نشریه علوم دامی
(پژوهش و سازندگی)

شماره ۱۱٤، بهـــار ۱۳۹٦
ص‌ص: ۲۱~۳٤

اثرات نژاد، تانن و ضد انگل شیمیایی بر عملکرد انگل کوکسیدیوز و برخی فراسنجه‌های خونی گوسفند

- **سونیا زکی‌زاده** (نویسنده مسئول)

دانشیار گروه علوم دامی و دامپزشکی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان خراسان رضوی، سازمان تحقیقات و آموزش و ترویج کشاورزی، مشهد، ایران.

- **مجید جعفری**

دانش‌آموخته مهندسی فناوری ارشد دامپروری ارگانیک گروه علوم دامی و دامپزشکی مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی.

- **علیرضا فروغی**

دانشیار گروه علوم دامی و دامپزشکی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان خراسان رضوی، سازمان تحقیقات و آموزش و ترویج کشاورزی، مشهد، ایران

تاریخ دریافت : آبان ۱۳۹۴ تاریخ پذیرش : خرداد ۱۳۹۵
شماره تماس نویسنده مسئول: ۰۹۱۵۳۱۰۷۵۶۹
Email: Sonia_zaki@yahoo.com

چکیده

این تحقیق، جهت بررسی مقاومت ژنتیکی نژادهای مختلف گوسفند برابر انگل کوکسیدیوز و مقایسه تاثیر مصرف داروهای ضدانگلی شیمیایی و تانن بر عملکرد بره‌های نر جایگزین انجام شد. تعداد ۳٦ راس بره نر تک‌قلو در سن ۹-۸ ماه با میانگین وزن ۳ ±۳۰ کیلوگرم از میش‌های شکم دوم نژادهای بلوچی، ایران بلک و آرمان انتخاب و برای ٦۰ روز بررسی شدند. این تحقیق به صورت فاکتوریل ۳×۲ در قالب طرح کاملاً تصادفی با ٦ تیمار و تکرار انجام شد. تغذیه بر مبنای استاندارد ۱۱۰۰۰ و جیره‌ها بر اساس احتیاجات NRC (۱۹۸۵) متوازن شدند. از روز دهم آزمایش، به مدت ۳ روز به جیره اول، تانن تجاری دباغی به میزان ۱/٦ گرم در هر کیلوگرم وزن بدن و به جیره دوم داروی ضدکوکسیدیوز آمپرولیوم ۲۰۰ به میزان ۵گرم در ۲۰ کیلوگرم وزن بدن افزوده شد. طی دوره آزمایش، میزان پارامترهای آلبومین، پروتئین سرم، هموگلوبین، حجم گلبول‌های قرمز خون، تعداد تخم انگل در هر گرم مدفوع، میزان خوراک مصرفی، افزایش وزن روزانه و ضریب تبدیل غذایی اندازه‌گیری شد. نتایج نشان دادند تعداد تخم انگل در هر گرم مدفوع تحت تاثیر دوره‌های زمانی آزمایش و نوع ضد انگل قرار گرفت، به طوری‌که داروی شیمیایی اثر بیشتری نسبت به تانن دباغی داشت ($P<۰/۰۱$). هیچ‌کدام از صفات مورد بررسی تحت تاثیر نژاد قرار نگرفتند، اما تاثیر دوره‌های زمانی معنی‌دار بود($P<۰/۰۱$). به رغم عدم اثر معنی‌دار تانن در مقایسه با داروی شیمیایی بر عملکرد، با توجه به تاثیر مثبت آن بر کاهش سطح آلودگی به ایمریا، مصرف آن به جای ضدانگل‌های شیمیایی در سیستم‌های پرورش توصیه می‌شود.

واژه‌های کلیدی: ایمریا، مقاومت ژنتیکی، تانن، عملکرد، کوکسیدیوز

Animal Science Journal (Pajouhesh & Sazandegi) No 114 pp: 21-34

The effects of breed, tannin and chemical antibiotic on performance, coccidiosis and blood parameters of sheep

By: Sonia Zakizadeh[1*], Majid Jafari[2], Alireza Froughi[3]

[1*]Associate Professor, Animal Science and Veterinary Department, Khorasan Razavi Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Mashhad, Iran, Email: Sonia_zaki@yahoo.com. Tel: +989153107569

[2] Graduate MSc Organic Animal Husbandry Student, Animal Science and Veterinary Department Khorasan Razavi Agricultural and Natural Resources Research and Education Center.

[3]Associate Professor, Animal Science and Veterinary Department, Khorasan Razavi Agricultural and Natural Resources Research and Education Center, AREEO, Mashhad, Iran

Received: November 2015 **Accepted: May 2016**

This study aimed to investigate the genetic resistance of different sheep breeds against coccidiosis, as well as, parasitic effects of chemical medicines and tannins on replacement ram lamb performance. Thirty-six single replacement ram lambs belonged to the ewes at the 2nd parity from Baluchi, Iran Black and Arman breeds, at the age of 8-9 months and average weight of 30±3(Kg) were selected and examined for 60 days. This study was conducted in a 2×3 factorial completely random designed with 6 treatments and replicates. Feeding was based on standards of 11000 and diets were balanced according to NRC1985. On the 10th day of this experiment for 3 days, commercial tannin was added to the first diet at a rate of 1.6 g/Kg of body weight, as well as, 5 g of anti-coccidiosis medicine amprolium200 per each 20 kg for the second diet. Serum protein and albumin, hemoglobin and PCV blood, fecal OPG levels, as well as, feed intake, daily weight gain and feed conversion rate were recorded. The results showed the amount of fecal OPG were affected by time duration and medicine, so that, medicine had much effect rather than tannin type (P<0.01). None of parameters was affected by breed, but time series showed significant effects (P<0.01). Although tannin had no significant effect on performance in compare with medicine, it can be suggested as a substitution for chemical medicine in rearing systems, regarding to the effect of tannin on reducing the amount of Eimeria and level of contamination.

Key words: Eimeria, Genetic resistance, Tannin, Performance, Coccidiosis

مقدمه

کوکسیدیوز بیماری انگلی تک یاخته‌ای است کـه باعـث افـزایش هزینـه‌هـای درمـان، کـاهش رشـد بـدن و میـزان سـودآوری در واحدهای آلوده به این انگـل شـده و در نتیجـه موجـب ضـررهای اقتصـادی در گلـه‌هـای گوسـفند و بـز مـی‌شـود (Sadaghian و همکاران، ۲۰۱۱؛ Karlsson و Greefe، ۲۰۱۲). برای مبارزه با این بیماری روش‌هـای مختلفـی ماننـد واکسیناسـیون، مصـرف داروها، آنتی بیوتیک‌ها، اصلاحات ژنتیکی و بهبود تغذیه به کار گرفته می‌شوند. نکته مهم این موضوع است که عوارض انگل‌های داخلی تنها محدود به عوامل اقتصادی نبوده و موارد مهم‌تری چون مقاومت تدریجی انگل‌ها به داروها، تضعیف سیستم ایمنی، باقیمانـده داروها در محصولات تولیـدی و آلـودگی زیسـت‌محیطی ناشـی از ورود مسـتمر داروهـای شـیمیایی در طبیعـت را نیـز شـامل مـی‌شـود (Karlsson و Greefe، ۲۰۱۲؛ کیایی و همکاران، ۱۳۸۶).

حتی قبل از این‌که برای مقاومت به بیماری انتخاب صورت گیـرد، مشخص شده بود که میزبان به دو صورت مـی توانـد اثـرات سـوء انگل‌های داخلی را کاهش دهد؛ (۱) از طریق مقاومت به عفونت و یا (۲) از طریق مقاومت نسبت به اثرات عفونت که امروزه انعطـاف پـذیری نامیـده مـی‌شـود (Karlsson و Greefe، ۲۰۱۲). مقاومت ژنتیکی یعنی گوسفند توانایی نـابودی یـا کنتـرل تکثیـر و توسعه انگل را دارد و از نظر اقتصادی، به دام اجازه داده می‌شود تا تولید را در سطح فعلی حفظ کند، حتی اگر به انگـل آلـوده باشـد (Correa و همکاران، ۲۰۱۲). از آن‌جایی که از نظر مقاومـت بـه انگـل‌هـای داخلـی، بـه خصـوص نسـبت بـه *Haemonchus contortus, Ostertagia circumcincta,* و گونـه‌هـای *Trichostrongylus*، تنوع ژنتیکی زیادی بین نژادهای مختلف وجود دارد، می‌توان با بهره گیری از خصوصیات ژنتیکی، بهتـرین

