

جمعیت اصلاح شده یونجه "امید" مخصوص کشت در مناطق گرمسیری "Omid" improved alfalfa population suitable for sub tropical regions

عبدالامیر راهنما^۱، غلامرضا عبادوز^۲، احمد رضا شوشی^۳، امیر خسرو دانایی^۴، سیدعلی طباطبایی^۵، خالد میری^۶، علی دهقانی^۷

- ۱- دانشیار، مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران
- ۲- مربی بخش تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران
- ۳- استادیار، بخش تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی صفی‌آباد، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران
- ۴- دانشیار، بخش تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی یزد، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران
- ۵- استادیار، بخش تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی بلوچستان (ایران‌شهر)، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران
- ۶- مربی، بخش تحقیقات گیاه پزشکی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۱۲/۹ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۶/۱۲/۱۲

چکیده

راهنما، ع. ا.، عبادوز، غ. ر.، شوشی، ا. ر.، دانایی، ا. خ.، طباطبایی، س. ع.، میری، خ.، و دهقانی، ع. ۱۳۹۷. جمعیت اصلاح شده یونجه "امید" مخصوص کشت در مناطق گرمسیری. نشریه علمی - ترویجی یافته‌های تحقیقاتی در گیاهان زراعی و باغی ۷ (۱): ۷۰-۶۳.

یونجه یکی از گیاهان علوفه‌ای با ارزش می‌باشد که با توجه به تنوع رقم در اغلب نقاط کشور کشت می‌شود. برای معرفی جمعیت اصلاح شده یونجه امید از روش گزینش دوره‌ای استفاده شد. به این منظور در سال ۱۳۶۹ نسبت به جمع آوری ۴۹ اکوتیپ یونجه از سرتاسر کشور و کشت در مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان اقدام گردید. پس از مقایسه عملکرد اولیه اکوتیپ‌ها در سال ۱۳۷۲ تعداد ۲۰ اکوتیپ برتر انتخاب و اقدام به تهیه حداقل ۱۰۰ قلمه ساقه از بوته‌های قوی هر اکوتیپ گردید. کلیه قلمه‌های انتخابی پس از ریشه دار شدن در خطوط جداگانه کشت و ۲۰ نمونه بذر بدست آمد. پس از کشت ۲۰ نمونه بذر و مقایسه عملکرد در سال ۱۳۷۴ تعداد ۸ اکوتیپ حذف و بذر ۱۲ اکوتیپ بطور جداگانه برداشت و در سال ۱۳۷۵ در منطقه ایزوله کشت گردید. مقایسه عملکرد و سایر صفات زراعی اکوتیپ‌های مورد بررسی منجر به حذف ۱۶ اکوتیپ در این مرحله گردید. پس از گرده افشانی باز بین ۱۶ اکوتیپ باقی‌مانده، در سال ۱۳۷۷ جمعیت اصلاح شده یونجه امید به صورت متناوب تا سال ۱۳۸۴ در مزارع ایزوله کشت، مراقبت و بذرگیری گردید. این جمعیت طی سال‌های ۱۳۸۵ تا ۱۳۸۹ با اکوتیپ‌های برتر مناطق گرمسیری شامل بغدادی، نیک شهری، بمی، یزدی و مساسرسا به مدت چهار سال مقایسه گردید. نتایج نشان داد که جمعیت اصلاح شده یونجه گرمسیری امید با مجموع عملکرد ماده خشک ۱۹/۳۱ تن در هکتار، بیش‌ترین عملکرد را داشت و اکوتیپ‌های گرمسیری مساسرسا، بمی، بغدادی، یزدی و نیک شهری به ترتیب با عملکرد معادل ۱۷/۶۳، ۱۶/۷۷، ۱۵/۵۸، و ۱۴/۸۵ تن در هکتار در رده‌های بعدی قرار گرفتند. با توجه به برتری عملکرد و عدم حساسیت به بیماری‌های رایج در منطقه گرمسیری مانند زنگ یونجه، لکه آجری و لکه قهوه‌ای، این جمعیت به نام یونجه "امید" نام‌گذاری و جهت کشت در مناطق گرمسیری کشور توصیه گردید.

