

تأثیر پرلیت بر ریخت‌شناسی خمل‌های روده کوچک جوجه‌های گوشتی

جمشید قیاسی قلعه‌کندی^{۱*}، رحیم بهشتی^۲، محمد موسی‌پور^۳

چکیده

ماده به عنوان یک افزودنی غذایی در اروپا نیز مورد تایید می‌باشد و از لحاظ شیمیایی دارای ترکیبات آلومینیوم سیلیکاتی (جدول شماره ۱) می‌باشد (۷ و ۹).

جدول ۱- در صد ترکیبات پرلیت (اقتباس از دوغان ۱۹۹۹)

ترکیبات پرلیت	در صد ترکیبات
SiO ₂	71-75
Al ₂ O ₃	12.5-18
Na ₂ O	2.9-4.0
K ₂ O	4.0-5.0
CaO	0.5-2.0
Fe ₂ O ₃	0.1-1.5
MgO	0.03-0.5
TiO ₂	0.03-0.2
MnO ₂	0.0-0.1
SO ₃	0.0-0.1
FeO	0.0-0.1
Ba	0.0-0.1
PbO	0.0-0.5
Cr	0.0-0.1

پرلیت جز سنگ‌های آتشفشانی سیلیسی است که دارای pH خنثی بوده و در دستورالعمل شیمیایی غذا گنجانده شده است. به منظور تعیین اثر پرلیت بر ریخت‌شناسی خمل‌های روده کوچک جوجه‌های گوشتی سویه راس (Ross 308) انجام گردید. این آزمایش به صورت فاکتوریل ۲ × ۴ در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۱۲۰ قطعه جوجه گوشتی نر در دو تیمار (شاهد و آزمایش) و هر تیمار در ۳ تکرار ۲۰ قطعه‌ای انجام شد. تیمار شاهد با جیره فاقد پرلیت و تیمار آزمایش با جیره غذایی حاوی ۲ درصد پرلیت تغذیه شدند. در سنین ۲۱، ۲۸، ۳۶ و ۴۲ روزگی از هر تکرار ۲ قطعه جوجه انتخاب و در آزمایشگاه از قسمت‌های مختلف روده کوچک آن‌ها (۱، ۱۰، ۳۰، ۵۰، ۷۰ و ۹۰ درصد طول روده کوچک) نمونه‌گیری شد و شکل خمل‌های روده کوچک بررسی گردید. داده‌ها با استفاده از نرم افزار SAS مورد تجزیه و تحلیل آماری در سطح احتمال ۵ درصد صورت گرفت. نتایج حاکی از این بود که مصرف پرلیت موجب تغییرات معنی‌دار بر شکل خمل‌ها در هفته‌ها و قسمت‌های مختلف روده کوچک جوجه‌های آزمایشی نسبت به گروه شاهد گردید (P < ۰/۰۵). نظر به این که شکل خمل‌های روده در هضم و جذب مواد غذایی دخالت دارد و از آن جایی که تأثیر پرلیت بر روده مورد تحقیق واقع نشده است مطالعه زیر طراحی و انجام گرفت.

واژگان کلیدی: پرلیت، ریخت‌شناسی، خمل، روده باریک و جوجه‌گوشتی

تاریخ دریافت: ۹۱/۱/۲۷ تاریخ پذیرش: ۹۱/۴/۲۵

مقدمه

ژئولیت‌ها همانند پرلیت دارای بلورهای آلومینوسیلیکاتی است که دارای کاتیون‌هایی از خانواده فلزات قلیایی خاکی بوده و ساختمان سه بعدی نامحدود دارند. از ویژگی‌های این ترکیبات تبدلات کاتیونی و دارا بودن قابلیت برگشت‌پذیری جذب و دفع آب، بدون ایجاد تغییر عمده در ساختمان مولکولی آن‌ها می‌باشد. باید توجه داشت که نام تجارتي ژئولیت، آنزیمیت می‌باشد و محصولی با قدرت جذب فوق العاده و تبادل کاتیونی بی نظیر بوده و مطلقاً آنزیم نبوده و نیابستی با آنزیم‌های مختلف که بسیار متنوع می‌باشند و هر کدام اختصاصاً برای بهبود جذب یک ماده غذایی خاص به کار می‌رود اشتباه شود (۵ و ۳۳).

پرلیت جز سنگ‌های آتشفشانی و کانی‌های آلومینیوم - سیلیکاتی بلوری و آبداری است که در ساختمان آن خلل و فرج‌ریزی وجود دارد. پرلیت خام به رنگ خاکستری شفاف و روشن یا سیاه شیشه‌ای است و اگر در ۸۷۱ درجه سانتی‌گراد قرار گیرد به اندازه ۴ تا ۲۰ برابر افزایش حجم پیدا می‌کند و به رنگ سفید برفی یا سفید خاکستری در می‌آید. پرلیت دارای pH خنثی می‌باشد و توسط انجمن رسمی کنترل غذای حیوانات آمریکا مورد تایید قرار گرفته و در دستورالعمل شیمیایی غذا گنجانده شده است کار برد این

*۱- گروه علوم دامی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد شینتر، شینتر، ایران Ghasi_jam@yahoo.com

۲- گروه دامپزشکی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد شینتر، شینتر، ایران

۳- کارشناس سازمان دامپزشکی ایران، اداره کل دامپزشکی استان آذربایجان شرقی، تبریز، ایران

ارتفاع پرزها و عمق کریپت‌های روده می‌شود و باعث افزایش فعالیت ترش‌چی این سلول‌ها گردد.

خ- ژئولیت دفع غلات را در مدفوع کاهش می‌دهد. این عمل به دلیل افزایش pH روده بوده که توسط ژئولیت ایجاد شده و محیط مناسب‌تری برای هضم نشاسته توسط آنزیم‌های لوزالمعده آمیلاز فراهم می‌گردد.

د- ژئولیت روی فشار اسمزی در حفره روده‌ها اثر کرده و از اختلالات گوارشی از جمله اسیدوز متابولیک جلوگیری می‌کند. ذ- ظاهراً ژئولیت به کاهش سرعت تنفس (که نشانه تنش گرمایی می‌باشد) کمک کرده و به حیوانات اجازه می‌دهد تا در درجه حرارت‌های بالای محیطی اندکی راحت باشند.

ر- جذب و نگهداری باکتری‌های بیماری‌زای روده (بخصوص E.Coli) که باعث افزایش جذب ایمونوگلوبین‌های آغوز از طریق آزاد شدن گیرنده‌ها و کاهش اسهال در گوساله‌ها می‌شود. ز- ژئولیت با آفلاتوکسین ترکیب شده کمپلکس پایدار را به وجود آورد و از این راه جذب آفلاتوکسین از دستگاه گوارش کاهش می‌یابد.

