مجله ترویجی شورورزی
دوره دوم، شماره دوم، پاییز و زمستان ۱۴۰۳

بررسی ویژگی‌ها و میزان تولید گونه *Suaeda aegyptiaca* (Hasselq.) Zohary در شرایط شور

محمدجواد بابائی‌زارچ[۱]، فرهاد دهقانی[۱]، محمد حسین بناکار[۱]، ولی سلطانی گردافرمرزی[۲]

۱. استادیار، مرکز ملی تحقیقات شوری، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، یزد، ایران.

۲. محقق، مرکز ملی تحقیقات شوری، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، یزد، ایران.

*. نویسنده مسئول: محمدجواد بابائی‌زارچ، پست الکترونیک: Javadbabaei67@gmail.com

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۷/۳۰ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۱۲/۱۵

چکیده

گونه *Suaeda aegyptiaca* (Hasselq.) Zohary با نام سیاه شور مصری یکی از گونه‌های شورپسندی است که در رویشگاه‌های شور داخل کشور انتشار زیادی دارد. این گونه در بخش‌های مرکز، جنوب و جنوب شرق در بسیاری از شوره‌زارها استان‌های لرستان، یزد، فارس، هرمزگان، خوزستان، بوشهر، سیستان‌وبلوچستان، کرمان، خراسان و ... مشاهده شده است. بذور این گونه شورزیست تا شوری ۵۵ دسی‌زیمنس برمتر توانایی جوانه‌زدن داشته و در شوری ۴۲ دسی‌زیمنس برمتر نیز امکان سبزشدن دارد. این گونه در صورت استقرار تا شوری ۷۲ دسی‌زیمنس بر متر نیز توانایی زنده‌مانی، رشد و تولید حداقلی علوفه را دارد. در مطالعه‌ای بر روی این گیاه تحت شرایط شوری آب آبیاری ۱۰ دسی‌زیمنس بر متر و تراکم ۱۰ بوته در متر مربع مشاهده شد که این گونه توانایی تولید ۱۳/۳ تن در هکتار علوفه تر و ۲/۵ تن در هکتار علوفه خشک را دارد. علوفه تولیدی دارای ۱۱/٤ پروتئین خام درصد بود. میزان خاکستر، درصد سدیم و پتاسیم علوفه گونه سیاه شور مصری به ترتیب ۲۸/۵، ۲/۵۹ و ۵/٤ درصد اندازه‌گیری شد. میزان NDF و ADF نیز به ترتیب برابر با ۲۱/۹ و ۱۰/۷ درصد بود. مقادیر قابلیت هضم‌پذیری و انرژی قابل متابولیسم علوفه خشک آن نیز ۷۹/۵ درصد و ۱۱/۵ مگاژول بر کیلوگرم ماده خشک برآورد شد. به نظر می‌رسد علوفه تولیدی این گونه از کیفیتی مناسب یا برابر با گیاهان علوفه‌ای شورزیست هم‌چون سالیکورنیا، ارزن پادزهری و .. دارا می‌باشد؛ بنابراین می‌توان از آن برای جبران درصدی از جیره دام سنگین و حتی سبک استفاده نمود. علاوه‌براین گونه سیاه شور مصری می‌تواند به عنوان سبزی بصورت مستقیم و در صنایع غذایی و دارویی به صورت غیر مستقیم به مصرف انسان نیز برسد.

واژگان کلیدی: شورورزی، علوفه ،ADF، پروتئین. انرژی قابل متابولیسم. قابلیت هضم‌پذیری.

بیان مسئله

خاک به عنوان یک پیکرزنده، جزئی از محیط پویای طبیعی است که همواره تحت تأثیر فاکتورها و فرآیندهای بیرونی و داخلی قرار گرفته و تمام ویژگی‌های فیزیکی و شیمیائی آن در مکان و زمان تغییر می‌کند. شوری خاک یکی از ویژگی‌های پویای خاک بوده که تحت تأثیر عوامل بسیاری است و روزبه‌روز در حال افزایش است، علاوه بر آن درحال‌حاضر منابع آب شور نیز به صورت فزآینده‌ای رو افزایش است. بنابر گزارشات موجود، روزانه حدود ١٤ کیلومتر مربع از اراضی آبی جهان به واسطه شورشدن در حال از بین رفتن هستند (۳۰). بخش زیادی از اراضی کشاورزی ایران به علت قرار گرفتن در اقلیم خشک و نیمه‌خشک و مدیریت نامناسب زراعی در خطر شوری هستند، بنابراین می‌توان شوری خاک‌های زراعی و آب آبیاری را جزء عمده‌ترین عوامل محدوده‌کننده رشد گیاهان در اغلب نقاط جهان و از جمله ایران (۱۵) درنظر گرفت. پس نیاز است با استفاده از گیاهان جدید و شورزیست، تولید محصولات زراعی و علوفه‌ای در این شرایط افزایش یابد، که اگر این موضوع به‌خوبی مدیریت نشود، بخش عمده‌ای از منابع آب و خاک شور کشور بدون استفاده مانده و علاوه‌برآن، منجر به بروز مشکلاتی از جمله تولید ریزگردها و افزایش بیابان‌زایی نیز می‌شوند.

