دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی ساری
پژوهشهای تولیدات دامی

"مقاله پژوهشی"

اثر توازن الکترولیتی جیره و پروبیوتیک بر عملکرد و خصوصیات لاشه‌ی بلدرچین‌های ژاپنی در شرایط تنش حرارتی

محمدرضا مفیدی[۱]، مصطفی یوسف الهی[۲]، هوشنگ لطف الهیان[۳]، فرزاد باقرزاده کاسمانی[۴] و محمدرضا دهقانی[۴]

۱- دانشجوی دکتری گروه علوم دامی دانشکده کشاورزی زابل
۲- دانشیار گروه علوم دامی دانشکده کشاورزی زابل، (نویسنده مسوول: m_yousefelahi@uoz.ac.ir)
۳- دانشیار پژوهشی، موسسه تحقیقات علوم دامی کشور
۴- دانشیار، گروه علوم دامی دانشکده کشاورزی زابل

تاریخ دریافت: ۹۹/۰۱/۲۵ تاریخ پذیرش: ۹۹/۰۶/۳۱
صفحه: ۲۰ تا ۳۰

چکیده

مطالعه حاضر به‌منظور بررسی اثرات توازن الکترولیتی جیره و پروبیوتیک بر عملکرد و خصوصیات لاشه بلدرچین‌های ژاپنی در شرایط تنش حرارتی اجرا شد. تعداد ٦٧٢ قطعه بلدرچین ۲۰روزه در قالب آزمایش فاکتوریل سه عامله در چهار تکرار و در هر تکرار ١٤ پرنده در سنین ۲۰ تا ۳۷ و ۲۰ تا ٤١ مورد بررسی قرار گرفتند. عوامل شامل سه سطح توازن الکترولیتی جیره (DEB)، (۱۷۰، ۲۲۰ و۲۷۰ میلی اکی‌والان بر کیلوگرم)، دو سطح پروبیوتیک پروتکسین (۰ و۱۰۰گرم در تن) و دو سطح دمایی (دمای معمول پرورش و دمای ٣٤ درجه سانتیگراد) بودند. در ارزیابی صفات مرتبط با لاشه، جنسیت نیز مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد، پرندگان تغذیه‌شده با پروبیوتیک در سن ۲۰ تا ۳۷روزگی بیشترین مصرف خوراک را داشتند، در حالی که در همین دوره‌ی زمانی بهترین ضریب تبدیل خوراک بدون استفاده از پروبیوتیک به‌دست آمد (p<۰/۰۵). در دوره‌های پرورش۲۰ تا ۳۷ و ۲۰ تا ٤١روزگی در شرایط تنش حرارتی، بهترین ضریب تبدیل خوراک و افزایش وزن مربوط به DEB ۲۷۰ میلی‌اکی‌والان بر کیلوگرم و تیمار فاقد پروبیوتیک بود. در شرایط متعارف دمایی بهترین ضریب تبدیل و افزایش وزن در هر دوره‌ی زمانی مربوط به جیره‌ی بدون پروبیوتیک و DEB ۱۷۰ میلی‌اکی‌والان بر کیلوگرم بود (p>۰/۰۵). استفاده از پروبیوتیک اثر معنی‌داری بر وزن نسبی لاشه و وزن نسبی قلب داشت (p<۰/۰۵). همچنین، در درون هر جنس بیشترین وزن و درصد لاشه به تیمارهای پروبیوتیک تعلق داشت (p<۰/۰۵). در اثر متقابل پروبیوتیک، دما و جنس، صفات مربوط اندام‌های داخلی لاشه، جنس نر بطور معنی‌داری وزن نسبی بالاتری داشت. در مجموع استفاده از سطح ۱۷۰ میلی‌اکی‌والان بر کیلوگرم برای توازن الکترولیتی در شرایط معمول دمایی توصیه می‌شود. از پروبیوتیک می‌توان برای حصول به بهترین راندمان لاشه استفاده نمود.

واژه‌های کلیدی: بلدرچین ژاپنی، پروبیوتیک، تنش حرارتی، تعادل آنیون-کاتیون، عملکرد

مقدمه

اثرات محیطی از عوامل مهم و موثر در تولیدات طیور در مناطق گرمسیر است (۲۲). دمای بالای محیط یکی از علل اصلی تنش حرارتی می‌باشدکه اثر منفی روی تولید خصوصاً در ارتباط با تشعشع، رطوبت نسبی و سرعت جریان هوا دارد (۴). درجه حرارت بالا در محیط و کل حرارت دریافتی بالاتر از آستانه بحرانی، منجر به کاهش مصرف خوراک، کاهش وزن و افت بازده تبدیل غذایی شده و اثر منفی در بالانس انرژی بدن دارد (۸،۲۳). دما با ایجاد عدم تعادل الکترولیتی، سبب ایجاد تنش اکسیداتیو شده و در ضمن تعادل آنتی‌اکسیدانی را نیز مختل می‌کند. این عدم تعادل آنتی‌اکسیدانی می‌تواند باعث آسیب سلولی و بافتی و غشای لوله گوارشی گردد (۱۹). تعادل الکترولیتی مطلوب در طیور با توجه به گونه، نوع تولید، سن، شدت و طول مدت گرما متغیر است، لذا تعیین سطح مناسب الکترولیت‌ها و درنتیجه تعادل مناسب آنیون-کاتیون جیره در دوره رشد می‌تواند برای دستیابی به عملکرد بهینه پرنده، کمک شایانی نماید (۲۶). آزمایش‌های انجام شده بر روی مرغ گوشتی، مرغان صنعتی تخمگذار و مرغ مادر تفاوت در توازن الکترولیتی بین آنها و نیز دماهای مختلف محیطی را نشان داده است (۶). از راه‌های کاهش اثر تنش حرارتی و افزایش راندمان تولید در شرایط گرم می‌توان به افزایش سطح الکترولیت‌های جیره اشاره نمود (۱۹). در یک بررسی، اثرمعنی‌دار توازن الکترولیتی خوراک بر خصوصیات مربوط به لاشه به غیر از وزن نسبی سنگدان نشان داده شده است، همچنین، در بررسی رابطه متقابل توازن الکترولیتی آب و افزایش دما، افزایش وزن روزانه و وزن کبد تحت تاثیر قرار گرفت (۴). پروبیوتیک‌ها با تولید مواد ضدباکتریایی و ایجاد شرایط مطلوب در دستگاه گوارش پرنده (تولید آنزیم، کاهش pH، کاهش پتانسیل احیا، رقابت در چسبیدن گیرنده‌ها در روده، رقابت برای مواد غذایی و تحریک ایمنی پروبیوتیک‌ها) هزینه‌های تولید را کاهش داده و سبب افزایش سلامت حیوان شده (۲) و با کنترل میکروارگانیسم‌های روده می‌توانند جایگزین مناسبی برای آنتی‌بیوتیک‌هاباشند (۱۴). پروبیوتیک‌ها به‌صورت پیش‌مخلوط یا مصرف در آب می‌تواند سبب بهبود عملکرد جوجه‌های‌گوشتی شوند (۲۷،۱۸،۱۰)، هر چند مصرف پروبیوتیک در جوجه‌های گوشتی و بلدرچین نتیجه‌ای در سودآوری ندارد (۲۶،۱۰،۵،۱)، ولی می‌تواند سبب بهبود وزن زنده، مصرف خوراک و ضریب تبدیل خوراک گردد (۱۷). در یک بررسی استفاده از مکمل پروبیوتیک، سبب افزایش وزن ماهیچه، پروتئین بیشتر و چربی کمتر در ماهیچه تا سن ۸ هفتگی در بلدرچین ژاپنی شد (۹). با توجه به این که در اکثر مطالعات، اثر پروبیوتیک و الکترولیت در جیره‌ی غذایی

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-11-05]
[DOR: 20.1001.1.22518622.1399.11.30.12.4]
[DOI: 10.52547/rap.11.30.20]

به‌صورت جداگانه مورد بررسی قرار گرفته است، دراین مطالعه امکان استفاده‌ی همزمان پروبیوتیک و سطوح مختلف توازن الکترولیتی جیره و تاثیر متقابل احتمالی این دو در پرورش بلدرچین ژاپنی تحت شرایط تنش حرارتی، بر عملکرد، صفات لاشه در هر دو جنس مورد بررسی قرار گرفت.

