مقایسه عملکرد علوفه خُلَّر در شرایط کشت دیم پاییزه در منطقه معتدل سردسیری یاسوج

علی رحیمی[1*]، بهروز واعظی[2]، محمدرضا چاکرالحسینی[3]، یوسف عسکری[4]

۱- بخش تحقیقات جنگلها، مراتع و آبخیزداری، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان کهگیلویه و بویراحمد، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، یاسوج، ایران

۲- مربی پژوهشی مرکز تحقیقات و آموزش کشـــاورزی و منابع طبیعی استان کهگیلویه و بویراحمد، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، یاسوج، ایران.

۳- بخش تحقیقات خاک و آب، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان کهگیلویه و بویراحمد، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، یاسوج، ایران.

۴- بخش تحقیقات جنگلها، مراتع و آبخیزداری، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان کهگیلویه و بویراحمد، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، یاسوج، ایران.

*. نویسنده مسئول: rahimi.ali1362@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۱۰/۱۸ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۹/۲۴

رحیمی، ع.، واعظی، ب.، چاکرالحسینی، م.ر. و عسکری، ی. ۱۴۰۵. مقایسه عملکرد علوفه خُلَّر در شرایط کشت دیم پاییزه در منطقه معتدل سردسیری یاسوج. مجله ترویجی علوفه و خوراک دام. ۶ (۱۲):۱۱-۴.

چکیده

خُلَّر به‌دلیل داشتن محتوای پروتئین و لایسین بالا در دانه و برگ، یکی از مهم‌ترین گیاهان زراعی و علوفه‌ای است. طرح حاضر برای انتقال یافته‌های تحقیقاتی حوزه دیم و آشنایی بیشتر بهره‌برداران با آن، با بررسی ارقام مختلف گیاه علوفه‌ای خُلَّرِ سیمکی، رها، دنا، یزدان، زیبا، سپیده و آراز در قالب پایگاه نوآوری یافته‌های تحقیقاتی دیم در روستای آب‌گرمک منطقه یاسوج، در کرت‌هایی به‌مساحت ۲۵۰ مترمربع و در زمان مناسب در سال زراعی ۱۴۰۳-۱۴۰۲ به‌صورت کشت پاییزه اجرا شد. نتایج نشان داد که رقم سپیده با میانگین عملکرد ۳/۳۳ تن‌درهکتار کمترین و رقم دنا با میانگین عملکرد ۵/۲۴۰ تن‌درهکتار، بیشترین عملکرد علوفه تر را داشته است؛ همچنین رقم دنا و یزدان از لحاظ تولید علوفه، از برتری محسوسی دارا بوده است که در کنار این ارقام، رقم سپیده باتوجه به عملکرد بیولوژیک (علوفه خشک) بالاتر و شاخه‌های جانبی بیشتر، دارای عملکرد دانه بیشتری بوده است. توصیه می‌شود به‌دلیل تخلیه اراضی دیم از مواد غذایی، تجمیع عناصر و کاهش حاصلخیزی خاک‌های زراعی با کشت مستمر غلات، گیاه خُلَّر در کنار سایر لگوم‌های یک ساله دیم، برای تقویت خاک زراعی، افزایش عمق خاک زراعی و حاصلخیزی خاک در تناوب با سایر محصولات به‌خصوص غلات، قرار گیرد. کشت در زراعت دیم قبل از بارندگی موثر با ورود محصولات تناوبی به‌دلیل افزایش تخلخل خاک با دستگاه کشت مستقیم، امکان‌پذیرخواهد بود.

