Archive of SID

مجله پژوهش‌های علوم دامی/ جلد۱/ ۱۹ شماره ۲/ سال ۱۳۸۸

بررسی اثرات تراکم گله بر عملکرد، برخی از متابولیت‌های خون و شاخص‌های لاشه جوجه‌های گوشتی نر

احمد حسن‌آبادی[1*] و محمد مهدی‌پوررابری[2]

تاریخ دریافت: ۸۷/۱۲/۲۰ تاریخ پذیرش: ۸۸/۹/۲۲

۱- استادیار گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد
۲- دانش آموخته کارشناسی ارشد گروه علوم دامی دانشکده کشاورزی، دانشگاه زنجان
* مسئول مکاتبه E-mail:hassanabadi@yahoo.com

چکیده

این آزمایش به منظور بررسی اثر تراکم گله بر عملکرد و برخی از متابولیت‌های خون جوجه‌های گوشتی اجرا شد. در این تحقیق، ۵۸۰ قطعه جوجه خروس گوشتی یک‌روزه از سویه آربور اکرز مورد استفاده قرار گرفت. آزمایش از سن ۷ تا ۴۲ روزگی با چهار تراکم ۱۰ (شاهد)، ۱۳، ۱۶ و ۱۹ قطعه پرنده در هر مترمربع جایگاه بستری (۱/۵×۱/۵ متر) در ۵ تکرار در قالب طرح کاملاً تصادفی اجرا شد. همه تیمارها جیره‌غذایی کاملاً یکسان دریافت‌کردند. در این آزمایش وزن زنده بدن، افزایش وزن روزانه، خوراک مصرفی روزانه، ضریب تبدیل خوراک به صورت هفتگی اندازه‌گیری شد. هزینه تولید هر کیلوگرم وزن زنده، درصد اجزای لاشه نسبت به وزن زنده، درصد خاکستر استخوان انگشت پا در سن ۴۲ روزگی و برخی از متابولیت‌های سرم خون در ۴۱ روزگی نیز اندازه‌گیری شد. نتایج این آزمایش نشان داد که افزایش تراکم گله به ۱۶ قطعه جوجه در هر مترمربع و بیشتر از آن باعث کاهش معنی‌دار مصرف خوراک و افزایش وزن بدن در سنین ۴۲-۲۱ و ۴۲-۷ روزگی شده و باعث کاهش معنی‌دار میانگین وزن بدن در سن ۴۲ روزگی می‌شود؛ اما وزن زنده تولیدی در هر مترمربع از مساحت سالن افزایش می‌یابد ($P < ۰/۰۵$). تراکم گله تأثیر معنی‌داری بر ضریب تبدیل خوراک و غلظت کلسترول، کورتیزول و $T_۴$ سرم خون در بین تیمارهای مختلف نداشت ($P > ۰/۰۵$). تراکم ۱۹ جوجه در هر متر مربع باعث کاهش معنی‌دار ($P < ۰/۰۵$) غلظت $T_۳$ سرم خون نسبت به تیمار شاهد شد. تراکم جوجه‌ها تأثیر معنی‌داری بر درصد وزنی کل لاشه و اجزای آن از جمله محصول سینه نسبت به وزن زنده بدن نداشت ($P > ۰/۰۵$). با توجه به مقدار تولید وزن زنده در هر متر مربع، کمترین هزینه به ازای تولید هر کیلوگرم وزن زنده به ترتیب مربوط به تراکم‌های ۱۹، ۱۶، ۱۳ و ۱۰ قطعه پرنده در هر متر مربع بود. بنابراین با توجه به نتایج این آزمایش، افزایش تراکم جوجه‌های گوشتی به ۱۹ پرنده در هر متر مربع باعث افزایش بهره‌وری از فضای سالن پرورش بدون تاثیر منفی بر شاخص‌های لاشه می‌شود.

واژه‌های کلیدی: تراکم گله، عملکرد، متابولیت‌های خون، جوجه گوشتی

www.SID.ir

Archive of SID

Effects of Stocking Density on Growth Performance, Blood Metabolites and Carcass Characteristics of Male Broiler Chickens

A Hassanabadi[1*] and M Mahdipour Rabori[2]

[1]Assiatant Prof, Dept. of Animal Science, Faculty of Agriculture, Ferdowsi University of Mashhad, Iran
[2]Former MS.c Student, Department of Animal Science, University of Zanjan, Iran
*Corresponding author: E-mail:hassanabadi@yahoo.com

Abstract

The objective of this investigation was to study the responses of male broiler chickens to stocking density and its effect on productive performance, carcass characteristics and a number of blood metabolites. 580 commercial broiler chicks (Arbor Acres) were housed at different densities in floor pens (1.5×1.5m) during the period from 7 to 42 days of age. Stocking densities were included 10 (control), 13, 16 and 19 chicks/m^2 of floor pen space. The experiment was a completely randomized design and each treatment consisted of 5 replicates. Broiler chickens were fed a same commercial diet from 7-42 days of age. During the experiment, Body Weight (BW), Daily weight Gain (WG), Daily Feed Intake (FI) and Feed Conversion Ratio (FCR) were measured weekly intervals. Cost of 1kg live weight (LW) production, relative weight of carcass parts to LW, toe ash percentage at 42 days of age and a number of blood serum metabolites at 41 days of age (cortisol, cholesterol, T3 and T4 concentrations) was also measured. Increasing stocking density to 16 chicks/m^2 and denser, significantly ($P<0.05$) decreased FI and WG during 21-42 and 7-42 days of age. BW of the birds beyond 16 chicks/m^2 of floor space at 42 d was significantly ($P<0.05$) lower than 13 and 10 chicks/m^2 but live weight production per each m^2 of floor space was significantly ($P<0.05$) increased. FCR and serum cortisol, cholesterol, and T4 concentrations were not affected ($P>0.05$) by stocking density. Serum T3 concentration in density of 19 chicks/m^2 was significantly ($P<0.05$) lower than control group. Upon processing, whole carcass and carcass parts as well as breast meat yield relative to BW were not affected ($P>0.05$) by stocking density. With respect to production of live weight in each m^2 of floor space, lowest production expenses was observed in densities of 19, 16, 13 and 10 chicks/m^2 of floor space, respectively. These results indicated that increasing the density to 19 chicks/m^2 improves economic performance without adverse effect on carcass characteristics.

