

استفاده از زئولیت و سدیم متاسلیکات در تغذیه مرغهای تخمگذار

ژاله میر عبدالباقی و علی نیکخواه

بترتیب عضو هیئت علمی مؤسسه تحقیقات علوم دامی کرج و استاد گروه علوم دامی

دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران

تاریخ پذیرش مقاله ۷۵/۱۲/۲۲

خلاصه

بمنظور تعیین اثرات زئولیت و سدیم متاسلیکات بر روی عملکرد مرغهای تخمگذار دو آزمایش در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی با روش فاکتوریل 2×3 انجام گردید. در آزمایش اول ۷۲۰ قطعه مرغ تخمگذار در سن ۳۲ هفتهگی با ۱۲ جیره غذایی حاوی سه سطح زئولیت و سدیم متاسلیکات (۰، ۰/۵، ۱ درصد) و دارای دو سطح متفاوت کلسیم و فسفر (۳/۴ درصد کلسیم، ۰/۳۴ درصد فسفر، ۲/۷ درصد کلسیم، ۰/۲۷ درصد فسفر) به مدت ۱۵ هفته تغذیه شدند. صفات مورد بررسی در این آزمایش، شامل وزن مجموع تخم مرغ (گرم)، وزن تخم مرغ (گرم)، درصد تخمگذاری، غذای مصرف شده (گرم)، ضریب تبدیل غذایی، ضخامت پوسته (میلیمتر)، عدد هاو^۲ و وزن مخصوص تخم مرغ بودند. در آزمایش دوم مرغهای تخمگذار در سن ۵۲ هفتهگی و بمدت ۸ هفته با جیره های غذایی همانند آزمایش اول تغذیه شدند. سایر شرایط نگهداری و مدیریتی نیز همانند آزمایش اول بود. داده های حاصله نشان داد که مصرف ۰/۵ درصد زئولیت در جیره ای که حاوی ۳/۴ درصد کلسیم و ۰/۳۴ درصد فسفر بود موجب افزایش معنی داری ($P < 0.05$) در تولید تخم مرغ، غذای مصرفی و وزن مخصوص تخم مرغها گردید. افزودن یک درصد زئولیت به جیره حاوی ۲/۷ درصد کلسیم و ۰/۲۷ درصد فسفر در بهبود تولید تخم مرغ، غذای مصرفی و وزن مخصوص تخم مرغ نیز مؤثر ($P < 0.05$) بود. اضافه نمودن ۰/۵ و ۱ درصد سدیم متاسلیکات به جیره ای که حاوی ۳/۴ کلسیم و ۰/۳۴ درصد فسفر نیز موجب افزایش معنی داری ($P < 0.05$) در تولید تخم مرغ گردید ولی مصرف ۰/۵ درصد در مقایسه با ۱ درصد، مؤثرتر بود. نتایج آزمایش دوم نشان داد که افزودن ۰/۵ درصد زئولیت به جیره غذایی حاوی ۳/۴ درصد کلسیم و ۰/۳۴ درصد فسفر موجب افزایش ($P < 0.05$) میزان تولید و وزن تخم مرغ گردید ولی افزودن ۰/۵ درصد آن در جیره حاوی ۲/۷ درصد فسفر بر روی تولید تخم مرغ، غذای مصرفی، ضریب تبدیل غذایی نیز مؤثر ($P < 0.05$) بود و مصرف ۱ درصد زئولیت در هر دو سطح کلسیم و فسفر در مقایسه با ۰/۵ درصد آن تاثیر کمتری ($P < 0.05$) بر تولید تخم مرغ و ضریب تبدیل غذایی داشت. افزودن ۰/۵ و ۱ درصد سدیم متاسلیکات در هر دو سطح کلسیم و فسفر جیره غذایی افزایش معنی داری ($P < 0.05$) در تولید تخم مرغ و بازده غذایی داشت. وزن مخصوص تخم مرغ به استثناء جیره هائیکه میزان کلسیم و فسفر آن پائین و دارای یک درصد سدیم متاسلیکات بودند در سایر جیره ها افزایش معنی داری ($P < 0.05$) داشت.

واژه های کلیدی: زئولیت، متاسلیکات، تولید تخم مرغ، ضخامت پوسته تخم مرغ و ضریب تبدیل غذایی.

مقدمه

مرغان تخمگذار به عنوان محافظت کننده تخم مرغ استفاده می شود. این مواد معدنی باعث دارا بودن سیلیس در ساختمان خود موجب بهبود کیفیت پوسته تخم مرغ و عملکرد تولید می گردد (۱۱، ۲۰). نتایج تحقیقات انجام شده نشان داده است که مصرف سدیم متاسلیکات در جیره غذایی جوجه های گوشتی موجب افزایش وزن آنها می گردد (۱۰). استفاده از سدیم متاسلیکات به میزان ۰/۵ درصد در جیره غذایی مرغهای تخمگذار موجب افزایش تولید تخم مرغ، کاهش درصد تخم مرغهای نامطلوب، افزایش وزن بدن، کاهش تلفات و بهبود کیفیت لاشه می گردد (۱۱). استفاده از ۰/۵، ۱، ۱/۵ درصد سدیم متاسلیکات در جیره غذایی مرغهای تخمگذار سبب بهبود کیفیت پوسته تخم مرغ و افزایش وزن تخم مرغ گردیده است (۱۲).