مواد و روش‌ها

تعداد ۶۷۲ قطعه بلدرچین یک‌روزه در دو گروه ۳۳۶ قطعه‌ای شامل، تغذیه‌شده با پروبیوتیک در سطح ۰/۰۱ درصد به‌منظور جایگزینی باکتری در دستگاه گوارش و یک گروه بدون تغذیه‌ی پروبیوتیک بر اساس فرمول غذایی پیشنهادی NRC (۱۵)، با ۲۹۰۰ کیلوکالری بر کیلوگرم انرژی متابولیسمی و ۲۴ درصد پروتئین خام پرورش یافتند (جدول ۱) و در سن ۲۰روزگی با متوسط وزن ۰/۱±۸۴/۸۸ گرم به سالن رکوردبرداری منتقل شدند. از سن ۲۰روزگی دو سالن جهت اجرای دو سطح دمایی شامل تنش حرارتی به‌مدت ۶ ساعت در شبانه روز از ساعت ۱۱ تا ۱۷ و از سن ۲۰ تا ۴۱روزگی و سطح معمول اعمال شد. سه سطح توازن الکترولیتی جیره (DEB)[1] شامل ۱۷۰، ۲۲۰ و ۲۷۰ میلی‌اکی‌والان بر کیلوگرم و دو سطح پروبیوتیک صفر و ۱۰۰ گرم در تن خوراک در نظر گرفته شد. این طرح در چهار تکرار و هر تکرار شامل ۱۴ قطعه بلدرچین اجرا شد. جیره‌ها برای سدیم، پتاسیم و کلر (الکترولیت‌های خوراک) بر اساس فرمول مونجین $[(Na^{+}+K^{+})-Cl^{-}]$ به‌صورت: $[\%Na^{+}\times۱۰۴/۲۳)+(\%K^{+}\times۱۰۴/۳۹)-(\%Cl^{-}\times۱۰۴/۳۵)]$ با استفاده از کلرید آمونیوم با نرم‌افزار UFFDA متوازن شد (جدول ۱).

صفات مورد بررسی شامل وزن انفرادی جوجه‌ها در شروع آزمایش، افزایش وزن به‌صورت روز مرغ، خوراک مصرفی، و محاسبه ضریب تبدیل خوراک به‌صورت تقسیم مصرف خوراک به افزایش وزن روزانه بود. به غیر از اندازه‌گیری‌های هفتگی درسن ۳۷روزگی نیز این اندازه‌گیری‌ها انجام شد تا الگویی بهتری از ضریب تبدیل خوراک در سنین نزدیک به کشتار (با توجه به رشد اندام‌های تولیدمثلی و تاثیر بر راندمان لاشه) به‌دست آید (مدل آماری ۱). در پایان آزمایش از هر تکرار ۲ پرنده (یک قطعه نر و یک قطعه ماده) انتخاب و عملیات تجزیه لاشه بر روی آنها اجرا شد (۴). از آزمایش فاکتوریل سه‌عامله برای تجزیه و تحلیل آماری استفاده گردید. به‌طوری که برای ارزیابی تاثیر عوامل آزمایش روی صفات عملکردی شامل مصرف خوراک، افزایش وزن بدن و ضریب تبدیل خوراک از مدل آماری ۱ استفاده شد. سپس به‌منظور ارزیابی صفات مرتبط با لاشه، وزن نسبی لاشه‌ی آماده طبخ و اندام‌های داخلی شامل: قلب، کبد، طحال، سنگدان و روده، به‌صورت درصدی از وزن زنده، محاسبه و از مدل آماری ۲ استفاده گردید. همچنین، برای مقایسه میانگین عوامل و اثرات متقابل از آزمون چند دامنه‌ای دانکن استفاده شد. از رویه GLM نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۲ برای آنالیز داده‌ها استفاده گردید.

جدول ۱- ترکیب آزمایشی جیره‌های مورد استفاده برای دوره‌های آغازین (۲۰-۰روزگی) و رشد (۴۱- ۲۱روزگی)

Table 1. Experimental composition of diets used for, starter (0-20 days) and grower (21-41 days) periods

	۲۰-۰ روزگی		۴۱-۲۱ روزگی	
DEB (میلی‌اکی والان برکیلوگرم)	–	۱۷۰	۲۲۰	۲۷۰
ترکیبات جیره				
دانه ذرت	۵۵	۴۷/۴۹	۴۷/۴۹	۴۷/۴۹
کنجاله سویا	۴۰	۴۵/۱۳	۴۵/۱۳	۴۵/۱۳
گلوتن ذرت	۰	۰/۹	۰/۹	۰/۹
روغن (سویا)	۱	۲/۹۳	۲/۹۳	۲/۹۳
د-ال متیونین	۰/۱۶	۰/۰۷	۰/۰۷	۰/۰۷
ال-لایزین	۰/۱۴	۰	۰	۰
ترئونین	۰/۱۹	۰	۰	۰
دی کلسیم فسفات	۱/۴	۰/۷۵	۰/۷۵	۰/۷۵
کربنات کلسیم	۱/۲	۱/۳۱	۱/۳۱	۱/۳۱
نمک طعام	۰/۳۰	۰/۳۱	۰/۳۱	۰/۳۱
مکمل ویتامینه[1]	۰/۳۰	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
مکمل مواد معدنی[2]	۰/۳۰	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
کلرید امونیوم[3]	۰	۰/۵۳	۰/۲۷	۰
ماسه (inert)	۰	۰/۰۷	۰/۳۳	۰/۶
پروبیوتیک (پروتکسین)	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱
جمع	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰
ترکیبات شیمیایی (محاسبه‌شده)				
انرژی قابل متابولیسم (kcal/kg)	۲۹۰۰	۲۹۰۰	۲۹۰۰	۲۹۰۰
پروتئین خام (٪)	۲۴	۲۴	۲۴	۲۴
دی ال-متیونین (٪)	۰/۵	۰/۵	۰/۵	۰/۵
ال- لایزین (٪)	۱/۳	۱/۳	۱/۳	۱/۳
کلسیم (٪)	۰/۸	۰/۸	۰/۸	۰/۸
فسفر (دسترس) (٪)	۰/۳	۰/۳	۰/۳	۰/۳
سدیم (٪)	۰/۱۵	۰/۱۴	۰/۱۴	۰/۱۴
کلر (٪)	۰/۱۴	۱/۰۳	۰/۹۴	۰/۷۳
پتاسیم (٪)	۰/۴	۱/۶۲	۱/۶۲	۱/۶۲

۱- هر کیلوگرم مکمل ویتامینه حاوی ۱۱۰۰۰ واحدبین المللی ویتامین A، ۵۰۰۰ واحد ویتامین بین‌المللی D3، ۴۰ واحد ویتامین E، ۴ میلی‌گرم ویتامین K، ۵ میلی‌گرم ویتامین B2، ۴ میلی‌گرم ویتامین B6، ۰/۰۱۱ میلی‌گرم ویتامین B12، ۵۰ میلی‌گرم ویتامین اسید نیکوتنینک، ۰/۰۱ میلی‌گرم ویتامین بیوتین، ۳ میلی‌گرم ویتامین تیامین بود.

۲- هر کیلوگرم مکمل معدنی حاوی ۸۰ میلی‌گرم روی، ۱۰۰ میلی‌گرم منیزیم، ۸۰ میلی‌گرم آهن و ۱۰ میلی‌گرم سلینیوم بود.

۳- مقادیر توازن الکترولیتی با افزودن کلرید آمونیوم (NH_4Cl) به جیره پایه تنظیم شد. تغذیه پرندگان در مدت اجرای پروژه به‌صورت آزاد انجام شد.

