مطالعه و بررسی روشهای شکستن خواب بذر و اندازه‌گیری شاخص‌های جوانه‌زنی بر جمعیت‌های مختلف بذر کمای ایرانی (*Ferula persica* var. *persica*)

- **مریم مغانلو**[*]: سازمان حفاظت محیط زیست، تهران صندوق پستی: ٧٣٨٣-١٤١٥٥
- **عباس امین پور**: سازمان حفاظت محیط زیست، تهران صندوق پستی: ٧٣٨٣-١٤١٥٥
- **محمد جواد احمدی**: سازمان حفاظت محیط زیست، تهران صندوق پستی: ٧٣٨٣-١٤١٥٥
- **عقیل علیا**: سازمان پارکها، تهران صندوق پستی: ٧٦٦٩٨٥-١٤٤٥٥

تاریخ دریافت: مرداد ١٣٨٨ تاریخ پذیرش: آبان ١٣٨٨

چکیده

کمای ایرانی (*Ferula persica* var. *persica*) گیاهی دارویی، بومی ایران و متعلق به تیره چتریان (Apiaceae) است. بذرهای این گیاه دارای دوره خواب طولانی می‌باشد بنابراین کوتاه کردن دورهٔ خواب و افزایش میزان جوانه‌زنی بذرها توسط روشهای آزمایشگاهی می‌تواند در احیای این گیاه موثر باشد. از آنجا که تیمار سرمادهی و خیساندن بذرها جهت شکستن زود هنگام خواب بذر در بیشتر جنسهای تیره چتریان مفید است، لذا در این تحقیق که در سال ١٣٨٨ انجام گرفته است، بعد از اندازه‌گیری درصد خلوص بذرها اثر فاکتورهای سرمادهی مرطوب، سرمادهی خشک و همچنین شستشوی بذرها قبل از سرمادهی بر روی پنج جمعیت کمای ایرانی به صورت فاکتوریل در قالب طرح پایه کاملاً تصادفی در چهار تکرار مورد ارزیابی قرار گرفت. نتایج حاصله نشان داد که در فاکتورهای مورد بررسی، قوه نامیه و شاخص‌های مرتبط به آن (متوسط جوانه‌زنی روزانه، سرعت جوانه‌زنی روزانه و متوسط زمان لازم برای جوانه‌زنی) تفاوت معنی‌داری را از لحاظ آماری در سطح احتمال یک درصد نشان می‌دهند. در مورد اثرات متقابل، تیمار $F_4Z_.$ (بذر F_4 در تیمار سرمادهی مرطوب بدون شستشو) نسبت به سایر تیمارها، قوه نامیه بالاتری داشته و تعداد روز تا رسیدن به حداکثر درصد سبز، کمتری دارد. همچنین درخصوص شاخص سرعت جوانه‌زنی روزانه که مربوط به تعداد روز برای جوانه‌زنی تک بذر می‌باشد تیمارهای $F_4Z_.$ و $F_0Z_.$ دارای کمترین سرعت و بیشترین مقدار می‌باشند. در مورد اثرات ساده، بهترین روش شکستن خواب بذر در این گونه، سرمادهی مرطوب می‌باشد و شستشوی مداوم بذرها قبل از کشت به جهت از بین بردن پوشش بذر اثر مثبتی برجوانه‌زنی نداشته است.

لغات کلیدی: بذر کمای ایرانی، خواب بذر، سرمادهی، شاخصهای جوانه‌زنی

* پست الکترونیکی نویسنده مسئول: m_moghanloo@yahoo.com

مقدمه

گیاه کما از جمله گیاهان تیره چتریان است که در مناطق کوهستانی شیبدار با خاک واریزه‌ای یافت می‌شود که علاوه بر مصرف دارویی، این گونه بدلیل برخورداری از رشد رویشی سریع بعنوان یک علوفه مهم برای تغذیه دام مطرح می‌باشد (۵). متأسفانه به‌رغم تلاشهای صورت گرفته از طرف سازمانهای مختلف بخصوص سازمان جنگلها و مراتع، سازمان حفاظت محیطزیست و سازمان منابع طبیعی بدلیل چرای بیش از حد، عرصه‌های طبیعی این گیاه در حال نابودی است و برای جلوگیری از نابودی این علوفه طبیعی لازم است ضمن حفاظت منابع طبیعی آن، تلاشهایی جهت بازسازی اراضی مخروبه صورت گیرد (۵). یکی از موانع عمده موجود جهت رویش این گونه منحصربفرد در خارج از رویشگاه طبیعی، محدودیت میزان جوانه‌زنی و طولانی بودن خواب بذر این گونه می‌باشد (۲۰). طبق تعریف انجمن بین‌المللی آزمون بذر International Seed Testing Association (ISTA)، منظور از خواب بذر یعنی عدم جوانه‌زنی بذرهای گیاهان در شرایط مطلوب و بهینه (۲۲). بدیهی است که حالت خواب در بذرها برای گیاهان سودمند است، زیرا در این حالت بذر روی گیاه مادری جوانه نخواهد زد و فرصت پراکنش دارد.