واژه‌های کلیدی: یونجه، اکوتیپ، گزینش دوره‌ای، عملکرد.

مقدمه

یونجه یکی از نباتات علوفه‌ای مهم دنیا است که به علت داشتن درصد بالای پروتئین، مواد معدنی و خوش‌خوراکی برای دام، برتری خاصی نسبت به سایر گیاهان علوفه‌ای دارد. یونجه گیاه بومی ایران بوده و از گذشته دور به عنوان یک گیاه با ارزش در تغذیه دام و تناوب زراعی شناخته شده است (۵، ۶ و ۷). سطح زیر کشت یونجه در دنیا حدود ۳۲ میلیون هکتار و متوسط سطح زیر کشت آن در ایران در ده ساله گذشته بیش از ۶۵۰ هزار هکتار بوده است. با در نظر گرفتن میزان مصرف آب مورد نیاز و به منظور افزایش بهره‌وری آب توصیه شده است سطح زیر کشت یونجه از ۶۵۰ هزار هکتار فعلی کاهش، اما متوسط عملکرد از ۹/۵ تن در هکتار فعلی به ۱۱/۱ تن در هکتار افزایش یابد (۱ و ۱۲). علی‌رغم اهمیت کشت یونجه، تولید این گیاه با ارزش به دلیل عدم دسترسی به بذر استاندارد پایین می‌باشد. برخی مواقع مشاهده می‌شود که یک توده با فنوتیپ تقریباً مشابه با نام‌های مختلف یا بر عکس توده‌های یونجه با فنوتیپ‌های مختلف با نام‌های یکسان به کشاورزان عرضه می‌شود، بنابراین معرفی جمعیت اصلاح شده با نام و عملکرد مشخص اهمیت زیادی در تولید این محصول دارد (۸ و ۱۵). نتایج تحقیقات انجام شده نشان داده است که واکنش اکوتیپ‌های یونجه در مناطق مختلف متفاوت می‌باشد (۹). یونجه‌های بومی ایران در هر منطقه با شرایط آب و هوایی خاص

آن محیط سازگار شده، تشکیل یک اکوتیپ را داده و نسبت به سایر ارقام از پایداری بیش‌تری برخوردار می‌باشند. جابجا نمودن ارقام یونجه ایرانی از یک منطقه به منطقه دیگر و واردات بذور خارجی طی سال‌های متمادی در توده‌های مذکور اختلاط بوجود آورده است. انجام عمل‌گزینش و خالص‌سازی اکوتیپ‌های یونجه، علاوه بر بهبود عملکرد آنها می‌تواند ابزار مناسبی برای اصلاح آنها بوده تا بعنوان یک رقم در تلاقی با سایر اکوتیپ‌های اصلاح شده مورد استفاده قرار گیرند (۶). اصلاح یونجه به دلیل داشتن گل‌های بسیار ریز، شکل و آرایش گل‌ها، سیستم خاص گرده‌افشانی، چند ساله بودن و اتوتتراپلوئیدی بسیار مشکل و زمان‌بر می‌باشد (۱۴ و ۱۰). انجام عملیات به‌نژادی از طریق انتخاب یکی از مهم‌ترین راه‌های به‌نژادی گیاه یونجه است. انتخاب طبیعی چنانچه در طول مدت چند نسل ادامه داشته باشد نقش مؤثری در ساختار ژنتیکی گونه‌های دگرگشن، مانند یونجه خواهد داشت. اصلاح اکوتیپ‌ها از طریق انتخاب می‌تواند تحت دو عنوان انتخاب بدون آزمون نتاج و انتخاب پس از آزمون نتاج مورد بررسی قرار گیرد. در تولید اکثر اکوتیپ‌های یونجه از ارزیابی کامل والد‌ها از طریق آزمون نتاج یا تکثیر کلونی آن‌ها استفاده شده است. این ارزیابی‌ها در مقایسه با انتخاب فنوتیپی به امکانات و هزینه‌های بیش‌تری احتیاج دارد و معمولاً پس از حذف اکثر گیاهان جامعه توسط انتخاب طبیعی یا فنوتیپی، روی گیاهان

