



## بررسی اثرات گوسیپول کنجاله پنبه‌دانه بر برخی فرآسنجه‌های خونی در قوچهای آتابای

فرزاد قنبری

مربی دانشگاه آزاد اسلامی - واحد بافت

یوسف جعفری آهنگری

استادیار دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

تقی قورچی

استادیار دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

سعید حسنی

استادیار دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

### چکیده

به منظور بررسی تاثیر گوسیپول موجود در کنجاله پنبه‌دانه بر فرآسنجه‌های خونی در قوچهای آتابای، آزمایشی با استفاده از ۸ راس قوچ ۲ ساله با متوسط وزن  $58 \pm 6/09$  کیلوگرم انجام گرفت. قوچها به طور تصادفی به دو گروه ۴ راسی شاهد و تیمار تقسیم شدند. جیره‌های دارای انرژی و پروتئین خام یکسان برای دو گروه تیمار و شاهد به گونه‌ای تنظیم شدند که در گروه شاهد از ۱۰ درصد کنجاله سویا و در گروه تیمار از ۱۵ درصد کنجاله پنبه‌دانه (حاوی ۸۵۰ ppm گوسیپول آزاد) به عنوان منبع پروتئینی استفاده شد. برای اندازه‌گیری فرآسنجه‌های خونی شامل شکنندگی اسمزی گلبولهای قرمز خون و سطح پتاسیم پلاسما، خون به مدت ۱۲ هفته متوالی، و برای اندازه‌گیری سطح تستوسترون پلاسما، خون و ارزیابی تعداد گلبولهای سفید و قرمز خون، غلظت هموگلوبین گلبولهای قرمز خون و درصد هماتوکریت، در ۳ نوبت از قوچها خونگیری شد. تجزیه و تحلیل داده‌های حاصل از این آزمایش بر اساس طرح آشیانه‌ای و بوسیله نرم افزار SAS انجام گرفت. نتایج بدست آمده نشان داد که از نظر فرآسنجه‌های خونی اندازه‌گیری شده بجز در مورد شکنندگی اسمزی گلبولهای قرمز خون ( $P < 0/05$ )، تفاوت معنی‌داری بین گروههای تیمار و شاهد وجود نداشت ( $P > 0/05$ ). شکنندگی اسمزی گلبولهای قرمز در گروه تیمار بیشتر از گروه شاهد بود (۶/۰۱ گرم در لیتر در برابر ۴/۹۷ گرم در لیتر). از آنجا که افزایش شکنندگی گلبولهای قرمز ناشی از مصرف گوسیپول پیش از سایر علایم فیزیولوژیکی مربوط به مسمومیت زایی گوسیپول اتفاق می‌افتد، بنابراین در تغذیه طولانی مدت قوچهای آتابای با سطوح نسبتاً بالای گوسیپول می‌بایستی محدودیت ایجاد کرد.

واژه‌های کلیدی: قوچ، فرآسنجه‌های خونی، گوسیپول، کنجاله پنبه‌دانه.

## مقدمه

بسیاری از گیاهان حاوی گروهی از مواد شیمیایی بوده که برای پستانداران سمی می‌باشند. اما برخی از این گیاهان به عنوان منابع ارزشمند غذایی در تغذیه حیوانات استفاده می‌شوند. یکی از این گیاهان پنبه می‌باشد. پنبه یک محصول چند منظوره است که منبع فرآورده‌های با ارزشی از جمله کنجاله پنبه دانه می‌باشد (رندل و همکاران، ۱۹۹۲). کنجاله پنبه دانه به پس مانده دانه روغنی پنبه گفته می‌شود که پس از استخراج روغن باقی مانده و به عنوان منبع ارزشمند پروتئینی در تغذیه نشخوارکنندگان مورد استفاده قرار می‌گیرد. محدودیت استفاده از کنجاله پنبه دانهس به علت وجود ماده‌ای سمی در آن بنام گوسیپول<sup>۱</sup> می‌باشد (آرشامی، ۱۳۷۲). گوسیپول یک رنگدانه پلی فنلیک سمی می‌باشد که در تمام قسمت‌های گیاه پنبه از جمله در دانه آن قرار دارد. اثرات نامطلوب گوسیپول بر روی کبد، فرآسنجه‌های خونی، بویژه ظرفیت حمل اکسیژن توسط گلبولهای قرمز، مصرف غذا، تولیدات حیوان و ویژگیهای تولید مثلی در بسیاری از گونه‌ها مشاهده شده است (رندل و همکاران، ۱۹۹۲). اگرچه نشخوارکنندگان ظرفیت بالایی برای مسمومیت زدایی گوسیپول دارند، اما مسمومیت ناشی از مصرف بیش از حد این ترکیب در آنها مشاهده شده است. گفته شده که مصرف فراوان گوسیپول باعث کاهش قدرت مسمومیت زدایی شکمبه شده و به این ترتیب باعث مسمومیت این حیوانات می‌شود (مجدی و همکاران، ۲۰۰۴).

