

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ





وزارت جهاد کشاورزی  
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی  
معاونت ترویج

# ارزش غذایی سورگوم علوفه‌ای و استفاده از آن در تغذیه دام

نویسندگان:

حسین غلامی، مهدی امیرصادقی

۱۳۹۷

سرشناسه	: غلامی، حسین، ۱۳۴۳ -
عنوان و نام پدیدآور	: ارزش غذایی سورگوم علوفه‌ای و استفاده از آن در تغذیه دام/ حسین غلامی، مهدی امیرصادقی؛ ویراستار ترویجی فرانک صحرایی، حسام‌الدین غلامی؛ ویراستار ادبی محمد یوسفی؛ سر ویراستار وجیهه سادات فاطمی؛ تهیه شده در مؤسسه تحقیقات علوم دامی کشور، دفتر شبکه دانش و رسانه‌های ترویجی.
مشخصات نشر	: کرج: سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، معاونت ترویج، نشر آموزش کشاورزی، ۱۳۹۷.
مشخصات ظاهری	: ۶ص.
شابک	: ۹۷۸-۹۶۴-۵۲۰-۴۴۷-۹
وضعیت فهرست نویسی	: فیبا
موضوع	: ذرت خوشه‌ای
موضوع	: Sorghum
موضوع	: علوفه
موضوع	: Forage plants
موضوع	: حیوان‌ها -- خوراک رسانی
موضوع	: Animal feeding
شناسه افزوده	: امیرصادقی، مهدی، ۱۳۵۸ -
شناسه افزوده	: مؤسسه تحقیقات علوم دامی کشور، دفتر شبکه دانش و رسانه‌های ترویجی
شناسه افزوده	: سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، معاونت ترویج، نشر آموزش کشاورزی
رده بندی کنگره	: SB۱۹۱/۵۴ غ ۱۳۹۷
رده بندی دیویی	: ۶۳۳/۱۷۴
شماره کتابشناسی ملی	: ۵۲۹۳۲۸۲

ISBN:978-964-520-447-9

شابک: ۹۷۸-۹۶۴-۵۲۰-۴۴۷-۹



نشر آموزش کشاورزی

**عنوان:** ارزش غذایی سورگوم علوفه‌ای و استفاده از آن در تغذیه دام  
**نویسندگان:** حسین غلامی، مهدی امیرصادقی  
**ویراستار ترویجی:** فرانک صحرایی، حسام‌الدین غلامی  
**مدیر داخلی:** شیوا پارسانیک  
**ویراستار ادبی:** محمد یوسفی  
**سر ویراستار:** وجیهه سادات فاطمی  
**تهیه‌شده در:** مؤسسه تحقیقات علوم دامی کشور،  
 دفتر شبکه دانش و رسانه‌های ترویجی  
**ناشر:** نشر آموزش کشاورزی  
**شمارگان:** ۲۵۰۰ جلد  
**نوبت چاپ:** اول، ۱۳۹۷  
**قیمت:** رایگان  
**مسئولیت صحت مطالب با نویسندگان است.**

شماره ثبت در مرکز فناوری اطلاعات و اطلاع رسانی کشاورزی ۵۴۱۰۸  
 به تاریخ ۱۴/ ۵/ ۹۷ است.

نشانی: تهران- بزرگراه شهید چمران- خیابان یمن، پلاک ۱ و ۲، معاونت ترویج،  
 ص. پ. ۱۹۳۹۵-۱۱۱۳  
 تلفکس: ۰۲۱-۲۲۴۱۳۹۲۳

## فهرست

۷	..... مقدمه
۹	..... معرفی گیاه سورگوم
۱۳	..... خاک مناسب کشت سورگوم
۱۶	..... آب لازم برای تولید سورگوم
۱۶	..... دمای مناسب برای تولید سورگوم
۱۷	..... ترکیبات شیمیایی و ارزش غذایی سورگوم
۲۳	..... گونه‌های سورگوم برای تهیه سیلو
۲۴	..... سورگوم‌های پروان میدریب
۲۶	..... مشخصات کلی واریته‌های میدریب قهوه‌ای (BMR)
۳۳	..... عوامل مؤثر بر مقدار تولید علوفه
۳۵	..... هیبریدهای سورگوم‌های علوفه‌ای
۳۶	..... اثرات تغذیه با سورگوم بر عملکرد دام
۳۸	..... تغذیه گاوهای شیرده و گوساله‌ها با سورگوم
۴۵	..... تغذیه گوسفند و بز با سورگوم
۴۷	..... کاه و کلش سورگوم
۴۷	..... عوامل ضدتغذیه‌ای در سورگوم
۵۴	..... نتایج کاربردی تحقیقات سورگوم
۵۶	..... علل استفاده‌نکردن از سورگوم در ایران
۵۸	..... جمع‌بندی



## مقدمه

امروزه تغذیه حدود ۷۰ درصد هزینه‌های تولیدات دامی را شامل می‌شود. به همین دلیل، تأمین مواد خوراکی برای دام‌ها و همچنین تولید فرآورده‌های دامی مانند شیر و گوشت، دغدغه اصلی مسئولان و تولیدکنندگان بخش کشاورزی است. از طرفی، باتوجه‌به اینکه کشور ایران دارای اقلیم خشک و نیمه‌خشک است و با پدیده کم‌آبی مواجه است، توجه به منابع جدید علوفه‌ای مقاوم در برابر خشکی و نیز افزایش بهره‌وری آب و خاک در فهرست اهداف بلندمدت وزارت جهاد کشاورزی قرار گرفته است. به این منظور، باتوجه‌به نیاز آبی فراوان ذرت علوفه‌ای، سورگوم علوفه‌ای و دانه‌ای، گیاهان مناسبی هستند که می‌توان آن‌ها را در برنامه‌ریزی‌های کشت قرار داد و به‌اشکال متفاوت در تغذیه دام‌ها به کار برد. سورگوم باتوجه‌به فصل رشد محدود در کشور، می‌تواند به‌صورت سیلوشده در جیره دام‌های شیری و پرواری استفاده شود و بخشی از نیاز به علوفه یا سیلاژ موردنیاز دام‌ها را تأمین کند. در ایران با اینکه حدود سی سال است تحقیق و توسعه در زمینه استفاده از ارقام سورگوم علوفه‌ای و سیلاژ

(سیلوشده) آن در جیره غذایی دام کشور شروع شده، استفاده از آن مانند ذرت مرسوم نیست. در این نشریه می‌کوشیم با استفاده از منابع و داده‌های منتشرشده در ایران و جهان، ضمن تبیین ارزش غذایی سورگوم و عوامل مؤثر بر آن، علل استفاده نکردن از این گیاه را بررسی کنیم.



## معرفی گیاه سورگوم

سورگوم را گیاه بومی مصر باستان می‌دانند. این گیاه از اولین گیاهان وحشی بوده که برای تهیه غذای انسان و علوفه دامی بومی شده و استفاده شده است. سورگوم گیاهی است که با مناطق گرمسیری سازگاری دارد و خاص این مناطق است. سورگوم را می‌توان هم به صورت دانه‌ای و هم به صورت علوفه‌ای کشت کرد. در بعضی مواقع هر دو نوع سورگوم نسبت به ذرت مزیت‌هایی دارند. از جمله این مزیت‌ها می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

- ✓ به آب کم تری احتیاج دارند.
  - ✓ در برابر خشکی مقاوم‌ترند.
  - ✓ ارقام چندچین آن‌ها توانایی رشد دوباره دارند و می‌توان از آن‌ها چند چین برداشت کرد.
- مقایسه ذرت و سورگوم نشان می‌دهد که برگ‌ها و دانه‌ها (بلال در ذرت و خوشه دانه در سورگوم) در ذرت بیش‌تر و مقدار ساقه در ذرت کم‌تر است. مقدار فیبر خام سورگوم (۳۲/۵ درصد ماده خشک) بیش‌تر از ذرت سیلویی (۲۹ درصد) است.

بیش تر بودن فیبر خام در سورگوم به این معنی است که در شرایط مساوی، دام مقدار کم تری از سیلاژ سورگوم را نسبت به ذرت سیلوشده می‌تواند مصرف کند و خوش خوراکی سورگوم سیلوشده نسبت به سیلاژ ذرت کم تر است. همان‌طور که در شکل مشاهده می‌شود، ارتفاع ارقام اولیه و وحشی سورگوم به حدود ۴ متر نیز می‌رسد؛ اما در سال‌های اخیر به دلیل سهولت در برداشت و ورس (خوابیدگی) کم تر بوته‌ها، ارتفاع ارقام کاهش یافته است (شکل ۱ و ۲).