Key words: Blood parameters, Broiler, Performance, Stocking density

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

هزینه ساختمان در بین نهاده‌های صنعت پرورش طیور در ایران، بیشترین سهم را دارا می‌باشد، به طوری که در حدود ۶۰ تا ۷۵ درصد از هزینه‌های ثابت پرورش طیور را شامل می‌شود (زهری ۱۳۷۹). افزایش تراکم گله یکی از ابزارهای کارآمد مدیریتی جهت افزایش تولید و بهره‌وری در پرورش طیور است؛ اما یکی از کاستی‌های این روش کاهش وزن بدن جوجه‌ها در پی افزایش میزان تراکم گله است. (فارسی‌جانی ۱۳۷۷). تراکم گله به روش‌های مختلفی بیان می‌شود روش اول بر اساس تعداد طیور به ازای واحد سطح یا میزان سطح برای هر پرنده است. روش دوم بر مبنای کیلوگرم وزن طیور در واحد سطح است (داوکینز و همکاران ۲۰۰۴). جونز و همکاران (۲۰۰۵) در آزمایشی نتیجه گرفتند که تراکم بالای گله باعث کاهش توانایی راه رفتن و کاهش وزن زنده و افزایش زخم‌های بالشتک کف پا و مفصل خرگوشی می‌شود. آن‌ها خاطر نشان کردند که جوجه‌های ماده نسبت به نرها حساسیت بیشتری به افزایش تراکم دارند. لویس و هارنیک (۱۹۹۰) دریافتند هنگامی‌که تراکم گله از ۱۳۲۰ سانتیمتر مربع به ازای هر پرنده به ۶۶۰ سانتیمتر مربع برسد، فاصله طی شده توسط هر پرنده ۲۰ درصد کاهش می‌یابد. بسی و ریتر (۱۹۹۲) گزارش نمودند که جوجه‌های گوشتی که بیشتر راه می‌روند مشکلات پای کمتری پیدا می‌کنند. همچنین، با افزایش تراکم گله، از سن ۵ هفتگی یک کاهش خطی در رشد جوجه‌ها به وجود می‌آید. اسکالتیسک و انزینگر (۱۹۸۳) گزارش نمودند که هر بهبودی در زمینه رفاه و آسایش حیوانات تأثیر منفی بر سودآوری مزرعه دارد، به دلیل این که تراکم گله در سیستم‌های تولیدی فضای مورد نیاز هر جوجه را کاهش می‌دهد، می‌تواند تأثیر منفی بر درآمد به ازای هر واحد (جوجه) در پی داشته باشد. شاناوانی (۱۹۸۸) در آزمایشی با افزایش تراکم گله از ۵ کیلوگرم در هر متر مربع به ۴۵ کیلوگرم، نشان داد که با وجود افزایش میزان مرگ و میر و کاهش سرعت رشد، سود خالص در هر متر مربع افزایش می‌یابد. این محقق خاطر نشان کرد که با افزایش تراکم گله، مصرف خوراک کاهش می‌یابد زیرا تراکم زیاد مانع دسترسی فیزیکی به آب و خوراک می‌شود. همچنین، ازدحام جوجه‌ها می‌تواند باعث کاهش شاخص‌های عملکرد آنها شود. بلاکیوس و ون‌درهار (۱۹۹۰) دریافتند که در تراکم ۵۰۰ سانتیمتر مربع به ازای هر پرنده، در مقایسه با پرندگان نگهداری شده در تراکم‌های کمتر تا سن ۷ هفتگی، درصد پرکنی پرندگان یا خراشیدگی و مشکلات حرکتی کاهش می‌یابد. ایمایدا (۲۰۰۰) در آزمایشی اثر تراکم گله بر عارضه مرگ ناگهانی (SDS) در جوجه‌های گوشتی را بررسی نموده و گزارش نمود که تراکم بالا باعث افزایش وقوع SDS می‌شود اما اثر منفی بر راندمان غذایی ندارد. هکرت و همکاران (۲۰۰۲) دریافتند که وزن غده بورس فابریسیوس بهترین شاخص برای تشخیص استرس در نتیجه افزایش تراکم گله می‌باشد. فدس و همکاران (۲۰۰۲) نشان دادند که تراکم جوجه‌های گوشتی بر میزان تولید ماهیچه سینه، کیفیت لاشه، و وقوع زخم و خراشیدگی در بدن جوجه‌ها تاثیر منفی ندارد و به دلیل کاهش تحرک جوجه‌ها تا اندازه‌ای مصرف انرژی کاهش یافته و باعث بهبود بازده اقتصادی می‌شود. امانوئل (۲۰۰۲) گزارش نمود که افزایش تراکم گله هزینه‌های ثابت تولید را کاهش داده و باعث افزایش تولید گوشت در هر واحد سطح می‌شود؛ بنابراین با افزایش تراکم گله، سودآوری تا یک نقطه‌ی بحرانی افزایش می‌یابد. این محقق نشان داد که کاهش تحرک ممکن است شکل اسکلت جوجه‌ها را تغییر دهد که پاها بیشتر تحت تاثیر قرار می‌گیرد. الدیک و الحرتی (۲۰۰۴) در آزمایشی پاسخ جوجه‌های گوشتی به تراکم گله را بر عملکرد، ویژگی‌های لاشه و ترکیبات پلاسما مورد بررسی قرار دادند؛ در پایان پیشنهاد نمودند که می‌توان جوجه‌های گوشتی را تا تراکم ۱۴ پرنده در هر متر مربع بدون اثرات مضر بر رشد و عملکرد نگهداری کرد.

www.SID.ir

Archive of SID

دوزییر و همکاران (۲۰۰۶) در آزمایشی با افزایش تراکم گله به میزان بیشتر از ۳۰ کیلوگرم در هر متر مربع نتیجه‌گیری نمودند که تراکم بالای گله بر رشد پرنده و بازده گوشت جوجه‌های ۱/۸ کیلوگرمی، تأثیر منفی خواهد داشت، اما تغییری در شاخص‌های فیزیولوژیکی استرس ایجاد نمی‌کند. تاکستون و همکاران (۲۰۰۶) تأثیر تراکم گله را بر پاسخ‌های فیزیولوژیکی جوجه‌های گوشتی در تراکم‌های ۲۰، ۲۵، ۳۰، ۳۵، ۴۰، ۴۵، ۵۰ و ۵۵ کیلوگرم در هر متر مربع بررسی کردند. نتایج آزمایش نشان داد که تراکم گله هیچ تأثیری بر شاخص‌های فیزیولوژیکی تشخیص استرس (کورتیکوسترون، کلسترول، گلوکز و نسبت هتروفیل به لنفوسیت) ندارد. کاهش هماتوکریت و مقدار کراتین کیناز با افزایش تراکم گله از ۲۴ کیلوگرم به ۳۲ کیلوگرم در هر متر مربع مشاهده می‌شود ولی قند خون و کلسترول تغییری نمی‌کند (اسکالتیسک و انزینگر ۱۹۸۳). مهمت (۲۰۰۸) در آزمایشی تأثیر تراکم گله را بر نسبت هتروفیل به لنفوسیت، غلظت کلسترول، پاسخ‌های ایمنی و عملکرد بررسی و نتیجه گرفت که تراکم گله هیچ تأثیر معنی‌داری بر این شاخص‌ها ندارد.

با توجه به مطالعات انجام شده به نظر می‌رسد که افزایش تراکم گله تاثیر منفی بر شاخص‌های عملکرد جوجه‌های گوشتی نداشته و باعث افزایش سودآوری شود. این آزمایش به منظور بررسی تاثیر تراکم گله بر عملکرد، سودآوری، برخی از متابولیت‌های خون و شاخص‌های لاشه جوجه‌های گوشتی نر انجام شد.