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-11-05]
[DOR: 20.1001.1.22518622.1399.11.30.12.4]
[DOI: 10.52547/rap.11.30.20]

مدل آماری ۱: معادله مدل آماری ارزیابی صفات مرتبط با عملکرد به‌ترتیب زیر است:

$Y_{ijk}= \mu+T_i+P_j+E_k +TPE_{ijk}+e_{ijk}$

Y_{ijkm}: صفات مرتبط با عملکرد شامل: مصرف خوراک، افزایش وزن بدن و ضریب تبدیل خوراک

μ: اثر میانگین

T_i: اثر دما

P_j: اثر پروبیوتیک

E_k: اثر توازن الکترولیتی

TPE_{ijk}: اثر متقابل دما، پروبیوتیک و توازن الکترولیتی

e_{ijk}: اثر باقیمانده مدل

مدل آماری ۲): معادله مدل آماری ارزیابی صفات مرتبط با لاشه به‌ترتیب زیر است:

$Y_{ijkl}= \mu+T_i+P_j+S_k+E_l+TPS_{ijkl}+e_{ijkl}$

Y_{ijkl}: صفات مرتبط با لاشه شامل: وزن نسبی لاشه و اندام‌های داخلی مثل قلب، کبد، طحال، سنگدان و روده

μ: اثر میانگین

T_i: اثر دما

P_j: اثر پروبیوتیک

S_k: اثر جنس

E_l: اثر توازن الکترولیتی

TPS_{ijkl}: اثر متقابل دما، پروبیوتیک و جنس

e_{ijkl}: اثر باقیمانده مدل

نتایج و بحث

اثر استفاده از توازن الکترولیتی و پروبیوتیک بر مصرف خوراک در شرایط تنش حرارتی و بدون تنش حرارتی در سنین ۲۰ تا ۳۷روزگی و ۲۰ تا ۴۱روزگی بر عملکرد بلدرچین‌های ژاپنی در جدول ۲ آمده است. نتایج نشان داد که افزایش سطح توازن الکترولیتی جیره، تاثیری بر مصرف خوراک در سن ۲۰ تا ۳۷ و ۲۰ تا ۴۱روزگی نداشت. هر چند صرفنظر از دمای پرورش افزایش مصرف خوراک می‌تواند به‌دلیل افزایش سطح نسبی سدیم به کلر در جیره باشد. این نتایج با گزارش بورگز و همکاران مشابهت دارد (۷). استفاده از سطوح مختلف توازن الکترولیتی جیره اثر معنی‌داری را در افزایش وزن در سنین مختلف نشان نداد. نتایج در رابطه با ضریب تبدیل خوراک علیرغم معنی‌دارنشدن در دو سن مورد بررسی، حاکی از این است که در صورتیکه فقط سه روز بلدرچین بیشتر نگه‌داری شود (از سن ۳۷ تا ۴۱روزگی) حدود ۰/۸ بر ضریب تبدیل افزوده می شود که این موضوع از نظر اقتصادی در تولید صنعتی بلدرچین گوشتی می‌تواند بسیار تاثیرگذار باشد. به‌نظر می‌رسد علت حصول به چنین نتیجه‌ای را می‌توان در افت راندمان غذایی به واسطه‌ی رشد اندام‌های تولیدمثلی در این فاصله‌ی زمانی دانست (۲۰). استفاده از پروبیوتیک در جیره اثر معنی‌داری بر مصرف خوراک از سن ۲۰ تا ۳۷روزگی داشت که این نتیجه با نتایج سیفی و همکاران مشابهت داشت (۲۱) ($p<۰/۰۱$). اما به واسطه‌ی عدم تاثیر معنی‌دار در افزایش وزن پرنده در این دوره‌ی زمانی، سبب بدترشدن ضریب تبدیل خوراک شد ($p<۰/۰۱$). لذا به‌نظر می‌رسد که استفاده از پروبیوتیک طی دوره پرورش ۳۷روزه بلدرچین‌های ژاپنی مطلوب نیست. استفاده از پروبیوتیک اثر معنی‌داری بر مصرف خوراک، افزایش وزن و ضریب تبدیل خوراک از سن ۲۰ تا ۴۱روزگی نداشت، که با نتیجه وحدت‌پور در استفاده از پروبیوتیک پروتکسین مشابهت داشت (۲۴). دمای بالای محیط سبب کاهش مصرف خوراک و افزایش وزن می‌شود (۲۳). پرندگان در تلاش برای کاهش حرارت تولیدشده در هضم و متابولیسم مواد مغذی، مصرف خوراک را کاهش می‌دهند (۱۲). در این بررسی نیز بلدرچین‌هایی که تحت ۶ ساعت تنش حرارتی از سن ۲۰ تا ۳۷ و ۲۰ تا ۴۱روزگی بودند، خوراک مصرفی و سرعت رشد کمتری داشتند ($p<۰/۰۱$)، که با گزارشات دیگری همخوانی داشت (۴،۱۷). در این مطالعه ضریب تبدیل خوراک تحت تاثیر تنش حرارتی قرار نگرفت. با وجود معنی‌دارنشدن، ضریب تبدیل خوراک در شرایط تنش حرارتی در دوره‌ی ۲۰ تا ۳۷روزه (۲/۹۰) کمتر از شرایط معمول پرورش (۲/۹۳) بود که با نتایج مطالعه‌ای دیگر مشابهت داشت (۴). به‌نظر می‌رسد حرارت بیشتر در سن کمتر (هفته اول آغاز پروژه)، به‌دلیل تامین انرژی مورد نیاز جهت تنظیم حرارتی بدن سبب بهبود ضریب تبدیل خوراک شده است.

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-11-05]
[DOR: 20.1001.1.22518622.1399.11.30.12.4]
[DOI: 10.52547/rap.11.30.20]

جدول ۲- اثر توازن الکترولیتی جیره، پروبیوتیک و دمای محیط بر روی مصرف خوراک، افزایش وزن و ضریب تبدیل بلدرچین‌های ژاپنی طی۲۰ تا ۳۷ و۲۰ تا ۴۱ روزگی

Table 2. Effect of dietary electrolyte balance, probiotic and ambient temperature on feed intake, weight gain and feed conversion ratio of Japanese quails during 20 to 37 and 20 to 41 days

سن (روز)	مصرف خوراک (گرم) *		افزایش وزن (گرم)		ضریب تبدیل خوراک (گرم/گرم)	
	۲۰-۳۷	۲۰-۴۱	۲۰-۳۷	۲۰-۴۱	۲۰-۳۷	۲۰-۴۱
			توازن الکترولیتی جیره			
۱۷۰	۳۵۶/۵±۱۱/۰۶	۵۵۶/۷±۲۸/۱۰	۱۲۱/۴۶±۵/۷۳	۱۴۰/۱۱±۶/۶۲	۲/۹۳±۰/۱۱	۳/۷۰±۰/۱۹
۲۲۰	۳۵۴/۵±۱۴/۸۲	۵۵۷/۶±۱۴/۴۹	۱۲۱/۳۰±۴/۵۶	۱۳۹/۲۵±۵/۵۷	۲/۹۲±۰/۰۶	۳/۷۴±۰/۱۲
۲۷۰	۳۵۳/۲±۱۰/۹۱	۵۵۸/۲±۱۷/۲۷	۱۲۱/۳۸±۴/۸۰	۱۳۹/۸۲±۷/۰۲	۲/۹۱±۰/۰۸	۳/۷۳±۰/۱۶
SEM	۲/۴۳	۴/۵۵	۱/۱۵	۱/۲۸	۰/۰۲	۰/۰۴
			پروبیوتیک (گرم بر کیلوگرم)			
۰	۳۵۱/۸ ±۱۲/۲۹[b]	۵۵۶/۶±۲۶/۰۵	۱۲۱/۴۱±۵/۳۰	۱۳۹/۷۰±۷/۵۱	۲/۸۹±۰/۰۷[b]	۳/۷۱±۰/۲۰
۰/۱	۳۵۷/۷±۱۱/۶۵[a]	۵۵۸/۴±۱۲/۹۱	۱۲۱/۳۵±۴/۶۸	۱۳۹/۷۰±۴/۹۸	۲/۹۴±۰/۰۹[a]	۳/۷۳±۰/۱۰
SEM	۱/۹۸	۳/۷۱	۰/۹۴	۱/۱۲	۰/۰۲	۰/۳
			دما (درجه سانتی‌گراد)			
۲۵-۲۷	۳۶۲/۵±۱۰/۲۴[a]	۵۶۸/۷±۱۸/۵[a]	۱۲۳/۱۸±۴/۶۲[a]	۱۴۲/۳۲±۵/۹۳[a]	۲/۹۴±۰/۰۹	۳/۷۱±۰/۱۶
۳۴	۳۴۷/۰±۸/۶۹[b]	۵۵۶/۲±۱۵/۴۹[b]	۱۱۹/۵۸±۴/۶۱[b]	۱۳۷/۱۳±۵/۶۶[b]	۲/۹۰±۰/۰۸	۳/۷۳±۰/۱۷
SEM	۱/۹۸	۳/۷۱	۰/۹۴	۱/۱۳	۰/۰۲	۰/۰۳

میانگین هر ستون با حروف غیر مشترک دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشد (p<۰/۰۵).

