایشی فاقد قارچ خوراکی و فاقد پروبیوتیک (تیمار شاهد). تیمار ۲- جیره‌ی آزمایشی فاقد قارچ خوراکی و دارای ۰/۰۴ درصد پروبیوتیک. تیمار ۳- جیره‌ی آزمایشی دارای یک درصد قارچ خوراکی و فاقد پروبیوتیک. تیمار ۴- جیره‌ی آزمایشی دارای یک درصد قارچ خوراکی و دارای ۰/۰۴ درصد پروبیوتیک. تیمار ۵- جیره‌ی آزمایشی دارای دو درصد قارچ خوراکی و فاقد پروبیوتیک. تیمار ۶- جیره‌ی آزمایشی دارای دو درصد قارچ خوراکی و دارای ۰/۰۴ درصد پروبیوتیک. تیمار ۷- جیره‌ی آزمایشی دارای سه درصد قارچ خوراکی و فاقد پروبیوتیک. تیمار ۸- جیره‌ی آزمایشی دارای سه درصد قارچ خوراکی و دارای ۰/۰۴ درصد پروبیوتیک. تیمار ۹- جیره‌ی آزمایشی دارای چهار درصد قارچ خوراکی و فاقد پروبیوتیک. تیمار ۱۰- جیره‌ی آزمایشی دارای چهار درصد قارچ خوراکی و دارای ۰/۰۴ درصد پروبیوتیک

Treatment 1- Experimental diet without edible mushrooms and without probiotics (control treatment). Treatment 2- Experimental diet without edible mushrooms and containing 0.04% of probiotics. Treatment 3- Experimental diet with one percent of edible mushrooms and without probiotics. Treatment 4- Experimental diet containing 1% edible mushroom and 0.04% probiotic. Treatment 5- Experimental diet with two percent of edible mushrooms and without probiotics. Treatment 6- Experimental diet containing two percent of edible mushrooms and containing 0.04 percent of probiotics. Treatment 7- Experimental diet with three percent of edible mushrooms and without probiotics. Treatment 8- Experimental diet containing three percent of edible mushrooms and containing 0.04 percent of probiotics. Treatment 9- Experimental diet containing four percent of edible mushrooms and without probiotics. Treatment 10- experimental diet containing four percent of edible mushrooms and containing 0.04 percent of probiotics.

تهیه و آماده‌سازی قارچ

قارچ‌ها بعد از شسته شدن در دمای ۶۰ درجه‌ی سیلسیوس به مدت ۱۲ ساعت خشک شدند و پس از خرد و آسیاب شدن وارد ترکیب جیره شدند [۵ و ۳۸]. ترکیب شیمیایی پودر قارچ توسط استاندارد انجمن شیمی تجزیه به دست آمد [۴]. مواد مغذی موجود در قارچ صدفی در جدول (۲) نشان داده شده است.

جدول ۲- ترکیب شیمیایی موجود در قارچ صدفی استفاده شده (بر اساس ماده خشک)

Table 2 - Chemical component of used oyster mushroom (based on dry matter)

ترکیب شیمیایی Chemical component	قارچ صدفی Oyster mushroom
رطوبت (درصد) Moisture (%)	7.01
خاکستر (درصد) Ash (%)	6.55
عصاره‌ی اتری (درصد) Ether Extract (%)	2.3
پروتئین خام (درصد) Crude protein (%)	21.86
عصاره‌ی عاری از نیتروژن (درصد) NFE (%)	62.28
انرژی قابل متابولیسم (کیلو کالری بر کیلوگرم) (Kcal/kg) ME	1898

تجزیه و تحلیل آماری

این پژوهش به صورت آزمایش فاکتوریل ۲×۵ (با دو سطح پروبیوتیک و پنج سطح قارچ خوراکی) در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۱۰ تیمار در سه تکرار اجرا شد. پس از انجام آزمون نرمال بودن داده‌ها، داده‌های نرمال با استفاده از نرم‌افزار آماری SAS نسخه ۹.۱.۲ [۳۵] و رویه GLM مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند و در صورت معنی‌دار بودن اثرات بین گروه‌های آزمایشی (تیمارها)، مقایسه میانگین تیمارها با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵ درصد انجام شد.