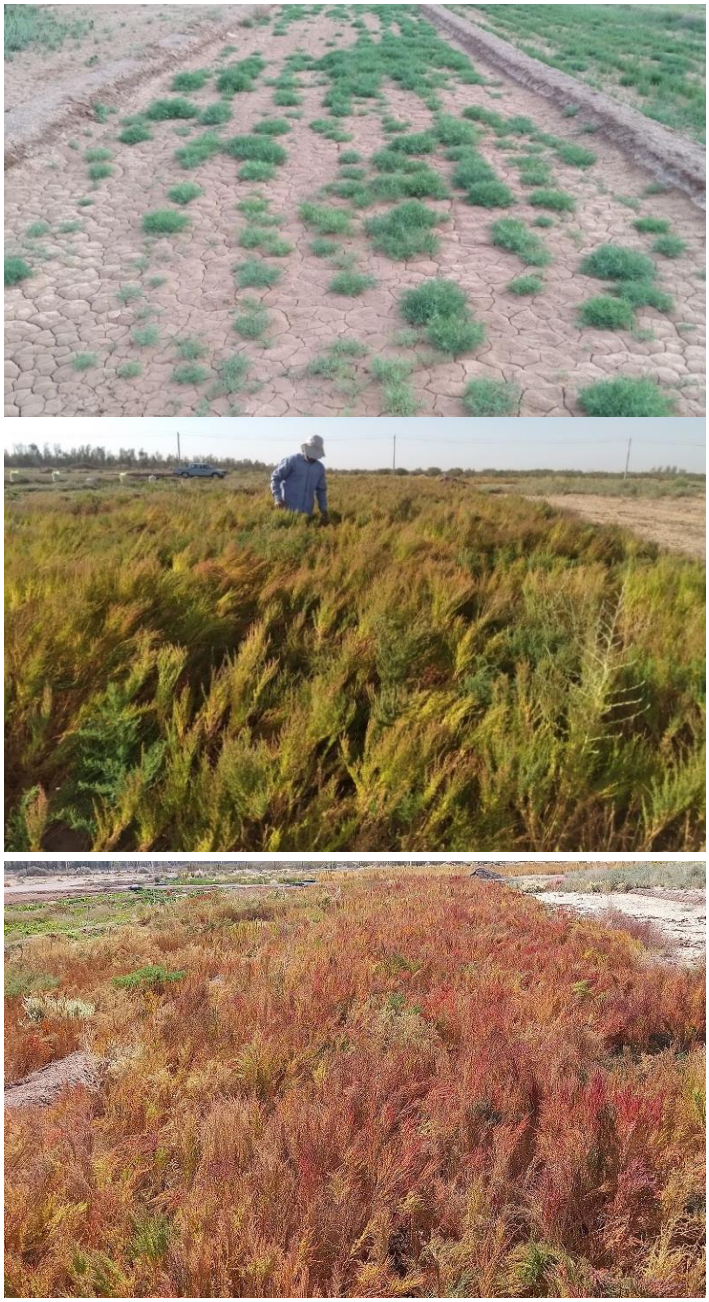
علاوه‌براین، کشاورزی با استفاده از آب و خاک شور، بعنوان یکی از راه‌های کاهش کمبود علوفه برای دامپروری در کشور نیز مطرح می‌باشد، بطوری‌که ضمن کمک به رونق اقتصادی منطقه‌ای و جلوگیری از مهاجرت روستائیان به شهرها می‌تواند در اشتغال‌زایی نیز مؤثر واقع گردد. انتظار می‌رود با شناخت پتانسیل استفاده از گیاهان علوفه‌ای متحمل به شوری بتوان از ظرفیت منابع آب و خاک شور برای تولید علوفه و رونق اقتصادی استفاده لازم را به عمل آورد. گونه سیاه شور مصری *Suaeda aegyptiaca* (Hasselq.) Zohary یکی از گونه‌های شورپسندی است که در مناطق خشک و نیمه‌حشک کشور به صورت وحشی وجود دارد، بنابراین، این گیاه به دلیل داشتن تحمل بالا به شوری و خشکی، سازگاری با اقلیم فلات مرکزی ایران و داشتن عملکرد کمی و کیفی خوب، می‌تواند به عنوان گزینه‌ای مطلوب برای جبران بخشی از کمبود علوفهٔ کشور در مناطق دارای منابع آب و خاک شور مورد توجه قرار گیرد.

معرفی دستاورد

به منظور بررسی میران کمیت و کیفیت علوفه تولیدی گیاه شورپسند سیاه شور مصری در شرایط شور، آزمایشی ترویجی در مزرعه تحقیقاتی چاه افضل اردکان در زمینی به مساحت ٤٠٠ متر مربع در سال ١٤٠٠ اجرا شد. قبل از کشت، بذور سیاه شور مصری به مدت هشت ساعت در آب قرار داده و با نسبت ۱:۱۰ با ماسه بادی و کود حیوانی پوسیده شده مخلوط شدند. در این تحقیق فاصله بین ردیف کشت ۵۰ سانتی‌متر و فاصله روی ردیف ۲۰ سانتی‌متر بود. کشت بذور در هفته چهارم اسفند ماه ۱۳۹۹ به صورت کپه‌ای انجام و مزرعه بلافاصله با شوری ۱۰ دسی‌زیمنس برمتر آبیاری شد. دو آبیاری اول با فاصله هفت روز یکبار و آبیاری سوم به بعد با فاصله ١٤ روز یکبار انجام شد. در دو مرحله کود ازت در مرحله شروع رشد رویشی و شروع گلدهی به هر کرت در مجموع به میزان ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار اضافه شد. عملکرد کمی این گونه در اوایل شهریور ارزیابی شد (شکل ۱).

در پایان نیز خصوصیات کیفی علوفه (شامل درصد پروتئین، خاکستر، الیاف نامحلول در شوینده خنثی (NDF[1]) و الیاف نامحلول در شوینده اسیدی (ADF[2])، میزان سدیم، پتاسیم، وآزمون تولید گاز (۲۷) اندازه‌گیری شد. برای محاسبه درصد ماده خشک قابل هضم (DMD[3]) از رابطه پیشنهادی اودی و همکاران (۲۸) ($DMD = 83.58 - 0.824ADF + 2.626N$) بر اساس درصد نیتروژن و ADF نمونه‌ها برآورد شد.

[1] NDF: Natural Detergent Fiber
[2] ADF: Acid Detergent Fiber
[3] DMD: dry matter digestibility



شکل ۱- نمایی از مزرعه سیاه شور مصری ایستگاه چاه افضل اردکان. الف: مرحله استقرار بوته (۱۴۰۱/۲/۲۰)، ب: مرحله پرشدن دانه (۱۴۰۱/۰۶/۲۰) و ج: مرحله رسیدگی فیزیولوژیک (۱۴۰۰/۷/۳۰)

برای محاسبه مقدار انرژی قابل متابولیسم (ME[1]) با استفاده از معادله پیشنهادی کمیته استاندارد کشاورزی استرالیا (۳۱) ($ME = 0.17DMD - 2$) بر حسب مگاژول در کیلوگرم ماده خشک محاسبه گردید.

در این مقاله بعد از ارائه نتایج پژوهش حاضر، خصوصیات گیاهشناسی و مرفولوژی، وضعیت پراکنش در ایران و جهان، تحمل به شوری در مراحل مختلف رشد و معرفی کاربردها حاصل جمع‌بندی بخشی از نتایج یافته‌های تحقیقاتی سایر پژوهشگران نیز ارائه خواهد شد.

[1] ME: Metabolizable energy

نتایج این تحقیق نشان داد که در شوری ۱۰ دسی‌زیمنس برمتر و با تراکم ۱۰ بوته در متر مربع، گونه سیاه شور مصری توانایی تولید ۱۳/۳ تن در هکتار علوفه تر و ۲/۵ تن در هکتار علوفه خشک در یک چین در یک سال را دارد. در این سطح از شوری میانگین ارتفاع این گیاه ۷٤ سانتی‌متر ثبت شد (جدول ۱)، بنابراین می‌توان با استفاده از علف چین‌های موتوری و دستی برای برداشت آن نیز اقدام نمود.