مواد و روش‌ها

آشیانه تحقیقاتی مرغ گوشتی مورد استفاده در این تحقیق دارای ظرفیت ۲۵۰۰ قطعه مرغ گوشتی و دارای ۲۲ متر طول، ۱۱ متر عرض، ۲/۵ متر ارتفاع کناره‌ها و ۴/۵ متر ارتفاع تاج سالن بود. آشیانه دارای سیستم تهویه سقفی و سیستم تولید حرارت شوفاژ و سیستم گرمایش مرکزی بود. آشیانه مذکور به شکل بدون پنجره ساخته شده بود. در این تحقیق ۲۰ واحد آزمایشی به ابعاد ۱/۵× ۱/۵ متر (۲/۲۵ متر مربع) و به ارتفاع ۱ متر دارای درب ورود و خروج مورد استفاده قرار گرفت. جایگاه‌ها در ۲ ردیف ۸ تایی و یک ردیف ۴ تایی در طول آشیانه قرار گرفتند و هر جایگاه مجهز به یک آبخوری اتوماتیک زنگوله‌ای و یک دانخوری سطلی (استوانه‌ای) بود. در شروع آزمایش ۰/۲۵ متر مربع از فضای کف هر پن به فضای آبخوری و دانخوری اختصاص داده شد. تعداد ۵۸۰ قطعه جوجه یک روزه در ۴ تیمار و ۵ تکرار مورد استفاده قرار گرفت.

این آزمایش در قالب طرح کاملاً تصادفی با چهار تراکم ۱۰ (شاهد)، ۱۳، ۱۶ و ۱۹ قطعه پرنده در هر مترمربع جایگاه بستری (۱/۵×۱/۵ متر) اجرا شد، به هر واحد آزمایشی به طور تصادفی ۲۰، ۲۶، ۳۲ و یا ۳۸ قطعه جوجه گوشتی اختصاص داده شد که مقدار فضا برای تیمارهای ۱، ۲، ۳ و ۴ بترتیب ۱۰۰۰، ۷۶۹/۲۳، ۶۲۵ و ۵۲۶ سانتی‌متر مربع به ازای هر جوجه بود. بر اساس حداکثر وزن زنده در هر متر مربع، تیمار اول با ۲۱/۱۰ کیلوگرم وزن زنده در هر متر مربع و تیمارهای دوم، سوم و چهارم بترتیب با ۲۶/۸۶، ۳۲/۶۶ و ۳۷/۸۲ کیلوگرم در هر متر مربع مورد آزمایش قرار گرفتند.

دان مورد استفاده جوجه‌ها در تمامی مراحل ذکر شده به طور آزاد و تمام وقت در اختیار جوجه‌ها قرار داده شد. اجزای خوراک در دروه‌های آغازین و رشد در جدول شماره ۱ آورده شده است (انجمن ملی تحقیقات ۱۹۹۴). شدت نور ۳/۵ وات بر متر مربع و طول روشنایی ۲۳ ساعت در شبانه روز بود. شاخص‌های مورد اندازه‌گیری در این آزمایش عبارت بودند از افزایش وزن بدن، خوراک مصرفی، ضریب تبدیل خوراک، متابولیت‌های خونی، درصد وزنی اندام‌ها، مشکلات پا و درصد خاکستر استخوان بند دوم انگشت میانی پای راست.

به منظور مقایسه‌ی اثر تراکم گله بر مقدار خاکستر استخوان، استخوان بند دوم انگشت میانی پای راست در پایان دوره پرورش از جوجه‌های کشتار شده و پس از

www.SID.ir

Archive of SID

جدا کردن بافت‌های نرم و خشک نمودن در آون ۸۰ درجه سانتیگراد، به مدت ۷۲ ساعت در اتر قرار داده شد؛ سپس به مدت ۲٤ ساعت دیگر در آون قرار داده شد. پس از آن توزین شده و در کوره با حرارت ۵۵۰ درجه سانتیگراد قرار داده شد تا خاکستر سفید حاصل شود و سپس میزان خاکستر حاصله توزین و درصد آن محاسبه گردید (زانگ و همکاران ۲۰۰۰). داده‌های مربوط به افزایش وزن، بطور هفتگی در پایان هر هفته با استفاده از ترازوی دیجیتال با دقت ۰/۱ گرم محاسبه و یادداشت می‌شد. مقادیر مربوط به وزن خوراک داده شده در طول هفته ثبت و در پایان هر هفته، وزن مقدار خوراک باقی مانده در هر تکرار از آن کم می‌شد. تلفات احتمالی به صورت روزانه جمع آوری، ثبت و تصحیح لازم برای فضا و خوراک مصرفی انجام شد. قطعات لاشه با استفاده از ترازوی دقیق وزن‌کشی و ثبت شد.

به منظور بررسی اثر تراکم گله بر متابولیت‌های خونی از قبیل کورتیزول، کلسترول، تری‌یدوتیرونین (T_3) و تیروکسین (T_4) یک مرحله خون‌گیری از ورید بال یک پرنده از هر تکرار در پایان روز ۴۱ انجام شد. بدین منظور از هر تکرار یک جوجه خروس که نزدیک به میانگین وزنی واحد آزمایشی بود به طور تصادفی انتخاب شد. سرم نمونه‌های خون در آزمایشگاه با استفاده از دستگاه سانتریفوژ در دور ۳۰۰۰ و به مدت ۱۵ دقیقه جدا شد. پس از جداسازی سرم، متابولیت‌های خون با استفاده از کیت‌های تجاری شرکت منوبایند[1] و طبق دستورالعمل مربوطه اندازه‌گیری شد.

برای مقایسه‌ی اثر تراکم گله بر صفات لاشه، در پایان دوره پرورش از هر تیمار پنج قطعه (یک قطعه از هر تکرار) و در مجموع ۲۰ قطعه مرغ که نزدیک‌ترین وزن را به میانگین تکرار خود داشتند انتخاب و پس از ۳ ساعت گرسنگی توزین و ذبح شدند. پس از کشتار و انجام عملیات پرکنی، اندام‌های قلب، کبد و کیسه صفرا، پیش معده و سنگدان، غده بورس فابریسیوس، طحال، چربی محوطه شکمی، بال، ران، سینه، گردن و پشت و کل لاشه توزین شد و تغییرات این بخش‌ها در گروه‌های مختلف مورد بررسی قرار گرفت.

