بررسی اثرات لایه گذاری روی شکست خواب و جوانه زنی بذر گلپر ایرانی *(Heracleum persicum)*

جلال محمودی[۱]، مرضیه خواجوی صالحانی[۲]، خدیجه مهدوی[۳]، بهرام ناصری رودباری[۴]

تاریخ دریافت:۹۰/۳/۹ تاریخ پذیرش:۹۰/۵/۸

چکیده

کشت و اهلی کردن گیاهان دارویی و در معرض خطر انقراض، یکی از روش‌های حفاظتی موثر جهت جلوگیری از انقراض این گونه‌ها می‌باشد. به همین منظور جهت ارزیابی تأثیر استراتیفیکاسیون بر جوانه زنی و شکستن خواب بذر گلپر ایرانی بذور تهیه شده از ارتفاع ۱۷۰۰ متری از سطح دریا در منطقه کجور در استان مازندران تحت تاثیر تیمارهای متنوع لایه گذاری در ماسه مرطوب در دماها و زمان های مختلف به ترتیب شامل بدون تیمار، تیمار گرم در دمای$^{\circ}C$ ۲۰ به مدت ۱ ماه، تیمار سرد در دمای$^{\circ}C$ ۴-۲ به مدت ۲، ۳و ۴ ماه و تلفیقی از تیمارهای گرم و سرد به شکل ۱ ماه گرم و سپس ۱، ۲ و ۳ ماه سرد قرار گرفتند. نتایج نشان داد که بیشترین میزان جوانه زنی (۸۰٪) و سرعت ۱/۲۵ بذر در روز، در تیمار لای گذاری سرد طی ۴ ماه و کمترین جوانه زنی (۱۷٪) با سرعت ۰/۳۲ بذر در روز، در تیمار ۱ ماه گرم و ۱ ماه سرد بدست آمد. مقایسه نتایج حاصل از درصد و سرعت جوانه زنی بین تیمارهای سرد و تلفیقی حاکی از آن است که تیمار سرد به مدت ۲ ماه جوانه زنی را به میزان ۲۷٪ با سرعت ۰/۵۶ بذر در روز تحریک می نماید. در حالی که در تیمار تلفیقی ۱ ماه گرم و۲ ماه سرد میزان جوانه زنی ۶۰٪ با سرعت ۰/۸۸ بذر در روز مشاهده گردید. در تیمار سرد به مدت ۳ ماه تحریک جوانه زنی در حدود ۷۳٪ با سرعت ۱/۱۷ بذر در روز بود، در حالی که در تیمار تلفیقی ۱ ماه گرم۳ ماه سرد میزان جوانه زنی ۷۲٪ با سرعت ۱ بذر در روز بدست آمد. بر این اساس می توان گفت که بذر گلپر ایرانی دارای خواب از نوع مرفوفیزیولوژیکال است و بهترین روش شکستن خواب بذر و تحریک جوانه زنی آن لایه گذاری در بستر ماسه سرد و مرطوب به مدت ۴ ماه می باشد.

واژه های کلیدی:
گیاهان دارویی، جوانه زنی بذر، خواب بذر، استراتیفیکاسیون.

۱- عضو هیئت علمی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد نور، گروه منابع طبیعی، نور ایران
E-mail: j_mahmoudi2005@yahoo.com
۲- دانشجوی کارشناسی ارشد مرتعداری، دانشگاه آزاد اسلامی واحد نور، گروه منابع طبیعی، نور، ایران
۳- عضو هیئت علمی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد نور، گروه منابع طبیعی، نور ایران
۴- کارشناس ارشد مرکز تحقیقات سازمان جنگل ها، مراتع و آبخیزداری

