

تعیین تراکم مناسب کشت ارقام نخود علوفه‌ای (*Pisum sativum* L.)

در اراضی دیم استان همدان

فرزاد مرادی^{۱*}، محمد سوری^۱، مهرداد چائی‌چی^۱، فرهاد آهک‌پز کرکجی^۲

۱- بخش تحقیقات زراعی و باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان همدان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، همدان، ایران.

۲- موسسه تحقیقات کشاورزی دیم کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، مراغه، ایران.
*. نویسنده مسئول: moradi_farzad@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۹/۱

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۱۰/۱۸

مرادی، ف.، سوری، م.، چائی‌چی، م. و آهک‌پز کرکجی، ف. ۱۴۰۵. تعیین تراکم مناسب کشت ارقام نخود علوفه‌ای (*Pisum sativum* L.) در اراضی دیم استان همدان. مجله ترویجی علوفه و خوراک دام. ۶ (۱۲): ۳۲-۳۹.

چکیده

در راستای تعیین تراکم مناسب کشت ارقام نخود علوفه‌ای پرمحصول به‌عنوان محصول تناوبی در اراضی دیم، عملکرد علوفه خشک دو رقم نخود علوفه‌ای آردا و تاشکند در چهار شهرستان: ملایر، کبودرآهنگ، قروه درگزین و بهار با سه تراکم ۱۲۰، ۱۵۰ و ۱۸۰ کیلوگرم در-هکتار به‌ترتیب معادل ۲۵۰، ۳۰۰ و ۳۵۰ دانه‌درمترمربع در سال ۱۴۰۳-۱۴۰۲ مقایسه شدند. در شهرستان بهار ارقام آردا و تاشکند با میانگین ارتفاع ۴۴ و ۴۱ سانتی‌متر به‌ترتیب دارای بیشترین عملکرد علوفه خشک برابر با ۲۶۸۰ و ۲۰۹۷ کیلوگرم در تراکم ۱۵۰ کیلوگرم بودند و با تراکم ۱۸۰ کیلوگرم به‌ترتیب با ارتفاع ۴۲ و ۴۳ سانتی‌متر دارای عملکرد برابر با ۲۴۵۲ و ۲۱۳۳ کیلوگرم در هکتار در شهرستان قروه درگزین بودند؛ براین‌اساس، کشت رقم آردا با تراکم ۱۵۰ کیلوگرم در شهرستان بهار با دوره رشد ۱۶۳ روز و تراکم ۱۸۰ کیلوگرم در شهرستان قروه درگزین با دوره رشد ۱۶۸ روز توصیه می‌شود. با توجه به اختلاف کم میانگین عملکرد علوفه ارقام آردا (حدود دو درصد) و تاشکند (حدود چهار درصد) در تراکم‌های ۱۵۰ و ۱۸۰ کیلوگرم، توصیه می‌شود از تراکم ۱۵۰ کیلوگرم معادل ۳۰۰ دانه‌درمترمربع در اراضی دیم شهرستان‌های مورد مطالعه استفاده شود. انتظار می‌رود با کشت نخود علوفه‌ای در اراضی دیم با شرایط محیطی مشابه، علاوه بر رعایت تناوب، تأمین علوفه بدون نیاز به آب آبیاری، باعث افزایش درآمد کشاورزان و بهبود ماده آلی خاک شود.

کلید واژه‌ها: نخود علوفه‌ای، تراکم کاشت، آردا، تاشکند، تناوب

بیان مساله

بر اساس روند تغییرات بارش و دمای سالانه کل کشور طی ۵۰ سال گذشته، مقدار بارش تجمعی کاهش یافته و میانگین دمای کشور در هر دهه ۰/۴۳ درجه سلسیوس افزایش یافته است. این تغییرات، افزایش روند خشکی و تشدید درجه‌های خشکسالی را در پی داشته است (۱ و ۵). افت آب زیرزمینی به عنوان یکی از مسائل حیاتی در مدیریت منابع آبی، تأثیرات عمیقی بر اقتصاد، جوامع و محیط زیست دارد. یکی از علل اصلی این امر، بهره‌برداری ناپایدار و نامتعادل از آب است. تغییر کاربری اراضی، توسعه کشاورزی و فرسایش منابع آبی، سبب کاهش تعادل اکوسیستم آب زیرزمینی است (۱۱).

