**مجله علوم تغذیه و صنایع غذایی ایران**
**سال نهم، شماره 4، زمستان 1393، صفحات 86-77**

# تأثیر مصرف جیره حاوی پروبیوتیک بر ویژگی‌های گوشت بلدرچین ژاپنی طی مدت نگهداری

بهزاد ناصحی[1]، مرتضی چاجی[2]، میترا قدسی[3]، محمد پورانیان[4]

1- نویسنده مسئول: استادیار گروه علوم و صنایع غذایی، دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین، خوزستان، ایران، پست الکترونیک: b_nasehi@yahoo.com.
2- دانشیار گروه علوم دامی، دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین، خوزستان، ایران
3- مسئول آزمایشگاه میکروبیولوژی گروه علوم و صنایع غذایی، دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین، خوزستان، ایران
4- دانشجوی کارشناسی ارشد گروه علوم دامی، دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی رامین، خوزستان، ایران

تاریخ دریافت: 92/12/20 تاریخ پذیرش: 93/5/10

## چکیده

**سابقه و هدف:** باقی ماندن آنتی‌بیوتیک‌ها در فرآورده‌های طیور سبب بروز بیماری‌های خطرناکی مانند سرطان، حساسیت، عفونت‌های ثانویه، اختلالات سوخت و ساز و افزایش مقاومت آنتی‌بیوتیکی میکروارگانیسم‌ها در مصرف‌کنندگان می‌شود. این مطالعه با هدف استفاده از پروبیوتیک‌ها (به عنوان جایگزین آنتی‌بیوتیک) در خوراک بلدرچین ژاپنی و بررسی تأثیر آن بر ویژگی‌های گوشت آن انجام شد.

**مواد و روش‌ها:** در این پژوهش تأثیر افزودن پودر پروبیوتیک پروتکسین در سطوح 0/25، 0/5 و 0/75% جیره غذایی بر ویژگی‌های میکربی، کیفی و ماندگاری گوشت بلدرچین ژاپنی در مقایسه با خوراک حاوی مقادیر 0/25، 0/5 و 0/75% آنتی‌بیوتیک و نمونه شاهد مورد بررسی قرار گرفت.

**یافته‌ها:** افزودن پروبیوتیک سبب کاهش شمارش کلی باکتری‌های گوشت تازه شد، در حالی‌که تعداد کلی‌فرم‌های تیمارهای روز اول اختلاف معنی‌داری نداشت. طی مدت نگهداری، اگرچه شمارش کلی و کلی‌فرم‌ها افزایش یافت ولی فقط یافته‌های روز هفتم نگهداری با سایر روزها اختلاف معنی‌داری داشت. از سوی دیگر، پروتکسین سبب تغییر معنی‌داری در ظرفیت نگهداری آب در نمونه‌ها نشد. اما ارزیابی اکسیداسیون گوشت تازه نشان داد که افزودن مکمل پروبیوتیک به غذای بلدرچین موجب کاهش مالون‌دی‌آلدئید و بهبودکیفیت گوشت طی مدت نگهداری شده است. همچنین حضور پروبیوتیک در خوراک پرندگان سبب کاهش زردی و افزایش روشنایی و قرمزی رنگ گوشت تازه شد و طی هفت روز نگهداری گوشت در یخچال روشنایی رنگ کاهش، زردی آن افزایش و قرمزی تیمارها بدون تغییر باقی ماند.

**نتیجه‌گیری:** افزودن پروبیوتیک به جیره بلدرچین به دلیل کنترل فعالیت میکروارگانیسم‌ها، کاهش واکنش‌های اکسیداسیون، افزایش جزئی ظرفیت نگهداری آب و بهبود شاخص رنگ گوشت آن، جایگزین خوبی برای آنتی‌بیوتیک می‌باشد.

**واژگان کلیدی:** ظرفیت نگهداری آب، تیوباربیتوریک اسید، ویرجنیامایسن، طیور

## • مقدمه

بلدرچین ویژگی‌های بارزی مانند دوره‌ی پرورش کوتاهتر نسبت به جوجه گوشتی، مقاومت بیشتر به بیماری‌های بومی و شرایط اقلیمی نامناسب و تولید سریعتر نسبت به سایر منابع تأمین پروتئین حیوانی دارد. بنابر این اقدام جهت تأمین بخشی از پروتئین مورد نیاز از طریق پرورش بلدرچین مناسب و سودمند است (1). اگرچه آنتی‌بیوتیک موجب بهبود راندمان تولید می‌شود، اما مصرف بیش از حد آن در خوراک طیور و انتقال سریع آنها به بازار سبب بروز بیماری‌های خطرناکی مانند سرطان، حساسیت، عفونت‌های ثانویه و افزایش مقاومت آنتی‌بیوتیکی میکروارگانیسم‌ها در مصرف‌کنندگان می‌شود. بنابراین پژوهشگران به دنبال یافتن شیوه‌های دیگری بجای استفاده از آنتی‌بیوتیک‌ها در جیره‌ی طیور هستند، بخصوص که از سال 1997 اتحادیه اروپا مصرف آنتی‌بیوتیک را در این قاره ممنوع کرده است (2).

از جمله مواد گوناگونی که به عنوان جایگزین آنتی‌بیوتیک‌های محرک رشد معرفی شده است، می‌توان به پری‌بیوتیک‌ها (3)، اسیدهای آلی (6-4)، گیاهان دارویی مانند پونه کوهی، آویشن شیرازی، زنجبیل، دارچین و رزماری (9-

[ Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2026-09-16 ]

7، 3)، عصاره و یا روغن‌های فرار استخراجی آنها (7، 4) اشاره کرد. البته برخی از پژوهشگران هم توجه ویژه‌ای به پروبیوتیک‌ها (12-10) داشته‌اند، زیرا آنها امکان رشد را در pH پایین، غلظت‌های مختلف نمک و محیط‌های مغذی مختلف دارند. پروبیوتیک‌ها باید غیر بیماری‌زا، گرم مثبت، پایدار در مراحل فرآوری و ذخیره مواد غذایی و مقاوم برابر اسید معده و نمک‌های صفراوی در دستگاه گوارش طیور باشند، به بافت پوشش روده یا مخاط بچسبند، ترکیبات مهارکننده تولید کنند و فعالیت میکربی روده را تغییر دهند.

از آنجایی که اطلاعات کمی درباره تأثیر استفاده از پروبیوتیک‌ها در خوراک طیور به ویژه بلدرچین ژاپنی بر کیفیت گوشت آنها وجود دارد، این پژوهش با هدف ارزیابی افزودن پروتکسین به خوراک بلدرچین بر ویژگی‌های شیمیایی، کیفی و میکربی گوشت آن طی مدت نگهداری انجام شد.

