



بررسی تنوع و روند زوال بذور ژرم پلاسِم یونجه زراعی (*Medicago sativa*) موجود در بانک ژن منابع طبیعی

نوراله عبدی*

عضو هیأت علمی دانشگاه آزاد اسلامی اراک و عضو باشگاه پژوهشگران جوان

حسن مداح عارفی**

عضو هیأت علمی مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع و مسئول بانک ژن منابع طبیعی

چکیده

به منظور بررسی و ارزیابی تنوع و روند زوال بذور نمونه‌های موجود در بانک ژن منابع طبیعی، از خانواده بقولات، گونه یونجه انتخاب و ۲۲ نمونه از بذور آن، متعلق به سال‌های گذشته که بین ۴-۱ سال در سردخانه فعال نگهداری شده بودند در دو آزمایش جداگانه ژرمیناتور و گلخانه در طرح کاملاً تصادفی با سه تکرار مورد آزمایش قرار گرفتند. در آزمایش ژرمیناتور، صفات قوه نامیه، سرعت جوانه زنی و بنیه بذر و در آزمایش گلخانه، درصد جوانه زنی، سرعت جوانه زنی، ارتفاع گیاه، تعداد پنجه و طول ریشه در سن چهل روزگی اندازه گیری شد. ضمناً قوه نامیه و وزن هزار دانه بذور در بدو ورود به سردخانه اندازه گیری شده بود. نتایج تجزیه واریانس صفات مورد مطالعه، اختلاف معنی‌داری را بین نمونه‌های مورد آزمون، نشان داد. صفات کاهش قوه نامیه، سرعت جوانه زنی در ژرمیناتور و گلخانه، بنیه بذر و ارتفاع نمونه‌ها، از نظر آماری اختلاف داشتند که نشان‌دهنده وجود تنوع بین نمونه‌ها است. ضرایب همبستگی نتایج به دست آمده در ژرمیناتور با شرایط گلخانه همبستگی نزدیکی نشان داد. همچنین بین سرعت جوانه زنی و بنیه بذر در ژرمیناتور همبستگی بالایی وجود داشت. این همبستگی به وسیله مدل رگرسیونی گام به گام تأیید شد. بنابراین سرعت جوانه زنی برآورد خوبی از بنیه بذر به دست می‌دهد. کاهش قوه نامیه (زوال بذر) با صفات درصد جوانه زنی در گلخانه، سرعت جوانه زنی در ژرمیناتور و گلخانه، بنیه بذر، ارتفاع گیاه و طول ریشه همبستگی منفی معنی‌داری نشان داد. بنابراین در پدیده زوال بذر نه تنها قوه نامیه کاهش می‌یابد، بلکه سرعت جوانه زنی، بنیه بذر و رشد اولیه گیاه در گلخانه نیز کاهش می‌یابد. در این تحقیق کاهش قوه نامیه شدیداً تحت تأثیر منشأ بذر قرار داشت و تحت شرایط انجام آزمایش حاضر، تفکیک اثر دوره نگهداری بذر در سردخانه از اثر منشأ بذر، ناممکن بود. بنابراین نمی‌توان به طور دقیقی پیشنهاد نمود که بذور این گونه را پس از چند سال تکثیر و احیاء نمود و بایستی برنامه‌ریزی احیاء، برای هر نمونه به طور منفرد صورت گیرد.

واژه‌های کلیدی: یونجه زراعی، زوال بذر، قوه نامیه، سرعت جوانه زنی، بنیه بذر، بانک ژن.

* (n-abdi@iau-arak.ac.ir)

** (h.m.arefi@rifr-ac.ir)

مقدمه

یکی از مهمترین اهداف جمع آوری بذر از مناطق مختلف و ایجاد بانک ژن، رسیدن به مجموعه‌ای از ژنوتیپ‌های متنوع است. عوامل مختلفی بر طول عمر بذر تأثیر دارند که شناخت آنها جهت مدیریت بهینه انبارداری و حفاظت بذر در سردخانه، اهمیت دارد. گونه یا نمونه بذر (هافر کامپ^۱ و همکاران، ۱۹۵۳)، عوامل ژنتیکی مثل بنیه بذر، سختی پوسته بذر، حساسیت به خراب شدن و ترکیبات شیمیایی بذر (کاپلند^۲ و مک دونالد، ۱۹۹۵)، پرووانس^۳ یا منشأ بذر، ساختمان بذر و ترکیبات شیمیایی آن و اندازه بذر (جستیس^۴ و بس، ۱۹۷۸) اثر محیط در طول مدت نمو بذر و محیط انبارداری بذر از عوامل موثر بر طول عمر بذر می‌باشند. بعضی از تنش‌های فیزیولوژیکی در مدت نمو بذور و قبل از رسیدگی فیزیولوژیکی باعث کاهش طول عمر بذر می‌شوند. به عنوان مثال کمبود مواد معدنی مانند ازت، پتاسیم، کلسیم و کمبود آب و همچنین درجه حرارت بالا روی طول عمر بذور تأثیر می‌گذارد (جاستیس و بس، ۱۹۷۸). سرعت جوانه زنی و بنیه بذر از صفات مهم در ارزیابی کیفیت بذر می‌باشند. زوال بذر، یک فرآیند جاری بوده و از قابلیت برگشت برخوردار نیست ولی با حفاظت در شرایط مناسب دما و رطوبت سردخانه یا انبار، می‌توان سرعت زوال را کاهش داد. میزان زوال بذر در بین توده‌های مختلف هر گونه متفاوت بوده و هر نمونه بذر، به طور انفرادی قابلیت انبارداری خاصی دارد (دلوجی^۵ و بسکین، ۱۹۷۳). کاهش قوه نامیه، سرعت جوانه زنی و بنیه بذر، از علایم زوال بذر است (کاپلند و مک دونالد، ۱۹۹۵ و هارینگتون^۶، ۱۹۷۲).