ژ- تبادل کاتیون‌های ساختمانی ژئولیت با فلزات سنگین و عناصر رادیواکتیو باعث کاهش مسمومیت این عناصر در حیوانات می‌شود (۱، ۷، ۲۱، ۱۴ و ۳۲).

پرلیت معدنی و منبسط شده در تمام جهان یافت می‌شود و مهم‌ترین کشورهای تولیدکننده پرلیت مثل چین، یونان، ارمنستان، ایتالیا، مکزیک، فیلیپین و ترکیه می‌باشد. ایران از بزرگترین تولیدکننده‌های پرلیت خام و منبسط شده می‌باشد (۳۴).

روده کوچک اصلی‌ترین محل جذب مواد غذایی در تمام حیوانات می‌باشد. به‌علاوه این که عمده هضم در روده کوچک، به وسیله آنزیم‌های مترشح‌ه را بافت پوششی روده کوچک و آنزیم‌های پانکراس‌ها صورت می‌گیرد (۱۲).

بافت دیواره روده کوچک از قسمت‌های مختلفی تشکیل شده است که داخلی‌ترین لایه آن بافت مخاطی می‌باشد. این لایه از

برخی از مکانیسم‌های مختلف ژئولیت، روی حیوانات هنوز در ابهام قرار داشته و لیکن محققین با توجه به ویژگی‌های متنوع ژئولیت‌ها، مکانیسم‌های مختلفی را عنوان می‌دارند که در ذیل به تعدادی از آن‌ها اشاره می‌گردد (۳۳).

الف- ژئولیت‌ها یون‌های آمونیم حاصل از تجزیه آنزیمی ترکیبات نیتروژن‌دار غیرپروتئینی را بلافاصله با کاتیون‌های ساختمانی خود مبادله نموده و برای چند ساعت در خود نگه داشته و سپس آزاد می‌کنند.

ب- یون‌های سولفات، منیزیم، کلسیم و پتاسیم هضم سلولز در شکمبه را بهبود می‌بخشند.

پ- مکانیسم استفاده کارآمدتر مواد مغذی در حیوانات می‌تواند به دلیل خواص تبادل یونی و جذبی ژئولیت‌ها باشد.

ت- ژئولیت اگر در محیط اسیدی قرار گیرد یون‌های ساختمانی خود را با یون‌های هیدروژن مبادله کرده، و مانند عامل بافری کننده عمل نموده، pH شکمبه را افزایش داده و موجب بهبود رشد باکتری‌های تجزیه‌کننده سلولز می‌گردد.

ث- ژئولیت به علت خواص فیزیکی و شیمیایی خاص خود توانایی اتصال به یون‌های منیزیم، کلسیم، پتاسیم و آمونیم را داشته و تحت شرایط خاصی این اتصال‌ها را آزاد می‌نماید.

ج- مواد مغذی به صورت موقت به ژئولیت متصل شده و عبورشان از میان دستگاه گوارش آهسته می‌گردد بنابراین مواد مغذی مدت زمان بیشتری در دستگاه گوارش در معرض هضم قرار می‌گیرد.

چ- یکی از مهم‌ترین مکانیسم‌های عمل ژئولیت‌ها توانایی آن‌ها در کند نمودن حرکت آنزیم‌های روده است که این عمل به نوبه خود فعالیت و پایداری آنزیم‌های روده را افزایش داده و در جذب بهتر مواد مغذی سهم می‌باشد.

ح- ژئولیت موجب تحریک مکانیکی سلول‌های پوششی معده و روده‌ها شده و از این طریق خون‌رسانی به مخاط روده را افزایش داده و منجر به افزایش پوشش مخاط دستگاه گوارش،

با افزایش سن حیوان و زیاد شدن نیازهای غذایی آن، در تعداد و اندازه خمل‌ها تغییراتی حاصل می‌شود. تعداد خمل‌ها در واحد سطح در روده جوجه در زمان ۱ تا ۸ هفتگی کاهش یافته ولی همراه با آن افزایش در طول خمل‌های باقیمانده حاصل می‌گردد (۲۹ و ۳۴). در طیور ابعاد خمل‌ها در شرایط مورد نیاز به حد مطلوب می‌رسد که مکانیسم این عمل به درستی شناخته نشده است (۱۰).

اعمال محدودیت غذایی در طیور منجر به کاهش نوسازی و تشکیل سلول‌های اپی‌تلیال گشته، خمل‌ها کوتاه‌تر و نازک‌تر خواهند شد. اگر غذا به طور آزاد در اختیار طیور باشد به دلیل افزایش نیازهای تغذیه‌ای پرندگان در شرایطی چون دوره تولید تخم یا پایین بودن دمای محیط طول خمل‌ها نیز بلندتر می‌شود (۹).

از دیگر عواملی که در تعیین ابعاد خمل‌ها موثرند، حضور میکروفلورای لوله گوارشی می‌باشد. آنجل (۱۹۹۰) با مقایسه جوجه‌های عاری از میکروب و جوجه‌های بومی به این نتیجه رسید که حضور میکروفلورای غیر آسیب‌زا سبب افزایش طول خمل، عمق کریپت و تکثیر سلولی می‌گردد. این تاثیر پذیری در مناطق بالاتر روده نسبت به بخش‌های پایینی بیشتر می‌باشد (۳).

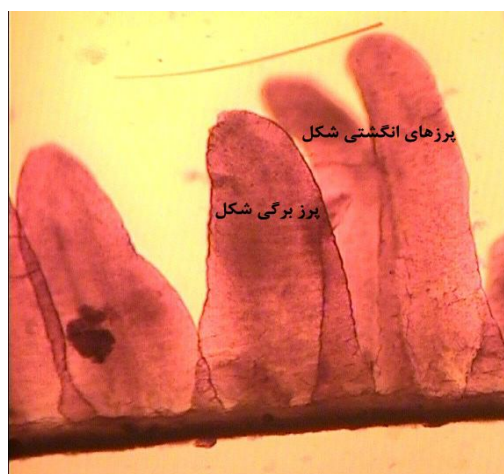
از دیگر عوامل موثر بر ابعاد و اشکال خمل‌ها وجود مواد شیمیایی یا مواد موجود در خوراک است (۴ و ۲۰). مثلاً وجود نشاسته در جیره *Teleost Tilapia* باعث افزایش طول و عرض خمل‌ها نسبت به موقعی می‌شود که در جیره سلولز، کائولین یا کیتین باشد (۱۹). وجود فیبر در جیره گربه‌ها و سگ‌ها، هیچ تغییری در طول، عرض خمل‌ها و عمق کریپت‌های لیبرکون ایجاد نمی‌کند (۶). افزودن منابع مختلف پروتئین لگومی به خوراک خوک‌های تازه از شیر گرفته شده باعث افزایش عرض خمل‌ها روده کوچک و عمق کریپت‌های لیبرکون می‌شود هر چند که بر روی طول خمل‌ها تاثیر چندانی ندارد (۲۵). ضمناً رشد و توسعه خمل‌های در همه قسمت‌های روده به طور یکنواخت نمی‌باشد (۱۸).

