



وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات آموزش و ترویج کشاورزی



کلکسیون گیاهان علوفه‌ای

بانک ژن گیاهی ملی ایران



نگارنده:

محمدرضا عباسی

شماره ثبت: ۶۷۷۴۱

۱۴۰۴

وزارت جهاد کشاورزی

سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی

موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر

عنوان: کلکسیون گیاهان علوفه‌ای بانک ژن گیاهی ملی ایران

نگارنده: محمدرضا عباسی

ناشر: مرکز ملی مدیریت منابع ژنتیکی کشاورزی و منابع طبیعی کشور

سال انتشار: ۱۴۰۴

شماره ثبت در مرکز فناوری اطلاعات و اطلاع رسانی کشاورزی: ۶۷۷۴۱

نشانی: کرج، بلوار شهید فهمیده، مجموعه موسسات تحقیقاتی کشاورزی کشور

تلفن: ۰۲۶-۳۲۷۰۵۴۸۴

چکیده

کلکسیون گیاهان علوفه‌ای بانک ژن گیاهی ملی ایران شامل قریب به ۸۰۰۰ نمونه ژنتیکی است. منشاء عمده این مواد داخل کشور بوده و تعداد انگشت شماری در برخی از مجموعه‌ها منشا خارج از کشور دارند. اکثر مواد این مجموعه در دو تیره بزرگ گیاهی گرامینه و لگومینوز قرار دارند. مهمترین لگوم‌های علوفه‌ای شامل جنس‌های یونجه (۲۴۰۰ نمونه)، شبدر (۱۹۰۰ نمونه)، اسپرس (۵۵۰ نمونه)، ماشک (۲۸۰ نمونه)، شبدر شیرین (۳۰۰ نمونه) و خلر (۱۷ نمونه) است. در گروه گرامینه‌های علوفه‌ای، سورگوم زراعی با حدود ۳۴۵ نمونه و ارزن معمولی (۱۸۰ نمونه)، ارزن دم‌روباهی (۸۵ نمونه) و سایر باریک برگان علوفه‌ای (گراس‌ها) از جمله جنس‌های لولیوم، فستوکا، بروموس، فالاریس و ... در مجموع با حدود ۲۸۰ نمونه ژنتیکی در قالب ۱۰ جنس و ۲۰ گونه گسترش دارند. انجام ارزیابی‌های عمومی صفات و سپس تخصصی از نظر تحمل نسبت به انواع تنش‌های محیطی زیستی و غیر زیستی، منجر به شناسایی نمونه‌های ژنتیکی پرتانسیل برای تولید علوفه و همچنین نمونه‌های متحمل به خشکی (سورگوم، ارزن، شبدر)، شوری (سورگوم، ارزن، شبدرشیرین)، سرما (یونجه زراعی)، سرما (یونجه یک‌ساله، شبدرشیرین، ارزن، لولیوم)، سرخرطومی برگ (یونجه)، سفیدک برگ (اسپرس، شبدرها)، زنگ (شبدرها، باریک‌برگان)، کومارین پایین (شبدرشیرین)، شته برگ ذرت (سورگوم)، تولید علوفه بالا (شبدرهای وحشی) شده است.

مقدمه

اهمیت و ارزش گیاهان علوفه‌ای به دلیل نقش غیر مستقیم آن‌ها در تامین امنیت غذایی انسان با تولید منابع غذایی دام و طیور بدیهی و مبرهن است. منابع ژنتیکی هر محصولی نقش غیر قابل انکار در پیشبرد برنامه‌های به‌نژادی آن محصول دارند. لذا حفاظت از ذخایر توارثی محصولات زراعی و احیای آن‌ها می‌تواند راه‌گشای بسیاری از مشکلات موجود در تولید ارقام جدید زراعی با توجه شرایط حاکم بر اقلیم و ریز اقلیم‌های کشور به دلیل تغییرات آب و هوایی و یا تهدید عوامل و ایجاد تنش‌های زیستی و غیر زیستی باشد. در این

میان نقش مراکز تنوع ژنتیکی گیاهان زراعی به دلیل دارا بودن ژن‌های مورد نیاز برای اصلاح و به نژادی گیاهان زراعی، مهم و غیر قابل انکار می‌باشد. کشور ایران به دلیل شرایط خاص اکوجغرافیایی حاکم بر آن، مرکز تنوع ژنتیکی برخی از محصولات زراعی مهم علوفه‌ای از جمله لگوم‌های علوفه‌ای همانند یونجه و یا باریک برگان علوفه‌ای همانند لولیوم می‌باشد.