بذور یونجه از نظر رفتار انبارداری ارتدوکس^۷ می‌باشد. بنابر گزارش IPGRI^۸ (۱۹۹۷)، قوه نامیه بذور این گونه، پس از گذشت ۵۰ سال نگهداری در شرایط دمای اتاق، به ۲۰٪ رسید. نتایج حاصل از مطالعات رینکر^۹ (۱۹۸۳)، نشان داد که در طی ۲۰ سال نگهداری ۳۷ توده بذر این گونه در دمای ۱۵°C- و با رطوبت نسبی ۶۰٪، میانگین تغییرات جوانه زنی از ۹۱/۵ تا ۸۱/۹٪ در نوسان بوده است. پریستلی^{۱۰} (۱۹۸۶)، گزارش داد در شرایط انباری باز تحت آب و هوای معتدله، مدت زمانی که طول می‌کشد تا نیمی از قوه نامیه بذور از دست برود، ۱۰/۵۶ سال می‌باشد. IPGRI (۱۹۹۷)، اعلام داشت که تحت شرایط ترجیحی آن مؤسسه، میانگین دوره مناسب انبارداری بذر یونجه، بر اساس نتایج حاصله از آزمایشات ۷ نمونه بذر این گونه ۱۲ سال به دست آمده است. نساج و حیدری شریف آباد (۱۳۷۸)، گزارش دادند که بذور این گونه از دیر زیستی نسبتاً خوبی برخوردار است و در دو نمونه بذر مورد آزمایش در شرایط اتاق و اقلیم شهرستان کرج، قوه نامیه در پایان سال دهم به حدود ۷۰٪ رسید. هدف از انجام این تحقیق بررسی این فرضیه است که نمونه‌های مختلف بذور یونجه زراعی تحت شرایط نگهداری در سردخانه از نظر زوال بذر رفتار یکسانی ندارند و بین نمونه‌های مختلف تنوع وجود دارد. در صورتی که بین نمونه‌ها از نظر زوال بذر در سردخانه اختلاف معنی‌دار وجود نداشته باشد، برنامه‌ریزی احیاء بذور را می‌توان بر اساس گونه در نظر گرفت و در غیر اینصورت برنامه‌ریزی احیاء بذور در بانک ژن باید بر اساس نمونه‌ها صورت گیرد. بدین منظور ۲۲ نمونه از بذور یونجه زراعی موجود در سردخانه بانک ژن منابع طبیعی انتخاب و در دو آزمایش جداگانه ژرمیناتور و گلخانه در طرح کاملاً تصادفی با سه تکرار مورد آزمایش قرار گرفتند.

1 Haferkamp et.al.

2 Copeland and McDonald

3 Provenance

4 Jastice and Bass

5 Deloche and Baskin

6 Harrington

7 Orthodox

8 International Plant Genetic Resources Institute

9 Rincker

10 Priestley

مواد و روش‌ها

این آزمایش در بخش بانک ژن مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع، واقع در مجتمع تحقیقاتی البرز کرج انجام شد. مواد مورد بررسی شامل ۲۲ نمونه از بذور یونجه موجود در سردخانه فعال بانک ژن منابع طبیعی بود (جدول شماره ۱). همه نمونه‌ها در سال ورود به سردخانه از عرصه‌ها و مزارع جمع‌آوری شده بودند. از هر نمونه بذری، تعداد ۷۵ عدد بذر سالم و خالص برای هر یک از آزمایشات (شرایط استاندارد ژرمیناتور و کشت در گلخانه)، به طور تصادفی انتخاب شدند و در ۳ تکرار ۲۵ عددی، در قالب طرح کاملاً تصادفی مورد بررسی قرار گرفتند.

الف: آزمایش در شرایط ژرمیناتور

بذور ابتدا ضد عفونی شده و پس از چندین بار شستشو با آب مقطر، بر روی کاغذ صافی، در ظروف پتری استریل شده به قطر ۹ سانتیمتر، قرار داده شدند و بر اساس استانداردهای ISTA (۱۹۸۵)، قبل از انتقال به ژرمیناتور، به مدت یک هفته در انکوباتور در دمای بین ۵-۰ درجه سانتیگراد قرار گرفتند. سپس درون ژرمیناتور در دمای ثابت ۲۰ درجه سانتیگراد با تناوب ۱۲ ساعت نور و تاریکی قرار داده شدند. اندازه‌گیری صفات مورد مطالعه به شرح ذیل انجام شد:

قه نامیه: تعداد جوانه‌های عادی در روز چهاردهم که نهایت مدت جوانه زنی بذور این گونه در شرایط استاندارد ژرمیناتور می‌باشد، بر حسب درصد محاسبه و به عنوان قوه نامیه یادداشت گردید.

جدول شماره ۱- خصوصیات بذور نمونه‌های مورد آزمون یونجه زراعی

کد نمونه	منشأ بذر	وزن هزاردانه (گرم)	قه نامیه اولیه (%)	دوره نگهداری (سال)
۲	شوروی سابق	۱/۴۵	۹۵	۴
۱۱	نیک شهر	۲/۳۰	۸۵/۵	۳
۱۲	اراک	۲/۱۰	۸۸/۵	۳
۱۴	بم	۲/۲۰	۹۴/۵	۳
۱۶	سربند اراک	۲/۲۰	۸۹/۵	۳
۱۰۶	کرج (سیراچال)	۲/۰۰	۱۰۰	۴
۱۳۷	کرج (سیراچال)	۰/۹۰	۱۰۰	۳
۱۸۸	خرم آباد	۱/۶۹	۸۵	۴
۱۹۰	کردستان	۱/۶۸	۸۶	۴
۲۴۸	مرند	۱/۴۰	۹۱/۶۶	۴
۳۲۸	ترکیه	۱/۴۴	۹۰	۴
۳۳۲	یزد	۲/۶۰	۱۰۰	۴
۳۳۷	فائو	۲/۰۰	۱۰۰	۴
۴۸۴	زنجان (صائین)	۲/۸۰	۱۰۰	۳
۶۱۵	قزاقستان	۱/۶۰	۱۰۰	۳
۶۱۶	فائو	۱/۷۰	۱۰۰	۳
۱۱۰۵	کرمان (زرند)	۱/۷۴	۷۳	۲
۱۱۶۲	همدان (رزن)	۲/۵۰	۸۰	۲
۱۳۶۳	ارومیه (نازلو)	۱/۷۵	۹۴	۲
۱۳۷۵	ارومیه (انزل)	۱/۴۳	۱۰۰	۲
۱۷۵۶	ارومیه (نوشین شهر)	۲/۰۰	۱۰۰	۱
۱۷۵۹	ارومیه (نوشین شهر)	۲/۰۰	۱۰۰	۱

سرعت جوانه‌زنی: سرعت جوانه زنی، بر اساس یادداشت برداری از تعداد بذور جوانه زده در هر ظرف پتری، در دوره‌های چهار روزه تا روز چهاردهم، به روش ماگیر^۱ (۱۹۶۲)، با فرمول زیر محاسبه گردید:

$$\text{سرعت جوانه زنی} = \frac{\text{تعداد گیاهچه‌های عادی سبز شده}}{\text{روزهای اولیه شمارش}} + \dots + \frac{\text{تعداد گیاهچه‌های عادی سبز شده}}{\text{روزهای آخر شمارش}} \quad \text{(فرمول شماره ۱)}$$

بنیه بذر: پس از رشد کافی گیاهچه‌ها در مدت دو هفته، از هر تکرار ده گیاهچه به طور تصادفی انتخاب و طول ساقه و ریشه آن اندازه‌گیری شد و شاخص بنیه بذر به روش عبدالبکی^۲ و آندرسون (۱۹۷۰)، با استفاده از فرمول ذیل محاسبه گردید:

$$\text{شاخص بنیه بذر} = \frac{[100 \times \text{میانگین طول گیاهچه‌ها (ریشه+ساقه) به میلی‌متر} \times \text{درصد جوانه زنی}]}{\text{فرمول شماره ۲}}$$

