"مقاله کوتاه پژوهشی"

اثر هالوپرایمینگ بر صفات جوانه‌زنی بذر گیاه دارویی لگجی (*Capparis spinosa* var. parviflora)

۱- محمد بهمنی، دانشجوی کارشناسی ارشد اکولوژی، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تربیت مدرس
m_bahmani@rocketmail.com
۲- غلامعلی جلالی، دانشیار دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تربیت مدرس
۳- مسعود طبری، دانشیار دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تربیت مدرس

دریافت: ۱۳۹۲/۰۵/۲۵
پذیرش: ۱۳۹۳/۰۲/۲۰

چکیده

گیاه لگجی درختچه‌ای است کوچک و خزان‌کننده که در اقلیم‌های گرم و خشک رویش دارد. این گیاه چند منظوره دارای خواص دارویی گوناگون است. با توجه به مشکل جوانه زنی بذر این گونه، در این مطالعه بهبود درصد جوانه زنی آن با استفاده از تکنیک هالوپرایمینگ بررسی شد. آزمایش با چهار سطح غلظت نیترات پتاسیم (۰، ۵۰، ۱۰۰ و ۲۰۰ میلی‌مولار) و چهار سطح زمانی آغشتگی (۰، ۲۴، ۴۸ و ۷۲ ساعت) با سه تکرار به صورت آزمایش فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی انجام شد. نتایج نشان داد که هالوپرایمینگ افزایش معنی‌داری بر صفات جوانه زنی بذر در مقایسه با شاهد دارد. به طوری‌که بالاترین درصد جوانه زنی و شاخص بنیه بذر در غلظت نیترات پتاسیم ۲۰۰ میلی‌مولار و سطح زمانی آغشتگی ۴۸ ساعت، بیشترین سرعت جوانه زنی بذر در غلظت نیترات پتاسیم ۲۰۰ میلی‌مولار و سطح زمانی آغشتگی ۷۲ ساعت بود. بیشترین وزن تر ساقچه و ریشه‌چه در سطح غلظتی ۲۰۰ میلی‌مولار و سطح زمانی آغشتگی ۲۴ و ۷۲ ساعت مشاهده شد. بنابراین تکنیک هالوپرایمینگ را به عنوان یک رهیافت نوین در راستای بهبود صفات جوانه‌زنی گونه دارویی لگجی به منظور تولید نهال آن می‌توان به کار گرفت.

واژگان کلیدی: لگجی؛ هالوپرایمینگ؛ جوانه زنی بذر؛ *Capparis spinosa* var. *parviflora*.

مقدمه

گیاه لگجی (*Capparis spinosa* var. (Boiss) *parviflora* از جنس *Capparis* است که بیشتر در استان‌های جنوبی و غربی از جمله خوزستان و فارس، می‌روید و تا عراق نیز پیشروی می‌کند [۱۲]. لگجی از خانواده Capparaceae، درختچه‌ای کوچک، تک پایه، خزان کننده و دارای سیستم ریشه ای عمیق است [۱۳]. این گونه علاوه بر نقش حفاظت خاک، اندام‌های مختلف آن به عنوان داروهای سنتی در ایران جهت درمان دیابت [۴]، جلوگیری از سرطان [۵]، و موارد دیگر استفاده می‌شود. گیاه لگجی در رویشگاه‌های طبیعی خود در ایران در اثر تغییرات اقلیمی و بهره‌برداری شدید در معرض انقراض‌است. کشت لگجی به عنوان گیاه دارویی چند منظوره در شرایط مصنوعی با محدودیت جوانه‌زنی بذر و تکثیر نهال مواجه است [۱۱]. خواب بذر جنس *Capparis* به علت موسیلاژ موجود در پوسته بذر است. جهت از بین بردن خواب بذر، آن را به مدت ۱۲ ساعت در آب جاری و یا به مدت ۱۲ ساعت در محلول اسید جیبرلیک ۵۰۰ppm و ۱۰۰۰ قرار می‌دهند [۱۰].