در طی سالیان گذشته برخی از منابع ژنتیکی گیاهان علوفه‌ای مهم در کشور با بضاعت موجود و به همت همکاران محترم تحقیقاتی در قسمت‌های مختلف کشور جمع آوری شده است. در این راستا در برخی از محصولات زراعی همانند یونجه (*Medicago sativa*) و یا شبدر زراعی (*Trifolium resupinatum*) می‌توان گفت جمع‌آوری‌های تقریباً کاملی صورت گرفته است. به طوری که کلکسیون‌های یونجه زراعی و شبدر زراعی کشور یکی از منحصر به فردترین مجموعه‌های این محصولات می‌باشند که در سطح جهانی وجود دارد. در حالی که در برخی دیگر از محصولات زراعی به ویژه خویشاوندان وحشی آن‌ها که خزانه‌های ژنی آن محصولات را تشکیل می‌دهند و یا گیاهانی که قابلیت تولید علوفه دارند، نیاز به جمع‌آوری‌های تکمیلی و یا جدید می‌باشد، تا علاوه بر حفاظت از این منابع با ارزش ژنتیکی، بتوان با ارزیابی‌های اولیه و پیشرفته، مواد جدیدی را برای بهره‌برداری در راستای نیاز تحقیقاتی موجود در این گیاهان مشخص و پیشنهاد نمود.

معرفی کلکسیون

وجود مواد ژنتیکی مناسب برای گیاهان علوفه‌ای در کشور، با توجه به پراکنش طبیعی آن‌ها در مناطق مختلف و پتانسیل تولید علوفه بالا در این گیاهان، یکی از عناصر مهم در حرکت به سمت پایداری در سیستم‌های کشاورزی می‌باشد. با توجه به عملکرد بالا در برخی از نمونه‌های ژنتیکی که برابر نمونه‌های مرسوم کشت شده توسط کشاورزان و در برخی موارد حتی بیشتر می‌باشد، این جمعیت‌ها می‌توانند به طور مستقیم در مزارع و مراتع جهت تولید علوفه‌ی بالا و پایدار مورد استفاده قرار گیرند. در این خصوص، گرچه در برخی از موارد ممکن است پتانسیل تولید مواد ژنتیکی نسبت به ارقام تجارتي پایین‌تر باشد، ولی به دلیل

پایه ژنتیکی وسیع در این مواد در مقایسه با ارقام تجارتي، منابع ژنتیکی درمواجهه و مقابله با شرایط نامساعد محیطی، پایداری بیشتری دارند. از طرفی منابع ژنتیکی گیاهان علوفه‌ای قابلیت استفاده در برنامه‌های تحقیقات به نژادی این گیاهان را دارند، تا ارقام مناسب برای مناطق و شرایط آب و هوایی مختلف کشور آزاد شوند.

از طرفی با حفاظت و بهره‌برداری از گیاهان علوفه‌ای، با وارد کردن تنوع گیاهی در سیستم‌های زراعی، می‌توان به سمت پایداری در کشاورزی حرکت نمود. در این ارتباط، گیاهان علوفه‌ای با تهیه علوفه و عناصر غذایی متنوع مورد نیاز احشام و طیور در زمان‌ها و مکان‌های مختلف، بهبود وضعیت خاک به دلیل تثبیت نیتروژن و دیگر اثرات میکوریزهای درونی و بیرونی مرتبط با این گیاهان در خاک، شکستن چرخه زندگی آفات و بیماری‌های گیاهی و بکارگیری این مواد در زمین‌های کمتر حاصل‌خیز حاشیه‌ای که برای برخی از زراعت‌ها مناسب نمی‌باشند، نقش خودشان را ایفا می‌نمایند.

کلکسیون گیاهان علوفه‌ای بانک ژن ملی گیاهی ایران، قریب به ۸۰۰۰ نمونه ژنتیکی دارد. منشاء عمده این مواد داخل کشور بوده و تعداد انگشت شماری در برخی از مجموعه‌ها منشأ خارج از کشور دارند. اکثر مواد این مجموعه در دو تیره بزرگ گیاهی گرامینه و لگومینوز قرار دارند. در ادامه معرفی و دستاوردهای مهم در هر کدام از جنس‌های گیاهان علوفه‌ای بیان می‌شوند.