## مواد و روش‌ها:

این آزمایش از مهرماه تا بهمن ماه ۱۳۸۱ در ایستگاه تحقیقاتی دام دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان انجام شد. تعداد ۸ راس قوچ آتابای ۲ ساله با متوسط وزن  $58 \pm 6/09$  کیلوگرم در نظر گرفته شد. این قوچها بطور تصادفی به دو گروه ۴ راسی تیمار و شاهد تقسیم شدند. جیره‌های با انرژی و پروتئین خام یکسان برای این دو گروه به گونه ای تنظیم شدند که در جیره گروه شاهد از ۱۰ درصد کنجاله سویا و در جیره گروه تیمار از ۱۵ درصد کنجاله پنبه دانه (حاوی ۸۵۰ ppm گوسیپول آزاد) استفاده شد (جدول ۱). جیره‌های مزبور در ۲ نوبت صبح و عصر و به میزان ۳ کیلوگرم به ازای هر راس قوچ در روز تغذیه می‌شدند. مدت ۲ هفته به سازگاری قوچها به محیط آزمایش و جیره‌های غذایی اختصاص داده شد. پیش از شروع آزمایش در ۲ نوبت از قوچها خون گیری شد تا وضعیت فرآسنجه‌های خونی در قوچهای مورد آزمایش مشخص شود. خون گیری از قوچها از طریق سیاهرگ وداج و بوسیله سرنگ انجام شد. برای ارزیابی شکنندگی اسمزی گلبولهای قرمز خون<sup>۲</sup> و سطح پتاسیم پلاسمای خون به مدت ۱۲ هفته متوالی از قوچها خون گیری شد. شکنندگی اسمزی گلبولهای قرمز با استفاده از غلظتهای مختلف محلول بافر نمکی اندازه گیری شد (کولز، ۱۹۸۶). سطح پتاسیم پلاسمای خون نیز با استفاده از روش فلیم فتومتری اندازه گیری شد (کولز، ۱۹۸۶). برای اندازه گیری سطح تستوسترون پلاسمای خون، تعداد گلبولهای سفید و قرمز خون، غلظت هموگلوبین و درصد هماتوکریت در ۳ نوبت از قوچها خون گیری شد. سطح تستوسترون پلاسمای خون با روش الیزا (بی نام، ۱۳۸۰)، تعداد گلبولهای سفید و قرمز خون توسط هیماسیتومتر، غلظت هموگلوبین با روش مت هموگلوبین و درصد هماتوکریت با روش میکرو هماتوکریت اندازه گیری شدند (عامری مهابادی، ۱۳۷۸). لازم به ذکر است که سطح گوسیپول آزاد موجود در کنجاله پنبه دانه با استفاده از دستگاه کروماتوگرافی مایع با کارایی بالا<sup>۳</sup> تعیین شد (طباطبایی یزدی و همکاران، ۱۳۸۱). تجزیه و تحلیل داده‌های حاصل از این آزمایش بر اساس طرح آشیانه‌ای (یزدی صمدی و همکاران، ۱۳۷۹) و بوسیله نرم افزار SAS انجام گرفت (سلطانی ۱۳۷۷). مقایسه میانگینها با روش چند دامنه‌ای دانکن و در سطح احتمال ۵٪ انجام گرفت. مدل آماری طرح مزبور به صورت زیر می‌باشد:

1. Gossypol
2. Erythrocytes Osmotic Fragility
3. High Performance Liquid Chromatography (HPLC)

$$Y_{ijk} = \mu + R_i + S_{(j)i} + T_k + RT_{ik} + ST_{(i)jk}$$

$Y_{ijk}$  = فرآسنجه‌های اندازه‌گیری شده مربوط به قوچ  $j$  ام در جیره  $i$  ام و هفته  $k$  ام؛  $\mu$  = میانگین جامعه؛  $R_i$  = اثر جیره  $i$  ام؛  $S_{(j)i}$  = اثر قوچ  $j$  ام در داخل جیره  $i$  ام (خطای  $a$ )؛  $T_k$  = اثر هفته  $k$  ام؛  $RT_{ik}$  = اثر متقابل جیره  $i$  ام و هفته  $k$  ام؛  $ST_{(i)jk}$  = اثر متقابل قوچ  $j$  ام در داخل جیره  $i$  ام و هفته  $k$  ام.

جدول ۱- درصد اجزای موجود در جیره غذایی گروههای شاهد و تیمار

تیمار	شاهد	اجزای جیره (%)
۴۰	۴۴	جو
۱۵	۱۵	یونجه
۱۵	-	کنجاله پنبه‌دانه*
-	۱۰	کنجاله سویا
۶	۶	دانه گندم
۵	۵	سبوس
۱۵	۱۶	کاه گندم
۲	۲	سنگ نمک
۲	۲	دی کلسیم فسفات

\* حاوی PPM ۸۵۰ گوسیپول آزاد

## نتایج و بحث

### ۱. سطح تستوسترون پلاسمای خون

نتایج تجزیه واریانس مربوط به سطح تستوسترون پلاسمای خون (جدول ۲) نشان داد که بین جیره‌های غذایی شاهد و تیمار اختلاف معنی‌داری وجود ندارد ( $P > 0/05$ ). همچنین این نتایج نشان داد که تنها اثر هفته نمونه‌گیری معنی‌دار می‌باشد ( $P < 0/01$ ). جدول مقایسه میانگین سطح تستوسترون پلاسمای خون (جدول ۳) نیز نشان داد که در هیچکدام از نوبت‌های نمونه‌گیری بین گروههای تیمار و شاهد اختلاف معنی‌داری وجود ندارد ( $P > 0/05$ ).