شکل ۱- ارتفاع ارقام اولیه و وحشی سورگوم



شکل ۲- ارتفاع سورگوم در مزرعه

سورگوم مقاومت فراوانی در برابر خشکی دارد و در مناطقی رشد می‌کند که ذرت در آن بندرت می‌روید. سورگوم علوفه‌ای را می‌توان به صورت چرای مستقیم، علوفه سبز در آخور، علوفه خشک، سیلاژ مصرف کرد (شکل ۳ و ۴).

این گیاه به دلیل مقاومت در برابر خشکی، مناسب کشت در مناطق خشک یا با آبیاری محدود است. این عوامل سبب می‌شود که سورگوم بسیار مناسب کشت باشد. با مدیریت صحیح می‌توان در مواقع کمبود خوراک، از علوفه خشک سورگوم به عنوان منبع خوراک تکمیلی استفاده کرد. بزرگ‌ترین مزیت

سورگوم این است که رقم‌های مختلف سورگوم کاربردهای متفاوتی دارد و کشاورز می‌تواند براساس نیازش از آن‌ها برای اهداف متنوعی مانند چرای مرتعی، تولید علوفه خشک، تهیه سیلو یا به‌صورت سبز چا‌پ‌ر‌ش‌ده استفاده کند. در ارقام چندچین سورگوم، می‌توان بسته به شرایط، چند بار علوفه سبز برداشت کرد و در طول سال از آن به‌صورت تازه‌خوری (سبز) یا خشک‌شده به‌جای یونجه استفاده کرد. سورگوم انرژی‌ای معادل انرژی یونجه را برای دام فراهم می‌کند؛ ولی پروتئین خام باید از منابع دیگر مواد خوراکی در جیره فراهم شود.



شکل ۳ - چرای مستقیم گاو در مزرعه سورگوم



شکل ۴ - تغذیه با علوفه سبز چا پر شده سورگوم در آخور

**سورگوم علوفه ای را می توان به صورت چرای مستقیم، علوفه سبز در آخور، علوفه خشک و سیلاژ در تغذیه دام های نشخوار کننده به کار برد.**

### خاک مناسب کشت سورگوم

خاک رسی- لومی که دارای زهکشی خوب و pH ۵/۵ تا ۷/۵ باشد، مناسب کشت سورگوم است. ارقام سورگوم در خاک‌های گرم و مرطوب جوانه می‌زنند و رشد می‌کنند. خاک‌های سرد و مرطوب باعث

افزایش بیماری‌ها در سورگوم می‌شود. مقاومت در برابر شوری (نمک) به نوع رقم سورگوم بستگی دارد و تجمع نمک ممکن است از جوانه‌زدن سورگوم جلوگیری کند. سورگوم شیرین، رقمی مقاوم در برابر شوری است. مقاومت سورگوم در برابر خشکی به دلیل سیستم ریشه‌ای آن است. ریشه سورگوم گاهی تا سه متر در خاک نفوذ می‌کند و علاوه بر اینکه می‌تواند از رطوبت موجود در اعماق خاک استفاده کند، منبع خوبی از مواد آلی برای خاک است (شکل ۵).

برگ‌های چرب و براق (واکسی) هیبریدهای سورگوم باعث تأخیر در تبخیر و کاهش سرعت خشک‌شدن برگ می‌شود. این خصوصیت (برگ‌های براق و چرب) سبب می‌شود نیاز آبی گیاه کم‌تر شود. با وجود این، فرایند خشک کردن علوفه هیبرید را در مناطقی که بارندگی پراکنده و پیش‌بینی‌ناپذیر دارند، سخت می‌کند.



شکل ۵- ریشه سورگوم و عمق نفوذ آن در خاک

## آب لازم برای تولید سورگوم

با حدود کم‌تر از نصف آب مورد نیاز ذرت می‌توان به همان اندازه سورگوم تولید کرد. در کاشت سورگوم، دفعات یا تعداد آبیاری از مقدار آب در هر وعده مهم‌تر است. در مناطق خشک و کم‌باران، سورگوم بهترین گزینه برای تولید علوفه است. در این مناطق، بعد از کاشت غلات زمستانه، سورگوم بهترین گزینه برای تناوب در تابستان است. سورگوم کم‌تر از ذرت به آب نیاز دارد و در مناطق خشک که آب شور دارند، علوفه ایده‌آلی است. اگر به سورگوم بیش از نیاز آب داده شود، سیستم ریشه‌های گیاه رشد نمی‌کند.

## دمای مناسب برای تولید سورگوم

سورگوم به نسبت ذرت به سرما حساس‌تر است. شدت پاسخ گیاه سورگوم به دمای محیط به چندین عامل بستگی دارد؛ از جمله مدت زمان استرس سرما یا گرما، مرحله رشد، نوع رقم اصلاح شده. سورگوم در دمای ۲۱ درجه سانتی‌گراد شروع به جوانه‌زدن می‌کند. هرچند جوانه‌زدن ممکن است در دمای ۱۰ درجه سانتی‌گراد شروع شود، بیرون آمدن



گیاه از خاک دیرتر اتفاق می‌افتد. برای جوانه‌زدن و رشد سورگوم بهتر است دانه‌های سورگوم زمانی کاشته شود که دمای خاک در عمق ۵ سانتی‌متری، در ۵ روز متوالی حدود ۱۵/۶ سانتی‌گراد باشد.

## ترکیبات شیمیایی و ارزش غذایی سورگوم

انرژی در دسترس و مواد مغذی علوفه تازه سورگوم، سورگوم سیلوشده، علوفه خشک سورگوم، کاه، کلش سورگوم برای دام‌های نشخوارکننده در جدول ۱ آمده است.

میزان پروتئین خام موجود در سورگوم علوفه‌ای رقم داخلی پگاه، ۱۲ درصد اعلام شده است؛ ولی در اکثر تحقیقات داخلی و خارجی، میزان پروتئین خام موجود در سورگوم علوفه‌ای از این مقدار کم‌تر و حدود ۵ تا ۸ درصد است (جدول ۱). پروتئین در سورگوم سیلوشده اغلب کم‌تر از ذرت علوفه‌ای سیلوشده است. توانایی هضم آزمایشگاهی ماده خشک ارقام میدریب سورگوم حدود ۷۲ درصد، ولی برای سورگوم اصلاح‌نشده ۶۸ درصد است.

جدول ۱- انرژی و مواد مغذی موجود در سورگوم و سیلاژ ذرت

درصد							
انرژی و مواد مغذی ماده خوراکی	ماده خشک	پروتئین خام	فیبر خام	فیبر نامحلول در شوینده خنثی	فیبر نامحلول در شوینده اسیدی	خاکستر	چربی خام
سیلاژ ذرت	۲۲/۸۰	۸/۱۰	۳۰/۵۰	۶۱/۹۰	۳۲/۲۰	۱۰/۷۰	۲/۱۰
علوفه سبز سورگوم (علوفه تازه)	۲۶/۶۳	۸/۴	۳۲/۵	۶۱/۹	۳۷/۴	۷/۶	۰/۹۶
سورگوم سیلو شده	۲۳/۱۵	۶/۵	۲۹	۵۶/۷	۳۰/۳	۶/۶	۲/۲
علوفه خشک سورگوم	۹۰/۰۰	۷/۵۰	۳۲/۳۰	۶۸/۷۰	۴۴/۰۰	۸/۸۰	۱/۴۰
کاه و کلش سورگوم	۹۳/۰۰	۳/۷۰	۳۹/۵۰	۷۶/۶۰	۴۸/۲۰	۷/۵۰	۱/۲۰

ادامه جدول ۱- انرژی و مواد مغذی موجود در سورگوم و سیلاژ ذرت

درصد					
انرژی و مواد مغذی	عصاره عاری از اذت	کربو هیدرات‌های غیرالیافی	کلسیم	فسفر	کل مواد مغذی هضم پذیر
ماده خوراکی					
سیلاژ ذرت	۴۸/۶۰	۱۷/۲۰	۰/۶۱	۰/۱۹	۶۲/۷۲
علوفه سبز سورگوم (علوفه تازه)	۵۰	۲۴/۷۴	۰/۴۱	۰/۲۰	۵۸/۴۱
سورگوم سیلوشده	۵۶/۵	۲۸/۹	۰/۴۱	۰/۳۰	۶۳
علوفه خشک سورگوم	۵۰	۱۳/۶۰	۰/۱۸	۰/۱۷	۵۶/۴۸
کاه و کلتش سورگوم	۴۸/۱۰	۱۱	۰/۳۱	۰/۰۷	۴۸/۳۱

