

بررسی نوع خواب بذر و مناسب‌ترین روش‌های شکستن آن در سه اکوتیپ گون مرتعی (*Astragalus cyclophyllus*)

اکرم رستمی پور^۱، علی مرادی^۲، حمیدرضا عیسوند^{۳*} و محسن نصیری^۴

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد علوم و تکنولوژی بذر، دانشگاه یاسوج-۲ استادیار گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشگاه یاسوج

۳- استادیار گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشگاه لرستان-۴ عضو هیئت علمی مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع

چکیده

به منظور بررسی مشکلات جوانه‌زنی گون مرتعی (*Astragalus cyclophyllus*) آزمایش دو عاملی به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۳ تکرار اجرا شد. عامل اول شامل اکوتیپ‌های گون سمیرم، دماوند و زنجان و عامل دوم تیمار شکست خواب بذر در ۱۰ سطح شامل خراش دهی مکانیکی به همراه سرمادهی با مدت زمان‌های ۱۰، ۲۰ و ۳۰ روز در دمای ۴ درجه سانتی‌گراد، خراش دهی مکانیکی به همراه اسید جیبرلیک با غلظت ۴۰۰ و ۵۰۰ میلی‌گرم در لیتر به مدت ۴۸ ساعت، خراش دهی با اسید سولفوریک ۹۶ درصد به مدت ۲ و ۴ دقیقه، خراش دهی مکانیکی به همراه نیترات پتاسیم ۲ درصد به مدت ۷۲ ساعت، تیمار خراش دهی مکانیکی به همراه اسید جیبرلیک با غلظت ۴۰۰ میلی‌گرم در لیتر به مدت ۴۸ ساعت با سرمادهی ۲۰ روز و شاهد بودند. نتایج نشان داد که اکوتیپ‌ها از نظر کلیه صفات به جز طول ریشه چه تفاوت معنی‌داری داشتند و تفاوت بین تیمارهای شکست خواب بذر و اثرات متقابل آن‌ها برای کلیه صفات معنی‌دار بود. تیمار خراش دهی مکانیکی به همراه اسید جیبرلیک ۴۰۰ میلی‌گرم در لیتر با سرمادهی ۲۰ روز سبب افزایش درصد جوانه‌زنی کل در اکوتیپ سمیرم با میانگین ۸۴/۶۷ درصد شد. اکوتیپ دماوند به دلیل قوه نامیه بالا در بیشتر صفات نسبت به دو اکوتیپ سمیرم و زنجان برتر بود. از بین تیمارها خراش دهی مکانیکی به همراه اسید جیبرلیک ۴۰۰ میلی‌گرم در لیتر بر مؤلفه‌های جوانه‌زنی تأثیر بیشتری داشت. براساس نتایج آزمایش مشخص گردید که خواب بذر از نوع فیزیکی است، زیرا با اعمال تیمار خراش دهی بذر قادر به جوانه‌زنی شدند.

کلمات کلیدی: اسید جیبرلیک، جوانه‌زنی، شکست خواب بذر، خراش دهی بذر

مقدمه

(Lock and Simpson, 1991). از گونه‌ها مواد دارویی مختلفی از جمله حفاظت کننده‌های کبدی، مواد آنتی‌اکسیدان، محرک‌های سیستم ایمنی، مواد ضد ویروس، ضد آنفلونزا، ضد دیابت و مواد مؤثر بر رنگ‌های قلبی استخراج شده است (Eisvand et al., 2006). خواب بذر در واقع پدیده‌ای است که بذر بسیاری از گیاهان دارویی و خودرو با آن مواجه هستند و به بذر این امکان را می‌دهد که در شرایط

جنس گون که تعداد گونه‌های آن به ۳۰۰۰- ۲۵۰۰ گونه می‌رسد اغلب به عنوان بزرگ‌ترین جنس نهان‌اندگان در نظر گرفته می‌شود. این جنس به طایفه Galegeae از خانواده Fabaceae زیر خانواده Papilionoideae تعلق دارد و مرکز اصلی پراکنش آن نواحی خشک و نیمه خشک کوهستانی نیمکره شمالی است. (Massoumi, 1998; Podlech, 1998)

* نویسنده مسئول: حمیدرضا عیسوند، نشانی: دانشگاه لرستان- دانشکده کشاورزی، گروه زراعت و اصلاح نباتات

