

تأثیر خارخاسک، خرنوب و زنجبیل بر توان تولیدمثلی خروس‌های مادر گوشتی سویه راس

• رضا مسعودی

موسسه تحقیقات علوم دامی کشور، سازمان تحقیقات آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران

• هدی جواهری بارفروشی (نویسنده مسئول)

موسسه تحقیقات علوم دامی کشور، سازمان تحقیقات آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران

• سید عبدالله حسینی

موسسه تحقیقات علوم دامی کشور، سازمان تحقیقات آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران

• فاطمه زارعی

گروه علوم دامی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران

• زهرا عبدالمهی

گروه علوم دامی، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه تهران، کرج، ایران



تاریخ دریافت: ۱۴-۰۵-۱۳۹۹ تاریخ پذیرش: ۲۵-۰۵-۱۳۹۹

Email: hoda.javaheribarfouroushi@gmail.com

چکیده

هدف از این پژوهش بررسی اثر مصرف خوراکی خارخاسک، خرنوب و زنجبیل بر کیفیت منی و توان باروری خروس مادر گوشتی بود. به این منظور از ۳۰ قطعه خروس سویه راس ۳۰۸ که به ۶ تیمار اختصاص یافتند استفاده شد. خروس‌ها به مدت یک ماه با تیمارهای آزمایشی شامل: ۱- جیره پایه، ۲- جیره پایه حاوی گیاه زنجبیل، ۳- جیره پایه حاوی گیاه خارخاسک، ۴- جیره پایه حاوی گیاه خرنوب، ۵- جیره پایه و ترکیب دو گیاه زنجبیل و خارخاسک و ۶- جیره پایه و ترکیب دو گیاه خرنوب و خارخاسک تغذیه شدند. اسپرم‌گیری از خروس‌ها هفته‌ای یک مرتبه و به روش ماساژ شکمی انجام شد. ویژگی‌های کمی و کیفی اسپرم شامل حجم منی، تعداد اسپرم، تحرک اسپرم، سلامت غشا، مورفولوژی، زنده‌مانی و باروری مورد ارزیابی قرار گرفت. نتایج نشان داد مکمل‌سازی جیره با افزودنی‌های گیاهی، موجب بهبود معنی‌دار کیفیت اسپرم و توان باروری خروس‌ها نسبت به گروه کنترل شد ($p \leq 0/05$). بنابراین افزودن مکمل‌های گیاهی به جیره روشی مناسب جهت بهبود کیفیت اسپرم و باروری در خروس‌ها است.

کلمات کلیدی: خارخاسک، زنجبیل، خرنوب، اسپرم، خروس

• Veterinary Researches & Biological Products No 133 pp: 177-186

Effect of Tribulus terrestris, Ceratonia siliqua and Zingiber officinale on reproductive potential of Ross broiler breeder roosters

By: Masoudi, R., Animal Science Research Institute of Iran (ASRI), Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Karaj, Iran. Javaheri Barfouroushi, H., (Corresponding Author) Animal Science Research Institute of Iran (ASRI), Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Karaj, Iran. Hosseini, S. A., Animal Science Research Institute of Iran (ASRI), Agricultural Research Education and Extension Organization (AREEO), Karaj, Iran. Zarei, F., Department of Animal Science, Faculty of Agriculture, University of Tabriz, Tabriz, Iran. and Abdollahi, Z., Department of Animal Science, University College of Agriculture and Natural Resources, Karaj, Iran,

Received: 2020-08-04

Accepted: 2020-08-15

Email: hoda.javaheribarfouroushi@gmail.com

The aim of this study was to investigate the effect of diet supplementation with bindii (Tribulus Terrestris), carob (Ceratonia siliqua) and ginger (Zingiber Officinale) on semen quality and fertility potential of rooster breeders. In this experiment, 30 roosters were assigned into 6 equal groups and fed the following diets during 30 days: 1) the base diet, 2) diet containing bindii, 3) diet containing carob, 4) diet containing ginger, 5) diet containing bindii and ginger, 6) diet containing bindii and carob. Semen samples were collected via abdominal massage once a week and the following parameters were evaluated: semen volume, number of spermatozoa, sperm motility, membrane integrity, morphology, viability and fertility potential. In result, diet supplementation with herbal additives in treatments received groups improved sperm quality and fertility potential compared to control group ($P \leq 0.05$). In conclusion, using herbal additives in rooster diet could be an effective method to improve rooster sperm quality and fertility potential.

Keyword: Tribulus Terrestris, Ceratonia siliqua, Zingiber Officinale, Sperm, Rooster

مقدمه

مطالعات ژنتیکی و اصلاح نژادی انجام شده در سال‌های اخیر بر روی طیور گوشتی جهت انتخاب صفاتی مثل بزرگی جثه و سرعت رشد زیاد موجب کاهش عملکرد تولیدمثلی طیور شده که بیان‌کننده وجود همبستگی منفی بین صفات تولیدمثلی و افزایش تولید است. به طوری که درصد باروری در طیور گوشتی به میزان قابل توجهی کاهش یافته و اختلالات فیزیولوژیک نظیر کاهش میل جنسی، کاهش دفعات جفت‌گیری و کاهش تولید اسپرم در این پرندگان بروز نموده است. میزان باروری و جفت‌گیری در سن ۴۰ هفتهگی خروس گوشتی به طور طبیعی کاهش پیدا می‌کند (۳۸). در اغلب موارد یکی از راهکارهای حفظ باروری طیور، مدیریت تغذیه‌ای و مکمل‌سازی خوراک با مواد محرک دستگاه تناسلی و رفتار جنسی است. اسپرم‌سازی در بیضه و تحت کنترل هورمون تستوسترون مترشح از آن صورت می‌گیرد و فعالیت ترشحی بیضه‌ها خود تحت کنترل محور هیپوتالاموس-هیپوفیز-گونا (HPG) می‌باشد. این محور یکی از ضروری‌ترین و فعال‌ترین محورهای فیزیولوژیک بدن است که نه تنها اعمال تولیدمثلی، بلکه به واسطه سنتز و ترشح آندروژن‌ها بسیاری از جنبه‌های فیزیولوژیک از جمله تمایز جنسی، بروز صفات ثانویه جنسی و

رفتار جنسی را کنترل می‌کند. عملکرد دستگاه تناسلی به شدت تحت تأثیر هورمون‌های مترشح از محور HPG است. به عنوان مثال جهت رشد و تقسیم سلول‌های جنسی، تستوسترون از سلول‌های لایدیگ ترشح می‌شود که ترشح آن رابطه مستقیمی با ترشح گونادوتروپین‌های هیپوفیز (FSH و LH) و هورمون آزادکننده گنادوتروپین (GnRH) هیپوتالاموس دارد (۲۱). تا امروز تحقیقات وسیعی در زمینه استفاده از خواص گیاهان دارویی در درمان ناتوانی جنسی و اثرات آنها بر باروری، بافت بیضه و محور هورمونی هیپوتالاموس-هیپوفیز-بیضه انجام گرفته است (۳۶). گیاه خارخاسک (bindii) با نام علمی Tribulus Terrestris، گیاهی یکساله و علفی از خانواده اسفندها است. یک گیاه بوته‌ای بومی مناطق گرمسیری و حاره است که در ایران به ویژه در کویر مرکزی و دشت لوط به صورت خودرو می‌روید. این گیاه و محصولات آن به طور گسترده در طب سنتی چین، هند و ایران برای درمان بیماری‌های مختلف و بهبود عملکرد جنسی در مردها کاربرد دارد. در طب سنتی خواص گوناگونی برای آن ذکر شده است که از جمله مهم‌ترین آنها عبارتند از مدر، تسکین‌دهنده درد مثانه، افزاینده منی، ایجاد نعوظ، شکننده سنگ کلیه و مثانه و ملین است (۱۶). این گیاه دارای فواید مختلفی از جمله خاصیت ضد میکروبی و

به ویژه مشکلاتی از قبیل کاهش تعداد و تحرک اسپرم در مردان است (۵۲). خرنوب منبع غنی از آهن، کلسیم، پتاسیم، سدیم، فسفر و گوگرد و نیز ویتامین‌های E، D، C، نیاسین، اسید فولیک و پیریدوکسین است. بذر خرنوب دارای ۱۱ ترکیب فنولی است که پیروکالول، کاتکول و اسید کلروژنیک را به مقدار زیاد و مقادیر کمی از سایر ترکیبات فنولی مثل کومارین، سینامیک، فرولیک و اسیدگالیک را دارد. خرنوب دارای ۱۷ اسید چرب است که عمده‌ترین آنها ۴ اسید چرب اولئیک، لینولئیک، پالمیتیک و اسید استئاریک است (۵۲). تحقیقات نشان داده‌اند که دانه خرنوب دارای توانایی تغییر در محور هیپوتالاموس-هیپوفیز-گناد است و مصرف عصاره دانه آن باعث افزایش قابل توجهی در غلظت تستوسترون و دی‌هیدروتستوسترون شده است (۳۴).

