

## چرا سورگوم؟

حسین غلامی و مهدی امیر صادقی<sup>۱</sup>

با توجه به این واقعیت که تغذیه، بخش مهمی از هزینه‌های تولیدات دامی را شامل می‌شود (حدود ۷۰ درصد)، تامین مواد خوراکی برای دام‌ها و تولید فرآورده‌های دامی مانند شیر و گوشت موضوعی است که امروزه دغدغه اصلی مسئولین و تولید کنندگان بخش کشاورزی است. با توجه به اینکه ایران دارای اقلیم خشک و نیمه خشک بوده و پدیده خشکسالی و کم آبی، در حال تبدیل به بحران است، ضرورت توجه به منابع جدید علوفه ای مقاوم به خشکی و نیز افزایش بهره وری از آب و خاک در فهرست اهداف بلند مدت وزارت جهاد کشاورزی قرار گرفته است. در این راستا سورگوم علوفه ای و دانه‌ای گیاهان مناسبی هستند که می توان آنها را در برنامه ریزی‌های کشت قرار داد و به اشکال متفاوت در تغذیه دامها به کار برد. با توجه به نیاز آبی بالای ذرت علوفه‌ای که سبب محدودیت کشت این محصول شده است، سورگوم با توجه به فصل رشد محدود در کشور، می‌تواند به صورت سیلوشده در جیره دام‌های شیری و پرواری وارد شود و بخشی از نیاز به علوفه و یا سیلاژ مورد نیاز دام‌ها را تامین کند. سورگوم را گیاه بومی مصر باستان می‌دانند و از جمله اولین گیاهان وحشی بوده است که برای تهیه غذای انسان و علوفه دامی، بومی شده و مورد استفاده قرار گرفته است. سورگوم گیاهی است که با مناطق گرمسیری سازگاری یافته است و گیاه خاص این مناطق محسوب می‌شود. سورگوم می‌تواند به صورت دانه‌ای و هم به صورت علوفه ای کشت شود. در گذشته عموماً سورگوم در مناطقی کشت می‌شد که برای کشت ذرت مساعد نبود، اما اکنون با پیدایش سورگوم هیبرید، خیلی به استانداردهای ارزش غذایی ذرت به خصوص ذرت سیلوشده نزدیک شده‌اند. سورگوم شامل دو گروه علوفه‌ای و دانه‌ای است. سورگوم‌های علوفه‌ای به چهار گروه: ۱- هیبرید سورگوم علوفه‌ای ۲- سودان گراس ۳- هیبرید سورگوم \* سودان گراس و ۴- سورگوم شیرین تقسیم می‌شوند. واریته‌های امروزی برای اینکه برداشت آنها با سهولت بیشتری انجام شود، کوتاه تر هستند ولی در چند سال پیش بلندی سورگوم تا حدود چهار متر می‌رسید. سورگوم و ذرت هر دو از خانواده گیاهان چهار کربنه (C4) هستند ولی در شکل ساختمان، مقدار ساقه، برگ و دانه‌های خود، تفاوت دارند. مقایسه بین ذرت و سورگوم نشان داد که نسبت برگها و دانه‌ها (بلال در ذرت و خوشه دانه در سورگوم) در ذرت بالاتر و مقدار ساقه در ذرت کمتر است؛ به همین دلیل مقدار فیبر خام در سورگوم (۳۲/۵ درصد ماده خشک) بالاتر از مقدار آن در ذرت سیلوشده (۳۰/۵۰ درصد) است.



این بالا بودن فیبر خام در سورگوم به معنی آن است که در شرایط مساوی، دام مقدار کمتری از سیلاژ سورگوم نسبت به ذرت سیلو شده می‌تواند مصرف کند و خوش‌خوراکی سورگوم سیلو شده نسبت به سیلاژ ذرت کمتر است. در بعضی موارد هر دو نوع سورگوم می‌توانند نسبت به ذرت دارای مزیت‌های باشند مانند اینکه به میزان آب کمتری احتیاج دارند، نسبت به خشکی نیز مقاومت بیشتری دارند، میزان هزینه کمتری احتیاج دارند و این توانایی را دارند که دوباره رشد کنند و چند چین از آنها برداشت کرد.

