اثر درجه حرارت بر روی جوانه زنی تعدادی از گونه‌های یونجه یکساله

علی آریاپور[1]، احمد ترک نژاد[2]

تاریخ دریافت : 1389/5/7 تاریخ پذیرش: 89/8/22

چکیده

اصلاح اراضی کشاورزی و مرتعی به لحاظ کاهش فرسایش خاک و حاصلخیزی و نیز تولید علوفه، امروزه از طریق گونه‌های گیاهی اصلاح کننده که توانایی ایجاد این شرایط را دارند صورت می‌گیرد. یکی از این گونه‌های گیاهی یونجه‌های یکساله می‌باشند که دو عامل اقلیم و خاک با پراکنش و رشد آنها دارای همبستگی بسیار بالایی هستند. لذا شناخت مراحل مختلف جوانه زنی در درجه حرارت های مختلف از عوامل موفقیت در برنامه اصلاحی در یک منطقه می‌باشد. در این تحقیق 6 گونه یونجه یکساله که دارای توانایی خوبی در سازگاری با اقلیم، تولید علوفه و افزایش حاصلخیزی خاک هستند، در 4 درجه حرارت مختلف در طی یک دوره 21 روزه در رابطه با پارامترهای ظهور ریشه چه، ظهور کوتیلدون، تعداد بذرهای سخت و تعداد بذرهای غیر نرمال و فاسد شده مورد بررسی و تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. نتایج حاکی از وجود اختلاف در وضعیت جوانه زنی یونجه‌های یکساله در گونه‌های مختلف و در درجه حرارت های مختلف است و نیز واکنش های یکسانی هم در فرآیند جوانه زنی بین گونه‌ها و درجه حرارت‌های مختلف وجود داشت. در تمام گونه‌ها مدت لازم جهت آغاز ظهور ریشه چه‌ها با افزایش درجه حرارت کوتاهتر گردید. همچنین درصد جوانه زنی در تمام گونه‌ها با افزایش درجه حرارت بالاتر رفته و در بعضی از گونه‌ها این درصد بندرت در درجه حرارت 20 درجه سانتیگراد کاهش می‌یابد. درصد بذرهای سخت در تمام گونه‌ها نسبت به درجه حرارت واکنش بسیار ضعیفی نشان داد. براساس مطالعات انجام شده 14 گونه یونجه یکساله بطور طبیعی در مناطقی از ایران پراکنده است که دمای متوسط سالانه آن مناطق بین 5 تا بیش از 20 درجه سانتیگراد است. گونه‌های مورد مطالعه در درجه حرارت 5 درجه سانتیگراد ریشه چه خود را در طی 11-7 روز ظاهر نمودند و حتی کوتیلدون در بعضی از آنها ظاهر نگردید لذا در مناطقی که درجه حرارت در مرحله جوانه زنی 5 و یا کمتر از 5 درجه سانتیگراد باشد، طول دوره جوانه زنی طولانی و ممکن است باعث فساد بذر گردد. بهترین شرایط کشت یونجه‌های یکساله در مناطقی است که میانگین حداقل درجه حرارت آن بیش از 5 درجه سانتیگراد باشد.

کلمات کلیدی: یونجه‌های یکساله- جوانه زنی- درجه حرارت

[1]- عضو هیئت علمی دانشگاه آزا اسلامی واحد بروجرد و مسئول مکاتبات

[2]- عضو هیئت علمی وزارت جهاد کشاورزی

Archive of SID

www.SID.ir

مقدمه

فقر مواد غذایی، فرسایش و کاهش حاصلخیزی خاکهای اراضی کشاورزی و منابع طبیعی سالانه هزینه‌های هنگفتی را به لحاظ جبران این کمبودها، بر اقتصاد کشور تحمیل می‌کند. یونجه‌های یکساله از جمله گیاهانی هستند که علاوه بر اصلاح موارد ذکر شده دارای محاسن دیگری از جمله کنترل علفهای هرز هستند و این گامی در جهت تحقق کشاورزی پایدار است (19، 32، و 41). آنچه که در یک برنامه توسعه یونجه‌های یکساله دارای اهمیت است شرایط اقلیمی و خاک می‌باشد که می‌تواند ایجاد محدودیت در سازگاری این گیاه در یک منطقه شود. سیستم کشاورزی تناوبی غلات و یونجهٔ یکساله (لی‌فارمینگ) به طور گسترده در جنوب استرالیا استفاده می‌شود (37). استفاده از یونجه‌های یکساله، مقادیر قابل توجهی علوفه تولید می‌کند. علاوه بر آن، تنوع در نحوهٔ رشد یونجه‌های یکساله و سریع الرشد بودن آنها، باعث ایجاد پوشش گیاهی مناسب می‌گردد.

توسعه کشت یونجه‌های یکساله می‌تواند به تولید مقادیر قابل توجهی علوفه خشک منجر شود. با استفاده از یونجه‌های یکساله می‌توان در یک چین طی 60 تا 70 روز پس از کاشت، 5/7 تن در هکتار علوفه خشک تولید نمود (19). استفاده از یونجه‌های یکساله در این سیستم تناوبی منوط به زادآوری طبیعی موفق آنها می‌باشد. برای تحقق این شرط، تولید بذر فراوان یونجه‌های یکساله امری ضروری است (38). بررسی‌های انجام شده نشان می‌دهد که بیش از 60 درصد مناطق غربی ایران دارای درجه حرارت، شرایط جغرافیایی و خاک مناسب و بارندگی بالاتر از 300 میلیمتر هستند. برای استفاده از یونجه‌های یکساله در دیم‌زارها به منظور تولید علوفه برای دام، افزایش عملکرد گندم، کاهش فرسایش، بالابردن ماده آلی خاک و استفاده بهتر از بارندگی‌ها مناسب می‌باشند (4 و 31). در منطقه مدیترانه، کشورهای الجزایر، تونس، سوریه، لیبی و عراق در طی بیست سال گذشته تلاش‌های گسترده‌ای به منظور استقرار سیستم مشابه به عمل آورده‌اند. علیرغم پتانسیل بسیار بالای چنین سیستمی در بهبود تولیدات کشاورزی، متاسفانه تلاش ها به نتیجهٔ مطلوبی نرسیده است. عمده‌ترین عامل عدم دستیابی به اهداف فوق، عدم وجود گونه‌های یونجهٔ یکساله متناسب با شرایط محیطی متفاوت می‌باشد. به عنوان مثال در الجزایر (39) و سوریه (24) ارقام متداول در استرالیا مورد استفاده قرار گرفت ولی به دلیل حساسیت به سرما موفق نبودند. گونه *M. radiata* محدود به مناطق سرد (22) بوده و بعضی از گونه‌های یونجهٔ یکساله مثل *M. rigidula* و *M. noeana* در مناطق سرد ترکیه و ایران یافت می‌شوند (25). حداقل و حداکثر درجهٔ حرارت لازم هوا به ترتیب 7-3 و 35-30 درجهٔ سانتیگراد و بارندگی بین 300 تا 600 میلیمتر شرایطی است که مناطق توسعهٔ یونجهٔ یکساله باید از آن برخوردار باشند (21). گزارش شده است که رشد برگهای یونجهٔ یکساله در حرارتهای کمتر از 5 درجهٔ سانتیگراد هوا متوقف شده و ظهور برگهای جدید تا دمای 30 درجهٔ سانتیگراد افزایش یافته و پس از آن کاهش می‌یابد (33). میانگین درجهٔ حرارت سالیانهٔ هوای قابل تحمل برای گونهٔ *M.polymorpha* از 10/5 تا 27/5 درجهٔ سانتیگراد می‌باشد (29). نتایج تحقیقات نشان می‌دهد که گونهٔ *M. rigidula* بیشترین پتانسیل زنده ماندن در زمستان را نسبت به گونه‌های *M.*