نژادها و یا تلاقی بین نژادها را برای اصلاح ژنتیکی مقاومت گله ها انتخاب نمود (Correa و همکاران، ۲۰۱۲). مشخص شده است نژادهایی که برای مقاومت به انگل انتخاب شده‌اند، مقدار انگل کمتری در دوران قبل از زایمان داشته و بره‌های آن‌ها نیز در هنگام چرای در مرتع، کمتر در معرض چالش لارو قرار می‌گیرند (Williams و همکاران، ۲۰۱۰). مقاومت به بیماری، می‌تواند به وسیله انتخاب غیر مستقیم و از طریق شاخص‌های مقاومت به بیماری مانند فرآورده‌های پاتوژن و پاسخ‌های ایمونولوژیکی و بیولوژیکی میزبان- به طور مثال تعداد اندک تخم انگل دفع شده[1]- انجام شود (Karlsson وGreefe، ۱۹۹۶؛ Correa و همکاران، ۲۰۱۲؛ Karlsson و,Greefe، ۲۰۱۲؛ Karlsson و همکاران، ۲۰۱۳).مطالعات اخیر درباره عملکرد مستقیم تانن متراکم مشخص می‌کند که تانن ممکن است مستقیما تاثیرات ضد انگلی روی انگل‌های دستگاه گوارش داشته باشد. تانن‌ها ترکیبات فنولی هستند که بسته به حلالیت آن‌ها به دو گروه تانن‌های متراکم[2] و تانن‌های قابل هیدرولیز[3] تقسیم می‌شوند (Min و همکاران، ۲۰۰۵). گزارش شده تانن متراکم خالص شده، باعث کاهش ۵۰٪ در دفع تخم لارو و ۳۰٪ کاهش بار انگلی در گوسفند شده است (Sadaghian و همکاران، ۲۰۱۱). از طرف دیگر، مصرف علوفه‌های دارای تانن متراکم اثرات مثبتی روی انعطاف پذیری و مقاومت در برابر انگل‌های داخلی داشته (Aas، ۲۰۰۳؛ Paolini و همکاران، ۲۰۰۵؛ Sadaghian و همکاران، ۲۰۱۱) و در برخی موارد دام با مصرف گیاهان حاوی تانن متراکم، اقدام به خود درمانی انگل‌ها می‌کند (Villalba و همکاران، ۲۰۱۰). این نتایج در سایر مطالعات (Min و همکاران، ۲۰۰۵) نیز اشاره شده که تانن دباغی بر میزان اووسیت انگل (OPG) (Mawahib Alhag و همکاران، ۲۰۱۴) و روند کاهشی میزان OPG بعد از مصرف داروی شیمیایی و تانن، تاثیر داشته است. هدف این تحقیق که روی سه نژاد بلوچی، ایران بلک و آرمان در مرکز اصلاح نژاد دام شمال شرق کشور انجام شد، بررسی تاثیر نژاد، تانن و ضد انگل شیمیایی بر عملکرد، انگل کوکسیدیوز و برخی فراسنجه‌های خونی گوسفندان نر جایگزین بود. پارامترهای آلبومین و پروتئین سرم، هموگلوبین و PCV خون، OPG مدفوع، میزان خوراک مصرفی، افزایش وزن روزانه و ضریب تبدیل غذایی اندازه‌گیری شد و تاثیر مصرف تانن متراکم و داروی ضد انگل شیمیایی رایج بر جمعیت ایمریا بررسی گردید. این تحقیق اولین موردی در ایران محسوب می‌شود که به مقایسه نژادهای گوسفند در ارتباط با مقاومت به بیماری انگلی می‌پردازد.

مواد و روش‌ها

حیوانات مورد آزمایش، مدیریت و جایگاه پرورش

این طرح از تاریخ ۱۵ بهمن ۱۳۹۲ تا ۱۵ فروردین ۱۳۹۳ در مرکز اصلاح نژاد دام شمال شرق کشور(عباس آباد) واقع در جنوب شرقی شهرستان مشهد انجام شد. از آن‌جایی که در این مرکز فقط گوسفند جایگزین اصلاحی تولید می‌شود و هدف تولید گوسفند پرواری نیست، تعداد ۳۶ راس بره نر جایگزین تک قلو از میش-های شکم دوم سه نژاد بلوچی، ایران بلک و آرمان با سن ۹-۸ ماه و میانگین وزن ۳ ± ۳۰ کیلوگرم انتخاب شدند. این تحقیق در قالب فاکتوریل ۳×۲ و طرح کاملا تصادفی با ۶ تکرار و به مدت ۶۰ روز اجرا شد. برای حذف اثر ژنتیکی پدر و مادر، بره‌ها به صورت کاملاً تصادفی انتخاب و از نظر نوع تولد و شکم زایش میش یکسان بودند. عادت‌پذیری بره‌ها، ۱۵ روز قبل از شروع طرح آغاز شد. دام‌ها ۶ هفته قبل از شروع طرح، داروی ضد انگل و ضد کوکسیدیوز مصرف نکردند. جایگاه نگهداری بره‌ها به صورت سیستم بسته بوده و از نظر آخور، آبشخور، فضای مسقف، میزان روشنایی و سایر عوامل محیطی مؤثر یکنواخت و مشابه بود. در ابتدای آزمایش و قبل از انتقال بره‌ها، آغل‌ها کاملا تمیز و با شعله افکن ضد عفونی گردیدند. در طول دوره آزمایش شرایط مدیریتی یکسانی برای تمام بره‌ها اعمال گردید.

آلودگی تجربی بره‌ها

برای آلوده کردن تجربی با تخم انگل کوکسیدیوز، از روده لاشه دام‌های کشتار شده در کشتارگاه صنعتی مشهد، نمونه‌های اووسیست‌ها به صورت مخلوطی از سویه‌های مختلف ایمریاهای گوسفندی، جدا شد و در پتری دیش‌های حاوی محلول دی کرومات پتاسیم ۲٪ به طور جداگانه نگهداری گردید. هر یک از پتری دیش‌ها را حدود یک‌ماه در دمای ۲۸-۲۶ درجه سانتی-

گراد در انکوباتور و در شرایط مرطوب قرار داده و روزانه ۳ نوبت تکان داده شدند تا هوادهی به آن‌ها انجام شود. تمام نمونه‌ها روزانه از نظر اسپوروله شدن مورد بررسی قرار می‌گرفتند. پس از این مدت حدود ۹۰ درصد اووسیست‌ها اسپوروله شدند. در مرحله بعد برای ایجاد آلودگی تجربی به هر راس بره در حدود 1×10^3 اووسیست اسپوروله که در ۵۰۰ µl سرم فیزیولوژیکی معلق شده بود، خورانده شد (Andrews، ۲۰۱۳).

جیره غذایی و خوراک‌دهی

غلظت انرژی جیره و درصد سایر مواد مغذی بره‌ها، بر اساس میانگین وزن و حداقل میزان افزایش وزن مورد انتظار، با استفاده از استاندارد NRC (۱۹۸۵) تعیین گردید. به دلیل این‌که هدف پروار گوسفندان نبود، بره‌ها در سطح نگهداری و افزایش وزن کم تغذیه شدند. جیره غذایی تنظیم شده دارای نسبت علوفه به کنسانتره ۷۰ به ۳۰ بود. اقلام خوراکی یونجه، ذرت دانه‌ای، ذرت علوفه‌ای و دانه سویای مصرفی در این طرح در اراضی کشاورزی مرکز اصلاح نژاد دام شمال شرق کشور تولید شدند. اقلام جو و گندم مصرفی نیز به صورت کشت دیم و بدون استفاده از کود و سم شیمیایی کشت شدند. یونجه و کاه مصرفی بره‌ها ابتدا با دستگاه علوفه خردکن، خرد شده و سپس مطابق جیره تنظیم شده روزانه با سیلاژ ذرت و کنسانتره مخلوط می‌شد. بدین ترتیب، جیره‌ای به صورت کاملاً مخلوط (TMR) تهیه و روزانه در دو نوبت (۸ صبح و ۴ بعد از ظهر) به طور آزاد در اختیار بره‌ها قرار می‌گرفت. نحوه ارائه خوراک به گونه‌ای بود که آخور بره‌ها هیچ‌گاه از خوراک تهی نمی‌شد و از تجمع بیش از ۱۰-۵ درصد خوراک مصرفی روزانه جلوگیری به عمل می‌آمد. در طول دوره، آب و سنگ نمک به طور آزاد در اختیار بره‌ها قرار داشت. درصد مواد خوراکی مورد استفاده در تغذیه بره‌ها و درصد مواد مغذی جیره بر حسب ماده خشک در جدول ۱ آورده شده است. احتیاجات غذایی بره‌های نر جایگزین[۴] بر اساس جداول NRC (۱۹۸۵) در جدول ۲ آورده شده است.در این آزمایش، از روز دهم به مدت ۳ روز به جیره اول، تانن تجاری دباغی[۵] (حاوی ۶۲۵g/Kg ماده خشک)، به میزان ۱/۶ گرم به ازای کیلوگرم وزن زنده افزوده شد. به جیره دوم نیز از روز دهم به مدت ۳ روز داروی ضد کوکسیدیوز آمپرولیوم ۲۰۰ ساخت شرکت پانتکس هلند به میزان ۵ گرم در هر ۲۰ کیلوگرم وزن زنده، افزوده شد (Mawahib Alhag و همکاران، ۲۰۱۴؛ Bayer، ۲۰۰۸).