ب: آزمایش گلخانه

در نیمه اول مهرماه، ابتدا گلدانهای پلاستیکی به قطر ۲۰ و به ارتفاع ۳۰ سانتیمتر با مخلوط دو حجم خاک رس، یک حجم ماسه نرم و یک حجم خاکبرگ پر شد و بذور نمونه‌ها مانند آزمایش در شرایط ژرمیناتور و با همان نقشه، در عمق ۱/۵ سانتیمتری کشت و در فضای باز قرار داده شدند. میانگین دمای هوا در مدت آزمایش حدود ۲۰ درجه سانتیگراد بود و دامنه تغییرات آن طی شبانه روز حدود ۲۵-۱۵ درجه سانتیگراد بود. یادداشت برداری از صفات درصد جوانه زنی، سرعت جوانه زنی، ارتفاع گیاه، تعداد پنجه و طول ریشه به شرح ذیل انجام گردید:

درصد و سرعت جوانه‌زنی: مانند آزمایش ژرمیناتور ولی به مدت یک ماه انجام شد.

ارتفاع گیاه، تعداد پنجه و طول ریشه: ۴۰ روز پس از کاشت، از هر گلدان ۱۰ گیاه به طور تصادفی انتخاب شد و میانگین ارتفاع گیاه، تعداد پنجه و طول ریشه هر گلدان گزارش گردید.

پیش بینی روند زوال بذور

میانگین کاهش قوه نامیه در سال و مدت زمان لازم بر حسب سال برای ۵۰٪ افت قوه نامیه در شرایط نگهداری سردخانه فعال بانک ژن، با استفاده از فرمول‌های شماره ۳ الی ۶ محاسبه گردید.

$$\bar{P}(\text{year}) = \frac{\sum P_i}{N_i} \quad \text{(فرمول شماره ۴)} \quad \% \bar{v}d = \frac{\sum v d_i}{N_i} \quad \text{(فرمول شماره ۳)}$$

$$P_{50} = \frac{50\%}{\bar{V}d(\text{year})} \quad \text{(فرمول شماره ۶)} \quad \% \bar{V}d(\text{year}) = \frac{\bar{V}d}{P} \quad \text{(فرمول شماره ۵)}$$

$\bar{V}d$ % = میانگین کاهش قوه نامیه به درصد

$\sum V d_i$ = مجموع کاهش قوه نامیه تمام نمونه‌ها

N_i = تعداد نمونه‌ها

$\bar{P}(\text{year})$ = میانگین دوره نگهداری نمونه‌ها در سردخانه فعال بانک ژن

P_{50} = مدت زمان لازم بر حسب سال برای ۵۰٪ کاهش قوه نامیه در شرایط موجود سردخانه

$\sum P_i$ = دوره نگهداری نمونه‌ها در سردخانه فعال بانک ژن بر حسب سال

1 Maguire

2 Abdul-baki and Anderson.

محاسبات آماری

محاسبات آماری داده‌ها، با استفاده از نرم افزار SAS تحت Windows انجام شد. تبدیل آرک سینوس بر روی داده‌هایی که بر حسب درصد بودند، انجام شد و چون در نتایج تغییری حاصل نشد، از داده‌های بدون تبدیل استفاده گردید. پس از انجام تجزیه واریانس، مقایسه میانگین‌ها به عمل آمد و همچنین ضریب تنوع (CV) صفات مختلف محاسبه شد. صفت کاهش قوه نامیه که حاصل اختلاف قوه نامیه قدیمی و قوه نامیه جدید بود، در تجزیه واریانس به جای دو صفت یاد شده، استفاده گردید. میانگین صفات مورد مطالعه در نمونه‌ها بر اساس مقادیر حداقل و حداکثر دامنه، انحراف معیار و مقدار LSD مقایسه شدند. ضرایب همبستگی ساده جهت تعیین ارتباط بین صفات مختلف مورد آزمون، به روش پیرسون محاسبه گردید. تجزیه رگرسیونی جهت نشان دادن میزان ارتباط بنیه بذر در ژرمیناتور با سایر صفات مورد آزمون در این طرح، با استفاده از مدل تجزیه رگرسیونی گام به گام^۱ انجام شد. پیش بینی روند زوال بذور با استفاده از میانگین کاهش قوه نامیه تمام نمونه‌ها محاسبه گردید. اثر زمان بر کاهش قوه نامیه بذور با استفاده از میانگین نمونه‌هایی که در دوره‌های یک، دو، سه و چهار ساله در سردخانه نگهداری شده بودند بررسی شد.

نتایج

تجزیه واریانس و مقایسه میانگین‌ها

نتایج تجزیه واریانس نمونه‌ها از لحاظ صفات مورد آزمون در جدول شماره ۲ ارائه گردیده است. براساس نتایج این جدول، نمونه‌های مختلف بذور این یونجه از نظر تمامی صفات اندازه‌گیری شده به استثنای دو صفت تعداد پنجه و طول ریشه در سطح ۱٪ اختلاف معنی‌دار داشتند که نشان دهنده وجود تنوع بین نمونه‌ها است. تجزیه واریانس برای صفت وزن هزار دانه که مربوط به آزمایشات قدیمی بود، به دلیل نداشتن تکرار، صورت نگرفت ولی از این صفت در بررسی ارتباط بین صفات استفاده گردید.

جدول شماره ۲- تجزیه واریانس صفات مختلف اندازه‌گیری شده برای نمونه های بذور یونجه زراعی

C.V.	F مقدار	میانگین مربعات	درجه آزادی تیمار	صفات اندازه‌گیری شده نمونه‌ها
۴۰/۸۴	۸/۹۴ **	۱۴۲۲/۴۸	۲۱	درصد کاهش قوه نامیه در ژرمیناتور
۲۰/۴۹	۷/۶۸ **	۱۲۵۱/۹۶	۲۱	درصد قوه نامیه در ژرمیناتور
۱۰۷/۶۷	۲/۴۳ **	۲/۳۹	۲۱	سرعت جوانه زنی در ژرمیناتور
۱۲۰/۹۶	۲/۳۵ **	۲۵۹/۱۹	۲۱	بنیه بذر در ژرمیناتور
۱۹/۶۷	۱۱/۲۷ **	۱۴۰۴/۳۵	۲۱	درصد جوانه زنی در گلخانه
۲۶/۷۷	۷/۴۲ **	۰/۶۱	۲۱	سرعت جوانه زنی در گلخانه
۲۳/۶۴	۵/۷۴ **	۳/۴۸	۲۱	ارتفاع گیاه در گلخانه (سانتیمتر)
۱۶/۰۴	۱/۳۱ ns	۰/۷۷	۲۱	تعداد پنجه در گلخانه
۳۶/۳۱	۰/۹۳ ns	۸۰/۴۷	۲۱	طول ریشه در گلخانه (سانتیمتر)