از سوی دیگر بذر در این حالت غیرفعال است و در نتیجه بسیاری از تنشهای محیطی و شرایط نامناسب اقلیمی را بهتر تحمل می‌کند که این امر تداوم نسل و بقای گونه گیاهی را تضمین می‌نماید (۱۸). گاهی خواب بذرها یک وضعیت نامطلوب در نظر گرفته می‌شود، بویژه اگر مدت تولید انبوه یک گیاه با ارزش اقتصادی یا دارویی بالا باشد. بنابراین پژوهشگران تلاش می‌نمایند تا با بررسی علل خواب بذرها، به روشهایی مناسبی برای شکست خواب و افزایش درصد و سرعت جوانه‌زنی بذرها دست یابند.

خواب اولیه بذر از نظر منشاء و عوامل موثر در ایجاد آن به دو منشاء درونی و بیرونی تقسیم می‌شود. بر طبق قوانین انجمن بین‌المللی آزمون بذر، مشکل بذر بیشتر گونه‌های تیره چتریان، وجود خواب اولیه درونی است که از عوامل فیزیولوژیکی ناشی می‌گردد (۵). هورمونها در ایجاد و کنترل خواب فیزیولوژیکی بذر نقش کلیدی دارند. در بین هورمونهای مورد بررسی، جیبرلیک اسید از طریق القاء جوانه‌زنی، خواب بذر را کنترل می‌نماید. گاهی تیمار سرمادهی به تنهایی یا همراه با تیمارهای دیگر از جمله جیبرلیک اسید برای شکست خواب و افزایش جوانه‌زنی بذرهای مورد استفاده قرار می‌گیرد (۲۷). سرمادهی (۴ درجه سانتیگراد) سبب افزایش آنزیم تولیدکننده شکل فعال جیبرلیک اسید در ریشه‌چه و لایه آلورون می‌شود (۳۴) .

کمای ایرانی با نام علمی *Ferula persica* var. *persica* گیاهی است چندساله و کرک آلود با ساقه‌ای به ارتفاع ۱۰۰ تا ۱۵۰ سانتیمتر، ضخیم و شیاردار، برگهای قاعده‌ای ۳ تا ۴ بار شانه‌ای، بطول ۳۰ تا ۳۵ و عرض ۲۵ سانتیمتر، در سطح فوقانی بدون کرک، در سطح تحتانی با کرکهای تنک یا متراکم، با لوبهایی بطول ۴ تا ۲۰ و عرض ۳ تا ۱۰ میلیمتر، با لبه کامل و دندانه‌های درشت است، همچنین چترک‌های میوه‌دار دارای شعاعهای ۱۷ تا ۲۵تایی می‌باشد (۶). این گونه انحصاری ایران بوده و در استانهای مازندران، تهران و سمنان پراکنش دارد. زیستگاه اصلی این گیاه در کوهستانهای سرد و شیبدار با خاک واریزه‌ای می‌باشد (۶).

صمغ تراوش شده از این گیاه به رنگ زرد روشن یا قهوه‌ای می‌باشد. کمای ایرانی دارای ۶۲ درصد رزین، ۲۵ درصد صمغ، ۳-۷ درصد اسانس، ۱/۲۸ فرولیک اسید آزاد و مقدار بسیار جزیی وانیلین می‌باشد (۴). همچنین دو سولفور جدید با خواص دارویی متفاوت از ریشه‌های *Ferula persica* var. *latisecta* استخراج شده است (۲۳) و ماده umbelliprenin استخراج شده از ریشه‌های *Ferula persica* var. *persica* مهارکننده تولید رنگدانه‌های قرمز در serratia می‌باشد (۲۴). کمای ایرانی جهت تهیه داروهای ضد انگل، ضد تشنج، قاعده‌آور و مقوی قلب مورد استفاده قرار می‌گیرد و در رفع بیماریهای دارای منشاء عصبی دستگاه تنفسی، اسپاسم حنجره، آسم، دستگاه گوارش و رفع یبوست افراد مسن موثر است (۴).

طبق بررسی منابع موجود، تاکنون اطلاعات مدون و جامعی درباره شکستن خواب بذر این گونه ارائه نگردیده است. تحقیق حاضر به منظور بررسی شاخصهای جوانه‌زنی و یافتن مناسبترین روش جهت برطرف نمودن خواب بذر گونه *Ferula persica* var. *persica* انجام گردیده است.