Archive of SID

www.SID.ir

polymorpha و *M. truncatula* وجود دارد (34). عزیزی در تحقیقی بر روی سه گونهٔ یونجه یکساله (*M.polymorpha* ، *M.rigidula* و*M.radiate*) گزارش نمود که افزایش دما تاثیر مستقیمی بر رشد این سه گونه دارد و حداکثر تاثیر در دمای 25 درجهٔ سانتیگراد می‌باشد. از بین سه گونه ذکر شده مقاومت گون *M. rigidula* به سرما نسبت به دو گونه دیگر به دلیل تولید برگ و مادهٔ خشک گیاهی بیشتر است (13). شعبانی اشاره می‌کند که درصد شکست سختی بذر و قدرت جوانه‌زنی در یونجه یکساله گونهٔ*M.scutellata* تحت تاثیر درجه حرارت محیط بشدت افزایش می‌یابد و این درصد با گذشت زمان تشدید می‌شود (9). علیها و فرج الهی در طرح کشت توام گندم و یونجه یکساله با گونه‌های *M.scutellata* و *M.turbinate* در دو منطقه سردسیری همند و کوهین قزوین به این نتیجه رسیدند که بر اثر سرمای زمستان جوانه‌زنی در این گونه‌ها صورت نگرفته ولی چنانچه شرایط درجه حرارت مناسب باشد با رشد و نمود خود پتانسیل بسیار خوبی تا حد 11 تن در هکتار تولید علوفه خواهند داشت (12 و 14). قمری زارع گزارش نمود که در درجه حرارت‌های 5، 10، 15 و 20 درجه سانتیگراد در نه ژنوتیپ از 5 گونه *M.trancatula*، *M.orbicularis*، *M.radiata*، *M.rigidula*، *M.polymorpha*. به لحاظ ارتفاع بوته، وزن هوایی (علوفه)، طول ریشه و وزن خشک ریشه اختلاف معنی‌داری ملاحظه شد (15). امینی در تحقیقی به مطالعه اثر درجه حرارت بر روی رشد و نمو ، عملکرد و اجزای عملکرد سه گونه یونجه یکساله پرداخت و نتیجه گرفت که درجه حرارت اثر معنی‌دار قابل ملاحظه‌ای بر گونه‌های *M.rigidula*. *M.polymorpha* و *M.radiata* دارد (2).

Clarkson and Russell گزارش دادند که در مناطق با درجه حرارت پایین رشد و جوانه‌زنی یونجه‌های یکساله با مشکل روبرو می‌شود و این موضوع در تحقیق Crawford در کشور عراق بدلیل پایین بودن درجه حرارت زمستان و شکست برنامه کشت و توسعه یونجه‌های یکساله به اثبات رسید (23). همچنین تحقیقات Abd el monemim and Cocks در کشور سوریه و Radwan *et al.* در کشور عراق جهت تولید علوفه نشان داد که پراکنش و رشد یونجه‌های یکساله با شرایط اقلیمی ارتباط مستقیم و تنگاتنگی دارد (17). محققین دیگری دریافتند که در زمستانهای خیلی سخت گونهٔ *M. rigidula* نسبت به سرمان نشان داده است (17 و 24). Y Aitken در تحقیقی به این نتیجه رسید که درجه حرارت کم تاثیر معنی‌داری در جوانه‌زنی گونهٔ *Medicago tribuloides* دارد (44). Michael J. Walsh در تحقیقی با استفاده از 17 گونه یونجه یکساله وایومینگ، ضمن اشاره به اهمیت‌های مختلف کشت گونه‌های مختلف یونجه‌های یکساله در دیمزارها به این نتیجه رسید که رشد و توسعه طبیعی یونجه‌های یکساله در گرو وجود درجه حرارت مناسب در منطقه می‌باشد و بیان نمود که *M. rigidula* دارای بیشترین تولید علوفه در منطقه بود و بهترین پتانسیل برای توسعه این گونه در دیمزارها می‌باشد (36). Alejandro Del Pozo گزارش نمود که درجه حرارت نه تنها بر گلدهی اکوتیپ‌هایی از گونهٔ *Medicago polymorpha* تاثر می‌گذارد بلکه جوانه‌زنی آن را نیز تحت کنترل خود قرار می‌دهد (18). Bounejmat و همکارانش اشاره می‌کنند که حداقل درجه حرارت لازم برای جوانه‌زنی یونجه‌های یکساله 7-3 درجه سانتیگراد می‌باشد

Archive of SID

www.SID.ir

(21). تحقیق Taylor نشان داد که اپتیمم نوسانات حرارتی حدود 35-10 درجه سانتیگراد برای شکستن سختی بذر *M. polymorpha* جهت رشد می‌باشد (43). گونهٔ *M. polymorpha* در سطح وسیعی انتشار یافته و از سازگارترین یونجه‌های یکساله ایران است بنابراین ضرورت دارد تا در کلیه آزمایشها و ارزیابی‌ها مد نظر قرار گیرد. تا کنون تاثیر دماهای مختلف هوا بر روی فیزیولوژی رشد و نمو ریشه‌چه و کوتیلدون ارقام یونجهٔ یکسالهٔ سازگار با مناطق سرد و معتدل بررسی نشده است. وجود دمای پایین هوا و خاک در اواخر زمستان و اوایل بهار در دیم‌زارهای کشور، انتخاب گونه‌های یونجهٔ یکسالهٔ مناسب را برای جایگزینی آیش را مشکل مواجهه نموده است و به دلیل وجود اکوتیپ‌های محتمل در برابر سرما در ایران، مطالعه در زمینه تحمل به سرما در گونه‌های یونجهٔ یکساله موجب شده است.

جوانه زنی یونجه‌های یکساله یک مکانیسم استراتژیک می‌باشد و همین ویژگی مهم است که یکی از اصول بنیادی در شکل گیری سیستم لی‌فارمینگ در دنیا می‌باشد. ولی شناخت چگونگی جوانه زنی بذرهای یونجه‌های یکساله در درجه حرارت‌های مختلف به تصمیم گیری و تحلیل سیستم بسیار کمک می‌کند.

لذا برای این شناخت و کشت این گونه‌های گیاهی در دیم‌زارها جهت تولید علوفه، جلوگیری از فرسایش خاک، حاصلخیزی خاک، جلوگیری از رشد علفهای هرز و اصلاح مراتع علاوه بر بررسی فاکتور بارندگی می‌بایست برای هر گونه گیاهی فرآیند جوانه‌نی در درجه حرارت های مختلف بررسی و مشخص شود چرا که توانایی یونجه‌های یکساله در جوانه زنی سریع، نمو سالم، نهال بذرهای قوی و درجه حرارت خاک برای رشد سریع این گونه‌ها، موضوعاتی با اهمیت هستند و در این راستا اجرای این تحقیق ضروری به نظر می‌رسد.

مواد و روشها

به منظور بررسی اثر درجه حرارت‌های مختلف بر روی رشد و نمو ریشه‌چه و کوتیلدون گونه‌های یونجه یکساله آزمایشی در ماه‌های فروردین و اردیبهشت سال 1385 انجام شد. در این آزمایش از شش گونه یونجه یکساله که با مناطق سرد و معتدله سازگاری دارند استفاده شدند که عبارت است از:

M.polymorpha *M.Orbicularis* *M.radiata*، *M.littoralis* ، *M.rigidula*، *M.truncatula*. آزمایش به صورت طرح فاکتوریل در قالب پایه بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار انجام گرفت. ارقام در چهار سطح دمایی 5، 10، 15 و 20 درجه سانتیگراد طی چهار دوره بررسی 6، 8، 13 و 21 روزه در نظر گرفته شد (فاکتور A گونه‌ها و فاکتور B درجه حرارت). هر واحد آزمایش شامل 50 عدد بذر روی کاغذ صافی و محیط مرطوب در داخل پتری کشت و به ژرمیناتور بدون نور انتقال داده شد. آزمایش دارای 96 واحد نمونه بود. برای تنظیم دمای هوا، آزمایش در اتاقک رشد با دماهای مورد نظر با دوره‌های مورد نظر انجام گرفت. ابتدا بذور با الکل اتیلیک 98 درصد و محلول کلرید جیوه دو دهم درصد و پتری‌ها با الکل اتلیک 98 درصد ضد عفونی شدند. در طول مدت آزمایش و بطور روزانه، ظهور ریشه‌چه و ظهور کوتیلدون بررسی شده و در پایان دورهٔ آزمایشی تعداد بذرهای سخت و تعداد بذرهای غیر نرمال و فاسد شده کنترل و یادداشت گردید. تجزیه داده‌ها با استفاده از نرم افزار SPSS و EXCEL و برای مقایسه

Archive of SID

www.SID.ir

میانگین‌ها از آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح 5 و 1 درصد استفاده شد.

