Applied Biology
Online ISSN: 2538-3434
Homepage: http://sjoapb.journal.qom-iau.ac.ir

The effect of different energy levels of diet on blood parameters and testicular tissue in sheep[1]

Maryam Feli Master of Physiology, Department of Animal Sciences, Faculty of Agriculture, Lorestan University, Khorramabad, Iran. amirali179300@gmail.com
Saeed Mohsmmadzade Associate Professor, Department of Animal Sciences, Faculty of Agriculture, Lorestan University, Khorramabad, Iran **(Corresponding author).** Mohammadzadehsa@gmail.com
Mohsen Abbasi Associate Professor, Department of Laboratory Sciences, Faculty of Veterinary Medicine, Lorestan University, Khorramabad, Iran. abbasi521@yahoo.com

Abstract

Purpose: One of the most important costs of sheep breeding is feed and the concentrated part of the ration. This research was conducted in order to investigate the effect of different rates of concentrate and fodder in lambs.

Materials and methods: 27 Lori Bakhtiari male lambs with an average age of 75 days and a weight of 26kg were selected and divided into three treatments and nine replications. Treatment one was 55:45 concentrate to fodder, second treatment was 70:30 and third treatment was 15:85 and feeding was done individually in morning and evening. After the end of the 100-day period, blood sampling was done and all the lambs were slaughtered. The testicles were removed from the scrotum and after measuring the morphometric parameters, the testicular tissue sample with dimensions of 1x1cm was prepared in 10% formalin solution and tissue sections were prepared.

Findings: The results showed that the rate of concentrate and fodder made a significant difference in the macroscopic parameters of testicular tissue ($P<0.05$). The weight of the testis in the treatment of three lambs decreased. In this treatment, the thickness of the coating of spermatogenic tubes, tube diameter, lumen diameter and tube area decreased. Also, the rate of hematocrit, red blood cells and hemoglobin of this treatment was significantly higher than other treatments ($P<0.05$).

Conclusion: increasing the percentage of concentrate more than 70% will have a negative effect.

Keywords: diet energy, testicular tissue, sheep, testicular parameters, blood parameters, Lori Bakhtiari male lamb.

1. **Received:** 2021/12/30 ; **Received in revised form:** 2022/01/26 ; **Accepted:** 2022/03/06 ; **Published online:** 2022/03/21
© the authors http://sjoapb.journal.qom-iau.ac.ir
Publisher: Qom Islamic Azad University **Article type:** Research Article

بیولوژی کاربردی
شاپا الکترونیکی: ۲۵۳۸-۳۴۳۴
Homepage: http://sjoapb.journal.qom-iau.ac.ir

اثر سطوح مختلف انرژی جیره روی فراسنجه‌های خون و بافت بیضه در گوسفند[1]

مریم فعلی | کارشناسی ارشد فیزیولوژی، گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه لرستان، خرم آباد، ایران. amirali179300@gmail.com
سعید محمدزاده | دانشیار، گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه لرستان، خرم آباد، ایران (**نویسنده مسئول**). Mohammadzadehsa@gmail.com
محسن عباسی | دانشیار، گروه علوم آزمایشگاهی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه لرستان، خرم آباد، ایران. abbasi521@yahoo.com

چکیده

هدف: از مهم‌ترین هزینه‌های پرورش گوسفند، خوراک و بخش متراکم جیره غذائی است. این پژوهش به منظور بررسی تاثیر نرخ متفاوت کنسانتره، علوفه در بره‌ها انجام شد.

مواد و روش‌ها: تعداد ۲۷ رأس بره نر نژاد لری بختیاری با میانگین سن ۷۵ روز و وزن ۲۶ کیلوگرم انتخاب و در سه تیمار و نُه تکرار تقسیم‌بندی شدند. تیمار یک نرخ کنسانتره به علوفه ۴۵: ۵۵، تیمار دو ۷۰: ۳۰ و تیمار سه ۸۵: ۱۵ بود و تغذیه به صورت انفرادی در دو نوبت صبح و عصر انجام شد. پس از پایان دوره ۱۰۰ روز، خون‌گیری انجام و کلیه بره‌ها ذبح شدند. بیضه‌ها از کیسه بیضه خارج و پس از اندازه‌گیری فراسنجه‌های مورفومتری، نمونه بافت بیضه با ابعاد ۱×۱ سانتی‌متر در محلول فرمالین ۱۰٪ فیکس و مقاطع بافتی تهیه شد.

یافته‌ها: نتایج نشان داد که نرخ کنسانتره، علوفه در فراسنجه‌های ماکروسکوپی بافت بیضه تفاوت معنی‌داری ایجاد کرد ($P<0/05$). وزن بیضه در تیمار سه در بره‌ها کاهش یافت. در این تیمار ضخامت پوشش لوله‌های اسپرم‌ساز، قطر لوله، قطر لومن و مساحت لوله کاهش داشت. همچنین نرخ هماتوکریت، شمار گلبول‌های قرمز و هموگلوبین این تیمار به طورمعنی‌داری بالاتر از سایر تیمارها بود ($P<0/05$).

نتیجه‌گیری: افزایش درصد کنسانتره بیش از ۷۰ درصد تاثیر منفی را بدنبال خواهد داشت.