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-11-05]
[DOR: 20.1001.1.22518622.1399.11.30.12.4]
[DOI: 10.52547/rap.11.30.20]

اثر متقابل تیمارهای توازن الکترولیتی، پروبیوتیک و دما بر مصرف خوراک، افزایش وزن و ضریب تبدیل در سن ۲۰ تا ۳۷ روزگی و ۲۰ تا ۴۱ روزگی، در جدول ۳ آمده است. همانگونه که انتظار می‌رفت تنش حرارتی سبب کاهش مصرف خوراک در بین پرندگان در هر دو دوره‌ی زمانی پرورش گردید، اما بین تیمارهای مختلف در شرایط تنش اختلاف معنی‌داری دیده نشد. مصرف خوراک در جیره‌ی حاوی توازن الکترولیتی ۲۲۰ میلی‌اکی‌والان بر کیلوگرم و بدون پروبیوتیک در شرایط تنش حرارتی، با جیره‌های با سطح ۲۲۰، ۱۷۰ و۲۷۰ میلی‌اکی‌والان بر کیلوگرم در دمای معمولی کاهش محسوسی داشت ($p<۰/۰۵$). همچنین، در شرایط معمول دمایی تفاوت معنی‌داری بین تیمارهای حاوی و یا فاقد پروبیوتیک مشاهده نشد. این نکته قابل توجه است که در تمام تیمارهای دمایی و توازن الکترولیتی جیره، مصرف خوراک در جیره‌های حاوی پروبیوتیک از جیره‌های فاقد آن بیشتر بود، یافته‌های قبلی نشان داده‌اند که سطوح بالای تعادل الکترولیتی، تأثیر معنی‌داری بر عملکرد جوجه‌های گوشتی و وزن نهایی در دوران رشد دارد (۱۶). اثر متقابل بین تیمارهای مختلف در دو بازه‌ی زمانی پرورش مرتبط با افزایش وزن، اختلاف معنی‌داری بین تیمارهای درون هر گروه دمایی مشاهده نشد. اختلاف معنی‌دار بین دو تیمار ۱۷۰ و۲۲۰ بدون پروبیوتیک و تیمار ۲۷۰ حاوی پروبیوتیک در شرایط تنش، با تیمار ۲۲۰ و بدون استفاده پروبیوتیک در دمای معمول پرورش وجود داشت ($p<۰/۰۵$)، که نشان‌دهنده‌ی اثر منفی تنش بر افزایش وزن است. کمترین افزایش وزن در دوره‌ی ۳۷روزه‌ی پرورش در شرایط تنش دمایی (۱۱۷/۰۸گرم) و بیشترین آن در شرایط معمول دما (۱۲۶/۹۱گرم) بود ($p<۰/۰۵$). کمترین ضریب تبدیل خوراک درشرایط تنش حرارتی در بازه زمانی ۲۰ تا ۳۷روزه، در جیره با توازن۲۷۰ و بدون استفاده از پروبیوتیک به‌دست آمد (۲/۸۲)، که اختلاف معنی‌داری با اکثر سطوح مربوط به پروبیوتیک و توازن الکترولیتی در دمای متعارف داشت ($p<۰/۰۵$). بالاترین ضریب تبدیل مربوط به شرایط معمول دمایی با استفاده از پروبیوتیک و توازن ۱۷۰ میلی‌اکی‌والان بر کیلوگرم بود ($p<۰/۰۵$). این نتایج با تحقیقی دیگر همخوانی دارد (۴). بررسی ضریب تبدیل خوراک در پرورش ۴۱روزه اختلاف معنی‌داری بین تیمارها نشان نداد، اما بهترین ضریب تبدیل خوراک و بالاترین وزن در شرایط تنش حرارتی، بدون استفاده از پروبیوتیک و با توازن الکترولیتی ۲۷۰ میلی‌اکی‌والان بر کیلوگرم را برای هر دو بازه‌ی زمانی پرورش را می‌توان داشت، که با نتایج سایرین مشابهت دارد (۱۶). در شرایط بدون تنش حرارتی بهترین ضریب تبدیل خوراک و افزایش وزن در تیمارهای بدون پروبیوتیک و با توازن الکترولیتی ۱۷۰ میلی‌اکی‌والان بر کیلوگرم در هر دو دوره‌ی زمانی پرورش به‌دست آمد. تاثیر استفاده از تیمارهای مختلف توازن الکترولیتی و پروبیوتیک در در شرایط تنش حرارتی و بدون تنش و جنس و اثر متقابل دما، جنس و پروبیوتیک بر صفات مرتبط با لاشه در جدول‌های ۴ و ۵ آمده است. بررسی اثرات اصلی توازن الکترولیتی و دما بر روی صفات مرتبط با لاشه معنی‌دار نشد ($p>۰/۰۵$)، اما در بین جنس نر و ماده، صفات مربوط به وزن زنده، وزن لاشه، درصد لاشه، نسبت قلب و نسبت کبد تفاوت مشاهده شد ($p<۰/۰۵$). بالاترین وزن زنده در رابطه با تیمار DEB مربوط به ۱۷۰ میلی‌اکی‌والان برکیلوگرم بود (۲۲۶/۲۵ گرم) که نسبت به دو تیمار دیگر۲۲۰ و۲۷۰ میلی‌اکی‌والان برکیلوگرم (۲۲۰/۹۷ و ۲۱۵/۲۸ گرم) بیشتر بود. همچنین، وزن نسبی لاشه در تیمارهای حاوی پروبیوتیک به‌طور معنی‌داری از تیمارهای بدون پروبیوتیک بیشتر بود که با نتایج ارسلان و همکاران متفاوت بود (۲). نتایج نشان داد که هیچ‌گونه اختلاف معنی‌داری بین تیمارهای مختلف وزن نسبی لاشه و اندام‌های داخلی بدن شامل قلب، کبد، سنگدان، طحال و وزن روده در استفاده از سطوح مختلف DEB وجود ندارد. با استفاده از تیمار حاوی پروبیوتیک در جیره بلدرچین‌ها، تنها وزن نسبی لاشه و کبد به‌صورت معنی‌داری افزایش یافت ($p<۰/۰۵$)، که با نتایج محققین دیگر (۱۸، ۱۱، ۱۰) مشابهت داشت. در توجیه این وضعیت در مورد کبد، شاید بتوان گفت که کبد در بدن به‌عنوان عضو سم‌زدا بخش قابل توجهی از سموم تولیدی توسط میکروب‌های مضر را خنثی می‌کند، لذا کبد متحمل فعالیت‌های سم‌زدایی کمتری شده و به‌همین جهت از نظر وزنی زیاد رشد نکرده است (۲۵). در خصوص اثر تنش حرارتی بر وزن نسبی اندام‌های داخلی، تنها وزن نسبی روده اثر معنی‌داری را نشان داد ($p<۰/۰۱$). به‌طوری که بیشترین وزن نسبی روده مربوط به تیمار دمایی در شرایط معمول بود. همچنین، افزایش وزن نسبی لاشه در شرایط دمایی ناشی از تنش حرارتی از این وزن در شرایط معمول بیشتر بود، هر چند معنی‌دار نشد.

