



Evaluation of emergence traits of three population of Thyme species (*Thymus lancifolius*) by different priming technique in greenhouse condition

MohammadAli Alizadeh^{1*}, Hajar Heydarinzad², Hamid Sobhanian³,
Gholomrezah Bachshi khaneghi⁴, Aliashraf jafari⁵

¹Associated Professor of Gene Bank Group, Research Institute of Forests and Rangeland, Agricultural Research, Education and Extension Organization, (AREEO) Tehran, Iran, Email: alizadeh202003@gmail.com

²Student of (M.Sc), group of biology, faculty of science Payam Noor University, East Center of Tehran, Iran, Email: ha.heidarnmezhad@gmail.com

³Assistance Professor, group of biology, faculty of science Payam-e-Noor University, East Center of Tehran, Iran, Email: motif3000@yahoo.com

⁴Professor of, Head group of biology, faculty of science Payam-e-Noor University, East Center of Tehran, Iran, Email: bakhshi@pnu.ac.ir

⁵Professor Head group of Agronomy and plant breeding, Department of rangeland, Research Institute of Forests and Rangeland, Agricultural Research, Education and Extension Organization, (AREEO) Tehran, Iran, Email: aliashrafj@gmail.com

Article Info

Article type:
Research Full Paper

Article history:
Received: 2022-6-21
Revised: 2022-7-11
Accepted: 2022-8-27

Keywords:
Thyme
Thymus lancifolius Celak
Emergence
Priming
vigor

ABSTRACT

The uniformity and emergence percentage of seeds have an importance role on the yield and quality of crops in the field. The aim of this research was to evaluate the seeds emergence and seedlings of three populations of the lance-leaf thyme species (*Thymus lancifolius* Celak) by Priming methods. In order to evaluating seed emergence and seedling vigor of three populations of (*Thymus lancifolius* Celak), a factorial experiment based on completely randomized design with three replications was conducted in Research Institute of Forests and rangelands, Tehran, Iran in 2015-2016. The factors A was including: three populations of (*Thymus lancifolius* Celak) and factor B were seven treatments as follows: osmopriming (PEG 0.3 and 0.6Mpa), hormonal priming (250 and 500 ppm of Gibberellic acid), Matrix priming (Vermiculite 1%) hydropriming (distilled water) and control. The emergence characteristics including of seed emergence percentage and speed of emergence, root and shoot length, vigor index, seedling fresh and dry weight were measured. The mean comparison three populations showed that all emergence traits of population 13490-Arak were more than the other two populations. The maximum emergence percentage as (81.19) obtained using vermiculite treatment. using vermiculite, seedling Fresh weight, (578.8), dry Weight, (47.78), dry matter percentage (7.82%) were more than other treatments. High speed of emergence observed as (5.82 seeds per day) with effect of Gibberellic acid 250 ppm. Regarding to result of this research work, it was proved that two Priming technique as Matrix priming (Vermiculite) and Hormonal priming (Gibberellic acid) were effective method compare with other method. Therefore these two methods are recommending for domestication and optimum establishment of medicinal plant of (*Thymus lancifolius* Celak).

Cite this article: Alizadeh, M.A., Hossieni todashki, N., Sobhanian, H., Bachshi khaneghi, Gh.R., Jafari A.A. (2022). Evaluation of emergence traits of three population of Thyme species (*Thymus lancifolius*) by different priming technique in greenhouse condition. *Journal of Seed Research*, 12 (3), 37-46.



©The author(s)

Publisher: Islamic Azad University, Gorgan branch

Doi: 10.30495/jsr.2023.1982372.1252

ارزیابی صفات سبز شدن سه جمعیت گونه آویشن دناپی برگ نیزه‌ای (*Thymus lancifolius* Celak.) به روش‌های مختلف پرایمینگ

محمدعلی علیزاده^{۱*}، هاجر حیدرنژاد^۲، حمید سبحانیا، غلامرضا بخشی خانیکی^۳، علی اشرف جعفری^۴

^۱دانشیار، گروه بانک ژن منابع طبیعی موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران، رایانامه: alizadeh202003@gmail.com

^۲دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه زیست شناسی، دانشکده علوم دانشگاه پیام نور مرکز تهران شرق، ایران، رایانامه: ha.heidarnezhad@gmail.com

^۳استادیار، گروه زیست شناسی، دانشکده علوم دانشگاه پیام نور مرکز تهران شرق، ایران، رایانامه: motif3000@yahoo.com

^۴استاد، رئیس گروه زیست شناسی، دانشکده علوم دانشگاه پیام نور مرکز تهران شرق، ایران، رایانامه: bakhshi@pnu.ac.ir

^۵استاد، مسئول زراعت و اصلاح نباتات، بخش مرتع، موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، تهران، ایران، رایانامه: aliashrafj@gmail.com

