

## مقایسه دو روش ایجاد گوسفنددهنده *Ostertagia circumcincta* (Donor)

### • علیرضا البرزی

استادیار دانشکده دامپزشکی دانشگاه شهید چمران اهواز، ایران

### • ناصر حقوقی راد

استاد دانشکده علوم تخصصی دامپزشکی دانشگاه آزاد اسلامی - تهران، ایران

### • هادی نداف

استادیار دانشکده دامپزشکی دانشگاه شهید چمران اهواز، ایران

### • لیلی نبوی

استادیار دانشکده دامپزشکی دانشگاه شهید چمران اهواز، ایران

تاریخ دریافت: دی ماه ۱۳۸۴ تاریخ پذیرش: مرداد ماه ۱۳۸۵

Email: alirezaalborzi@yahoo.com

### چکیده

در مطالعه آزمایشگاهی و تجربی حاضر به منظور ایجاد گوسفند دهنده *O. circumcincta* با روش کانولاگذاری شیردان و مقایسه آن با روش لوله معدی، شیردان یک بره ۹ ماهه به روش جراحی کانولاگذاری گردید. از تعدادی شیردان گوسفند تازه ذبح شده، تعداد ۲۸۵ کرم نر و ماده بالغ *O. circumcincta* از آنها جداسازی، شناسایی و از طریق کانولا وارد شیردان گردید. ۵ روز بعد تخم این نماتود در مدفوع بره و به تعداد کم ظاهر گردید، و طی روزهای بعد تا روز ۵۵، تعداد تخم در گرم مدفوع (EPG) روزانه به طور متوسط  $30 \pm 14$  تعیین شد. حدود ده هزار نوزاد عفونی زا (L۳) زنده حاصل از کشت مدفوع این بره از طریق لوله معدی به بره دیگری که ۶ ماهه بود خوراندند شد. در این بره حدود ۲۱-۱۹ روز بعد تعداد بسیار کمی تخم مشاهده و سپس در روزهای دیگر تعداد تخم‌ها زیاد شد به نحوی که متوسط تعداد تخم در گرم مدفوع آن  $100 \pm 99$  تخم در روز تعیین شد. میانگین تعداد تخم تبدیل شده به نوزاد مرحله سوم عفونی زا ۳۵/۱ درصد تعیین گردید. گرچه تعداد تخم‌های حاصل از بره کانولاگذاری شده نسبت به بره آلوده شده از راه لوله معدی ظاهراً کمتر بود، ولی به نظر می‌رسد که روش کانولاگذاری به خاطر مشخص بودن تعداد کرم‌های بالغ موجود در شیردان، دسترسی سریع‌تر به تخم و کشت آن، و جلوگیری از اتلاف چشمگیر نوزادان کرم که ضمن عبور از لوله گوارشی در روش استفاده از لوله معدی دیده می‌شود دارای امتیازات بیشتری باشد

کلمات کلیدی: *Ostertagia circumcincta*، کانولاگذاری، گوسفند دهنده، لوله معدی

Pajouhesh &amp; Sazandegi No:76 pp: 132-137

**Comparison of two methods of *Ostertagia circumcincta* donor sheep production**

By: A. Alborzi, Department of Pathobiology, Veterinary Faculty of Shahid Chamran University, Ahvaz, Iran; N. Hoghooghi Rad, Department of Parasitology, School of Veterinary Medicine Specialised Sciences; Islamic Azad University, Tehran, Iran. H. Naddaf, Department of Clinical Sciences, Veterinary Faculty of Shahid Chamran University, Ahvaz, Iran L. Nabavi, Department of Pathobiology, Veterinary Faculty of Shahid Chamran University, Ahvaz, Iran.