پرزه‌ها یا خمل‌هایی تشکیل شده که زیگزاگ شکل هستند. خمل‌های روده کوچک تحت تاثیر عوامل مختلفی قرار دارند به طوری که هم از نظر شکل و اندازه، پرزه‌ها را تحت تاثیر قرار می‌دهند. شکل پرزه‌های روده در علف‌خواران مسطح و برگ‌ی شکل است در حالی که پرندگان گوشت‌خوار این پرزه‌ها انگشتی شکل و بلند هستند (۱۲ و ۱۳).

خمل‌های روده از لحاظ شکل و اندازه به طور قابل توجهی در هر بخش متفاوت هستند (۳۱). طبق تعریف Mouwen در سال ۱۹۷۱ خمل‌ها از نظر شکل به شش دسته زبانی، برگ‌ی، انگشتی، پل مانند، رشته‌ای و پیچیده (نگاره‌های ۱ و ۲) تقسیم می‌شوند (۲۲).



نگاره ۱- پرزه‌های برگ‌ی و زبانی شکل



نگاره ۲- پرزه‌های برگ‌ی و انگشتی شکل

آزمایش تقسیم گردید هر گروه شامل سه تکرار و هر تکرار حاوی ۲۰ قطعه جوجه در یک سالن و به طور مجزا و در مجاورت هم و بر روی بستر نگهداری شدند تمامی شرایط برای هردو گروه شاهد و آزمایش یکسان بود به جز این که، از روز اول دوره پرورش گروه شاهد جیره پایه (فاقد پرلیت) و گروه آزمایش جیره پایه حاوی دو درصد پرلیت به آن افزوده گردیده بود داده شد. جیره‌ها بر اساس توصیه انجمن تحقیقات ملی آمریکا تنظیم و در دو دوره آغازین (۱ تا ۲۱ روزگی) و رشد (۲۲ تا ۴۲ روزگی) جوجه‌ها تغذیه شدند (۲۳) آب و غذا به صورت آزاد در اختیار جوجه‌ها قرار گرفت (جدول ۲).

ابست و دیاموند در سال ۱۹۹۲ گزارش کردند که رشد خمل‌های دوازدهه در روز هفتم کامل می‌شود در حالی که رشد خمل‌های ژورنوم و ایلوم تا روز ۱۴ ادامه پیدا می‌کند (۲۴). ضمناً مطابق تحقیقات انجام یافته پرلیت موجب بهبود عملکرد در حیوانات مختلف (به ویژه جوجه های گوشتی) می‌شود و از آن جایی که تأثیر پرلیت بر روده مورد تحقیق واقع نشده است مطالعه زیر برای اولین بار با عنوان تأثیر پرلیت بر ریخت‌شناسی خمل‌های روده کوچک جوجه‌های گوشتی طراحی و اجرا شد.

مواد و روش کار

تعداد یک صد و بیست قطعه جوجه گوشتی نر یک روزه سویه رأس ۳۰۸، تهیه و به صورت تصادفی به دو گروه شاهد و

جدول ۲- اجزای دان و در صد ترکیبات جیره غذایی در دوره‌های آغازین و رشد

	۰-٪-آغازین	۲-٪-آغازین	۰-٪-رشد	۲-٪-رشد
ذرت	۵۴/۵۰	۵۴/۰۰	۶۲/۶۴	۵۹/۰۰
کنجاله سویا	۳۴/۱۴	۳۴/۲۵	۲۷/۰۰	۲۷/۷۰
روغن	۲/۵۰	۲/۵۰	۲/۵۰	۲/۵۰
متیونین	۰/۶۰	۰/۶۰	۰/۶۰	۰/۶۰
لیزین	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۲۰	۰/۲۰
پریمیکس ویتامین	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
پریمیکس مینرال	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵	۰/۲۵
دی کلسیم فسفات	۱/۶۰	۱/۶۰	۱/۱۳	۱/۱۳
پودر صدف	۱/۴۴	۱/۴۰	۱/۴۸	۱/۴۴
نمک	۰/۲۸	۰/۲۸	۰/۲۸	۰/۲۸
پرلیت	۰/۰۰	۲/۰۰	۰/۰	۲/۰۰
نشاسته	۱/۰۶	۱/۴۱	۰/۰	۲/۶۰
ماسه	۳/۳۸	۱/۴۶	۳/۶۷	۲/۰۵
	۱۰۰/۰۰	۱۰۰/۰۰	۱۰۰/۰۰	۱۰۰/۰۰
انرژی	۲۸۵۰/۲۱	۲۸۵۰/۱۶	۲۹۲۰/۵۴	۲۹۲۰/۰۳
پروتئین	۲۰/۵۰	۲۰/۵۱	۱۸/۱۷	۱۸/۱۷
کلسیم	۰/۹۹	۰/۹۹	۰/۸۹	۰/۸۹
فسفر	۰/۴۴	۰/۴۴	۰/۳۴	۰/۳۴
نسبت انرژی به پروتئین	۱۳۹/۰۰	۱۳۸/۹۶	۱۶۰/۶۹	۱۶۰/۶۴
نسبت کلسیم به فسفر	۲/۲۳	۰/۲۳	۲/۵۶	۲/۵۸

تعیین و شمارش گردیدند. شمارش در سه ناحیه و هر ناحیه یک شان انجام شد و برای دقت بیشتر، عمل شمارش ردیف به ردیف صورت گرفت و خمل‌ها توسط یک سوزن باریک کنار زده می‌شدند تا کاملاً مشخص و قابل تعیین نوع و شمارش باشند. سپس میانگین تعداد هر یک از انواع خمل‌ها محاسبه گردید. در شمارش انواع خمل‌ها بر حسب طبقه‌بندی Mouwen (1971) انجام پذیرفت. در این روش خمل‌ها به ۶ دسته خمل‌های انگشتی، برگی، زبانی، پل مانند، پیچیده و رشته‌ای شکل تقسیم شدند (۲۲).

کلیه داده‌های به دست آمده از بررسی ریخت‌شناسی خمل‌ها، با استفاده از برنامه نرم افزاری SAS در قالب طرح کاملاً تصادفی مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت و مقایسه میانگین با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵ درصد انجام شد (۲۸).

نتایج

همان‌طور که بیان شد طبق نظر Mouwen در سال ۱۹۷۱ خمل‌ها به شش دسته زبانی، برگی، انگشتی، پل مانند، رشته‌ای و پیچیده تقسیم می‌شوند. مقایسه میانگین درصد انواع خمل‌ها در جداول ۳، ۴، ۵ و ۶ ارائه شده است.