لین و همکاران (۱۹۸۱) در یک بررسی که بر روی مردان انجام دادند، مشاهده کردند که گوسیپول باعث جلوگیری از ترشح LH در مردان شد. این محققین بیان کردند که گوسیپول همچنین از تبدیل شدن پرگنولون به تستوسترون جلوگیری می‌کند. کاتینهو و همکاران (۱۹۸۴) نیز هیچ اختلاف معنی‌داری را در سطح تستوسترون پلاسمای مردان تغذیه شده با گوسیپول در مقایسه با گروه شاهد، مشاهده نکردند. آرشامی (۱۳۷۲ و ۱۳۷۳) در مطالعاتی که بر روی قوچهای نژاد رامبویه انجام داد، مشاهده کرد که سطح تستوسترون پلاسمای خون قوچهای مصرف کننده کنجاله پنبه‌دانه (حاوی ۰/۰۷۶ درصد گوسیپول آزاد)، علیرغم اینکه کمتر بود، اما اختلاف معنی‌داری با گروه شاهد نداشت. اما در بررسیهای بافت شناختی که بر روی بیضه این قوچها انجام داد، اندازه سلولهای لایدیگ در قوچهای دریافت کننده جیره غذایی حاوی گوسیپول، بطور معنی‌داری کمتر از قوچهای گروه شاهد بود. آرشامی و روتل (۱۹۸۸) در مطالعه‌ای که بر روی بافت بیضه در گاو انجام دادند، اختلافی را بین اندازه سلولهای لایدیگ در گاوهای دریافت کننده جیره غذایی حاوی گوسیپول در مقایسه با گاوهای گروه شاهد، مشاهده نکردند. چیس و همکاران (۱۹۹۰) اختلافی را در سطح تستوسترون پلاسمای خون در گاوهای تغذیه شده با جیره حاوی گوسیپول در مقایسه با گاوهای گروه شاهد، مشاهده نکردند.

جدول ۲- تجزیه واریانس سطح تستوسترون پلاسمای خون در ۳ نوبت نمونه‌گیری

منابع تغییر	درجه آزادی	میانگین مربعات
جیره	۱	۰/۱۰۷
قوچ در جیره (خطای a)	۶	۰/۰۲۹
هفته نمونه‌گیری	۲	۳/۳۳۳**
اثر متقابل هفته نمونه‌گیری و جیره	۲	۰/۰۰۳
اثر متقابل هفته نمونه‌گیری و قوچ در جیره (خطای b)	۱۲	۰/۰۳۲۳
ضریب تغییرات	۳/۲۲	

P&lt;۰/۰۱ \*\*

جدول ۳- مقایسه میانگین سطح تستوسترون پلاسمای خون در ۳ نوبت نمونه‌گیری

نوبت نمونه‌گیری	جیره شاهد	جیره تیمار	اثر نوبت نمونه‌گیری
اول (پیش از شروع آزمایش)	۵/۴ a	۵/۳ a	۵/۳۵ b
دوم (هفته ۶)	۶/۴۵ a	۶/۲۸ a	۶/۴۶ a
سوم (هفته ۱۲)	۵/۲۳ a	۵/۱ a	۵/۱۶ a
میانگین ۳ نوبت نمونه‌گیری	۵/۶۹ a	۵/۵۶ a	

اعدادی که حروف مشابه دارند، از لحاظ آماری اختلاف معنی‌دار ندارند.

## II. سطح پتاسیم پلاسمای خون

نتایج تجزیه واریانس مربوط به فرآیند سطح پتاسیم پلاسمای خون (جدول ۴) نشان داد که بین جیره‌های غذایی شاهد و تیمار اختلاف معنی‌داری وجود ندارد ( $P > 0/05$ ). همچنین این نتایج نشان داد که اثر هفته نمونه‌گیری و اثر متقابل هفته نمونه‌گیری و جیره نیز معنی‌دار نمی‌باشد ( $P > 0/05$ ). جدول مقایسه میانگین مربوط به این فرآیند (جدول ۵) نیز نشان داد که بین گروه‌های شاهد و تیمار اختلاف معنی‌داری وجود ندارد ( $P > 0/05$ ). این جدول نشان داد که در هیچ‌کدام از هفته‌های نمونه‌گیری، اختلاف معنی‌داری بین گروه‌های شاهد و تیمار وجود نداشته است ( $P > 0/05$ ).

گرای و ویلیامز (۱۹۹۱) مشاهده کردند که مصرف سطوح ۲/۵، ۵ و ۱۰ گرم گوسپپول در روز، توسط تلیسه‌های گوشتی، باعث کاهش سطح پتاسیم پلاسمای خون آنها شد. کومار و همکاران (۱۹۹۷) مشاهده کردند که مصرف خوراکی سطوح ۷/۵ و ۱۰ میلی‌گرم گوسپپول در روز توسط میمون‌های لانگور، باعث کاهش سطح پتاسیم سرم در آنها شد، بطوریکه در پایان آزمایش خستگی و ضعف ماهیچه‌ای ناشی از کمبود پتاسیم در این میمون‌ها مشاهده شد. این پژوهشگران بیان کردند که مصرف گوسپپول باعث کاهش فعالیت پمپ سدیم - پتاسیم شده که بدن‌بال آن پتاسیم از مایع برون سلولی به مایع درون سلولی منتقل شده و به این ترتیب این عنصر از طریق کلیه‌ها دفع خواهد شد. علاوه بر این افزایش سنتز پروستاگلندینها در کلیه‌ها در اثر مصرف گوسپپول، به عنوان عاملی در کاهش سطح پتاسیم پلاسمای خون بیان شده است. همچنین بیان شده است که ممکن است در اثر اسهال و استفراغ ناشی از مصرف گوسپپول، پتاسیم بدن از دست رفته و به این ترتیب کاهش سطح پتاسیم پلاسمای اتفاق افتاد. اما مطابق با نتیجه پژوهش حاضر، بلیبساکیس و سرجیو جیانی (۱۹۹۵) و همچنین کولین و همکاران (۱۹۹۶) هیچگونه اختلافی را در سطح پتاسیم پلاسمای خون گاوهای تغذیه شده با پنبه دانه و گاوهای شاهد، مشاهده نکردند. از آنجا که مشخص شده تاثیر گوسپپول موجود در پنبه دانه و

فرآورده‌های آن به دوز مصرفی و مدت زمان مصرف آن بستگی دارد بنابراین بنظر می‌رسد که مصرف کنجاله پنبه دانه حاوی ۸۵۰ ppm گوسیپول آزاد به مدت ۱۲ هفته نمی‌تواند تاثیری بر سطح پتاسیم پلاسمای خون قوچهای آتابای بگذارد.