فراسنجه‌های مورد اندازه‌گیری

عملکرد تولیدی

وزن کشی به صورت هفتگی و پس از اعمال ۱۴-۱۲ ساعت محرومیت غذایی انجام شد اما آب به صورت آزاد در اختیار بره‌ها قرار داشت. در کل دوره طرح تلفات در بره‌ها مشاهده نشد. در تمام طول آزمایش، مقدار خوراک مصرفی به صورت هفتگی از تفاوت خوراک ریخته شده منهای خوراک باقیمانده محاسبه گردید. ضریب تبدیل غذایی به صورت هفتگی در طول مدت طرح، از تقسیم میزان خوراک مصرفی هفتگی بر میزان افزایش هفتگی وزن محاسبه شد.

تعیین تعداد اووسیست در هر گرم مدفوع (OPG)

برای انجام تست OPG، از بره‌ها به صورت جداگانه حداقل ۵ گرم نمونه مدفوع تازه مستقیما از رکتوم گرفته و درون ظرف نمونه‌گیری قرار داده شد. سپس مقداری بی کرومات پتاسیم ۲/۵ ٪ جهت جلوگیری از رشد باکتری‌ها و انجام اسپورولاسیون اووسیست‌ها به آن اضافه شد و پس از ثبت مشخصات نمونه مدفوع روی ظروف، نمونه‌ها به آزمایشگاه بخش تولید و انجماد اسپرم مرکز اصلاح نژاد دام شمال شرق کشور ارسال شدند. به منظور شناسایی انگل و جداسازی اووسیست‌های مدفوع، از روش مک مستر اصلاح شده، استفاده شد. برای نمونه مدفوع بهتر است از لام مک مستر ۲ خانه استفاده شود. چهار گرم از مدفوع جمع آوری شده با ۵۶ میلی لیتر آب مخلوط، به خوبی همگن و از الک ۱۰۰ عبور داده شد و در ظرفی تخلیه گردید. سپس ۱۵ میلی‌لیتر از آن در لوله آزمایش ریخته و با دور ۲۰۰۰ به مدت ۳ دقیقه سانتریفیوژ شد. مایع رویی به آرامی دور ریخته و به رسوب داخل لوله که معادل ۱ گرم مدفوع بود،۱۰ میلی‌لیتر از محلول شناور کننده فوق با وزن مخصوص ۱۹/۱ اضافه و با شیکر به مدت ۵ دقیقه خوب ورتکس گردید. از سطح این مایع یک قطره با قطره چکان یا با سمپلر برداشت و در داخل خانه‌های لام مک مستر تخلیه شد. شمارش تعداد اووسیست‌های شناور شده در هر خانه با میکروسکوپ بیولوژی نیکون مدل Eclipse E200 و با بزرگنمائی ۱۰۰x انجام پذیرفت. برای محاسبه OPG، میانگین به دست آمده در دو خانه در ضریب ۱۰۰ ضرب شد (شجاعی و همکاران، ۱۳۸۹).

جدول ۱- درصد مواد خوراکی و ترکیب شیمیایی جیره‌های آزمایشی (بر اساس ماده خشک)

نام ماده خوراکی	درصد در جیره
یونجه خشک	۶۵
کاه گندم	۲
ذرت سیلو شده	۳
جو	۱۵
دانه گندم	۲/۷
ذرت	۶
سبوس گندم	۴/۵
دانه سویا	۱/۵
مکمل ویتامینی	۰/۱۵
مکل معدنی	۰/۱۵
غلظت انرژی و ترکیب شیمیایی جیره‌های آزمایشی	
ماده خشک (٪)	۸۷/۷
TDN[۶] (٪)	۶۵/۳۷
انرژی قابل متابولیسم (مگاکالری در کیلوگرم)	۲/۴۶
پروتئین خام (٪)	۱۴/۱
فیبر نامحلول در شوینده خنثی[۷] (٪)	۳۵/۷۵
کلسیم (٪)	۰/۴۹
فسفر (٪)	۰/۲۳

اندازه‌گیری مقاومت ژنتیکی

در این آزمایش میزان اووسیت دفع شده در هر گرم یا OPG به عنوان ملاک بررسی میزان مقاومت ژنتیکی انتخاب شد. در ده روز اول که هنوز حیوان داروی ضد کوکسیدیوز یا تانن دریافت نکرده است، تغییرات مشاهده شده در میزان دفع اووسیت فقط به دلیل تفاوت مقاومت ژنتیکی افراد ایجاد می‌شود (Woolaston و Baker، ۱۹۹۶؛ Karlsson و Greefe، ۲۰۱۲؛ Correa و همکاران، ۲۰۱۲؛ Paolini و همکاران، ۲۰۰۵؛ Sadaghian و همکاران، ۲۰۱۱).

نمونه‌گیری خون

خون‌گیری از روز اول و با فواصل زمانی ۱۰ روزه (صفر تا ۶۰ روز) حدود ۲ ساعت پس از مصرف خوراک از کل بره‌ها انجام شد. خون‌گیری توسط ونوجکت از ورید وداج صورت گرفت. از هر بره ۲ نمونه ۵ میلی لیتراخذ شده و در داخل لوله آزمایش ساده و هپارینه ریخته شدند و بلافاصله به آزمایشگاه تخصصی برای تعیین پارامترهای خونی (هموگلوبین، PCV[۸]) و بیولوژیکی (میزان پروتئین سرم و آلبومین) منتقل گردیدند. اندازه‌گیری و تعیین PCV و هماتوکریت به روش ماکرو با استفاده از لوله‌های وینتروب و دستگاه میکروهماتوکریت در آزمایشگاه مرکزی جهاد دانشگاهی مشهد انجام شد. از آن‌جایی که Haemonchus کوکسیدیوز و ایمریا تغذیه می‌کند، اندازه‌گیری میزان هماتوکریت خون که معیاری از وراثت پذیری است به همراه سایر پارامترهای خونی و سرم، مشخص می‌کند آیا حیوان دچار آنمی شده است یا خیر (Ghanem و Abd El-Raof، ۲۰۰۵؛ Ruiz و همکاران، ۲۰۱۳؛ Karlsson و Greefe، ۲۰۱۲).

طرح آماری مورد استفاده

این طرح در قالب فاکتوریل ۳×۲ و طرح کاملا تصادفی با ۶ تکرار اجرا شد. عوامل این طرح شامل نژاد در سه سطح (بلوچی، ایران بلک و آرمان) و دارو در دو سطح (داروی شیمیایی و تانن تجاری) بودند و مدل آماری زیر مورد استفاده قرار گرفت.

$$X_{ijkm} = \mu + b_i + d_j + t_k + \varepsilon_{ijkm}$$

در مدل فوق X_{ijkm} پارامترهای مورد بررسی، μ میانگین جامعه، b_i اثر نژاد، d_j اثر تانن و داروی ضد انگل، t_k اثر زمان آزمایش و ε_{ijkm} اثر خطای آزمایش است.

اثرات متقابل نژاد× دارو، نژاد× زمان نمونه گیری و دارو× زمان نمونه‌گیری در مدل قرار داده شد اما به دلیل معنی‌دار نبودن از مدل نهایی حذف گردید. جهت بررسی دوره‌های زمانی نمونه گیری، داده‌های این آزمایش با استفاده از رویه MIX نرم افزار آماری SAS ویرایش۹/۱ تجزیه آماری گردید. برای مقایسه میانگین‌ها از آزمون دانکن در سطح ۵٪ خطا استفاده شد.

نتایج

تاثیر نژاد و زمان نمونه‌گیری بر مقاومت ژنتیکی و فراسنجه‌های خونی در ده روز اول آزمایش

بر اساس میزان اووسیست دفع شده در هر گرم یا OPG که ملاک بررسی میزان مقاومت ژنتیکی است، نتایج آنالیز تعداد OPG به همراه سایر پارامترهای خونی مانند میزان هموگلوبین، آلبومین و پروتئین سرم، درصد PCV و در ده روز اول دوره در جدول ۲ آورده شده است. تاثیر زمان نمونه‌گیری بر تمام صفات معنی‌دار ($P < ۰/۰۱$) اما اثر نژاد غیر معنی‌دار بود.