مواد و روشها

برای تعیین اثرات دو نوع زئولیت طبیعی و مصنوعی و همچنین اثر سدیم متاسلیکات بر تولید مرغهای تخمگذار دو آزمایش بصورت جداگانه انجام گردید. در هر دو آزمایش از ۷۲۰ قطعه هیبرید تخمگذار نژاد تجارتنی هایلاین (Hy.line) استفاده گردید. در آزمایش اول تاثیر زئولیت مصنوعی و سدیم متاسلیکات بر روی مرغهای تخمگذار در سن ۲۲ هفتگی و بمدت ۱۶ هفته و در آزمایش دوم اثر زئولیت طبیعی و سدیم متاسلیکات بر روی مرغهای تخمگذار در سن ۵۲ هفتگی و بمدت ۸ هفته انجام شد. این تحقیق در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی و روش فاکتوریل ۲×۳ انجام شد در هر آزمایش برای هر یک از مواد معدنی مذکور سه سطح متفاوت مصرف و هر سطح آن در دو سطح مختلف کلسیم و فسفر که شامل ۶ جیره غذایی در ۶ تکرار و در هر تکرار ۱۰ قطعه مرغ در نظر گرفته شد. تاثیر هر یک از مواد معدنی مصرف شده در این دو آزمایش بطور جداگانه مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت.

با توجه به گستردگی معادن زئولیت و تنوع آن و با تغییراتی که در آزمایشگاه در ساختمان و ترکیب آن می توان ایجاد نمود زئولیتهایی با ترکیبات مورد نظر قابل ساخته شدن می باشد. در این آزمایش دو نوع زئولیت مورد استفاده قرار گرفت. زئولیت مصنوعی که در آزمایش اول مورد استفاده قرار گرفت فقط میزان سدیم، کلر و پتاسیم آن که بیشتر مورد نظر بوده است تعیین و در فرموله نمودن

زئولیت، کریستال هیدراته سلیکات آلومینیم از کاتیونهای قلیائی زمین است که خصوصیات و ساختمان آن توسط ماسپتون و فیش من گزارش شد (۱۶). بیش از ۴۰ نوع زئولیت طبیعی و ۱۰۰ نوع زئولیت مصنوعی وجود دارد. زئولیت فرم A که دارای فرمول کلی $(\text{SiO}_2)_x (\text{AlO}_2)_y \text{Na}_x \text{O}$ و زئولیت طبیعی کلینوپتیلولیت با فرمول $24\text{H}_2\text{O} (\text{SiO}_2)_x (\text{AlO}_2)_y \text{Na}_x \text{K}_y$ از بقیه انواع متداولتر هستند از خواص مهم زئولیت ها قابلیت جذب و دفع آب و خاصیت تبادل یونی آن است که موجب اتصال یونهای K^+ ، Na^+ ، Mg^{2+} ، Ca^{2+} ، NH_4^+ و آزاد شدن تدریجی آنها تحت شرایط خاصی می شود این خصوصیت همچنین موجب جذب یونهای اضافی، جابجائی آن با کاتیونهای بزاق و آزاد سازی تدریجی آنها شده و در نتیجه عملکرد حیوان را افزایش می دهد (۱۵). نتایج تحقیقات انجام شده نشان داده است که وزن مخصوص تخم مرغ در سن ۴۰ هفتگی که جیره غذایی حاوی ۲/۷۵ درصد کلسیم و ۰/۷ درصد فسفر و ۱/۵ درصد زئولیت مصنوعی، بهبود معنی داری داشته است (۱۳). مصرف ۱ درصد زئولیت در جیره غذایی جوجه های گوشتی تورم مفاصل استخوان درشت نی را کاهش و وزن بدن، بازده غذایی و درصد خاکستر استخوان را بطور معنی داری افزایش داد (۱۳). مصرف زئولیت نوع A در مرغهای جوان و مسن موجب بهبود کیفیت پوسته تخم مرغ، مصرف غذا و تولید تخم مرغ گردیده است (۱). مصرف زئولیت همراه با صدف بر تعادل اسید و باز مؤثر و در فصل تابستان بهبود کیفیت پوسته تخم مرغ را نشان داده است (۹). استفاده از ۵ درصد زئولیت در جیره غذایی موجب افزایش معنی داری در تولید تخم مرغ، ضخامت پوسته و بازده غذایی گردیده و رطوبت بستر و تلفات را کاهش داده است (۱۸). افزودن ۵ درصد زئولیت طبیعی (کلینوپتیلولیت) به جیره غذایی جوجه های گوشتی موجب افزایش سرعت رشد و بازده غذایی گردیده و قدرت زنده ماندن را به میزان ۲/۶ درصد افزایش داده است (۳). خاصیت تبادل یونی زئولیت از باقی ماندن کادمیم و متیل مرکوری که کاهش دهنده رشد جوجه های گوشتی است جلوگیری می نماید (۲). سدیم متاسلیکات که از مواد معدنی مورد بررسی در این آزمایش است دارای فرمول ساختمانی Na_4SiO_4 خاکستری رنگ، بصورت پودر و از آن در تغذیه

جداول ۱، ۲، ۳ و ۴ نشان داده شده است.

