

بررسی اثر زمان جمع آوری، بر ویژگی‌های فیزیولوژیکی بذرگونه زبنتی (*Ulmus carpinifolia* Mill.) اوجا

بهرام قلی‌زاده^۱، جلال محمودی^{۲*} و بهرام ناصری^۳

^۱ کارشناسی‌ارشد، گروه فضای سبز، دانشگاه آزاد اسلامی واحد نور، ایران

^۲ دانشیار، گروه منابع طبیعی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد نور، ایران

^۳ دکتری، مرکز بذر جنگلی خزر، سازمان جنگل‌ها، مراتع و آبخیزداری کشور، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۱۱/۱۷ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۰۲/۱۴

چکیده

اوجا از جمله درختان با ارزش جنگل‌های شمال است که قابلیت کاربرد در فضای سبز را دارد. ۱۰ اصله درخت از درختان اوجا از جنگل حاشیه روستای وسطی کلای شهرآمل انتخاب گردید. جمع‌آوری بذر در اوایل فروردین‌ماه در سه فاصله زمانی ده روزه یعنی ۹، ۱۹ و ۲۹ فروردین ماه انجام گرفت. خصوصیات فیزیکی (درصد بذرهای سالم، درصد رطوبت و وزن هزار دانه) بذرها بلافاصله بعد از جمع‌آوری در آزمایشگاه اندازه‌گیری شد. سپس بذرها در دو محیط متفاوت گلدان (شرایط مزرعه) و ژرمیناتور کشت گردیدند. پس از گردآوری داده‌ها، ابتدا نرمال بودن و همگنی آن‌ها با آزمون کولموگروف-اسمیرنوف و آزمون لون بررسی و آنگاه مقایسه کلی، با تجزیه واریانس و آنالیز واریانس دوطرفه و مقایسه‌های چندگانه با آزمون دانکن انجام گرفت. بررسی اثر زمان جمع‌آوری و نحوه کاشت بر ویژگی‌های فیزیولوژیکی نشان داد که هر دو عامل مذکور بر این ویژگی‌ها اثر معنی دار دارند. نتایج آنالیز واریانس دوطرفه نشان داد که دو عامل مورد بررسی و اثر متقابل آنها بر روی تمامی ویژگی‌های فیزیولوژیک اندازه‌گیری شده تأثیر معنی دار دارند. همچنین بیشترین درصد جوانه‌زنی و شاخص بنیه بذر و بیشترین جوانه‌زنی در روز مربوط به زمان دوم و کاشت در ژرمیناتور می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: آمل، اوجا، جوانه‌زنی بذر، زمان جمع‌آوری، ویژگی‌های فیزیولوژیکی.

مقدمه

افزایش سطح فضای سبز و پایداری فضای سبز، جز با استفاده از روش‌های نوین طراحی منظر که بومی‌گزینی و بومی‌سازی در آن اولویت دارد، بسیار سخت و پرهزینه خواهد بود. ضرورت استفاده از گیاهان بومی در منظر و فضای سبز، از سال‌ها پیش به صورت علمی مطرح شده بود. گیاهان بومی در منظرسازی، به دلیل سازگاری چند هزار ساله با اقلیم، جغرافیا و هیدرولوژی منطقه، بدون نیاز به کود، آفت‌کش‌ها و آبیاری، توانایی بقا و پایداری مناسب را خواهند داشت (Christopher, 2011). بنابراین، فرصت‌ها و منابع فراوانی در جهت بومی‌سازی گیاهان زبنتی و استقرار و استفاده از آن‌ها در مناظر شهری متناسب با اقلیم مناطق مختلف ایران وجود دارد (Gahraman and Attar., 2010). یکی از رایج‌ترین آزمایش‌ها جهت تعیین کیفیت بذرهای ارزیابی قابلیت جوانه‌زنی می‌باشد (Latifi, 2002). جوانه‌زنی بذرها فرآیندی است که با مطالعه آن می‌توان روند توسعه و گسترش گونه‌های مختلف گیاهی را مورد بررسی قرار داد. متخصصان فیزیولوژی گیاهی، جوانه‌زنی را خروج ریشه‌چه از پوسته بذر تعریف کرده‌اند (Sarmadnia.,