جداگانه اقدام شد. پس از استقرار و مقایسه اکوتیپ‌ها بر اساس عملکرد علوفه، ارتفاع ساقه، نسبت برگ به ساقه، وضعیت ظاهری و عدم حساسیت به بیماری‌های رایج در منطقه در سال ۱۳۷۲ تعداد ۲۰ اکوتیپ انتخاب و اقدام به تهیه حداقل ۱۰۰ قلمه ساقه از بوته‌های قوی هر اکوتیپ گردید. کلیه قلمه‌های انتخابی پس از ریشه‌دار شدن در خطوط جداگانه با فاصله ۵۰ سانتی‌متری و در چهار تکرار به صورت تصادفی در مزرعه ایزوله به نحوی کشت گردیدند تا حداکثر دگرگرده‌افشانی بین آن‌ها انجام گیرد و سپس به صورت جداگانه از هر اکوتیپ بذریگیری شد. پس از کشت ۲۰ نمونه بذر به صورت مجزا در مزرعه ایزوله و مقایسه عملکرد آن‌ها در سال ۱۳۷۴، تعداد ۸ اکوتیپ حذف و با گرده‌افشانی باز بین اکوتیپ‌های باقی‌مانده و بذریگیری به صورت مجزا ۱۲ نمونه بذر حاصل و در سال ۱۳۷۵ به صورت تکراردار در کرت‌های جداگانه و در منطقه ایزوله کشت گردید. مقایسه انجام شده بر اساس شاخص‌های فوق الذکر منجر به حذف ۶ نمونه دیگر گردید. پس از گرده‌افشانی باز بین ۶ نمونه باقی‌مانده و بذریگیری به صورت یک‌جا، در سال ۱۳۷۷ جمعیت اصلاح شده حاصل از گزینش دوره‌ای حاصل و تا سال ۱۳۸۴ در مزارع ایزوله کشت، مراقبت و بذریگیری گردید. این جمعیت طی سال‌های ۱۳۸۵ تا ۱۳۸۹ با ارقام و توده‌های برتر بغدادی، نیک شهری، بمی، یزدی و مساسر سا در شهرهای بهبهان، صفی‌آباد، یزد و ایرانشهر

باقی‌مانده اعمال می‌شود (۳). گزینش دوره‌ای بر اساس خصوصیات فنوتیپی از روش‌های انتخاب بدون آزمون نتاج است. در گیاهان دگرگشن به علت وجود واریانس ژنتیکی بالا استفاده از گزینش بدون آزمون نتاج توصیه می‌گردد. در این روش گیاهان مطلوب از یک جمعیت، انتخاب و سپس بذر آن‌ها بدون انجام آزمون نتاج برای تولید نسل بعدی برداشت و با هم مخلوط می‌گردد. با گزینش بر اساس فنوتیپ بوته‌ها، کنترل گرده‌افشانی و تلاقی گیاهان انتخابی با هم می‌توان بازده گزینش را دو برابر کرد (۱۳). گزینش دوره‌ای طی دوره‌های پی در پی یکی از شیوه‌های موفق در اصلاح و افزایش مقاومت به آفات و بیماری‌های یونجه می‌باشد، بنابر این با شناسایی اکوتیپ‌های برتر یونجه و تهیه هسته‌های اولیه ژرم‌پلاسم، امکان استفاده از جمعیت‌های اولیه برای برنامه‌های اصلاحی فراهم می‌گردد (۱۱). در پژوهش حاضر جهت تولید جمعیت اصلاح شده جدید یونجه گرمسیری با عملکرد بالا از روش گزینش دوره‌ای استفاده گردید.