گیاه زنجبیل (Ginger) با نام علمی *Zingiber Officinale*، گیاهی است دو تا چند ساله که بخش اصلی و مورد استفاده آن ساقه زیرزمینی یا ریزوم آن می‌باشد (۳). در طب سنتی ایران برای درمان بیماری‌های مختلف شامل تهوع، اختلالات گوارشی، اختلال تنفسی، تصلب شرایین، میگرن، افسردگی، زخم معده و افزایش کلسترول استفاده می‌گردد و دارای خواص ضدالتهابی و آنتی‌اکسیدانی است (۲). زنجبیل حاوی مواد آنتی‌اکسیدانی شامل روغن‌های فرار مانند جین‌دیول، جین‌جوردیون، زینجبرون، جینجروول و شوگانول‌ها است و با داشتن ویتامین‌های B_۱، E و C خواص آنتی‌اکسیدانی قابل توجهی دارد. اصلی‌ترین ترکیبات آنتی‌اکسیدانی موجود در زنجبیل، جینجروول‌ها، شوگانول‌ها و برخی مشتقات کتوفنولیک آنها هستند که توانایی خنثی کردن رادیکال‌های سوپراکسید و هیدروکسیل را دارند. علاوه بر این اثرات ضدالتهابی و ضدمرگ سلولی را نشان داده‌اند (۴۹). بنابراین استفاده از زنجبیل به عنوان منبع آنتی‌اکسیدان طبیعی ممکن است برای جلوگیری از استرس اکسیداتیو سودمند باشد (۲۰). تمامی مواد موثره زنجبیل دارای خواص

آنتی‌اکسیدانی، مهار سیکلواکسیژناز، پاکسازی رادیکال‌های آزاد، مهار پراکسیداسیون چربی و تعدیل عوامل التهابی است (۵). گیاه خارخاسک دارای فلاونوئیدها، استروئیدها، ساپونین‌ها، آلکالوئیدها، ویتامین‌ها، اسیدهای چرب غیر اشباع، تانن، رزین، پتاسیم، نیترات، گوگرد، کلر، اسید اسپارتیک و اسید گلوتامیک است (۱۳). امروزه این گیاه بخش اصلی تشکیل‌دهنده اکثر داروهای آفرودیاژیک می‌باشد (۱). گیاه خارخاسک به‌علت داشتن استروئیدهای مختلف باعث تحریک اسپرماتوزن شده و با تأثیر بر روی سلول‌های سرتولی موجب افزایش تولید اسپرم و با تحریک سلول‌های لایدیگ باعث سنتز تستوسترون می‌شود (۴۱). در مطالعات متعدد گزارش شده است که استفاده از گیاه خارخاسک در انسان و حیوانات باعث افزایش اسپرماتوزن (۳۱)، افزایش سطح سرمی تستوسترون و دی‌هیدروتستوسترون (۱۲)، افزایش فشار خون سرخرگی و فشار خون داخل آلت تناسلی نر، افزایش نعوظ (۳۷)، کاهش فاصله جفت‌گیری و در نتیجه سبب افزایش میل جنسی (۱۰) و افزایش ضخامت لوله‌های منی‌ساز (۲۳) می‌شود.

گیاه خرنوب (*Carob*) با نام علمی *Ceratonia siliqua*، گیاه دارویی از خانواده بقولات است. از نوع گیاهان گل‌دهنده بوده و به صورت درختچه‌ای همیشه سبز و بومی مناطق مدیترانه‌ای است. مقاومت در برابر کم‌آبی و شوری خاک، سرعت رشد بالا و امکان کاشت آن به صورت دیم از ویژگی‌های بارز این گیاه است. خرنوب دارای میوه‌های غیرگوشتی و لوبیایی شکل است و از نظر دارویی به دلیل دارا بودن ترکیبات فنولی دارای ویژگی آنتی‌اکسیدانی و ضداسپاسمی است. علاوه بر این خرنوب غنی از فیبر نامحلول می‌باشد و برای پیشگیری از خطر بیماری‌های قلبی-عروقی مفید بوده و می‌تواند مانند سایر منابع حاوی فیبر، کلسترول را اصلاح نماید (۵۰). مهم‌ترین خاصیت گیاه خرنوب استفاده از آن به منظور تقویت قوای جنسی و حل مشکلات ناباروری

جدول ۱- میانگین ویژگی‌های کمی اسپرم بین شش گروه آزمایشی در کل دوره (LsMeans±SEM).

P Value	تیمار									فراسنجه
	تیمار*زمان	زمان	تیمار	SEM	۶	۵	۴	۳	۲	
۰/۰۲	<۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۰۷	۰/۰۲	۰/۶۲ ^a	۰/۶۰ ^a	۰/۶۱ ^a	۰/۶۰ ^a	۰/۶۶ ^a	۰/۵۲ ^b	حجم اسپرم (میلی لیتر)
۰/۰۰۰۲	<۰/۰۰۰۱	<۰/۰۰۰۱	۰/۰۲۴	۲/۷۱۵ ^a	۲/۶۱۵ ^a	۲/۶۶۰ ^a	۲/۶۳۵ ^a	۲/۷۱۰ ^a	۲/۵۰ ^b	غلظت (۱۰ ^۶ ×)
۰/۴۰۰	<۰/۰۰۰۱	۰/۰۴۱	۱/۲۰	۶۹/۹۵ ^a	۶۹/۸۰ ^a	۷۰/۵۰ ^a	۷۰/۵۰ ^a	۶۸/۸۵ ^a	۶۵/۲۵ ^b	جنبایی اسپرم (درصد)
۰/۸۶۰	<۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۱	۰/۹۱۶	۳۱/۷۵ ^a	۳۰/۰۰ ^a	۳۱/۸۵ ^a	۳۱/۶۵ ^a	۳۱/۴۰ ^a	۲۶/۲۰ ^b	اسپرم های دارای حرکت پیشرونده (درصد)
۰/۵۲۵	<۰/۰۰۰۱	۰/۰۵۹	۱/۲۲۲	۷۸/۶۰ ^a	۷۸/۶۵ ^a	۷۹/۱۵ ^a	۷۸/۸۰ ^a	۷۹/۸۰ ^a	۷۴/۴۰ ^b	اسپرم زنده (درصد)
۰/۳۷۶	<۰/۰۰۰۱	۰/۰۱۰	۱/۱۰۹	۷۹/۰۵ ^a	۷۸/۹۵ ^a	۷۹/۷۵ ^a	۷۹/۰۵ ^a	۸۰/۲۰ ^a	۷۴/۲۰ ^b	آزمون هاست

حروف غیر مشترک نشان‌دهنده اختلاف معنی‌دار میان تیمارها در ستون است (P<۰,۰۵).

تعداد اسپرم‌های دارای حرکت پیش‌رونده و سلامت غشا اسپرم‌ها تعیین شد.