* نویسنده مسئول: j_mahmoudi2005@yahoo.com

1989). متخصصان آنالیز بذر، جوانه‌زنی را بصورت: "ظهور و توسعه ساختارهای ضروری (بسته به نوع بذر) از جنین تعریف کرده‌اند که نشان دهنده توانمندی بذر در تولید یک گیاه طبیعی در شرایط مطلوب می‌باشد (ISTA, 2008). استقرار و تجدید حیات مصنوعی نباتات با استفاده از نهال‌کاری مستلزم صرف وقت، هزینه و امکانات زیادی است و پس از آن نیز ممکن است نهال‌های حاصل از نهال‌کاری نسبت به نهال‌های حاصل از بذرکاری (در سنین مشابه) سازگاری کمتری با محیط خود نشان دهند. لذا معمولاً عملیات بذر کاری با توجه به هزینه کمتر (Young and Evans, 2000)، توسعه ریشه‌ای بهتر نهال‌ها در عرصه و انعطاف پذیری بیشتر عملیات اجرایی، بر عملیات نهال‌کاری ترجیح داده می‌شوند (Alen et al., 2001). بذرهای رسیده‌ای که از نظر فیزیکی و فیزیولوژیکی به مرحله بلوغ رسیده باشند، پتانسیل لازم جهت بروز حداکثر بنیه را دارند. اگر چه الگوی کلی جوانه‌زنی بذر را صفات ژنتیکی گونه کنترل می‌نمایند ولی تظاهر این پدیده به شدت تحت تأثیر شرایط محیطی می‌باشد که گیاه در مراحل مختلف تکامل، برداشت، عمل آوری، ذخیره‌سازی و کاشت بذر در معرض آنها قرار دارد. در مورد گونه‌هایی که دارای اوج رسیدگی هستند، تشخیص زمان برداشت بذر بسیار اهمیت دارد. این موضوع برای گونه‌هایی که بذر آنها بلافاصله بعد از باز شدن میوه در فاصله‌های دور انتشار می‌یابد یا آن دسته از میوه‌هایی که مورد توجه پرندگان است بیشتر اهمیت پیدا می‌کند (Alizadeh and Nasiri, 2007). به منظور بررسی اثر تاریخ کاشت و زمان برداشت بر جوانه‌زنی و بنیه بذر دو رقم لوبیا قرمز، بیان داشتند که اثر تاریخ کاشت بر کلیه شاخصهای مورد بررسی معنی دار بوده است (et al., 2014, Danesh Shahraki).

قاسمی فیروزآبادی و همکاران (Ghasemi Firuzabadi et al., 2010) در تحقیقی مناسب‌ترین زمان جمع‌آوری بذر سه گونه مرتعی از گندمیان را بررسی نمودند. نتایج آزمایش نشان داد که میانگین درصد جوانه‌زنی همه گیاهان مورد مطالعه در زمان‌های مختلف برداشت دارای اختلاف معنی‌دار در سطح یک درصد است. حیدری و همکاران (Heidari et al., 2011) در تحقیق خود با عنوان، تأثیر تیمارهای مختلف زمان و عمق کاشت بر جوانه‌زنی بذر بلوط ایرانی^۱ *Quercus brantii* Lindl. که در مریوان انجام گرفت نتیجه گرفتند که زمان کاشت تأثیر معنی‌داری بر زنده‌مانی و نسبت وزن ساقه به ریشه در سطح ۵ درصد داشته ولی بر سایر مشخصه‌های مورد بررسی تأثیر معنی‌داری نداشته است. همچنین عمق کاشت بر روی صفات مورد بررسی تأثیر معنی‌دار داشته است. ملا شاهی و همکاران Molla (Shahi et al., 2008) در پژوهش خود، تأثیر زمان جمع‌آوری بر قوه نامیه و زنده‌مانی بذر نمدار را بررسی کردند و در این راستا اقدام به تهیه بذر در سه شکل، بذرهایی با پوسته نارس (به رنگ سبز روشن)، نیم رس (به رنگ سبز تیره) و کاملاً رسیده (به رنگ سبز متمایل به قهوه‌ای) در فواصل سه هفته از هم، شامل دهم شهریور، آخر شهریور و بیستم مهرماه نمودند. در نهایت نتیجه گرفتند که از بین سه نوع بذر جمع‌آوری شده بذرهایی که دارای پوسته نیم رس بودند بیشترین درصد جوانه‌زنی را داشتند.

گزنجیان و همکاران (Gazanchian et al., 2006) در تحقیق خود با عنوان "تعیین مناسب‌ترین زمان جمع‌آوری بذر درمنه در استان خراسان" با جمع‌آوری بذر درمنه از زمان تشکیل تا ریزش بذر به فاصله هر ده روز به مدت ۲/۵ سال در ده منطقه شمالی، مرکزی و جنوبی استان، نتیجه گرفتند که مناسب‌ترین زمان جمع‌آوری بذر درمنه مناطق چشمه‌گل، بیمرغ، استاد، پادگان قدس، قلعه نورداب و کردیان ۲۵-۱۵، قورخود ۱۵-۵، باغلق، بیو و بجستان ۲۰-۱۰ آذرماه بود. بذر منطقه سبزوار (پادگان قدس) بیشترین درصد جوانه‌زنی را نشان داد ($P < 0.05$)، همچنین می‌توان

1. *Quercus brantii* Lindl.