نتایج

نتایج بدست آمده از آزمایش اول (جدول ۵) نشان داده افزودن زئولیت به جیره غذایی اثر معنی داری ($P < 0.05$) بر وزن مخصوص تخم مرغ، مجموع تولید تخم مرغ، درصد تخمگذاری و غذای مصرفی داشته است. مصرف

جیره غذایی در نظر گرفته شد و زئولیت طبیعی مورد استفاده در آزمایش دوم که ترکیبات اصلی آن شامل SiO_2 به میزان ۲/۶ درصد و Al_2O_3 ۱۱ درصد و سایر ترکیبات آن که شامل Fe_2O_3 ، Na_2O ، K_2O بود جمعاً به میزان ۲۶/۴ درصد بود. سدیم متاسلیکات که در هر دو آزمایش دارای ساختمان یکسان و دارای ۳۳/۸ درصد سدیم و ۲۵/۱ درصد سیلیس بود. مواد متشکله، میزان انرژی و ترکیبات شیمیایی جیره های غذایی مورد استفاده در

جدول ۱ - مواد متشکله جیره های آزمایشی دارای زئولیت

۲/۷ کلسیم، ۰/۲۷ فسفر			۳/۴ کلسیم، ۰/۳۴ فسفر			کلسیم و فسفر %
						مواد خوراکی %
۶۶/۳۵	۶۶/۷۷	۶۷/۱۷	۶۹/۶۱	۶۹/۶۱	۶۸/۵۸	ذرت
۸/۷۵	۸/۴۴	۸/۹۳	۹/۲۸	۹/۲۸	۹/۱۰	کنجاله سویا
۶/۳۱	۶/۳۱	۶/۳۱	۷/۹۱	۷/۹۱	۷/۹۱	صدف
۱۰/۰۰	۱۰/۰۰	۱۰/۰۰	۵/۰۰	۵/۰۰	۶/۴۷	جو
۵/۰۰	۵/۰۰	۵/۰۰	۵/۰۰	۵/۰۰	۵/۰۰	پودر ماهی
۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰	مکمل مواد معدنی
۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰	۰/۲۵	۰/۷۵	۱/۰۰	مکمل ویتامینی
۰/۲۹	۰/۲۸	۰/۲۹	۰/۶۵	۰/۶۵	۰/۶۴	دی کلسیم فسفات
۰/۳۰	۰/۳۰	۰/۳۰	۰/۳۰	۰/۳۰	۰/۳۰	نمک
۱/۰۰	۰/۵۰	.	۱/۰۰	۰/۵۰	.	زئولیت

جدول ۲ - مواد متشکله جیره های آزمایشی دارای سدیم متاسلیکات

۲/۷ کلسیم، ۰/۲۷ فسفر			۳/۴ کلسیم، ۰/۳۴ فسفر			کلسیم و فسفر %
						مواد خوراکی %
۶۶/۳۵	۶۶/۷۷	۶۷/۱۷	۶۹/۶۱	۶۹/۶۱	۶۸/۵۸	ذرت
۸/۷۵	۸/۴۴	۸/۹۳	۹/۲۸	۹/۲۸	۹/۱۰	کنجاله سویا
۶/۳۱	۶/۳۱	۶/۳۱	۷/۹۱	۷/۹۱	۷/۹۱	صدف
۱۰/۰۰	۱۰/۰۰	۱۰/۰۰	۵/۰۰	۵/۰۰	۶/۴۷	جو
۵/۰۰	۵/۰۰	۵/۰۰	۵/۰۰	۵/۰۰	۵/۰۰	پودر ماهی
۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰	۱/۰۰	مکمل مواد معدنی
۱	۱	۱	۰/۲۵	۰/۷۵	۱	مکمل ویتامینی
۰/۲۹	۰/۲۸	۰/۲۹	۰/۶۵	۰/۶۵	۰/۶۴	دی کلسیم فسفات
۰/۳۰	۰/۳۰	۰/۳۰	۰/۳۰	۰/۳۰	۰/۳۰	نمک
۱/۰۰	۰/۵۰	.	۱/۰۰	۰/۵۰	.	سدیم متاسلیکات

جدول ۳- مواد مغذی و انرژی جیره های آزمایشی دارای زئولیت

۲/۷ کلسیم، ۰/۲۷ فسفر			۳/۴ کلسیم، ۰/۳۴ فسفر			کلسیم و فسفر %	
۱	۰/۵	.	۱	۰/۵	.	مواد مغذی	
۲/۸	۲/۸	۲/۸	۲/۸	۲/۸	۲/۸	۱	انرژی قابل متابولیسم
۱۴/۰۵	۱۴/۱۲	۱۴/۲	۱۴	۱۴	۱۴	%	پروتئین
۲/۷	۲/۷	۲/۷	۳/۴	۳/۴	۳/۴	%	کلسیم
۰/۲۷	۰/۲۷	۰/۲۷	۰/۳۴	۰/۳۴	۰/۳۴	%	فسفر قابل جذب
۰/۲۰۶	۰/۲	۰/۱۹۵	۰/۲۰۸	۰/۲۰۲	۰/۱۹۷	%	سدیم
۰/۲۴۱	۰/۲۴۱	۰/۲۴۱	۰/۲۳۵	۰/۲۳۵	۰/۲۳۷	%	کلر
۰/۴۶۳	۰/۴۶۶	۰/۴۶۹	۰/۴۶۱	۰/۴۶۱	۰/۴۶۲	%	پتاسیم
۰/۷۸۰	۰/۷۸۴	۰/۷۸۹	۰/۷۷۹	۰/۷۷۹	۰/۷۷۹	%	آرژنین
۰/۶۰۶	۰/۶۰۹	۰/۶۱۳	۰/۶۰۹	۰/۶۰۹	۰/۶۰۷	%	لیزین
۰/۵۷۱	۰/۵۷۹	۰/۵۷۷	۰/۵۷۴	۰/۵۷۴	۰/۵۷۳	%	متیونین + سیستین
۰/۵۹۳	۰/۵۹۶	۰/۵۹۹	۰/۵۹۴	۰/۵۹۴	۰/۵۹۳	%	تریپتوفان
۰/۱۶۵	۰/۱۶۶	۰/۱۶۷	۰/۱۶۴	۰/۱۶۴	۰/۱۶۴	%	ترئونین
	+۱۴	+۱۳/۸۳	+۱۳/۶۷	+۱۴/۲۲	+۱۳/۹۷	+۱۳/۷	توازن (کاتیون+آنیون) ۲