فراسنجه‌های مورد ارزیابی حجم منی و غلظت اسپرم

حجم و غلظت منی در هر نوبت بلافاصله پس از جمع‌آوری اندازه‌گیری شد. به دلیل مدرج بودن لوله‌های جمع‌آوری‌کننده، حجم مایع منی به راحتی قابل اندازه‌گیری بود. ولی برای دقت بیشتر، حجم آن با سرنگ توبرکولین اندازه‌گیری شد. برای تعیین غلظت اسپرم، نمونه منی به نسبت ۱ به ۲۰۰ رقیق شده و سپس توسط لام هموسیتومتری شمارش انجام شد. یک قطره از مایع منی رقیق‌شده در حد فاصل لام و لامل قرار داده شد. اسپرم‌ها در ۵ مربع (۴ مربع در گوشه‌ها و یک مربع در وسط) از ۲۵ مربع لام هموسیتومتر شمارش شد. سپس برای تعیین تعداد اسپرم در ۰/۱ میلی‌متر مکعب، تعداد اسپرم شمارش شده در ۵ مربع ضرب شد. فرمول تعداد کل اسپرم در هر میلی‌لیتر = تعداد اسپرم در ۰/۱ میلی‌متر مکعب $\times 10 \times$ میزان رقیق کردن $\times 1000$

جنبایی اسپرم

به منظور بررسی ویژگی‌های حرکتی اسپرم در گروه‌های مختلف، نرم‌افزار کامپیوتری آنالیز جنبایی اسپرم مورد استفاده قرار گرفت (۴۴). بدین ترتیب که ۳ استرا از هر گروه تیماری به داخل میکروتیوب انتقال داده شدند. سپس با استفاده از سمپلر، ۵ میکرولیتر از منی روی لام تخلیه شده و یک لامل تمیز روی آن قرار گرفت. لام مورد نظر به زیر میکروسکوپ فازکنتراست منتقل شده و با استفاده از سیستم آنالیز کامپیوتری، جنبایی اسپرم با استفاده از رایانه مجهز به نرم‌افزار SCA ارزیابی شد. برای برآورد درصد جنبایی اسپرم، سه میدان دید به صورت تصادفی گزینش و اجازه داده شد تا سیستم نرم‌افزاری در هر میدان دید ۵ بررسی و جمعا ۱۵ بررسی برای هر نمونه انجام دهد.

ارزیابی فعالیت غشا

برای بررسی فعالیت و یکپارچگی غشا از تست تورم هیپواسموتیک استفاده شد. تست هاست بر اساس اسمولاریتی محیطی که اسپرم در آن قرار می‌گیرد عمل می‌کند (۳۹). اسمولاریته محیط هاست ۱۰۰ میلی‌اسمولار و اسمولاریته موردنیاز برای اسپرم ۳۲۰-۳۷۵ میلی‌اسمول است. بنابراین

تحریک‌کنندگی آندروژن می‌باشند (۶). این ترکیبات موجب می‌شوند که سلول‌های ژرمینال به تقسیمات میوزی و میتوزی خود ادامه دهند (۲۵) و به این طریق موجب افزایش وزن بافت بیضه و افزایش میزان هورمون تستسترون خون، کاهش مالون‌دی‌آلدهید و کاهش DNA‌های آسیب دیده در سلول‌های بدن و افزایش آپوپتوز در سلول‌های سرطانی روده و کبد می‌شود (۲۷). پژوهش‌ها نشان داده‌اند مصرف زنجبیل در موش‌های صحرایی نر موجب افزایش غلظت تستوسترون، LH و FSH می‌شود (۵۱).

با این وجود هنوز در مورد اثر گیاهان دارویی خارخاسک، خرنوب و زنجبیل و ترکیب این گیاهان بر بهبود باروری خروس‌های گله مادر گوشتی بعد از پیک تولید اطلاعات دقیقی در دست نمی‌باشد. بنابراین این پژوهش به منظور تولید مکمل خوراکی بر پایه گیاهان دارویی جهت افزایش توان تولید مثلی خروس‌های مسن طراحی و اجرا گردیده است.

مواد و روش‌ها

در این تحقیق از ۳۰ قطعه خروس سویه راس ۳۰۸ در غالب ۶ تیمار آزمایشی و ۶ تکرار و ۵ خروس در هر تکرار استفاده شد. خروس‌ها در قفس‌های آزمایشی بطور تصادفی جای داده شدند و تیمارهای آزمایشی شامل: ۱- (شاهد): جیره پایه، ۲- جیره پایه + گیاه زنجبیل، ۳- جیره پایه + گیاه خارخاسک، ۴- جیره پایه + گیاه خرنوب، ۵- جیره پایه + ترکیب دو گیاه زنجبیل و خارخاسک و ۶- جیره پایه + ترکیب دو گیاه خرنوب و خارخاسک را دریافت نمودند. رکوردبرداری تیمارهای آزمایشی از هفته ۴۵ دوره پرورش به مدت یک ماه انجام شد. گیاه مصرفی در این دوره از آزمایش به صورت پودر شده استفاده شد. مقدار مصرف بر اساس ماده مؤثره هر گیاه تعیین شد که بر اساس میلی‌گرم به ازاء هر کیلوگرم وزن بدن پرنده در نظر گرفته شده است.

جمع‌آوری و عمل‌آوری منی

از روز نخست آزمایش تا پایان دوره با فواصل ۱۰ روزه از خروس‌ها ۴ مرحله اسپرم‌گیری به روش ماساژ شکمی انجام شد. بلافاصله پس از اسپرم‌گیری، نمونه‌های منی در آب ۳۷ درجه سلسیوس قرار داده شده و برای ارزیابی کیفیت اسپرم به آزمایشگاه منتقل شدند. ویژگی‌های کمی و کیفی اسپرم شامل حجم و غلظت منی، درصد اسپرم زنده، درصد تحرک و

جدول ۲- اثر استفاده از گیاهان دارویی بر باروری اسپرم خروس.

تیمارها	کنترل	زنجبیل	خارخاسک	خرنوب
باروری (%)	۵۸/۷۷ (۱۰۹/۱۹۲)	۶۸/۲۲ (۱۳۱/۱۹۲)	۶۲/۵ (۱۲۰/۱۹۲)	۶۵/۶۲ (۱۲۶/۱۹۲)
جوجه‌درآوری (%)	۶۶/۹۷ (۷۳/۱۰۹)	۷۱/۷۵ (۹۴/۱۳۱)	۶۷/۵ (۸۱/۱۲۰)	۷۰/۶۵ (۸۹/۱۲۶)

حروف غیر مشترک نشان‌دهنده اختلاف معنی‌دار میان تیمارها در ستون است ($P < 0.05$).

به عنوان اسپرم زنده در نظر گرفته شد.

تلقیح مصنوعی

اسپرم خروس‌های دریافت‌کننده تیمارهای کنترل، خارخاسک، خرنوب و زنجبیل برای تلقیح مصنوعی مورد استفاده قرار گرفت. برای این منظور، از ۴ گروه ۱۰ قطعه‌ای مرغ مادر نژاد راس استفاده شد. مرغ‌ها هفته‌ای یک بار به مدت یک ماه تلقیح مصنوعی شدند و از هر گروه ۱۹۲ عدد تخم‌مرغ برای انتقال به دستگاه جوجه‌کشی جمع‌آوری شد. باروری تخم‌مرغ‌ها در روز هفتم انکوباسیون با استفاده از روش کندل و میزان جوجه‌درآوری در روز ۲۱ انکوباسیون ارزیابی شد.

تجزیه و تحلیل داده‌ها

ارزیابی کیفیت اسپرم در خروس در قالب طرح کاملاً تصادفی با استفاده از رویه GLM نرم‌افزار SAS آنالیز و مقایسه میانگین‌ها با آزمون توکی انجام شد. مدل آماری طرح به صورت زیر می‌باشد: در این مدل، Y_{ij} مقدار هر مشاهده، μ میانگین صفت مورد مطالعه، T_i اثر تیمار و e_{ij} اثر عوامل باقیمانده است. $Y_{ij} = \mu + A_i + e_{ij}$.

