14(1) 147-156, Spring 2022

Journal of Animal Environment
(AEJ)
Journal homepage: http://www.aejournal.ir

Original Research Paper

Effects of early feeding on yield, humoral and cellular immunity in broilers

Mohammad Karim Fazeli [1], Mansour Ahmadi [1*], Hoshang Jafari [2], Seifali Varmaghany [2], Yahya Mohammadi [3], Mohammad Shamsollahi [3]

[1]*Department of Animal Science, Ilam Branch, Islamic Azad University, Ilam, Iran*
[2]*Animal Science Research Department, Ilam Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, Agricultural Research, Education and Extension Organization, Ilam, Iran*
[3]*Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, Ilam University, Ilam, Iran*

Key Words
Early nutrition
Performance
Gluplus
Corn powder
Broiler

Abstract

Introduction: The aim of this study was to investigate the effect of early nutrition on performance, humoral and cellular immunity in broilers.

Materials & Methods: This experiment was conducted by use of 480 male broiler chicks (Ross 308) were randomly allocated in a completely randomized balanced design with eight treatments and four replicates and 15 birds in each replicate for 42 days. The experimental treatments were included: Normal Water + Base Diet for first 72 Hours, Normal Water + Corn Powder first 48 Hours, Sugar Water 5% + Corn Powder first 48 Hours, Sugar Water 5% + Corn Powder first 72 Hours, Sugar Water 5% + Base Diet first 48 Hours, Sugar Water 5% + basic diet for the first 72 hours, gluplus + corn meal for the first 48 hours and gluplus + basal diet for the first 48 hours.

Results: The results showed that nutritional treatments had no significant effect on antibody response against sheep red blood cells on days 21 and 42 ($P>0.05$). The highest average weights of 6- and 7-week old obtained in gluplus + basal diets by 2699.3 and 2827.9 grams, respectively, which did not have a significant difference with normal water + basal diet (2508.5 and 2693.2 grams) ($P>0.05$).

Conclusion: According to the results of this study, nutritional treatment of water with 5% sugar and base diet is recommended due to higher daily gain, lower mortality and better production index in the first 48 hours of feeding broiler chicks.

* Corresponding Author's email: ahmadimansour356@yahoo.com
Received: 28 November 2020; Reviewed: 2 January 2021; Revised: 7 March 2021; Accepted: 11 April 2021
(DOI): 10.22034/AEJ.2021.274218.2470

مقاله پژوهشی

اثرات تغذیه زودرس بر عملکرد، ایمنی هومورال و سلولی در مرغ گوشتی

محمد کریم فاضلی[۱]، منصور احمدی*[۱]، هوشنگ جعفری[۲]، صیفعلی ورمقانی[۲]، یحیی محمدی[۳]، محمد شمس‌الهی[۳]

[۱] گروه علوم دامی، واحد ایلام، دانشگاه آزاد اسلامی، ایلام، ایران

[۲] بخش تحقیقات علوم دامی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی ایلام، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، ایلام، ایران

[۳] گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ایلام، ایلام، ایران

کلمات کلیدی

تغذیه زودرس
عملکرد
گلوپلاس
پودر ذرت
جوجه‌های گوشتی

چکیده

مقدمه: هدف از این مطالعه بررسی اثرات تغذیه اولیه بر عملکرد، ایمنی هومورال و ایمنی سلولی در جوجه‌های گوشتی بود.

مواد و روش‌ها: این آزمایش با استفاده از ٤۸۰ قطعه جوجه نر یک‌روزه سویه تجاری راس (۳۰۸) در قالب طرح کاملاً تصادفی شامل ۸ تیمار، چهار تکرار و ۱۵ جوجه گوشتی در هر تکرار به‌مدت ٦ هفته انجام شد. تیمارهای آزمایشی شامل: ۱- آب معمولی+جیره پایه ۷۲ در ساعت اول، ۲-آب معمولی+پودر ذرت در ٤۸ ساعت اول، ۳-آب شکر ۵٪+پودر ذرت در ٤۸ ساعت اول، ٤- آب شکر ۵٪+پودر ذرت ۷۲ در ساعت اول، ۵- آب شکر ۵٪+جیره پایه در ٤۸ ساعت اول، ٦- آب شکر+جیره پایه در ۷۲ ساعت اول، ۷- گلوپلاس+آرد ذرت در ٤۸ ساعت اول، ۸- گلوپلاس+جیره پایه در ٤۸ ساعت اول.

نتایج: نتایج نشان داد که تیمارهای آزمایشی تأثیر معنی‌داری بر پاسخ آنتی‌بادی علیه گلبول قرمز گوسفند در روزهای ۲۱ و ٤۲ نداشتند. بیش‌ترین مقدار میانگین وزن ٦ و ۷ هفتگی در تیمارهای تغذیه‌ای گلوپلاس+جیره پایه به‌ترتیب ۲٦۹۹/۳ و ۲۸۲۷/۹ بود که تفاوت معنی‌داری با تیمار آب معمولی+جیره پایه نداشتند (به‌ترتیب ۲۵۰۸/۵ و ۲٦۹۳/۲ گرم).

نتیجه‌گیری و بحث: با توجه به نتایج حاصله از این تحقیق آب ۵ درصد شکر همراه با جیره پایه به علت افزایش وزن روزانه بالاتر، تلفات پایین‌تر و شاخص تولید بهتر در ٤۸ ساعت اول تغذیه جوجه‌های گوشتی توصیه می‌گردد

* پست الکترونیکی نویسنده مسئول: ahmadimansour356@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۸ آذر ۱۳۹۹؛ تاریخ داوری: ۱۳ دی ۱۳۹۹؛ تاریخ اصلاح: ۱۷ اسفند ۱۳۹۹؛ تاریخ پذیرش: ۲۲ فروردین ۱٤۰۰
(DOI): 10.22034/AEJ.2021.274218.2470