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-11-05]
[DOR: 20.1001.1.22518622.1399.11.30.12.4]
[DOI: 10.52547/rap.11.30.20]

جدول ۳- اثر متقابل دما، توازن الکترولیتی جیره و پروبیوتیک بر مصرف خوراک، افزایش وزن و ضریب تبدیل غذایی در سن ۲۰ تا ۳۷ و۲۰ تا ۴۱روزگی

Table 3. Interaction between temperature, dietary electrolyte balance and probiotic on feed intake, weight gain, feed conversion ratio at 20 to 37 and 20 to 41 days of age

اثرمتقابل			مصرف خوراک (گرم)	مصرف خوراک (گرم)*	افزایش وزن (گرم)	افزایش وزن (گرم)	ضریب تبدیل خوراک	ضریب تبدیل خوراک
دما	توازن الکترولیتی	پروبیوتیک	۳۷ –۲۰ روزگی	۴۱–۲۰ روزگی	۳۷ –۲۰ روزگی	۴۱ –۲۰روزگی	۳۷ –۲۰ روزگی	۴۱ –۲۰روزگی
۳۴	۱۷۰	۰	۳۴۵/۵۳±۴/۹۷^{ab}	۵۳۳/۲۳±۳۶/۲۵^{a}	۱۱۸/۵۴±۲/۹۹ ^{ab}	۱۳۵/۳۸±۴/۸۱^{a}	۲/۹۲±۰/۰۷۵^{ab}	۳/۶۷±۰/۳۱
۳۴	۱۷۰	۰/۱	۳۵۱/۵۷±۷/۲۶^{abcd}	۵۴۷/۵۹±۴/۳۴^{ab}	۱۲۰/۱۶±۳/۸۷^{abc}	۱۳۵/۰۴±۲/۵۲^{a}	۲/۹۳±۰/۱۱۴^{abc}	۳/۷۹±۰/۰۷
۳۴	۲۲۰	۰	۳۳۹/۳۰±۶/۳۳^{a}	۵۴۶/۴۷±۴/۳۷^{ab}	۱۱۷/۰۸±۴/۴۲^{a}	۱۳۷/۲۰±۲/۲۷^{ab}	۲/۹۰±۰/۰۸۱^{ab}	۳/۷۴±۰/۰۴
۳۴	۲۲۰	۰/۱	۳۵۰/۶۶±۳/۶۹^{abcd}	۵۵۱/۳۲±۵/۳۱^{abc}	۱۲۱/۲۲±۲/۶۸^{abc}	۱۳۷/۸۹±۲/۸۳^{ab}	۲/۸۹±۰/۰۴۰^{ab}	۳/۷۳±۰/۰۶
۳۴	۲۷۰	۰	۳۴۵/۹۴±۱۵/۷۳۷^{ab}	۵۴۹/۶۶±۱۲/۳۲^{abc}	۱۲۲/۶۴±۸/۱۲^{abc}	۱۴۱/۸۱±۱۱/۹۳^{ab}	۲/۸۲±۰/۰۶۹^{a}	۳/۶۳±۰/۲۵
۳۴	۲۷۰	۰/۱	۳۴۹/۳۵±۸/۰۱^{abc}	۵۴۹/۲۳±۴/۳۴^{abc}	۱۱۷/۸۴±۴/۰۱^{a}	۱۳۵/۴۶±۴/۱۹^{a}	۲/۹۷±۰/۰۷۸^{bc}	۳/۸۰±۰/۱۱
۲۵	۱۷۰	۰	۳۶۳/۵۸±۸/۷۶^{cde}	۵۷۸/۹۴±۲۷/۷۰^{c}	۱۲۶/۹۱±۴/۸۱^{c}	۱۴۷/۹۲±۴/۶۰^{c}	۲/۸۶±۰/۰۶۰^{ab}	۳/۶۳±۰/۲۱
۲۵	۱۷۰	۰/۱	۳۶۵/۵۱±۹/۴۴^{de}	۵۶۷/۰۱±۱۴/۱۷^{bc}	۱۲۰/۲۴±۷/۸۷^{abc}	۱۴۲/۰۸±۴/۲۳^{ab}	۳/۰۴±۰/۱۲۸^{d}	۳/۷۱±۰/۱۴
۲۵	۲۲۰	۰	۳۶۰/۸۵±۸/۵۰^{bcde}	۵۶۳/۰۵±۱۹/۹۷^{bc}	۱۲۱/۰۳±۳/۰۵^{abc}	۱۳۶/۶۳±۷/۷۰^{ab}	۲/۹۶±۰/۰۵۶^{bc}	۳/۸۲±۰/۱۹
۲۵	۲۲۰	۰/۱	۳۶۷/۵۰±۱۹/۱۴^{e}	۵۶۹/۶۲±۱۲/۴۲^{bc}	۱۲۵/۸۵±۴/۱۰^{bc}	۱۴۵/۲۵±۴/۲۲^{bc}	۲/۹۲±۰/۰۶۴^{ab}	۳/۶۵±۰/۱۰
۲۵	۲۷۰	۰	۳۵۵/۹۱±۸/۶۱^{bcde}	۵۶۷/۹۸±۲۶/۹۹^{bc}	۱۲۲/۲۲±۳/۰۹^{abc}	۱۳۹/۶۰±۶/۳۵^{ab}	۲/۹۱±۰/۰۶۵^{ab}	۳/۷۷±۰/۱۵
۲۵	۲۷۰	۰/۱	۳۶۱/۶۲±۳/۹۲^{bcde}	۵۶۶/۱۰±۱۳/۳۲^{bc}	۱۲۲/۷۹±۲/۹۹^{abc}	۱۴۲/۴۳±۱/۰۳^{ab}	۲/۹۵±۰/۰۳۸^{abc}	۳/۶۹±۰/۰۹
SEM			۱/۷۷	۲/۹۴	۰/۷۱	۰/۹۱	۰/۰۱	۰/۰۲

میانگین هر ستون با حروف غیرمشترک دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشد (p<۰/۰۵).

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-11-05]
[DOR: 20.1001.1.22518622.1399.11.30.12.4]
[DOI: 10.52547/rap.11.30.20]