مواد و روشها

در این تحقیق بذرهای پنج جمعیت از گیاه کمای ایرانی (*Ferula persica* var. *persica*) در تابستان ۱۳۸۸ از

جمعیتهای مختلف در دامنه‌های البرز مرکزی جمع‌آوری گردید و بعد از اندازه‌گیری درصد خلوص بذرهای جمع‌آوری شده، سعی گردید که به سه طریق ذیل خفتگی درونی از نوع فیزیولوژیکی را در بذرهای کمای ایرانی برطرف ساخت: الف) تیمار سرمادهی مرطوب بدون شستشو ($Z_{.}$)، ب) تیمار سرمادهی مرطوب با شستشو (Z_1) و ج) تیمار سرمادهی خشک (Z_2).

الف) تیمار سرمادهی مرطوب بدون شستشو ($Z_{.}$): در این روش بذرها بر روی کاغذ صافی مرطوب در پتری دیش در درجه حرارت ۳-۵ درجه سانتیگراد به مدت دو ماه قرار داده شدند.

ب) تیمار سرمادهی مرطوب با شستشو (Z_1): در این روش ابتدا بذرها را در میان کاغذ کشت در پتری دیش بصورت مرطوب قرار داده سپس پتری دیش‌ها در درجه حرارت ۳-۵ درجه سانتیگراد به مدت دو ماه گذاشته شدند. لازم بذکر است که بذرها قبل از آزمایش با آب ژاول ۵ درصد ضدعفونی شده، سپس برای مدت پنج روز بوسیله آب مقطر دوبار تقطیر شده شستشو و هر روز چندین بار آب آنها تعویض گردید.

ج) تیمار سرمادهی خشک (Z_2): در این روش بدون آنکه بر روی بذرها عملیاتی انجام شود، بصورت خشک به مدت ۲ ماه در یخچال در درجه حرارت ۳-۵ درجه سانتیگراد قرار داده و بعد از دو ماه در میان کاغذ کشت در درجه حرارت مطلوب ۲۵-۲۰ درجه سانتیگراد کشت شدند.

در این آزمایش‌ها از چهار تکرار ۲۵ بذری استفاده گردید و بذرها بعد از ضدعفونی توسط آب ژاول ۵ درصد بر روی کاغذ صافی در درجه حرارت ۳-۵ درجه سانتیگراد کشت گردیدند. بعد از دو ماه شمارش روزانه صورت گرفت و تا زمانی که بذرها جوانه می‌زدند، این روند ادامه داشت. پس از ثابت شدن روند جوانه‌زنی بعضی از شاخصهای قوه نامیه اندازه‌گیری گردید که عبارتند از:

۱- متوسط زمان لازم برای جوانه‌زنی[1] : که شاخصی از سرعت و شتاب جوانه‌زنی می‌باشد و از رابطه زیر محاسبه می‌گردد (۱۷):

$$MTG = \frac{\Sigma(nd)}{\Sigma n}$$

که در این رابطه:

n = تعداد بذرهای جوانه‌زده طی d روز،

d = تعداد روزها،

$\sum n$ = تعداد کل بذرهای جوانه‌زده می‌باشد.

۲- متوسط جوانه‌زنی روزانه[2] که شاخصی از سرعت جوانه‌زنی روزانه می‌باشد از رابطه زیر تعیین گردید (۳۱) :

$$MDG = \frac{FGP}{d}$$

در این رابطه[3] FGP درصد جوانه‌زنی نهایی و d تعداد روز تا رسیدن به حداکثر جوانه‌زنی نهایی (طول دورهٔ آزمایش) می‌باشد.

۳-سرعت جوانه‌زنی[4]: این شاخص، عکس متوسط جوانه‌زنی روزانه می‌باشد (۱۹):

$$DGS = \frac{1}{MDG}$$

بعد از اندازه‌گیری تیمارها در شاخصهای فوق، کلیه داده‌ها در قالب یک طرح فاکتوریل کاملاً تصادفی در چهار تکرار مورد ارزیابی قرار گرفت.

نتایج

نتایج حاصل از جدول ۱، تجزیه واریانس نشان می‌دهد که بین جمعیتهای مختلف جمع‌آوری شده از *Ferula persica var. persica* و همچنین روشهای مختلف سرمادهی و اثرات متقابل آنها از لحاظ آماری تفاوت معنی‌داری در سطح احتمال یک درصد وجود دارد.

