

# فصل اول

مقدمه

## مقدمه

بر طبق آمار اعلام شده از سوی فائو در سال ۱۳۸۲، جمعیت گوسفند در جهان ۱,۰۷۸,۱۷۸,۷۹۹ میلیارد رأس می‌باشد که از این تعداد جمعیتی بالغ بر ۵۳,۸۰۰,۰۰۰ میلیون رأس در کشور ایران نگهداری می‌شود (۷). ایران به ترتیب پنجمین مرتبه جهانی تولید شیر و ششمین مرتبه تولید گوشت گوسفند و بز را داراست. ارزش ناخالص ملی تولیدات بخش گوسفند و بز در سال ۱۳۸۲ بالغ بر ۷/۶ میلیارد دلار برآورد شده است که حاصل از تولید ۴۰۰ هزار تن گوشت قرمز، ۸۲۰ هزار تن شیر، ۶۰ هزار تن پشم، ۸۴۰۰ تن کرک و مو، ۲۲ میلیون جلد پوست و ۱۸۸ هزار تن امعاء و احشاء بوده است (۱۲). مهمترین تولیدات گوسفند و بز به ترتیب اهمیت شامل: گوشت، شیر، پشم، کرک، پوست، مو، موهر و آلایشهای خوراکی و غیر خوراکی است. امروزه در تمامی مناطق، کشور تولید گوشت در درجه اول اهمیت قرار دارد. تقریباً تمامی گوشت و شیر حاصل از گوسفند و بز در بازارهای داخلی مصرف می‌شود. عمده پشم گوسفند در صنعت قالی باقی به مصرف داخلی میرسد، اما تمامی کرک تولیدی از بز به خارج از کشور صادر می‌شود. بخش اعظم پوست گوسفند بصورت سالامبور صادر شده و بخشی از پوست بز در کشور تبدیل به چرم می‌شود. امعاء و احشاء تولیدی کلاً در داخل کشور مصرف می‌شود و بخش عمده روده پس از زهتایی از کشور صادر می‌شود. کود تولیدی عمدتاً برای حاصلخیزی خاک و در برخی مناطق بعنوان سوخت مصرف می‌شود. در دهه گذشته تغییرات مهمی در سهم نسبی تولیدات گوسفند و بز در داخل کشور ایجاد نشده ولی ممکن است در آینده با ایجاد سیستم‌های مناسب، سهم بیشتری برای صادرات آنها قائل شد (۱۲).

از عوامل موثر بر بازدهی اقتصادی حرفه پرورش گوسفند، پایین بودن نسبت بره گیری است. در حال حاضر این نسبت با در نظر گرفتن دوقلو زایی و سه بار زایی در برخی میش‌ها در دو سال، حداکثر ۷۰٪ برآورد می‌شود. کم بودن نسبت بره گیری متأثر از عدم آشنایی اغلب بهره برداران با تکنیکهای تولید مثلی، تغذیه ی به هنگام و کافی نبودن اقدامات بهداشتی، نبود معیارهای مناسب اصلاح نژادی و عواملی از این قبیل است (۱۲). بدین ترتیب به نظر می‌رسد که راهکار مناسب برای بهبود بازدهی اقتصادی واحدهای پرورش دهنده گوسفند افزایش توان تولید مثلی و بالا بردن نسبت بره گیری از ۰/۷ کنونی به ۱/۴ باشد، بدیهی است با افزایش نسبت بره گیری نسبت هزینه‌ها به درآمد کاهش می‌یابد و از این طریق امکان کاهش جمعیت دامهای مولد (با ثابت نگه داشتن میزان تولید فعلی) نیز، تا حد ۵۰٪ جمعیت کنونی فراهم می‌شود که از مزایای آن بدنبال آن کاهش فشار بر مراتع و افزایش بهره‌وری است (۱۲). تولد بره‌های سنگین‌تر برای دام‌دار مطلوب‌تر است چرا که معمولاً بره‌هایی که وزن تولد بیشتر دارند سرعت رشد بعد از تولد آنها نیز بهتر است و از طرفی اقتصاد

انرژی در بره های سنگین تر بهتر می باشد چرا که نسبت سطح به حجم بدن در آنها کمتر و در نتیجه اتلاف انرژی آنها نیز کمتر می باشد و علاوه بر این مشخص شده است که در بره های سبک تر به علت نمو کمتر فولیکول های ثانویه پوست، رویش پشم کمتر و بنابراین عایق بندی حرارتی ضعیف تر است (۷۹). بطور بدیهی دستیابی به تولید گوشت بیشتر نیازمند بهبود عملکرد تولید مثل در گله ها می باشد. عموماً بازده تولید مثل در سیستم های غیر متمرکز گوسفند، به دلیل محدودیت خوراک، پایین بوده و بهبود بازده در چنین سیستم هایی نیازمند اصلاح سیستم مدیریت به منظور تامین مواد غذایی در مراحل حساس چرخه تولید می باشد. این مراحل شامل دوره قبل از جفتگیری ( برای افزایش میزان تخمک ریزی )، دوره جفتگیری و بلافاصله بعد از آن ( برای حداقل نمودن مرگ و میر رویان )، اواخر دوره آبستنی ( برای جلوگیری از کاهش وزن تولد بره ) و اوایل دوره شیردهی ( برای بهبود سرعت رشد بره )، می باشد (۱). در گوسفند اغلب چندین ماه فاصله بین زمان از شیر گرفتن بره ها و زمان جفتگیری مجدد وجود دارد که در این مدت سطح تغذیه می تواند پایین باشد. معلوم شده چنانچه گوسفند در طول این مدت بهتر تغذیه شود و در آغاز فصل تولید مثلی از وضعیت بدنی بهتر برخوردار باشد احتمال چند تخمک اندازی و در نتیجه دوقلو و سه قلو زایی در آن افزایش می یابد (۶).

لذا میش های سنگین تر در گله معمولاً میزان دوقلو زایی بیشتری نشان می دهند. نتایج مطالعات انجام شده مطالعات در گوسفند نشان می دهد که ذخیره انرژی بدن ممکن است اثر مستقیمی روی فعالیت هیپوفیز و هیپوتالاموس داشته باشد (۶۲). نگه داری و سلامت بره متولد شده یک مسئله مدیریتی بسیار با اهمیتی است که پرورش دهندگان گوسفند باید به آن توجه کنند. در نشخوارکنندگان وجود پوششهای جفت مانع از انتقال ایمنوگلوبینها از مادر به جنین می شود بنابراین نوزاد متولد شده دارای ایمنی بسیار کمی است. از طرفی آغوز به عنوان اولین پستان مادر یک ماده غنی از ایمنوگلوبین و انرژی است که مصرف آن بلافاصله پس از تولد توسط بره می تواند باعث فراهم شدن ایمنوگلوبولین لازم برای بره، نگه داری و تعدیل دمایی بدن آن شود (۴۶). چون آغوز یک منبع غذایی منحصر به فرد برای بره است عدم مصرف کافی آن توسط بره تازه متولد شده یکی از مهمترین علل تلفات در روزهای اولیه زندگی توسط بره می باشد (۶۴). با توجه به جمعیت زیاد و تنوع ژنتیکی گوسفندان ایرانی و اهمیت تولیدات گوسفند در اقتصاد دامپروری بنظر می رسد که مطالعات بیشتر درباره صفات تولیدمثلی این حیوان مفید ضروری باشد.