مواد و روش‌ها

این پژوهش در مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان از سال ۱۳۶۹ آغاز گردید. ابتدا با همکاری بخش تحقیقات گیاهان علوفه‌ای موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه بذر و نهال نسبت به جمع‌آوری بذر ۴۹ اکوتیپ یونجه از سرتاسر کشور و کشت در کرت‌های

جمعیت اصلاح یونجه امید با مجموع ۱۹/۴۶ تن در هکتار علوفه خشک به ترتیب در رتبه‌های یک و دو قرار گرفتند. نتایج مقایسه عملکرد در ایستگاه یزد نشان داد که یونجه یزدی با مجموع ۲۳/۳۳ تن در هکتار علوفه خشک، یونجه بمی با مجموع ۲۳/۱۴ تن در هکتار علوفه خشک و جمعیت اصلاح شده یونجه امید با مجموع ۱۶/۱۷ تن در هکتار علوفه خشک به ترتیب در رتبه‌های اول تا سوم قرار گرفتند (جدول ۱).

نتایج تجزیه پایداری ارقام مورد بررسی نشان داد که جمعیت اصلاح شده امید با میانگین عملکرد علوفه خشک ۱۹/۳۱ تن در هکتار بیش‌ترین عملکرد علوفه را در ۱۲ محیط مورد بررسی تولید نموده است، هم‌چنین این جمعیت کم‌ترین شاخص برتری (۰/۷) و کم‌ترین ضریب تغییرات (۲۶/۸٪) را به خود اختصاص داد که نشان دهنده پایداری بیش‌تر این جمعیت نسبت به سایر ارقام و توده‌های مورد بررسی بود. با توجه به تغییرات زیاد عملکرد یونجه یزدی در محیط‌های مختلف این رقم بالاترین ضریب تغییرات را داشت. هم‌چنین تفاوت زیاد بین عملکرد یونجه نیک شهری و حداکثر عملکرد سبب شد تا بالاترین شاخص برتری و کم‌ترین پایداری به این رقم اختصاص یابد (جدول ۲).

مقایسه جمعیت اصلاح شده امید با اکوتیپ شاهد منطقه (یونجه بغدادی) در شرایط زارعین در شهرستان رامهرمز در استان خوزستان نشان داد که مجموع عملکرد علوفه خشک جمعیت اصلاح شده امید معادل ۳۴/۹۰ تن و عملکرد

در قالب طرح تحقیقاتی بلوک‌های کامل تصادفی به مدت چهار سال مقایسه گردید (۲). در پایان آزمایش تجزیه پایداری با استفاده از نرم افزار SAS انجام و شاخص برتری که مجموع توان دو تفاوت عملکرد هر جمعیت با حداکثر عملکرد در چهار محیط مورد بررسی می‌باشد محاسبه گردید. طرح تحقیقی و ترویجی مقایسه جمعیت اصلاح شده با شاهد بغدادی با مشارکت سازمان جهاد کشاورزی خوزستان در سال ۱۳۹۰ در شهرستان رامهرمز اجراء گردید (۴). در کلیه فصول زراعی و در فاصله زمانی کاشت تا برداشت، مزارع آزمایشی از نظر بررسی وقوع و درصد آلودگی به بیماری‌های گیاهی مورد بازدید و نمونه برداری لازم انجام گرفت. مقاومت به بیماری‌های مختلف بر اساس میزان وقوع آلودگی در بوته‌ها به صورت درصد آلودگی در هر پلات ارزیابی گردید.

نتایج و بحث

نتایج مقایسه عملکرد علوفه خشک جمعیت اصلاح شده در ایستگاه صفی‌آباد و ایرانشهر نشان داد این جمعیت با مجموع ۱۹/۱۱ تن در هکتار علوفه خشک در ایستگاه صفی‌آباد و ۱۶/۱۷ تن در هکتار علوفه خشک در ایستگاه ایرانشهر دارای رتبه یک و برتر از سایر ارقام و شاهد بغدادی بود. نتایج مقایسه عملکرد در ایستگاه بهبهان نشان داد که یونجه مساسر سا با مجموع ۱۹/۶۳ تن در هکتار علوفه خشک و