جدول ۴- تجزیه واریانس سطح پتاسیم پلاسمای خون در ۱۲ هفته نمونه‌گیری

منابع تغییر	درجه آزادی	میانگین مربعات
جیره	۱	۰/۳۳۸۴
قوچ در جیره (خطای a)	۶	۰/۶۱۹۷
هفته نمونه‌گیری	۱۱	۰/۱۹۵۸
اثر متقابل هفته نمونه‌گیری و جیره	۱۱	۰/۱۲۸۴
اثر متقابل هفته نمونه‌گیری و قوچ در جیره (خطای b)	۶۶	۰/۱۱۶
ضریب تغییرات	۷/۵۹	

جدول ۵- مقایسه میانگین سطح پتاسیم پلاسمای خون در ۱۲ هفته نمونه‌گیری

هفته	جیره شاهد	جیره تیمار	اثر هفته نمونه‌گیری
۱	۴/۸۷۵ a	۴/۵۲۵ a	۴/۷۰۰ ab
۲	۴/۸۷۵ a	۴/۳۵۰ a	۴/۴۶۳ ab
۳	۴/۶۰۰ a	۴/۵۲۵ a	۴/۵۶۳ ab
۴	۵/۱۲۵ a	۴/۶۷۵ a	۴/۹۰۰ ab
۵	۴/۵۰۰ a	۴/۷۲۵ a	۴/۶۱۳ ab
۶	۴/۷۷۵ a	۴/۴۴۵ a	۴/۶۱۳ ab
۷	۴/۷۲۵ a	۴/۵۲۵ a	۴/۶۲۵ ab
۸	۴/۳۷۵ a	۴/۸۰۰ a	۴/۵۸۷ ab
۹	۴/۷۷۵ a	۴/۶۰۰ a	۴/۶۸۸ ab
۱۰	۴/۴۲۵ a	۴/۱۵۰ a	۴/۲۸۸ ab
۱۱	۴/۳۷۵ a	۴/۴۵۰ a	۴/۴۱۳ ab
۱۲	۴/۷۲۵ a	۴/۶۵۰ a	۴/۶۸۸ ab
میانگین هفته	۴/۶۵۴ a	۴/۵۳۵ a	

اعدادی که حروف مشابه دارند، از لحاظ آماری اختلاف معنی‌دار ندارند.

### III. شکنندگی اسمزی گلبول‌های قرمز

نتایج تجزیه واریانس مربوط به شکنندگی اسمزی گلبول‌های قرمز (جدول ۶) نشان داد که بین جیره‌های غذایی شاهد و تیمار اختلاف معنی‌داری وجود دارد ( $P < 0/05$ ). همچنین این نتایج نشان داد که اثر هفته نمونه‌گیری و اثر متقابل هفته نمونه‌گیری و جیره معنی‌دار نمی‌باشد ( $P > 0/05$ ). جدول مقایسه میانگین مربوط به این فرآسنجه (جدول ۷) نشان داد که بین گروه‌های تیمار و شاهد اختلاف معنی‌داری وجود دارد ( $P < 0/05$ )، به طوری که در گروه تیمار، شکنندگی اسمزی گلبولهای قرمز ۱۸ درصد نسبت به گروه شاهد افزایش یافت. به عبارت بهتر گوسیپول موجود در کنجاله پنبه دانه، باعث افزایش شکنندگی اسمزی گلبولهای قرمز خون شد. همچنین این جدول نشان می‌دهد که از هفته دوم نمونه‌گیری به بعد، تاثیر منفی گوسیپول بر شکنندگی اسمزی گلبول‌های قرمز خون شروع شده است.

هنوز مکانیسم دقیق افزایش شکنندگی اسمزی گلبول‌های قرمز بوسیله گوسیپول مشخص نیست. اما در یک پژوهش مشخص شد که گوسیپول از طریق واکنش با غشاء دولایه‌ای فسفولیپیدی گلبول‌های قرمز، باعث افزایش نفوذ پذیری آنها می‌شود (منا و همکاران، ۲۰۰۴). همچنین نتایج حاصل از مطالعات درون آزمایشگاهی که بر روی گلبول‌های قرمز انجام شده، نشان داده است که گوسیپول در غلظت‌های کم تا متوسط، باعث توقف انتقال آنیون‌های غیر آلی از جمله سولفات، فسفات و کلراید شده و باعث تغییر در ساختار ۳۰ درصد از پروتئین‌های غشاء می‌شود (کالهن و هولمیرگ، ۱۹۹۱). منا و همکاران (۲۰۰۴) افزایش شکنندگی گلبول‌های قرمز خون را در گاوهای شیری هولشتین تغذیه شده با کنجاله پنبه‌دانه مشاهده کردند. کولین و همکاران (۱۹۹۶) در پژوهشی که بر روی تلیسه‌های هولشتین انجام دادند، مشاهده کردند که مصرف جیره‌های دارای صفر، ۱۵ و ۳۰ درصد پنبه دانه حاوی صفر، ۱۲۰ و ۲۰۰ میلی‌گرم در کیلوگرم گوسیپول آزاد، باعث افزایش شکنندگی اسمزی گلبول‌های قرمز در جیره‌های حاوی ۱۵ و ۳۰ درصد کنجاله پنبه‌دانه نسبت به گروه شاهد شد. در نهایت ولاسکوئز و همکاران (۲۰۰۲) در مطالعه‌ای که بر روی تلیسه‌های گوشتی انجام دادند، مشاهده کردند که گوسیپول باعث افزایش شکنندگی اسمزی گلبول‌های قرمز خون آنها شد.

