

بررسی اثر تیمارهای مکانیکی و شیمیایی بر شاخص های جوانه زنی و شکست خواب بذر گیاه مورد

مهدی آخوندی^{۱*}، مریم زارع حسن آبادی^۲، محمد صادق امیری^۳ و سلیمه شبانی^۴

۱، ۲، ۳-۴ به ترتیب مربی، مدرس مدعو، مربی، و دانشجوی کارشناسی، گروه زیست شناسی، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران.

چکیده

گیاه مورد (*Myrtus communis* L.) از گیاهان داروئی بسیار مهم در طب سنتی، داروسازی و صنایع آرایشی است. این گیاه به صورت درختچه‌ای همیشه سبز در زمینهای شیب دار و مناطق آبخیز به راحتی قابل کشت بوده و از فرسایش خاک جلوگیری می نماید. بذور گیاه مورد دارای زاندهای به نام الایوزوم می باشند که در محل سفت تخمک پس از لقاح قرار می گیرد. درصد و سرعت جوانه زنی بذر این گیاه در شرایط طبیعی بسیار پائین است. بنابراین به منظور ارزیابی اثر تیمارهای مکانیکی و شیمیایی در شکستن خواب و بهبود جوانه زنی بذر گیاه مورد، آزمایشی با شش تیمار (شاهد، خراش دهی، اسید سولفوریک ۹۰٪، الکل ۹۶٪، نترات پتاسیم ۶٪ و آب اکسیژنه ۲٪ هر یک به مدت ۱۰ دقیقه) در دانشگاه پیام نور بشرویه انجام شد. نتایج نشان دادند که اثر تیمارهای مختلف بر درصد جوانه زنی، سرعت جوانه زنی، طول ریشه چه، طول ساقه چه، توان رویشی بذر، انرژی جوانه زنی در سطح احتمال ۱٪ معنی دار است. خراش دهی مکانیکی و اسید سولفوریک منجر به افزایش معنی دار ($P < 0.05$) شاخص های مختلف اندازه گیری شده به جزء شاخص جوانه زنی نسبت به تیمار شاهد شدند. می توان گفت که خواب بذر مورد از نوع خواب اولیه و از گونه القایی می باشد که این خواب به طور عمده مربوط به خواص فیزیکی پوسته بذر می باشد.

کلمات کلیدی: جوانه زنی، خواب بذر، مورد، خراش دهی، انرژی جوانه زنی، شاخص جوانه زنی.

مقدمه

(1995). این گیاه به صورت درختچه‌ای همیشه سبز در زمینهای شیب دار و مناطق آبخیز به راحتی قابل کشت بوده و از فرسایش خاک جلوگیری می نماید. گیاه مورد درختچه ای پایا بوده و به سبب بازدهی مناسب و سریع، نداشتن هزینه های کشت مجدد، عدم نیاز به سم پاشی و نداشتن آفت و... از اهمیت اقتصادی ویژه ای برخوردار است و از این جهت که درختی همیشه سبز بوده و فعالیت حیاتی روان رو به رشد دارد، از نظر زیبایی محیط و اکوسیستم طبیعی نیز بسیار حائز اهمیت است (Akhondi et al, 2011). با توجه به خواص داروئی فراوان، همچنین ارزش

زندگی انسانها به طور مستقیم یا غیر مستقیم به گیاه وابسته است گیاهان داروئی به دلیل دسترسی آسان و کم هزینه و مهمتر از همه عدم ایجاد عوارض جانبی مورد توجه است. افزایش عطاریها و مغازه های فروش گیاهان داروئی و رشد میزان مصرف گیاهان داروئی مبین این واقعیت است که ارزش گیاهان داروئی روز به روز در حال افزایش است (Sartavi, K. and Gholamian, F., 2004). گیاه مورد از گیاهان داروئی بسیار مهم در می باشد که در طب سنتی، داروسازی و صنایع آرایشی دارای جایگاه وسیعی است (Zargari,