جدول ۱- میزان عملکرد کمی و کیفی علوفه گونه سیاه شور مصری در شرایط شور

وزن تر	وزن خشک	ارتفاع بوته	پروتئین خام	NDF	ADF	خاکستر	سدیم	پتاسیم	DMD	MD
تن در هکتار		سانتی‌متر	درصد							مگاژول برکیلوگرم ماده خشک
۱۳/۳±۰/۸٦	۲/۵±۰/۲۲	۷٤/۷±۱۰/۷	۱۱/٤±۱/۰۷	۲۱/۹±۱/۷۹	۱۰/۷±۰/۷٤	۲۸/۵±۱/۳۵	۲/٦±۰/۱۳	۵/٤±۰/۱۱	۷۹/۵±۰/۸٤	۱۱/۵±۰/۱٤
ترکیبات مواد مغذی در جیره برخی از دام‌های سنگین و سبک شیری و پرواری										
گاو شیرده هلشتاین (۸)			۱٤/٤	۳۰/۸٤	–	۷/۱۱	–	–	۷۵/۵٦	–
بزغاله مرخز (۲۱)			۱٤/۱	۲۸/۵	–	۸/۲	–	–	–	۱۰/۰٤
بره پرواری آباتای (۹)			۱٤/٦۹	۳۱/۹۵	۱٦/۹۲	٦/۷۳	–	–	–	۱۰/۷۵
بره نر کردی (۱۰)			۱۵/۱۳	۳۱/۱۸	۱۸/۰۸	–	–	–	–	۱۱/۰٤
میش شیرده (۱٤)			۱۳/۳	٤۵/۵	۲۳/۱	٦/۸	–	–	–	۹/٦۲
شتر تک کوهان (۱)			۵/۸–۱۲/۱	۳۸–٦۷/٦	۱۹/۷–٤۲/۸	۱۳/۹–۳۳/۲	–	–	–	۵/۱٦–٦/۷۸
شتر پرواری (۱۷)			۱٤/۱	۳۳/٦	۲۲	–	–	–	–	۱۰/۳۳

میزان پروتئین خام این گونه در این پژوهش ۱۱/٤ درصد اندازه‌گیری شد (جدول ۱). میزان پروتئین خام بسته به نوع گونه، نسبت برگ به ساقه و دوره رشد گیاه متفاوت است (۲۳)، با این‌حال درصد پروتئین علوفه برخی از گونه‌های شورپسند هم‌چون سالیکورنیا توده مرکزی (*Salicornia persica* Akhani *subsp. persica*) (۱۰/۱۸ درصد)، کوشیا (*Bassia scoparia*) (۱۳/۷۱ درصد)، ارزن پادزهری (*Panicum antidotale*) (٦/٦۲ درصد) (۱۳)، گونه شوران (*Salsola vermicolata*) (۱۳/٦ الی ۱۸/٦) و نوعی سیاه شور (*Suaeda fruticosa*) در منطقه سیستان (۱۸/٦ الی ۲۳/۲ درصد) (٤) و ٤۱ گونه مرتعی از ۱۳ خانواده گیاهی قابل چرا در منطقه نام سیاه پلاس (یکی از مراتع منطقهٔ لار بین استان‌های تهران و مازندران) بین ۱/۲۲ الی ۱۹/۵٤ درصد گزارش شد (۲۰). لازم به ذکر است در مقام مقایسه درصد پروتئین خام علوفه خشک یونجه (*Medicago sativa*) بین ۱۳/۵ تا ۲۵/٦ گزارش شده است (۳). هر چند میزان پروتئین علوفه گونه سیاه‌شور مصری نسبت به یونجه بسیار اختلاف دارد اما نسبت به علوفه سایر گونه‌های گیاهان شورزیست و برخی گونه‌های مرتعی قابل چرا هم‌چون سالیکورنیا، کوشیا و ارزن پادزهری و ... درصد پروتئین بالاتری دارد و می‌تواند یک گزینه مناسب برای تأمین علوفه با استفاده از منابع آب شور باشد. اما هم‌چنان نیاز است آزمایشات تکمیلی برای تعیین بهترین میزان و زمان مصرف کودهای نیتروژنه و هم‌چنین بهترین زمان برداشت از نظر فنولوژی گیاهی نیز برای این گیاه انجام شود تا کیفیت واقعی علوفه تولیدی با میزان دقیق‌تری تعیین گردد.

میزان خاکستر، درصد سدیم و پتاسیم علوفه گونه سیاه شور مصری برابر با ۲۸/۵، ۲/۵۹ و ۵/٤ درصد اندازه گیری شد (جدول ۱). علت بالا بودن میزان خاکستر در گیاهان تولید شده در شرایط شور، سازوکار تحمل به شوری در آن‌ها با تجمع مقادیر بالایی از یون‌های مختلف مانند تجمع یون‌های همچون سدیم، پتاسیم و ... در بافت

گیاه با هدف تنظیم اسمزی برای تحمل و بقا در شرایط شور می‌باشد. محتوای خاکستر ویژگی مهمی برای بررسی قابلیت کاربرد یک گیاه به عنوان علوفه است و میزان بالای خاکستر معمولاً به عنوان یک ارزش ضد تغذیه‌ای محسوب می‌گردد. در این راستا باشتینی و توکلی (۷) در پژوهش خود محتوای خاکستر موجود در پنج گونه شورزیست را بین ۳۰/۹۶ تا ٤۰/۸٦ درصد گزارش کردند. میزان خاکستر علوفه گیاهی چون سالیکورنیا نیز به میزان ۵۱/۲۸ درصد گزارش شده است (۱۳) که با نتایج مربوط به میزان خاکستر بالای علوفه سیاه شور مصری به عنوان یک گیاه شورزیست تولید شده با منابع آب شور هم‌خوانی دارد.

در دهه‌های اخیر معرفی معیارهایی مانند NDF و ADF در تغذیه نشخوارکنندگان، به عنوان معیار الیافی بودن ماده خوراکی مورد نظر قرار گرفته است. لازم به ذکر است مقادیر این شاخص‌های کیفی بسته به مرحله رشد، نوع رقم و گونه گیاه علوفه‌ای متفاوت است. جانسون و دالیورا (۲۵) گزارش کردند که جیره با محتوای الیاف نامحلول در شوینده خنثی بین ٤۵– ۵۵ درصد منابع قابل قبولی از انرژی برای نشخوارکنندگان هستند. در این تحقیق میزان NDF وADF نیز به ترتیب برابر با ۲۱/۹ و ۱۰/۷ درصد بود (جدول ۱). بنابراین به نظر می‌رسد علوفه تولید سیاه شور مصری اگرچه قابل مقایسه با علوفه یونجه، ذرت و ... نیست اما کیفیتی مناسب و حتی بهتر از گیاهان علوفه ای شورزیست همچون سالیکورنیا، کوشیا و ... دارد، بنابراین می‌توان از آن برای تامین بخشی از جیره دام سنگین و حتی دام سبک استفاده نمود (۱٦).

نتایج هم‌چنین نشان داد که درصد ماده خشک قابل هضم و مقدار انرژی قابل متابولیسم علوفه خشک سیاه شور مصری به ترتیب برابر با ۷۹/۵ درصد و ۱۱/۵ مگاژول یا ۲/۷٤ مگاکالری می‌باشد. هر چند مقدار انرژی قابل متابویسم علوفه این گیاه با مقدار انرژی قابل متابولیسم جیره دام‌های سبک و سنگین قابل قبول می‌باشد، اما با توجه بالا بودن خاکستر علوفه نمی‌توان به تنهایی برای جیره دام استفاده نمود و لازم است به عنوان درصدی از جیره به همراه دیگر علوفه‌ها با میزان خاکستر پایین و ADF بالا مورد استفاده قرار گیرد.