هدف از انجام تحقیق حاضر بررسی تاثیر تغذیه تکمیلی در دو دوره حساس از طول دوره تولیدمثلی شامل زمان جفتگیری و ۶ هفته آخر آبستنی بر عملکرد تولید مثلی و صفات زمان زایش میش های سنجابی بود. برای این منظور خصوصیات تولیدمثلی حیوانات مورد استفاده از زمان جفتگیری تا پس از زایش و همچنین کمیت و کیفیت آغوز تولیدی می شود.

# فصل دوم

## بررسی منابع

## ۲-۱- اندام تولید مثل گوسفند ماده

اندام تولید مثل ماده شامل: دو تخمدان، دو لوله رحمی، رحم، گردن رحم، مهبل و بخشهای خارجی اندام تناسلی است. بخشهای داخلی اندام تناسلی (چهار اندام اولی)، به وسیله رباط پهن نگهداری می شوند. این رباط ۲ بند تخمدانی دارد که تخمدان ها را نگه می دارند، ۲ بند لوله رحمی دارد که لوله های رحمی را نگه می دارند و یک بند رحمی دارد که رحم را نگه می دارد.

### ۲-۱-۱- تخمدان

در گوسفند تخمدان بادامی شکل می باشد و از بافت پیوندی فیبری الاستیکی نامنظم و شبکه گسترده ای از اعصاب و عروق، که از ناحیه ناف تخمدان وارد آن می شوند، ساخته شده است. این غده می تواند هر دو کار برون ریزی (آزاد کردن تخمک) و درون ریزی (استروئید سازی) را انجام دهد. جریان خون سرخرگی در تخمدان متناسب با فعالیت جسم زرد تغییر می کند. به نظر می رسد که انعطاف پذیری جریان خون در تنظیم فعالیت و طول عمر جسم زرد اهمیت داشته باشد. جسم زرد بعد از پاره شدن فولیکول و تخمک گذاری تشکیل می شود و لوتئینی شدن سلول های گرانولوزا پس از تخمک گذاری شروع می شود. پروژسترون به وسیله سلول های لوتئینی به شکل گرانول تولید می شود. در میش وزن و مقدار پروژسترون جسم زرد در فاصله روزهای دوم تا هشتم چرخه به سرعت زیاد می شود و در روز دهم چرخه تناسلی به اوج می رسد. از روز ۱۲، نزول قابل توجهی می کند. کاهش فعالیت ترشحی بتدریج از روز ۱۴ ادامه پیدا می کند. اگر لقاح صورت نگیرد جسم زرد تحلیل می رود و امکان رشد فولیکول های درشت دیگر در تخمدان فراهم می شود. لوتئولیز یا تحلیل جسم زرد در میش نتیجه تحریک استروژن و احتمالاً با همکاری پروستاگلاندین مترشحه از رحم در طول چرخه تناسلی انجام می گیرد. برای اینکه جسم زرد پایدار باقی بماند، لازم است ۱۲ یا ۱۳ روز پس از جفتگیری، یک رویان در رحم میش حضور یابد. بین تخمدان و لوله رحمی رابطه نزدیکی وجود دارد (۱۶).

### ۲-۱-۲- لوله رحمی

لوله رحمی از ۴ بخش شرابه، قیف، آمپول و ایسموس تشکیل شده است. سلول های پرزدار شرابه در گرفتن تخمک از فولیکول گرافی که تخمک گذاری کرده است، کمک می کند. رحم در گوسفند از نوع دو قسمتی است. در میش، رحم دارای یک تنگه متمایز است و شاخ ها به وسیله یک تیغه از هم جدا شده اند. در نشخوار

کنندگان مخاط رحم دارای چندین کارانکل است. رحم به وسیله رباط پهن، از هر دو طرف به دیواره‌های لگن و شکم متصل است.

وظایف رحم عبارتند از:

الف) انتقال اسپرم از محل انزال به محل لقاح در لوله رحمی

ب) تنظیم کار جسم زرد

ج) آغاز لانه‌گزینی، آبدستی و زایمان

#### ۲-۱-۳- گردن رحم یا سرویکس

گردن رحم، ساختار دریچه‌مانندی است که به داخل مهبل، باز می‌شود. گردن رحم، یک اندام فیبری بوده که بیشتر از بافت پیوندی تشکیل شده است و تنها مقدار ناچیزی بافت عضلانی صاف در آن حضور دارد. از ویژگی‌های گردن رحم، دیواره کلفت و مجرای بسته آن است که تنها در زمان فحلی، کمی منبسط می‌شود و امکان ورود اسپرم به داخل رحم را فراهم می‌کند.

#### ۲-۱-۴- مهبل

مهبل به عنوان یک اندام جفتگیری است و منی در آن تخلیه می‌شود و می‌بندد و اسپرم‌ها از میان ماکروملکول‌های لیزا به گردن رحم عبور می‌کنند. چین‌های مخاطی مهبل و ترتیب نرده‌مانند و لوزی شکل عضلات مهبل، امکان انبساط آن را در زمان جفتگیری و زایمان فراهم می‌کنند.

#### ۲-۱-۵- بخش خارجی دستگاه تناسلی

بخش خارجی دستگاه تناسلی از دهلیز، لب‌های بزرگ، لب‌های کوچک، کلیتوریس و غدد دهلیزی تشکیل شده است، مرز بین مهبل و دهلیز بوسیله دهانه خارجی مجرای میزراه و معمولاً بوسیله یک لبه برآمده که بقایای پرده بکارت است، مشخص می‌شود. دهانه خارجی میزراه در کف دهلیز باز می‌شود، پوست لب‌های بزرگ سرشار از غدد چربی و لوله‌ای است در داخل لب‌های کوچک بافت پیوندی اسفنجی وجود دارد (۱۶).

#### ۲-۲- خصوصیات دستگاه تولید مثلی گوسفند ماده

##### ۲-۲-۱- بلوغ جنسی جنس ماده

بلوغ جنسی یا سن اولین تخمک‌گذاری در میش ۶ تا ۹ ماهگی است. شروع بلوغ جنسی در گوسفند، تحت تأثیر عوامل ژنتیکی و محیطی، مانند تفاوت‌های نژادی و سویه‌ای، سطوح تغذیه و تاریخ تولد قرار دارد. اولین

فحلی در بره میش‌ها در وزن ۳۰ تا ۵۰ کیلوگرم (۵۰ تا ۷۰ درصد وزن بلوغ جسمی) اتفاق می‌افتد. بره میش‌هایی که در بهار متولد می‌شوند زودتر از بره‌هایی که در پاییز متولد می‌شوند، به سن بلوغ می‌رسند (۱۶).

#### ۲-۲-۲- چرخه تناسلی

طول چرخه تناسلی طبیعی در گوسفند، ۱۷ روز است، هر چند که تفاوت‌های نژادی، مرحله فصل جفتگیری و استرس‌های محیطی، موجب نوسانات شدید آن در هر دو گونه می‌شوند. طول مدت فحلی در میش ۲۴ تا ۳۶ ساعت طول می‌کشد. نژاد، سن، فصل و حضور جنس نر، روی طول مدت فحلی اثر می‌گذارند. فحلی در میش، نسبتاً مخفی است و در غیاب قوچ، نمایان نمی‌شود. فرج ممکن است خیز داشته باشد و لیزابه فحلی ممکن است از فرج آویزان باشد. از رفتارهای بارز میش‌های فحل به دنبال جنس نر گشتن و به سر بردن در مجاورت آنهاست. با این حال در صورت عدم حضور جنس نر، تشخیص فحلی در میش مشکل است. میش‌ها به طور طبیعی در اواخر و حدود ۲۴ تا ۲۷ ساعت پس از شروع فحلی، تخمک‌گذاری می‌کنند. در بسیاری از نژادهای گوسفند دو یا چند تخمک در هر فحلی آزاد می‌شوند. میزان تخمک‌گذاری در تخمدان راست بیشتر از تخمدان چپ است (۱۶).