نتایج

نتایج حاکی از وجود اختلاف در وضعیت جوانه زنی یونجه‌های یکساله در گونه‌های مختلف و درجه حرارتهای مختلف است و نیز واکنشهای یکسانی هم در فرآیند جوانه زنی بین گونه‌ها و درجه حرارتهای مختلف وجود داشت. در تمام گونه‌ها مدت لازم جهت آغاز ظهور ریشه‌ها با افزایش درجه حرارت کوتاهتر گردید. همچنین درصد جوانه زنی در تمام گونه‌ها با افزایش درجه حرارت بالاتر رفته و در بعضی از گونه‌ها این درصد بندرت دردرجه حرارت 20 درجه سانتیگراد کاهش می‌یابد. درصد بذرهای سخت در تمام گونه‌ها نسبت به درجه حرارت واکنش بسیار ضعیفی نشان داد.

جدول 1: تجزیه واریانس صفات اندازه‌گیری شده تحت تاثیر تیمارهای مختلف در 5 درجه حرارت سانتیگراد

منبع تغییرات	درجه آزادی	مجموع مربعات صفات					میانگین مربعات صفات					F				
		ظهور ریشه‌چه	ظهور کتیلدون	سختی بذر	بذرهای غیر نرمال	فعالیت بیولوژیک	ظهور ریشه‌چه	ظهور کتیلدون	سختی بذر	بذرهای غیر نرمال	فعالیت بیولوژیک	ظهور ریشه‌چه	ظهور کتیلدون	سختی بذر	بذرهای غیر نرمال	فعالیت بیولوژیک
تیمار	5	/375 2673	/208 72	/5 2907	/833 5468	/333 85	/675 534	/442 14	/5 581	/767 1093	17/067	*631/092	*45/209	*1163	*532/103	ns
خطا	18	15/250	5/750	9	37	0	0/847	0/319	0/5	2/056	0					
کل	23	/625 2688	/958 77	/5 2916	/833 5505	/333 85										

*معنی‌دار در سطح 5% **معنی‌دار در سطح 1% n.s غیر معنی‌دار

جدول 2: تجزیه واریانس صفات اندازه‌گیری شده تحت تاثیر تیمارهای مختلف در 10 درجه حرارت سانتیگراد

منبع تغییرات	درجه آزادی	مجموع مربعات صفات					میانگین مربعات صفات					F				
		ظهور ریشه‌چه	ظهور کتیلدون	سختی بذر	بذرهای غیر نرمال	فعالیت بیولوژیک	ظهور ریشه‌چه	ظهور کتیلدون	سختی بذر	بذرهای غیر نرمال	فعالیت بیولوژیک	ظهور ریشه‌چه	ظهور کتیلدون	سختی بذر	بذرهای غیر نرمال	فعالیت بیولوژیک
تیمار	5	2482/208	246/875	1372/708	1075/833	3/333	496/442	49/375	274/542	/167 215	/667 0	1/157 ns	40/862 **	/049 324	**69/161	ns
خطا	18	7722/750	21/750	15/250	56	0	429 42	1/28	0/847	3/111	0					
کل	23	10204/958	268/625	1387/958	1131/833	3/ 333										

*معنی‌دار در سطح 5% **معنی‌دار در سطح 1% n.s غیر معنی‌دار

جدول 3: تجزیه واریانس صفات اندازه‌گیری شده تحت تاثیر تیمارهای مختلف در 15 درجه حرارت سانتیگراد

منبع تغییرات	درجه آزادی	مجموع مربعات صفات					میانگین مربعات صفات					F				
		ظهور ریشه‌چه	ظهور کتیلدون	سختی بذر	بذرهای غیر نرمال	فعالیت بیولوژیک	ظهور ریشه‌چه	ظهور کتیلدون	سختی بذر	بذرهای غیر نرمال	فعالیت بیولوژیک	ظهور ریشه‌چه	ظهور کتیلدون	سختی بذر	بذرهای غیر نرمال	فعالیت بیولوژیک
تیمار	5	1074/208	541/208	1290/208	/875 2327	0	/842 214	108	108/242	/575 465	0	**177	**132	**476	**90	ns
خطا	18	21/750	14/750	9/750	92/750	0	1/208	819	0/542	5/153	0					
کل	23	1095/958	555/958	1299/958	/625 2420	0										

*معنی‌دار در سطح 5% **معنی‌دار در سطح 1% n.s غیر معنی‌دار

Archive of SID

www.SID.ir

جدول 4: تجزیه واریانس صفات اندازه‌گیری شده تحت تاثیر تیمارهای مختلف در 20 درجه حرارت سانتیگراد

منبع تغییرات	درجه آزادی	مجموع مربعات صفات					میانگین مربعات صفات					F				
		ظهور ریشه‌چه	ظهور کتیلدون	سختی بذر	بذرهای غیر نرمال	فعالیت بیولوژیک	ظهور ریشه‌چه	ظهور کتیلدون	سختی بذر	بذرهای غیر نرمال	فعالیت بیولوژیک	ظهور ریشه‌چه	ظهور کتیلدون	سختی بذر	بذرهای غیر نرمال	فعالیت بیولوژیک
تیمار	5	894	379	1814	1260	0	178	75	36	252	0	**121	**76	**622	**25	ns
خطا	18	26	17	10	176	0	1/4	98	58	7/9	0					
کل	23	921	396	1825	1436	0										

*معنی‌دار در سطح 5% **معنی‌دار در سطح 1% n.s غیر معنی‌دار

جدول 1: تجزیه واریانس صفات اندازه‌گیری شده تحت تاثیر تیمارهای مختلف در 5 درجه حرارت سانتیگراد

منبع تغییرات	درجه آزادی	مجموع مربعات صفات					میانگین مربعات صفات					F				
		ظهور ریشه‌چه	ظهور کتیلدون	سختی بذر	بذرهای غیر نرمال	فعالیت بیولوژیک	ظهور ریشه‌چه	ظهور کتیلدون	سختی بذر	بذرهای غیر نرمال	فعالیت بیولوژیک	ظهور ریشه‌چه	ظهور کتیلدون	سختی بذر	بذرهای غیر نرمال	فعالیت بیولوژیک
تیمار	5	/375 2673	/208 72	/5 2907	/833 5468	/333 85	/675 534	/442 14	/5 581	/767 1093	17/067	*631/092	*45/209	*1163	*532/103	ns
خطا	18	15/250	5/750	9	37	0	0/847	0/319	0/5	2/056	0					
کل	23	/625 2688	/958 77	/5 2916	/833 5505	/333 85										

*معنی‌دار در سطح 5% **معنی‌دار در سطح 1% n.s غیر معنی‌دار

جدول 2: تجزیه واریانس صفات اندازه‌گیری شده تحت تاثیر تیمارهای مختلف در 10 درجه حرارت سانتیگراد

