

تغذیه بازئولیت (کلینوپتیلولیت) بر پارامترهای حرکتی اسپرم‌های جوجه‌های نر نیمچه

نوشین فضائی^۱، حمیدرضا مهاجرانی^{۲*}، سیدمجید حسینی^۳، روزبه شباک^۴، عاطفه اسکندری^۵

تاریخ پذیرش: 91/1/17

تاریخ دریافت: 90/10/4

چکیده

زئولیتها از دسته کانیهای بر پایه هیدروسیلیکات‌های آلومینیوم هستند که به همراه برخی کاتیون‌ها و اکسیدهای فلزات قلیایی و قلیایی خاکی تشکیل شده‌اند. مزایای مصرف زئولیت در مرغ مادر و تخمگذار شامل جایگزینی در خوراک روزانه به جای ذرت و کنجاله، کاهش رطوبت مدفوع و بستر و در نتیجه اختلال در سیکل زندگی کوکسیدیا، جلوگیری از مسمومیت قارچی (اسپرژیلوز)، تنظیم جذب کلسیم و فسفر و در نتیجه استحکام بیشتر پوسته تخم‌مرغ، ایجاد سلامتی بیشتر در مرغ مادر و انتقال آن به جوجه است. در این مطالعه از هفته 14 به بعد خروسهای دارای ویژگی معیارهای ورودی را به 4 گروه 6 تایی تقسیم شده و به گروه اول 2٪، به گروه دوم 4٪ و به گروه سوم 8٪ زئولیت به صورت افزودنی به جیره غذایی هر خروس اضافه گردیده و یک گروه به عنوان گروه کنترل در نظر گرفته شد که هیچ زئولیتی دریافت نکردند. تاثیر سطوح مختلف زئولیت اضافه شونده به جیره غذایی در زمان‌های مختلف (به مدت 10 هفته) باعث ایجاد اختلاف معنی‌دار بین نسبت افزایش وزن گروه زئولیت 4٪ ($0023.2 \pm /001$) و گروه 8٪ ($0574.2 \pm /001$) در مقایسه با گروه کنترل ($1/8534 \pm /001$) شد ولی از طرفی این سطوح زئولیت تاثیر معنی‌داری بر عمده‌ترین پارامترهای اسپرمی جوجه‌های نر نیمچه شامل قابلیت حرکت آنها نداشت. این موضوع نشانگر تاثیر مثبت زئولیت بر رشد جسمی نیمچه‌ها بدون عوارض تولید مثلی برای آنها (حداقل در مورد پارامترهای تحرک اسپرمی) می‌باشد. این یافته بیانگر ارزش اقتصادی بالای کاربرد زئولیت برای پرورش نیمچه‌های نر جهت مصارف چندگانه می‌باشد.

کلمات کلیدی: زئولیت، پارامترهای حرکت اسپرمی، نیمچه‌های نر

1. عضو باشگاه پژوهشگران دانشگاه آزاد اسلامی واحد اراک.

*2. عضو هیأت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد اراک.

3. کارشناس ارشد زیست‌شناسی.

4. مدیر طیور دامپزشکی استان مرکزی.

5. کارشناس ارشد آمار.

مقدمه

غذایی جذب نشده در فضولات، تسهیل در جذب مواد انرژی زا در خوراک، بهبود کیفی محیط زیست، کاهش رطوبت فضولات و بوی نامطبوع، افزایش چربی و مواد جامد و میزان شیر تولیدی، بهبود سطح گلوکز خون و PH شکمبه، کاهش قیمت تمام شده دان و خوراک کاهش شوری آب می باشد (3).

پتانسیل باروری خروس ها داخل یک گله متفاوت است، تعدادی از خروس ها بسیار بارور و اسپرم های بسیار با کیفیتی تولید کنند در حالیکه برخی دیگر باروری پائینی دارند، این اختلاف کیفیت در خروسها در رابطه با مدیریت است (4). تجهیزات- تغذیه و ژنتیک موارد عمده مورد توجه در باروری خروس ها بوده و با رفتار تولید مثلی خروس ها ارتباط دارد، اگر چه تغذیه و چاقی نقش مهمی در این رابطه ایفا می نمایند (5). چاقی خروس با توجه به عواملی چون تحرک اسپرم و مقدار اسپرم ها و مرگ و میر بیشتر اسپرم های غیر طبیعی و در نتیجه افزایش مشکل باروری ارتباط دارد. خروسهای سنگین همچنین تحریک جنسی کمتری دارند که منجر به کاهش درصد باروری می گردد. زیر وزنها اگر در 21-29 هفتهگی به رشد مناسب دست نیابند مشکل مشابهی در باروری دارند، آنها تداوم باروری نخواهند داشت و با افزایش سن این وضعیت در هر دو گروه بالا و پائین وزن سرعت بیشتری می یابد (6).

