



بررسی اثرات استفاده از دو نوع زئولیت طبیعی در جیره های غذایی بر عوامل بیوشیمیایی خون، وزن نسبی اندام های داخل بدن و عملکرد جوجه های گوشتی

- هوشنگ لطف الهیان، دانشجوی دکتری تخصصی گروه علوم دامی دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس
- فرید شریعتمداری، دانشیار گروه علوم دامی دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس
- محمود شیوازاد، استاد گروه علوم دامی دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران
- سیداحمد میرهادی، استادیار بخش تحقیقات تغذیه دام و طیور موسسه تحقیقات علوم دامی کشور

تاریخ دریافت: آبان ماه ۱۳۸۲ تاریخ پذیرش: اردیبهشت ماه ۱۳۸۳

چکیده

به منظور بررسی اثرات استفاده از سطوح مختلف دو نوع زئولیت طبیعی در جیره های غذایی بر عوامل بیوشیمیایی خون، وزن نسبی اندامهای داخل بدن و توان تولیدی جوجه های گوشتی، آزمایشی در قالب طرح آماری کاملاً تصادفی به روش فاکتوریل به مدت ۵۶ روز بر روی ۶۴۰ قطعه جوجه گوشتی از هیبرید تجارتي اربورایکرز انجام شد. جیره های آزمایشی برای سه دوره پرورش، آغازین، رشدی و پایانی با استفاده از دو نوع زئولیت طبیعی (هیولاندیت و کلینوپتیلولیت) در چهار سطح (۰، ۲، ۴ و ۶ درصد) به نحوی تهیه شدند که انرژی قابل سوخت و ساز، پروتئین و سایر مواد مغذی در آنها یکسان بود. فاکتور های بیوشیمیایی خون شامل میزان گلوکز، اسید اوریک، کلسترول، تری گلیسیرید، کلسیم، فسفر، پروتئین، آلبومین، کراتینین، فعالیت آنزیم های اسپارات ترانس آمیناز (AST) و آلکالین فسفاتاز (ALP) در سنین ۲۱، ۴۲ و ۴۹ روزگی به تفکیک جنس مورد بررسی قرار گرفتند. وزن نسبی اندامهای داخل بدن (پیش معده، سنگدان، کبد، قلب، طحال و کلیه ها) نیز در سنین فوق به تفکیک جنس و صفات افزایش وزن، خوراک مصرفی و ضریب تبدیل غذایی هر هفته تا پایان آزمایش و نیز در دوره های مختلف در مخلوط دو جنس مورد بررسی قرار گرفتند. برای بررسی اثرات اقتصادی جیره های آزمایشی در پایان هفته های ۳، ۶، ۷ و ۸ هزینه خوراک به ازای هر کیلو گرم افزایش وزن و نیز شاخص تولید در تیمارهای مختلف محاسبه و مورد مقایسه قرار گرفت.

نتایج تجزیه و تحلیل آماری داده های بدست آمده نشان داد در کل دوره نوع زئولیت در جیره بر فاکتورهای بیوشیمیایی سرم خون جوجه های گوشتی موثر نبود ولی میزان گلوکز، پروتئین و فعالیت آنزیم های AST و ALP تحت تاثیر سطح زئولیت تغییر یافت. با افزایش سطح زئولیت، میزان گلوکز سرم خون کاهش ($p < 0/05$) و پروتئین کل افزایش یافت ($p < 0/01$). نوع زئولیت بر وزن نسبی اندامهای داخل بدن در دو جنس مختلف اثرات متفاوت داشت. کلینوپتیلولیت در جنس نر موجب کاهش وزن نسبی پیش معده ($p < 0/05$) و وزن نسبی کبد، طحال و کلیه ها شد ($p < 0/01$). ولی در جنس ماده به غیر از سنگدان ($p < 0/01$) بقیه اندامها تحت تاثیر نوع زئولیت قرار نگرفتند. اثر سطح زئولیت بر وزن نسبی طحال ($p < 0/01$) و کلیه ها ($p < 0/05$) در جنس ماده معنی دار بود. بین دو نوع زئولیت در همه دوره ها از نظر تاثیر بر عملکرد جوجه ها اختلاف معنی دار وجود نداشت ولی سطح زئولیت در همه دوره ها بر افزایش وزن و در ۲۱، ۴۲ و ۴۹ روزگی بر میزان خوراک مصرفی اثر معنی دار داشت. با بالا رفتن سطح زئولیت در جیره ها در همه دوره ها، افزایش وزن اضافه شده بود. نوع زئولیت بر شاخص تولید اثر معنی دار نداشت ولی سطح زئولیت در جیره در همه دوره ها بر آن اثر معنی دار داشت. در ۴۹ و ۵۶ روزگی تمامی جیره های آزمایشی حاوی زئولیت نسبت به جیره شاهد (فاقد زئولیت) شاخص تولید بالاتری داشتند.

کلمات کلیدی: زئولیت طبیعی، جوجه گوشتی، عوامل خونی، وزن اندامهای داخلی، عملکرد رشد.

Pajouhesh & Sazandegi No:63 pp: 18-34

Study on the effects of two kinds of natural zeolite in diets on blood biochemical parameters, relative weight of body organs and broilers performance*By: H.Lotfollahian Ph.D. Student of Animal Science Department, College of Agricultuer, Tarbiat Modarres University, Tehran, Iran**F.Shariatmadari, Associate Professor, Animal Science Department, Faculty of Agriculture, Tarbiat Modarres University, Tehran, Iran, M.Shivazad, Professor, Animal Science Department, Faculty of Agriculture, Tehran University, Karaj, Iran, S. A. Mirhadi, Assistant Professor, Animal Nutrition Department, Animal Science Research Institute, Karaj, Iran.*

In order to study the effect of two different types of natural zeolite included in broilers diet on the blood biochemical parameters, relative weights of the internal organs and their production potential, a research was conducted in a completely randomized design using 2*4 factorial arrangement, consisting of eight treatments each in four replicates. The total numbers of chicks used in this experiment was 640 commercial hybrids of Arboe Acers and 20-day-old chicks of mixed sex were allotted to each replication. The experimental rations of the three rearing phases (starter, grower and finisher) was prepared using the two types of natural zeolites (Clinoptilolite, and Heulandite) in the different levels (0, 2, 4 and 6 percent). The metabolizable energy, protein and the other nutrient content of these rations were similar. The biochemical factors of blood including glucos, cholesterol, tricylceried, calcium, phosphorus, protein, albumin, cratinine and enzymatic activities of aspartat trasaminase (AST) and alkalin phosphatase (ALP) were measured at 21, 24 and 49 days of ege. The relative weight of the organs (proventriculus, gizzard, liver, heart, spleen and kidneys) in the above ages and the characteristics including weight, feed intake, feed conversion ratio were measured weekly and at the end of each rearing period. In order to study the economical effect of the experimental rations at the end of 3, 6, 7 and 8 th weeks of experiment the feed expenditure for one kg weight and production index in various treatment were calculated and compared with each other. The results of statistical analysis of data obtained indicated that there was no significant effect of types of zeolite on the broilers blood biochemical parameters. whereas the amount of glucose, protein content and the enzymatic activity of AST and ALP were effected by the zeolite levels. By increased the level of zeolite the glucose content decreased ($p < 0.05$) but the protein content of blood increased significantly ($p < 0.01$). The effects of zeolite type on relative weight of body organs in two sexes were different. Proventriculus relative weight ($p < 0.05$), liver, spleen and kidneys relative weight ($p < 0.01$) in male sex decreased by clinoptilolite. Zeolite type had not significant effect on relative weight of all organs except gizzard that was significant at ($p < 0/01$). Effect of zeolite level on spleen relative weight ($p < 0.01$) and kidneys ($p < 0.05$) in female were significant. In all rearing period two type of zeolite had no significant effect on broilers performance, but zeolite level in all steps had significant effect on weight gain and in 21, 42 and 49 days had significant effect on feed intake. Weight gain in all period had increased by increasing the level of zeolite in experimental diets. Zeolite type had no significant effect on production index but zeolite levels in all period had significant effect on production index and in 49 and 56 days production index in all diet with zeolite were higher than control groups.

Key words: Natural zeolite, Broiler, Blood Parameter, Gut Morphology, Performance.**مقدمه**

وقتی سیلیس به عنوان کاتیون مرکزی قرار می‌گیرد، شبکه از نظر الکتریکی خنثی است، ولی در این ساختمان تعدادی از یونهای Si دو ظرفیتی توسط Al سه ظرفیتی جایگزین می‌گردد که این موضوع باعث می‌شود ساختمان ژئولیت بار منفی پیدا بکند و این بار منفی با جذب کاتیونهای یک یا دو ظرفیتی NH_4^+ , Ca^{++} , Mg^{++} , K^+ , Na^+ متوازن می‌گردد (۱۶). ژئولیت‌های طبیعی معمولاً در ترکیب خود ۱۰ تا ۲۰ درصد آب دارند که پیوند مولکولهای آب با شبکه ساختمانی این کانیها ضعیف بوده و در اثر

ژئولیت‌ها جامدات بلورین با منافذ ریزند که روزه‌ها، حفره‌ها و کانالهایی به ابعاد ۱۰ - ۳ آنگستروم دارند (۲). واحدهای ساختمانی اولیه ژئولیت‌ها را چهار وجهی‌های SiO_4 و AlO_4 تشکیل میدهند. این چهار وجهی‌ها بوسیله اتم‌های اکسیژن به یکدیگر متصل شده و واحدهای ساختمانی ثانویه را بوجود می‌آورند. از اتصال واحدهای ثانویه، واحدهای کریستال ژئولیت تشکیل می‌شود (۲۴). در ساختمان کریستالی ژئولیت

کاهش غلظت پروتئین سرم خون می‌گردد. استفاده از ژئولیت طبیعی تاثیر معنی داری در بهبود اثرات زیان آور ناشی از حضور آفلاتوکسین B₁ در جیره غذایی بر روی وزن بدن، سرعت رشد، خوراک مصرفی، ضریب تبدیل غذایی و وزن نسبی اندامها داخل بدن و غلظت پروتئین سرم خون نداشت (۶). Kohkan nezhad و همکاران گزارش نمودند افزودن ۲٪ ژئولیت به جیره غذایی جوجه های گوشتی موجب کاهش خوراک مصرفی در دوره آغازین می‌گردد. در این آزمایش افزودن ژئولیت، ضریب تبدیل غذایی و نیز وزن نسبی اندامهای داخل دستگاه گوارشی را به طور معنی داری تغییر نداده بود (۱۳). خادمی‌شور مستی نیز در آزمایشی بر روی جوجه های گوشتی نر از سویه تجارتي آرین با استفاده از سطوح مختلف ژئولیت طبیعی و فرآیند شده نتیجه گرفت که نوع ژئولیت مورد استفاده تاثیر معنی داری بر روی عملکرد جوجه های گوشتی نداشت (۱). هدف از انجام این تحقیق بررسی ارتباط بین عوامل بیوشیمیایی خون، تغییرات وزن نسبی اندامهای داخلی بدن و عملکرد جوجه های گوشتی هنگام استفاده از ژئولیت ها در جیره های غذایی و نیز مقایسه اثرات دو نوع ژئولیت طبیعی کلینوپتیلولیت و هیولاندیت بر روی صفات فوق می‌باشد. ژئولیت نوع هیولاندیت به مقدار بسیار زیاد در مناطق مختلف کشور وجود دارد که خصوصیات و اثرات استفاده از آن در تغذیه طیور کمتر مورد بررسی قرار گرفته است.