جدول ۱- انرژی و ترکیبات شیمیایی ذرت و سورگوم سیلو شده

مگا کالری در هر کیلوگرم ماده خشک					درصد												
انرژی خالص نگهداری	انرژی خالص شیردهی	انرژی قابل متابولیسم	انرژی قابل هضم	کل مواد مغذی قابل هضم	فسفر	کلسیم	کربوهیدرات های غیر الیافی	عصاره عاری از ازت	چربی خام	خاکستر	فیبر نامحلول در شوینده اسیدی	فیبر نامحلول در شوینده خنثی	فیبر خام	پروتئین خام	ماده خشک	انرژی و مواد مغذی ماده خوراکی	
NEg Mcal/kg DM	NE <sub>m</sub> Mcal/kg DM	NEL Mcal/kg DM	ME Mcal/kg DM	DE Mcal/kg DM	TDN %	P %	Ca %	NFC %	NFE %	EE %	ASH %	ADF %	NDF %	CF %	CP %	DM %	انرژی و مواد مغذی ماده خوراکی
۰/۸۶	۱/۴۴	۱ / ۳۸	۲ / ۳۲	۲ / ۷۶	۶۸/۷۲	۰/۱۹	۰/۲۱	۱۷/۹۰	۴۸/۹۰	۱۰ / ۲	۱۰ / ۷	۳۲ / ۴	۶۱ / ۹	۵ / ۳۰	۸ / ۱۰	۲۲/۸۰	ذرت سیلو شده
۰/۷۸	۱/۳۸	۱ / ۴۳	۲ / ۳۶	۲ / ۷۸	۶۳	۰/۳۰	۰/۴۱	۲۸ / ۹	۵۶ / ۵	۲ / ۲	۶ / ۶	۳۰ / ۳	۵۶ / ۷	۵ / ۳۲	۶ / ۵	۲۳/۱۵	سورگوم سیلو شده

سورگوم، علوفه با ارزشی که توسط دامها خورده می‌شود، مقاومت قابل توجهی به خشکی دارد و در مناطقی رشد می‌کند که ذرت امکان رشد ندارد. سورگوم علوفه‌ای را می‌توان به صورت چرای مستقیم، علوفه سبز در آخور، علوفه خشک و سیلاژ مصرف کرد. این گیاه به دلیل مقاومت به خشکی، مناسب کشت در مناطق خشک و یا با آبیاری محدود است و مجموع همه این عوامل سبب می‌شود که سورگوم دارای ظرفیت بالایی برای کشت باشد. اگر مدیریت صحیح اعمال شود، استفاده از علوفه خشک سورگوم می‌تواند در مواقعی که کمبود خوراک وجود دارد به عنوان منبع خوراک تکمیلی بسیار عالی (مناسب) مورد استفاده قرار گیرد. شاید بزرگترین مزیت (برتری) سورگوم این باشد که نسبت به اینکه چه نوع محصولی مورد نیاز کشاورز است، می‌تواند نوع و سویه‌ای از سورگوم را برای اهداف متنوعی مانند چرای مرتعی، تولید علوفه خشک، تهیه سیلو و یا به صورت سبز چارپاشده انتخاب کند. قابلیت جوانه زنی و رشد دوباره بعد از بریده شدن، این گیاه را به گیاهی ایده آل (بسیار مناسب) برای تهیه علوفه خشک حاصل از چندبار برداشت و نیز برای چرای دام تبدیل کرده است.