کلیدواژه‌ها: انرژی جیره، بافت بیضه، گوسفند، فراسنجه‌های بیضه، فراسنجه‌های خون، بره نر نژاد لری بختیاری.

---

۱. **تاریخ دریافت:** ۱۴۰۰/۱۰/۰۹؛ **تاریخ بازنگری:** ۱۴۰۰/۱۱/۰۶؛ **تاریخ پذیرش:** ۱۴۰۰/۱۲/۱۵؛ **تاریخ انتشار:** ۱۴۰۱/۰۱/۰۱
© نویسندگان
ناشر: دانشگاه آزاد اسلامی واحد قم
نوع مقاله: مقاله پژوهشی

۱. مقدمه

محصولات پروتئین حیوانی به‌دلیل تنوع اسیدآمینه، مهم‌ترین بخش از احتیاجات غذائی انسان را تشکیل می‌دهند. از قدیم یکی از راه‌های تأمین پروتئین حیوانی پرورش گوسفند بوده، به گونه‌ای که همیشه تلاش انسان بر آن است که پرورش آن را اقتصادی نماید. از طرفی توجه به بخش خوراک آن یکی از راهکارهای مهم در زمینه پرورش اقتصادی محسوب می‌شود؛ زیرا گوسفند به سبب داشتن پتانسیل تولیدمثل بالا و فاصله نسل کوتاه، به‌خوبی توانسته نقش بسزائی در تأمین پروتئین زنجیره غذائی انسان ایجاد کند. توجه و بررسی سطوح تغذیه‌ای مناسب (کنسانتره به علوفه) می‌تواند گامی مهم در جهت نیل به اهداف تولید اقتصادی در دام‌های اهلی باشد، بدین دلیل مدیریت تغذیه به عنوان مهم‌ترین عامل در تولیدمثل بسیاری از حیوانات اهلی شناخته شده است (۱).

بین انرژی مصرفی و عملکرد تولیدمثلی در قوچ‌های بالغ، ارتباط بالای وجود دارد. میزان پروتئین مصرفی در عملکرد تولیدمثل نقش مهمی دارد و بدون شک کاهش پروتئین خوراک مصرفی باعث کاهش در کیفیت منی و فعالیت جنسی می‌شود (۲-۳). کمبود کربوهیدرات و پروتئین در جیره خوراکی جنس نر باعث اختلال در بروز رفتارهای تولیدمثلی و همچنین فرایند اسپرماتوژنز شده و در جنس ماده کاهش رشد، باروری، آبستنی موفق، فرایندهای بهبود پس از زایمان و تولید شیر را به دنبال خواهد داشت (۴). اطلاعات موجود در خصوص تأثیر افزایش میزان پروتئین خوراک بالاتر از نیاز بدن روی افزایش پارامترهای تولیدمثلی از جمله اندازه بیضه‌ها، کیفیت منی، ترشح تستوسترون و فعالیت جنسی ضد و نقیض است (۵-۷).

در تحقیقات تجربی برای بررسی روند اسپرماتوژنز، بررسی و اندازه‌گیری ویژگی‌های بیضه بسیار حائز اهمیت می‌باشند (۸). در برخی از پستانداران تعیین اندازه و حجم بیضه روند اسپرماتوژنز را نشان می‌دهد؛ زیرا حدود ۷۰ تا ۸۰ درصد از کپسول بیضه توسط لوله‌های اسپرم‌ساز اشغال شده است. از طرفی حجم بیضه با تعداد اسپرم، تحرک، ریخت‌شناسی (مورفولوژی) و تولید روزانه اسپرم همبستگی دارد (۹) و بیضه‌های سنگین‌تر، تولید اسپرم بیشتری دارند (۱۰). فراسنجه‌های بیضه شامل قطر لوله‌های اسپرم‌ساز، شمار سلول‌های جنسی، سرتولی و لایدیگ، تولید مایعات و پتانسیل تولید روزانه اسپرم، نشان‌دهنده سطح فعالیت جنسی است (۱۱). شمار سلول‌های سرتولی از جمله عامل مهم جهت تعیین راندمان تولید اسپرم در پستانداران می‌باشد (۱۲). تعداد سلول‌های سرتولی با توانایی بیضه در تولید اسپرم همبستگی بالائی دارد. همچنین در گوسفند، بین شمار این سلول‌ها و تعداد سلول‌های جنسی، همبستگی مثبت بالائی وجود دارد

(۱۳-۱۴). بجز شمار سلول‌های سرتولی در هر گرم از بافت بیضه، راندمان تولیدمثلی، همبستگی بالایی با تراکم لوله‌های اسپرم‌ساز دارد (۱۵).