## • مواد و روش‌ها

**پرورش بلدرچین:** آزمایش با 7 تیمار در سه تکرار دارای 20 جوجه و در کل 420 قطعه جوجه بلدرچین طی مدت 5 هفته انجام شد. تیمارها شامل خوراک حاوی سه سطح 0/25، 0/50 و 0/75٪ پروبیوتیک پروتکسین (PB6) و سه سطح 0/25، 0/50 و 0/75 درصد آنتی‌بیوتیک ویرجینامایسین و یک گروه شاهد بود. پروتکسین (تولید شرکت انگلستان Probiotics International Ltd.) نام تجاری مخلوطی از پروبیوتیک‌ها است که دارای بهترین سویه پروبیوتیک‌های لاکتوباسیل، قارچ و مخمر شامل *لاکتوباسیلوس پلانتاروم*، *لاکتوباسیلوس دلبروکی (سویه بولگاریس)*، *لاکتوباسیلوس اسیدوفیلوس*، *لاکتوباسیلوس رامنوسوس*، *بیفیدوباکتریوم بیفیدیوم*، *استرپتوکوکوس سالیواریس (سویه ترموفیلوس)*، *انتروکوکوس فوسیوم*، *آسپرژیلوس اوریزایی* بود. از آنجایی که هر گرم این مخلوط حاوی دو میلیارد باکتری می‌باشد، جیره‌های غذایی دارای 0/25 تا 0/75 درصد پروبیوتیک در هفته اول حاوی 50- 150 میلیون، در هفته دوم 75-150 میلیون، در هفته سوم 100-300 میلیون، در هفته چهارم 125-375 میلیون و در هفته پنجم 180-450 میلیون باکتری بودند. تمام جیره‌های مورد نظر بر مبنای احتیاجات غذایی بلدرچین ژاپنی و بر پایه ذرت و سویا از نظر انرژی و پروتیئن مطابق جداول احتیاجات (NRC،1994) تنظیم شد. ترکیب این جیره‌ها و مواد مغذی مورد نیاز در جدول 1 ارائه شده است. میزان خوراک مصرفی بلدرچین در هفته اول، دوم، سوم، چهارم و پنجم هر روز حدود 10، 15، 20، 25 و 30 گرم بود. همچنین مصرف آب نیز طی این مدت به صورت آزاد بود.

**جدول 1.** اجزای تشکیل دهنده و ترکیب مواد مغذی جیره‌ها

| ماده خوراکی | درصد |
|---|---|
| ذرت | 50 |
| کنجاله سویا | 39 |
| پودر ماهی | 4/9 |
| کربنات کلسیم | 1/38 |
| نمک | 0/22 |
| مکمل معدنی- ویتامینی[1] | 4/5 |
| ترکیب مواد مغذی جیره | |
| انرژی قابل متابولیسم kcal/kg | 2854/25 |
| پروتئین | 25/91 |
| چربی | 2/28 |
| کلسیم | 1/70 |
| فسفر قابل دسترس | 0/68 |
| متیونین + سیستئین | 1/05 |
| لیزین | 1/69 |
| فیبر | 2/57 |
| سدیم | 0/29 |

**مکمل معدنی- ویتامینی برای هر کیلوگرم جیره شامل:** آرد ذرت، تری کلسیم فسفات، مکمل غنی شده، ویتامین، مواد معدنی، متیونین، لیزین، فیتاز، آنتی‌اکسیدان، اتوکسین بایندر، کولین‌کلراید، کربنات کلسیم، محرک رشد، طعم دهنده، نمک. منگنز120گرم، آهن 40 گرم، روی 100 گرم، مس 16 گرم، ید 1/25گرم، سلنیوم 300 گرم، کولین‌کلراید 500 گرم، آنتی‌کسیدان 100 گرم، ویتامین A11000000iu، D3 IU5000000، E 75 گرم، K3 3 گرم، B1 3 گرم، B2 3 گرم، B3 15 گرم، B5 60 گرم، B6 4 گرم، B9 2 گرم، B12 16میلی‌گرم، H2 2000میلی‌گرم

**انتخاب و آماده سازی نمونه**: از هر تکرار دو جوجه 35 روزه ذبح شد و پس از کندن پوست، قسمت ران و سینه جدا و در مجاورت یخ به آزمایشگاه منتقل شد تا به روش دستی استخوان‌گیری شود. نمونه‌ها قبل از انجام آزمایش‌های مورد نظر، کدگذاری و به یخچال با دمای 3 درجه سانتی‌گراد منتقل شدند تا ویژگی‌های آنها طی روزهای 1، 3، 5 و 7 ارزیابی شوند.

**ویژگی‌های میکربی:** آزمون‌های میکربی شامل اندازه گیری میزان آلودگی به کلی‌فرم و باکتری‌های مزوفیل کل بود. پس از همگن‌سازی و تهیه رقت‌های سریال با استفاده از سرم فیزیولوژی 0/1 درصد، میزان 100 میکرولیتر از هر رقت به پلیت‌های استریل حاوی 15 میلی‌لیتر محیط کشت PCA جهت شمارش کلی بارمیکربی و محیط کشت ائوزین متیلن‌بلو آگار برای شمارش کلی‌فرم‌ها منتقل شد. سپس پلیت‌ها در انکوباتور با دمای 37 درجه سانتی‌گراد به مدت 24 ساعت نگهداری شدند. در نهایت با شمارش مستقیم کلونی‌ها نتایج بر اساس واحد Log cfu/gr گزارش شد.

[ Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2026-09-16 ]

**ارزیابی ظرفیت نگهداری آب**: برای ایجاد مخلوطی همگن، نمونه‌ی گوشت درون دستگاه میکسر به مدت 5 ثانیه مخلوط و به‌صورت خمیر تبدیل شد. سپس 1 گرم از این خمیر درون کاغذ صافی واتمن شماره 1 در دستگاه با دور 1400 طی 4 دقیقه سانتریفوژ شد. در مرحله بعدی نمونه توزین و در آون خشک شد و دوباره وزن گردید. سپس درصد ظرفیت نگهداری آب با استفاده از رابطه زیر محاسبه شد (13).

ظرفیت نگهداری آب = [(A -B) / C] * 100

A: وزن نمونه بعد از سانتریفوژ ،

B: وزن نمونه بعد از آون گذاری،

C: وزن نمونه قبل از سانتریفوژ.