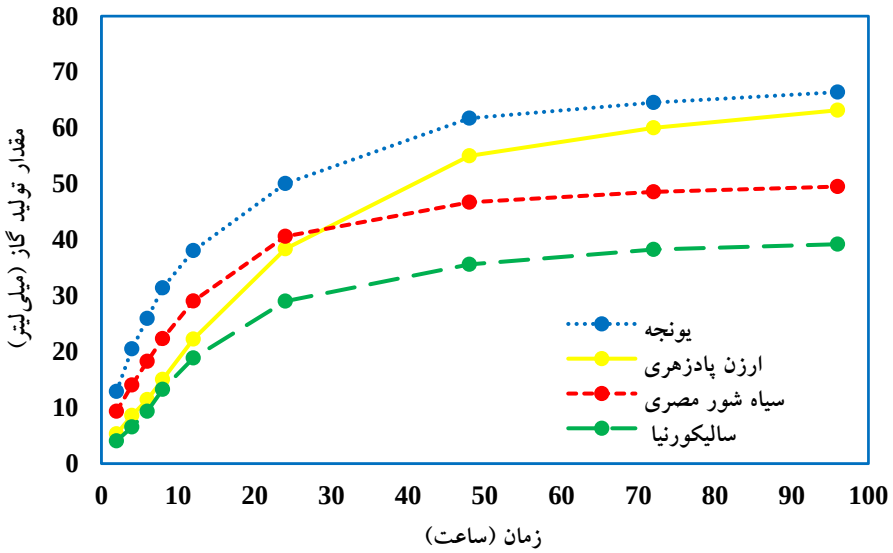
مقدار تولید گاز (میلی‌لیتر) به عنوان یکی دیگر از شاخص‌های ارزش غذایی، با انکوبیت کردن نمونه علوفه به مدت ۲ تا ۹٦ ساعت اندازه‌گیری می‌گردد. نتایج میزان تولید گاز گونه سیاه شور مصری نشان داد که در تمام مراحل اندازه‌گیری نسبت به علوفه سالیکورنیا بیشتر بود (شکل ۲). در مقام مقایسه میزان تولید گاز یونجه و ارزن پادزهری بیش از میزان تولید گاز گونه سیاه شور مصری است. نتایج نشان داد که با افزایش زمان از ۲ به ۹٦ ساعت میزان تولید گاز برای سالیکورنیا، ارزن پادزهری (۱۳)، سیاه شور مصری و یونجه به ترتیب با ۸۵٦، ۱۰۸۵، ٤۲۸ و ٤۱٤ درصد افزایش یافت. هر چند مقدار عدد تولید گاز برای یونجه و سیاه شور مصری در اکثر مراحل اندازه‌گیری بیشتر بود اما میزان افزایش این شاخص با افزایش زمان نمونه‌گیری کمتر از دیگر گیاهان بود. در ۹٦ ساعت پس از اندازه‌گیری میزان تولید گاز برای سالیکورنیا، ارزن پادزهری، سیاه شور مصری و یونجه به ترتیب ۳۹/۲۲، ٦۳/۰۳، ٤۹/۵۳ و ٦٦/٤۱ میلی‌لیتر بود (شکل ۲). از آنجایی که میزان تولید گاز با میزان هضم‌پذیری و خوش‌خوراکی رابطه مثبت و معنی‌دار دارد (۲) پس خوش‌خوراکی علوفه سیاه شور مصری از علوفه سالیکورنیا بیشتر ولی از علوفه ارزن پادزهری و یونجه کمتر است.

خصوصیات گیاه‌شناسی و مورفولوی

سیاه شور مصری[1] (شکل ۳)، سم سور، کاکُل، هِدره یا گوگله که در زبان عربی طَفْ یا قَطُف نامیده می‌شود

[1] *Suaeda aegyptica* (Hasselq.) Zohary, Journ, Linn. Soc Bot. 55: 636 (1957). Syn.: *Chenopodium aegypticaum* Hasselq., It. Palaest. 460 (1757); *Saueda baccata* Gmelin, Syst. Nat. 2; 503 (1971); *Schanginia baccata* (Gmelin) Moq., Chenop., Mongr. 119 (1840).

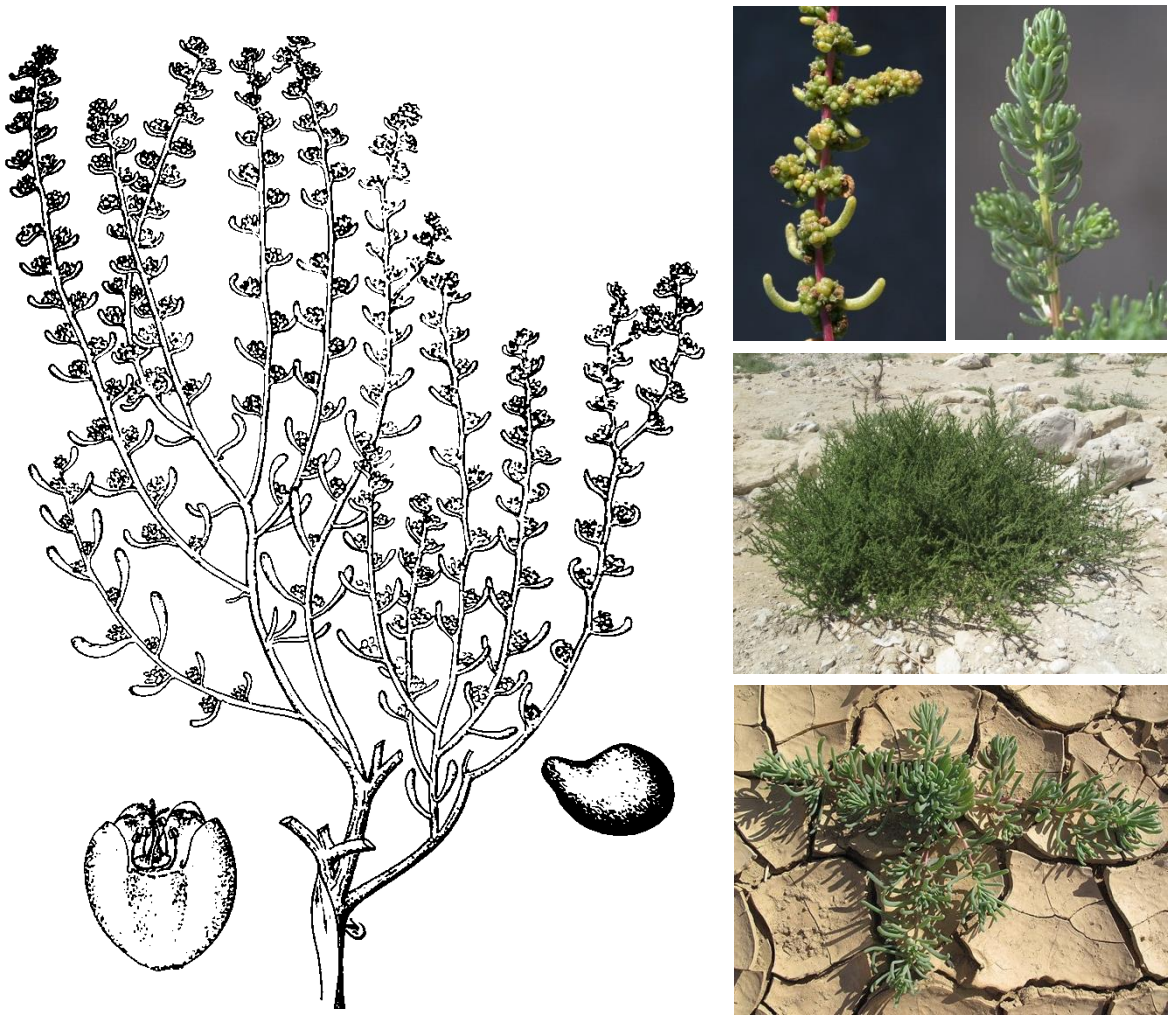
گونه‌ای از گیاهان گلدار از راسته میخک‌سانان و خانواده تاج‌خروسیان است. این گیاه در میان اهالی جنوب ایران کاکُل، در گویش لارستان (فارس) و رودبار جنوب (کرمان) به آن سمسیل، در شرق هرمزگان آن را با سمسول یا سمسیلو، در سیستان و بلوچستان نیز کاکُلَک معرفی می‌شود. محدوده بومی این گونه گیاهی از لیبی تا ایران و سومالی، جنوب افغانستان تا جنوب غربی پاکستان است(شکل ٤، الف). این گیاه در کشورهای عربستان سعودی، کویت، ایران، فلسطین اشغالی، پاکستان، عمان، پراکنش دارد. این گیاه در داخل کشور ایران در بخش‌های مصر، استرالیا، ایالات متحده عربی، عراق، یمن، افغانستان، اردن، مصر و کشورهای شمال آفریقا و ... مرکز، جنوب و جنوب شرق در بسیاری از شوره‌زارهای استان‌های لرستان، یزد، فارس، هرمزگان، خوزستان، بوشهر، سیستان و بلوچستان، کرمان، خراسان و ... مشاهده شده است. (شکل ٤، ب).