مواد و روشها

این آزمایش در ایستگاه تحقیقات طیور موسسه تحقیقات علوم دامی کشور انجام شد. ابتدا ۶۴۰ قطعه جوجه یکروزه گوشتی (مخلوط نر و ماده) از هیبرید تجارتي ارבורایکرز^{۱۳} در ۳۲ واحد آزمایشی (۲۰ قطعه جوجه در هر واحد) به نحوی تقسیم شدند که میانگین وزن جوجه ها در هر واحد آزمایشی در روز اول تقریباً یکسان بود. طول دوره آزمایش ۸ هفته در نظر گرفته شد که در این مدت خوراک آردی و آب به صورت آزاد در اختیار جوجه ها قرار گرفت. ۸ جیره آزمایشی در طول مدت فوق مورد بررسی قرار گرفتند. جیره های آزمایشی بر اساس ذرت - سویا با توجه به جداول احتیاجات غذایی جوجه های گوشتی، N R C با تغییر سطح انرژی قابل سوخت و ساز مورد احتیاج به ۲۹۰۰ کیلو کالری در کیلو گرم و نیز تعدیل سایر مواد مغذی با توجه به تغییر در میزان انرژی قابل سوخت و ساز برای دوره های آغازین (۰ - ۳ هفته)، رشدی (۳ - ۶ هفته) و پایانی (۶ - ۸ هفته) تهیه شدند (۱۷). در جیره های آزمایشی از دو نوع ژئولیت طبیعی هیولاندیت و کلینوپتیلولیت در چهار سطح (۰، ۲، ۴ و ۶ درصد) به نحوی استفاده شد که انرژی قابل سوخت و ساز و پروتئین خام در آنها یکسان باشد. مواد خوراکی مورد استفاده در جیره های آزمایشی در مراحل مختلف در جدول ۱- و ترکیبات شیمیایی آنها در جدول ۲- نشان داده شده است. دمای آشیانه در هفته اول ۳۲ - ۳۰ درجه سانتی گراد بود و سپس هر هفته ۲ درجه کاهش یافت تا به دمای ثابت ۱۸ درجه سانتی گراد رسید. رطوبت آشیانه ۶۰ درصد، برنامه نوری ۲۳ ساعت روشنایی و ۱ ساعت تاریکی بود. فاکتورهای بیوشیمیایی سرم خون شامل میزان گلوکز، اسید اوریک، کلسترول، تری گلیسیرید، کلسیم، فسفر، پروتئین کل، آلومین، کراتینین و فعالیت آنزیمهای اسپارات ترانس امیناز^{۱۴} (AST) و الکالین فسفاتاز^{۱۵} (ALP) در پایان هفته های سوم (۲۱ روزگی)، ششم (۴۲ روزگی) و هفتم (۴۹ روزگی) به تفکیک جنس مورد

حرارت (۴۵۰ - ۱۵۰ درجه سانتی گراد) بدون آنکه ساختمان شبکه فرو ریزد، همه یا بخشی از آنرا از دست می‌دهند (۲). حجم فضای خالی ژئولیت بدون آب بیش از ۵۰ درصد گزارش شده است (۲۴). ساختمان کریستالی فوق در ژئولیت ها باعث بوجود آمدن خواص بسیار مفید، جذب و دفع آب^۱، جذب سطحی^۲، تبادل یونی^۳ و غربال مولکولی^۴ می‌گردد و از این خواص در صنعت و کشاورزی استفاده می‌شود (۱۶). تا به حال بیش از ۸۵ نوع ژئولیت طبیعی کشف و بیش از صد نوع ژئولیت مصنوعی سنتز شده است (۲۴). ولی فقط تعداد کمی از آنها به مقدار زیاد و با درجه خلوص بالا به لحاظ اقتصادی قابل استخراج هستند. معمول ترین و فراوان ترین آنها در دنیا عبارتند از کلینوپتیلولیت^۵، هیولاندیت^۶، موردینت^۷، آنالسیم^۸ و فیلیپسیت^۹. نتایج بدست آمده از بررسی اثرات استفاده از ژئولیت های طبیعی در جیره های غذایی طیور بسیار متفاوت می‌باشد. Farrell و Ewans اثرات استفاده از ژئولیت های طبیعی و ژئولیت سنتز شده را در جیره غذایی طیور مورد بررسی قرار داده و گزارش نموده اند که استفاده از ژئولیت های طبیعی در جیره های غذایی در سطح تجاری قابل توصیه نیست، زیرا دلایل بسیار کمی وجود دارد که نشان بدهد ژئولیت ها چیزی بیشتر از دیگر مواد رقیق کننده^{۱۰} و یا مواد خنثی^{۱۱} مانند آلومینو سلیکاتهای طبیعی کائولن و سدیم بتونیت باشند (۸). محققین فوق هم چنین گزارش داده اند توانایی ژئولیتها (چه طبیعی و چه مصنوعی) در بهبود عملکرد طیور به صورت مداوم مورد سوال است (۸). Lon-Wo و همکاران گزارش نموده اند که جایگزینی ۵ درصد ژئولیت طبیعی به جای غلات مورد استفاده در جیره های غذایی طیور، ضریب تبدیل غذایی را از ۲/۴۳ به ۲/۲۷، در صد لاشه را از ۶۲/۹ به ۶۴/۸ و چربی محوطه بطنی را از ۲/۱۳ به ۱/۶۹ در صد تغییر می‌دهد (۱۵). اثرات مفید ژئولیتها بیشتر در آزمایشاتی مشاهده گردیده که از جیره های آزمایشی آلوده به آفلاتوکسین ها در تغذیه آنها استفاده شده است. آفلاتوکسین ها سنتز پروتئین را دچار اشکال می‌کنند و علائم آن کاهش آلومین، گلوبولین و پروتئین سرم خون می‌باشد (۲۵). Kececi و همکاران نیز نشان داده اند وزن نسبی کبد، قلب، کلیه ها، سنگدان و پانکراس در نتیجه تغذیه با جیره های غذایی حاوی آفلاتوکسین افزایش می‌یابد (۱۱). مواد جاذب^{۱۲} در داخل دستگاه گوارش سموم را به خود جذب می‌کنند و به طور کلی در جلوگیری و یا کاهش تغییرات وزن اندامهای بدن در جوجه های تغذیه شده با جیره های آلوده به آفلاتوکسین موثر هستند (۹). مرادمند در تحقیقی بر روی جوجه های گوشتی از سویه تجارتي آرین نتیجه گرفت، در کل دوره پرورش جوجه های تغذیه شده با جیره های حاوی ۹ در صد ژئولیت نوع اول دارای میانگین رشد روزانه، وزن نهایی و خوراک مصرفی روزانه بالاتری نسبت به جوجه های تغذیه شده با سطوح دیگر دو نوع ژئولیت و جیره شاهد بودند ولی در رابطه با ضریب تبدیل غذایی اختلاف معنی داری وجود نداشت (۴). کیائی و همکاران (۱۳۷۶) در مطالعه ای بر روی جوجه های گوشتی سویه تجارتي لوهمن نتیجه گرفتند استفاده از سطوح مختلف ژئولیت در جیره های غذایی تاثیر معنی داری در عملکرد آنها ندارد. در این آزمایش بهترین بازده غذایی در گروهی بدست آمد که از جیره های غذایی حاوی ۳ درصد ژئولیت استفاده نموده بودند (۳). مدیر صناعی در آزمایش بر روی جوجه های گوشتی نر از سویه تجارتي راس نتیجه گرفت که حضور آفلاتوکسین B₁ در جیره موجب افزایش تلفات، وزن نسبی کبد، طحال و کاهش وزن نسبی بورس فابریسیوس و

تجزیه و تحلیل اماری از نرم افزار SAS استفاده گردید (۲۳).

نتایج

الف) اثرات دو نوع زئولیت بر روی عوامل بیوشیمیایی خون

نتایج حاصل از بررسی اثر نوع زئولیت بر عوامل بیوشیمیایی خون در سن ۴۹ روزگی در جدول ۳- نشان داده شده است. بین دو نوع زئولیت از نظر تاثیر بر کلیه عوامل مورد بررسی در سرم خون اختلاف معنی داری وجود نداشت. با این حال میزان گلوکز، کلسترول، کلسیم، البومین و کراتینین در سرم خون جوجه‌های تغذیه شده با جیره های غذایی حاوی زئولیت کلینوپتیلولیت و میزان اسید اوریک، تری گلیسرید، فسفر و پروتئین در سرم خون جوجه‌های تغذیه شده با جیره های غذایی حاوی زئولیت هیولاندیت بالاتر بود. نتایج حاصل از بررسی اثر سطح زئولیت بر عوامل بیوشیمیایی خون در جدول ۴- نشان داده شده است. سطح زئولیت در جیره های غذایی بر میزان گلوکز، کلسیم، پروتئین و فعالیت آنزیم های AST و ALP اثر معنی دار داشت. با استفاده از سطوح مختلف زئولیت در جیره های غذایی میزان گلوکز سرم خون بطور معنی دار کاهش پیدا کرد ($p < 0.05$). بالاترین میزان گلوکز سرم خون مربوط به جوجه های تغذیه شده با جیره شاهد و کمترین آن مربوط به جوجه های تغذیه شده با جیره های غذایی حاوی ۲ درصد زئولیت بود. میزان کلسیم در سرم خون جوجه های تغذیه شده با جیره های غذایی حاوی ۲ درصد زئولیت بالاتر از دیگر سطوح زئولیت و گروه شاهد بود ($p < 0.01$). میزان پروتئین نیز در سرم خون جوجه های تغذیه شده با سطوح مختلف زئولیت نسبت به جیره شاهد بطور معنی دار بالاتر بود ($p < 0.01$). بالاترین میزان پروتئین سرم خون مربوط به جوجه های تغذیه شده با جیره های غذایی حاوی ۲ درصد زئولیت (۳/۵۱ گرم در دسی لیتر) و کمترین آن مربوط به گروه شاهد (۲/۷۴ گرم در دسی لیتر) بود. میزان فعالیت آنزیم اسپاراتات ترانس امیناز در سرم خون جوجه های تغذیه شده با ۴ و ۶ درصد زئولیت نسبت به جیره شاهد و سطح ۲ درصد زئولیت بالاتر و اختلاف بین آنها نیز از نظر اماری معنی دار بود ($p < 0.05$) ولی میزان فعالیت آنزیم آلکالین فسفاتاز در تمامی سطوح زئولیت به غیر از ۴ درصد نسبت به جیره شاهد کمتر بود ($p < 0.05$).

