مجله علمی-پژوهشی

علوم کشاورزی

سال دوازدهم، شماره (۱) ۱۳۸۵

بررسی ویژگی‌های جوانه زنی، دمای پایه (T_b) و تحول ژنوتیپی گونه شبدر شیرین سفید مربوط به سه منطقه مختلف از ایران

محمد علی رضایی

استادیار گروه زیست شناسی دانشگاه آزاد اسلامی، واحد گرگان

چکیده

دما عاملی تعیین کننده در توزیع انتشار گونه ها در مناطق جغرافیایی مختلف به حساب می آید، لذا با بررسی اثر دماهای صفر، ۵، ۱۰، ۱۵، ۲۰، ۲۵، ۳۰، ۳۵ و ۴۰ درجه سانتیگراد و با استفاده از آزمون‌های جوانه زنی استاندارد و سرعت جوانه زنی (آزمون قدرت) و بکارگیری رابطه الیس و رابرتز و ترسیم منحنی‌های رگرسیون سرعت جوانه‌زنی، درصد گیاهچه‌های نرمال و سرعت جوانه‌زنی و دمای پایه (T_b) گیاه شبدر شیرین سفید (Melilotus alba) جمع‌آوری شده از سه منطقه گرگان، تهران و تبریز مورد بررسی قرار گرفت. مقایسه میانگین‌ها نشان داد که سرعت جوانه‌زنی در دماهای ۲۵ و۳۰ درجه سانتیگراد حداکثر بوده ودر توده‌های گرگان، تهران و تبریز به ترتیب ۲۵ تا ۳۰، ۲۴ تا ۲۸ و ۲۹ تا ۳۱ درجه سانتیگراد برآورد گردید و دمای بهنیه سرعت جوانه‌زنی آنها به ترتیب شامل ۲۷ و ۲۶ و ۳۰ درجه سانتیگراد بود. دمای بهینه برای درصد گیاهچه‌های نرمال به ترتیب ۲۲، ۲۳، ۲۳ و در محدوده‌های دمایی ۲۵ تا ۳۰، ۲۴ تا ۲۸ و ۲۹ تا ۳۱ درجه سانتیگراد بدست آمد. دمای پایه به عنوان یک شاخص ژنوتیپی در توده‌های گرگان، تهران و تبریز در نقاطی بین صفر تا یک درجه سانتیگراد تغییر کرد. بنابراین در این سه توده تفاوت معنی‌دار در دمای پایه (T_b) مشاهده نشد و نتیجه کلیدی این تحقیق به اظهار نبودن تفاوت در ژنوتیپ دمای پایه توده‌های بذری گرگان، تهران و تبریز منجر گردید.

واژه‌های کلیدی: شبدر شیرین سفید، دمای پایه، سرعت جوانه زنی.

مقدمه

بدون شک رستنیهای مراتع تحت تاثیر عوامل محیطی مانند نور، دما، بارندگی و غیره قرار دارند(۴). از این میان دما عاملی تعیین کننده در توزیع انتشار گونه‌ها در مناطق جغرافیایی مختلف به حساب می‌آید (۱۰، ۲۰). ویژگی جوانه زنی یک گونه واحد در مناطق مختلف می‌تواند میزان سازگاری به شرایط محلی را در آن نشان دهد (۱۰). از طرفی عوامل محیطی در اشتقاق گونه‌ها از یکدیگر و

تاریخ دریافت مقاله ۸۴/۱/۲۲ تاریخ دریافت نسخه نهایی ۸۴/۶/۷

Archive of SID

www.SID.ir

واگرایی ژنتیکی نقش مهمی را بر عهده دارند. قرار گرفتن گونه‌ها در مناطق جغرافیایی مختلف واگرایی ژنتیکی آنان را شدت بخشیده می‌تواند منجر به ایجاد گونه‌های جدید گردد.