جداول نشان می‌دهند، خمل‌های روده کوچک جوجه‌های گوشتی در درجه اول از نوع برگی و در درجه دوم از نوع زبانی است و خمل‌های انگشتی و پل مانند درصد ناچیزی از خمل‌های روده باریک را به خود اختصاص می‌دهند.

جدول ۳ بیانگر میانگین درصد خمل‌های برگی است که در سن ۲۱ روزگی در قسمت ۱ درصد و در سن ۲۸ روزگی در قسمت ۹۰ درصد و در سن ۳۵ روزگی قسمت ۳۰ درصد طول روده باریک افزایش معنی داری بین گروه کنترل و آزمایش وجود دارد. در حالی که در سن ۲۸ روزگی قسمت ۷۰ درصد و سن ۴۲ روزگی در قسمت ۵۰ درصد روده باریک، در تعداد خمل‌های زبانی کاهش معنی داری وجود دارد.

هر ۲/۵ کیلوگرم مکمل معدنی حاوی ۹۹۲۰۰ میلی گرم منگنز، ۸۴۷۰۰ میلی گرم روی، ۵۰ هزار میلی گرم آهن، ۱۰ هزار میلی گرم مس، ۹۹۰ میلی گرم ید، ۲۰۰ میلی گرم سیلیوم، ۲۵۰ هزار میلی گرم کولین کلراید.

هر ۲/۵ کیلوگرم مکمل ویتامینی حاوی ۹۰۰ هزار واحد بین المللی ویتامین A، ۲۰۰ هزار واحد بین المللی ویتامین D₃ (واحد IU)، ۱۸ هزار واحد بین المللی ویتامین E، ۲ هزار میلی گرم ویتامین K₃، ۱۷۰۵۰ میلی گرم ویتامین B₁، ۶۶ هزار میلی گرم ویتامین B₂، ۹۸۰۰ میلی گرم ویتامین B₃، ۲۹۶۵۰ میلی گرم ویتامین B₅، ۲۹۴۰ میلی گرم ویتامین B₆، یک هزار میلی گرم ویتامین B₉، ۱۵ میلی گرم ویتامین B₁₂، ۱۰۰ میلی گرم بیوتین، ۲۵۰ هزار میلی گرم کولین کلراید، یک هزار میلی گرم آنتی اکسیدان.

در طول دوره پرورشی، تمام شرایط پرورشی از نظر دما، رطوبت، نور، تهویه و مدیریت برای همه جوجه‌ها مناسب و یکسان بود در روزهای ۲۱، ۲۸، ۳۵ و ۴۲ دوره پرورش، پس از ۳ ساعت محرومیت از غذا از هر جایگاه ۲ قطعه جوجه (جمعاً ۱۲ قطعه جوجه در هر روز نمونه برداری) که وزنشان نزدیک به میانگین، وزن جایگاه بود انتخاب شدند. جوجه‌ها پس از توزین به وسیله قطع شریان‌های کاروتید و ورید وداج سر بریده شدند.

پس از به دست آوردن طول روده، با استفاده از جداولی که از قبل تهیه شده بودند به ترتیب از ۱، ۱۰، ۳۰، ۵۰ و ۷۰ و ۹۰ درصد طول روده باریک (تعداد ۶ نمونه) جدا گردید. هر نمونه قطعه‌ای از روده به طول حدود ۴ سانتی متر بود که بلافاصله نمونه‌های هر قسمت با محلول تامپونی فسفات سدیم شستشو داده شد و با محلول ثابت کننده کلارک ثابت شدند. سپس هر نمونه برای بررسی ریخت‌شناسی خمل‌ها مورد استفاده قرار گرفت (۲ و ۳۴).

در دانشگاه آزاد اسلامی واحد شبستر پس از آماده سازی نمونه‌ها توسط لوپ با درشت نمایی ۵۰ برابر، انواع خمل‌ها

در گروه آزمایش نسبت به گروه کنترل زیاد بوده و افزایش معنی دار مشاهده می شود.

جدول ۶ مقایسه میانگین درصد خمل های پلی روده باریک را نشان می دهد و اختلاف معنی دار در قسمت ها و روزهای مختلف مشاهده نشد ضمناً خمل های پیچیده و رشته ای در روده باریک جوجه های گوشتی مورد مطالعه، مشاهده نشد.

جدول ۴ میانگین درصد خمل های زبانی روده باریک جوجه گوشتی را نشان می دهد همان طور که مشاهده می شود، تعداد خمل های زبانی در سنین ۲۱ روزگی در قسمت یک درصد، ۲۸ روزگی در قسمت ۹۰ درصد و ۳۵ روزگی در قسمت ۳۰ درصد روده باریک در گروه کنترل نسبت به گروه آزمایش زیاد بوده و افزایش معنی داری را نشان می دهد.

جدول ۵ میانگین درصد خمل های انگشتی را نشان می دهد، تعداد خمل های انگشتی در سنین ۲۱ روزگی در قسمت های او ۱۰ درصد و ۲۸ روزگی در قسمت ۷۰ درصد و در ۴۲ روزگی در قسمت های ۳۰، ۵۰ و ۷۰ درصد طول روده باریک

جدول ۳- مقایسه میانگین درصد خمل های برگی روده باریک جوجه های گوشتی (در سنین ۲۱ تا ۴۲ روزگی) بین گروه های کنترل و آزمایش