به‌نظر می‌رسد پرورش بلدرچین‌ها در شرایط تنش حرارتی سبب کاهش رشد امعا و احشا شده که بالارفتن راندمان لاشه را باعث شده است که این نتیجه با نتایج باربوسا و همکاران (۴) مشابه بود. بررسی اثر جنس در تیمارهای مختلف حاکی از معنی‌داری اکثر تیمارها به غیر از وزن نسبی طحال و سنگدان بود. به‌نظر می‌رسد بالاتربودن راندمان لاشه در پرندگان نر به‌دلیل وزن ناشی از اندام‌های تولید مثلی پرندگان ماده قبل از سن کشتار است که اثر معنی‌داری را نشان داده است. نتایج مربوط به اثر متقابل تیمارهای مختلف شامل پروبیوتیک و دما بر وزن زنده، وزن لاشه و وزن نسبی اندام‌های داخلی در جدول ۵ آمده است. با توجه به این که اثر DEB معنی‌دار نشد، تیمارهای پروبیوتیک، دما و جنس در مقایسه میانگین‌ها مورد استفاده قرار گرفت. در بررسی وزن زنده، وزن لاشه و نسبت لاشه اختلاف معنی‌دار بین دو جنس مشاهده شد ($p<۰/۰۵$). اما بین تیمارهای مختلف درون یک جنس اختلافی مشاهده نشد. همچنین، بین تیمارهای مختلف درشرایط دمایی یکسان، بیشترین وزن زنده متعلق به تیمارهای حاوی پروبیوتیک بود. بیشترین میانگین وزن زنده مربوط به جنس ماده در شرایط معمول دمایی و استفاده از پروبیوتیک بود (۲۵۵/۸۳ گرم). درون هر جنس بیشترین وزن لاشه مربوط به تیمارهایی بود که از پروبیوتیک استفاده شده بود ($p<۰/۰۵$). بیشترین وزن لاشه متعلق به جنس ماده، در شرایط معمول دمایی و با جیره‌ی حاوی پروبیوتیک بود و کمترین وزن متعلق به جنس نر در شرایط تنش حرارتی و بدون استفاده از پروبیوتیک بود (به‌ترتیب ۱۶۹/۳۸ و ۱۳۶/۳۲گرم). بیشترین بازده لاشه متعلق به بلدرچین‌های نر در شرایط تنش و جیره‌ی حاوی پروبیوتیک و کمترین راندمان لاشه به جنس ماده در شرایط تنش و جیره‌ی فاقد پروبیوتیک بود. به‌نظر می‌رسد جثه‌ی کوچک‌تر بلدرچین‌های نر در مقایسه با ماده‌ها و نیز مصرف انرژی بیشتر در ماده‌ها به‌خصوص در هفته آخر به‌دلیل رشد فیزیکی و فیزیولوژیکی اندام‌های تولیدمثلی از دلایل کاهش راندمان لاشه در جنس ماده است، که این نتایج با نتایج ولی و همکاران مشابهت داشت (۲۵). اثر متقابل بین تیمارهای دما، پروبیوتیک و جنس در خصوص وزن نسبی قلب نشان می‌دهد که فقط در پرندگان نر در دمای معمول پرورش و جیره‌ی فاقد پروبیوتیک وزن نسبی بالاتری نسبت به سایر تیمارها داشت ($p<۰/۰۵$)، و اختلاف بین سایر تیمارها در دو جنس معنی‌دار نبود. پروبیوتیک باعث کاهش وزن نسبی سنگدان در درون هر تیمار دمایی شد هر چند این اختلاف معنی‌دار نشد ($p>۰/۰۵$). این کاهش را می‌توان به‌علت افزایش وزن زنده به‌واسطه‌ی مصرف پروبیوتیک و اثر مطلوب آن در دستگاه گوارش پرنده (بهبود فلور میکروبی دستگاه گوارش، تولید آنزیم، کاهش pH، کاهش پتانسیل احیا، رقابت در چسبیدن گیرنده‌ها در روده، رقابت برای مواد غذایی و تحریک ایمنی پروبیوتیک‌ها) مربوط دانست (۲،۱۴). تفاوت معنی‌داری در رابطه با وزن نسبی سنگدان در درون هر جنس مشاهده نشد ($p>۰/۰۵$). کمترین وزن نسبی سنگدان در دو جنس متعلق به دمای معمولی بود. در بررسی رابطه متقابل تیمارها در کبد اختلاف معنی‌داری بین جنس نر و ماده مشاهده شد ولی اختلاف معنی‌داری درون جنس‌ها مشاهده نشد. در همه‌ی تیمارها، وزن نسبی کبد در تیمار حاوی پروبیوتیک، از جیره‌ی فاقد پروبیوتیک، بیشتر بود. بیشترین وزن نسبی کبد مربوط به تیمار تنش حرارتی در جنس ماده و فاقد پروبیوتیک بود و کمترین وزن نسبی کبد مربوط به جنس نر در شرایط معمول دمایی و حاوی پروبیوتیک بود (به‌ترتیب ۴/۴۰ و۲/۵۱ درصد). به‌نظر می‌رسد کاهش مصرف خوراک و در نتیجه پروتئین خام و همچنین کاهش مصرف آب در شرایط استرس حرارتی سبب تاثیر بر روی وزن نسبی اندام‌های داخلی و بروز الگوهای متفاوت در وزن نسبی آنها (بسته به فعالیت‌های هضمی و هموستازی مانند دفعی، تنفسی و جریان مواد در بدن) شده است (۴). نتایج در ارتباط با روابط متقابل بین تیمارهای دما، پروبیوتیک و جنس اختلاف معنی‌داری رابطه با وزن نسبی روده نشان نداد. در همه‌ی تیمارها وزن نسبی روده در جیره‌های حاوی پروبیوتیک از تیمارهای فاقد پروبیوتیک کمتر بود، هرچند اختلافات معنی‌دار نبود.

این تحقیق نشان داد که تیمارهای توازن الکترولیتی تاثیری بر مصرف خوراک، افزایش وزن و ضریب تبدیل خوراک در دوره‌ی پرورش ۲۰ تا ۳۷روزه و ۲۰ تا ۴۱روزه ندارد. پروبیوتیک به‌طور معنی‌داری باعث بدترشدن ضریب تبدیل خوراک در سن ۲۰ تا ۳۷روزگی می‌گردد. بهترین وزن زنده و لاشه در تیمار ۱۷۰ میلی‌اکی‌والان بر کیلوگرم به‌دست‌آمده و استفاده از پروبیوتیک در بازده لاشه موثر است. در مجموع استفاده از سطح ۱۷۰ میلی‌اکی‌والان بر کیلوگرم برای توازن الکترولیتی در شرایط معمول دمایی توصیه می‌شود. از پروبیوتیک می‌توان برای حصول به بهترین راندمان لاشه، استفاده نمود.

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-11-05]
[DOR: 20.1001.1.22518622.1399.11.30.12.4]
[DOI: 10.52547/rap.11.30.20]

جدول ۴- اثر توازن الکترولیتی جیره (میلی‌اکی‌والان بر کیلوگرم)، پروبیوتیک، دمای محیط (درجه سانتی‌گراد) و جنس بر روی وزن زنده، وزن لاشه و وزن نسبی اندام‌های داخلی لاشه بلدرچین‌های ژاپنی

Table 4. Effect of dietary electrolyte balance (milliequivalents per kilogram), probiotic, ambient temperature (degrees Celsius) and sex on live weight, carcass weight and relative weights of internal organs in Japanese quails