نتایج و بحث

مقایسه میانگین داده‌های حاصل از تأثیر تیمارها بر صفات عملکردی (جدول ۳) نشان داد که مصرف قارچ صدفی در جیره اثر معنی‌داری بر مقدار مصرف خوراک نداشت. نتایج به دست آمده مخالف یافته‌های حاصل از تحقیق صورت گرفته توسط اوگبی و آلو [۲۷]. است که نشان دادند افزودن قارچ به جیره‌ی جوجه‌های گوشتی موجب افزایش مصرف خوراک می‌شود.

تأثیر پروبیوتیک جیره نیز بر مصرف خوراک، معنی‌دار نبود. این نتایج، موافق یافته‌های حاصل از برخی تحقیقات [۱، ۳، ۶، ۷، ۱۸ و ۳۱] و مغایر با نتایج تحقیقاتی بود که نشان دادند پروبیوتیک موجب کاهش مصرف خوراک می‌شود [۸، ۱۰، ۱۷، ۳۰، ۳۶ و ۳۷]. که علت آن احتمالاً ترکیب مواد خوراکی جیره‌ی جوجه‌های گوشتی بر میزان تأثیر پروبیوتیک و نوع قارچ باشد.

مقایسه میانگین داده‌های حاصل از تأثیر تیمارها بر صفات عملکردی (جدول ۲) نشان می‌دهد که مصرف قارچ صدفی اثر معنی‌داری بر وزن بدن داشت ($p<۰/۰۵$) و با افزایش سطح قارچ تا دو درصد جیره، وزن جوجه‌ها افزایش می‌یابد این یافته‌ها

موافق نتایج حاصل از تحقیقات ویلیس و همکاران [۴۰] و آندوماهاتا و همکاران [۱۲] بر روی جوجه‌های گوشتی و اسعدی دیزجی و همکاران [۵] بر روی بلدرچین ژاپنی بود که تأثیر غیر معنی‌داری از افزودن قارچ به جیره را بر وزن بدن گزارش کرده بودند.
به نظر می‌رسد قارچ موجب افزایش دفع اووسیت‌های ایمریایی (عامل بیماری کوکسیدیوز) در فضولات شده و تأثیر آن‌ها را بر بدن جوجه‌ها کاهش می‌دهد. از این رو موجب بهبود سلامتی و افزایش وزن بدن می‌شود.

جدول ۳- مقایسه میانگین اثر تیمارهای آزمایشی بر عملکرد جوجه‌های گوشتی در ۴۲ روزگی

Table 3- Effect of different levels of mushrooms and probiotic on performance (0–42 days) of broiler chickens

	قارچ صدفی Mushroom	پروبیوتیک باکتوژن Probiotic	مصرف خوراک (گرم) Feed intake(g)	وزن بدن(گرم) Body weight (g)	ضریب تبدیل غذایی Feed conversion ratio
اثرات اصلی	0		5162.1	2539	2.07
	1		5176.1	2607	2.02
	2		5197.3	2713	1.95
	3		5187.8	2745	1.92
	4		5223.0	2741	1.94
	SEM		56.04	191.19	0.126
	P -value		0.1149	0.0439	0.0486
		0	5176.6	2624.0	2.01
		0.04	5202.2	2714.0	1.95
	SEM		69.92	331.18	0.270
	P -value		0.1789	0.0119	0.0040
اثرات متقابل	0	0	5123.0	2534^{b}	2.06^{a}
		0.04	5201.3	2544^{b}	2.08^{a}
	1	0	5151.0	2571^{bc}	2.04^{ab}
		0.04	5202.6	2643^{abc}	2.01^{ab}
	2	0	5216.0	2662^{abc}	2.00^{ab}
		0.04	5178.6	2765^{ab}	1.90^{b}
	3	0	5207.3	2710^{ab}	1.96^{ab}
		0.04	5168.3	2781^{ab}	1.89^{b}
	4	0	5186.0	2645^{abc}	1.99^{ab}
		0.04	5260.0	2838^{a}	1.88^{b}
	SEM		72.29	132.97	0.070
	P -value		0.1912	0.0328	0.0239

- میانگین‌های هر ستون با حروف غیر مشترک دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشد ($p<0.05$).

- Means with different superscripts in the same column represent significant difference at ($p<0.05$).