**ارزیابی اکسیداسیون**: بدین منظور، 1 گرم از نمونه‌ی خمیر شده ران بلدرچین با نسبت مناسبی از محلول بوتیلن هیدروکسی تولوئن و تری کلرو استیک اسید مخلوط و سانتریفوژ شد. سپس فاز پایین با اسید تری کلرواستیک به حجم 5 سی‌سی رسید و 2/5 سی‌سی از آن با 1/5 سی‌سی محلول TBA مخلوط شد. محلول آماده شده درون بن ماری قرار گرفت تا پس از گذشت زمان مورد نظر، رنگ نمونه‌ها از زرد کمرنگ به صورتی تغییر کند. نمونه ها از بن‌ماری خارج و بلافاصله در آب یخ قرار گرفتند، در مرحله بعد با قرار گرفتن در محیط، دمای آنها متعادل شد. سپس مقدار اکسیداسیون چربی نمونه از طریق اندازه‌گیری مقدار مالون دی آلدئید (meq/kg) با استفاده از دستگاه اسپکتروفتومتر در طول موج 521 برآورد شد.

**ارزیابی رنگ:** ویژگی‌های رنگ نمونه‌ها با دستگاه رنگ سنج کونیکا مینولتا (مدل CR-400، ژاپن) اندازه‌گیری شد. به طوری که روشنی (اندیسL)، گرایش به زردی (اندیس b) و گرایش به قرمزی (اندیس a) نقاط مختلف نمونه‌ها تعیین شد.

**بررسی آماری:** طرح آزمایشی مورد استفاده طرح کامل تصادفی است که در 7 تیمار و 3 تکرار انجام شد. یافته‌های با استفاده از نرم‌افزار آماری SAS نسخه 9/1 مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفتند. همچنین مقایسه میانگین‌ها توسط آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال 5 درصد انجام گرفت.

## • یافته‌ها

یافته‌های حاصل از بررسی ویژگی‌های شیمیایی، فیزیکی و میکربی انواع تیمارها در جدول 2، خلاصه شده است. تجزیه و تحلیل این جدول نشان می‌دهد که اختلاف ویژگی‌های انواع تیمارها معنی‌دار (P<0/05) است. به عبارت دیگر، این ویژگی‌ها در تیمارها، تغییرکرده است.

**جدول 2.** تجزیه واریانس ویژگی‌های تیمارها

| ویژگی | F | $R^2$ | CV |
|---|---|---|---|
| شمارش کلی | 7/26 | 0/675 | 169/31 |
| کلی‌فرم | 1/25 | 0/263 | 263/85 |
| ظرفیت نگهداری آب | 6/51 | 0/650 | 10/42 |
| مالون‌دی‌آلدئید | 13/70 | 0/854 | 31/75 |
| روشنایی | 4/51 | 0/436 | 16/10 |
| قرمزی | 2/62 | 0/310 | 30/32 |
| زردی | 3/38 | 0/367 | 42/43 |

* معنی‌دار ی در سطح (p<0/05)

**ویژگی‌های میکربی:** بررسی جدول 3، نشان می‌دهد که شمارش کلی باکتری‌ها در روز اول بعد از کشتار در نمونه شاهد به طور معنی‌داری (P<0/05) بیش از سایرین بود. به عبارتی دیگر، افزودن آنتی‌بیوتیک و پروبیوتیک موجب کنترل فعالیت میکروارگانیسم‌ها در گوشت تازه شدند. با این حال بررسی وضعیت میکربی گوشت‌ها طی روزهای مختلف نگهداری در یخچال حاکی از آن است که اگرچه شمارش کلی باکتری‌ها بین تیمارهای آزمایش معنی‌دار (P<0/05) نبود، اما تعداد آنها در بلدرچین‌های تغذیه شده با خوراک حاوی آنتی‌بیوتیک و یا پروبیوتیک به طور نسبی کمتر بود. به این مفهوم که پروبیوتیک پروتکسین مانند آنتی‌بیوتیک ویرجینامایسن، در کنترل فعالیت میکروارگانیسم‌ها طی مدت نگهداری مؤثر است.

**جدول 3.** مقایسه میانگین‌های شمارش کلی میکروارگانسیم‌های تیمارها بر حسب Log cfu/gr طی مدت نگهداری

| تیمار | روز اول | روز سوم | روز پنجم | روز هفتم |
|---|---|---|---|---|
| شاهد | $4/9^{Ba}$ | $3/81^{B}$ | $5/12^{B}$ | $6/16^{A}$ |
| 1 | $3/41^{Bb}$ | $4/07^{B}$ | $4/20^{B}$ | $6/06^{A}$ |
| 2 | $2/00^{Bb}$ | $4/18^{B}$ | $4/49^{B}$ | $6/11^{A}$ |
| 3 | $2/18^{Bb}$ | $4/58^{B}$ | $5/17^{B}$ | $6/18^{A}$ |
| 4 | $3/37^{Ab}$ | $4/16^{A}$ | $4/96^{A}$ | $5/99^{A}$ |
| 5 | $3/57^{Bb}$ | $4/17^{B}$ | $4/97^{B}$ | $6/14^{A}$ |
| 6 | $3/31^{Bb}$ | $4/29^{B}$ | $4/92^{B}$ | $6/20^{A}$ |

* تیمار 1، 2 ، 3، 4، 5 و 6 به ترتیب نمونه‌های حاوی 0/25، 0/5 و 0/75٪ آنتی‌بیوتیک و 0/25، 0/5 و 0/75٪ پروبیوتیک

** حروف کوچک و بزرگ به ترتیب برای مقایسه میانگین‌ها در هر ستون و در هر ردیف (p<0/05)

شمارش کلی باکتری‌ها در تمام گروه‌های آزمایشی بجز سطح 0/25 درصد پروبیوتیک، در روز هفتم به طور معنی‌داری (P<0/05) بیش از روزهای اول، سوم و پنجم پس از کشتار بود. از سوی دیگر، میزان کلی‌فرم‌های تیمارها نیز در تمامی روزهای آزمایش اختلاف معنی‌داری (P<0/05) نداشت (جدول 4). همچنین طی 5 روز نگهداری نمونه‌ها در یخچال، شمارش

[ Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2026-09-16 ]

کلی‌فرم‌های همه تیمارها بجز سطح 0/75 درصد آنتی‌بیوتیک، افزایش معنی‌داری نشان نداد، اما پس از هفت روز نگهداری، افزایش معنی‌دار در همه تیمارها مشاهده شد.