۱- انرژی قابل متابولیسم برحسب مگا کالری در کیلو گرم ماده خوراکی
 ۲- تعادل اسید و باز برحسب میلی اکی والان در ۱۰۰ گرم جیره غذایی

جدول ۴- مواد مغذی و انرژی جیره های آزمایشی دارای سدیم متاسلیکات

۲/۷ کلسیم، ۰/۲۷ فسفر			۳/۴ کلسیم، ۰/۳۴ فسفر			کلسیم و فسفر %	
۱	۰/۵	.	۱	۰/۵	.	مواد مغذی	
	۲/۸	۲/۸	۲/۸	۲/۸	۲/۸	۲/۸	انرژی قابل متابولیسم ۱
۱۴/۰۵	۱۴/۱۲	۱۴/۲	۱۴	۱۴	۱۴	%	پروتئین
۲/۷	۲/۷	۲/۷	۳/۴	۳/۴	۳/۴	%	کلسیم
۰/۲۷	۰/۲۷	۰/۲۷	۰/۳۴	۰/۳۴	۰/۳۴	%	فسفر قابل جذب
۰/۵۲۴	۰/۳۶۱	۰/۱۹۵	۰/۵۲۹	۰/۳۶۳	۰/۱۹۷	%	سدیم
۰/۲۴۱	۰/۲۴۱	۰/۲۴۱	۰/۲۳۵	۰/۲۳۵	۰/۲۳۷	%	کلر
۰/۴۶۳	۰/۴۶۶	۰/۴۶۹	۰/۴۶۱	۰/۴۶۱	۰/۴۶۲	%	پتاسیم
۰/۷۸۰	۰/۷۸۴	۰/۷۸۹	۰/۷۷۹	۰/۷۷۹	۰/۷۷۹	%	آرژنین
۰/۶۰۶	۰/۶۰۹	۰/۶۱۳	۰/۶۰۹	۰/۶۰۹	۰/۶۰۷	%	لیزین
۰/۵۷۱	۰/۵۷۹	۰/۵۷۷	۰/۵۷۴	۰/۵۷۴	۰/۵۷۳	%	متیونین + سیستین
۰/۵۹۳	۰/۵۹۶	۰/۵۹۹	۰/۵۹۴	۰/۵۹۴	۰/۵۹۳	%	تریپتوفان
۰/۱۶۵	۰/۱۶۶	۰/۱۶۷	۰/۱۶۴	۰/۱۶۴	۰/۱۶۴	%	ترئونین
	+۲۷/۹۸	+۲۰/۸۲	+۱۳/۶۷	+۲۸/۲	+۲۰/۹۲	+۱۳/۷	توازن (کاتیون+آنیون) ۲

۱- انرژی قابل متابولیسم برحسب مگا کالری در کیلو گرم ماده خوراکی
 ۲- تعادل اسید و باز برحسب میلی اکی والان در ۱۰۰ گرم جیره غذایی

تخمگذاری، غذای مصرفی و بازده غذایی داشت فقط وزن مخصوص تخم مرغ در جیره حاوی ۳/۴ درصد کلسیم و ۰/۳۴ درصد فسفر بالاتر ($P < ۰/۰۵$) بود. بطور کلی می توان چنین نتیجه گیری نمود مصرف زئولیت در هر دو سطح افزایش معنی داری ($P < ۰/۰۵$) بر صفات مورد بررسی نشان داد. مصرف سدیم متاسلیکات در آزمایش دوم نشان داد که مصرف ۰/۵ درصد آن در جیره غذایی افزایش معنی داری ($P < ۰/۰۵$) بر مجموع تولید تخم مرغ، وزن تخم مرغ، درصد تخمگذاری، بازده غذایی و وزن مخصوص تخم مرغ داشت. مصرف ۱ درصد سدیم متاسلیکات نیز افزایش معنی داری ($P < ۰/۰۵$) بر صفات مورد بررسی به جز وزن مخصوص تخم مرغ نشان داد. بررسی اثر متقابل سدیم متاسلیکات و مقدار کلسیم و فسفر جیره غذایی (جدول ۸) نشان داد که مصرف هر دو سطح سدیم متاسلیکات در جیره غذایی افزایش معنی داری ($P < ۰/۰۵$) بر مجموع تولید تخم مرغ، وزن تخم مرغ، درصد تخمگذاری، بازده غذایی و وزن مخصوص تخم مرغ داشت. جیره ای که میزان کلسیم و فسفر آن به ترتیب ۲/۷ و ۰/۲۷ درصد بود و حاوی ۱ درصد سدیم متاسلیکات بود کاهش ($P < ۰/۰۵$) وزن مخصوص تخم مرغ را نشان داد.