برای رسیدگی بیشتر زمان جمع‌آوری بذر را به شرط عدم ریزش آن به تاخیر انداخت. نفیتو و همکاران (Neophytou et al., 2007) در تحقیقات خود با عنوان بررسی تفاوت ویژگی‌های جوانه‌زنی در ارتباط با زیستگاه طبیعی سه گونه نارون ژاپنی مشاهده کرد که در بذرهاي *Ulmus davidiana* در دمای ۳۰/۲۰ درجه سانتی‌گراد و در روشنائی، مقدار جوانه زنی بالاتر از ۹۹ درصد و در بذرهاي *U.laciniata* و *U.parvifolia* مقدار آن ۶۵/۲ و ۲۳/۸ درصد بوده است. در تحقیقی با بررسی تأثیر دما و نور بر جوانه‌زنی سه گونه نارون *U.laevis*، *U.glabra*، *U.minor* در ترکیه، با قرار دادن نمونه‌ها در تیمارهای مختلف دما و نور دریافتند که وجود نور در افزایش درصد جوانه زنی اولیه بذرهاي گونه *Ulmus glabra* مؤثر نیست، در حالی که دما دارای تأثیر معنی داری بر آن می‌باشد. Vanstone (۱۹۸۲) در پژوهش‌های خویش اعلام کرده است که بهترین زمان جمع‌آوری بذر نمدار وقتی است که رطوبت بذر تقریباً ۱۶ درصد باشد و بذرها باید زمانی جمع‌آوری شوند که رنگ پریکارپ آنها قهوه‌ای مایل به خاکستری است، یعنی قبل از اینکه پریکارپ سخت و محکم شود (Tilki and Cicek, 2007). (Vanstone, 1987) وانستون نشان داد از موارد مهم در موفقیت جوانه‌زنی بذر نمدار، زمان جمع‌آوری بذر می‌باشد زیرا جمع‌آوری بذر در زمان رسیدن کامل سبب سفت و سخت شدن بیش از اندازه، پوسته شده که در نتیجه طول دوره تیمار (استراتیغه) را طولانی خواهد کرد، برعکس جمع‌آوری زود هنگام بذر نیز سبب کاهش میزان جوانه‌زنی و یا پوسیدن بذر به دلیل نارس بودن بذرها می‌شود. نتایج نشان داد که کیفیت مطلوب بذر در زمان رسیدن فیزیولوژیکی آن حاصل می‌شود. پس از این مرحله سن جنین زیاد شده و عوامل مؤثر در کیفیت بذر نظیر قوه نامیه، قدرت جوانه زدن و نیز خاصیت زنده ماندن گیاهچه کاهش می‌یابد، (Harrington, 1972).

درخت اوجا^۱ از جمله درختان جنگل‌های هیرکانی است که در فضای سبز کاربرد مناسبی دارد. اما مشکل کنونی نارون‌ها در جهان بیماری مرگ نارون^۲ می‌باشد. این قارچ درختان را بیمار کرده و در مدت نسبتاً کوتاهی از بین می‌برد (Heybrock et al., 1982). تکثیر جنسی و کشت نهال‌های حاصل از بذر به منظور دستیابی به توانمندی‌های ژنتیکی موجود در درون گونه و نیز انتخاب ژنوتیپ‌های مقاوم و سازگار اهمیت بسزایی دارد. بذر مهمترین و اساسی‌ترین بخش گیاه است که در بازسازی، حفظ و انتقال مواد ژنتیکی گیاه و همچنین مکانیزم پراکنش، تکثیر و بقای گیاه در شرایط بسیار سخت نقش اساسی دارد. این تحقیق با جمع‌آوری بذر در سه زمان متفاوت و در سه طبقه بذرهاي نیم رس، رسیده و کاملاً رسیده و بررسی‌های فیزیولوژیکی آنها، سعی در یافتن بهترین زمان جمع‌آوری بذر در این گونه را دارد.

مواد و روش‌ها

گونه اوجا با نام علمی *Ulmus minor mill.* از خانواده *Ulmaceae* می‌باشد. این گونه غیر از طبقه رویشی میان‌بند جنگل‌های شمال و شمال شرقی ایران، بطور طبیعی در برخی مناطق نیمه خشک و خشک (مانند یزد و اراک) و سرد (میانه، دشت مغان) ایران نیز گسترش یافته است (Mozafarian, 2004). اوجا نور پسند بوده و به سایه نابرده‌بار است. ارتفاعش به ۳۰ متر بالغ می‌شود و قطر آن ممکن است بالغ بر یک متر باشد. تاج مخروطی شکل و تنه شیاردار و سیاه رنگ دارد (Sabeti, 2002). با بررسی اولیه، ایستگاه مورد نظر انتخاب و جهت تهیه بذر اقدام شد. نمونه‌های بذر از