*نویسنده مسئول: مهدی آخوندی، نشانی: خراسان جنوبی - شهرستان بشرویه - دانشگاه پیام نور، گروه زیست شناسی

E-mail: makhondi@gmail.com

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۰۲/۲۰

تاریخ تصویب: ۱۳۹۵/۰۶/۱۲

بذرها وجود دارد. پرایمینگ بذر تکنیکی است که به واسطه آن بذور پیش از قرار گرفتن در بستر خود و مواجهه با شرایط اکولوژیکی محیط، به لحاظ فیزیولوژیکی و بیوشیمیایی آمادگی جوانه‌زنی را به دست می‌آورند. این امر می‌تواند سبب بروز تظاهرات زیستی و فیزیولوژیکی متعددی در بذر پرایم شده و گیاه حاصل از آن گردد به طوری که این موارد را می‌توان در چگونگی جوانه‌زنی، استقرار اولیه نبات، بهره‌برداری از نهاده‌های محیطی، زودرسی، افزایش کمی و کیفی محصول مشاهده کرد.

(Varier et.al.2010 and Rohi et.al. 2011)

بنابراین با توجه به جوانه زنی اندک بذرهای گیاه مورد و همچنین اهمیت فوق العاده و روز افزون این گیاه در طب گیاهی جدید، این تحقیق با هدف شناسایی و تعیین مناسبترین تیمار جهت شکستن خواب بذر این گیاه در آزمایشگاه علوم زیستی دانشگاه پیام نور واحد بشرویه اجرا شد.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در سال ۱۳۸۹ در آزمایشگاه زیست شناسی دانشگاه پیام نور واحد بشرویه و بر روی بذور گیاه مورد در قالب طرح کاملاً تصادفی با سه تکرار به منظور شکستن خواب و بهبود شاخصهای مربوط به مرحله جوانه زنی بذرهای گونه مذکور انجام گردید. بذور از محل رویشگاه طبیعی این گیاه واقع در دهستان موردستان شهرستان بشرویه جمع آوری شد. تیمارهای آزمایش شامل خراش دهی با اسید سولفوریک ۹۰ درصد، خراش دهی با کاغذ سمباده، نیترات پتاسیم ۶ درصد، الکل ۹۶ و آب اکسیژنه ۲ درصد هر یک به مدت ۱۰ دقیقه بود.

اقتصادی، قابلیت کشاورزی و زیست محیطی که به صورت اختصار بیان گردید، توجه به تکثیر و ترویج کشت آن ضروری و لازم به نظر می‌رسد.

یکی از موانع عمده استفاده بهینه از گیاهان دارویی در خارج از رویشگاه طبیعی، محدودیت میزان جوانه زنی و طولانی بودن خواب بذر آنها است (Gupta, 2003). همچنین به دلیل کارهای اهلی سازی کمتری که روی آنها انجام شده سبز شدن و استقرار گیاهچه های این گیاهان معمولاً به کندی انجام می‌شود.

واژه رکود یا خواب (dormancy) یک اصطلاح کلی بوده و به معنی کاهش فعالیت در هر یک از اندامهای گیاهی (جوانه یا بذر) است. خواب پدیده ای است که بذرهای بسیاری از گیاهان زراعی یا خودرو با آن مواجه هستند. اهمیت اکولوژیکی خواب، توان زنده ماندن بذر در درازمدت است و اینکه بذر توان پراکنش بیشتری دارند (Finkelstein et.al, 2008).