منظور از نیمچه گوشتی همان مرغ مصرفی خانوار است که شامل جوجه یکروزه متولد شده از تخم مرغ نطفه دار مرغ مادر گوشتی میباشد که به مدت 48 تا 55 روز در مزرعه پرورش می یابد. تحقیق حاضر بر روی مزارع مرغ مادر گوشتی صورت گرفته است. در این مزارع دومرحله پرورش و تولید صورت می گیرد. در مزارع مذکور فعالیت اسپرما توژنز خروسها و² حرکت اسپرمها از اهمیت ویژه ای برخوردار است و بویژه در درصد هیچ تخم مرغ های نطفه دار اثر مستقیم دارد و هر عاملی که بتواند تنها 1 درصد سبب افزایش درصد هیچ در گله های مرغ

زئولیتها از دسته کانیهای رسی و با هیدروسیلیکات های آلومینیوم، کاتیون ها و اکسیدهای فلزات قلیایی و قلیایی کمپلکس کریستالی سیلیکاته زنجیره های گسترده و پیوسته ایی را بوجود میاورند که با توجه به نحوه اتصال و قرارگیری آنها در کنار یکدیگر شبکه ایی از فضاها ی خالی و حفره های قفسه مانندی را تشکیل میدهند که قطر آنها بین 10-3 انگسترم میرسد. خواص منحصر بفرد ذکر شده این کانی، همراه با مقاومت بالای مکانیکی و شیمیایی، امکان یک بازه وسیعی از کاربردهای پرشمار در صنایع کشاورزی، پرورش دام و طیور و آبزیان، پتروشیمی، پالایشگاهها، محیط زیست، تصفیه آب، تصفیه فاضلاب، تصفیه هوا، بوگیر، کاغذ سازی، از بین بردن قارچها و انگلها، جداسازی و تخلیص گازها (تولید گاز اکسیژن)، داروسازی، صنایع اتمی و... را فراهم نموده است (1).

کلینوپتیلولیت¹ بعنوان یکی از بهترین انواع زئولیت با قابلیت مصرف گسترده خود از نظر تیپ به چندین نوع و از نظر نوع کاتیون های همراه در ایران به سه دسته عمده سدیک، سدیک پتاسیک تقسیم می شود. نوع سدیک پتاسیک کلسیک، زئولیت کلینوپتیلولیت دارای سطح بسیار وسیع جذب است آنها خاصیت جذب انتخابی دارند، ویتامینها و مینرالهای مفید را حذف نمی کنند، دسته وسیعی از توکسینها را خنثی نموده و آنها در متابولیسم بدن همراه با سموم بطور کامل دفع می شوند و اخیراً عنوان ماده جادویی نامگذاری شده است اند (2).

فواید مصرف زئولیت در طیور و دام شامل افزایش وزن، کاهش تلفات و افزایش مقاومت در مقابل بیماریهای روده ای، پیش گیری از مسمومیت های قارچی خصوصاً افلاتوکسین، کوکسیدیوز و عوارض جنبی سم شناختی، بهبود ضریب دان، جذب فلزات سمی سنگین در آب و خوراک، افزایش ضخامت و سفتی پوسته تخم مرغ، کاهش گازهای سمی آمونیاکی و سولفور، تقلیل مواد

توجه این است که تمامی جفت‌گیرها به طور کامل انجام نشده و نسبت آمیزش‌های ناقص، با سن گله افزایش می‌یابد (10).

پژوهشی به منظور مطالعه اثرات استفاده از سطوح مختلف کائولن، bentonite و زئولیت بر عملکرد جوجه در 6 هفته انجام شد. چهار صد و چهل و هشت روز جوجه قدیمی نر راس 308 به 7 درمان با چهار تکرار و 16 جوجه در هر قرار گرفتند. تجربه کردن در قالب طرح کاملاً تصادفی انجام شد. این درمان کنترل و 1، 5، 3 درصد از کائولن، bentonite و زئولیت قرار گرفتند. این درمان‌ها با 3٪ زئولیت قابل توجه بود. نتایج نشان داد که افزودن سیلیکات مواد معدنی در رژیم غذایی، بهبود عملکرد جوجه گوشتی را به همراه دارد (11).