منبع تغییرات	درجه آزادی	مجموع مربعات صفات					میانگین مربعات صفات					F				
		ظهور ریشه‌چه	ظهور کتیلدون	سختی بذر	بذرهای غیر نرمال	فعالیت بیولوژیک	ظهور ریشه‌چه	ظهور کتیلدون	سختی بذر	بذرهای غیر نرمال	فعالیت بیولوژیک	ظهور ریشه‌چه	ظهور کتیلدون	سختی بذر	بذرهای غیر نرمال	فعالیت بیولوژیک
تیمار	5	2483	246	1327	1075	3/3	496	49	274	215	667	1/1 ns	**40	324	**69	ns
خطا	18	7722	21	15	56	0	429	1/20	847	3/1	0					
کل	23	1024	268	1387	1131	3/3										

*معنی‌دار در سطح 5% **معنی‌دار در سطح 1% n.s غیر معنی‌دار

جدول 3: تجزیه واریانس صفات اندازه‌گیری شده تحت تاثیر تیمارهای مختلف در 15 درجه حرارت سانتیگراد

منبع تغییرات	درجه آزادی	مجموع مربعات صفات					میانگین مربعات صفات					F				
		ظهور ریشه‌چه	ظهور کتیلدون	سختی بذر	بذرهای غیر نرمال	فعالیت بیولوژیک	ظهور ریشه‌چه	ظهور کتیلدون	سختی بذر	بذرهای غیر نرمال	فعالیت بیولوژیک	ظهور ریشه‌چه	ظهور کتیلدون	سختی بذر	بذرهای غیر نرمال	فعالیت بیولوژیک
تیمار	5	1074	541	1290	2327	0	214	108	258	465	0	177**	**132	**476	**90	ns
خطا	18	21	14	9/7	92	0	1/2	819	542	5	0					
کل	23	1098	555	1299	2420	0										

Archive of SID

www.SID.ir

جدول 4: تجزیه واریانس صفات اندازه‌گیری شده تحت تاثیر تیمارهای مختلف در 20 درجه حرارت سانتیگراد

منبع تغییرات	درجه آزادی	مجموع مربعات صفات					میانگین مربعات صفات					F				
		ظهور ریشه‌چه	ظهور کتیلدون	سختی بذر	بذرهای غیر نرمال	فعالیت بیولوژیک	ظهور ریشه‌چه	ظهور کتیلدون	سختی بذر	بذرهای غیر نرمال	فعالیت بیولوژیک	ظهور ریشه‌چه	ظهور کتیلدون	سختی بذر	بذرهای غیر نرمال	فعالیت بیولوژیک
تیمار	5	894	379	1814	1260	0	176	75	362	252	0	121**	76**	622**	**25	ns
خطا	18	26	17	10	176	0	1	98	583	9/7	0					
کل	23	921	396	1825	1436	0										

*معنی‌دار در سطح 5% **معنی‌دار در سطح 1% n.s غیر معنی‌دار

جدول 5: تجزیه واریانس صفات اندازه‌گیری شده تحت تاثیر تیمارهای مختلف درجه حرارت در گونه گیاهی *M. Orbicularis*

منبع تغییرات	درجه آزادی	مجموع مربعات صفات					میانگین مربعات صفات					F				
		ظهور ریشه‌چه	ظهور کتیلدون	سختی بذر	بذرهای غیر نرمال	فعالیت بیولوژیک	ظهور ریشه‌چه	ظهور کتیلدون	سختی بذر	بذرهای غیر نرمال	فعالیت بیولوژیک	ظهور ریشه‌چه	ظهور کتیلدون	سختی بذر	بذرهای غیر نرمال	فعالیت بیولوژیک
تیمار	5	153	389	246	238	0	51	129	82	79	0	64**	129**	85**	28**	ns
خطا	18	9/5	12	11	33	0	792	1	95	2/7	0					
کل	23	163	401	258	272	0										

*معنی‌دار در سطح 5% **معنی‌دار در سطح 1% n.s غیر معنی‌دار

جدول 6: تجزیه واریانس صفات اندازه‌گیری شده تحت تاثیر تیمارهای مختلف درجه حرارت در گونه گیاهی *M. polymorpha*

منبع تغییرات	درجه آزادی	مجموع مربعات صفات					میانگین مربعات صفات					F				
		ظهور ریشه‌چه	ظهور کتیلدون	سختی بذر	بذرهای غیر نرمال	فعالیت بیولوژیک	ظهور ریشه‌چه	ظهور کتیلدون	سختی بذر	بذرهای غیر نرمال	فعالیت بیولوژیک	ظهور ریشه‌چه	ظهور کتیلدون	سختی بذر	بذرهای غیر نرمال	فعالیت بیولوژیک
تیمار	5	76	234	1/1	497	0	25	234	396	165	0	14**	93**	Ns 1	48**	ns
خطا	18	21	10	2/7	41	0	1/79	10	229	3/4	0					
کل	23	97	244	3/9	538	0										

*معنی‌دار در سطح 5% **معنی‌دار در سطح 1% n.s غیر معنی‌دار

جدول 7: تجزیه واریانس صفات اندازه‌گیری شده تحت تاثیر تیمارهای مختلف درجه حرارت در گونه گیاهی *M. radiata*

منبع تغییرات	درجه آزادی	مجموع مربعات صفات					میانگین مربعات صفات					F				
		ظهور ریشه‌چه	ظهور کتیلدون	سختی بذر	بذرهای غیر نرمال	فعالیت بیولوژیک	ظهور ریشه‌چه	ظهور کتیلدون	سختی بذر	بذرهای غیر نرمال	فعالیت بیولوژیک	ظهور ریشه‌چه	ظهور کتیلدون	سختی بذر	بذرهای غیر نرمال	فعالیت بیولوژیک
تیمار	5	50	218	2/5	288	0	16	72	833	96	0	4**	74**	/5Ns 1	27**	ns
خطا	18	43	11	6/5	42	0	3/6	9	542	3/5	0					
کل	23	93	229	9	331	0										

*معنی‌دار در سطح 5% **معنی‌دار در سطح 1% n.s غیر معنی‌دار

Archive of SID

www.SID.ir

جدول 8: تجزیه واریانس صفات اندازه‌گیری شده تحت تاثیر تیمارهای مختلف درجه حرارت در گونه گیاهی *M. littoralis*

منبع تغییرات	درجه آزادی	مجموع مربعات صفات						میانگین مربعات صفات						F					
		ظهور ریشه‌چه	ظهور کتیلدون	سختی بذر	بذرهای غیر نرمال	فعالیت بیولوژیک		ظهور ریشه‌چه	ظهور کتیلدون	سختی بذر	بذرهای غیر نرمال	فعالیت بیولوژیک		ظهور ریشه‌چه	ظهور کتیلدون	سختی بذر	بذرهای غیر نرمال	فعالیت بیولوژیک	
تیمار	5	1766	173	188	3005	0		589	57	63	1001	0		** 193	89**	Ns 86	220**	ns	
خطا	18	36	7/7	7/8	54	0		3/0	64.	729	4/5	0							
کل	23	1804	181	8/9	3059	0													

*معنی‌دار در سطح 5% **معنی‌دار در سطح 1% n.s غیر معنی‌دار

جدول 9: تجزیه واریانس صفات اندازه‌گیری شده تحت تاثیر تیمارهای مختلف درجه حرارت در گونه گیاهی *M. rigidula*

منبع تغییرات	درجه آزادی	مجموع مربعات صفات						میانگین مربعات صفات						F					
		ظهور ریشه‌چه	ظهور کتیلدون	سختی بذر	بذرهای غیر نرمال	فعالیت بیولوژیک		ظهور ریشه‌چه	ظهور کتیلدون	سختی بذر	بذرهای غیر نرمال	فعالیت بیولوژیک		ظهور ریشه‌چه	ظهور کتیلدون	سختی بذر	بذرهای غیر نرمال	فعالیت بیولوژیک	
تیمار	5	393	583	710	348	0		131	194	236	116	0		108**	211**	299**	82**	ns	
خطا	18	1450	11	9	17	0		12	91	794	4/1	0							
کل	23	407	593	719	365	0													