محل نمونه برداری				۱٪ طول روده باریک (خمل های برگی)
روز نمونه برداری	۲۱	۲۸	۳۵	۴۲
گروه کنترل	۵۵/۲۹±۱۳/۶۴	۶۷/۷۱±۹/۲۷	۸۴/۷۲±۱۷/۶۰	۸۱/۸۴±۱۵/۹۲
گروه آزمایش	۶۶/۹۷±۱۳/۰۴	۷۱/۵۱±۱۲/۷۴	۶۲/۹۳±۳۵/۳۸	۷۴/۹۹±۴/۹۴
Signification	S	NS	NS	NS
محل نمونه برداری				۱۰٪ طول روده باریک (خمل های برگی)
روز نمونه برداری	۲۱	۲۸	۳۵	۴۲
گروه کنترل	۶۳/۲۲±۱۲/۲۴	۷۶/۰۷±۱۵/۲۶	۸۷/۳۰±۳۳/۰۸	۸۱/۳۳±۲۲/۱۹
گروه آزمایش	۶۵/۰۷±۷/۹۱	۶۴/۱۵±۱۳/۷۴	۷۴/۴۷±۱۸/۱۰	۸۱/۲۵±۱۳/۶۸
Signification	NS	NS	NS	NS
محل نمونه برداری				۳۰٪ طول روده باریک (خمل های برگی)
روز نمونه برداری	۲۱	۲۸	۳۵	۴۲
گروه کنترل	۶۲/۷۸±۱۵/۵۹	۶۲/۴۰±۱۳/۶۷	۷۹/۵۹±۲۰/۶۰	۸۱/۶۵±۱۴/۶۰
گروه آزمایش	۶۲/۹۱±۱۵/۱۷	۶۸/۹۴±۸/۱۳	۹۵/۸۲±۶/۳۲	۶۸/۴۲±۲۰/۴۹
Signification	NS	NS	S	NS
محل نمونه برداری				۵۰٪ طول روده باریک (خمل های برگی)
روز نمونه برداری	۲۱	۲۸	۳۵	۴۲
گروه کنترل	۵۴/۱۶±۱۵/۰۵	۶۵/۶۸±۱۱/۶۰	۸۷/۳۰±۱۱/۳۷	۸۱/۲۸±۱۹/۳۵
گروه آزمایش	۵۳/۰۸±۱۵/۶۳	۶۴/۹۱±۹/۰۷	۸۰/۸۶±۱۲/۸۳	۳۵/۳۴±۲۹
Signification	NS	NS	NS	S
محل نمونه برداری				۷۰٪ طول روده باریک (خمل های برگی)
روز نمونه برداری	۲۱	۲۸	۳۵	۴۲

گروه کنترل	۵۶/۲۴±۲۳/۳۷	۷۳/۱±۱۳/۱۳	۸۳/۲۵±۱۱/۴۲	۶۰/۴۱±۳۴/۳۸
گروه آزمایش	۷۱/۰۵±۱۳/۳۵	۵۶/۶۶±۸/۳۹	۷۴/۸۹±۱۹/۳۴	۴۸/۴۷±۱۱/۴۴
Signification	NS	S	NS	NS
محل نمونه برداری	۹۰٪ طول روده باریک (خمل‌های برگئی)			
روز نمونه برداری	۲۱	۲۸	۳۵	۴۲
گروه کنترل	۴۸/۹۶±۱۷/۷۰	۵۷/۴۱±۱۱/۵۷	۸۷/۲۲±۸/۳۴	۷۲/۴۷±۲۱/۴۸
گروه آزمایش	۵۴/۰۵±۱۷/۲۱	۶۹/۱۸±۱۱/۱۹	۸۰/۸۰±۱۵/۸۱	۷۳/۷۹±۸/۲۶
Signification	NS	S	NS	NS

Signification = معنی‌دار غیر معنی‌دار = Non Signification

جدول ۴- مقایسه میانگین درصد خمل‌های زبانی روده باریک جوجه‌های گوشتی (در سنین ۲۱ تا ۴۲ روزگی) بین گروه‌های کنترل و آزمایش

محل نمونه برداری	۱٪ طول روده باریک (خمل‌های زبانی)			
روز نمونه برداری	۲۱	۲۸	۳۵	۴۲
گروه کنترل	۴۹/۹۸±۱۰/۲۵	۳۰/۸۳±۸/۹۴	۱۴/۴۹±۱۶/۳۹	۱۸/۱۶±۱۵/۹۲
گروه آزمایش	۲۹/۹۷±۱۳/۲۸	۲۶/۴۴±۱۳/۲۲	۳۶/۰۷±۳۵/۷۵	۲۵/۰۲±۷/۷۷
Signification	S	NS	NS	NS
محل نمونه برداری	۱۰٪ طول روده باریک (خمل‌های زبانی)			
روز نمونه برداری	۲۱	۲۸	۳۵	۴۲
گروه کنترل	۳۶/۲۸±۱۱/۸۲	۲۱/۶۵±۱۴/۳۱	۱۱/۱۱±۳۳/۳۳	۱۳/۶۷±۱۵/۰۲
گروه آزمایش	۲۹/۱۵±۷/۷۲	۳۵/۳۱±۱۴/۲۳	۲۱/۳۶±۲۲/۷۱	۱۶/۵۳±۱۵/۰۱
Signification	NS	NS	NS	NS
محل نمونه برداری	۳۰٪ طول روده باریک (خمل‌های زبانی)			
روز نمونه برداری	۲۱	۲۸	۳۵	۴۲
گروه کنترل	۲۷/۶۷±۲۰/۵۲	۳۲/۸۱±۱۰/۳۹	۱۷/۸۵±۱۵/۹	۱۷/۱۴±۱۵/۳۶
گروه آزمایش	۲۸/۱۷±۱۵/۳۶	۲۷/۸۱±۱۰/۸۶	۴/۱۸±۶/۳۲	۱۸/۸۸±۱۸/۳۳
Signification	NS	NS	S	NS
محل نمونه برداری	۵۰٪ طول روده باریک (خمل‌های زبانی)			
روز نمونه برداری	۲۱	۲۸	۳۵	۴۲
گروه کنترل	۳۷/۳۶±۱۶/۰۶	۳۱/۲۹±۱۱/۴۰	۱۲/۲۲±۱۱/۷۲	۹/۲۶±۱۴/۱۲
گروه آزمایش	۳۱/۰۴±۱۵/۳۲	۲۸/۴۹±۹/۶۳	۱۸/۱۴±۱۲/۲۷	۱۱/۴۲±۱۳/۱۰
Signification	NS	NS	NS	NS
محل نمونه برداری	۷۰٪ طول روده باریک (خمل‌های زبانی)			
روز نمونه برداری	۲۱	۲۸	۳۵	۴۲
گروه کنترل	۳۳/۷۷±۲۴/۵۱	۲۴/۱۴±۱۲/۹۸	۱۶/۷۵±۸/۰۹	۳۴/۲۳±۳۴/۶۰
گروه آزمایش	۲۲/۵۱±۱۳/۰۲	۳۴/۴۹±۱۲/۶۸	۲۳/۵۹±۱۴/۳۸	۱۰/۵۱±۱۰/۳۶
Signification	NS	NS	NS	NS
محل نمونه برداری	۹۰٪ طول روده باریک (خمل‌های زبانی)			

روز نمونه برداری	۲۱	۲۸	۳۵	۴۲
گروه کنترل	۴۲/۴۶±۱۸/۵۱	۳۷/۳۰±۱۱/۹۸	۱۲/۷۸±۸/۳۴	۲۳/۹۶±۲۱/۶۲
گروه آزمایش	۴۰/۷۰±۱۴/۹۲	۲۲/۴۲±۸/۲۸	۱۸/۷۰±۱۵/۶۸	۱۹/۱۳±۱۴/۱۸
Signification	NS	S	NS	NS