داده‌های حاصل نشان می‌دهند که مصرف پروبیوتیک در جیره اثر معنی‌داری بر وزن بدن دارد ($p<۰/۰۵$) و با وارد کردن پروبیوتیک در جیره، وزن بدن افزایش می‌یابد. نتیجه‌ی به دست آمده، موافق نتایج حاصل شده از تحقیقات [۸، ۳۴ و ۳۷] و مغایر با نتایج تحقیقاتی [۱، ۸ و ۱۰] بود. به نظر می‌رسد، چون میکروب‌های موجود در پروبیوتیک‌ها، آنزیم‌های آمیلاز، سلولاز، پروتئاز و لیپاز ترشح می‌کنند که فعالیت کاتالیتیکی آنزیم‌های اندوژنوس و داخلی را برای قابلیت هضم پروتئین، نشاسته و چربی و دیواره سلولز به منظور آزاد سازی انرژی بیشتر از هیدرولیز انرژی اجزای غذایی باعث می‌شود. این انرژی افزوده شده، علاوه بر افزایش فعالیت حیاتی پرنده، موجب بهبود وزن بدن جوجه‌ها می‌شود [۲۰، ۲۵ و ۳۱]. پروبیوتیک از طریق کاهش عوامل بیماری‌زا، موجب بهتر شدن محیط میکروبی کانال گوارش شده و هضم، جذب و راندمان استفاده از خوراک را افزایش می‌دهد [۹ و ۲۱].
مقایسه میانگین داده‌های حاصل از تأثیر تیمارها بر صفات عملکردی (جدول ۲) نشان می‌دهد که تأثیر سطح خوراکی قارچ صدفی بر ضریب تبدیل غذایی، تابعی از وزن بدن بوده و معنی‌دار می‌باشد ($p<۰/۰۵$). به طوری که ضریب تبدیل غذایی در سطوح بالای ۲ درصد جیره به طور معنی‌دار بهبود یافت. این یافته موافق با نتایج حاصل از تحقیق به عمل آمده توسط [۲۷] می‌باشد که علت آن را وجود برخی مواد مغذی ضروری موجود در قارچ بیان کردند که اثرات سودمندی بر رشد و توسعه‌ی بافت‌ها دارد و یا وجود آنزیم‌هایی که منجر به شکست سلول‌های دیواره‌ی پلی‌ساکاریدی مواد غذایی به اجزای قابل هضم می‌شود. به طور مشابه،

جیانه‌ناس و همکاران [۱۳] نیز دریافتند که قارچ به دلیل داشتن عامل محرک رشد و فعالیت آنتی اکسیدانی موجب بهبود ضریب تبدیل غذایی می‌شود. طغیانی و همکاران [۳۸] نیز نشان داده بودند که با افزایش سطح قارچ در جیره‌ی جوجه های گوشتی از یک درصد به دو درصد جیره باعث بهبود ضریب تبدیل غذایی شد. برعکس، اندوماهاتا و همکاران [۱۲] و اسعدی دیزجی و همکاران [۵] به ترتیب طی مطالعه بر روی تأثیر سطوح مختلف قارچ بر عملکرد جوجه‌های گوشتی و بلدرچین ژاپنی به این نتیجه رسیدند که استفاده از قارچ صدفی بر جیره جوجه‌ی گوشتی تأثیری بر ضریب تبدیل غذایی نداشت. بررسی نتایج و مطالعات نشان می‌دهند که اثر الیگوساکاریدهای موجود در قارچ بر صفات عملکردی طیور بستگی به شرایط تحقیق و عوامل محیطی دارد [۲۲ و ۲۵].

نتایج تحقیق نشان داد که استفاده از پروبیوتیک در جیره اثر معنی‌داری بر ضریب تبدیل غذایی نداشت و این نتیجه، موافق نتایج حاصل از تحقیقات [۱ و ۷] و مغایر با مشاهدات تحقیقاتی [۸، ۲ و ۳۱] بود. به نظر می‌رسد کارایی پروبیوتیک مربوط به عواملی مانند ترکیب گونه‌های میکروبی (تک گونه‌ای یا ترکیبی)، ماندگاری میکروب‌ها، سطح استفاده، روش استفاده (آب آشامیدنی، تزریقی و خوراکی)، فراوانی تکرار، سن و جنس پرنده، شرایط تنشی پرنده (درجه حرارت محیط، وضعیت سلامت، واکسیناسیون) باشد و تحت شرایط تنش، تأثیر آن بر بهبود عملکرد مشهود می‌شود [۲۴، ۱ و ۲۲].