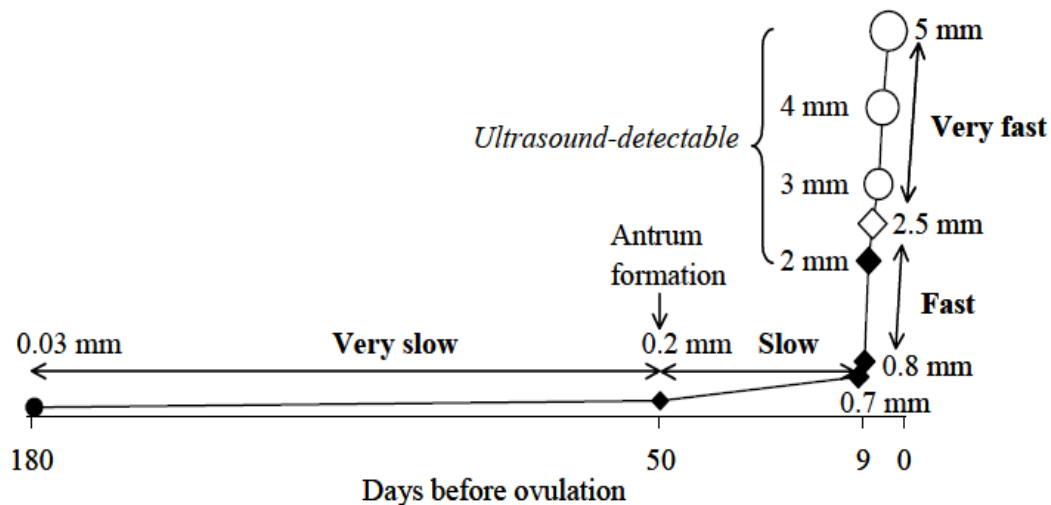
#### ۲-۲-۳- جمعیت فولیکولی تخمدان

مخزن فولیکول‌های اولیه که همه فولیکول‌ها در طول زندگی دام از آنها منشا می‌گیرند در اغلب گونه‌های گوسفند و بز در زمان تولد یا کمی بعد از آن می‌باشد. بعد از آن هیچ گونه فعالیت میتوزی در سالهای زاینده رخ نمی‌دهد. تاثیر تغذیه در مراحل نخستین زندگی و در شرایط رحمی بر روی جمعیت فولیکول‌های اولیه اگر هیچ نباشد نامشخص است. اما امکان این وجود دارد که کمبود شدید تغذیه‌ای در هفته‌های اول زندگی که تاثیر مشخصی بر توان تولیدمثلی در مراحل بعدی دارد، از طریق تغییرات فیزیولوژیکی جمعیت فولیکول‌های اولیه و یا شرایط محیطی که این فولیکول‌ها در آن رشد می‌کنند اعمال شود (۸). در میش فرایند توسعه فولیکولی از شروع رشد فولیکول‌های اولیه تا تخمک‌ریزی حدود شش ماه تخمین زده می‌شود. به عبارت دیگر مدت زمان لازم برای بالغ شدن یک فولیکول ۶ ماه است. باید توجه داشت که میزان رشد فولیکول‌ها در مراحل اولیه بسیار کند است به طوریکه ۱۳۰ روز طول می‌کشد تا فولیکول از اندازه ۰/۰۳ میلی‌متر به ۰/۲ میلی‌متر برسد. شکل ۱-۲ مراحل رشد فولیکول را در طی ۶ ماه نشان می‌دهد (۸۷).

مرحله اول:

مرحله رشد خیلی آهسته نام دارد و در این مرحله تعداد زیادی فولیکول اولیه در سطح تخمدان وجود دارد. هر فولیکول در این مرحله شامل یک اووسیت عاری از زونا پلوسیدا می‌باشد که بوسیله یک لایه سنگفرش مانند

به نام پری گرانولوزا احاطه شده است و بخشی از فولیکولهای اولیه به طور برگشت ناپذیری رشد کرده و تشکیل دسته های فولیکولی می دهند و تغییراتی که در دسته های فولیکولی رخ می دهد شامل بزرگ شدن و توسعه ناحیه زوناپلوسیدا می باشد و بدنبال آن تمایز سلولهای استروما به سلولهای تیکا با توان استروئیدوژنیک توسط IGF-II<sup>1</sup> صورت می گیرد(۸۷). گیرنده های FSH<sup>2</sup> و LH<sup>3</sup> در این مرحله قابل شناسایی هستند هر چند رشد فولیکول در این مرحله هنوز وابسته به گونادوتروفین نشده و توسط فاکتورهای پاراکرینی و اتو کرینی انجام می شود(۴۰).



شکل ۲-۱- مراحل رشد فولیکولی

مرحله دوم:

شامل مرحله رشد آهسته می باشد و فولیکول به شکل آنتروم(حفره دار) وارد این مرحله می شود. رشد آن نسبت به مرحله قبل بیشتر است به طوریکه در طی ۳۰ روز از اندازه ۰/۲ میلی متر به ۰/۷ میلی متر میرسد. در این مرحله فولیکول آنتروم رشد می کند و تبدیل به فولیکولی می شود که قادر به پاسخگویی به گونادوتروفین را دارد.

مرحله سوم:

مرحله رشد سریع نام دارد و تغییرات زیادی در فولیکول آنتروم صورت می گیرد، اندازه فولیکول در آغاز این ۰/۸ میلی متر است و حداکثر تکثیر سلولهای گرانولوزا در این اندازه رخ می دهد. فعالیت آروماتازی که بسیار

<sup>1</sup>Insulin-like growth factor II

<sup>2</sup> follicle stimulating hormone

<sup>3</sup> luteinizing hormone



اهمیت دارد در این مرحله آغاز می شود و فعالیت آروماتازی به موازات رشد و حساسیت گرانولوزا به FSH رخ می دهد در این مرحله FSH و IGF-I<sup>4</sup> با مشارکت یکدیگر باعث تمایز سلولهای گرانولوزا می شوند.

مرحله چهارم:

مرحله رشد خیلی سریع نام دارد و برای اینکه فولیکول از حالت قبل یعنی حالتی که فولیکول توانایی پاسخگویی به گونادوتروفین را دارد به حالتی که فولیکول وابسته به گونادوتروفین تبدیل شود به مقادیر زیادی FSH نیاز است. با حمایت FSH کافی فعالیت آروماتازی افزایش یافته و ترشح استرادیول توسط فولیکول زیاد می شود و گیرنده های LH نیز در این مرحله در سلولهای گرانولوزا ظهور پیدا می کند و فولیکول آماده تخمکریزی می شود (۸۷).

جدول ۱-۲- تقسیم بندی و ویژگیهای فولیکول را در مراحل مختلف رشد و نمو

فعالیت آروماتازی	سلولهای گرانولوزا	LHr سلولهای	اندازه (میلی متر)	تعداد	دسته فولیکولی
	FSHr LHr	تیکا			
-	-	-	۰/۰۳	۳۰۰۰۰۰-۴۰۰۰۰۰	فولیکول مادری
+	-	+	۰/۰۳-۰/۱	۴۰۰۰	فولیکولهای گروهی
+	-	++	۱-۲/۵	۲۵	فولیکول پاسخگو به گونادوتروفین
++	+	+++	۲/۵	۱-۸	فولیکول وابسته به FSH
+++	++	+++	۲/۵-۶	۱-۲	فولیکول آماده تخمک

ریزی

تشکیل و توسعه فولیکول یک فرآیند پیوسته ای است. بنابراین علی رغم مرحله چرخه فحلی همیشه یک یا تعداد بیشتری فولیکول که توان تخمکریزی را دارند به صورت بالقوه در تخمدان وجود دارند ولیکن مراحل نهایی بلوغ، تخمکریزی و تشکیل جسم زرد فعال، بستگی به این دارد که این فولیکولها در یک زمان مناسب، در یک طیف هورمونی مناسب قرار گیرند، که این عمل پس از تحلیل جسم زرد رخ می دهند. جدول ۱-۲ دسته بندی و ویژگیهای فولیکول را در مراحل مختلف رشد و نمو نشان می دهد (۸۷).