اطلاعات مقاله	چکیده
نوع مقاله: مقاله کامل علمی	یکنواختی و میزان سبز شدن بذور در کشت مستقیم می تواند تاثیر زیادی روی عملکرد و کیفیت تولید داشته باشد. هدف این تحقیق، ارزیابی سبز شدن بذر و بنیه گیاهچه سه جمعیت گونه آویشن دناپی برگ نیزه‌ای (<i>Thymus lancifolius</i> Celak.) به روش‌های مختلف پرایمینگ، بود. در این تحقیق، آزمایشی به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با سه تکرار در سال ۱۳۹۴ در آزمایشگاه، بانک ژن موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور انجام گرفت. در این آزمایش فاکتور الف شامل: سه جمعیت از گونه آویشن (<i>Thymus lancifolius</i> Celak.) فاکتور ب شامل: تیمارهای اسموپرایمینگ (پلی اتیلن گلایکول ۰/۶ و ۰/۹ مگاپاسگال)، هورمونال پرایمینگ (اسید جیبرلیک ۲۵۰ و ۵۰۰ پی پی ام)، ماتریکس پرایمینگ (ورمیکولیت یک درصد)، هیدرو پرایمینگ (آب مقطر)، شاهد (بدون پرایمینگ) بودند. پس از کشت بذرها پرایم شده در گلدان‌ها و بررسی رشد آنها در شرایط گلخانه صورت گرفت. صفات رویشی شامل درصد و سرعت سبز شدن، طول ریشه چه، ساقه چه، گیاهچه، شاخص بنیه، وزن تر و خشک، درصد وزن خشک و نسبت طول ریشه چه به طول ساقه چه اندازه گیری شد. نتایج مقایسه بین جمعیت‌ها نشان داد که بیشتر صفات مرتبط با سبز شدن در جمعیت اراک از دو جمعیت دیگر بیشتر بود. نتایج مقایسه بین تیمارها نشان داد که بیشترین درصد سبز شدن (۸۱/۱۹ درصد)، وزن تر گیاهچه (۵۷۸/۸ میلی گرم)، وزن خشک گیاهچه (۴۷/۷۸ میلی گرم در بوته) و درصد ماده خشک به میزان (۷/۶۲ درصد) با تیمار ورمیکولیت بدست آمد که از سایر تیمارها بیشتر بود. بیشترین سرعت سبز شدن با تیمار اسیدجیبرلیک ۲۵۰ پی پی ام (۵/۷۵ دانه در روز) بدست آمد. با توجه به نتایج این تحقیق مشخص شد که روش ماتریکس پرایمینگ (ورمیکولیت) و هورمونال پرایمینگ (اسید جیبرلیک ۲۵۰ و ۵۰۰ پی پی ام) موثرترین روشها بودند. بنابراین این دو روش برای کشت و اهلی کردن و استقرار مناسب گیاه دارویی آویشن (<i>Thymus lancifolius</i> Celak.) توصیه می شوند.
تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۳/۳۱ تاریخ بازنگری: ۱۴۰۱/۴/۲۰ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۶/۷۵	
واژه‌های کلیدی: آویشن دناپی برگ نیزه‌ای بنیه پرایمینگ سبز شدن	

استاد: علیزاده، محمدعلی؛ حیدرنژاد، هاجر؛ سبحانیا، حمید؛ بخشی خانیکی، غلامرضا؛ جعفری، علی اشرف. (۱۴۰۱). ارزیابی

صفات سبز شدن سه جمعیت گونه آویشن دناپی برگ نیزه‌ای (*Thymus lancifolius* Celak.) به روش‌های مختلف

پرایمینگ. نشریه تحقیقات بذر، ۱۲ (۳)، ۳۷-۴۶.

(*et al.*, 2004). پژوهش‌ها نشان داده‌اند پرایمینگ بذر روش مفیدی در بهبود کیفیت بذر زوال یافته و پیر است.

پرایمینگ بذر: روشی که با عمل خیساندن و خشک کردن بذر منجر به جذب و نگهداری آب در اطراف پوسته آن شود را پرایم کردن بذر می‌گویند. این فرآیند افزایش درصد جوانه‌زنی، افزایش سرعت جوانه زنی، نمو ریشه چه و بنیه بذر را در بر داشته که منجر به رویش سریع و یکنواخت گیاهچه در مزرعه و برطرف کردن خواب بذر و تحریک جوانه‌زنی در شرایط مناسب می‌شود (Alizadeh and Nasiri, 2012). پرایمینگ به تیمار بذر قبل از کشت اطلاق می‌شود که به وسیله آن بذر مراحل اولیه جوانه‌زنی را طی می‌کند ولی به دلیل پایین بودن میزان آب جذب شده خروج ریشه چه صورت نمی‌گیرد (Nascimento and Aragao, 2004).

انواع روش‌های متداول پرایمینگ بذر که برای افزایش سرعت و یکنواختی جوانه‌زنی بذر بکار می‌روند. عبارتند از: هالوپرایمینگ (استفاده از محلول‌های نمکی)، هیدروپرایمینگ (جذب آب توسط بذر)، اسموپرایمینگ (جذب آب توسط بذر در محلول‌های اسمزی مانند پلی‌اتیلن گلاکول)، ماتریک پرایمینگ (جذب آب توسط ماتریکس جامد)، ترموپرایمینگ (تیمار بذر با دمای بالا و یا پایین)، هورمونال پرایمینگ (با هورمون‌های رشد گیاه)، بیوپرایمینگ (با مواد آلی زیستی) می‌باشند (Alizadeh and Nasiri, 2012). اسمو پرایمینگ: فرآیندی است که طی آن بذر را در مواد اسمزی با پتانسیل آب کم (منفی) می‌خیسانند. این عمل به منظور کنترل مقدار آب جذب شده توسط بذر انجام می‌شود (Khan, 1992). اسموپرایمینگ حاوی مواد شیمیایی نظیر پلی اتیلن گلاکول، مانیتول، گلیسرول، نترات پتاسیم، فسفات