شکل ۲- مقایسه میانگین تولید گاز در زمان‌های مختلف برای گونه‌های ارزن پادزهری، سالیکورنیا (۱۳)، سیاه شورمصری و یونجه

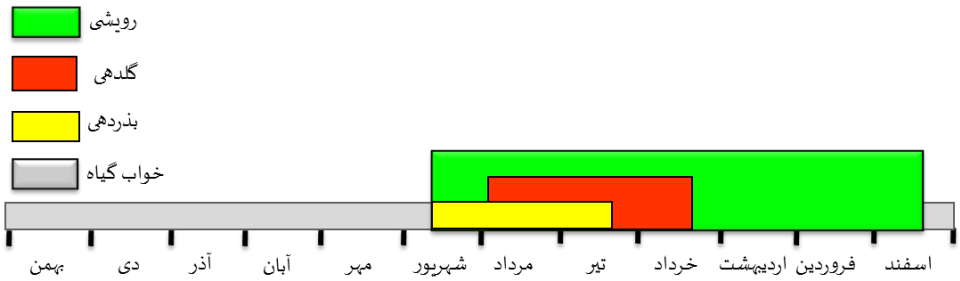
این گیاه یکساله به ندرت دو ساله و علفی که ارتفاع آن در رویشگاه‌های طبیعی تا ٦٠ سانتی‌متر رشد می‌رسد. گیاه گوشتی، از پایین منشعب، خوابیده یا خیزان تا افراشته، بدون کرک، سبز روشن، ارغوانی یا قرمز و یا با رنگ‌های بینابین هم‌چون صورتی یا پرتغالی است. برگ ها به طول تا ۲۵ و قطر ۲ تا ٤ میلی‌متر، مات و گوشتی تقریباً استوانه‌ای، نیم استوانه‌ای و یا استوانه‌ای ناودانی شکل با نوک کند، گسترده و یا کمانی افراشته و برگ‌های بالایی کوچک‌تر از سایر برگ‌ها هستند و به تدریج در امتداد ساقه‌های گلدار کاهش می‌یابد. گل‌ها هرمافرودیت، سبز مایل به زرد، در دستجات گویچه مانند تا ۲۰ تایی، قرار گرفته بر پایک دمبرگی شکل کوتاه، و در امتداد انشعابات، متراکم و یا فاصله‌دار، نابرابر که ۱ تا ۱/۵ و ۳ تا ۳/۵ میلی‌متر قطر دارد، گل‌های نرماده بزرگ‌تر به شکل کروی پنج پر و گل‌های ماده کوچک‌تر و گلابی شکل می‌باشند. گلپوش‌ها تا میانه پیوسته، گوشتی، بخش پیوسته گلپوش در بردارنده و پیوسته با تخمدان هستند. دیسک حامل پرچم‌ها واضح و بالای تخمدان است. بساک‌ها به طول ۰/٦ تا ۱ میلی‌متر و تا میانه شکافته شده می‌باشند. کلاله‌ها ۲ تا ۳ تایی و پوشیده از کرک می‌باشند. دانه عمودی، قهوه‌ای یا قهوه‌ای تیره، براق، به قطر ۱ تا ۱/۲ میلی‌متر، پهلو فشرده، با تزیین نقطه‌ای غیر واضح است. بذور این گیاه در اواسط اسفندماه بعد از پایین سرمای زمستانه جوانه‌زنده و سبز می‌شوند و در کشورهایی چون ایران و عراق در فصل‌های تابستان و پاییز (خردادماه تا

مهرماه) وارد فاز گل‌دهی و تولید بذر می‌شوند (۱۸و ۲٤) (شکل ۵).



شکل ۳- شماتیک و بوته کامل گیاه سیاه شور مصری

شکل ٤- وضعیت پراکنش گونه سیاه شور مصری در جهان (الف) و ایران (ب).