خواب به آن‌ها امکان می‌دهد که درمقابل شرایط نامساعد محیطی زنده بمانند و آنها را قادر می‌سازد که بقای لازم را در مقابل شرایط خطرناک و نامناسب محیطی داشته باشند (Bewley J,D., 1997). عوامل مؤثر در خواب بذر شامل پوسته بذر (نفوذ ناپذیری پوسته بذر نسبت به آب، نفوذ ناپذیری پوسته بذر نسبت به اکسیژن و مقاومت مکانیکی پوسته بذر)، رویان (رویان در حال رکود و رویان نابالغ) و بازدارنده‌ها (وجود مواد بازدارنده در بذرها). همچنین تعداد لایه های تستا و نوع اپیدرم و فرابر میوه، موقعیت دانه روی گیاه، اندازه و وزن دانه، سن گیاه و طول روز، زمان برداشت و ... است (Finkelstein et.al, 2008)، که هر کدام از این سازوکارها به دلایل گوناگونی اتفاق افتاده و با توجه به عامل ایجاد کننده خواب، روش‌های مختلفی برای تحریک جوانه زنی

شمارش بذرها در چند روز متوالی یکسان باشد. در پایان صفاتی از قبیل درصد و سرعت جوانه زنی، طول ریشه چه و ساقه چه، نسبت طول ریشه چه به ساقه چه، شاخص جوانه زنی، انرژی جوانه زنی و توان رویشی بذر با استفاده از فرمولهای جدول ۱ محاسبه گردید. جهت تجزیه و تحلیل داده ها پس از تبدیل اعداد مربوط به درصد توسط Arc sin، از نرم افزارهای آماری SAS و MSTAT-C استفاده شد. جهت مقایسه میانگین داده ها از آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح ۵٪ استفاده شد.

در ابتدا بذور با هیپوکلریت سدیم پنج درصد به مدت سه دقیقه ضدعفونی و سپس سه مرتبه با آب مقطر شستشو داده شد و تحت تیمار قرار گرفت. سپس تعداد ۲۰ عدد بذر بر روی دو لایه کاغذ صافی واتمن در داخل پتری دیش های نه سانتیمتری که قبلا ضدعفونی شده بودند، حاوی هفت میلی لیتر آب مقطر کشت شد و درون ژرمیناتور با دمای ۲۵ درجه سانتیگراد قرار گرفت. شمارش بذر ها از روز دوم شروع و تا پایان آزمایش به صورت روزانه انجام شد. بذوری جوانه زده محسوب شدند که طول ریشه چه در آنها دو میلیمتر باشد. پایان آزمایش زمانی بود که

جدول ۱- روابط محاسباتی شاخص های جوانه زنی

Table 1. The formula of germination indices

شاخص Index	رابطه Formula	منابع References
درصد جوانه زنی Germination per centation	$GP = n/N \times 100$	(Panwar and Bhardwaj, 2005)
سرعت جوانه زنی Germination rate	$GR = \sum \left(\frac{n_1}{t_1} + \frac{n_2}{t_2} + \frac{n_i}{t_i} \right)$	(Kulkarni et al., 2007)
توان رویشی بذر Seed potential of growth	$SI = \frac{GP \times LSh}{100}$	(Abdul-baki & Anderson, 1976)
شاخص جوانه زنی Germination index	$GI = \frac{(7n_1 + 6n_2 + 5n_3 + 4n_4 + 3n_5 + 2n_6 + 1n_7)}{7 \times N}$	(Razeghi yadak. et.al, 2010)
انرژی جوانه زنی Germination energy	$GE = \frac{nt}{N} * 100$	(Hakim et al., 2010)

n=تعداد کل بذرهاى جوانه زده

n=total number of germinated seed

n_i=تعداد بذرهاى جوانه زده در يك فاصله زمانى مشخص t_i (در اين تحقيق هر روز)

n_i= number of germinated seeds during t_i(each day in this study)

N=تعداد کل بذرهاى کاشته شده (در اين تحقيق ۲۰ عدد)

N= total number of sowed seed

t_i=تعداد روزهاى پس از شروع جوانه زنى

t_i= days after germination

Lsh=میانگین طول گیاهچه

Lsh= average of seedling length

قبیل درصد، سرعت جوانه زنی، طول ریشه چه و ساقه چه، توان رویشی بذر و انرژی جوانه زنی در سطح احتمال ۱٪ معنی دار است، در حالی که بر نسبت طول ریشه چه به ساقه چه و شاخص جوانه زنی معنی دار نمی باشد (جدول ۲).