سطح برداشت محصولات زراعی در کشور در سال زراعی ۱۴۰۳-۱۴۰۲ برابر با ۱۳/۱۹ میلیون هکتار بوده که ۴۹/۸۱ آن به کشت دیم اختصاص یافته است؛ همچنین ۹۰/۱۴ میلیون تن انواع محصولات زراعی تولید شده که ۱۱/۴۶ آن به اراضی با کشت دیم اختصاص یافته است. در همین سال، سطح زیرکشت محصولات زراعی آبی و دیم در استان همدان به ترتیب برابر با ۱۹۳۹۱۶ هکتار (معادل ۲/۹۳٪ از کل کشور) و ۵۰۲۸۲۶ هکتار (معادل ۷/۶۶٪ از کل کشور) در رتبه هفتم کشور بوده و از نظر سطح تولید در محصولات آبی با ۲/۵ میلیون تن (معادل ۳/۰۹٪ از کل کشور) و در دیم با ۷۵۱ هزار تن (معادل ۷/۲۷٪ از کل کشور) در رتبه دهم کشور قرار گرفته است (۱). با توجه به سطح زیرکشت و تولید گیاهان زراعی در اراضی دیم کشور، روند افزایش دما و کاهش بارش، توسعه کشت گیاهان علوفه‌ای سازگار با این اراضی و تناوب با دیگر گیاهان می‌تواند نقش اساسی در تامین علوفه مورد نیاز دام کشور داشته باشد؛ همچنین، توسعه کشت گیاهان علوفه‌ای دیم کاهش فرسایش و

بهبود بافت خاک و امکان بهره‌برداری از مناطق کم‌بازده در کشاورزی پایدار را به دنبال خواهد داشت (۶ و ۱۵). در این بین، نخود علوفه‌ای (*Pisum sativum* L.) به عنوان یکی از گونه‌های یک ساله خانواده لگومینوز (۱۴)، از قدیمی‌ترین گیاهان زراعی است که توسط انسان کشت شده است (۱۲). این گیاه دارای ساقه بالارونده، بسته به شرایط کشت آبی، دیم و واریته، ارتفاعی بین ۵۰ تا ۲۰۰ سانتی‌متر دارد (۱۳). از ویژگی‌های مهم گیاهان خانواده لگومینوز می‌توان به رشد سریع در بهار، نیاز به آبیاری کم، رسیدن به مرحله برداشت با بارش‌های پاییزی و بهاری و داشتن نقش مهم در تولید علوفه اشاره کرد (۸). نخود علوفه‌ای را می‌توان در همه فصول کشت کرد. کشت بهاره و انتظاری این گیاه در شرایط آبی و کم آبیاری مناطق سرد کشور با هدف تولید علوفه و کود سبز انجام می‌گیرد. با توجه به کمبود منابع آب زیرزمینی و افزایش روزافزون تعداد دام‌های کشور، باید توجه ویژه‌ای به تامین علوفه برای دام‌ها انجام شود؛ همچنین، برای استفاده بهتر از نزولات جوی، ضروری است در شرایط دیم مناطق سرد، کشت انتظاری نخود علوفه‌ای به دلیل داشتن عملکرد علوفه بالا، خوشخوراک بودن و کیفیت علوفه بالا به کشت بهاری آن ترجیح داده شود (۹، ۱۵).

معرفی دستاورد یا راهکار

به منظور بررسی عملکرد علوفه خشک دو رقم نخود علوفه‌ای آردا و تاشکند به عنوان ارقام وارداتی در سه تراکم کاشت، پروژه‌ای در قالب طرح جهش تولید در دیم‌زارها (پایداری تولید در دیم‌زارها) در چهار شهرستان: ملایر، کبودرآهنگ، قروه درگزین و بهار در استان همدان انجام شد (شکل ۱). بذور مورد استفاده با هماهنگی معاونت بهبود تولیدات گیاهی سازمان جهاد کشاورزی

با کارنده کشت مستقیم ۱۱ ردیفه ساخت شرکت ماشین برزگر همدان در اراضی دیم تحت شرایط کم خاک‌ورزی با اعمال یک‌بار گاواهن قلمی انجام شد (شکل ۲).