*Ostertagia circumcincta* is a major cause of ovine parasitic gastritis in temperate regions and the most frequent species affecting abomasum of small ruminants in Iran. These nematodes cause serious losses world-wide by impairing weight gain and wool production. Having a donor animal is essential for various studies. An *Ostertagia circumcincta* donor was produced by transplanting of adult forms of this worm into abomasum of the lamb (9 months of age) through a surgically established cannula. Ten thousands infective larvae (L3) from the lamb's faecal culture were given to another worm-free lamb of six months age through a stomach tube. Few eggs of *O. circumcincta* appeared in the cannulated lamb's faeces, after 5 days of transplanting. The number of eggs per gram of faeces (EPG) increased in the following days. The average number of EPG reached up to  $30 \pm 14$  per day. Very scanty number of eggs appeared, then, after 19-21 days of post-infection. However the number of eggs increased gradually, so that its daily average number of EPG reached up to  $100 \pm 99$  during 60 days of post-infection. Average number of eggs developed to infective larvae (L3) was 35.1 percent. Although the number of eggs, laid by worms transplanted in cannulated lamb, was less than that of worms, grown from L3 in the abomasum, the abomasal cannulation method seems more preferable due to some advantages such as defined number of worms transplanted into abomasums, rapid access to the eggs and their culture and less loss of worm larvae during passing through the digestive tract.

**Keywords:** *Ostertagia circumcincta*, Cannulation, Donor sheep, Stomach tube

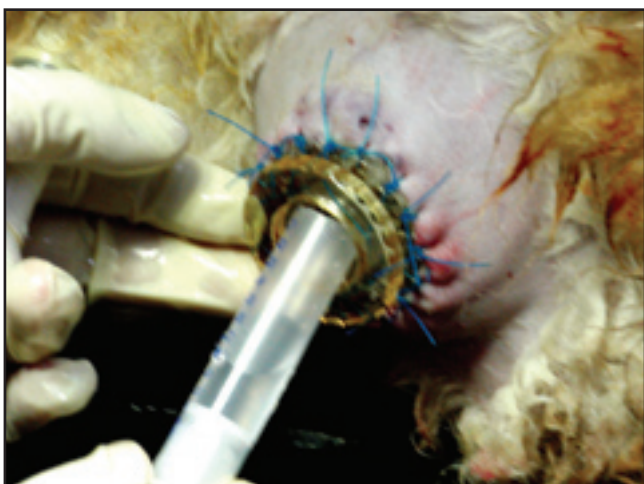
## مقدمه

حیوان دهنده (Donor) یعنی حیوانی که تنها به *O. circumcincta* آلوده باشد ضروری است. و در صورت داشتن چنین گوسفندی می توان به بررسی راه های مبارزه با استریتاژیوزیس در گوسفند و بز اقدام نمود. برخی از محققین کشورهای دیگر، گوسفند دهنده مناسب را با روش کانولاگذاری و نیز با خوراندن نوزادهای این انگل با استفاده از لوله معدی به وجود آوردند (۵، ۱۶). اما تا کنون در ایران نه تنها گزارشی از ایجاد گوسفند دهنده این کرم با روش کانولاگذاری در دست نیست بلکه حتی با خوراندن نوزادهای عفونی زای (L3) این کرم نیز در برخی از مراکز آموزشی موفقیتی حاصل نشده است (تماس های شخصی). بدین جهت تصمیم گرفته شد برای اولین بار در ایران با انجام روش کانولاگذاری و مقایسه این روش با خوراندن نوزادهای عفونی زای به بررسی محاسن و معایب هر دو روش برای ایجاد گوسفند دهنده *O. circumcincta* پرداخته شود.

استریتاژیوزیس ناشی از نماتوهای جنس استریتاژی که به کرم های قهوه ای شیردان<sup>۱</sup> معروفند، شاید در نواحی معتدل جهان مهمترین آلودگی کرمی گاو و گوسفندانی باشد که چرای آزاد دارند. مهمترین گونه آن در گاو *O. ostertagi* و در گوسفند *O. circumcincta* است (۱، ۱۱). این انگل عامل اصلی گاستریت انگلی گوسفند است و به دلیل تغییر دادن ساختار، pH و عملکرد شیردان با ایجاد اختلال در هضم آنزیمی مواد غذایی به ویژه پروتئین ها، سبب کاهش تولید شیر، پشم و وزن دام می گردد و در نتیجه خسارت فراوانی به اقتصاد دامپروری وارد می سازد (۱۷). از میان ۴ گونه شناخته شده آن در ایران، *O. circumcincta* شایع ترین گونه استریتاژیای شیردان گوسفند و بز ایران است. به طور طبیعی آلودگی به این انگل به صورت مخلوط با سایر انگل ها و نماتوهای گوارشی وجود دارد (۱). به منظور انجام بررسی و مطالعات مختلف انگل شناسی، پاتولوژیکی، فارماکولوژیکی، ایمونولوژیکی و ... وجود