جدول ۲- تاثیر نژاد و زمان نمونه‌گیری بر فراسنجه های خونی و تعداد اووسیست در ده روز اول طرح

		میانگین صفات[¥]				
اثر	متغیر	هموگلوبین (گرم در دسی لیتر)	PCV (٪)	آلبومین (گرم در دسی لیتر)	پروتئین سرم (گرم در دسی لیتر)	OPG (تعداد اووسیست در هر گرم)
نژاد[ns]	بلوچی	۹/۶۲	۲۵/۶۵	۳/۹۹	۷/۱۱	۶۵۷۱/۲۵
	ایران بلک	۹/۹۱	۲۵/۳۷	۳/۹۳	۶/۷۷	۶۵۲۴/۲۹
	آرمان	۹/۷۲	۲۵/۱۱	۴/۰۵	۶/۷۳	۶۷۸۷/۰۴
	P-value	۰/۳۰	۰/۳۸	۰/۸۷	۰/۳۲	۰/۶۱
	خطای استاندارد	۰/۱۳	۰/۲۶	۰/۱۶	۰/۱۹	۱۹۹/۰۳
زمان نمونه گیری [**]	روز صفر	۱۰/۰۰ [a]	۲۵/۵۸[a]	۴/۰۲[a]	۶/۹۰ [a]	۶۵۴۲/۸۹ [b]
	روز دهم	۹/۴۹[b]	۲۵/۱۷[b]	۳/۹۶[b]	۶/۸۴ [b]	۶۷۱۲/۱۷ [a]
	P-value	<۰/۰۰۰۱	<۰/۰۰۰۱	<۰/۰۰۰۱	<۰/۰۰۰۱	<۰/۰۰۰۱
	خطای استاندارد	۰/۰۸	۰/۱۵	۰/۹۰	۰/۱۱	۱۱۵/۰۳

[¥]اختلاف بین میانگین حداقل مربعات هر اثر که با حروف متفاوت مشخص شده‌اند از نظر آماری در سطح احتمال ۵ درصد معنی‌دار است.

[ns] و [**] به ترتیب غیر معنی‌دار و معنی‌دار در سطح ۵ درصد.

تاثیر زمان نمونه‌گیری بر تغییرات پارامترهای خونی و OPG

در این مقایسه میانگین روزهای صفر و دهم به عنوان دهه صفر منظور و به ترتیب هموگلوبین، آلبومین و پروتئین سرم، درصد PCV و تعداد OPG در روزهای بیستم، سی ام، چهلم، پنجاهم و شصتم به عنوان دهه یک، دو، سه، چهار و پنج منظور گردید. روز صفر به عنوان پایه و شاهد برای مقایسه با روزهای بعدی در نظر گرفته شد. از روز دهم به مدت ۳ روز داروی ضد انگل و تانن مصرف شد. میانگین پارامترهای خونی و تخم انگل در ۱۰ روز قبل از مصرف دارو و ۵۰ روز پس از آن در جدول ۳ مشاهده می‌شود. تمامی صفات تحت تأثیر زمان نمونه‌گیری قرار گرفتند ($P<۰/۰۱$) اما تاثیر نژاد روی صفات معنی‌دار نبود. به جز در مورد OPG، برای سایر صفات مورد بررسی، نوع دارو یا تانن مصرفی معنی‌دار نشد ($P<۰/۰۱$). به عبارت دیگر، میزان فاکتورهای خونی به نوع ضد انگل مصرفی بستگی نداشت.

در دوره‌های زمانی، کمترین مقدار پارامترهای هموگلوبین و PCV در دهه صفر و بیشترین مقدار مربوط به دهه سوم بود. بررسی روند این دو پارامتر نشان می‌دهد متعاقب تاثیر دارو و کاهش میزان آلودگی مقدار این دو پارامتر افزایش می‌یابد، اما از روز چهلم به بعد، به رغم عدم تغییر معنی‌دار در میزان اووسیت دفعی در هر گرم مدفوع، میزان این دو فاکتور روند کاهشی را نشان می‌دهد. لذا، به نظر می‌رسد بین میزان آلودگی به ایمریا و میزان هموگلوبین و PCV خون ارتباط معنی‌داری وجود ندارد.

جدول ۳- میانگین فراسنجه‌های خونی و تعداد اووسیت در گرم مدفوع بره‌ها در طول آزمایش

عوامل مورد بررسی		میانگین صفات[¥]				
		هموگلوبین (گرم در دسی لیتر)	PCV (٪)	آلبومین (گرم در دسی لیتر)	پروتئین (گرم در دسی لیتر)	OPG (تعداد اووسیت در گرم)
نژاد[ns]	بلوچی	۱۰/۲۶	۲۵/۴۸	۴/۰۵	۷/۱۸	۲۲۲۰/۴
	ایران بلک	۱۰/۴۱	۲۶/۰۵	۴/۰۰	۶/۸۴	۲۱۱۶/۹۲
	آرمان	۹/۹۹	۲۵/۷۸	۴/۱۲	۶/۸۰	۲۲۷۷/۷۴
	P-value	۰/۲۵	۰/۲۰	۰/۸۶	۰/۳۳	۰/۵۷
	خطای استاندارد	۰/۱۷	۰/۱۸	۰/۱۵	۰/۱۹	۱۰۸/۵۹
ضد انگل مصرفی[ns]	تانن	۱۰/۳۶	۲۵/۸۷	۳/۹۶	۶/۸۸	**۲۳۸۶/۸۵**[a]
	داروی شیمیایی	۱۰/۰۸	۲۵/۶۶	۴/۱۵	۷/۰۰	**۲۰۲۳/۲۰**[b]
	P-value	۰/۱۳	۰/۴۳	۰/۳۱	۰/۵۸	**۰/۰۱**
	خطای استاندارد	۰/۱۴	۰/۱۵	۰/۱۲	۰/۱۵	۸۸/۶۷
زمان نمونه گیری[**]	روز صفر	۹/۷۴[d]	۲۵/۳۸[e]	۳/۹۸[f]	۶/۸۷[f]	۶۲۲۷/۵۳[a]
	روز دهم	۹/۹۲[c]	۲۵/۵۱[de]	۴/۰۱[e]	۶/۸۸[e]	۱۴۳۵/۱۱[b]
	روز بیستم	۱۰/۱۶[b]	۲۵/۷۶[bd]	۴/۰۵[d]	۶/۹۲[d]	۱۳۵۹/۴۴[b]
	روز سی ام	۱۰/۶۸[a]	۲۶/۱۷[a]	۴/۰۸[c]	۶/۹۶[c]	۱۲۷۵/۲۵[bc]
	روز چهلم	۱۰/۵۲[a]	۲۶/۰۲[ac]	۴/۱۱[b]	۶/۹۹[b]	۱۳۸۱/۱۹[b]
	روز پنجاهم	۱۰/۲۹[b]	۲۵/۷۷[bc]	۴/۱۳[a]	۷/۰۱[a]	۱۱۵۱/۶۱[bc]
	P-value	<۰/۰۰۰۱	<۰/۰۰۰۱	<۰/۰۰۰۱	<۰/۰۰۰۱	<۰/۰۰۰۱
	خطای استاندارد	۰/۱۱	۰/۱۳	۰/۰۹	۰/۱۱	۸۶/۶۷

[¥] اختلاف بین میانگین حداقل مربعات هر اثر که با حروف متفاوت مشخص شده‌اند از نظر آماری در سطح احتمال ۵ درصد معنی دار است.

[ns] و [**] به ترتیب غیر معنی‌دار و معنی‌دار در سطح ۵ درصد.

اثر نژاد و دارو/تانن روی صفات عملکردی

نتایج آنالیزهای آماری نشان دادند که اثر نژاد و نوع ضد انگل مصرفی بر میزان افزایش وزن روزانه، میانگین مصرف روزانه خوراک و ضریب تبدیل غذایی معنی‌دار نبود، لذا، فقط میانگین حداقل مربعات صفات بررسی شده در جدول ۴ آورده شده است. برابر نتایج این تحقیق، این دو فاکتور نتوانستند موجب تغییر معنی-دار در میزان فراسنجه‌های اندازه‌گیری شده شوند، اما اثر زمان نمونه‌گیری معنی‌دار بود ($P<۰/۰۱$). تاثیر زمان نمونه‌گیری در هفته‌های مختلف، در مورد افزایش وزن روزانه و میانگین مصرف روزانه خوراک، معنی‌دار بود و روند افزایشی نشان داد، اما این روند در خصوص ضریب تبدیل غذایی، الگوی مشخصی را نشان نداد (جدول ۵).