گوسفند لری بختیاری از جمله نژادهای بومی ایران هستند که در استان‌های لرستان، چهار محال و بختیاری و خوزستان پرورش داده می‌شوند. این گوسفند دنبه‌دار و به صورت متمرکز یا چرای آزاد، پرورش داده می‌شود. اطلاعات اندکی در خصوص مقادیر بسنده مواد مغذی و تاثیر آن در تولیدمثل قوچ این نژاد موجود است. کاظمی و همکاران مقدار انرژی جیره گوسفند لری بختیاری لازم را ۲/۶ مگاکالری در کیلوگرم پیشنهاد کردند (۱۶). با توجه به اهمیت تغذیه و تاثیر سطوح انرژی در رشد و عملکرد دستگاه تولیدمثل و نبود اطلاعات کافی، این تحقیق به منظور بررسی نرخ مختلف کنسانتره به علوفه، روی فراسنجه‌های بافت بیضه و فاکتورهای خونی در قوچ‌های نژاد لری بختیاری انجام گرفت.

۲. مواد و روش‌ها

تعداد ۲۷ رأس بره نر نژاد لری بختیاری از مزرعه پرورش گوسفند، پس از تأیید سلامت بالینی انتخاب شد. کلیه بره‌ها علیه بیماری انتروتوکسمی و تب برفکی واکسینه شدند. میانگین سنی بره‌ها ۴±۷۶ روز و میانگین وزن ۰/۵±۲۶ کیلوگرم بود. کلیه دام‌ها در قالب طرح کاملاً تصادفی در ۳ تیمار آزمایشی و ۹ تکرار در قفس‌های انفرادی قرار داده شدند. دوره عادت‌پذیری ۲۴ روز در نظر گرفته شد و بره‌ها به‌مدت ۱۰۰ روز با جیره‌های آزمایشی (جدول ۱) براساس احتیاجات (NRC 2007) تغذیه شدند. گروه‌های آزمایشی شامل تیمار یک، نسبت کنسانتره به علوفه به ترتیب ۴۵ به ۵۵ درصد، تیمار دو، نسبت کنسانتره به علوفه به ترتیب ۷۰ به ۳۰ درصد و تیمار سه، نسبت کنسانتره به علوفه به ترتیب ۸۵ به ۱۵ درصد بود. بره‌ها به جیره مذکور در دو نوبت صبح و عصر و آب دسترسی آزاد داشتند. در پایان دوره پرورش و پس از ۲۴ ساعت محرومیت خوراک، از ورید وداج تمام بره‌ها خونگیری به عمل آمد. سرم نمونه‌های خون جهت تعیین فراسنجه‌های مختلف خونی به آزمایشگاه منتقل گردید. در پایان آزمایش، بره‌ها کشتار و بیضه‌ها از کیسه بیضه خارج شدند. برای بررسی ویژگی بیضه‌ها، بافت‌های اضافی پیرامون آنها جدا و با ترازوی دیجیتال با دقت یک صدم گرم وزن‌کشی شدند. ابعاد مختلف بیضه شامل ارتفاع بیضه، قطر بیضه (بالا، وسط و پایین)، قطر سر اپیدیدیم، ارتفاع دم اپیدیدم، قطر دم اپیدیدم با استفاده از کولیس دیجیتالی با دقت یک هزارم تعیین شد. سپس نمونه‌ای به ابعاد ۱×۱سانتی‌متر از ناحیه میانی کپسول بیضه جدا (۱۷) و در محلول

تثبیت‌کننده فرمالین ۱۰% قرار گرفت. برای تهیه مقاطع بافتی، نمونه‌ها از فرمالین خارج و با پاساژ بافتی و برش‌گیری، مقاطع بافتی تهیه و با روش هماتوکسیلین- ائوزین رنگ‌آمیزی شدند. فراسنجه‌های مختلف، با استفاده از میکروسکوپ مجهز به دوربین دیجیتال بوسیله نرم‌افزار ISCapture شامل قطر لوله، قطر لومن، ضخامت پوشش اپی‌تلیومی و مساحت لوله تعیین گردید.

مدل آماری

داده‌های حاصل از آزمایش با استفاده از نرم‌افزار SAS(2003) و رویه ANOVA در قالب طرح کامل تصادفی مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت. میانگین تیمارها با آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح ۵ درصد مقایسه شد. مدل آماری مورد استفاده به شرح زیر می‌باشد:

$$Y_{ij} = \mu + T_i + e_{ij}$$

Y_{ij}= صفت مورد بررسی در حیوان

μ= میانگین جمعیت

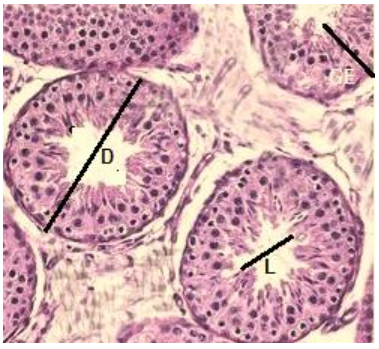
T_i= اثر تیمار iام

e_{ij}= خطای آزمایش

جدول ۱- ترکیبات جیره خوراک در تیمارهای مختلف

Items	T1 (Concentrate:hay ratio 55:45)	T2 (Concentrate:hay ratio 70:30)	T3 (Concentrate:hay ratio 85:15)
Alpha Alpha hay %	45	30	15
Barley grain %	25.8	32.8	39.9
Corn %	10.5	13.3	16.2
Soy bean meal %	8.36	10.6	12.9
Wheat bran %	8.36	10.6	12.9
Vitamin and Mineral %[1]	1.01	1.29	1.56
Sodium bicarbonate %	0.74	0.94	1.15
Salt %	0.25	0.32	0.38
Dry matter [18] %	88.8	89.0	89.2
Crud protein (CP)	14.8	15.3	15.7
Metabolizable energy (ME) (mj\kg)	10.5	11	11.6
NDF (Neutral detergent fiber) %	41.7	40.4	39.1
ADF (Acid detergent fiber) %	21.5	18.8	14.8
Ash %	5.88	6.52	5.84

1. In 1Kg supplement: Vit A 10^6 IU, Vit D3: 150000IU, Vit E: 2000IU, Mn: 2000mg, Zn:5000mg, Cu: 1000mg, Se:100 mg, Ca:28000mg, P:20000, Cb:50mg, Mg: 5000, I:120 mg.