ادامه جدول ۱- انرژی و مواد مغذی موجود در سورگوم و سیلاژ ذرت

مگاکالری در هر کیلوگرم ماده خشک					درصد
انرژی خالص رشد	انرژی خالص تغذاری	انرژی خالص شیردهی	انرژی دارای متابولیسیم	انرژی هضم پذیر	انرژی و مواد مغذی ماده خوراکی
۰/۸۶	۱/۴۴	۱/۲۹	۲/۳۲	۲/۷۶	سیلاژ ذرت
۰/۷۰	۱/۲۷	۱ / ۲۸	۲ / ۱۳	۲ / ۵۷	علوفه سبز سورگوم (علوفه تازه)
۰/۷۸	۱/۳۸	۱ / ۲۳	۲ / ۳۶	۲ / ۷۸	سورگوم سیلوشده
۰/۶۰	۱/۱۶	۱/۲۴	۲/۰۱	۲/۴۹	علوفه خشک سورگوم
۰/۳۵	۰/۸۴	۱/۰۴	۱/۷۴	۲/۱۳	کاه و کلش سورگوم

در تحقیقی مقدار ماده خشک تولیدشده در هر هکتار برابر با مقدار آن در ذرت علوفه‌ای بود. در جیره‌های کامل مخلوط (TMR) گاوهای شیرده، مقدار هضم‌پذیر ماده خشک برای رقم ۱۸ bmr بالاترین، ۶ bmr متوسط و ارقام سورگوم وحشی (اصلاح‌نشده) کم‌ترین مقدار بود. ارقام میدریب دارای ۹ درصد لیگنین کم‌تر و ۷/۲۰ درصد توانایی هضم دیواره‌ی سلولی بالاتری نسبت به ارقام سورگوم اصلاح‌نشده بودند.

تحقیقات نشان داده است که درصد پروتئین خام سورگوم کمی بیش‌تر از ذرت است؛ ولی مقدار تولید (تن در هکتار) پروتئین خام ذرت بیش‌تر از سورگوم است. دلیل آن نیز به عملکرد این دو در واحد سطح بستگی دارد. هرچند مقدار پروتئین خام در علوفه‌ها مهم است و بخش‌گران‌قیمت جیره‌هاست، چون علوفه‌ها در درجه اول برای تأمین عملکرد صحیح دستگاه گوارش و تأمین انرژی دام‌های نشخوارکننده استفاده می‌شوند، پروتئین خام در درجه دوم اهمیت قرار می‌گیرد. در انتخاب هیبریدهای سورگوم برای سیلاژ باید به مقدار ماده خشک تولیدی و مواد مغذی دیگر در سورگوم که نیازهای گله گاو شیری

را تأمین می‌کند، توجه کرد. مسئله مهم دیگر، زمان کاشت بعدی در تناوب زمین است. دو یا سه بار کشت در زمین عامل بسیار مهمی در مدیریت سورگوم است و می‌تواند مواد مغذی و ماده خشک موجود در گیاه را تحت تأثیر قرار دهد. ارزش غذایی دانه و علوفه سورگوم مانند دیگر علوفه‌ها به مرحله بلوغ، رقم، اقلیم (آب‌وهوا)، شرایط و زمان برداشت بستگی دارد و با گذشت زمان رشد، از مقدار پروتئین خام (از حدود ۱۹ درصد به به ۶/۹ درصد در زمان برداشت می‌رسد) کاسته می‌شود. مقدار (ADF) فیبر نامحلول در شوینده اسیدی در مرحله تشکیل خوشه برابر ۳۷/۴ درصد است و در مرحله دانه‌خمیری با اندکی کاهش به ۳۵/۴ درصد می‌رسد.

در سیلاژ علوفه کامل سورگوم، مقدار نشاسته از ۲۲ تا ۲۸ درصد ماده خشک در مرحله شیری و ۳۰ تا ۳۲ درصد در مرحله دانه‌خمیری متفاوت است. این داده‌ها مربوط به غرب اروپاست و در مناطق دیگر جهان متفاوت است. مقدار سورگوم خورده‌شده در روز برای گاوهای شیرده در اروپای غربی در شروع رشد سورگوم خوب است؛ اما در اواخر دوره رشد کاهش می‌یابد. در چین دوم، مقدار سورگوم خورده‌شده بیش تر می‌شود.

## گونه‌های سورگوم برای تهیه سیلو

گونه‌های سورگوم که غالباً برای تهیه سیلو از آن‌ها استفاده می‌شود، در سه گروه اصلی قرار می‌گیرد:

- ✓ سورگوم علوفه‌ای
- ✓ سورگوم دانه‌ای
- ✓ هیبریدهای سورگوم - سودان گراس

در این بین، استفاده از سورگوم علوفه‌ای برای تهیه سیلو بیش تر از بقیه رایج است. مزیت مهم سورگوم علوفه‌ای به ذرت برای تهیه سیلو این است که در شرایط کم‌آبی می‌توان سیلویی با کیفیت مطلوب به دست آورد.

برای تهیه علوفه خشک سورگوم، سورگوم در مرحله دانه‌نرم برداشت می‌شود. برای سیلو کردن بهتر است سورگوم را در مرحله دانه‌خمیری (وقتی که رطوبت گیاه ۶۵ تا ۷۰ درصد است) برداشت کرد. برای سیلو کردن واریته‌های دانه‌ای بهتر است وقتی دانه‌های بالایی خوشه در مرحله خمیری و دانه‌های پایینی خوشه در مرحله شیری هستند، برداشت انجام شود. در مقایسه با ذرت علوفه‌ای سیلوشده، سیلاژ

سورگوم، فیبر بیش تر و توانایی هضم کم تری دارد.

## سورگوم‌های بروان میدریب

میزان فیبر و لیگنین سورگوم‌های اولیه (اصلاح‌نشده) زیاد است. این باعث می‌شود دام در مقایسه با ذرت علوفه‌ای، مقدار کم تری از ماده خشک را مصرف کند و عملکرد پایین تری داشته باشد. این مشکل باعث شد اصلاحگران گیاهی، سورگوم‌های میدریب را معرفی کنند.

سورگوم‌های میدریب را اولین بار یورگنسن معرفی کرد. دلیل این نام‌گذاری، وجود رنگ‌دانه‌های قهوه‌ای در خط وسط برگ و ساقه و خوشه است. ژن میدریب قهوه‌ای، لیگنین کم تری دارد. سورگوم‌های میدریب لیگنین کم تری دارند و این یعنی توانایی هضم فیبر در آن‌ها بیش تر است. در نتیجه، میدریب قهوه‌ای باعث هضم دیواره سلولی در نشخوارکنندگان و بهبود ارزش غذایی می‌شود و باعث خوابیدن یا ورس بیش تر این ارقام می‌شود. در ادامه تصاویر مربوط به سورگوم معمولی و میدریب آمده است (شکل ۶ و ۷ و ۸).





شکل ۶- سورگوم معمولی با خط سفید وسط برگ



شکل ۷- سورگوم میدریب با خط قهوه‌ای وسط برگ



شکل ۸ - سورگوم میدریب با خط قهوه‌ای وسط برگ

یکی از معایب ارقام میدریب، خوابیدن یا ورس است. این امر تحت تأثیر ژن‌های میدریب قهوه‌ای است. برنامه‌های اصلاحی، بویژه در خصوص ارقام میدریب سورگوم، باعث توسعه و تکامل ارقامی با مقدار لیگنین کم و توانایی هضم زیاد شده است. در این برنامه‌ها سعی می‌کنند فاصله‌ی بین ارزش غذایی سورگوم و ذرت را پر کنند.

## مشخصات کلی واریته‌های میدریب قهوه‌ای (BMR)

- \* ژن bmr ۶ باعث افزایش نسبت برگ به ساقه می‌شود.
- \* اگر این ارقام برای چرای مستقیم دام‌ها کاشته شوند، در برابر لگد دام‌ها مقاوم‌اند.
- \* رشد سریع و دوباره در چین بعد دارند.
- \* افزایش سطح برگ در این ارقام باعث خشک‌شدن سریع‌تر علوفه می‌شود.
- \* با pH خاک‌های متفاوت سازگاری دارد.
- \* کاهش مقدار لیگنین باعث افزایش توانایی هضم دیواره سلولی و افزایش مصرف اختیاری می‌شود.

\* عملکرد دام (وزن زنده و افزایش مقدار شیر) بهبود می‌یابد.