برای محاسبه مقدار تولید وزن زنده در هر متر مربع، میانگین وزن بدن جوجه‌ها در تیمارهای مختلف محاسبه شد و در تعداد جوجه در هر متر مربع ضرب شد. برای محاسبه هزینه تقریبی تولید یک کیلوگرم گوشت در تراکم‌های مختلف، ابتدا کل هزینه خوراک هر جوجه در تراکم‌های مختلف محاسبه و با قیمت خرید یک جوجه یکروزه جمع شده و سپس در تعداد جوجه در هر متر مربع ضرب شد. به منظور محاسبه درآمد ناخالص به ازای هر مترمربع مساحت سالن، مقدار کیلوگرم وزن زنده تولیدی در هر متر مربع در بهای یک کیلوگرم مرغ زنده ضرب گردید. برای محاسبه سود تقریبی حاصل از هر متر مربع سالن، هزینه مربوطه از درآمد در هر متر مربع مساحت سالن پرورش کسر گردید. داده‌های خام ابتدا وارد نرم‌افزار Excel شده و پس از دسته بندی دقیق در قالب خارج کاملاً تصادفی، تجزیه و تحلیل آماری صورت گرفت (SAS 2005). مقایسه میانگین‌ها نیز با آزمون چند دامنه‌ای دانکن انجام گرفت.

نتایج و بحث

تراکم جوجه‌ها اثر معنی‌داری ($P < ۰/۰۵$) بر میانگین خوراک مصرفی در دوره رشد (۴۲ – ۲۱ روزگی) و کل دوره آزمایش (۴۲ – ۰ روزگی) داشت. همان‌طور که در جدول ۲ مشخص است، با افزایش تراکم جوجه‌ها مصرف خوراک کاهش یافت. اختلاف میانگین مصرف خوراک جوجه‌ها در دوره رشد و کل دوره آزمایش بین تراکم‌های ۱۶ و ۱۹ با تیمار شاهد معنی دار بود. تراکم گله اثر معنی داری بر این شاخص در سن ۲۱ – ۰ روزگی نداشت که احتمالاً به دلیل تحرک کافی جوجه‌ها در اثر داشتن فضای زیاد و دسترسی مناسب به دانخوری و آبخوری بوده است. در آزمایشات محققان دیگر، تراکم گله اثر معنی‌داری بر مصرف خوراک داشت؛

[1] Monobind incorporation

www.SID.ir

Archive of SID

بطوری که با افزایش تراکم گله، خوراک مصرفی جوجه‌های گوشتی کاهش یافت. با افزایش تراکم گله در دوره رشد، مصرف خوراک کاهش یافت و این کاهش از لحاظ آماری معنی‌دار بود. مصرف خوراک در تراکم‌های پائین گله بیشتر از مصرف خوراک در تراکم‌های بالا بود. فدس و همکاران (۲۰۰۲) و لیسون و سامرز (۱۹۸۴) نیز چنین نتیجه‌ای را گزارش نموده‌اند.

تراکم گله اثر معنی داری بر این شاخص در سن ۲۱ – ۰ روزگی نداشت که احتمالاً به دلیل فضا و مصرف کافی خوراک بوده است (جدول ۲). میانگین افزایش وزن روزانه جوجه‌ها در دوره رشد و کل دوره آزمایش بین تیمارهای اول و چهارم اختلاف معنی‌داری داشت ($P < ۰/۰۱$). به طوری که بیشترین میزان افزایش وزن روزانه مربوط به تیمار اول با تراکم ۱۰ پرنده در هر متر مربع بود و کمترین میزان افزایش وزن روزانه برای تیمار چهارم با تراکم ۱۹ پرنده در هر متر مربع بود. در هفته ششم میانگین افزایش وزن روزانه در تراکم‌های ۱۰، ۱۳، ۱۶ و ۱۹ پرنده در هر مترمربع به ترتیب ۸۴/۲، ۷۷/۷، ۷۸/۷ و ۷۲/۳ گرم بود. به نظر می‌رسد که افزایش وزن روزانه کمتر در هفته پایانی آزمایش به دلیل فضای کمتر در تراکم‌های بالاتر بود. میانگین افزایش وزن روزانه جوجه‌های گوشتی در سه هفته پایانی آزمایش در بین تیمارهای اول تا چهارم به ترتیب ۶۷/۳، ۶۵/۰، ۶۳/۹ و ۶۲/۱ گرم بود که تیمار اول با تیمار سوم ($P < ۰/۰۵$) و با تیمار چهارم ($P < ۰/۰۱$) اختلاف معنی‌داری داشت. به طور کلی با افزایش تراکم گله میزان افزایش وزن روزانه در تیمارهای با تراکم بالا کاهش یافت. در دوره پرورش (۲۱ – ۷ روزگی) و رشد (۴۲ – ۲۱ روزگی) و همچنین کل دوره آزمایش، هیچ اختلاف معنی‌داری در ضریب تبدیل خوراک، در بین تیمارها مشاهده نشد. این نتایج با نتایج الدیک و الحرتی (۲۰۰۴) مطابقت داشت.

میانگین وزن بدن جوجه‌ها تا سن پنج هفتگی هیچ اختلاف معنی‌داری در بین تراکم‌های مختلف گله نداشت همانطور که در جدول ۲ نشان داده شده است، میانگین وزن بدن جوجه‌ها در هفته پایانی آزمایش در تیمار اول با تیمار سوم و چهارم و همچنین در تیمار دوم با تیمار چهارم اختلاف معنی‌داری داشت ($P < ۰/۰۵$). میانگین وزن بدن در هفته پایانی در تیمارهای اول تا چهارم با تراکم‌های ۱۰، ۱۳، ۱۶ و ۱۹ پرنده در هر مترمربع به ترتیب ۲/۱۱، ۲/۰۷، ۲/۰۴ و ۱/۹۹ کیلوگرم بود که اختلاف بین تیمار اول و چهارم در سطح احتمال ۰/۰۱ نیز معنی‌دار بود. نتایج بدست آمده در مورد وزن بدن جوجه‌ها در پایان هفته ششم نشان می‌داد که وزن زنده تولیدی در هر متر مربع از فضای کف سالن در بین تیمارهای مختلف، اختلاف معنی‌داری داشت؛ به طوری که در تیمار اول با تراکم ۱۰ پرنده در هر متر مربع میزان تولید به صورت وزن زنده، در هر متر مربع ۲۱/۱۰۰ کیلوگرم و در سه تیمار دیگر با تراکم ۱۳، ۱۶ و ۱۹ پرنده در هر مترمربع، میزان تولید، به ترتیب ۲۶/۸۶۰، ۳۲/۶۵۹ و ۳۷/۸۲۳ کیلوگرم در هر متر مربع بود که با افزایش تراکم گله، وزن بدن جوجه‌ها به طور انفرادی کاهش یافت.