E-mail: eisvand.hr@lu.ac.ir

تاریخ دریافت: ۱۳۹۴/۴/۱۲

تاریخ تصویب: ۱۳۹۴/۷/۲۸

درصد جوانه‌زنی بذرها در اثر اعمال تیمار تلفیقی خراش‌دهی با پیش‌سرما‌دهی مرطوب به مدت ۱۴ روز به همراه اسید جیبرلیک ۱۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر به دست آمد. عیسوند و همکاران (Eisvand et al., 2006) طی آزمایشی به این نتیجه رسیدند که کاربرد توأم تیمار خراش‌دهی مکانیکی با سرما‌دهی سبب برطرف شدن بیش از ۹۸ درصد خواب بذر گونه *Astragalus siliquosus* گردید و سرعت جوانه‌زنی را به طور چشمگیری افزایش داد و تیمار اسید سولفوریک گرچه درصد جوانه‌زنی را افزایش داد اما بیشترین درصد بذرها مرده نیز به این تیمار اختصاص داشت. شعبانی و همکاران (Shabanie et al., 2001) در بررسی اثر پیش‌تیمارهای دمایی و نیترات پتاسیم بر شکستن خواب ناشی از سختی پوسته بذر یونجه یکساله نشان دادند که تیمار نیترات پتاسیم ۰/۲ درصد تعداد بذر جوانه‌زده یونجه یکساله (*Medicago scutellata*) را افزایش می‌دهد. هدف از این آزمایش بررسی امکان شکستن خواب بذر و افزایش جوانه‌زنی در سه اکوتیپ گون مرتعی (*Astragalus cyclophyllus*) جهت بازسازی عرصه‌های طبیعی می‌باشد.

مواد و روش‌ها

پژوهش حاضر در سال ۱۳۹۲ در آزمایشگاه زراعت دانشکده کشاورزی دانشگاه لرستان به صورت آزمایش دو عاملی در قالب طرح کاملاً تصادفی با سه تکرار انجام شد. عامل اول شامل سه اکوتیپ سمیرم، دماوند و زنجان و عامل دوم شامل تیمارهای شکست خواب بود. تیمارهای اعمال شده عبارت بودند از: شاهد (تیمار نشده)، خراش‌دهی مکانیکی (خراش‌دهی با سمباده) به همراه سرما‌دهی

نامساعد محیطی زنده بماند. (Sarmadniya, 1996)؛ (Akbari, 2001). پوسته بذر گونه‌های گون معمولاً سخت و نسبت به آب و گازها نفوذناپذیر است. بنابراین، بذرها عموماً دارای خواب از نوع پوسته سخت بوده و سخت‌پوستی تحت تأثیر جنس، گونه و شرایط محیطی زمان نمو بذر قرار می‌گیرد (Nasiri, 1994). باسکین و باسکین (Baskin Baskin, 2004) and مکانیسم‌های کلی خواب را به ۵ گروه تقسیم‌بندی کردند: فیزیکی، فیزیولوژیکی، مورفولوژیکی، مورفوفیزیولوژیکی. تیمارهای مختلفی از جمله خراش‌دهی مکانیکی، خراش‌دهی شیمیایی، یخ-آب، آب داغ و سرما‌دهی، امواج فراصوت و برخی هورمون‌ها جهت برطرف کردن خواب فیزیولوژیکی بذرها مورد استفاده قرار می‌گیرند (Stout, 1998؛ Baskin et al., 1998). در برخی بذرها سالم با وجود مساعد بودن شرایط محیطی برای جوانه‌زنی دارای خواب فیزیکی هستند. زمانی که پوسته این بذرها برداشته شده و جنین‌ها در محیط کشت قرار می‌گیرند، بذرها قادر به جوانه‌زنی می‌باشند. بنابراین، این قبیل بذرها تنها به دلیل بافت‌های احاطه‌کننده جنین در حال خواب می‌باشند (Akram-Qaderi et al., 2008). اربابیان و همکاران (Arbabian et al., 2009) در بررسی تیمارهای سرما‌دهی و خراش‌دهی بر روی شکستن خواب و جوانه‌زنی بذرها گونه *Astragalus fridae* نشان دادند که تیمارهای خراش‌دهی به همراه ۱۰ و ۱۵ روز سرما‌دهی سبب افزایش درصد جوانه‌زنی و سرعت جوانه‌زنی گردید. خیاط‌مقدم و همکاران (Khayat Moghaddam et al., 2014) در بررسی تیمارهای مختلف بر شکست خواب و افزایش جوانه‌زنی بذر *Astragalus cicer* به این نتیجه رسیدند که بیشترین

در این رابطه، G_p درصد جوانه‌زنی کل، n تعداد بذرهای جوانه‌زده و N تعداد کل بذرهای کشت شده می‌باشند.