نتایج حاصله از تاثیر مواد معدنی نشان داد افزودن ۰/۵ درصد آنها به جیره غذایی موجب افزایش میانگین ($P < ۰/۰۵$) تولید روزانه تخم مرغ، وزن تخم مرغ، درصد تخمگذاری، بازده غذایی و وزن مخصوص تخم مرغ گردید. در صورتی که افزودن ۱ درصد این مواد معدنی به جیره غذایی موجب کاهش وزن ($P < ۰/۰۵$) در وزن مخصوص تخم مرغ و افزایش ($P < ۰/۰۵$) در سایر صفات مورد بررسی گردید. قابل ذکر است اثر سطوح مختلف ذو ماده معدنی بر صفات مورد مطالعه این آزمایش با هم تفاوت معنی داری ($P < ۰/۰۵$) نداشتند.

بحث

هدف از این تحقیق بررسی اثرات زئولیت طبیعی و مصنوعی و سدیم متاسلیکات و همچنین تعادل اسید و باز جیره های غذایی مرغهای تخمگذار بر تولید تخم مرغ، وزن تخم مرغ، درصد تخمگذاری، غذای مصرفی، ضریب تبدیل غذایی، ضخامت پوسته (میلیمتر)، عدد هاو و وزن مخصوص تخم مرغ بود. نتایج آزمایش

زئولیت و درصد کلسیم و فسفر جیره غذایی همچنین دارای اثرات متقابل بود. بطوریکه سطح ۰/۵ درصد زئولیت و سطوح ۳/۴ و ۰/۳۴ درصد کلسیم و فسفر بر مجموع تولید تخم مرغ، درصد تخمگذاری، غذای مصرفی و وزن مخصوص تخم مرغ تأثیر معنی داری ($P < ۰/۰۵$) داشته است. در صورتی که این روند برای جیره غذایی حاوی ۲/۷ درصد کلسیم و ۰/۲۷ درصد فسفر مشاهده نگردید در این جیره ها مصرف یک درصد زئولیت موجب افزایش ($P < ۰/۰۵$) وزن مخصوص تخم مرغ و عدد هاو گردید. افزودن سدیم متاسلیکات به جیره غذایی بدون در نظر گرفتن سطح کلسیم و فسفر جیره غذایی تأثیر معنی داری ($P < ۰/۰۵$) بر تولید روزانه تخم مرغ، درصد تخمگذاری و وزن مخصوص تخم مرغ نشان داد. اثر متقابل سدیم متاسلیکات و سطح کلسیم و فسفر (جدول ۶) جیره غذایی حاوی ۳/۴ درصد کلسیم و ۰/۳۴ درصد فسفر نشان داد که افزودن ۰/۵ درصد سدیم متاسلیکات به جیره فقط موجب افزایش ($P < ۰/۰۵$) مجموع تولید تخم مرغ و درصد تخمگذاری گردید و در دیگر صفات مورد بررسی تأثیر نداشت. جیره هایی که میزان کلسیم و فسفر آن به ترتیب ۲/۷ درصد و ۰/۲۷ درصد بود افزودن ۰/۵ درصد مواد معدنی مورد آزمایش به جیره غذایی مجموع تولید تخم مرغ و وزن مخصوص تخم مرغ را افزایش ($P < ۰/۰۵$) داد. افزودن ۰/۵ درصد مواد معدنی به جیره غذایی، صرف نظر از نوع آن، تأثیر معنی داری ($P < ۰/۰۵$) بر مجموع تولید تخم مرغ، درصد تخمگذاری، ضریب تبدیل غذایی و وزن مخصوص تخم مرغ داشت.

نتایج آزمایش دوم نشان داد که افزودن زئولیت به میزان ۰/۵ و ۱ درصد به جیره غذایی بدون نظر گرفتن مقدار کلسیم و فسفر اثر معنی داری ($P < ۰/۰۵$) بر مجموع تولید تخم مرغ، درصد تخمگذاری، بازده غذایی و وزن مخصوص تخم مرغ نشان داد. افزودن ۱ درصد زئولیت نیز بر روی صفات مورد نظر به استثناء وزن مخصوص تخم مرغ مؤثر بود ($P < ۰/۰۵$). بررسی اثر متقابل زئولیت و مقدار کلسیم و فسفر جیره غذایی (جدول ۷) نشان داد افزودن ۰/۵ درصد زئولیت در جیره ای که حاوی ۲/۷ درصد کلسیم و ۰/۲۷ درصد فسفر بود نسبت به جیره ای که میزان ۳/۴ درصد کلسیم و ۰/۳۴ درصد فسفر بوده تأثیر معنی داری ($P < ۰/۰۵$) بر مجموع تولید تخم مرغ، وزن تخم مرغ، درصد

جدول ۵ - میانگین و انحراف معیار صفات مطالعه شده مرغان تخمگذار (آزمایش اول)