استان همدان تهیه شد. برای هر سطح از تراکم‌های مورد نظر با در نظر گرفتن حاشیه، زمینی به مساحت ۵۰۰ مترمربع (۵۰ متر طول در عرض ۱۰ متر) به منظور کشت تهیه گردید. کاشت در نیمه دوم آذرماه سال ۱۴۰۳-۱۴۰۲



شکل ۱- موقعیت کلی کشت ارقام نخود علوفه‌ای در شهرستان‌های ملایر، بهار، کبودرآهنگ و قروه در استان همدان



شکل ۲- آماده‌سازی زمین و کشت مستقیم با کارنده ۱۱ ردیفه ساخت شرکت ماشین برزگر در شهرستان بهار، شهر جوقران، ایستگاه لتگاه



شکل ۳- وضعیت مزارع تحت کشت نخود علوفه‌ای آردا (سمت راست) و تاشکند (سمت چپ) در شهرستان بهار (اردیبهشت ماه ۱۴۰۳)

بیش‌ترین مقدار عملکرد علوفه خشک آردا و تاشکند در قره درگزين به‌ترتيب برابر با ۱۷۸۳ و ۱۴۲۳ كيلوگرم‌در-هكتار توليد شد (جدول ۱). بر اساس اطلاعات مندرج در جدول (۳)، اختلاف ميانگين عملکرد علوفه تر ارقام آردا و تاشکند در تراکم ۱۲۰ كيلوگرم برابر با ۴۶۱ كيلوگرم‌در-هكتار، اختلاف ارتفاع بوته به‌میزان ۲/۵ سانتی‌متر و مدت زمان ۱۶۳ روز به‌مرحله ۵۰٪ گلدهی جهت برداشت علوفه تر و محاسبه علوفه خشک هستند.

این دو رقم، در تراکم‌های ۱۵۰ و ۱۸۰ كيلوگرم، اختلاف آماری معنی‌داری در سطح احتمال پنج درصد از نظر ميانگين عملکرد علوفه خشک داشتند (جدول ۲). براساس عملکرد علوفه خشک، اختلاف ميانگين عملکرد این دو رقم در تراکم ۱۵۰ كيلوگرم برابر با ۳۴۶ كيلوگرم و در تراکم ۱۸۰ كيلوگرم برابر با ۲۵۱ كيلوگرم‌درهكتار برآورد شد. بیشترین عملکرد علوفه خشک رقم آردا در تراکم ۱۵۰ كيلوگرم اختصاص به شهرستان بهار با ۲۶۸۰ كيلوگرم و ۳۷۵۳ كيلوگرم علوفه تر، ارتفاع بوته ۴۴ سانتی‌متر و ۱۶۵ روز تا ۵۰٪ گلدهی و در تراکم ۱۸۰ كيلوگرم با عملکرد علوفه خشک برابر با ۲۴۵۲ كيلوگرم و

بر اساس توصیه کودی موسسه تحقیقات کشاورزی دیم کشور، مقدار ۵۰ كيلوگرم نیتروژن از منبع اوره و ۳۰ كيلوگرم فسفر از منبع سوپرفسفات تریپل در هکتار برای کشت در هر شهرستان استفاده شد (۲). میزان بذر مورد استفاده برای هر رقم با در نظر گرفتن وزن ۱۰۰ دانه و تعداد ۲۵۰، ۳۰۰ و ۳۵۰ دانه در مترمربع به‌ترتيب معادل ۱۲۰، ۱۵۰ و ۱۸۰ كيلوگرم‌درهكتار محاسبه و کشت گردید. در مرحله شیری-خمیری شدن دانه در نیمه دوم اردیبهشت ماه ۱۴۰۳ (معادل ۵۰٪ گلدهی)، علوفه‌تر از سطحی معادل سه مترمربع و با سه مرتبه تکرار در نقاط مختلف، برداشت و بعد از خشک شدن، عملکرد علوفه خشک تعیین شد. مقایسه ميانگين‌ها با آزمون t استیودنت و با نرم‌افزار SAS انجام گرفت (جدول ۱).