آویشن دناپی برگ نیزه‌ای (*Thymus lancifolius* Celak) متعلق به تیره نعنائیان *Labiatae* که یکی از بزرگترین تیره‌های گیاهی است می‌باشد. این گونه از گیاهان انحصاری ایران می‌باشد. نمونه تیپ این گیاه از فارس کوه دنا می‌باشد. گیاهی خشبی، راست تا خیزان، به ارتفاع ۱۵ تا ۳۰ سانتی متر، کم و بیش از قاعده منشعب، پوشیده از کرک‌های نسبتاً بلند گسترده می‌باشد. گلها صورتی رنگ، به طول ۴ تا ۶ میلی متر، پوشیده از غده‌های ترش‌چی، پرچم‌ها و خامه بلند، از گل بیرون آمده، نوع میوه فندقه به طول ۱ تا ۲/۱ و به عرض ۰/۸ تا ۱ میلی متر، تقریباً گرد، و زمان گلدهی تابستان می‌باشد (Jamzad, 2009). مترادف نام علمی دیگر این گیاه *Thymus daenensis* Celak subsp. *lancifolius* (Celak) Jals Mozaffarian, (1998).

ترکیبات غالب اسانس در آویشن‌ها شامل تیمول^۱ (۷۳/۹٪) و کارواکرول^۲ (۰/۷٪) می‌باشد. کارواکرول موجود در آویشن، یک ترکیب فنلی منوترپنوییدی دارای بوی تند و گرم است که از فعالیت سوش‌های متعددی از باکتری‌ها جلوگیری می‌نماید و دارای اثر ضد باکتریایی است. اثر سمیت پایین همراه با طعم مطبوع و عطر این ماده را به‌عنوان یک افزودنی نگهدارنده مواد غذایی مطرح می‌نماید تا از آلودگی‌های میکروبی مواد غذایی جلوگیری نماید. به نظر می‌رسد که اثر ضد میکروبی آن مربوط به از بین بردن غشا سلول باکتری باشد. کارواکرول دارای خاصیت آنتی‌اکسیدانی است و پر اکسیداسیون لیپیدی را کاهش می‌دهد (Jamzad, 2009). دم کرده و جوشانده گیاه آویشن به عنوان مطبوع کننده، طعم دهنده، ضد سرفه، ضد اسپاسم، خلط آور، ضد نفخ، ضد میکروب و ضد قارچ استفاده می‌شود (Nickavar

بنیه بذر سه جمعیت از گونه (*Thymus lancifolius*) Celak در شرایط گلخانه به اجرا در آمد.

مواد و روش‌ها

جهت بررسی اثر پیش تیمارهای پرایمینگ بذر از تیمار پلی اتیلن گلايکول ۶ و ۹ مگاپاسگال، اکسین با دو غلظت ۲۵۰ و ۵۰۰ میلی‌گرم. لیترا، زئولیت، هیدروپرایمینگ، شاهد (بدون پرایمینگ) روی سه جمعیت گونه آویشن (*Thymus lancifolius* Celak.) انجام شد منشاء جمع‌آوری بذر جمعیت‌های گونه آویشن دنايي مناطق لرستان، مرکزی و اصفهان بودند. مشخصات جغرافیایی، درصد خلوص، درصد رطوبت و وزن هزار دانه بذر در جدول ۱ آمده است. محلول اسموپرایمینگ با نسبت‌های وزنی مختلف پلی‌اتیلن گلايکول بر اساس رابطه Michel و Kaufmann (۱۹۷۳) محاسبه گردید. محلول ماتریکس پرایمینگ با نسبت وزنی زئولیت یک درصد بدست آمد. آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی، طراحی و در گلخانه بانک ژن منابع طبیعی مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور در سال ۱۳۹۴ به اجرا در آمد. بعد از اعمال تیمارهای پرایم بر روی بذور، برای جلوگیری از آلوده شدن به قارچ از محلول قارچ کش ویتاواکس (*Carboxintiram*) با غلظت ۲ در هزار به مدت ۵ دقیقه در هر لوله آزمایشی قرار داده شد. بذور درون لوله‌ها را با ۵cc از محلول تیمارهای مورد مطالعه پرایم شده و سپس در دمای اتاق 20 ± 20 درجه سانتی‌گراد به مدت ۲۴ ساعت قرار داده شدند. طی گذشت این زمان محلول‌های پرایم از داخل لوله‌ها تخلیه شدند. بذورهای پرایم شده و شاهد پس از خشک شدن در گلدان پلاستیکی به نسبت مساوی ۱:۱ از خاک، ماسه و خاک برگ کشت شدند. آبیاری بذور تا سبز شدن به صورت مه پاش و روزانه انجام

پتاسیم، سولفات منیزیم، کلرید سدیم، کودهای شیمیایی (نظیر اوره) و سایر ترکیبات با وزن مولکولی بالا صورت می‌گیرد (McDonald, 1999).