اثرات مکمل‌های غذایی schidigera درخت یوکای امریکایی و زئولیت طبیعی بر عملکرد جوجه، غلظت آمونیاک بستر جوجه، رطوبت بستر، ماده خشک مدفوع و خاکستر مدفوع مورد بررسی قرار گرفتند. می‌توان نتیجه گرفت که اضافه شدن مکمل schidigera درخت یوکای امریکایی به رژیم غذایی همانند زئولیت، غلظت آمونیاک را در بستر جوجه، مدفوع ماده خشک و خاکستر خام بدون عارضه در عملکرد جوجه کاهش می‌دهد (12).

تأثیر پرتوگاما بر افزایش باروری اسپرم خروس بررسی و برای این کار از اثرات پرتوگاما کبالت 60 بر روی نژاد رد آیلندرد¹ از دزهای مختلف استفاده گردید. نتایج حاصل از تجزیه و تحلیل آماری بین گروه‌های پرتوتابی شده نژاد RIR و گروه شاهد در مرحله 1F, 2F نشان داد که گروه‌های پرتوتابی شده نسبت به گروه شاهد در مرحله 2F میزان جوجه‌آوری در تمامی گروه‌های پرتوتابی شده نسبت به گروه شاهد در نژاد RIR معنی‌دار بود (13).

مادر گردد. از نظر مدیران این مزارع قابل اهمیت می‌باشد (7).

در این تحقیق جوجه خروس‌های مرغ مادر از سن 3 هفتگی انتخاب شده و با درصد‌های متفاوت، زئولیت به جیره آنها اضافه گردید تا برای اولین بار اثر تغذیه زئولیت بر پارامترهای اسپرمی نیمچه‌نر بررسی گردد.

بطور کلی مواد غذایی اندازه کلی بدن و ترکیب بدن مانند پروتئین و انرژی را می‌تواند تغییر دهد که در نهایت این عوامل باروری مرغ‌ها را نیز تحت تاثیر قرار می‌دهد. تحقیقات نشان داده کاهش سطح پروتئین خالص جیره از 16 به 12-14 یا 10 درصد می‌تواند باروری را از 6.91 به 4.95 افزایش دهد (8).

بطور کلی تصور بر این است که نتیجه کاهش وزن مرغ‌ها کوچکتر شدن مرغ‌ها در تمام آزمایشات بوده حتی اگر غذا و انرژی ورودی در گروه‌های مورد آزمایش مشابه بوده و همچنین در جیره خروس، برای تولید حداقل منی، پروتئین خام جیره می‌تواند به 9 تا 10 درصد کمتر برسد بهر حال فرمولاسیون با پروتئین جیره می‌تواند باروری را 2 تا 3 درصد بیشتر نماید، ویتامین‌ها و عناصر معدنی می‌تواند نقش مهمی در باروری و قابلیت هج داشته باشد خصوصاً ویتامین E - کاروتنوئیدها و سلنیوم که فعالیت آنها بعنوان آنتی‌اکسیدانهای طبیعی و اثرات طبیعی و اثرات حفاظتی آنها بر اسپرم و جنین است (9).

در پژوهشی که در دانشگاه ایبادان به عمل آمده مشخص گردیده که باروری مرغ‌های مادر با تغذیه بیش از حد، نسبت به مرغ‌های دارای تغذیه محدود، به طور قابل ملاحظه‌ای پایین‌تر است. اساس این مشاهده دقیقاً شناخته نشده اما ممکن است دلیل افت باروری کاهش توانایی مرغ‌های فربه در ذخیره سازی اسپرماتوزوئیدها باشد. دلیل دیگر این است که محل عبور طبیعی اسپرمها تا رسیدن به قسمت بالای اویدوکت (محل انجام لقاح) ممکن است به دلیل هم زمان شدن با عبور تخم‌مرغ تشکیل شده به پایین دستگاه تناسلی، مسدود شود. در سیستم نگهداری مرغ‌های مادر سنگین وزن به دلیل عدم تحرک کافی در طی مراحل جفت‌گیری باروری بسیار پایین دارند. نکته قابل

1. Rhode Island Red (RIR)

مواد و روش‌ها

زئولیت مورد نیاز از موسسه پژوهشی بوم فناوری (تحت پوشش وزارت علوم، تحقیقات و فناوری) تهیه شد. دانه بندی این زئولیت مطابق با استاندارد تغذیه طیور بود. زئولیت به صورت افزودنی به جیره غذایی هر خروس اضافه شد.