همچنین بررسی اثر متقابل سطح قارچ و پروبیوتیک نشان داد که صفت افزایش وزن بدن معنی‌دار بود، به طوری که بیشترین میزان افزایش وزن بدن در جوجه‌های تغذیه شده با جیره‌ی حاوی چهار درصد قارچ و دارای پروبیوتیک دیده شد.

به نظر می‌رسد که افزودن فراورده‌های پروبیوتیکی به جیره احتمالاً از طریق تغییر در تعادل میکروبی دستگاه گوارش، کاهش میزان اسیدیته روده و یا تغییرات آنزیمی حاصل از فعالیت باکتریایی در روده موجب افزایش قابلیت جذب مواد مغذی می‌شود.

نتیجه‌گیری کلی:

نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد، که افزودن قارچ صدفی خوراکی و پروبیوتیک باکتوژن به جیره‌ی جوجه‌های گوشتی موجب بهبود عملکرد شد و می‌توان قارچ خوراکی را به عنوان یک مکمل مفید به جیره‌ی جوجه‌های گوشتی اضافه کرد.

سپاسگزاری:

این مقاله مستخرج از پایان نامه کارشناسی ارشد رشته‌ی پرورش و مدیریت تولید طیور در دانشگاه آزاد اسلامی واحد شبستر می-باشد. بدین وسیله نویسندگان از همکاری‌های ارزشمند مسئولین و کارشناسان محترم آزمایشگاه‌های دانشگاه آزاد اسلامی واحد شبستر کمال تشکر دارند.

منابع

1. Aliakbarpour, H. R., Chamani, M., Rahimi, G., Sadeghi, A., Qujed, D. Intermittent feeding program and addition of Bacillus subtilis based probiotics to the diet of growing broiler chickens: Influence on growth, hepatic enzymes and serum lipid metabolites profile. *Archives Animal Breeding*, 2013; 56(40): 410-422.
2. Alloui, N., Chafaei, S., alloui, M. N. Effect of probiotic feed additives on broiler chickens health and performance. *Journal of Animal and Feed Research*, 2012; 2(2): 104-107.
3. Anjum, M. L., Khan, A. G., Azim, A., Afzal, M. Effect of dietary supplementation of multi-strain probiotic on broiler growth performance. *Pakistan Veterinary*, 2005; 25(1): 25-29.
4. AOAC International. 2003. Official methods of analysis of AOAC International. 17th edition. 2nd revision, Gaitheresburg, MD, USA, Association of Analytical Communities.
5. Asadi Dizaji, A., Aghdam Shahryar, H., Shaddel Tili, A., Maheri Sis, N., Ghiasi Ghalehkandi, J. Effect of level of white button mushroom (Agaricus. bisporus) on blood biochemical characteristics of Japanese quails (Coturnix Japonica). *Journal on New Biological Reports*, 2014; 3(3): 175–181.