1. *Ulmus carpinifolia* Mill.
2. Dutch elm disease

جنگل اطراف روستای وسطی کلا واقع در فاصله حدود ۱۸ کیلومتری شرق آمل، در حد فاصل بین شهرستانهای آمل و بابل در استان مازندران با مختصات "۳۶،۲۳،۱۸/۱" درجه شمالی و "۱۸،۳۹،۵۲/۸" درجه شرقی جمع‌آوری شدند. جمع‌آوری اطلاعات در این پژوهش به روش کتابخانه‌ای و میدانی انجام گردید. برای بررسی اثر زمان جمع‌آوری و اثر میزان رسیدگی بذر، بذرهای مورد نیاز در سه مرحله با فواصل ده روز از یکدیگر، یعنی در ۳ تاریخ ۱۹/۱/۹، ۲۹/۱/۹۶ و ۹۶/۱/۲۹ از عرصه مورد نظر جمع‌آوری شدند. برای انجام این مطالعه ۱۰ اصله درخت از درختان اوجای منطقه، با میانگین قطر برابر سینه ۳۵ سانتی‌متر، که با فاصله حداقل ۱۰۰ متر از یکدیگر (برای جلوگیری از انتخاب درختان فامیل) قرار داشته اند انتخاب شد (Neophytou et al., 2007). بعد از جمع‌آوری بذر، ویژگی‌هایی فیزیولوژیکی بذر به شرح جدول ذیل اندازه‌گیری شدند. داده‌های حاصل از عملیات میدانی به کمک نرم‌افزار SPSS (ver. 18) بررسی و نمودارهای مورد نظریه کمک نرم‌افزار Excel رسم شد. کلیه آزمایش‌ها بر اساس طرح آماری بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار از هر تیمار اجرا شد. پس از گردآوری داده‌ها، ابتدا نرمال بودن و همگنی آن‌ها با آزمون کولموگروف-اسمیرنوف و آزمون لون بررسی و آنگاه مقایسه کلی، با تجزیه واریانس و آنالیز واریانس دوطرفه و مقایسه‌های چندگانه با آزمون دانکن انجام گرفت.

جدول ۱: صفات مورد بررسی و نحوه محاسبه آن

ردیف	صفات مورد بررسی	فرمول	مشخصات	منبع
۱	درصد جوانه‌زنی	$GP = \Sigma G / N * 100$	GP: درصد جوانه‌زنی ΣG: تعداد بذرهای جوانه زده N: تعداد کل بذر	(Farhudi et al., 2006)
۲	سرعت جوانه‌زنی	$= \Sigma (ni/Di)$	n: تعداد بذور جوانه‌زده در روز iام Di: تعداد روز پس از شروع آزمایش	(Farhudi et al., 2006)
۳	شاخص جوانه‌زنی	$= \Sigma fin_i / N$	fi: روز شمارش ni: تعداد بذور جوانه‌زده در همان روز N: کل بذور جوانه‌زده بر اساس بذر/روز	(Farhudi et al., 2006)
۴	طول ریشه‌چه و ساقه‌چه و گیاهچه:	$VI = GP\% * MSH / 100$	VI: شاخص بنیه MSH: میانگین طولی گیاهچه (ریشه‌چه + ساقه‌چه) Gr%: درصد جوانه‌زنی	(Lekh & Kairwal, 1993)
۵	تعداد روزها از شروع اولین جوانه‌زنی		از مشاهده اولین جوانه‌زنی در هر تیمار ثبت شده و شمارش شروع می‌شود.	(Farhudi et al., 2006)
۶	بیشترین جوانه‌زنی در روز		بیشترین تعداد جوانه زده بذر در روز ثبت می‌شود.	(Farhudi et al, 2006)

نتایج

- آزمون نرمال بودن داده‌ها:

جدول ۲: آزمون نرمالیتی کلموگروف-اسمیرنوف

طول گیاهچه	طول ساقه‌چه	طول ریشه‌چه	سرعت جوانه‌زنی	درصد جوانه‌زنی	شاخص بنیه بذر	تعداد روزها از شروع اولین جوانه‌زنی	بیشترین جوانه‌زنی در روز
۱/۷۷۸	۱/۴۰	۱/۱۵۱	۰/۷۰۲	۰/۷۱۰	۰/۸۳۶	۱/۲۷۶	۰/۸۱۵
کلموگروف اسمیرنوف							
۰/۰۷۴	۰/۰۶۰	۰/۱۴۲	۰/۷۰۷	۰/۶۹۴	۰/۴۸۷	۰/۰۷۷	۰/۵۲۰
سطح معنی‌داری							

همانطور که در جدول ۲ نشان داده شده است سطح معنی‌داری برای تمامی متغیرهای مورد مطالعه بالاتر از ۵ درصد می‌باشد و اختلاف معنی‌دار بین داده‌ها وجود ندارد یا به عبارتی دیگر داده‌ها نرمال می‌باشند.

- آزمون همسان بودن واریانس داده‌ها

جدول ۳: آزمون همگنی لون

طول گیاهچه	طول ساقه‌چه	طول ریشه‌چه	سرعت جوانه‌زنی	درصد جوانه‌زنی	شاخص بنیه بذر	تعداد روزها از شروع اولین جوانه‌زنی	بیشترین جوانه‌زنی در روز
۳/۴۷۵	۲/۴۲۲	۰/۳۷۵	۰/۵۷۱	۲/۷۸۲	۱/۴۱۷	۰/۰۱۹	۰/۶۶۰
آماره لون							
۰/۰۸۷	۰/۱۴۲	۰/۳۲۹	۰/۵۶۸	۰/۰۵۹	۰/۰۶۰	۰/۴۴۴	۰/۵۲۱
سطح معنی‌داری							

در جدول ۳ سطح معنی‌داری برای تمامی متغیرهای مورد مطالعه بالاتر از ۵ درصد می‌باشد و اختلاف معنی‌دار بین داده‌ها وجود ندارد یا به عبارتی دیگر داده‌ها همگن می‌باشند.