سرعت جوانه زنی از شاخص‌های مهم قدرت بذر است . قدرت بذر و دما هر دو بر سرعت جوانه زنی اثر دارند (۱۳). سرعت جوانه زنی بذرها در دماهای مختلف تغییر می‌کند (۲۱). بذرها گونه‌های مختلف سرعت جوانه‌زنی (۶، ۸، ۱۵) و دمای پایه[1] (T_b) (۱۳، ۹) متفاوتی دارند. در دمای پایه سرعت جوانه زنی، رشد و فرایندهای متابولیکی به صفر تقلیل می‌یابد (۲۲). سرعت جوانه‌زنی به صورت جوانه‌زنی در واحد زمان تعریف شده و مقدار آن از صفر شروع شده تا اینکه به مقدار بیشینه می‌رسد و پس از آن کاهش یافته و به صفر نزول می‌کند (۵). در صورتی که توده بذری هموژن باشد منحنی سرعت جوانه‌زنی توزیع متقارن خواهد داشت (۱۷).

هر گونه گیاهی دارای دمای پایه مخصوص به خود می‌باشد. دمای پایه در گونه‌های مختلف متفاوت است. دمای پایه یک شاخص ژنوتیپی است و از ژنوتیپی به ژنوتیپ دیگر به طور معنی‌داری فرق دارد. در داخل یک توده بذری دمای پایه تغییر نمی‌کند (۱۳).

طبق بررسی الیس و همکاران در رابطه با سرعت جوانه زنی و دمای پایه نتایج زیر بدست آمده است.

۱- رابطه خطی مثبت و منفی به ترتیب بین سرعت جوانه زنی و دماهای زیر و بالای بهینه وجود دارد.

۲- در داخل یک جمعیت بذری تغییری در دمای پایه مشاهده نمی‌شود

۳- پیری و فرسودگی بذرها بر دمای پایه و دمای بهینه جوانه زنی بذرها یک ژنوتیپ تاثیری ندارند.

۴- دمای پایه یک شاخص ژنوتیپی است و ممکن است از ژنوتیپی به ژنوتیپ دیگر به طور معنی‌داری فرق داشته باشد (۱۳).

گیاه Melilotus alba به نام فارسی گیاه شبدر شیرین سفید یا شاه افسر از تیره بقولات (۱۴) است و محل رویش آن در ایران مناطق گرگان، مازندران، گیلان، آذربایجان، مریوان، اراک، لرستان، خراسان، تهران می‌باشد (۱ و ۳). در این تحقیق گونه شبدر شیرین سفید از سه منطقه مختلف کشور شامل گرگان، تهران و تبریز جمع‌آوری و از نظر ویژگی‌های جوانه‌زنی و میزان دمای پایه مورد بررسی قرار گرفته و تغییرات آن با احتمال تکوین یک گونه با صفات ژنتیکی جدید (سرعت جوانه‌زنی و دمای پایه) گزارش می‌گردد.

مواد و روش‌ها

برای بررسی احتمال ا ثر محیط‌های مختلف کشور بر صفات ژنوتیپی گیاه (دمای پایه) شبدر شیرین سفید و احتمال ایجاد ژنوتیپی با ویژگی‌های جدید، بذرها گونه مذکور از سه نقطه با ویژگی‌های آب و هوایی متفاوت شامل استان‌های گلستان (گرگان)، مرکزی (تهران) و آذربایجان شرقی (تبریز) جمع‌آوری و صفات آنها به شرح ذیل بررسی گردید

آزمون جوانه‌زنی استاندارد و سرعت جوانه زنی (آزمون قدرت)

این آزمون‌ها برای هر نمونه در چهار تکرار انجام شد. بدین منظور تعداد ۲۵ بذر به طور تصادفی از هر نمونه جدا و روی کاغذ صافی مرطوب پخش گردیدند. به منظور شکسته شدن دورمانسی احتمالی و تحریک جوانه زنی بذرها به مدت ۴۸ ساعت در داخل یخچال با دمای ۳ الی۵ درجه سانتیگراد نگهداری گردیدند. پس از انقضای مدت مذکور در انکوباتورهایی با دماهای صفر، ۵، ۱۰، ۱۵، ۲۰، ۲۵، ۳۰، ۳۵ و۴۰ درجه سانتیگراد قرار داده شدند. شمارش تعداد بذرها جوانه زده در هر تیمار و تکرار از روز دوم آغاز شده و به طور مرتب تا روز هفتم ادامه پیدا کرد. در پایان آزمایش تعداد جوانه‌های نرمال در هر تیمار و تکرار با توجه به توصیه‌های ISTA (۱۶) ثبت گردیده و سرعت جوانه‌زنی (عکس میانگین مدت زمان جوانه زنی) با استفاده از فرمول الیس و رابرتز محاسبه گردید.