Signification = معنی دار غیر معنی دار = Non Signification

جدول ۵- مقایسه میانگین درصد خمل های انگشتی روده باریک جوجه های گوشتی (در سنین ۲۱ تا ۴۲ روزگی) بین گروه های کنترل و آزمایش

محل نمونه برداری	۱٪ طول روده باریک (خمل های انگشتی)			
روز نمونه برداری	۲۱	۲۸	۳۵	۴۲
گروه کنترل	۱/۰۲±۱/۸۴	۱/۳۴±۲/۲۸	۰	۰
گروه آزمایش	۹/۲۴±۷/۱۲	۱/۰۴±۱/۹۴	۰	۰
Signification	S	NS	NS	NS

محل نمونه برداری	۱۰٪ طول روده باریک (خمل های انگشتی)			
روز نمونه برداری	۲۱	۲۸	۳۵	۴۲
گروه کنترل	۰/۳۰±۰/۷۰	۱/۴۱±۳/۰۸	۰	۰
گروه آزمایش	۳/۶۹±۲/۹۵	۰/۲۱±۰/۷۴	۲/۵±۵/۵۹	۰
Signification	S	NS	NS	NS

محل نمونه برداری	۳۰٪ طول روده باریک (خمل های انگشتی)			
روز نمونه برداری	۲۱	۲۸	۳۵	۴۲
گروه کنترل	۷/۴۰±۷/۰۵	۲/۵۸±۳/۸۳	۲/۵۶±۹/۲۴	۱/۲۱±۴/۶۹
گروه آزمایش	۸/۲۰±۷/۵۶	۱/۶۸±۳/۲۱	۰	۱۰/۳۰±۱۲/۸۷
Signification	NS	NS	NS	S

محل نمونه برداری	۵۰٪ طول روده باریک (خمل های انگشتی)			
روز نمونه برداری	۲۱	۲۸	۳۵	۴۲
گروه کنترل	۷/۱±۵/۲۳	۱/۵۵±۳/۲۰	۰/۴۸±۲/۰۹	۴/۶۱±۱۶/۶۴
گروه آزمایش	۱۳/۶۹±۱۱/۳۵	۵/۵۰±۵/۲۶	۱±۳/۱۶	۵۰/۸۶±۲۳/۱۱
Signification	NS	NS	NS	S

محل نمونه برداری	۷۰٪ طول روده باریک (خمل های انگشتی)			
روز نمونه برداری	۲۱	۲۸	۳۵	۴۲
گروه کنترل	۱/۱۴±۲/۵۴	۱/۴۱±۲/۴۱	۰	۰/۸۹±۲/۵۲
گروه آزمایش	۴/۴۶±۶/۶۰	۷/۲۳±۷/۳۲	۱/۵۲±۵/۰۳	۴۱/۰۲±۱۵/۷۵
Signification	NS	S	NS	S

محل نمونه برداری	۹۰٪ طول روده باریک (خمل های انگشتی)			
روز نمونه برداری	۲۱	۲۸	۳۵	۴۲
گروه کنترل	۶/۶۵±۱۱/۳	۲/۸۰±۳/۵۴	۰	۱/۷۹± ۴/۷۲
گروه آزمایش	۴/۴۴±۷/۷۰	۵/۸۶±۴/۹۸	۰/۵۱±۲/۱۴	۵±۱۰
Signification	NS	NS	NS	NS

Signification = معنی دار غیر معنی دار = Non Signification

جدول ۶- مقایسه میانگین درصد خمل‌های پلی روده باریک جوجه‌های گوشتی (در سنین ۲۱ تا ۴۲ روزگی) بین گروه‌های کنترل و آزمایش

محل نمونه برداری				روز نمونه برداری
محل نمونه برداری				روز نمونه برداری
گروه کنترل				گروه کنترل
گروه آزمایش				گروه آزمایش
Signification				Signification

محل نمونه برداری				روز نمونه برداری
محل نمونه برداری				روز نمونه برداری
گروه کنترل				گروه کنترل
گروه آزمایش				گروه آزمایش
Signification				Signification

محل نمونه برداری				روز نمونه برداری
محل نمونه برداری				روز نمونه برداری
گروه کنترل				گروه کنترل
گروه آزمایش				گروه آزمایش
Signification				Signification

محل نمونه برداری				روز نمونه برداری
محل نمونه برداری				روز نمونه برداری
گروه کنترل				گروه کنترل
گروه آزمایش				گروه آزمایش
Signification				Signification

محل نمونه برداری				روز نمونه برداری
محل نمونه برداری				روز نمونه برداری
گروه کنترل				گروه کنترل
گروه آزمایش				گروه آزمایش
Signification				Signification

محل نمونه برداری				روز نمونه برداری
محل نمونه برداری				روز نمونه برداری
گروه کنترل				گروه کنترل
گروه آزمایش				گروه آزمایش
Signification				Signification

Non Signification = غیر معنی دار

Signification = معنی دار

زمین و طیور عمل می‌کند و باعث افزایش رشد طیور و کاهش بیماری‌های تنفسی و حرکتی می‌شود (۳۰). ساکای و ناگایو (۱۹۸۵) سه سطح پرلیت (۱۰، ۲۰ در صد) را به مدت ۲۸ هفته در جیره غذایی ۲۱ موش نر و ۲۱ موش

بحث
تحقیقاتی در مورد نقش پرلیت در حیوانات مختلف انجام گرفته است به طوری که پرلیت وظیفه تجزیه مدفوع و جذب را از لحاظ انتقال رطوبت اعمال کرده و به عنوان عایقی بین

کرپیت‌های روده شده و باعث افزایش فعالیت ترش‌حی این سلول‌ها می‌گردد (۱۴، ۳۲، و ۳۳).

سلول‌های پوشش خمل‌ها دارای انواع مختلف می‌باشند. این سلول‌ها شامل سلول‌های جاذب (آنتروسیت‌ها)، سلول‌های جامی شکل و سلول‌هایی بنام کرومافین می‌باشند. مهمترین سلول‌های خمل‌ها آنتروسیت‌ها هستند که عمل جذب را بر عهده داشته و در قسمت‌های رأس خمل فراوانترند (۱۲ و ۲۶). یافته‌های تحقیقاتی نشان می‌دهد که Turnover سلولی به معنی جایگزین شدن سلول‌های پیر به وسیله سلول‌های جوان می‌باشد (۳۴ و ۳۵). از آنجایی که در روده باریک مواد غذایی، املاح و آب، به وسیله آنتروسیت‌های خمل‌ها جذب شده و کرپیت‌های لیبرکون، آب و الکترولیت‌ها را ترشح می‌نمایند، هرگونه تغییر در ارتفاع خمل‌ها در درجه اول و عمق کرپیت‌های لیبرکون در درجه دوم تاثیر به سزایی در هضم و جذب مواد غذایی خواهد داشت. پس تغییر در ارتفاع خمل‌ها (به میزان کمتر) و تغییر در عمق غدد لیبرکون به تغییر در تعداد آنتروسیت‌های خمل‌ها و سلول‌های کرپیت وابستگی دارد (۱۵ و ۳۶).