*معنی‌دار در سطح 5% **معنی‌دار در سطح 1% n.s غیر معنی‌دار

جدول 10: تجزیه واریانس صفات اندازه‌گیری شده تحت تاثیر تیمارهای مختلف درجه حرارت در گونه گیاهی *M. truncatula*

منبع تغییرات	درجه آزادی	مجموع مربعات صفات						میانگین مربعات صفات						F					
		ظهور ریشه‌چه	ظهور کتیلدون	سختی بذر	بذرهای غیر نرمال	فعالیت بیولوژیک		ظهور ریشه‌چه	ظهور کتیلدون	سختی بذر	بذرهای غیر نرمال	فعالیت بیولوژیک		ظهور ریشه‌چه	ظهور کتیلدون	سختی بذر	بذرهای غیر نرمال	فعالیت بیولوژیک	
تیمار	5	665	72	18	1574	0		221	24	6/08	524	0		** 253	38**	13**	34**	ns	
خطا	18	10	7	5/5	183	0		875	62	486	152	0							
کل	23	675	79	23	1757	0													

*معنی‌دار در سطح 5% **معنی‌دار در سطح 1% n.s غیر معنی‌دار

جدول 11: تجزیه واریانس صفات اندازه‌گیری شده تحت تاثیر درجه حرارت‌های مختلف

منبع تغییرات	درجه آزادی	مجموع مربعات صفات						میانگین مربعات صفات						F					
		ظهور ریشه‌چه	ظهور کتیلدون	سختی بذر	بذرهای غیر نرمال	فعالیت بیولوژیک		ظهور ریشه‌چه	ظهور کتیلدون	سختی بذر	بذرهای غیر نرمال	فعالیت بیولوژیک		ظهور ریشه‌چه	ظهور کتیلدون	سختی بذر	بذرهای غیر نرمال	فعالیت بیولوژیک	
تیمار	3	1816	1231	201	4335	0		605	410	67	144	0		9	29	83*	10	ns	
خطا	92	6102	1299	7429	12920	0		66	14	80	140	0							
کل	95	7918	2530	7630	17255	0													

*معنی‌دار در سطح 5% **معنی‌دار در سطح 1% n.s غیر معنی‌دار

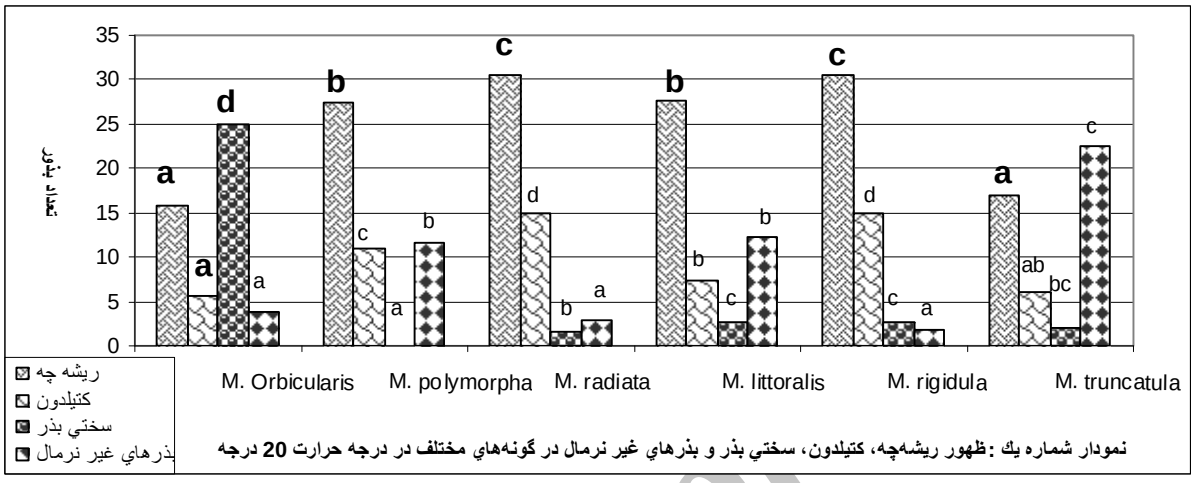
Archive of SID

www.SID.ir

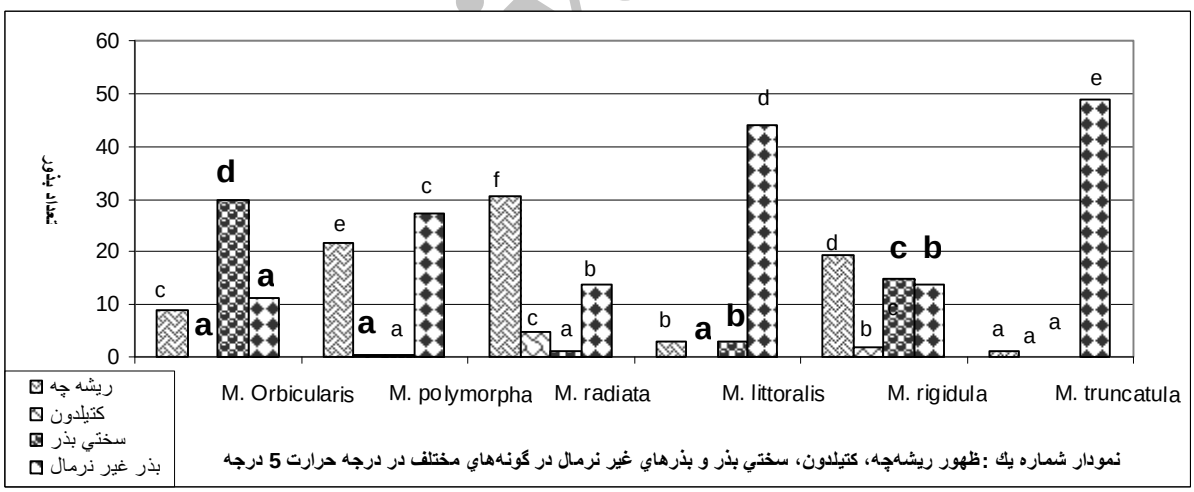
جدول12: تجزیه واریانس صفات اندازه‌گیری شده تحت تاثیر گونه‌های مختلف

منبع تغییرات	درجه آزادی	مجموع مربعات صفات					میانگین مربعات صفات					F				
		ظهور ریشه‌چه	ظهور کتیلدون	سختی بذر	بذرهای غیر نرمال	فعالیت بیولوژیک	ظهور ریشه‌چه	ظهور کتیلدون	سختی بذر	بذرهای غیر نرمال	فعالیت بیولوژیک	ظهور ریشه‌چه	ظهور کتیلدون	سختی بذر	بذرهای غیر نرمال	فعالیت بیولوژیک
تیمار	3	4676	800	6607	10931	0	939	160	1321	2186	0	25	8	116	31	ns
خطا	92	3242	1729	1023	6372	0	36	19	11	70	0					
کل	95	7918	2530	7630	17255	0										

*معنی‌دار در سطح 5% **معنی‌دار در سطح 1% n.s غیر معنی‌دار



نمودار شماره يك :ظهور ريشه‌چه، كتيلدون، سختي بذر و بذرهاي غير نرمال در گونه‌هاي مختلف در درجه حرارت 20 درجه



نمودار شماره يك :ظهور ريشه‌چه، كتيلدون، سختي بذر و بذرهاي غير نرمال در گونه‌هاي مختلف در درجه حرارت 5 درجه

www.SID.ir

جدول شماره 13 : دسته‌بندی میانگین‌های صفات مختلف شش گونه یونجه یکساله تحت تاثیر دماهای مختلف به روش دانکن(در سطح 1%).