ترافها یا بشقابهای دانخوری بایستی طوری قرار میگیرفتند، که همه جوجه‌ها به راحتی به دان دسترسی داشته و لازم نباشد برای خوردن دان از دانخوری بالا بروند. همگام با رشد جوجه‌ها، دانخوریها به تدریج بالا برده می‌شدند، بطوریکه همواره لبه تراف دانخوری هم سطح با پشت پرند باشد. برنامه غذایی طبق جدول 1 اجرا شد:

جدول 1- برنامه غذایی هفتگی نیمچه‌ها

هفته	مقدار غذا برای هر خروس	ساعت غذا	روشنایی	تاریکی	آب+مولتی ویتامین*
9	70	6	6	14	هفته‌ای یک بار
10	73	6	6	14	هفته‌ای یک بار
11	75	6	6	14	هفته‌ای یک بار
12	77	6	6	14	هفته‌ای یک بار
13	79	6	6	14	هفته‌ای یک بار
14	82	6	6	14	هفته‌ای یک بار
15	84	6	6	14	هفته‌ای یک بار
16	88	6	6	14	هفته‌ای یک بار
17	93	6	6	14	هفته‌ای یک بار
18	97	6	6	14	هفته‌ای یک بار
19	101	7	7	16	هفته‌ای یک بار
20	106	7	7	17	هفته‌ای یک بار
21	111	7	7	18	هفته‌ای یک بار
22	116	7	7	19	هفته‌ای یک بار

*مقدار 1 سی سی مولتی ویتامین در هر لیتر آب مورد استفاده قرار گرفت.

از هفته 14 به بعد خروسهای دارای ویژگی معیارهای ورودی را به 4 گروه 6 تایی تقسیم کردیم و به گروه اول 2٪، به گروه دوم 4٪ و به گروه سوم 8٪ زئولیت به صورت افزودنی به جیره غذایی هر خروس اضافه کردیم و یک گروه به عنوان گروه کنترل در نظر گرفته شد که هیچ زئولیتی دریافت نکردند.

میزان مصرف زئولیت بر حسب گرم در جدول 2 آورده شده است:

جدول 2- برنامه میزان مصرف زئولیت بر حسب گرم

هفته	گروه اول	گروه دوم	گروه سوم
14	1.67	3.41	7.13
15	1.71	3.50	7.30
16	1.79	3.66	7.65
17	1.89	3.87	8.08
18	1.97	4.04	8.43
19	2.06	4.20	8.78
20	2.16	4.41	9.21
21	2.26	4.62	9.65
22	2.36	4.83	10.08

تغییرات وزن در تمامی گروه‌های آزمایشی مشابه به نظر می‌رسد، از طرفی وزن نیمچه‌های گروه زئولیت 2٪ در طی تمام هفته‌ها بیشتر از سایر گروه‌ها بوده و وزن نیمچه‌های گروه زئولیت 4٪ در طی تمام هفته‌ها کمتر از بقیه گروه‌ها بود. این یافته نشانگر عدم تفاوت معنی‌دار وزن نیمچه‌ها در هر مقطع زمانی (مثلاً در هفته سوم) می‌باشد، به عبارتی هیچ تفاوتی بین گروه‌ها از نظر سیر افزایش وزن مشاهده نشد. سایر شاخص‌های وزنی می‌تواند بطور جداگانه بررسی گردد.

مقایسه قابلیت حرکت اسپرم‌ها در گروه‌های دریافت کننده زئولیت و گروه کنترل بیانگر آن بود که این قابلیت اسپرم‌ها در گروه زئولیت 2٪ بیش از سایر گروه‌ها بوده ولی این اختلاف از نظر آماری معنادار نبود. این مقایسه در نمودار 2 نشان داده شده است. ($P > .05$)

سرانجام پس از پایان هفته 22 حیوانات قربانی شده و آزمایشات مربوط به پارامترهای اسپرمی بر روی آنان صورت گرفت.