کلمات کلیدی: خُلَّر، عملکرد علوفه، کشت پاییزه، دیم، معتدل سردسیری

بیان مساله

استفاده از گیاه علوفه‌ای خُلَّر در چندین منطقه ایران به‌طور کامل تثبیت شده و به‌عنوان منبع اصلی غذا برای انسان، تغذیه دام و نیز به‌عنوان دانه استفاده می‌شود (٦). خُلَّر گیاهی است مقاوم که به‌دلیل قابلیت سازگاری آن با آب و هوای سرد و گرم با طول دوره رشد کوتاه، قادر به ادامه حیات در مناطق بیابانی است. ویژگی‌های مفید این محصول، مانند: افزایش عملکرد، داشتن محتوای پروتئین بالا، توانایی تثبیت نیتروژن و تحمل خشکسالی، شوری و غرقاب، اهمیت آن را در توسعه تناوب زراعی، بهبود کیفیت خاک، پرداختن به‌مسائل مربوط به علف‌های هرز، آفات‌وبیماری‌ها برجسته می‌کند (۱۲). کشت گیاه خُلَّر به‌عنوان علوفه در سطحی نزدیک به ۱/۵ میلیون هکتار، بیشتر در جنوب آسیا و کشورهای جنوب صحرای آفریقا، گسترش یافته است؛ این درحالی‌است که رشد آن در مناطق مدیترانه‌ای رو به کاهش است. افزایش تقاضای جهانی برای پروتئین لگوم‌های گیاهی، پُتانسیل گیاه خُلَّر را در سیستم‌های کشت در محیط‌های حاشیه‌ای، مانند مناطق مدیترانه‌ای، متمایز می‌کند. کم‌توقع بودن گیاه خُلَّر، آن را به‌ویژه برای این شرایط مناسب می‌کند (۷ و ۱۱). انتخاب گونه مناسب برای تولید علوفه به‌همراه بسته زراعی مربوطه، از مهمترین اقدامات در رابطه با توسعه گیاهان علوفه‌ای در شرایط دیم است و امروز بر کسی پوشیده نیست که وارد شدن لگوم‌های علوفه‌ای درتناوب دیم‌زارها با اصلاح الگوی کشت و ایجاد تنوع محصول، منجر به افزایش پایداری تولید می‌شود؛ باوجود این، افزایش تولید در دهه‌های اخیر بیشتر مربوط به هزینه فرسایش منابع پایه و کاهش ماده آلی خاک بوده است که در آخر منجر به کاهش باروری خاک‌ها و نیز تحلیل منابع آبی کشور شده است و به‌نظر می‌رسد که سودجویی در استفاده از منابع، بر اهداف کشاورزی پایدار، ترجیح داده شده است و اختصاص یارانه‌های کلان به بعضی محصولات زراعی نیز موضوع را پیچیده‌تر کرده است (۲). تحقیقات نشان داده است که کشت گیاهان علوفه‌ای یک ساله خانواده لگومینوز مانند گیاه خُلَّر علوفه‌ای به‌جای آیش در دیم‌زارها، منجر به افزایش مواد آلی و نیتروژن در خاک شده و تولید علوفه برای دام‌ها را نیز به‌همراه داشته است و در-عین‌حال، عملکرد غلاتی را که بعد از آن کشت می‌شوند بهبود می‌بخشد (۳). اولین گام در توسعه کاشت گیاهان علوفه‌ای در دیم‌زارهای کشور، انتخاب گونه‌هایی از بین این گیاهان است و ویژگی‌هایِ تحمل به خشکی، سرما، آفات‌و-بیماری‌های گیاهی، نیاز به نهاده کم، سازگاری به شرایط نامطلوب محیطی، تثبیت بالای نیتروژن و تولید محصول بیشتر، از شاخص‌های مهم در انتخاب گیاهان علوفه‌ای در شرایط دیم می‌باشد (۸ و ۹). بر اساس منابع موجود، گیاه خُلَّر می‌تواند به‌عنوان کود سبز در تقویت حاصلخیزی خاک‌های زراعی دیم موثر باشد(۱)؛ به‌طوری‌که مطالعات نشان داده است که ورود بقولات علوفه‌ای در چرخه تناوب زراعی، علاوه‌بر مزایای کنترل فرسایش خاک، تثبیت بیولوژیکی نیتروژن، افزایش مواد آلی و کنترل علف‌های هرز، موجب افزایش بهره‌وری محصولات و گیاهان در کشت بعدی می‌شود(۱۰)و(۵). گیاه بعد از شش الی هفت هفته رشد رویشی، ٤٩ کیلوگرم‌درهکتار نیتروژن را از طریق تثبیت نیتروژن به محیط خاک اضافه می‌کند(٤).

باتوجه به رقابت محصولات آبی و نیازهای موجود، امکان توسعه سهم گیاهان علوفه‌ای در شرایط آبی بسیار محدود

است و موضوع افزایش خشکسالی‌ها و کمبود منابع آبی نیز هرگونه توسعه گیاهان علوفه‌ای آبی را محدودتر خواهد کرد؛ ازاین‌رو بیشترین شانس افزایش تامین علوفه از منابع زراعی، مربوط به استفاده از گیاهان علوفه‌ای در شرایط آیش دیم‌زارها است(۲). کشت گیاهان علوفه‌ای دیم ازجمله خُلَّر به‌صورت گسترده، می‌تواند با اصلاح الگوی کشت و ایجاد تنوع محصول، منجر به افزایش پایداری و صرفه‌جویی در منابع آبی شود. گیاه خُلَّر در مقایسه با شبدر، یونجه، اسپرس و سایر گیاهان علوفه‌ای، ارزش غذایی یکسانی دارد و پروتئین آن با توجه به مرحله‌ای از رشد که برداشت می‌شوند، بین ٪۱۲ تا ٪۲۰ متغیر است.