1. Base temperature (Tb)

Archive of SID

www.SID.ir

الیس و رابرتز (۱۲) پیشنهاد کردند که میانگین مدت جوانه‌زنی[1] ($\overline{D}$) و میانگین سرعت جوانه‌زنی[2] ($\overline{R}$) با استفاده از فرمول‌های ذیل محاسبه گردند:

$$\overline{D} = \frac{\sum Dn}{\sum n}$$ معادله (۱)

$$\overline{R} = \left(\frac{1}{D}\right)$$ معادله (۲)

در این فرمول D تعداد روزها پس از شروع آزمون جوانه زنی و n تعداد بذرها جوانه زده در روز D می‌باشد.

تعیین میزان دمای پایه (T_b)

دمای پایه نمونه ها از طریق ترسیم و تداوم منحنی رگرسیون سرعت جوانه زنی به سمت صفر بدست آمد. بدین منظور با در نظر گرفتن $Y = 0$ در معادلات منحنی رگرسیون سرعت جوانه زنی مقدار X معادلات محاسبه گردید و به عنوان دمای پایه نمونه‌ها ارائه شد (۱۳).

نتایج و بحث

سرعت جوانه زنی و درصد گیاهچه‌های نرمال در دماهای مختلف در سه توده‌های مختلف M. alba :

همانگونه که در جدول ۱ مشاهده می‌شود بین تیمارها و توده‌های مختلف از نظر سرعت جوانه‌زنی و درصد گیاهچه‌های نرمال اختلاف بسیار معنی‌داری وجود داشته است.

جدول ۱- تجزیه واریانس تاثیر توده‌های مختلف بر سرعت جوانه‌زنی وگیاهچه‌های نرمال گیاه M.alba

منابع تغییر	درجه آزادی	سرعت جوانه زنی (روز)	درصد گیاهچه‌های نرمال
توده	۲	۲۷/۳**	۱۴۱/۳۶**
دما	۸	۱۳۰/۷**	۳۹۰/۸۶**
توده × دما	۱۶	۵/۹۴**	۱۱/۹**

**- در سطح ۰/۰۱ اختلاف بسیارمعنی داری دارند

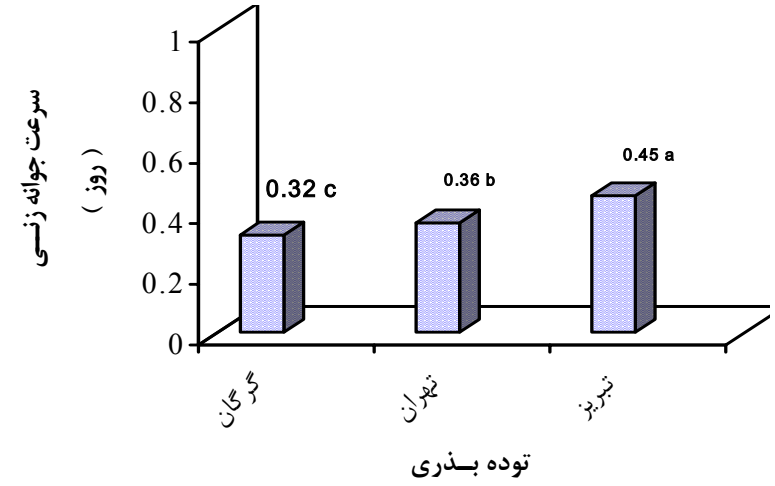
محدوده دمایی بهینه برای درصد گیاهچه‌های نرمال در سه توده بذری گرگان، تهران و تبریز (جدول ۲) (شکل‌های ۳، ۵ و ۷) به ترتیب ۱۹ تا ۲۶، ۲۱ تا ۲۵ و۲۰ تا ۲۶ و دمای بهینه درصد گیاهچه‌های نرمال برابر ۲۲، ۲۳ و ۲۳ درجه سانتیگراد بدست آمد (جدول ۲).