همانطوریکه جدول ۲ مقایسه میانگین و شاخصهای اندازه‌گیری شده در تیمارهای آزمایشگاهی نشان می‌دهد در شاخص قوه نامیه تیمارهای $F_5Z_{.}$ و $F_4Z_{.}$ (بترتیب ۹۲ و ۹۰/۸۷) بیشترین قوه نامیه را دارند و تیمارهای $F_2Z_{.}$ و $F_1Z_{.}$ (بترتیب ۸۳/۵ و ۸۴) در جایگاه دوم قرار می‌گیرند. در صورتیکه تیمارهای F_5Z_2، F_4Z_2، F_3Z_2، F_2Z_2 و F_1Z_2 را بدلیل عدم سبز شدن در نظر گرفته نشود، تیمار F_2Z_1 کمترین میزان قوه نامیه را دارد. مقایسه میانگین‌ها در اثرات ساده (جدول ۲) نیز بیانگر بالا بودن قوه نامیه بذر F_4 (۴۸/۲۹) و همچنین تیمار ($Z_{.}$) سرمادهی مرطوب بدون شستشو (۸۱/۹۲) می‌باشد.

متوسط جوانه زنی روزانه (MDG) و سرعت جوانه‌زنی روزانه (DGS): نتایجی که از جدول ۲ حاصل گردید نشان می‌دهد که

[1]. Mean Time Germination (MTG)

[2]. Mean Daily Germination (MDG)

[3]. Final Germination Percent (FGP)

[4]. Daily Germination Speed (DGS)

بیشترین متوسط جوانه‌زنی روزانه مربوط به دو جمعیت F_5 و F_4 بوده و بهترین روش سرمادهی مربوط به $Z_.$ می‌باشد. در مورد اثرات متقابل تیمار $F_4Z_.$ و $F_5Z_.$ بترتیب با ۱۳/۳۹ و ۱۵/۳۳ بیشترین و F_4Z_1 با ۰/۴۸ کمترین میزان بود. بذرهای F_2، F_1 و تیمار سرمادهی مرطوب با شستشو بالاترین تعداد روز برای جوانه‌زنی تک بذر را داشتند.

متوسط زمان لازم برای جوانه زنی (MTG): همانطوریکه جدول ۲ نشان می‌دهد متوسط زمان لازم برای جوانه‌زنی در تیمار F_2Z_1 بیشترین میزان و در تیمار $F_4Z_.$ و $F_5Z_.$ کمترین میزان می‌باشد این در حالی است که بذر F_2 و تیمار سرمادهی مرطوب با شستشو (Z_1) نیز بیشترین زمان جهت جوانه زنی را لازم دارند.

نتایج کلی بدست آمده بیانگر این موضوع است که چرای بی‌رویه دام، پایین بودن درصد خلوص بذر، وجود خواب فیزیولوژیکی و کمبود قوه نامیه سبب گردیده که عرصه‌های طبیعی این گونه انحصاری در حال نابودی باشد.

جدول۱: جدول تجزیه واریانس (میانگین مربعات) قوه نامیه و شاخصهای اندازه‌گیری شده در تیمارهای آزمایشگاهی

منابع تغییرات (s.o.v)	درجه آزادی (df)	قوه نامیه	متوسط زمان لازم برای جوانه‌زنی(MTG)	متوسط جوانه‌زنی روزانه (MDG)	سرعت جوانه‌زنی روزانه (DGS)
تیمار	۱۴	۵۵۹۱/۲۷	۱۰۶/۳۲	۱۲۷/۷۶	۱/۷۶۸
تیمار شستشو	۲	۱۱۶۷/۱۵	۲۱۶/۵۴	۷۲۴/۹۵	۵/۴۰۶
بذرهای جمعیتهای مختلف	۴	۳۳۹۱۹/۹۰	۱۷۱/۸۷	۳۶/۴۵	۱/۳۹
اثر متقابل	۸	۷۲۱/۱۷۵	۴۵/۹۹	۲۴/۱۱	۱/۰۴۵
ضریب تغییرات (C.V.)		۲۱/۹۹	۲۰/۲۸	۲۲/۴۲	۲۱/۵۲