6. Ashayerizadeh, A., Dabiri, N., Ashayerizadeh, O., Mirzadeh, K. H., Roshanfekr, H., Mamooee, M. Effect of dietary antibiotic, probiotic and prebiotic as growth promoters, on growth performance, carcass characteristics and hematological indices of broiler chickens. *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 2009; 12(1): 52-57.
7. Azadegan Mehr, M., Hassanabadi, A., Nassiri Mogaddam, H., Kermanshahi, H. Supplementation of clove essential oils and probiotic to the broiler,s diet on performance, carcass traits and blood components. *Iranian Journal of Applied Animal Science*, 2014; 4(1): 117-122.
8. Bansal, G. R., Singh, V. P., Sachan, N. Effect of probiotic on human health. *Nutrition Research Reviews*, 2011; 13: 279-299.
9. Chichlowski, M., Croom, J., McBride, B. W., Daniel, L., Davis, G., Kaci, M. D. Direct-fed microbial Primals and salinomycin modulate wholebody and intestinal oxygen consumption and intestinal mucosal cytokine production in the broiler chick. *Poultry Science*, 2007; 86: 1100-1106.
10. Daneshmand, A., Sadeghi, G. H., Karimi, A. The effects of a combination of garlic, oyster mushroom and propolis extract in comparison to antibiotic on growth performance, some blood parameters and nutrients digestibility of male broilers. *Brazilian Journal of Poultry Science*, 2012; 14(2): 184-191.
11. Elmastas, M., Isildak, O., Turkekul, I., Temur, N. Determination of antioxidant activity and antioxidant compounds in wild edible mushrooms. *Journal of Food Composition and Analysis*, 2006; 20: 337–345.
12. Endo Mahata, M., Syahputra Ritonga, I., Hidayat, K., Batubara, L., Habiyah, U., Rizal, Y. The supplementation effect of oyster mushroom (Pleurotus ostreatus) in broiler's diet on their performance and cholesterol.19th Europ. Symp.Poult. Nutr. Potsdam, Germany, 2013; 1-5.
13. Giannenas, I., Tontis, D., Tsalie, E., Chronis, E. F., Doukas, D., Kyriazakis, I. Influence of dietary mushroom Agaricus bisporus on intestinal morphology and microflora composition in broiler chickens. *Research in Veterinary Science*, 2010; 89: 78-84.
14. Guo, F. C., Kwakkel, R. P., Williams, B. A., Li, W. K., Lia, H. S., Luoa, J. Y., Lia, X. P., Weia, Y. X., Yana, Z. T., Verstegenb, M. W. A. Effect of mushroom and herb polysaccharides on cellular and humoral immune responses of Eimeria tenella-infected chickens. *Poultry Science*, 2004; 83:1124-1132.
15. Guo, F. C., Kwakkel, R. P., Williams, B. A., Suo, X., Li, W. K., Verstegen, M. W. Coccidiosis Immunization: Effects of mushroom and herb polysaccharides on immune responses of chickens infected with Eimeria tenella. *Avian Diseases*, 2005; 49: 70-73.
16. Hassan, RA., Shafi, ME., Attia, KM., Assar, MH. Influence of Oyster Mushroom Waste on Growth Performance, Immunity and Intestinal Morphology Compared With Antibiotics in Broiler Chickens. *Annals of Biological Research*, 2020; 7: 333-339.
17. Hosseini Mansoub, N. Comparison of effects of using yogurt and probiotic on performance and serum composition of broiler chickens. *Annals* of *Biological Research*, 2011; 2(3): 121-125.
18. Hosseini, Z., Nasiri Moghadam, H., Kermanshahi H., Kliedari, G. A. Effect of probiotic (Bifidobacterum and Streptococc) on performance and serum parameters of broiler chickens. *International Journal of Agriculture* and *Crop Sciences*, 2012; 4(19): 1440-1442.
19. Je, J. Y., Kim, S. K. Antioxidant activity of novel chitin derivatives. *Bioorganic and Medicinal Chemistry Letters*, 2006; 16: 1884-1887.
20. Kabir, S. M. L., Rahman, M. M., Rahman, M. B., Ahmed, S. U. The dynamics of probiotics on growth performance and immune response in broilers. *International Journal of Poultry Science*, 2004; 3: 361- 364.
21. Khaksefidi, A., Ghoorchi, T. Effect of probiotic on performance and immune competence in broiler chicks. *Journal of Poultry Science,* 2006; 43: 296- 300.
22. Kumar, R., Nazim, A., Siddique, RA., Rajkumar, SDS., Debashis, R., Ahmad, F. The effect of different level of mushroom (Agaricus bisporus) and probiotics (Saccharomyces cerevisiae) on sensory evaluation of broiler meat. *Journal of Entomology and Zoology Studies,* 2019; 7(4): 347-349.