مهمترین لگوم‌های علوفه‌ای شامل جنس‌های یونجه، شبدر، اسپرس، ماشک، شبدر شیرین و خلر است. در گروه گرامینه‌های علوفه‌ای، جنس‌های سورگوم و ارزن و سایر باریک برگان علوفه‌ای از جمله جنس‌های لولیوم، فستوکا، بروموس، فالاریس گسترش دارند. حدود ۱۳۰۰ نمونه ژنتیکی علوفه‌ای نیز از سایر خانواده‌ها و جنس‌ها وجود دارند (جدول ۱).

جدول ۱- گونه های و تعداد ژرم پلاسما در هر گروه از محصولات گیاهان علوفه‌ای

تعداد نمونه ژنتیکی	گونه‌ها	گروه محصولی
۲۴۰۰	<i>Medicago cirialis</i> , <i>M. constricta</i> , <i>M. coronata</i> , <i>M. intertexta</i> , <i>M. laciniata</i> , <i>M. littoralis</i> , <i>M. lupulina</i> , <i>M. minima</i> , <i>M. noena</i> , <i>M. orbicularis</i> , <i>M. polymorpha</i> , <i>M. radiata</i> , <i>M. rugosa</i> , <i>M. rigidula</i> , <i>M. rigidulaides</i> , <i>M. sativa</i> , <i>M. scutellata</i> , <i>M. syriaca</i> , <i>M. truncatula</i> , <i>M. turbinata</i>	یونجه
۱۹۰۰	<i>Trifolium alexandrinum</i> , <i>T. ambiguum</i> , <i>T. angustifolium</i> , <i>T. arvense</i> , <i>T. badium</i> , <i>T. bullatum</i> , <i>T. campestre</i> , <i>T. cherleri</i> , <i>T. clusii</i> , <i>T. dasyurum</i> , <i>T. echinatum</i> , <i>T. fragiferum</i> , <i>T. hybridum</i> , <i>T. hirtum</i> , <i>T. lappaceum</i> , <i>T. leucanthum</i> , <i>T. nigrescens</i> , <i>T. ochroleucum</i> , <i>T. physodes</i> , <i>T. pilulare</i> , <i>T. pratense</i> , <i>T. purpureum</i> , <i>T. repens</i> , <i>T. resupinatum</i> (چند چین), <i>T. resupinatum</i> (یک چین), <i>T. scabrum</i> , <i>T. spadiceum</i> , <i>T. spumosum</i> , <i>T. stellatum</i> , <i>T. tomentosum</i> , <i>T. tumens</i> , <i>T. vavilovi</i>	شبدر
۵۵۰	<i>Onobrychis altissima</i> , <i>O. amoena</i> , <i>O. atropatana</i> , <i>O. aurea</i> , <i>O. Aucheri</i> , <i>O. Bubseana</i> , <i>O. bungei</i> , <i>O. crista-galli</i> , <i>O. caput-galli</i> , <i>O. chorassanica</i> , <i>O. gauoba</i> , <i>O. gypsicola</i> , <i>O. heliocarpa</i> , <i>O. hohenackeriana</i> , <i>O. Haussknechtii</i> , <i>O. mazanderanica</i> , <i>O. Michauxii</i> , <i>O. persica</i> , <i>O. Plantago</i> , <i>O. pulchella</i> , <i>O. sativa</i> , <i>O. scorbiculata</i> , <i>O. shapurensis</i> , <i>O. Sintenisii</i> , <i>O. subnitens</i> , <i>O. schahuensis</i> , <i>O. szovitsii</i> , <i>O. talagonica</i> , <i>O. vicifolia</i>	اسپرس
۲۸۰	<i>Vicia narbonensis</i> , <i>V. assyriaca</i> , <i>V. cordata</i> , <i>V. angustifolia</i> , <i>V. sativa</i> , <i>V. ervilia</i>	ماشک
۳۰۰	<i>Melilotus albus</i> , <i>Melilotus officinalis</i> , <i>Melilotus indicus</i>	شبدر شیرین
۱۷	<i>Lathyrus clymenum</i> , <i>L. cicera</i> , <i>L. ochrus</i> , <i>L. sativus</i> , <i>L. sp</i>	خلر
۴۰۰	<i>Sorghum bicolor</i> ۳۴۵ <i>Sorghum halopensis</i> ۵۵	سورگوم
۳۱۴	<i>Panicum milliaceum</i> ۱۸۰ <i>Setaria italica</i> ۸۵ <i>Setaria viridis</i> , <i>S. spp.</i> ۴۹ <i>Pennisetum glaucum</i> ۱۷	ارزن
۱۶۰	<i>Lolium perenne</i> , <i>Lolium temulentum</i> , <i>Lolium multiflorum</i> , <i>Lolium persicum</i> , <i>Lolium rigidum</i>	لولیوم