بررسی مقایسه میانگین آنها با استفاده از آزمون دانکن نشان داد که بالاترین سرعت جوانه‌زنی مربوط به توده بذری تبریز بوده و به ترتیب توده‌های تهران و گرگان از سرعت جوانه‌زنی کمتری برخوردار بوده‌اند (شکل ۱).

1. Mean germination time
2. Mean rate of germination

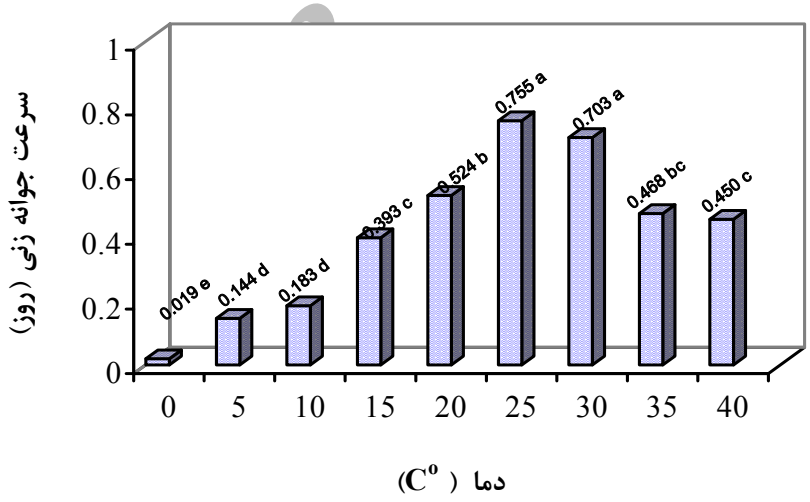
Archive of SID

www.SID.ir



شکل ۱- میانگین سرعت جوانه‌زنی توده‌های بذری مختلف درگیاه M. alba

همچنین جدول ۱ نشان می‌دهد که بین دماهای مختلف از نظر سرعت جوانه‌زنی بذرها M. alba تفاوت بسیار معنی‌داری وجود داشته است و مقایسه میانگین آنها با استفاده از آزمون دانکن تعیین نمود که سرعت جوانه‌زنی در دماهای ۲۵ و۳۰ درجه سانتی‌گراد حداکثر بوده و در دماهای صفر و ۵ درجه سانتیگراد حداقل بوده است. به عبارت دیگر بیشترین دما برای سرعت جوانه زنی بذرها M. alba بین ۲۵ تا ۳۰ درجه سانتیگراد می‌باشد (شکل ۲).



شکل ۲- مقایسه میانگین سرعت جوانه زنی بذرها M. alba در دماهای مختلف
میانگین‌های دارای حروف مشترک در سطح ۰/۰۵ = p آزمون دانکن اختلاف معنی‌داری ندارد.

منحنی رگرسیون سرعت جوانه‌زنی

رسم منحنی رگرسیون سرعت جوانه‌زنی (شکل‌های ۴، ۶ و ۸) نشان می‌دهد که بین این شاخص از قدرت بذر با تغییرات دما در تمامی توده‌ها ارتباط معنی‌داری وجود دارد. ارتباط رگرسیون‌های سرعت جوانه‌زنی در توده گرگان و تهران از تابع درجه سوم و در توده تبریز از تابع درجه چهارم تبعیت نموده است.