مقدمه

با کاهش تدریجی دورهٔ پرورش، اهمیت هفتهٔ اول زندگی در مقایسه با هفته‌های بعدی بسیار بیش‌تر است. در گذشته، هفتهٔ اول یک شانزدهم عمر جوجه‌های گوشتی را شامل می‌شد درحالی‌که در حال حاضر یک ششم یا به‌عبارت دیگر، ۱۵ درصد کل دورهٔ پرورش را به خود اختصاص می‌دهد(۱). جوجه‌هایی که در ابتدا تفریخ می‌شوند، بیش‌تر از جوجه‌هایی که در آخر تفریخ می‌شوند، در انکوباتور می‌مانند. هم‌چنین با درنظر گرفتن زمان لازم برای کارهای انجام شده در جوجه‌کشی مانند نوک‌چینی، واکسیناسیون، تعیین جنسیت و زمان لازم برای انتقال جوجه‌ها به سالن‌های پرورشی (که تابع فاصلهٔ جوجه‌کشی و مزرعهٔ پرورشی است) ممکن است جوجه‌ها به‌مدت ۱۳ ساعت بعد از تفریخ به آب و خوراک دسترسی نداشته باشند. بنابراین استفاده از محصولات نیمه جامد یا محصولات با رطوبت بالا در داخل مؤسسات جوجه‌کشی یا در ماشین‌های حمل جوجه، ممکن است ضمن جلوگیری یا کاهش اتلاف وزن جوجه‌ها، اثرات مضر ناشی از تأخیر در دسترسی به آب و دان را از بین ببرد. افزایش میزان گلوکز خون به‌وسیله استفاده از مواد افزودنی و غذاهای مخصوص با حداکثر نشاسته ژلاتینه شده نیز از مواردی هستند که موجب بهبود رشد اولیه جوجه می‌شوند. فرمول مخصوصی که بتواند در ابتدای زندگی نیاز جوجه را تأمین کند تا سن ۳ یا ۴ روزگی بیش‌تر مورد نیاز نمی‌باشد (۲). سیستم ایمنی جوجه‌های تازه متولد شده برای رشد و تکامل نیازمند مصرف خوراک می‌باشد و مصرف خوراک مواد مغذی لازم جهت رشد و نمو اندام‌های لنفاوی ثانویه که در زمان تولد جوجه وجود نداشته یا نابالغ است را فراهم می کند. همان‌طور که گفته شد دسترسی به غذا در روزهای اولیه برای رسیدن به رشد مطلوب مهم است البته اگر آب نیز حاوی مواد انرژی‌زایی نظیر شکر باشد. عملکرد بهتری حاصل می‌گردد. در یک بررسی جوجه‌هایی که در یک‌روزگی آب‌حاوی ۵ درصد شکر مصرف کرده بودند در مقایسه با جوجه‌های شاهد، ۵۰ گرم وزن بیش‌تر، ۵ درصد ضریب تبدیل غذایی بهتر و ۰/۲۵ درصد مرگ و میر کم‌تری داشتند. این نتایج بیانگر این مطلب است که افزودن یک ماده انرژی‌زا به آب مصرفی باعث بهبود عملکرد جوجه‌های گوشتی می‌شود (۳). با تجویز خوراکی آب شکر پس از خروج جوجه‌ها از تخم گلوکز از همان ساعات اولیه در دسترس جوجه‌ها قرار داده می‌شود (۳). در تحقیقی دیگر میزان گلیکوژن کبدی جوجه‌هایی که از همان ابتدا جیره آغازین به همراه آب شکر دریافت کرده بودند از ۱۰ میلی‌گرم در گرم در زمان خروج از تخم به بیش‌تر از ۱۰۰ میلی‌گرم در گرم در ۲ روزگی رسیده بود البته باید دقت شود که غلظت بیش از حد مایع حاوی گلوکز باعث ایجاد اسهال خواهد شد (۳). با توجه به توضیحات فوق هدف از این مطالعه بررسی اثرات تغذیه اولیه محلول‌های خوراکی و روش‌های تغذیه‌ای مرسوم بر عملکرد، ایمنی همورال و ایمنی سلولی در جوجه‌های گوشتی می‌باشد.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در سالن تحقیقاتی پرورش جوجه‌گوشتی ایستگاه تحقیقاتی شهرستان چرداول، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی با استفاده از ۴۸۰ قطعه جوجه نر یک‌روزه‌سویه تجاری‌راس (۳۰۸) در قالب طرح کاملاً تصادفی شامل ۸ تیمار، چهار تکرار و ۱۵ جوجه گوشتی در هر تکرار به‌مدت ۶ هفته انجام شد. پس از ورود جوجه‌ها به سالن و توزین آن‌ها، تعداد ۱۵ قطعه جوجه به‌طور تصادفی در هر تیمار قرار گرفتند. دمای سالن در هفته اول در محدوده ۳۳-۳۱ درجه سانتی‌گراد حفظ شد و در ادامه با افزایش سن به‌ازای هر هفته ۳ درجه سانتی‌گراد کاهش داده شد. به‌طوری‌که در هفته آخر دوره پرورشی (هفته ۷) دمای سالن ۲۱-۱۸ درجه سانتی‌گراد بود. ساعات روشنایی سالن در روز اول ۲۴ ساعت و سپس تا پایان دوره، ۲۳ ساعت روشنایی و یک ساعت تاریکی اعمال شد. تا سن ۱۰ روزگی از آبخوری‌های کله قندی و دانخوری‌های سینی و از ۱۰ روزگی تا پایان دوره به‌منظور تأمین آب از آبخوری‌های آویز اتوماتیک و به منظور تأمین خوراک دانخوری‌های آویز در قفس‌ها نصب شدند. هر روز خوراک اضافه شده به دانخوری‌ها توزین و هر سه روز یک‌بار آبخوری‌ها شستشو داده شدند. برای تعیین نیاز غذایی جوجه‌ها در دوره‌های مختلف پرورش و هم‌چنین برآورد مواد مغذی اجزای جیره از راهنمای نیازمندی‌های سویه راس سال (۲۰۰۴) استفاده شد و توسط نرم‌افزار جیره‌نویسی UFFDA تنظیم شد. برای آماده‌سازی جیره‌ها گندم و ذرت آسیاب و سویا، آنزیم، مکمل‌های معدنی، مکمل‌های ویتامینی و اسیدهای آمینه با ترازو به‌دقت یک گرم توزین شد و کاملاً مخلوط شدند. سپس جیره‌ها در کیسه‌های نایلونی شماره‌گذاری شده قرار گرفت (جدول ۱). تیمارهای آزمایشی شامل: ۱- آب معمولی+ جیره پایه ۷۲ در ساعت اول، ۲- آب معمولی+ پودر ذرت در ۴۸ ساعت اول، ۳- آب شکر ۵٪+ پودر ذرت در ۴۸ ساعت اول، ۴- آب شکر ۵٪+ پودر ذرت ۷۲ در ساعت اول، ۵- آب شکر ۵٪+ جیره پایه در ۴۸ ساعت اول، ۶- آب شکر+ جیره پایه در ۷۲ ساعت‌اول، ۷- گلوپلاس+ آرد ذرت در ۴۸ ساعت اول، ۸- گلوپلاس+ جیره پایه در ۴۸ ساعت اول. جوجه‌های هر واحد آزمایشی (۱۵ قطعه) در یک روزگی و در پایان هر هفته بعد از ۲ ساعت قطع دان به‌صورت گروهی با ترازوی دیجیتال با دقت ۱ گرم توزین شدند و

میانگین وزن زنده از تقسیم وزن کل بر تعداد جوجه‌های زنده آن واحد آزمایشی محاسبه شد. جهت اندازه‌گیری خوراک مصرفی در کنار هر واحد آزمایشی در ابتدای هر هفته، یک سطل از جیره مربوطه توزین و پس از مصرف در پایان هر هفته مجدداً توزین شد. میانگین خوراک مصرفی روزانه هر جوجه در هر واحد آزمایشی از تفاضل خوراک ابتدای هر هفته و خوراک باقی‌مانده (داخل سطل و داخل دانخوری‌ها) و تقسیم بر تعداد روز مرغ آن هفته محاسبه شد. ضریب تبدیل غذایی نیز از تقسیم خوراک مصرفی روزانه بر افزایش وزن روزانه محاسبه گردید. بنابراین با توجه به محاسبه افزایش وزن روزانه به دو صورت، ضریب تبدیل غذایی نیز به دو صورت با تلفات و بدون تلفات محاسبه گردید. تلفات روزانه ۳ بار جمع‌آوری، وزن‌کشی، کالبدگشایی و ثبت گردید. در پایان ۴۲ روزگی، شاخص تولید برای هر باکس محاسبه گردید. در پایان هر دوره پس از وزن‌کشی از هر واحد آزمایشی، ۲ قطعه جوجه که متوسط وزن آن‌ها به میانگین آن باکس نزدیک‌تر بوده انتخاب و به پای آن‌ها شماره آلومینیومی زده و پس از ۱۰ ساعت گرسنگی، مجددا وزن‌کشی، کشتار و براساس قطعه‌بندی گوشت طیور در ایران، قطعه‌بندی و توزین شدند. قطعات مختلف لاشه شامل سینه، ران، بال‌ها، پشت و گردن توزین و به صورت درصدی از وزن لاشه محاسبه شدند. چربی محوطه شکمی، قلب، کبد، طحال و بورس فابریسیوس نیز به‌صورت درصدی از وزن زنده محاسبه شدند. هم‌چنین طول بخش‌های مختلف روده باریک اندازه‌گیری شد. برای اندازه‌گیری وضعیت جذب زرده از هر تیمار ۴ قطعه جوجه از هر باکس به‌صورت تصادفی در ۱۲، ۲۱ و ۴۲ روزگی انتخاب و پس از کشتار مقدار باقی‌مانده زرده اندازه‌گیری شد. برای بررسی پاسخ ایمنی‌هومورال،در این آزمایش از سوسپانسیون ۵ درصد گلبول‌های قرمز گوسفند (SRBC) به‌عنوان آنتی‌ژن تحریک کننده سیستم ایمنی هومورال استفاده گردید. در روزهای ۲۱ و ۳۵ دوره پرورش به دو پرنده از هر تکرار میزان ۰/۲ میلی‌لیتر گلبول‌های قرمز گوسفندی ۵ درصد در عضله سینه تزریق گردید. سپس ۷ روز بعد از تزریق یعنی در روزهای ۲۸ و ۴۲ دوره پرورش، از پرندگان مذکور خون‌گیری به‌عمل آمد. نمونه‌های خون به‌مدت ۱۰ دقیقه با سرعت ۲۰۰۰ دور در دقیقه سانتریفیوژ شدند. نمونه‌های سرم تا زمان تعیین تیتر آنتی‌بادی علیه SRBC در دمای ۲۰- درجه سانتی‌گراد نگه‌داری شدند. برای اندازه‌گیری تیتر آنتی‌بادی علیه SRBCاز روش رقیق‌سازی متئالی (سنجش هماگلوتیناسیون) استفاده شد. جهت اندازه‌گیری تیتر پاسخ کل SRBC، از ۵۰ میکرولیتر بافر سالین فسفاته PBS و ۵۰ میکرولیتر سرم استفاده شد. لگاریتم بر مبنای ۲ عکس آخرین رقتی که واکنش هماگلوتیناسیون در آن انجام شده بود به‌عنوان تیتر آنتی‌بادی برای SRBC ثبت گردید (۴). کلیه داده‌های به‌دست آمده آزمایش به‌صورت یک طرح کاملاً تصادفی با ۸ گروه آزمایشی و ۴ تکرار به‌ازای هر گروه آزمایشی و ۱۵ پرنده در هر تکرار به‌شرح مدل آماری زیر و با استفاده از نرم‌افزار SAS (۲۰۰۶) مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت. مقایسه میانگین بین گروه‌های آزمایشی با استفاده از آزمون دانکن در سطح ۵ درصد استفاده شد: $Y_{ij} = \mu + ti + e_{ij}$