هیدروپرایمینگ شامل خیساندن بذر در آب و خشک نمودن مجدد آن قبل از فرآیند جوانه‌زنی یک روش ساده جهت آبدار نمودن بذرها می‌باشد. با توجه به این که در این روش حداقل مواد شیمیایی استفاده شده و تولید پس مانده شیمیایی آن ناچیز است که از آلودگی محیط‌زیست جلوگیری می‌گردد (Bennett and Waters, 1999). در پرایمینگ هورمونی خیساندن بذر در محلول‌های هورمونی با غلظت‌های متفاوت صورت می‌گیرد. هورمون‌هایی از قبیل اسیدجیبرلیک، اسید سالیسیلیک، اسید آبسزیک و غیره برای این منظور استفاده می‌شود (Watson and Malemberg, 1998). درهالو پرایمینگ، بذرها در محلول‌های حاوی نمک نظیر کلرور سدیم و کلرور کلسیم قرار می‌گیرند. در ماتریکس پرایمینگ بذور با استفاده از پرلیت، ورمیکولیت و زئولیت مورد تیمار قرار می‌گیرند. در بیوپرایمینگ بذور با مواد آلی زیستی نظیر کودهای عالی، باکتری‌های و قارچ‌های همزیست با گیاه، مورد پرایم قرار می‌گیرند.

بسیاری از گیاهان دارویی، بومی ایران بوده و می‌توانند به‌عنوان یک منبع بالقوه اقتصادی مورد توجه قرار گیرند. گونه آویشن دنايي برگ نیزه‌ای از جمله گیاهان دارویی مهم در ایران می‌باشد که متأسفانه بجز تعداد محدودی، تحقیقات اساسی بر روی این گونه صورت نگرفته است و بسیاری از رویشگاه‌های این گونه بدلیل عوامل مختلف مانند دخالت انسان در طبیعت به‌دلیل تغییر اقلیم، چرای دام، ساختمان سازی، راه سازی و غیره در حال از بین رفتن می‌باشد. این مطالعه با هدف استفاده از پیش تیمار مواد تنظیم کننده رشد جهت افزایش توان سبز شدن، رشد گیاهچه و

عبدالباقی و اندرسون Abdual-baki and Anderson (1973) بصورت فرمول زیر استفاده شد.

درصد جوانه زنی نهایی × (میانگین طول ریشه چه +

میانگین طول ساقه چه) = SVI

اندازه گیری طول گیاهچه ها و وزن تر و خشک گیاهچه به روش (Lekh and Kairwal, 1993) انجام گرفت. درصد ماده خشک از حاصل تقسیم نسبت وزن خشک بر وزن تر $100 \times$ بدست آمد.

تجزیه و تحلیل آماری داده ها با نرم افزار آماری SAS9.1 و مقایسه میانگین ها با استفاده از آزمون توکی در سطح احتمال ۵ درصد انجام شد.

پذیرفت. شمارش بذرهای جوانه زده بصورت روزانه از روز سوم به مدت ۲۴ روز انجام گرفت و صفات درصد و سرعت سبز شدن. آنها اندازه گیری شد. بعد از رشد رویشی گیاهچه ها تا (۴۵ روز) نمونه ها از گلدان خارج شده و طول ساقه چه، ریشه چه و گیاهچه، شاخص بنیه، وزن تر و خشک گیاهچه و درصد وزن خشک، نسبت طول ریشه چه به طول ساقه چه اندازه گیری شدند. برای محاسبه سرعت جوانه زنی (Rg) از فرمول (Maguire, 1962) استفاده گردید.

$$Rg = \frac{\text{تعداد بذر جوانه زده}}{\text{روز شمارش اول}} + \dots + \frac{\text{تعداد بذر جوانه زده}}{\text{روز شمارش آخر}}$$

جهت ارزیابی شاخص بنیه گیاهچه^۳ (SVI) از فرمول

جدول ۱: مشخصات جغرافیایی، درصد خلوص، درصد رطوبت و وزن هزار دانه بذر سه جمعیت از گونه آویشن (*Thymus lancifolius* Celak).

وزن هزار دانه گرم	درصد خلوص	درصد رطوبت	طول جغرافیایی	عرض جغرافیایی	ارتفاع (متر)	منشاء جمعیت	کد جمعیت
0.28	100	0	48° 30' 00"	33° 15' 00"	2000	فارس	6378
0.25	84	8.5	49° 52' 00"	33° 06' 24"	1800	اصفهان	10126
0.04	88	0	-	-	1900	اراک	13490

نتایج

برای تمامی صفات به جز طول ریشه چه در سطح احتمال ۱ درصد و برای طول ریشه چه در سطح ۵ درصد معنی دار بود (جدول ۲).

تجزیه واریانس بین ۳ جمعیت گونه آویشن در شرایط گلخانه نشان داد که تفاوت بین جمعیت ها

جدول ۲: تجزیه واریانس (میانگین مربعات) خصوصیات جوانه زنی بذر ۳ جمعیت گونه (*Thymus lancifolius* Celak) در گلخانه

درصد ماده خشک	وزن خشک گیاهچه	وزن تر گیاهچه	شاخص بنیه	طول گیاهچه	ریشه چه ساقه چه	درصد سبز شدن	سرعت سبز شدن	درجه آزادی	منابع تغییرات
7.74**	1148.1**	64648**	721.18**	30.6 ns	0.071**	1243.5**	20.18**	2	جمعیت
30.8**	1622.0**	115699**	536.18**	331.1**	0.050**	700.9**	3.75**	6	تیمار
7.16**	475.6**	29413**	401.49**	225.7**	0.071**	1333.4**	7.70**	12	اثر متقابل
0.80	20.48	3968	32.90	14.68	0.014	45.55	1.17	41	خطای آزمایش
14.23	17.71	17.31	15.68	6.91	8.327	10.85	21.93	CV%	ضریب تغییرات