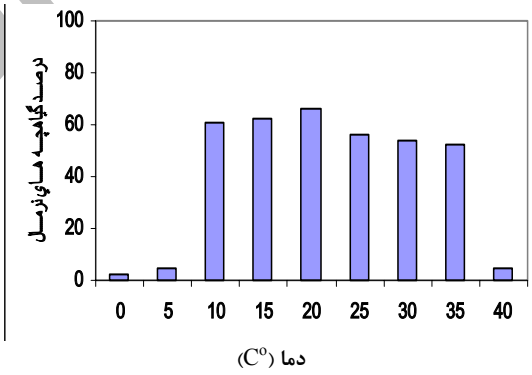
www.SID.ir

جدول ۲- دمای بهینه و دمای بهینه در سه توده بذری گرگان، تهران و تبریز

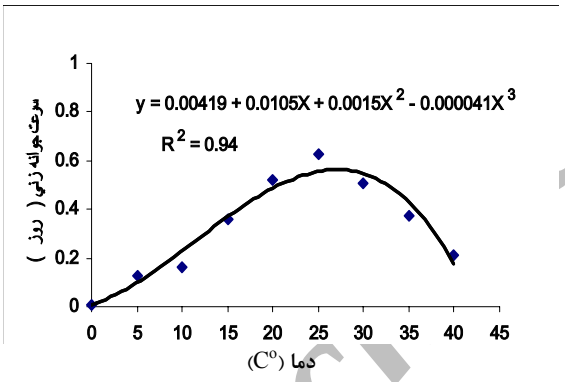
	دمای بهینه		محدوده دمایی بهینه	
	سرعت جوانه‌زنی (روز)	گیاهچه‌های نرمال	سرعت جوانه‌زنی (روز)	گیاهچه‌های نرمال
گرگان	۲۷	۲۲	۲۵-۳۰	۱۹-۲۶
تهران	۲۶	۲۳	۲۴-۲۸	۲۱-۲۵
تبریز	۳۰	۲۳	۲۹-۳۱	۲۰-۲۶

سرعت جوانه‌زنی تمامی توده‌ها دردماهای پایین کم بوده، اما با افزایش دما سرعت جوانه‌زنی توده‌های بذری ابتدا روند صعودی داشته ولی پس از رسیدن به حداکثر خود دوباره نزول کرده است (۲۵). نکته مهم و قابل توجه آنکه در تمامی توده‌ها حد بیشینه دما برای سرعت جوانه‌زنی بالاتر از حد بیشینه آن برای درصد جوانه زنی (جدول ۲) می‌باشد. این نتیجه‌گیری در مورد گیاهان دیگر نیز مورد تائید قرار گرفته است (۲، ۶، ۸، ۱۱).

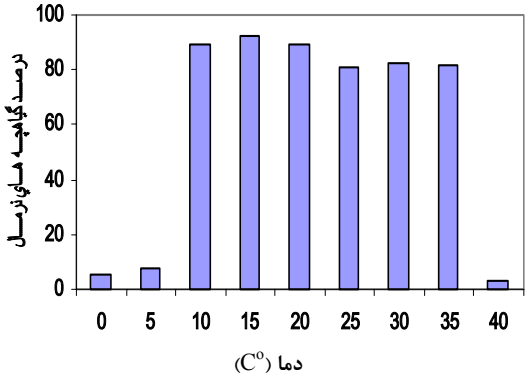
گستره بهینه برای سرعت جوانه‌زنی در توده‌های گرگان، تهران و تبریز به ترتیب ۲۵ تا ۳۰، ۲۴ تا ۲۸ و ۲۹ تا ۳۱ درجه سانتیگراد برآورد گردید و دمای بهنیه و سرعت جوانه‌زنی آنها به ترتیب شامل ۲۷ و ۲۶ و ۳۰ درجه سانتیگراد به دست آمده است و در دماهای بالاتر و پایین‌تر از این محدوده دمایی سرعت جوانه‌زنی نزول کرده است. بنابراین با توجه به اینکه سرعت جوانه‌زنی یکی از مهمترین شاخص‌های قدرت بذر می‌باشد (۷، ۱۸، ۱۹، ۲۴)، می‌توان از این نتایج آزمایشگاهی چنین استنباط کرد بذرهای توده تبریز در مقایسه با دو توده دیگر بیشترین سرعت جوانه‌زنی را در دماهای بالاتر نشان دادند.