**جدول 4.** مقایسه میانگین‌های شمارش کلی‌فرم‌های تیمارها بر حسب Log cfu/gr طی مدت نگهداری

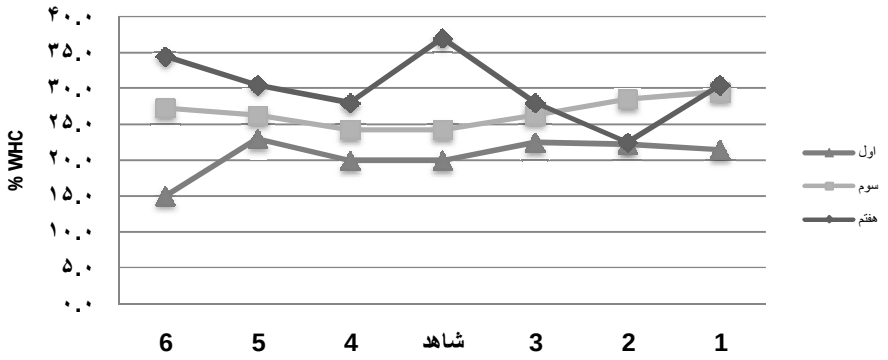
| تیمار | روز اول | روز سوم | روز پنجم | روز هفتم |
|---|---|---|---|---|
| شاهد | $2/68^{B}$ | $2/44^{B}$ | $4/38^{B}$ | $5/14^{A}$ |
| 1 | $0^{B}$ | $2/10^{B}$ | $4/31^{B}$ | $5/17^{A}$ |
| 2 | $2/80^{B}$ | $3/80^{B}$ | $4/57^{A}$ | $5/04^{A}$ |
| 3 | $1/70^{A}$ | $2/44^{B}$ | $4/49^{A}$ | $5/00^{A}$ |
| 4 | $2/00^{B}$ | $3/05^{B}$ | $4/63^{B}$ | $5/87^{A}$ |
| 5 | $3/26^{B}$ | $3/51^{B}$ | $4/07^{B}$ | $5/68^{A}$ |
| 6 | $1/40^{B}$ | $1/40^{B}$ | $3/86^{B}$ | $5/58^{A}$ |

* تیمار 1، 2، 3، 4، 5 و 6 به ترتیب نمونه‌های حاوی 0/25، 0/5 و 0/75٪ آنتی‌بیوتیک و 0/25، 0/5 و 0/75٪ پروبیوتیک

** حروف برای مقایسه میانگین‌ها در هر ردیف ($p<0/05$)

**ارزیابی ظرفیت نگهداری آب:** تجزیه و تحلیل جدول 2، مبین وجود اختلاف معنی‌دار در ظرفیت نگهداری آب بین تیمارها در سطح احتمال 5% است. شکل 1، نشان می‌دهد که مقدار این شاخص در دامنه 15 تا 37 درصد تغییر می‌کند. نمونه‌های تغذیه شده با جیره حاوی آنتی‌بیوتیک، دارای ظرفیت نگهداری بیشتر اما غیرمعنی‌داری نسبت به نمونه شاهد و پروبیوتیک بودند. با این حال نمونه‌های حاوی 0/75 درصد پروبیوتیک دارای کمترین مقدار ظرفیت نگهداری آب ($P<0/05$) بودند. از سوی دیگر افزایش زمان ماندگاری موجب افزایش معنی‌دار ظرفیت نگهداری آب در تمام تیمارها شده است.

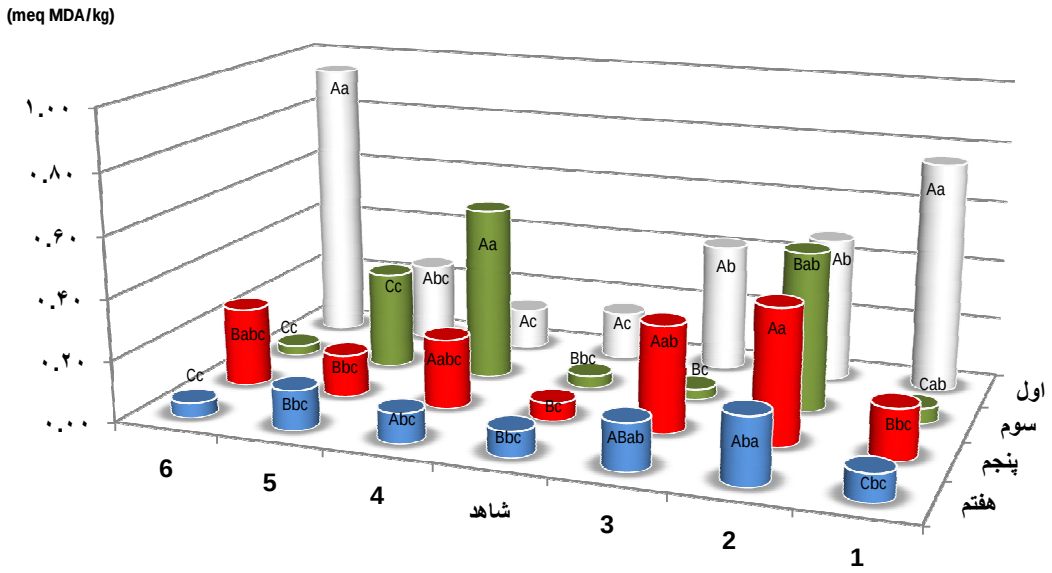
**ارزیابی اکسیداسیون:** بررسی تجزیه واریانس (جدول 2) حاکی از آن است که شاخص اکسیداسیون نمونه‌ها در مدت زمان نگهداری در یخچال دارای تغییرات معنی‌داری ($P<0/05$) است. نتایج حاصل از آزمون دانکن در شکل 2 نشان داد که مقدار مالون‌دی‌آلدئید در گوشت تازه تیمارهای مختلف بین 0/136 تا 0/944meq/kg است به طوری‌که نمونه حاوی 0/25 درصد پروبیوتیک و شاهد کمترین مقدار و نمونه‌های حاوی 0/25 درصد آنتی‌بیوتیک و 0/75 درصد پروبیوتیک دارای بیشترین ($P<0/05$) مقدار بودند. طی مدت نگهداری و در روز سوم، پنجم و هفتم آزمایش نیز کاهش معنی‌دار در میزان جذب اسپکتروفتومتر در شاهد و نمونه‌های حاوی پروبیوتیک مشاهده شد. به عبارتی دیگر، افزوده شدن مکمل پروبیوتیک به خوراک بلدرچین ژاپنی سبب کاهش واکنش‌های اکسیداسیون در گوشت شده است به طوری که با افزایش مقدار آن تا 0/75٪ ویژگی ضداکسایشی تشدید و مقدار مالون‌دی‌آلدئید تا 0/049meq/kg کاهش می‌یابد. این در حالی است که با افزایش مقدار آنتی‌بیوتیک واکنش‌های اکسیداسیون و تولید مالون‌دی‌آلدئید افزایش یافته است.