نتایج

نتایج بررسی اثر استفاده خوراکی از گیاهان دارویی زنجبیل، خارخاسک، خرنوب و ترکیب آن‌ها بر فراسنجه‌های مختلف شامل، تحرک و تحرک پیش‌رونده، سلامت غشا، زنده‌مانی، حجم و غلظت منی در جدول ۱ آورده شده است. نتایج در مورد جنبایی و جنبایی پیش‌رونده اسپرم رقیق‌شده خروس نشان داد، استفاده از گیاهان دارویی موجب افزایش معنی‌دار جنبایی و جنبایی پیش‌رونده نسبت به گروه کنترل شد. ($P < 0.05$) اما این اختلاف در بین تیمارهای مختلف گیاهان دارویی معنی‌دار نبود. در این مطالعه برای بررسی یکپارچگی و فعالیت غشا از تست تورم هیپواسموتیک

اسپرم با قرار گرفتن در یک محیط با اسمولاریته پایین به سرعت واکنش می‌دهد و انتهای دم آن‌ها گره می‌خورد. بدیهی است که تنها اسپرم‌های با غشا سالم قادر هستند به این نوع تغییر واکنش دهند و اسپرم‌های مرده که در این محیط قرار می‌گیرند هیچ واکنشی نشان نمی‌دهند. در واقع پس از انجام این تست اسپرم‌های با دم گره‌خورده به عنوان اسپرم‌های زنده و اسپرم‌هایی که دم آن‌ها صاف است به عنوان اسپرم مرده تلقی می‌شوند. به این منظور ۳۰ میکرولیتر از اسپرم رقیق‌شده با رقیق‌کننده به نسبت ۱:۱۰ را با ۳۰۰ میکرولیتر از محلول هاست مخلوط کرده و به مدت ۳۰ دقیقه در انکوباتور با دمای ۳۷ درجه سانتی‌گراد قرار داده شد. سپس ۱۰ میکرولیتر از نمونه را بر روی یک گوشه لام قرار داده و با لام دیگر به آرامی گسترش تشکیل و پس از خشک شدن با استفاده از میکروسکوپ نوری نمونه‌ها را می‌توان ارزیابی کرد. تعداد ۲۰۰ اسپرم شمارش شده و سپس درصد اسپرم‌های با غشا سالم و آسیب‌دیده محاسبه شد.

زنده‌مانی

برای ارزیابی زنده‌مانی از رنگ‌آمیزی ائوزین-نیگروزین استفاده شد. این روش بر این اساس می‌باشد که اسپرم‌های مرده رنگ ائوزین را به خود جذب می‌کنند ولی اسپرم‌های زنده رنگ نمی‌گیرند. رنگ نیگروزین برای رنگ‌آمیزی پس‌زمینه و ایجاد اختلاف میان اسپرم و رنگ زمینه برای دید بهتر است. برای این رنگ‌آمیزی ۱۰ μ l از نمونه‌ی اسپرم را برداشته و بر روی لام قرار داده و سپس ۱۰ μ l از رنگ آماده شده ائوزین-نیگروزین روی نمونه ریخته و با سر سمپلر به آرامی نمونه را هم زده تا اسپرم با رنگ مخلوط شود. سپس ۱۰ μ l از نمونه را بر گوشه‌ی لام دیگری قرار داده و با یک لام دیگر گسترش تهیه می‌شود. پس از خشک شدن لام را زیر میکروسکوپ قرار داده و از هر نمونه ۲۰۰ اسپرم شمارش شد و درصد اسپرم‌های رنگی (مرده) و رنگ نشده (زنده) محاسبه شد. اسپرم‌هایی که رنگ به خود نگرفته بودند و یا تنها بخشی از گردن آن‌ها رنگ گرفته بود

جدول ۲- میانگین ویژگی‌های کمی اسپرم در چهار زمان نمونه‌گیری.

SEM	زمان				فراسنجه
	۴	۳	۲	۱	
۰/۰۱۸	۰/۷۰ ^a	۰/۶۳ ^b	۰/۵۷ ^c	۰/۵۳ ^d	حجم اسپرم (میلی لیتر)
۰/۰۱۷	۲/۷۹ ^a	۲/۶۸ ^b	۲/۵۹ ^c	۲/۵۰ ^d	غلظت (۱۰ ^۶ x)
۰/۷۸۰	۷۷/۴۰ ^a	۶۷/۸۰ ^b	۶۷/۳۷ ^b	۶۴ ^c	جنبایی اسپرم (درصد)
۰/۷۴۳	۳۶/۱۳ ^a	۳۰/۶۷ ^b	۲۵/۲۰ ^c	۲۶/۶۳ ^c	اسپرم‌های دارای حرکت پیش‌رونده (درصد)
۰/۷۹۹	۸۶/۲۳ ^a	۷۶/۸۳ ^b	۷۶/۹۰ ^b	۷۲/۹۷ ^c	اسپرم زنده (درصد)
۰/۷۶۷	۸۶/۲۳ ^a	۷۷/۲۷ ^b	۷۷/۱۰ ^b	۷۳/۵۳ ^c	آزمون هاست

حروف غیر مشترک نشان‌دهنده اختلاف معنی‌دار میان تیمارها در ستون است ($P < 0.05$).

می‌تواند سبب تغییرات هورمونی مخصوصاً تستوسترون در دام شود (۴۵). در مطالعه‌ای دیگر سلاندی و همکاران (۲۰۱۲) بیان کردند در گروه درمان با گرانول حاوی عصاره خارخاسک، تعداد کل اسپرم نسبت به قبل از درمان بهبود یافت که از نظر آماری معنی‌دار بود. در این مطالعه درصد تحرک خطی پیش‌رونده اسپرم بطور معنی‌داری افزایش یافت. همچنین بهبود درصد اسپرم‌های غیرطبیعی نسبت به قبل از درمان در گروه درمان با گرانول گیاه خارخاسک از نظر آماری معنی‌دار بود (۴۲).