** = معنی‌دار در سطح ۱٪ ns = غیرمعنی‌دار

جدول شماره ۳- مقایسه میانگین صفات مختلف اندازه گیری شده برای نمونه های بذور یونجه زراعی

شماره نمونه	% کاهش قوه نامیه در سردخانه	% جوانه زنی در گلخانه	سرعت جوانه زنی در ژرمیناتور (تعداد در روز)	بنيه بدر در ژرمیناتور	گلخانه (تعداد در روز)	سرعت جوانه زنی در گلخانه	ارتفاع گیاه در گلخانه (سانتیمتر)	تعداد پنجه در گلخانه	طول ریشه در گلخانه (سانتیمتر)
۲	۱۸/۳۳	۶۸/۳۳	۲/۸۹	۲۶/۲۵	۱/۴۵	۳/۲۳	۴/۶۰	۲۰/۹۵	
۱۱	۱۳/۸۳	۶۳/۳۳	۰/۸۸	۴/۶۷	۱/۳۹	۶/۲۰	۴/۱۳	۲۰/۰۰	
۱۲	۱۵/۱۷	۷۰/۰۰	۱/۵۳	۱۳/۸۹	۱/۴۶	۴/۶۴	۴/۸۷	۲۵/۸۳	
۱۴	۶۶/۱۷	۲۶/۶۷	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۵۳	۴/۱۰	۵/۴۰	۲۵/۲۲	
۱۶	۵۴/۵۰	۲۱/۶۷	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۳۶	۲/۹۱	۴/۴۰	۲۶/۹۲	
۱۰۶	۸۰/۰۰	۱۸/۳۳	۰/۰۶	۰/۰۰	۰/۳۵	۱/۴۱	۴/۵۱	۲۰/۷۸	
۱۳۷	۲۶/۶۷	۷۰/۰۰	۲/۲۸	۱۹/۸۳	۱/۰۱	۱/۸۳	۵/۱۳	۲۲/۲۲	
۱۸۸	۱۱/۶۷	۷۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۰۰	۱/۴۵	۴/۸۳	۴/۹۳	۲۵/۲۲	
۱۹۰	۲۲/۶۷	۶۸/۳۳	۰/۰۰	۰/۰۰	۱/۳۲	۲/۹۳	۴/۴۷	۳۱/۸۹	
۲۴۸	۴۸/۳۳	۴۸/۳۳	۰/۱۷	۰/۰۰	۰/۹۶	۲/۱۷	۴/۶۷	۲۳/۶۷	
۳۲۸	۰/۰۱	۸۶/۶۷	۰/۹۶	۴/۰۸	۱/۶۱	۳/۰۸	۴/۸۷	۲۲/۵۶	
۳۳۲	۳۱/۶۷	۴۶/۶۷	۱/۶۸	۲۱/۰۰	۰/۹۰	۴/۲۳	۵/۱۳	۲۰/۸۹	
۳۳۷	۵/۰۰	۹۰/۰۰	۱/۰۸	۳/۵۰	۱/۸۳	۳/۳۳	۵/۴۰	۲۹/۰۰	
۴۸۴	۵۶/۶۷	۲۱/۶۷	۱/۶۹	۲۵/۵۴	۰/۴۵	۴/۱۸	۴/۳۱	۲۹/۱۷	
۶۱۵	۱۳/۳۳	۸۱/۶۷	۱/۴۲	۱۲/۴۹	۱/۷۱	۳/۳۳	۴/۹۳	۲۷/۱۱	
۶۱۶	۶۰/۰۰	۳۶/۶۷	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۷۱	۳/۵۰	۵/۳۳	۲۷/۴۲	
۱۱۰۵	۳۱/۳۳	۳۸/۳۳	۰/۵۴	۱۳/۹۲	۰/۵۳	۲/۴۰	۴/۵۳	۲۳/۳۹	
۱۱۶۲	۰/۰۱	۷۸/۳۳	۱/۸۱	۱۴/۹۳	۱/۰۵	۳/۰۰	۴/۸۷	۲۶/۳۹	
۱۳۶۳	۳۲/۳۳	۶۰/۰۰	۱/۵۸	۱۴/۹۲	۱/۰۴	۲/۴۷	۴/۸۷	۲۶/۷۸	
۱۳۷۵	۲۸/۳۳	۶۸/۳۳	۱/۶۷	۱۶/۱۷	۱/۴۸	۲/۹۷	۴/۶۰	۲۴/۹۵	
۱۷۶۵	۳۵/۰۰	۵۸/۳۳	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۸۵	۲/۶۷	۳/۲۰	۱۹/۳۳	
۱۷۵۹	۳۳/۳۳	۵۶/۶۷	۰/۰۰	۰/۰۰	۱/۰۷	۳/۱۰	۵/۴۷	۴۳/۵۶	
میانگن کل	۳۱/۱۱	۵۶/۷۴	۰/۹۲	۸/۶۹	۱/۰۷	۳/۳۰	۴/۷۶	۲۵/۶۰	
حد اقل دامنه	۰/۰۱	۱۸/۳۳	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۳۵	۱/۴۱	۳/۲۰	۱۹/۳۳	
حد اکثر دامنه	۸۰/۰۰	۹۰/۰۰	۲/۸۹	۲۶/۲۵	۱/۸۳	۶/۲۰	۵/۴۷	۴۳/۵۶	
انحراف معیار	۲۱/۹۲	۲۱/۶۳	۰/۸۹	۹/۲۹	۰/۴۴	۱/۰۷	۰/۵۱	۵/۱۷	
مقدار LSD	۲۷/۹۲	۲۴/۵۴	۲/۱۸	۲۳/۱۱	۰/۶۳	۱/۷۱	۱/۶۸	۲۰/۴۳	

با توجه به نتایج مقایسه میانگین‌ها (جدول شماره ۳)، مشاهده می‌شود که نمونه‌های شماره ۳۲۸ و ۱۱۶۲ با میانگین کاهش قوه نامیه ۰/۱٪، از نظر حفظ قوه نامیه در سردخانه فعال بانک ژن بهترین بوده و نمونه شماره ۱۰۶ بیشترین زوال‌پذیری را داشت. از نظر درصد جوانه زنی در گلخانه نمونه‌های شماره ۳۳۷ و ۱۰۶ به ترتیب با درصد جوانه زنی ۹۰ و ۱۸/۳۳، بیشترین و کمترین درصد جوانه زنی را دارا بودند. از نظر سرعت جوانه زنی در ژرمیناتور نمونه شماره ۲ بیشترین سرعت جوانه زنی و نمونه‌های شماره ۱۴، ۱۶، ۱۰۶، ۱۸۸، ۱۹۰، ۲۴۸، ۶۱۶، ۱۷۵۶ و ۱۷۵۹ کمترین سرعت جوانه زنی را داشتند.