Y_{ij}=مقدار هر مشاهده، μ =میانگین جامعه، ti= اثر گروه‌های آزمایشی، e_{ij}= اثر اشتباه آزمایش

جدول ۱: انرژی و مواد مغذی تأمین شده توسط جیره‌ها در مراحل آغازین، رشد و پایانی

انرژی و اجزاء مغذی	آغازین ۱ تا ۱۲ روزگی	رشد ۱۳ تا ۲۵ روزگی	پایانی ۲۶ تا ۴۲ روزگی
انرژی قابل متابولیسم (کیلوکالری در کیلوگرم)	۲۹۸۰	۳۰۵۰	۳۱۰۰
پروتئین (درصد)	۲۳/۷	۲۰/۸	۱۸
لیزین (درصد)	۱/۲۵	۱/۱	۰/۹۶
متیونین (درصد)	۰/۵۸	۰/۵۲	۰/۴۳
سیستئین (درصد)	۰/۳۲	۰/۲۸	۰/۲۶
متیونین+سیستئین (درصد)	۰/۹	۰/۸	۰/۶۹
ترئونین (درصد)	۰/۷۹	۰/۶۹	/۶۰
تریپتوفان (درصد)	۰/۲۳	۰/۲۱	۰/۱۸
آژنین (درصد)	۱/۳۸	۱/۲۱	۱/۰۹
ایزولوسین (درصد)	۰/۸۹	۰/۷۸	۰/۶۸
والین (درصد)	۰/۹۸	۰/۸۷	۰/۷۶
لوسین (درصد)	۲	۱/۷۹	۱/۴۵
کلسیم (درصد)	۱/۰۵	۰/۹۵	۰/۸۶
فسفر (درصد)	۰/۵۰	۰/۴۸	۰/۴۳
سدیم (درصد)	۰/۱۸	۰/۱۸	۰/۱۸
منیزیم (درصد)	۰/۱۲	۰/۱۲	۰/۱۲
پتاسیم (درصد)	۰/۸۸	۰/۸۲	۰/۸۰
کلر (درصد)	۰/۲۳	۰/۲۳	۰/۲۳
تعادل کاتیون-آنیون (میلی‌اکی‌والان در کیلوگرم)	۲۳۹	۲۱۶	۲۰۷
فیبر (درصد)	۵	۵	۴/۸۰
ماده خشک (درصد)	۸۸	۸۸	۸۸

1 vitamin and mineral supplement per kg of diet provided the following: 80 g of iron, 10 g of copper, 2 g of cobalt, 50 g of zinc, 60 g of manganese, 1 g of iodine; Each kilogram of vitamin supplements includes: 12,000 international units of vitamin A, 5,000 international units of vitamin D3, 80 international units of vitamin E, 2.3 grams of vitamin K3, 3.2 grams of vitamin B1, 3.6 grams of vitamin B2, 4.3 grams of vitamin B6. , 0.017 g of vitamin B12, 65 g of niacin, 20 g of pantothenic acid, 2.2 g of folic acid, 1.7 g of choline, 100 g of selenium. 2: Electrical balance of the diet.

نتایج

نتایج حاصل از پژوهش حاضر نشان داد که تیمارهای تغذیه‌ای تأثیر معنی‌داری بر پاسخ آنتی‌بادی علیه گلبول قرمز گوسفند در روزهای ۲۱ و ۴۲ نداشتند (جدول ۲).

جدول ۲: تأثیر تیمارهای آزمایشی بر پاسخ آنتی بادی علیه گلبول قرمز گوسفند در ۲۱ و ۴۲ روزگی جوجه‌های گوشتی

تیمارها	ایمونوگلوبین کل	
	۲۱ روزگی	۴۲ روزگی
آب معمولی + جیره پایه در ۷۲	۱/۲۵	۵/۵۰
آب معمولی + پودرذرت در ۴۸ساعت	۱/۵۰	۶/۵۰
آب ۵٪ شکر+ پودر ذرت در ۴۸ساعت	۱/۷۵	۶/۰۰
آب۵٪ شکر+ پودر ذرت در ۷۲ساعت	۱/۷۵	۶/۲۵
آب ۵٪ شکر+جیره پایه در ۴۸ ساعت	۱/۵۰	۶/۰۰
آب ۵٪ شکر+ جیره پایه در ۷۲	۲/۰۰	۵/۵۰
گلوپلاس + آرد ذرت در ۴۸ ساعت	۱/۵۰	۶/۰۰
گلوپلاس + جیره پایه در ۴۸ ساعت	۱/۵۰	۵/۵۰
میانگین خطای استاندارد	۰/۰۸۸	۰/۱۹۷
P-Value	۰/۵۹	۰/۸۹

نتایج حاصل از این پژوهش نشان داد که پاسخ ایمنی سلولی و ضخامت پرده پا در ۱۲ ساعت پس از تزریق تحت تاثیر تیمارهای آزمایشی قرار گرفت (P<۰/۰۵)(جدول ۳). نتایج نشان داد که وزن زنده جوجه‌های گوشتی در۶ هفتگی و ۷ هفتگی تیمارها تحت تاثیر تیمارهای آزمایشی قرار گرفت (P<۰/۰۵). بر این اساس، بیش‌ترین مقدار میانگین وزن ۶ و ۷ هفتگی در تیمارهای تغذیه‌ای گلوپلاس + جیره پایه به‌ترتیب به مقادیر ۲۶۹۹/۳ و ۲۸۲۷/۹ گرم به‌دست آمد (جدول ۴). نتایج حاصل از تحقیق نشان‌داد که میانگین افزایش وزن روزانه جوجه‌های گوشتی تحت‌تاثیر تیمارهای مختلف آزمایشی قرار گرفت(P<۰/۰۵) (جدول ۵). نتایج حاصل از مطالعه حاضر نشان داد که مصرف خوراک روزانه جوجه‌های گوشتی تحت تاثیر تیمارهای مختلف آزمایشی قرار گرفت (P<۰/۰۵)، به‌طوری‌که بیش‌ترین‌مصرف خوراک‌روزانه در گروه آزمایشی آب‌معمولی+جیره‌پایه مشاهده گردید (جدول ۶). نتایج حاصل از این تحقیق نشان داد که ضریب تبدیل غذایی جوجه‌های گوشتی در هیچ کدام از تیمارهای آزمایشی تحت تاثیر قرار نگرفت (جدول۷). اثر تیمارهای آزمایشی بر درصد وزنی اجزای لاشه در ۱۲ روزگی جوجه‌های گوشتی در جدول ۸ نشان داد که تیمارهای آزمایشی، تنها وزن بورس جوجه‌های گوشتی را به صورت معنی‌داری تحت تأثیر قرار دادند (P<۰/۰۵). و تأثیر آن‌ها بر سایر اجزای لاشه معنی‌دار نبود. بیش‌ترین مقدار درصد وزنی، وزن بورس نسبت به وزن لاشه در تیمار آب ۵٪ شکر+جیره پایه به‌مقدار یک درصد به‌دست آمد. اثر تیمارهای آزمایشی بر درصد وزن اجزای لاشه در ۲۱ روزگی جوجه‌های گوشتی معنی‌دار نبود و هیچ‌کدام از تیمارهای آزمایشی تفاوت معنی‌داری با یکدیگر از نظر درصد وزن اجزای‌لاشه نداشتند (جدول ۹). درصد وزن کبد نسبت به وزن لاشه در ۴۲ روزگی جوجه‌های گوشتی به‌صورت معنی‌داری تحت تأثیر تیمارهای آزمایشی‌قرار گرفت (P<۰/۰۵). به‌طوری‌که‌بیش‌ترین مقدار درصدوزن کبد در تیمار آب شکر ۵٪+پودر ذرت در مدت ۷۲ ساعت به‌مقدار ۲/۸۵ درصد به‌دست آمد (جدول ۱۰). نتایج مقایسه میانگین اثر تیمارهای آزمایشی نشان داد که هیچ‌کدام از تیمارهای آزمایشی تأثیرمعنی‌داری بر درصد تلفات جوجه‌های گوشتی در ۶ و ۷ هفتگی نداشتند. شاخص کارایی تولید اروپایی هفته ۶ به‌صورت معنی‌داری تحت تأثیر تیمارهای‌آزمایشی قرار گرفت (P<۰/۰۵). تأثیر تیمارهای آزمایشی‌روی شاخص کارایی‌اروپایی‌هفته ۷ معنی‌دار نبود. بیش‌ترین مقدار شاخص کارایی اروپایی هفته ۶ در تیمار گلوپلاس+جیره پایه به‌مقدار ۳۵۵/۳ به‌دست آمد (جدول ۱۱). نتایج‌نشان‌داد‌که تیمارهای آزمایشی به‌صورت معنی‌داری باقی‌مانده کیسه زرده را در روزهای ۱۲، ۲۱ و ۴۲ تحت تأثیر قرار دادند (P< ۰/۰۵) (جدول۱۲).