<sup>4</sup> Insulin-like growth factor I

#### فرایند های هورمونی ایجاد فحلی ۲-۲-۴-

میشها دارای تولید مثل فصلی هستند که با کوتاه شدن طول روز علایم فحلی را نشان می دهند. آنستروس در میش بدلیل کاهش آزادسازی هورمون LH از هیپوفیز در خون و عدم فعالیت تخمدان در تولید هورمون استرادیول است، بروز علایم فحلی در گوسفند تحت تأثیر هورمون های استروژنیک ترشحی از تخمدان مانند استرادیول است در هنگام فحلی غلظت استرادیول خون از حدود ۱۰ میکروگرم به ۲۰ میکروگرم در میلی لیتر افزایش می یابد استرادیول موجب آزادسازی هورمون LH از هیپوفیز شده و حدود ۱۰ ساعت پس از فحلی تراکم این هورمون در خون به میزان ۸۰ نانوگرم در میلی لیتر بالا می رود و تا حدود ۲۴ ساعت پس از فحلی تخمک ریزی را تحریک می نماید. در دوره قبل از فحلی، هورمون FSH در خون افزایش می یابد و سپس به سرعت کاهش می یابد. رشد فولیکول ها در میش بین روزهای ۶ تا ۹ پس از فحلی و ۱۳ تا ۱۵ پس از فحلی اتفاق می افتد که حاصل عمل FSH است افزایش آزاد شدن FSH موجب رشد سریع فولیکول شده و ترشح هورمون های استروژنیک را افزایش می دهد که سبب بروز علایم فحلی می شود استروژن های تولید شده توسط دیواره فولیکول موجب افزایش سطح استروژن خون و تحریک هیپوفیز به آزادسازی هورمون LH در خون به منظور تخمک ریزی و تشکیل جسم زرد می گردد (۴).

#### ۲-۲-۵- تولید مثل فصلی در گوسفند ماده

تولید مثل گوسفند در مناطق معتدل از نوع چند چرخه ای فصلی است، بطوری که نتاج آنها در بهترین فصل سال یعنی بهار به دنیا می آیند. طول مدت فصل تولید مثل به تناسب طول روز، نژاد و تغذیه متغیر است. تولید مثل فصلی به وسیله طول روشنایی روز تنظیم می شود و در دوره کوتاه شدن طول روز چرخه های فحلی فعال می شوند. بیشترین فعالیت تولید مثلی حیوان در پاییز مشاهده می شود. در مناطق گرمسیری که تغییرات طول روز آن ها کم است، گوسفندها و بزهای بومی آن مناطق دارای فعالیت تولید مثلی در تمام طول سال هستند. ملاتونین یک هورمون صنوبری است، در بروز واکنش هایی که در مقابل تغییرات طول روشنایی در گوسفند صورت می گیرد دخالت دارد. میزان ملاتونین به وقت تاریکی، زیاد و به وقت روشنایی، کم است، تفاوتی که در چگونگی ترشح ملاتونین وجود دارد، احتمالاً به عنوان یک نشانه عمل می کند و طول روز را به محور درونریزی عصبی اعلام می کند و فعالیت تولید مثلی را تنظیم می کند (۱۶).

#### ۲-۳- عملکرد تولید مثلی در گوسفند و عوامل موثر بر آن

کارایی تولید مثل، به نرخ آبستنی یا نسبت میش های جفتگیری کرده ای که آبستن می شوند، نرخ زایش میش ها یا نسبت تعداد میش های زایمان کرده به میش های آبستن شده، نرخ پرزایی یا تعداد بچه هایی که به ازای هر زایمان میش به دنیا می آیند و نرخ بچه زایی یا تعداد بچه هایی که به ازای هر ۱۰۰ رأس میش بدنی می آیند

بستگی دارد که این نرخ ها به میزان تخمک ریزی وابسته است. نرخ آبستنی در گوسفند، در مناطق معتدل و در اواسط فصل جفتگیری در حدود ۸۵ درصد است و میانگین نرخ بره زایی در حدود ۱۵۰٪ است (۱۶). میزان تخمکریزی و بدنال آن بره زایی یکی از مهمترین عوامل تعیین کننده توان تولید مثلی در گوسفند و بز می باشد. میزان تخمکریزی در میشها به ژنتیک، سن، فصل جفت گیری، وزن، امتیاز وضعیت بدنی و همچنین سطح تغذیه بستگی دارد.

#### ۲-۳-۱- ژنتیک

در بسیاری از نژادهای گوسفند اهلی نرخ تخمکریزی بین ۲-۱ می باشد. با وجود این حداقل ۵ نژاد شناخته شده‌اند که دارای تخمکریزی بیش از ۳ هستند. افزایش نرخ تخمکریزی در این نژادها بخاطر وجود ژنتیکی تعداد فولیکول بیشتر با توانایی تخمکریزی در زمان تحلیل جسم زرد بوده است. یکی از این نژادها که دارای دوقلو زایی بسیار بالایی است نژاد برولا می باشد که بیشترین میزان تخمکریزی در بین نژادهای گوسفند را داراست و علت آن وجود ژن f (ژن مخصوص دوقلو زایی) است. با توجه به اینکه ویژگی دوقلو زایی می تواند توسط یک ژن منفرد منتقل شود می توان از طریق آمیخته گری متوالی باعث افزایش نرخ تخمکریزی در سایر نژادها شد (۲۷). بسته به نوع ژنوتیپ میشها میزان تاثیر تغذیه بر آنها متفاوت می باشد در برخی از نژادها مانند لاندراکس فنلاندی و آمیخته های آن برای چند قلو زایی انتخاب می شوند و تحت شرایط مطلوب پرورش داده می شوند میزان بره دهی در آنها بدون توجه به تغذیه بسیار بالا است. از طرف دیگر در میشهای نژاد صورت سیاه اسکاتلندی که اغلب در شرایط حداقل مدیریت و در محیط طبیعی سخت نگه داری می شوند. میزان تخمکریزی و بره دهی در این میشها پایین است و با منابع غذایی شامل مراتع قابل دسترسی و ذخایر چربی میشها رابطه مستقیم دارد (۸).

#### ۲-۳-۲- فصل جفتگیری

فصل جفتگیری بطور مستقیم و یا غیر مستقیم در میزان تولید مثل گوسفند موثر است. تغییرات عوامل جوی بخصوص درجه حرارت و مدت روشنایی روز مستقما در میزان فعالیت دستگاه تولید مثل موثر می باشد. به نظر بسیاری از دانشمندان فصل پاییز از نظر درجه حرارت متعادل بوده و بهترین شرایط را برای باروری میش ها فراهم می سازد و معمولا در نتیجه جفتگیری های پاییزی میزان دو قلو زایی بیش از سایر فصول می باشد. میزان ترشح هورمون FSH از بخش قدامی هیپوفیز در فصول مختلف سال تغییر می کند و در فصل تابستان به حداقل می رسد، همزمان با کاهش درجه حرارت و طول ساعات روشنایی روز در فصل پاییز ترشح هورمون مذکور افزایش یافته و در اواسط پاییز میزان ترشح آن به حداکثر می رسد در نتیجه تعداد اوولاسیون و تعداد تخمک های آزاد شده با شروع فصل پاییز افزایش می یابد و در اواسط این فصل به حد مطلوب رسیده و پس از آن کاهش می یابد (۶).