*, **, ns = به ترتیب معنی دار، احتمال ۵ و ۱ درصد و غیرمعنی دار

3. Seedling vigor index

گلایکول ۰/۶ مگاپاسکال به میزان ۹۶ درصد نسبت به سایر تیمارها بود (جدول ۵).
 بیشترین سرعت سبز شدن در جمعیت اراک با تیمار پلی اتیلن گلایکول ۰/۶ مگا پاسکال. به میزان ۸/۵۲ عدد جوانه در روز مشاهده شد (جدول ۵). اثر متقابل جمعیت‌ها با تیمارها نشان داد که جمعیت اراک در اثر تیمار ورمیکولیت دارای بیشترین طول گیاهچه به میزان ۷۶/۹۰ میلی‌متر بود (جدول ۶). دو جمعیت فارس و اراک دارای بیشترین وزن تر با اثر تیمار ورمیکولیت به میزان ۶۹۵/۷ و ۷۱۸ میلی‌گرم بودند (جدول ۷). بیشترین وزن خشک دو جمعیت فارس و اراک با اثر تیمار ماتریکس پرایمینگ (ورمیکولیت) به میزان ۶۳/۳۳ و ۶۵/۳۳ میلی‌گرم بود (جدول ۷).
 بیشترین میزان شاخص بنیه در جمعیت فارس با بذور بدون پرایم و تیمار ماتریکس پرایمینگ به میزان ۵۶/۳۴ درصد مشاهده شد (جدول ۸). دو جمعیت فارس و اراک دارای بیشترین درصد ماده خشک گیاهچه به میزان ۹/۱۰ و ۹/۰۷ در اثر تیمار ماتریکس پرایمینگ (ورمیکولیت) بودند (جدول ۸).

مقایسه میانگین خصوصیات سبز شدن بین سه جمعیت نشان داد که جمعیت هبا منشاء اراک دارای میانگین خصوصیات سبز شدن بیشتری نسبت به جمعیت اصفهان و فارس بود (جدول ۳).
 نتایج مقایسه بین تیمارها نشان داد که حداکثر درصد سبز شدن (۸۱/۱۹) با اثر تیمار ورمیکولیت، حداکثر سرعت سبز شدن (۸/۵) با تیمار اسید جیبرلیک ۲۵۰ پی پی ام، حداکثر طول گیاهچه (۶۵/۳۵ میلی‌متر)، وزن تر (۵۷۶/۸ میلی‌گرم) و وزن خشک (۴۷/۷۸ میلی‌گرم) با اثر تیمار ورمیکولیت بدست آمد. همچنین بیشترین شاخص بنیه (۷۵/۵۲)، وزن خشک گیاهچه (۸/۸۴ میلی‌گرم) با استفاده از تیمار پلی اتیلن گلایکول ۰/۶ مگاپاسکال بدست آمد. بیشترین نسبت طول ریشه چه به طول ساقه چه با اعمال تیمار پلی اتیلن گلایکول ۰/۹ بدست آمد (جدول ۴).
 بررسی اثر متقابل جمعیت در تیمار نشان داد که بیشترین درصد سبز شدن مربوط به جمعیت فارس در اثر تیمار اسید جیبرلیک ۵۰۰ پی پی ام به میزان ۹۱/۸۰، جمعیت اصفهان در نمونه‌های شاهد بدون پرایم به میزان ۹۴/۹۷، جمعیت اراک در اثر تیمار پلی اتیلن

جدول ۳: مقایسه میانگین خصوصیات جوانه زنی جمعیت‌های گونه *Thymus lancifolius* Celak

درصد ماده خشک	وزن خشک گیاهچه	وزن تر گیاهچه	شاخص بنیه	طول گیاهچه	ریشه چه ساقه چه	سرعت سبز شدن	درصد سبز شدن	جمعیت
6.41a	29.19a	394.1a	41.11a	55.39a	1.40b	5.14b	66.63a	فارس
5.63b	17.04b	300.0b	29.96b	54.25a	1.40b	3.87a	53.30b	اصفهان
6.83a	30.42a	397.9a	38.65a	56.66a	1.50a	5.80a	66.63a	اراک

حروف غیر مشابه در هر ستون به مفهوم اختلاف معنی دار در سطح احتمال ۵ درصد به روش آزمون توکی می‌باشد.

جدول ۴: مقایسه میانگین خصوصیات جوانه زنی با اثر تیمارهای پرایمینگ در گونه *T.lancifolius*

درصد ماده خشک	وزن خشک میلی‌گرم	وزن تر میلی‌گرم	شاخص بنیه بذر	طول گیاهچه میلی‌متر	نسبت طول ریشه چه	سرعت سبز شدن	درصد سبز شدن	نام تیمار
5.13d	22.06c	382.7b	32.01cd	60.38b	1.41b	63.4b	55.82b	Control
8.84a	31.97b	348.4b	75.52a	56.04c	1.46b	4.51b	55.42b	PEG6
7.72b	32.91b	393.0b	33.18bd	52.79cd	1.59a	4.47b	59.51b	PEG9
3.98e	9.11d	228.4c	31.99cd	49.98de	1.39b	8.5 a	62.30b	Geb250
4.42de	11.18d	254.2c	30.40d	47.66e	1.41b	4.27b	58.62b	Geb500
6.32c	23.86c	364.3b	38.52b	55.82c	1.42b	5.05ab	62.47b	Hydro
7.62b	47.78a	576.8a	37.15bc	65.36a	1.37b	5.75a	81.19 a	Vermiculite

حروف غیر مشابه در هر ستون به مفهوم اختلاف معنی دار در سطح احتمال ۵ درصد به روش آزمون توکی می‌باشد.