روش به‌کارگیری دستاورد

این پژوهش شامل ارقام خُلَّر مناسب کشت در اقالیم گرم، نیمه‌گرم و معتدل سرد از جمله: سیمکی، رها، دنا، یزدان، زیبا، سپیده و آراز بود که با تراکم دانه ۲۰۰ دانه‌درمترمربع در کرت-هایی به‌مساحت ۲۵۰ مترمربع به‌صورت پاییزه در تاریخ مناسب (۱۴۰۲/۰۸/۱۷) در قالب پایگاه نوآوری یافته‌های تحقیقاتی دیم منطقه معتدل سرد در بخش کبکیان (روستای آب گرمک) در ۳۸ کیلومتری شهرستان یاسوج با همکاری معاونت تولیدات گیاهی سازمان جهاد کشاورزی استان اجرا شد. موقعیت این پایگاه با طول جغرافیایی ۵۱ درجه و ۲۲ دقیقه شرقی و عرض جغرافیایی ۳۰ درجه و ٤٦ دقیقه شمالی و ارتفاع ۱٦۹٦ متر از سطح دریا بود. میزان بذر مورد نیاز در هر کرت براساس وزن هزاردانه هریک از ارقام و تراکم مناسب کشت در واحد سطح (۲۰۰ دانه‌درمترمربع) محاسبه شد(جدول ۱).

جدول ۱- میزان بذر مصرفی در هکتار بر اساس وزن‌دانه هر گیاه

رقم/ شجره	وزن صددانه (گرم)	بذر مورد نیاز در هکتار
رقم سیمکی-IFLA1707	۱۰/۳	۲٤۷/۵
رقم رها-IFLA-1813	۱۰/۵	۲۵۲/۵
رقم دنا-IFLA-1553	۱۱/۱	۲٦۷/۵
رقم یزدان-IFLA No.2282	۱۰/٦	۲۵۵
رقم زیبا-IFLA No.159	۹	۲۱۵
رقم سپیده-IFLA No.2327	۹/۹	۲۳۷/۵
رقم آراز-Sel.587	۹/۵	۲۲۷/۵

کالیبراسیون (تنظیم) دستگاه کشت مستقیم با ۱۱ ردیف و محفظه فلزی مدل NT/G.M.225 برای کاشت مقدار مناسب بذر در هر کرت انجام شد. از صفات عملکرد تر گیاه در مرحله رشدی ۵۰٪ گلدهی و عملکرد زیست‌توده در مرحله رسیدگی فیزیولوژیکی ٪۸۰ غلاف‌های پایین (علوفه

خشک در سایه) در مرحله رسیدگی کامل دانه یادداشت-برداری شد.

به‌منظور برآورد میزان کود مورد نیاز، نمونه خاک از عمق ۰-۳۰ سانتی‌متری زمین مورد بررسی، تهیه شد و بر اساس نتایج به‌دست آمده، در هنگام کاشت ۲۰ کیلوگرم‌درهکتار کود اوره برای تامین نیتروژن و ٤٠ کیلوگرم‌درهکتار کود فسفره از منبع سوپرفسفات‌تریپل در هکتار به‌صورت پایه و در زیر بذر داده شد؛ همچنین برای تامین نیتروژن، ۲۰ کیلوگرم‌درهکتار کود اوره در مورخ ۱٤۰۲/۱۱/۲٦ به‌صورت سَرَک در اختیار گیاه قرار داده شد.

جدول ۲- نتایج آزمون خاک مزرعه قبل از کاشت

مشخصات	واحد	اندازه	مشخصات	واحد	اندازه
هدایت الکتریکی	dS/m	۱/۲	رس	درصد	۳٦
اسیدیته کل اشباع	-	۷	سیلت	درصد	۵۰
مواد خنثی شونده	درصد	۱۵/۲۵	شن	درصد	۱٤
درصد کربن آلی	درصد	۱/۹۳۰	بافت خاک	-	سیلتی- رسی- شنی
نیتروژن کل	درصد	۰/۱۹۰			
فسفر قابل جذب	ppm	۱۰/۱٤			
پتاسیم قابل جذب	ppm	٤٦٤			

نتایج

نتایج تجزیه واریانس ارقام مختلف خُلَر از نظر عملکرد علوفه تر نشان داد که اختلاف ارقام مختلف خُلَر تحت بررسی ناشی از عوامل تصادفی بود و در سطوح احتمال آماری معنی‌دار نشد(جدول ۳).