برای تعیین سرعت جوانه‌زنی از رابطه ۲ استفاده شد (Maguire, 1962).

$$GR = \sum \frac{Ni}{Di} \quad \text{(رابطه ۲)}$$

N_i : تعداد بذر جوانه‌زده در شمارش i و D_i :

تعداد روز تا شمارش i ام است.

شاخص بنیه گیاهچه با استفاده از رابطه ۳ به دست آمد (ISTA, 2010).

$$VI = \frac{Ls \times Gp}{100} \quad \text{(رابطه ۳)}$$

VI : شاخص بنیه گیاهچه، Ls : متوسط طول

گیاهچه بر حسب میلی‌متر و GP : درصد جوانه‌زنی است.

درصد جوانه‌زنی عادی و غیرعادی نیز محاسبه شد. طول ریشه‌چه، طول ساقه‌چه با استفاده از خط‌کش بر حسب میلی‌متر

اندازه‌گیری شد. تجزیه و تحلیل داده‌های به دست آمده با استفاده از نرم‌افزار آماری SAS انجام گردید، مقایسه میانگین بر اساس

آزمون دانکن در سطح احتمال ۵٪ و رسم نمودارها با استفاده از نرم‌افزار Excel 2013 انجام گرفت.

نتایج و بحث

درصد جوانه‌زنی کل

اثرات ساده اکوتیپ و تیمارهای شکست خواب بذر و اثر متقابل آنها بر درصد جوانه‌زنی کل در سطح یک درصد معنی‌دار شد (جدول ۱).

با مدت زمان‌های ۱۰، ۲۰ و ۳۰ روز در دمای ۴ درجه سانتی‌گراد، خراش‌دهی مکانیکی به همراه اسید جیبرلیک با غلظت ۴۰۰ و ۵۰۰ میلی‌گرم در لیتر با مدت زمان ۴۸ ساعت، خراش‌دهی شیمیایی با اسید سولفوریک ۹۶ درصد با مدت زمان‌های ۲ و ۴ دقیقه، خراش‌دهی مکانیکی به همراه نترات پتاسیم ۲ درصد با مدت زمان ۷۲ ساعت، خراش‌دهی مکانیکی به همراه اسید جیبرلیک ۴۰۰ میلی‌گرم در لیتر با مدت زمان ۴۸ ساعت با سرمادهی ۲۰ روز. نمونه‌های بذری سه اکوتیپ گون مرتعی سمیرم، دماوند و زنجان که در سال ۱۳۹۱ جمع‌آوری شده بودند از مؤسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع تهیه شدند. جهت ارزیابی میزان زنده بودن بذر از آزمون تترازولیوم طبق دستورالعمل (ISTA, 2013) استفاده شد. میزان زنده‌مانی سه اکوتیپ سمیرم، دماوند و زنجان به ترتیب ۸۴، ۹۱ و ۹۰ درصد بود. جهت دقت بیشتر و به حداقل رساندن خطا تا حد ممکن بذرهایی انتخاب شدند که از نظر اندازه یکنواخت به نظر می‌رسیدند. قبل از اعمال تیمارها بذرها به مدت ۱۰ دقیقه با محلول هیپوکلریت سدیم ۱ درصد ضدعفونی شدند. شمارش و ثبت بذرهای جوانه‌زده به صورت روزانه و تا زمانی که در سه شمارش متوالی افزایش در جوانه‌زنی مشاهده نشد، انجام گرفت. پس از اتمام آزمون جوانه‌زنی صفات درصد جوانه‌زنی کل، درصد جوانه‌زنی عادی، درصد جوانه‌زنی غیرعادی، سرعت جوانه‌زنی، طول ریشه‌چه، طول ساقه‌چه و شاخص بنیه گیاهچه مورد ارزیابی قرار گرفت.

درصد جوانه‌زنی کل از رابطه ۱ به دست آمد (Ikic et al., 2012).

$$\%GP = \frac{n}{N} \times 100 \quad \text{(رابطه ۱)}$$

جدول ۱. تجزیه واریانس تیمارهای شکست خواب بذر بر برخی شاخص‌های جوانه‌زنی گون

Table 1- mean squares analysis of variance for seed dormancy breaking treatments on germination some traits of *Astragalus*.