جدول ۳: تأثیر تیمارهای آزمایشی بر میزان پاسخ ایمنی سلولی جوجه‌های گوشتی در ساعت‌های مختلف پس از تزریق (میلی‌متر)

تیمارها	اختلاف ضخامت پرده پای راست و چپ (میلی‌متر)			
	شروع	۱۲ ساعت	۲۴ ساعت	۴۸ ساعت
آب معمولی +جیره پایه در ۷۲ ساعت اول	۰/۰۵۹	۱/۷۴^{a}	۱/۵۵	۱/۲۶
آب معمولی +پودرذرت در ۴۸ساعت اول	۰/۰۳۷	۱/۲۹^{ab}	۱/۳۴	۱/۰۳
آب ۵٪ شکر+ پودر ذرت در ۴۸ساعت اول	۰/۰۹۲	۱/۴۴^{ab}	۱/۲۷	۱/۱۷
آب۵٪ شکر+ پودر ذرت در ۷۲ساعت اول	۰/۰۸۳	۱/۵۵^{a}	۱/۱۵	۰/۹۷
آب ۵٪ شکر+جیره پایه در ۴۸ ساعت اول	۰/۰۳۱	۰/۸۵^{b}	۱/۰۹	۱/۱۷
آب ۵٪ شکر+جیره پایه در ۷۲ ساعت اول	۰/۰۸۷	۱/۳۲^{ab}	۱/۴۴	۱/۱۵
گلوپلاس + آرد ذرت در ۴۸ ساعت اول	۰/۰۸۹	۱/۳۶^{ab}	۱/۱۵	۰/۹۹
گلوپلاس + جیره پایه در ۴۸ ساعت اول	۰/۱۱۴	۱/۸۴^{a}	۱/۶۶	۱/۰۹
میانگین خطای استاندارد	۰/۰۱۳	۰/۰۸۲	۰/۰۷۸	۰/۰۷۹
P-Value	۰/۸۳	۰/۰۸	۰/۵۷	۰/۹۸

جدول ۴: تأثیر تیمارهای آزمایشی بر میانگین وزن زنده جوجه‌های گوشتی یک‌روزه، ۶ هفتگی و ۷ هفتگی

تیمارها	صفات		
	وزن یک روزگی	وزن ۶ هفتگی	وزن ۷ هفتگی
آب معمولی +جیره پایه در ۷۲ ساعت اول	۴۳/۹۹	۲۵۰۸/۵^{ab}	۲۶۹۳/۲^{ab}
آب معمولی +پودرذرت در ۴۸ساعت اول	۴۳/۰۸	۲۱۲۵/۷^{c}	۲۳۵۰/۰^{c}
آب ۵٪ شکر+ پودر ذرت در ۴۸ساعت اول	۴۲/۷۵	۲۱۷۶/۹^{c}	۲۴۸۷/۵^{bc}
آب۵٪ شکر+ پودر ذرت در ۷۲ ساعت اول	۴۲/۶۶	۲۱۶۶/۶^{c}	۲۳۹۶/۹^{d}
آب ۵٪ شکر+جیره پایه در ۴۸ ساعت اول	۴۳/۹۱	۲۳۴۵/۸^{bc}	۲۵۳۱/۳^{bc}
آب ۵٪ شکر+جیره پایه در ۷۲ ساعت اول	۴۳/۰۸	۲۲۴۵/۸^{c}	۲۴۵۹/۴^{bc}
گلوپلاس + آرد ذرت در ۴۸ ساعت اول	۴۳/۷۵	۲۲۴۸/۸^{c}	۲۳۹۹/۲^{g}
گلوپلاس + جیره پایه در ۴۸ ساعت اول	۴۴/۰۳	۲۶۹۹/۳^{a}	۲۸۲۷/۹^{a}
میانگین خطای استاندارد	۰/۱۸	۳۹/۶۸	۳۷/۲۷
P-Value	۰/۲۶	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۴

جدول ۵: تأثیر تیمارهای آزمایشی بر میانگین افزایش روزانه جوجه‌های گوشتی

تیمارها	افزایش وزن روزانه			
	۱ تا ۳ هفتگی	۴ تا ۶ هفتگی	۱ تا ۶ هفتگی	۱ تا ۷ هفتگی
آب معمولی + جیره پایه در ۷۲ ساعت اول	۳۰/۷۳^{ab}	۷۰/۶۰	۴۹/۴۶^{ab}	۴۷/۷۳^{ab}
آب معمولی + پودرذرت در ۴۸ ساعت اول	۲۳/۶۷^{d}	۶۳/۶۱	۴۲/۳۵^{d}	۴۱/۰۳^{c}
آب ۵٪ شکر+ پودر ذرت در ۴۸ ساعت اول	۲۳/۶۷^{d}	۶۵/۴۲	۴۳/۳۲^{d}	۴۳/۴۶^{bc}
آب۵٪ شکر+ پودر ذرت در ۷۲ ساعت اول	۲۳/۱۶^{d}	۶۶/۷۶	۴۳/۶۴^{bc}	۴۲/۲۹^{c}
آب ۵٪ شکر+ جیره پایه در ۴۸ ساعت اول	۲۸/۹۴^{ab}	۶۸/۰۵	۴۷/۳۱^{bc}	۴۴/۶۸^{abc}
آب ۵٪ شکر+ جیره پایه در ۷۲ ساعت اول	۲۷/۶۲^{bc}	۶۵/۷۳	۴۵/۵۲^{cd}	۴۳/۶۲^{abc}
گلوپلاس + آرد ذرت در ۴۸ ساعت اول	۲۵/۴۶^{dc}	۶۵/۵۶	۴۴/۳۰^{cd}	۴۱/۹۷^{c}
گلوپلاس + جیره پایه در ۴۸ ساعت اول	۳۱/۹۷a	۷۱/۸۳	۵۰/۷۲^{a}	۴۸/۳۹^{a}
میانگین خطای استاندارد	۰/۶۶	۰/۷۴	۰/۶۱	۰/۶۵
P-Value	۰/۰۰۰۱	۰/۰۶۷	۰/۰۰۰۱	۰/۰۱۷

جدول ۶: تأثیر تیمارهای آزمایشی بر مصرف خوراک روزانه جوجه‌های گوشتی (گرم)