## ۲-۳-۳- وزن بدن

بین وزن زنده میش در زمان جفتگیری با میزان بره زایی رابطه نزدیکی مشاهده می شود با افزایش وزن میش ها تعداد بره های متولد شده از هر میش افزایش می یابد. در بره های ماده سن نخستین جفتگیری با توجه به وزن زنده متغیر است. علاوه بر این در بره های ماده افزایش وزن زنده همراه با افزایش بره زایی و دو قلو زایی می باشد. در مورد ارتباط بین وزن زنده میش ها و میزان بره زایی آنها آزمایشات زیاد بعمل آمده و در اکثر آزمایش ها بین وزن زنده میش ها و میزان بره زایی همبستگی زیاد و مثبت فنوتیپی و ژنتیکی مشاهده شده است. با افزایش وزن میش ها در فصل جفتگیری در نژادهای مرینوی بومی آلمان و سر سیاه آلمانی میزان بره زایی افزایش یافته است (۶). آثار استاتیک و دینامیک وزن زنده روی باروری و امتیاز وضعیت بدن و تاثیر آن بر تخمک گذاری و باروری مورد بررسی قرار گرفته و مشخص شده است وزن زنده میش تاثیر معنی داری بر باروری و فصل بره زایی دارد (۳۴). در مطالعه ای که در سیستم پرورش غیر متمرکز گوسفند در اروگوئه انجام شد گزارش شد میش های دو قلو سنگین تر از میش های تک قلو هستند و میش های قصر از دو گروه فوق سبک ترند (۴۳). از طرفی در مطالعه ای گزارش شد که اندازه جثه میش تاثیر بر میزان تخمک ریزی و باروری ندارد ولی میزان باروری میش هایی که در طول دوره جفتگیری خود افزایش وزن داشته اند نسبت به میش هایی که کاهش وزن داشته اند بیشتر است (۳۷). در میش های توده کردی در سیستم پرورش غیر متمرکز اثر وزن زنده میش و تغییرات آن بر باروری و فصل بره زایی معنی دار می باشد و اگر میش ها به طور متوسط ۹۹ درصد وزن میش بالغ را بدست آورند، معمولا جفتگیری منجر به آبستنی خواهند داشت اما اگر میش های توده کردی در اواخر بهار و اوایل تابستان نتوانند حدود ۹۵ درصد وزن میش بالغ را بدست آورند، معمولا از توان جفتگیری و زایش کمتری برخوردار خواهند بود (۱).

## ۲-۳-۴- امتیاز وضعیت بدنی

بیشتر گوسفندانی موجود در یک گله نه خیلی چاق و نه خیلی لاغر هستند. گرچه اندازه گیری ترکیبات بدنی در حیوانات زنده به صورت تخمینی می باشد اما تولید کنندگان بایستی بهترین سیستم موجود را به کار ببرند. وزن بدن به تنهایی به خاطر اختلافات واضح در اندازه بدن در حین بلوغ در میان نژادهای مختلف و افراد داخل یک نژاد بخصوص، کافی نیست. کاربرد وزن بدن به همراه امتیاز بدنی می تواند تولید کنندگان را در اعمال تصمیمات مدیریتی مهم تغذیه ای کمک کند. امتیاز دهی شرایط بدنی روشی ساده، اما مفیدی است که می تواند تولید کنندگان را در اتخاذ تصمیمات مدیریتی مرتبط با کیفیت و کمیت غذایی مورد نیاز برای بهینه کردن عملکرد یاری کند. امتیاز بدنی یک سیستمی از توصیف و طبقه بندی نژاد های حیوانی به وسیله اختلاف در نسبت چاقی بدن است که بر اساس امتیاز دهی ذهنی می باشد ولی یک برآورد قابل اعتماد منصفانه

از ترکیبات بدنی را فراهم می سازد. در گوسفند دامنه درجات ما بین ۱ و ۵ است. کمترین امتیاز یا درجه برای میش های دارای حداقل چربی و بالاترین درجه برای میش های که چاق هستند تعلق می گیرد. یک میش در شرایط بدنی متوسط نمره و وضعیت بدن حدود ۳ خواهد داشت (۴۴). این معیار مربوط به میزان پوشش بافت های ماهیچه و چربی بر زوائد افقی و عمودی مهره های کمر، پشت و بالای ناحیه قلوه گاه است که هر چه این پوشش بیشتر باشد و تیزی کمتری احساس شود و ماهیچه های طولی بیشتر بدست آید حاکی از بالاتر بودن نمره و وضعیت بدن و به عبارتی چاق تر بودن حیوان است. امتیاز وضعیت بدنی ( $BCS^1$ ) بعنوان یک راهنمای مدیریتی برای تغذیه میش ها در دوره قبل، طول دوره جفتگیری و بعد از آن شناخته شده است (۱).

ارتباط نزدیکی بین وزن بدن و  $BCS$  در میش ها گزارش شده است بین  $BCS$ ، وزن زنده و میزان ذخایر چربی بدن همبستگی وجود داشته و از  $BCS$  می توان برای پیش بینی وزن بالغ ژنوتیپ های مختلف گوسفند استفاده نمود (۱۰۳). وزن زنده به خودی خود معرف خوبی برای بررسی باروری نیست چون ترکیبی از اندازه اسکلت بدن و امتیاز وضعیت بدنی است ولی  $BCS$  برخلاف وزن زنده، تحت تاثیر عواملی همچون اسکلت بندی (اندازه جثه)، سیری یا گرسنگی دام (پر یا خالی بودن دستگاه گوارش) و یا مرطوب بودن پشم گوسفند قرار نمی گیرد (۴۳). شرایط امتیاز بدنی پیشنهاد شده در سطوح مختلف تولیدی در جدول ۲-۲ نشان داده شده است (۴۴).

جدول ۲-۲- شرایط امتیاز بدنی پیشنهاد شده در سطوح تولیدی مختلف

شرایط امتیاز بدنی پیشنهاد شده	سطح تولید
۲/۰	نگهداری
۲/۵	جفت گیری
۲/۵-۳	اوایل آبستنی
۳-۳/۵	اواخر آبستنی
۳/۵	زایش
۲-۲/۵	شیر گیری

#### ۲-۳-۴-۱- ارتباط وضعیت بدنی و عملکرد تولید مثلی

ذخیره بدنی بالاتر از نظر چربی درصد باروری را در میش ها و بز ها افزایش می دهد. در آزمایشی میزان اوولاسیون میش ها را در امتیاز وضعیت بدنی ۲، ۷۷ درصد در ۲/۱۳، ۱۵۰ درصد و در ۲/۲۷، ۱۸۶ درصد گزارش شد (۲۹). همچنین در مطالعه ای گزارش شد که تغییرات وزن زنده و نمره و وضعیت بدن بر میزان تخمک ریزی و بازده تولید مثل تاثیر دارد (۳۷). در مطالعه ای که در مورد آثار دینامیک امتیاز وضعیت بدنی

<sup>1</sup> Body Condition Score

انجام شد گزارش شد که تغییرات BCS اثر معنی داری بر باروری و فصل بره زایی دارد بطوریکه BCS  
میش های دارای زایش پاییزه و BCS میش های دارای زایش زمستانه نسبت به امتیاز وضعیت بدنی میش های  
قصر افزایش بیشتری دارد. همچنین این محققین گزارش کردند که با افزایش سن، BCS میش ها افزایش می  
یابد ولی میش های قصر در تمامی سنین نسبت به میش های زایمان کرده BCS پایین تری در فصل جفتگیری  
داشتند (۱). نمره و وضعیت بدن و تغییرات آن اثر معنی داری بر باروری و فصل بره زایی دارد بطوری که با  
افزایش نمره و وضعیت بدن میش از ۲ به ۳/۵ واحد، نسبت میش های قصر کاهش و نسبت میش های زایمان  
کرده افزایش یافته است. همچنین گوسفندان لاغر ممکن است در مقایسه با گوسفندان دارای امتیاز بدنی  
متوسط در نشان دادن علائم فحلی ضعیف باشند (۱).