کلیسیم و فسفر %		۰/۲۷P و ۲/۷Ca		۰/۳۴P و ۳/۴Ca		زنوبیت %	
صفات مورد بررسی		۰/۵		۰/۵		صفات مورد بررسی	
تولید روزانه تخم مرغ (گرم)	۴۵/۰۹±۱c	۴۷/۳۳±۱/۳۳b	۴۹/۲۴±۰/۵۷a	۴۷/۵۴±۰/۹b			
وزن تخم مرغ (گرم)	۵۸/۶۳±۰/۳۳a	۵۸/۴۸±۰/۳۵ab	۵۸/۷۲±۰/۳۴ab	۵۸/۴۴±۰/۴۱ab			
درصد تخمگذاری	۸۱/۰۱±۰/۵۳b	۸۱/۶۶±۱/۹۳b	۸۳/۲۶±۰/۷۵a	۸۱/۴۵±۱/۱۱b			
غذای مصرفی (گرم)	۱۰۰/۱۶±۱/۰۶ab	۹۹/۴۲±۱/۲۶b	۱۰۱/۶۱±۰/۴a	۱۰۰/۱۸±۰/۸۹b			
ضریب تبدیل غذایی	۲/۱۲±۰/۰۳	۲/۱۲±۰/۰۷	۲/۰۷±۰/۰۳	۲/۱۲±۰/۰۴			
ضخامت پوسته (میلیتر)	۰/۴۲۳±۰/۰۱	۰/۴۲۳±۰/۰۱	۰/۴۲۰±۰/۰۱	۰/۴۲۴±۰/۰۱			
وزن پوسته (گرم)	۶/۰۷±۰/۱۲	۶/۱۶±۰/۱۳	۶/۲۸±۰/۰۸	۶/۲۷±۰/۰۳			
عددها	۹۰/۹۴±۰/۹۷ab	۹۰/۹۳±۰/۹۹bc	۸۹/۷۱±۰/۶۲cd	۸۹±۲/۳d			
وزن مخصوص تخم مرغ	۱/۰۸۶±۰/۰۰۱a	۱/۰۸۳±۰/۰۰۱b	۱/۰۸۵±۰/۰۰۱a	۱/۰۸۴±۰/۰۰۱ab			

د و c، b، a میانگین های هر ردیف که با حروف متفاوت علامت گذاری شده اند در سطح ۰/۰۵ با همدیگر تفاوت معنی داری دارند.

جدول ۶ - میانگین و انحراف معیار صفات مطالعه شده مرغان تخمگذار (آزمایش اول)

کلیسیم و فسفر %		۰/۲۷P و ۲/۷Ca		۰/۳۴P و ۳/۴Ca		سیدیم فسفات (٪)	
صفات مورد بررسی		۰/۵		۰/۵		صفات مورد بررسی	
میانگین تولید روزانه تخم مرغ (گرم)	۴۷/۷۲±۱ab	۴۵/۸۸±۰/۹۱d	۴۸/۲۳±۰/۳۶a	۴۷/۲±۰/۴۵bc			
وزن تخم مرغ (گرم)	۵۸/۶۳±۰/۶۲	۵۸/۴۸±۰/۲۷	۵۸/۵۱±۰/۲۲	۵۸/۶۳±۰/۳۳			
درصد تخمگذاری	۸۲/۲۲±۱/۵۲ab	۷۸/۸۸±۱/۹۲c	۸۳/۸۵±۰/۵۵a	۸۱/۰۱±۰/۵۳b			
غذای مصرفی (گرم)	۱۰۰/۶±۰/۴۹	۱۰۰/۱۶±۱/۰۶	۱۰۰/۲۳±۰/۷۵	۱۰۰/۵۶±۲/۱۶			
ضریب تبدیل غذایی	۲/۱±۰/۰۴	۲/۱۹±۰/۰۹	۲/۰۷±۰/۰۲	۲/۱۱±۰/۰۳			
ضخامت پوسته (میلیتر)	۰/۴۰۹±۰/۰۱	۰/۴۱۹±۰/۰۱	۰/۴۱۶±۰/۰۱	۰/۴۱۷±۰/۰۱			
وزن پوسته (گرم)	۶/۲±۰/۰۱	۶/۰۷±۰/۱۲	۶/۲±۰/۰۷	۶/۱۴±۰/۱۲			
عددها	۹۰/۱۲±۰/۶۴a	۹۰/۹۴±۰/۹۷a	۸۹/۸۶±۱/۲۸cd	۸۹/۵۲±۱/۸۴a			
وزن مخصوص تخم مرغ	۱/۰۸۳±۰/۰۰۱c	۱/۰۸۱±۰/۰۰۱d	۱/۰۸۵±۰/۰۰۱ab	۱/۰۸۶±۰/۰۰۱a			

جدول ۷ - میانگین و انحراف معیار صفات مطالعه شده مرغان تخمگذار (آزمایش دوم)

۰/۲۷ P و ۲/۷ Ca		۰/۳۴ P و ۲/۴ Ca		کلسیم و فسفر %	ژئولیت %
۱		۱		صفات مورد بررسی	
۴۵/۵۵±۲/۲۹d	۴۴/۳۹±۱/۰۶a	۳۴/۸۵±۱/۳۱c	۴۱/۲۸±۱/۵۱b	۳۴/۲۳±۲/۸۹c	تولید روزانه تخم مرغ (گرم)
۵۹/۹۵±۰/۴۷a	۵۹/۹۱±۰/۴۴a	۶۰/۸۵±۱/۲۶a	۶۰/۳۸±۰/۷۸a	۵۸/۴۳±۰/۴۶b	وزن تخم مرغ (گرم)
۶۰/۷۶±۳/۴۷d	۷۱/۱۳±۱/۸a	۶۱/۵۵±۱/۸۹d	۶۶/۸۲±۳/۳b	۵۶/۴±۳/۰۴c	درصد تخمگذاری
۱۰۸/۳۳±۲/۲۲b	۱۱۱/۶۷±۲/۶۷a	۱۰۸/۱۸±۱/۵۵b	۱۰۸/۲۵±۱/۸۷b	۱۰۶/۲۴±۱/۲۶c	غذای مصرفی (گرم)
۲/۹۸±۰/۲۱abc	۲/۵۵±۰/۰۴c	۳/۰۶±۰/۱۲ab	۲/۷۶±۰/۱bc	۳/۲۳±۰/۱۸a	ضریب تبدیل غذایی
۱/۰۸۵±۰/۰۰۴c	۱/۰۷۸±۰/۰۰۷d	۱/۰۸۷±۰/۰۰۱a	۱/۰۸۶±۰/۰۰۲b	۱/۰۸۵±۰/۰۰۰c	وزن مخصوص تخم مرغ