گونه‌ها	درجه حرارت	ظهور ریشه‌چه	ظهور کوتیلدون	بذرهای سخت	بذرهای غیر نرمال
M. Orbicularis	5	9c	0/0a	30d	11a
M. Orbicularis	10	15/25b	12/5d	20/25d	2a
M. Orbicularis	15	17a	11c	20/75c	1/25a
M. Orbicularis	20	15/75a	5/5a	25d	3/75a
M. polymorpha	5	21/75e	0/5a	0/5a	27/25c
M. polymorpha	10	22/75d	8b	0/5a	18/75d
M. polymorpha	15	23/5b	6/5b	0/75a	19/25c
M. polymorpha	20	27/5b	11c	0/0a	11/5b
M. radiata	5	30/5f	4/75c	1a	13/75b
M. radiata	10	30/25e	11/5cd	1/75a	6/5
M. radiata	15	34/5d	11c	0/75a	3/75a
M. radiata	20	30/5c	d15	1/5b	3a
M. littoralis	5	3b	0/0a	3b	44d
M. littoralis	10	24/5d	8b	3b	14/5c
M. littoralis	15	28/75c	7/5b	3b	10/75b
M. littoralis	20	27/75b	15d	2/75c	12/25b
M. rigidula	5	19/25d	2b	15c	13/75b
M. rigidula	10	19/75c	10/5c	15c	4/75a
M. rigidula	15	28c	18d	0/75a	3/25a
M. rigidula	20	30/5c	15d	2/75c	1/75a
M. truncatula	5	1/25 a	0/0a	0/0a	48/75e
M. truncatula	10	6/75a	2/75a	2/75b	37/75e
M. truncatula	15	15/5a	2/75a	0/75a	28/5d
M. truncatula	20	17a	6ab	2bc	22/5c

میانگین‌های ارائه شده در هر ستون که دارای حروف مشترک نیستند با یکدیگر در سطح 99% دارای اختلاف معنی‌دار هستند.

جدول شماره 14 : دسته‌بندی میانگین‌های صفات مختلف در درجه حرارت‌های مختلف تحت تاثیر گونه‌های مختلف به روش دانکن(در سطح 1%).

درجه حرارت	گونه‌ها	ظهور ریشه‌چه	ظهور کوتیلدون	بذرهای سخت	بذرهای غیر نرمال
5	*M. Orbicularis*	9a	0/0a	30c	11b
5	*M. polymorpha*	21/75a	0/5a	0/5a	27/25c
5	*M. radiata*	30/5a	4/75a	1a	13/75c
5	*M. littoralis*	3a	0/0a	3a	44c
5	*M. rigidula*	19/25a	2a	15c	13/75c
5	*M. truncatula*	1/25a	0/0a	0/0a	48/75c
10	*M. Orbicularis*	12/25b	12/5c	20/25a	2a
10	*M. polymorpha*	22/75a	8c	0/5a	18/75b
10	*M. radiata*	30/25a	11/5b	1/75a	6/5b
10	*M. littoralis*	24/5b	8b	3a	14/5b
10	*M. rigidula*	19/75a	10/5b	15c	4/75b

Archive of SID

www.SID.ir

10	*M. truncatula*	6/75b	2/75b	2/75a	37/75b
15	*M. Orbicularis*	17c	11c	20/75a	1/25a
15	*M. polymorpha*	23/5a	6/5b	0/75a	19/25b
15	*M. radiata*	34/5b	11b	0/75a	3/75bc
15	*M. littoralis*	28/75c	7/5b	3a	10/75a
15	*M. rigidula*	28b	18d	0/75a	3/25ab
15	*M. truncatula*	15/5c	2/75b	0/75a	28/5a
20	*M. Orbicularis*	15/75c	5/5b	25b	3/75a
20	*M. polymorpha*	27/5b	11d	0/0a	11/5a
20	*M. radiata*	30/5a	15c	1/5a	3a
20	*M. littoralis*	27/75c	7/25b	2/75a	12/25ab
20	*M. rigidula*	30/5c	15c	2/75b	1/75a
20	*M. truncatula*	17d	6c	2a	22/5a

میانگین‌های ارائه شده در هر ستون که دارای حروف مشترک نیستند با یکدیگر در سطح 99% دارای اختلاف معنی‌دار هستند.

جدول شماره 15: وابستگی صفات مختلف با درجه حرارت و گونه گیاهی

صفات	درجه حرارت			گونه		
	R	R^2	F	R	R^2	F
ظهور ریشه‌چه	0/88	0/77	15/933**	0/99	0/99	112/72**
ظهور کوتیلدون	0/84	0/71	11/87**	0/99	0/99	214/87**
سختی بذر	0/81	0/66	9/34**	0/96	0/92	16/51**
بذرهای غیر نرمال	0/69	0/48	4/32*	0/96	0/94	22/8**

*معنی‌دار در سطح 5% **معنی‌دار در سطح 1% n.s غیر معنی‌دار

جدول شماره 16 : دسته‌بندی میانگین‌های صفات مختلف در درجه حرارت‌های مختلف به روش دانکن(در سطح 1%).

درجه حرارت	ظهور ریشه‌چه	ظهور کوتیلدون	بذرهای سخت	بذرهای غیر نرمال
5	14/13a	1/21a	8/25a	26/42b
10	19/88b	8/88b	7/21a	14/04a
15	24/54bc	9/46b	4/46a	11/13a
20	24/83c	9/96b	5/67a	9/13a

میانگین‌های ارائه شده در هر ستون که دارای حروف مشترک نیستند با یکدیگر در سطح 99% دارای اختلاف معنی‌دار هستند.

جدول شماره 17:دسته‌بندی میانگین‌های صفات مختلف در گونه‌های مختلف به روش دانکن(در سطح 1%).

گونه‌ها	ظهور ریشه‌چه	ظهور کوتیلدون	بذرهای سخت	بذرهای غیر نرمال
M. Orbicularis	14/25a	7/25b	24c	4/5a
M. polymorpha	23/88b	6/5b	0/44a	19/19b
M. radiata	31/44c	10/56c	1/25a	6/75a
M. littoralis	21b	5/69a	2/94a	20/38b
M. rigidula	24/38b	11/38c	8/38b	5/88a
M. truncatula	10/13a	2/88a	1/38a	34/38c

میانگین‌های ارائه شده در هر ستون که دارای حروف مشترک نیستند با یکدیگر در سطح 99% دارای اختلاف معنی‌دار هستند.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول شماره 18: وابستگی ظهور ریشه‌چه، کتیلدون، وجود سختی بذر و بذرهای غیر نرمال به درجه حرارت و گونه‌ها

صفات	R	R^2	F
ظهور ریشه‌چه	0/48	0/23	13/918*
ظهور کوتیلدون	0/596	0/355	25/563*
سختی بذر	0/497	0/247	15/279*
بذرهای غیر نرمال	0/64	0/409	32/23*

