



## شناسایی دو توده یونجه متحمل به خشکی خرم آباد و فریدن جهت کشت به روش کم آبیاری

فرید نورمند مؤید<sup>۱\*</sup>

۱- استادیار بخش تحقیقات منابع طبیعی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی آذربایجان شرقی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تبریز، ایران.

\*. نویسنده مسئول: farid.nm@areeo.ac.ir

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۱۲/۲۳

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۹/۱۷

### چکیده

نورمند مؤید، ف. ۱۴۰۰. شناسایی دو توده یونجه متحمل به خشکی خرم آباد و فریدن جهت کشت به روش کم آبیاری. مجله ترویجی علوفه و خوراک دام، ۲ (۱): ۱۱۲-۱۰۴.

در اصلاح گیاهان برای مقابله با تنش های محیطی، یک منبع ژنتیکی گسترده و متنوع، مورد نیاز است. هدف نهایی برنامه های اصلاح یونجه، افزایش عملکرد در واحد سطح، بهبود کیفیت محصول و معرفی ارقام برتر از لحاظ اقتصادی است. به منظور ارزیابی تحمل به خشکی یونجه، ۴۹ اکوتیپ یونجه زراعی (*Medicago sativa*) در قالب طرح آزمایشی در شرایط آبی و دیم، به مدت سه سال در ایستگاه تحقیقات کشاورزی خسروشاه (تبریز)، مورد ارزیابی قرار گرفت. صفت عملکرد علوفه خشک در شرایط آبی و دیم طی دو سال، اندازه گیری شد. نتایج تجزیه مرکب نشان داد که بین اکوتیپ های یونجه و سال ها تفاوت معنی دار وجود دارد. میانگین عملکرد علوفه خشک، در شرایط آبی ۹/۰۱ تن در هکتار و در شرایط دیم، ۴/۹۴ تن در هکتار بود. بر اساس شدت تنش خشکی، شاخص های حساسیت و تحمل به تنش خشکی، اکوتیپ های ۱۴ (خرم آباد) و ۳۲ (فریدن)، به ترتیب با متوسط عملکرد ۸/۷۴ و ۷/۲۶ تن در هکتار در شرایط دیم، اکوتیپ های متحمل به خشکی شناسایی شدند.

واژه های کلیدی: تنش، عملکرد، کیفیت، ژنوتیپ

**مقدمه:**

تنش‌های غیرزنده که یکی از عوامل کاهش عملکرد در گیاهان زراعی می‌باشند، بطور متوسط علت کاهش ۵۰٪ درصدی محصولات عمده کشاورزی می‌باشند (۲۰). تنش کم‌آبی معمولاً به‌عنوان یک محدودیت فیزیکی برای تولید علوفه می‌باشد و بر روی عملکرد و کیفیت علوفه تاثیر می‌گذارد. تنش آبی، هر چند باعث افزایش ۱۸ درصدی نسبت برگ به ساقه می‌شود (افزایش کیفیت) ولی به‌دلیل کاهش ۴۹ درصدی علوفه، به‌عنوان یک محدودیت فیزیکی به‌شمار می‌رود (۸). عملکرد گیاهان، تحت تاثیر شرایط محیطی، ساختار ژنتیکی و اثر متقابل آنها است. اگرچه تنش‌های زنده و غیرزنده از عوامل مهم کاهش تولید می‌باشند اما در حال حاضر میزان نزولات جوی یا آب آبیاری، تشعشع و درجه حرارت، مهمترین عوامل موثر در عملکرد گیاهان زراعی محسوب می‌شوند (۱۰).

بررسی‌ها نشان می‌دهند که مراتع کشور از نظر میزان تولید، روند نزولی را طی می‌کنند؛ از طرفی خشکی کشور را تهدید می‌کند و ایران با متوسط بارندگی سالانه ۲۴۰ میلی‌متر، جزو مناطق خشک و نیمه‌خشک جهان است. کاهش میزان بارش و محدودیت منابع آبی به‌موازات تبخیر و تعرق زیاد، از ویژگی‌های دایمی این نواحی می‌باشند که توجه بیشتر به تحقیقات خشکی و انتخاب ارقام متحمل به خشکی را ضروری می‌سازد (۶). برای مقابله با این بحران، می‌توان کشت گیاهانی از تیره لگوم نظیر یونجه را توصیه کرد. این گیاهان در تولید علوفه، کاهش فرسایش خاک، تثبیت نیتروژن هوا، اصلاح ساختمان خاک، افزایش نگهداری آب قابل دسترس و کنترل علف‌های هرز نقش بسزایی دارند (۱۵).