- بررسی اثر زمان جمع‌آوری و نحوه کاشت بر ویژگی‌های فیزیولوژیکی بذر جهت بررسی اثر زمان جمع‌آوری و نحوه کاشت بر ویژگی‌های فیزیولوژیکی بذر از آنالیز واریانس دوطرفه استفاده شده است. در این مطالعه منابع تغییرات شامل زمان جمع‌آوری و نحوه کاشت و اثر متقابل زمان جمع‌آوری و نحوه کاشت می‌باشد. نتایج تحلیل واریانس در جدول زیر ارائه شده است.

جدول ۴: نتایج آنالیز واریانس دوطرفه اثر زمان جمع‌آوری و نحوه کاشت بر ویژگی‌های فیزیولوژیکی بذر

F									
منابع تغییرات	درجه آزادی	طول گیاهچه	طول ساقه‌چه	طول ریشه‌چه	سرعت جوانه‌زنی	درصد جوانه‌زنی	شاخص بنیه بذر	تعداد روزها از شروع اولین جوانه‌زنی	بیشترین جوانه‌زنی در روز
زمان جمع‌آوری	۲	۵۴/۵۵**	۳۶/۵۳**	۵۲/۸۰**	۲۷/۶۹**	۴۴/۶۶**	۲۵/۴۱**	۷/۹۹**	۱۵/۴۱**
نحوه کاشت	۱	۶۰/۳۱**	۷۷/۰۹**	۶/۴۴*	۲۹/۸۵**	۵۶/۱۸**	۳۸/۲۰**	۳۶/۸۴**	۱۹/۱۹**
زمان	۲	۵۱/۶۶**	۲۵/۳۴**	۸۰/۴۸**	۴/۴۴*	۴/۵۵*	۳/۸۴*	۱۰/۸۳**	۵/۲۵**

جمع‌آوری*

نحوه کاشت

* و ** نشان‌دهنده معنی‌داری در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد و ns نشان‌دهنده عدم وجود معنی‌داری

جدول ۴ نشان می‌دهد که زمان جمع‌آوری و نحوه کاشت و اثر متقابل زمان جمع‌آوری و نحوه کاشت بر روی تمامی ویژگی‌های فیزیولوژیک بذر اوجا به‌طور معنی‌داری تأثیر دارد.

جدول ۵: مقایسه میانگین‌های حاصل از ویژگی‌های فیزیولوژیک بذر با آزمون دانکن

زمان جمع‌آوری	نحوه کاشت	طول گیاهچه	طول ساقه‌چه	طول ریشه‌چه	سرعت جوانه‌زنی	درصد جوانه‌زنی	شاخص بنیه بذر	تعداد روزها از شروع اولین جوانه‌زنی	بیشترین جوانه‌زنی در روز
زمان ۱	گلدان	۵۹/۹۱ ^b	۳۶/۲۸ ^{bc}	۲۳/۶۳ ^{cd}	۴/۸۸ ^a	۳۸/۱۵ ^b	۲۳/۷۸ ^b	۱۲/۰۰ ^c	۱۲/۵۰ ^a
	ژرمیناتور	۶۴/۹۰ ^b	۴۳/۶۶ ^c	۲۱/۲۳ ^{cd}	۱۲/۲۹ ^{bc}	۶۵/۰۰ ^c	۴۴/۲۱ ^{cd}	۴/۰۰ ^a	۳۰/۰۰ ^b
زمان ۲	گلدان	۵۹/۱۵ ^b	۳۴/۳۵ ^b	۲۴/۷۹ ^d	۱۴/۶۰ ^c	۶۹/۰۶ ^c	۴۰/۵۶ ^{cd}	۸/۰۰ ^b	۳۹/۸۰ ^b
	ژرمیناتور	۵۸/۱۶ ^b	۴۳/۳۵ ^c	۱۴/۸۰ ^b	۱۶/۱۶ ^c	۸۸/۵۰ ^d	۵۰/۸۷ ^d	۴/۰۰ ^a	۴۰/۷۸ ^b
زمان ۳	گلدان	۰/۰۰ ^a	۰/۰۰ ^a	۰/۰۰ ^a	۱/۳۳ ^a	۶/۶۵ ^a	۰/۰۰ ^a	۴/۸۰ ^a	۴/۰۰ ^a
	ژرمیناتور	۶۰/۵۴ ^b	۴۰/۲۹ ^{bc}	۲۰/۲۵ ^c	۱۰/۳۸ ^b	۵۵/۵۵ ^c	۳۳/۰۹ ^{bc}	۴/۵۵ ^a	۳۲/۵۳ ^b