23. Mau, J. L., Chao, G. R., Wu, K. T. Antioxidant properties of methanolic extracts from several mushrooms. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 2001; 49: 5461–5467.
24. Mountzouris, K. C., Tsirtsikos, P., Kalamara, E., Nitsch, S., Schatzmayr, G., Fegeros, K. Evaluation of the efficacy of a probiotic containing lactobacillus, bifidobacterioum, enterococcuse, and pediococcus strains in promoting broiler performance and modulating cecal microflora composition and metabolic activities. *Poultry Science*, 2007; 36: 309-317.
25. Muszynska, B., Grzywacz, A., Kala, K., Gdula-Argasinska, J. Anti-inflammatory potential of in vitro cultures of the white button mushroom, Agaricusbisporus (*Agaricomycetes*), in caco-2 cells. *International Journal of Medicinal Mushrooms*, 2018; 20:129–39.
26. National Research Council. Nutrient requirements of dairy cattle, Seventh revised edition, National academy press, Washington. D.C. 1994.
27. Ogbe, A. O., Alu, S. E. The effects of utilizing melon husk meal with wild mushroom (Ganoderma sp.) and enzyme supplement on performance characteristics of broiler chicken. *International Journal of Current Research and Academic Review*, 2014; 2(3): 138-148.
28. Ogbe, A. O., Ditse, U., Echeonwu, I., Ajodoh, K., Atawodi, S. E., Abdu, P. A. Potential of a wild mushroom, Ganoderma sp., as feed supplement in chicken diet: Effect on performance and health of pullets *International Journal of Poultry Science*., 2009; 811: 1052-1057.
29. Ogbe, A. O., Mgbojikwe, L. O., Owoade, A. A., Atawodi, S. E., Abdu, P. A. The effect of a wild mushroom Ganoderma lucidum supplementation of feed on the immune response of Pullet chicken to IBD vaccines.Elect. *Journal* of *Agricultural* and *Food Chemistry*, 2008; 7 4: 2844- 2855.
30. Onderci, M., Sahin, N., Cikim, G., Aydin, A., Ozercan, I., Ozkose, E., Ekinci, S., Hayirli, A., Sahin, K. B-Glucanase producing bacterial culture improves performance and nutrient utilization and alters gut morphology of broilers fed a barley- based diet. *Animal Feed Science and Technology*, 2008; 146: 87-97
31. Owosibo, A. O., Odetola, O. M., Odunsi, O. O., Adejinmi, O. O., Lawrence- Azua, A. O. Growth, hematology and serum biochemistry of broilers fed probiotics based diets. *African Journal of Agricultural Research*, 2013; 8 (41): 5076-5081.
32. Patterson, J. A., Burkholder. Application of prebiotics and probiotics in poultry production. *Poultry Science*, 2003; 82: 627-631.
33. Prak, P. J., Je, J. Y., Kim, S. K. Free radical scavenging activities of differently deacetylated chitosans using an ESR spectrometer. *Carbohydrate Polymers*, 2004; 55: 17-22.
34. Sabatkova, J., Kumporecht, I., Suchy, P., Ermak, B. C. The probiotic Biopuls 2B asan alternative to antibiotics in diets for broiler chickens. *Acta Veterinaria Brno Journal*, 2008; 77: 569-574.
35. SAS Institute. SAS Users Guide Statistics, SAS Institute Inc., Cary, NC. 2001.
36. Sultan, A., Durrani, F. R., Suhail, S. M., Ismail, M., Durrani, Z., Chand, N. Comparative effect of yogurt as probiotic on the performance of broiler chicks. *Pakistan Journal of Biological Science*, 2006; 9(1): 88-92.
37. Taherpour, K., Moravej, H., Shivazad, M., Adibmoradi, M., Yakhchali, B. Effect of dietary probiotic and butyric acid glycerides on performance and serum composition in broiler chickens. *African Journal of Biotechnology*, 2009; 8: 2329-2334.
38. Toghyani, M., Tohidi, M., A. Gheisari, A., Tabeidian, A., Toghyani, M. Evaluation of oyster mushroom (Pleurotus Ostreatus) as a biological growth promoter on performance, humoral immunity, and blood characteristics of broiler chicks. *The Journal of Poultry Science*, 2014; 49: 183-190.
39. Willis, W. L., Isikhuemhen, O. S., Hurley, S., Ohimain, E. I. Effect of phase feeding of fungus myceliated grain on oocyst excretion and performance of broiler chicken. *International Journal of Poultry Science*, 2011; 814: 101-103.
40. Willis, W. L., Isikhuemhen, O. S., Ibrahim, S. A. Performance assessment of broiler chickens given mushroom extract alone or in combination with probiotics. *Journal Poultry Science*, 2007; 86(9): 1856-1860.

41. Yusrizal, D., Chen, T. C. Effect of adding chicory fructans in feed on broiler growth performance, serum cholesterol and intestinal length. *International Journal of Poultry Science*, 2003; 2: 214-219.