در محیط‌هایی که دارای شرایط محیطی یکسان نباشد، ارزیابی میشود (۱۶). در مناطق نیمه‌خشک که پراکندگی بارش مناسب نیست، عملکرد بالا در شرایط تنش خشکی، بهترین معیار تحمل به خشکی محسوب نمی‌شود بلکه پایداری عملکرد و مقایسه میزان عملکرد در شرایط تنش و نرمال به‌عنوان معیارهای مناسب برای ارزیابی واکنش ارقام به تنش رطوبتی می‌باشند (۱۸). به‌نظر می‌رسد، ارقامی که در شرایط آبیاری مناسب و آبیاری محدود، عملکرد یکسانی دارند یا حداقل تفاوت عملکرد آنها کم است، تحمل نسبی به خشکی دارند (۹). طبق نظر فیشر و مورر عملکرد نسبی گونه‌ها در شرایط تنش خشکی و نرمال به‌عنوان یک نقطه شروع برای شناسایی گونه‌های مقاوم به خشکی است (۱۲).

**مواد و روش‌ها**

هدف از اجرای این تحقیق، ارزیابی تحمل به خشکی اکوتیپ‌های مختلف یونجه و معرفی ژنوتیپ‌های پُر محصول و متحمل به خشکی، برای کشت در دیمزارهای کم‌بازده با هدف احیاء مراتع کم‌بازده می‌باشد.

این طرح تحقیقاتی در بهار سال ۱۳۸۴، به‌مدت سه‌سال در ایستگاه تحقیقات خسروشاه مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی آذربایجان شرقی، اجرا شد. ارتفاع ایستگاه از سطح دریا ۱۳۵۹ متر، مختصات جغرافیایی ۴۵ درجه و ۴۶ دقیقه طول شرقی و ۱۵ درجه و ۳۸ دقیقه عرض شمالی، حداکثر و حداقل دمای مطلق منطقه به‌ترتیب ۳۹ و ۲۲/۵ درجه سانتی‌گراد و متوسط بارندگی سالانه ۳۲۱/۵ میلی‌متر می‌باشد.

در این بررسی، ۴۲ اکوتیپ یونجه (*Medicago sativa*) از بخش بانک ژن مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع به‌همراه هفت اکوتیپ یونجه محلی از نقاط مختلف استان آذربایجان شرقی به‌عنوان شاهد‌های محلی، انتخاب شدند و مورد بررسی قرار گرفتند (جدول ۲). جهت اجرای طرح، ابتدا بستر کشت با عملیات شخم، تسطیح و کرت‌بندی (شرایط آبی بصورت نشتی و شرایط دیم بصورت مسطح) آماده شد.

بررسی‌ها نشان می‌دهند که مراتع کشور از نظر میزان تولید، روند نزولی را طی می‌کنند؛ از طرفی خشکی کشور را تهدید می‌کند و ایران با متوسط بارندگی سالانه ۲۴۰ میلی‌متر، جزو مناطق خشک و نیمه‌خشک جهان است. کاهش میزان بارش و محدودیت منابع آبی به‌موازات تبخیر و تعرق زیاد، از ویژگی‌های دایمی این نواحی می‌باشند که توجه بیشتر به تحقیقات خشکی و انتخاب ارقام متحمل به خشکی را ضروری می‌سازد (۶). برای مقابله با این بحران، می‌توان کشت گیاهانی از تیره لگوم نظیر یونجه را توصیه کرد. این گیاهان در تولید علوفه، کاهش فرسایش خاک، تثبیت نیتروژن هوا، اصلاح ساختمان خاک، افزایش نگهداری آب قابل دسترس و کنترل علف‌های هرز نقش بسزایی دارند (۱۵).