شکل ۱- فراسنجه‌های مختلف بیضه در قوچ، ارتفاع پوشش زایشی (GE)، قطر لومن (L)، قطر لوله‌های منی‌ساز (D)

۳. نتایج

بررسی‌های ماکروسکوپی بافت بیضه

خلاصه فراسنجه‌های ماکروسکوپی اندازه‌گیری شده بافت بیضه در جدول (۲) گزارش شده است.

جدول ۲- میانگین فراسنجه‌های ماکروسکوپی بیضه در تیمارها

Parameter- فراسنجه	T1	T2	T3	SEM
Body weight (kg)- وزن بدن	57.8	58.2	60.3	3.5
Testis weight [6]- وزن بیضه	127a	101.9a	88.5b	5.3
Weight (testis + epididymis) [6] وزن بیضه + اپیدیدیم	147.72a	131.22a	107.5b	5.8
Epididymis weight [6] - وزن اپیدیدیم	20.72	23.75	18.94	1.34
Testis diameter (12) - قطر بالای بیضه	48.41	47.59	45.07	0.86
Testis diameter (Middle) (12) - قطر میانی بیضه	59.43a	57.82ab	53.74b	0.96
Testis diameter (bottom) [12] - قطر پایین بیضه	53.24a	51.49ab	48.89b	0.78
Diameter of spermatical cord (cm) - قطر بند بیضه	21.82	23.04	21.36	0.39
Length of testis [12] - طول بیضه	82.72a	76.37b	70.83b	1.3
Diameter of tail epididymis [12] - قطر دم اپیدیدم	23.53a	23.82a	21.45b	0.35
Length of tail epididymis [12] - طول دم اپیدیدیم	27.65a	25.22ab	22.18b	0.74
Width of epididymis head [12] - عرض سر اپیدیدیم	25.86	24.63	24.67	0.41

[abc] Values within a row with different superscripts differ significantly at p< 0.05

اختلاف معنی‌داری بین تیمارهای آزمایشی در وزن بیضه بدون اپیدیدیم مشاهده شد (P<0/05). وزن بیضه در تیمار یک و دو به طور معنی‌داری بیشتر از تیمار سه بود؛ اما بین تیمارهای یک و دو

اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد. اختلاف معنی‌داری در وزن بیضه با اپیدیدیم بین تیمارهای یک و سه مشاهده شد (P<0/05). کم‌ترین مقدار مربوط به تیمار سه بود. اختلاف معنی‌داری در قطر میانی و پایین بیضه بین تیمارها مشاهده شد (P<0/05)، به طوری که با افزایش سطح انرژی، یک روند کاهشی در قطر بیضه در تیمار سه مشاهده گردید. کمیّت طول بیضه در تیمار یک به طور معنی‌داری بالاتر از تیمارهای دو و سه بود (P<0/05). در تیمارسه قطر دم اپیدیدیم به طور معنی‌داری کمتر از تیمارهای یک و دو بود (P<0/05)؛ ولی بین تیمارهای یک و دو اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد. تفاوت معنی‌داری در طول دم اپیدیدیم بین تیمارهای یک و سه مشاهده گردید. کمترین طول مربوط به تیمار سه بود (P<0/05). ولی اختلاف معنی‌داری بین تیمار دو و سه وجود نداشت. تفاوت معنی‌داری در میانگین‌های وزن اپیدیدم، قطر بالا، قطر بند بیضه و عرض سر اپیدیدیم مشاهده نشد. نتایج بررسی فراسنجه‌های میکروسکوپی بافت بیضه در جدول (۳) نشان داده شده است.

جدول ۳- میانگین فراسنجه‌های بیضه در تیمارها

Parameter- فراسنجه	T1	T2	T3	SEM
Epithelium thickness (µm) - ضخامت پوشش اپیتلیوم	59.1a	60.31a	38.24b	0.54
Diameter of seminiferous tubules (µm) - قطر لوله‌های منی‌ساز	209.52a	204.69a	156.1b	1.35
Lumen diameter (µm) - قطر لومن	109.79a	98.08b	85.10c	0.94
Area of seminiferous tubules (µm2) - مساحت لوله‌های منی‌ساز	35146.49a	33413.89b	19528.40c	437.85

[abc] **Values within a row with different superscripts differ significantly at p< 0.05**