روش آماده کردن نمونه جهت بررسی پارامترهای اسپرم: برای بررسی پارامتر اسپرمی حرکت ابتدا خروس‌های هر گروه را بیهوش نموده و پس از جراحی و باز کردن اسکروتوم، ناحیه دمی اپیدیدیم چپ جدا شده و در پتری دیش که حاوی 10 میلی لیتر محیط کشت Ham, s F10 بود قرار داده شد سپس این بخش با اسکالپل به قطعات 1 mm برش داده شده و به مدت 5 دقیقه در انکوباتور 37 درجه سانتیگراد قرار گرفت.

سنجش حرکت اسپرم بر اساس دستورالعمل WHO انجام شد. بدین ترتیب ابتدا یک قطره سوسپانسیون محیط کشت و اسپرم روی یک لام منتقل و توسط لام پوشیده شد و سپس حرکات اسپرم در زیر میکروسکوپ نوری با $\times 40$ مورد بررسی قرار گرفت. حداقل 5 میدان دید میکروسکوپ برای تعیین حرکت حداقل 200 اسپرم برای هر گروه انجام گرفت. سپس درصد حرکت اسپرم برای سه پارامتر حرکتی شامل:

1- اسپرم با حرکات پیشرونده

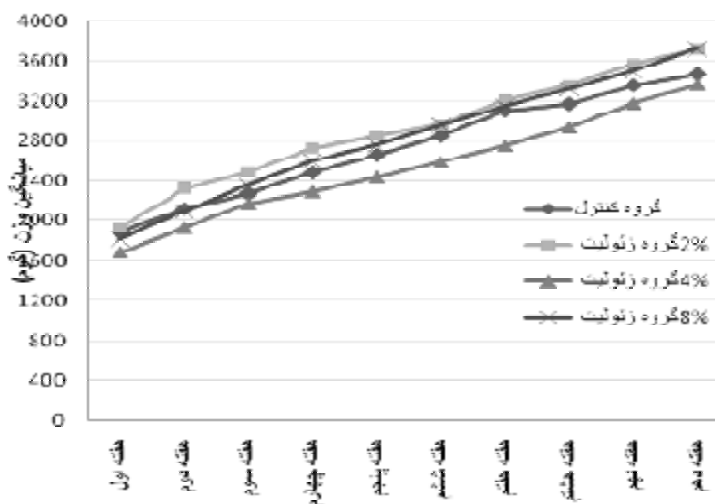
2- اسپرم با حرکات درجا

3- اسپرم بدون حرکت مورد بررسی قرار گرفت.

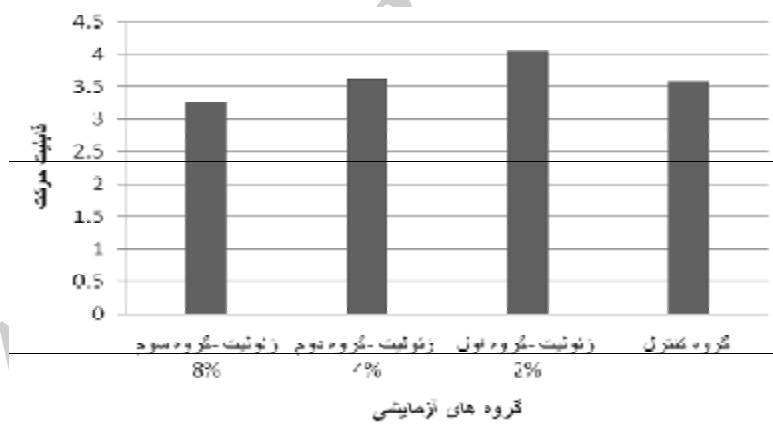
داده‌های ثبت شده توسط نرم افزار Excel وارد رایانه شده و با استفاده از تست one way- Anova و پس آزمون Tuckey توسط نرم افزار SPSS12 تجزیه و تحلیل گردیدند.

نتایج

یافته‌های این طرح در زمینه اثر ژنوتیپ باغلظت‌های مختلف بر پارامترهای حرکتی اسپرمهای جوجه‌های نر نیمچه شامل قابلیت حرکت آنها به انضمام یافته‌های مرتبط با پارامترهای اسپرمی در شکل‌هایی خلاصه گردیده است:



شکل 1- نشانگر تغییرات وزنی نیمچه‌ها در طول 10 هفته تیمار بازنولیت (باغلظت‌های مختلف) در مقایسه با گروه کنترل. در تمام گروه‌ها روند افزایش وزن بصورت متناسب با زمان و بطور تقریبی به حالت خطی صورت گرفته است.