**شکل 1.** تغییرات درصد ظرفیت نگهداری آب طی مدت نگهداری تیمارهای گوشت بلدرچین

در این شکل اعداد 1، 2، 3، 4، 5 و 6 روی محور تیمارها به ترتیب مبین نمونه‌های حاوی 0/25، 0/5 و 0/75٪ آنتی‌بیوتیک و 0/25، 0/5 و 0/75٪ پروبیوتیک است.

[ Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2026-09-16 ]




**شکل 2.** تغییرات اکسایشی بر اساس تولید مالون‌دی‌آلدئید تیمارهای گوشت بلدرچین طی مدت نگهداری

در این شکل اعداد 1، 2، 3، 4، 5 و 6 روی محور تیمارها به ترتیب مبین نمونه‌های حاوی 0/25، 0/5 و 0/75٪ آنتی‌بیوتیک و 0/25، 0/5 و 0/75٪ پروبیوتیک است، همچنین حروف کوچک روی نمودار برای مقایسه میانگین بین تیمارها و حروف بزرگ برای مقایسه میانگین هر تیمار در روزهای نگهداری ($p<0/05$)

**ارزیابی رنگ:** نتایج حاصل از آزمون دانکن در جدول 5، نشان می‌دهد که تغییرات روشنایی گوشت تازه در دامنه 20/01 تا 27/75 است و فقط دو نمونه حاوی 0/25 درصد آنتی‌بیوتیک و 0/75 درصد پروبیوتیک به طور معنی‌داری از شاهد و سایرین تیره‌تر بودند. با این حال بیشترین میزان روشنایی به تیمار دارای 0/5 درصد پروبیوتیک و کمترین مقدار به نمونه حاوی 25/ درصد آنتی‌بیوتیک تعلق گرفت. میزان روشنایی بافت با افزایش سطوح استفاده از آنتی‌بیوتیک افزایش معنی‌دار داشته‌است. هم‌چنین در تیمارهای مختلف مربوط به پروبیوتیک تا سطح 0/5 درصد افزایش غیر معنی‌دار مشاهده شد و بعد از آن به طور معنی‌داری کاهش یافت. جدول 5، نشان می‌دهد که اگرچه روشنایی رنگ نمونه شاهد طی هفت روز نگهداری کاهش نشان می‌دهد ولی این تغییر معنی‌داری نبود. این در حالی است که روشنایی تیمارهای حاوی آنتی‌بیوتیک و پروبیوتیک به طور معنی‌داری کاهش یافته‌اند.

**جدول 5.** تغییرات شاخص رنگ تیمارهای گوشت بلدرچین طی مدت نگهداری

| تیمار | زردی | | | قرمزی | | | روشنایی | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | روز اول | روز سوم | روز هفتم | روز اول | روز سوم | روز هفتم | روز اول | روز سوم | روز هفتم |
| شاهد | $2/90^{Aa}$ | $2/57^{Aa}$ | $3/91^{Aa}$ | $4/61^{Aab}$ | $5/17^{Aab}$ | $3/8^{Ab}$ | $21/09^{Aa}$ | $20/06^{Adc}$ | $20/04^{Aabc}$ |
| 1 | $3/14^{Aa}$ | $3/72^{Aa}$ | $3/77^{Aa}$ | $5/42^{Aa}$ | $5/99^{Aa}$ | $5/453^{Aab}$ | $20/01^{Ab}$ | $21/87^{Abcd}$ | $21/38^{Aab}$ |
| 2 | $2/10^{Bab}$ | $2/51^{ABa}$ | $4/02^{Aa}$ | $4/50^{Aab}$ | $4/72^{Aab}$ | $5/736^{Aa}$ | $26/35^{Aa}$ | $25/64^{Aab}$ | $20/60^{Babc}$ |
| 3 | $3/35^{Ba}$ | $3/84^{ABa}$ | $4/44^{Aa}$ | $5/77^{Aa}$ | $5/29^{Aab}$ | $4/918^{Aab}$ | $27/11^{Aa}$ | $18/53^{Bd}$ | $18/78^{Bbc}$ |
| 4 | $2/15^{Aab}$ | $1/14^{Ab}$ | $2/46^{Ab}$ | $4/26^{Aab}$ | $3/87^{Ab}$ | $4/45^{Aab}$ | $25/89^{Aa}$ | $24/22^{Aabc}$ | $23/20^{Aa}$ |
| 5 | $0/80^{Bb}$ | $3/83^{Aa}$ | $4/18^{Aa}$ | $3/02^{Bb}$ | $4/83^{Aab}$ | $4/608^{Aab}$ | $27/75^{Aa}$ | $27/03^{Aa}$ | $17/18^{Bc}$ |
| 6 | $2/97^{Aa}$ | $3/13^{Aa}$ | $3/30^{Aab}$ | $5/51^{Aa}$ | $5/27^{Aab}$ | $4/805^{Aab}$ | $20/68^{Ab}$ | $21/69^{ABbcd}$ | $16/81^{Bc}$ |

* تیمار 1، 2، 3، 4، 5 و 6 به ترتیب نمونه‌های حاوی 0/25، 0/5 و 0/75٪ آنتی‌بیوتیک و 0/25، 0/5 و 0/75٪ پروبیوتیک

** حروف کوچک و بزرگ به ترتیب برای مقایسه میانگین‌ها در هر ستون و در هر ردیف ($p<0/05$)

[ Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2026-09-16 ]

بررسی جدول 2، نشان می‌دهد که میزان زردی رنگ گوشت در سطح احتمال 5% دارای تغییرات معنی‌دار است. همچنین جدول 5، مبین آن است که دامنه‌ی تغییرات این شاخص در گوشت تازه بین 0/80 تا 3/35 است. بیشترین مقدار مربوط به نمونه‌های حاوی 0/75 درصد آنتی‌بیوتیک و کمترین مقدار مربوط به تیمار دارای 0/5 درصد پروبیوتیک است. بین تیمار شاهد با سایر تیمارها بجز نمونه دارای 0/5 درصد پروبیوتیک اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد.