جدول ۵: اثر تیمارهای پرایمینگ بذر بر درصد سبزشدن، سرعت سبزشدن در سه جمعیت آویشن دنايي *Thymus lancifolius* Celak

نام تیمار	درصد سبزشدن				سرعت سبزشدن			
	6378 فارس	10126 اصفهان	13490 اراک	Mean میانگین	6378 فارس	10126 اصفهان	13490 اراک	Mean میانگین
Control	73.17bd	94.97a	75.43bc	81.19 a	4.98ch	6.03be	6.61bc	5.87b
PEG6	43.57hi	26.70j	96.00a	55.42 b	3.18hj	1.81j	8.52a	4.50 b
PEG9	43.67hi	62.37dg	72.50bd	59.51b	3.35gj	4.25ei	5.80bf	4.53 b
Gib250	84.23ab	46.67hi	56.00fh	62.30 ab	7.42ab	4.43di	5.42bg	7.75 a
Gib500	91.80a	36.57ij	47.50hi	58.62 b	6.37bd	2.61ij	3.84fi	4.27 b
Hydro	59.90eg	60.90dg	66.60cf	61.13 b	5.70bf	3.82fi	5.63bf	5.07 b
Verm	70.10ce	44.97hi	52.40gh	56.15 c	4.98ch	4.14ei	4.77ch	4.63 b
میانگین کل	66.63	53.26	66.63		13.17	3.81	8.19	5.19

حروف غیر مشابه در هر ستون به مفهوم اختلاف معنی دار در سطح احتمال ۵ درصد به روش آزمون توکی می باشد.

جدول ۶: اثر تیمارهای پرایمینگ بذر بر طول گیاهچه و نسبت ریشه چه / ساقه چه، در سه جمعیت آویشن *Thymus lancifolius* Celak

نام تیمار	طول گیاهچه				نسبت طول ریشه چه به گیاهچه			
	6378 فارس	10126 اصفهان	13490 اراک	Mean میانگین	6378 فارس	10126 اصفهان	13490 اراک	Mean میانگین
Control	63.03cd	55.82eg	62.30ce	60.38 ab	1.45bf	1.34dg	1.43cf	1.40 b
PEG6	41.97i	71.16ab	55.00fg	56.04 b	1.46bf	1.14g	1.78a	1.46 ab
PEG9	53.33fg	50.90gh	54.13fg	52.78 b	1.49bf	1.60ac	1.68ab	1.59 a
Gib250	52.30fh	51.69fh	45.93hi	49.7 c	1.26fg	1.43cf	1.48bf	1.39 b
Gib500	50.83gh	40.90i	51.23fh	47.65 c	1.34dg	1.54bd	1.37dg	1.41 b
Hydro	58.53df	57.80dg	51.13fh	55.82 ab	1.51be	1.28eg	1.46bf	1.41 b
Verm	67.70bc	51.47fh	76.90a	65.35a	1.28eg	1.49bf	1.33dg	1.36c
میانگین کل	55.38	54.24	56.66		1.39	1.32	1.50	1.40

حروف غیر مشابه در هر ستون به مفهوم اختلاف معنی دار در سطح احتمال ۵ درصد به روش آزمون توکی می باشد.

جدول ۷: اثر تیمارهای پرایمینگ بذر بر وزن تر و خشک در سه جمعیت آویشن *Thymus lancifolius* Celak

نام تیمار	وزن تر گیاهچه (میلی گرم)				وزن خشک گیاهچه (میلی گرم)			
	6378 فارس	10126 اصفهان	13490 اراک	Mean میانگین	6378 فارس	10126 اصفهان	13490 اراک	Mean میانگین
Control	445.3bc	310.3dg	392.3be	382.63b	27.17ef	11.67hj	27.33ef	22.05 bc
PEG6	304.7dg	251.7fg	489.0b	384.46 b	26.77ef	21.80fg	47.33b	31.96 ab
PEG9	455.7b	335.0cf	388.3be	393.00 b	42.00bc	19.67fh	37.07cd	32.91 ab
Gib250	200.7g	237.0fg	247.7fg	228.46 c	4.67j	10.33ij	12.33hj	9.11 ab
Gib500	278.0eg	226.7fg	258.0fg	254.23 c	12.37hj	10.50ij	10.67ij	11.18 c
Hydro	379.0be	422.3bd	291.7eg	364.33 b	28.00ef	30.67de	12.90hj	23.85 b
Verm	695.7a	299.95dg	718.0a	571.21 a	63.33a	14.67gi	65.33a	47.77 a
میانگین کل	394.15	297.56	397.65	367.04	29.17	17.04	30.42	25.54

حروف غیر مشابه در هر ستون به مفهوم اختلاف معنی دار در سطح احتمال ۱٪ به روش آزمون توکی می باشد.