در این آزمایش هیچ موردی از مشکلات پا در بین تیمارهای مختلف مشاهده نشد؛ که مغایر با نتایج امانوئل (۲۰۰۲)، بسی و ریتر (۱۹۹۲)، پرودفوت و هولان (۱۹۸۵)، سورنسن و همکاران (۲۰۰۲) و جونز و همکاران (۲۰۰۵) بود. در تراکم‌های بالا به ویژه در آب و هوای مرطوب، بستر مرطوب می‌شود و باعث افزایش فعالیت باکتریایی و تولید گاز آمونیاک می‌شود، در آزمایش سورنسن و همکاران (۲۰۰۲) بالا بودن رطوبت عامل سوختگی بالشتک کف پا گزارش شد. وزن بدن عاملی است که می‌تواند مشکلات پا را تشدید کند، زیرا پرندگان سنگین وزن تحرک کمتری دارند و بیشتر در معرض ایجاد مشکلات پا هستند. در آزمایش جانز و همکاران، دمای بالا و مدت زمانی که پرندگان در شرایط دمایی بالا بودند، عامل ایجاد کننده مشکلات پا، گزارش شد، زیرا در دمای بالا مصرف خوراک و تحرک جوجه‌ها کاهش

www.SID.ir

Archive of SID

می‌یابد و مصرف آب افزایش می‌یابد و بستر مرطوب می‌شود. دوزییر و همکاران (۲۰۰۶) و تاکستون و همکاران (۲۰۰۶)، وزن بدن، رطوبت بستر، گاز آمونیاک، فصل و میزان تهویه را از عوامل ایجاد کننده مشکلات پا گزارش کردند. در فصول سرد و مرطوب امکان خارج کردن رطوبت از فضای داخل مرغداری کاهش می‌یابد زیرا در فصول سرد میزان تهویه کاهش می‌یابد و در فصول مرطوب با افزایش تهویه نمی‌توان رطوبت را از سالن مرغداری خارج کرد.

افزایش تراکم گله هیچ‌گونه تأثیر معنی‌داری را بر میزان خاکستر استخوان جوجه‌های گوشتی، تلفات، SDS و درصد وزن اجزاء لاشه نسبت به وزن زنده در بین تیمارهای مختلف داشت ($P > ۰/۰۱$). این نتایج با یافته‌های دوزییر و همکاران (۲۰۰۵) مطابق بود. بی اثر بودن تراکم گله بر درصد تلفات با نتایج ایمایدا (۲۰۰۰)، پارون و همکاران (۱۹۹۵)، پترسون و سایجل (۱۹۹۸)، داوکینز و همکاران (۲۰۰۴) و امانوئل (۲۰۰۲) مطابق، اما با نتایج مورفی و پرستون (۱۹۸۸)، نیوبری و هال (۱۹۸۸)، لوئیس و هارنیک (۱۹۹۰)، بسی و ریتر (۱۹۹۲)، پرودفوت و هولان (۱۹۸۵) و کراونر و همکاران (۱۹۹۲) مطابق نبود. به دلیل اینکه در مرگ و میر جوجه‌ها عوامل بسیار متعددی از قبیل SDS، بیماری‌ها و استرس‌های گوناگون نقش دارد و با توجه به اینکه برخی تنش‌های محیطی مثل استرس ناشی از تراکم‌های بالا در صورتی باعث افزایش تلفات می‌شوند که با یک یا چند عامل تنش زای دیگر، مثل استرس حرارتی یا ابتلا به برخی بیماری‌ها همراه شوند و توانایی پرنده برای سازگاری با محیط کاهش یابد؛ در این آزمایش تمام تلاش در جهت حداقل نمودن سایر عوامل استرس زا بود و قبل از شروع آزمایش نیز تمام مراحل ضدعفونی، شعله‌افکنی و گازدهی با دقت انجام شد و این عوامل احتمالاً تأثیری بر میزان تلفات در تراکم‌های مختلف گله نداشت.

غلظت کلسترول خون در اثر افزایش تراکم گله هیچ اختلاف معنی‌داری در بین تیمارهای مختلف نداشت ($P > ۰/۰۱$). که با نتایج اسکالتیسک و انزینگر (۱۹۸۳)، الدیک و الحریتی (۲۰۰٤)، داوکینز و همکاران (۲۰۰٤)، تاکستون و همکاران (۲۰۰٦) و مهمت (۲۰۰۸) مطابقت داشت. غلظت کورتیزول خون در اثر تراکم گله هیچ اختلاف معنی‌داری در بین تیمارهای مختلف نداشت ($P > ۰/۰۱$). که با نتایج تاکستون و همکاران (۲۰۰٦)، دوزییر و همکاران (۲۰۰۶) و داوکینز و همکاران (۲۰۰٤) مطابقت دارد. میزان تری یدوتیرونین ($T_۳$) خون در اثر تراکم گله در بین تیمارهای دوم و چهارم اختلاف معنی‌داری داشت ($P < ۰/۰۵$)، به طوری که تیمار دوم با ۱۷۸/۶ نانوگرم در هر دسی‌لیتر و تیمار چهارم با ۱۲۸/۸ نانوگرم در هر دسی‌لیتر، بیشترین و کمترین میزان $T_۳$ را در خون جوجه‌ها در بین تراکم‌های مختلف داشتند. اثر تراکم گله بر میزان تری یدوتیرونین توسط محققین دیگر بررسی نشده است. میزان $T_۴$ خون در همه تیمارها کمتر از ۰/۲۵ میکروگرم در هر دسی لیتر بود که تراکم گله هیچ تأثیر معنی‌داری بر میزان $T_۴$ در خون جوجه‌ها در تیمارهای مختلف نداشت ($P > ۰/۰۱$)، محققین دیگر تأثیر تراکم گله را بر میزان تری یدوتیرونین و تیروکسین بررسی نکرده‌اند.

با توجه به نتایج حاصل از این آزمایش هزینه تولید هر کیلوگرم وزن زنده در هر متر مربع با تراکم‌های ۱۰، ۱۳، ۱۶ و ۱۹ پرنده در هر مترمربع بسته به مقدار هزینه ثابت، متغیر است، اگر در یک سالن با مساحت ۱۰۰۰ متر مربع، میزان هزینه ثابت ۴۰۰۰۰۰۰۰ ریال باشد و هزینه ثابت به ازای هر پرنده ۴۰۰۰ ریال باشد، هزینه تولید هر کیلوگرم از وزن زنده و گوشت در تراکم‌های مختلف به ترتیب برابر با ۱۱۵۰۴، ۱۱۰۲۸، ۱۰۹۵۷ و ۱۰۸۲۸ ریال و ۱۶۵۲۹، ۱۶۲۲۲، ۱۶۰۸۴ و ۱۶۰۲۳ریال خواهد بود که از لحاظ اقتصادی مقرون به صرفه است چون با وجودی که سود خالص به ازای هر پرنده کاهش می‌یابد، اما با افزایش تراکم گله میزان سود در هر متر مربع به طور خطی افزایش می‌یابد. در نمودار ۱ میزان هزینه، و درآمد و سود با افزایش تراکم گله نشان داده شده است.