جدول ۲: مقایسه میانگین و شاخصهای اندازه‌گیری شده در تیمارهای آزمایشگاهی

تیمار	قوه نامیه	متوسط زمان لازم برای جوانه‌زنی (MTG)	متوسط جوانه‌زنی روزانه (MDG)	سرعت جوانه‌زنی روزانه (DGS)
بذر F_1	۴۰/۶۶^{c}	۱/۹۹^{b}	۴/۳۷^{b}	۰/۲۵^{b}
بذر F_2	۲۲/۱۱^{e}	۱۰/۴۱^{a}	۱/۳۰^{c}	۰/۹۶^{a}
بذر F_3	۴۳/۸۳^{b}	۱/۹۸^{b}	۴/۵۷^{b}	۰/۲۰۸^{c}
بذر F_4	۴۸/۲۹^{a}	۱/۹۶^{b}	۵/۱۵^{ab}	۰/۱۸۶^{b}
بذر F_5	۳۷/۳۳^{d}	۱/۸۵^{b}	۵/۸۴^{a}	۰/۱۷۵^{b}
تیمار سرمادهی مرطوب بدون شستشو $Z_.$	۸۱/۹۲^{a}	۴/۵۱^{b}	۱۱/۱۴^{a}	۰/۱۲^{b}
تیمار سرمادهی مرطوب با شستشو Z_1	۳۳/۶^{b}	۶/۴۰^{a}	۱/۶۱^{b}	۰/۹۵^{a}
تیمار سرمادهی خشک Z_2	.^{c}	.^{c}	.^{c}	.^{c}
اثرات متقابل				
$F_1Z_.$	۸۴^{b}	۲/۲۱^{c}	۱۱/۶۶^{b}	۰/۰۸۹^{c}
$F_2Z_.$	۵۹/۲۵^{c}	۱۳/۲۳^{b}	۳/۴۳^{c}	۰/۲۹^{bc}
$F_3Z_.$	۸۳/۵^{b}	۲/۹۴^{c}	۱۱/۸۸^{b}	۰/۰۸۶^{c}
$F_4Z_.$	۹۰/۸۷^{a}	۲/۰۹^{c}	۱۳/۳۹^{b}	**۰/۰۷۶**^{c}
$F_5Z_.$	۹۲^{a}	۲/۱۲^{c}	۱۵/۳۳^{a}	۰/۰۶۵^{c}
F_1Z_1	۳۸^{e}	۳/۷۶^{c}	۱/۴۶^{d}	۰/۶۸^{b}
F_2Z_1	۸^{j}	۱۸^{a}	۰/۴۸^{d}	۲/۶۱^{a}
F_3Z_1	۴۸^{d}	۳^{c}	۱/۸۴^{cd}	۰/۵۴^{bc}
F_4Z_1	۵۴^{d}	۳/۸^{c}	۲/۰۷^{cd}	۰/۴۸^{bc}
F_5Z_1	۲۰^{f}	۳/۴۵^{c}	۲/۲۱^{cd}	۰/۴۶^{bc}
F_1Z_2	.^{h}	.^{d}	.^{e}	.^{c}
F_2Z_2	.^{h}	.^{d}	.^{e}	.^{c}
F_3Z_2	.^{h}	.^{d}	.^{e}	.^{c}
F_4Z_2	.^{h}	.^{d}	.^{e}	.^{c}
F_5Z_2	.^{h}	.^{d}	.^{e}	.^{c}

بحث

بررسی منابع نشان می‌دهد که انواعی از بذرهای تیره چتریان از جمله جنسها و گونه‌های Bunium (۲۰)، Osmorhiza (۹و۱۰)، *Ptilianium nuttalli* (۱۱)، *Anthriscus sylvestris* (۱۲)، *Perideridia gairdneri* (۳۰)، *Apium graveolens* (۳۵)، *Ferula ovina* (۵) و همچنین بذرهای گیاهان تیره‌های دیگر (۱۵، ۲۱، ۳۲ و۳۳) نیز درجات مختلفی از الگوی خواب فیزیولوژیکی را از خود نشان می‌دهند که سرمادهی تا حد زیادی می‌تواند به رفع این نوع خفتگی کمک نماید.

مدت زمان مورد نیاز برای سرمادهی به عمق خواب بستگی دارد. گونه‌هایی که زمانهای طولانی‌تری نیاز دارند تا در معرض سرما قرار گیرند (مانند *Acer pennsylvanicum* و *A. saccharun*) دوره خواب رویانی عمیق‌تری دارند. درحالیکه دسته‌ای که به زمان سرمادهی کوتاهتری نیاز دارند، دوره خواب کم عمقی دارند (مانند *A. pseudoplatunus*). معمولاً گروه اول به دمای ۵ درجه سانتیگراد به مدت ۹۰ تا ۱۲۰ روز برای شکست خواب نیاز دارند، ولی بذرهای دسته دوم باید به مدت ۸۰ روز یا کمتر دمای ۵ درجه سانتیگراد را تجربه نمایند (۷ و ۸). مطابق این تحقیق بذرهای کما دارای خواب کم عمقی هستند چون سرمادهی در حد ۵۰ تا ۷۷ روز (۷ تا ۱۱ هفته) قادر است ۸۲ تا ۸۵ درصد جوانه‌زنی را در آنها القا نمایند (۵ و ۲۵).

از میان روشهای مختلف استفاده شده جهت شکست خواب بذر، روش سرمادهی مرطوب که در آن بذرها بعد از ضدعفونی در کاغذ صافی مرطوب در درجه حرارت ۳-۵ درجه سانتیگراد کشت و بعد از دو ماه وارد آزمون جوانه‌زنی استاندارد گردیدند بعنوان بهترین روش شکست خواب در این گونه پیشنهاد گردید. طی پژوهشهای صورت گرفته توسط محققین مشخص شد که تیمار سرمادهی بذرها بر روی کاغذ صافی مرطوب در مقایسه با تیمارهای کوتاه و بلند مدت با جیبرلین بیشترین اثر را بر افزایش درصد و سرعت جوانه‌زنی بذرها نشان داد (۳، ۵ و ۲۶).