جدول ۸: اثر تیمارهای پرایمینگ بذر بر شاخص بینه و درصد ماده خشک در سه جمعیت آویشن *Thymus lancifolius* Celak

نام تیمار	شاخص بینه گیاهچه				درصد ماده خشک گیاهچه			
	6378 فارس	10126 اصفهان	13490 اراک	Mean میانگین	6378 فارس	10126 اصفهان	13490 اراک	Mean میانگین
Control	56.34a	54.26a	47.66ad	52.75 a	5.27fh	3.70hi	6.43df	8.09 b
PEG6	20.27i	22.91i	52.83ab	32.03 b	7.77bd	8.57ac	10.20a	9.48 ab
PEG9	24.77hi	33.82fh	40.94cf	33.17 b	8.77ac	6.07eg	8.33bc	7.86 b
Gib250	45.99ac	24.26hi	25.72gi	31.99 b	2.33i	4.47gh	5.13fh	9.13 ab
Gib500	49.73ac	15.49i	25.97gi	28.39c	4.33h	4.70gh	4.23h	10.08 a
Hydro	42.24bf	35.68eg	37.64df	38.52 b	7.33ce	7.23ce	4.40gh	7.68 b
Verm	56.34a	23.27hi	39.74cf	39.78 b	9.10a	4.70gh	9.07a	6.44 b
میانگین کل	42.24.00	29.95	38.64	36.66	6/41	5.63	6.82	8.39

حروف غیر مشابه در هر ستون به مفهوم اختلاف معنی دار در سطح احتمال ۱٪ به روش آزمون توکی می باشد.

بحث

نتایج نشان داد که اثر تیمار ورمیکولیت (ماتریکس پرایمینگ) بر درصد و سرعت سبز شدن بترتیب (۸۱/۱۹ و ۵/۷۵) بیشتر از سایر تیمارها بود. میانگین وزن تر خشک و شاخص بنیه دو جمعیت فارس و اراک با اثر تیمار ورمیکولیت بیشتر از سایر تیمارها بود. این نتیجه با نتایج تحقیقات (Freet and Pill, 1995) مطابقت داشت. آنها که روی چهار گونه بذر فستوکا با استفاده از تیمارهای ماتریکس پرایمینگ انجام دادند و لذا به این نتیجه رسیدند که این تیمارها موجب افزایش درصد و سرعت جوانه‌زنی شد. Rivas و همکاران (۱۹۸۴) در تحقیقی که بر روی بذر فلفل (Capsicum amnume) با استفاده از تیمارهای پلی اتیلن گلایکول و نترات پتاسیم به این نتیجه رسیدند که این تیمارها موجب افزایش سرعت جوانه‌زنی می‌شود. افزایش سرعت جوانه‌زنی به دلیل سنتز DNA و RNA و پروتئین در طول پرایمینگ می‌باشد. Pill و همکاران، (۱۹۷۷) پرایمینگ ماتریکی (ورمیکولیت) را بر روی بذر کنتاکی (*Poa pratensis*) و فستوکای پا بلند (*Festuca arundinaceae*) آزمایش کردند و به این نتیجه رسیدند که این تیمار سبب افزایش سبز شدن، وزن تر و خشک گیاهچه، گردید. Alizadeh و همکاران (2020)، در بررسی اثر پیش تیمارهای پرایمینگ بذر شامل پلی اتیلن گلایکول، اکسین، زوئولیت، هیدروپرایمینگ به همراه شاهد در برخی صفات سبز شدن و بنیه ای روی سه جمعیت گونه آویشن دناپی (*Thymus daenensis*)، انجام دادند و نتایج آنها نشان داد که روش ماتریکس پرایمینگ (زوئولیت) و اسموپرایمینگ (پلی اتیلن گلایکول) موثرتر از سایر روش‌ها بود. نتایج مشابه توسط Alizadeh و همکاران (2022) بدست آمد. آنها در بررسی اثر روش‌های پرایمینگ شامل هیدرو، اسموپرایمینگ و هورمونال پرایمینگ روی صفات سبز

شدن بذور زوال یافته بابونه کبیر *Tanacetum pathenium* به این نتیجه رسیدند که اثر اسمو پرایمینگ (پلی اتیلن گلایکول) و هورمونال پرایمینگ اسید جیبرلیک روی صفات سبز شدن بیشتر از سایر تیمارها بود.

میانگین طول گیاهچه، سه جمعیت اراک، اصفهان و فارس با اثر تیمارها نشان داد که طول گیاهچه دو جمعیت فارس و اراک با تیمار اسید ژیریلیک ۲۵۰ و ۵۰۰ میلی‌گرم/لیتر بیشتر از سایر تیمارها بود. در مقایسه بین میانگین کل تیمارها اثر تیمار اسید ژیریلیک ۵۰۰ پی پی بر روی درصد ماده خشک بیشتر از سایر تیمارها بود. این نتیجه با نتایج Zarnosheh و همکاران، (۲۰۱۹) مطابقت داشت. آنها در تحقیقی اثرات اسموپرایمینگ، هورمونال پرایمینگ و هیدروپرایمینگ در افزایش توان جوانه زنی و رشد گیاهچه بذور زوال یافته مینای پرکپه (*Tanacetum polycephalum*)، بررسی نمودند و نتایج آنها نشان داد که اسموپرایمینگ و هورمونال پرایمینگ در ترمیم و بهبود شاخص بنیه، رشد گیاهچه و وزن گیاهچه بذرهای زوال یافته نقش بیشتری داشتند. در تحقیقی توسط Ekinci و Dursun (2010) روی بذور گونه *Petroselinum crispum* L. بروش هیدرو پرایمینگ و اسمو پرایمینگ (پلی اتیلن گلایکول، مانیتول و نترات پتاسیم) انجام شد و نتایج آنها نشان داد که بیشترین درصد جوانه زنی با تیمار اسمو پرایمینگ (مانیتول) و هیدرو پرایمینگ بدست آمد.