در سال‌های اخیر از روش‌های جدید پرایمینگ به ویژه هالوپرایمینگ جهت اعمال تیمار بذر قبل از کاشت استفاده می‌شود. به این صورت که بذر مراحل اولیه جوانه‌زنی را طی کرده ولی به دلیل پایین بودن میزان آب جذب شده ناشی از این روش از خروج ریشه‌چه ممانعت به عمل‌می‌آید [۸]. در ارتباط با روش هالوپرایمینگ از محلول‌های مختلف نمک از جمله کلرید سدیم، کلرید کلسیم، نیترات پتاسیم و غیره جهت بهبود صفات جوانه‌زنی از جمله افزایش سرعت، یکنواختی و شاخص بنیه بذر استفاده شده است.

با تحقیق روی بذر *C. spinosa* ثابت گردید که نیترات پتاسیم همراه با آب‌شویی بذر در شکست خواب و افزایش جوانه‌زنی آن مؤثر است[۱۴]. افزایش معنی‌داری در جوانه‌زنی بذر *Capparis* با به کارگیری نیترات پتاسیم گزارش شده است [۱۱]. این تحقیق برای اولین بار با به کارگیری روش هالوپرایمینگ، در صدد بهبود جوانه‌زنی لگجی است. امید است که نتایج این تحقیق بتواند سرآغاز توجه بیشتر در راستای کشت و توسعه این گیاه دارویی چند منظوره در مناطق خشک جنوب کشور گردد.

مواد و روش‌ها

جهت انجام این تحقیق، بذر گونه لگجی از شهرستان فراشبند فارس جمع‌آوری و ادامه کار نیز در آزمایشگاه اکوفیزیولوژی بذر درختان جنگلی دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تربیت مدرس در سال ۱۳۹۱ انجام شد. مشخصات درصد خلوص، وزن هزار دانه، رطوبت و قوه نامیه بذر به‌ترتیب ۱۰۰٪، ۸/۵ گرم، ۳۱/۴ و ۳۲٪ بود. پس از اتمام دوره آزمایش صفات جوانه‌زنی بذر اندازه‌گیری شد (جدول ۱).

جدول۱-روش محاسبه صفات جوانه‌زنی بذر لگجی

صفات	روش محاسبه	منابع
درصد جوانه زنی	$GP= n/(N\times100)$	(Panwar and Bhardwaj, 2005)
سرعت‌جوانه زنی	$GS= \sum(n_i/t_i)$	(Panwar and Bhardwaj, 2005)
میانگین زمان	$MGT= \sum (n_i .t_i) / \sum n$	(Kulkarni *et al*., 2007)
شاخص بنیه	$SVI= GP \times Mean (Sl+Rl)/100$	(Biradar *et al*., 2007)

n_i:تعداد جوانه‌زنی بذرها در یک فاصله زمانی
t_i : تعداد روزهای بعد جوانه‌زنی
Rl : طول ریشه‌چه
n: تعداد جوانه‌زنی بذرها در طول دوره
N : تعداد کل بذرهای کشت شده
Sl : طول ساقه‌چه

جهت انجام هالوپرایمینگ در محیط ژرمیناتور، بذرها در غلظت‌های مختلف محلول نیترات پتاسیم (۰، ۵۰، ۱۰۰ ، ۲۰۰ میلی‌مولار) و زمان‌های مختلف آغشتگی (۲۴، ۴۸ و ۷۲ ساعت) قرار داده شد. بذرها بر اساس مدت زمان آغشتگی پرایمینگ از محلول خارج شدند و مواد باقیمانده روی آن‌ها با آب مقطر شسته شدند. سپس آن‌ها تا رسیدن به وزن اولیه در دمای اتاق (۲۵° C) و شرایط تاریکی، خشک شدند تا فرآیند هالوپرایمینگ پایان یابد. تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها بر اساس آزمایش فاکتوریل در قالب طرح پایه کاملاً تصادفی با سه تکرار بود. پس از برداشت داده‌ها آزمون نرمالیته، همگنی واریانس و مقایسه میانگین داده‌ها توسط آزمون کولموگروف اسمیرنوف (Kolmogorov - smirnov)، لِوِن (Levene) و دانکن (Duncan) انجام شد.