جدول ٤- تاثیر نژاد و جیره حاوی تانن/داروی شیمیایی بر مقایسه میانگین صفات عملکردی در بره‌ها

	مصرف روزانه خوراک(g)	افزایش وزن روزانه (g)	ضریب تبدیل غذایی
تانن	۱۵۱۱/۵۶	۱۳۴/۴۰	۱۱/۹۸۹
داروی شیمیایی	۱۵۱۳/۲۷	۱۳۴/۱۹	۱۱/۵۹۲
خطای استاندارد	۱۱/۰۳	۰/۷۷۴	۰/۲۳۲
P-value	۰/۹۱۲ ns	۰/۹۴۳ ns	۰/۲۳۹ ns
بلوچی	۱۵۰۲/۵۴	۱۳۴/۲۲	۱۱/۵۰۶
ایران بلک	۱۴۹۵/۰۹	۱۳۴/۳۸	۱۱/۹۳۹
آرمان	۱۵۳۹/۶۲	۱۳۴/۲۸	۱۱/۹۲۸
خطای استاندارد	۱۳/۵۰۸	۰/۹۴۵	۰/۲۸۴
P-value	۰/۰۵ ns	۰/۹۹ ns	۰/۴۸ ns

جدول ۵- مقایسه میانگین مصرف خوراک، میانگین افزایش وزن روزانه و ضریب تبدیل در هفته‌های مختلف طرح

هفته	اول	دوم	سوم	چهارم	پنجم	ششم	هفتم	هشتم	نهم	P-value	خطای معیار
مصرف خوراک (گرم)	۱۱۴۵/۸۴^{i}	۱۲۸۷/۳۲^{h}	۱۳۱۵/۰۶^{g}	۱۳۵۰/۰۶^{f}	۱۴۷۱/۶۶^{e}	۱۶۰۲/۴۶^{d}	۱۷۵۶/۴۹^{c}	۱۸۱۶/۷۵^{b}	۱۸۶۶/۱۰^{a}	<۰/۰۰۰۱	۸/۲۷
میانگین افزایش وزن روزانه (گرم)	۹۶/۷۸^{f}	۱۰۶/۹۷^{ef}	۱۱۳/۲۵^{e}	۱۱۳/۲۵^{e}	۱۴۳/۳۰^{cd}	۱۳۸/۳۷^{d}	۱۵۳/۵۰^{bc}	۱۶۴/۹۴^{ab}	۱۷۵/۵۰^{a}	<۰/۰۰۰۱	۰/۴۵
ضریب تبدیل	۱۲/۳۶^{a}	۱۲/۱۷^{a}	۱۲/۵۵^{a}	۱۱/۹۲^{a}	۱۰/۴۹^{b}	۱۱/۹۵^{a}	۱۱/۹۹^{a}	۱۱/۵۰^{ab}	۱۱/۱۸^{ab}	۰/۱۲۵ ns	۰/۵۰

بحث

اندازه‌گیری مقاومت ژنتیکی

برای تعیین میزان مقاومت ژنتیکی به انگل‌های داخلی، پارامترهای مختلفی مورد بررسی قرار می‌گیرند. از جمله این پارامترها، میزان اووسیت دفع شده در هر گرم مدفوع است. از آن‌جایی که این معیار در تحقیقات مختلف به عنوان روش پذیرفته شده جهت بررسی مقاومت ژنتیکی به انگل‌های داخلی به کار برده شد (Woolaston وBaker، ۱۹۹۶؛ Karlsson و Greefe، ۲۰۱۲؛ Correa و همکاران، ۲۰۱۲؛ Paolini و همکاران، ۲۰۰۵؛ Sadaghian و همکاران، ۲۰۱۱). بر همین اساس در این آزمایش نیز OPG به عنوان ملاک بررسی میزان مقاومت ژنتیکی انتخاب شد.

بررسی مقادیر فاکتورهای هموگلوبین و درصد PCV خون و آلبومین و پروتئین سرم در روز صفر و روز دهم نشان می‌دهد با افزایش میزان آلودگی دام، میزان این فاکتورها کاهش یافته است. میزان دفع اووسیت در هر گرم از مدفوع (OPG) در خلال روزهای صفر تا دهم شروع طرح بین نژادهای مختلف معنی‌دار نبوده است، هر چند که نژاد ایران بلک کمترین و نژاد آرمان بالاترین مقدار OPG را نشان داد. طبق گزارش برخی از مطالعات، وجود تفاوت بین نژادها اصل ثابتی نبوده و از سوی دیگر احتمالاً علت عدم وجود تفاوت در نژادهای مورد بررسی در مطالعه حاضر می‌تواند به دلیل وجود پایه مادری مشترک و خصوصیات ژنتیکی مشابه باشد. تاثیر زمان در این مدت، نشانه تکثیر سریع عامل بیماری در بدن میزبان است.

تحقیقات نشان داده است که میزان مقاومت به انگل‌های داخلی درگوسفند به شدت وابسته به ژنتیک بوده و وراثت‌پذیری ۰/۲ تا ۰/۳ دارد، لذا، بهبود مقاومت از طریق ژنتیک می‌تواند پیشرفت خوبی داشته باشد (Correa و همکاران، ۲۰۱۲). این مطلب درباره گاو نیز صحت دارد (Honey، ۲۰۱۳). باید توجه نمود که میزان دفع تخم انگل، صفتی تکرارپذیر و ارثی است که به خوبی به انتخاب، پاسخ می‌دهد (Karlsson وGreefe ، ۱۹۹۶؛ Correa و همکاران، ۲۰۱۲؛ Goldberg و همکاران، ۲۰۱۲؛ Karlsson و همکاران، ۲۰۱۳). تعداد تخم (EPG) و یا اووسیت در هر گرم مدفوع (OPG)، تحت تاثیر فصل زایش، نوع تولد و سیستم پرورش، جنس و سن حیوان و ژنتیک است (Karlsson و همکاران، ۲۰۱۳). همچنین، با افزایش سن، میزان EPG و OPG کاهش یافته و افزایش تدریجی در میزان EPG و OPG از شکم دوم زایش به بعد دیده می‌شود. گزارش شده است که در مورد نماتد *Haemonchus contortus* و ایمریا، معیار PCV می‌تواند یک شاخص کمّی قابل توارث و به میزان بسیار محدود در ارتباط با میزان مقاومت باشد (Paolini و همکاران، ۲۰۰۵). به نحوی که PCV ارتباط منفی با تعداد تخم انگل و اووسیت و ارتباط مثبتی با وزن بدن و وزن از شیرگیری بره‌ها دارد. اندازه گیری مقدار PCV در بره‌ها و میش‌ها در زمان قبل از زایمان و طول دوره شیردهی، شاخصی برای میزان آلودگی انگلی می‌باشد (Correa و همکاران، ۲۰۱۲).

تاثیر زمان نمونه‌گیری بر تغییرات پارامترهای خونی و OPG

مطالعات انجام شده توسط Rakhshandehroo و همکاران (۲۰۱۳) نشان دادند که معمولاً افزایش سطح نوتروفیل‌ها و کاهش میزان لنفوسیت‌ها اولین علائم آلودگی در دام است و میزان ائوزینوفیل‌ها، PCV و هموگلوبین (حتی در صورت بروز اسهال) بدون تغییر باقی می‌ماند. البته در مواردی، کاهش میزان PCV و هموگلوبین در برخی دام‌ها، ممکن است به دلیل پاره‌ای اثرات منفی آسیب شناسی و بالینی بیماری (از جمله اسهال و سوء جذب) باشد که منجر به کاهش سنتز پروتئین در کبد و یا سنتز گلبول قرمز در مغز قرمز استخوان می‌شود. همچنین مطالعات آن‌ها نشان داد که این پارامترها می‌توانند در بازه‌های زمانی تغییرات معنی‌داری داشته باشند ولی ارتباطی بین آن‌ها و میزان آلودگی به ایمریا وجود ندارد. برابر مطالعات Ruiz و همکاران (۲۰۱۳) میزان PCV خون افزایش داشت که به علت کاهش حجم خون به دلیل بروز اسهال خونی می‌باشد. تغییر معنی‌داری در مقدار هموگلوبین، لنفوسیت و پروتئین سرم در بزغاله‌ها نیز مشاهده نشد، اگرچه کاهش آلبومین توسط افزایش یافتن سطح گلوبولین پلاسما جبران شد. این نتایج در مطالعات Dai و همکاران (۲۰۰۶) نیز گزارش شده که بروز اسهال با کاهش فعالیت آلکالین فسفاتاز و افزایش PCV و هموگلوبین همراه، اما میزان پروتئین و آلبومین سرم تغییر معنی‌داری نشان نداد. نتایج این آزمایش با تحقیقات فوق هم‌خوانی دارد.