ب) اثرات دو نوع زئولیت بر وزن نسبی اندامهای داخل بدن

نتایج حاصل از بررسی اثر نوع زئولیت بر وزن نسبی اندامهای داخل بدن در سن ۴۹ روزگی به تفکیک جنس در جدول ۵- نشان داده شده است. به طوریکه در جدول مذکور مشاهده می‌گردد بین دو نوع زئولیت از نظر تاثیر بر وزن نسبی پیش معده، کبد، طحال و کلیه ها در جنس نر و سنگدان در جنس ماده اختلاف معنی دار وجود دارد ($p < 0.05$) در مورد پیش معده و ($p < 0.01$) در مورد کبد، طحال و کلیه ها. وزن نسبی اندام های فوق در جوجه های نر که با جیره های غذایی حاوی زئولیت هیولاندیت تغذیه شده اند نسبت به جوجه های تغذیه شده با زئولیت کلینوپتیلولیت بالاتر می‌باشد. وزن نسبی سنگدان نیز در جوجه های ماده تغذیه شده با جیره های غذایی حاوی زئولیت هیولاندیت بالاتر و اختلاف آن با زئولیت کلینوپتیلولیت معنی دار بود ($p < 0.01$). سطح زئولیت در جیره بر وزن نسبی اندام های داخل بدن در جنس نر اثر معنی دار نداشت،

بررسی قرار گرفتند. در هر مرحله ۴۸ نمونه سرم خون تهیه و به آزمایشگاه گروه بیوشیمی دانشگاه تربیت مدرس ارسال شد. آزمایشات فوق با استفاده از دستگاه اتوانالایزر ۱۰۰۰- RA Thecnicon به روش رنگ سنجی و با استفاده از کیت های مربوطه انجام گرفت. گلوکز و تری گلیسرید به روش آنزیماتیک JOT-TAP، اسید اوریک به روش PAP، کلسترول به روش آنزیماتیک CHOT-TAP، کلسیم به روش ارتو کروزل ستالین، فسفر به روش UV، پروتئین به روش بیوره، البومین به روش برم کروزل گرین، کراتینین به روش JAFFE، آنزیم AST به روش JAFFE و آلکالین فسفاتاز به روش DIKC تعیین شد. برای بررسی تغییرات وزن اندامهای داخل دستگاه گوارش، وزن نسبی اندامهای داخل بدن شامل پیش معده، سنگدان، کبد، قلب، طحال و کلیه ها نسبت به وزن بدن در سنین فوق در جوجه های مورد استفاده برای بررسی فاکتورهای بیوشیمیایی سرم خون اندازه گیری شدند. صفات خوراک مصرفی، افزایش وزن و ضریب تبدیل غذایی هر هفته و نیز در دوره های مختلف پرورش در مخلوط دو جنس مورد بررسی قرار گرفت. تلفات به محض مشاهده ثبت و وزن لاشه تلف شده جهت محاسبات مربوط به روز مرغ و تصحیح افزایش وزن واحد آزمایشی مربوطه یادداشت می‌شد. علاوه بر صفات فوق برای بررسی اثرات اقتصادی استفاده از سطوح مختلف دو نوع زئولیت طبیعی در جیره های غذایی جوجه های گوشتی، هزینه خوراک به ازای هر کیلو گرم افزایش وزن و نیز شاخص تولید ۱۶ در مراحل فوق با استفاده از فرمول زیر برای تیمارهای مختلف محاسبه و مورد مقایسه قرار گرفتند.

درصد ماندگاری × میانگین وزن زنده

$$\%10 = \frac{\text{عدد روزهای پرورش} \times \text{ضریب تبدیل غذایی}}{\text{شاخص تولید}}$$

برای مشخص شدن اثر نوع زئولیت، سطح زئولیت، جنس (فقط در رابطه با عوامل بیوشیمیایی خون و وزن نسبی اندامهای داخل بدن) و اثرات متقابل آنها، داده های بدست آمده در قالب طرح آماری کاملاً تصادفی با ۸ تیمار و ۴ تکرار (در رابطه با صفات عملکردی) و ۱۶ تیمار و ۳ تکرار (در رابطه با صفات عوامل بیوشیمیایی خون و وزن نسبی اندامهای داخل بدن) به ترتیب به روش فاکتوریل ۲×۴ (دو نوع زئولیت در چهار سطح) و ۲×۴×۲ (دو نوع زئولیت در چهار سطح و دو جنس) با استفاده از مدلهای ریاضی زیر مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند (۵).

$$Y_{ijk} = \mu + a_i + b_j + (ab)_{ij} + \epsilon_{ijk}$$

$$Y_{ijkl} = \mu + a_i + b_j + c_k + (ab)_{ij} + (ac)_{ik} + (bc)_{jk} + (abc)_{ijk} + \epsilon_{ijkl}$$

در مدل فوق Y_{ijk} و Y_{ijkl} مقدار هر مشاهده، μ میانگین جمعیت، a_i اثر اصلی نوع زئولیت، b_j اثر اصلی سطح زئولیت، c_k اثر اصلی جنس، $(ab)_{ij}$ اثر متقابل نوع و سطح زئولیت، $(ac)_{ik}$ اثر متقابل نوع زئولیت و جنس، $(bc)_{jk}$ اثر متقابل سطح زئولیت و جنس، $(abc)_{ijk}$ اثر متقابل نوع، سطح زئولیت و جنس، ϵ_{ijk} و ϵ_{ijkl} اثر خطای آزمایش می‌باشند. مقایسه میانگین ها نیز با استفاده از آزمون چند دامنه ای دانکن انجام شد و برای

جدول ۱ : مقدار مواد خوراکی مورد استفاده در جیره های آزمایشی در مراحل مختلف پرورش .

ماده خوراکی (%)	دوره پایی (۸-۶ هفتگی)						دوره رشدی (۶-۳ هفتگی)						دوره آغازی (۳-۰ هفتگی)						
	درصد زئولیت		درصد زئولیت		درصد زئولیت		درصد زئولیت		درصد زئولیت		درصد زئولیت		درصد زئولیت		درصد زئولیت		درصد زئولیت		
	۴	۲	۰	۲	۴	۶	۴	۲	۰	۲	۴	۶	۴	۲	۰	۲	۴	۶	
ذرت	۵۴/۳۴	۵۸/۵۹	۶۲/۴۴	۶۳/۸۹	۵۳/۶۱	۵۷/۳۲	۶۰/۹۸	۶۴/۳۰	۵۳/۲۲	۵۶/۵۹	۵۹/۸۸	۶۳/۰۷	۳۳/۹۶	۳۳/۲۲	۳۳/۴۸	۳۳/۲۲	۳۳/۲۲	۳۰	۳۰
کیچاله سویا	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۵	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰	۱۰
جو	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
پودر ماهی	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
روغن ذرت	۲/۷۸	۱/۶۱	۰/۴۴	-	۳/۱۲	۲/۰۴	۰/۹۷	-	۴/۷۵	۴/۳	۳/۸۷	۳/۴۴	۰/۲۶	۰/۲۶	۰/۲۶	۰/۲۶	۰/۲۶	۰/۲۶	۰/۲۶
پودر صدف	۰/۹۵	۱/۰۳	۱/۱	۱/۵۶	۰/۹۷	۱/۰۶	۱/۱۶	۱/۳۳	۰/۸۹	۰/۹۷	۱/۰۵	۱/۱۳	۰/۱۳	۰/۱۳	۰/۱۳	۰/۱۳	۰/۱۳	۰/۱۳	۰/۱۳
دی کلسیم فسفات	۰/۹۴	۰/۹۳	۰/۹۳	۱/۵۴	۱/۰۹	۱/۰۹	۱/۰۸	۱/۰۷	۰/۹۸	۱/۰۳	۱/۰۸	۱/۱۲	۱/۱۲	۱/۱۲	۱/۱۲	۱/۱۲	۱/۱۲	۱/۱۲	۱/۱۲
مکمل ویتامینی ^۱	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
مکمل مواد معدنی ^۲	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
نمک	۰/۱	۰/۱	۰/۱	۰/۳	۰/۱۵	۰/۱۵	۰/۱۷	۰/۳	۰/۱۹	۰/۲	۰/۲۵	۰/۲۶	۰/۲۶	۰/۲۶	۰/۲۶	۰/۲۶	۰/۲۶	۰/۲۶	۰/۲۶
دی-ال-متیونین	۰/۰۳	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۲	۰/۰۶	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۰۵	۰/۱۲	۰/۱۲	۰/۱۲	۰/۱۲	۰/۱۲	۰/۱۲	۰/۱۲	۰/۱۲	۰/۱۲	۰/۱۲	۰/۱۲
جمع	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰

۱- در جیره های شماره ۱ تا ۴ از زئولیت نوع هیولادیت و در جیره های شماره ۵ تا ۸ از زئولیت نوع کلینوپتولیت استفاده شد.

۲- هر کیلوگرم مکمل ویتامینی حاوی ۳۶۰۰۰۰ واحد بین المللی ویتامین A، ۸۰۰۰۰۰ واحد ویتامین D₃، ۷۲۰۰۰ واحد ویتامین E، ۷۱۰ میلی گرم ویتامین B₁، ۲۶۴۰ میلی گرم ویتامین B₂، ۱۱۷۶ میلی گرم ویتامین B₆، ۳۰۰ میلی گرم ویتامین B₁₂، ۸۰۰ میلی گرم ویتامین K₃، ۳۱۲۰ میلی گرم اسید پانتوتیک، ۱۲۰۰۰ میلی گرم نیاسین، ۳۰ میلی گرم بیوتین و ۲۰۰۰۰۰ میلی گرم کولین کلراید بود.