جدول ۱- مقایسه عملکرد علوفه خشک (تن در هکتار) جمعیت اصلاح شده امید با ارقام گرمسیری در ایستگاه‌های مختلف مناطق گرم کشور در سال‌های ۱۳۸۵ تا ۱۳۸۹

مناطق	بهبهان		صفی آباد		یزد		ایران شهر		میانگین	
	عملکرد	رتبه	عملکرد	رتبه	عملکرد	رتبه	عملکرد	رتبه	عملکرد	رتبه
جمعیت اصلاح شده امید	۱۹/۴۶	۲	۱۹/۱۱	۱	۲۲/۴۸	۳	۱۶/۱۷	۱	۱۹/۳۱	۱
بغدادی	۱۷/۵۴	۳	۱۸/۴۳	۲	۱۶/۸۴	۵	۱۴/۲۷	۳	۱۶/۷۷	۴
نیک شهری	۱۲/۶۱	۶	۱۴/۴۳	۵	۱۶/۸۳	۶	۱۵/۵۱	۲	۱۴/۸۵	۶
بمی	۱۶/۹۳	۴	۱۷/۱۶	۴	۲۳/۱۴	۲	۱۳/۳۰	۵	۱۷/۶۳	۳
یزدی	۱۵/۴۰	۵	۱۱/۹۱	۶	۲۳/۳۳	۱	۱۱/۶۷	۶	۱۵/۵۸	۵
مساسر سا	۱۹/۶۳	۱	۱۷/۱۸	۳	۲۰/۷۴	۴	۱۳/۶۲	۴	۱۷/۷۹	۲

جدول ۲- نتایج تجزیه پایداری، ضریب تغییرات و شاخص برتری اکوتیپ‌های مورد بررسی یونجه طی سال‌های ۱۳۸۵ تا ۱۳۸۹

رقم / جمعیت	میانگین عملکرد ماده خشک (تن در هکتار)	درصد ضریب تغییرات	شاخص برتری
جمعیت اصلاح شده	۱۹/۳۱a	۲۶/۸	۰/۷
بغدادی	۱۶/۷۷bc	۳۰/۷	۵۰/۶
نیک شهری	۱۴/۸۵c	۲۹/۲	۱۱۳/۹
بمی	۱۷/۶۳ab	۳۱/۷	۲۳/۱
یزدی	۱۵/۵۸bc	۱۱۳/۴	۹۰/۰
مساسر سا	۱۷/۷۹a	۳۹/۵	۱۶/۹

علوفه خشک اکوتیپ شاهد معادل ۲۷/۶۰ تن در هکتار بود، به عبارت دیگر متوسط عملکرد علوفه خشک جمعیت اصلاح شده امید حدود ۲۲٪ بیشتر از اکوتیپ شاهد منطقه بود. در مناطق گرمسیر رشد یونجه در تمامی فصول سال ادامه داشته و چین‌های متعددی برداشت می‌شوند و به این ترتیب سیکل و چرخه زندگی بیماری‌ها بهم خورده و عوامل خسارت‌زا به صورت طبیعی تا حدود زیادی کنترل شده و به همین دلیل از خسارت آن‌ها کاسته می‌شود. در عین حال دست‌یابی به ارقام و توده‌های برتر و غیر حساس یکی از روش‌های کنترل یا جلوگیری از آلودگی به بیماری‌های گیاهی در یونجه می‌باشد. در طول آزمایش حساسیت اکوتیپ‌ها و جمعیت اصلاح شده از نظر بیماری‌های مهم یونجه مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد که آلودگی به زنگ زرد در جمعیت اصلاح