جدول ۶ - تجزیه واریانس شکنندگی اسمزی گلبول‌های قرمز در ۱۱ هفته نمونه‌گیری

منابع تغییر	درجه آزادی	میانگین مربعات
جیره	۱	۲۳/۸۹*
قوچ درجیره (خطای a)	۶	۳/۶۳
هفته نمونه‌گیری	۱۰	۰/۲۱
اثر متقابل هفته نمونه‌گیری و جیره	۱۰	۰/۲
اثر متقابل هفته نمونه‌گیری و قوچ درجیره (خطای b)	۶۶	۰/۱۲۱۶
ضریب تغییرات	۷/۴۵۳	

P &lt; ۰/۰۵\*

جدول ۷ - مقایسه میانگین شکنندگی اسمزی گلبول‌های قرمز در ۱۱ هفته نمونه‌گیری

هفته نمونه‌گیری	جیره شاهد	جیره تیمار	اثر هفته نمونه‌گیری
۱	۵/۲۲۵ a	۵/۵۰۰ a	۵/۳۶۳ ab
۲	۴/۸۳۸ b	۶/۱۸۸ a	۵/۵۱۳ ab
۳	۴/۹۰۰ b	۶/۰۲۵ a	۵/۴۶۳ ab
۴	۴/۸۰۰ b	۶/۳۲۵ a	۵/۵۶۳ a
۵	۵/۲۰۰ b	۶/۰۲۵ a	۵/۶۱۳ a
۶	۴/۹۷۵ b	۶/۱۳۸ a	۵/۵۵۶ a
۷	۵/۰۲۵ b	۶/۰۵۰ a	۵/۵۳۸ ab
۸	۴/۹۷۵ b	۶/۰۷۵ a	۵/۵۲۵ ab
۹	۵/۶۵۰ b	۵/۶۵۰ a	۵/۰۷۵ b
۱۰	۵/۲۲۵ b	۶/۱۵۰ a	۵/۶۸۸ a
۱۱	۴/۹۶۳ b	۵/۹۶۳ a	۵/۴۶۳ ab
میانگین ۱۱ هفته	۴/۹۶۶ b	۴/۰۰۸ a	

اعدادی که حروف مشابه دارند، از لحاظ آماری اختلاف معنی‌دار ندارند

**IV. تعداد گلبول‌های سفید و قرمز خون**

نتایج تجزیه واریانس مربوط به تعداد گلبولهای سفید و قرمز خون (جدول ۸) نشان داد که از لحاظ این فرآسنجه‌ها بین جیره‌های غذایی شاهد و تیمار اختلاف معنی‌داری وجود ندارد ( $P > 0/05$ ). همچنین این نتایج نشان داد که در مورد تعداد گلبولهای سفید اثر هفته نمونه‌گیری معنی‌دار بوده ( $P < 0/05$ )، اما اثر متقابل هفته نمونه‌گیری و جیره معنی‌دار نیست ( $P > 0/05$ ). اما در مورد تعداد گلبولهای قرمز خون هیچکدام از اثرات هفته نمونه‌گیری و اثر متقابل هفته نمونه‌گیری و جیره معنی‌دار نمی‌باشد ( $P > 0/05$ ). جدول مقایسه میانگین تعداد گلبول‌های سفید و قرمز خون (جدول ۹) نیز نشان داد که در مجموع بین گروه‌های تیمار و شاهد اختلاف معنی‌داری وجود نداشته است ( $P > 0/05$ ).

مطابق با نتیجه پژوهش حاضر، ریسکو و همکاران (۱۹۹۳) در پژوهشی که بر روی گاوهای نر برهمن انجام دادند، هیچگونه اختلاف معنی‌داری را در تعداد گلبولهای قرمز گاوهای تغذیه شده با کنجاله پنبه‌دانه حاوی ۳۰۰۰ ppm گوسیپول آزاد مشاهده نکردند.

**V. غلظت همگلوبین**

نتایج تجزیه واریانس مربوط به فرآسنجه غلظت همگلوبین (جدول ۸) نشان داد که بین جیره‌های غذایی شاهد و تیمار اختلاف معنی‌داری وجود ندارد ( $P > 0/05$ ). همچنین این جدول نشان داد که اثر هفته نمونه‌گیری معنی‌دار بوده ( $P < 0/01$ )، اما اثر متقابل هفته نمونه‌گیری و جیره معنی‌دار نمی‌باشد ( $P > 0/05$ ). جدول مقایسه میانگین مربوط به این فرآسنجه (جدول ۹) نیز نشان داد که در مجموع بین گروه‌های تیمار و شاهد اختلاف معنی‌داری وجود ندارد ( $P > 0/05$ ). به عبارت دیگر تیمار کنجاله پنبه‌دانه تاثیری بر غلظت همگلوبین قوچه‌ها نداشت.