۳- هر کیلوگرم مکمل معدنی حاوی ۳۰۰۰۰۰ میلی گرم منگنز، ۲۰۰۰۰۰ میلی گرم آهن، ۳۳۹۰۰ میلی گرم روی، ۲۰۰۰۰ میلی گرم مس، ۲۰۰ میلی گرم ید و ۸۰ میلی گرم سلنیوم بود.

جدول ۲ : مقدار انرژی قابل متابولیسم و مواد مغذی موجود در جیره های آزمایشی در مراحل مختلف پرورش .

ترکیبات شیمیایی	دوره آغازی				دوره رشدی				دوره پایداری			
	۰	۲	۴	۶	۰	۲	۴	۶	۰	۲	۴	۶
انرژی قابل متابولیسم	۲۹۰۰	۲۹۰۰	۲۹۰۰	۲۹۰۰	۲۹۰۰	۲۹۰۰	۲۹۰۰	۲۹۰۰	۲۹۰۰	۲۹۰۰	۲۹۰۰	۲۹۰۰
کربوهیدراتی در کلوگرام	۲۰/۸۴	۲۰/۸۴	۲۰/۸۴	۲۰/۸۴	۱۸/۱۲	۱۸/۱۲	۱۸/۱۲	۱۸/۱۲	۱۶/۳۱	۱۶/۳۱	۱۶/۳۱	۱۶/۳۱
پروتئین	% ۱/۳۱	% ۱/۳۱	% ۱/۳۲	% ۱/۳۲	% ۱/۱۳	% ۱/۱۳	% ۱/۱۴	% ۱/۱۵	% ۰/۹۹	% ۰/۹۹	% ۰/۸۱	% ۰/۸۲
آرژنین	% ۱/۱۴	% ۱/۱۵	% ۱/۱۷	% ۱/۱۸	% ۰/۹۲	% ۰/۹۲	% ۰/۹۴	% ۰/۹۵	% ۰/۸	% ۰/۸	% ۰/۸۱	% ۰/۸۲
لایزین	% ۰/۴۸	% ۰/۴۸	% ۰/۴۸	% ۰/۴۹	% ۰/۳۴	% ۰/۳۴	% ۰/۳۴	% ۰/۳۴	% ۰/۲۹	% ۰/۲۹	% ۰/۲۹	% ۰/۲۹
متیونین	% ۰/۸۱	% ۰/۸۱	% ۰/۸۱	% ۰/۸۱	% ۰/۶۵	% ۰/۶۵	% ۰/۶۵	% ۰/۶۵	% ۰/۵۷	% ۰/۵۷	% ۰/۵۷	% ۰/۵۷
متیونین + سیستین	% ۰/۹	% ۰/۹	% ۰/۹	% ۰/۹	% ۰/۸۳	% ۰/۸۱	% ۰/۸۱	% ۰/۸۱	% ۱	% ۰/۷۲	% ۰/۷۲	% ۰/۷۲
کلسیم	% ۰/۴	% ۰/۴	% ۰/۴	% ۰/۴	% ۰/۳۱	% ۰/۳۱	% ۰/۳۱	% ۰/۳۱	% ۰/۳۷	% ۰/۳۷	% ۰/۳۷	% ۰/۳۷
فسفر قابل دسترس	% ۰/۱۸۱	% ۰/۱۸۱	% ۰/۲۰۵	% ۰/۲۴۸	% ۰/۱۲۸	% ۰/۱۲	% ۰/۱۶۳	% ۰/۲۰۵	% ۰/۱۲۲	% ۰/۱۲۲	% ۰/۱۲۲	% ۰/۱۲۲
سدیم	% ۰/۸۱۵	% ۰/۸۲۵	% ۰/۸۳۵	% ۰/۸۴۵	% ۰/۶۶۵	% ۰/۷۸۴	% ۰/۸۰۴	% ۰/۸۲۴	% ۰/۶۸۰	% ۰/۶۷	% ۰/۶۷	% ۰/۶۷
پتاسیم	% ۰/۲۷۶	% ۰/۲۶۰	% ۰/۲۶۰	% ۰/۲۶۰	% ۰/۲۲۲	% ۰/۲۴۴	% ۰/۲۴۴	% ۰/۲۴۴	% ۰/۲۲۲	% ۰/۲۲۲	% ۰/۲۲۲	% ۰/۲۲۲
کالر	% ۳/۵۲	% ۳/۴۵	% ۳/۳۸	% ۳/۳۱	% ۳/۴۸	% ۳/۴۵	% ۳/۴۲	% ۳/۳۹	% ۳/۲۵	% ۳/۲۴	% ۳/۲۱	% ۳/۱۸
لیپاف خام	۲۰/۹۵	۲۲/۰۷	۲۵/۱۸	۲۷/۳۱	۱۹/۳۲	۲۱/۶۶	۲۲/۰۰	۲۶/۳۴	۱۷/۳۳	۲۶/۴۱	۲۶/۸۶	۲۳/۲۵
مدل کالوین - لیبون	۱۶/۱۸	۱۶/۷۸	۱۷/۳۹	۱۸۰/۲	۱۳/۸۲	۱۴/۰۰	۱۴/۱۷	۱۴/۱۷	۱۳/۶	۱۳/۶	۱۴/۱۵	۱۴/۰
قیمت هر کیلوگرم جیره (ریال)	۱۶۱۸	۱۶۷۸	۱۷۳۹	۱۸۰۲	۱۳۸۲	۱۴۰۰	۱۴۱۷	۱۴۱۷	۱۳۴۶	۱۳۶۰	۱۴۱۵	۱۴۷۰

با این حال با افزایش سطح ژئولیت در جیره وزن نسبی سنگدان و قلب کاهش ولی وزن نسبی کبد و طحال افزایش پیدا کرده بود (جدول ۶). به طوریکه در جدول ۶ نشان داده شده است اثر سطح ژئولیت بر وزن کلیه ها و طحال در جنس ماده معنی دار بود ($p < 0.05$). وزن طحال در جوجه های ماده تغذیه شده با جیره شاهد کمتر از جوجه های تغذیه شده با سطوح مختلف ژئولیت بود. بالاترین وزن طحال نیز مربوط به جوجه های تغذیه شده با جیره های حاوی ۴ درصد ژئولیت بود. وزن نسبی کلیه ها در جوجه های ماده تغذیه شده با جیره های غذایی حاوی ۲ درصد ژئولیت نسبت به جیره شاهد و دیگر سطوح ژئولیت در جیره های غذایی بالاتر بود.

ج) اثرات دو نوع ژئولیت بر عملکرد جوجه های گوشتی

بین دو نوع ژئولیت در همه دوره ها از نظر تاثیر بر عملکرد جوجه های گوشتی اختلاف معنی دار وجود نداشت. ولی سطح ژئولیت بر افزایش وزن و در مصرفی اثر معنی دار داشت. مقایسه اثر سطح ژئولیت بر عملکرد جوجه های گوشتی در دوره های مختلف در جدول ۷ نشان داده شده است. بطوریکه در جدول فوق مشاهده می گردد با افزایش سطح ژئولیت در جیره های غذایی، خوراک مصرفی افزایش یافته و به تبع آن افزایش وزن نیز بیشتر شده است. در ۸ هفتگی بالاترین میزان خوراک مصرفی به طور عددی و افزایش وزن به طور معنی دار ($p < 0.01$) مربوط به جوجه هایی بود که از جیره های غذایی حاوی ۶ درصد ژئولیت استفاده کرده بودند. در همه دوره ها علیرغم بهبود ضریب تبدیل غذایی با افزایش سطح ژئولیت در جیره ها، اختلاف موجود بین میانگین ها از نظر آماری معنی دار نبود. در کل دوره استفاده از ۶ درصد ژئولیت در جیره های غذایی نسبت به جیره شاهد موجب بهبود ضریب تبدیل غذایی

به میزان ۴ درصد شده بود.

بحث و نتیجه گیری

سلامتی و عملکرد تولیدی حیوان همواره تحت تاثیر مواد مغذی و متابولیت های موجود در خون می باشد. انتظار می رود با شناخت رابطه بین عوامل بیوشیمیایی خون و صفات تولیدی بتوان تولید را افزایش داد. غلظت ترکیبات مختلف خون تحت تاثیر عوامل مختلف از جمله سن، جنس، وضعیت فیزیولوژیکی، تغذیه و ژنتیک متغیر می باشد. در این آزمایش سعی شد کلیه عوامل به غیر از تغذیه ثابت باشند. غلظت گلوکز خون در جوجه های تغذیه شده با جیره های غذایی حاوی سطوح مختلف زئولیت نسبت به جیره شاهد کمتر بود و کمترین میزان غلظت گلوکز خون در جوجه های تغذیه شده با جیره های غذایی حاوی ۲ درصد زئولیت مشاهده گردید. عملکرد جوجه های گوشتی با توجه به شاخص های اقتصادی (ضریب تبدیل غذایی، هزینه خوراک به ازای هر کیلوگرم افزایش وزن و شاخص تولید) نیز نشان داد که استفاده از هر دو نوع زئولیت (کلینوپتیلولیت و هیولاندیت) در سطح ۲ درصد مناسب تر است و این نتیجه با نتایج دیگر محققین نیز مطابقت داشت. کیایی و همکاران گزارش نموده اند که بهترین بازده غذایی در جوجه های گوشتی با استفاده از ۳ درصد زئولیت طبیعی در جیره های غذایی بدست آمده است (۳). خادمی شومستی نیز ۲/۵ درصد زئولیت طبیعی را بهترین سطح استفاده از آن در جیره های غذایی جوجه های گوشتی گزارش کرده اند (۱). Oguz و همکاران نیز گزارش نموده اند سطح پایین زئولیت های طبیعی در جیره های غذایی بهتر از سطوح بالاتر آنها در عملکرد جوجه های گوشتی موثر هستند (۱۹). از طرف دیگر گزارش شده است زمانی که سوخت و ساز در بدن بالا باشد غلظت گلوکز خون کاهش پیدا می کند. لذا به نظر می رسد استفاده از زئولیت طبیعی در سطح ۲ درصد موجب افزایش سوخت و ساز و هضم و جذب بهتر مواد مغذی می گردد. افزایش میزان کلسیم سرم خون جوجه های گوشتی و کاهش فعالیت آنزیم آلکالین فسفاتاز در گروه هایی که از جیره های غذایی حاوی سطوح مختلف زئولیت طبیعی استفاده نموده بودند نیز با نتایج آزمایشات Hossien و همکاران مطابقت دارد. نامبرده گزارش کرد که وقتی کلسیم جیره افزایش یابد به تبع آن میزان کلسیم سرم خون افزایش یافته و میزان فعالیت آنزیم آلکالین فسفاتاز به طور معنی دار ($p < 0.05$). کاهش پیدا می کند و با افزودن ۱- ۱/۵ درصد زئولیت طبیعی به جیره های غذایی حاوی ۰/۷ - ۱/۲ درصد کلسیم، این کاهش شدت پیدا می کند (۱۰). علت این موضوع شاید به خاطر وجود مقداری کلسیم در زئولیت های طبیعی باشد. Watkins و همکاران نیز گزارش نموده اند افزایش کلسیم جیره بطور خطی موجب افزایش کلسیم در پلاسما میشود و استفاده از زئولیت سنتز شده A استفاده از کلسیم جیره غذایی را بهبود می بخشد (۲۶). گزارش شده است یکی از علل افزایش میزان کلسیم خون، افزایش زمان عبور غذای حاوی کلسیم و فسفر کافی می باشد (۱۲). زئولیت های طبیعی باعث داشتن توانایی جذب اب مدت زمان عبور خوراک از دستگاه گوارش را افزایش می دهند. افزایش کلسیم سرم خون و به تبع آن افزایش میزان کلسیم در خاکستر استخوان درشت نی موجب استحکام اسکلت بدن، سلامتی و بهبود عملکرد طیور می گردد (۲۷). به طوری که ذکر شد مواد جاذب در داخل دستگاه گوارش سموم را به خود جذب می کنند و در جلوگیری و یا کاهش تغییرات وزن اندامهای داخل بدن نیز موثر هستند. سموم موجب کاهش میزان آلومین، گلوبولین و پروتئین سرم خون می گردند (۱۱). Poulsen