*معنی‌دار در سطح 5% **معنی‌دار در سطح 1% n.s غیر معنی‌دار

جدول شماره 19: همبستگی صفات مختلف با درجه حرارت‌های مختلف و گونه‌های گیاهی مختلف

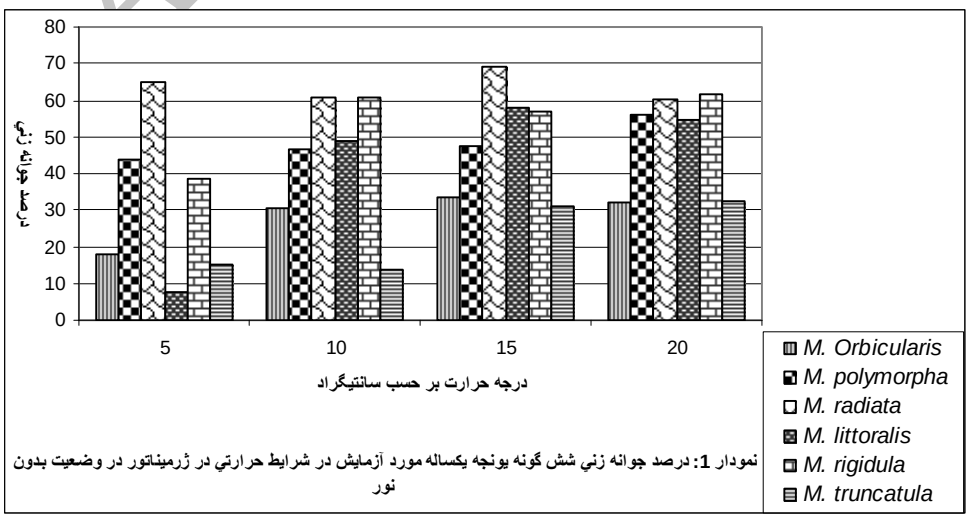
صفات	درجه حرارت	گونه‌ها
ظهور ریشه‌چه	-0/159	0/453**
ظهور کوتیلدون	-0/115	0/584**
سختی بذر	-0/48**	-0/132
بذرهای غیر نرمال	0/448**	-/457**

*معنی‌دار در سطح 5% **معنی‌دار در سطح 1% n.s غیر معنی‌دار

جدول شماره 20 : دسته‌بندی میانگین‌های صفات مختلف در درجه حرارت‌های مختلف تحت تاثیر گونه‌های مختلف به روش دانکن(در سطح 1%).

اثر متقابل گونه‌ها و درجه حرارت	ظهور ریشه‌چه	ظهور کوتیلدون	بذرهای سخت	بذرهای غیر نرمال
M. Orbicularis	14/25b	7/25d	24e	4/5a
M. polymorpha	23/88d	6/5c	0/44a	19/19c
M. radiata	31/44e	10/56e	1/25b	6/75b
M. littoralis	21c	5/69b	2/94c	20/38c
M. rigidula	24/38d	11/38f	8/38d	5/88ab
M. truncatula	10/13a	2/88a	1/38b	34/38d
5	14/13a	1/21a	8/25d	26/42d
10	19/88b	8/88b	7/21c	14/04c
15	24/54c	9/46c	4/46a	11/13b
20	24/83c	9/96c	5/67b	9/13a

میانگین‌های ارائه شده در هر ستون که دارای حروف مشترک نیستند با یکدیگر در سطح 99% دارای اختلاف معنی‌دار هستند.



نمودار 1: درصد جوانه زني شش گونه يونجه يکساله مورد آزمايش در شرايط حرارتي در ژرميناتور در وضعيت بدون نور

Archive of SID

www.SID.ir

بحث

بر اساس مطالعات انجام شده 14 گونه یونجه یکساله بطور طبیعی در مناطقی از ایران پراکنده است که دمای متوسط سالانه آن مناطق بین 5 تا بیش از 20 درجه سانتیگراد است. گونه‌های مورد مطالعه در درجه حرارت های 5، 10، 15 و 20 درجه سانتیگراد رفتارهای مختلفی از نظر جوانه زنی از خود نشان داده اند که در درجه حرارت 5 درجه سانتیگراد ریشه چه گونه‌های مختلف از 11-7 روز ظاهر شد ولیکن کوتیلدون در تعدادی از گونه‌ها ظاهر نگردید و یا بعد از 21 روز ظاهر شد. بنابراین در مناطقی که درجه حرارت در مرحله جوانه زنی 5 و یا کمتر از 5 درجه سانتیگراد باشد، طول دوره جوانه زنی طولانی و ممکن است باعث فساد بذر گردد. همچنین درجه حرارت پائین در فصل پائیز احتمالا باعث صدمه به جوانه زنی و رشد نهال بذر می‌گردد. درجه حرارت بالای 5 درجه سانتیگراد در بهار به دلیل روند صعودی دما باعث رشد و استقرار بهتر در صورت وجود رطوبت کافی می‌گردد. درجه حرارت 10، 15 و 20 درجه سانتیگراد باعث تسریع در ظهور ریشه چه و برگهای اولیه می‌گردد. آزمایش نشان داد که درجه حرارت بالای 10 درجه سانتیگراد ظهور ریشه را به دو روز و ظهور برگهای اولیه را بطور نسبی به چهار روز تقلیل میدهد. بهترین شرایط کشت یونجه‌های یکساله در مناطقی است که میانگین حداقل درجه حرارت آن بیش از 5 درجه حرارت سانتیگراد باشد. بونجامت و همکاران از سال 1992 شرایط حرارتی را جهت یونجه‌های یکساله بین 3 تا 5 درجه سانتیگراد ذکر نمودند. بدین ترتیب با توجه به نتایج این تحقیق و نیز نقشه‌های خطوط هم دمای بین عرض جغرافیایی 27 تا 37درجه و طول جغرافیایی 45 تا 55 درجه می‌توان گفت مناطق مسجد سلیمان، دزفول، رامهرمز، بوشهر، آغاجاری، امیدیه، اهواز، بستان، بندر اماهشهر و آبادان، محدودیتی برای کشت در بهار و پاییز از نظر حرارتی ندارند. مناطق ایلام، بروجرد، درودزن، خرم آباد و سرپل ذهاب، زمان کافی جهت جوانه زنی و استقرار در فصل پاییز را دارند. مناطق سقز، تکاب، مهاباد، همدان، سرپل ذهاب، زرقان، قزوین، شیراز، دوگنبدان، فسا، کاشان، و اصفهان در فصل بهار و بطور نسبی شرایط لازم حرارتی جهت کشت بهاره را دارا می‌باشند و سایر مناطق موجود در عرض جغرافیایی یاد شده از نظر حرارتی دارای محدودیت هستند. در محدوده منطقه یاد شده با توجه به تجزیه و تحلیل اطلاعات هواشناسی و نتایج این تحقیق می‌توان گفت که 70% منطقه(28میلیون هکتار) دارای میانگین حرارتی بین 20-5 درجه سانتیگراد می‌باشد و این درجه حرارت مورد قبول برای کشت یونجه‌های یکساله نامبرده شده بوده چرا که این درجه حرارت مطابق با درجه حرارت مورد نیاز این گونه‌ها می‌باشد که این آزمایش این موضوع را به اثبات رسانده است.

Archive of SID

www.SID.ir

منابع

1-اکبر زاده، مرتضی. 1367. مقایسه و تعیین میزان تولید علوفه یونجه‌های یکساله در شرایط دیم. تهران، موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع.

2-امینی دهقی، مجید، 1384. رشد و نمو سه گونه یونجه یکساله در دماهای مختلف منطقه ریشه و دمای پائین هوا. فصلنامه دانش کشاورزی. سال پانزدهم شماره 4 (پیاپی 60)، 358 صفحه.

3-پیمانی فرد، بهرام. 1360. معرفی انواع یونجه‌های یکساله و اهمیت آن در تناوب زراعی دیم. سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی. موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر.

4-ترکنژاد، ا. 1378. بررسی پتانسیل اکولوژیکی یونجه‌های یکساله. پایان‌نامه دکتری دانشگاه تربیت مدرس.

5-سندگل، عباسعلی و ملکپور، بهروز. الف 1373. اصول زراعت و انتخاب گونه و ارقام مناسب یونجه‌های یکساله در مراتع و مناطق دیم در ایران. تهران، انتشارات موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع، 69 صفحه.

6-سندگل، عباسعلی و ملکپور، بهروز. ب 1373. مروری بر تحقیقات انجام شده و در حال اجراء در رابطه با یونجه‌های یکساله در ایران، تهران. موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع. 22 صفحه.