بحث

امروزه منظرسازی پایدار با استفاده از گونه‌های بومی به شدت مورد توجه قرار گرفته است و بایستی به مرور گونه‌های بومی در عرصه‌های فضای سبز وارد شوند. از آنجا که گونه اوجا یک گونه بومی بوده و از جلگه تا میان‌بند دامنه‌های البرز را بصورت طبیعی در سبزه خویس قرار داده و نیز با توجه به شکل ظاهری مناسب و مقاومت بالای آن در برابر شرایط نامساعد محیطی، می‌توان از این گونه به‌عنوان یکی از گونه‌های با ارزش زینتی در فضای سبز شهری و بین شهری استفاده نمود. نظر به اینکه بذر اوجا در برابر آفات و بیماری حساس بوده و تهدید می‌شود، لذا زمان جمع‌آوری بذر آن از اهمیت بالایی برخوردار بوده و بایستی در بهترین زمان ممکنه جمع‌آوری شوند تا علاوه بر حفظ قوه نامیه از سلامت لازم بر خوردار گشته و بتوانند از نظر اقتصادی تولید مطلوبی را رقم زده و جوانه‌زنی مطلوب بذر و استقرار گیاهچه‌های حاصل شود. موفقیت در تولید، به جوانه‌زنی کامل و سریع بذر و تولید گیاهچه‌های قوی وابسته می‌باشد.

در پژوهش حاضر جهت بررسی ویژگی‌های فیزیولوژیک بذر، دو متغیر زمان جمع‌آوری و نحوه کاشت مورد توجه قرار گرفت. نتایج آنالیز واریانس دوطرفه نشان داد که دو عامل مورد بررسی و اثر متقابل آنها بر روی تمامی ویژگی‌های فیزیولوژیک اندازه‌گیری شده (طول گیاهچه، ساقه‌چه، ریشه‌چه، سرعت و درصد جوانه‌زنی، شاخص بنیه بذر، تعداد روزها از اولین جوانه‌زنی و بیشترین جوانه‌زنی در روز) تأثیر معنی‌دار دارند (Ghasemi Firuzabadi et al., 2010). اظهار داشتند که میانگین درصد جوانه‌زنی همه گیاهان مورد مطالعه در زمان‌های مختلف برداشت دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشند. همچنین ملاشاهی و همکاران (Molla Shahi et al., 2010) هم تأثیر زمان جمع‌آوری بر قوه‌نامیه و زنده‌مانی بذر نمودار را بررسی و اعلام داشتند با گذشت روند تکاملی بذر و سخت تر شدن پوسته در بذرهای، کاملاً رسیده درصد زنده‌بودن بذر در مقایسه با بذرهایی با پوسته نیم رس بیشتر می‌شود، اما به‌دلیل سختی، بیش از حد پوسته این بذرها از قدرت جوانه‌زنی کمتری برخوردار هستند. بنابراین همیشه نمی‌توان به نتایج