گیاه خارخاسک از گیاهان آفرودیاژیک است (۷) و دارای سه ماده فعال شیمیایی دیوسین، پروتودوسین و دیوسژنین می‌باشد. پروتودوسین موجود در عصاره این گیاه یک ترکیب با پتانسیل تقویت تولید طبیعی تستوسترون است و تولید تستوسترون و LH را افزایش می‌دهد، که به نوبه خود سبب افزایش روند اسپرم‌سازی می‌گردد (۹). همچنین با افزایش میزان دی‌هیدرواپی‌آندروسترون (DHEA) موجب بهبود عملکرد جنسی و بلوغ اسپرم‌های موجود در آیدیدیم می‌شود (۱۰). دیوسین از طریق افزایش سطح تستوسترون آزاد و تنظیم استروژن، پروژسترون و پرگنولون باعث افزایش توانایی جنسی می‌شود. فروستانول furostanol یکی از ساپونین‌های خارخاسک است و به عنوان ماده‌ای با اثرات مشابه تستوسترون عمل می‌کند که در بافت‌های محیطی بدن به تستوسترون تبدیل می‌گردد (۱۹). ساپونین‌های خارخاسک به گیرنده‌های هورمون‌های جنسی در هیپوتالاموس متصل شده و باعث می‌شود که هیپوتالاموس برداشت غلطی از سطح هورمون‌های جنسی داشته و مقدار آن را کمتر از حد طبیعی در نظر بگیرد و موجب افزایش سیگنال‌های ترشحی LH و هورمون‌های محرک جنسی شود (۳۲). بنابراین عصاره خارخاسک به دلیل دارا بودن ساپونین‌ها باعث افزایش سطح هورمون‌های FSH و LH از هیپوفیز شده که به دنبال آن میزان تستوسترون افزایش می‌یابد. از این رو با تأثیر بر محور هیپوتالاموس-هیپوفیز-بیضه موجب بهبود عملکرد جنسی از جمله افزایش تولید اسپرم و افزایش میل جنسی می‌شود (۱۱). بنابراین افزایش حجم و غلظت اسپرم در اثر مصرف خارخاسک در این پژوهش را می‌توان با افزایش هورمون‌های جنسی و در نتیجه افزایش وزن بیضه در خروس تفسیر نمود که با نتایج مطالعات قبلی مطابقت دارد. در مطالعه سالکادو و همکاران (۲۰۱۷) میانگین غلظت دی‌هیدروتستوسترون نسبت به قبل از درمان افزایش معنی‌داری یافت (۴۰). در مطالعه سیلاندی و همکاران (۲۰۱۲) در گروه درمان با گیاه خارخاسک سطح هورمون تستوسترون افزایش یافت. ارسیداد و همکاران (۱۹۹۶) بیان کردند که پس از درمان با گیاه خارخاسک در ۸۰٪ از موارد نعوظ و در ۶۷٪ موارد انزال نسبت به قبل از درمان بهبود یافت. در مطالعه سیلاندی و همکاران (۲۰۱۲) و سیتیواون و همکاران (۱۹۹۶) در گروه درمان با گیاه خارخاسک فراوانی دفعات مقاربت نسبت به قبل از درمان بهبود معنی‌داری داشت (۴۲) و (۴۳). پارسایی و همکاران اثر خارخاسک بر تغییرات هیستومورفومتریک بیضه در اثر مصرف اتانول در موش صحرائی نر را مورد مطالعه قرار دادند. نتایج مثبت حاصل را می‌توان با توجه به اثرات خارخاسک بر روی افزایش تستوسترون و میل جنسی (۱۲)، افزایش ضخامت لوله‌های اسپرم‌ساز در موش‌های بالغ و نابالغ (۸) و همچنین جلوگیری از مرگ سلولی و تخریب غشا میتوکندری (۲۸) تفسیر نمود.

علاوه بر این بهبود تحرک و مورفولوژی اسپرم مشاهده شده در این

استفاده شد. در گروه‌های دریافت‌کننده تیمارها، گروه‌های گیاهان دارویی پس از رقیق‌سازی بیشترین میزان سلامت غشا را نشان دادند و اختلاف آنها نسبت به گروه کنترل معنی‌دار بوده است ($P < 0/05$). اما این اختلاف در بین ۵ تیمار گیاهان دارویی معنی‌دار نبود. نتایج زنده‌مانی اسپرم رقیق شده نشان داد که بیشترین مقدار اسپرم زنده در تیمارهای گیاهان دارویی مشاهده شد که اختلاف آن‌ها با گروه کنترل معنی‌دار بوده است ($P < 0/05$) اما بین تیمارهای مختلف گیاهان دارویی اختلاف معنی‌داری وجود نداشت. همچنین نتایج نشان می‌دهد میزان حجم منی (میلی‌لیتر) و غلظت اسپرم مربوط به تیمارهای گیاهان دارویی نسبت به گروه کنترل بیشتر و این اختلاف معنی‌دار بود ($P < 0/05$). اما بین گروه‌های دریافت‌کننده گیاهان دارویی مختلف اختلاف معنی‌داری در این دو فراسنجه مشاهده نشد.

نتایج حاصل از تلقیح مصنوعی و اثر استفاده خوراکی از گیاهان دارویی زنجبیل، خارخاسک، خرنوب بر باروری اسپرم خروس در جدول ۲ نمایش داده شده است. درصد باروری در بین گروه‌های دریافت‌کننده زنجبیل، خارخاسک، خرنوب و گروه کنترل اختلاف معنی‌داری نداشت. همچنین درصد جوجه‌درآوری که بر پایه تخم‌های بارور محاسبه شده بود اختلاف معنی‌داری را در میان گروه‌ها نشان نداد. احتمالاً علت عدم معنی‌داری نتایج استفاده از تعداد کم مرغ جهت تلقیح مصنوعی بوده است. همچنین در این پژوهش اثر زمان بر مصرف خوراکی گیاهان دارویی مورد بررسی قرار گرفت. میانگین ویژگی‌های کمی اسپرم در چهار زمان نمونه‌گیری در جدول ۳ نشان داده شده است. میانگین فراسنجه‌های مختلف شامل حجم و غلظت اسپرم، جنبایی و جنبایی پیش‌رونده، زنده‌مانی و سلامت غشا در ۴ زمان ۱ تا ۴ هفته‌ای مصرف گیاهان دارویی مورد ارزیابی قرار گرفت و نتایج نشان داد، با افزایش زمان مصرف گیاهان دارویی، کیفیت و کمیت اسپرم تولیدی خروس‌ها افزایش می‌یابد و اختلاف بین زمان‌های مختلف مصرف معنی‌دار بوده است ($P < 0/05$).

بحث

بر اساس نتایج این پژوهش، مصرف خوراکی گیاه خارخاسک موجب افزایش حجم و غلظت اسپرم، حرکت پیش‌رونده، زنده‌مانی و سلامت غشا اسپرم نسبت به گروه کنترل شده است که با نتایج آزمایشات دیگر در گونه‌های مختلف مطابقت دارد. گریگورووا و همکاران (۲۰۰۸) اثر خارخاسک بر کیفیت اسپرم خروس را بررسی کردند. در این مطالعه به میزان ۱۰ میلی‌گرم در کیلوگرم عصاره خارخاسک به مدت ۴ هفته به آب آشامیدنی حیوانات اضافه شد و در پایان دوره به روش ماساژ شکمی اسپرم‌گیری انجام شد. در این آزمایش حجم، غلظت و تحرک اسپرم و پاسخ به مالش شکمی برای اسپرم‌گیری بطور معنی‌داری افزایش یافت. این نتایج نشان دهنده افزایش تستوسترون در طول دوره آزمایش بود زیرا برای افزایش تعداد اسپرم ضرورتاً به مقادیر بالای تستوسترون نیاز است. بنابراین عصاره خارخاسک تأثیر مثبتی بر خصوصیات کیفی، کمی و تحرک اسپرم، مقدار کلاسترول و افزایش حجم انزال در پرندگان دارد (۱۷). شراوی و همکاران (۲۰۱۵) نیز با بررسی عصاره گیاه خارخاسک بیان کردند، مصرف خوراکی خارخاسک موجب افزایش غلظت هورمون تستوسترون، محیط بیضه، ویژگی‌های فیزیولوژیکی و مورفولوژیکی اسپرم و تعداد کل اسپرم‌ها در قوچ می‌شود. بنابراین به نظر می‌رسد که تغذیه گیاه خارخاسک در قوچ

را مهار کند (۴۶) جینجیول با کم کردن سروتونین موجب افزایش غلظت گنادوتروپین‌ها شده و این دلیلی بر افزایش غلظت LH می‌باشد. مصرف زنجبیل در موش‌های صحرایی نر موجب افزایش غلظت تستوسترون، LH و FSH (۵۱) و افزایش تستوسترون در گردش می‌شود (۴۸). بنابراین اثرات زنجبیل بر بهبود ویژگی‌های اسپرم را می‌توان به اثر آن در افزایش ساخت هورمون تستوسترون و در نهایت بهبود اسپرماتوزن نسبت داد.