براساس آزمون t استیودنت، عملکرد علوفه خشک ارقام آردا و تاشکند در تراکم کاشت ۱۲۰ كيلوگرم‌در-هكتار اختلاف آماری معنی‌داری نداشتند (جدول ۲)؛ با این وجود، اختلاف ميانگين عملکرد علوفه خشک آردا نسبت به تاشکند برابر با ۱۸۴ كيلوگرم‌درهكتار برآورد و

۳۷۲۳ کیلوگرم علوفه تر، ارتفاع بوته ۴۴ سانتی متر و ۱۷۰ روز تا ۵۰٪ گلدهی به قروه درگزین اختصاص داشت؛ همچنین، حداکثر عملکرد علوفه خشک برای رقم تاشکند در تراکم ۱۵۰ کیلوگرم به شهرستان بهار با ۲۰۹۷ کیلوگرم با ارتفاع بوته ۴۱ سانتی متر، ۱۶۶ روز تا ۵۰٪ گلدهی و

۲۶۳۶ کیلوگرم علوفه تر تعلق داشت. این رقم در تراکم ۱۸۰ کیلوگرم در شهرستان قروه درگزین دارای ارتفاع بوته ۳۶ سانتی متر و تعداد ۱۷۰ روز تا ۵۰٪ گلدهی، عملکرد علوفه خشکی برابر با ۲۱۳۳ کیلوگرم در هکتار بود (جدول ۱ و ۳).

جدول ۱. میانگین عملکرد علوفه خشک ارقام نخود علوفه ای آردا و تاشکند در شهرستان های مختلف

شهرستان (مکان)	میانگین عملکرد آردا-تراکم (کیلوگرم در هکتار)			میانگین عملکرد تاشکند-تراکم (کیلوگرم در-هکتار)		
	۱۲۰	۱۵۰	۱۸۰	۱۲۰	۱۵۰	۱۸۰
بهار	۱۲۹۷±۱۵۱	۲۶۸۰±۱۱۱	۱۶۳۳±۲۰۵	۱۱۷۳±۲۶۷	۲۰۹۷±۲۷۹	۱۴۳۵±۲۸۱
کبودرآهنگ	۱۶۰۷±۱۹۹	۱۸۴۰±۳۲۷	۲۱۲۲±۲۴۱	۱۲۴۰±۹۵	۱۴۵۷±۱۲۵	۱۷۶۳±۸۵
ملایر	۹۵۷±۹۰	۱۲۷۸±۱۹۴	۱۵۰۳±۱۷۰	۱۰۷۰±۱۷۱	۱۲۰۳±۹۱	۱۳۷۷±۷۵
قروه درگزین	۱۷۸۳±۲۰۱	۲۰۱۳±۱۳۹	۲۴۵۲±۱۰۸	۱۴۲۳±۳۸	۱۶۶۷±۷۸	۲۱۳۳±۱۴۴
میانگین	۱۴۱۱±۱۶۰	۱۹۵۲±۱۹۲	۱۹۲۸±۱۹۱	۱۲۲۷±۱۴۲	۱۶۰۶±۱۴۳	۱۶۷۷±۱۴۶