بر خلاف نتیجه پژوهش حاضر، لیندسی و همکاران (۱۹۸۰) غلظتهای کمتر همگلوبین خون را در گاوهای شیری تغذیه شده با ۳/۵ و ۲۴/۴ گرم گوسیپول آزاد در روز به ازای هر راس گزارش کردند. این محققین بیان کردند که امکان کاهش غلظت همگلوبین خون در اثر مصرف بالای گوسیپول در نشخوارکنندگان وجود دارد. اما این موضوع یک مساله رایج در نشخوارکنندگان نیست. در این باره پژوهشهایی انجام گرفته که نتایج آنها مطابق با پژوهش حاضر می‌باشد. ریسکو و همکاران (۲۰۰۲) در آزمایشی که بر روی گاوهای شیری انجام داد، مشاهده کرد که تغذیه این گاوها با جیره حاوی ۱۵ درصد کنجاله پنبه دانه هیچ تاثیری بر غلظت همگلوبین خون آنها نداشت. ولاسکوئز و همکاران (۲۰۰۲) در یک مطالعه که بر روی تلیسه های گوشتی انجام دادند، هیچگونه اختلافی را در غلظت همگلوبین تلیسه های تغذیه شده با گوسیپول موجود در کنجاله پنبه‌دانه در مقایسه با گروه شاهد، مشاهده نکردند.

**VI. حجم فشرده سلولی (هماتوکریت)**

نتایج تجزیه واریانس مربوط به فرآسنجه هماتوکریت (جدول ۸) نشان داد که بین جیره‌های غذایی شاهد و تیمار اختلاف معنی‌داری وجود ندارد ( $P > 0/05$ ). همچنین بررسی این جدول نشان داد که اثر هفته نمونه‌گیری معنی‌دار بوده ( $P < 0/05$ )، اما اثر متقابل هفته نمونه‌گیری و جیره معنی‌دار نمی‌باشد ( $P > 0/05$ ). به همین ترتیب بررسی مقایسه میانگین فرآسنجه هماتوکریت (جدول ۹) نشان داد که در مجموع بین گروه‌های شاهد و تیمار اختلاف معنی‌داری وجود ندارد ( $P > 0/05$ ).

نیکوکایریس و همکاران (۱۹۹۱) در یک مطالعه که بر روی بره های پرواری انجام دادند، مشاهده کردند که غلظت هماتوکریت در بره های تغذیه شده با جیره‌های حاوی ۱۵ و ۳۰ درصد پنبه دانه (حاوی ۰/۰۳۶ درصد گوسیپول آزاد) با بره های گروه شاهد هیچ اختلافی نداشت. ریسکو و همکاران (۱۹۹۳) در یک مطالعه که بر روی گاوهای نر برهمن انجام دادند، مشاهده کردند که تغذیه این گاوها با کنجاله پنبه‌دانه حاوی ۳۰۰۰ ppm گوسیپول آزاد، هیچ تاثیری بر غلظت هماتوکریت آنها نداشت. در نهایت ولاسکوئز و

همکاران (۲۰۰۲) در مطالعه ای که بر روی تلیسه های گوشتی انجام دادند، مشاهده کردند که گوسپیول موجود در کنجاله پنبه دانه هیچ تاثیری بر روی غلظت هماتوکریت آنها نداشت.

جدول ۸ - تجزیه واریانس فرآسنجه های خونی اندازه گیری شده در ۳ نوبت نمونه گیری

میانگین مربعات				درجه آزادی	منابع تغییر
PCV	Hb	R.B.C	W.B.C		
درصد	(گرم در دسی لیتر)	(در یک سی سی)	(در یک سی سی)		
۱/۱۲۷	۰/۱۳۵	۰/۶۲۰۸	۲۹۴۰۰۰	۱	جیره
۳۰/۱۸۶	۰/۷۶۹	۰/۴۱۹۹	۵۴۷۷۷۷/۷۷۸	۶	قوچ در جیره (خطای a)
۱۱۳/۸۷۵*	۱۶/۲۵۵**	۱/۶۹۴	۲۲۹۱۷۹۱۶/۶۶۷*	۲	هفته نمونه گیری
۰/۲۶۳	۰/۰۱۱	۰/۷۷۲	۲۱۲۶۵۰	۲	اثر متقابل هفته
۷/۹۸۳	۰/۶۵۹	۰/۸۷۲	۴۳۴۸۱۹۴/۴۴۴	۱۲	نمونه گیری و جیره
					اثر متقابل هفته
					نمونه گیری و قوچ در
					جیره (خطای b)
۸/۲۱	۷/۲۴	۸/۷۶	۲۰/۳۱		ضرایب تغییرات
					P<۰/۰۱**
					P<۰/۰۵*

W.B.C: تعداد گلبولهای سفید

R.B.C: تعداد گلبولهای قرمز

Hb: غلظت هموگلوبین

PCV: حجم فشرده سلولی (هماتوکریت)