مطالعات حاجی حاجیکلایی و همکاران (۱۳۸۵) نیز نشان داد که مقادیر هموگلوبین و PCV، تحت تاثیر عوامل مختلف مانند سن و جنس بوده و لذا نژاد تنها عامل تفکیک کننده نیست. نتایج تحقیقات آن‌ها نشان دادند که این پارامترها در دام متعاقب فعالیت‌های عضلانی، ترس و هیجان افزایش می‌یابد که علت آن آزاد شدن آدرنالین و انقباض طحال است که باعث رها شدن مقدار زیادی گلبول قرمز در خون می‌شود. همچنین میزان این پارامترها در دام‌های فعال‌تر بیشتر است و ارتباط مستقیمی بین تغییر درجه حرارت محیط و میزان این پارامترها وجود دارد، به نحوی که با افزایش درجه حرارت محیط مقدار این پارامترها نیز زیاد می‌شود. مطالعات Sadaghian و همکاران (۲۰۱۱) نشان داد در دام‌های درمان شده با تانن تجاری و کوکسیدیواستات شیمیایی، تفاوت معنی‌داری از نظر هموگلوبین و PCV دیده نمی‌شود. در تحقیقی گزارش شده است که مقدار PCV و وزن زنده بدن در گوسفندان درمان شده با آمپرولیوم بیشتر از گروه شاهد بود (Abakar و همکاران، ۲۰۰۵). مطالعات حاضر با نتایج این آزمایش هم‌خوانی دارد.

میزان آلبومین و پروتئین سرم در دهه صفر که آلودگی به ایمریا در حداکثر مقدار خود بود، با دهه اول که داروها مصرف شده و میزان آلودگی کاهش یافت، تفاوت افزایشی معنی‌دار داشته است. به عبارت دیگر، کاهش میزان آلودگی به آیمریا باعث افزایش معنی‌دار میزان این پارامترها شد. لذا به نظر می‌رسد آلودگی به آیمریا می‌تواند روی میزان آلبومین و پروتئین سرم مؤثر باشد. گزارشات متعددی نیز این نتایج را تأیید می‌نماید (رجب و همکاران، ۱۳۸۸؛ شجاعی و همکاران، ۱۳۹۰؛ Ruiz و همکاران، ۲۰۱۳؛ Ghanem و Abd El-Raof ، ۲۰۰۵).

بر اساس تحقیقات Ghanem و Abd El-Raof (۲۰۰۵) سطح پروتئین سرم، اریتروسیت، لنفوسیت و هموگلوبین خون در هنگام آلودگی با آیمریا به طور معنی‌دار کاهش می‌یابد اما میزان لکوسیت، نوتروفیل، ائوزینوفیل و درصد PCV به دلیل دهیدراسیون افزایش پیدا می‌کند. در همین راستا میزان فعالیت عملکردی و آنزیم‌های کبدی نیز به طور معنی‌دار افزایش می‌یابند. کاهش میزان کل پروتئین‌های سرم ناشی از کاهش جذب مواد مغذی از بخش‌های عفونی شده موکوس روده است که به دلیل تخریب و پوست اندازی سلولی توسط آیمریا ایجاد شده‌اند.

Sadaghian و همکاران (۲۰۱۱) نیز در مطالعه‌ای که انجام دادند به این نتیجه رسیدند در دام‌های آلوده به آیمریا که با تانن تجاری یا داروی شیمیایی درمان می‌شوند، تفاوت معنی‌داری از نظر میزان آلبومین و پروتئین سرم دیده نمی‌شود. این نتایج با نتایج این طرح مطابقت دارد. همچنین رجب و همکاران (۱۳۸۸) در ادامه تحقیقات خود اعلام کردند که در شرایط آلودگی تجربی، بین داروهای شیمیایی مختلف تفاوت معنی‌داری از نظر گلوبولین، سطح آلبومین و پروتئین تام سرم دیده نمی‌شود. همچنین در دوره‌های زمانی مختلف بعد از درمان، تغییراتی در میزان این فاکتورها به وجود می‌آید که قابل توجیه نیز نیست. این نتایج با نتایج حاصل از این آزمایش هم‌خوانی دارد.

گزارش شده است که این فاکتورها نیز مشابه بسیاری از فاکتورهای خونی، تنها تابع یک عامل نبوده بلکه تابع مجموعه‌ای از عوامل مانند سن، جنس و فصل است (حاجی حاجیکلائی و همکاران، ۱۳۸۵). نتایج مطالعات نشان می‌دهد که دو فاکتور آلبومین و پروتئین سرم تنها در طی بیماری شدید می‌توانند به عنوان یک ابزار برای بررسی مقاومت دام مورد بررسی قرار گیرند و در موارد آلودگی تجربی و یا تعداد پایین آیمریای موجود در مدفوع تنها می‌توانند گزارش خوبی از وضعیت سلامت دام ارائه کنند.

همان‌طور که جدول ۲ نشان می‌دهد، در خلال روزهای دهم تا شصتم طرح، میزان OPG به شدت کاهش یافت و تفاوت معنی‌داری بین میزان OPG در دهه صفر با سایر دهه‌های آزمایش دیده شد. این موضوع نشان می‌دهد که داروهای مصرفی بر عامل بیماری موثر بوده و توانسته موجب کاهش معنی‌دار تعداد اووسیت‌های دفعی گردد. همچنین با گذشت زمان و نزدیک شدن به پایان طرح از شدت میزان OPG کاسته شد که نشانه استمرار تأثیر داروهای مصرفی است. از سوی دیگر بین داروهای مصرفی نیز در روزهای دهم تا شصتم، تفاوت معنی‌داری از نظر میزان تأثیر گذاری دیده می‌شود. به نحوی که کمترین میزان آلودگی OPG مربوط به داروی شیمیایی و بیشترین میزان آلودگی مربوط به تانن بود.

میزانOPG با افزایش تعداد روز آلودگی به ایمریا افزایش یافته و سرعت افزایش آن حالت تصاعدی پیدا می‌کند که با نتایج آزمایش حاضر در دهه اول کاملاً مطابقت دارد (Saratsis و همکاران،

۲۰۱۱؛ Chartier و Paraud، ۲۰۱۲). گزارش شده است که بهترین زمان اندازه‌گیری تخم انگل دفعی، در بره‌های نر جوان در سن بعد از شیر گیری است (Karlsson و همکاران، ۲۰۱۳) و انتخاب غیر مستقیم برای مقاومت ژنتیکی بر اساس بره‌ها موثرتر از انتخاب مستقیم روی میش‌ها می‌باشد (Goldberg و همکاران، ۲۰۱۲).

تاثیر مثبت داروی آمپرولیوم بر بیماری کوکسیدیوز در بره‌ها و روند کاهشی OPG در تحقیقات گزارش شده است (Abakar و همکاران، ۲۰۰۵). آزمایشی به منظور بررسی تاثیر سطوح مختلف تانن دباغی بر میزان ایمریای دفعی در گوسفند مغانی انجام شد (Sadaghian و همکاران، ۲۰۱۱). تیمارهای این آزمایش شامل شاهد و افزودن مقادیر ۱، ۱/۵ و ۲ گرم تانن دباغی به ازای هر کیلوگرم وزن بدن دام بود. نتایج حاصله نشان دادند که تانن دباغی موجب ۵۰ درصد کاهش دفع اووسیت و ۳۰ درصد کاهش رشد ایمریا شد. مطالعات دیگر نیز موید تاثیر تانن دباغی بر کاهش ایمریا می‌باشد (Molan و همکاران، ۲۰۰۰؛ Min و همکاران، ۲۰۰۵؛ Mawahib Alhag و همکاران، ۲۰۱۴). همچنین مطالعات دیگر نشان داده است که مصرف تانن می‌تواند موجب کاهش میزان OPG شده و تا حداقل ۶۰ روز بعد از مصرف، تأثیر محدود کننده خود را بر ایمریا داشته باشد (Sadaghian و همکاران، ۲۰۱۱؛ Mawahib Alhag و همکاران، ۲۰۱۴). تاثیر مثبت واکسن ضد کوکسیدیوز بر کاهش میزان OPG در جوجه‌های گوشتی نیز گزارش شده است (کیایی و همکاران، ۱۳۸۶).

اثر نژاد و دارو/تانن روی صفات عملکردی

مطالعات Abakar و همکاران (۲۰۰۵) روی نژاد آمبارارو نشان داد که نمی‌توان ارتباطی بین نوع نژاد گوسفند و عملکرد تولیدی برقرار کرد، هرچند که این امر نمی‌تواند به عنوان یک اصل کلی در مورد سایر نژادها نیز صادق باشد. مقاله مروری Adams و Templeton (۱۹۹۸) روی نژاد نیز نشان داد که نژاد، فاکتور تأثیرگذار بر مقدار غذای مصرفی روزانه، افزایش وزن روزانه و ضریب تبدیل غذایی نیست که با نتایج این آزمایش هم‌خوانی دارد. این موضوع در تحقیقات Correa و همکاران (۲۰۱۲) به شیوه‌ی کاملاً متفاوت گزارش شد، به طوری که بین نژادهای سافولک و بومی فلوریدا از نظر این فاکتورها تفاوت‌های معنی‌دار وجود داشت.