نتایج و بحث

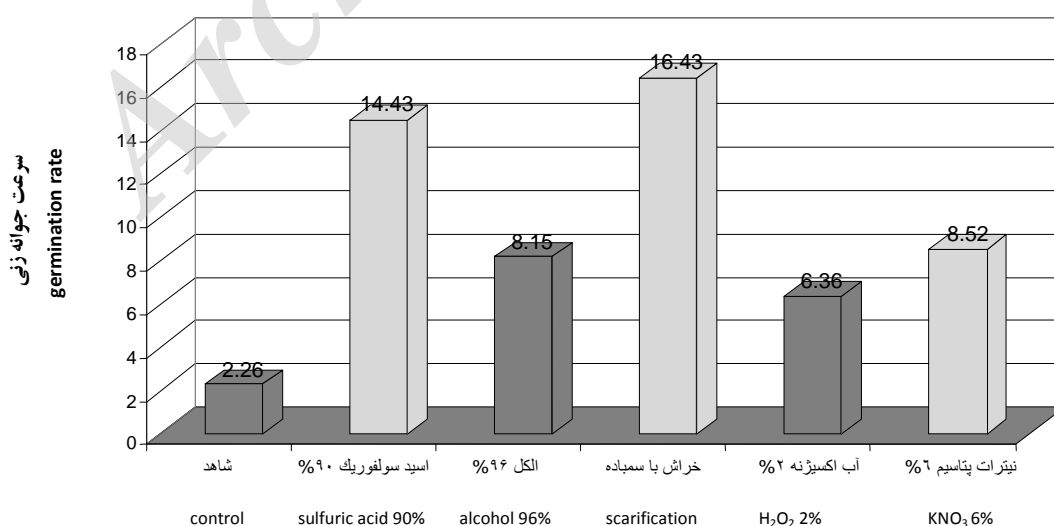
نتایج تجزیه واریانس صفات جوانه زنی گیاه *Myrtus communis* L. تحت تأثیر تیمارهای اعمال شده در جدول ۲ ارائه شده است. نتایج مشاهده شده حاکی بر آن است که اثر تیمارها بر همه شاخص ها از

بیشترین رشد این شاخص ها در تیمار با خراش با سمباده بوده است، که این امر می تواند مربوط به کمتر بودن اثر منفی این تیمار بر رشد گیاه باشد.

تیمارهای آب اکسیژنه و اسید نیتریک نیز باعث افزایش درصد جوانه زنی شدند و دارای تفاوت معنی داری با شاهد بودند (جدول ۲). در برخی از آزمایشها مشاهده شده است که نیترات پتاسیم در غلظتهای مختلف باعث افزایش جوانه زنی و رفع خواب بذر گشته است. علی طویلی و همکاران (Tavil *et al.*, 2009) در بررسی تیمارهای مختلف بر بذر درمنه دشتی نتیجه گرفتند که نیترات پتاسیم ۰/۲ درصد اثر معنی داری بر ویژگیهای جوانه زنی این گیاه دارد. نتایج مشابهی در آزمایشهای دیگر از قبیل Tang *et al.*, 2008 و Shanmugavalli *et al.*, 1997 نیز بدست آمده است. سرعت جوانه زنی از جمله پارامترهایی است که برای سنجش قدرت بذر استفاده می شود. در شکل ۱، در مورد بررسی اثر تیمارها بر سرعت جوانه زنی مشاهده می شود که بیشترین میزان سرعت در تیمار خراش دهی با سمباده و اسید سولفوریک می باشد.