\* اسید پروسیک (HCN) کم می‌شود یا کاملاً حذف می‌شود.

برخی محققان سورگوم علوفه‌ای را به دو گونه میدریب و حساس به دوره نوری<sup>۱</sup> تقسیم‌بندی می‌کنند. گونه‌های حساس به دوره نوری (PS)، تا وقتی طول روز به کم‌تر از حدود ۱۲ ساعت و ۲۰ دقیقه برسد، به رشد خود ادامه می‌دهند. این گونه‌های حساس به دوره نوری اغلب محصول بیش‌تری تولید می‌کنند؛ اما هضم‌پذیری‌شان کم‌تر است. مشکل دیگر گونه‌های حساس به دوره نوری این است که هنگام برداشت رطوبت زیادی دارند و بنابراین، برای سیلو کردن مناسب نیستند؛ مگر اینکه قبل از سیلوشدن تا حدی پلاسیده شوند.

نحوه استفاده از سورگوم به نوع و سویه سورگوم بستگی دارد. برای تهیه سیلو به‌صورت معمول انتخاب سورگوم علوفه‌ای به سودان‌گراس یا هیبریدهای سورگوم - سودان‌گراس برتری دارد. در

1. Photoperiod Sensitive= PS

بین سورگوم‌های علوفه‌ای، هر دو سویه میدریب و غیرمیدریب را می‌توان برای تهیه سیلوهای باکیفیت به کار برد.

سورگوم‌های علوفه‌ای هیبرید می‌توانند تا ۵۰ درصد وزنی گیاه، دانه تولید کنند. این میزان با تولید دانه در ذرت علوفه‌ای برابری می‌کند. اندازه ریزدانه‌های سورگوم، عاملی بازدارنده برای هضم در نشخوارکنندگان است. متأسفانه تاکنون تکنولوژی مناسب عمل‌آوری دانه سورگوم یافت نشده است تا دانه‌های سورگوم عمل‌آوری و برای سیلاژ آماده شوند.

میانگین هضم‌پذیری در شرایط آزمایشگاهی<sup>۱</sup> برای سویه‌های میدریب از سویه‌های غیرمیدریب بیش‌تر است (جدول ۳). به‌طور میانگین، سویه‌های میدریب نسبت به سویه‌های غیرمیدریب سالانه حدود ۱۰ تا ۱۱ درصد محصول کم‌تری تولید می‌کنند. البته در سال‌های اخیر با به‌کارگیری سویه‌های جدید این فاصله بسیار کم‌تر شده است. ساقه‌ها و برگ‌های سورگوم براون میدریب مقدار کم‌تری لیگنین دارند و در نتیجه، دیواره سلولی

1. Average in-vitro digestibility (IVTD)

هضم‌پذیرتری دارند. واریته‌های میدریب در برابر بیماری‌ها مقاوم و با شرایط محیط سازگارند؛ اما میزان تولید در واحد سطح کم‌تری دارند. این امر باعث می‌شود دامداران و زارعان آن را نپذیرند.

ویژگی‌های میدریب به‌طور محسوسی باعث می‌شود علوفه‌ای با کیفیت بهتر در اختیار گاوهای شیرده قرار گیرد. مقدار کم لیگنین در ارقام میدریب باعث افزایش توانایی هضم ظاهری فیبر و کل ماده خشک می‌شود. لیگنین موجود در ساختمان گیاه هرچند بر ارزش گیاه تأثیر منفی دارد، در جلوگیری از ورس یا خوابیدن گیاه مؤثر است. بین ارقام سورگوم از لحاظ میزان خوابیدگی یا ورس گیاه (بین صفر تا ۶۰ درصد مزرعه)، تنوع زیادی وجود دارد. کاهش لیگنین در گیاه باعث کاهش عملکرد زراعی گیاه می‌شود. خوابیدگی گیاه یا ورس کردن گیاه باعث افزایش هزینه برداشت و کاهش ارزش غذایی گیاه می‌شود؛ بویژه وقتی که برداشت به‌صورت مکانیزه باشد. در ادامه، تصاویر مربوط به برداشت مکانیزه سورگوم آماده است (شکل ۹ و ۱۰).



شکل ۹- برداشت مکانیزه سورگوم در استان اصفهان



شکل ۱۰- برداشت مکانیزه مزرعه سورگوم علوفه‌ای برای سیلاژ

در جدول ۲ مقدار تولید و برخی از ترکیبات شیمیایی و توانایی هضم مواد مغذی سیلاژ سورگوم معمولی و میدریب آمده است.

جدول ۲- مقدار تولید و برخی از ترکیبات شیمیایی و توانایی هضم مواد مغذی سیلاژ سورگوم معمولی و میدریب

تولید شیر (تصحیح شده برای ۴ درصد چربی)	درصد چربی	تولید شیر (کیلوگرم در روز)	توانایی هضم NDF (درصد)	توانایی هضم ماده خشک (درصد)	نسبته (درصد)	پروتئین خام (درصد)	ADL	ADF	NDF	مقدار تولید علوفه (تن در هکتار)	صفت
۲۹/۱	۳/۵۷	۳۱/۰	۴۰/۸	۵۲/۵	۱۰/۹	۷/۳	۲/۹	۳۷/۷	۵۸/۱	۱۵/۰	سورگوم معمولی (اصلاح نشده)
۳۳/۷	۳/۸۹	۳۴/۱	۵۴/۴	۶۲/۹	۱۴/۵	۷/۵	۲/۳	۳۳/۶	۵۰/۲	۱۲/۸	براون میدریب ۶
۳۱/۲	۳/۷۷	۳۲/۲	۴۷/۹	۶۹/۱	۱۶/۸	۷/۸	۲/۵	۲۸/۵	۴۸/۲	۱۳/۵	براون میدریب ۱۸

باید دانست که سویه‌های میدریب و غیرمیدریب در میزان تولید و میزان هضم‌پذیری بسیار به هم نزدیک‌اند و گاهی همپوشانی دارند. بنابراین، تصور اینکه سویه‌های میدریب همیشه نسبت به سویه‌های غیرمیدریب هضم‌پذیری بیش تری دارند یا اینکه همیشه میزان محصول کم تری تولید می‌کنند، اشتباه است. هنگام انتخاب ارقام برای کاشت باید بیش تر شاخص‌های خاص همان رقم را در نظر گرفت و کم تر به میدریب یا غیرمیدریب بودن توجه کرد.

نتایج مطالعات مختلف نشان می‌دهد که در واریته‌های سورگوم معمولی و میدریب، اختلاف معنی‌داری بین فیبر نامحلول در شوینده خنثی<sup>۱</sup> و فیبر نامحلول در شوینده اسیدی<sup>۲</sup> وجود ندارد. مقدار لیگنین در واریته‌های میدریب ۲۳ درصد کم تر از سورگوم معمولی است. توانایی هضم ماده‌ی خشک ارقام میدریب (bmr) فقط کمی بیش تر از واریته‌های سورگوم معمولی است. برخی از

---

1. NDF

2. ADF



واریت‌های معمولی سورگوم ارزش غذایی معادل یا حتی برخی بالاتر از واریته‌های میدریب دارند که معادل ارزش غذایی در ذرت علوفه‌ای است. در نتیجه، برند میدریب بر روی یک واریته، دلیل بر عملکرد ارزش غذایی بالاتر نیست.

### عوامل مؤثر بر مقدار تولید علوفه

مقدار علوفه تولیدی سورگوم به عواملی مانند رقم، نوع خاک، دمای محیط و مقدار آب بستگی دارد. مقدار ماده‌ی خشک سورگوم پگاه و اسپید فید در داخل کشور حدود ۲۲ تا ۲۳ تن در هکتار و در ارقام خارجی تا ۱۷ تن در هکتار است. در جدول ۳ صفحه بعد مقدار تولید و ورس کردن و ارزش غذایی چند رقم سورگوم و ذرت علوفه‌ای آمده است.