شکل ۵- وضعیت فنولوژی سیاه شور مصری بر اساس ماه‌های شمسی

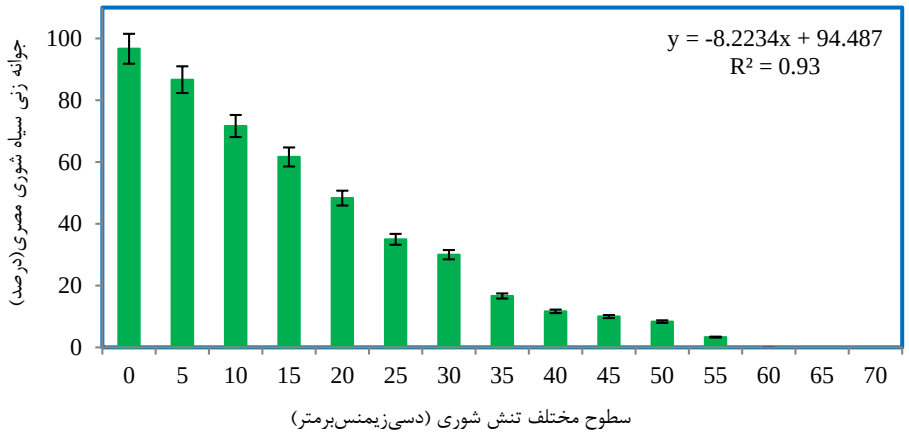
میزان تحمل به شوری

گزارش شده است که درصد نهایی جوانه‌زنی بذور سیاه شور مصری نیز با افزایش تنش شوری از شاهد به ۵، ۱۰، ۱۵، ۲۰، ۲۵، ۳۰، ۳۵، ۴۰، ۴۵، ۵۰ و ۵۵ دسی‌زیمنس برمتر به ترتیب ۱۰/۳، ۲۵/۹، ۳۶/۲، ۵۰، ۶۳/۷، ۶۸/۷، ۸۲/۷، ۸۷/۹، ۸۹/۶، ۹۱/۴، ۹۶/۶ درصد کاهش می‌یابد. بذور این گیاه در شوری های ۶۰، ۶۵ و ۷۰ دسی‌زیمنس برمتر توانایی جوانه‌زنی نداشتند. با افزایش شوری درصد جوانه‌زنی بذور این گونه ۸/۲۲ درصد به ازای هر واحد افزایش شوری کاهش می‌یابد (شکل ۶). درصد نهایی سبزشدن این گونه نیز با افزایش تنش شوری از شاهد به ۶، ۱۲، ۱۸، ۲۴، ۳۰، ۳۶ و ۴۲ دسی‌زیمنس برمتر به ترتیب ۳، ۱۵/۱، ۲۲/۷، ۲۴/۸، ۷۰/۳، ۸۹ و ۹۴ درصد کاهش یافته است (شکل ۷). وزن خشک تولیدی تک بوته سیاه شوری مصری نیز با افزایش تنش شوری از ۳ به ۱۲، ۲۴، ۳۶، ۴۸، ۶۰ و ۷۲ دسی‌زیمنس برمتر به ترتیب ۳۶/۱، ۴۸/۴، ۵۸/۶، ۶۹/۹، ۷۳/۴ درصد کاهش می‌یابد، در سطوح شوری ۲۴، ۳۶ و ۴۸ دسی‌زیمنس برمتر تفاوت معنی‌داری نداشتند (شکل ۸) (۶). بنابراین به نظر می‌رسد این گیاه بین شوری‌های ۱۵- ۲۰ دسی‌زیمنس برمتر با آب شور به خوبی سبز خواهد شد و توانایی رشد و تولید علوفه تا شوری ۳۰ دسی‌زیمنس برمتر را خواهند داشت.

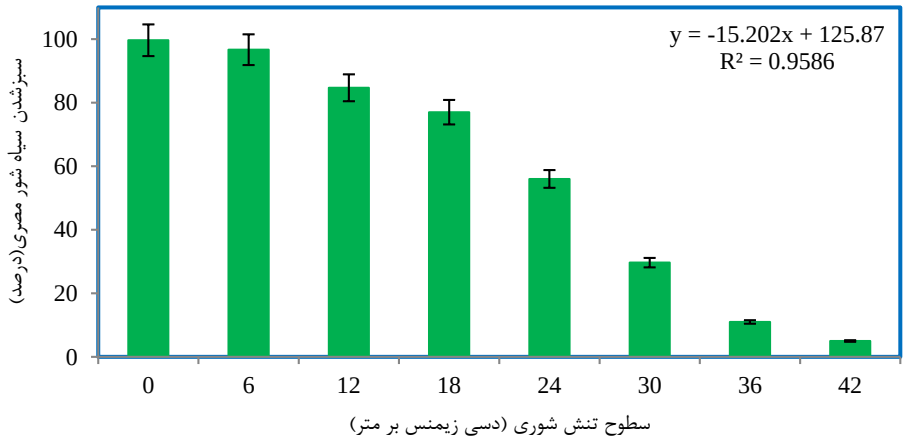
موارد مصرف

بر اساس گزارشات موجود این گیاه به عنوان گیاهی تغذیه‌ای-دارویی شناخته می‌شود و مصارف متعددی برای تغذیه مستقیم انسان؛ استفاده در صنایع غذایی و علوفه برای دام برای آن اشاره شده است. این گیاه در شهرهای جنوبی کشور از جمله بوشهر به عنوان سبزی تازه مورد استفاده قرار می‌گیرد (۱۱). این گیاه خواص دارویی بسیاری از جمله فعالیت هیپوگلیسمی، ضد التهابی، هیپولوپیدمی، کاردیوتونیک، آنتی‌اکسیدانی، ضد میکروبی و ... در طب سنتی دارد. این گیاه به علت داشتن ویتامین B اشتهاآور است همچنین حاوی مقدار زیادی پتاسیم، سدیم، آهن، ید و سایر مواد معدنی است، بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که یک رژیم غذایی غنی شده توسط گیاه سیاه شور مصری، فیزیولوژی و ایمنی بدن را بهبود می‌بخشد (۲۲ و ۲۶). همچنین مصرف خام و بخار پز آن برای کم‌خونی و تصفیه خون نیز گزارش شده است (۱۹). همچنین گزارش شده است افزودن عصاره گیاه سیاه شور مصری به ماست سبب جلوگیری رشد میکروبی بدون تأثیر منفی بر رشد باکتری‌های آغازگر می‌شود. لذا افزودن ۰/۰۵ و ۰/۱ درصد از عصاره گیاه سیاه شور مصری به ماست جهت بهبود ویژگی‌ها فیزیکی وشیمیایی، حسی و میکروبی ماست توصیه می‌شود (۱۲). با توجه به تجزیه شیمیایی این گیاه پتاسیم یکی از اصلی‌ترین ترکیبات این گیاه شورزیست است و با توجه به شوری بالای این گیاه می توان به عنوان یک نمک طبیعی در فرمولاسیون مواد غذایی به ویژه پنیر استفاده کرد. در این راستا گزارش شده است که پنیر تولید شده با روش فراپالایش با رویکرد رژیمی حاوی ۰/۲۵ درصد عصاره سیاه شور مصری و ۲ درصد نمک بهترین کیفیت را در مقایسه با شاهد داشته است (۵). بر اساس