تیمارها	مصرف خوراک روزانه			
	۱ تا ۳ هفتگی	۴ تا ۶ هفتگی	۱ تا ۶ هفتگی	۱ تا ۷ هفتگی
آب معمولی + جیره پایه ۷۲ ساعت اول	۴۸/۳۸^{a}	۱۴۱/۵^{a}	۹۲/۱^{a}	۱۰۳/۲^{a}
آب معمولی +پودرذرت ۴۸ساعت اول	۳۴/۳۶^{c}	۱۲۸/۱^{b}	۷۹/۲^{c}	۸۹/۲^{c}
آب ۵٪ شکر+ پودر ذرت ۴۸ساعت اول	۳۶/۶۱^{c}	۱۲۶/۱^{b}	۷۸/۷^{c}	۸۹/۳^{c}
آب۵٪ شکر+ پودر ذرت ۷۲ساعت اول	۳۶/۳۸^{c}	۱۲۷/۲^{b}	۷۹/۰^{c}	۸۹/۷^{c}
آب ۵٪ شکر+جیره پایه ۴۸ ساعت اول	۴۳/۱۴^{b}	۱۳۱/۴^{ab}	۸۴/۶^{bc}	۹۴/۴^{bc}
آب ۵٪ شکر+جیره پایه ۷۲ ساعت اول	۴۵/۵۲^{ab}	۱۴۰/۲^{a}	۹۰/۰^{ab}	۹۹/۶^{ab}
گلوپلاس + آرد ذرت ۴۸ ساعت اول	۳۸/۴۹^{c}	۱۳۶/۱^{ab}	۸۴/۳^{bc}	۹۴/۱^{bc}
گلوپلاس + جیره پایه ۴۸ ساعت اول	۴۶/۴۳^{ab}	۱۳۸/۸^{a}	۸۹/۸^{ab}	۱۰۰/۶^{a}
میانگین خطای استاندارد	۰/۹۶	۱/۴۶	۱/۱۰	۱/۰۹
P-Value	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۸۵	۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۱

جدول ۷: تأثیر تیمارهای آزمایشی بر مصرف خوراک روزانه جوجه‌های گوشتی (گرم)

تیمارها	ضریب تبدیل غذایی			
	۱ تا ۳ هفتگی	۴ تا ۶ هفتگی	۱ تا ۶ هفتگی	۱ تا ۷ هفتگی
آب معمولی +جیره پایه ۷۲ ساعت اول	۱/۵۷	۲/۰۱	۱/۸۶	۲/۱۴
آب معمولی +پودرذرت ۴۸ساعت اول	۱/۵۳	۲/۰۱	۱/۸۷	۲/۱۸
آب ۵٪ شکر+ پودر ذرت ۴۸ساعت اول	۱/۵۵	۱/۹۲	۱/۸۱	۲/۰۶
آب۵٪ شکر+ پودر ذرت ۷۲ساعت اول	۱/۵۶	۱/۹۰	۱/۸۱	۲/۱۲
آب ۵٪ شکر+جیره پایه ۴۸ ساعت اول	۱/۴۹	۱/۹۳	۱/۷۹	۲/۱۱
آب ۵٪ شکر+جیره پایه ۷۲ ساعت اول	۱/۶۶	۲/۱۳	۱/۹۸	۲/۲۹
گلوپلاس + آرد ذرت ۴۸ ساعت اول	۱/۵۱	۲/۰۹	۱/۹۱	۲/۲۵
گلوپلاس + جیره پایه ۴۸ ساعت اول	۱/۴۵	۱/۹۳	۱/۷۷	۲/۰۸
میانگین خطای استاندارد	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۲
P-Value	۰/۳۱	۰/۲۶	۰/۲۰	۰/۲۰

جدول ۸: اثر تیمارهای آزمایشی بر درصد وزن اجزای لاشه در ۱۲ روزگی جوجه‌های گوشتی

تیمارها	طحال	قلب	روده	وزن دو بال	چربی شکمی	سینه	ران	بورس	سنگدان	کبد
آب معمولی+جیره پایه۷۲ساعت اول	۰/۰۷	۰/۷۰	۴۱/۶۳	۲۹/۹۵	۱/۰۳	۲۸/۵۷	۳۰/۹۱	۰/۲۹^{c}	۳/۹۷	۳/۷۴
آب معمولی +پودرذرت۴۸ساعت اول	۰/۱۷	۰/۸۱	۵۵/۱۶	۲۹/۴۷	۱/۴۱	۲۳/۸۰	۲۹/۴۳	۰/۶۸^{abc}	۴/۱۶	۳/۵۲
آب ۵٪ شکر+پودرذرت۴۸ساعت اول	۰/۱۲	۰/۸۱	۶۱/۸۷	۳۴/۸۵	۰/۶۷	۳۲/۷۱	۳۵/۶۲	۰/۳۵^{bc}	۴/۸۱	۳/۲۸
آب۵٪ شکر+پودر ذرت۷۲ساعت اول	۰/۰۷	۰/۷۹	۴۷/۵۰	۲۵/۷۱	۰/۶۴	۲۱/۴۸	۲۴/۲۳	۰/۶۴^{abc}	۳/۵۹	۳/۲۸
آب۵٪ شکر+جیره پایه۴۸ساعت اول	۰/۰۷	۰/۷۹	۵۱/۵۴	۳۴/۲۹	۰/۷۲	۳۳/۰۶	۴۰/۵۷	۰/۸۰^{abc}	۴/۸۸	۳/۳۱
آب۵٪ شکر+جیره پایه۷۲ساعت اول	۰/۰۶	۰/۷۶	۴۷/۳۳	۳۲/۴۷	۱/۱۲	۳۳/۳۸	۳۲/۲۵	۱/۰۰^{a}	۴/۵۵	۳/۴۰
گلوپلاس + آرد ذرت ۴۸ ساعت اول	۰/۰۸	۰/۸۵	۵۵/۶۹	۳۳/۶۵	۲/۰۶	۲۹/۵۱	۳۳/۵۲	۰/۸۷^{ab}	۴/۳۳	۳/۰۸
گلوپلاس + جیره پایه۴۸ ساعت اول	۰/۰۸	۰/۷۳	۴۴/۰۹	۳۲/۴۶	۱/۷۹	۳۳/۲۸	۳۳/۱۲	۰/۶۲^{abc}	۴/۴۹	۳/۳۳
میانگین خطای استاندارد	۰/۰۱	۰/۰۱	۲/۲۹	۱/۵۹	۰/۱۵	۱/۶۰	۱/۵۹	۰/۰۶	۰/۱۹	۰/۰۶
P-Value	۰/۶۳	۰/۱۵	۰/۳۹	۰/۸۹	۰/۱۸	۰/۴۲	۰/۳۷	۰/۰۵	۰/۷۹	۰/۳۸

جدول ۹: اثر تیمارهای آزمایشی بر درصد وزن اجزای لاشه در ۲۱ روزگی جوجه‌های گوشتی

تیمارها	طحال	قلب	روده	وزن دو بال	چربی شکمی	سینه	ران	بورس	سنگدان	کبد
آب معمولی +جیره پایه ۷۲ ساعت اول	۰/۰۹	۰/۵۸	۲۱/۶۳	۱۴/۹۴	۰/۶۲	۱۶/۰۴	۱۶/۹۹	۰/۳۱	۲/۲۷	۲/۹۸
آب معمولی +پودرذرت ۴۸ساعت اول	۰/۰۸	۰/۵۸	۲۷/۷۸	۱۵/۱۵	۰/۶۸	۱۴/۷۶	۱۷/۰۳	۰/۳۷	۲/۲۰	۳/۳۹
آب ۵٪ شکر+ پودر ذرت ۴۸ساعت اول	۰/۰۹	۰/۵۲	۲۶/۲۷	۱۵/۱۹	۰/۴۸	۱۵/۵۰	۱۶/۸۲	۰/۳۴	۲/۰۵	۳/۴۱
آب۵٪ شکر+ پودر ذرت ۷۲ساعت اول	۰/۰۸	۰/۷۵	۲۹/۹۳	۱۴/۶۱	۰/۹۹	۱۵/۶۱	۱۶/۷۴	۰/۳۴	۲/۵۴	۲/۹۴
آب ۵٪ شکر+جیره پایه ۴۸ ساعت اول	۰/۱۱	۰/۷۰	۲۸/۷۱	۱۸/۶۱	۰/۴۴	۱۹/۲۴	۲۲/۹۶	۰/۴۶	۲/۷۸	۳/۴۱
آب ۵٪ شکر+جیره پایه ۷۲ ساعت اول	۰/۰۷	۰/۶۶	۲۳/۵۰	۱۴/۷۱	۰/۴۹	۱۹/۵۷	۱۷/۰۸	۰/۴۵	۲/۱۸	۲/۹۴
گلوپلاس + آرد ذرت ۴۸ ساعت اول	۰/۰۹	۰/۶۷	۲۴/۲۸	۱۵/۰۹	۰/۷۸	۱۴/۸۰	۱۶/۱۸	۰/۳۷	۲/۲۰	۲/۶۹
گلوپلاس + جیره پایه ۴۸ ساعت اول	۰/۰۹	۰/۴۹	۲۱/۷۶	۱۵/۱۶	۰/۷۷	۱۷/۴۱	۱۷/۵۰	۰/۳۱	۲/۱۷	۲/۹۴
میانگین خطای استاندارد	۰/۰۰۶	۰/۰۲	۱/۱۷	۰/۵۰	۰/۰۶	۰/۵۶	۰/۶۵	۰/۰۲	۰/۰۸	۰/۱۱
P-Value	۰/۷۹	۰/۱۷	۰/۵۲	۰/۶۰	۰/۵۰	۰/۴۷	۰/۱۹	۰/۴۹	۰/۴	۰/۶۵