رادیکال‌های آزاد در باروری نقش مهمی دارند و عدم تناسب بین تولید رادیکال آزاد و خنثی‌سازی آن موجب آسیب به بافت بیضه می‌شود و آنتی‌اکسیدان‌ها می‌توانند از اثرات مضر آنها بر اسپرم جلوگیری کنند (۴). بسیاری از گیاهان منبع غنی از آنتی‌اکسیدانهای طبیعی هستند و می‌توانند اثرات ناشی از اکسیدان‌ها را کاهش دهند. هر سه گیاه مورد استفاده در این پژوهش غنی از انواع پلی‌فنل‌ها هستند که این مولکول‌ها بشدت دارای فعالیت آنتی‌اکسیدانی هستند (۱۴). ترکیبات زنجبیل مانند جینجیول، شوگائول و سزکویی‌ترین‌ها عملکرد آنتی‌اکسیدانی دارند (۲۴). آنزیم گلوکوتایون‌پراکسیداز به عنوان یک آنتی‌اکسیدانت در حفظ اسپرم‌ها در بافت بیضه و اپیدیدیم نقش ویژه‌ای ایفا می‌کند و کاهش این آنزیم در بیضه سبب ناباروری می‌شود. این آنزیم با قرار گرفتن در غشا پلاسمایی اسپرم، هسته اسپرم و مایع اپیدیدیم اثر رادیکال آزاد را خنثی کرده و موجب بلوغ اسپرم می‌شود (۲۴). در نتیجه مصرف زنجبیل به میزان قابل توجهی میزان آنزیم گلوکوتایون‌پراکسیداز را افزایش داده و با تکثیر و تمایز اسپرم‌ها باعث افزایش باروری می‌شود (۲۵).

یکی از پلی‌فنول‌های خرنوب سراتوزید است (۱۵). خارخاسک هم دارای عواملی از جمله فلاونوئید، پلی‌فنل، اسیدفنولیک، فلاونول و ویتامین‌های E و C است که خاصیت آنتی‌اکسیدانی دارند. از نظر بیوشیمیایی از جمله شاخص‌های مهم استرس اکسیداتیو، افزایش سطح بافتی مالون‌دی‌آلدهید و نیتريت و کاهش فعالیت سیستم دفاع آنتی‌اکسیدانی نظیر سوپراکسیددیسموتاز می‌باشد. تجویز گیاه خارخاسک موجب کاهش شاخص‌های پراکسیداسیون لیپیدی و در نهایت افزایش سطح آنتی‌اکسیدانی می‌شود (۱۸). اثرات آنتی‌اکسیدانی این گیاهان موجب حذف رادیکال‌های آزاد و حذف متابولیت‌های فعال در بدن می‌شوند. این مسئله سبب ترمیم DNAهای شکسته و آسیب دیده می‌شود. این ترکیبات موجب می‌شوند که سلول‌های ژرمینال به تقسیمات میوزی و میتوزی خود ادامه دهند (۲۵). شارما و همکاران (۲۰۱۳) با القای استرس اکسیداتیو توسط تیمار الکل به موش نر نشان دادند الکل موجب کاهش LH و FSH می‌شود. اما بعد از مصرف خارخاسک، افزایش این دو هورمون دیده شده است که می‌تواند باعث تحریک اسپرم‌سازی و افزایش ترشح تستوسترون شود. با مصرف خارخاسک، اثرات کاهشی الکل بر تراکم و تعداد سلول‌های اسپرم‌ساز جبران شده و به سمت طبیعی سوق پیدا کرده است که می‌تواند به علت خاصیت آنتی‌اکسیدانی، افزایش آنزیم سوپراکسیددیسموتاز، تستوسترون، گلوکوتایون‌پراکسیداز و گلوکوتایون‌ردوکتاز باشد (۴۷). بنابراین می‌توان بهبود در زنده‌مانی، سلامت غشا، مورفولوژی و کاهش تولید مالون‌دی‌آلدهید در این پژوهش را به اثرات آنتی‌اکسیدانی گیاهان خارخاسک، خرنوب و زنجبیل هم نسبت داد. براین اساس، نتایج این تحقیق نشان داد که افزودن گیاهان دارویی خارخاسک، خرنوب و زنجبیل به خوراک خروس‌ها از هفته ۴۵ پرورش می‌تواند کاهش باروری ناشی از

پژوهش را می‌توان به وجود یون یون کلسیم و روی نسبت داد. یون کلسیم فعالیت آنزیم فسفات‌دی‌استراز (تخریب‌کننده cAMP) را مهار می‌کند و در نتیجه موجب افزایش تحرک اسپرم می‌شود. همچنین وجود عنصر روی در این گیاه منجر به بهبود تعداد اسپرم، تحرک و مورفولوژی آن می‌شود، زیرا این ماده متابولیسم هورمون، سنتز پروتئین، ساختار RNA و DNA و تثبیت کروماتین هسته ای را درگیر می‌کند که با مطالعات قبلی مطابقت دارد (۷).

در ارتباط با گیاه خرنوب نتایج نشان داد، مصرف یک ماهه خرنوب موجب بهبود عملکرد تولیدمثلی خروس و افزایش حجم و غلظت، جنبایی و جنبایی پیش‌رونده، زنده‌مانی و سلامت غشا اسپرم در مقایسه با گروه کنترل شد. این نتایج با نتایج حاصل از مطالعات مهدیانی و همکاران (۲۰۱۸) و مختاری و همکاران (۲۰۱۲) مطابقت دارد. مهدیانی و همکاران (۲۰۱۸) اثر پودر دانه خرنوب را در بیماران آستنواسپرمی بر فراسنجه‌های اسپرم، هورمون‌های جنسی و ظرفیت آنتی‌اکسیدانی تام بررسی کردند. نتایج نشان‌دهنده افزایش غلظت و تحرک اسپرم و کاهش استرس اکسیداتیو و عوامل التهابی در افراد دریافت‌کننده دانه خرنوب بود. اما تغییرات در هورمون‌های جنسی معنی‌دار نبود (۲۹). علاوه بر این مختاری و همکاران (۲۰۱۲) اثرات دانه خرنوب را بر باروری موش صحرایی بررسی کردند. نتایج نشان داد که مصرف عصاره دانه خرنوب باعث افزایش قابل توجهی در غلظت تستوسترون و دی‌هیدروتستوسترون شده و سطح LH در گروه‌های تجربی کاهش یافته و غلظت FSH تغییرات قابل توجهی نشان نداد (۳۴). به نظر می‌رسد که افزایش حجم و غلظت اسپرم خروس در پی مصرف خرنوب در این پژوهش مربوط به افزایش سطوح تستوسترون توسط خرنوب به علت اثر مستقیم آن بر سلول‌های لایدیگ و در بیوسنتز تستوسترون باشد (۳۰). این اثرات احتمالاً از طریق تحریک سنتز PGE₂ انجام می‌شود. علاوه بر این دانه خرنوب حاوی اسیدهای گامالیونیک و آلفالیونیک است که می‌تواند به دی‌هوموگامالیونیک‌اسید تبدیل شده و PGE₂ را بسازد (۳۳) و در نهایت موجب افزایش تولید cAMP و تحریک تولید تستوسترون می‌گردد (۳۴).

نتایج حاصل از این پژوهش نشان داد مصرف ریشه زنجبیل در خوراک روزانه خروس‌ها، موجب بهبود فراسنجه‌های منی و اسپرم شامل، حجم و غلظت اسپرم، تحرک، زنده‌مانی، سلامت غشا و مورفولوژی در مقایسه با تیمار شاهد شد. این نتایج با نتایج موراکینیو و همکاران (۲۰۰۸) مطابقت داشت. آنها نشان دادند که استفاده از عصاره زنجبیل بصورت خوراکی در رت موجب افزایش معنی‌دار میزان تستوسترون سرم خون، افزایش وزن بیضه و بهبود اسپرماتوزن می‌شود (۳۵). کامچوینگ و همکاران (۲۰۰۲) نیز اعلام کردند علت افزایش ترشح تستوسترون در خون و در اثر مصرف زنجبیل به علت افزایش کلاسترول در بافت بیضه است. کلاسترول به عنوان ماده پایه در بیوسنتز آندروژن‌ها و هورمون‌های استروئیدی عمل می‌کند (۲۲).