در مطالعاتی که بر روی میشهای صورت سیاه اسکاتلندی انجام شد میشهای با شرایط بدنی مطلوب در مقایسه با  
میشهای شرایط بدنی نامطلوب تعداد زیادتری فولیکول با بیش از ۲/۵ میلی متر قطر داشتند (۷۹). این تفاوتها در  
جمعیت فولیکولی که موازی با تفاوتهای موجود در میزان تخمکریزی می باشد با شرایط بدنی هماهنگ است.  
چنین نتیجه گرفته شد که تفاوت در میزان تخمکریزی با تفاوت در شرایط بدنی دام در درجه اول بستگی به  
تفاوت در تعداد فولیکولهای موجود قادر به رها شدن در زمان تحلیل جسم زرد دارد و همگام با شروع مرحله  
نهایی فولیکول تخمدانی انتخاب می شود. نشان داده شد نسبت کمتری از فولیکولها در میشهای با شرایط بدنی  
برتر در مقایسه با شرایط بدنی پایین تر در پایان مرحله فولیکولی تحلیل رفتند (۷۸ و ۸۰). در مطالعه جمعیتهای  
فولیکولی در مراحل مختلف چرخه، اختلافی در تاثیر میزان تغذیه روی تعداد فولیکول بزرگتر از ۳ میلی متر  
مشاهده نشد ولی میشهایی که غذای بیشتری مصرف کرده بودند میزان تخمکریزی بیشتری نیز داشتند. مشخص  
است بر خلاف میشهای با وزن متفاوت علت اختلاف در تخمکریزی تفاوت در فولیکولهای با توان  
تخمکریزی موجود در هنگام تحلیل جسم زرد نبوده بلکه تفاوت در نسبت فولیکولهای بالغ شده و رسیدن به  
مرحله تخمکریزی بوده است (۴۵). در گزارشی بیان شد افزایش میزان تخمکریزی در پاسخ به افزایش سطح  
تغذیه تنها در میشهای با وضعیت بدنی متوسط صورت می گیرد. پاسخ ندادن میشهای لاغرتر به افزایش سطح  
تغذیه ممکن است به علت این باشد که در هر مرحله از سیکل فحلی آنها فقط یک فولیکول با توان  
تخمکریزی استریوژنیک موجود است. پس تاثیر افزایش سطح تغذیه بر میزان تخمکریزی نمی تواند صورت  
گیرد ولی در شرایط بدنی متوسط ممکن است چند فولیکول با توان تخمکریزی در سطح تخمدان موجود می  
باشد و غیر ممکن است که افزایش سطح غذا در طی ۲-۳ هفته قبل از جفتگیری بتواند تعداد فولیکول با توان  
تخمکریزی را افزایش دهد بلکه می تواند با افزایش رشد و کاهش میزان تحلیل فولیکولهای موجود نسبت  
بیشتری از فولیکولها به مراحل انتهایی بلوغ برسند (۸).

## ۲-۳-۵ - سن میش

بطور کلی در سنین پایین میزان باروری کمتر است. با افزایش سن میش میزان بره زایی نیز افزایش می یابد. میش های ۵۴ ساله دارای حداکثر میزان بره زایی هستند. منحنی درصد بره زایی و همچنین درصد میش های دوقلوها، در میش ها تا سن شش الی هفت سالگی افزایش می یابد و از هفت سالگی به بعد به تدریج کاهش می یابد، البته متذکر می شود که در نگهداری و پرورش گوسفند اکثر میش ها در سن هفت الی هشت سالگی از گله حذف می شوند بنابراین کاهش میزان تولید مثل ناشی از افزایش سن میش خود بخود منتفی می-گردد(۶). در پژوهشی که بر روی میشهای کردی انجام شد گزارش شد که سن میش اثر معنی داری بر باروری و فصل بره زایی دارد و با افزایش سن میش ها از ۲ به ۵ سال نسبت میش های قصر کاهش یافته است(۱). در تحقیقی که بر روی میش های نژاد افشاری انجام شد، میانگین وزن بره ها در سه گروه سن مادران، ۲ الی ۳ ساله، ۴ الی ۵ ساله، ۶ الی ۷ ساله به ترتیب برابر با ۴/۷۰، ۴/۸۵ و ۴/۷۲ کیلو گرم گزارش شد. اثر سن میش بر روی وزن تولد و وزن شیر گیری بره ها قابل توجه است. بطوریکه میش هایی که تا حداکثر ظرفیت نژادی خود رشد کرده اند در مقایسه با میش های جوان و در حال رشد بره های سنگین تری تولید می نمایند. معمولا وزن بره ی میش های ۲ ساله نسبت به میش های ۳ تا ۶ ساله سبک تر می باشد. همچنین وزن بره ی میش های ۶ ساله و بیشتر نیز سبک تر از بره میش های ۳ تا ۶ ساله است(۴).

## ۲-۳-۶ - تغذیه

افزایش سطح تغذیه باعث تحریک رشد جمعیت فولیکولی، افزایش میزان رشد و تعداد فولیکول با توان تخمکریزی می شود. برای مثال تغذیه تکمیلی با دانه لوبیا مصری به مدت ۶ روز باعث افزایش سطح تخمکریزی شده است. برای اینکه مکمل سازی کوتاه مدت تغذیه ای موثر باشد مکمل سازی باید در ۶ روز قبل از فاز لوتئال یا از روز ۱۳-۹ فحلی صورت گیرد (۹۸).

## ۲-۴- اهمیت تغذیه بر فرآیندهای تولیدمثلی در نشخوارکنندگان

تغذیه به طور مستقیم باروری نشخوارکنندگان را با فراهم کردن مواد مغذی ویژه مورد نیاز برای مراحل توسعه اوویست و اسپرماتوزا، تخمک ریزی، باروری، زنده مانی رویان و برقراری آبستنی تحت تاثیر قرار می دهد. همچنین به طور غیر مستقیم از طریق تاثیر روی غلظت های هورمون ها و سایر متابولیت ها که برای موفقیت این مراحل مورد نیاز هستند تحت تاثیر قرار می دهد. مطالعات اخیر روی تغذیه و باروری نشخوارکنندگان موجب فراهم شدن اطلاعاتی می شود که برای ایجاد راهکار های خوراک دهی با بازده بالا کارایی فوق العاده خواهد داشت(۸۱).

#### ۲-۴-۱- تاثیر تغذیه بر بروز فحلی

بروز فحلی در طی سال در درجه اول به عرض جغرافیایی، تحریکات دوره نوری، سن دام، ژنوتیپ، شیردهی بستگی دارد ولی وضعیت تغذیه نیز می تواند آن را تحت تاثیر قرار دهد. ثابت شده است که محدودیت شدید تغذیه‌ای مانع از بروز فحلی در میش می گردد و یا می تواند به طول فصل جفتگیری قبل از موعد خاتمه دهد مکانیسم عمل غدد درون ریز بر این اثرات مشخص نشده است. با وجود این در هنگام فصل جفتگیری غیر محتمل است که وضعیت تغذیه‌ای بتواند بر بروز فحلی موثر باشد و به عنوان یک عامل محدود کننده توان تولید مثلی محسوب شود (۸).