جدول ۳- مقایسه مقدار تولید و ورس کردن و ارزش غذایی چند رقم سورگوم و ذرت علوفه‌ای

تغییرات	وزن بدن در هفته (کیلوگرم)	درصد چربی	تولید شیر (کیلوگرم در روز)	خوراکی کامل مخلوط خورده شده در روز	تولایی همضم آزمایشگاهی فیبر	تولایی همضم آزمایشگاهی ماده خشک	پروتئین خام (درصد)	ورس کردن (درصد)	مقدار تولید ماده خشک (تن در هکتار)	نوع واریته
-۱۰	۳/۵۲	۳/۵۲	۴۲/۱۰	۲۵/۸۰	۵۶	۶۷	۵/۹۵	-	۱۷/۸۰	ذرت
-۴۹	۳/۸۸	۳/۸۸	۴۰/۷۰	۲۵/۴۰	۵۶	۶۴	۵/۰۷	-	۱۳	رقم سورگوم FS-5
-۳۳	۳/۸۱	۳/۸۱	۴۱/۴۰	۲۴/۹۰	۶۰	۶۷	۵/۸۳	-	۱۰/۸۰	رقم براون میلدریب BMR-101
-	-	-	-	-	۵۹	۶۸	۵/۱۰	۱۶/۷۰	۱۶/۴۰	رقم سورگوم FS-5
-	-	-	-	-	۶۸	۷۳	۵/۲۰	۵۶/۷۰	۱۶/۵۰	رقم سورگوم Siloboster
-	-	-	-	-	۶۵	۷۱	۵/۳۰	۳۰/۰۰	۱۶/۴۰	رقم سورگوم Supersile-20
-	-	-	-	-	۵۲	۷۲	۵/۸۰	۴۳/۳۰	۱۵/۳۰	رقم براون میلدریب BMR-161

## هیبریدهای سورگوم‌های علوفه‌ای

هیبریدهای سورگوم و سودان گراس تلاقی بین سورگوم‌های علوفه‌ای و سودان گراس هستند. این هیبریدها در شرایط معمول، تولید بسیار زیادی در تابستان‌ها دارند و حتی در شرایط کم‌آبی نیز تولید چشمگیری دارند. در شرایط کم‌آبی ویژگی‌هایی نظیر سطح برگ کم‌تر، سطح ریشه ثانویه بیش‌تر و سطح چرب یا واکسی بیش‌تر در برگ‌ها در هیبریدهای سورگوم علوفه‌ای نسبت به ذرت علوفه‌ای دیده می‌شود.

هیبریدهای علوفه‌ای سورگوم ظرفیت بسیاری برای تولید سیلاژ در مناطق خشک دارند و اغلب بین ۱/۸ تا ۳ متر رشد طولی می‌کنند و به‌طور نسبی ساقه‌های ضخیم‌تری دارند. این ارقام به‌عنوان تک‌چین انتخاب و تکامل یافته‌اند. در برخی ارقام هیبریدهای علوفه‌ای سورگوم، تولید ماده خشک برابر با تولید ذرت علوفه‌ای است؛ ولی در بیش‌تر موارد کیفیت علوفه کم‌تر از ذرت علوفه‌ای است. دقت در انتخاب هیبرید با توجه به زمان در دسترس برای کشت (بین کشت‌های متداول دیگر

در تابستان) و زمان برداشت باعث استفاده حداکثری دام از انرژی در دسترس علوفه‌ها می‌شود. در مراحل اولیه رشد، سورگوم مقدار پروتئین خام بیش تر و توانایی هضم ظاهری دارد؛ ولی حداکثر مقدار ماده خشک برداشت شدنی با بالغ شدن سورگوم به دست می‌آید. حداکثر انرژی خام در هر هکتار زمانی به دست می‌آید که دانه‌ها در اواخر مرحله خمیری‌اند؛ هرچند در این مرحله انرژی در دسترس در هر واحد ماده خشک، کم است. برای مثال، در علوفه غلات زمستانی، از موقع گل‌دهی تا رسیدن دانه به مرحله خمیری سفت، مقدار فیبر نامحلول در شوینده خنثی<sup>۱</sup> کاهش ولی لیگنین افزایش می‌یابد.

### اثرات تغذیه با سورگوم بر عملکرد دام

در تغذیه با سورگوم و سیلاژ آن باید به تولید در هکتار، ترکیبات شیمیایی و عملکرد دام توجه شود. نتایج تحقیقات نشان می‌دهد که توانایی هضم ماده خشک سورگوم سیلوشده کم تر از ذرت سیلوشده است. میانگین افزایش وزن در گوسفندانی که فقط با سورگوم علوفه‌ای سیلوشده (سورگوم‌های اصلاح نشده)

---

1. NDF

به مقدار ۱۸/۱۰ گرم در روز تغذیه شده بودند، کم تر از افزایش وزن حاصل از تغذیه با سیلاژ ذرت ۶۵/۲۰ گرم در روز بود. عملکرد پایین تر سورگوم سیلوشده را می توان به اسید پروسیک موجود در نمونه های اصلاح نشده قدیمی و اثر سمی خفیف آن در استفاده از مواد مغذی توسط گوسفند نسبت داد. توانایی هضم آزمایشگاهی ماده خشک در سورگوم سیلوشده (۵۲ درصد) از ذرت سیلوشده (۶۵ درصد) کم تر بود و توانایی هضم ماده خشک در دام زنده برای ذرت سیلوشده (۷۲ درصد) از سیلاژ سورگوم (۶۵ درصد) بیش تر بود.

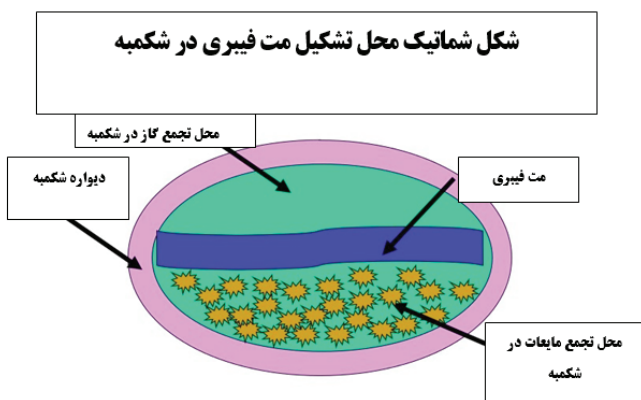
نتایج تحقیقی با گاوهای شیرده و با دو جیره کامل مخلوط حاوی سورگوم میدریب سیلوشده یا ذرت سیلوشده با ۳۵ یا ۴۵ درصد ماده‌ی خشک جیره نشان داد که این دو جیره بر عملکرد شیردهی و توانایی هضم ماده مغذی تأثیر دارند. گاوهایی که با سورگوم سیلوشده ۴۵ درصد جیره تغذیه شدند، کم ترین مقدار شیر تولیدی (۱۷/۶ کیلوگرم در روز) را داشتند و در گروه گاوهایی که با سورگوم سیلوشده ۳۵ درصد جیره تغذیه شدند، مقدار شیر تولیدی مساوی ۲۰/۱ کیلوگرم در روز بود. افزایش

مقدار سیلاژ سورگوم (از ۳۵ به ۴۵ درصد جیره) با کاهش ماده خشک مصرفی در گاوهای شیرده برابر بود؛ اما این تفاوت در مقدار ماده خشک خورده شده به ازای مقدار شیر تولیدی تصحیح شده براساس ماده جامد شیر دیده نشد. ماده خشک موجود در سیلاژ به صورت معنی داری بر مقدار علوفه خورده شده تأثیر می‌گذارد. در آزمایشی دیگر هرچند ماده خشک خورده شده سورگوم سیلوشده مشابه با ذرت سیلوشده بود، توانایی هضم ماده خشک آزمایشگاهی در جیره حاوی سیلاژ ذرت بیش تر از سورگوم سیلوشده بود. در نتیجه، انرژی در دسترس بیش تری از طریق سیلاژ ذرت برای دام تأمین می‌شود.

## تغذیه گاوهای شیرده و گوساله‌ها با سورگوم

در جیره گاوهای شیرده، هر ماده خوراکی وظیفه و نقشی بخصوص دارد. در سال‌های اخیر به دلیل گرانی قیمت یونجه، مصرف یونجه خشک در تغذیه گاوهای شیرده کاهش یافته است. در این وضعیت، سیلاژها نقش مهم تری در تغذیه پیدا کرده‌اند. در روش معمول و سنتی (تغذیه گاوهای شیرده با یونجه - ذرت سیلوشده)، یونجه در تشکیل مت (mat) در

شکمبه به دلیل تأمین فیبر موردنیاز آن، نقش مهمی دارد. قطعات علوفه‌ای بلند پنج تا ده سانتی متری موجود در جیره کامل مخلوط وظیفه تشکیل این مت فیبری را بر عهده دارند. در زیر، طرح کلی محل تشکیل مت فیبری در شکمبه آمده است (شکل ۱۱).