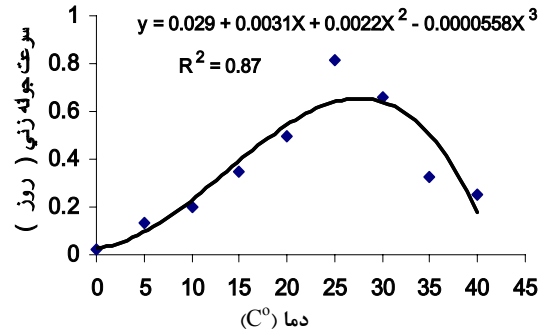
شکل ۳- درصد گیاهچه‌های نرمال M. alba از گرگان



شکل ۴- سرعت جوانه‌زنی M. alba از گرگان

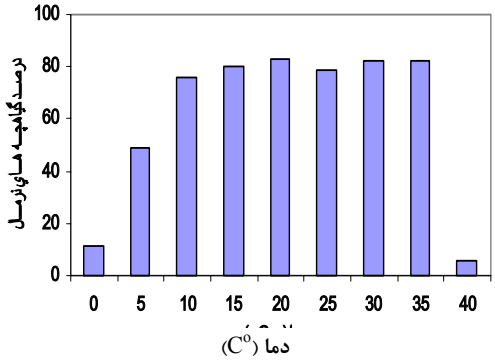


شکل ۵- درصد گیاهچه‌های نرمال M. alba از تهران

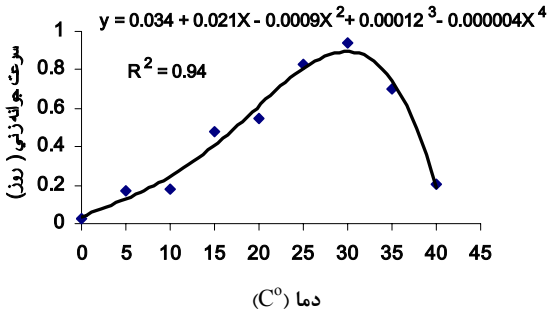


شکل ۶ - سرعت جوانه‌زنی M. alba از تهران

www.SID.ir



شکل ۷- درصد گیاهچه‌های نرمال M. alba از تبریز



شکل ۸ - سرعت جوانه‌زنی M. alba از تبریز

دمای پایه (T_b):

بررسی منحنی‌های رگرسیون سرعت جوانه‌زنی در توده‌های بذری گرگان، تهران، تبریز از گونه M .alba نشان داد که با کاهش دما سرعت جوانه‌زنی این توده‌ها کاهش می‌یابد. با توجه به اینکه دمای پایه (T_b) دمایی است که در آن سرعت جوانه‌زنی به صفر می‌رسد (۲۳)، لذا تداوم منحنی‌های سرعت جوانه زنی توده‌ها (شکل‌های ۴، ۶، ۸) در محدوده‌های دمایی نشان می‌دهد که این نمودارها در نقاطی بسیار نزدیک (اگر $X = 0 , Y = 0$) به صفر درجه سانتیگراد با محور xها تقاطع حاصل خواهند نمود. بدین ترتیب T_b سه توده‌های بذری از گونه M .alba تفاوت معنی‌داری نداشته تقریبا معادل صفر درجه سانتی‌گراد محاسبه گردید و از آنجایی که دمای پایه یک شاخص ژنوتیپی است و ممکن است از ژنوتیپی به ژنوتیپ دیگر به طور معنی‌داری فرق داشته باشد (۱۳، ۲۳)، لذا نتیجه کلیدی این تحقیق به اظهار نبودن تفاوت در ژنوتیپ (دمای پایه) توده‌های بذری گرگان، تهران و تبریز منجر می‌گردد.

نتیجه گیری نهایی

۱- درصد گیاهچه‌های نرمال و سرعت جوانه‌زنی تحت اثر دماهای مختلف و توده‌های بذری جمع‌آوری شده از مکان‌های متفاوت تغییر کرد.

۲- محدوده دمایی بهینه برای درصد گیاهچه‌های نرمال در سه توده بذری گرگان، تهران و تبریز به ترتیب ۱۹ تا ۲۶، ۲۱ تا ۲۵ و ۲۰ تا ۲۶ و دمای بهینه درصد گیاهچه‌های نرمال برابر ۲۲، ۲۳ و ۲۳ درجه سانتیگراد بدست آمد.