جدول ۲. مقادیر محاسبه شده T-Value و P-Value بر اساس میانگین عملکرد علوفه

شهرستان / رقم	T-Value			P-Value		
	۱۲۰	۱۵۰	۱۸۰	۱۲۰	۱۵۰	۱۸۰
بهار - کبودرآهنگ	-۱/۵۸	۷/۴۰۰	۵/۱۰۴	۰/۳۶۵	۰/۰۸۶	۰/۱۲۳
بهار - ملایر	۱/۸۷۳	۴/۵۱۵	۲/۶۲۸	۰/۳۱۲	۰/۱۳۹	۰/۲۳۱
بهار - قروه درگزین	-۳/۱۱۳	۴/۶۳۴	-۱۲/۶۳۹	۰/۱۹۸	۰/۱۳۵	۰/۰۵
کبودرآهنگ - ملایر	۱/۷۰۸	۲/۶۴۳	۴/۳۳۸	۰/۳۳۷	۰/۲۳۰	۰/۱۴۴
کبودرآهنگ - قروه درگزین	-۵۴/۰۰۰	-۱۰/۴۵۵	-۱۷/۵۰۰	۰/۰۱۲	۰/۰۶۱	۰/۰۳۶
ملایر - قروه درگزین	-۲/۴۹۳	-۴/۴۱۱	-۸/۸۹۶	۰/۲۴۳	۰/۱۴۲	۰/۰۷۱
آردا - تاشکند	۱/۶۱۳	۳۲۰/۳	۴/۶۸۵	۰/۲۰۵	۰/۰۴۵	۰/۰۱۸

جدول ۳. میانگین صفات ارتفاع بوته، عملکرد تر و روز تا گلدهی ارقام نخود علوفه‌ای آردا و تاشکند در تراکم‌های مختلف

تراکم رقم تاشکند (کیلوگرم در هکتار)			تراکم رقم آردا (کیلوگرم در هکتار)			شهرستان	صفات
۱۸۰	۱۵۰	۱۲۰	۱۸۰	۱۵۰	۱۲۰		
۲۵۷۵	۲۶۳۶	۲۴۷۵	۳۹۵۴	۳۷۵۳	۲۶۲۳	بهار	عملکرد علوفه تر (کیلوگرم در هکتار)
۲۶۵۴	۲۲۴۹	۲۱۱۲	۳۴۸۶	۳۱۷۶	۲۳۴۳	کبودر آهنگ	
۲۵۷۵	۲۳۶۷	۱۸۳۴	۳۰۳۵	۲۲۴۲	۱۷۴۵	ملایر	
۲۷۶۵	۲۵۷۹	۲۱۳۴	۳۶۷۶	۳۷۲۳	۲۶۸۰	قروه درگزین	
۲۶۴۲	۲۵۳۲	۲۱۳۸	۳۵۳۷	۳۲۱۶	۱۶۷۷	میانگین	
۴۶	۴۱	۳۸	۴۷	۴۴	۳۷	بهار	ارتفاع بوته (سانتی‌متر)
۲۸	۲۶	۲۵	۲۶	۲۶	۲۴	کبودر آهنگ	
۲۶	۲۲	۱۸	۲۳	۲۱	۱۹	ملایر	
۳۶	۳۵	۳۱	۴۹	۴۴	۴۲	قروه درگزین	
۳۴	۳۱	۲۸	۳۶/۲۵	۳۳/۷۵	۳۰/۵	میانگین	
۱۶۶	۱۶۶	۱۶۳	۱۶۷	۱۶۵	۱۶۳	بهار	روز تا ۵۰٪ گلدهی
۱۶۴	۱۶۴	۱۶۰	۱۶۶	۱۶۴	۱۶۲	کبودر آهنگ	
۱۶۳	۱۶۳	۱۶۳	۱۶۴	۱۶۴	۱۶۳	ملایر	
۱۷۰	۱۷۰	۱۶۵	۱۷۰	۱۷۰	۱۶۷	قروه درگزین	
۱۶۵/۷۵	۱۶۵/۷۵	۱۶۲/۷	۱۶۶/۷۵	۱۶۵/۷۵	۱۶۳/۷۵	میانگین	

خشک نخود علوفه‌ای در شرایط کشت خالص بهاره اقلیم سرد برابر با مقدار ۳/۵ تا ۶/۵ تن در هکتار بود (۷). در شرایط دیم شهرستان‌های مورد مطالعه در استان همدان، اختلاف میانگین عملکرد علوفه خشک نخود علوفه‌ای رقم آردا در تراکم ۱۵۰ و ۱۸۰ کیلوگرم برابر با ۲۴ کیلوگرم و در خصوص اختلاف عملکرد علوفه تر، ۳۲۱ کیلوگرم در هکتار برآورد شد.