نرخ مختلف کنسانتره به علوفه، تاثیر معنی‌داری روی ضخامت پوشش اپیتلیومی لوله‌های اسپرم‌ساز داشت، ضخامت پوشش به طور معنی‌داری در تیمار سه کاهش یافت (P<0/05)، ولی بین تیمارهای یک و دو اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد. با افزایش سطح انرژی جیره، قطر لوله‌های اسپرم‌ساز کاهش یافت. تیمار سه به طور معنی‌داری قطر کمتری نسبت به تیمارهای یک و دو داشت (P<0/05). اما بین تیمار ۱ و ۲ اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد. همچنین با افزایش نرخ کنسانتره به علوفه، قطر لومن کاهش یافت (P<0/05). بیشترین قطر مربوط به تیمار یک و کمترین قطر مربوط به تیمار سه بود. اختلاف معنی‌داری در مساحت لوله‌های اسپرم‌ساز مشاهده شد(P<0/05). بیشترین مساحت مربوط به تیمار یک و کمترین مساحت مربوط به تیمار سه بود.

فراسنجه‌های خون

فراسنجه‌های خونی در تیمارهای مختلف آزمایشی در جدول (۴) گزارش شده است. نتایج حاصل از این آزمایش نشان داد که با افزایش سطح کنسانتره، شمار گلبول‌های قرمز به طور معنی‌داری افزایش یافت (P<0/05). ولی بین تیمار یک و دو اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد. بالاترین مقدار هموگلوبین مربوط به تیمار سه بود (P<0/05). درصد هماتوکریت در تیمار سه به طور معنی‌داری نسبت به سایر تیمارها افزایش یافت. در سایر فاکتورهای خونی، اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد.

جدول ٤- فراسنجه‌های خونی در تیمارهای آزمایشی

Parameter- فراسنجه	T1	T2	T3	SEM	P value
White blood cells ($X10^3$/cc) - سلول‌های سفید خون	12.18	11.31	9.62	1.1	0.5
Red blood cells ($X10^6$/cc) - سلول‌های قرمز خون	4.68^{b}	4.57^{b}	5.47^{a}	0.15	0.01
Hemoglobin (g/dL) - هموگلوبین	12. 82^{ab}	12.27^{b}	13.75^{a}	0.37	0.05
Hematocrit% - هماتوکریت	24.55^{b}	23.02^{b}	28.27^{a}	0.85	0.01
Mean cell volume (FL) - میانگین حجم	50.37	50.28	51.65	0.34	0.15
Mean cell hemoglobin(pg) - میانگین هموگلوبین	26	26.85	25.12	0.82	0.5
Mean cell hemoglobin concentration(g/dL) - میانگین غلظت هموگلوبین	53.12	53.41	48.65	1.86	0.4
Red cell distribution width % - نرخ حجم و اندازه گلبول قرمز	26.68	26.32	25.8	0.82	0.8
Platelets($X10^3$/cc) - پلاکت‌ها	127	126.5	105.75	21.3	0.7
Blood procalcitonin% - پروکلسی‌تونین خون	0. 06	0.05	0.05	0.01	0.7
Mean platelet volume FL - میانگین حجم پلاکت	4.93	4.35	4.42	0.33	0.6
Platelet distribution width% - نرخ حجم و اندازه پلاکت	14.6	15	14.9	0.35	0.8

[abc] Values within a row with different superscripts differ significantly at p< 0.05

٤. بحث

٤-١. تأثیر جیره‌های متفاوت بر فراسنجه‌های ماکروسکوپی بافت بیضه

در این تحقیق با افزایش سطح کنسانتره جیره (۸۵%)، وزن، قطر و ارتفاع بیضه به طور معنی‌داری کاهش یافت. افزایش بیش از نیاز انرژی جیره سبب کاهش رشد بافت بیضه گردید. افزایش سطح انرژی جیره تا حد مشخصی در رشد بافت بیضه تأثیر مثبتی ایجاد می‌کند، ولی بیش از آن می‌تواند نتایج معکوسی را بدنبال داشته باشد (۱۹). از آنجایی که وزن بیضه تابعی از حجم

لوله‌های اسپرم‌ساز است، به نظر می‌رسد حجم لوله‌ها در تیمار ۳ نیز کمتر از سایر تیمارهای آزمایشی باشد. با وجود انرژی بالا در تیمار ۳ (۸۵ درصد کنسانتره)، وزن بدن در تیمار ۳ افزایش نیافت (جدول ۲). جیره‌های پرانرژی موجب افزایش وزن شده و اسکور بدنی را بهبود می‌دهند (۲۰). کنسانتره بالا بدلیل کربوهیدرات‌های غیرفیبری سبب می‌شود تا با فعالیت‌های تخمیری شکمبه، مقدار اسیدپروپیونیک بالا و اسید استیک کم ایجاد شود (۲۱). از طرفی مقادیر بالای گلوکز از مسیر گلوکونئوژنز در کبد سبب می‌شود تا رشد جلو افتاده و با رشد بیشتر، انرژی به صورت چربی ذخیره شود (۲۰). افزایش کنسانتره به همراه افزایش طول دوره آزمایش منجر به افزایش میزان چربی لاشه شد (۲۲). رشد و نمو اپیدیدیم، بیشتر وابسته به وزن بیضه و وزن بدن می‌باشد. در این آزمایش نرخ بالای کنسانتره (انرژی بالای جیره) وزن بیضه و اپیدیدیم را کاهش داد. عدم افزایش وزن بدن علی‌رغم افزایش سطح انرژی جیره را می‌توان بدلیل هدایت مسیر ذخیره انرژی به صورت چربی بدنی عنوان کرد. نتایج این آزمایش با تحقیق صادقی و همکارن همخوانی دارد (۲۳).