سرمادهی مرطوب ممکن است سطح فسفاتهای آلی نظیر فروکتوز ۱ و ۶ بیس فسفات و نوکلئوتیدها را متأثر کند (۱۳). El-Nabawy و همکاران در سال ۲۰۰۶ گزارش کردند که کاربرد سرمادهی مرطوب روی دانه‌ها، موجب افزایش سطح ورود نوکلئوزیدها و نوکلئوتیدها به مسیر سنتز اسیدهای نوکلئیک می‌شود که این امر در راه‌اندازی تقسیم سلولی در محور جنینی موثر است. از سوی دیگر Noland و Murthy در سال ۱۹۸۴ گزارش کردند که طی تیمار سرمادهی افزایش معنی‌داری در سطح فعالیت آنزیمهای مسیر پنتوز فسفات رخ می‌دهد که زمینه را برای شکست خواب و جوانه‌زنی دانه مهیا می‌سازد (۲۸).

از نتایج بدست آمده می‌توان نتیجه گرفت که در تیمار سرمادهی خشک (Z_2) که در آن بذرها بصورت خشک به مدت دو ماه در درجه حرارت ۳ تا ۵ درجه سانتیگراد قرار داده شده و سپس در میان کاغذ کشت، کشت شده بودند، هیچ گیاهچه‌ای تولید نشد.

با توجه به این فرمول می‌توان نتیجه گرفت که هر چه قوه نامیه بالاتر و تعداد روز تا رسیدن به حداکثر کمتر باشد متوسط جوانه‌زنی روزانه بیشتر می‌شود. ولی در سرعت جوانه‌زنی روزانه که تعداد روز برای جوانه‌زنی تک بذر می‌باشد تیمار F_2Z_1 دارای کمترین مقدار و توده F_5Z. و F_4Z. دارای کمترین سرعت و بیشترین مقدار می باشد که Huntr و همکاران در سال ۱۹۸۴نیز این موضوع را تائید نمودند.

لذا می‌توان دربارهٔ این گونه بیان نمود: توده‌هایی که سرعت جوانه‌زنی و قوه نامیه آنها بالاتر می‌باشد، متوسط زمان لازم برای جوانه‌زنی آنها کمتر است که این موضوع نیز با نتایج حاصل از تحقیقات Ellis و Robert در سال ۱۹۸۱مطابقت می‌نماید.

تشکر و قدردانی

از کلیه همکاران بخش تنوع زیستی گیاهی سازمان حفاظت محیط زیست به خاطر همکاریهای صمیمانه در پیشبرد این تحقیق سپاسگزاری می‌گردد.

منابع

۱- امین‌پور، ع.، ۱۳۸۲. ارزیابی مناسبترین آزمون قدرت رویشی بذر ذرت هیبرید سینگل کراس ۷۰۴ جهت کشت تابستانه. پایان‌نامه کارشناسی ارشد زراعت-گرایش تکنولوژی بذر، دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج.

۲- بریانت، ج.، ۱۳۷۵. فیزیولوژی بذر. ترجمه رحیم رحیمیان و محمود خسروی. چاپ دوم. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. ۹۶ صفحه.

۳ - رجبیان، ط.؛ صبورا، ع.؛ حسنی، ب. و فلاح حسینی، ح.، ۱۳۸۶. اثر جیبرلیک اسید و سرمادهی بر جوانه‌زنی بذر آنغوزه(*Ferula assa- foetida* L.). فصلنامه علمی-پژوهشی تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران، جلد ۲۳، شماره ۳، صفحات ۳۹۱ تا ۴۰۴.

۴- زرگری، ع.، ۱۳۷۵. گیاهان دارویی. جلد دوم، انتشارات دانشگاه تهران، ۹۷۶ صفحه.

۵- عموآقایی، ر.، ۱۳۸۴. تاثیر جیبرلین و سرمای مرطوب برشکست خواب بذر کما .*Ferula ovina Boiss*. مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی، سال یازدهم، شماره چهلم (ب)، تابستان ۱۳۸۶.

۶- مظفریان، و.ا.، ۱۳۸۶. فلور ایران تیره چتریان. جلد شماره ۵۴، انتشارات موسسه تحقیقات جنگل و مراتع کشور. ۵۹۶ صفحه.

۷- نساج، ف.، ۱۳۷۳. فیزیولوژی و بیولوژی بذر. انتشارات موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع. ۲۱۸ صفحه.

۸- Baskin, C.C. and Baskin, J.M., ۱۹۸٤. Germination ecophysology of the Woodland herb osmorhiza longistylis (Umbeliferae). Amer. J. Botony., ۷۱ : ٦۸۷-٦۹۲.