بررسی جدول 2، حاکی از تغییرات معنی‌دار در میزان قرمزی رنگ بافت تیمارها است. برای تشخیص چگونگی اختلاف بین تیمارها از آزمون مقایسه میانگین دانکن استفاده شد. جدول 5 نشان می‌دهد که تغییرات قرمزی گوشت تازه در دامنه 3/02 تا 5/77 بود. افزودن آنتی‌بیوتیک و پروبیوتیک موجب افزایش غیر معنی‌دار قرمزی آنها نسبت به شاهد شده است. همچنین افزایش مقدار آنتی‌بیوتیک و پروبیوتیک موجب افزایش قرمزی شده است، به طوری که قرمزی نمونه‌های دارای 0/75 درصد آنتی‌بیوتیک و پروبیوتیک بیش از شاهد و سایرین است ($P<0/05$). جدول 5، حاکی از آن است که قرمزی رنگ تمام نمونه‌ها طی هفت روز نگهداری تغییر معنی‌داری نکرده است، اگرچه قدری زیاد شده است. اما قرمزی تیمار دارای 0/5 درصد پروبیوتیک دارای افزایش معنی‌داری بوده است.

## • بحث

پژوهش‌های زیادی در رابطه با افزودن پروبیوتیک و آنتی‌بیوتیک در جیره طیور صورت گرفته است. گزارش میربابایی و همکاران (1391)، نشان داد که که اضافه نمودن پروبیوتیک و اسید فرمیک به جیره غذایی باعث ایجاد شرایط مطلوب در مجرای گوارش پرنده، کاهش تعداد میکرب‌های بیماری‌زا، بهبود شاخص‌های عملکرد و بهبود سیستم ایمنی سلولی شدند، اما مصرف همزمان پروتکسین و اسید فرمیک تاثیر سینرژیستی بر سیستم ایمنی طیور نداشت (11). پژوهش حاضر هم نشان داد که افزودن پروبیوتیک در کنترل فعالیت میکروارگانیسم‌ها در گوشت تازه نقش بسیار مؤثری داشت، همچنین شمارش کلی در نمونه‌های دارای پروبیوتیک، طی مدت نگهداری به طور نسبی کمتر از سایر تیمارها بود. این نتایج به این دلیل است که پروبیوتیک‌ها با افزایش جمعیت باکتری‌های مفید روده، فعالیت باکتری‌های مضر را کنترل می‌کنند، همچنین با آزاد کردن ویتامین‌های گروه B موجب تحریک سیستم ایمنی می‌شوند (14).

ظرفیت نگهداری آب گوشت بعد از کشتار به طول میوفیبریل، مقدار pH، تشکیل آکتومیوزین و شدت واکنش‌های اکسایشی بستگی دارد. پروبیوتیک‌ها از طرفی به دلیل کنترل واکنش‌های اکسیداسیون در گوشت سبب حفظ فضای ذخیره‌ی آب بین میوفیبریل‌ها و افزایش ظرفیت نگهداری آب می‌شوند، زیرا اکسیداسیون چربی‌ها و پروتئین‌ها و تمام عواملی که وضعیت پروتئین‌های میوفیبریلی را تغییر می‌دهد، در میزان از دست رفتن رطوبت گوشت مؤثر است. از سوی دیگر، پروبیوتیک‌ها موجب کاهش بیشتر pH گوشت نسبت به شاهد و هیدرولیز آن و کاهش ظرفیت نگهداری آب می‌شوند (15). به عبارتی در مجموع موجب تغییری در این ویژگی گوشت نمی‌شوند. اما طی نگهداری گوشت، وقوع واکنش‌های آنزیمی مؤثر در رسیدن گوشت سبب افزایش سطح و فضای بین میوفیبریل‌ها و بالا رفتن ظرفیت نگهداری آب می‌شود (16). سایر پژوهش‌ها نشان می‌دهد که افزودن روغن دارچین و سین‌بیوتیک به جیره بلدرچین ژاپنی (مهدی پور و همکاران، 2013) و پودر تخمیر شده سیر به جیره جوجه گوشتی (آئو و همکاران، 2011)، باعث افزایش ظرفیت نگهداری آب گوشت می‌شود. اما افزودن باسیلوس سوبتیلیس به جیره جوجه گوشتی ظرفیت نگهداری آب را دچار هیچ تغییری نکرد (10).

نتایج این پژوهش نشان داد که افزودن مکمل پروبیوتیک به غذای طیور احتمالا به دلیل کاهش مقدار چربی و غلظت اسیدهای چرب غیراشباع گوشت و کنترل روند اکسیداسیون به دلیل تولید بیشتر پرواکسیدان‌هایی مانند میوگلوبین و دیگر پروتئین‌های حاوی آهن، سبب کاهش مالون‌دی‌آلدئید و بهبود کیفیت نگهداری گوشت شده است. نتایج این پژوهش با مطالعه اسماعیلی (2011) که نشان داد خاصیت آنتی‌اکسیدانی زیره‌ی سیاه مربوط به ترکیبات فعال آنتی‌اکسیدانی هم چون تیموکوئینون، تیمول و کارواکرول است، منطبق است (17). همچنین تأیید شده است که استفاده از گیاه نعناع در خوراک بلدرچین ژاپنی سبب کاهش معنی‌دار میزان اکسیداسیون بافت سینه به علت

[ Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2026-09-16 ]

وجود ترکیبات آنتی‌اکسیدانی آن می‌شود (8). از سوی دیگر، افزودن روغن دارچین (3)، تیمول (18) و ال- کارنیتین (6، 4) به جیره بلدرچین ژاپنی و پودر تخمیر شده سیر به جیره جوجه گوشتی (12) باعث کاهش معنی‌دار تیوباربیتوریک اسید و بهبود ثبات در مقابل اکسیداسیون گوشت طی مدت نگهداری شده است.