تصویر ۱: گوسفند کانولاگذاری شده در قفس



تصویر ۲: نحوه ی وارد کردن کرم‌ها از طریق کانولای شیردان

## مواد و روش کار الف- انتخاب حیوان

تعداد ۲ راس بره ۳ و ۶ ماهه نژاد عربی از دامپروری وابسته به مجتمع آموزش عالی و پژوهشی رامین خریداری شد. مدفوع این بره‌ها چندین بار آزمایش شد و علیرغم عدم مشاهده تخم انگل آلبندازول و لوامیزول به مقدار ۷/۵ میلی گرم برای هر کیلوگرم وزن بدن به‌طور خوراکی و آیورمکتین به مقدار ۰/۲ میلی گرم برای هر کیلوگرم وزن بدن از راه تزریق زیرجلدی به هر بره داده شد. سپس بره‌ها در قفس و در جایگاه شسته شده محصور و مجزا با تغذیه کاه، جو و مکمل غذایی نگهداری شدند. آزمایش‌های مدفوع و دادن دارو و اطمینان از وضعیت بره‌ها از نظر پاک بودن از هر گونه نماتد گوارشی جمعاً سه ماه بطول انجامید.

ب- روش کانولا گذاری شیردان به یکی از بره‌ها که ۹ ماهه شده بود، مدت ۲۰ ساعت پرهیز غذایی داده شد. تا در هنگام عمل جراحی، یافتن شیردان و پیلور بدون مشکل صورت گیرد. با آماده‌سازی محل عمل و ایجاد بی حسی موضعی با گزیلوکائین در پهلوی راست درست خلف قوس دنده‌ای، حدود خط میانی بین وضعیت پشتی شکمی با اسکالپل برشی به طول ۷ سانتی‌متر داده شد. با رسیدن به شیردان، آنرا به آرامی به طرف محل برش برده با لمس در یچه پیلور و مشخص کردن آن، پیلور را حدود ۷ تا ۸ سانتی‌متر به بالا و عقب کشیده، سپس در طرف راست آن برشی مناسب به طول ۴ سانتی‌متر داده شد. بعد از زدن یک بخیه سرکیسه‌ای بخش لبه‌دار (پایه) کانولا را داخل آن قرار داده و با استفاده از فورسپس لبه‌های برش را به داخل برگردانده تا سطح صفاقی (سروزی) در تماس با کانولا قرار گیرد. در این حال اولین ردیف بخیه را محکم کرده، گره زده شد. دومین ردیف بخیه هم صورت گرفت. سپس با ایجاد یک برش ۲ سانتی‌متری در فاصله ۲/۵ سانتی‌متری از وسط برش اصلی روی پوست و لایه‌های زیرین آن حلقه‌ای را ایجاد کرده لوله کانولا را از آن خارج کرده با نصب حلقه کانولا کناره‌های آن بخیه زده شد. بدین ترتیب کانولا تثبیت شد و با بخیه برش اصلی عمل پایان یافت (تصویرهای ۱ و ۲) (۶). حیوان بعد از عمل به مدت ۴ روز با آنتی بیوتیک، داروهای تقویتی و ضد درد تحت مراقبت قرار گرفت.

## ج- روش جداسازی، شناسایی کرم‌ها و انتقال آن‌ها به شیردان

با اقتباس از روش Copland (۵) تعداد ۲۱ عدد شیردان از گوسفندان تازه کشتار شده در کشتارگاه اهواز انتخاب و با بستن دو سر هر شیردان با نخ، سریعا به آزمایشگاه انگل شناسی برده شد. محتویات شیردان در طرشتی ریخته شد و سطح مخاط شیردان نیز برای یافتن کرم مورد بررسی قرار می‌گرفت، در صورتی که تعداد کرم‌های قهوه‌ای رنگ به تعداد کافی موجود بود در این صورت با استفاده از الک ۱۰۰ و شستشوی کامل شیردان زیر شیر آب، محتویات الک در ظرفی ریخته می‌شد و با استفاده از استرئومیکروسکوپ و میکروسکوپ نوری اقدام به جداسازی و شناسایی اولیه کرم‌های آن می‌گردید. از دو شیردان که بر اساس شناسایی کرم نر دارای ۸۶ و ۸۹ درصد آلودگی به این انگل بودند. تعداد ۱۶۵ کرم نر بالغ و ۱۲۰ کرم ماده *O. circumcincta* مطابق کلیدهای تشخیصی (۴، ۱۳، ۱۷) و با توجه به پرده فرجی تقریباً ۲۱۰ درجه، دم بلندتر و اووژکتور بسیار بزرگتر از طول پرده فرجی انتخاب شد و بر اساس روش Scott و McKeller (۱۶) و Dougherty (۷) در درون شیردان بره کانولاگذاری شده قرار داده شد (تصویر ۲).