#### ۲-۴-۲- اثرات طولانی مدت تغذیه

اطلاعاتی که بتواند که بتواند تاثیرات تغذیه میشها را روی میزان تخمکریزی در ماهها یا سالهای بعد نشان دهد بسیار کم است. اجرای آزمایشات برای تعیین تاثیر تغذیه در اوایل زندگی روی توان تولید مثلی سالهای بعد الزاماً بسیار مشکل و پرهزینه است. با وجود این شواهدی در دست که نشان می دهد کمبود شدید تغذیه‌ای در اوایل عمر می تواند سبب کاهش بره‌دهی می شود (۸).

#### ۲-۴-۳- تغذیه در فصل جفتگیری

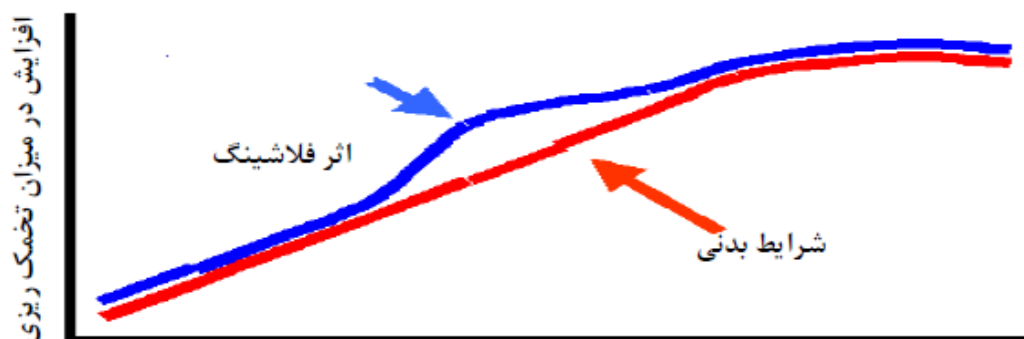
گوسفند در بین حیوانات اهلی از نظر واکنش به سطح تغذیه و اثر آن بر تولید مثل حساس ترین حیوان به شمار می رود بنابراین برای رسیدن به حداکثر بهره زایی و حداقل میزان قصر ماندن میش ها لازم است در دوره جفتگیری به تغذیه میش ها و قوچها توجه کافی شود، با تغذیه کافی در میش ها امکان رشد بیش از یک فولیکول در تخمدان فراهم می شود در نتیجه میزان دو قلو زایی افزایش می یابد. مدتی پیش از قوچ اندازی تغذیه کمکی گله موجب می شود تا تعداد بیشتری از میش ها در مدت کوتاهی علایم فحلی را نشان دهند همچنین تعداد تخمک های آزاد شده در آنها افزایش یابد که منجر به افزایش دو و سه قلو زایی می گردد. نتایج آزمایشات نشان می دهد اثر تغذیه کمکی در فصل جفتگیری ( فلاشینگ ) به نژاد، سن، طول دوره تغذیه دستی و کیفیت جیره بستگی دارد. ۳ الی ۴ هفته قبل از قوچ اندازی و نیز در طول دوره قوچ اندازی تغذیه کمکی برای حصول نتیجه مناسب کافی خواهد بود در صورتیکه دوره قوچ اندازی طولانی باشد ادامه تغذیه کمکی تا ۲ الی ۳ هفته اول قوچ اندازی کافی خواهد بود (۶).

#### ۲-۳-۴- فلاشینگ

هنگام قوچ اندازی برنامه تغذیه گوسفندان را طوری تنظیم می کنند که درصد دو قلو زایی در گله افزایش یابد و به این عمل اصطلاحاً فلاشینگ می گویند و در دامپروری عبارت است از تغذیه عالی میش ها برای افزایش



آزاد شدن تخمک‌ها. لازم به یاد آوری است که عمل فلاشینگ بر روی گوسفندانی موثر است که از لحاظ ژنتیکی خاصیت بره‌زایی در آنها زیاد باشد. به عبارت دیگر فلاشینگ به خودی خود اثر ندارد (۱۰). فلاشینگ معمولاً ۲ هفته قبل از مخلوط کردن میش‌ها با قوچ‌ها شروع می‌شود و به مدت ۲ تا ۳ هفته در فصل جفت‌گیری ادامه دارد. برای یک دوره کل فلاشینگ حدود ۴ تا ۶ هفته ادامه می‌یابد. فلاشینگ به طریقه افزایش درصد دوقلو زایی و کاهش تعداد گوسفندان قصر در گله باعث افزایش در صد بره‌زایی در گله می‌شود. نظر به این که معمولاً میزان تخمک‌گذاری در میش‌های که سنگین‌تر هستند بیشتر می‌باشد لذا با عمل فلاشینگ و افزایش وزن بدن میش‌ها، تخمک‌گذاری افزایش یافته و درصد بره‌زایی میش‌ها نیز بالا می‌رود (۱۰). در واقع به عنوان یک قانون عمومی به ازای هر ۱۰ پوند افزایش وزن بدن، نرخ بره‌زایی به میزان ۵ تا ۶ درصد افزایش یابد. بیشتر مطالعات پیشنهاد می‌کنند که فلاشینگ نرخ بره‌زایی را به میزان ۱۰ الی ۲۰ درصد در میش‌های با امتیاز بدنی ۳ یا پایین‌تر بهبود خواهد بخشید. هر چند زمانی که میش‌ها دارای امتیاز شرایط بدنی ۴ یا بالاتر هستند سود کمی به وسیله فلاشینگ به دست می‌آید. شکل ۲-۲ اثر فلاشینگ را بر میزان تخمک‌ریزی در شرایط بدنی متفاوت نشان می‌دهد (۸۲). در مطالعه‌ای که بر روی بزهای ندوشن انجام شد اضافه کردن روزانه ۲۵۰ گرم دانه جو به مدت ۱۸ روز در زمان جفت‌گیری به جیره غذایی بزها تاثیر معنی‌داری بر صفات تولیدمثلی همچون درصد آبستنی، درصد دوقلو زایی و وزن تولد بزغاله‌ها داشت (۱۵).



شکل ۲-۲- اثر فلاشینگ بر میزان تخمک‌ریزی در شرایط بدنی مختلف

در آزمایشی گروه‌هایی از میش‌ها جیره‌های حاوی ۵۸ یا ۱۱۳ گرم پروتئین خام برای هر روز در حال چرا در مرتع تغذیه کردند. جیره‌ها بر اساس ماده خشک برای تامین ۰/۷ تا ۱/۳ برابر احتیاجات پروتئین برای نگهداری محاسبه شدند و نتیجه گرفتند که تغییرات کوتاه مدت (۱۵ تا ۱۷ روز) در سطح تغذیه پروتئین به ویژه پس از جفت‌گیری می‌تواند اثرات سودآوری روی میزان عدم برگشت فحلی و میزان بره‌زایی با نخستین فحلی