جدول ۱۰: اثر تیمارهای آزمایشی بر درصد وزن اجزای لاشه در ۴۲ روزگی جوجه‌های گوشتی

تیمارها	طحال	قلب	روده	وزن دو بال	چربی شکمی	سینه	ران	بورس	سنگدان	کبد
آب معمولی+جیره پایه۷۲ ساعت اول	۰/۱۶	۰/۴۷	۹/۱۹	۱۸/۰۱	۰/۸۵	۲۱/۶۱	۲۰/۷۷	۰/۱۵	۱/۵۰	۲/۱۸^{b}
آب معمولی +پودرذرت ۴۸ساعت اول	۰/۱۵	۰/۵۳	۹/۷۱	۱۷/۹۶	۱/۱۶	۲۱/۷۲	۱۵/۷۲	۰/۰۹	۱/۶۵	۲/۵۵^{ab}
آب ۵٪ شکر+ پودرذرت۴۸ساعت اول	۰/۱۶	۰/۵۴	۹/۵۹	۱۶/۵۸	۰/۸۳	۱۹/۹۸	۱۹/۷۱	۰/۱۴	۱/۶۳	۲/۶۴^{ab}
آب۵٪ شکر+ پودر ذرت۷۲ساعت اول	۰/۱۶	۰/۵۰	۹/۲۷	۱۸/۴۱	۱/۰۱	۲۱/۶۷	۲۰/۵۶	۰/۱۶	۱/۴۸	۲/۸۵^{a}
آب ۵٪ شکر+جیره پایه۴۸ساعت اول	۰/۱۶	۰/۵۷	۹/۰۲	۱۸/۴۰	۰/۹۷	۲۲/۰۰	۲۰/۲۵	۰/۱۰	۱/۵۸	۲/۳۷^{ab}
آب ۵٪ شکر+جیره پایه۷۲ساعت اول	۰/۱۵	۰/۴۷	۸/۸۹	۱۸/۳۳	۰/۸۹	۲۳/۶۴	۲۰/۳۷	۰/۱۱	۱/۵۷	۲/۴۴^{ab}
گلوپلاس + آرد ذرت ۴۸ ساعت اول	۰/۱۶	۰/۶۰	۹/۶۷	۱۷/۷۸	۰/۸۲	۲۲/۰۵	۲۰/۸۹	۰/۱۰	۱/۷۳	۲/۳۷^{ab}
گلوپلاس + جیره پایه ۴۸ ساعت اول	۰/۱۵	۰/۵۰	۸/۳۷	۱۸/۳۳	۰/۹۵	۲۳/۹۸	۲۰/۰۴	۰/۰۸	۱/۵۶	۲/۰۷^{b}
میانگین خطای استاندارد	۰/۰۰۴	۰/۰۷	۰/۱۷۷	۰/۲۲۷	۰/۰۵۳	۰/۳۴۹	۰/۶۳۹	۰/۰۰۸	۰/۰۳۲	۰/۰۷۰
P-Value	۰/۹۹	۰/۱۵	۰/۶۱	۰/۵۴	۰/۸۱	۰/۱۰	۰/۵۶	۰/۲۵	۰/۶۴	۰/۰۲

جدول ۱۱: اثر تیمارهای آزمایشی بر درصد تلفات و شاخص کارایی تولید ۶ و ۷ هفتگی جوجه‌های گوشتی

تیمارها	درصد تلفات		شاخص تولید	
	۶ هفتگی	۷ هفتگی	هفته ۶	هفته ۷
آب معمولی +جیره پایه ۷۲ ساعت اول	۰/۰۰	۲/۲۷	۳۲۱/۱^{ab}	۲۴۹/۹
آب معمولی +پودرذرت ۴۸ساعت اول	۲/۰۸	۲/۰۸	۲۶۵/۰^{c}	۲۱۶/۰
آب ۵٪ شکر+ پودر ذرت ۴۸ساعت اول	۳/۳۳	۳/۳۳	۲۷۵/۶^{bc}	۲۳۸/۶
آب۵٪ شکر+ پودر ذرت ۷۲ساعت اول	۰/۰۰	۰/۰۰	۲۸۴/۹^{bc}	۲۳۰/۶
آب ۵٪ شکر+جیره پایه ۴۸ ساعت اول	۰/۰۰	۰/۰۰	۳۱۲/۴^{abc}	۲۴۴/۷
آب ۵٪ شکر+جیره پایه ۷۲ ساعت اول	۱/۶۶	۱/۶۶	۲۶۸/۳^{c}	۲۱۷/۴
گلوپلاس + آرد ذرت ۴۸ ساعت اول	۰/۰۰	۲/۲۷	۲۸۴/۲^{bc}	۲۱۵/۸
گلوپلاس + جیره پایه ۴۸ ساعت اول	۲/۰۸	۶/۸۵	۳۵۵/۳^{a}	۲۵۸/۲
میانگین خطای استاندارد	۰/۴۸	۰/۶۷	۷/۱۸	۵/۰۱
P-Value	۰/۵۱	۰/۲۴	۰/۰۰۵	۰/۲۰

جدول ۱۲: اثر تیمارهای آزمایشی بر اندازه کیسه زرده در ۱۲، ۲۱ و ۴۲ روزگی جوجه‌های‌گوشتی (میلی‌متر)

تیمارها	باقی‌مانده کیسه زرده (میلی‌متر)		
	۱۲ روزگی	۲۱ روزگی	۴۲ روزگی
آب معمولی +جیره پایه ۷۲ ساعت اول	۰/۸۹^{b}	۲/۱۲^{b}	۲/۲^{a}
آب معمولی +پودرذرت ۴۸ساعت اول	۴/۹۲^{a}	۱/۲۲^{b}	۲/۳^{a}
آب ۵٪ شکر+ پودر ذرت ۴۸ساعت اول	۰/۸۸^{b}	۱/۷۲^{b}	۱/۴۲^{ab}
آب۵٪ شکر+ پودر ذرت ۷۲ساعت اول	۰/۷۴^{b}	۱/۶۹^{b}	۲/۱۱^{a}
آب ۵٪ شکر+جیره پایه ۴۸ ساعت اول	۳/۱۲^{a}	۰/۲۹^{c}	۰/۰^{c}
آب ۵٪ شکر+جیره پایه ۷۲ ساعت اول	۰/۶۹^{b}	۵/۹۵^{a}	۱/۳^{ab}
گلوپلاس + آرد ذرت ۴۸ ساعت اول	۱/۲^{b}	۲/۱۵^{b}	۲/۹^{a}
گلوپلاس + جیره پایه ۴۸ ساعت اول	۲/۵۸^{a}	۲/۱۷^{b}	۳/۱۸^{a}
میانگین خطای استاندارد	۰/۴۶	۰/۴۷	۰/۳۲
P-Value	۰/۰۴۳	۰/۰۳۲	۰/۰۵۰