منابع تغییر S.O.V	درجه آزادی df	درصد جوانه‌زنی کل Total germination percentage	درصد جوانه‌زنی عادی Normal germination percentage	درصد جوانه‌زنی غیرعادی Abnormal germination percentage	سرعت جوانه‌زنی Germination Speed	طول ریشه‌چه Radicle length	طول ساقه‌چه Shoot length	شاخص بنه گیاهچه seedling vigor index
اکوتیپ Ecotype (A)	2	177.73**	24.57**	137.64**	3.24**	5.28 ^{ns}	9.56**	83.55**
تیمارهای شکست خواب بذر Dormancy breaking treatments (B)	9	2635.9**	1713.19**	1509.21**	53.97**	232.07**	306.58**	1177.25**
اکوتیپ × تیمار شکست خواب بذر A*B خطا Error	18	381.38**	339.29**	185.05**	6.36**	43.08**	38.99**	171.73**
ضریب تغییرات (%) C.V.(%)	60	17.53	0.66	0.77	0.30	3.60	0.58	0.034
		8.22	2.17	5.84	8.77	7.16	3.01	2.12

**and ns., significant at 1% and not significant probability levels, respectively.

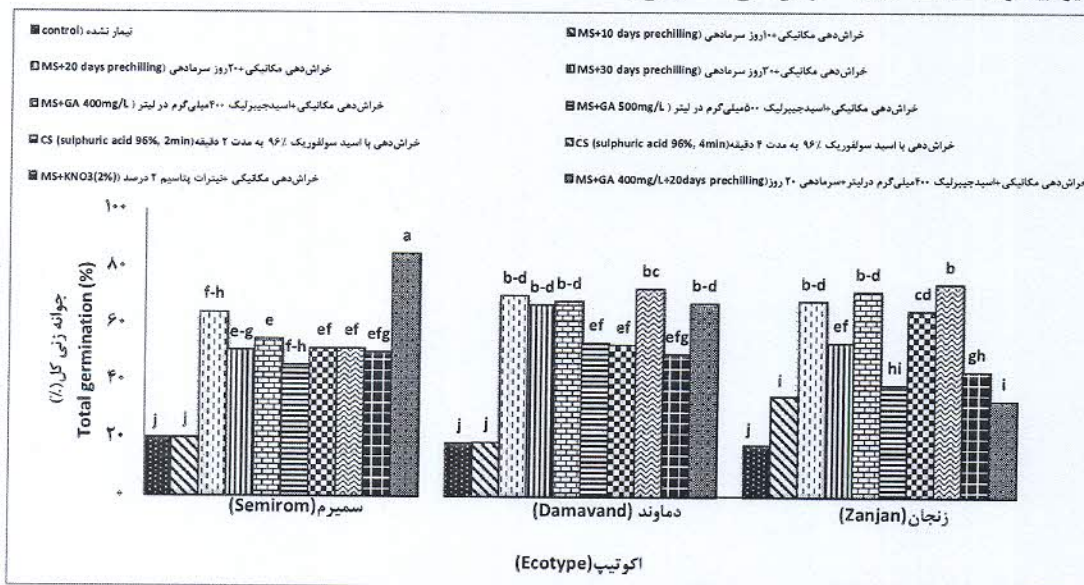
گازها (به ویژه اکسیژن و دی‌اکسید کربن) و سرمادهی به واسطه اثری که در برطرف نمودن عوامل بازدارنده جوانه‌زنی دارد می‌تواند سبب افزایش تعداد بذره‌های جوانه زده در واحد زمان و در نهایت افزایش درصد جوانه‌زنی شود (Eisvand *et al.*, 2006).

بذره‌های با خراش‌دهی مکانیکی به همراه سرمادهی به مدت ۲۰ روز به طور متوسط درصد جوانه‌زنی بیشتری نسبت به اعمال همین تیمار با سرمادهی ۱۰ و ۳۰ روز داشتند. تیمار خراش‌دهی مکانیکی به همراه اسید جیبرلیک با غلظت ۴۰۰ میلی‌گرم در لیتر در مقایسه با غلظت ۵۰۰ میلی‌گرم در لیتر همین تیمار در هر سه اکوتیپ درصد جوانه‌زنی بالاتری داشت. اما این افزایش در هر سه اکوتیپ به یک نسبت نبود، به طوری که این تیمار بر افزایش درصد جوانه‌زنی اکوتیپ دماوند و زنجان با میانگین ۶۹/۶۶ درصد بیشترین تأثیر را داشت. اعمال تیمار