تمامی مواد موثره زنجبیل دارای اثرات محرک آندروژن می‌باشند (۶). جینجیول‌ها و شوگائول‌ها تحریک‌کننده آندروژن‌ها بوده و می‌توانند هورمون تستوسترون را افزایش دهند (۲۶). مطالعات نشان می‌دهد با افزایش سروتونین، غلظت گنادوتروپین‌ها کاهش می‌یابد (۵۳). جینجیول موجود در زنجبیل آنتی‌سروتونرژیک است و می‌تواند گیرنده ۳ سروتونین

- [8] Esfandiari, A., Dehghan, A., Sharifi, S., Najafi, B., & Vesali, E. (2011). Effect of Tribulus terrestris extract on ovarian activity in immature Wistar rat: a histological evaluation. *Journal of Animal and Veterinary Advances*, 10(7), 883-886.
- [9] Gauthaman, K., Adaikan, P. G., & Prasad, R. N. V. (2002). Aphrodisiac properties of Tribulus Terrestris extract (Protodioscin) in normal and castrated rats. *Life sciences*, 71(12), 1385-1396.
- [10] Gauthaman, K., Ganesan, A. P., & Prasad, R. N. V. (2003). Sexual effects of puncturevine (Tribulus terrestris) extract (protodioscin): an evaluation using a rat model. *The Journal of Alternative & Complementary Medicine*, 9(2), 257-265.
- [11] Gauthaman, K., & Adaikan, P. G. (2005). Effect of Tribulus terrestris on nicotinamide adenine dinucleotide phosphate-diaphorase activity and androgen receptors in rat brain. *Journal of ethnopharmacology*, 96(1-2), 127-132.
- [12] Gauthaman, K., & Ganesan, A. P. (2008). The hormonal effects of Tribulus terrestris and its role in the management of male erectile dysfunction—an evaluation using primates, rabbit and rat. *Phytomedicine*, 15(1-2), 44-54.
- [13] Georgiev, G. I., Ivanova, A., Mechkarova, P., Ivanova, A., & Popova, L. (2010). Rate and forms of Mineral Nutrition CAN Influence Dry Matter Accumulation and Saponin Content of Puncture Vine (Tribulus Terrestris L.). *Biotechnology & Biotechnological Equipment*, 24(sup1), 49-52.
- [14] Giovanelli, G., & Buratti, S. (2009). Comparison of polyphenolic composition and antioxidant activity of wild Italian blueberries and some cultivated varieties. *Food Chemistry*, 112(4), 903-908.
- [15] Gohar, A., Gedara, S. R., & Baraka, H. N. (2009). New acylated flavonol glycoside from *Ceratonia siliqua* L. seeds. *Journal of medicinal plants research*, 3(5), 424-428.
- [16] Goudarzi, H., Moghadam, S. N., Nejad, M. K., Jahangiti, S., & Gholami, M. (2013). In vitro assessment of Tribulus terrestris aqueous extract and Benzoxacin fraction against *Helicobacter pylori* isolates from biopsy samples of Iranian patients. *Novelty in Biomedicine*, 1(3), 84-87.
- [17] Grigorova, S., Kashamov, B., Sredkova, V., Surdjiiska, S., & Zlatev, H. (2008). Effect of Tribulus terrestris extract on semen quality and serum total cholesterol content in White Plymouth Rock-mini cocks. *Biotechnology in animal husbandry*, 24(3-4), 139-146.
- [18] Hammada, H. M., Ghazy, N. M., Harraz, F. M., Radwan, M. M., ElSohly, M. A., & Abdallah, I. I. (2013). Chemical constituents from Tribulus terrestris and screening of their antioxidant activity. *Phytochemistry*, 92, 153-159.
- [19] Huang, J. W., Tan, C. H., Jiang, S. H., & Zhu, D. Y. (2003). Terrestriins A and B, two new steroid saponins from Tribulus terrestris.

افزایش سن خروس‌ها را جبران کرده و عملکرد تولیدمثلی آنها را بهبود بخشد. به علت وجود انواع فلاونوئیدها به عنوان آنتی‌اکسیدان و ترکیبات شیمیایی محرک محور هیپوتالاموس-هیپوفیز-بیضه، این گیاهان دارای قابلیت افزایش میل جنسی، حجم منی، غلظت اسپرم تولیدی و همچنین فراسنجه‌هایی چون زنده‌مانی، تحرک و سلامت غشا در اسپرم هستند. بنابراین این گیاهان را می‌توان به عنوان مکمل افزایش‌دهنده توان تولید مثل به جیره طیور اضافه نمود.

نتیجه‌گیری کلی

با توجه به نتایج به دست آمده می‌توان بیان کرد استفاده از گیاهان دارویی زنجبیل، خارخاسک و خرنوب در جیره خروس‌های مادر گوشتی روشی مناسب برای حفظ و بهبود باروری خروس‌ها در اواخر دوره تولید است و می‌توان از این روش برای بهبود عملکرد خروس‌ها، افزایش عمر مفید تولیدی و تعویق یا حذف اسپایکینگ استفاده نمود.

منابع مورد استفاده

- [1] Adimoelja, A., & Adaikan, P. G. (1997). Protodioscin from herbal plant Tribulus terrestris L improves the male sexual functions, probably via DHEA. *Int J Impot Res*, 9(sup 1), S1-S70.
- [2] Ahui, M. L. B., Champy, P., Ramadan, A., Van, L. P., Araujo, L., André, K. B., & Dy, M. (2008). Ginger prevents Th2-mediated immune responses in a mouse model of airway inflammation. *International immunopharmacology*, 8(12), 1626-1632.
- [3] Al-Amin, Z. M., Thomson, M., Al-Qattan, K. K., Peltonen-Shalaby, R., & Ali, M. (2006). Anti-diabetic and hypolipidaemic properties of ginger (*Zingiber officinale*) in streptozotocin-induced diabetic rats. *British journal of nutrition*, 96(4), 660-666.
- [4] Alizadeh, H., Khaki, A., Farzadi, L., Nouri, M., AHMADI, A. Y., SEYEDGHIASI, G., & Shahnazi, V. (2015). The therapeutic effects of a medicinal plant mixture in capsule form on catalase levels in the semen of men with oligospermia. *Crescent J Med Biol Sci* 2015; 34:9-16.
- [4] Arsyad, K. M. (1996). Effect of protodioscin on the quantity and quality of sperms from males with moderate idiopathic oligozoospermia. *Medika*, 22(8), 614-618.
- [5] Bhandari, B., Chopra, D., & Kohli, S. K. (2013). Pharmacological effects of T. terrestris: A Review.
- [6] Chen, C. Y., Liu, T. Z., Liu, Y. W., Tseng, W. C., Liu, R. H., Lu, F. J., ... & Chen, C. H. (2007). 6-shogaol (alkanone from ginger) induces apoptotic cell death of human hepatoma p53 mutant Mahlavu subline via an oxidative stress-mediated caspase-dependent mechanism. *Journal of agricultural and food chemistry*, 55(3), 948-954.
- [7] Choi, S., Choi, J., & Hyun, J. S. (2013). Effects and mechanism of action of a Tribulus terrestris extract on penile erection. *Korean journal of urology*, 54(3), 183-188.

Journal of Asian natural products research, 5(4), 285-290.