	وزن (گرم)		وزن نسبی (درصد)**					
	وزن زنده	وزن لاشه	بازده لاشه	قلب	کبد	سنگدان	طحال	وزن روده
توازن الکترولیتی								
۱۷۰	۲۲۶/۲۵±۳۶/۳۰	۱۵۳/۴۹±۲۱/۰۹	۶۸/۲۰±۴/۲۳	۰/۸۴±۰/۱۰	۲/۳۳±۰/۵۲	۲/۱۴±۰/۳۹	۰/۰۷±۰/۰۵	۴/۵۹±۱/۲۸
۲۲۰	۲۲۱/۲۷±۳۶/۸۷	۱۵۱/۰۴±۲۱/۸۵	۶۸/۵۹±۳/۷۱	۰/۸۳±۰/۱۲	۲/۳۳±۰/۵۲	۲/۱۲±۰/۳۲	۰/۰۷±۰/۰۴	۴/۳۲±۱/۱۳
۲۷۰	۲۱۲/۴۴±۲۲/۲۷	۱۴۴/۹۶±۱۷/۹۲	۶۸/۵۶±۳/۸۲	۰/۷۹±۰/۸	۲/۲۹±۰/۴۷	۲/۰۹±۰/۶۴	۰/۰۶±۰/۰۲	۴/۵۱±۱/۴۴
SEM	۴/۵۶	۳/۰۳	۰/۵۲	۰/۰۲	۰/۰۷	۰/۰۷	۰/۰۰۸	۰/۲۱۱
پروبیوتیک (گرم بر کیلو گرم)								
۰	۲۱۸/۸۴±۳۲/۳۳	۱۴۷/۰۵±۱۵/۹۰	۶۷/۶۰±۴/۰۶^{b}	۰/۸۳±۰/۱۲	۲/۴۲±۰/۵۳^{a}	۲/۲۱±۰/۴۹	۰/۰۷±۰/۰۵	۴/۵۳±۱/۳۵
۰/۱	۲۲۴/۰۲±۳۸/۸۱	۱۵۴/۳۶±۲۴/۱۷	۶۹/۱۸±۳/۶۵^{a}	۰/۸۲±۰/۱۰	۲/۲۳±۰/۴۷^{b}	۲/۰۴±۰/۳۳	۰/۰۷±۰/۰۴	۴/۴۲±۱/۱۷
SEM	۳/۷۲	۲/۴۷	۰/۴۳	۰/۰۲	۰/۰۶	۰/۰۶	۰/۰۰۶	۰/۰۱۷
دما (درجه سانتیگراد) T OC								
۳۴	۲۱۸/۱۷±۳۳/۷۹	۱۴۸/۶۹±۲۰/۴۵	۶۸/۴۳±۳/۷۹	۰/۸۱±۰/۱۱	۲/۳۵±۰/۵۵	۲/۱۲±۰/۴۶	۰/۰۶±۰/۰۲	۴/۲۷±۱/۲۲^{b}
۲۵-۲۷	۲۲۶/۸۳±۳۸/۴۴	۱۵۴/۱۸±۲۱/۱۹	۶۸/۴۱±۴/۱۷	۰/۸۵±۰/۰۹	۲/۲۷±۰/۴۲	۲/۱۳±۰/۳۷	۰/۰۸±۰/۰۶	۴/۷۹±۱/۲۵^{a}
SEM	۳/۷۲	۲/۴۷	۰/۴۳	۰/۰۲	۰/۰۶	۰/۰۶	۰/۰۰۶	۰/۰۱۷
جنس								
نر	۱۹۹/۴۹±۲۲/۸۳^{b}	۱۴۱/۳۲±۱۶/۷۶^{b}	۷۰/۸۴±۲/۰۸^{a}	۰/۸۷±۰/۰۹^{a}	۱/۹۸±۰/۲۵^{b}	۲/۰۹±۰/۴۵	۰/۰۷±۰/۰۴	۴/۳۱±۱/۲۴
ماده	۲۴۳/۵۱±۳۲/۵۸^{a}	۱۶۰/۲۸±۲۰/۳۳^{a}	۶۶/۰۰±۳/۸۳^{b}	۰/۷۸±۰/۱۱^{b}	۲/۶۶±۰/۴۷^{a}	۲/۱۶±۰/۳۹	۰/۰۵±۰/۰۰	۴/۶۴±۱/۲۵
SEM	۳/۷۲	۲/۴۷	۰/۴۳	۰/۰۲	۰/۰۶	۰/۰۶	۰/۰۰۶	۰/۰۱۷

میانگین هر ستون با حروف غیرمشترک دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشد (p<۰/۰۵).

**: وزن نسبی درصدی از وزن زنده می‌باشد.

جدول ۵- اثر متقابل دما، پروبیوتیک و جنس بر خصوصیات لاشه و وزن نسبی اندام‌های داخلی (وزن قطعه به وزن لاشه) بلدرچین‌های ژاپنی

Table 5. Interaction between temperature, probiotics and sex on carcass characteristics and relative weights of internal organs (piece weight to carcass weight) of Japanese quails

اثر متقابل			وزن (گرم)		وزن نسبی (درصد)**				
جنس*	پروبیوتیک	دما*	وزن زنده	وزن لاشه	بازده لاشه	قلب	کبد	سنگدان	روده
نر	۰	۳۴	*۱۹۲/۹۱±۱۳/۰۰^{b}	۱۳۶/۳۲±۱۰/۳۱^{a}	۷۰/۶۳±۲/۰۱^{c}	۰/۸۷±۰/۰۹^{ab}	۲/۰۴±۰/۲۸^{b}	۲/۱۲±۰/۶۴^{abc}	۴/۰۹±۱/۵۴^{a}
ماده	۰	۳۴	۲۳۸/۵±۲۵/۳۲^{a}	۱۵۳/۶۹±۱۴/۳۰^{bc}	۶۴/۵۹±۳/۰۰^{a}	۰/۷۳±۰/۱۱^{a}	۲/۸۴±۰/۶۳^{a}	۲/۱۴±۰/۴۶^{c}	۴/۲۳±۱/۲۲^{a}
نر	۰/۱	۳۴	۲۰۴/۱۷±۲۸/۳۳^{b}	۱۴۵/۷۶±۲۱/۲۹^{ab}	۷۱/۳۴±۱/۲۹^{c}	۰/۸۷±۰/۱۱^{ab}	۱/۸۸±۰/۲۰^{b}	۱/۹۸±۰/۲۴^{ab}	۴/۰۸±۰/۵۹^{a}
ماده	۰/۱	۳۴	۲۳۵/۵۸±۳۷/۱۹^{a}	۱۵۸/۵۴±۲۴/۵۵^{cd}	۶۷/۴۵±۳/۷۲^{b}	۰/۷۶±۰/۰۹^{a}	۲/۶۱±۰/۳۵^{a}	۲/۰۶±۰/۳۱^{abc}	۴/۳۵±۱/۲۴^{a}
نر	۰	۲۵	۱۹۶/۱۷±۱۵/۴۴^{b}	۱۳۷/۶۶±۱۰/۶۲^{d}	۷۰/۱۹±۰/۰۹^{c}	۰/۹۱±۰/۰۶^{e}	۲/۰۴±۰/۲۵^{b}	۲/۱۶±۰/۳۴^{abc}	۴/۴۵±۰/۶۷^{a}
ماده	۰	۲۵	۲۴۳/۸۳±۲۵/۱۸^{a}	۱۵۷/۳۶±۱۲/۸۳^{bcd}	۶۴/۷۴±۴/۱۰^{a}	۰/۷۲±۰/۱۳^{ab}	۲/۷۹±۰/۳۸^{a}	۲/۰۱±۰/۳۸^{abc}	۵/۳۴±۱/۲۱^{a}
نر	۰/۱	۲۵	۱۹۸/۱۷±۲۱/۴۲^{b}	۱۴۰/۹۶±۱۴/۷۱^{ab}	۷۱/۲۳±۳/۰۴^{c}	۰/۸۴±۰/۰۷^{ab}	۱/۷۸±۰/۱۵^{b}	۱/۹۲±۰/۲۰^{a}	۴/۴۹±۱/۵۳^{a}
ماده	۰/۱	۲۵	۲۵۵/۸۳±۲۳/۶۸^{a}	۱۶۹/۳۸±۱۷/۰۶^{d}	۶۶/۲۴±۳/۴۴^{ab}	۰/۷۹±۰/۱۵^{ab}	۲/۵۸±۰/۰۵^{a}	۲/۱۵±۰/۴۰^{bc}	۴/۷۶±۰/۷۰^{ab}

*: میانگین هر ستون با حروف غیر مشترک دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشد (p<۰/۰۵).

**: وزن نسبی درصدی از وزن زنده می‌باشد.

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-11-05]
[DOR: 20.1001.1.22518622.1399.11.30.12.4]
[DOI: 10.52547/rap.11.30.20]