www.SID.ir

Archive of SID

افزایش تراکم گله هزینه‌های ثابت تولید را کاهش داده و منتج به تولید مقدار بیشتری گوشت در واحد سطح شد. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که تا قبل از رسیدن به یک تراکم مشخص که سلامت جوجه‌ها را به خطر خواهد انداخت، میزان سود خالص مزرعه با افزایش تراکم گله افزایش می‌یابد. افزایش تراکم گله باعث افزایش سود خالص به ازای هر کیلوگرم افزایش وزن جوجه‌ها شد که با نتایج پارون و همکاران (۱۹۹۵) مطابقت دارد. با افزایش تراکم گله از ۱۰ پرنده در متر مربع به ۱۹ پرنده در متر مربع، نرخ رشد کاهش یافته ولی سود خالص در هر متر مربع افزایش می‌یابد. افزایش تراکم گله باعث کاهش هزینه تولید یک کیلوگرم وزن زنده و همین طور هزینه تولید یک کیلوگرم گوشت در هر متر مربع شد. (نمودارهای ۲ و ۳). نتایج این آزمایش با نتایج میزوبوتی و همکاران (۱۹۹٤)، پارون و همکاران (۱۹۹۵)، امانوئل (۲۰۰۲)، و الدیک و الحرتی (۲۰۰٤) مطابقت داشت. افزایش تراکم گله باعث کاهش مصرف خوراک، بویژه در اواخر دوره رشد شد. بیشترین وزن بدن هر پرنده در تراکم ۱۰ پرنده در هر متر مربع بدست آمد و همچنین بیشترین افزایش وزن بدن در این آزمایش به ترتیب مربوط به تراکم‌های ۱۰، ۱۳، ۱٦ و ۱۹ پرنده در هر متر مربع بود.

با توجه به میزان تولید گوشت (یا وزن زنده) در هر متر مربع، کمترین هزینه برای تولید یک کیلوگرم گوشت (یا وزن زنده) به ترتیب مربوط به تراکم‌های ۱۹، ۱٦، ۱۳ و ۱۰ پرنده در هر متر مربع بود. با توجه به نتایج به دست آمده از این آزمایش می‌توان تراکم گله را بدون اثرات مضر روی سلامت جوجه‌ها تا سن ٤۲ روزگی به ۱۹ پرنده در متر مربع افزایش داد. علیرغم کاهش میانگین وزن بدن جوجه‌های گوشتی در تراکم‌های بالا (نمودار ٤)، به دلیل افزایش میزان تولید در هر مترمربع از مساحت سالن پرورش، سود خالص به ازای هر کیلوگرم افزایش وزن جوجه‌ها افزایش نشان داد.

منابع مورد استفاده

زهری م، ۱۳۷۹. اصول پرورش طیور. چاپ یازدهم، انتشارات دانشگاه تهران.

فارسی‌جانی م، ۱۳۷۷. چطور تراکم گله بر تولید و کیفیت لاشه مرغان گوشتی موثر است. دامدار، سال ششم، شماره ۹۹، صفحه ۵۵.

Bessie W and Reiter K, 1992. The influence of floor space on the behavior of broilers. Deutsche Veterinarmedizinische Gesellschaft E. V. Fachgruppe Verhattensforchung. November, Freigurg, Breisgau, Germany.

Blokhuis HJ and Van der haar JW, 1990. The effect of the stocking density on the behavior of broilers. Arch Geflugelk. 54: 74–77.

Cravener TL, Roush WB and Mashaly MM, 1992. Broiler production under varying population densities. Poult Sci71: 427–433.

Dawkins MS, Donnelly CA and Jones TA, 2004. Chicken welfare is influenced more by housing conditions than by stocking density. Nature 427: 342–344.

Dozier WA, Thaxton JP, Purswell JL, Olanrewaju HA, Branton SL and Roush WB, 2006. Production, modeling and education stocking density effects on male broilers grown to 1.8 Kilograms of body weight. Poult Sci 85: 344–351.

www.SID.ir

Archive of SID

Dozier WA, Thaxton JP, Branton SL, Morgan GW, Miles DM, Roush WB, Lott BD and Vizzier-Thaxton Y, 2005. Stocking density effects on growth performance and processing yields of heavy broilers. Poult Sci 84: 1332–1338.

El-Deek AA and Al-Harthi MA, 2004. Responses of modern broiler chicks to stocking density, green tea, commercial multi enzymes and their interactions on productive performance, carcass characteristics, liver composition and plasma constituents. Poult Sci 3: 635–645.

Emmanuel EJ, 2002. Broiler performance and carcass characteristics at different stocking densities, ventilation rates, air speeds and levels of bird disturbance. MSc Thesis. University of Alberta. Edmonton, AB.

Feddes JJ, Emmanuel REJ and Zuidhof MJ, 2002. Broiler performance, body weight variance, feed and water intake and carcass quality at different stocking densities. Poult Sci 81: 774–779.

Heckert RA, Estevez I, Rossek-Kohen E and Pettit-Riley R, 2002. Effect of density and perch availability on the immune status of broilers. Poult Sci 81: 451–457.

Imaeda N, 2000. Influence of stocking density and rearing season on incidence of sudden death syndrome in broiler chickens. Poult Sci 79: 201–204.

Jones TA, Donnelly CA and Stamp- Dawkins M, 2005. Environmental and management factors affecting the welfare of chickens on commercial farms in the United Kingdom and Denmark stocked at five densities. Poult Sci 84: 1155–1165.

Leeson S, and Summers JD, 1984. Effects of cage density and diet energy concentration on the performance of growing leghorn pullets subjected to early induced maturity. Poult Sci 63: 875–882.

Lewis NJ and Hurnik JF, 1990. Locomotion of broiler chickens in floor pens. Poult Sci 69: 1087–1093.

Mehmet K, 2008. The effect of stocking density on stress reaction in broiler chickens during summer. Vet Anim Sci 32: 31–36.

Mizubuti IY, Fonseca NAN, Pinheiro JW and Pinheiro J, 1994. Performance of two commercial broiler lines kept at different housing densities on different types of litter. R Bras Zootec 23: 476–84.

Murphy LB and Preston AP, 1988. Time-budgeting in meat chickens grown commercially. Br Poult Sci 29: 571–580.

National Research Council, 1994. Nutrient requirements of Poultry. 8th ed. National Academy Press, Washington, D.C.

Newberry RC and Hall JW, 1988. Space utilization by broiler chickens in floor pens. Pages 305–309 In Proceedings of the International Congress of Applied Etiology in Farm Animals. J. Unshelm, G. Van Putten, K. Zeeb and I. Ekesbo, ed. Skara, KTBL, Darmstadt, Germany.

Patterson PH and Siegel HS, 1998. Impact of cage density on pullet performance and Blood Parameters of Stress. Poult Sci 77: 32–40.

www.SID.ir

Archive of SID

Proudfoot FG and Hulan HW, 1985. Effects of stocking density on the incidence of scabby hip syndrome among broiler chickens. Poult Sci 64: 2001–2003.

Puron D, Santamaria R, Segura JC and Alamilla JL, 1995. Broiler performance at different stocking densities. J Appl Poult Res 4: 55–60.

SAS, 2005. SAS/STAT Users Guide (Release 9.1) SAS Inst, Inc., Cary, NC.

Scholtyssek S and Gschwindt-Ensinger B, 1983. Leistungsvermögen einschließlich befiederung und belastbarkeit von broilern bei unterschiedlicher besatzdichte in bodenhaltung. Arch Geflügelk 47: 3–8.