Archive of SID
www.SID.ir

مقدمه

گلپر ایرانی گیاهی چند ساله و معطر از تیره چتریان است (۳) که بیشتر در نقاط مرتفع و کوهستانی ایران و در ارتفاعات ۱۵۰۰ متر به بالا رشد می نماید (۱۶). میوه این گیاه به عنوان ادویه و ساقه های جوان آن را جهت تهیهٔ ترشی های غذایی به کار می برند. همچنین دامداران با تغذیه دستی برگ های زرد شده گلپر ایرانی باعث تقویت شیر دام و خوش طعم شدن آن می شوند. این گیاه خاصیت دارویی داشته، ضد عفونی کننده و میکروب‌کش خوبی است (۱)، اما متاسفانه زیاد مورد توجه قرار نگرفته است به طوری که برداشت بی رویه آن از عرصه های طبیعی که زمینه ساز انقراض این گونه شده و عدم جوانه زنی مطلوب بذر های آن در شرایط آزمایشگاهی از جمله مشکلات عمده این گیاه دارویی به شمار می آیند. در واقع یکی از مشکلات عمده در زمینه اهلی کردن گونه های دارویی وحشی، وجود خواب بذر و عدم جوانه زنی بذور در شرایط زراعی و آزمایشگاهی می باشد، لذا مطالعه جوانه زنی و روش های شکستن خواب بذور در این گیاهان از اهمیت زیادی برخوردار است (۱۲). بررسی ها نشان داد که بسیاری از گیاهان خانواده چتریان دانه هایی با مقادیر فراوان آندوسپرم و جنین های کوچک تولید می کنند که این امر از جمله مهمترین عوامل خفتگی و کاهش جوانه زنی در این گروه از گیاهان ذکر شده است (۸). مطالعات انجام شده بر روی بذرهای تعدادی از گونه های خانواده چتریان تیپ های مختلف از خواب مرفوفیزیولوژیکال[1] را در آنها نشان داد (۱۹). خواب مرفوفیزیولوژیکال نوعی خواب داخلی از انواع خواب اولیه است، برای شکستن این نوع از خواب در بذرهای گونه های گیاهی باید آنها را در معرض سرما، گرما، و یا سرما و گرما به صورت ترکیبی، اسید جیبرلیک و یا مواد شیمیایی دیگر قرار داد (۸). در قوانین آزمون انجمن رسمی تحلیل گران بذر[2]، انجمن بین المللی آزمون بذر[3] و برخی منابع دیگر از استراتیفیکاسیون[4] به عنوان یک عامل کمکی در جوانه زنی و برآوردن نیازهای جنینی در بذرهای بسیاری از گونه ها یاد شده است (۱۴،۱۱،۲). باسکین[5] (۱۹۸۸) سرمادهی را یکی از مهمترین عوامل موثر بر شکستن خواب بذر بیشتر گونه های مناطق معتدله گزارش نموده است (۷). مطالعات نشان داد، بذرهایی که خواب مرفوفیزیولوزیکال دارند ممکن است به ترکیبی از استراتیفیکاسیون گرم و سرد نیز برای شکستن خواب احتیاج داشته باشند (۱۷). بهترین تیمار برای شکستن خواب بذرهای گونه های کما[6]، باریجه[7] و جاشیر[8] سرمادهی گزارش شد (۴). بررسی ها نشان داد که گونه *Peridrida americana* از تیره چتریان دارای خواب مرفوفیزیولوژیکال می باشد و استراتیفیکاسیون سرد تنها شرط برای شکستن خواب بذر و رشد جنین در این گونه می‌باشد (۶). نیلسن[9] (۲۰۰۵) بیان نمود که قرار دادن بذرهای گونه ای از جنس گلپر[10] در دمای ۴-۲ درجه سانتی گراد موجب شکستن خواب بذر در این گونه شد (۱۷). پیپینیس[11] در مطالعه ای بر روی گونه *Jasminus fruticans* نشان داد که تیمار ترکیبی

[1] - morphophysiological

[2] - Association of official seed Analysts
[3] - International seed testing Association
[4] - stratification
[5] -Baskin
[6] - *Ferula ovina*
[7] - *Ferula gummosa*
[8] - *Prangos frulacea*
[9] - Nielsen
[10] - *Heracleum sphondylium*
[11] - Pipinis

Archive of SID

www.SID.ir

استراتیفیکاسیون سرد و گرم فقط موجب کاهش طول دوره سرما شد ولی موجب افزایش درصد جوانه زنی نشد به طوری که بیشترین درصد جوانه زنی از تیمار استراتیفیکاسیون سرد به مدت ۳ ماه بدست آمد (۲۰). با توجه به اهمیت گونه گلپر ایرانی از لحاظ دارویی، علوفه ای و خوراکی و بر پایه پیشنهادات ISTA دربارهٔ شکست خواب بذور تیره چتریان، پژوهش حاضر با هدف بررسی نقش دوره های مختلف استراتیفیکاسیون بر روی شکست خواب بذور گلپر ایرانی طراحی گردید.