به نظر کرمر (۱۹۶۴) ساختمان مخاط روده‌های باریک بسیار انعطاف‌پذیر بوده و هرگونه تغییر در Turnover سلول‌های اپی‌تلیال باعث تغییر شکل و اندازه خمل‌ها می‌شود (۱۵) به عبارت دیگر تغییر در Turnover باعث تغییر در اشکال خمل‌ها می‌شود (۳۶).

به عقیده هامپسون (۱۹۸۶)، اندازه‌گیری طول خمل‌ها و مشاهدات شکل خمل‌ها، شاهدهی بر تعداد آنتروسیت‌های خمل‌ها خواهد بود (۱۷). در خمل‌های انگشت مانند طول خمل‌ها و جمعیت سلولی به میزان زیادی به یکدیگر وابسته‌اند (۳۶)، اگرچه این پدیده به صورت کمتری در اشکال پیچیده‌تر باعث کاهش جمعیت سلولی در سطح روده می‌باشد (۹).

به‌طور کلی حدود ۷۰-۶۰ درصد خمل‌های روده باریک جوجه‌ها را خمل‌های برگی، حدود ۲۰-۱۵ درصد را خمل‌های

ماده استفاده و دریافتند که رفتار، تلفات و مصرف خوراک موش‌ها تحت تاثیر جیره‌های آزمایشی قرار نگرفته و هیچ تغییر معنی‌داری در پارامترهای مربوط به ترکیبات بیوشیمیایی خون و ادرار، وزن اندام‌ها، یافته‌های کالبدگشایی و آسیب‌شناسی بافت دیده نشد، ولی موش‌های نر تغذیه شده با سطوح ۱۰ و ۲۰ درصد پرلیت، دارای رشد کمتری بوده و با این حال سطح ۱ درصد پرلیت برای رشد موش‌ها مناسب گزارش گردید (۲۷).

گلودک (۱۹۸۰) نشان داد، اضافه کردن پرلیت به جیره غذایی خوک‌ها، سبب افزایش وزن بدن خوک‌های تحت آزمایش نسبت به گروه شاهد می‌شود. براساس نظر آن‌ها، علت اصلی اثرات پرلیت بر رشد را می‌توان به ساختمان فیزیکی این ماده منتسب کرد به طوری که کانال‌های متعدد موجود در آن با ذخیره‌سازی آب و متعاقب آن جذب گازها و عناصر ضد رشد مانند آمونیاک و سولفید هیدروژن، از بروز بیماری‌های تنفسی جلوگیری نموده و همچنین با جذب سموم قارچی به ویژه آفلاتوکسین‌ها و فلزات سنگین از وقوع مسمومیت‌های احتمالی می‌کاهد (۱۶).

برخی از پژوهشگران گزارش کردند که استفاده از آلومینوسیلیکات‌ها در جیره غذایی منجر به بهبود ضریب تبدیل غذایی می‌شود. این دانشمندان دریافتند که کاهش ضریب تبدیل غذایی جوجه‌های گوشتی در پی مصرف آلومینوسیلیکات‌ها، می‌تواند ناشی از کاهش سرعت عبور مواد غذایی از دستگاه گوارش در اثر جذب آب مواد خوراکی توسط آلومینوسیلیکات‌ها و افزایش زمان هضم و جذب و تاثیر آنزیم‌های گوارشی باشد. اختلافات موجود بین گزارشات بیان شده می‌تواند به علت تفاوت در ماده آلومینوسیلیکات مصرف شده در آزمایش باشد. کلینوپیتولیت‌ها موجب تحریک مکانیکی سلول‌های پوششی معده و روده‌ها شده و از این طریق خون‌رسانی به مخاط روده را افزایش داده و منجر به افزایش پوشش مخاط دستگاه گوارش، ارتفاع خمل‌ها و عمق

فهرست منابع

- ۱- مشفق، ح. (۱۳۷۴): کاربرد زئولیت در تغذیه طیور، فصلنامه علمی تخصصی طیور (چکاوک ۲۶).
- ۲- نوده، ح. (۱۳۸۰): بررسی مورفولوژیک خمل‌ها و فعالیت آنزیمی روده‌های جوجه‌های گوشتی، با استفاده از مدل خوراکی تری‌یدوتیرونین جهت ایجاد آسیت، پایان‌نامه دکترای تخصصی.
- 3- Angel, C. R. (1991): Long segmented filamentous organism observed in poult's experimentally infected with stunting syndrome agent. *Pubmed*. 34(4):994-1001.
- 4- Antheony, C., Nguyen, J., Griffian, A. (1999): In vitro and in vivo evaluation of effects of sodium caprate on enteral peptide absorption and on mucosal morphology. *Inte. of pharm*. 191:15-24.
- 5- Alkan, M., Karadas, M., Dogan, M., Demibras, O. (2005): Adsorption of CTAB onto perlite samples from aqueous solutions. *J. Colloid and Interface Scie*. 291: 309-318.
- 6- Bueno, A. R., Cappet, T.G., Sunvold, G. D., Clemens E.T. (2000): Feline colonic morphology and mucosal tissue as influenced via the source of dietary fiber. *Nutr. Rese*. 26:5.533-542.
- 7- Cabuk, M., Alicicak, A., Bozkurt, M., Akkan, S. (2004): Effect of yucca schidgera and natural zeolite on broiler performance. *Inte. J. of Poul. scie*. 3:651-654.
- 8- Clarke, R. M. (1977): The effects of age on mucosal morphology and epithelial cell production in rat small intestine. *J. Anat*. 123:805-811.
- 9- Creamer, B. (1964): Variations in small-intestinal villous shape and mucosal dynamics. *Brit. Med. J*. 2: 1371-1373.
- 10- Cut-tie, W. B. (1988): Structure and function of domestic animals. 1st ed., 265-267. *Butlerworth publishers*. M. A.
- 11- Dogan, M. Alkan, M., Onganer, M. (1999): Adsorption of methylene blue from aqueous solution onto perlite. *Water air soil pollut*. 120: 229-248.
- 12- Duke, G. E. (1986): Alimentary canal: anatomy, regulation of feeding, and motility. In: *Avian physiology*. 4th ed., edited by P.D. Sturkie., Springer-Verlag, N. Y., 269-288.