میش های در حال چرا در مرتع داشته باشد (۶۷). در آزمایشی که بر روی گوسفندان پشمی دورگ انجام شد، میشها در چهار گروه آزمایشی قرار گرفتند و به ترتیب ۰٪، ۰/۶٪، ۰/۹٪ و ۱/۲٪ وزن بدنشان علاوه بر علوفه مکمل پوسته سویا دریافت کردند، در این آزمایش گزارش شد عملکرد تولید مثلی رابطه نسبتاً مستقیمی با سطح مصرف خوراک دارد به طوریکه بهترین عملکرد تولید مثلی در گروهی که ۰/۹٪ وزن بدنشان مکمل پوسته سویا دریافت کرده بودند مشاهده شد (۸۵). در سال ۱۹۷۵ زمانیکه برای اولین بار افزایش میزان تخمک ریزی با مصرف لوبیای مصری گزارش شد مشخص نبود که پاسخ تخمک ریزی به مکمل سازی بخاطر انرژی، پروتئین و یا ترکیب خاصی در لوبیای مصری بوده است. بیشتر آزمایشانی که به منظور تعیین اهمیت انرژی یا پروتئین بر نرخ تخمکریزی صورت گرفته بیانگر این است که انرژی از اهمیت بیشتری برخوردار است. در نشخوار کنندگان بیش از ۳۵٪ از احتیاجات گلوکز از اسیدهای آمینه تامین می شود بنابراین افزایش میزان پروتئین باعث افزایش سطح گلوکز می شود. در آزمایشی گزارش شد که تزریق سوبستراهای انرژی مانند گلوکز به میشها منجر به افزایش میزان تخمکریزی می شود. این محققین نتیجه گرفتند که انرژی علائم تنظیمی ویژه ای برای تخمکریزی صادر می کند (۹۵).

دراثر تغذیه با مواد کنسانتره، اسید پیرویک در شکمبه تولید می شود پس از جذب باعث بالا رفتن گلوکز خون می شود و این افزایش به نوبه خود میزان ترشح هورمون های گونادوتروپین را بالا می برد. در اثر افزایش ترشح هورمون های فوق، تخمک های بیشتری در تخمدان تولید می شود (۱۰).

## ۲-۵- ارتباط بین تغذیه و تولید مثل

از یک دیدگاه کلی ارتباط بین تغذیه و تولیدمثل مربوط به بالانس انرژی می باشد. هنگامی که احتیاجات مواد مغذی حیوانات بیشتر از مواد مغذی مصرفی باشد گفته می شود بدن در تعادل منفی قرار دارد و در این حالت حیوان برای جبران کمبودهای خود از ذخایر انرژی (گلیکاگون، تریگلیسرید و پروتئین) استفاده می کند (۸۷). در مقابل هنگامی که احتیاجات مواد مغذی حیوان کمتر از مواد غذایی مصرفی باشد گفته می شود که حیوان در تعادل مثبت انرژی قرار دارد و در این حالت مازاد نیاز خود را (به شکل گلیکاگون و تریگلیسرید) در بدن ذخیره و یا به شکل حرارت دفع می کند. این موقعیت های متابولیکی و تغییرات همراه با آن در اشتها و تفکیک مواد مغذی در بدن بوسیله یکسری واکنشهای متقابل بین هورمونهای متابولیکی و جریانهای مواد مغذی صورت می گیرد. بیشتر هورمونهای متابولیکی و مواد مغذی بر هموستازی در بدن و همچنین بر سیستم تولیدمثلی موثر هستند در نتیجه یک ارتباط ویژه بین موقعیت متابولیکی بدن و تولیدمثل وجود دارد (۸۷).

## ۲-۵-۱- اثرات بالانس منفی انرژی

اثرات بالانس منفی انرژی بر تولیدمثل عمدتاً شامل کنترل تولید مثل در سطوح هیپوفیز-هیپوتالاموس می باشد. بالانس منفی انرژی با کاهش قند خون، انسولین،  $IGF-I^1$  و افزایش  $GH^2$  همراه می باشد. که این تغییرات در جنس ماده با ممانعت پالس  $GnRH^3$ ، عدم تخمکریزی و عدم بروز فحلی همراه است. شواهدی مبنی بر اینکه بالانس منفی انرژی به طور مستقیم بر روی تخمدان و به طور مستقیم بر محور هیپوفیز-هیپوتالاموس تاثیر می گذارد. همچنین در برخی از مطالعات که بر روی گاو انجام شده است که بالانس انرژی منفی دارای اثرات ممانعتی بر رشد فولیکولی و کیفیت اووسیت دارد (۸۷).

## ۲-۵-۲- اثرات بالانس مثبت انرژی

بالانس مثبت انرژی منجر به افزایش غلظت لپتین و انسولین در خون و افزایش دریافت گلوکز می شود، این تغییرات به طور مستقیم بر روی تخمدان تاثیر گذاشته و با افزایش فولیکونئوژنز و افزایش تخمکریزی همراه است. بالانس مثبت انرژی همچنین با تغییر در متابولیسم کبدی استروئیدها است (۸) و می تواند منجر به اختلال در فیدبک منفی تخمدان و سیستم هیپوفیز-هیپوتالاموس شود که در نهایت منجر به افزایش سنتز فولیکولی می شود و مدارک کمی مبنی بر اینکه بالانس مثبت انرژی اثر تحریکی ویژه‌ای بر محور هیپوفیز-تخمدان داشته باشد وجود دارد (۱۰۱)، اگر بالانس مثبت انرژی ادامه پیدا کند منجر به افزایش وزن می شود. اثر تغذیه بر رشد فولیکولی همچنین می تواند قبل از هیچ گونه افزایش وزن قابل تشخیصی، رخ دهد. جدول ۲-۳ رابطه بین وضعیت متابولیکی و بالانس انرژی را نشان می دهد (۸۷).

---

<sup>1</sup>Insulin-like growth factor I

<sup>2</sup>Growth hormone

<sup>3</sup>gonadotrophin-releasing hormone

جدول ۲-۳- ارتباط بین وضعیت متابولیکی و بالانس انرژی

وضعیت متابولیکی	تاثیر متابولیکی	پاسخ تولیدمثلی
بالانس منفی انرژی		
- کاهش وزن	-	- ممانعت از ترشح GnRH
- تخلیه ذخایر چربی	-	- کاهش نوسانات LH
- تحلیل ماهیچه	-	- کاهش غلظت FSH
- کاهش انسولین	-	- ممانعت سنتز فولیکولی
- کاهش گلوکز	-	- کاهش استرادیول
- افزایش NEFA و $\beta$ OHB	-	- افزایش حساسیت فیدبک منفی
- افزایش GH	-	- عدم فحلی
- کاهش لپتین	-	- عدم تخمکریزی
- توقف سیستم IGF	-	
بالانس انرژی		
- نگهداری وزن	-	- ترشح طبیعی GnRH
- حفظ ذخایر بدن	-	- نوسانات طبیعی LH
- انسولین طبیعی	-	- غلظت طبیعی FSH
- گلوکز طبیعی	-	- سنتز فولیکولی طبیعی
- کاهش NEFA و $\beta$ OHB	-	- کاهش استرادیول
- GH طبیعی	-	- فیدبک منفی طبیعی
- لپتین طبیعی	-	- بروز فحلی
- سیستم IGF طبیعی	-	- تخمکریزی زیر حداکثر طبیعی
بالانس مثبت انرژی		
- افزایش وزن در بلند مدت	-	- ترشح طبیعی GnRH
- افزایش ذخایر چربی	-	- نوسان طبیعی LH
- افزایش انسولین	-	- افزایش غلظت FSH
- افزایش گلوکز	-	- افزایش سنتز فولیکولی
- کاهش NEFA و $\beta$ OHB	-	- کاهش استرادیول
- کاهش GH	-	- کاهش فیدبک منفی
- افزایش لپتین	-	- بروز فحلی
- تحریک سیستم IGF	-	- حداکثر نرخ تخمکریزی