۱) دسترسی سریع به شیردان و انتقال کرم‌های بالغ به آن، ۲) امکان افزایش تعداد کرم‌ها در شیردان در زمان‌های متفاوت و در صورت کم بودن تعداد تخم‌های دفع شده، ۳) عدم نیاز به زمان طولانی برای بالغ شدن کرم‌ها، ۴) دستیابی سریع‌تر به تخم کرم در مدفوع و کشت آن بوده و معایب آن شامل: ۱) نیاز به مهارت در جراحی و کانولاگذاری، ۲) نیاز به تهیه کانولای مناسب، ۳) انجام مراقبت‌های ویژه پس از عمل جراحی، ۴) امکان انتقال کرم‌های ماده پیر به شیردان که در نتیجه باروری کمی خواهند داشت، می‌باشند.

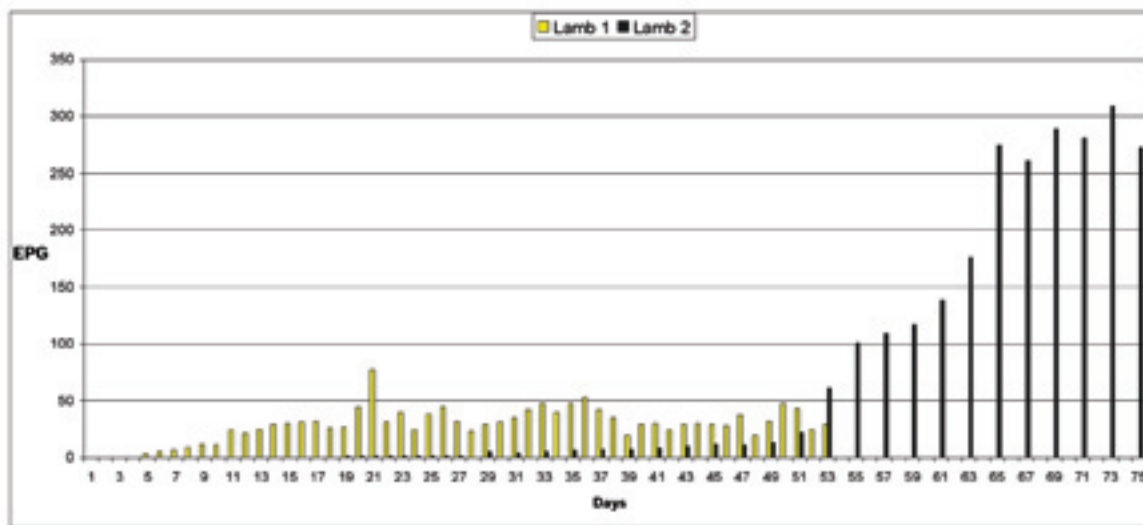
مزایای روش خوراندن نوزادهای L۳ با لوله معدی شامل: ۱) سهولت خوراندن نوزادهای L۳ به گوسفند، ۲) عدم نیاز به مراقبت‌های ویژه پس از خوراندن نوزادها، ۳) کرم‌های بالغ شده از این راه دارای قدرت باروری بیشتری بوده و تخم‌های زیادی تولید می‌کنند. و معایب آن شامل: ۱) مشکل تهیه تعداد کافی فقط نوزادهای *O. circumcincta* از محیط کشت، ۲) مردن تعداد زیادی از نوزادهای L۳ طی عبور از لوله گوارشی، ۳) انتظار طولانی برای مشاهده تخم کرم در مدفوع حیوان، می‌باشند.