شکل ۱۱- محل تشکیل مت فیبری در شکمبه

این مت تولیدی در شکمبه در عملکرد طبیعی و هضم و تولید شیر نقش بسیار مهمی دارد؛ بخصوص در گاوهای شیری پرتولید. در نبود یونجه، کاه و کلش گندم یا جو به مقدار ۴۵۰ تا ۹۰۰ گرم ماده خشک به ازای هر گاو، کار یونجه را انجام می‌دهد. هر چند کاه برای دام نقش تأمین مواد مغذی و انرژی را ندارد،

سورگوم‌ها می‌توانند نقش کاه را در جیره ایفا کنند و مقداری مواد مغذی و انرژی در دسترس برای گاو فراهم کنند. سیلاژ سورگوم می‌تواند بخشی از پروتئین خام موردنیاز و انرژی دام را فراهم کند. سیلاژ سورگوم می‌تواند در جیره گاوهای شیرده صددرصد جایگزین ذرت سیلوشده شود؛ به شرط اینکه برخی از مواد مغذی، بخصوص انرژی در دسترس گاو، از منابع خوراکی دیگر جیره تأمین شود.

در خصوص تغذیه گوساله‌ها با سورگوم تحقیقات کم‌تری انجام شده است. در آزمایشی دوساله در آمریکا، سیلاژ سورگوم میدریب در جیره پایانی گوساله‌ها (ده درصد ماده خشک جیره) استفاده شد. در جایگزینی کامل سورگوم سیلوشده با سیلاژ ذرت، عملکرد دو گروه یکسان بود. پس می‌توان سیلاژ سورگوم میدریب را در جیره به‌طور کامل جایگزین سیلاژ ذرت کرد.

با سورگوم معمولی، سورگوم میدریب، یونجه و ذرت سیلوشده به‌میزان ۶۵ درصد از جیره مخلوط کامل (TMR) در تغذیه گاوهای شیرده آزمایشی انجام شد و نتایج آن نشان داد که شیر تولیدی تصحیح‌شده برای چربی برابر ۲۹، ۲۴/۵، ۲۳/۷ و ۲۰/۷



کیلوگرم در روز به ترتیب برای سیلاژ ذرت، یونجه، سورگوم میدریب و سورگوم معمولی بود. این نتایج نشان می‌دهد که ذرت سیلوشده با آن جیره تغذیه‌شده باعث عملکرد بهتری در گاو شده است.

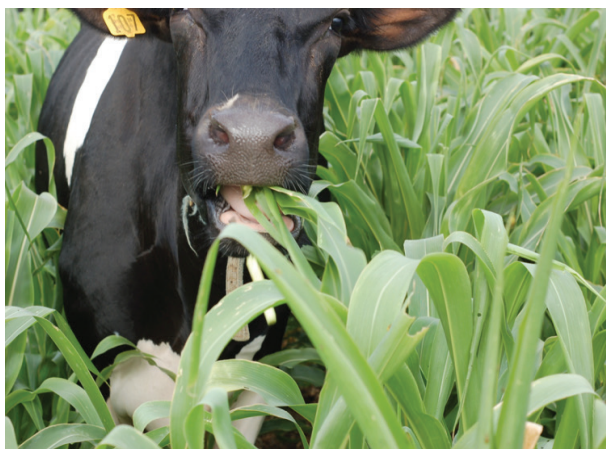
بیش‌ترین و کم‌ترین مقدار جیره خورده‌شده در آزمایش بالا، به ترتیب برای سیلاژ سورگوم میدریب (۲۵/۳ کیلوگرم در روز) و برای سیلاژ سورگوم معمولی (۲۰/۴ کیلوگرم در روز) بود. این نتایج را می‌شد پیش‌بینی کرد؛ زیرا همان‌طور که قبلاً بحث شد، داری فیبر و لیگنین کم‌تری هستند. به همین دلیل، دام مقدار خوراک بیش‌تری می‌تواند مصرف کند. در اغلب موارد فنوتیپ میدریب سورگوم یا هیبریدهای سورگوم اقتصادی هستند و به نسبت ارقام معمولی، سود بیش‌تری نصیب زارعان می‌کنند.

در یک تحقیق، وقتی در جیره TMR گاوهای شیرده سیلاژ سورگوم شیرین جایگزین سیلاژ یونجه شد، باعث کاهش تولید شیر شد. محققان علت آن را افزایش مقدار فیبر در جیره اعلام کردند.

تا این تاریخ نتایج تحقیقات نشان می‌دهد که در جیره گاوهای شیرده، سیلاژ سورگوم را می‌توان

جایگزین سیلاژ ذرت کرد و اثر معنی‌داری بر مقدار شیر تولیدی ایجاد نشود. البته درباره تغذیه گاوهای پرشیر (گاوهایی که بیش از حدود هفت درصد وزن بدن خود در روز شیر تولید می‌کنند) هنوز سؤالات زیادی باقی است.

در جنوب شرق آمریکا که اخیراً دچار کم‌آبی شده، به‌عنوان خوراک تازه (علوفه) برای گاوهای خشک و بدون تولید، هیبریدهای سورگوم و سودان‌گراس علوفه‌ای می‌کارند و آن را به‌صورت مستقیم (چرا در مزرعه) یا علوفه سبز چا‌پ‌ر شده در آخور مصرف می‌کنند. این گیاهان را برای علف خشک و سیلاژ هم کشت می‌کنند. هیبریدهای سورگوم طوری انتخاب شده‌اند که برای تناوب گیاهی در مناطق مختلف، بهترین سازگاری را داشته باشند. در صفحه بعد، تصاویر مربوط به تغذیه گاو با سورگوم مشاهده می‌شود (شکل ۱۲).



شکل ۱۲- چرای مستقیم گاو با فنس‌های الکتریکی

رقم‌های سورگوم شیرین باید قبل از سفت شدن و کامل شدن دانه‌ها برداشت شود. در این ارقام دانه‌های سفت و ریز هضم نشده از طریق مدفوع دفع می‌شود. تخمیر سورگوم علوفه‌ای مانند ذرت است و pH سیلاژ سورگوم بعد از تخمیر به کم‌تر از ۴ می‌رسد.

در ونزوئلا، گاوها به صورت آزاد در مزارع سورگوم چرا می‌کنند و در روز با استفاده از مکمل کنسانتره حدود ۱۷ کیلوگرم شیر تصحیح شده براساس ۴ درصد چربی تولید می‌کنند.

تحقیقات نشان داده است که اگر سورگوم به صورت صحیح برداشت و عمل‌آوری شود، ارزش غذایی سورگوم با ذرت برای گاوهای شیری با تولید متوسط، برابر است. بنابراین، می‌توان با فرض یکسان بودن قیمت ذرت و سورگوم، به واسطه کشت در محل و حذف هزینه‌های حمل و نقل، هزینه‌های تمام شده برای تولیدکننده را کم کرد. اما مشکلاتی نظیر نداشتن دانش فنی کافی تولیدکنندگان و کمبود اطلاعات علمی در این زمینه سبب شده است تا همچنان ارزش گیاه سورگوم و علوفه آن در تغذیه دام‌های شیری دست‌کم گرفته شود.

در تغذیه دام‌های شیرده، بخصوص گاوهای پرشیر (دام‌هایی که بیش از هفت درصد وزن بدن خود در هر روز شیر تولید می‌کنند)، تأمین سیلاژ علوفه‌ها با کیفیت مطلوب (ارزش غذایی مناسب، رطوبت کافی و فاقد کپک و میکرواورگانیسیم‌های مضر) و دردسترس بودن به مقدار لازم در طول سال، اصلی انکارناپذیر و پذیرفته شده است. اگر این شرایط فراهم نشود و دامدار مجبور شود مدام سیلاژ جیره خود را از سورگوم به ذرت یا برعکس تغییر دهد، مقدار شیر و تداوم شیردهی تحت تأثیر قرار می‌گیرد.

### تغذیه گوسفند و بز با سورگوم

سورگوم گیاهی مقاوم در برابر خشکی و شوری است. این گیاه می‌تواند در مناطقی با شوری زیاد رشد کند و بدون تأثیر بر عملکرد، در تغذیه گوسفندان به کار رود. نتایج کاشت سورگوم در خاک‌های شور کشور مصر نشان داده است که سورگوم در این خاک‌ها عملکرد خوبی دارد و حاوی مواد مغذی برای تغذیه گوسفندان است.

نتایج مطالعات پاکستان در کاشت سورگوم نشان

داده است که سورگوم معمولی در زمین‌های شور بیش‌تر از واریته‌های میدریب (bmr)، علوفه خشک تولید می‌کند.