٤-۲. تأثیر جیره‌های متفاوت بر فراسنجه‌های میکروسکوپی بیضه

تغذیه می‌تواند روی رشد بیضه و ساختار آناتومیکی لوله‌های اسپرم‌ساز تاثیر گذارد (۲۴). این تاثیر در حیواناتی که از جیره‌های پرانرژی استفاده کردند، مشاهده شد، به طوری‌که قطر لوله‌های اسپرم‌ساز و لومن آن‌ها افزایش یافت. با محدودیت غذائی، فراسنجه‌های بافت بیضه شامل قطر لوله‌های اسپرم‌ساز و لومن کاهش یافت (۲۵). در آزمایش حاضر افزایش نرخ کنسانتره موجب رشد بیضه‌ها و فراسنجه‌های آن شد، این افزایش را می‌توان در ازدیاد تعداد سلول‌های جنسی، سرتولی و قطر لوله‌های اسپرم‌ساز ملاحظه نمود (۲۶). بخشی از توسعه لوله‌های اسپرم‌ساز، مربوط به تغییرات لومن و تجمع مایعات تولیدی است. افزایش نرخ کنسانتره جیره، ضخامت پوشش، قطر لوله و لومن را کاهش داد. این کاهش را نیز می‌توان در مساحت لوله‌های اسپرم‌ساز مشاهده نمود.

متابولیسم انرژی از طریق مسیرهای عصبی- هورمونی پیچیده‌ای صورت می‌گیرد. این مسیرها، سیگنال‌های محیطی مانند هورمون‌های دستگاه گوارش را دریافت می‌کنند (۲۷). از آنجایی که افزایش کنسانتره جیره منجر به رشد و افزایش ذخیره چربی لاشه می‌شود (۲۲)، افزایش توده چربی در بدن می‌تواند روی ترشح برخی هورمون‌ها موثر باشد. دستگاه گوارش و بافت چربی به وضعیت انرژی حساس‌اند. هورمون‌های بافت چربی و دستگاه گوارشی به طور مستقیم، روی ترشح GnRH و

در نتیجه در LH و FSH هیپوفیز پیشین تاثیر و ترشح این هورمون‌ها را تنظیم و متعادل می‌کنند (۲۸). برخی هورمون‌های دستگاه گوارش و بافت چربی به عنوان تنظیم‌کننده تولیدمثل شناخته شده‌اند. از این‌رو اختلال در فرایند اندوکرینی این بافت و دستگاه گوارش، عملکرد محور هیپوتالاموس- هیپوفیز- بیضه‌ها را تحت تأثیر قرار می‌دهد. از بافت چربی هورمون لپتین و آروماتاز تولید می‌شود. بدنبال مصرف جیره پر انرژی، توده بافت چربی افزایش و فعالیت آروماتاز بالا و از این طریق تولید استرادیول ۱۷ بتا افزایش می‌یابد. استرادیول از طریق بازخورد منفی، ترشح هورمون GnRH هیپوتالاموس را مهار و گنادوتروپین‌های هیپوفیز را کاهش می‌دهد (۲۹). در واقع کاهش تستوسترون از طریق بازخورد منفی استرادیول بر محور هیپوتالاموس- هیپوفیز- گنادها منجر به کاهش اسپرم‌سازی می‌شود. با افزایش وزن (توده چربی) و شاخص توده بدنی(BMI)[1]، هورمون‌های تنظیم‌کننده LH-FSH کاهش و عملکرد سلول‌های سرتولی و اسپرماتوژنز کاهش یافت (۳۰). همچنین شواهد بدست آمده از تحقیقات نشان داد که در افراد چاق، از بافت چربی، مقدار آندروژن بیشتری به استروژن تبدیل می‌شود، در نتیجه سطح تستوسترون سرم کاهش می‌یابد (۳۱). از بافت چربی لپتین ترشح می‌شود و تولید لپتین متناسب با توده چربی در بدن است. این هورمون در تولیدمثل جنس نر از طریق تنظیم گنادوتوپین‌ها بسیار حائز اهمیت است. همچنین لپتین روی گیرنده‌های خود در سلول‌های لایدیگ تاثیر و تولید استروئیدها را درون بیضه‌ها تنظیم می‌کند (۳۲). مصرف بیش از نیاز انرژی، لپتین را افزایش و باعث اختلال در عملکرد محور هیپوتالاموس- هیپوفیز- بیضه و در نهایت منجر به کمبود آندروژن‌ها می‌شود و با کاهش سطح تستوسترون در بیضه‌ها، رشد فراسنجه‌های بیضه مختل شد (۳۳). با توجه به عدم افزایش وزن بین تیمارهای مختلف و ذخیره انرژی به صورت چربی در تیمار ۳، به نظر می‌رسد افزایش انرژی بیش از نیاز انرژی، موجب ترشح لپتین و آروماتاز، اختلال در ترشح تستوسترون و کاهش رشد و فعالیت سلول‌های جنسی شده و در نتیجه قطر لوله‌ها و ضخامت لایه پوششی کاهش یافت. نتایج این تحقیق با آزمایش انگولا و همکاران همخوانی دارد (۳۴). درپی افزایش توده چربی در بدن دام، ضخامت پوشش اپیتلیومی در لوله‌های اسپرم‌ساز با مصرف کنسانتره بالا بدلیل اختلال در عملکرد سلول‌ها و روند اسپرماتوژنز کاهش یافت (۲۶).