از روش کانولاگذاری نه تنها در مورد استرناژیا بلکه در موارد دیگر نیز استفاده شده است. مثلاً Waller و همکاران (۱۸) با کانولاگذاری شیردان و ایلئوم گوسفند به بررسی اثرات برخی قارچ‌های نماتد خوار به صورت *in vivo* برای کنترل مراحل آزادزی نماتود در مدفوع پرداختند. Pfeffer و همکاران (۱۵) با وارد کردن *Trichostrongylus axei* در شیردان گوسفند به بررسی پاسخ‌های سلولی و هومورال بافت شیردان و خون پرداختند. Ali و همکاران (۳) با کانولاگذاری شیردان و شکمبه گوسفند اثرات فارماکوکینتیک برخی داروهای ضد انگل را مورد بررسی قرار دادند. Knox و همکاران (۱۲) طرح مزبور را در مورد گاو و گاومیش اجرا کردند. Mukhopadhyay و همکاران (۱۴) کرم‌های بالغ و بارور *Setaria digitata* و انگل گاو) را با گذاشتن در داخل صفاقی یک حیوان مدل و Duncan

مقدار تخم موجود در EPG آن‌ها بود میانگین تعداد تخم تبدیل شده به نوزاد مرحله سوم عفونی زا ۳۵/۱ درصد تعیین شد. نوزادهای عفونی زا (L۳) در سرم فیزیولوژی و در دمای ۴ درجه سانتی گراد یخچال نگهداری می‌شدند. برای مقایسه روش کانولاگذاری با روش خوراندن نوزادها توسط لوله معدی، تعداد ۱۰/۰۰۰ نوزاد L۳ حاصل از کشت مدفوع گوسفند کانولاگذاری شده با لوله معدی وارد معده بره دیگری که عاری از کرم بود، گردید. آزمایش مدفوع از این بره روزانه صورت می‌گرفت. ۱۹ روز بعد از آلودگی تخم‌ها در مدفوع ظاهر شدند بدین ترتیب که از روز بیستم تا بیست و هشتم فقط یک تخم در هر گرم مدفوع در هر روز مشاهده گردید اما از روز سیام تعداد تخم‌ها افزایش یافت به نحوی که طی دو ماه بعد تعداد تخم‌ها در هر گرم مدفوع به طور متوسط  $99 \pm 100$  متغیر بود. در نمودار شماره ۱ افزایش دفع تخم توسط بره مزبور در مقایسه با بره کانولاگذاری شده نشان داده شده است

### بحث

با توجه به نتایج بررسی حاضر دیده می‌شود که می‌توان با روش کانولاگذاری تعداد معینی کرم‌های نر و ماده حیوان دهنده *O. circumcincta* را وارد شیردان گوسفند کرد و حدود ۳ تا ۴ روز بعد تخم کرم را در مدفوع حیوان مشاهده نمود. در حالی که جمع‌آوری نوزادهای عفونی زا (L۳) و خوراندن آن‌ها به گوسفند به کمک لوله معدی گرچه به ظاهر ساده‌تر به نظر می‌رسد ولی عملاً تعداد زیادی از نوزادها به دلایلی که نامشخص هستند ضمن عبور از لوله گوارشی تا رسیدن به شیردان گوسفند تلف می‌شوند. از طرف دیگر تعداد کرم‌های بالغ *O. circumcincta* که با خوراندن L۳ در گوسفند بوجود می‌آیند مشخص نیستند و تخم کرم هم سه چهار هفته بعد در مدفوع ظاهر می‌شوند. براساس نتایج بررسی حاضر مزایای روش کانولاگذاری شامل:



نمودار: مقایسه تخمگذاری کرم‌های *Ostertagia circumcincta* در بره ۱ (آلوده شده از طریق کانولا) و بره ۲ (آلوده شده با لوله معدی)

باشد. در خاتمه با بررسی حاضر در مجموع به نظر می‌آید که روش کانولاگذاری برای ایجاد گوسفند دهنده *O. circumcincta* نسبت به روش‌های دیگر مناسب‌تر است.

### تشکر و قدردانی

بدین‌وسیله مراتب سپاس و قدردانی خود را از آقای دکتر محمد نوری استاد محترم گروه علوم درمانگاهی دانشکده دامپزشکی اهواز و آقای مهندس ابراهیمی عضو محترم دانشگاه فردوسی مشهد به‌خاطر مساعدت در تهیه کانولا ابراز می‌دارند.