یکی از اهداف راهبردی برنامه‌های به‌نژادی، معرفی یک یا چند ژنوتیپ سازگار برای کشت در یک یا چند ناحیه است که بایستی عکس‌العمل این ژنوتیپ‌ها در محیط‌های متفاوت بررسی شود. از مهمترین شاخص‌های ارزیابی، عکس‌العمل ژنوتیپ‌ها به شرایط محیطی، مطالعه اثر متقابل ژنوتیپ و محیط است. پایداری عملکرد یک ژنوتیپ، از طریق عدم تغییرات قابل ملاحظه آن



مکانیکی انجام شد. محاسبات آماری و مقایسه میانگین‌ها بر اساس عملکرد علوفه خشک، طی دو سال در آزمایش‌های آبی و دیم بطور جداگانه انجام شد (۱۹). به‌منظور تعیین اکوتیپ‌های متحمل به خشکی، مقادیر شدت تنش، شاخص تحمل به خشکی و شاخص حساسیت به خشکی اکوتیپ‌ها، محاسبه شد. بدیهی است که انتخاب بر اساس مقادیر پایین شاخص حساسیت به خشکی، سبب گزینش ژنوتیپ‌هایی می‌شود که در محیط تنش، عملکرد بالایی دارند. میزان بالای شاخص تحمل به خشکی یک ژنوتیپ نمایانگر تحمل به خشکی بالا و عملکرد بالقوه بیشتر آن ژنوتیپ است (۱۱).

### نتایج

نتایج محاسبات آماری بر اساس عملکرد علوفه خشک نشان داد که در هر دو شرایط دیم و آبی، بین سال‌ها و بین اکوتیپ‌ها، تفاوت معنی‌دار وجود دارد. در شرایط آبی میانگین عملکرد علوفه خشک ۹/۰۱ تن در هکتار در سال و در شرایط دیم، ۴/۹۴ تن در هکتار در سال بود که نشان‌دهنده کاهش عملکرد تحت تنش خشکی بود. بیشترین عملکرد علوفه خشک در شرایط آبی، به ترتیب مربوط به اکوتیپ‌های شماره ۴۳ (هشترود) و ۱۴ (خرم آباد)، با عملکرد ۱۶/۱۳ و ۱۳/۵ تن در هکتار و در شرایط دیم نیز بیشترین عملکرد علوفه خشک، به ترتیب مربوط به اکوتیپ‌های شماره ۱۴ (خرم آباد)، ۴۷ (محلی آذربایجان شرقی)، ۴۱ (قزاقستان)، ۳۲ (فریدن) و ۵ (کردستان)، با عملکرد ۷ تا ۸/۵ تن در هکتار بود (جدول ۱).

میزان تحمل به خشکی اکوتیپ‌ها توسط شاخص‌های حساسیت به خشکی و تحمل به خشکی بر اساس عملکرد علوفه خشک در شرایط تنش و بدون تنش خشکی جهت تعیین مناسب‌ترین اکوتیپ‌های متحمل به خشکی، در جدول ۱ و شکل ۲ نشان شده است. بر این اساس، دو اکوتیپ ۱۴ (خرم آباد) و ۳۲ (فریدن) با پایداری عملکرد بالا در دو شرایط تنش و بدون تنش خشکی، به‌عنوان برترین اکوتیپ‌ها شناسایی شدند.

کودپاشی بر اساس تجزیه خاک به مقدار ۲۰۰ کیلوگرم کود فسفات و ۱۰۰ کیلوگرم کود ازته در هکتار انجام شد. سپس ۴۹ اکوتیپ یونجه در دو آزمایش دیم و آبی هر کدام در قالب طرح آزمایشی با دو تکرار در نیمه دوم فروردین سال ۱۳۸۴ کشت شدند. هر کرت شامل پنج خط دو متری به‌فواصل خطوط ۲۵ سانتی‌متر و میزان بذر مصرفی بر اساس دو گرم وزن هزاردانه، ۳۰۰ دانه در متر مربع (شش کیلوگرم در هکتار) تنظیم شد (شکل ۱).