نتیجه گیری

نتایج تحقیق حاصل نشان داد که روش‌های پرایمینگ بویژه ماتریکس پرایمینگ (ورمیکولیت) هورمونال پرایمینگ اسید ژیریلیک ۲۵۰ و ۵۰۰ میلی‌گرم/لیتر در آویشن *Thymus lancifolius* Celak به‌عنوان یک تیمار فیزیولوژیکی سبب بهبود، درصد و

سرعت سبز شدن، افزایش طول ریشه چه و ساقه چه و وزن تر و خشک گیاهچه در شرایط گلخانه شد. با توجه اثر بهتر ماتریکس پرایمینگ (ورمیکولیت) و هورمونال پرایمینگ اسید جیبرلیک روی خصوصیات

سبز شدن جمعیت‌های آویشن *Thymus lancifolius* Celak از این دو روش پرایمینگ در زمان کشت و کار جهت پیش تیمار بذر مورد استفاده قرار گیرند.

References

- Abdulbaki, A.A. and Anderson, J.D. 1973. Vigor determination in soybean seed by multiplication. *Crop Sci.* 3: 630-633.
- Alizadeh, M.A. and Nasiri M. 2012. The feature of seed technology within phasing on natural resource plants. Publisher: Mehr Matin Publication with cooperation of Seed and Plant Certification and Registration Institute. Iran, City of Karaj, 192pp. (In Persian)
- Alizadeh, M.A., Hossieni toshtaki, N., Sonhanian, H., Bachshi khaneghi, and Jafari, A.A. 2020: Evaluation of seed emergence and vigor of three population of *Thymus daenensis* by different priming technique in greenhouse condition, *Iranian Journal of Seed Science and Research*, 7(3): 341-350. (In Persian)
- Alizadeh, M.A., Torabi, Chafgiri, F. and Jafari, A.A. 2022. Effect of Priming on Improvement of Deteriorated Seed of *Tanacetum parthenium*, *Journal of Medicinal Plants and By-products*, 11(1): 1-9.
- Bennett, M.A., and Waters, L. 1987. Seed hydration treatments for improved sweet corn germination and stand establishment. *Journal of American society of Horticultural Science.* 112: 45-49.
- Khan, A.A. 1992. Preplant physiological seed conditioning, *Horticultural Reviews* 14(ed. J. Janick), John Wiley and sons, NY, PP.131-181.
- Jamzad, Z. 2009. *Thymus and Satureja of Iran*, Publisher, Research Institute of Forest and range land, Tehran, Pp 119. (In Persian).
- Lekh, R. and Khairwal, I.S. 1993. Evaluation of pearl millet hybrids and their parents for germ inability and field emergence. *Indian Journal of Plant Physiology.* 2: 125-127.
- Maguire, J.D. 1962. Speed of germination aid in selection and seedling vigor evaluation. *Crop Sci.* 2: 176-77.
- McDonald, M.B. 1999. Seed deterioration: physiology, repair and assessment seed sci. *Technol.* 27: 177-237.
- Michel, B.E. and Kaufmann, M.R. 1973. The osmotic potential of polyethylene glycol 6000. *Plant Physiology.* 51: 914-916
- Mozaffarian, V.A. 1998. *Dictionary of Iranian Plants Names*. Moaser Publisher, Tehran Farhang, 671 pp. ((In Persian).
- Nascimento, W.M. and Aragao, F.A.S. 2004. Muskmelon seed priming in relation to seed vigor. *Scientia Agricola*, 61(1), 114 -117.
- Nickavar, B., Mojab, F. and DolatAbadi, R. 2004. Analysis of the essential oils of two *Thymus* species from Iran. *Food chemistry*, 90(4): 609-677.
- Pill, W.G., and Korengel, T.K. 1997. Seed priming advances the germination of Kentucky blue grass (*Poa pratensis* L.). *J. Turfgrass Manage.* 2: 27-43
- Pill, W.G., Frett, J.J., and Williams, I.H. 1995. Matric priming of Kentucky blue grass and tall fescue seeds bene fits seedling emergence. *Hort. Sci.* 32: 1061-1063.
- Rivas, M., Sundstorm, F.J. and Edwards, R.L. 1984. Germination and crop development of hot pepper after seed priming. *Hort. Sci.* 19: 279-281.
- Watson, M.B., Malmberg, R.L. 1998. Arginine decarboxylase (*Polyamin synthesis*) mutants of *Arabidopsis thaliana* exhibit altered root growth. *Plant Journal.* 13: 231-239.
- Zarnoshe, M., Jafari, A.A., and Alizadeh, M.A. 2019: Effect of Osmopriming, Hormonal priming and Hydropriming on the enhancement of aged seed germination and seedling growth of

- Tansey (*Tanacetum polycephalum*), Iranian Journal of Seed Science and Research, 6(2): 257-267. (In Persian)
- Atilla Dursun, A., and Ekinci, M. 2010. Effects of different priming treatments and priming durations on germination percentage of parsley (*Petroselinum crispum* L.) seeds, Jour. Agri. Sci. 1(1). 17-23.