از نظر شاخص بنیه بذر نمونه‌های شماره ۲ و ۴۸۴، بیشترین بنیه را داشته و با سایر نمونه‌ها اختلاف معنی‌دار نشان دادند. از نظر سرعت جوانه زنی در گلخانه نمونه شماره ۳۳۷ بالاترین سرعت جوانه زنی و نمونه‌های شماره ۱۴، ۱۶، ۱۰۶، ۴۸۴ و ۱۱۰۵، کندترین سرعت جوانه زنی را داشتند.

از نظر صفت ارتفاع گیاه نمونه‌های شماره ۱۱ و ۱۰۶ به ترتیب بیشترین و کمترین میانگین را دارا بودند.

نتایج ضرایب همبستگی و رگرسیون گام به گام

ضرایب همبستگی با استفاده از آزمون همبستگی پیرسون، بین صفات مختلف اندازه‌گیری شده نمونه‌های یونجه زراعی در جدول شماره ۴ آمده است. با توجه به نتایج حاصله، ملاحظه می‌شود که صفت کاهش قوه نامیه (حاصل اختلاف قوه نامیه قدیمی و قوه نامیه جدید) با صفات درصد جوانه‌زنی در گلخانه، سرعت جوانه زنی در ژرمیناتور و گلخانه، بنیه بذر در ژرمیناتور و ارتفاع گیاه رابطه منفی معنی‌دار داشت.

نتایج نشان داد که قوه نامیه در ژرمیناتور، با درصد جوانه زنی در گلخانه، سرعت جوانه زنی در ژرمیناتور و گلخانه و بنیه بذر در ژرمیناتور، همبستگی مثبت دارد.

بنیه بذر در ژرمیناتور نیز با صفت کاهش قوه نامیه همبستگی منفی معنی‌دار و با صفات قوه نامیه و سرعت جوانه زنی در ژرمیناتور و گلخانه همبستگی مثبت داشت.

در تجزیه رگرسیون گام به گام از صفت بنیه بذر به عنوان متغیر وابسته در آزمایش ژرمیناتور و سایر صفات مورد بررسی به عنوان متغیرهای مستقل استفاده شد (جدول شماره ۵). با توجه به نتایج، عواملی که وارد مدل شدند، درصد جوانه زنی در گلخانه و سرعت جوانه زنی در ژرمیناتور بودند که مجموعاً ۸۷٪ از واریانس بنیه بذر را توضیح دادند. نتایج به دست آمده در این قسمت با نتایج ضرایب همبستگی ساده مطابقت دارد، به طوری که ضریب همبستگی ساده بین بنیه بذر با سرعت جوانه زنی در ژرمیناتور ($r = +.۰۹۲$) و با درصد جوانه زنی در گلخانه ($r = +.۰۶۵$) بوده است.

جدول شماره ۴- ضرایب همبستگی پیرسون بین صفات مختلف اندازه‌گیری شده در یونجه زراعی

طول ریشه (سانتیمتر)	تعداد پنجه یا انشعابات گیاه	ارتفاع گیاه (سانتیمتر)	سرعت جوانه زنی در گلخانه	بنیه بذر در ژرمیناتور	سرعت جوانه زنی در ژرمیناتور	وزن هزاردانه	درصد جوانه زنی در گلخانه	قوه نامیه در ژرمیناتور	کاهش قوه نامیه
									کاهش قوه نامیه
								۱	۱
								۰/۷۹**	-۰/۸۱**
						۱	-۰/۲۱	-۰/۱۸	۰/۲۲
					۱	-۰/۰۷	۰/۷۱**	۰/۶۴**	-۰/۵۸**
				۱	۰/۹۳**	-۰/۰۶	۰/۶۵**	۰/۶۷**	-۰/۵۸**
			۱	۰/۶۵**	۰/۷۰**	-۰/۳۲	۰/۹۸**	۰/۷۹**	-۰/۸۲**
		۱	۰/۵۹**	۰/۳۵	۰/۳۹*	-۰/۱۴	۰/۵۸**	۰/۶۶**	-۰/۷۱**
	۱	۰/۰۷	۰/۰۴	۰/۰۹	۰/۱۱	۰/۰۰	۰/۰۳	۰/۱۰	-۰/۱۵
۱	-۰/۰۲	-۰/۲۳	-۰/۶۷**	-۰/۴۶**	-۰/۴۹**	۰/۲۸	-۰/۶۷**	-۰/۴۳*	۰/۵۲**

**= معنی دار در سطح ۱٪

*= معنی دار در سطح ۵٪

جدول شماره ۵- نتایج تجزیه رگرسیون گام به گام بنیه بذر در ژرمیناتور

با سایر صفات مورد مطالعه در یونجه زراعی					
R2	F	مجموع مربعات	خطای استاندارد	ضریب رگرسیون	صفات
۰/۸۴	**۱۴/۶۹	۳۱۲/۵۳	۰/۰۳	-۰/۱۰	درصد جوانه زنی در گلخانه
۰/۳۰	**۴۲۰/۶۴	۸۹۴۶/۲۰	۰/۴۹	۱۰/۰۷	سرعت جوانه زنی در ژرمیناتور

**= معنی دار در سطح ۱٪

مقایسه نمونه‌های مورد آزمون از نظر کاهش قوه نامیه و زوال بذر

میانگین کاهش قوه نامیه و دوره نگهداری نمونه‌های مورد آزمون، در جدول شماره ۶ آمده است. با توجه به این جدول، میانگین کاهش قوه نامیه در سال و مدت زمان لازم بر حسب سال برای ۵۰٪ افت قوه نامیه، در شرایط نگهداری سردخانه فعال بانک ژن، با استفاده از فرمول‌های شماره ۳ الی ۶ (قسمت مواد و روش‌ها) محاسبه شده است. براساس نتایج جدول شماره ۶، میانگین دوره نگهداری بذور یونجه، ۳ سال بوده و افت قوه نامیه، به طور متوسط به ازای هر سال، ۱۰/۳۷٪ به دست آمده و مقدار P_{50} ، ۴/۸۲ سال پیش بینی شده است. این در حالی است که عملاً نمونه شماره ۳۲۸ طی چهار سال نگهداری در سردخانه، کاهش قوه نامیه محسوسی نداشته در صورتی که نمونه شماره ۱۷۵۹، در طول یکسال انبارداری، از نظر قوه نامیه ۳۵٪ کاهش نشان داده است (جدول شماره ۳).