شکل 2- مقایسه قابلیت حرکت اسپرم‌ها در گروه‌های دریافت کننده زنولیت و گروه کنترل: قابلیت تحرک اسپرم‌ها در گروه زنولیت 2٪ بیش از سایر گروه‌ها بوده ولی این اختلاف از نظر آماری معنادار نبود ($P > .05$).

بحث و نتیجه‌گیری

قبلا به نتیجه تحقیقاتی اشاره شد که بر اساس آن‌ها چاقی باعث مشکلات زیادی برای خروس‌ها می‌شود. وزن بالای مرغهای مادر، میزان باروری و تولید تخم‌مرغ‌های بارور را کاهش می‌دهد. کاهش تولید جوجه که ناشی از کاهش تولید تخم‌مرغ، کاهش باروری، کاهش جوجه در آوری تخم‌مرغ‌های بارور و در نهایت کاهش قابلیت زنده ماندن جنین است، نتیجه تغذیه بیش از اندازه مرغهای مادر می‌باشد. مجرای تخم در مرغ‌ها، میزبان اسپرم خروس‌ها است. مدت بارور شدن تخم‌مرغ‌ها در شرایط تغذیه بیش از حد کاهش می‌یابد. مشخص شده که قابلیت زنده ماندن اسپرم در برخی سویه‌ها و در هنگام زیادی مصرف غذا کاهش می‌یابد. اما اینکه چگونه زنده ماندن اسپرم تحت تاثیر قرار می‌گیرد و یا جنین ضعیف‌تر حاصل می‌شود به روشنی مشخص نیست (14).

در خروس‌هایی که وزن و شرایط بدنی آنها در حد مطلوب و ایده آل بوده و خوراک به اندازه کافی دریافت نمودند دفعات جفت‌گیری موفق مهم‌ترین عامل موثر بر باروری تخم‌مرغ است که در مطالعه ما مدنظر قرار نداشت و طراحی تحقیق بر اساس شرایط ایزوله نگه داشتن خروس‌ها بود (15).

ترکیبات جیره اثر فوق‌العاده و مطلق روی باروری دارند. تغذیه بیش از حد یا کمتر از حد نیاز منجر به کاهش تولید منی می‌شود. مدارک زیاد نشان می‌دهد که اگر پروتئین یا سطح آمینو اسیدهای خوراک خروس، کمتر از جیره متعارف مرغ باشد تولید منی بهینه می‌شود. به هر حال باروری با استفاده از جیره‌هایی که حاوی

پروتئین پایین‌تر هستند 2 تا 3 برابر بهبود می‌یابد. در سویه‌هایی که گوشت سینه بیشتری دارند نزاع بین خروس‌ها افزایش یافته که این ویژگی تاثیر منفی بر رفتار جنسی و باروری دارد (16).

وجود یک رابطه منفی قوی بین افزایش وزن بدن و کاهش توانایی تولید مثل در مرغهای مادر گوشتی یکی از مشکلات عمده تولید کنندگان جوجه یکروزه می‌باشد بدیهی است که اگر به مرغهای مادر گوشتی اجازه داده شود که به اندازه دلخواه غذا مصرف نمایند میزان تولید تخم‌مرغ در آنها کاهش می‌یابد تحقیقات اخیر نشان داده است که تولید سرانه جوجه در مرغهایی که به صورت آزاد تغذیه شده‌اند تقریباً نصف تولید سرانه مرغهایی است که تحت محدودیت غذایی قرار داشته‌اند (12).

یافته‌های تحقیق حاضر بیانگر عدم وجود این رابطه معکوس بین وزن بدن و قابلیت باروری مرغهای مادر گوشتی در حضور زئولیت می‌باشد. نمودار 2 نشانگر عدم تفاوت بین گروه‌ها از نظر سیر افزایش وزن در صورت افزودن به ترتیب 4٪ و 8٪ زئولیت به جیره غذایی آنها بدون ایجاد تفاوت معنی‌دار در میزان حرکت اسپرم‌ها می‌باشد که یکی از مهم‌ترین شاخص‌های باروری در خروس‌ها محسوب می‌شود. بنابراین زئولیت می‌تواند موجب رشد جسمانی طبیعی نیمچه‌ها بدون ایجاد عوارض تولید مثلی برای آنها (حداقل در مورد پارامترهای تحرک اسپرمی) گردد. این یافته بیانگر ارزش اقتصادی بالای کاربرد زئولیت برای پرورش نیمچه‌های نر جهت مصارف چندگانه می‌باشد.