شکل ۱. توده‌های مورد بررسی در مزرعه ایستگاه تحقیقاتی خسروشاه

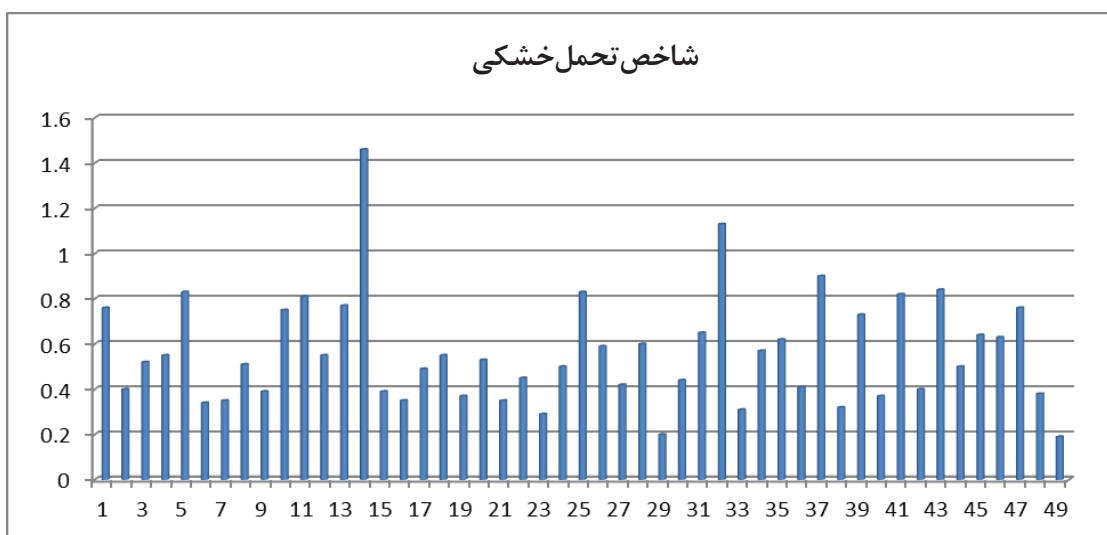
جهت جوانه زنی بذور هر دو آزمایش (دیم و آبی) پس از کاشت در اوایل بهار، بطور یکسان آبیاری شدند. در آزمایش تحت شرایط تنش، بعد از جوانه زنی هیچ‌گونه آبیاری نشد و دوره‌های آبیاری آزمایش بدون تنش نیز بر اساس عرف منطقه، هر ۱۵ روز یک‌بار بود. بر اساس زمان‌بندی طرح، سال اول ۱۳۸۴ به‌عنوان سال استقرار در نظر گرفته شد. طی بهار و تابستان سال‌های ۱۳۸۵ و ۱۳۸۶ در چهار چین (شرایط آبی) و دو چین (شرایط دیم)، صفت عملکرد علوفه خشک (جمع عملکرد علوفه خشک کلیه چین‌ها در مرحله ۵۰٪ گلدهی در هر سال برحسب تن در هکتار)، جهت ارزیابی تحمل به خشکی، اندازه‌گیری شد. برای مبارزه با آفت سرخرطومی یونجه در چین اول، هر سال قبل از مرحله گل‌دهی از سم دیازینون به‌میزان ۰/۳ لیتر در هکتار استفاده شد. مبارزه با علف‌های هرز نیز به روش

**جدول ۱- میانگین عملکرد علوفه خشک در شرایط دیم و آبی و میزان تحمل به خشکی اکوتیپ‌های یونجه بر اساس مقادیر شاخص‌های حساسیت و تحمل به خشکی**