جدول ۳- نتایج تجزیه واریانس عملکرد علوفه تر

منابع تغییر	درجه آزادی	مجموع مربعات	میانگین مربعات	آماره F
ارقام	٦	۷/٤**	۱/۲ ns	۱/۹
تکرار	۲	۰/۱۵	۰/۰۷ns	-
خطا	۱۲	۷/٦	۰/٦۳	-

نماد ns به‌معنی عدم معنی‌داری اثر تیمار (ارقام) در سطوح احتمال آماری ٥٪ و ۱٪ است.

جدول ٤- میانگین عملکرد علوفه تر خُلَّر در زمان گلدهی (تن‌درهکتار)						
رقم/ شجره	١	٢	٢	٤	٥	٦
رقم سپیده-IFLA No.2327	٣/٣٣٠					
رقم زیبا-IFLA No.159		٣/٦٦٠				
رقم آراز-Sel.587			٣/٩٠٠			
رقم رها-IFLA-1813				٤/٢٥٠		
رقم سیمکی-IFLA1707				٤/٣٥٠		
رقم یزدان-IFLA No.2282					٤/٦٧٠	
رقم دنا-IFLA-1553						٥/٢٤٠

براساس نتایج جدول مقایسه میانگین خُلَّر علوفه‌ای در مرحله ٥٠٪ گلدهی(٤)، رقم سپیده با ٣/٣٣ تن‌درهکتار کمترین مقدار علوفه تر و رقم دنا با ٥/٢٤٠ تن بیشترین عملکرد علوفه‌تر در شرایط مجموع کل بارندگی ٦٩٩/٢ میلی‌متر در فصل زراعی داشته است (تصویر٧ -١ مربوط به کاشت ارقام مختلف خُلَّر). به‌نظر می‌رسد رقم دنا و یزدان از لحاظ تولید علوفه بهتر باشد ولی احتمالا رقم سپیده باتوجه به عملکرد بیولوژیک بالاتر(جدول ٥)، عملکرد دانه بیشتری داشته باشد.

تصویر١. خُلَّر/ رقم سیمکی

تصویر٢. خُلَّر/ رقم رها

تصویر۳. خُلَّر / رقم دنا

تصویر٤. خُلَّر/ رقم یزدان

تصویر۵. خُلَّر / رقم زیبا

تصویر٦. خُلَّر / رقم سپیده

تصویر۷. خُلَّر آراز

جدول ۵- میانگین عملکرد علوفه زیست‌توده خشک (تن‌درهکتار)				
ارقام	۱	۲	۲	٤
رقم سپیده -IFLA No.2327	٦/٩٨٠			
رقم یزدان -IFLA No.2282	٦/٧٤٠			
رقم آراز-Sel.587	٦/٧٠٣			
رقم دنا -IFLA-1553		٥/٨٠٠		
رقم سیمکی -IFLA1707		٥/٦٣٠		
رقم زیبا -IFLA No.159			٥/١٧٠	
رقم رها-IFLA-1813				٥/٠٦٠

مقایسه میانگین عملکرد علوفه زیست‌توده خشک از جدول ۵ نشان می‌دهد که خُلَّر علوفه‌ای رقم سپیده در مرحله رسیدگی دانه، با میانگین عملکرد زیست‌توده ٦/٩٨ تن‌در-هکتار، بیشترین عملکرد زیست‌توده خشک را در شرایط مجموع کل بارندگی ٦٩٩/٢ میلی‌متر در طی فصل زراعی تولید کرده است؛ لذا کاشت گیاه علوفه‌ای خُلَّر قبل از کاشت گندم باتوجه به تغییرات اقلیمی، می‌تواند منجر به توانمندسازی کشاورزان، افزایش و پایداری تولید در دیم‌زارها شود.