۳- محدوده دمایی بهینه برای سرعت جوانه‌زنی در سه توده گرگان، تهران و تبریز به ترتیب ۲۵ تا ۳۰، ۲۴ تا ۲۸ و ۲۹ تا ۳۱ و دمای بهینه سرعت جوانه‌زنی برابر ۲۷، ۲۶ و ۳۰ درجه سانتیگراد بدست آمد.

۴- دماهای بهینه سرعت جوانه‌زنی نسبت به دماهای بهینه برای درصد گیاهچه‌های نرمال در دماهای بالاتری بدست آمد.

۵- بالاترین سرعت جوانه‌زنی (قدرت بذر) در آزمایشگاه مربوط به توده بذری جمع‌آوری شده از تبریز بود.

۶- سرعت جوانه‌زنی در سه توده بذری تحت تاثیر دماهای متخلف و مکان جمع‌آوری توده بذرها قرار داشت، لذا می‌توان نتیجه گرفت که تحت تاثیر اقلیم‌های مختلف رشد و نمو محل جمع‌آوری گونه M .alba قرار گرفته است.

۷- دمای پایه (T_b) به عنوان یک صفت ژنتیکی در سه توده بذری تحت تاثیر مکان‌های مختلف رشد و نمو و جمع‌آوری بذرها قرار نگرفت زیرا در سه توده جمع‌آوری شده از مکان‌های مختلف به مقدار نسبتا یکسان و بسیار نزدیک صفر درجه سانتیگراد بدست آمد، لذا بر این اساس احتمال تکوین یک گونه جدید حاصل از اثرات اقلیم‌های مختلف محل‌های جمع‌آوری آنها منتفی است.

منابع و مأخذ

Archive of SID

www.SID.ir

۱. زرگری، ع. ۱۳۶۵. گیاهان داروئی. جلد اول. انتشارات دانشگاه تهران .

۲. قاسمی گلعذانی،ک. ا، رزبان و ص، نصرا..زاده. ۱۳۷۵. تأثیر دماهای مختلف بر جوانه‌زنی علف جارو (Kochia prostrata) مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی، جلد ۳، شماره‌های ۱ و ۲. صفحات ۹۹ تا ۱۰۲.

۳. قهرمان، ا. ۱۳۷۲. کوروموفیت‌های ایران. مرکز نشر دانشگاه تهران.

۴. کریمی، ه ۱۳۷۲. مرتعداری. انتشارات دانشگاه تهران.