نتایج و بحث

نتایج این تحقیق نشان داد که گیاه لگجی به طور معنی‌داری تحت تأثیر عمل هالوپرایمینگ قرار می‌گیرد، به طوری‌که غلظت و زمان‌های آغشتگی مختلف پرایمینگ با نیترات پتاسیم، سبب افزایش درصد جوانه‌زنی، سرعت جوانه‌زنی، میانگین زمان جوانه‌زنی، شاخص بنیه بذر، طول ساقچه و ریشه‌چه، وزن تر و خشک ساقچه و ریشه چه شد (جدول‌های ۲ و ۳). مطالعات مشابه روی سایر گونه‌ها با استفاده از نیترات پتاسیم نیز دلالت بر بهبود جوانه‌زنی و سایر صفات فیزیولوژیکی بذر دارد. نتایج این تحقیق همچنین با یافته‌های روی گونه *C. Spinosa* [۹] و گونه *Capparis ovate* [۱۱] مطابقت دارد. در این تحقیق، افزایش ۷۶٪ جوانه زنی بذر گیاه لگجی با تیمار هالوپرایمینگ در غلظت ۲۰۰ میلی مولار و زمان آغشتگی ۴۸ ساعت مشاهده شد (جدول ۳). در صورتی‌که مطالعه بر روی گونه *Capparis ovate* با استفاده از نیترات پتاسیم ۲۰۰ میلی‌مولار، افزایش ۲۳/۶٪ در میزان درصد جوانه‌زنی را نشان داد. همچنین بر روی گونه *C. spinosa*، افزایش ۲۶٪ را در غلظت ۴۰۰mg/l نیترات پتاسیم و زمان آغشتگی۲۴ ساعت گزارش شده است [۱۲]. به طور کلی، افزایش صفات جوانه‌زنی بذر با استفاده از هالوپرایمینگ را می‌توان به عملکرد نمک نیترات پتاسیم نسبت داد که باعث تحریک و بهبود و یکنواختی جوانه زنی بذر می‌گردد [۱۱و ۱۴]. دلیل مهم دیگر برای افزایش جوانه‌زنی را می‌توان به آبشویی و رفع ترکیبات

بازدارنده (موسیلاژ) اطراف پوسته بذر و جذب اکسیژن (O_2) رویان بذر دانست [۱۰].

در این تحقیق، زمان آغشتگی بذر تأثیر معنی‌داری بر بهبود صفات جوانه‌زنی بذر نشان می‌دهد، به طوری‌که با افزایش زمان آغشتگی بذر، افزایش صفات جوانه‌زنی مشاهده شد (جدول ۲). تأثیر زمان آغشتگی می‌تواند دلیلی بر آبشویی باشد که باعث شکست خواب بذر و بهبود صفات جوانه‌زنی از طریق آزاد شدن و فعال‌سازی آنزیم آلفا آمیلاز شده که خود سبب افزایش فعالیت آنزیمی شکسته شدن قندها شده و تبدیل نشاسته ذخیره‌ای بذر به مواد قابل استفاده رویان است [۷]. یکی از علل بهبود مؤلفه‌های جوانه‌زنی اثر مثبت و واضح نمک نیترات پتاسیم را می‌توان به انباشت نیتروژن و پتاسیم در بذر مرتبط دانست [۲]. اثر مثبت نیترات پتاسیم بر جوانه‌زنی بذر احتمالاً می‌تواند به دلیل به تعادل رسیدن نسبت هورمونی در بذر و کاهش مواد بازدارنده رشد باشد [۶]. افزایش میزان شاخص جوانه‌زنی ممکن است ناشی از توسعه بهبود مکانیسم ترمیم ژنتیکی در طول عملیات پرایمینگ باشد [۳].

به طور کلی، به کارگیری اثر توأم هالوپرایمینگ و زمان آغشتگی می‌تواند اثر معنی‌داری بر صفات جوانه‌زنی داشته باشد [۱] که در این تحقیق نیز تأیید شد. به نظر می رسد عامل مؤثر در خواب بذر لگجی احتمال وجود ترکیبات بازدارنده همچون موسیلاژ باشد. بنابراین، جهت اعمال تیمار هالوپرایمینگ بذر لگجی، آبشویی و رفع موسیلاژ توام با پرایمینگ نیترات پتاسیم (غلظت ۲۰۰ میلی‌مولار و زمان آغشتگی ۴۸ ساعت) در تسریع درصد جوانه‌زنی آن مؤثر است. در پایان، توصیه می‌شود با اهداف افزایش درصد جوانه‌زنی و بهبود صفات جوانه‌زنی بذر لگجی تحقیقاتی با غلظت های بیش از ۲۰۰ میلی مولار غلظت KNo_3 و زمان آغشتگی بیش از ۷۲ ساعت توسط محققین صورت گیرد.