بررسی جدول ۳ نیز نشان داد که بیشترین میزان درصد جوانه زنی به ترتیب با مقدار ۷۴/۶۲، ۷۳/۴۰ و ۶۴/۶۹ درصد متعلق به تیمارهای الکل ۹۶، اسید سولفوریک ۹۰ درصد و خراش با سمباده بوده که اختلاف معنی داری نسبت به شاهد دارند. تیمار اسید سولفوریک روشی موثر برای افزایش و تسریع جوانه زنی در گونه هایی است که دارای بذر سخت و نفوذناپذیر می باشند. خراش دهی در محیط آزمایشگاه با اسید سولفوریک نقشی مشابه با نرم شدن پوسته بذر در طبیعت (اسیدیته خاک) یا عبور از سیستم گوارشی حیوانات را منعکس می کند (Fazli *et al.*, 2011).

بذور گیاه مورد دارای زاندهای به نام الایوزوم (Elaiosomes) می باشند که در محل سفت تخمک پس از لقاح قرار می گیرد. نتایج حاصل از آزمایشی که در آن این زانده از روی بذر برداشته شد، در مقایسه با بذور دارای الایوزوم نشان داد که بذور فاقد الایوزوم میزان سرعت و درصد جوانه زنی بیشتری داشتند (Ciccarelli *et al.*, 2005). بررسی داده های مربوط به طول ریشه چه و ساقه چه نشان می دهد که



شکل ۱: اثر تیمارهای مختلف بر سرعت جوانه زنی بذور گیاه مورد

Fig 1. Effects of different treatments on germination rate of *Myrtus* seeds.

جدول ۲- نتایج تجزیه واریانس اثر تیمارهای آزمایشی بر جوانه زنی گیاه دارویی مورد

Table 2-Analysis of variance of the effects of experimental treatments on germination of *Myrtus communis* L.

متغیر تغییر Variables	درجه آزادی Freedom degree	میانگین مربعات Average of squares							
		درصد جوانه زنی Germination per centation	سرعت جوانه زنی Germination rate	طول ریشه چه Radicule length	طول ساقه چه Epicotyl length	نسبت طول ریشه چه به ساقه چه R/S ratio	توان رویشی بذر Seed vigor	شاخص جوانه زنی Germination Index	انرژی جوانه زنی Germination energy
تیمار treatment	5	825.25**	82.44**	30.84**	219.26**	0.018 ns	688.68**	0.024 ns	889.16**
خطای آزمایش error	12	83.64	4.50	3.39	37.86	0.0007	42.85	0.013	63.88

** و * به ترتیب معنی دار در سطح یک و ۵ درصد، ns غیر معنی دار.

and significant at 1 and 5 % levels. ns, non-significant

جدول ۳- مقایسه میانگین اثر پیش تیمار بر روی صفات مورد مطالعه (آزمون دانکن، $\alpha = 5\%$)

Table 3-Comparing effects of pre-treatments on studing characters of *Myrtus communis* L. (Duncan test, $\alpha = 5\%$)