1 -Body mass index

٤-۳. تأثیر جیره‌های متفاوت بر فراسنجه‌های خونی

نتایج آنالیز خونی این مطالعه افزایش معنی‌دار تعداد گلبول‌های قرمز، هموگلوبین و هماتوکریت در تیمار ۳ (۸۵ درصد کنسانتره) را نشان می‌دهد. این تغییرات احتمالا ناشی از اسیدوز مزمن، به دنبال مصرف خوراک با انرژی بالا است. مصرف بالای کنسانتره خطر ابتلاءبه بیماری اسیدوز را در دام افزایش داد (۳۵). مصرف جیره غنی از کربوهیدرات‌های قابل تخمیر، فیبر کم و ضعف در عملکرد مدیریت می‌تواند موجب اسیدوز شود (۱۸). علت افزایش هماتوکریت، افزایش فشار اسمزی است که سبب می‌شود تا آب از پلاسمای خون دفع گردیده و خون غلیظ شود (۳۵). در واقع یکی از عوارض بیوشیمیایی اسیدوز در بدن، دهیدراسیون شدید خون است (۱۸). در حالت اسیدوز، فشار اسمزی بالا در شکمبه، آب پلاسما را به داخل شکمبه جذب و این باعث غلیظ شدن خون و افزایش اسمولالیته آن می‌شود. از طرفی در اسیدوز، افزایش بیش از حد جذب اسید، موجب افزایش حجم ادرار و به دنبال آن دهیدراسیون می‌شود (۳۶). القای اسیدوز در بز در سه حالت خفیف، متوسط و شدید نرخ هموگلوبین را به طور معنی‌داری افزایش داد (۱۸). به نظر می‌رسد در تیمار ۳ به علت مصرف بالای کنسانتره و اسیدوز مزمن، بخشی از آب پلاسما از طریق ادرار یا ترشح در دستگاه گوارش خارج شده و نرخ گلبول قرمز و هماتوکریت را افزایش داد.

۵. نتیجه‌گیری

افزایش نرخ کنسانتره به علوفه (۸۵:۱۵) منجر به کاهش فراسنجه‌های بیضه از جمله قطر لوله، مساحت لوله، ارتفاع پوشش و قطر لومن و همچنین افزایش شمار گلبول‌های قرمز، هماتوکریت و هموگلوبین شده و در عملکرد تولیدمثل، تأثیر منفی ایجاد می‌کند.

References

Short RE & Adams DC. NUTRITIONAL AND HORMONAL INTERRELATIONSHIPS IN BEEF CATTLE REPRODUCTION. *Canadian Journal of Animal Science*. 1988; 68(1) 29-39.

Brown B. A review of nutritional influences on reproduction in boars, bulls and rams. *Reproduction Nutrition Development*. 1994; 34(2): 89-114.

Okolski A, Szuperski T & Bielanski W. *Sexual behaviour and semen characteristics of rams during severe underfeeding.* Acad Polon Sci Bull Ser Sci Biol, 1971.

Alejandro B & et al. Low maternal nutrition during pregnancy reduces the number of Sertoli cells in the newborn lamb. *Reprod Fertil Dev*. 2002; 14(5-6): 333-7.

Bielli A & et al. *Influence of grazing management on the seasonal change in testicular morphology in Corriedale rams. Animal reproduction science*. 1999; 56(2): 93-105.

Boukhliq R & Martin GB. *Administration of fatty acids and gonadotrophin secretion in the mature ram. Animal Reproduction Science*.1997; 49(2-3): 143-159.

Fernandez M & et al. Effect of undegradable protein supply on testicular size, spermiogram parameters and sexual behavior of mature Assaf rams. *Theriogenology*. 2004; 62(1-2): 299-310.

Akosman M, Lenger Ö & Demirel H. Morphological, Stereological and Histometrical Assessment of the Testicular Parameters between Holstein and Simmental Bulls. *International Journal of Morphology*. 2013; 31: 1076-1080.

Gouletsou PG, Galatos AD & Leontides LS. Comparison between ultrasonographic and caliper measurements of testicular volume in the dog. *Animal reproduction science*. 2008; 108(1-2): 1-12.

Oyeyemi MO & Okediran BS. *Testicular parameters and sperm morphology of chinchilla rabbit fed with different planes of soymeal. International journal of morphology*. 2007; 25(1): 139-144.

Hassan M & et al. Influence of age on the spermiogramic parameters of native sheep. *Journal of the Bangladesh agricultural University*. 2009; **7**.