۱۲۰	<i>Agrostis sp. Bromus spp. Festuca spp., Phalaris spp. Dactylis glomerata</i>	سایر باریک برگان
-----	--	------------------------

دستاوردهای تحقیقاتی

فعالیت‌های احیا و حفاظت از این مواد برای جلوگیری از افت قوه نامیه نیز یکی از فعالیت‌های اصلی کلکسیون است. در این خصوص، برخی از کلکسیون‌ها همانند ارزن، سورگوم و سایر باریک برگان علوفه‌ای بصورت کامل و در شرایط ایزوله احیا شده‌اند (شکل ۱). احیا در کلکسیون‌هایی همانند یونجه، اسپرس و شبدر نیز به دلیل دگرگشتن بودن و نیاز به شرایط ایزولاسیون (شکل ۲) با آهنگ آهسته‌تر در حال پیگیری است. هر چند که در شرایط گرده افشانی باز بذر تمامی نمونه‌های ارزیابی شده استحصال شده است.



شکل ۱- احیای منابع ژنتیکی باریک برگان علوفه‌ای به روش کلاستر بگینگ یا پاکت گذاری دسته‌ای



شکل ۲- احیای منابع ژنتیکی شبدرهای دگرگشن به روش استفاده از قفسه

ارزیابی‌های عمومی صفات زراعی- مورفولوژیک برای اکثر نمونه‌های فوق الذکر (بیش از ۶۰۰۰ نمونه) انجام شده است. همچنین ارزیابی‌هایی نسبت به تنش‌های زنده و غیرزنده در برخی از موارد انجام شده است. مجموعه این فعالیت‌ها منجر به شناسایی نمونه‌های ژنتیکی پرتانسیل برای تولید علوفه و همچنین نمونه‌های متحمل به شوری، خشکی، سرما (شکل ۳)، شته، سرخرطومی برگ (شکل ۴) و سفیدک برگ (شکل ۵) شده است. در برخی از موارد ترکیبات بیوشیمیایی ضدتغذیه‌ای نیز در برخی از نمونه‌ها ارزیابی شده است. این فعالیت‌ها منجر به تولید ارقامی در ارزن و معرفی ژرم پلاسماهای برتر متحمل به سفیدک در اسپرس، متحمل به کم آبیاری در شبدر (شکل ۶)، پتانسیل تولید بالای علوفه در اسپرس و شبدر، باریک برگان علوفه‌ای، متحمل به سرما در یونجه‌های یک‌ساله، متحمل به سرما در یونجه زراعی، متحمل به شوری و خشکی در سورگوم و ارزن و متحمل به شوری در شبدرشیرین شده است. همچنین معرفی گونه‌های جدید علوفه‌ای

برای سیستم‌های زراعی کشور نیز یکی دیگر از دستاوردهای تحقیقات کلکسیون گیاهان علوفه‌ای بانک ژن گیاهی ملی ایران است.

بومی‌سازی برخی از روش‌های تحقیقی از جمله دورگ‌گیری بین و داخل گونه‌ای در یونجه‌های یک‌ساله، ایجاد تلاقی‌های مرکب برای تهیه مواد پیش اصلاحی، سنجش مقدار کومارین در شبدر شیرین، روش ارزیابی تحمل به شوری برای لگوم‌های علوفه‌ای از جمله شبدر شیرین نیز از دستاوردهای دیگر تحقیقات کلکسیون گیاهان علوفه می‌باشد.



شکل ۳- واکنش منابع ژنتیکی یونجه‌های یک ساله به سرما، (سمت راست متحمل به سرما و سمت چپ حساس به سرما، پایین زمستان، بالا بهار)



شکل ۴- واکنش منابع ژنتیکی بومی یونجه زراعی به خسارت سرخرطومی برگ خوار



شکل ۵- واکنش منابع ژنتیکی بومی اسپرس زراعی به سفیدک سطحی برگ



شکل ۶- پتانسیل تولید علوفه در گونه‌های مختلف منابع ژنتیکی شبدرهای وحشی در تنش کم آبیاری