پیش تیمار pretreatments	درصد جوانه زنی Germination per centation	سرعت جوانه زنی Germination rate	طول ریشه چه Radicule length	طول ساقه چه Epicotyl length	نسبت طولی ریشه چه به ساقه چه R/S ratio	توان رویشی بذر Seed vigor	شاخص جوانه زنی Germination index	انرژی جوانه زنی Germination energy
شاهد Control	30 ^c	2.26 ^c	3.6 ^b	25 ^b	0.14 ^b	8.44 ^c	0.50 ^{ab}	16.67 ^c
اسیدسولفوریک ۹۰٪ 90% Sulfuric acid	73.4 ^a	14.43 ^a	11.53 ^a	36.66 ^a	0.35 ^a	44.32 ^a	0.52 ^{ab}	58.33 ^a
الکل ۹۶٪ 96% alcohol	74.62 ^a	8.15 ^b	11.26 ^a	37.66 ^a	0.30 ^a	43.16 ^a	0.67 ^a	30 ^{bc}
خراش یا سمباده scarification	64.69 ^{ab}	16.43 ^a	11.06 ^a	40 ^a	0.28 ^{ab}	41.78 ^a	0.42 ^b	55 ^a
آب اکسیژنه ۲٪ 2% H ₂ O ₂	54.83 ^b	6.36 ^{bc}	8.93 ^a	20.20 ^b	0.32 ^a	17.59 ^{bc}	0.47 ^{ab}	21.66 ^{bc}
نترات پتاسیم ۶٪ 6% KNO ₃	65.95 ^{ab}	8.52 ^b	8.26 ^{ab}	27.46 ^b	0.35 ^a	26.40 ^b	0.61 ^{ab}	33.33 ^b

* در هرستون میانگینهایی که دارای حروف مشترک هستند، فاقد تفاوت معنی دار در سطح احتمال ۵ درصد به روش دانکن می باشند.

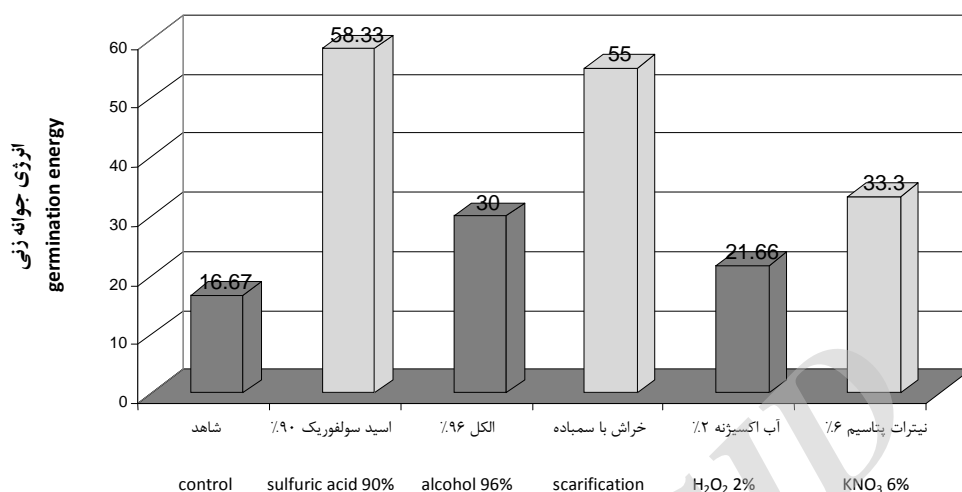
Means in each column followed by the same letter are not significantly different ($p < 0.05$) from each other according to Duncan test.

است. جوانه زنی و رشد سریع اندامهای رویشی باعث می شود، قبل از کاهش آب قابل دسترس و سخت شدن سطح خاک، گیاهچه از زمین خارج شده و سریعتر استقرار یابد.

بر اساس نتایج مقایسه میانگین داده ها بالاترین انرژی جوانه زنی به ترتیب مربوط به تیمار اسید سولفوریک غلیظ و خراش با سمباده با ۵۸/۳۳ و ۵۵

صفت توان رویشی با پارامترهای مزرعه ای مانند ظهور گیاهچه، درصد استقرار گیاهچه و عملکرد مرتبط است (Verma et al, 2003). این صفت تحت اثر همه تیمارهای اعمال شده افزایش نشان می دهد که در مورد تیمار آب اکسیژنه نسبت به شاهد معنی دار نمی باشد (جدول ۳). انرژی جوانه زنی مبین قدرت بذر برای تندش در چند روز اول جوانه زنی

می باشد که با بقیه تیمارها در سطح ۵٪ اختلاف معنی داری دارد (جدول ۳).