مواد و روش ها

بذرهای گیاه گلپر ایرانی در تابستان ۱۳۸۹ با انجام بازدید های صحرایی از ارتفاع ۱۷۰۰ متر از سطح دریا واقع در منطقه کجور در غرب استان مازندران با طول جغرافیایی (″۰۵′۴۶°۵۱) و عرض جغرافیایی (″۳۷′۱۸°۳۶) و از ۱۰ پایه مختلف جمع آوری (۹) و به آزمایشگاه مرکز بذر جنگلی خزر در آمل انتقال داده شد. پس از خالص‌سازی‌های اولیه جهت بررسی تأثیر الف- دوره های مختلف استراتیفیکاسیون ب- میزان درجه حرارت در طول استراتیفیکاسیون برای شکست خواب و جوانه زنی بذر گلپر ایرانی در ۷ تیمار و ۴ تکرار ۱۰۰ تایی از بذر برای هر تکرار تعیین شد برای شروع آزمایش ابتدا برای هر تیمار ۴۰۰ عدد بذر را به مدت ۴۸ ساعت در آب خیسانده تا آب جذب کنند سپس هر ۱۰۰ بذر را با ماسه استریل شده (بمدت ۲۴ ساعت در داخل آون در دمای ۱۵۰ درجه سانتی‌گراد) مخلوط کرده و درون کیسه های پلاستیکی یکبار مصرف که سوراخهایی در اطراف آن تعبیه شده است، قرار دادیم (۲۱) و تحت تیمارهای ۱- استراتیفیکاسیون گرم برای ۱ ماه ۲- استراتیفیکاسیون سرد برای ۲، ۳ و ۴ ماه ۳- ترکیبی از استراتیفیکاسیون گرم و سرد شامل : ۱ ماه گرم ۱ ماه سرد، ۱ماه گرم ۲ ماه سرد، ۱ ماه گرم ۳ ماه سرد در ۷ تیمار و ۴ تکرار انجام گرفت. همچنین بذرهایی که در دمای محیط قرار گرفته بودند به عنوان شاهد در نظر گرفته شدند. بذرها برای استراتیفیکاسیون گرم در ۲۰ درجه سانتی گراد و برای استراتیفیکاسیون سرد در ۴-۲ درجه سانتی گراد قرار داده شدند (۷). برای اطمینان از مرطوب بودن ماسه، و تعیین میزان جوانه زنی هفته ای یک بار جوانه زنی ها را بررسی و بذرهای جوانه زده را از داخل کیسه ها خارج و شمارش کردیم، سپس بذرهای باقیمانده را آبیاری نموده و با همزدن ماسه محیط آن هوادهی و مجدداً روی بذرها با ماسه مرطوب پوشانیده شد.

برای تعیین سرعت جوانه زنی بذور در تیمارهای مختلف از روش ماگویر و از فرمول زیر استفاده شد.

$$GS=\sum\left(\frac{n}{Dss}\right)$$

GS : سرعت جوانه زنی (تعداد بذور جوانه زده در روز)

N : تعداد بذور جوانه زده در هر شمارش

DSS : تعداد روز از شروع شمارش (۱۵).

و برای تعیین درصد جوانه زنی از فرمول:

$$GP=(\%)\sum\frac{n}{N}\times 100$$

GP : درصد جوانه زنی

N : کل بذور در هر تکرار (۸).

برای تعیین ویژگی های فیزیکی بذر وزن هزار دانه و درصد رطوبت تعیین شد.

برای تعیین وزن هزار دانه، از روش ISTA و از فرمول زیر استفاده شد:

وزن هزار دانه = ۱۰۰ × میانگین وزن حاصل از شمارش صدتایی

Archive of SID

www.SID.ir

رطوبت بذر نیز از روش ISTA و از فرمول زیر بدست آمد:

$M1=(W1-W2)/W1*100$

M1: رطوبت بر مبنای وزن تر

W_1 : وزن بذر قبل از خشک شدن

W2 : وزن بذر بعد از خشک شدن (۱۳)

آنالیز داده ها

تعیین تأثیر تیمار استراتیفیکاسیون بر روی درصد و سرعت جوانه زنی بذر گلپر ایرانی با استفاده از تجزیه واریانس (ANOVA) و آزمون دانکن و آنالیز آماری با استفاده از نرم افزار SPSS.VER17 انجام گرفت. اطلاعات حاصل از تیمارهای ۱ ماه استراتیفیکاسیون گرم و شاهد بدلیل عدم هر گونه جوانه زنی تجزیه و تحلیل آماری نشد.