د) اثرات دو نوع زئولیت در جیره بر راندمان لاشه و

درصد قسمت های مختلف آن

اثر نوع زئولیت در جیره بر راندمان لاشه و قسمت های مختلف آن در جدول ۸- نشان داده شده است. بین دو نوع زئولیت از نظر تاثیر بر راندمان لاشه و درصد قسمت های مختلف آن به غیر از درصد سینه در جنس ماده اختلاف معنی داری وجود نداشت. درصد سینه در جنس ماده در گروهی که از زئولیت نوع کلینوپتیلولیت در جیره های غذایی استفاده کرده بودند نسبت به زئولیت نوع هیولاندیت بالاتر (۳۳/۹۱ در مقابل ۳۰/۱۹ درصد) و اختلاف بین میانگین ها نیز از نظر آماری معنی دار بود ($p < 0.05$). موضوع فوق در جنس نر دقیقاً برعکس (۳۰/۵۹ در مقابل ۳۲/۰۵ درصد) ولی اختلاف بین میانگین ها از نظر آماری معنی دار نبود. اثر سطح زئولیت در جیره های غذایی بر راندمان لاشه و درصد قسمت های مختلف آن در جدول ۹- نشان داده شده است. به طوری که در جدول مذکور مشاهده می گردد، اثر سطح زئولیت در جیره های غذایی تنها بر درصد چربی محوطه بطنی در جنس ماده معنی دار می باشد ($p < 0.05$). کمترین میزان چربی محوطه بطنی مربوط به جوجه های تغذیه شده با جیره های غذایی حاوی ۲ درصد زئولیت بود که از این نظر با جیره شاهد در یک گروه قرار گرفته است. در جنس نر نیز کمترین درصد چربی محوطه بطنی مربوط به جوجه های تغذیه شده با جیره های غذایی حاوی ۴ درصد زئولیت می باشد، هر چند از نظر آماری اختلاف آن با میانگین گروه شاهد و سایر سطوح زئولیت معنی دار نبود.

ذ) اثرات دو نوع زئولیت بر هزینه خوراک مصرفی

به ازای هر کیلو گرم افزایش وزن

در تمام مراحل آزمایش بین دو نوع زئولیت از نظر تاثیر بر هزینه خوراک مصرفی به ازای هر کیلو گرم افزایش وزن اختلاف معنی داری وجود نداشت. اثر سطح زئولیت در جیره های غذایی بر هزینه خوراک در مراحل مختلف معنی دار بود (جدول ۱۰-). در تمام مراحل بالاترین هزینه خوراک مربوط به جیره های غذایی حاوی ۶ درصد زئولیت بود ولی در کل دوره (۵۶ - ۱ روز) هزینه خوراک به ازای هر کیلو گرم افزایش وزن در گروهی که از جیره های غذایی حاوی ۲ درصد زئولیت استفاده نموده بودند نسبت به گروه شاهد و دیگر سطوح زئولیت پائین تر ولی اختلاف بین میانگین ها از نظر آماری معنی دار نبود.

ر) اثرات دو نوع زئولیت بر شاخص تولید

در تمام مراحل آزمایش بین دو نوع زئولیت از نظر تاثیر بر شاخص تولید اختلاف آماری معنی داری وجود نداشت. اثر سطح زئولیت در جیره های غذایی بر شاخص تولید در مراحل مختلف در جدول ۱۱- نشان داده شده است. به طوری که در جدول مشاهده می گردد، در تمام مراحل بالاترین شاخص تولید مربوط به جیره های غذایی حاوی ۶ درصد زئولیت می باشد. شاخص تولید در گروهی که از جیره های غذایی حاوی ۶ درصد زئولیت استفاده نموده بودند نسبت به گروه شاهد در ۴۹ و ۵۶ روزگی به ترتیب ۹ و ۱۳/۵ درصد بالاتر بود که اختلاف بین آنها نیز از نظر آماری معنی دار بود ($p < 0.05$).

و همکاران گزارش نمودند که استفاده از ژئولیت طبیعی نوع کلینوپتیلولیت تغییر معنی داری در ذخیره پروتئین در بدن خوکهای در حال رشد ایجاد نمی‌کند ولی سیستم دفع ازت را از بدن تغییر می‌دهد، به طوری که دفع ازت از مدفوع افزایش پیدا کرده و لی دفع ازت از طریق ادرار کاهش پیدا می‌کند. در این آزمایش میزان پروتئین سرم خون در جوجه های گوشتی تغذیه شده با جیره های غذایی حاوی ۲ درصد ژئولیت بالاتر و اختلاف آن با جیره شاهد معنی دار بود ($p < 0.05$). (۲۱). وقتی ژئولیت طبیعی به جیره های غذایی افزوده می‌شود توانایی جذب آب در آنها زمانی که ساختمان ژئولیت تغییر نیافته باشد موجب کاهش امکان آلودگی خوراکیها به آفلاتوکسین می‌گردند و از این طریق موجب بهبود عملکرد طیور می‌گردد، علت افزایش میزان پروتئین سرم خون را میتوان ناشی از این اثر ژئولیت طبیعی دانست و به نظر می‌رسد ۲ درصد ژئولیت از این نظر بهتر عمل می‌نماید. در اکثر آزمایشات استفاده از ژئولیت طبیعی موجب کاهش اثرات زیان آور آفلاتوکسین ها بر عملکرد جوجه های گوشتی شده است (۱۴، ۱۸، ۲۰، ۲۲). در آزمایش اخیر کمترین میزان چربی محوطه بطنی نیز مربوط به جوجه‌های تغذیه شده با ۲ درصد ژئولیت بود ولی در سطوح بالاتر ژئولیت میزان چربی محوطه بطنی افزایش پیدا کرده بود. و علت آن استفاده از چربی در جیره های غذایی برای تنظیم انرژی قابل سوخت و ساز در حد جیره شاهد (فاقد ژئولیت) بود. این موضوع با نتایج آزمایشات Cornejo و همکاران مطابقت دارد. نامبرده گزارش نموده است که مقدار چربی محوطه بطنی با افزودن ژئولیت طبیعی به جیره غذایی بیشتر می‌شود (۷). ولی Lon-Wo گزارش نمود میزان چربی غیر طبیعی لاشه هنگام استفاده از ژئولیت طبیعی نسبت به جیره شاهد از ۱/۶ به ۲/۱۳ درصد کاهش می‌یابد (۱۵). علت تفاوت نتیجه آزمایشات فوق این می‌باشد که Lon-Wo و همکاران در آزمایش خود ژئولیت طبیعی را به صورت وزنی جایگزین غلات در جیره های غذایی نموده اند و با افزایش سطح جایگزینی انرژی قابل سوخت و ساز جیره ها نسبت به شاهد پایین تر بود. با توجه به نتایج بدست آمده از بررسی صفات مختلف بنظر می‌رسد استفاده از ژئولیت های طبیعی به میزان ۲ درصد

جدول ۲ : مقایسه میانگین ها و انحراف معیار صفات مورد بررسی در سرم خون جوجه های مورد آزمایش تحت تاثیر نوع ژئولیت در سن ۴۹ روزگی .

نوع ژئولیت	میلی گرم در دسی لیتر					گرم در دسی لیتر					واحد بین الملل در لیتر
	اسید اوریک	کلسترول	تری گلیسرید	کلسیم	فسفر	پروتئین	آلبومین	کراتینین	اسپارات ترانس آمیناز	الکالین فسفاتاز	
هیولادیت	۲۰۱/۰۴ ±	۶/۴۴ ±	۱۰۸/۱۶ ±	۵۱/۴۱ ±	۷/۶۶ ±	۵/۱۵ ±	۳/۲۰ ±	۰/۸۰۴ ±	۰/۴۰۰ ±	۲۹۱/۶۶ ±	۱۹۷۱/۲۵ ±
	۱۵/۸۰ ±	۱/۴۶ ±	۱۴/۴۴ ±	۱۱/۰۲ ±	۱/۰۰ ±	۰/۸۳ ±	۰/۶۴ ±	۰/۸۵ ±	۰/۱۱ ±	۱۲/۴۵ ±	۶۱/۹۷ ±
کلینوپتیلولیت	۲۰۶/۹۵ ±	۵/۹۵ ±	۱۰۹/۰۰ ±	۵۰/۹۵ ±	۷/۸۳ ±	۴/۹۷ ±	۳/۱۵ ±	۰/۸۳۷ ±	۰/۴۱۷ ±	۲۹۰/۰۰ ±	۲۱۸۷/۰۸ ±
	۲۲/۵۴ ±	۱/۴۸ ±	۱۱/۸۸ ±	۹/۴۷ ±	۰/۹۳ ±	۰/۶۷ ±	۰/۴۷ ±	۰/۸۵ ±	۰/۱۰ ±	۱۷/۵۶ ±	۱۰۵/۳۵ ±
SE	۳/۹۷	۰/۲۷	۲/۶۸	۲/۱۰	۰/۲۰	۰/۱۵	۰/۱۱	۰/۰۳	۰/۰۲	۳۴/۹۲	۱۷۵/۸۵

اعدادی که در هر ستون با حروف لاتین متفاوت علامت گذاری شده اند با همدیگر دارای اختلاف معنی دار هستند .