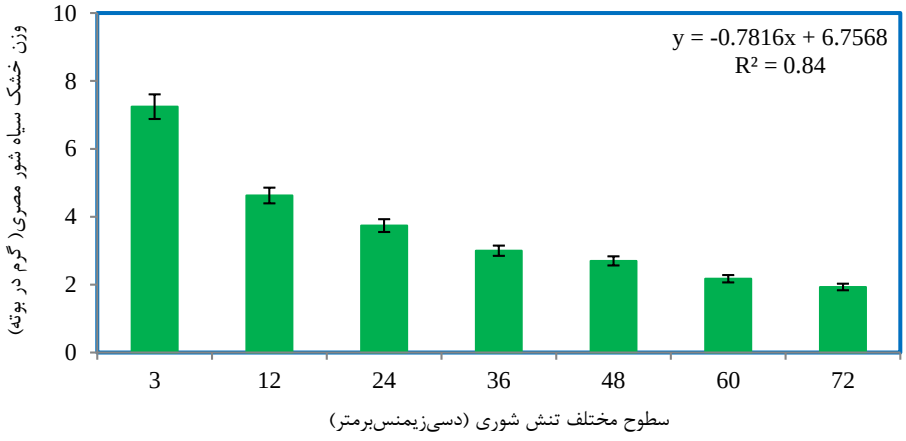
گزارشات موجود سیاه شور مصری کمترین میزان خاکستر وسیلیس و بالاترین چربی خام، کلسیم، سدیم، پتاسیم و منزیم در مقابل سایر گیاهان شورزیست را دارا بوده و در تغذیه گوسفند خوش‌خوراک است. این گیاه نسبت به کوشیا و آتریپلکس تجزیه‌پذیری بهتری دارد (۲۹). در این راستا گزارش شده است که استفاده از گیاه سیاه شور مصری به صورت تنها یا مخلوط با دیگر گیاهان شورزیست تا سطح ۱۵ درصد در تغذیه بره‌های پرواری تأثیر منفی بر عملکرد پرواری و بازده لاشه بره‌ها نداشته بلکه منجر به بهبود کیفیت لاشه را نیز به همراه داشت است (۱۶).



شکل ٦- درصد جوانه‌زنی گونه سیاه شور مصری تحت تاثیر سطوح مختلف شوری (٦)



شکل ۷- درصد سبزشدن گونه سیاه شور مصری تحت تأثیر سطوح مختلف شوری (٦)



شکل ۸- وزن خشک بوته سیاه شور مصری تحت تأثیر سطوح مختلف شوری (٦)

توصیه ترویجی

سیاه شور مصری گیاهی مناسب برای کشت در مزارع با آب و خاک شور می‌باشد. بر اساس اطلاعات موجود این گونه به خوبی در شرایط شور سبز شده و استقرار و تولید علوفه خواهد داشت، اما برای کشت و کار بهتر این گیاه به موارد زیر بیشتر توجه شود:

- با توجه به ریز بودن بذور این گیاه نیاز است بذور به خوبی با ماسه و کودهای دامی (گاو یا گوسفند پوسیده شده) مخلوط شود تا علاوه بر داشتن کشت راحت، جوانه‌زنی، سبزشدن و رشد اولیه گیاهچه‌ها نیز تسریع شود.
- در صورتی که تراکم کشت این گیاه پایین باشد، این گیاه با افزایش تعداد شاخه‌های جانبی و توسعه فضایی بیشتری پیدا می‌کند که این موضوع باعث خشبی شدن ساقه اصلی و کاهش کیفیت علوفه تولیدی می‌شود. بنابراین لازم است این گیاه با تراکم بالا کشت شود.
- باتوجه به اینکه زمان برداشت علوفه نیز روی کیفیت نهایی علوفه بسیار اثر دارد، توصیه می‌شود این گیاه در مراحل اولیه گل‌دهی برداشت صورت گیرد.
- با توجه به بالا بودن میزان خاکستر علوفه، توصیه می‌شود از علوفه تر و خشک این گیاه به عنوان بخشی از جیره دام سنگین و سبک مورد استفاده قرار گیرد تا اثرات مضر در صورت وجود برای دام به حداقل برسد.

فهرست منابع

۱. ابرغانی، ا.، چاجی، م.، منصوری، ه.، مموی، م.، میرزاده، خ.، روشنفکر، ه. (۱۳۹٤). ارزیابی ترکیب شیمیایی، انرژی قابل متابولیسم و گوارش پذیری سه گیاه شورپسند مورد تعلیف شتر به روش آزمایشگاهی. علوم دامی، ۲۸(۱۰٦): ۲۹-٤۲.

۲. اسمعیلی دوآبی، ا.، بیات کوهسار، ج.، رضائی، ف.، مصطفی‌لو، ی.، و قره باش، آ. م. (۱۳۹۸). تولید گاز و قابلیت هضم آزمایشگاهی انواع کربوهیدرات های غیر الیافی و پروتئین قابل تجزیه شکمبه‌ای. پژوهش‌های علوم دامی ایران، ۱۱(٤): ٤۱۳-٤۲٤.

۳. آقازیارتی فراهانی، ن ا.، امانلو، ح.، منصوری، ه.، میرزایی، ح.، مصطفی تهرانی، ع. (۱۳۹۲). اثر جایگزینی یونجه خشک با سیلاژ یونجه در جیره های گاوهای پرتولید هلشتاین. پژوهش‌های علوم دامی ایران, ۵(٤): ۳٤۳-۳۳۵.

٤. اکبریان، ه و یوسف الهی، م. (۱۳۹٤). تعیین کیفیت علوفه‌ای شوران (*Salsola vermicolata*) و سیاه شور (*Suaeda fruticosa*) منطقه سیستان در مراحل فنولوژیک مختلف پژوهش‌های تولیدات دامی، ٦ (۱۱): ۹۲-۱۰۱.

۵. امیری، ص.، شاکریان، ا.، حجت الاسلامی، م.، ساحل، س. (۱۳۹۷). اثرجایگزین کردن نمک طعام با عصاره گیاه سیاه شور مصری در فرمولاسیون پنیر سفید ایرانی تولیدی به شیوه فراپالایش، با رویکرد رژیمی. مجله علوم و صنایع غذایی ایران، ۱۵ (۷٦): ۱۱۷-۱۳۰.

٦. بابائی زارچ، م. ج. (۱٤۰۰). بررسی ذخائر ژنتیکی و امید بخش گیاهان شورزیست موجود در خاک کانون‌های ریزگرد خوزستان. گزاش نهایی مرکز نخبگان واستعدادهای برتر نیروهای مسلح، ۲۵۹ صفحه.

۷. باشتینی، ج و توکلی، ح. (۱۳۸۱). تعیین ارزش غذایی پنج گونه غالب از گیاهان شورپسند مناطق کویری استان خراسان. تحقیقات دامپزشکی و فرآورده‌های بیولوژیک، ۱۵(۲): ۵-۲.

۸. تقیان، ح.ر.، دهقان بنادکی، م.، رضایزدی، ک.، و خلیل‌وندی بهروزیار، ح. (۱٤۰۳). اثر تغذیه مکمل پودر چربی حاوی افزودنی (لسیتین یا پودر صفرا) با شکل فیزیکی پرک یا گرانول بر قابلیت هضم ظاهری مواد مغذی و برخی از فراسنجه‌های خون در گاوهای شیرده هلشتاین. علوم دامی ایران، ۵۵(۳): ۵۱۳-۵۳۲.

۹. توغدری، ع.، قورچی، ت.، اسدی، م.، عموزاده آرائی، ک.، عالی پور، م. (۱٤۰۳). تاثیر جایگزینی کنجاله سویا با کنجاله جوانه ذرت در جیره بر مصرف خوراک، فراسنجه های شکمبه‌ای و متابولیت‌های خونی بره‌های پرواری آتابای. علوم دامی، ۳۷(۱٤۳): ۷۱-۸٤.