شکل ۲- اثر تیمارهای مختلف بر انرژی جوانه زنی بذرهای مورد

Fig 2. Effects of different treatments on germination energy of *Myrtus* seeds.

گوارش جانوران، لگدمال شدن توسط حیوانات سم دار، آتش سوزی جنگلها، یخ زدن خاک، تغییرات شدید دما و ایجاد فشارهای هیدرواستاتیک بالا در درون جنین در پاسخ به سرما ایجاد می گردد. به طور کلی نتایج این تحقیق نشان داد از آنجا که مشکل خواب بذر گیاه مورد تحت تیمارهای مختلف خراش دهی پوسته بذر (اعم از کاربرد سایش و اسید سولفوریک و ...) رفع می شود، می توان گفت که بذر مورد دارای خواب فیزیکی است. خواب بذر از نوع خواب اولیه و از گونه القایی می باشد که این خواب به طور عمده مربوط به خواص فیزیکی پوسته بذر می باشد. (Sarmadnia, 1996). بنابراین با توجه به عدم اختلاف معنی دار بین تیمار خراش دهی با سمباده و اسید سولفوریک ۹۰ درصد در صفات درصد جوانه زنی، از یک سو و برتری آشکار و معنی دار تیمار خراش دهی با سمباده نسبت به تیمارهای دیگر بر صفت توان رویشی بذر، از سوی دیگر، چنین نتیجه گرفت که تیمار خراش دهی با

مکی زاده و همکاران (Makizadeh *et al.*, 2005) گزارش دادند که تیمار اسید جیبرلیک هیچ گونه تاثیری در افزایش جوانه زنی گیاه مورد نداشت. از اینرو احتمال دخالت عوامل درونی و فیزیولوژیکی در خواب بذرهای این گیاه رد شده است. با توجه به نتایج حاصله و بررسیهای صورت گرفته می توان گفت افزایش میزان جوانه زنی بذرهای گیاه مورد تحت تیمارهای خراش پوسته مؤید وجود مقاومت مکانیکی پوسته در مقابل خروج جوانه است و به عبارت دیگر پوسته به عنوان یک مانع فیزیکی از طریق ممانعت از گسترش رویان و یا از طریق ایجاد محدودیت در جذب آب و شاید تبادلات گازی عمل می کند. در هر حال، اعمال تیمارهای خراش دهی (کاغذ سمباده) سبب نازک شدن پوسته بذر می شود و از این طریق مقاومت مکانیکی در مقابل خروج جوانه کاهش می یابد. در طبیعت خراشیدگی پوسته از راههای گوناگونی نظیر خسارت ناشی از قارچها و میکروارگانسیم های خاکزی، عبور از دستگاه

سپاسگزاری

بدین وسیله از مسئولین دانشگاه پیام نور استان خراسان جنوبی به خاطر تامین اعتبار این کار پژوهشی تشکر و قدردانی به عمل می آید.

کاغذ سمباده با توجه به ارزان و در دسترس بودن، عدم نیاز به امکانات و مواد خاص، بی ضرر بودن و سادگی کار با آن جهت فائق آمدن بر خواب و تحریک جوانه زنی بذره‌های گیاه مورد مناسب‌ترین تیمار می باشد.