Shanawany MM, 1988. Broiler performance under high stocking densities. Br Poult Sci 29: 43–52.

Sorensen P, Su G and Kestin SC, 2002. Effects of age and stocking density on leg weakness in broiler chickens. Poult Sci 79: 864–870.

Thaxton SL, Dozier WA, Branton JP, Morgan GW, Miles DM, Roush WB, Lott BD and Vizzier-Thaxton Y, 2006. Stocking density and physiological adaptive responses of broilers. Poult Sci 85: 819–824.

Zhang ZB, Kornegay ET, Radcliffe JS, Denbow DM, Veit HP and Larsen CT, 2000. Comparison of Genetically Engineered Microbial and Plant Phytase for Young Broilers. Poult Sci 79: 709–717.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۱- اجزای تشکیل دهنده و ترکیبات جیره‌های غذایی آغازین و رشد (درصد)

اجزای خوراک	آغازین (۲۱ – ۰ روزگی)	رشد (۴۲ – ۲۱ روزگی)
ذرت خرد شده	۵۶/۱۸	٦٤/٨١
پودر ماهی	۳	۲
کنجاله سویا	۳۳/۸٦	۲٦/۸۲
روغن سویا	۳	۳
دی کلسیم فسفات	۱/۳۸	۰/۹٦
پودر سنگ آهک	۱/۲۸	۱/٤۰
نمک طعام یددار	۰/۳۰	۰/۳۰
پیش مخلوط ویتامینی[۱]	۰/۲۵	۰/۲۵
پیش مخلوط مواد معدنی[۲]	۰/۲۵	۰/۲۵
دی ال- متیونین	۰/۲۰	۰/۰۹
ال- لیزین هیدروکلراید	۰/۲۰	۰/۰۲
مکمل ویتامین E	۰/۱۰	۰/۱۰
ترکیبات جیره غذایی (محاسبه شده)		
انرژی قابل متابولیسم (کیلوگرم/کیلوکالری)	۳۰۰۰	۳۰۰۰
پروتئین خام (درصد)	۲۱/۵۸	۱۸ /۷۵
کلسیم (درصد)	۱	۰/۹
فسفر قابل استفاده (درصد)	۰/٤۵	۰/۳۵
متیونین (درصد)	۰/۵۷	۰/٤۳
لیزین (درصد)	۱/٤۸	۱
متیونین + سیستین (درصد)	۰/۹	۰/۷۲
قیمت هر کیلوگرم (ریال)	٤٤۸٤	۳۹٤۸

[۱] در هر کیلوگرم از جیره غذایی ویتامین‌های زیر را تأمین می‌کرد: ویتامین A ۱۱۰۰۰ واحد بین المللی، کوله کلسیفرول ۲۲۰۰ واحد بین المللی، ویتامین E ۳۰ واحد بین المللی، ویتامین K ۰/۰۵ میلی گرم، ویتامین B_{12} ۰/۰۲ میلی‌گرم، تیامین ۱/۵ میلی گرم، ریبوفلاوین ٦ میلی گرم، اسید فولیک ۰/۰٦ میلی گرم، بیوتین ۰/۱۵ میلی گرم، نیاسین ٦۰ میلی گرم، پیریدوکسین ۵ میلی‌گرم و کولین کلراید ۷۸۸ میلی گرم.

[۲] در هر کیلوگرم از جیره غذایی مواد معدنی زیر را تأمین می‌کرد: مس ۲۰ میلی‌گرم، آهن ۸۰ میلی‌گرم، منگنز ۲۱/۸ میلی‌گرم، سلنیوم ۰/۱ میلی‌گرم، ید ۰/۳۵ میلی‌گرم و روی ۱۰۰ میلی‌گرم.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۲- اثرات تراکم مختلف گله (قطعه در مترمربع) بر میانگین افزایش وزن روزانه (گرم)، مصرف خوراک روزانه (گرم)، ضریب‌تبدیل خوراک و وزن زنده جوجه‌ها در سنین مختلف (روز)

تیمار (مترمربع/جوجه)	خوراک مصرفی (پرنده/گرم)			افزایش‌وزن‌روزانه (روز/پرنده/گرم)			ضریب‌تبدیل‌خوراک			وزن زنده (پرنده/گرم)			
	۰ - ۲۱	۲۱ - ۴۲	۰ - ۴۲	۰ - ۲۱	۲۱ - ۴۲	۰ - ۴۲	۰ - ۲۱	۲۱ - ۴۲	۰ - ۴۲	۲۱	۲۸	۳۵	۴۲
۱۰	۵۳/۷۷^{a}	۱۳۵/۲۲^{a}	۹۴/۴۹^{a}	۳۱/۲۴^{a}	۶۷/۳۳^{a}	۴۹/۲۹^{a}	۱/۷۲^{ab}	۲/۰۱^{a}	۱/۹۲^{a}	۶۹۶^{a}	۱۰۹۸/۵۰^{a}	۱۵۲۰/۳۰^{a}	۲۱۱۰^{a}
۱۳	۵۲/۳۹^{a}	۱۳۲/۲۴^{ab}	۹۱/۳۱^{ab}	۳۱/۵۲^{a}	۶۴/۹۷^{ab}	۴۸/۲۴^{ab}	۱/۶۰^{b}	۲/۰۴^{a}	۱/۸۹^{a}	۷۰۱/۸۵^{a}	۱۱۱۹/۳۱^{a}	۱۵۲۱/۹۵^{a}	۲۰۶۶/۱۴^{ab}
۱۶	۵۴/۹۶^{a}	۱۲۸/۹۴^{bc}	۹۱/۹۵^{b}	۳۱/۴۱^{a}	۶۳/۸۹^{b}	۴۷/۶۵^{bc}	۱/۷۵^{a}	۲/۰۲^{a}	۱/۹۳^{a}	۶۹۹/۵۴^{a}	۱۱۰۴/۶۳^{a}	۱۴۹۰/۲۸^{a}	۲۰۴۱/۱۸^{bc}
۱۹	۵۲/۸۵^{a}	۱۲۶/۳۵^{c}	۸۹/۶۰^{b}	۳۰/۸۰^{a}	۶۲/۰۹^{b}	۴۶/۴۵^{c}	۱/۷۲^{ab}	۲/۰۴^{a}	۱/۹۱^{a}	۶۸۶/۸۴^{a}	۱۰۵۸/۱۶^{a}	۱۴۸۴/۲۱^{a}	۱۹۹۰/۷۰^{c}
SEM	۱/۰۷	۱/۵۸	۰/۹۵	۰/۵۶	۰/۹۳	۰/۵۱	۰/۰۴	۰/۰۲	۰/۰۲	۱۱/۷۸	۱۶/۹۵	۱۸/۶۷	۲۱/۵۱

^{abc} در هر ستون میانگین‌های دارای حروف متفاوت، اختلاف معنی دار دارند ($P < ۰/۰۵$).