- [20] Jauniaux, E., & Burton, G. J. (2007). Morphological and biological effects of maternal exposure to tobacco smoke on the fetoplacental unit. *Early human development*, 83(11), 699-706.
- [21] Jin, J. M., & Yang, W. X. (2014). Molecular regulation of hypothalamus-pituitary-gonads axis in males. *Gene*, 551(1), 15-25.
- [22] Kamtchouing, P., Fandio, G. M., Dimo, T., & Jatsa, H. B. (2002). Evaluation of androgenic activity of *Zingiber officinale* and *Pentadiplandra brazzeana* in male rats. *Asian Journal of Andrology*, 4(4), 299-302.
- [23] Karimi Jashni, H., Malekzadeh Shiravani, S., & Hoshmand, F. (2012). The effect of the *Tribulus terrestris* extract on spermatogenesis in the rat. *Journal of Jahrom University of Medical Sciences*, 9(4), 9.
- [24] Khaki, A., Fathi, A. F., Nouri, M., Khaki, A. A., Ozlanci, C. C., Ghafari, N. M., & Hamadeh, M. (2009). The effects of Ginger on spermatogenesis and sperm parameters of rat
- [25] Kota, N., Krishna, P., & Polasa, K. (2008). Alterations in antioxidant status of rats following intake of ginger through diet. *Food chemistry*, 106(3), 991-996.
- [26] Kraemer, W. J., Staron, R. S., Hagerman, F. C., Hikida, R. S., Fry, A. C., Gordon, S. E., ... & Newton, R. U. (1998). The effects of short-term resistance training on endocrine function in men and women. *European journal of applied physiology and occupational physiology*, 78(1), 69-76.
- [27] Liew, S. H., Meachem, S. J., & Hedger, M. P. (2007). A stereological analysis of the response of spermatogenesis to an acute inflammatory episode in adult rats. *Journal of andrology*, 28(1), 176-185.
- [28] Liu, X. M., Huang, Q. F., Zhang, Y. L., Lou, J. L., Liu, H. S., & Zheng, H. (2008). Effects of *Tribulus terrestris* L. saponin on apoptosis of cortical neurons induced by hypoxia-reoxygenation in rats. *Zhong xi yi jie he xue bao = Journal of Chinese integrative medicine*, 6(1), 45-50.
- [29] Mahdiani, E., Khadem Haghighian, H., Javadi, M., Karami, A. A., & Kavianpour, M. (2018). Effect of Carob (*Ceratonia siliqua* L.) oral supplementation on changes of semen parameters, oxidative stress, inflammatory biomarkers and reproductive hormones in infertile men. *Sci J Kurdistan Univ Med Sci*, 23, 56-66.
- [30] Makris, D. P., & Kefalas, P. (2004). Carob pods (*Ceratonia siliqua* L.) as a source of polyphenolic antioxidants. *Food Technology and Biotechnology*, 42(2), 105-108.
- [31] Martino-Andrade, A. J., Morais, R. N., Spencoski, K. M., Rossi, S. C., Vecchi, M. F., Golin, M., ... & Dalsenter, P. R. (2010). Effects of *Tribulus terrestris* on endocrine sensitive organs in male and female Wistar rats. *Journal of ethnopharmacology*, 127(1), 165-170.
- [32] Milanov, S., Maleeva, E., & Taskov, M. (1985). Tribestan effect on the concentration of some hormones in the serum of healthy volunteers. *Med-Biol Inf*, 4, 27-9.
- [33] Mobli, M., Qaraaty, M., Amin, G., Haririan, I., Hajimahmoodi, M., & Rahimi, R. (2015). Scientific evaluation of medicinal plants used for the treatment of abnormal uterine bleeding by *Avicenna*. *Archives of gynecology and obstetrics*, 292(1), 21-35.
- [34] Mokhtari, M., Sharifi, E., & Sh, A. (2012). The effects of hydro alcoholic extract of *Ceratonia siliqua* L. seeds on pituitary-testis hormones and spermatogenesis in rat. *Advances in Environmental Biology*, 2778-2784.
- [35] Morakinyo, A. O., Adeniyi, O. S., & Arikawe, A. P. (2008). Effects of *Zingiber officinale* on reproductive functions in the male rat. *African Journal of biomedical research*, 11(3).
- [36] Parandin, R., Ghorbani, R., & Sadeghipour Roodsari, H. R. (2011). Effects of alcoholic extract of *Achillea Millefolium* flowers on fertility parameters in male rats. *SSU_Journals*, 19(1), 84-93.
- [37] Park, S. W., Lee, C. H., Shin, D. H., Bang, N. S., & Lee, S. M. (2006). Effect of SA1, a herbal formulation, on sexual behavior and penile erection. *Biological and Pharmaceutical Bulletin*, 29(7), 1383-1386.
- [38] Platel, K., & Srinivasan, K. (2004). Digestive stimulant action of spices: a myth or reality?. *Indian Journal of Medical Research*, 119(5), 167.
- [39] Revell, S. G., & Mrode, R. A. (1994). An osmotic resistance test for bovine semen. *Animal Reproduction Science*, 36(1-2), 77-86.
- [40] Salgado, R. M., Marques-Silva, M. H., Gonçalves, E., Mathias, A. C., Aguiar, J. G., & Wolff, P. (2017). Effect of oral administration of *Tribulus terrestris* extract on semen quality and body fat index of infertile men. *Andrologia*, 49(5), e12655.
- [41] Sandeep, P. M., Bovee, T. F., & Sreejith, K. (2015). Anti-androgenic activity of *Nardostachys jatamansi* DC and *Tribulus terrestris* L. and their beneficial effects on polycystic ovary syndrome-Induced rat models. *Metabolic syndrome and related disorders*, 13(6), 248-254.
- [42] Sellandi, T. M., Thakar, A. B., & Baghel, M. S. (2012). Clinical study of *Tribulus terrestris* Linn. in Oligozoospermia: A double blind study. *Ayu*, 33(3), 356.
- [43] Setiawan, L. (1996). *Tribulus terrestris* L. extract improves spermatozoa motility and increases the efficiency of acrosome reaction in subjects diagnosed with oligoastheno-teratozoospermia. *Adv Male Reprod Physiol*, 2, 105-14.
- [44] Shahverdi, A., Sharafi, M., Gourabi, H., Yekta, A. A., Esmaeili, V., Sharbatoghli, M., & Mostafayei, F. (2015). Fertility and flow cy-

tometric evaluations of frozen-thawed rooster semen in cryopreservation medium containing low-density lipoprotein. *Theriogenology*, 83(1), 78-85.

[45] Sharawy, S. M., Saleh, N. H., Attallah, S. A. E., Hashem, G. A., & Khedre, D. H. (2015). Effect of plant extract of *Tribulus terrestris* and probiotics on the reproductive performance, total cholesterol and testosterone hormone levels of rams. *MENA Science Journal*, 1(1), 14-19.

[46] Sharma, S. S., & Gupta, Y. K. (1998). Reversal of cisplatin-induced delay in gastric emptying in rats by ginger (*Zingiber officinale*). *Journal of ethnopharmacology*, 62(1), 49-55.

[47] Sharma, P., Huq, A. U., & Singh, R. (2013). Cypermethrin induced reproductive toxicity in male Wistar rats: Protective role of *Tribulus terrestris*. *Journal of environmental biology*, 34(5), 857.

[48] Shukla, Y., Prasad, S., Tripathi, C., Singh, M., George, J., & Kalra, N. (2007). In vitro and in vivo modulation of testosterone mediated alterations in apoptosis related proteins by gingerol. *Molecular nutrition & food research*, 51(12), 1492-1502.

[49] Steiner, T. (Ed.). (2010). *Phytogenics in animal nutrition: natural concepts to optimize gut health and performance*. Nottingham University Press.

[50] Vekiari, A. S., Ouzounidou, G., Gork, G., Ozturk, M., & Asfi, M. (2012). Compositional changes of major chemical compounds in Greek carob pods during development. *Bulletin of the Chemical Society of Ethiopia*, 26(3), 343-351.

[51] Younessi, A., & Sadeghi, A. A. (2015, January). Ameliorating effect of ginger on plasma gonadotropin hormones and testosterone hormones of male rats exposed to cadmium toxicity. In *Biological Forum* (Vol. 7, No. 1, p. 1064). Research Trend.

[52] Youssef, M. K. E., El-Manfaloty, M. M., & Ali, H. M. (2013). Assessment of proximate chemical composition, nutritional status, fatty acid composition and phenolic compounds of carob (*Ceratonia siliqua* L.). *Food and Public Health*, 3(6), 304-308.

[53] Yu, Y., Wong, A. O., & Chang, J. P. (2008). Serotonin interferes with Ca²⁺ and PKC signaling to reduce gonadotropin-releasing hormone-stimulated GH secretion in goldfish pituitary cells. *General and comparative endocrinology*, 159(1), 58-66.