جدول ۹ - مقایسه میانگین فرانسجه های خونی اندازه گیری شده در ۳ نوبت نمونه گیری

اثر نوبت نمونه گیری	PCV (درصد)		اثر نوبت نمونه گیری	Hb (گرم در دسی لیتر)		اثر نوبت نمونه گیری	R.B.C (در یک سی سی)		اثر نوبت نمونه گیری	W.B.C (در یک سی سی)		نوبت نمونه گیری
	جیره تیمار	جیره شاهد		جیره تیمار	جیره شاهد		جیره تیمار	جیره شاهد		جیره تیمار	جیره شاهد	
b۲/۰۱۳	a۳۰/۸۰۰	a۳۱/۲۲۵	c۹/۷۶۳	a۹/۶۵۰	a۹/۸۷۵	a۱۰/۱۲۶	a۱۰/۴۵۳	a۹۸۰۰	a۱۲۱۱۳	a۱۱۶۵۰	a۱۲۵۷۵	اول (هفته ۱)
b۲۳/۷۰۰	a۳۳/۳۰۰	a۳۴/۱۰۰	b۱۱/۲۵۰	a۱۱/۱۷۵	a۱۱/۳۲۵	a۱۰/۸۴۶	a۱۱/۳۰۰	a۱۰/۴۹۳	b۸۷۸۸	a۹۰۰۰	a۸۵۷۵	دوم (هفته ۶)
a۳۸/۴۶۳	a۳۸/۲۲۵	a۳۸/۵۰۰	a۱۲/۶۱۳	a۱۲/۵۷۰	a۱۲/۶۵۰	a۱۰/۹۸۳	a۱۰/۷۸۵	a۱۱/۱۸۰	ab۹۹۰۰	a۹۱۰۰	a۱۰۷۰۰	سوم (هفته ۱۲)
	a۳۴/۱۷۵	a۳۴/۶۰۸		a۱۱/۱۳۳	a۱۱/۲۸۳		۱۰/۵۸۱۳	a۱۰/۴۹۱		a۹۹۱۶۷	a۱۰۶۱۶۷	میانگین ۳ نوبت

اعدادی که حروف مشابه دارند، از لحاظ آماری اختلاف معنی دار ندارند.

W.B.C: تعداد گلبولهای سفید

R.B.C: تعداد گلبولهای قرمز

Hb: غلظت هموگلوبین

PCV: حجم فشرده سلولی (هماتوکریت)

### منابع و مأخذ:

- آرشامی، ج. ۱۳۷۲ بررسی اثرات کنجاله پنبه دانه حاوی گوسپیول بر روی پارامترهای منی و هورمون تستوسترون در گوسفند. مجله علوم و صنایع کشاورزی، ۷ (۱): صفحه ۴۴-۳۵.
- آرشامی، ج. ۱۳۷۳ بررسی اثرات هیستوپاتولوژیک گوسپیول در بیضه قوچ. مجله علوم و صنایع کشاورزی، ۸ (۱): صفحه ۹۱-۷۹.
- سحری، م. ع. و ف. شریعتمداری. ۱۳۸۱ ترکیبات ضد مغزی در خوراک انسان، دام، طیور و آبزیان. انتشارات اندیشمند. ۲۸۰ صفحه.



۴. سلطانی، ا. ۱۳۷۷ کاربرد نرم‌افزار SAS در تجزیه‌های آماری (برای رشته‌های کشاورزی). انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. ۱۶۷ صفحه.
۵. طباطبایی یزدی، ف.، ا. گلیان، و م. سالارمعینی. ۱۳۸۱ بررسی میزان و حذف گوسپیپول آزاد در کنجاله‌های تخم پنبه ناحیه خراسان به منظور ارائه یک جیره غذایی مناسب برای طیور گوشتی. مجله علوم و صنایع کشاورزی، ۱۶(۱): صفحه: ۳-۱۴.
۶. عامری مهابادی، م. ۱۳۷۸ روشهای آزمایشگاهی هماتولوژی دامپزشکی. انتشارات دانشگاه تهران. ۱۲۵ صفحه.
۷. معاونت فنی شرکت تولیدی تحقیق گستر، بی نام. ۱۳۸۰ کتاب جامع الیزا. انتشارات کتاب میر. ۴۸۴ صفحه.
۸. یزدی صمدی، ب.، ع. رضایی، و م. ولی زاده. ۱۳۷۹ طرحهای آماری در پژوهشهای کشاورزی. انتشارات دانشگاه تهران. ۷۶۴ صفحه.
9. Arshmi, J., and J. L Rattle. 1988. Effects of diets containing gossypol on spermatogenesis tissues of young bulls. *Theriogenology*. 30: 507-516.
10. Belibasakis, N. G., and Tsirgogianni. 1995 Effects of whole cottonseeds on milk yeild, milk composition, and blood component of dairy cows in hot weather. *Anima. Sci and Technol*. 52: 227-252.
11. Calhoun, M., and C. Holmberg. 1991. Safe use of cotton by-products as feed ingredients for ruminants. *Cattle Research with Gossypol Contaning Feeds*. 39-51
12. Chase, C. C., Jr., P. Bastidas, J. L. Ruttle, C. R. long, and R. D. Randel. 1990. Serum concentrations of testosterone in Brahman bulls fed diets containing gossypol. *J. Anim. Sci*. 67(Suppl. 1): 368 (Abstr.).
13. Coles, E. H. 1986 *Veterinary clinical pathology*. W. B. Saunders Company. 486P.
14. Colin, J., H. E. Kiesling, T. T. Ross, and J. F. Smith. 1996 Effect of whole cottonseed on serum constituent, fragility of erythrocyte cells, and reproduction of growing Holstein heifers. *J. Dairy Sci*. 79: 2016-2023.
15. Coppock, C. E., J. W. West, J. R. Moya, D. H. Nave, and J. M. Labore. 1985. Effects of amount of whole cottonseed on intake, digestibility and physiological responses of dairy cows. *J. Dairy Sci*. 68:2248-2256.
16. Coutinho, E. M., J. F. Barbosal, and S. J. Segal. 1984. Antispermatic action of gossypol in men. *Fertil. Steril*. 42: 424-430.
17. Gray, M. L., and G. L. Williams. 1991. Effects of gossypol containing diets on various hematologic, metabolic, endocrine and reproductive characteristics of beef females. *Cattle Research with Gossypol Containing Feeds*. 63-66.
18. Kalla, N. R., J. Foo, T. W. Kalpana, S. Hurkadli, and A. R. Sheth. 1985. Effects of gossypol on the fertility of the male bonet monkey. In: S. J. Segal(Ed.) *Gossypol: a potential contraceptive for men*. Plenum Press, New York. 33P.
19. Kumar, M., S. Subrat, N. K. Lohigat. 1997. Gossypol induced hypokalemia and role of exogenous potassium salt supplementation when used as an antispermatic agent in male langur monkey. *Contraception*. 56: 251-256.
20. Lin, T., E. P. Muroño, J. Osterman, H. R. Nankin, and P. B. Coulson. 1981. Gossypol inhibits testicular steroidogenes. *Fertik. Sterik*. 35: 563-566.
21. Lindsey, T. O., G. E. Hawkins, and L. D. Guthrie. 1980. Physiological response of lactating cows to gossypol from cottonseed meal rations. *J. Dairy Sci*. 63: 562-573.
22. Magdy, E.H., G. W. Smith, R. S. Ott. D. B. Faulkner, L. D. Firkins, E. J. Ehrhart, and D. J. Schaeffer. 2004. Reversibility of the reproductive toxicity of gossypol in peripubertal bulls. *Theriogenology*. 61: 1171-1179.
23. Mena, H., J. E. P. Santos, J. T. Huber, M. Tarazon, and M.C. Calhoun. 2004. The effects of varying gossypol and cottonseed meal on lactation and blood parameters in lactating dairy cows. *J. Dairy Sci*. 87: 2506- 2518.