جدول ۲- مقایسه ذرت علوفه ای و سورگوم

ذرت علوفه‌ای	سورگوم علوفه ای
۱- یک چین برداشت می‌شود	۱- یک تا سه چین می‌تواند برداشت شود
۲- به طور متوسط حدود ۷۰ تا ۸۰ تن عملکرد دارد	۲- در چین اول تا ۶۰ و در چین دوم ۵۰ و در چین سوم تا ۴۰ تن علوفه سبز قابل برداشت است.
۳- مصرف عمدتاً به صورت سیلوشده است	۳- مصرف به صورت چرای مستقیم، علوفه تر، علوفه خشک و سیلویی امکان پذیر است
۴- پروتئین حدود ۸ درصد و قند ساقه ذرت علوفه‌ای کم است	۴- پروتئین حدود ۷ درصد بوده و قند ساقه بیشتر است
۵- در آبیاری با آب شور رشد نمی‌کند	۵- با آب شور تولید قابل قبولی دارد.
۶- ماده ضد مغذی ندارد	۶- اسید سیانیدریک وجود دارد ولی در ارقام جدید در حداقل مقدار ممکن است
۷- مصرف بلافاصله پس از برداشت توسط دام مسمومیت تولید نمی‌کند.	۷- مصرف تا حدود سی سانتی متر از سطح زمین اگر گیاه حاوی اسید پروسیک باشد ممکن است منجر به مسمومیت در دام شود.
۸- سیلاژ ذرت مقدار <b>NDF</b> (فیبر نامحلول در شوینده خشتی) و لیگنین کمتر دارد.	۸- در سیلاژ سورگوم مقدار <b>NDF</b> (فیبر نامحلول در شوینده خشتی) و لیگنین بالاتر است.
۹- به دلیل بند هشتم مقدار خوراک مصرفی و ماده آلی قابل هضم در سیلاژ ذرت بیشتر از سیلاژ سورگوم است	۹- به دلیل بند هشتم مقدار خوراک مصرفی و ماده آلی قابل هضم در سیلاژ سورگوم پائین است.
۱۰- تا این تاریخ در شرایط مساوی انرژی قابل دسترس دام در سیلاژ	۱۰- تا این تاریخ در شرایط مساوی انرژی قابل دسترس دام در سیلاژ سورگوم کمتر از سیلاژ ذرت است
۱۱- مقدار انرژی و پروتئین تولیدی در هر هکتار سیلاژ ذرت از سیلاژ سورگوم کمتر است.	۱۱- مقدار انرژی و پروتئین تولیدی در هر هکتار سیلاژ سورگوم از سیلاژ ذرت بیشتر است.

## هیبرید سورگوم‌های علوفه‌ای

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

هیبریدهای علوفه‌ای سورگوم ظرفیت بالایی برای تولید سیلاژ در مناطق خشک دارند. هیبریدهای علوفه‌ای سورگوم به طور نسبی دارای ساقه‌های ضخیم‌تری هستند. این ارقام به عنوان تک چین انتخاب و تکامل یافته‌اند، در بعضی ارقام، تولید، برابر با تولید ذرت علوفه‌ای است ولی در اغلب موارد، کیفیت علوفه پایین‌تر از ذرت علوفه‌ای است.

علوفه‌های سورگوم هیبرید می‌توانند تا ۵۰ درصد وزنی گیاه، دانه تولید کنند که با تولید دانه‌ای ذرت علوفه‌ای برابری می‌کند. اندازه ریز دانه‌های سورگوم، یک عامل بازدارنده و منفی برای هضم در نشخوار کنندگان است و متأسفانه تا کنون همانند فن‌آوری عمل آوری در ذرت برای دانه سورگوم، فن آوری مناسبی معرفی نشده است تا دانه‌های سورگوم عمل آوری شوند و برای سیلاژ آماده گردند. دقت در انتخاب هیبرید با توجه به زمان در دسترس برای کشت (بین کشت‌های متداول دیگر در تابستان) و زمان برداشت باعث برداشت حداکثر انرژی قابل دسترس دام به علوفه‌ها خواهد شد. مقدار بالاتر پروتئین خام و قابلیت هضم ظاهری در مراحل اولیه رشد است ولی حداکثر مقدار ماده خشک استحصالی با بالغ شدن سورگوم به دست می‌آید. حداکثر انرژی خام در هر هکتار زمانی به دست می‌آید که دانه‌ها در مرحله خمیری سفت هستند؛ هر چند در این مرحله انرژی قابل دسترس برای هر واحد ماده ی خشک پائین است. مانند علوفه غلات زمستانی، از موقع گل دهی تا رسیدن دانه به مرحله خمیری سفت، مقدار NDF (فیبر نامحلول در شوینده خنثی) کاهش ولی لیگنین افزایش می‌یابد.