از نظر طول دوره رشد برای ۵۰٪ گلدهی، رقم آردا با تراکم ۱۵۰ کیلوگرم زودتر برداشت شد. با توجه به کمبود بارش و منابع آب، برداشت زودتر با عملکرد بیشتر به‌عنوان یک مزیت در نظر گرفته می‌شود؛ بنابراین، با

در تحقیقی مشابه در منطقه کردستان، لگوم‌های علوفه‌ای (ماشک گل‌خوشه‌ای، نخود علوفه‌ای، ماشک پانونیکا و خُلَر) در شرایط دیم (عدم آبیاری) و آبیاری تکمیلی از نظر وزن خشک علوفه در سطح احتمال یک درصد با هم تفاوت آماری معنی‌دار نشان دادند. در این تحقیق، خُلَر در مقایسه با دیگر لگوم‌ها در شرایط عدم آبیاری، وزن خشک علوفه بالایی را نشان داد؛ همچنین نسبت به نخود علوفه‌ای با کم‌ترین وزن خشک، به مقدار ۴۶٪ وزن خشک علوفه بالاتری داشت (۳). بر اساس نتایج تحقیقات علیزاده (۱۳۹۸) نیز، میانگین عملکرد ماده

توجه به مصرف ۳۰ کیلوگرم بذر بیشتر در تراکم ۱۸۰ کیلوگرم، میانگین عملکرد علوفه خشک از تراکم ۱۵۰ کیلوگرم کم تر شده است. توصیه بر این است که در شهرستان های مورد مطالعه از تراکم ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار استفاده شد. در خصوص رقم تاشکند، اختلاف میانگین عملکرد علوفه خشک در تراکم ۱۵۰ و ۱۸۰ کیلوگرم برابر با ۷۱ کیلوگرم در هکتار محاسبه گردید. اختلاف عملکرد علوفه تر این رقم در تراکم های مورد اشاره برابر با ۱۱۰ کیلوگرم با اختلاف میانگین ارتفاع بوته سه سانتی متر و تعداد ۱۶۵ روز تا ۵۰٪ گلدهی برآورد شد.

در پایان، با توجه به کشت دو رقم نخود علوفه ای آردا و تاشکند با تراکم های کاشت مختلف، توصیه می شود از نخود علوفه ای آردا با تراکم کاشت ۳۰۰ دانه در متر مربع (معادل ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار) در اراضی دیم شهرستان های مورد مطالعه استفاده شود. اختصاص اراضی دیم به کشت گیاهان علوفه ای در تناوب با غلات به عنوان یکی از اقدامات ضروری و درعین حال پایدار جهت حفظ و بهره برداری از منابع آب و خاک است (۱۰)؛ همچنین، بخش قابل توجهی از کمبود علوفه کشور از این طریق قابل جبران بوده و کاهش فشار بر مرتع کشور را نیز به دنبال خواهد داشت (۴)؛ بنابراین، بر اساس نتایج به دست آمده از میانگین عملکرد علوفه خشک دو رقم نخود

علوفه ای آردا و تاشکند با تراکم های مختلف در شرایط دیم شهرستان های مورد مطالعه، می توان از رقم آردا به عنوان گیاه علوفه ای جایگزین در تناوب با غلات استفاده کرد.

توصیه های ترویجی

- ✓ از بین تراکم های مورد استفاده، با توجه به میانگین عملکرد علوفه خشک و سایر صفات های مورد بررسی از قبیل ارتفاع بوته و روز تا ۵۰٪ گلدهی، توصیه می شود از تراکم کاشت ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار معادل با ۳۰۰ دانه در متر مربع در هریک از شهرستان های مورد بررسی استفاده شود.
- ✓ توصیه می شود در اراضی دیم شهرستان بهار از تراکم ۳۰۰ دانه در متر مربع (معادل ۱۵۰ کیلوگرم) برای کشت رقم آردا استفاده شود.
- ✓ نخود علوفه ای به صورت انتظاری و در اواخر پاییز و با حداقل خاک ورزی بر اساس اهداف کشاورزی حفاظتی بدون نیاز به آب آبیاری و رها کردن زمین در سال آیش قابل کشت می باشد؛ بنابراین، امکان کشت خالص ارقام نخود علوفه ای آردا و تاشکند بدون نیاز به آب آبیاری و با تولید علوفه مناسب در اراضی دیم با تراکم های مختلف وجود دارد.