جدول ۴ : مقایسه میانگین ها و انحراف معیار صفات مورد بررسی در سرم خون جوجه های مورد آزمایش تحت تاثیر سطوح مختلف زئولیت در سن ۴۹ روزگی .

سطح زئولیت	اسپاراتات ترانس آمیناز		کراتینین		البومین		پروتئین		فسفر		کلسیم		تری گلیسیرید		کلسترول		اسید اوریک		گلوکز	
	واحد بین الملل در لیتر	میکروگرم در میلی لیتر	گرم در دسی لیتر	گرم در دسی لیتر	گرم در دسی لیتر	گرم در دسی لیتر	گرم در دسی لیتر	گرم در دسی لیتر	گرم در دسی لیتر	گرم در دسی لیتر	گرم در دسی لیتر	گرم در دسی لیتر	گرم در دسی لیتر	گرم در دسی لیتر	گرم در دسی لیتر	گرم در دسی لیتر	گرم در دسی لیتر	گرم در دسی لیتر		گرم در دسی لیتر
۰ درصد	۲۱۰۵/۴۱ ^{ab}	۲۵۳/۳۳ ^{ab}	۰/۴۶۷	۰/۴۶۷	۰/۴۶۷	۲/۴۴ ^b	۴/۸۴	۷/۹۸ ^{ab}	۵۲/۰۸	۱۰۳/۶۶	۵/۹۹	۲۱۶/۰۸ ^a	۳۴/۴۸	۱/۶۶	۱۰۳/۶۶	۵/۹۹	۲۱۶/۰۸ ^a	۳۴/۴۸	۱/۶۶	۱۰۳/۶۶
۲ درصد	۱۷۸۵/۸۳ ^b	۲۲۹/۵۸ ^b	۰/۴۷۵	۰/۴۷۵	۰/۴۶۷	۳/۵۱ ^a	۵/۳۴	۸/۴۵ ^a	۴۸/۶۶	۱۰۷/۰۸	۶/۱۷	۱۹۸/۲۵ ^a	۱۹/۷۳	۱/۳	۱۱۱/۸۳	۶/۱۷	۱۹۸/۲۵ ^a	۱۹/۷۳	۱/۳	۱۱۱/۸۳
۴ درصد	۲۶۳۹/۱۶ ^a	۳۴۳/۷۵ ^a	۰/۳۸۳	۰/۳۸۳	۰/۴۶۷	۳/۱۴ ^{ab}	۵/۰۰	۷/۱۹ ^b	۵۳/۳۳	۱۱۱/۸۳	۶/۱۱	۲۰۱/۱۶ ^b	۱۵/۴۱	۱/۳۳	۱۱۱/۸۳	۶/۱۱	۲۰۱/۱۶ ^b	۱۵/۴۱	۱/۳۳	۱۱۱/۸۳
۶ درصد	۱۷۹۶/۲۵ ^b	۳۳۶/۶۶ ^a	۰/۴۰۸	۰/۴۰۸	۰/۴۶۷	۳/۳۳ ^a	۵/۰۸	۷/۳۸ ^b	۵۰/۶۶	۱۱۱/۷۵	۶/۱۰	۲۰۰/۵ ^b	۱۳/۵۹	۱/۱۹	۱۱۱/۷۵	۶/۱۰	۲۰۰/۵ ^b	۱۳/۵۹	۱/۱۹	۱۱۱/۷۵
SE	۳۳۴/۶۴	۳۳/۷۱	۰/۰۳	۰/۰۳	۰/۰۴	۰/۱۴	۰/۲۲	۰/۲۴	۲/۹۹	۳/۷۳	۰/۳۹	۵/۴۱			۳/۷۳	۰/۳۹	۵/۴۱			۳/۷۳

اعدادی که در هر ستون با حروف لاتین متفاوت علامت گذاری شده اند با همدیگر دارای اختلاف معنی دار هستند .

* معنی دار (p < ۰/۰۵)

** معنی دار (p < ۰/۰۱)

در جیره های غذایی جوجه های گوشتی دارای اثرات سودمندی در تولید آنها می باشند. به طوری که ذکر شد در تمامی مراحل آزمایش بین دو نوع ژئولیت از نظر تاثیر بر شاخص تولید اختلاف معنی دار وجود نداشت و اثر سطح ژئولیت در جیره ها بر شاخص تولید در تمامی دوره ها معنی دار بود. از طرف دیگر اثر متقابلی بین نوع و سطح ژئولیت از نظر تاثیر بر این صفت مشاهده نگردید لذا میتوان نتیجه گرفت که در صورت دسترسی به ژئولیت طبیعی از هر دو نوع می توان از آنها به میزان اشاره شده (۲ درصد جیره) استفاده نمود. در این صورت قطعاً ملاک انتخاب قیمت ژئولیت در بازار خواهد بود.

پاورقی ها

- 1-Hydratation and Dehydratoin
- 2-Adsorption Properties
- 3-Ion Exchange Properties
- 4- Molecular Sieving
- 5- Clinoptilolite
- 6- Heulandite
- 7- Mordenite
- 8- Analsime
- 9- Phillipsisit
- 10-Diluents
- 11- Fillers
- 12- Absorbant
- 13-Arbor Acers
- 14-Aspartat Trans Aminase (AST)
- 15-Alkalina phosphat Trans Aminase (ALP)
- 16-Production Index

منابع مورد استفاده

- ۱- خادمی شورمستی، د. ۱۳۸۰. مقایسه اثرات ژئولیت های طبیعی و فرآیند شده ایران بر عملکرد جوجه های گوشتی. پایان نامه کارشناسی علوم دامی. دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس.
- ۲- شرکت مطالعاتی طرح های جامع فلزات ایران. ۱۳۵۷. تدوین برنامه توسعه بخش کانیهای صنعتی (ژئولیت). جلد ۲۲. وزارت معادن و فلزات.
- ۳- کیائی، م.، فرخوی، م.، میرصانعی، م. و رسول زاده، ح. ۱۳۷۶. تاثیر ژئولیت های طبیعی ایران بر میزان رشد، بازده غذایی و تلفات در جوجه های گوشتی. مجله دانشکده دامپزشکی، دانشگاه تهران. شماره ۵۲.

جدول ۵ : مقایسه اثر نوع ژئولیت در جیره بر وزن نسبی اندامهای داخل بدن جوجه های گوشتی در سن ۴۹ روزگی.

نوع ژئولیت	جنس نر						جنس ماده					
	پیش معده	سنگدان	کبد	قلب	طحال	کلیه ها	پیش معده	سنگدان	کبد	قلب	طحال	کلیه ها
هیولاندیت	۰/۳۸۱ ^a	۲/۳۲۷	۲/۲۵۹ ^a	۰/۵۲۶	۰/۱۲۳ ^a	۰/۷۹۰ ^a	۰/۳۲۸	۲/۱۶۳۸ ^a	۲/۲۶۶	۰/۵۲۲	۰/۱۳۱	۰/۷۴۵
	± ۰/۰۷	± ۰/۳۲	± ۰/۳۱	± ۰/۰۵	± ۰/۰۲	± ۰/۱۲	± ۰/۰۶	± ۰/۳۶	± ۰/۳۳	± ۰/۰۷	± ۰/۰۳	± ۰/۰۸
کلینوپتیلولیت	۰/۳۲۸ ^b	۲/۲۲۶	۲/۱۰۴ ^b	۰/۴۹۰	۰/۰۹۸	۰/۶۸۹	۰/۳۳۳	۲/۱۰۹۸ ^b	۲/۱۲۲	۰/۵۳۳	۰/۱۱۳	۰/۷۳۸
	± ۰/۰۳	± ۰/۳۳	± ۰/۱۶	± ۰/۰۶	± ۰/۰۲	± ۰/۰۷	± ۰/۰۹	± ۰/۳۳	± ۰/۱۳	± ۰/۰۵	± ۰/۰۳	± ۰/۰۶
SEM	۰/۰۲	۰/۰۷	۰/۰۵	۰/۰۲	۰/۰۱	۰/۰۳	۰/۰۲	۰/۰۹	۰/۰۵	۰/۰۲	۰/۰۱	۰/۰۲
	*		**		**	*		*				

اعدادی که در هر ستون با حروف لاتین متفاوت علامت گذاری شده اند با همدیگر دارای اختلاف معنی دار هستند.