زبانی و حدود ۵ درصد را خمل‌های انگشتی تشکیل می‌دهند از سایر انواع خمل‌ها یعنی خمل‌های پل مانند، رشته‌ای، پیچیده و متراکم به میزان کمی در روده موجود می‌باشد. هر چه تعداد خمل‌های ساده مثل خمل‌های برگ‌ی، انگشتی در درجه اول و خمل‌های زبانی در درجه دوم، افزایش یابد موجب بهبود وضعیت جذبی روده می‌شود و هر چه تعداد خمل‌های پیچیده مانند خمل‌های پل مانند، رشته‌ای، پیچیده و متراکم افزایش یابد منجر به کاهش جذب روده‌ای می‌شود (۹ و ۳۴).

به طور کلی در تیمار آزمایشی یعنی جوجه‌هایی که جیره‌های حاوی ۲ درصد پرلیت را دریافت نموده‌اند شکل خمل‌های گروه آزمایش نسبت به تیمار شاهد پرلیت تغییر یافته و تا حدودی درصد خمل‌های برگ‌ی افزایش یافته است که افزایش درصد این گروه از خمل‌ها منجر به افزایش سطح جذب می‌شود. در کار تحقیقاتی حاضر، به نظر می‌رسد که تغییراتی بر روی سلول‌های کریپت لیبرکون (تقسیم سلول‌های تمایز نیافته Undifferentiated) اعمال شده و متعاقباً باعث تغییراتی در اشکال خمل‌ها گردیده است. اگرچه تجزیه و تحلیل موارد فوق، کار پیچیده‌ای می‌باشد، ولی به نظر می‌رسد که در گروه آزمایشی، مصرف پرلیت باعث افزایش سطح جذب در دستگاه گوارشی شده است.

به نظر می‌رسد به علت تحریک مکانیکی سلول‌های پوششی معده و روده‌ها توسط پرلیت و افزایش خون‌رسانی به مخاط روده که منجر به افزایش پوشش مخاط دستگاه گوارش، ارتفاع پرزها و عمق کریپت‌های روده می‌شود و همچنین تأثیرات موضعی (حرکت آهسته مواد غذایی) روی مخاط دستگاه گوارش، باعث افزایش رشد خمل‌ها و تغییر شکل آنها شده بنابراین حضور ۲ درصد پرلیت در جیره غذایی جوجه‌ها باعث افزایش جریان خون به بافت‌های پوششی روده شده و منجر به افزایش فعالیت جذبی در روده کوچک گردیده است.

- 13- Duke, G. E. (1996): Avian Digestion. In: Dukes' physiology of domestic animals. 11th ed., edited by M. J. Swenson., and W.O. Reece. Cornell Univ. Press, Ithaca, N.Y., 428-435.
- 14- Elliot, M. A., Edwards, H. M. (1991): Comparison of the effect of synthetic and natural zeolite on laying hen and broiler chicken performance. Poul. Scie.70:2115-2130.
- 15- Ferguson, A., Sutherland, A., Mac Donald, T. T., Allan, F. (1977): Technique for microdissection and measurement in biopsies of human small intestine. J. Clin. Pathol. 30:1068-1073.
- 16- Glodek, P. (1980): Perlite in hogs fattened feed. University of gottengen. Germany.
- 17- Hampson, D. J. (1986): Alterations in piglet small intestinal structure at weaning. Res. Vet. Scie. 40: 32-40.
- 18- Jackson, S., Diamond, J. (1996): Metabolic and digestive responses to artificial selection in chickens. Evol. 50: 1638-1650.
- 19- Kraha, M., Sakata, T. (1997): Fermentation of dietary carbohydrates to short chain fatty acids by gut microbe and its influence on intestinal morphology of a detritivorous teleost tilapa. Comp. Biochem. Physical. 118(4):1201-1207.
- 20- Kruger, W. F., Bradley, J. W. , Pitterson, V. (1977): The interaction of gentian violet lactobacillus organism in the diet of leghorn hens. Poul. Scie. 56:480-486.
- 21- Leach, R. M., Brenda, S. H., Burdette, J. (1990): Broiler chicks fed low calcium diets .11 Influence of zeolite on growth rate and parameters of bone metabolism. Poul. Scie. 69:1539-1543.
- 22- Mouwen, J. M. V. M. (1971): White scours in piglets. Vet. Path., 8: 364-80.
- 23- Nutrient requirement of broiler(1990): National of academy press. Washington D.C.
- 24- Obst, B. S., Diamond, J. (1992): Ontogenesis of intestinal nutrient transport in domestic chickens (*Gallus gallus*) and its relation to growth. Auk. 109:451-464.
- 25- Panda, A. K., Reddy, M. R., Paraharj, N. K. (2000): Growth carcass characteristics immunocomponente and responseto *Escherichia coli* of broiler fed diets with various level of probiotic. Archive fur Geflugelkunde, 64:152-156.
- 26- Plateroti, M., Chassande, O., Franchard, A., Gauthier, K., Freund, J. N., Samarut, J., Kendinger, M. (1999): Involvement of T3 R alpha- and betareceptor subtypes in mediation of T3 functions during postnatal murine intestinal development. Gastroe. 116 (6): 1367-78.
- 27- Sakai, T., Nagao, S. (1985): Twenty – eight week toxicity study of perlite powder in mice. J. toxi. Scie. 10 (2) : 83-93.
- 28- SAS Institute. (2001). SAS state software. Changes and Enhancement through release 8.2. SAS institute, Inc., Cary, NC.
- 29- Sevaro, D. (1981): Mode of action and potential of probiotics. Proceedings of Floria nutrition conference, 3-38
- 30- Scheila, E. S. (1990): Perlite for litter management and treatment for broilers. North Carolina state university department of poultry science and paid for by the perlite Institute
- 31- Scheideler, S. (1993): Effect of various types of aluminosilicates and aflatoxin B1 on Aflatoxin toxicity chick performance, and mineral status. Poul. Scie. 72.
- 32- Sweeney, T. F., Cervantes, A. (1985): effect of dictary clinoptilolite on digestion and rumen fermentation in sleers. Department of dairy and animal seience Pennsylvania stalc university.
- 33- Talebali, H., Farzinpour, A. (2006): Effect of different levels of perlite on performance of broiler chicks. Intern. J. of poul. Scie. 5 (5) :432-435.
- 34- Teshfam, M. (1984): Comparison of the effects of the high-acid milk replacer with conventional skim milk replacer. Ph.D. Thesis, University of Bristol, UK.
- 35- Traber, P. G., Gumucio, D. L., Wang, W. (1991): Isolation of intestinal epithelial cells for the study of different gene expression along the crypt-villus axis. Amer. J. of Physi. 260, 895-903. (quoted by Uni Z. et al.,1998, Poul. Scie. 77, No 1, 75-82).
- 36- Uni, Z., Geyra, A., Ben-Hur, H., Sklan, D. (2000): Small intestinal development in the young chick: crypt formation and enterocyte proliferation and migration. Br. Poul. Sci. 41:544-551.