قابلیت هضم ماده خشک در حیوانات زنده (*in vivo*) و یا در آزمایشگاه (*in vitro*) با افزایش سن و یا با افزایش لیگنین گیاه کاهش می‌یابد هر چند برخی از معادلات تجربی بر اساس مقدار فیبر در گیاه، ممکن است که مقدار قابلیت هضم بالاتر را پیش بینی کنند. ارتباط بین قابلیت هضم و مقدار علوفه در واحد سطح بر عملکرد زراعی و توسعه ارقام جدید سورگوم موثر است.



## درجه حرارت

تنش گرمایی، عامل عمده موثری بر عملکرد و تطابق گیاهان است. اغلب گیاهان منطقه استوایی و معتدل به درجه حرارت ۳۰ تا ۵۵ درجه سانتی گراد حساس هستند. سورگوم در مقایسه با ذرت به سرما حساس تر است. شدت رابطه سورگوم با درجه حرارت به چندین عامل از جمله مدت زمان استرس سرما و یا گرما، مرحله رشد و نوع رقم تست شده بستگی دارد. گیاهان، خاک‌های گرم و مرطوب را برای جوانه زدن و رشد ترجیح می‌دهند، خاک‌های سرد و مرطوب باعث توسعه و رشد بیماریها در سورگوم می‌شوند. سورگوم در درجه حرارت ۲۱ درجه سانتی گراد شروع به جوانه زدن می‌کند. هر چند جوانه زدن می‌تواند در درجه حرارت ۱۰ درجه شروع شود ولی بیرون آمدن از خاک به تاخیر می‌افتد. برای جوانه زدن و رشد سورگوم بهتر است کاشتن دانه‌های سورگوم موقعی انجام شود که درجه حرارت خاک در عمق ۵ سانتی متری، در ۵ روز متوالی حدود ۱۵/۶ سانتی گراد باشد.

## آب مورد نیاز برای تولید سورگوم علوفه‌ای

در یک تحقیق مشخص شد که سورگوم با حدود کمتر از نصف آب مورد نیاز ذرت می‌تواند محصول مشابهی را تولید کند. نتایج تحقیقات نشان دادند که فرکانس آبیاری، مهم‌تر از مقدار آب در هر وعده آبیاری سورگوم است. حداکثر ماده خشک برای دو چین برداشت سورگوم در هر هکتار برای ۱۰ نوبت آبیاری ۱۶/۳۰ تن، ۷

آبیاری ۱۱/۸۰ تن و ۱۰/۵۰ تن برای ۵ آبیاری با حجم آب مصرفی یکسان بود. در مناطق خشک و کم باران سورگوم بهترین گزینه برای تولید علوفه است و بعد از کاشت غلات زمستانه بهترین گزینه برای تناوب در تابستان است. سورگوم، بازده بالایی در مصرف آب دارد و کمتر از ذرت به آب نیاز دارد. سورگوم در مناطق خشک که آب شور دارند علوفه ایده آلی است. مقاومت سورگوم به خشکی به خاطر سیستم ریشه‌ای آن است (عکس زیر). مقاومت به شوری (نمک) به نوع رقم سورگوم بستگی دارد و تجمع نمک ممکن است از جوانه زدن سورگوم جلوگیری کند. سورگوم شیرین یک رقم مقاوم به شوری است.



سورگوم‌های دانه ای و علوفه ای آزمایشی مزرعه تحقیقاتی موسسه اصلاح و نهال بذر- مرداد ماه ۱۳۹۵



سورگوم علوفه ای

سورگوم دانه ای

برگهای چرب و براق (واکسی) هیبریدها باعث تأخیر در تبخیر و کاهش سرعت خشک شدن می شود. این خصوصیت (برگهای براق و چرب) مزیتی که دارد باعث سبب نیاز آبی کمتر گیاه می شود؛ ولی از آن طرف خشک کردن در مناطقی که بارندگی پراکنده و پیش بینی نشده دارند را سخت می کند. در مقایسه با ذرت که در صورت زیادی آب در پای بوته از بین می رود، سورگوم در چنین شرایطی، به رشد خود ادامه می دهد. این گیاه رطوبت بیش از حد را نیز بهتر از سایر غلات تحمل می کند.