ردیف	کد نمونه	نام	منشا	عملکرد علوفه خشک (آبی) تن در هکتار	عملکرد علوفه خشک (دیم) تن در هکتار	شاخص حساسیت به خشکی	شاخص تحمل به خشکی
۱	KR-۲۵۶۹	-	ایتالیا (فانو)	۱۳/۲۷	۴/۶۳	۸/۶۴	۰/۷۶
۲	KR-۷۷۱	-	خارجی	۹/۱۴	۳/۵۲	۵/۶۲	۰/۴۰
۳	KR-۳۳۷	UN۳۲۰	ایتالیا (فانو)	۷/۹۷	۵/۳۳	۲/۶۴	۰/۵۲
۴	KR-۱۰۰۴	همدانی	همدان	۹/۶۶	۴/۶۱	۵/۰۵	۰/۵۵
۵	KR-۱۹۰	-	کردستان	۹/۴۲	۷/۱۴	۲/۲۸	۰/۸۳
۶	ES-۴۴	رهنایی	رهنان زرین‌شهر	۵/۹۹	۴/۵۴	۱/۴۵	۰/۳۴
۷	ES-۲۵۷	خارجی	CV. Swpondus	۷/۴۱	۳/۸۴	۳/۵۷	۰/۳۵
۸	KR-۲۱۹۹	-	قزاقستان	۹/۰۲	۴/۶۲	۴/۴	۰/۵۱
۹	ES-۶۵	زرد شیرازی	شیراز	۸/۲۹	۳/۸۶	۴/۴۳	۰/۳۹
۱۰	ES-۲۲۹	محلی	-	۱۱/۲۶	۵/۴۲	۵/۸۴	۰/۷۵
۱۱	ES-۲۱۵	یونجه زرد	فریدونشهر	۱۰/۹۸	۵/۹۹	۴/۹۹	۰/۸۱
۱۲	ES-۲۵	سبزواری	سبزواری	۱۰/۸۶	۴/۱۰	۶/۷۶	۰/۵۵
۱۳	KR-۲۰۲۴۶	محلی	تبریز	۱۲/۰۸	۵/۱۸	۶/۹	۰/۷۷
۱۴	KR-۳۰۰۱	خرم‌آباد	خرم‌آباد	۱۳/۵۶	۸/۷۴	۴/۸۲	۱/۴۶
۱۵	ES-۲۳۵	محلی	-	۹/۴۲	۳/۳۹	۶/۰۳	۰/۳۹
۱۶	ES-۱۶۹	محلی	همدان	۷/۹۶	۳/۵۸	۴/۳۸	۰/۳۵
۱۷	KR-۲۲۸	محلی	-	۷/۲۹	۵/۴۲	۱/۸۷	۰/۴۹
۱۸	ES-۸۳	محلی	فلاورجان	۷/۲۶	۶/۱۵	۱/۱۱	۰/۵۵
۱۹	KR-۲۵۶۷	-	ایتالیا (فانو)	۷/۲۲	۴/۱۴	۳/۰۸	۰/۳۷
۲۰	KR-۲۰۳۲۰	محلی	کردستان	۸/۸۶	۴/۸۲	۴/۰۴	۰/۵۳
۲۱	ES-۲۵۳	محلی	-	۷/۱۳	۳/۹۵	۳/۱۸	۰/۳۵
۲۲	ES-۱۷۸	محلی	همدان	۸/۵۰	۴/۳۰	۴/۲	۰/۴۵
۲۳	ES-۲۴	یزدی	یزد	۷/۱۸	۳/۲۹	۳/۸۹	۰/۲۹
۲۴	KR-۱۸۸	خرم‌آباد	خرم‌آباد	۸/۹۰	۴/۵۵	۴/۳۵	۰/۵۰