مقایسه میانگین‌ها حاکی از اثر معنی‌دار اغلب تیمارها بر بهبود جوانه‌زنی بذر گون بود (شکل ۱) و بیشترین درصد جوانه‌زنی مربوط به تیمار خراش‌دهی مکانیکی به همراه اسید جیبرلیک ۴۰۰ میلی‌گرم در لیتر با سرمادهی ۲۰ روز در اکوتیپ سمیرم با میانگین ۸۴/۶۷ درصد بود، این در حالی است که کمترین جوانه‌زنی مربوط به بذره‌های تیمار نشده هر سه اکوتیپ با میانگین تقریبی ۱۸/۷ درصد بود. به طور کلی کاربرد توأم سرما و اسید جیبرلیک بر روی بذر خراش‌دهی شده درصد جوانه‌زنی را افزایش می‌دهد (Rehman, 2000). خراش‌دهی مکانیکی به همراه سرما و اسید جیبرلیک مهم‌ترین عامل شکستن خواب بذر و افزایش جوانه‌زنی در گیاهان تیره لگوم می‌باشد، از آن جایی که کمبود اکسیژن از عوامل القا کننده خواب است خراش‌دهی مکانیکی پوسته به‌واسطه تسریع در جذب آب و تسهیل در تبادل

همراه نیترات پتاسیم ۲ درصد بر افزایش درصد جوانه‌زنی کل در هر سه اکوتیپ با میانگین ۵۱/۳۳ درصد یکسان عمل کرد.

خراش‌دهی با اسید سولفوریک به مدت زمان ۴ دقیقه در مقایسه با اعمال این تیمار در زمان ۲ دقیقه بر افزایش درصد جوانه‌زنی دو اکوتیپ زنجان و دماوند تأثیر بیشتری داشت. تیمار خراش‌دهی مکانیکی به



شکل ۱- مقایسه میانگین برهم کنش اکوتیپ و تیمارهای شکست خواب بذر بر درصد جوانه‌زنی کل در گون (ستون‌های با حروف مشترک در سطح احتمال ۵ درصد آزمون دانکن تفاوت معنی‌داری با هم ندارند).

Figure 1. Mean comparisons of interaction between ecotype and seed dormancy breaking treatments for total germination percentage of *Astragalus* (columns having a common letter are not significantly different from each other according to Duncan 0.05). MS and CS represent Mechanical and chemical scarifications, respectively.

بالا بودن درصد جوانه‌زنی عادی در تیمار خراش‌دهی مکانیکی به همراه اسید جیبرلیک ۴۰۰ میلی‌گرم در لیتر در مقایسه با اعمال این تیمار در غلظت‌های بالاتر (۵۰۰ میلی‌گرم در لیتر) در اکوتیپ زنجان تعیین‌کننده این مسئله است که در بعضی گونه‌ها غلظت‌های پایین اسید جیبرلیک به دلیل خاصیت اسیدی کمتر نقش مثبتی در جوانه‌زنی و تولید گیاهچه دارد (Khoosheki and Azizi., 2005). اگرچه جیبرلین اثر مطلوبی در راه‌اندازی بسیاری از واکنش‌های آنزیمی مربوط به جوانه‌زنی دارد، اما کاربرد توأم آن با سرما منجر به عدم تعادل ترکیب هورمونی بذرها شده و موجب عدم نمو محور جنینی

درصد جوانه‌زنی عادی

بر اساس نتایج تجزیه واریانس (جدول ۱) برهم‌کنش اکوتیپ و تیمارهای شکست خواب بذر بر درصد جوانه‌زنی عادی در سطح یک درصد معنی‌دار شد. مقایسه میانگین داده‌ها (شکل ۲) نشان داد که بیشترین درصد جوانه‌زنی عادی مربوط به تیمار خراش‌دهی مکانیکی به همراه اسید جیبرلیک ۴۰۰ میلی‌گرم در لیتر در اکوتیپ زنجان با میانگین ۶۲ درصد بود و کمترین درصد جوانه‌زنی عادی نیز مربوط به تیمار خراش‌دهی مکانیکی به همراه اسید جیبرلیک ۴۰۰ میلی‌گرم در لیتر با سرمادهی ۲۰ روز با میانگین ۱۲/۶۷ درصد در همین اکوتیپ مشاهده شد.