جدول شماره ۶- پیش بینی روند زوال بذور یونجه بر اساس میانگین نمونه‌ها

تعداد نمونه	میانگین % قوه نامیه قدیمی	میانگین % در ژرمیناتور (جدید)	میانگین % کاهش قوه نامیه	میانگین دوره نگهداری در سردخانه (سال)	میانگین % کاهش قوه نامیه در سال	P_{50} *
۲۲	۹۳/۳۰	۶۲/۲۰	۳۱/۱۱	۳/۰۰	۱۰/۳۷	۴/۸۲

 P_{50} *= مدت زمانی لازم برای ۵۰٪ افت قوه نامیه

اثر زمان بر کیفیت بذور نمونه‌های مورد آزمون

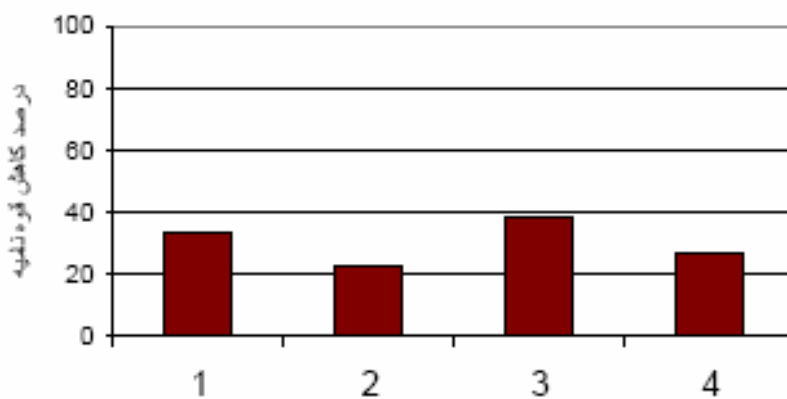
به طور کلی با افزایش دوره انبارداری، کیفیت بذر کاهش یافته و به تبع آن درصد قوه نامیه، سرعت جوانه‌زنی، بنیه بذر و سایر صفات مؤثر در کیفیت بذر کاهش می‌یابند.

میانگین درصد قوه نامیه قدیمی نمونه‌های مورد آزمون (جدول شماره ۶) ۹۳/۳۰٪ بوده است که در آزمایش حاضر با ۳۱/۱۰٪ کاهش به ۶۲/۲۰٪ رسیده است. با توجه به جدول شماره ۷ و شکل شماره ۱ الی ۴، اگرچه با گذشت زمان قوه نامیه بذور مربوط به هر یک از دوره‌های یک، دو، سه و چهار ساله، کاهش یافته است اما میزان کاهش قوه نامیه نمونه‌های مختلف بر حسب سال‌های نگهداری در سردخانه متفاوت بوده و کمترین درصد کاهش قوه نامیه مربوط به بذور نمونه‌هایی با دوره نگهداری دو ساله بوده است. در ضمن اثر نمونه در کاهش قوه نامیه در هر یک از دوره‌های چهارگانه نگهداری کاملاً معنی‌دار می‌باشد. به عبارت دیگر مدیریت نمونه‌ها بر مدیریت گونه ترجیح داشته و برای حفظ و نگهداری از ژرم پلاس این گونه گیاهی در بانک ژن، توجه به این نکته ضرورت دارد.

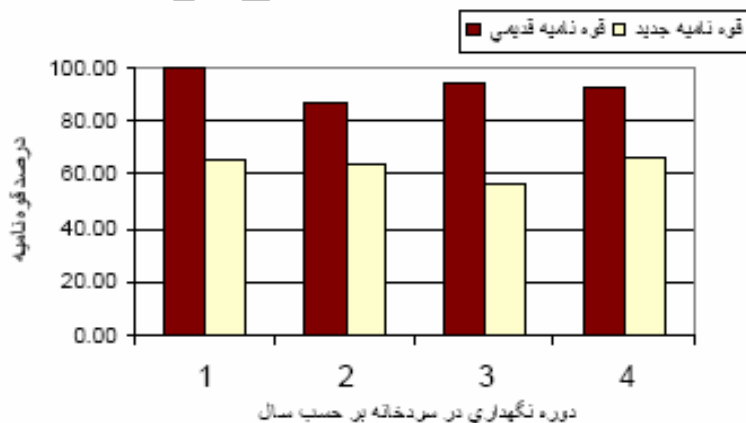
جدول شماره ۷- میانگین صفات مختلف اندازه‌گیری شده نمونه‌های

یونجه بر حسب دوره نگهداری در سردخانه

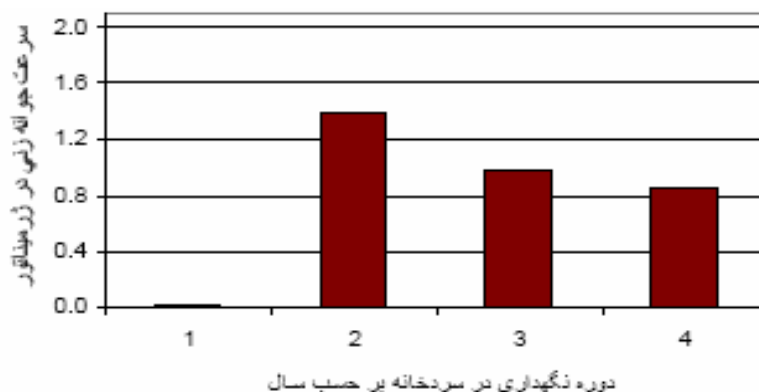
دوره نگهداری (سال)	میانگین % کاهش قوه نامیه	% قوه نامیه قدیمی	% قوه نامیه جدید	% جوانه‌زنی در گلخانه	سرعت جوانه‌زنی در ژرمیناتور	سرعت جوانه‌زنی در گلخانه	بنیه بذر در ژرمیناتور
۱	۳۴/۱۷	۱۰۰	۶۵/۸۳	۵۷/۵۰	۰/۰۱	۰/۹۶	۰/۰۱
۲	۲۳/۰۰	۸۶/۷۵	۶۳/۷۵	۶۱/۲۵	۱/۴۰	۱/۰۲	۱۴/۹۸
۳	۳۸/۲۹	۹۴/۷۵	۵۶/۴۶	۴۸/۹۶	۰/۹۷	۰/۹۵	۹/۵۵
۴	۲۷/۲۱	۹۳/۴۶	۶۶/۲۵	۶۲/۰۸	۰/۸۵	۱/۲۳	۶/۸۵



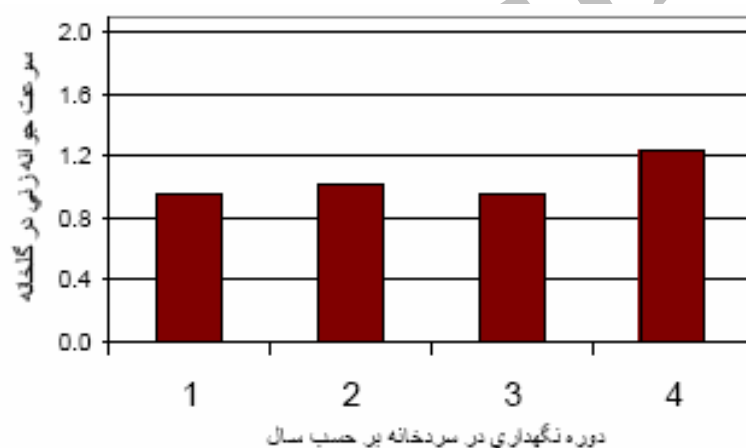
شکل شماره ۱- میانگین کاهش قوه نامیه بذور نمونه‌های یونجه زراعی بر حسب سالهای نگهداری در سردخانه فعال بانک ژن