گونه هایی از سورگوم که غالباً برای تهیه سیلو استفاده می شوند در سه گروه اصلی قرار می گیرند که شامل: سورگوم علوفه ای، سورگوم دانه ای و هیبرید سورگوم - سودان گراس هستند. در بین این انواع نیز استفاده از سورگوم علوفه ای بیشتر از بقیه برای تهیه سیلو رایج است. مزیت کلیدی (مهم) سورگوم علوفه ای نسبت به ذرت جهت تهیه سیلو این است که در شرایط کم آبی میتوان سیلویی با کیفیت بالا به دست آورد. برای علوفه خشک سورگوم، برداشت باید در مرحله دانه نرم یا دانه خمیری باشد. برداشت سورگوم برای سیلاژ باید در مرحله خمیری نرم (وقتی که رطوبت گیاه ۶۵ تا ۷۰ درصد است) باشد. برای سیلاژ واریته های دانه ای بهتر است وقتی که دانه های بالایی خوشه در مرحله خمیری و دانه های پایینی خوشه در محله شیری هستند برداشت



و سیلاژ انجام شود. در مقایسه با ذرت علوفه‌ای سیلو شده، سیلاژ سورگوم دارای فیبر بالاتر و مقدار کمتری قابلیت هضم است.

نتیجه اینکه با توجه به روند فعلی گرم شدن کره زمین و خشکسالی‌های آینده، رویه فعلی در وارد کردن علوفه‌های با نیاز آبی کم در جیره‌های غذایی دام‌های کشور برنامه راهبردی صحیحی است و با ظرفیت‌های تولید بذر علوفه‌های با نیاز آبی کم در کشور و در جهان می‌توان به‌اینده امیدوار بود. با توجه به کمبود منابع آب کشور لازم است که از جیره‌های سنتی مانند استفاده از یونجه، ذرت سیلو شده و ذرت دانه‌ای در بخش کنسانتره دام‌هایی مانند گاو شیری فاصله گرفته و به منابع علوفه‌ای با نیاز آبی کم مانند سورگوم توجه بیشتری کرد.

### منابع مورد استفاده

۱ - غلامی، ح. (۱۳۹۳). برآورد انرژی قابل متابولیسم و خالص مواد خوراکی موجود در ایران بر اساس ترکیبات شیمیایی و

معادلات پیش بینی. گزارش نهایی طرح تحقیقاتی. موسسه تحقیقات علوم دامی کشور.

۲ - غلامی، ح.، رضایزدی، ک.، فضائلی، ح.، رضائی، م.، زاهدی فر، م.، میرهادی، س.ا.، گرامی، ع.، تیمور نژاد، ن و بابایی، م.

(۱۳۹۴). انرژی و مواد مغذی خوراکی‌های دام در ایران. در دست چاپ. انتشارات موسسه تحقیقات علوم دامی کشور.

- 3- Al-Khalasi, S. S. ; Mahgoub, O. ; Kadim, I. T. ; Al-Marzouqi, W. and Al-Rawahi, S., (2010). Health and performance of Omani sheep fed salt-tolerant sorghum (Sorghum bicolor) forage or Rhodes grass (*Chloris gayana*). *Small Rumin. Res.*, 91 (1): 93-102
- 4- Miron, J., Zuckerman, E., Sadeh, D., Adin, G., Nikbachat, M., Yosef, E. et al (2005) Yield, Composition and in Vitro Digestibility of New Forage Sorghum Varieties and Their Ensilage Characteristics. *Animal Feed Science and Technology*, 120, 17-32.
- 5- Undersander, D. J. ; Smith, L. H. ; Kaminski, A. R. ; Kelling, K. A. and Doll, J. D., (2003). Sorghum forage. In: *Alternative Field Crop Manual*, University of Wisconsin-Extension, Cooperative Extension