بحث

بر پایهٔ بررسی‌های ایمن‌شناختی (ایمونولوژیکی) دامی انجام‌شده، میزان پادتن یا پادتن تولیدی بر علیه SRBC می‌تواند به‌عنوان شاخصی در تعیین توانایی سامانهٔ ایمنی هومورال استفاده شود (۵). قابل بیان است که پاسخ ایمنی بر پایهٔ تنوع ژنتیکی و نیز تنوع محیطی که عامل تغذیه را نیز در بردارد متغیر خواهد بود. پاسخ قوی‌تر نشان دهندهٔ توان بیش‌تر فرد در برابر عامل بیماری‌زای خارجی است (۶). گزارش‌شده که بهبود تغذیه جوجه‌های گوشتی موجب افزایش پاسخ ایمنی‌سلولی شده است (۷). لذا نتایج به‌دست آمده از این تحقیق تاییدی بر یافته‌های پیشین است. هم‌چنین تحقیقات نشان داده که کمبود برخی مواد مغذی در جیره غذایی موجب کاهش پاسخ ایمنی سلولی (۶۲ تا ۶۴ ٪) نسبت به گروه شاهد شده است (۸). به‌عنوان مثال بخش عمدهٔ گلوتامین در سلول‌های سیستم ایمنی به گلوتامات تبدیل شده و هم‌چنین از طریق چرخهٔ کربس به آسپارتات و لاکتات تبدیل می‌شود و تحت شرایط خاص به دی‌اکسید کربن تبدیل می‌گردد. گلوتامین می‌تواند بسیاری از شاخص‌های عملکردی سلول‌های سیستم ایمنی از قبیل تکثیر لنفوسیت‌های T و تمایز لنفوسیت‌های B را افزایش دهد (۹، ۱۰). تأمین مناسب گلوتامین برای عملکرد صحیح سیستم ایمنی مورد نیاز است (۱۱). همان‌طورکه در جدول ۵ نشان داده شد، میانگین افزایش وزن روزانه تحت تاثیر تیمارهای آزمایشی قرار گرفت. نتایج این آزمایش با نتایج حاصله از تحقیق قبلی که نشان دادن استفاده از یک درصد گلوتامین در جیره جوجه‌های گوشتی، میزان وزن بدن و افزایش روزانه وزن را بهبود می‌بخشد هم‌خوانی دارد (۱۲). تحقیقات نشان داده که افزودن بیش‌تر از یک درصد گلوتامین افزودنی به جیره غذایی تأثیر منفی بر میزان مصرف خوراک دارد و با کاهش مصرف خوراک، رشد و وزن بدن کاهش می‌یابد (۱۳). نتایج نشان داده که استفاده از مکمل غذایی در جیره طیور گوشتی که به‌منظور کاهش ویسکوزیته خوراک طیور مورد استفاده قرار می‌گیرد، باعث افزایش مصرف خوراک و بهبود ضریب تبدیل در جوجه‌های گوشتی می‌گردد (۱۳). نشان داده شده که استفاده از آنزیم در جیره طیور گوشتی باعث افزایش مصرف خوراک روزانه و افزایش وزن طیور می‌گردد (۱۴). همان‌طورکه اشاره شد در این تحقیق هیچ‌کدام از تیمارهای آزمایشی تاثیر معنی‌داری بر روی ضریب تبدیل غذایی نداشتند. نتایج این تحقیق با نتایج Ahmadi و همکاران مطابقت دارد (۱۵). از آن‌جاکه کند شدن سرعت رشد در سنین اولیه مانع رشد اعضایی مانند قلب، شش و کلیه و هم‌چنین توسعه اسکلتی نمی‌شود از لحاظ فیزیولوژیکی، طیور در سنین بعدی توانایی بیش‌تری برای تحمل استرس ناشی از رشد سریع را خواهند داشت. بنابراین به‌منظور رشد آهسته‌تر در سنین اولیه، کاهش دستیابی طیور به مواد مغذی (راهکار تغذیه‌ای) و انتخاب جوجه‌ها براساس رشد آهسته‌تر (منحنی رشد مقعرتر) در سنین اولیه (راهکار ژنتیکی) به‌نحوی‌که رشد جبرانی تحقق یابد پیشنهاد می‌گردد (۲). ۸۵ درصد وزن یک جوجه تازه هچ شده را آب تشکیل می‌دهد و از دست دادن ۲۰ درصد این آب منجر به مرگ جوجه خواهد شد. به‌طور ایده‌آل جوجه‌ها باید ۸ ساعت بعداز هچ به آب و دان دسترسی داشته باشند، اما در شرایط تجاری کنونی این مورد کم‌تر قابل حصول است، چرا که معمولاً همه جوجه‌ها به‌یک‌باره از تخم سر در نمی‌آورند و معمولاً تولیدکنندگان جوجه یک‌روزه، خارج کردن جوجه‌ها از انکوباتور را تا زمانی‌که بیش‌ترین تعداد تخم‌مرغ هچ شوند، به تعویق می‌اندازند و برخی از جوجه‌ها تا ۴۸ ساعت را در هچری سپری می‌کنند. شکر در به‌دست آوردن دوباره انرژی تحلیل رفته جوجه کمک می‌کند، هم‌چنین آب شیرین، روده جمع شده را شل و بازنموده و دیواره‌های روده را برای دریافت غذا آماده می‌کند. نتایج حاصل از میانگین وزن نسبی بورس فابریسیوس با نتایج تحقیقات قبلی مشابه است (۱۶). تحقیقات نشان می‌دهند که دسترسی زودهنگام به مواد غذایی (۲۴ تا ۳۶ ساعت ابتدایی پس از هچ) سبب افزایش وزن بورس می‌شود. این افزایش وزن در اثر تکثیر سلول‌های لنفوسیت در بورس است (۱۷). گرسنه ماندن جوجه‌ها پس از تفریخ نیز موجب بروز تنش و ترشح کورتیکواستروئیدها در آن‌ها می‌شود که مانع رشد مناسب سلول‌های ایمنی می‌گردد. بنابراین، پیشرفت ایمنی ثانویه در جوجه‌ها به شروع هرچه سریع‌تر مصرف غذا وابسته است تا سیستم ایمنی تکامل یابد و پرنده را در برابر ورود بیماری‌ها از راه دستگاه تنفسی که از راه‌های عمدهٔ ورود آلودگی است، محافظت کند (۱۸). از آن‌جاکه چربی بدن به‌خصوص چربی محوطه شکمی تحت تاثیر عوامل زیادی از قبیل سویه، جیره، جنس، دما و سیستم پرورش قرار دارد، در مورد تاثیر برنامه‌های مختلف محدودیت غذایی بر مقدار چربی محوطه شکمی گزارشات مختلفی ارایه شده است (۱۹، ۲۰). با این وجود بعضی دیگر از محققان کاهش چربی محوطه شکمی را مشاهده نکردند. این اختلاف ممکن است به‌خاطر اثر متقابل بین ژنوتیپ و محدودیت غذایی در مورد چربی محوطه شکمی، شدت و مدت محدودیت غذایی، طول دوره پرورش و هم‌چنین به‌خاطر جیره غذایی مورد استفاده باشد (۲). از آن‌جایی‌که کلیه شاخص‌های اقتصادی (تولید) در عامل کارایی و شاخص تولید درنظر گرفته می‌شوند، هرچه این شاخص بیش‌تر باشد، میزان سودآوری تولید نیز بیش‌تر خواهد بود (۲۱). Hoseeini و همکاران تغییر معنی‌داری در شاخص تولید جوجه‌های تغذیه شده با مکمل‌های مختلف مشاهده ننمودند (۲۲). بنابراین با توجه به یافته‌های حاصل و وجود ویژگی‌های مثبت و منفی پودر ذرت و آب