شکل شماره ۲- میانگین قوه نامیه قدیمی و قوه نامیه جدید در بذور نمونه‌های یونجه زراعی بر حسب سال‌های نگهداری در سردخانه فعال بانک ژن



شکل شماره ۳- میانگین سرعت جوانه زنی در ژرمیناتور در بذور نمونه‌های یونجه زراعی بر حسب سالهای نگهداری در سردخانه فعال بانک زن



شکل شماره ۴- میانگین سرعت جوانه زنی در گلخانه در بذور نمونه‌های یونجه زراعی بر حسب سالهای نگهداری در سردخانه فعال بانک زن

بحث و نتیجه گیری

نمونه‌های مختلف بذور این گونه از نظر تمامی صفات اندازه‌گیری شده به استثنای دو صفت تعداد پنجه و ارتفاع گیاه در گلخانه اختلاف معنی‌دار داشتند که نشان دهنده وجود تنوع بین نمونه‌ها است. صفت کاهش قوه نامیه با صفات درصد جوانه زنی در گلخانه، سرعت جوانه زنی در ژرمیناتور و گلخانه و بنیه بذر در ژرمیناتور، رابطه منفی معنی‌دار داشت. به عبارت دیگر، هر چه توان حفظ قوه نامیه بالاتر باشد، سرعت جوانه زنی و بنیه بذر در ژرمیناتور و درصد و سرعت جوانه زنی گیاه در گلخانه بیشتر می‌شود. عیسوند و علیزاده (۱۳۸۲) گزارش کردند که در فرآیند زوال بذر گیاه دارویی بادرشبو که به وسیله آزمون پیری زودرس ایجاد گردید، شاخص بنیه بذر و سرعت جوانه‌زنی، به ترتیب بیشترین کاهش را پیدا کردند و درصد جوانه‌زنی کاهش کمتری نشان داد. نتایج شرایط ژرمیناتور با شرایط گلخانه، برای صفات درصد و سرعت جوانه زنی همبستگی نزدیکی داشته که ممکن است به دلیل تشابه شرایط دو محیط از لحاظ دما و رطوبت باشد. تحت شرایط مزرعه به دلیل اعمال تنش‌های مختلف محیطی، درصد و سرعت جوانه زنی افت پیدا می‌کند. همبستگی معنی‌داری بین سرعت جوانه زنی در ژرمیناتور و بنیه بذر مشاهده شد ($R=0/92$). این همبستگی به وسیله مدل رگرسیونی گام به گام تأیید شد ($R^2=0/84$). بنابراین می‌توان با اطمینان بیان کرد که سرعت جوانه زنی،

برآورد خوبی از بنیه بذر ارائه می‌دهد. بررسی‌های پری^۱ (۱۹۷۸)، AOSA (۱۹۸۳) و عیسوند و علیزاده (۱۳۸۲) مؤید ارتباط بنیه بذر با سرعت جوانه زنی و آزمایشات مزرعه‌ای است. بین کاهش قوه نامیه و چهارصفت درصد جوانه زنی در گلخانه، سرعت جوانه زنی در ژرمیناتور و گلخانه و بنیه بذر، همبستگی منفی معنی‌دار وجود داشت. بنابراین در پدیده زوال بذر نه تنها قوه نامیه بذر کاهش می‌یابد، بلکه سرعت جوانه زنی و بنیه بذر در شرایط آزمایشگاهی و سرعت جوانه‌زنی و استقرار گیاه در عرصه‌های زراعی و طبیعی نیز افت پیدا می‌کند. کاهش قوه نامیه شدیداً تحت تأثیر منشأ بذر قرار داشت و تفکیک اثر دوره نگهداری بذر در سردخانه، از اثر منشأ بذر، میسر نشد. نمونه‌های مختلف بذور یونجه از لحاظ توان حفظ قوه نامیه در سردخانه فعال بانک ژن، اختلاف زیادی با هم داشتند و برخی نمونه‌ها با دوره نگهداری بیشتر در سردخانه، نسبت به برخی از نمونه‌هایی که به مدت کمتری در سردخانه نگهداری شده بودند، قوه نامیه خود را بهتر حفظ کردند. به طوری که میانگین کل کاهش قوه نامیه همه نمونه‌ها به ازای سال‌های نگهداری در سردخانه ۱۰/۳۷٪ به دست آمد و بر این اساس مدت زمانی که طول می‌کشد تا در شرایط انجام آزمایش حاضر قوه نامیه بذور این گونه ۵۰٪ افت پیدا کند، ۴/۸۲ سال است. در حالی که نمونه شماره ۳۲۸ (منشأ ترکیه) در مدت چهار سال نگهداری در سردخانه کمتر از ۱٪ کاهش قوه نامیه داشته اما قوه نامیه نمونه شماره ۱۷۵۹ (منشأ نوشین شهر ارومیه) پس از یکسال ۳۵٪ کاهش نشان داد. بنابراین نمی‌توان به طور دقیق پیشنهاد نمود که بذور همه نمونه‌های مختلف این گونه را پس از گذشت چند سال تکثیر و احیا نمود و بهتر است برنامه‌ریزی احیاء برای هر نمونه، به طور منفرد صورت گیرد نه برای مجموع نمونه‌های یک گونه. نتایج تحقیقات دلچی و بسکین (۱۹۷۳) و عبدی و مداح عارفی (۱۳۸۲ و ۱۳۸۳) نیز مؤید این مطلب است. در صورتی که برنامه‌ریزی احیا و تکثیر بذور بر اساس میانگین کاهش قوه نامیه همه نمونه‌های این گونه صورت گیرد، هزینه احیاء و تکثیر بالا رفته و حتی در آن هنگام ممکن است برخی نمونه‌ها، به طور کلی قوه نامیه خود را از دست داده باشند، در حالیکه برخی نمونه‌ها افت قوه نامیه چندانی نداشته و نیازی به احیاء و تکثیر آنها نباشد.