نتایج

الف- ویژگی های بذر

نتایج حاصل از وزن هزار دانه گلپر و درصد رطوبت در جدول ۱ نشان داده شده است.

جدول۱: نتایج حاصل از ویژگی های بذر

وزن هزار دانه (گرم)	رطوبت بذر (بر مبنای وزن تر)
۱۲/۷۳	۶/۲۵

ب- مقایسه درصد جوانه‌زنی در تیمارهای مختلف

هیچ جوانه زنی در بذرهای بدون تیمار (شاهد) مشاهده نشد که نشان دهنده وجود خواب در این بذرها می باشد (جدول ۲).

جدول ۲.تاثیر استراتیفیکاسیون بر سرعت و درصد جوانه زنی

سرعت جوانه زنی	درصد جوانه زنی	استراتیفیکاسیون سرد در ۴-۲ درجه سانتی گراد (ماه)	استراتیفیکاسیون گرم در ۲۰ درجه سانتی گراد (ماه)
۰	۰	۰	۰
۰	۰	۰	۱
۰/۵۶	۲۶/۵	۲	۰
۱/۱۷	۷۲/۷۵	۳	۰
۱/۲۵	۸۰	۴	۰
۰/۳۲	۱۷/۲۵	۱	۱
۰/۸۸	۶۰	۲	۱
۱	۷۲	۳	۱

همچنین در بذرهای استراتیفیکاسیون شده در دمای ۲۰ درجه سانتی گراد نیز هیچ گونه جوانه زنی مشاهده نگردید. نتایج تجزیه واریانس نشان داد که تفاوت معنی داری در سطح یک درصد در تیمارهای مختلف استراتیفیکاسیون وجود دارد (جدول ۳).

جدول۳- نتایج تجزیه واریانس تاثیر استراتیفیکاسیون بر درصد جوانه زنی بذرها

منبع نوسانها	مجموع مربعات	درجه آزادی	میانگین مربعات	F	سطح معنی دار
استراتیفیکاسیون	۱۳۹۶۴/۰۰۰	۵	۲۷۹۲/۸۰۰	۱۵۰/۲۸۵	۰/۰۰۰*
خطا	۳۳۴/۵۰۰	۱۸	۱۸/۵۸۳		
کل	۱۴۲۹۸/۵۰۰	۲۳			

* معنی‌دار در سطح یک درصد آماری

www.SID.ir

به طوری که نتایج حاصل از آزمون دانکن (جدول۴) نشان می دهد بیشترین درصد جوانه زنی (۸۰٪) در تیمار ۴ ماه استراتیفیکاسیون سرد بدون استراتیفیکاسیون گرم بدست آمد. بذرهایی هم که برای مدت ۲ و ۳ ماه استراتیفیکاسیون سرد شده بودند به ترتیب دارای ۲۶/۵ و ۷۲/۷۵ درصد جوانه زنی بودند. درصد جوانه زنی بذرهایی که در معرض ۱ ماه استراتیفیکاسیون گرم و ۳ ماه استراتیفیکاسیون سرد قرار گرفته بودند ۷۲ درصد بود. که تفاوت معنی داری بین تیمارهای ترکیبی ۱ ماه استراتیفیکاسیون گرم و ۳ ماه استراتیفیکاسیون سرد با تیمار ۳ ماه استراتیفیکاسیون سرد وجود نداشت. همچنین تیمار ترکیبی ۱ ماه استراتیفیکاسیون گرم با ۱و ۲ ماه استراتیفیکاسیون سرد جوانه زنی ۱۷/۲۵ و ۶۰ درصد را نشان دادند (شکل ۱).