### پاورقی‌ها

1 - Brown stomach worms

### منابع مورد استفاده

- ۱ - اسلامی، ع. ۱۳۷۶؛ کرم‌شناسی دامپزشکی، نماتودها، جلد سوم انتشارات دانشگاه تهران، ص ۳۲۵-۳۲۶
- ۲ - نجف زاده، ح. ۱۳۷۵؛ تعیین انواع نماتودها ی بالغ و نا بالغ دستگاه گوارش گوسفندان استان خوزستان در کشتارگاه اهواز، پایان نامه دکترای دامپزشکی دانشگاه شهید چمران اهواز، ص ۴۵، ۴۶، ۵۴
- 3-Ali-DN, Hennessy, DR.,1995; The effect of level of feed intake on the pharmacokinetic disposition of oxfendazole in sheep, International Journal for Parasitology. 25: 1, 63-70 .
- 4-Angus,M,D.1969; Veterinary Helminthology. William Heinemann Medical Books LTD, London, pp: 23-26
- 5-Copland,J.W, 1965; Establishment of a pure infection of the nematode *Ostertagia circumcincta* in the sheep, Nature. 18, 208
- 6-Dobson, RJ ; Barnes, EH; Birclijin, SD; Gill, JH., 1992;The survival of *Ostertagia circumcincta* and *Trichostrongylus colubriformis* in faecal culture as a source of bias in approtioning egg counts to worm species. International Journal for Parasitology, 22: 7, 1005-1008
- 7-Dougherty,R.W.,1981; Experimental surgery in farm animals.The Iowa State University Press/Ames,pp:28-33
- 8-Douvres,F.W., Malakatis,G.M.,1977; *in vitro* cultivation of *Ostertagia ostertagi*, the medium stomach worm of cattle.I.development from infective larvae to egg-laying adults, The Journal of Parasitology,63: 3,520-527
- 9-Drozdz, J., 1995; Polymorphism in the *Ostertagiinae lopezNeyra*, 1947 and comments on the systematics of these nematodes, Systematic Parasitology, 32: 2, 91-99
- 10-Duncan, JL, Campbell, JR., 1973; Further observation on the maintenance of a monospecific infection of *Strongylus vulgaris* in the horse, Veterinary Record, 92:20 ,533
- 11-Kaufmann, J., 1996; Parasitic Infections of domestic animals:

همکاران (۱۰) با گذاشتن *Strongylus vulgaris* بالغ در سکوم یک اسب ایمنولوژی و شیمی درمانی این انگل‌ها را بررسی کردند.