نتایج آزمایشات سرعت جوانه زنی و بنیه بذر در آزمایشگاه، به نحوی بوده که می‌تواند معیاری برای زوال‌پذیری بذور باشد. علیزاده (۱۹۹۷) در گیاه گندم، عیسوند و علیزاده (۱۳۸۲)، در گیاه بادرشبو، عبدی و مداح عارفی (۱۳۸۲) در گیاه اسپرس زراعی و عبدی و مداح عارفی (۱۳۸۳) در گیاه علف باغ نتایج مشابهی ارائه کرده‌اند. بنابراین پیشنهاد می‌شود، بذوری که در ابتدا دارای سرعت جوانه زنی و بنیه بالاتری هستند، برای دوره‌های طولانی مدت ذخیره شوند و بذوری که سرعت جوانه زنی و بنیه کمتری دارند، سریع‌تر مورد بازرسی قرار گرفته و در برنامه تکثیر و احیاء وارد شوند. در ضمن وزن هزار دانه، تأثیری معنی‌داری بر بنیه و قوه نامیه بذر نداشت.

جهت دستیابی به روند زوال بذور، باید از هر نمونه در سال‌های متوالی، بذر جمع‌آوری و در بانک ژن نگهداری گردد و یا موجودی بذر هر نمونه زیادتر باشد، تا بتوان هر ساله آزمون قوه نامیه، سرعت جوانه زنی و بنیه بذر را بر روی بذور همان نمونه انجام داد تا در نهایت روند زوال بذور در شرایط سردخانه، به دست آید. چنین شرایطی، صرف وقت و هزینه قابل توجهی را به دنبال خواهد داشت.

سپاسگزاری

از همکاری صمیمانه آقای دکتر علی اشرف جعفری که در تجزیه و تحلیل‌های آماری راهنمایی‌های ارزنده‌ای ارائه فرمودند، تشکر و قدردانی می‌شود.

منابع و مآخذ:

۱. عبدی، نوراله و حسن مداح عارفی، ۱۳۸۲. بررسی تنوع نمونه‌های اسپرس زراعی (*Onobrychis sativa*) نگهداری شده در شرایط سردخانه برای صفات کیفی بذر، فصلنامه پژوهشی تحقیقات ژنتیک و اصلاح گیاهان مرتعی و جنگلی ایران، جلد ۱۱ شماره ۲، انتشارات مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع، صص ۱۸۱-۲۰۰
۲. عبدی، نوراله و حسن مداح عارفی، ۱۳۸۳. بررسی تنوع و روند زوال ژرم پلاسما علف باغ (*Dactylis glomerata*) موجود در بانک ژن منابع طبیعی، مجله پژوهش و سازندگی در منابع طبیعی، شماره ۶۲، صص ۳۶-۴۷
۳. عیسوند، حمیدرضا و محمدعلی علیزاده، ۱۳۸۲. بررسی برخی فاکتورهای کیفیت فیزیولوژیکی بذر (درصد جوانه‌زنی، سرعت جوانه‌زنی و شاخص بنیه) گیاه دارویی بادرشبو (*Dracocephalum moldavica*) تحت شرایط آزمون پیری زودرس، فصلنامه پژوهشی تحقیقات ژنتیک و اصلاح گیاهان مرتعی و جنگلی ایران، جلد ۱۱ شماره ۲، انتشارات مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع، صص ۲۴۹-۲۵۵
۴. نساج، ف. و ح. حیدری شریف آباد. ۱۳۷۸. تأثیر زمان روی قوه رویایی بذرهای گیاهان مهم مرتعی. تحقیقات مرتع و بیابان ۱، شماره ۲۱۸ انتشارات مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع، صص ۱-۱۰۲.
5. Abdul-baki, A.A. and J.D., Anderson. 1970. Viability and leaching of sugars from germinating barley. *Crop Science*, 10:31-34.
6. Association of Official Seed Analysis. 1983. Seed vigor testing Handbook. Contribution. No. 32. AOSA, Idaho, USA.
7. Copeland, L.O. and M.B., McDonald. 1995. *Seed Science and Technology*, Third edition, Chapman and Hall, New York and London.
8. Deloche, J.C. and C.C., Baskin. 1973. Accelerated aging techniques for predicting the relative storability of seed lots. *Seed Science and Technology*, 1: 427-452.
9. Haferkamp, M.E., L., Smith and R.A., Nilan. 1953. Studies on aged seeds in relation of age of seed germination and longevity. *Agronomy Journal*, 45: 434-437.
10. Harrington, J.F., . 1972. Seed storage and longevity. In *Seed Biology*, Vol. 3, ed. T.T. Kozlowski, PP: 145-240. New York and London Academic Press.
11. International Plant Genetic Resources Institute. 1997. *Electronic compendium of Seed Storage Behavior*. Rome, Italy. IPGRI.
12. International Seed Testing Association. 1985. *International Rules, for Seed Testing*. *Seed Science and Technology*, 13: 299-513.
13. Justice, O.L. and L.N., Bass. 1979. Seed moisture content and relative humidity, In *principles and practices of seed storage*. Castle-House Pub.,: 35-38.
14. Maguire, j. D., . 1962. Speed of germination aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. *Crop Science*, 2: 176-177.
15. Perry, D.A.,. 1978. Report of the vigor test committee, 1974-1977. *Seed Science and Technology*, 6: 159-181.
16. Priestley, D.A.,. 1986. *Seed aging*. Cornell University Press.
17. Rincker ,C.M.,. 1983. Germination of forage crop seeds after 20 years of subfreezing storage. *Crop science* 23: 229-231.

Study of diversity variation and seed deterioration trend of Alfalfa (*Medicago sativa*) germplasm, in Natural Resources Gene bank

N. Abdi¹

Scientific Board Member, Islamic Azad University of Arak and Member of Young Researchers Club

H. Maddah Arefi²

Scientific Board Member, Research Institute of Forests and Rangelands

Keywords: *Medicago sativa*, seed deterioration, viability, speed of germination, seed vigor, gene bank

Abstract

To examine and evaluate the variation and process of deterioration of accessions of *Medicago sativa* seeds, which saved in Natural Resources Gene Bank, this experiment were carried out using 22 accessions. All of the accessions were examined in a complete randomized design with three replications under two different conditions, germinator and glasshouse. The recorded traits of the germinator test included, germination percentage (G.P.), speed of germination and vigor. The recorded traits of the test in glasshouses included G.P., speed of germination, plant height, number of tillers and root length in 40 days after planting. Significant differences were found among accessions for most of the traits. Variation among accessions was significant in one or both of the environments. The results of correlation coefficient study showed that speed of germination, could be a very good indicator of seed vigor. Negative correlation was found between reduction of G.P., speed of germination and seed vigor in germinator condition and G.P., speed of germination, plant height and root length in glasshouse condition. Therefore, seed deterioration not only reduces G.P, but also decreases the speed of germination and seed vigor. In all of the *Medicago sativa* accessions, G.P. of stored samples of each year was different from other years, therefore reduction of G.P., was highly affected by origin of accessions. It was not possible to differentiate between the effect of maintaining condition and origin of seed. It is suggested that, for better Gene bank management, accessions, have to be considered as regeneration units of collected seeds..

1 . n-abdi@iau-arak.ac.ir

2 . h.m.arefi@rifr-ac.ir