آزمایشگاهی (آزمایش تترازولیوم)، اطمینان کرد چون این نتایج نشان دهنده میزان واقعی قوه نامیه بذر نمی‌باشند و تنها سالم بودن جنین را نشان می‌دهند و ممکن است جنین با وجود سالم بودن قابلیت جوانه‌زنی نداشته باشد، اما بطور کلی این دو موضوع دارای همبستگی می‌باشند. نتایج مطالعه محققان مذکور نشان داد که از بین سه نوع بذر جمع‌آوری شده بذرهایی که دارای پوسته نیم‌رس بودند، بیشترین درصد جوانه‌زنی را داشتند. بنابراین نتایج بدست آمده با نتایج قاسمی فیروزآبادی و همکاران (Ghasemi Firuzabadi et al., 2010) مطابقت دارد. دسته‌بندی ویژگی‌ها در زمان‌ها و نحوه کاشت متفاوت با آزمون دانکن نشان داد که طول گیاهچه و ساقه‌چه در زمان اول و کاشت در ژرمیناتور دارای بالاترین میانگین می‌باشد. میانگین طول ریشه‌چه در زمان‌های اول و دوم و کاشت گلدانی نسبت به سایر تیمارها بیشتر است. سرعت جوانه‌زنی در زمان دوم در هر دو نحوه کاشت در گروه C قرار گرفته و دارای بالاترین میزان می‌باشند. درصد جوانه‌زنی و شاخص بنیه بذر در زمان دوم و کاشت در ژرمیناتور در بالاترین میزان قرار دارند. تعداد روزها از شروع اولین جوانه‌زنی در زمان اول و کاشت گلدان نسبت به سایر تیمارها بیشتر است و بیشترین جوانه‌زنی در روز مربوط به زمان دوم و کاشت در ژرمیناتور می‌باشد. در مجموع نتایج نشان می‌دهد که ویژگی‌های فیزیولوژیکی بذرها در زمان‌های اول و خصوصاً دوم جمع‌آوری، در وضعیت مطلوب‌تری می‌باشد و در زمان جمع‌آوری سوم (اوایل اردیبهشت) تقریباً تمامی ویژگی‌های مورد بررسی دارای کمترین مقدار می‌باشند. هارینگتن (Harington, 1972) اظهار داشت، کیفیت مطلوب بذر در زمان رسیدن فیزیولوژیکی آن حاصل می‌شود. پس از این مرحله سن جنین زیاد شده و عوامل مؤثر در کیفیت بذر (نظیر قوه‌نامیه، قدرت جوانه‌زدن و نیز خاصیت زنده‌ماندن گیاهچه) کاهش می‌یابد. برداشت زود هنگام بذر منجر به کاهش قدرت جوانه‌زدن و قدرت آن می‌شود ولی تأخیر در برداشت می‌تواند (به دلیل شرایط نامساعد آب و هوایی، نظیر خشکی و یا بارندگی) باعث کاهش کیفیت بذر شود. همانطور که در نتایج بدست آمده مشاهده می‌شود، بذره‌ای جمع‌آوری شده که پوسته آنها به حالت نیم رس بوده است و دارای رطوبت متوسطی بوده‌اند در نهایت بیشترین نرخ جوانه‌زنی را نیز نشان داده‌اند. دستاورد ونستون (Vanstone, 1987) نشان می‌دهد که جمع‌آوری بذر در زمان رسیدن کامل سبب سفت و سخت شدن بیش از اندازه، پوسته شده که در نتیجه طول دوره تیمار (استراتیفه) را طولانی خواهد کرد، برعکس جمع‌آوری زود هنگام بذر نیز سبب کاهش میزان جوانه‌زنی و یا پوسیدن بذر به دلیل نارس بودن بذرها می‌شود. از طرفی سفت و سخت بودن پوسته (پریکارپ) بذر که شامل یک لایه بیرونی از فیبرهای بلند ضخیم چوبی بوده و مانع از جذب آب، گازها و نور می‌شود، به‌عنوان یک عامل فیزیکی، از جوانه‌زنی بذر جلوگیری کرده یا باعث تأخیر آن می‌شود. بررسی‌ها نشان داد که از حساس‌ترین مراحل در مورد حفظ قوه‌نامیه بذر و جوانه‌زدن آن، زمان برداشت و عملیات پس از برداشت می‌باشد. همچنین کاهش قدرت جوانه‌زدن بذر تحت تأثیر برداشت زود هنگام نیز می‌باشد. بنابراین نتایج بدست آمده با نتایج (Vanstone Vanstone, 1987)، (Molla Shahi et al., 2008)، (Ghasemi Firuzabadi et al., 2010)، (Harington, 2014) تطابق دارد.

نتیجه‌گیری نهایی

لذا طبق نتایج بدست آمده و با توجه به فرضیه تحقیق و زمان جمع‌آوری بر تمامی ویژگی‌های فیزیولوژیکی اندازه‌گیری شده در این تحقیق تأثیر معنی‌داری مشاهده شد. در نهایت، پیشنهاد می‌شود در تحقیقات آینده، اثر نگهداری بذرها در انبار به منظور حفظ سلامت بذور تهیه شده، مبارزه با آفات و امراض در مرحله انبارداری و همچنین کاشت آنها در نهالستان بررسی شوند.