در بررسی حاضر که ۲۸۵ عددکرم ماده و نر بالغ در شیردان بره گذاشته، مشاهده گردید که تخم‌های *O. circumcincta* پس از سه الی چهار روز شروع به ظاهر شدن در مدفوع حیوان مبتلا نمودند. ولی طی ۵۵ روز مجموع تخم‌های دفع شده از کرم‌های ماده با روش کانولاگذاری تقریباً حدود یک سوم تعداد تخم‌های استرناژیاهایی بود که در روش خوراندن L۳ با استفاده از لوله معدی طی همین مدت همراه مدفوع حیوان دفع شدند. علت کاهش تخم‌های دفع شده با روش کانولاگذاری احتمالاً به دلیل پیر بودن و یا عدم استقرار کافی کرم‌های وارد شده در شیردان بوده است در حالی‌که در روش خوراندن L۳ با استفاده از لوله معدی احتمالاً آن تعداد از کرم‌های بالغ شده در شیردان به علت جوان بودن قدرت تخمگذاری کافی داشتند و توانستند تخم‌های بیشتری تولید کنند همانگونه که McKellar و Scott (۱۶) قبلاً گزارش کرده بودند. انتخاب کرم‌های نر *O. circumcincta* درمیان نماتودهای دیگر موجود در شیردان گوسفندان کشتار شده به علت دارا بودن خصوصیات جنس و گونه‌ای و نیز دارا بودن اسپیکول‌های بلند (۳۲۰-۲۸۰ میکرونی) (۱۷) و تفریق آن از کرم‌های نر *O.triforcata* که دارای اسپیکول‌های کوتاه هستند (۱۸۰-۱۵۰ میکرونی) (۱۷) چندان مشکل نبود ولی انتخاب کرم‌های ماده *O. circumcincta* و تفریق آن از *O. triforcata* به دلیل وجود شباهت‌های زیاد موجب اشکالات و صرف وقت زیاد شد گرچه استفاده از کلیدهای تشخیصی (۴) Angus (۹) و Lancaster و Hony (۱۳) ابهامات زیادی را برطرف ساخت ولی نظر Copland (۵) که گونه *O. circumcincta* به عنوان گونه غالب عمل کرده و در پاساژ بعدی با استفاده از نرهای *O. circumcincta* گونه‌های دیگر محو خواهند شد هر گونه تردید در مورد ایجاد گوسفند دهنده ی *O. circumcincta* خالص را بر طرف می‌سازد. میانگین تعداد تخم‌های تبدیل شده به L۳ در محیط کشت مدفوع بره کانولاگذاری شده و همچنین بره آلوده شده از راه دهان با استفاده از لوله معدی در بررسی حاضر حدود ۳۵/۱ درصد بوده است. مرگ نوزادها بیشتر در مراحل L۱ و L۲ دیده شد. این نسبت با بررسی‌های Dobson و همکاران (۶) در مورد توانایی رشد L۳ در محیط کشت تطبیق دارد. محققین مزبور گزارش کردند که میزان مرگ و میر نوزادان *O. circumcincta* نسبت به نوزادان *Tricostrongylus colubriformis* بالاتر است، بدین‌صورت که میانگین تبدیل تخم به L۳ در *O. circumcincta* و *Tricostrongylus colubriformis* به ترتیب ۳۹ و ۶۰ درصد می‌باشد. ضمناً می‌توان به‌جای ایجاد گوسفند دهنده *O. circumcincta* از وسایل و مواد آزمایشگاهی برای تهیه کرم‌های این گونه استفاده کرد. Malakatis و Douvres (۸) توانستند از نوزادهای عفونی زا *O. ostertagi* در محیط کشت کرم‌های بالغ نر و ماده بوجود آوردند به‌نحوی که کرم‌های ماده قادر به تولید تخم‌های بارور بودند. این روش آزمایشگاهی مستلزم هزینه، مواد و صرف وقت زیاد است و نتایج بررسی بر روی کرم‌های آزمایشگاهی نمی‌تواند مشابه بررسی‌های مختلف در روی این کرم در میزبان طبیعی اش

A Dignostic Manual, Birkhauser Verlag ,Basel.Boston.Berlin, pp: 8-9,42

12- Knox,MR. Kennedy, PM. Hennessy, DR. Steel, JW. LeJambre, LF., 1994, Comparative pharmacokinetics of fenbendazole in buffalo and cattle, Veterinary Research Communication, 18: 3, 209-216

13- Lancaster,M.B. Hong,C.,1990; The identification of females within the subfamily *Ostertagiinae lopezneyra*.Veterinary Parasitology, 35:21 35:21-27

14- Mukhopadhyay,S. Dash,AP. Ravindran,B.,1996; *Setaria digitata* microfilaraemia in *Mastomys coucha*: An animal model for chemotherapeutic and immunological studies, Parasitology, 113:4,323-33

15- Pfeffer,A. Douch, PGC. Shaw,RJ. Gatehouse, TK. Rabel, B. Green,RS. Shirer,CL.Jonas, WE. Bisset, S.,

1996; Sequential cellular and humoral responses in the abomasal mucosa and blood of Romney sheep dosed with *Trichostrongylus axei*, International Journal for Parasitology, 26:7,765-775

16- Scott, EW. McKellar, QA., 1988; Production of strains of the parasite *Ostertagia circumcincta* by implantation of adult parasites into the abomasum of lambs, Research in Veterinary Science, 45,120-121

17- Soulsby, E.J.L.,1982; Helminths, arthropods and Protozoa of domesticated animals, 7 th ed. Bailliere Tindall, pp: 219-220

18- Waller,PJ. Larsen,M. Hennessy,DR., 1994; The potential of nemtophagous fungi to control the free-living stages of nematode parasites of sheep: *in vitro* and *in vivo* studies, Veterinary Parasitology, 51: 3-4,289-299



Archive of SID