جدول۴- نتایج آزمون دانکن برای تأثیر استراتیفیکاسیون بر درصد جوانه زنی

استراتیفیکاسیون	تعداد	زیر مجموعه همگن یا همگروه				
		۱	۲	۳	۴	۵
۱-۱	۴	۱۷/۲۵				
۲	۴		۲۶/۵۰			
۱-۲	۴			۶۰/۰۰		
۱-۳	۴				۷۲/۰۰	
۳	۴				۷۲/۷۵	
۴	۴					۸۰/۰۰
سطح معنی دار		۱/۰۰۰	۱/۰۰۰	۱/۰۰۰	۰/۸۰۸	۱/۰۰۰

ج- مقایسه سرعت جوانه‌زنی در تیمارهای مختلف

نتایج حاصل از تجزیه واریانس تأثیر تیمار استراتیفیکاسیون بر روی سرعت جوانه زنی بذر گلپر ایرانی در جدول ۵ آمده است. همان گونه که در جدول می توان مشاهده نمود، تفاوت معنی داری در سطح یک درصد در تیمارهای متفاوت استراتیفیکاسیون وجود دارد.

جدول ۵- نتایج تجزیه واریانس تأثیر استراتیفیکاسیون بر روی سرعت جوانه زنی

منبع نوسانها	مجموع مربعات	درجه آزادی	میانگین مربعات	F	میانگین مربعات
استراتیفیکاسیون	۲/۶۰۳	۵	۰/۵۲۱	۸۴/۵۴۷	۰/۰۰۰*
خطا	۰/۱۱۱	۱۸	۰/۰۰۶		
کل	۲/۷۱۴	۲۳			

* معنی دار در سطح یک درصد آماری

نتایج آزمون دانکن (جدول۶) حاکی از آن است که، بیشترین سرعت جوانه‌زنی (۱/۲۵ بذر جوانه زده در روز) در تیمار ۴ ماه استراتیفیکاسیون سرد بدست آمد. که تفاوت معنی داری با ۳ ماه استراتیفیکایون سرد (۱/۱۷ بذر در روز) از خود نشان نداد. سرعت جوانه زنی در بذرهای ۲ ماه

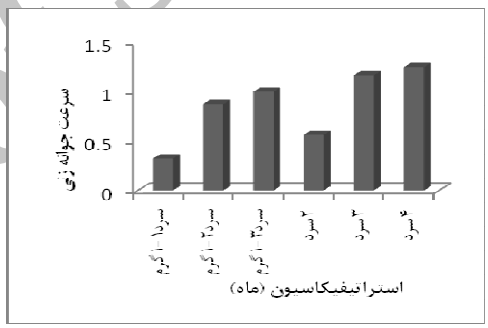
Archive of SID

www.SID.ir

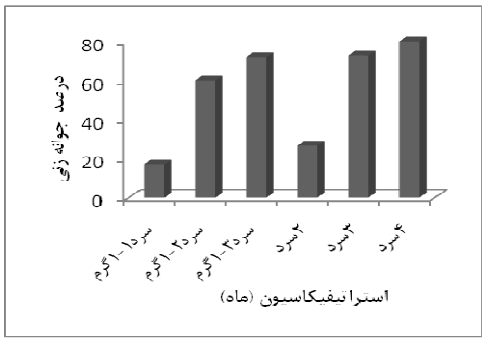
استراتیفیکاسه شده سرد نیز ۰/۵۶ بذر در روز بود. همچنین سرعت جوانه‌زنی در بذرهایی که ۱ ماه استراتیفیکاسیون گرم و ۱، ۲ و ۳ ماه استراتیفیکاسیون سرد شده بودند به ترتیب ۳۲/.، ۸۸/. و ۱ بذر جوانه در روز بدست آمد (شکل۲).

جدول ۶- نتایج آزمون دانکن برای تأثیر استراتیفیکاسیون بر سرعت جوانه زنی

استراتیفیکاسیون	تعداد	زیر مجموعه همگن یا همگروه				
		۱	۲	۳	۴	۵
۱-۱	۴	۰/۳۲۵۰				
۲	۴		۰/۵۶۰۰			
۱-۲	۴			۰/۸۸۰۰		
۱-۳	۴				۱/۰۰۲۵	
۳	۴					۱/۱۷۰۰
۴	۴					۱/۲۵۷۵
سطح معنی دار		۱/۰۰۰	۱/۰۰۰	۱/۰۰۰	۱/۰۰۰	۰/۱۳۲