جدول۲- تجزیه واریانس (میانگین مربعات) صفات جوانه‌زنی بذر لگجی با تیمار هالوپرایمینگ

منابع تغییرات	درجه آزادی	درصد جوانه زنی	سرعت جوانه‌زنی	زمان جوانه‌زنی	شاخص بنیه بذر	طول ساقچه	طول ریشه چه	وزن خشک ساقچه	وزن خشک ریشه‌چه
غلظت	۳	۴۷۸/۷*	۰/۶۱۷**	۴/۳۱ns	۱۱۹/۱۷*	۲۷/۲ns	۱۸/۱**	۴/۴۱**	۰/۰۰۳ns
زمان آغشتگی	۳	۶۳۳/۴**	۰/۴۵۸*	۲/۱۳۴ns	۱۸۳/۲۷**	۴۰/۹*	۳/۵۱ns	۳۵/۰۲**	۱۲/۶۸**
غلظت * زمان‌آغشتگی	۹	۶۷۲/۶**	۰/۵۰۶**	۱/۷۱ns	۹۲/۰۴**	۶/۳۵ns	۷/۵ns	۳۰/۳۶**	۲/۹**
خطا	۲۰	۱۴۷/۲	۰/۱۱	۱/۵۳	۲۶/۲	۱۰/۱	۴/۲۵	۰/۰۳۵	۰/۰۱۸

**،* و ns به ترتیب معنی‌داری در سطح ۱، ۵ ٪ و عدم معنی‌داری است

جدول۳- مقایسه میانگین صفات جوانه زنی بذر لگجی با تیمار هالوپرایمینگ

زمان‌آغشتگی (ساعت)	غلظت (mμ)	درصد جوانه زنی	سرعت جوانه زنی	زمان جوانه زنی (روز)	شاخص بنیه بذر	طول ریشه-چه(mm)	وزن خشک ساقچه (mm)	وزن خشک ریشه (mg)
شاهد	۰	۳۲ d	۰/۶۸c	۱۳/۴ab	۴/۱۶d	۴/۴۳b	۱۳/۱e	۱/۱ e
		(۶/۹)	(۰/۲۲)	(۱/۲۱)	(۱/۲)	(۱/۰۱)	(۰/۱۵)	(۰/۱)
۲۴	۵۰	۶۱/۳ ab	۱/۱۷bc	۱۴/۵۳a	۱۲/۴۸bc	۶/۸a	۱۷/۲c	۳/۱۶c
		(۱۵/۱)	(۰/۴۵)	(۱/۱۴)	(۵/۲۸)	(۱/۹۸)	(۰/۲۵)	(۰/۱۵)
	۱۰۰	۴۲/۶ cd	۰/۷۹c	۱۴/۳۸a	۷/۹۴cd	۶/۴۶a	۲۰/۳a	۵/۱a
		(۱۵/۱)	(۰/۱۶)	(۱/۰۹)	(۷/۶)	(۳/۰۱)	(/۱۵)	(۰/۱)
	۲۰۰	۳۴/۶ d	۰/۷۶c	۱۳/۸ab	۷/۳۵ cd	۷/۲۱a	۱۳/۱ d	۵/۱a
		(۸/۳)	(۰/۱۲)	(۰/۳۲)	(۳/۲۵)	(۳/۱)	(۰/۱۵)	(۰/۱۵)
۴۸	۵۰	۶۰ ab	۱/۱۴bc	۱۴/۸a	۱۲/۳۱bc	۶/۴۲a	۱۲/۱ d	۳/۱۳c
		(۱۳/۸)	(۰/۳۹)	(۰/۹۳)	(۴/۸۶)	(۱/۴۴)	(۱۵/۰)	(۰/۱۵)
	۱۰۰	۵۲ bcd	۱/۲۵bc	۱۲/۸ab	۱۲/۲۸bc	۷/۴a	۱۳/۲ d	۲/۱۳d
		(۱۷/۴)	(۰/۳۹)	(۰/۳۳)	(۴/۷)	(۲/۶۵)	(۰/۲۵)	(۰/۱۵)
	۲۰۰	۷۶ a	۱/۶۳ab	۱۳/۴ab	۱۷/۸۹ a	۷/۵a	۱۳/۵ d	۲/۱d
		(۱۳/۸)	(۰/۲۸)	(۰/۴۱)	(۱/۹)	(۰/۷۱)	(۰/۱)	(۰/۱)
۷۲	۵۰	۴۱/۳ cd	۰/۸۶c	۱۳/۹ab	۷/۹۷cd	۶/۵۲a	۱۳/۲d	۵/۱۶a
		(۳/۲)	(۰/۲۱)	(۱/۹)	(۲/۶)	(۱/۷۳)	(۰/۲)	(۰/۱۵)
	۱۰۰	۴۲/۶ cd	۰/۸۵ c	۱۴/۰۱ab	۷/۶cd	۶/۱۷ab	۱۳/۲d	۴/۳b
		(۶/۴)	(۰/۳)	(۲/۳)	(۴/۹)	(۱/۴۶)	(۰/۲)	(۰/۱)
	۲۰۰	۷۰/۶ab	۱/۹۸a	۱۱/۹b	۱۵/۱ab	۶/۵۷a	۱۸/۲b	۴/۱۶b
		(۸/۱۲)	(۰/۵۱)	(۱/۰۵)	(۱/۸)	(۱/۹۹)	(۰/۲)	(۰/۱۵)