با جایگزین کردن علوفه خشک سورگوم با یونجه در تغذیه بزهای شیرده، مشاهده شد که سورگوم در عملکرد بزهای شیرده هیچ‌گونه اثر منفی‌ای ندارد. همچنین تغذیه گوسفندهای نژاد رامبویه و بزهای آنقوره با سورگوم دارای کیفیت متوسط، در مقایسه با علوفه یولاف، هیچ تفاوتی در عملکرد ندارد. علوفه سبز سورگوم تازه برای بزها بسیار خوش‌خوراک است؛ ولی بزها سورگوم خردشده را ترجیح می‌دهند (شکل ۱۳).



شکل ۱۳- تغذیه بز با سورگوم

در سودان، علوفه سبز چا پر شده یونجه و سورگوم در تغذیه گوسفند و گاو استفاده شد. نتایج نشان داد که مقدار مصرف یونجه بیش تر است. توانایی هضم ماده خشک سورگوم و یونجه مشابه، اما توانایی هضم ماده آلی یونجه در گوسفندان کمی بیش تر بود. در تغذیه گوسفند، با سیلاژ سورگوم، سطح مناسب کنسانتره در جیره بین ۳۰ تا ۴۵ درصد است و این مقدار کنسانتره باعث افزایش مصرف ماده خشک علوفه توسط گوسفند و در نتیجه، افزایش عملکرد حیوان شد.

### کاه و کلش سورگوم

کاه و کلش سورگوم، ارزش غذایی کمی دارند و توانایی هضم ماده آلی آن‌ها از ۵۰ درصد کم تر است. بزها از کاه و کلش سورگوم بهتر از گوسفندان استفاده می‌کنند.

### عوامل ضدتغذیه‌ای در سورگوم

سورگوم عمدتاً حاوی دو ماده ضد مغذی است: تانن که ترکیبی پلی‌فنلی در دانه است و دورین

(dhurrin) که یک گلوکوزید سیانوژنیک است که در بخش هوایی گیاه بیش تر وجود دارد.

تانن در دانه‌های قهوه‌ای‌رنگ سورگوم بیش تر است. عمده‌ترین اثرات تانن کاهش مصرف اختیاری و در نتیجه، کاهش خوش خوراکی جیره و کاهش توانایی هضم و مواد مغذی است. این ماده در نهایت با اثر مخربش بر سوخت‌وساز حیوان، باعث مسمومیت دام می‌شود.

از نظر زراعی، وجود تانن عامل مهمی در جلوگیری از حمله پرندگان به دانه در مزرعه است. سورگوم علوفه‌ای (اصلاح‌نشده) اگر در مراحل اولیه رشد چرا شود، برای دام‌ها خطر مسمومیت به دنبال دارد. گلوکوزید دورین که بر اثر صدمه دیدن یا پارگی بافت‌های گیاه، اسید سیانیدریک به وجود می‌آورد، باعث مسمومیت دام‌ها می‌شود.

پاره شدن بافت سلولی در گیاه باعث مخلوط شدن دورین با آنزیم‌ها و سبب تشکیل اسید سیانیدریک در بافت مزوفیل گیاه یا در مایع شکمبه می‌شود.

در ادامه، به‌طور مختصر این عوامل ضدمغذی معرفی شده است.



## ۱. تانن

تانن یک ترکیب هتروژن پلی‌فنلی محلول در آب است و وزن مولکولی زیادی دارد که حتی به مرز ۵۰۰۰ دالتون می‌رسد. تانن می‌تواند باعث رسوب ژلاتین و دیگر پروتئین‌ها از محلول آبی شود.

گیاه سورگوم و بخصوص سویه‌های با رنگ قهوه‌ای، مقدار زیادی تانن دارند. همچنین دانه‌های سورگوم دارای پوسته، مقدار متفاوتی تانن دارند. میزان تانن به سویه گیاه بستگی دارد و در شرایط تنشی ممکن است حتی به حد ۵ درصد برسد. همچنین میزان پلی‌فنل‌ها در سورگوم دارای پریکارپ (pericarp) و بدون پوسته در دانه‌های فاقد رنگ بسیار کم است.

به نظر می‌رسد که سطح تانن موجود در دانه سورگوم، مهم‌ترین عاملی است که بر ارزش غذایی دانه سورگوم مؤثر است. اگر از پلی‌اتیلن گلیکول (PEG) به‌عنوان مکمل در جیره غذایی استفاده شود، می‌توان اثرات جیره دارای مقادیر زیاد تانن را کم کرد.

خیساندن (malting) سبب افزایش میزان پروتئین و

قند محلول می‌شود و از طرف دیگر، میزان تانن موجود در سورگوم را کاهش می‌دهد. همچنین جوشاندن می‌تواند میزان تانن را در سورگوم کاهش دهد.

## ۲. دورین (Dhurrin)

دورین یک گلوکوزید سیانوژنیک است که تحت تأثیر آنزیم، هیدروژن سیانید تولید می‌کند. این ماده بیش تر در جوانه‌های هوایی گیاه سورگوم یافت می‌شود. ساختار دورین از یک مولکول گلوکز متصل به  $\beta$ - هیدروکسی بنرالدهید سیانوهدرین تشکیل شده است. لینامارین<sup>۱</sup> و آمیگدالین<sup>۲</sup> از انواع دیگر گلوکوزیدهای سیانوژنی هستند که در کاساوا (cassava) برزک (تخم کتان) و بادام یافت می‌شوند. همچنین وجود ترکیبات سیانوژنی در بسیاری از بقولات گزارش شده است.

سورگوم علوفه‌ای ممکن است در هر کیلوگرم از ماده خشک علوفه، بین ۱۰۰ تا ۸۰۰ میلی‌گرم اسید پروسیک داشته باشد. نشخوارکنندگان اگر بیش از ۲ میلی‌گرم به‌ازای هر کیلوگرم از وزن بدن خود

- 
1. Linamarin
  2. Amygdalin

سیانید مصرف کنند، می‌میرند. مسمومیت با سیانید در دام‌ها با نشانه‌هایی مانند بی‌قراری، دشواری در تنفس، لرزش (رعشه) عضلانی، تلوتلو خوردن، تشنج، زمین‌گیری و مرگ همراه است. همه این اتفاقات ممکن است در عرض ۱۵ دقیقه بیفتد؛ اما اغلب در حدود یک تا دو ساعت طول می‌کشد. مسمومیت با اسید پروسیک (HCN) بر قلب اثر می‌گذارد. در گیاه، میزان اسید پروسیک با گذشت زمان کاهش می‌یابد و ۴۰ تا ۵۰ روز بعد از کشت به سطح بی‌خطر می‌رسد.

**نتایج تحقیقات در دنیا و مؤسسه تحقیقات علوم دامی کشور نشان داده است که ارقام کنونی سورگوم علوفه‌ای و بخصوص ارقام براون میدریب (BMR) فاقد ماده ضدتغذیه‌ای اسید پروسیک (HCN) یا دارای مقدار بسیار کمی است که برای دام‌ها سمی نیست.**

هنگامی که جیره غذایی به شکل علوفه خشک باشد یا وقتی سیلاژ آن تهیه شود، قسمت عمده اسید پروسیک آن تجزیه می‌شود که در خصوص سیلاژ، اسید پروسیک دو تا سه هفته بعد از سیلوکردن تجزیه می‌شود.

هم‌اکنون سویه‌هایی از سورگوم به‌نام میدریب که دارای میزان کم اسید پروسیک‌اند، در حال گسترش‌اند.

### ۳- نیترات و نیتريت

سورگوم جزء گیاهانی محسوب می‌شود که تجمع نیترات در آن‌ها اتفاق می‌افتد. خود نیترات در حالت عادی برای نشخوارکنندگان سمی نیست؛ اما طی فرایند تبدیل به آمونیاک در داخل شکمبه، در مرحله تشکیل آمونیاک، ماده نیتريت تشکیل می‌شود. نیتريت با هموگلوبین خون ترکیب می‌شود و ماده ممتوگلوبین را تشکیل می‌دهد. این ماده با اکسیژن اتصال برقرار می‌کند و اکسیژن را از شش‌ها به سرتاسر بدن می‌رساند و سبب کاهش اکسیژن در بافت‌ها می‌شود. این اتفاق در ادامه با افزایش تعداد تنفس همراه می‌شود و در موارد حاد سبب تلف شدن دام می‌شود. میزان نیترات در ماده خشک گیاهان اگر به ۰/۵ تا ۱ درصد برسد، برای نشخوارکنندگان سمی است. نیترات بیش از ۱ درصد در ماده خشک خطرناک است.