* معنی دار (p < ۰/۰۵)

** معنی دار (p < ۰/۰۱)

- natural zeolites on poultry feeding with different nutritional levels or high mycotoxin contamination. *Cuban Journal of Agricultural Science*. 27: 199-204 (Abstract). In CAB abstract 1998.
- 16-Mumpton, F. A. and Fishman, P. H. 1977; The application of zeolites in animal science and aquaculture. *Journal of Animal Science*, 45: 1188-1203.
- 17-National Research Council, 1994; Nutrient requirement of poultry. 9th Ed. National Academy Presses. Washington DC.
- 18-Oguz, H., Kececi, T., Birdane, Y., Onder, F. and Kurtoglu, V. 2000; Effect of clinoptilolite on serum biochemical and hematological characters of broiler chickens during aflatoxicosis. *Research in Veterinary Science*. 69: 89-93.
- 19-Oguz, H., Kurtoglu, F., Kurtoglu, V. and Birdane, Y. O. 2002; Evaluation of biochemical characters of broiler chickens and clinoptilolite exposure. *Research in Veterinary Science*, (Abstract). In CAB Abstract 1998. .
- 20-Phillips, T. D., Kubena, L. F., Harvey, R. B., Taylor, D. R. and Heidelberg, N. D. 1988; Hydrated sodium calcium aluminosilicates: A high affinity sorbent for aflatoxin. *Poultry Science*, 67: 243-247.
- 21-Poulsen, H. D. and Oksbjerg, N. 1995; Effects of dietary inclusion of a zeolite (clinoptilolite) on performance and protein metabolism on young growing pigs. *Animal Feed Science and Technology*. 53: 297-303.
- 22-Schell, T. C., Lindemann, M. D., Kornegay, E. T., Blodgett, D. J. and Doerr, J. A. 1993; Effectiveness of different types of clay for reducing the detrimental effects of aflatoxin contaminated diets on performance and serum profiles of weanling pigs. *Journal of Animal Science*, 71: 1226-1231.
- 23- Statistical Analysis system (SAS) Institute, 1988; SAS/STAT user's guide. SAS Institute Inc. Cary, NC.
- 24-Tomlinson, A. A. G. 1998; Modern zeolites, structure and function in detergents and petrochemical. *Trans Tech. Ltd. U. K.*
- 25-Tung, H. T., Wyatt, P. D. and Thaxton, P. 1975; Concentration of serum proteins during aflatoxicosis. *Toxicol. Appl. Pharmacol.* 34: 320-324.
- 26-Watkins, K. L. and Southern, L. L. 1991; Effect of dietary sodium zeolite A and graded levels of calcium on growth, plasma and tibia characteristics of chickens. *Poultry Science*, 70: 2295-2303.
- 27-Yalcin, S., Bilgili, S. F. and Mconiel, G. R. 1995; Sodium zeolite A: Influence on broiler carcass yields and tibia characteristics. *Journal of Applied Poultry Research*, 4: 61-68
- ۴ - مراد مند، ب. ۱۳۷۶. بررسی اثرات استفاده از دو نوع زئولیت طبیعی در تغذیه جوجه های گوشتی. پایان نامه دکترای دامپزشکی. دانشکده دامپزشکی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد کازرون.
- ۵ - یزدی صمدی، ب.، رضایی، ع. و ولی زاده، م. ۱۳۷۶. طرحهای آماری در پژوهشهای کشاورزی. انتشارات دانشگاه تهران.
- ۶ - مدیر صناعی، م. ۱۳۷۹. بررسی مقایسه ای استفاده از زئولیت طبیعی، ساکارومیسس سروسیسه و بی سولفیت سدیم جهت کاهش اثرات آفلاتوکسین B₁ در جوجه های گوشتی. پایان نامه دکترای دامپزشکی. دانشکده دامپزشکی، دانشگاه تهران
- 7-Cornejo, V. S., Klohn, E. A., Hidalgo, O. H. and Pokniak, R. J. 1995; Inclusion of natural Chilean zeolite (clinoptilolite) in diets for broiler chickens. *Advances - en - ciencias - veterinarias*. 10: 32-37. (Abstract). In CAB Abstract 1998.
- 8-Evans, M. and Farrell, D. J. 1993; Are there economic benefits to adding zeolites to poultry diets? *Recent Advances in Animal Nutrition in Australia*. 303-316. (Abstract). In CAB Abstract 1998.
- 9-Harvey, R. B., Kubena, L. F., Elissalde, M. H. and Philips, T. D. 1993; Efficacy of zeolitic compounds on the toxicity of aflatoxin to growing broiler chickens. *Avian Disease*. 37: 67-73.
- 10-Hosseini, S., Bertechini, A. G. and Nuber, P. T. C. 1994; Effect of natural zeolite and amounts of calcium on performance and characteristics of plasma and tibia of broiler fowls. *Arguivo de Medicina veterinaria e Zootenia*. (Abstract). In CAB Abstract 1998.
- 11-Kececi, T., Oguz, H., Kurtoglu, V. and Demet, O. 1998; Effects of polyvinyl polypyrrolidone, synthetic zeolite and bentonite on serum biochemical and hematological characters of broiler chickens during aflatoxicosis. *British Poultry Science*, 39: 452-458.
- 12-Keshavarz, K. 1991; The effect of calcium sulfate (Gypsum) in combination with different sources and forms of calcium carbonate on acid base balance and eggshell quality. *Poultry Science*, 70: 1723-1731.
- 13-Kohkan Nezhad, M. R., Kermanshahi, H. and Eftekhari Shah Rodi, F. 2003; Effect of zeolite and bakery waste on performance of broiler chickens. *Proceeding of British Society of Animal Science (BSAS) Congress, York, England*.
- 14-Ledoux, D. R., Rottinghaus, G. E., Bermudez, A. J. and Alons-Debolt, M. 1998; Efficacy of a hydrated sodium calcium aluminosilicate to ameliorate the toxic effect of aflatoxin in broiler chicks. *Poultry Science*, 77: 204-210.
- 15-Lon - Wo, E. Zaldivar, V. and Margolles, E. 1998; Effect of



جدول ۶: مقایسه اثر سطح زئولیت در جیره بر وزن نسبی اندامهای داخلی بدن جوجه های گوشتی در سن ۴۹ روزگی.

سطح زئولیت	جنس ماده										سطح زئولیت	
	کلیه ها	طحال	قلب	کبد	سنگدان	پیش معده	کلیه ها	طحال	قلب	کبد		سنگدان
۰ درصد	۰/۷۰۴ ^a ± ۰/۰۴	۰/۱۰۸ ^a ± ۰/۰۳	۰/۵۶۶ ^a ± ۰/۰۹	۲/۱۲۱ ^a ± ۰/۰۶	۲/۲۸۴ ^a ± ۰/۴۶	۰/۲۸۵ ^a ± ۰/۰۱	۰/۷۱۰ ^a ± ۰/۰۷	۰/۱۰۴ ^a ± ۰/۰۳	۰/۵۲۸ ^a ± ۰/۰۷	۲/۰۳۹ ^a ± ۰/۰۹	۲/۳۴۵ ^a ± ۰/۱۶	۰/۳۷۴ ^a ± ۰/۰۶
۲ درصد	۰/۸۲۳ ^a ± ۰/۰۷	۰/۱۱۳ ^a ± ۰/۰۳	۰/۵۵۳ ^a ± ۰/۰۴	۲/۳۷۳ ^a ± ۰/۳۳	۲/۴۵۸ ^a ± ۰/۳۱	۰/۳۵۵ ^a ± ۰/۰۶	۰/۶۹۲ ^a ± ۰/۰۱	۰/۱۰۷ ^a ± ۰/۰۳	۰/۴۹۵ ^a ± ۰/۰۵	۲/۴۴۷ ^a ± ۰/۴۶	۲/۱۲۹ ^a ± ۰/۳۲	۰/۲۸۰ ^a ± ۰/۰۹
۴ درصد	۰/۷۵۹ ^{ab} ± ۰/۰۷	۰/۱۲۵ ^a ± ۰/۰۱	۰/۵۷۰ ^a ± ۰/۰۵	۲/۲۶۰ ^a ± ۰/۱۱	۲/۳۳۷ ^a ± ۰/۴۶	۰/۳۴۳ ^a ± ۰/۰۵	۰/۷۱۷ ^a ± ۰/۱۴	۰/۱۱۵ ^a ± ۰/۰۳	۰/۴۹۸ ^a ± ۰/۰۷	۲/۰۸۵ ^a ± ۰/۲۷	۲/۲۸۳ ^a ± ۰/۳۳	۰/۳۲۵ ^a ± ۰/۰۲
۶ درصد	۰/۷۰۱ ^b ± ۰/۰۲	۰/۱۲۳ ^a ± ۰/۰۳	۰/۵۲۱ ^a ± ۰/۰۷	۲/۱۲۲ ^a ± ۰/۱۷	۲/۰۹۳ ^a ± ۰/۳۴	۰/۳۴۰ ^a ± ۰/۰۶	۰/۳۳۹ ^a ± ۰/۱۲	۰/۱۱۴ ^a ± ۰/۰۱	۰/۵۰۹ ^a ± ۰/۰۵	۲/۱۵۵ ^a ± ۰/۱۷	۲/۱۸۸ ^a ± ۰/۳۷	۰/۳۴۱ ^a ± ۰/۰۳
SE	۰/۰۲	۰/۰۱	۰/۰۳	۰/۰۸	۰/۱۶	۰/۰۳	۰/۰۵	۰/۰۱	۰/۰۳	۰/۰۹	۰/۰۹	۰/۰۲
**	**	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

اعدادی که در هر ستون با حروف لاتین متفاوت علامت گذاری شده اند با همدیگر دارای اختلاف معنی دار هستند.

* معنی دار در سطح (p < 0.05).

** معنی دار در سطح (p < 0.01).

جدول ۷ : مقایسه اثر سطوح مختلف زئولیت طبیعی بر عملکرد جوجه های گوشتی در دوره های مختلف پرورش .

سطح زئولیت	روز ۰ - ۲۱			روز ۲۲ - ۴۲			روز ۴۳ - ۵۶		
	خوراک مصرفی (گرم)	افزایش وزن (گرم)	ضریب تبدیل غذایی	خوراک مصرفی (گرم)	افزایش وزن (گرم)	ضریب تبدیل غذایی	خوراک مصرفی (گرم)	افزایش وزن (گرم)	ضریب تبدیل غذایی
	(گرم)	(گرم)	(گرم / گرم)	(گرم)	(گرم)	(گرم / گرم)	(گرم)	(گرم)	(گرم / گرم)
۰ درصد	۸۲۱/۳۱ ^c	۵۳/۸۱ ^c	۱/۵۱۸	۳۳۶/۹۱ ^b	۱۵۷/۸۲ ^b	۲/۰۷۱	۳۳۵/۳۳ ^b	۲۰۱/۲۹ ^b	۲/۲۱۰
	±	±	±	±	±	±	±	±	±
	۲۲/۲۶	۱۵/۲۶	-۰/۲	۶۸/۰۵	۶۷/۲۷	-۰/۷	۱۴۵/۳۳	۸۱/۴۵	-۰/۸
۲ درصد	۸۷۲/۲۵ ^b	۵۵۵/۵۳ ^b	۱/۲۹۲	۳۳۷/۸۳ ^{ab}	۱۶۶/۳۳ ^{ab}	۲/۰۳۳	۳۵۳/۲۱ ^{ab}	۲۰۸/۵۸ ^{ab}	۲/۱۸۳
	±	±	±	±	±	±	±	±	±
	۲۵/۱۱	۱۹/۶۴	-۰/۶	۱۶/۵۶	۷۹/۳۳	-۰/۲	۲۲/۲۲	۹۲/۲۲	-۰/۲
۴ درصد	۸۸۷/۳۵ ^b	۵۵۵/۶۴ ^b	۱/۵۱۵	۳۳۵/۳۵ ^a	۱۶۸/۸۷ ^a	۲/۰۳۳	۳۴۳/۲۲ ^{ab}	۲۱۱/۲۱ ^a	۲/۱۸۹
	±	±	±	±	±	±	±	±	±
	۲۵/۹۶	۱۹/۲۹	-۰/۱	۷/۸۸	۲۲/۲۶	-۰/۴	۱۲۹/۳۵	۵۸/۵۰	-۰/۵
۶ درصد	۹۱۱/۳۳ ^a	۶۱۰/۹۹ ^a	۱/۵۰۷	۳۵۱/۱۹ ^a	۱۷۳/۳۳ ^a	۲/۰۳۳	۳۴۶/۱۷ ^a	۲۱۷/۲۲ ^a	۲/۱۸۳
	±	±	±	±	±	±	±	±	±
	۱۷	۱۰/۹۶	-۰/۲	۱۳۲/۳۹	۶۱/۹۶	-۰/۳	۲۲۸/۳۳	۱۰۵/۹۷	-۰/۴
SEM	۸/۱۷	۵/۹۲	-۰/۱	۴/۳۳	۲/۲۷	-۰/۲	۶۶/۰۶	۳/۱۳۹	-۰/۲
	**	**	**	**	**	*	*	*	**