← ادامه در صفحه بعد

ردیف	کد نمونه	نام	منشا	عملکرد علوفه خشک (آبی) تن در هکتار	عملکرد علوفه خشک (دیم) تن در هکتار	شاخص حساسیت به خشکی	شاخص تحمل به خشکی
۲۵	ES-50	محلی	گرگان	۱۰/۵۳	۶/۳۷	۴/۱۶	۰/۸۳
۲۶	KR-2	UN1755	ایتالیا (فانو)	۱۰/۹۲	۴/۳۹	۶/۵۳	۰/۵۹
۲۷	ES-239	محلی	آذربایجان شرقی	۸/۸۲	۳/۹۱	۴/۹۱	۰/۴۲
۲۸	KR-20253	محلی	آذربایجان شرقی (اهر)	۸/۷۱	۵/۵۹	۳/۱۲	۰/۶۰
۲۹	ES-43	محلی	اسلام آباد	۵/۹۹	۲/۷۴	۳/۲۵	۰/۲۰
۳۰	ES-110	وحشی	-	۶/۶۵	۵/۳۳	۱/۳۲	۰/۴۴
۳۱	KR-332	Yazd22057	یزد	۸/۰۹	۶/۵۶	۱/۵۳	۰/۶۵
۳۲	KR-20285	محلی	فریدن	۱۲/۶۶	۷/۲۶	۵/۴	۱/۱۳
۳۳	ES-254	محلی	-	۶/۴۷	۳/۸۶	۲/۶۱	۰/۳۱
۳۴	KR-1163	محلی	ارومیه	۹/۲۱	۴/۹۸	۴/۲۳	۰/۵۷
۳۵	KR-616	-	خارجی	۸/۸۱	۵/۷۳	۳/۰۸	۰/۶۲
۳۶	KR-1009	-	فرانسه	۸/۲۱	۴/۰۳	۴/۱۸	۰/۴۱
۳۷	KR-1005	-	فرانسه	۱۲/۱۸	۵/۹۷	۶/۳۱	۰/۹۰
۳۸	ES-27	یونجه وردشت	شاهرود	۶/۷۱	۳/۹۱	۲/۸	۰/۳۲
۳۹	ES-46	قره یونجه	خوانسار	۹/۰۸	۶/۵۶	۲/۵۲	۰/۷۳
۴۰	ES-64	بغدادی	بغداد	۷/۸۰	۳/۸۳	۳/۹۷	۰/۳۷
۴۱	KR-2197	-	قزاقستان	۹/۱۲	۷/۳۱	۱/۸۱	۰/۸۲
۴۲	ES-43	محلی	اسلام آباد	۷/۳۴	۴/۴۵	۲/۸۹	۰/۴۰
۴۳	-	هشترود	آذربایجان شرقی	۱۶/۱۴	۴/۲۱	۱۱/۹۳	۰/۸۴
۴۴	-	قره یونجه	آذربایجان شرقی	۸/۶۹	۴/۶۶	۴/۰۳	۰/۵۰
۴۵	898	محلی (دیم)	آذربایجان شرقی	۹/۵۲	۵/۴۳	۴/۰۹	۰/۶۴
۴۶	882	محلی (منطقه سرد)	آذربایجان شرقی	۱۰/۹۶	۴/۶۹	۶/۲۷	۰/۶۳
۴۷	873	محلی (منطقه سرد)	آذربایجان شرقی	۷/۹۹	۷/۷۲	۰/۲۷	۰/۷۶
۴۸	928	محلی (منطقه سرد)	آذربایجان شرقی	۷/۲۰	۴/۲۹	۲/۹۱	۰/۳۸
۴۹	878	محلی (گرم و شور)	آذربایجان شرقی	۵/۰۵	۳/۰۹	۱/۹۶	۰/۱۹



شکل ۲. شناسایی اکوتیپ‌های متحمل به خشکی بر اساس شاخص تحمل به خشکی در ۴۹ اکوتیپ یونجه

## بحث

شماره ۱۴ (خرم آباد) با داشتن شاخص حساسیت به خشکی کمتر (۴/۸۲) در مقایسه با اکوتیپ شماره ۳۲ (۵/۴)، متحمل‌ترین اکوتیپ به خشکی تعیین شد.

اسفندیاری و همکاران (۱) در بررسی تحمل به خشکی پنج گونه یونجه یکساله در منطقه اسلام‌آباد غرب بر اساس شاخص‌های تحمل به خشکی، گونه *rigidula* را در محیط‌های آبی و گونه *turbinata* را در محیط‌های کم‌آبیاری و حتی دیم، توصیه کردند (۱). تاری نژاد (۲) در بررسی ارقام متحمل به خشکی، نتیجه گرفت که هرچه مقدار شاخص تحمل به خشکی محاسبه شده برای یک ژنوتیپ، زیاد باشد ژنوتیپ مذکور متحمل به خشکی می‌باشد و دارای عملکرد بالایی است (۲). جعفری و همکاران (۵) در مقایسه تحمل به تنش خشکی برخی گونه‌های مهم مرتعی نشان دادند که در تیره *Fabaceae* گونه یونجه همدانی و یونجه یزدی متحمل‌ترین گونه و *Mellilotus officinalis* حساس‌ترین جنس نسبت به تنش خشکی بودند. جعفری و همکاران (۴) در

نتایج محاسبات آماری، نشان‌دهنده وجود تنوع بین ژنوتیپ‌ها از لحاظ عملکرد علوفه خشک است. از این تنوع می‌توان در انتخاب و تولید ارقام برتر و اصلاح‌شده استفاده کرد. در انتخاب اکوتیپ متحمل به خشکی، شاخص تحمل به خشکی می‌تواند اکوتیپ‌هایی با پتانسیل عملکرد بالا و برخوردار از قدرت تحمل به خشکی را گزینش کند و به این سبب میزان بیشتر این شاخص، مبین تحمل هر چه بیشتر اکوتیپ‌ها در برابر خشکی می‌باشد (۱۱).