مطالعات کیایی و همکاران (۱۳۸۰) نشان دادند که ایمریا به علت تکثیر در داخل سلول‌های اپی‌تلیال لوله گوارش، سبب تخریب این سلول‌ها و اختلال در جذب مواد غذایی داخل روده و در نتیجه کاهش میزان افزایش وزن روزانه، مقدار خوراک مصرفی و افزایش ضریب تبدیل غذایی می‌شود. گزارش شده است که میزان سطح مؤثر جذب در روده‌ها به تنهایی تعیین کننده میزان واقعی جذب مواد در روده‌ها نمی‌باشد و عوامل دیگری همچون غلظت مواد، میزان حاملان و ناقلین موجود در سلول‌های مخاطی روده و همچنین میزان تجدید سلولی مخاط نیز در این مورد تأثیرگذار است (Andrews، ۲۰۱۳). مشخص شده است که تخریب سلول‌های مخاط روده، از بین رفتن یا کوتاه شدن پرزهای روده، ضخیم شدن مخاط، تشکیل غشاء دیفتریایی کاذب روی سطح مخاط، پاره شدن رگ‌های خونی مستقر در مخاط، از کار افتادن ماهیچه‌های مخاطی، هجوم سلول‌های التهابی و ایمنی به محل و ایجاد واکنش‌های التهابی، همگی باعث کاهش سطح مواد غذایی توسط مخاط روده و در نتیجه کاهش جذب و به تبع آن کاهش میزان افزایش وزن روزانه خواهد شد (Chartier و Paraud،۲۰۱۲). اگرچه در گزارشی، دلیل کاهش وزن را به دلیل بی اشتهایی دانسته‌اند تا این‌که به دلیل کاهش جذب از طریق روده باشد (Karlsson و Greefe، ۲۰۱۲). کمبود پروتئین در این شرایط به تقسیم شدن اسیدهای آمینه ضروری جهت تعمیر اپی تلیال موکوسی و جایگزینی ترشحات اندوژنوس منجر می‌شود (Karlsson و Greefe، ۲۰۱۲).

کاهش مصرف خوراک و قابلیت هضم پروتئین به هنگام مصرف گیاهان حاوی تانن باعث کاهش رشد حیوان می‌شود. مطالعات نشان داده است که مصرف بالای تانن موجب کاهش قابلیت هضم پروتئین خام، دیواره سلولی و رشد بره‌ها و بزغاله‌ها شد (Min و Hart، ۲۰۰۳). همچنین ثابت شده ترکیبات فنولی با وزن مولکولی کم که در مراحل اولیه رشد گیاه وجود دارند، در دستگاه گوارش جذب شده و از طریق افزایش انرژی مورد نیاز برای سم زدایی و اثرات منفی روی سیستم فیزیولوژیک باعث کاهش رشد می‌شوند (Athanasiadou و همکاران، ۲۰۰۴).

Kiran و همکاران (۲۰۱۲) در تحقیقات خود به این نتیجه رسیدند که بین داروی شیمیایی و گیاهی از نظر این فاکتورها تفاوت معنی-داری وجود ندارد و علت آن‌را در نقش و تأثیر یکسان آن‌ها در

پیشگیری از ایجاد یا گسترش و ترمیم جراحات سیستم گوارشی دانسته‌اند که با یافته‌های این تحقیق هم‌خوانی دارد. مطالعه‌ای که روی میزان غذای مصرفی، میانگین خوراک مصرفی و ضریب تبدیل غذایی انجام گرفت، نشان داد که بین تیمارهای داروی شیمیایی و تانن تفاوت معنی‌داری وجود نداشت، اما گروه دریافت کننده تانن بالاترین میزان جذب مواد غذایی و بهترین ضریب تبدیل را همراه با کنترل مناسب‌تر میزان اووسیت‌ها در مقایسه با داروی شیمیایی نشان داد (Hechendorn، ۲۰۰۵). این نتایج در مطالعه دیگری نیز تایید شده است (کیایی و همکاران،۱۳۸۰). در مطالعه حاضر نیز بین تیمارهای تانن و داروی شیمیایی تفاوت معنی‌داری در افزایش وزن روزانه، مقدار خوراک مصرفی و ضریب تبدیل غذایی دیده نشد، هر چند از نظر عددی، میزان تاثیر مثبت تانن بر این دو فاکتور به مراتب بهتر بود. کیایی و همکاران (۱۳۸۶) در ادامه تحقیقات خود در سال ۱۳۸۶ نیز نتایج حاصله در سال ۱۳۸۰ را تائید کردند. طبق این نتایج در دوره‌های زمانی، افزایش وزن روزانه، مقدار خوراک مصرفی و ضریب تبدیل معنی‌دار و در مورد نوع ضد انگل فاقد اثر معنی‌دار بود. معمولا اثرات ضد تغذیه‌ای تانن در حیوانات به دلیل توانایی این ماده در تشکیل کمپلکس با کربوهیدرات‌ها، پروتئین‌ها، مواد معدنی، پلی ساکاریدها، غشای سلولی باکتری‌ها و آنزیم‌های هضم‌کننده پروتئین-ها و کربوهیدرات‌ها است (Min و همکاران، ۲۰۰۵). تانن‌ها در لوله گوارشی و شکمبه با پروتئین خوراکی و پروتئین متابولیکی واکنش می‌دهند و پروتئین‌ها را از دسترس آنزیم‌های میکروبی حفاظت می-کنند. تانن‌ها روی مصرف خوراک، قابلیت هضم و راندمان تولید اثرات منفی دارند و در غلظت‌های بالا می‌توانند باعث کاهش مصرف خوراک، قابلیت هضم، دسترسی به برخی عناصر و عملکرد حیوان شوند. این اثرات به مقدار و نوع تانن خورده شده و مقاومت حیوان به تانن بستگی دارد (Kahan و همکاران، ۲۰۰۷).

به نظر می‌رسد، عامل تغییرات در طی هفته‌های آلودگی و پس از درمان، تابعی از عوامل مختلفی بوده و نمی‌توان برای آن روند مشخصی را بیان کرد. همان گونه که کیایی و همکاران (۱۳۸۰) در مطالعات خود اعلام کردند، علت تغییر در میزان جذب مواد غذایی، افزایش وزن روزانه و ضریب تبدیل در دام‌های مختلف درگیر یا درمان شده، می‌تواند مربوط به استرس ناشی از حضور ایمریا و یا حتی دارو در بدن دام باشد.

نتیجه گیری و پیشنهادات

تاکنون سابقه‌ای از مقایسه مقاومت ژنتیکی نژادهای بومی گوسفند کشور به کوکسیدیوز یا بررسی اثرات متقابل ژنتیک و تغذیه با منابع تانن متراکم در کشور گزارش نشده است. نتایج این تحقیق مشخص نمودند که مصرف تانن متراکم در کاهش تعداد اووسیت کوکسیدیوز موثر بوده و می‌توان از آن در جهت کاهش مصرف داروهای شیمیایی استفاده نمود. اگرچه بین نژادهای مورد مطالعه در این طرح تفاوتی از نظر مقاومت ژنتیکی مشاهده نشد، توصیه می‌شود این امر در نژادهای بومی دیگر نیز مورد بررسی قرار گیرد. از طرف دیگر، در جهت کاهش هزینه‌های درمان با داروهای شیمیایی و برای اجتناب از ایجاد مقاومت دارویی و باقی ماندن دارو در محصولات تولیدی، انتخاب ژنتیکی نژادهای مقاوم در دستور کار اصلاح و پرورش گوسفند قرار گیرد.

تشکر و قدردانی

بدینوسیله مولفین بر خود لازم می‌دانند از همکاران گرامی آقایان دکتر وطن‌خواه و دکتر یاحقی و همکاران محترم مرکز اصلاح نژاد دام شمال شرق کشور که در نهایت فروتنی و لطف، زحمات زیادی را در اجرای این طرح متحمل شدند، سپاسگزاری نمایند.

پانویس

1- Fecal egg count (FEC)
2- Condensed Tannins (CT)
3- Hydrolysable Tannins (HT)
4- Replacement ram lambs
5- Wattle tannins (WT)
6- Total Digestible Nutrients (TDN)
7- Neutral Digestible Fiber (NDF)
8- Packed Cell Volume (PCV)

منابع

حاجی حاجیکلایی، م. ر.، راضی جلالی، م.، اسلامی ویسری، م. (۱۳۸۵). تاثیر سن، جنس و فصل بر پارامترهای خونی گوسفندان زل مازندران. *مجله دامپزشکی ایران*. شماره ۱۲، ص ص. ۳۲-۲۴

شجاعی، س. ش. ر.، شقایق، ع. و احمدی، ا. (۱۳۸۹). بررسی میزان شیوع کوکسیدیوز در تعدادی از گاوداری‌های صنعتی استان البرز. *مجله پژوهشهای بالینی دامپزشکی*. سال دوم، شماره اول، ص ص. ۳۱-۲۵.