1. Christaki, E. V., Florou- Paneri, P. C., Fortomaris, P. D., Tserveni- Gousi, A. S., Yannakopoulos, A. L. Effects of dietary inclusion of natural zeolite and flaxseed on broiler chickens' body fat deposition in an extended fattening period. *Archiv für Geflügelkunde*, 2006, 70(3), 106- 111.
2. 4- Tserveni- Gousi, A. S., The effect of the zeolite clinoptilolite on serum chemistry and hematopoiesis in mice. 2001, 27(4), 717- 727.
3. Anders Pallesen, Flemming Pallesen, Rolf J Jørgensen, Trine Thilasing. Effect of pre- calving zeolite, magnesium and phosphorus supplementation on periparturient serum mineral concentrations. *Vet. J.*, 2007 Jun 26, 39- 51.
4. Hudson. B. P and J. L. Wilson¹, Effects of Dietary Menhaden Oilon Fertility and Sperm Quality of Broiler Breeder Males, The University of Georgia, Department of Poultry Science, Athens, Georgia 30602, Poultry Science Association, Inc., 2003.
5. M. R. Kouhkan, Nezhad, H. Kermanshahi and F. Eftekhari Shahroudi, The effect of natural zeolite and bakery waste on performance and serum parameters of broiler chickens. *Animal Science Department, College of Agriculture, Ferdowsi University, Mashhad, Iran*. 1996, 27(3), 27- 36.
6. Frost, T J: Roland, D A: Barnes, D G: Laurent, S M. The effect of sodium zeolite A and cholecalciferol on plasma levels of 1, 25- dihydroxycholecalciferol, calcium, and phosphorus in commercial Leghorns. *Sci*. 1992, 71(5): 886- 93
7. Turan NG. The effects of natural zeolite on salinity level of poultry litter compost. *Bioresour Technol*. 2008, 99(7): 2097- 101. Epub 2008 Jan 8
8. Mohri M, Seifi HA, Maleki M. Effects of short-term supplementation of clinoptilolite in colostrum and milk on the concentration of some serum minerals in neonatal dairy calves.: *Biol Trace Elem Res*. 2008, 123(1- 3): 116- 23.
9. H. Nassiri Moghaddam, M. Rezaei and A. Hassan Abadi, Effect of Natural Zeolite on Performance, and Tibia Ash of Broiler Chicks¹, *American- Eurasian Journal of Scientific Research*, 2009, (1): 61- 67 .
10. Adeyemo. G. O, O. G. Longe and Adejumo. D. O, The Reproductive Performance of Breeder Cocks Fed Cottonseed Cake- based Diets, Department of Animal Science, University of Ibadan, Ibadan, Oyo State, Nigeria, *International Journal of Poultry Science*, 2007, 6 (2): 140- 144
11. Buhr. M, Artificial insemination in poultry, Department of Animal and Poultry Science University of Guelph, *London Swine Conference - The Pork Industry and Public Issues*, 2001, 5- 6
12. Pizzari. T, Ch. K. Cornwallis and Froman. D. P, Social competitiveness associated with rapid fluctuations in sperm quality in male fowl, *Proceedings of the royal society*, 2007, 274: 853- 860.
13. Froman, D. P., and H. J. Feltman. Sperm mobility: Phenotype in roosters (*Gallus domesticus*) determined by concentration of motile sperm and straight line velocity. *Biol. Reprod.*, 2000 62: 303- 309.
14. Parks, J. E., and D. V. Lynch., Lipid composition and thermotropic phase behavior of boar, bull, stallion and rooster sperm membrane. *Cryobiology*, 1992, 29: 255- 259.
15. Moller. A. P and J. V. Briskie, Extra- pair paternity, sperm competition and the evolution of testis size in birds, *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 2004, 4 (1): 40- 55.
16. Elani, M., Estimates of extreme sperm production: morphological and experimental evidence from reproductively promiscuous fairy-wrens (*Malurus*), Department of Life Sciences, Indiana State University . Department of Ecology and Evolution, University of Chicago, *A nimal Behaviour*. 2004, 68, 541- 550.