در این پژوهش جهت تعیین اکوتیپ‌های متحمل به خشکی، شاخص تحمل به خشکی در درجه اول اهمیت، در نظر گرفته شد؛ با وجود این، اگر دو اکوتیپ دارای شاخص تحمل به خشکی تقریباً یکسانی باشند، اکوتیپی که دارای شاخص حساسیت به خشکی کمتری باشد، مطلوب‌تر خواهد بود. لذا اکوتیپ‌های ۱۴ (خرم آباد) و ۳۲ (فریدن)، دارای بیشترین مقدار شاخص تحمل به خشکی و تقریباً نزدیک به هم (۱/۴۶ و ۱/۱۳) بودند که اکوتیپ



علت کاهش علوفه یونجه را در تنش‌های کم‌آبی، مربوط به کاهش تعداد و ارتفاع ساقه و همچنین کاهش میزان فتوسنتز در اثر بسته‌شدن روزنه‌ها و کاهش تثبیت نیتروژن می‌داند.

#### توصیه ترویجی:

کشور ایران جزو مناطق خشک و نیمه‌خشک جهان است. تنش خشکی به‌دنبال کاهش میزان نزولات جوی یا آب آبیاری از عوامل مهم کاهش تولید محصولات کشاورزی است؛ لذا شناسایی و معرفی ارقام زراعی مقاوم و متحمل به خشکی، می‌تواند گام موثری برای مقابله با این تنش محیطی باشد. شناسایی و معرفی دو توده یونجه خرم‌آباد و فریدن متحمل به خشکی (شکل ۳) جهت کشت در اراضی علوفه‌خیز استان آذربایجان شرقی با محدودیت آبیاری، می‌تواند در افزایش تولید علوفه کشور مؤثر و مفید باشد.

بررسی عملکرد و کیفیت علوفه ۱۸ رقم و اکوتیپ یونجه در شرایط مطلوب و تنش خشکی، ارقام قره‌یونجه، همدانی، نوماد، فائو ۲۴۳۵، هانتربور و سنت‌لویز ۱۵۲۹ را برای زراعت دیم معرفی کردند.

ترک‌نژاد و حیدری شریف‌آبادی (۳)، در بررسی تحمل به خشکی شش گونه یونجه یکساله، نشان دادند که با افزایش شدت تنش، پتانسیل آبی برگ در تمام گونه‌ها منفی‌تر می‌شود؛ در این آزمایش گونه *M. radiate*، متحمل‌ترین گونه به خشکی معرفی شد. آرانجولو و همکاران (۷) نیز کاهش سطح برگ را با افزایش درجه حرارت محیط گزارش کرده‌اند. کاهش سطح برگ در اثر تنش کم‌آبی در یونجه توسط فریر و همکاران (۱۳) نیز گزارش شده است. سنگل (۱۷)، عملکرد علوفه یونجه را تابع سه عامل تعداد بوته در واحد سطح، تعداد ساقه در بوته و عملکرد تک‌ساقه اعلام داشتند. مارتنس (۱۴)،