توصیه‌های ترویجی

باتوجه به‌اینکه رقم سپیده (با شجره IFLA No.2327) با میانگین عملکرد زیست‌توده خشک ٦/٩٨ تن‌درهکتار در مرحله رسیدگی دانه، بیشترین عملکرد را به‌دست آورد، لذا این رقم به‌منظور افزایش مواد آلی و تثبیت بالای نیتروژن خاک و تولید علوفه برای دام‌ها به‌خاطر ویژگی‌های: تحمل به خشکی، سرما، آفات‌وبیماری‌های گیاهی و سازگاری با شرایط نامطلوب محیطی و نیز تولید محصول بیشتر، در تناوب با غلات در شرایط دیم، پیشنهاد می‌شود. گیاه خُلَّر به‌دلیل داشتن ساختار ریشه راست، امکان تخلیه مواد غذایی دپو شده در زیر خاک بر اثر کشت محصولات زراعی ریشه افشان (غلات) را فراهم می‌کند که برای تسهیل در جذب مواد غذایی، عدم تثبیت عناصر و جلوگیری از سمّیت خاک موثر خواهد بود. برای کشت گیاه خُلَّر می‌بایست بسته پژوهشی ارقام خُلَّر در عرصه به‌درستی رعایت شود که از آن جمله می‌توان به مواردی از قبیل: تاریخ کاشت خُلَّر از ۲۰ آبان‌ماه تا ۲۰ آذرماه، تراکم بذر در واحد سطح ۲۰۰ و ۱۵۰ دانه در مترمربع به‌ترتیب برای تولید علوفه و دانه، عمق کشت ۷-۵ سانتی‌متری، کود پایه ۲۰ کیلوگرم ازت از منبع اوره و ۱۵ کیلوگرم فسفات تریپل، اشاره کرد.

فهرست منابع:

۱-لامعی‌هروانی، ج. و علیزاده‌دیزج، خ. ۱۳۹۳. استفاده از گیاهان پوششی خُلّر و ماشک به‌عنوان کود سبز در گندم‌زارهای سردسیرکشور. پژوهش‌های کاربردی زراعی، ۲۷(۱۰٤): ۱۱۲-۱۰٦.

۲-علیزاده، خ. ۱۳۹۸. گیاهان علوفه‌ای یک ساله در شرایط دیم – مقاله مروری. زراعت دیم ایران، ۸(۱): ۹۵-۱۱۳.

3.Ates, S., Feindel, D., El Moneim, A., & Ryan, J. 2014. Annual forage legumes in dryland agricultural systems of the West Asia and North Africa Regions: research achievements and future perspective. Grass and Forage Science 69:17–31.

4.Biederbeck, V. O., Zentner, R. P. & Campbell, C. A. 2005. Soil microbial populations and activities as influenced by legume green fallow in a semiarid climate. Soil Biology & biochemistry. 37: 1775-1784.

5.Cho, B., & Daimon, H. 2008. Effect of hairy vetch incorporated as green manure on growth and N uptake of sorghum crop. Plant Prod.Sci.11 (2): 211-216

6.Hatami Maleki, H; Vaezi, B; Askar Jozeyan, A; Mirzaei, A; Reza Darvishzadeh, R; Shahryar Dashti, SH; Arshad, M; Hossein Zeinalzadeh-Tabrizi, H; and Kordrostami, M. 2025.Grass pea dual purpose dry matter and seed yields in rainfed conditions across diverse environments. Scientific Reports 15:4950. 1-13.

7.Lambein, F., Travella, S., Kuo, Y. H., Van Montagu, M. & Heijde, M. 2019. Grass pea (Lathyrus sativus L.): Orphan crop, nutraceutical or just plain food?. Planta 250, 821–838. https://doi.org/10.1007/s00425-018-03084-0

8. Lamei, J., Alizadeh, Kh., Teixeira da Silva, J. A., & Taghadisi, M. V. 2012. Vicia pannonica: a suitable cover crop for winter fallow in cold regions of Iran. Plant Stress, 6: 73-76.

9. Lazanyi, J. 2000. Grass pea and green manure effects in the Great Hungarian Plain. Lathyrus lathyrism Newsletter.1: 28-30

10. Rochester, I. J., Peoples, M.B., Hulugalle, N. R., Gault, R.R. & Constable, G. A. 2001. Using legumes to enhance nitrogen systems. Field Crops Res. 70: 27-41.

11. Vaz Patto, M. C. et al. 2006.Lathyrus improvement for resistance against biotic and abiotic stresses: From classical breeding to marker assisted selection. Euphytica https://doi.org/10.1007/s10681-006-3607-2

12. Voltas, J., van Eeuwijk, F. A., Igartua, E., del Moral, L. G., Molina-Cano, J. L., & Romagosa, I. (2002). Genotype by environment interaction and adaptation in barley breeding: basic concepts and methods of analysis. In G. Slafer (Ed.), Barley science: Recent advances from molecular biology to agronomy of yield and quality (pp. 205-241). Food Product Press.