شده معادل ۸٪ و در اکوتیپ‌های بغدادی، مساسرسا، یزدی، بمی و نیک شهری به ترتیب به میزان ۴۴٪، ۲۵٪، ۱۶٪، ۱۱٪ و ۵٪ در سطح کرت‌های آزمایش بود. آلودگی به بیماری لکه آجری یونجه در کرت‌های آزمایشی اکوتیپ‌های یزدی و بمی به ترتیب به میزان ۵٪ و ۱۳٪ بود و در سایر ارقام و توده‌ها این بیماری مشاهده نشد. آلودگی به لکه قهوه‌ای در کرت‌های آزمایشی اکوتیپ‌های بغدادی و بمی به ترتیب به میزان ۸٪ و ۳٪ بود و در سایر اکوتیپ‌ها این بیماری بسیار ناچیز بود. آلودگی به گل سبز در مزرعه آزمایشی ایستگاه بهبهان فقط در توده بمی با علائم سبز شدن گلبرگ‌ها یا فیلودی همراه با دفورمه شدن غلاف‌ها مشاهده گردید. مجموع نتایج نشان‌دهنده حساسیت کمتر جمعیت اصلاح شده امید نسبت به بیماری‌های مهم یونجه بود (شکل ۱).



شکل ۱- نمایی از مزرعه تکثیری یونجه امید در ایستگاه شاور

سطح کشت یونجه در مناطق گرمسیری در کشور حدود ۳۰۰۰۰ هکتار می‌باشد (۱). با توجه به لزوم حفظ توده‌های محلی جهت حفظ پایداری عملکرد، کشت حدود ۳۰۰۰ هکتار (جایگزینی حداقل ۱۰٪) از سطح یونجه فعلی با جمعیت اصلاح شده امید طی برنامه شش ساله پیشنهاد می‌گردد که ضمن حفظ پایداری عملکرد حداقل ۲۰٪ افزایش عملکرد را بدنبال خواهد داشت.

توصیه‌های ترویجی

مزرعه‌ای که به کشت یونجه اختصاص داده می‌شود بایستی عاری از علف‌های هرز سمج مانند مرغ، حلفه، پیچک یا انگل‌هایی مثل سس باشد. مناسب‌ترین خاک برای یونجه خاک لومی یا خاک لوم رسی، می‌باشد تا ضمن مناسب بودن شرایط برای ریشه دوانی، از استحکام لازم جهت استقرار ریشه و طوقه برخوردار باشد. یونجه گیاهی چند ساله است و با توجه به شرایط آب و هوایی احتمال نگهداری بیش از سه سال نیز ممکن است و به سبب برداشت متوالی نیازمند به مقادیر بالایی از مواد غذایی می‌باشد لذا لازم است قبل از کشت یونجه با کاربرد ۳۰ الی ۴۰ تن کود دامی

پوسیده عاری از علف هرز نسبت به تقویت خاک اقدام کرد. در مناطق گرم کشور یونجه را می‌توان در دو زمان اوایل بهار یا اوایل پاییز کشت نمود. جهت مزرعه تولید علوفه توصیه می‌گردد یونجه به صورت ردیفی با حداقل فاصله ۱۰ تا ۱۵ سانتی‌متر بین ردیف‌ها و با کاربرد ۲۰ تا ۲۵ کیلوگرم بذر در هکتار کشت گردد. حداقل فاصله بین ردیف‌ها در مزرعه تولید بذر ۵۰ سانتی‌متر با کاربرد ۷ تا ۱۰ کیلوگرم بذر در هکتار توصیه می‌گردد. اولین برداشت کشت بهاره حدود ۵۰ الی ۶۰ روز پس از کاشت و در کشت پاییزه در حدود ۷۰ الی ۸۰ روز پس از کاشت خواهد بود. رشد یونجه در مناطق گرم در طول بهار و تابستان خیلی سریع بوده و قبل از تولید ماده خشک قابل قبول به مرحله گلدهی می‌رسد ولی در طول پاییز و زمستان فاقد گلدهی است، در نتیجه در نظر گرفتن شاخص ۲۵٪ تا ۵۰٪ گلدهی برای چین برداری در این مناطق شاخص مناسبی نیست و لذا توصیه می‌شود تا فواصل چین برداری در طول بهار و تابستان با متوسط فاصله زمانی ۳۰ الی ۳۵ روز یک‌بار و در طول پاییز و زمستان با فاصله زمانی ۴۰ الی ۵۰ روز یک‌بار انجام گردد.