شکر می‌توان بیان نمود که مکمل نمودن آب شکر و پودر ذرت به جیره جوجه‌های گوشتی باعث افزایش شاخص تولید خواهد شد. در تیمار آب معمولی+جیره پایه با افزایش سن جوجه‌های گوشتی، اندازه کیسه زرده افزایش پیدا کرد درحالی‌که در تیمار آب شکر ۵٪ + جیره پایه ۴۸ ساعت اول با افزایش سن جوجه‌ها، از اندازه کیسه زرده کاسته شده و کاملاً جذب گردید. در تیمار گلوپلاس+آرد ذرت ۴۸ ساعت اول نیز با افزایش سن جوجه‌ها، اندازه کیسه زرده افزایش پیدا کرد و در روز بیست و یکم به حداکثر مقدار خود رسید در حالی‌که در تیمار گلوپلاس+جیره پایه در روز ۲۱ اندازه کیسه زرده کاهش پیدا کرد. تغذیه اولیه باعث شروع حرکات روده کوچک به منظور جذب مواد غذایی می‌گردد و این حرکات روند ترشح مواد باقی‌مانده کیسه‌زرده را تسریع می کنند تا آن‌ها زودتر جذب شوند و در دسترس جوجه قرار گیرند. این نتایج را می‌توان بدین‌گونه توجیه کرد که کیسهٔ زرده از پرده‌های خارجی جنینی و مخزن بزرگی از ذخایرغذایی‌است، قسمتی‌از این‌ذخیرهٔ غذایی طی زمان جوجه‌کشی استفاده نشده و در روزهای آخر جوجه‌کشی به‌داخل حفرهٔ شکمی کشیده می‌شود. در این زمان کیسهٔ‌زرده‌تقریباً ۷۶درصدوزن جوجه‌ها را تشکیل داده و انرژی و پروتئین مورد نیاز برای نگه‌داری و رشد جوجه را فراهم می‌آورد (۱۸). نتایج نشان داد که بیش‌ترین میزان اختلاف ضخامت پرده‌پای راست و چپ پس از ۱۲ ساعت تزریق در تیمار تغذیه با گلوپلاس+جیره پایه ۴۸ ساعت اول به‌میزان ۱/۸۴ میلی‌متر به‌دست آمد، با این‌حال تفاوت معنی‌داری با تیمار آب معمولی+جیره پایه (۱/۷۴ میلی‌متر) نداشت. بیش‌ترین میزان وزن زنده در ۶ و ۷ هفتگی به‌ترتیب ۲۶۹۹/۳ و ۲۷۲۸/۹ گرم در تیمار گلوپلاس همراه با جیره پایه در ۴۸ ساعت اول به‌دست آمد. کم‌ترین مقادیر میانگین وزن ۶ و ۷ هفتگی نیز به‌ترتیب به مقادیر ۲۱۲۵/۷ و ۲۳۵۰ گرم در تیمار آب معمولی+پودر ذرت به‌دست آمد. درصد وزن کبد نسبت به وزن لاشه در ۴۲ روزگی جوجه‌های گوشتی به صورت معنی‌داری تحت تأثیر تیمارهای تغذیه‌ای قرار گرفتند، و بیش‌ترین مقدار درصد وزن کبد در تیمار آب شکر ۵٪+ذرت به‌مقدار ۲/۸۵ درصد به‌دست آمد. بیش‌ترین مقدار مصرف خوراک روزانه ۱ تا ۳ هفتگی در تیمار آب معمولی+جیره پایه به‌مقدار ۴۸/۳۸ گرم به دست آمد، درحالی‌که کم‌ترین مقدار مصرف در تیمار آب معمولی +پودر ذرت به‌دست آمد. بیش‌ترین مقدار مصرف خوراک روزانه ۴ تا ۶ هفتگی نیز در تیمار آب معمولی+جیره پایه به‌مقدار ۱۴۱/۵ گرم به‌دست آمد و کم‌ترین مقدار در تیمار آب شکر ۵٪+ذرت به‌مقدار ۱۲۶/۱ گرم مشاهده شد. با توجه به نتایج حاصله از این تحقیق تیمار آزمایشی آب شکر ۵ درصد همراه با جیره پایه به‌علت افزایش وزن روزانه بالاتر، تلفات پایین‌تر و شاخص تولید بهتر در ۴۸ ساعت اول تغذیه جوجه‌های گوشتی توصیه می‌گردد.

تشکر و قدردانی

بدین‌وسیله نویسندگان مقاله از مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان ایلام و شهرستان چرداول که امکانات لازم جهت اجرای این تحقیق را فراهم نمودند کمال تقدیر و تشکر را به‌عمل می‌آورند.

منابع

1. **Saki, A.A., 2005.** Effect of post-hatch feeding on broiler performance. International Journal of Poultry Science. 4: 4-6.
2. **Kamyab, A.R., Yussefi, K. and Rezae, M., 2003.** Performance of Broiler Chickens During and Following Feed Restriction at an Early Age. Iranian Journal of Agriculture Science. 34(1): 19-28. (In Persian)
3. **Zhang, X.A., Wang, M., Ren, H., Zhao, R.Q., Li, J.X. and Tan, Z.L., 2007.** Effect of early feed restriction on metabolic programming and compensatory growth in broiler chickens. Poultry Science. 86: 654-660.
4. **Niu, Z.Y., Liu, F.Z., Yan, Q.L. and Li, W.C., 2009.** Effects of different levels of vitamin E on growth performance, immune responses of broilers under heat stress. Poultry Science. 88: 2101-2107.
5. **Svensson, E.I., Sinervo, B. and Comendant, T., 2001.** Density dependent competition and selection on immune function in genetic lizard morphs. Proceeding National Academy Science. 55: 2053-2069.
6. **Svensson, E.I. and Sinervo, B., 2002.** Mechanistic and experimental analysis of condition and reproduction in a polymorphic lizard. Journal of Evolution. 15: 1034-1047.
7. **Gómez, V.G., Morales, L.R. and Avila, G.E., 2013.** Use of 25 hydroxy cholecalciferol in Diets of Broiler Chickens: Effects on Growth Performance, Immunity and Bone Calcification. Poultry Science. 50: 60-64.
8. **Gerry, K., 2011.** A review of the critical role of vitamin D in the functioning of the immune system and the clinical implications of vitamin D deficiency. Molecular Nutrition and Food Journal. 55: 96-108.
9. **Wu, G., 2010.** Functional amino acids in growth, reproduction and health. Advances in Nutrition. 1: 31-37.
10. **Newsholme, P., Procopio, J.M., Lima, M.R., Curi, T.C. and Curi, R., 2003.** Glutamine and glutamate–their central role in cell metabolism and function. Cell Biochemical Function. 21: 1-9.
11. **Suchner, U.K., Kuhn, S. and Fürst, P., 2000.** The scientific basis of immunonutrition. Proceedings of Nutrition Society. 59: 553-563.
12. **Fasina, Y.O., Bowers, J.B., Hess, J.B. and Mckee, S.R., 2010.** Effect of dietary glutamine supplementation on Salmonella colonization in the ceca of young broiler chicks. Poultry Science. 89: 1042-1048.
13. **Soltan, M. A., 2009.** Influence of dietary glutamine supplementation on growth performance, small intestinal morphology, immune response and some blood parameters

of broiler chickens. International Journal of Poultry Science. 8: 60-68.

14. **Ahmad, T., Rasool, S., Sarwar, M., Haq, A. and Hasan, Z., 2000.** Effect of microbial phytase produced from a fungus *Aspergillus niger* on bioavailability of phosphorus and calcium in broiler chickens. Animal Feed Science Technology. 83: 103-114.

15. **Ahmadi, G.R., Moharami, A. and Shahosseini, G.R., 2011.** The effect of irradiated feed on performance indicators of broiler chickens. Iranian Journal of Animal Science Research. 3(1): 24-30. (In Persian)

16. **Dibner, J.J., Richards, J.D. and Knight, C.D., 2008.** Microbial imprinting in gut development and health. Journal of. Applaide. Poultry Science. 17: 174-188.

17. **Dibner, J.J., Knight, C.D., Kitchell, M.L., Atwell, C.A., Downs, A.C. and Ivey, F.J., 1998.** Early feeding and development of the immune system in neonatal poultry. Journal of Applied Poultry Science. 7: 425-436.

18. **Amiri, N., Moeini, M.S. and Tasharofi, S., 2015.** Effect of in ovo injection of different nutrients and 36 h starvation after hatch on hatchability, blood metabolites, intestinal morphology and growth performance of broiler chicks. Iranian Journal of Animal Science Research. 7(2): 162-172. (In Persian)

19. **Santoso, U., Tanaka, K. and Ohtani, S., 1995.** Effect of dried Bacillus subtilis culture on growth, body composition and hepatic lipogenic enzyme activity in female broiler chicks. British Journal of Nutration.74: 523-529.

20. **Zhang, F., CHEN, B., Xiao, S. and Yao. H., 2005.** Optimization of different extraction extraction techniques for sanguinarine and chelerythrine in fruits of *Macleaya cordata* (Willd) R. Br. Separat Purif. Technol. 42: 283-290.

21. **Shariatmadari, F.A. and Moghadamian, A., 2007.** Effect of Early Feed Restriction in Combination with Intermittent Lighting During the Natural Scoto period on Performance of Broiler Chicken Isfahan University of Technology - Journal of Crop Production and Processing. 11(40): 363-374. (In Persian)

22. **Hoseeini, J., Golian, A., Yaghobfar, A., Raji, A. and Nasiri, M.R., 2013.** Determining the effects of tomato pomace and vegetable and animal oil sources on blood lipid concentration, enzyme activity and antioxidant system of broilers under heat stress. Animal Science Journal. 5: 64-75. (In Persian)