۹- Baskin, C.C. and Baskin, J.M., ۱۹۹۱. Nondeep complex morphophysiological dormancy in seeds of *Osmorhiza claytonia* (Apiaceae). Amer. J. Botany, ۷۸ : ٥۸۸-٥۹۳.

۱۰- Baskin, C.C., Meyer, E. and Baskin, J.M., ۱۹۹٥. Two type of morphophysiological dormancy in seeds of two genera (*Osmorhiza* and *Erythronium*) with and Arcto-Tertiary distribution pattern. Amer. J. Botany, ۸۲ : ۲۹۳-۲۹۸.

۱۱- Baskin, C.C., Baskin, J.M. and Chester, E.W., ۱۹۹۹. Seed dormancy in the wetland winter annual *Ptilianium nuttalli* (Apiaceae). Wetland, ۱۹ : ۲۳-۲۹.

۱۲- Baskin, C.C., Milberg, P., Andersson, L. and Baskin, J.M., ۲۰۰۰. Deep complex morphophysiological dormancy in seed of *Anthriscus sylvestris* (Apiaceae). Flora Jena, ۱۹٥ : ۲٤٥-۲٥۱.

۱۳- Bewley, J.D. and Black, M., ۱۹۹٤. Seeds: Physiology of development and germination. Second Edition. Plenum press., New York, USA. ٤٤٥P.

۱٤- Biddington, N.L., Brouckle hourst, D.A., Dtarmun, A.S. and Dearman, J., ۱۹۸۲. The prevention of dehydration injury in celery (*Apium graveolens*) seeds by PEG, ABA, dark and light temperatures. Physiol. Plant, ٥٥ : ٤۰۷-٤۰۹.

۱٥- El-Dengawy, E.F.A., ۲۰۰٥. Promotion of seed germination and subsequent seedling growth of loaquat (*Eriobotrya japonica*) by moist-chilling and GA applications. Scientia Horticulturae, ۱۰٥ : ۳۳۱-۳٤۲.

۱٦- El-Nabawy, S., Abou-Rawash, M., El-Hamady, A.M., Desouky, I. and Khalil, F., ۱۹۸۰. Effect of stratification and GA on germination of pecan seeds and subsequent seedling growth. Annual Agric. Sci. (Fac. Agric. Ain- Shams Uuniv. Egypt). ۲٥ : ۳۲۳-۳۳۸.

۱۷- Ellis, R.H. and Roberts, E.H., ۱۹۸۱. The quantification of ageing and survival in orthodox seeds. Seed Science and Technology, ۹ : ۳۷۷-٤۰۹.

۱۸- Finch-Savage, W.E. and Leubner-Metzger, G., ۲۰۰٦. Seed dormancy and the control of germination. New phytologist, ۱۷۱ : ٥۰۱-٥۲۳.

۱۹- Huntr, E.A., Glasbey, C.A. and Naylov, R.E.L., ۱۹۸٤. The analysis of data from germination tests. Journal of Agricultural Science, Cambridge. ۱۰۲ : ۲۰۷-۲۱۳.

۲۰- Gupa,V., ۲۰۰۳. Seed germination and dormancy breaking techniques for indigenous medicinal and aromatic plants. J. Med. and Aromatic Plant Sci. ۲٥ : ٤۰۲-٤۰۷.

۲۱- Hidayati, S.N., Baskin, J.M. and Baskin, C.C., ۲۰۰۰. Morphophysiological dormancy in seeds of two North American and one Eurasian species of *sambacus* (Caprifoliaceae) with under developed spatulate embryos. Amer. J. Botany, ۸۷ : ۱۹۹٦-۱٦۷۸.

٢٢- **International Seed Testing Association (ISTA), ١٩٩٦.** International rules for seed testing. Seed Science and Technology, ٢٤:١-٣٣٥.

٢٣- **Iranshahi, M., Amin, G.R., Amini, M. and Shafiee, A., ٢٠٠٣.** Sulfur containing derivatives from *Ferula persica* var. *latisecta*. Jornal of Phytochemistry, ٦٣:٩٦٥-٩٦٦.

٢٤- **Iranshahi, M., Shahverdi, A.R., Mirjani, R., Amin, G. and Shafiee, A., ٢٠٠٤.** Umbelliprenin from Ferula persica roots inhibits the red pigment production in Serratia marcescens. Z. Naturforsch, ٥٩c:٥٠٦-٥٠٨.

٢٥- **Koornneff, M., Bentsink, L. and Hilhorst, H., ٢٠٠٢.** Seed dormancy and germination. Current Opinion in Plants Biology, ٥:٣٣-٣٦.