شکل ۳. توده‌های برتر متحمل به خشکی

## فهرست منابع

۱. اسفندیاری، ص.، حسن‌لی، ع.م.، صفری، ه. و فرشادفر، م. ۱۳۸۷. مقاومت به خشکی پنج گونه یونجه یکساله در شرایط آب و هوایی استان کرمانشاه. فصلنامه تحقیقات مرتع و بیابان ایران. ۱۵(۲): ۲۹۴-۲۸۳.
۲. تارین‌نژاد، آ. ۱۳۷۷. ارزیابی لاین‌های حاصل از توده‌های بومی گندم پاییزه در شرایط آبی و تنش خشکی. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز.
۳. ترک‌نژاد، ا. و حیدری شریف‌آبادی، ح. ۱۳۷۹. شاخص‌های مقاومت به خشکی در برخی از گونه‌های یونجه یکساله. مجله پژوهش و سازندگی. ۱۳(۳): ۱۴-۱۰.
۴. جعفری، ع.ا.، حیدری شریف‌آبادی، ح. و نصرتی نیگجه، م. ۱۳۸۲. بررسی عملکرد علوفه، صفات مورفولوژیکی و صفات کیفی در ۱۸ رقم و اکوتیپ یونجه زراعی *Medicago sativa* در شرایط مطلوب و تنش خشکی. مجله تحقیقات ژنتیک و اصلاح گیاهان مرتعی و جنگلی ایران. ۱۱(۱): ۱۰۳-۶۳.
۵. جعفری، م.، براتی، ح.، زارع، س. و ذاکری، ر. ۱۳۹۱. مقایسه مقاومت به تنش خشکی برخی از گونه‌های مهم مرتعی. اولین همایش ملی بیابان (علوم، فنون و توسعه پایدار).
۶. حیدری شریف‌آبادی، ح. ۱۳۸۰. استفاده از آب دریا برای مقابله با خشکی، فصلنامه علمی ترویجی خشکی و خشکسالی کشاورزی. شماره ۴. وزارت جهاد کشاورزی.
7. Aranjuelo, I., Irigoyen, J. J., & Sánchez-Díaz, M. (2001, September). Effect of increased temperature and drought associated to climate change on productivity of nodulated alfalfa. In *Quality in lucerne and medics for animal production; In: Proceedings of the XIV Eucarpia Medicago spp. Group Meeting, Zaragoza and Lleida (Spain)* (pp. 12-15).
8. Buxton, D. R. (2004). Growing quality forages under variable environmental conditions, USDA, Iowa State University, USA.
9. Ehdaie, B. (1993). Selection for drought resistance in breed wheat. First Iranian Congress on Crop Production and Breeding. Karaj-Iran. p.43-62.
10. Entz, M.H., & Flower, D. B. (1990). Differential agronomic responses of winter wheat cultivars to pre-anthesis environmental stress. *Crop Science*, 30: 1119-1123.
11. Fernandez, G. C. (1992). Effective selection criteria for assessing plant stress tolerance. In *Proceeding of the International Symposium on Adaptation of Vegetables and other Food Crops in Temperature and Water Stress*, Aug. 13-16, *Shanhua, Taiwan*, 1992 (pp. 257-270).
12. Fischer, R. A., & Maurer, R. (1978). Drought resistance in spring wheat cultivars. I. Grain yield responses. *Australian Journal of Agricultural Research*, 29(5): 897-912.
13. Freyer, B., Dmytro, F., Roman, K., Fedoseyenko, D. D., Irina, K., & Anatoliy, K., 2005. Biological nitrogen fixation of different legume species under water stress Greenhouse experiment. Poltava Agrarian Academy, Poltava, 36003. 23 P.
14. Martens, D. (2007). Management of drought stressed alfalfa, available at <http://www.Co. Stearns. Mn. Usldocuments/ E×T 07 242007 WC. Pdf>.
15. Puckridge, D. W., & French, R. J. (1983). The annual legume pasture in cereal—Ley farming systems of southern Australia: A review. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 9(3): 229-267.



16. Rosielle, A. A., & Hamblin, J. (1981). Theoretical aspects of selection for yield in stress and non-stress environment 1. *Crop science*, 21(6): 943-946.
17. Sengul, S. (2002). Yield components, morphology and forage quality of native alfalfa ecotypes. *Online Journal of Biological Science*, 2(7): 494-498.
18. Simane, B., Struik, P. C., Nachit, M. M., & Peacock, J. M. (1993). Ontogenetic analysis of yield components and yield stability of durum wheat in water-limited environments. *Euphytica*, 71(3): 211-219.
19. Steel, R. G. D., & Torrie, J. H. (1980). Principles and procedures of statistics. A Biometrical Approach, Second Edition, McGraw-Hill Book Company, London. 633pp.
20. Valliyodan, B., & Nguyen, H. T. (2006). Understanding regulatory networks and engineering for enhanced drought tolerance in plants. *Current opinion in plant biology*, 9(2): 189-195.