ارقام حاصل از منابع ژنتیکی بانک ژن گیاهی ملی ایران

واکنش برخی از گروه‌های گیاهی نسبت به تنش‌های زنده و غیر زنده بررسی شده است (جدول ۲). بعد از این ارزیابی‌ها تعدادی از مواد ژنتیکی برای تهیه ارقام جدید معرفی شده‌اند که در گروه، ارزن، شبدر، اسپرس و باریک برگان قرار دارند. اولین فعالیت در سال ۱۳۸۸ با معرفی ارقام ارزن معمولی و علوفه‌ای صورت گرفت. در این سال رقم ارزن پیشاهنگ از مجموعه ارزن‌های معمولی (جنس پانیکوم) و ارزن باستان از گروه ارزن‌های علوفه‌ای (جنس ستاریا) معرفی گردید. رقم اسپرس بهار گیاهی چندساله است با تولید علوفه تر ۲۷-۲۵ (علوفه خشک ۹-۷) تن در هکتار در چین اول در بهار می‌باشد. این رقم از منابع ژنتیکی اسپرس جمع آور شده از داخل کشور طی یک فرایند ۹ ساله گزینش و در سال ۱۴۰۲ معرفی گردید. منطقه جغرافیایی مناسب کشت این رقم، مناطق معتدل و سرد کشور است (شکل ۷). ویژگیهای این ارقام و سایر منابع ژنتیکی گیاهان

علوفه‌ای که برای تولید رقم با همکاری بخش تحقیقات ذرت و گیاهان علوفه‌ای در دست بررسی است در جدول ۳ آمده است.



شکل ۷- مزرعه ایزوله تولید هسته بذری اسپرس رقم بهار

جدول ۲- ارزیابی و شناسایی منابع مقاومت و صفات مهم زراعی در کلکسیون‌های مختلف گیاهان

علوفه‌ای بانک ژن گیاهی ملی ایران

محمول	تعداد گونه	تعداد ژرم پلاسما ارزیابی شده	تعداد صفات ارزیابی شده	شناسایی منابع مقاومت به تنش و سایر یافته‌های تحقیقاتی
یونجه	۲۰	۱۸۸۲	۲۰	سرخرطومی یونجه، سفیدک سطحی، تنش سرما و متحمل به گرما، بهینه سازی روش دورگ گیری بین گونه‌ای در یونجه های یک‌ساله، تولید بالای علوفه
شیدر	۳۰	۱۶۶۰	۲۹	معرفی ۳۰ نمونه ژنتیکی برتر شیدر ایرانی، همچنین گونه‌های جدید (وحشی) برای استفاده در سیستم‌های زراعی کشور در حال معرفی هستند، متحمل به کم آبیاری
اسپرس	۲۷	۵۳۴	۲۶	مقاومت به ریزش نیام و سفیدک سطحی، منابع با پتانسیل تولید علوفه بالا
سورگوم	۲	۴۰۰	۲۹	شته برگ ذرت، تنش‌های خشکی و شوری
ماشک	۵	۲۲۶	۴۲	نمونه‌های پرتانسیل علوفه
شیدر شیرین	۳	۳۰۶	۳۰	تحمل به شوری و کومارین پایین
سایر لگوم	۶	۱۳۷	۱۰	عادت رشد نیمه افراشته در برخی از نمونه‌های ژنتیکی لوتوس و پتانسیل تولید علوفه بالا در خلر
گراس‌های علوفه‌ای	۲۰	۲۸۱	۲۴	رشد سریع و رشد مجدد در برخی نمونه‌های ژنتیکی، رشد در سرما و پتانسیل بالای تولید علوفه
ارزن	۲	۲۸۶	۱۵	متحمل به تنش خشکی و شوری و نمونه‌های پر پتانسیل