منابع

- ۱- احمدی، ک.، قلیزاده، ح.، عبادزاده، ح.، ر.، حاتمی، ف.، فضلی استبرق، م.، حسین‌پور، ر.، کاظمیان، آ.، و رفیعی، م. ۱۳۹۵. آمارنامه کشاورزی. جلد اول: محصولات زراعی. سال زراعی ۱۳۹۴-۹۳ وزارت جهاد کشاورزی، تهران، صفحات ۱۲۰-۱۱۸.

- ۲- راهنما، ع. ا.، عبادوز، غ.، دانایی، ا. خ.، شوشی، ا. ع.، طباطبایی، س. ع.، افشارمنش، غ.، و میری، خ. ۱۳۸۹. مقایسه واریته ترکیبی جدید یونجه با یونجه‌های مناطق گرمسیری. گزارش نهایی به شماره ثبت ۸۹/۲۹۴. انتشارات مرکز تحقیقات کشاورزی خوزستان، ۴۶ صفحه.
- ۳- رضایی، ع. ۱۳۷۱. به‌نژادی یونجه. ترجمه. هنون، ک. ه. مرکز نشر دانشگاهی تهران، ۲۴۲ صفحه.
- ۴- عبادوز، غ.، و راهنما، ع. ا. ۱۳۹۲. مقایسه واریته ترکیبی یونجه با رقم بغدادی. گزارش طرح تحقیقی ترویجی به شماره ۹۱/۰۵۶-۲۵۳-۲۱۱. مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خوزستان، ۵ ص.
- ۵- عبادوز، غ.، راهنما، ع. ا.، و فتحی، ق. ۱۳۹۲. اثرات الگو و تراکم کاشت بر عملکرد و اجزای عملکرد دانه یونجه رقم مساسرسا (*Medicago sativa L.*) در شرایط آب و هوایی جنوب خوزستان. تولیدات گیاهی (مجله علمی کشاورزی)، جلد ۳۶ شماره ۳، صفحات ۶۴-۵۳.
- ۶- کریمی، ه. ۱۳۸۰. زراعت و اصلاح گیاهان علوفه‌ای. دانشگاه تهران، ۴۱۴ صفحه.
- ۷- مظاهری لقب، ح. ا. ۱۳۸۷. آشنایی با گیاهان علوفه‌ای. انتشارات دانشگاه بوعلی سینا. چاپ اول. ۲۹۰ صفحه.
- ۸- مفیدیان، م. ع. ۱۳۹۱. گزینش توده‌ای در اکوتیپ گل‌بانی قره یونجه به منظور بهبود خلوص جمعیت آن. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج، ۳۱ صفحه.
- ۹- مقدم، ع. ۱۳۸۲. ارزیابی خصوصیات اکوتیپ‌های مناطق سردسیری یونجه. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج، ۲۸ صفحه.
10. **Anonymous. 2014.** Food and Agricultural Organization of the United Nations Quarterly bulletin of statistics. Rome. Italy
11. **Brummer, E. C. 1999.** Capturing heterosis in forage crop cultivar development. Crop Science 39: 943-954.
12. **Dudley, J. W., Hill, R. R., and Hanson, C. H. 1963.** Effects of seven cycles of recurrent phenotypic selection on means and genetic variances of several characters in two pools of alfalfa germplasm. Crop Science 3: 543-546.
13. **Hanson, A. A., Barnes, D. K., and Hill, R. R. 1988.** Alfalfa and alfalfa improvement. Published by Madison, Wisconsin, USA. Page 780.
14. **Lagomaron, Ed., and Prett, I. R. 1977.** Lucerne: performance of a new synthetic cultivar developed for N.E. Argentina. Miscellanea, Facultad, de Agronomia, Y. zootecnia, Universidad Nacional, de, lucuman: No: 59. 6pp.
15. **Yazdi-Samadi, B. 1994.** Agronomic characteristics of some Alfalfa cultivars in Karaj, Iran. Iranian Journal of Agricultural Science, 2: 31-43 (in Persian).