۱۰.جعفری، ه.، دادور، پ.، و ورمقانی، ص. (۱٤۰۳). اثر جیره‌های حاوی سطوح مختلف کنگرفرنگی (*Cynara scolymus* L.) بر مصرف خوراک، عملکرد رشد، گوارش‌پذیری مواد مغذی و فراسنجه‌های خونی بره‌های نر کردی. علوم دامی، ۳۷(۱٤۳): ۱۳۳-۱٤۸

۱۱.ذاکری، ا.، محمد، ا.، بلندنظر.، ص ع.، اوستان، ش.، طباطبایی، س ج. (۱۳۹۳). تأثیر سطوح کلرید سدیم و نیتروژن بر رشد، غلظت ویتامین C و نیترات سبزی هالوفیت *Suaeda aegyptiaca*. دانش آب و خاک، ۲٤(۱): ۲۳۹-۲۵۰.

۱۲.ذوالقدر، س و شبنم حقیقت خواجوی، ش. (۱٤۰۱). مطالعه‌ی تأثیر عصاره گیاه سیاه شور مصری *Suaeda aegyptiaca* بر روی باکتری‌های آغازگر ماست و بررسی خواص آنتی اکسیدانی و ارگانولپتیکی آن. علوم غذایی و تغذیه، ۷٦(۱۹): ۸٦-٦۱

۱۳.رنجبر، غ ح.، هاشمی نژاد، ی.، بابائی زارچ، م ج.، مزینانی، خ.، فتوحی، م ر.، ریوندی، ا. (۱٤۰۲). مقایسه عملکرد و ارزش غذایی برخی گونه‌های شورزیست در منطقه اردکان و سبزوار. مجله شورورزی، (۲)۱: ۱۷ -۹.

۱٤.سجادی، ص.، توغدری، ع.، قورچی، ت.، و اسدی، م. (۱٤۰۳). تأثیر جایگزینی کنجاله سویا با پودر بقایای کشتارگاهی طیور بر میش های شیرده. مجله علوم دامی، ۳۷(۱٤۲): ٤۵-۵۸.

۱۵.سعادت، س.، اسماعیل نژاد، ل, رضایی.، ح و میرخانی.، ر. (۱٤۰۲). مروری بر وضعیت شوری خاک در اراضی دیم ایران. مدیریت اراضی، ۱۱ (۲): ۱٦۰- ۱٤۷.

۱٦.صادقی، م ه.، ساری، م، محمدآبادی، ط و رضائی، م. (۱۳۹۹). تغذیه گیاهان شورزیست به بره‌های پرواری و تأثیر آنها بر عملکرد، قابلیت هضم، فراسنجه‌های خونی و خصوصیات لاشه. مجله علوم دامی ایران، ۵۱ (۲): ۱۵۰ -۱۳۹.

۱۷.قوی پنجه، ن.، فتحی نسری، م. ح.، افشین، م.، حسینی، س. ا. فرهنگ‌فر، س. ه. (۱٤۰۲). اثر جایگزینی جزئی و کامل یونجه خشک جیره با علوفه‌ی خارشتر بر عملکرد رشد شترهای پرواری. مجله علوم دامی، ۳٦(۱۳۹): ۵۷-۷۰.

۱۸.گلستانی فر، ف. و محمودی، س. (۱۳۹٤). ارزیابی درجه‌حرارت‌های کاردینال جوانه‌زنی و تأثیر دما بر شاخص‌های جوانه‌زنی بذور اسفناج وحشی (*Atriplex dimorphostegia*)، علف‌شور (*Salsola crassa*) و سیاه‌شور (*Suaeda aegyptiaca*). اکوفیزیولوژی بذر، ۱(۱): ۱۷۱-۸۷.

۱۹.گنجعلی، ع ر و خاک سفیدی، ع. (۱۳۹٤). شناسایی برخی گونه‌های گیاهان داروئی شهرستان زابل (استان سیستان و بلوچستان) و کاربرد آن‌ها در طب سنتی. مجله طب سنتی اسلام و ایران. ٦ (۱) : ۹٦-۸۹.

۲۰.منصوری‌خواه، ه.، چمنی، م.، کریمی، ن.، عسگری جعفرآباد، ق.، کریمی، ک. (۱٤۰۱). تعیین انرژی قابل متابولیسم و نیاز روزانه ماده خشک علوفه در شرایط نگهداری برای گوسفندان چرا کننده در مرتع سیاه پلاس (مطالعه: پارک ملی لار). دانش و پژوهش علوم دامی، ۲۳: ٤۳ – ۵٦.

۲۱.ناصری هرسینی، ر.، و کفیل‌زاده، ف. (۱۴۰۳). اثرات خوراندن پروبیوتیک باکتریایی بر عملکرد، ویژگی‌های کیفی گوشت و ترکیب اسیدهای چرب عضلات بزغاله–های مرخز. مجله علوم دامی، ۳۷(۱۴۳): ۳–۱.

22. Al-hadithy, O.N. (2020). Phytoconstituents, antioxidant and allopathic properties of *SUAEDA AEGYPTIACA* (HASSELQ.) ZOHARY extract on *chenopodium murale*. Plant Archives, 20(2), 6194-6200.

23. Erickson, S. (1981). Nutritive value of cereal straw. Agriculture, Ecosystems & Environment. 6, 257–260.

24. Ghazanfar, S.A., Edmondson, J.R. (eds), 2013-2016. Flora of Iraq. 5(1)-5(2). Royal Botanic Gardens, Kew Publishing.

25. Johnson, W.L., and E.R. de Olivera. (1989). Nutrients needs and improved systems. In: Johnson, W.L., de Olivera , E. R. (eds), improving meet goat production in the semiarid tropics. Centro nacional de pesquisa de caprinos, brasil.190 pp.

26. Malayeri, A.R., Albosuf, F., Khalili, H.R. and Bakhtiari, N. (2018). Studying the effect of *Suaeda aegyptiaca* extract in comparison to the metformin on streptozotocin-nicotinamide induced type 2 diabetes rats. Iraq Medical Journal, 2(1), 5-9.

27. Menke, K. H., and Steingass, H. (1988). Estimation of the energetic feed value obtained from chemical analysis and in vitro gas production using rumen fluid. Animal research and development, 28, 7–55.

28. Oddy, V.U., Roberds, G.E. and Low, S.G. (1983). Prediction of In-vivo dry matter digestibility from the fiber and nitrogen content of a feed, In Feed Information and Animal production, Packham, Common wealth Agricultural Bureux., Australia, pp. 295-298.

29. Riassi, A., Danesh Mesgaran, M., Nassiri Moghaddam, H. and Zamiri, M.J. (2005). Determination of Chemical composition, and degradability coefficients, ruminal- intestinal disappearance and digestion models of dry matter and protein species of halophytes (*Kochia scoparia*, *Atriplex domorphostegia*, *Suaeda arcuata* and *Gamanthus gamocarpus*). Agricultural Sciences and Technology, 19(1), 100-113.

30. Singh, A. (2022). Soil salinity: a Global Threat to Sustainable Development. Soil use Manage. 38, 39-67.

31. Standard Committee on Agriculture. (1990). Feeding Standards for Australian Livestock Ruminants, CSIRO, Australia.