Franç L, Russell L. & Cummins J. Is human spermatogenesis uniquely poor? *Annual Review of Biomedical Sciences*. 2002; 4:19-40.

Hochereau-de Reviers M, Monet-Kuntz C. & Courot M. Spermatogenesis and Sertoli cell numbers and function in rams and bulls. *J Reprod Fertil Suppl*. 1987; 34(10):1-114.

Zhou G.-X & et al. Autophagy in Sertoli cell protects against environmental cadmium-induced germ cell apoptosis in mouse testes. *Environmental Pollution*. 2021; 270: 116241.

Sharpe R. Regulation of spermatogenesis. *The physiology of reproduction*. 1994; 1: 1363-1434.

Kazemi BM, Javanmard M & Eslamizad M. The optimum energy in diets for Lori-Bakhtiari lanbs during a fettening program. *Iranian Journal of Applied Animal Science*. 2015; 5(3): 595-599. (In Persian)

Fontoura A & et al. Associations between feed efficiency, sexual maturity and fertility-related measures in young beef bulls. *Animal*. 2016; 10(1): 96-105.

Tufani N, Makhdoomi D. & Hafiz A. *Rumen acidosis in* small ruminants and its therapeutic management. *Iranian Journal of Applied Animal Science*. 2013; 3(1): 19 -24. (In Persian)

Afzalzadeh A & et al. Utilization of different levels of whole cottonseed on performance and blood parameters of fattening Chall male lambs. *Journal of Animal Science Research*. 2013; 22(4): 93. (In Persian)

Pereira AL & et al. Physiological responses, water consumption, and feeding behaviour of lamb breeds fed diets containing different proportions of concentrate. *Journal of Animal Behaviour and Biometeorology*. 2021; 10(1): 1-9.

Rabee AE, Kewan KZ, Sabra EA, El Shaer HM & Lamara M. Rumen bacterial community profile and fermentation in Barki sheep fed olive cake and date palm byproducts. *Peer Journal*. 2021; 17(9): e12447.

Claffey NA, Fahey AG, Gkarane V, Moloney AP, Monahan FJ & Diskin MG. Effect of forage to concentrate ratio and duration of feeding on growth and feed conversion efficiency of male lambs. *Translational Animal Science*. 2018; 2(4): 419-27.

Sadeghi S, Rafat SA & Shodja J. Effect of diet composition and fattening start weight on body growth and carcass compositions of Moghani male lambs. *Animal Production Research*. 2013; 1(4): 35-43.

Du Preez AM, Webb EC & Van Niekerk WA. Effects of different feeding systems on growth, fat accumulation and semen quality of Merino-type sheep. *South African Journal of Animal Science*. 2021; 51(5): 566-77.

McCoski S, Bradbery A, Marques RD, Posbergh C & Sanford C. Maternal nutrition and developmental programming of male progeny. *Animals.* 2021; 11(8): 2216.

Herrera-Alarcón J, Villagómez-Amezcua E, González-Padilla E & Jiménez-Severiano H. Stereological study of postnatal testicular development in Blackbelly sheep. *Theriogenology*. 2007; 68(4): 582-91.

Suzuki K, Simpson KA, Minnion JS, Shillito JC & Bloom SR. The role of gut hormones and the hypothalamus in appetite regulation. *Endocrine journal*. 2010; 57(5): 359-72.

Comninos AN, Jayasena CN & Dhillo WS. The relationship between gut and adipose hormones, and reproduction. *Human reproduction update*. 2014; 20(2): 153-74.

Rato L, Alves MG, Cavaco JE & Oliveira PF. High-energy diets: a threat for male fertility?. *Obesity Reviews*. 2014; 15(12): 996-1007.

Kerr JB. Stage-Dependent changes in spermatogenesis and sertoli cells in relation to the onset of spermatogenic failure following withdrawal of testosterone. *The Anatomical Record.* 1993; 235(4): 547-59.

Brown BW. A review of nutritional influences on reproduction in boars, bulls and rams. *Reproduction Nutrition Development.* 1994; 34(2): 89-114.

Ishikawa T, Fujioka H, Ishimura T, Takenaka A & Fujisawa M. Expression of leptin and lepti n receptor in the testis of fertile and infertile patients. *Andrologia.* 2007; 39(1): 22-7.

Isidori AM, Caprio M, Strollo F, Moretti C, Frajese G, Isidori A & Fabbri A. Leptin and androgens in male obesity: evidence for leptin contribution to reduced androgen levels. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*. 1999; 84(10): 3673-80.

Ngoula F, Tadondjou TC, Kana JR, Kouam M, Mube KH & Teguia A. Research Article Effect of Diet Energy Level on the Histological Characteristics of Testes of Indigenous Barred Cock in the Western Highlands of Cameroon. *International Journal of Poultry Science*. 2019; 18(7): 317-322.

Cao GR, English PB, Filippich LJ & Inglis S. Experimentally induced lactic acidosis in the goat. *Australian Veterinary Journal*. 1987; 64(12): 367-70.

Owens FN, Secrist DS, Hill WJ & Gill DR. Acidosis in cattle: a review. *Journal of animal science*. 1998; 76(1): 275-86.