شکل۱: درصد جوانه زنی بذرهای گیاه گلپر ایران



شکل۲: سرعت جوانه زنی بذرهای گیاه گلپر ایرانی

بحث و نتیجه گیری

مطالعات انجام شده نشان داد که استراتیفیکاسیون برای برآوردن نیازهایی جنینی به منظور تحریک جوانه زنی در بسیاری از گونه های گیاهی اعمال شده است (۱۱ و ۱۴). بررسی ها حاکی از آن است که استراتیفیکاسیون موجب تغییرات در سطوح موادی می شود که تأثیر بازدارنده یا تحریک کننده بر رشد جنین دارند. مطالعات نشان داد که خواب بذر با نسبتی از اسید آبسزیک و اسید جیبرلیک در ارتباط است (۱۰) به طور کلی اسید آبسزیک معمولا موجب خفتگی بذرها و جیبرلین ها غالباً باعث شکستن خفتگی می شوند. سرمادهی، با کاهش مقادیر آبسیزیک اسید و افزایش مقادیر اسید جیبرلیک در بذرها موجب رسیدن جیبرلین‌ها به محلهای فعالیتشان می‌شوند (۸). و با راه‌اندازی فرایندهایی نظیر تعمیر، جایگزینی و همچنین تجمع آنزیم‌ها و دیگر مولکول‌های بزرگ، مقدماتی را برای از سرگیری رشد فعال ایجاد می‌نماید. به عبارت دیگر استراتیفیکاسیون سرد موجب تسریع تکامل مرفولوژی و فیزیولوژیکی جنین بذر شده و در نتیجه به ازدیاد درصد جوانه زنی و بهبود سرعت جوانه‌زنی کمک می‌نماید (۵ و ۲۲).

Archive of SID

www.SID.ir

نتایج تحقیق حاضر نشان داد که یک دوره استراتیفیکاسیون سرد از (۲ تا ۴ ماه) می تواند موجب افزایش درصد و سرعت جوانه زنی بذر گلپر ایرانی گردد. که با مشاهدات باسکین (۱۹۸۸) مبنی بر اینکه یک دوره استراتیفیکاسیون سرد می تواند عاملی موثر برای شکستن خواب بذر بیشتر گونه‌های مناطق معتدله باشد (۷) و موارد گزارش شده توسط نیلسن (۲۰۰۵) بر روی گونه ای از جنس گلپر (۱۷) مطابقت دارد. نتایج نشان داد که استرایفیکاسیون گرم به تنهایی نتوانست موجب شکستن خواب بذر گلپر ایرانی گردد. علاوه بر آن تیمار ترکیبی ۱ ماه استراتیفیکاسیون گرم و ۱، ۲ و ۳ ماه استراتیفیکاسیون سرد نیز موجب کاهش سرعت و درصد جوانه‌زنی نسبت به استراتیفیکاسیون سرد شد. ولی طول دوره سرمادهی را کاهش داد. که با نتایج بدست آمده توسط پیپینیس و همکاران (۲۰۰۹) (۲۰) همخوانی دارد. این امر احتمالاً حاکی از آن است که یک دوره گرما در طول تابستان و پاییز می تواند طول دوره سرمای مورد نیاز برای شکستن خواب را کاهش داده و در نتیجه اجازه می دهد خواب در طول زمستان شکسته شود.

با توجه به نتایج بدست آمده و نتایج حاصل از تحقیقات انجام شده می توان چنین استنتاج نمود که بهترین تیمار برای شکستن خواب و افزایش درصد و سرعت جوانه‌زنی در بذر گلپر ایرانی استفاده از استراتیفیکاسیون سرد به مدت ۴ ماه می باشد. بر این اساس پیشنهاد می گردد، انجام تحقیقات دیگری بر روی کاربرد اسید جیبرلیک برای شکستن خواب بذر این گونه انجام گیرد تا به درک بهتری از خواب بذر در گونه گلپر ایرانی منجر شود.

منابع

۱-جوری، م. و م. مهدوی، ۱۳۸۹. شناسایی کاربردی گیاهان مرتعی. انتشارات آییژ. ۴۲۳ ص.

۲-کاپلند، ل. وم. مک دونالد,۱۳۸۷. علوم و تکنولوژی بذر. ترجمه اکرم قادری، ف.، ب. کامکار و ا. سلطانی، انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد, ۴۶۳ ص.