میزان تجمع نیترات در ساقه از میزان تجمع آن در برگ‌ها بیش‌تر است. عوامل جوی مختلفی بر

میزان تجمع نیترات تأثیر می‌گذارد که از مهم‌ترین آن‌ها خشک‌سالی شدید، استفاده از کودهای دارای نیتروژن زیاد و یخ‌بندان شدید را می‌توان نام برد. مدیریت صحیح برنامه کوددهی با کودهای نیتروژنی می‌تواند میزان تجمع نیترات را کاهش دهد. برای جلوگیری از مسمومیت با نیترات، جیره دام‌ها نباید فقط حاوی سورگوم باشد. در چرای مستقیم سورگوم با روش نواری، دام‌ها بیش‌تر از برگ‌ها، از ساقه که دارای نیترات کم‌تری است، تغذیه می‌کنند.

**علوفه سبز مزرعه نباید بلافاصله بعد از تنش گیاهی برای چرای دام استفاده شود. باید تا زمان از بین رفتن اثرات تنش صبر کرد.**

تهیه علوفه سیلوشده راهی برای کاهش میزان نیترات است. سیلوکردن می‌تواند میزان نیترات را بین ۴۰ تا ۶۰ درصد کاهش دهد. اگر در علوفه احتمال وجود نیترات هست، گله دام باید قبل از ورود به مزرعه با خوراک دیگری که ترجیحاً خشک و خشبی است، تغذیه شود تا میزان نیترات در جیره رقیق شود.

## نتایج کاربردی تحقیقات سورگوم

۱. تا این تاریخ، نتایج تحقیقات نشان می‌دهد که سیلاژ سورگوم‌های اصلاح‌شده (مانند میدریب) می‌تواند جایگزین سیلاژ ذرت در جیره گاوهای شیرده (با تولید حدود ۳۵ کیلوگرم در روز) بدون تأثیر بر مقدار شیر تولیدی شود. البته در تغذیه گاوهای پرشیر (گاوهایی که بیش از حدود هفت درصد وزن بدن خود در روز شیر تولید می‌کنند) هنوز سؤالات زیادی باقی است. داده‌ها و اطلاعات در این زمینه کافی نیست و جای تحقیق دارد.

۲. سویه‌های میدریب و غیرمیدریب در میزان تولید و میزان هضم‌پذیری بسیار به هم نزدیک‌اند و گاهی همپوشانی دارند. بنابراین، تصور اینکه سویه‌های میدریب نسبت به سویه‌های غیرمیدریب همیشه هضم‌پذیری بیش تری دارند یا اینکه همیشه محصول کم تری تولید می‌کنند، اشتباه است.

۳. بین واریته‌های سورگوم معمولی و میدریب، اختلاف معنی‌داری در فیبر نامحلول در شوینده خنثی<sup>۱</sup> و فیبر نامحلول در شوینده اسیدی<sup>۲</sup> وجود ندارد.

---

1. NDF

2. ADF

مقدار لیگنین در واریته‌های میدریب ۲۳ درصد کم‌تر از سورگوم معمولی است. توانایی هضم ماده‌ی خشک ارقام میدریب (bmr) فقط کمی بیش‌تر از واریته‌های سورگوم معمولی است. برخی از واریته‌های معمولی سورگوم ارزش غذایی معادل یا حتی بیش‌تر از واریته‌های میدریب دارند که معادل ارزش غذایی در ذرت علوفه‌ای است. در نتیجه، برند میدریب بر یک واریته، دلیل بر ارزش غذایی بیش‌تر نیست.

۴. در آزمایشی دوساله در آمریکا، سیلاژ سورگوم میدریب در جیره پایانی گوساله‌ها (ده درصد ماده خشک جیره) استفاده شد. در جایگزینی کامل سورگوم سیلوشده با سیلاژ ذرت، عملکرد دو گروه گوساله‌ها یکسان بود. پس می‌توان سیلاژ سورگوم میدریب را در جیره به‌طور کامل جایگزین سیلاژ ذرت کرد.

۵. آزمایشی با سورگوم معمولی، سورگوم میدریب، یونجه و ذرت سیلوشده به‌میزان ۶۵ درصد از جیره مخلوط کامل (TMR) در تغذیه گاوهای شیرده انجام شد و نتایج نشان داد که شیر تولیدی تصحیح‌شده برای چربی برابر ۲۹، ۲۴/۵، ۲۳/۷ و ۲۰/۷ کیلوگرم در روز به‌ترتیب برای سیلاژ ذرت، یونجه، سورگوم میدریب و

سورگوم معمولی بود. این نتایج نشان می‌دهد که ذرت سیلوشده با آن جیره تغذیه‌شده باعث عملکرد بهتری در گاو شده است.

بیش‌ترین و کم‌ترین مقدار جیره خورده‌شده در آزمایش بالا، به‌ترتیب برای سیلاژ سورگوم میدریب (۲۵/۳ کیلوگرم در روز) و برای سیلاژ سورگوم معمولی (۲۰/۴ کیلوگرم در روز) بود. این نتایج را می‌شد پیش‌بینی کرد؛ زیرا همان‌طور که قبلاً بحث شد، داری فیبر و لیگنین کم‌تری هستند. به همین دلیل، دام مقدار خوراک بیش‌تری می‌تواند مصرف کند. در اغلب موارد فنوتیپ میدریب سورگوم یا هیبریدهای سورگوم اقتصادی هستند و به‌نسبت ارقام معمولی، سود بیش‌تری نصیب زارعان می‌کنند.

## علل استفاده‌نکردن از سورگوم در ایران

- \* آشنانبودن زارعان با مراحل کاشت و داشت و برداشت سورگوم دانه‌ای و علوفه‌ای
- \* اطمینان‌نداشتن زارعان از فروش سورگوم دانه‌ای و علوفه‌ای تولیدی در کشور
- \* آگاهی‌نداشتن دامداران کشور از ارزش غذایی و



ترکیبات شیمیایی سورگوم و نحوه استفاده از آن در جیره غذایی

\* نبود ارتباط نظام‌مند و تعریف‌شده بین مؤسسات داخل سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی که در تحقیق و توسعه سورگوم مسئولیت دارند و نیز بخش‌های اجرایی مربوط در وزارت جهاد کشاورزی

\* مشخص نبودن اولویت گاو یا گوسفند در جمعیت هدف دامپروران: گاو (گاوهای ممتاز یا پرشیر یا کم‌تولید) یا گله‌های گوسفند و بز

\* نبود بررسی و تحقیق دقیق از نظر تغذیه دام (NDF) و توانایی هضم آن، نشاسته، WSC و ضد مغذی‌ها در سورگوم

\* نبود راهبرد مشخص و تعریف‌شده و تصویب‌شده مانند طرحی ملی با پروژه‌های متفاوت در خصوص سورگوم علوفه‌ای و دانه‌ای در تغذیه دام و طیور

## جمع بندی

✓ نتایج تحقیقات نشان می‌دهد که سورگوم سیلوشده، بخصوص سورگوم‌های اصلاح‌شده (مانند میدریب)، می‌تواند جایگزین ذرت سیلوشده در جیره گاوهای شیرده (با تولید حدود ۳۰ کیلوگرم در روز) شود؛ بدون اینکه بر مقدار شیر تولیدی اثری بگذارد.

✓ علوفه سبز یا خشک سورگوم و سورگوم سیلوشده می‌تواند بتنهایی نیاز نگهداری گوسفند و بز را تأمین کند؛ ولی برای تولید شیر و گوشت باید از مواد خوراکی دیگر نیز استفاده کرد و جیره متوازن و متعادلی را فرموله و مصرف کرد.

✓ علوفه سبز می‌تواند به صورت مستقیم و در مزرعه به تغذیه گوسفند و بز و گاو و گوساله برسد. بهتر است برای چرای مستقیم سورگوم ارتفاع سورگوم حدود ۵۰ تا ۶۰ سانتی‌متر از سطح زمین باشد.

✓ کاه و کلش سورگوم (بقایای مزارع سورگوم دانه‌ای) به شرط اینکه پروتئین خام آن با افزودن مواد خوراکی مکمل پروتئینی (مانند کنجاله پنبه‌دانه یا سویا) به حدود هفت تا هشت درصد برسد، می‌تواند فقط نیاز به انرژی و پروتئین نگهداری گوسفند و

بز را حتی در سه ماه اول آبستنی (آبستنی سبک) تأمین کند.

**سورگوم به دلیل نیاز آبی کم و مقاومت در برابر خشکی و همچنین توانایی برداشت چندچین در هر بار کشت، گیاه جایگزین مناسبی برای ذرت علوفه‌ای در تغذیه دام است.**