افزودن آنتی‌بیوتیک و پروبیوتیک سبب افزایش قرمزی رنگ گوشت نسبت به نمونه شاهد شد. همچنین افزایش مقدار آنها رنگ قرمز را تشدید کرد، این در حالی است که قرمزی رنگ تمام نمونه‌ها طی هفت روز نگهداری با تغییر همراه نبود. این نتایج با پژوهش نئیتو و همکاران (2010)، که نشان دادند استفاده از گیاه آویشن در تغذیه‌ی گوسفند به علت حضور ترکیبات آنتی‌اکسیدانی موجب افزایش میزان رنگ قرمز در بافت آن شد، تأیید می‌شود (21). همچنین افزودن باسیلوس سوبتیلیس (10) و پودر تخمیر شده سیر (12) به جیره جوجه گوشتی باعث افزایش قرمزی رنگ گوشت سینه نسبت به شاهد شد (10). قرمزی رنگ گوشت وابسته به حضور یون $Fe^{3+}$ و کنترل اکسیداسیون آن است. از آنجایی که محصولات اکسیداسیون لیپیدها سبب افزایش اکسیداسیون اکسی‌میوگلوبین و تولید مت‌میوگلوبین می‌شود، بنابراین حضور پروبیوتیک در جیره با کنترل سرعت واکنش‌های اکسایشی، شدت تخریب رنگ قرمز را کاهش می‌دهد (21). همچنین پروبیوتیک‌ها با اکسید کردن کوئینین‌های حلقوی و ترکیب با اسیدآمینه‌های لیزین، سیستئین، متیونین و تریپتوفان، موجب افزایش پلیمریزاسیون میوگلوبین و تشدید رنگ قرمز بافت می‌شوند. از سوی دیگر، میزان روشنایی رنگ گوشت با افزایش سطوح آنتی‌بیوتیک و پروبیوتیک در مقایسه با شاهد افزایش معنی‌داری داشت، اما روشنایی تمام تیمارها طی هفت روز نگهداری کاهش یافتد. سایر پژوهش‌ها نتایج قابل تفسیری گزارش نکرده‌اند به طوری که افزودن باسیلوس سوبتیلیس (10)، پودر تخم مرغ کامل (22) و پودر تخمیر شده سیر به جیره جوجه گوشتی (12) به ترتیب سبب عدم تغییر، کاهش و افزایش روشنی گوشت شده است. با این حال به نظر می‌رسد از آنجایی که این دو مکمل باعث کاهش تولید چربی در گوشت شده‌اند، بنابر این با کاهش رنگدانه‌های محلول در چربی نظیر کاروتینوئیدها، روشنایی بافت افزایش یافته است (23). طی مدت نگهداری هم به دلیل کاهش رطوبت نمونه‌ها از مقدار درخشندگی آنها کاسته شده است.

نتایج این پژوهش مبین این است که افزودن پروبیوتیک به خوراک بلدرچین مشابه افزودن باسیلوس سوبتیلیس به جیره جوجه گوشتی باعث کاهش معنی‌دار زردی رنگ گوشت می‌شود (10). این نتیجه نیز به دلیل کاهش رنگدانه‌های کاروتینوئیدها که مسئول ایجاد رنگ زرد در مواد غذایی هستند، قابل تفسیر است. همچنین تغییرات زردی و قرمزی رنگ مواد غذایی رابطه عکسی با هم دارند به طوری که با افزایش میزان رنگ قرمز در نمونه‌ها از زردی آنها کاسته می‌شود (23). با این حال حضور آنتی‌بیوتیک در جیره تأثیری معنی‌داری بر زردی رنگ گوشت نداشت. برخی پژوهش‌ها مانند بررسی افزودن مقادیر مختلف پودر تخم مرغ کامل به جیره جوجه گوشتی که توسط لی و همکاران (2013) انجام شد، نیز حاکی از عدم تغییر شدت زردی رنگ تیمارها است (22).

بررسی نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که افزودن آنتی‌بیوتیک و پروبیوتیک موجب کاهش فعالیت میکروارگانیسم‌ها در گوشت تازه می‌شود. همچنین شمارش کلی باکتری‌ها در بلدرچین‌های تغذیه شده با خوراک حاوی آنتی‌بیوتیک و یا پروبیوتیک طی نگهداری به طور نسبی کمتر از شاهد است، به این مفهوم که پروتکسین مانند ویرجینامایسن قادر به کنترل فعالیت میکروارگانیسم‌ها طی نگهداری در یخچال است. اما این مکمل‌ها در خصوص کنترل فعالیت کلی‌فرمها نقش مؤثری نداشتند. علاوه بر این ارزیابی واکنش‌های اکسایشی گوشت نشان داد که افزودن پروبیوتیک به غذای بلدرچین به دلیل کاهش مقدار چربی و کنترل روند اکسیداسیون موجب کاهش مالون‌دی‌آلدئید و بهبود کیفیت گوشت طی مدت نگهداری شده است. در خصوص ویژگی‌های رنگ نیز مشخص شد که میزان روشنایی بافت با افزایش مقدار استفاده از آنتی‌بیوتیک و پروبیوتیک افزایش داشته‌است. با این حال روشنایی تیمارها طی مدت نگهداری به طور معنی‌داری کاهش یافته‌اند. از سوی دیگر مقدار زردی نمونه شاهد با بیشتر تیمارها اختلاف معنی‌داری نداشت. همچنین آنتی‌بیوتیک موجب افزایش

[ Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2026-09-16 ]

زردی گوشت تازه و پروبیوتیک سبب کاهش آن شده است. طی مدت نگهداری هم مقدار زردی همه تیمارها دارای افزایش غیر معنی‌دار بودند. علاوه بر این افزودن آنتی‌بیوتیک و پروبیوتیک موجب افزایش قرمزی آنها نسبت به شاهد شده است. بررسی ظرفیت نگهداری آب در نمونه‌های تغذیه شده با پروبیوتیک نشان داد که اختلاف معنی‌داری نسبت به نمونه‌ی شاهد و تیمارهای حاوی آنتی‌بیوتیک نداشت. از سوی دیگر افزایش ماندگاری گوشت موجب افزایش معنی‌دار ظرفیت نگهداری آب در تمام تیمارها شد. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که افزودن پروبیوتیک به جیره بلدرچین ژاپنی سبب کنترل فعالیت میکروارگانیسم‌ها، کاهش واکنش‌های اکسایشی، افزایش جزئی ظرفیت نگهداری آب و بهبود شاخص روشنایی و قرمزی گوشت آن می‌شود و از این نظر جایگزین خوبی برای آنتی‌بیوتیک در جیره آنها می‌باشد.