Reference

- Allen, J.A., Keeland, B.D., Stanturf, A., Clewell, A.F. and Kennedy, H.E. 2001.** A guide to bottomland hardwood restoration. U. S. D. A. Forest Service. Southern research station. General Technical Repots. P 40-132.
- Alizadeh, M.A. and Nasiri, M. 2007.** Seed technology (with emphasis on natural resource plants. P 192.
- Christopher, T. 2011.** The New American Landscape: Leading Voices on the Future of Sustainable Gardening. P 255.
- Farhudi, R., Makizadeh Tafti, M., Sharizadeh, F. and Naghadi Badi, H.A. 2006.** Breaking method of seed dormancy in *Rubia tinctorum*. Pajuhesh & Sazandegi. 70: 1-7.
- Gahraman, A. and Attar, F. 2010.** Biodiversity of Plant Species in Iran. P210.
- Ghasemi Firuzabadi, A., Baghestani Meibodi, N., Zarei Mahmoudabadi, Gh. and Alishah E.B.F. 2010.** The Effect of seed collection time on -germination percentage of seeds of some perennial grasses in rangelands of Yazd province. Journal of Rangeland. 5(1): 392-399.
- Harington, J.F. 1972.** Seed storage and longevity. In Seed Biology (ed.I.T. Kozlowski). Academic press, New York and London. 3: 145-245.
- Heidari, A., Mataji, A., Kia Daliri, H. and Shabanian, N. 2011.** Effect of planting depth and time on seeds germination of Manna oak (*Quercus brantii* Lindl.). Iranian Journal of Forest and Poplar research. 19 (1): 128-140.
- Heybrock, H.M., Elgersma, D.M. and Schffer ,R.J. 1982.** Dutch elm disease an ecological accident out look. Agric. 11: 1-9.
- ISTA (International Seed Testing Association). 2008.** International rules for seed testing. Seed Science and Technology. 13: 300-520.
- Molla Shahi, M., Hoseini, M., Bayat, D., Rezaee, A. and Vatani, L. 2008.** Effect of collection time on germination and viability of *Tilia platyphylus* (Basswood). Iranian Journal of Forest and Poplar Research. 16(3): 478-485.
- Mozafarian, V. 2004.** Trees and Shrubs of Iran. Farhang Moaser. P 991.
- Neophytou, CH., Palli, G., Douvani, A. and Aravanopoulos, F.A. 2007.** Morphological differentiation and hybridization between *Quercus alnifolia* Poech and *Quercus coccifera* L. (Fagaceae) in Cyprus. Silvae Genetica. 56:1-7.
- Sabeti, H. 2002.** Forests, Trees and Shrubs of Iran. Yazd Uni press. P 810.
- Sarmadnia, Gh.H. 1989.** Technology (translation). Mashhad Jihad Daneshgahi, P:288.
- Tilki, F. and Cicek, E. 2007.** Seed germination of three *Ulmus* species from Turkey as influenced by temperature and light .Environmental Biology. TriveniEnterprises, Lucknow (India). 28(2): 423-425.
- Vanstone, D.E. 1982.** Seed germination of American basswood in relation to seed maturity. Canadian Journal of Plant Science. 62 (3): 709-713.
- Vanstone, D.E. 1978** Basswood (*Tilia americanas* L.) seed germination. Combined Proceeding of the International Plant Propagators Society. 28: 566-570.
- Y0ung, T.P. and Evans, R.Y. 2000.** Countainer stock versus direct seeding for woody species in restoration site. Combined proceedings international plant propagators society. 50: 577-582.
- Lekh, R. and Khairwal, I.S. 1993.** Evaluation of pear millet hybrids and their parents for germ inability and field emergence. *Indicon Jour, Plant physiol.* 2: 125-127.
- Gazanchian, A., N.A. Khosh kholgh Sima., Maboobi, M.A. and Majidi Heravan, E. 2006.** Relationship between emergence and soil water content for perennial cool-season grasses native to Iran. Crop Sci. 46: 544-553.
- Ghasemi Firuzabadi, A., Baghestani Meibodi, N., Zarei Mahmoudabadi, Gh. and Alishah E, B, F. 2010.** The Effect of seed collection time on -germination percentage of Seeds of some perennial grasses in rangelands of Yazd Province. Journal of Rangeland. Vol. 5. No. 1. 392-399.

- Harrington, J. F. 1972.** Seed storage and longevity. In Seed Biology (ed.I.T. Kozlowski). Academic press. New York and London. 3: 145-245.
- Heidari, A., Mataji, A., Kia Daliri, H. and Shabanian, N. 2011.** Effect of planting depth and time on seeds germination of Manna oak (*Quercus brantii* Lind.). Iranian Journal of Forest and Poplar research. Vol. 19. No. 1:128-140.
- Heybrock, H. M., Elgersma, D. M. and Schffer ,R. J. 1982.** Dutch elm disease an ecological accident out look.Agric. 11: 1-9.
- ISTA. 2008.** International rules for seed testing. Seed Science and Technology. (International Seed Testing Association). 13: 300-520.
- Lekh, R. and Khairwal, I. S. 1993.** Evaluation of pear millet hybrids and their parents for germ inability and field emergence. Indicon Jour, Plant physiol. 2: 125-127.
- Molla Shahi, M., Hoseini, M., Bayat, D., Rezaee, A. and Vatani, L. 2008.** Effect of collection time on germination and viability of *Tilia platyphylus* (Basswood). Iranian Journal of Forest and Poplar Research. Vol. 16. No. 3: 478-485.
- Mozafarian, Valiollah. 2004.**Trees and Shrubs of Iran. Farhang Moaser press. P 991.
- Neophytou, CH., Palli, G., Douvani, A. and Aravanopoulos, F. A. 2007.** Morphological differentiation and hybridization between *Quercus alnifolia* Poech and *Quercus coccifera* L. (Fagaceae) in Cyprus. *Silvae Genetica*. 56: 1-7.
- Sabeti, H. 2002.** Forests, Trees and Shrubs of Iran. Yazd Uni press. P810.
- Sarmadnia, Gh, H. 1989.** Technology (translation).Mashhad Jihad Daneshgahi Press.P288.
- Tilki, F. and Cicek, E. 2007.** Seed germination of three *Ulmus* species from Turkey as influenced by temperature and light .*Environmental Biology*. TriveniEnterprises, Lucknow (India). 28(2): 423-425.
- Vanstone, D. E. 1982.** Seed germination of American basswood in relation to seed maturity. *Canadian Journal of Plant Science*. 62 (3): 709-713.
- Vanstone, D. E. 1978.** Basswood (*Tilia americanas* L.) Seed germination. Combined Proceeding of the International Plant Propagators Society. 28: 566-570.
- Y0ung, T.P., and Evans, R. Y. 2000.** Countainer stock versus direct Seeding for woody species in restoration site. Combined proceedings international plant propagators society. 50: 577-582.