جدول ۸ - میانگین و انحراف معیار صفات مطالعه شده مرغان تخمگذار (آزمایش دوم)

۰/۲۷ P و ۲/۷ Ca		۰/۳۴ P و ۲/۴ Ca		کلسیم و فسفر %	سدیم مناسبکات (%)
۱		۱		صفات مورد بررسی	
۴۰/۲۶±۰/۸۷b	۳۹/۸۴±۱/۲۴b	۴۴/۰۳±۱/۳۴a	۴۴/۳۹±۱/۷۸a	۳۷/۴۴±۱/۱۵c	تولید روزانه تخم مرغ (گرم)
۵۹/۴۱±۰/۳۸cd	۵۹/۴۶±۰/۶۳cd	۶۰/۵۱±۰/۵۴ab	۶۰/۱۷±۰/۴۷a	۵۹/۹۷±۰/۳۴c	وزن تخم مرغ (گرم)
۶۷/۷۳±۱/۳۳b	۶۶/۱۳±۲/۶۹b	۷۰/۱۷±۲/۵a	۷۰/۵۸±۳/۶۲a	۵۹/۱۵±۱/۸۲c	درصد تخمگذاری
۱۰۷/۰۳±۰/۷۸b	۱۰۶/۳۸±۰/۳۶b	۱۱۰/۴۷±۳/۲۱a	۱۰۹/۱۴±۲/۲۷a	۱۱۰/۰۱±۳/۹۴a	غذای مصرفی (گرم)
۲/۶۹±۰/۰۶c	۲/۷±۰/۰۹bc	۲/۵۳±۰/۰۷c	۲/۴۸±۰/۰۷c	۳/۰۷±۰/۱۹ab	ضریب تبدیل غذایی
۱/۰۸۲±۰/۰۰۱f	۱/۰۸۸±۰/۰۰۱a	۱/۰۸۶±۰/۰۰۱c	۱/۰۸۵±۰/۰۰۱d	۱/۰۸۴±۰/۰۰۱e	وزن مخصوص تخم مرغ

میانگین های هر ردیف که با حروف متفاوت علامت گذاری شده اند در سطح ۵٪ با همدیگر تفاوت معنی داری دارند.

f, e, d, c, b, a

اول نشان داد که مصرف زئولیت در جیره غذایی آزمایشی موجب افزایش معنی داری ($P < 0/05$) در تولید تخم مرغ غذای مصرفی و وزن مخصوص تخم مرغ گردید. این بهبود می تواند ناشی از توان اسید و باز جیره غذایی (قلیائی تر شدن) باشد. نتایج بدست آمده در این بررسی با گزارشهای دیگر پژوهشگران (۱۳، ۷، ۱۸، ۵، ۱۴، ۱۵، ۱۹ و ۱) تطابق داشت. یافته های بدست آمده از این بررسی در مورد استفاده از سدیم متاسلیکات نشان داد که مصرف سدیم متاسلیکات در هر دو سطح در جیره های غذایی که میزان کلسیم و فسفر آن در حد استاندارد مورد نیاز بود موجب افزایش معنی دار ($P < 0/05$) در تولید تخم مرغ شد ولی کاربرد ۰/۵ درصد آن در مقایسه با ۱ درصد اثر بهتری داشت. در جیره هایی که میزان کلسیم و فسفر آن پائین تر از حد مورد نیاز بود نیز مصرف سدیم متاسلیکات مؤثر بود. اثر بهبود بخشی این ماده معدنی احتمالاً ناشی از تاثیر متقابل سیلیس و کلسیم می باشد زیرا در این زمینه گزارش شده است که افزایش غلظت سیلیس پلاسما در بهبود جذب و رسوب کلسیم در تشکیل پوسته تخم مرغ نیز مؤثر است. بنابر این با توجه به یافته های این بررسی چنین تصور می شود که جیره هایی که میزان کلسیم آنها پائین بود سیلیس با افزایش جذب کلسیم، رسوب کلسیم را در تشکیل پوسته تخم مرغ افزایش داده و موجب