منابع

1. Alp, M., R. Kahraman, N. Kocabağlı, M. Eren and H.S. Şenel. 1993. Lactiferm-L% ve bazı antibiyotiklerin broyler performansı, abdominal yağ ve incebağırsak ağırlığı ile kan kolesterolüne etkileri. İstanbul Univ. Vet. Fak. Derg, 19: 145-157.
2. Arslan, C. and M. Saatci. 2004. Effects of probiotic administration either as feed additive or by drinking water on performance and blood parameters of Japanese quail. Archiv Fur Geflugelkunde, 68(4): 160-163.
3. Association of Official Analytical Chemists. 2006. 18th ed, Washington, D.C., USA.
4. Barbosa Lima, R., J.H.V. da Silva, P.E.N. Givisiez, T.D.D. Martins, E.P. Saraiva, F.G.P. Costa and M. Macari. 2014. Influence of environmental temperature and electrolyte balance on the performance of quails (Coturnix Coturnix Coturnix). Brazilian Journal of Poultry Science, 16(3): 249-256.
5. Bilal, T., C. Kutay and I. Abos. 2000. The effects of broiler act on performance and feed digestibility of broilers t.Archiv Für GeAügelkunde. 364 (3): 134-138.
6. Borgatti, L.M.O., R.D. Albuquerque, N.C. Meister, L.W.O. Souza, F.R.D. Lima and T. Neto. 2004. Performance of broilers fed diets with different dietary electrolyte balance under summer conditions. Brazilian Journal of Poultry Science, 6(3):153-157.
7. Borges, S.A., A.V. Fischer da Silva, J. Ariki, D.M. Hooge and K.R. Cummings. 2003. Dietary electrolyte balance for broiler chickens under moderately high ambient temperatures and relative humidities. Poultry Science, 82(2): 301-308.
8. De Rensis, F. and R.J. Scaramuzzi. 2003. Heat stress and seasonal effects on reproduction in the dairy cow-a review. Theriogenology, 60: 1139-51.
9. Homma, H. and T. Shinohara. 2004. Effects of probiotic bacillus cereus toyoi on abdominal fat accumulation in the Japanese quail (Coturnix japonica).Animal Science Journal, 75: 37-41.
10. Jin, L.Z., Y.W. Ho, N. Abdullah and S. Jalaludin. 1998. Growth performance, intestinal microbial populations, and serum cholesterol of broilers fed diets containing lactobacillus cultures. Poultry Science, 77(9):1259-1265.
11. Kahraman, R., H. Özpinar, I. Abaş, H. Eseceli, T. Bilal and H.C. Kutay. 2000. Effects of probiotic and antibiotic on performance of broilers. Archiv für Geflügelkunde, 64(2): 70-74.
12. Lesson, S. and J.D. Summers. 2001. Scott's nutrition of the chicken. University Book. Guelph, Canada, 396 pp.
13. Mongin, P. 1981. Recent advances in dietary anion-cation balance: applications in poultry. Proceedings of the Nutrition Society, 40(3): 285-294.
14. Nasehi, B., M. Chaji, M. Ghodsi and M. Puranian. 2015. Effect of diet containing probiotic on the properties of Japanese quail meat during the storage time. Iranian Journal of Nutrition Sciences & Food Technology, 9(4): 77-86 (In Persian).
15. National Research Council. 1994. Nutrient requirements of poultry: 1994. National Academies Press, 978 pp
16. Ravindran, V., A.J. Cowieson and P.H. Selle. 2008. Influence of dietary electrolyte balance and microbial phytase on growth performance, nutrient utilization, and excreta quality of broiler chickens. Poultry Science, 87: 677-688.
17. Sadeghi A.R. 2015. Effects of dietary threonine and a multi strains probiotic (Primalac) supplementation on growth performance, blood metabolites and carcass characteristics in Japanese quails. Poultry Science Journal, 3(2): 135-141.
18. Roth, F.X. and M. Kirchgessner. 1986. Nutritive effects of streptococcus faecium (strain M 74) in broiler chicks. Archiv fuer Gefluegelkunde, Germany, FR.
19. Sandikci, M., U. Eren, A.G. Onol and S. Kum. 2004. The effect of heat stress and the use of Saccharomyces cerevisiae or (and) bacitracin zinc against heat stress on the intestinal mucosa in quails. Revue De Médecine Vétérinaire, 155: 552-556.
20. Kul, S., I. Seker and O. Yildirim. 2006. Effect of separate and mixed rearing according to sex on fattening performance and carcass characteristics in Japanese quails (*Coturnix Coturnix Japonica*). Archiv Fur Tierzucht, 49(6): 607-614.
21. Seifi, K., M.A. Karimi torshizi, S. Rahimi and A. Teimouri Yansari. 2015. The comparison of probiotics intake via oral and enema (Cloaca) routes on intestinal morphology and performance of Japanese quails. Research on Animal Production, 6(12).
22. Sinha, R., S.A. Lone, A. Ranjan, A. Rahim, I. Devi and S. Tiwari. 2017. The impact of climate change on livestock production and reproduction: ameliorative management. International Journal of Livestock Research, 7(6): 18.
23. Sohail, M.U., M.E. Hume, J.A. Byrd, D.J. Nisbet, A. Ijaz, A. Sohail, M.Z. Shabbir and H. Rehman. 2012. Effect of supplementation of prebiotic mannan oligosaccharides and probiotic mixture on growth performance of broilers subjected to chronic heat stress. Poultry Science, 91: 2235-2240.
24. Vahdatpour, T. 2019. Effects of feed additives on biochemical and immunological indices of blood and performance of Japanese quails (*Coturnix coturnix Japonica*). Research on Animal Production, 9(22).

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-11-05]
[DOR: 20.1001.1.22518622.1399.11.30.12.4]
[DOI: 10.52547/rap.11.30.20]

25. Vali1, N. and M.R. Kalantari. 2017. Effect of different levels of sumac powder (*Rhus coriaria* L.) and probiotic protexin on performance, carcass characteristics and length of intestines of Japanese quail (*Coturnix japonica*) in growth period. Livestock Research (Quarterly), 5(2): 63-71.
26. Vieira, D.V., T.P. Bonaparte, J.G. DeVargas Junior, A. Walter, D. Soares and S. Vieites. 2015. Electrolyte balance and crude protein requirement of laying Japanese quail. Semina Ciências Agrárias, 36(6): 3965-3976.
27. Yeo, J. and K.I. Kim. 1997. Effect of feeding diets containing an antibiotic, a probiotic, or yucca extract on growth and intestinal urease activity in broiler chicks. Poultry Science, 76(2): 381-385.

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-11-05]

[DOR: 20.1001.1.22518622.1399.11.30.12.4]

[DOI: 10.52547/rap.11.30.20]

Effect of Dietary Electrolyte Balance and Probiotic on Performance and Carcass Characteristics of Japanese Quails Under Heat Stress Conditions

Mohammad Reza Mofidi[1], Mostafa Yousef Elahi[2], Houshang Lotf Elahyan[3], Farzad Bagherzadeh Kasmani[4] and Mohammad Reza Dehghani[4]

1- PhD Student, Department of Animal Sciences, Zabol University of Agriculture
2- Associate Professor, Department of Animal Sciences, Zabol University of Agriculture,
(Corresponding author: iranmanesh1824@yahoo.com)
3- Research Associate of Iranian Animal Sciences Research Institute
4- Associate Professor, Department of Animal Sciences, Zabol University of Agriculture
Received: 13 April, 2020 Accepted: 21 September, 2020

Abstract

The present study was performed to investigate the effects of dietary electrolyte balance and probiotic on the performance and carcass characteristics in Japanese quail under heat stress conditions. A total of 672 quail chicks (20-day old) were studied in a three-factor, factorial experiment with 4 replicates and in each replication of 14 birds during 20 to 37 and 20 to 41 days Factors included three levels of dietary electrolyte balance (DEB) (170, 220 and 270 mEq / kg), two levels of probiotic protexin (0 and 100 g / t) and two temperature levels (normal rearing temperature and 34 ° C). The effect of sex was also considered as one of the factors for carcass evaluation. Results showed that probiotic-fed birds at age 20 to 37 had the highest feed intake, while the best feed conversion ratio was obtained without probiotic ($P<0.05$). During 20 to 37 and 20 to 41 days under heat stress conditions, the best feed conversion ratio and weight gain were related to DEB 270 mEq / kg and no probiotic treatment. Under normal temperature conditions, the best conversion ratio and weight gain coefficients in each time period were related to the diet without probiotics and DEB 170 mEq / kg ($P<0.05$). The use of probiotic had a significant effect on the relative weight of the carcass and the relative weight of the heart ($P<0.05$). Also, within each genus, the highest carcass weight and percentage belonged to probiotic treatments ($P<0.05$). Interactions between probiotics, temperature and sex in males showed significantly ($P<0.05$) higher relative weight in carcass traits. In general, the use of 170 mEq / kg is recommended for electrolyte balance under normal temperature conditions. Probiotics can be used to achieve the best carcass efficiency.

Keywords: DEB, Heat stress, Japanese quails, Performance, Probiotic

[Downloaded from rap.sanru.ac.ir on 2026-11-05]
[DOR: 20.1001.1.22518622.1399.11.30.12.4]
[DOI: 10.52547/rap.11.30.20]