اعدادی که در هر ستون با حروف لاتین متفاوت علامت گذاری شده اند با هم دیگر دارای اختلاف معنی دار هستند.

* معنی دار (p < ۰/۰۵)

** معنی دار (p < ۰/۰۱)

جدول ۸ : مقایسه اثر نوع زئولیت در جیره بر راندمان لانه و قسمت های مختلف آن .

نوع زئولیت	جنس نر																													
	محوطه بطنی			چربی مغز			پست و گردن			بالها			رانها			سینه			لانه											
	درصد			درصد			درصد			درصد			درصد			درصد			درصد											
هیولادیت	۴/۹۷	±	۱/۳۳	۲۳/۸۵	±	۲/۵۶	۳۱/۴۶	±	۳/۹۱ ^b	۵۷/۵۴	±	۴/۳۸	۲/۰۹	±	۱/۱۵	۲۳/۸۹	±	۱/۹۵	۹/۲۶	±	۰/۶۱	۳۳/۴۴	±	۲/۹۷	۳۲/۰۵	±	۴/۲۰	۵۹/۰۶	±	۲/۲۱
	۱/۱۴	±	۱/۸۲	۲۳/۷۴	±	۱/۸۲	۳۱/۳۴	±	۳۳/۹۱ ^a	۵۸/۸۴	±	۱/۱۱	۲/۷۴	±	۱/۳۰	۲۳/۷۱	±	۱/۴۴	۹/۱۰	±	۰/۶۱	۳۳/۵۴	±	۱/۳۷	۳۰/۵۹	±	۱/۵۴	۵۹/۶۴	±	۱/۸۷
SE	۰/۳۶		۰/۶۴		۰/۳۰		۰/۵۷		۰/۶۴		۰/۹۲		۰/۳۴		۰/۴۹		۰/۶۶		۰/۱۸		۰/۶۶		۰/۹۱		۰/۵۹		۰/۵۹		۰/۵۹	

*

اعدادی که در هر ستون با حروف لاتین متفاوت علامت گذاری شده اند با همدیگر دارای اختلاف معنی دار هستند .

* معنی دار در سطح (p < 0.05)

جدول ۹ : مقایسه اثر سطح زئولیت در جیره بر راندمان لاشه و قسمت های مختلف آن .

سطح زئولیت	جنس نر												
	جنس ماده						جنس نر						
	چربی محوطه بطنی	چربی و گردن	پشت و گردن	بالها	رانها	سینه	لاشه	چربی محوطه بطنی	چربی و گردن	پشت و گردن	بالها	رانها	سینه
۰ درصد	۴/۵۷ ^{ab} ± ۰/۰۵	۲۵/۰۲ ± ۱/۶۷	۹/۴۱ ± ۰/۹	۳۱/۶۶ ± ۱/۸۲	۳۳/۱۷ ± ۱/۹۵	۵۶/۳۵ ± ۲/۴۴	۲/۴۰ ± ۱/۳۸	۲۴/۲۵ ± ۱/۴۶	۸/۹۲ ± ۰/۸۳	۳۳/۷۷ ± ۱/۴۹	۲۰/۳۰ ± ۱/۵۸	۵۹/۸۶ ± ۲/۳۲	
۲ درصد	۳/۲۵ ^b ± ۰/۶۶	۳۳/۰۸ ± ۱/۵۱	۹/۸۱ ± ۱/۲۸	۳۱/۶۹ ± ۰/۹	۳۱/۷۵ ± ۱/۸۷	۵۸/۴۰ ± ۰/۸۸	۳/۳۶ ± ۱/۰۷	۲۲/۷۹ ± ۱/۱۳	۸/۹۵ ± ۰/۴۴	۳۲/۸۵ ± ۱/۹۷	۳۳/۲۱ ± ۱/۴۳	۵۸/۸۸ ± ۱/۵۶	
۴ درصد	۵/۳۳ ^a ± ۱/۷۶	۳۴/۳۵ ± ۰/۸۹	۹/۲۱ ± ۰/۴۹	۳۲/۴۸ ± ۱/۵۲	۳۱/۳۲ ± ۲/۱۸	۵۷/۶۳ ± ۲/۱۰	۳/۳۰ ± ۱/۲۵	۲۴/۰۶ ± ۱/۲۵	۹/۲۲ ± ۰/۳۷	۳۳/۲۲ ± ۱/۲۷	۲۹/۷۹ ± ۱/۴۱	۶۰/۰۹ ± ۱/۹۲	
۶ درصد	۵/۰۶ ^a ± ۰/۶۹	۳۲/۷۲ ± ۲/۴۳	۸/۵۰ ± ۱/۳۳	۳۹/۷۸ ± ۲/۵۰	۳۳/۹۸ ± ۲/۹۲	۶۰/۳۸ ± ۵/۰۸	۳/۶۰ ± ۱/۲۸	۲۳/۹۲ ± ۲/۴۹	۹/۶۲ ± ۰/۶۶	۳۴/۱۲ ± ۲/۸۳	۳۲/۹۷ ± ۵/۶۴	۵۸/۵۸ ± ۲/۴۳	
SEM	۰/۲۶	۰/۸۶	۰/۴۲	۰/۷۳	۱/۰۴	۱/۲۲	۰/۵۲	۰/۶۸	۰/۲۳	۰/۹۵	۱/۲۶	۰/۸۴	

*

اعدادی که در هر ستون با حروف لاتین متفاوت علامت گذاری شده اند با همدیگر دارای اختلاف معنی دار هستند .
* معنی دار (p < ۰/۰۵)

جدول ۱۰: مقایسه میانگین‌ها و انحراف معیار هزینه خوراک مصرفی به ازای هر کیلوگرم افزایش وزن تحت تاثیر سطوح مختلف زئولیت.

سطح زئولیت	هزینه خوراک به ازای هر کیلوگرم افزایش وزن (ریال)			
	۱-۵۶ روزگی	۱-۴۹ روزگی	۱-۴۲ روزگی	۱-۲۱ روزگی
۰ درصد	۳۲۱۲/۵۲ ± ۱۳۳/۷۶	۳۱۳۹/۷۳ ^c ± ۱۱۴/۴۸	۲۸۵۶/۶۰ ^c ± ۷۹/۳۷	۲۴۵۷/۰۳ ^c ± ۲۴/۶۴
	۳۱۴۶/۲۲ ± ۱۴۶/۸۷	۳۲۰۸/۷۷ ^{bc} ± ۶۸/۳۱	۲۸۸۲/۹۱ ^{bc} ± ۴۷/۴۹	۲۵۰۴/۴۶ ^c ± ۹۵/۶۱
۲ درصد	۳۲۵۴/۱۴ ± ۱۶۶/۳۴	۳۳۰۱/۰۵ ^{ab} ± ۱۰۶/۸۰	۲۹۵۸/۴۴ ^{ab} ± ۴۴/۱۷	۲۶۳۵/۲۵ ^b ± ۲۲/۵۱
	۳۳۳۳/۳۶ ± ۸۳/۸۵	۳۳۹۳/۷۵ ^a ± ۱۰۹/۸۳	۳۰۳۰/۷۷ ^a ± ۴۶/۷۰	۳۷۱۷/۳۴ ^a ± ۴۰/۹۵
SE	۴۸/۱۰	۳۵/۸۹	۱۹/۹۱	۱۹/۳۱
	**	**	**	**

اعدادی که در هر ستون با حروف لاتین متفاوت علامت گذاری شده اند با همدیگر دارای اختلاف معنی دار هستند.

** معنی دار در سطح (p < 0.01)

جدول ۱۱ : اثر سطح زئولیت در جیره های غذایی بر شاخص تولید در مراحل مختلف آزمایش .

شاخص تولید		۱ - ۴۹ روزگی	۱ - ۴۲ روزگی	۱ - ۲۱ روزگی
سطح زئولیت	۰ درصد	۱۹۰/۹۶ ^b ± ۱۵/۹۱	۱۹۴/۱۰ ^b ± ۱۴/۰۸	۱۸۳/۵۸ ^b ± ۵/۶۷
	۲ درصد	۲۱۲/۰۶ ^a ± ۱۷/۶۲	۲۰۲/۴۳ ^{ab} ± ۹/۶۰	۲۰۱/۲۹ ^a ± ۱۲/۹۴
	۴ درصد	۲۱۰/۵۲ ^a ± ۱۳/۸۲	۲۰۴/۱۵ ^{ab} ± ۹/۲۶	۱۹۸/۳۷ ^a ± ۷/۱۴
	۶ درصد	۲۱۶/۳۳ ^a ± ۱۷/۷۲	۲۱۱/۷۶ ^a ± ۱۱/۳۰	۲۰۷/۰۶ ^a ± ۵/۹۶
	SEM	۵/۷۸ *	۳/۹۷ *	۲/۹۹ **

اعدادی که در هر ستون با حروف لاتین متفاوت علامت گذاری شده اند با همدیگر دارای اختلاف معنی دار هستند .
* معنی دار (p < ۰.۰۵)