٢٦- **Kretshmer, M.**, **١٩٩٩.** Optimal germination temperature range and dormancy in Apiaceae seeds. Gemus-Munchen. ٣٥:٥٢٦-٥٢٨.

٢٧- **Nadiafi, F., Bannayan, M., Tabrizi, L. and Rastgoo, M., ٢٠٠٦.** Seed germination and dormancy breaking techniques for *Ferula gummosa* and Teucrium polium. Jornal of Arid Environments, ٦٤:٥٤٢-٥٤٧.

٢٨- **Noland, T.L. and Murthy, J.B., ١٩٨٤.** Changes in isocitrate lyase activity and ATP content during stratification and germination of sugar pine seeds. Seed Sci. and Technol., ١٢:٧٧٧-٧٨٩.

٢٩- **Perry, D.A., ١٩٧٨.** Report of the vigour test committee, ١٩٧٤-١٩٧٧. Seed Science and Technology, ٦:١٥٩-١٨١.

٣٠- **Phillips, N., Drost, D. and Varga, W., ٢٠٠٣.** Chemical treatments enhanced seed germination in Perideridia gairdneri. Acta Horticulturea, ٦١٨:٤٧٧-٤٨٢.

٣١- **Scott, S.J., Jones, R.A. and Willams, W.A., ١٩٨٤.** Review of data analysis methods for seed germination. Crop Science, ٢٤:١١٩٢-١١٩٩.

٣٢- **Trui, K. and Okagami, N., ١٩٩٣.** Temperature effects on seed germination of East Asian and Tertiery relict species of *Dioscorea* (Dioscoreaceae). Amer. J. Botany, ٨٠:٤٩٣-٤٩٩.

٣٣- **Walck, J.L., Hidayati, S.N. and Okagami, N., ٢٠٠٢.** Seed germination ecophysiology on the Asian species *Osmorhiza* aristata (Apiaceae): Comparison with its North American congeners and implications for evolution of types of dormancy. Amer. J. Botany, ٨٩:٨٢٩-٨٣٥.

٣٤- **Yamauchi, Y., Ogawa, M., Kuwahara, A., Hanada, A., Kamjya, Y. and Yamaguchi, S.A., ٢٠٠٤.** Activation of gibberelin biosynthesis and response pathways by low temperature during imbibition of Arabidopsis thaliana seeds. Plant Cell, ١٦:٣٦٧-٣٧٨.

٣٥- **Yanling, Z., Shouru, S., Lanju, W., Baojian, Q. and Xiang Yang, L., ١٩٩٨.** Effects of low temperature treatments on germination of cerely seeds. Acta Agric. Univ. Henanensis, ٣٢:٧٣-٧٥.

Study and research seed dormancy methods breakage and measurement of germination indices in different population seed of *Ferula persica* var. *persica*

- **Maryam Moghanloo*:** Environment Protection Organization, P.O.Box: ۱٤۱٥٥-۷۳۸۳ Tehran, Iran
- **Abbas Aminpour:** Environment Protection Organization, P.O.Box: ۱٤۱٥٥-۷۳۸۳ Tehran, Iran
- **Mohammad Javad Ahmadi:** Environment Protection Organization, P.O.Box: ۱٤۱٥٥-۷۳۸۳ Tehran, Iran
- **Aghil Oliya:** Department of Parks**,** P.O.Box: ۱٤٤٥٥-۷٦٦۹۸٥ Tehran, Iran

Received: August ۲۰۰۹ Accepted: November ۲۰۰۹

Keywords: Seed *Ferula persica* var. *persica*, Seed Dormancy, Chilling, Indices of Germination

Abstract

Ferula persica var. *persica* is an Iranian endemic medicinal plant that belongs to Apiaceae family. Seeds of this plant have a long period of dormancy. Therefore, experimental methods, which decrease seed dormancy period, could be effective in the seed germination rate and also in revival of the plant. Since the treatment of cold and soaking is beneficial for seed dormancy breaking of other Apiaceae plants, thus the effect of humid chilling, dry chilling and seed brushing before chilling evaluated on five population, *Ferula persica* var. *persica* in form of completely randomized factorial with four replication. After measuring the percentage of seed purification, data analysis revealed that the Vitality and its related indices (Mean Daily Germination, Daily Germination Speeds and Mean Time Germination) show a significant difference in one percent probability level in the three mentioned factors .In case of the interplay, the treatment $F_٤Z_.$ (the seed of $F_٤$ in the humid chilling without brushing treatment) showed higher vitality and less MDG than the other treatments. In case of DGS index, the $F_٤Z_.$ and $F_٥Z_.$ have the least speed and the most quantity. In case of the simple affects, humid chilling was the best method for breaking seed dormancy in this species. Since repetitive brushing of the seeds before planting results in destroying their coating, thus it doesn't have a positive effect on Germination.

* Corresponding author's email: m_moghanloo@yahoo.com