References

منابع مورد استفاده

- Abdul-baki, A. A., and J. D. Anderson. 1970.** Viability and leaching of sugars from germinating barely. *Crop Sci.* 10: 31-34.
- Akhondi, M., K. Makarian, and S. Shabani. 2011.** Morphological study on pharmaceutical characters of *Myrtus communis* L. The first conf. of pharmaceutical plants. Agricultural Univ. Mazandaran.
- Bewley, J.D. 1997.** Seed Germination and Dormancy. *The Plant Cell.* 9:1055-1066.
- Ciccarelli D., A.C. Andreucci, A.M. Pagni, and F. Garbari. 2004.** The role of the elaiosome in the germination of seed of *Myrtus communis* L. (Myrtaceae) seeds. *Atti Soc. Tosc. Sci. Nat.*, 111:143-146.
- Fazli, M., M. Akbarinia, M. Tabari, and H. Yousefzade. 2012.** Effects of sulfuric acid on some morphological and physiological characters of *Gleditsia caspica* Desf. The second conferences of seed technology. Islamic Azad Univ., Mashhad.
- Finkelstein, R., W. Reeves, T. Ariizumi, and C. Steber. 2008.** Molecular Aspects of Seed Dormancy. *Annu. Rev. Plant Biol.* 59:387-415.
- Gupta, V. 2003.** Seed germination and dormancy breaking techniques for indigenous medicinal and aromatic plants. *J. Medic. & Aromatic Plants Sci.* 25: 402-407.
- Hakim, M.A., A.S Juraimi., M. Begum., M. M. Hanafi, M.R. Ismail, and A. Selamat. 2010.** Effect of salt stress on germination and early seedling growth of rice (*Oryza sativa* L.). *Afr. J. Biotechnol.* 9(13):1911-1918.
- Kulkarni, M.G., R.A. Street, and Staden J.V. 2007.** Germination and seedling growth requirements for propagation of *Dioscorea dregeana* (Kunth) Dur. and Schinz-A tuberous medicinal plant. *S. Afr. J. Bot.* 33: 131-137.
- Makkizade, M., R. Farhoudi, H.A. Naghdibadi, and A. Mahdizade. 2006.** Determination of the best treatment for increasing germination of *Rubia tinctorum* L., *Echinacea angustifolia* D.C. and *Myrtus communis* L. *Aromatic and pharmaceutical plants of Iran.* 22(2): 105-116.
- Panwar, P. and S.D. Bhardwaj. 2005.** Handbook of practical forestry. Agrobios (INDIA).
- Razegi, F., and R. Tavakol-Afshari. 2010.** Study of drought stress on acidic and basic phosphatases present in embryonic axis at early stage of germination of wheat. *Agric. Sci.* 241(2): 385-393.
- Roohi, A., M. Tajbakhsh, A. Bernosi, M.R. Saeedi, and P. Nikzad. 2011.** Study on effects of different pre-treatments on seed germination and seedlings of *Cicer arietinum* L. *Agron.* 90
- Sarmadnia, G. 1375.** Seed technology. Jihad Univ. Publ., Mashhad.
- Sartavi, K., and F. Gholamian. 2004.** Medicinal plants of Bushehr province. *Iranian J. Medic. & Aromatic Plants Res.* 20 (2): 213-227.
- Shanmugavalli, M., P.R. Renganayaki, and C. Menaka. 2007.** Seed dormancy and germination improvement treatments in fodder sorghum. *SAT J.* | ejournal.icrisat.org. [Online] Available at <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.527.9695&rep=rep1&type=pdf>.
- Tang, D. S., M. Hamayun, Y. Ko, Y. Zhang., S. Kang, and I. Lee. 2008.** Role of red light, temperature, stratification and nitrogen in breaking seed dormancy of *Chenopodium album* L. *J. Crop Sci. Biotechnol.*, 11(3): 199-204.
- Tavili, A., and M. Saberi. 1388.** Study on effects of pre-treatments on seed germination and growth of seedlings of *Artemisia Sieberi* Boiss. *Natl. resources of Iran.* 62(4): 515-525.
- Varier, A., K. Vari, and M. Dadlani. 2010.** The subcellular basis of seed priming. *Curr. Sci.* 99 (4): 25-32.
- Verma, S.S., U. Verma, and R.P.S. Tomer. 2003.** Studies on seed quality parameters in deterioration seeds in Brassica (*Brassica campestris*). *Seed Sci. and technol.* 31, 389-398.
- Zargari, A. 1995.** Pharmaceutical plants. vol. 2. Tehran. Univ. Publ.