جدول ۳- ارقام و ژرم پلاسمهای برتر معرفی شده از منابع ژنتیکی گیاهان علوفه ای

ردیف	نام رقم یا محصول	ویژگی ها
۱	ارزن رقم پیشاهنگ	زودرس، متحمل به ورس، متحمل به ریزش، عملکرد دانه ۱/۵ تن در هکتار، عملکرد علوفه خشک ۷ تن در هکتار و عملکرد قصیل ۳۵ تن در هکتار
۲	ارزن رقم باستان	زودرس، متحمل به ورس، متحمل به ریزش، عملکرد دانه ۲/۵ تن در هکتار، عملکرد علوفه خشک ۳/۳ تن در هکتار و عملکرد قصیل ۲۱ تن در هکتار
۳	اسپرس رقم بهار	متحمل به سفیدک برگ، عملکرد علوفه تر و خشک در چین اول به ترتیب ۲۶ و ۸ تن در هکتار، متحمل به کم آبیاری در کشت آبی و دیم
۴	شبدر ایرانی	۴۰ نمونه ژنتیکی از تیپهای یکچین، چندچین (زود رس، متوسط رس، دیررس) با عملکرد تولید علوفه بالا (تا ۳۰ تن علوفه تر و ۸ تن علوفه خشک)
۵	شبدرهای یکساله وحشی (<i>T. purpureu</i> , <i>T. lappaceum</i> , <i>T. hirtum</i> , <i>T. diffusum</i> , <i>T. echinatum</i>)	۱۰ نمونه ژنتیکی گونه های مختلف با عملکرد تولید علوفه بالا (تا ۲۵ تن علوفه تر و ۶ تن علوفه خشک) و متحمل به کم آبیاری
۶	ماشک معمولی	پنج نمونه ژنتیکی با عملکرد بالای تولید علوفه
۷	ماشک تلخ	سه نمونه ژنتیکی با عملکرد بالای تولید علوفه
۸	خلرنخودی	یک نمونه ژنتیکی با عملکرد بالای تولید علوفه
۹	یونجه	۲۱ نمونه متحمل تا نیمه متحمل به سرخرطومی برگ یونجه
۱۰	یونجه های یک ساله	تحمل به سرما و عملکرد بالای تولید علوفه در ۱۰ نمونه ژنتیکی <i>M. rigiduloides</i> , <i>M. rigidula</i> , <i>M. minima</i> , and <i>M. noeana</i>
۱۱	شبدرشیرین	عملکرد علوفه بالا و تحمل به شوری و تولید کومارین پایین در پنج نمونه ژنتیکی

تشکر و قدردانی

این کلکسیون و دستاوردهای حاصل از آن با استفاده از امکانات و اعتبارات موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر و بخش تحقیقات ژنتیک و ذخایر توارثی گیاهی حاصل گردیده است. لذا، لازم است از تلاش و مساعدت کلیه مسئولین موسسه و بخش در ادوار مختلف و همکارانی که در جمع آوری، شناسایی و ارزیابی این کلکسیون نقش داشته‌اند، از جمله همکاران محترم شاغل در بخش تحقیقات ژنتیک کرج و مراکز تحقیقاتی استانی و همکاران محترم بخش تحقیقات ذرت و گیاهان علوفه‌ای در کرج تشکر و قدردانی شود. برای همه عزیزان سلامتی و موفقیت در تمامی مراحل زندگیشان را از درگاه خداوند آرزو می‌نمایم.

فهرست منابع

- **Abbasi, M. R.** ۲۰۲۰. Resistance to the alfalfa weevil in the Iranian collection of *Medicagosativa*. Tropical Grasslands-Forrajcs Tropicales, 8(۳), ۲۶۳-۲۷۹.
- **Abbasi, M. R.** ۲۰۲۰. Breaking seed dormancy in some Iranian wild clovers (*Trifolium* spp.) selected as promising new germplasm. Genetic Resources and Crop Evolution, ۶۷(۶), ۱۵۷۷-۱۵۸۵.
- **Abbasi, M. R., Hassanzadeh, A., Mahdipour, A., Anahid, S., & Safari, S.** ۲۰۱۹. Forage yield in some Iranian wild trifolium genetic resources under different climatic and irrigation conditions. Journal of Agricultural Science and Technology, ۲۱(۴), ۹۹۳-۱۰۰۴.
- **Abbasi, M.R., Taherioun, G. and Vaezi-kakhki, M.R.,** ۲۰۱۹. Cold-tolerant germplasm identified in annual medics (*Medicago spp.*) collection of National Plant Gene Bank of Iran. Journal of Crop Improvement, ۳۳(۲): ۲۲۳-۲۳۵.
- **Abbasi, M. R., Hosseini, S., & Pourakbar, L.** ۲۰۱۸. Differential Response to Salt Stress Within and Among Iranian Melilotus Species. Communications in Soil Science and Plant Analysis, ۴۹(۲), ۲۴۸-۲۶۷.
- **Abbasi, M. R., Hosseini, S., & Pourakbar, L.** ۲۰۱۷. Coumarin variation in Iranian biennial Melilotus genetic resources and its relationship with agro-morphophenological traits. Journal of Crop Science and Biotechnology, ۲۰(۲), ۸۹-۹۸.