24. Nikokyris, P., K. Kandyliis, and D. Liamadis. 1991. Effects of gossypol cotent of cottonseed cake on blood constituents in growing-fattening lams. *J. Dairy Sci.* 74: 4305-4313.
25. Randel, R. D., C. C. Chase, and S. J. Wyse. 1992. Effects of gossypol and cottonseed products on Reproduction of mammals. *J. Anim. Sci.* 70: 1628-1638.
26. Risco, C. A., P. J. Cheoweth, R. E. Larsen, J. Velez, N. Shaw, T. T. Tran, and C. C. Chase. 1993. The effect of gossypol in cottonseed meal on performance and on hematological and semen traits in postpubertal Brahman bulls. *Theriogenology.* 40: 629-642.
27. Risco, C. A., A. L. Adams, S. Seebohm, M. J. Thatcher, C. R. Staples, H. H. Van Horn, L. R. McDowell, M. C. Calhoun, and W. W. Thatcher. 2002. Effect of gossypol from cottonseed on hematological responses and plasma alpha-tocopherol concentration of dairy cows. *J. Dairy Sci.* 85:3395-3402.
28. Velasquez-Pereira., J., C. F. Arechiga, L. R. McDowell, P. J. Hansen, P. J. Chenoweth, M. C. Calhoun, C. A. Risco, T. R. Batra, S. N. Williams, and N. S. Wilkinson. 2002. Effect of gossypol from cottonseed meal and dietary vitamin E on the reproductive and hematological characteristics of superovulated beef heifers. *J. Anim. Sci.* 80: 2485-2492

Archive of SID

# An Investigation on The Effects of Cottonseed Meal Gossypol on Some Hematological Parameters in Atabay Rams

**F.Ghanbari<sup>1</sup>**

*Instructor of Islamic Azad University of Baft*

**Y.J.Ahangari**

*Assistant Professor, Faculty of Animal Science, Gorgan University of Agricultural Science and Natural Resources*

**T.Ghoorchi**

*Assistant Professor, Faculty of Animal Science, Gorgan University of Agricultural Science and Natural Resources*

**S. hasani**

*Assistant Professor, Faculty of Animal Science, Gorgan University of Agricultural Science and Natural Resources*

**Key words:** Ram, Hematological parameters, Gossypol, Cottonseed meal.

## Abstract

An experiment was conducted to investigate the effects of gossypol in cottonseed meal (CSM) on some hematological parameters in Atabay rams. Eight Atabay rams of 2 years old with an average body weight of  $58 \pm 6.09$  kg, were used. Rams were divided in two control and treatment groups (N=4). The isocaloric and isonitrogenous diets were calculated for the control and treatment groups contained 10% soybean meal (SBM) and 15% CSM (containing 850 ppm free gossypol) respectively. Blood samples were collected for 12 consequent weeks to measure Erythrocytes Osmotic Fragility and Plasma Level of Potassium. It also collected 3 times within 12 weeks of experiment to measure Plasma Levels of Testosterone, Red and White Blood Cells Counts, Hemoglobin Concentration and Hematocrit. The data were analysed with the Nested Design using SAS software. The results showed that differences between the control and treatment groups for blood parameters were not significant ( $P > 0.05$ ) except Erythrocytes Osmotic Fragility ( $P < 0.05$ ). Erythrocytes Osmotic Fragility was more in the treatment group than in control group (6.01 g/lit vs 4.97 g/lit). Because increase in Erythrocytes Osmotic Fragility Precedes other known gossypol- induced physiological changes, therefore it can be concluded the feeding Atabay rams with cottonseed meal containing relatively high levels gossypol, should be limited for long time use.

---

1. Email: fazad ghanbari@ yahoo.com