5. Akpui, G. K. S. 1997. Constant temperatures and the rate of seed germination in maize (Zea mays L.) of contrasting endosperm Crops Research Institute, Council for Scientific and Industrial Research.
6. Alvarado, V. and Bradford, K. J. (2002). A hydrothermal time model explains the cardinal temperatures for seed germination Plant , Cell and Environment .25: 1061–1069
7. Copeland, L. D., and N. B . McDonald. 1995 . Principles of seed science and technology . Sec . (ed) Bungees Publ. company. pp . 1-144 .
8. Covell, S., R. H. Ellis, E. H. Roberts., and K. J. Summerfield. 1986 . The influence of temprature on seed germination rate in grain legumes. I: A comparison of chickpea , lentil , soybean and cowpea at constant tempratures. J. Experimental Botany. 37: 705 – 715.
9. Daniel, A. B., Sandra, M. F., Alix, I.G. 2004 . Predicting timing of downy brome (Bromus tectorum) seedproduction using growing degree days. Weed Science, 52:518–524.
10. Delouche, J. C., T. T. Ruching , and C. C. Baskin. 1968. Predicting the relative storability of crop seed lots. 8 : 1 –5.
11. Ellis , R. H., S. Covell, E. H .roberts, and r. j. summerfield. 1986. The influence of temprature on seed germination rate in grain legumes . II . interspecific variation in chickpea at constant tempratures. J. Experimental Botany.37 : 1503 – 1515.
12. Ellis, R.H., T. P. hory., and E. H. Roberts. 1980b. Towards a rational basis for testing seed quality. in: Hebblethwaite , P. D. (ed). seed production , Butterworths, London. pp. 605 – 635 .
13. Ellis , R .H .,and C. Simon , and S . Covell .1987 . The influence of temprature on seed germination rate in grain legumes. III. A comparison of five faba bean genotypes at constant tempratures using a new screening method. J. Experimental Botany. 38: 1033 –1043.
14. Evans , P.M , 2001 . Melilotus alba : The preferred forage legume for autumn and spring – summer production on saline in SW victoeria . Proceeding of the l0th Australiua Agronomy confernce . hobarit.
15. Garcia – Huidobro, J. L. Monteith., and G .R. Squire. 1982.Time, temprature and germination of pearl milet (Pennisetum tiphoids S. and H.). I. Constant temprature. J. Experimental Botany.33: 288 – 296.
16. International Seed Testing Association (ISTA). 1985. International rules for seed testing. Anexes. Seed Science and Technology. 13: 356 – 513 .
17. Kozlowski, T.T. 1972 .Seed biology. Vol. I. Importans, development, and germination. Academic press. New york. pp: 283 –309
18. Kozlowski, T.T. 1972 .Seed biology. Vol. II. Germination control , metabolism and pathology. Academic press . New york . pp : 372-373
19. Maeshima, M. 1990 .Development of vacular membranes during elongation of cells in mung bean hypocotyles. Plant cell Physiology. 31: 311-317 .
20. Mayer, A . M., and A. Poljakoff – Mayer. 1989. The germination of seed. pergamon press. New york. pp: 83 – 100.
21. Nicholas, G., Bradford, K.J., Come, D. & Pritchard, H.W. (eds.). 2003. The biology of seeds: recent research advances.Wallingford: CABI Publishing. pp: 472.
22. Porter, J.R. and M. Gawith. 1999. Temperatures and the growth and development of wheat: a review. European J. Agronomy . 10, 23-36.
23. Steadman, K.J. & Pritchard, H.W. 2004. Germination of Aesculus hippocastanum seeds following cold-induced dormancy loss can be described in relation to a temperature-dependent reduction in base temperature (Tb) and thermal time. New Phytologist. 161: 415-425.

Archive of SID

www.SID.ir

24. Tucker, H., and L. N. Wright. 1965. Estimating rapidiity of germination . Crop . Science. 5: 398 –399.
25. Wood, C.B. and Pritchard, H.W. 2003. Germination characteristics of fresh and dried Hyophorbe lagenicaulis seeds. Palms, 41 (1): 17-26.

Archive of SID

www.SID.ir

JOURNAL OF
AGRICULTURAL
SCIENCES
Islamic Azad University

The study of germination characterestics, base temperature (T_b) and genotipic evolution of *Melilotus alba*, collected from three area of Iran.

M A Rezaei
Assistant Professor of Department of Biology, Islamic Azad University of Gorgan

Keywords: White sweetclover, base temprature, germination rate

Abstract

Temprature is a determining factor in species dispersion in geographical areas. Therefore the study of temperature effect from zero to 40°C with 5 interval was conducted on standard germination, normal seedling percentage and germination rate. Using Ellis and Roberts relation and drawing regression curve, the germination rate and T_b of Melilotus alba collected from three areas of Gorgan, Tehran and Tabriz were studied. It was determined that the germination rate was highest at 25 to 30 °C. Optimal temprature range of germination rate in Gorgan, Tehran and Tabriz seeds populatoin changed between 25 to 30, 24 to 28 and 29 to 31°C, respectively. Optimal temprature of germination rate was 27, 26 and 31°C, respectively. Optimal temprature of normal seedling percentage was 22, 23 and 23°C and changed in 19 to 26, 21 to 25 and 20 to 26°C, respectively. Base temperature (T_b) as a genotypic index in Gorgan, Tehran and Tabriz seeds in the range between zero to-1°C changed and there has been a change however, having no significant meaning. Therfore this study showed that there is not any difference in genotypes (T_b) of seeds population in Gorgan,Tehran and Tabriz.

Archive of SID

www.SID.ir