۳-مظفریان، و.، ۱۳۸۶. فلور ایران، فلور تیره چتریان. موسسه تحقیقات جنگل ها و مراتع کشور.۵۹۶ ص.

۴-نصیری، م.، ح. مداح عارفی و ح. عیسوند، ۱۳۸۴. بررسی تغیرات قوه نامیه و شکستن خواب بذر برخی از گونه های موجود در بانک ژن منابع طبیعی. فصلنامه پژوهش تحقیقات ژنتیک و اصلاح گیاهان مرتعی و جنگلی ایران، ۱۲(۱): ۱۸۲-۱۶۳.

5-Baskin, C.C., and J.M. Baskin, 1991. Nondeep complex morphophysiological dormancy in seeds of *Osmorhiza claytonii* (Apiaceae). Am. J. Bot, 78: 588-593.

6-Baskin, J.M., and Baskin, C.C. 1993. The ecological life cycle of *Perideridia americana* (Apiaceae). Am. Midl. Nat, 129: 75–86.

7- Baskin, C.C. and J.M. Baskin, 1998. Seeds: Ecology, Biogeography and Evolution of Dormancy and Germination. Academic Press. San Diego, 666 p.

8-Bewley, J.D., and M. Black, 1994. Seeds: Physiology of Development and Germination. Plenum Press, New York, 567 p.

9-Bonner, F.T., J.A. Vozzo, W. Elam and S.B.J. Land, 1994. Tree seed technology training course: Instructor's manual. Gen. Tech. Rep. SO-106. New Orleans, LA: US. Dept. of Agriculture, Forest Service, Southern Forest Experiment Station, 160 p

Archive of SID

www.SID.ir

10-Finch-Savage, W.E. and G. Leubner-Metzger, 2006. Seed dormancy and the control of germination. New Phytol, 171: 501-523.
11-Gebre, G.H. and N.S. Karam. 2004. Germination of *Cercis siliquastrum* seeds in response to gibberellic acid and stratification. Seed Sci. Technol, 32: 255-260.
12-Gupta, V. 2003. Seed Germination and dormancy breaking techniques for indigenous medicinal and aromatic plants. Journal of Medicinal and Aromatic Plant Sciences,25: 402-407.
13-International Seed Testing Association (ISTA), 2008. International rules for seed testing. Seed Science and Technology,13:300-520.
14-Karam, N.S., and M.M. Al-Salem, 2001. Breaking dormancy in *Arbutus andrachne* L. seeds by stratification and gibberellic acid. Seed Sci. Technol, 29: 51-56.
15-Maguire, J. D. 1962. Speed of germination-aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigour. Crop Sci, 2:176-177.
16-Mandenova I. 1987. *Heracleum*. In: Rechinger, K.H., editor. Flora Iranica: Umbelliferae. Akademische, Druck, Graz, Austria,49:2-502.
17-Nielsen, CH., p. Ravan, W. Nentwig and M. wade,2005. the Giant Hogweed Best practice manual, Guidelines for the management and control of on invasive weed in Europe, forest and landscape Denmark, Hoersholm, 44 p.
18-Nikolaeva, M.G., 1977. Factors controlling the seed dormancy pattern. In: The physiology and biochemistry of seed dormancy and germination. Khan, A.A. (Ed.). North-Holland Publishing Co, Amsterdam, p: 51-74.
19-Phillips, N., D. Drost and W. Varga, 2003. Chemical treatments enhanced seed germination in *Perideridia gairdneri*. Acta Hort, 618: 477-482.
20-Pipinis, E., E. Milios, M. Aslanidou, O. Mavrokordopoulou and P. Smiris, 2009. The effect of stratification on seed germination of *Jasminus fruticans* L. (Oleaceae): A contribution to a better insight on the species germination ecology. Int. J. Bot, 5: 181-185.
21-Stanley, K., and M. Stephen, 2001. Forage kochia seed germination response to storage time and temperature. Journal of Range Manage, 54:299- 306.
22-Thomas, T.H., 1990. Hormonal involvement in photoregulation of celery seed dormancy. Br. Soc. Plant Growth Regul, 20: 51-58.

Archive of SID

www.SID.ir