## • References


1. Asadi G, Ebrahimnejad Y, Nazeradl K, Ahmadzade A. Impact of the size of corn on the weight and some internal organs of Japanese quail. Fifth Animal Science Congress 2010; 2 (2): 57-64 [in Persian].
2. Garsia V, Catalagregori P, Herrnand Z, Megiase MD, Madrir J,. Effect of formic acid and plant extract on growth, nutrient digestibility،intestine mucosa morphology and meat yield of broilers. J. Apple. pultry. Res 2007; 16: 555-62.
3. Mehdipour Z Afsharmanesh M, Sami M,. Effects of dietary symbiotic and cinnamon (Cinnamomum verum) supplementation on growth performance and meat quality in Japanese quail. Lives Sci. 2013; 154:152–57.
4. Sarica S, Corduk M, Ensory U, Basmacioglu H, Karatas U,. Effects of dietary supplementation of L-carnitine on performance, carcass and meat characteristics of quails. S. Afr. J. Anim. Sci.2007, 37: 189-201.
5. Mirbabaie N, Mohamadi M, Rostaei M, Effect of probiotic protexin and formic acid on broiler performance. Anim Prod Res. 2012, 3: 9-16 [in Persian].
6. Parizadian KB, Jafary AY, Shams SM, Sardarzade A, Investigation of Carcass characteristics, meat quality and blood parameters of male Japanese quail fed dietary supplements of L - carnitine. J Anim Sci. 2013, 99:16-25 [in Persian].
7. Kademipur N, Nasehi B, Tahmozi DS, Tahanejad M, Study of physicochemical properties, sensory and microbial Japanese quail meat fed different levels of dried oregano, thyme, cumin, ginger and oil. Master's thesis, University of Agriculture and Natural Resources Ramin, 1393 [in Persian].
8. Aminzade B, Karami B, Lotfi E,. Meat quality characteristics in Japanese quails fed with Mentha piperita plant. Anim Biol & Anim Husbandry. 2012; 4: 20-25.
9. Slavomire M, Rudolf C, Peter,. Antioxidative effect of rosemary supplemented to broilers on oxidative stability of pultry meat. Solve vet. 2008; 45: 61-66.
10. Zhang ZF, Zhou TX, Ao X, Kim IH,. Effects of b-glucan and Bacillus subtilis on growth performance, blood profiles, relative organ weight and meat quality in broilers fed maize–soybean meal based diets. Livest Sci. 2012; 15 419–24.
11. Mirbabaie N, Mohamadi M, Rostaei M, Effect of probiotic protexin and formic acid on Safety Systems. Iranian J. Anim Sci. 2012, 4: 449-456 [in Persian].
12. Ao X, Yoo JS, Zhou TX, Wang JP, Meng QW, Yan L, Cho JH, Kim IH,. Effects of fermented garlic powder supplementation on growth performance, blood profiles and breast meat quality in broilers. Livest Sci.2011; 141: 85–89.
13. Boutoh PE, Harise WR, Shortose WR,. Effect of Ultiamit pH on upon the water holding capacity and tenderness of mution. Food Sci. 1971; 36:. 435-39.
14. Rahimi M, Dastar B, Mohseni S, Zamiri M, Evaluation of broiler performance in terms of food restriction and without probiotic supplements. Anim Sci Res in Iran. 2012, 2:91-99 [in Persian].
15. Wood JD, Enser M,. Factors influencing fatty acids in meat and the role of antioxidants in improving meat quality. Bri. J. Nutri. 1977; 78: S49-S60.
16. Huff-Lonergan E, Lonergan SM,. Mechanisms of water-holding capacity of meat: The role of postmortem biochemical and structural changes. J. Meat Sci. 2005; 71:194-204.
17. Ismail ZSH,. Effect of Dietary black cumin growth seed or its extract on performance and total coliform bacteria count on broiler chicken. Egypt. Poult. Sci. 2011; 31:139-148.
18. Labaque MC, Kembro JM, Luna A, Marin RH,. Effects of thymol feed supplementation on female Japanese quail (Coturnix coturnix) behavioral fear response. Anim Feed Sci and Technol. 2013; 183 : 67– 72.
19. Rhee KS, Ziprin YA. Lipid oxidation in retail beef, pork and chicken muscles as affected by concentration of heme pigments and non heme iron and liposomal


[ Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2026-09-16 ]

enzymic peroxidation activity. J. Food. Biochem.1987; 11: 1-15.

20. Senobar KH, Kalati M, Shams M, Dastar B, Saeed ZD, Effect of different levels of organic selenium and vitamin E on performance and meat quality in Japanese quail. Res J. Anim Sci. 2012,4 (1): 8-16 [in Persian]

21. Nieto G, Daz P, Bañ S, Garrido M,. Effect on lamb meat quality of including thyme (Thymus zygis ssp. Gracilis) leaves in ewes' diet. Meat Sci. 2010; 85: 82–88.

22. Lei Y, Kim IH,. Effect of whole egg powder on grow the performance, blood cell counts, nutrient digestibility, relative organ weights, and meat quality in broiler chickens. Livest Sci. 2013; 158:124–28.

23. Marconi E, Graziano M, Cubadda R,. Composition and Utilization of Barley Pearling By-Products for Making Functional Pastas Rich in Dietary Fiber and beta-Glucans. Cereal Chem. 2000; 77(2): 133-139.

[ Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2026-09-16 ]

# Effect of Diet Containing Probiotic on the Properties of Japanese Quail Meat during the Storage Time

*Nasehi B[1*], Chaji M[2], Ghodsi M[3], Puranian M[4]*

1. **Corresponding author: Assistant prof, Dept. of Food Science & Technology, Agriculture and Natural Resource Ramin University, khozestan, Iran, E-mail: b_nasehi@yahoo.com*
2. *Associate prof, Dept. of Animal Science, Agriculture and Natural Resource Ramin University, khozestan, Iran*
3. *Head of Laboratory, Dept. of Food Science & Technology, Agriculture and Natural Resource Ramin University, khozestan, Iran*
4. *Master Student, Dept. of Animal Science, Agriculture and Natural Resource Ramin University, khozestan, Iran*

**Received 11 Mar, 2014** **Accepted 1 Aug, 2014**

**Background and Objectives:** Antibiotics remaining in poultry products cause serious diseases such as cancer, allergy, secondary infections, metabolic disorders and increased antibiotic resistance in the microorganisms to the consumers. In this study, the use of probiotics (as an alternative to antibiotics) in Japanese quail feed and its effects on the properties of meat were investigated.

**Materials and Methods:** The effect of adding a probiotic powder at three levels (0.25, 0.5 and 0.75%) of the diet on the microbial characteristics, quality and shelf-life of Japanese quail meat was studied, and compared with the control sample and the poultries that fed with diet containing 0.25, 0.5 and 0.75% antibiotics.

**Results:** Addition of probiotic resulted in decreasing of the total count of bacteria in the fresh meat, but the amounts of coliforms were not significantly different between the treatments in the first day. Although the total counts and coliforms increased during the storage time, only the seventh day showed significant differences with the other days. On the other hand, Protexin did not cause significant changes in the meat's water-holding capacity. The evaluation of oxidation in the fresh meat showed that the probiotic supplementation resulted in decreasing of malondialdehyde, and improving of meat quality during the storage time. In addition, assessment of color characteristics indicated that addition of probiotics caused to reduce yellowness, and increase redness and brightness of the fresh meat. During the storage, the redness of meat was maintained, brightness was reduced, and yellowish was increased.

**Conclusion:** Since the adding of probiotic in the diet caused to control the activity of microorganisms, reduced oxidation reactions, increased water holding capacity and improved meat color index, it is a good alternative for antibiotics in the feed of Japanese quail.

**Keywords**: Water-holding capacity, Thiobarbituric acid, Virginiamycin, Poultry

[ Downloaded from nsft.sbmu.ac.ir on 2026-09-16 ]