کیایی، س. م. م.، رهبری، ص.، مدیرصانعی، م.، رحیمی، ر. و عارف پژوهی، ر. (۱۳۸۰). مقایسه اثرات سطوح مختلف گیاه درمنه و یک داروی ضد کوکسیدی شیمیایی در کنترل کوکسیدیوز و بازدهی تولید در جوجه‌های گوشتی. *مجله دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران*. دوره ۵۶، شماره ۴، ص ص. ۵۷-۵۳.

کیایی، س. م. م.، رهبری، ص.، مدیرصانعی، م.، قلیانچی، آ. و ابراهیمی، ر. (۱۳۸۶). بررسی اثر ویتامین A بر افزایش کارایی واکسن کوکسیدیوز در جوجه‌های گوشتی. *پژوهش و سازندگی*. شماره ۷۷، ص ص. ۱۶-۱۱.

رجب، ا.، بزرگمهری فرد، م.ح.، خاکی، ز.، مدیر صانعی، م.، شجاعدوست، ب. و کیایی، س. م. م. (۱۳۸۸). تاثیر استفاده از واکسن‌ها و داروهای ضد کوکسیدیوز بر ضایعات روده‌ای و برخی از پارامترهای بیوشیمیایی سرم در جوجه‌های گوشتی در آلودگی تجربی به کوکسیدیوز. *مجله تحقیقات دامپزشکی*. دوره ۶۴، شماره ۳، ص ص. ۱۹۹-۱۸۵.

Aas, E. (2003). A practitioners perspectives: traditional tannin-treatment against intestinal parasites in sheep and cattle. *Journal of Ethnobotany Research & Applications* 1: 31-37.

Abakar, A.D., Seri, H.I., Ismail, A.A., and Musa, H.H. (2005). Comparative efficacy of Selected Anticoccidial Drugs in Ambarorow Sheep Naturally Infected with Enteric Coccidia in South Darfur,Sudan. *The Sudan Journal of Veterinary Research.* 20: 61-67.

Adams, L.G. and Templeton, J.W. 1998. Genetic resistance to bacterial diseases of animals. *Scientific and Technical Review of the Office International des Epizooties (Paris)*.17: 200-219.

Andrews, A.H. (2013). Some aspects of coccidiosis in sheep and goats. *Journal of Small Ruminant Research* 110: 93– 95.

Athanasiadou, S., Tzamaloukas, O., Kyriazakis, I., Jackson, F., Thamsborg, S.M., and Christensen, L.P. (2004). The role of bioactive plants to control sheep nematodes in Northern Europe. In: Proceedings International Workshop held at Danish Centre of Experimental Parasitology Royal Veterinary and Agricultural University, Copenhagen, Denmark, P. 11-13.

Bayer, Animal Health GmbH .(2008). Coocidiocide for lambs. Technical information, International edition. In:https://animalhealth.bayer.com/ah/fileadmin/media/baycox/50492263d01.pdf

Chartier, C., and Paraud, C. (2012). Coccidiosis due to Eimeria in sheep and goats, a review. *Journal of Small Ruminant Reearch*.103:84–92.

Correa, J.E., Floyd, J.G. and Kriese-Anderson, L.A. (2012). The Use of Sheep Breeds Resistant to Internal Parasites. Alabama A&M University and Auburn University. In: http://www.aces.edu/pubs/docs/U/UNP-0006/UNP-0006.pdf

Dai,Y.B., Liu, X.Y., Liu, M. and Tao J.P. (2006). Pathogenic effects of the coccidium Eimeria ninakohlyakimovae in goats. *Veterinary Research Communication*. 30:149-160.

Ghanem, M.M. and Abd El-Raof, Y.M. (2005). Clinical and haemato-biochemical studies on lamb coccidiosis and changes following amprolium and sulphadimthoxine therapy. *Benha Veterinary*. *Journal Medicine*. 16:285-300.

Goldberg, V., Ciappesoni G. and Aguilar, I. (2012). Genetic parameters for nematode resistance in periparturient ewes and post-weaning lambs in Uruguayan Merino sheep. *Livestock Science*. 147: 181–187.

Hechendorn, F. (2005). Kondensierte tannine eine moglichkeit zur kontroll von magen-d*arm-würmem. Forum* 1/2: 11-16. In: http://orgprints.org/5024/1/Heckendorn-2005-Tannine.pdf

Honey, P. (2013). A genetic approach to internal parasite in Australian cattle. Published by Meat & Livestock Australia Limited.In:http://www.mla.com.au/Research-and-development/Search-RD-reports/RD-report-details/Animal-Health-and-Biosecurity/A-Genetic-Approach-to-Internal-Parasite-Control-in-Australian-Cattle/158

Kahan, T., Wiiliams, S., Mobley, R., Ezenwa, I. and Peterson, E. (2007). The Use of Tanniferous Plants to Control Infestations of Haemonchus contortus Parasites in Meat Goats. Department of Animal Sciences, Florida Cooperative Extension Service, Institute of Food and Agricultural Sciences,

University of Florida. In: http://ufdcimages.uflib.ufl.edu/IR/00/00/16/34/00001/AN19900.pdf

Karlsson J., Greeff, J. and Besier, B. (2013). Sheep worms-breeding worm resistant sheep. *Journal of DAFWA Farmnote* 552.

Karlsson, L.J. E. and Greeff, J. C. (1996). Preliminary genetic parameters of faecal worm egg count and scouring traits in Merino sheep in a Mediterranean environment. In: Proceedings of Australian Society Animal Production. 21. 477

Karlsson, L. J. E. and Greeff, J. C. (2012). Genetic aspects of sheep parasitic diseases. *Veterinary Parasitology*. 189: 104– 112.

Kiran, S., Bhutta, A.F., Ali Khan, B., Durrani, S., Ali, M. and Iqbal, F. (2012). Effect of age and gender on some blood biochemical parameters of apparently healthy small ruminants from Southern Punjab in Pakistan. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicene*. 4: 304–306.

Mawahib Alhag, A., Abderahim, B.N. and Verla, N.I. (2014). Wattle tannins as control strategy for gastrointestinal nematodes in sheeps. *African Journal of Agriculture Research*. 9:2185-2189.

Min, B.R. and S.P. Hart. (2003). Tannins for suppression of internal parasites. *Journal of Animal Science*. *81(E. Suppl. 2)*: E102-E109.

Min, B.R., Hart, S.P., Miller, D., Tomita, G.M., Loetz, E. and Sahlu, T. (2005). The effect of grazing forage containing condensed tannins on gastro-intestinal parasite infection and milk composition in Angora does. *Veterinary Parasitology*. 130: 105-113.

Molan, A.L., Waghorn, G.C., Min, B.R., and McNabb, W.C. (2000). The effect of condensed tannins from seven herbages on Trichostrongylus colubriformis larval migration in vitro. *Folia Parasitoogical*. 47:39–44.

Paolini, V., De La Farge, F., Prevot, F., Dorchies, Ph. and Hoste, H. (2005). Effects of the repeated distribution of sainfoin hay on the resistance and the resilience of goats naturally infected with gastrointestinal nematodes. *Veterinary Parasitology*. 127: 277–283.

Rakhshandehroo, E., Nazifi, S., Razavi, M., Ghane, M. and Mootabi Alavi. A. (2013). Caprine coccidiosis: the effects of induced infection on certain blood parameters. *Veterinarski Arhiv*. 83 (6): 623-631.

Ruiz, A., Matos, L., Munoz, M.C., Hermosilla, C., Molina, J.M., Andrada, et al. (2013). Isolation of an Eimeria ninakohlyakimovae field strain (Canary Islands) and analysis of its infection characteristics in goat kids. *Research Veterinary Science*. 94:277-284.

Sadaghian, M., Hassanpour, S., Maheri-Sis, N., Eshratkhah, B., Gorbani, A. and Chaichi-Semsari, M. (2011). Effects of different levels of wattle tannin drenches on faecal egg counts during naturally acquired mixed nematode infections in Moghani sheep. *Annals Biological Research*. 2:226-230.

Saratsis, A., Joachim, A., Alexandros, S. and Sotiraki, S. (2011). Lamb coccidiosis dynamics in different dairy production systems. *Veterinary Parasitology*. 181:131–138.

Villalba, J.J., Provenza, F.D., Hall, O. and Lisonbee, D. (2010). Selection of tannins by sheep in response to gastrointestinal nematode infection. *Journal of Animal Science*. 88:2189-2198.

Williams, A.R., Greeff, J.C., Vercoe, P.E., Dobson, R.J. and Karlsson, L.J.E. (2010). Merino ewes bred for parasite resistance reduce larval contamination onto pasture during the peri-parturient period. *Anima.*, 4(1):122–127.

Woolaston, R.R. and Baker, R.L. (1996). Prospects of breeding small ruminants for resistance to internal parasite. *International Journal of Parasitology*. 48:8/9: 845- 855.