بهبود کیفیت پوسته تخم مرغ گردید. دیگر گزارشات نشان داده اند که قلیائی تر نمودن جیره غذایی با استفاده از مواد معدنی نظیر زئولیت و سدیم متاسلیکات اثر معنی داری ($P < 0/05$) بر تولید تخم مرغ، بازده غذایی و وزن مخصوص تخم مرغ داشت. نتایج این بررسی با یافته های سایر محققین مطابقت دارد (۴، ۶، ۸، ۹، ۱۰ و ۱۹). با توجه به یافته های آزمایش دوم مشاهده گردید افزودن ۱ درصد زئولیت به جیره غذایی که میزان کلسیم و فسفر آن پائین تر از مقدار مورد نیاز (توصیه NRC^۱) بود اثر بهتری نسبت به سایر جیره های مورد آزمایش نشان داد. این موضوع ممکن است به اثر متقابل سیلیس و کلسیم، خاصیت تبادل یونی و قلیائی شدن جیره غذایی مربوط باشد. نتایج این بررسی گزارشهای دیگر در این زمینه را تأیید می کند (۱ و ۱۷). در آزمایش دوم مصرف سدیم متاسلیکات در هر دو سطح مصرف بر مجموع تولید تخم مرغ، درصد تخمگذاری، بازده غذایی مؤثر بوده ($P < 0/05$) که این نتایج با گزارشهای دیگر محققین مطابقت داشت (۱۳ و ۱۲). با توجه به نتایج بدست آمده در شرایط این دو آزمایش تصور می شود که قلیائی تر نمودن جیره غذایی مرغهای تخمگذار بر تولید تخم مرغ، بازده غذایی و وزن مخصوص تخم مرغ اثر معنی داری ($P < 0/05$) داشت.

REFERENCES

- 1- David A.Roland, SR., S.M. Laurent, H.D. Drloff, 1985. Shell quality influenced by zeolite with high exchange capacity. Poultry Sci. 1985, 64; 6, 1177-1187; 10 ref.
- 2- Evans ,M;D.J. Farrel, 1993 . Are there economic benefits of adding zeolite to poultry diets? Recent advances in Animal Nutrition in Australia, 1993. 303; 26 ref.
- 3- Fisinin, v.,V. Ageev, 1985. Zeolite in diets for poultry. Ptitsevodstvo. 1985, No. 9,24-26.
- 4- Hamilton, R. M.G. ; & B.K. Thompson, 1980. Effects of sodium plus potassium to chloride ratio in practical type diets on blood gas levels in three strains of white Ieghorn hens and the relation between acid base balance and egg shell strength. Poultry Science 31: 124-127.
- 5- Harms, R.H.,R.D. Milee, 1987. Influence of sodinm zeolite (A Ethcal feed component) on weight and specific gravity of eggs from commercial laying Hens. Proceeding of the 1988 Georgia Nutrition Conference for the Feed Industry, Atlanta, Georgia, November 18-20. 1987 . unda, 140-145.
- 6- Henry,W.Rabon,JR.David A.Roland,SR.,& M.Bryant, 1995. Absorption of silicon and aluminum

- by hens fed Sodium zeolite with various levels of dietary cholecalciferol. *Poultry Sci.* 74:352-359.
- 7- Ingram, D.R., A. Tegua, I.T. Skinner, J.R. Hebert, & S.A. Laurent, 1987. Influence of Ethical feed component on production parameters of white Leghorn hens. *Poultry sci.* 66 (Suppl.1): 119 (Abstr).
- 8- Keshavarz, K., & C.C. Mc Cormick, 1991. Effect of sodium aluminosilicate, oystershell, and their combinations on acid-base balance and egg shell quality. *Poultry Sci.* 70:313-325.
- 9- Keshavarz, K.; C.C. Cormick, 1989. Acid-base balance and egg shell quality: The influence of sodium aluminosilicate and oystershell. *Proceeding Cornell Nutrition Conference for Feed Manufactures (USA)*. P. 101-112
- 10- Kiriliv, ya. I.; I.B. Patych, 1989. Changes in carbohydrate metabolism in relation to productivity and meat of broiler chickens given hydrate sodium silicate. *Vestnik Sel, Shokhozyaisvennoi Nauki Mokva* 1989. NO.6, 163-164. 13 ref.
- 11- Kiriliv, ya, I.; I.B. Patych, 1989. Silica in the feeding of birds. Moscow. 1989. NO. 7, 62-63; 10 ref.
- 12- Lagodyuk. P.Z.; I.B. Patych, 1990. Metabolism and productivity of laying hens given diets with silicon supplements. *Set, Skoko Zyaistvennaya Biologiya*. 1989, NO 6, 22-24; 7 ref.
- 13- Micheal A., M.A. Elliot & M. Hardy, 1991. Some effects of dietary aluminum and silicon on broiler chickens. *Poultry Sci.* 70: 1390-1402.
- 14- Mongin, P., 1990. The role of carbonate ion egg shell formation, pages 99-102: *Proc. Coenell Nutr. Conf, Syracuse, Ny.*
- 15- Mongin. p., 1984. Recent advances in dietary anion cation balance in poultry. D.J.A. Cole. W. Haresign. *Recent Development in Poultry Nutrition*, p, 4-96.
- 16- Mumpton, F.A. & P.H. Fishman, 1977. The application of natural zeolite in animal science and aquaculture. *J. Anim Sci.* 45:1188-1203.
- 17- Olver, M.D., 1989. Effect of feeding clinoptilolite (zeolite) to three strains of laying hens. *Br. Poultry sci* 30:115-121
- 18- Roland, D.A. sr., S.M. Laurent. & H.D. Orloff, 1985. Egg shell quality as influence by zeolit with high ion exchange capability. *Poultry Sci.* 64:1177-1187.
- 19- Roland, D.A. Sr., H. Rebon, I.J. Frost, S.M. Laurent & D.G. Barnes 1990. Response of commercial Leghorns to sodium aluminosilicate when fed different levels and sources of available phosphorus, *Poultry Sci.* 69:2157-2164.
- 20- Sybilp. P, 1983. *Mcgraw Hill Dictionary of Scientific and Technical Terms.*