فهرست منابع:

۱. آمارنامه محصولات کشاورزی سال ۱۴۰۳-۱۴۰۲، جلد اول: محصولات زراعی، مرکز آمار و اطلاع رسانی وزارت جهاد کشاورزی.
۲. بخش تحقیقات علوفه، موسسه تحقیقات کشاورزی دیم. ۱۳۹۹. دستورالعمل فنی تولید لگوم‌های علوفه‌ای در دیم‌زارهای مختلف کشور. ۸-۱.
۳. هرامی، س.، ویسانی، و. و افشاری، آ. ۱۳۹۳. ارزیابی کمی و کیفی لگوم‌های علوفه‌ای تحت شرایط دیم و آبیاری تکمیلی. فصلنامه پژوهش در اکوسیستم‌های زراعی، ۱(۳): ۷۱-۸۲.
۴. رحمتی، م. و سپهوند، م. ۱۴۰۴. بررسی کارایی زراعی-اقتصادی و بهره‌وری بارش گیاهان علوفه‌ای در اراضی دیم استان لرستان. علوم گیاهان زراعی ایران، ۵۶(۲): ۱۲۱-۱۳۱.
۵. سازمان هواشناسی کشور. ۱۴۰۴. سالنامه مرکز ملی اقلیم و مدیریت بحران خشکسالی.
۶. سیدشریفی، ر. و حکم علی‌پور. ۱۳۹۳. زراعت گیاهان علوفه‌ای. چاپ دوم. نشر دانشگاه محقق اردبیلی. ۵۸۵ صفحه.
۷. علیزاده، خ. ۱۳۹۸. گیاهان علوفه‌ای یکساله در شرایط دیم. نشریه زراعت دیم، ۸(۱): ۹۵-۱۲۰.
۸. قطبی، و.، شیخ، ف.، فیض‌بخش، م. ت.، شاهوردی، م.، سرپرست، ر.، اسدی، ه. و مقدم، ع. ۱۴۰۱. مقایسه عملکرد کمی و کیفی لگوم‌های علوفه‌ای یک‌ساله در کشت پاییزه. نشریه دانش کشاورزی و تولید پایدار، ۳۲(۲): ۸۱-۹۵.
۹. مجد، ر. ۱۴۰۳. آشنایی با کشت نخود علوفه‌ای در دیم‌زارها. مدیریت هماهنگی ترویج در استان اردبیل.
۱۰. معتمدی، ج.، جلیلی، ع.، خداقلی، م.، خلیفه‌زاده، ر.، سفیدکن، ر. و ارزانی، ر. ۱۴۰۰. لزوم توجه جدی به دیم‌زارها در تولید علوفه و گیاهان دارویی. طبیعت ایران، ۶(۶): ۲۴-۷.
۱۱. مولایی، م.، سالاری، م. و احمدی دهرشید. ۱۴۰۴. تحلیل ساختاری آسیب‌پذیری نواحی تحت مخاطره افت سطح آب زیرزمینی در دشت کبودرآهنگ. مدیریت مخاطرات محیطی، ۱۲(۱): ۱-۱۷.

12. 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 scien, 69(1): 17-31. <https://doi.org/10.1111/gfs.12074>.
13. Heuzé, V., Tran, G., & Giger-Reverdin, S. 2015. Pea forage. Feedipedia, a programmer by INRA, CIRAD, AFZ and FAO. <https://www.feedipedia.org/node/7047> last updated on September 29, 2015, 17:20.
14. Rubiales, D., & Mikic, A. 2015. Introduction: legumes in sustainable agriculture. Critical Reviews in Plant Sciences, 34(1-3), DOI:10.1080/07352689.2014.897896.
15. Ryan, J., De Pauw, E., Gomez, H., & Mrabet, R. 2006. Dryland agriculture of the Mediterranean zone: Biophysical resources and cropping systems. In: Peterson, G.A., Unger, P. A., Payne, W.A. (Eds.), Dryland Agriculture. 2nd ed. American Society of Agronomy, 557-634 pp.