7-سندگل، ع. 1366. مقایسه عملکرد محصول توام با بررسی فصل کاشت یونجه‌های یکساله بومی و بیگانه در منطقه گرگان. تهران، موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع 480 ص.

8-شبابی طبری، حسین. 1371. مقایسه میزان تولید علوفه گونه‌های مختلف یونجه‌های یکساله در شرایط دیم مازندران. تهران موسسه تحقیقات جنگل ها و مراتع.

9- شعبانی، ق. و همکاران. 1384. اثر زمان برداشت علوفه بر عمکرد بیولوژیک و ذخیره بذر خاک در ارقام یونجه یکساله در شرایط دیم. مجله پژوهش و سازندگی. جلد 18 شماره 1. صفحه 39-49.

10-کمالی، غلامعلی. 1376. بررسی اکولوژیکی توانائیهای دیمزارهای غرب کشور از نظر اقلیمی با تاکید خاص بر گندم دیم. رساله دکتری زراعت. دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران.

11-گرانفر، م. 1375. بررسی سازگاری و تعیین میزان تولید علوفه خشک گونه‌های یونجه یکساله در گرگان. اداره خاکشناسی گرگان. مازندران.

12-علیها، م. 1368. بررسی کشت توام گندم و یونجه‌های یکساله در بهره‌وری بیشتر اراضی دیم منطقه دماوند. تهران، موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع.

13-عزیزی، خ.، 1383. تاثیر دماهای مختلف هوا و منطقه ریشه بر رشد و نمو سه گونه یونجه یکساله. مجله پژوهش و سازندگی. جلد 17 شماره 3. صفحه 58-66.

14-فرج الهی، ا. 1367. تعیین تاثیر کشت گندم و یونجه‌های یکساله در بهره‌وری بیشتر از اراضی منطقه قزوین. تهران، موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع.

15-قمری زارع، عباس، و همکاران. 1383. اثر سرما بر برخی از ویژگیهای فیزیولوژیکی و مورفولوژیکی ژنوتیپهایی از یونجه یکساله Medicago spp . فصلنامه تحقیقات ژنتیک و اصلاح گیاهان مرتعی و جنگلی ایران. سال دوازدهم شماره 3 (پیاپی 17)، 106 صفحه.

Archive of SID

www.SID.ir

16-مرتضوی، م. 1366. آزمایش سازگاری و مقایسه ارقام یونجه‌های یکساله بومی و بیگانه. موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع.

17-Abd el Moneim, A. M. and Cocks. P. S. 1986. Adaptation of medicago rigidula to a cereal-pasture rotation in north-west Syria. *J. Agric. Sci. Camb*. 107: 179-180.

18-Alejandro Del Pozo *et al.*, 2006. Developmental Responses to Temperature and Photoperiod in Ecotypes of *Medicago polymorpha* L. Collected Along an Environmental Gradient in Central Chile. *Annals of Botany* **85**: 827-833.

19-Bauchan, G. 2000., Annual medics and their use in sustainable agriculture. Proceeding XIII Eucarpia Medicago spp. Group Meeting, Perugia, Italy. 146-153.

20-Bounejmate, M. 1984. Laplace de medicago spp. Au. Maroc. Hommes. Terres et Eaur 144: 11-15.

21-Bounejmate, M., Beale, P. E. and Robson, A. D., 1992. Annual medicago species in Morocco.II. Distribution in relation to soil and climate. *J. Agric. Res*. 43:751-763.

22-Catterton, B. 1989., Fodder for the near east: Annual medic pasture. Plant production and protection. Pp. 97. FAO.

23-Clarkson, N. M. and Russell, J. S. 1975. Flowering responses to Vernalization and photoperiod in annual medics(medicago spp.) Aust. *J. Agric. Res*. 26: 831-838.

24-Cocks, P. S. and Ehrman, T. A. M. 1987. The effect of geographic origin on frost tolerance of pasture legumes in Syria. *J. Appl. Ecol*. 24: 673-683.

25-Cocks, P.s. 1992., Plant attributes leading to persistence in grazed annual pastures grown in rotation with wheat in north Syrian. *Aust. J. Agric*. Res. 43: 1571-1581.

26-Crawford, E. J. 1977. Changes in seed coat permeability in Annual species of medicago with special reference to the variability in M. rugosa. Desr. Aust. Seed Res. Conf. camberra, Australia. P. 18-21.

27-Debrach, J. and Roux, G. 1955. Precipitations atomsperiques au maroc, Valeurs moyennes pour la periode de 25 annesede 1925 a 1949. Annales du service de physique du Globe at de meteorology, L Institeut Scientifique. Tome XV: 82-97.

28-Debrach, J. et al. 1958. Donnees nouvelles sur la temperature de lair au marco. Premiere partie. Tempeiratures maxima et minima. Annales du service de physique du Globe at de meteorology, L Institeut Scientifique. Tome XVIII: 67-115.

29-Duke, J.A. 1981., Handbook of legumes of world economic importance, Plenum Press, New York. 345 pp.

30-Francis, C. M. 1980. Ecology and distribution of medicago and some other legume species in the upper jezira region of Iraq and Syria, western Australia over seas projects Authority consultant. Report no 2,. Perth, Australia.

31-Francis, C. M., 1988., Selection and agronomy of medics for dryland pasture in Iran. Project Tcp/IRAN/6652.

32-Groose, W.R. 2001., Australias ley farming systems: can it be adapted to the U.S. Great plains? WWW. Groose@uwyo.edu.

33-Hanson, C. H. 1988., Alfalfa improvement and production. Journal of the American Society of Agronomy. 39: 350-353.

34-Krall, J.,R.W. Grosse, and J. Sobels, 1996. Winter survival of Austrian winter pea and annual medic on the western high plains. P. 237-240. In: J. Janick (ed.), Progress in new crops. ASHS Press, Alexandria, VA.

35-Leeuwirk, D.M., 1976. The relevance of cereal- pasture legume rotation in the Middle East and North African region. Proceeding 3 rd wheat work shop tunis, 1975. CIMMYT, Mexico, PP. 266-291.

Archive of SID

www.SID.ir

36-Michael J. Walsh *et al.*, 2006. Performance of Annual Medic Species (*Medicago* spp.) in Southeastern Wyoming. *Annals of Botany* **85**: 809-814.
37-Puckridge, D. W. and French, R. J. 1983. The annual legume pasture in cereal-ley farming system of southern Australia: a review. Agriculture Ecosystem and Environment 9: 29-67.
38-Quinlivan , B. J., 1971., Seed coat impermeability in legumes. Journal of Australian Institute of Agriculture Science, 37: 283-295.
39-Rapport IDGC. 1980. Synthese de la recherche et de laxploitation du medicage 1972/76 cerealiculture 13,18-26(IDGC: Alger).
40-Radwan M. S. *et al.* 1978.Some observation on the performance of annual medics in Northern Iraq. *Mesopotania J. Agric*. 13: 55-67.
41-Shrestha, A., J. W., Fisk, P., Jeranama, J. M. Squire, and O. B. Hesterman, 2001. Annual medics. Departmant of Crop and Soil Science. Michigan State University.
42-Steel, R. G. D. and J. H. Torrie, 1980. Principles and procedures of statistics: a Biometric Approach. 2nd Edition McGraw-Hill, New York, 633 pp.
43-Taylor, G. B. 1993. Effect of some characteristics of iurnal temperature fluctuations on the softening of hard seeds of *medicago polymorpha*. Proceedings of the XVII International Grassland congress, Palmerston North. PP. 256-7.
44-Y Aitken, 2001. Flower initiation in pasture legumes. III. Flower initiation in Medicago tribuloides Desr. and other annual medics. *Australian Journal of Agricultural Research* 6(2) 258 – 264.

Archive of SID

www.SID.ir