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۳- اثر تراکم‌های مختلف گله (قطعه در متر مربع) بر درصد اجزای لاشه جوجه‌های گوشتی (نسبت به وزن زنده) در سن ۴۲ روزگی

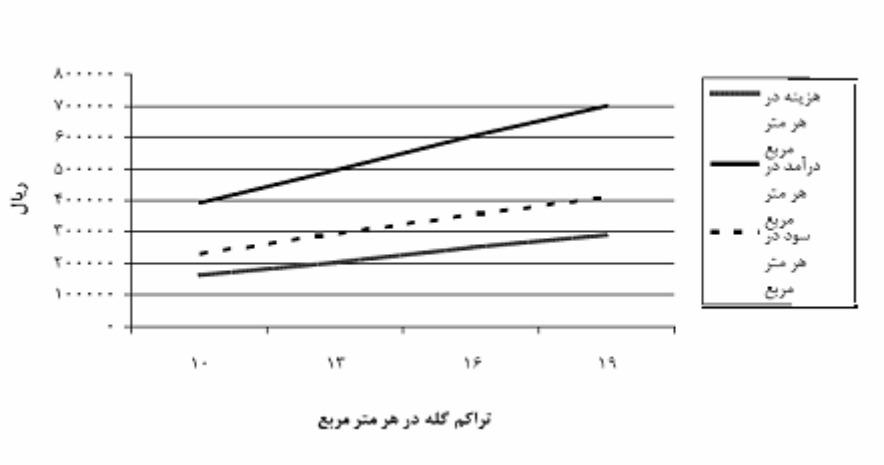
تیمار	اجزاء لاشه (درصد)										
	ران	بال	گردن و پشت	کبد و کیسه صفرا	سنگدان و پیش معده	سینه	لاشه قابل مصرف	قلب	چربی محوطه شکمی	بورس	طحال
۱۰	۲۰/۱۰ a	۷/۲۲ a	۱۹/۲۷ a	۲/۴۱ a	۲/۱۲ a	۲۱/۹۶ a	۶۹/۰۶ a	۰/۵۱ a	۲/۲۰ a	۰/۱۳ a	۰/۱۳ a
۱۳	۱۹/۵۷ a	۷/۶۲ a	۱۹/۴۹ a	۲/۵۸ a	۲/۲۸ a	۲۰/۷۸ a	۶۷/۹۸ a	۰/۵۱ a	۲/۱۱ a	۰/۱۳ a	۰/۱۳ a
۱۶	۲۰/۳۸ a	۷/۳۷ a	۱۹/۵۰ a	۲/۴۹ a	۲/۱۰ a	۲۰/۳۲ a	۶۸/۱۲ a	۰/۵۵ a	۲/۰۸ a	۰/۱۴ a	۰/۱۸ a
۱۹	۱۹/۹۴ a	۷/۵۴ a	۱۹/۵۷ a	۲/۵۷ a	۲/۱۹ a	۱۹/۹۷ a	۶۷/۵۸ a	۰/۵۶ a	۲/۸۵ a	۰/۱۶ a	۰/۱۶ a
SEM	۰/۴۹	۰/۳۴	۰/۷۲	۰/۱۴	۰/۱۱	۰/۷۲	۰/۵۰	۰/۰۴	۰/۲۸	۰/۰۳	۰/۰۲

[a]در هر ستون میانگین‌های دارای حروف متفاوت، اختلاف معنی‌دار دارند (P < ۰/۰۵).

جدول ٤- اثرات تراکم‌های مختلف جوجه‌ها (قطعه در مترمربع) بر متابولیت‌های سرم خون (٤١ روزگی) و درصد خاکستر استخوان انگشت پا (٤٢ روزگی)

تیمار	متابولیت‌های خون (دسی‌لیتر/نانوگرم)				درصد خاکستر استخوان انگشت پا
	کلسترول	کورتیزول	T_3	T_4	
۱۰	۱۰۲/٦۰ a	۱/٤۸ a	۱۷۸/٦ a	<۰/۲۵	٤۳/۲۵ a
۱۳	۱۱٦/٤۰ a	٦/٤۰ a	۱۵۰/۸ ab	<۰/۲۵	٤۲/۳۱ a
۱٦	۱۲۵/٦۰ a	۲/۷٦ a	۱٤٤/۰ ab	<۰/۲۵	٤۲/۲۵ a
۱۹	۱۲۷/۲۰ a	۱۵/۵۸ a	۱۲۸/۸ b	<۰/۲۵	٤۱/٤۱ a
SEM	۱۳/۷٤	٤/٤۱	۱۳/۷۹	-	۰/۹۲

[ab]در هر ستون میانگین‌های دارای حروف متفاوت، اختلاف معنی‌دار دارند (P < ۰/۰۵).



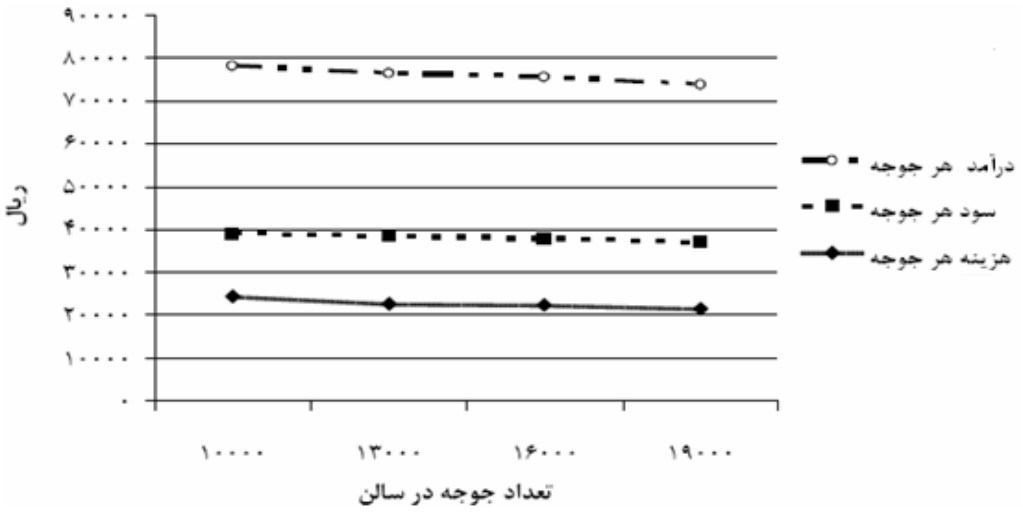
نمودار ۱- اثر تراکم بر هزینه، درآمد ناخالص و سود تقریبی در هر مترمربع بستر پرورش

www.SID.ir

Archive of SID

نمودار ۲- هزینه تقریبی تولید هر کیلوگرم وزن زنده با افزایش تراکم گله

نمودار ۳- هزینه تقریبی تولید هر کیلوگرم گوشت (هزینه خوراک و خرید جوجه یکروزه) با افزایش تراکم‌گله



نمودار ٤- هزینه، درآمد و سود تقریبی به ازای هر قطعه پرنده در تراکم‌های مختلف گله

www.SID.ir