References

[1]. Abbasdokht, H. (2011). The effect of hydropriming and halopriming on germination and early growth stage of wheat (*Triticum aestivum* L.). *Geography and Environment,* 16 (1), 61-68, (in Farsi).

[2]. Bellti P., Lanteris S., & Lotito S. (1993). Priming of *papver nudical* seeds for germination at low temperature. *HortScience,* 4, 163-165.

[3]. Bradford, K. J. (1986). Manipulation of seed water relations via osmotic priming to improve germination under stress conditions. *HortScience,* 21, 1105–1112.

[4]. Cronquist, A. (1981). An integrated system of classification of flowering plants. Columbia University Press.

[5]. Eddouks, M., Lemhadri, A., & Michel, J. B. (2005). Hypolipidemic activity of aqueous extract of *Capparis spinosa* L. In normal and diabetic rates. *Journal of Ethnopharmacology,* 98, 345-350

[6]. Ghasemi Pirbalouti , A., Golparvar, A. R., Riyahi Dehkordi, M. R., & Navid, A. (2007). The effect of different treatments on seeds dormancy and germination of five species of medicinal plants of Chahar Mahal & Bakhteyari province. *Pajouhesh & Sazandegi,* 74, 186-192, (in Farsi).

[7].Hashemi Dezfoli, S. A., & Alikhani, M. (1999). Seed dormancy and germination, Shahid Chamran University Press, (in Farsi).

[8]. Hosseini, A., & Koocheki, A. (2007). Effects of priming on seed germination and germination rate of sugar beet (*Beta vulgaris*) cultivars. *Journal of Agricultural Research,* 5(1), 69-76, (in Farsi).

[9]. Khaninejad, S., Arefi, I., & Kafi, M. (2012). Effect of priming on dormancy breaking and seedling establishment of caper (*Capparis spinosa* L). International Conference on Applied Life Sciences, Turkey, September 10 -12, 2012, 365-370.

[10]. Makkizadeh Tafti, M., Farhoudi, M., Rastifar, M., & Sadat Asilan, K. (2012). Methods of breaking seed dormancy in Caper (*Capparis spinosa* L.). *Iranian Journal of Range and Desert Reseach,* 18(4), 569-577, (in Farsi).

[11]. Olmez Z., Yahyaoglu, Z., &, Üçler, A. O. (2004). Effects of H_2SO_4, KNO_3 and GA_3 treatments on germination of caper (*Capparis ovata* Desf.) seeds. *Pakistan Journal of Biological Sciences,* 7(6), 879-882.

[12].Sabeti, H. (2002). Forests, Trees and Shrubs of Iran. Yazd University Press, 3nd edition, (in Farsi).

[13]. Sakcali, M. S., Bahadir, H., & Ozturk, M. (2008). Eco-physiology of *Capparis spinosa* L: A plant suitable for combating desertification. *Pakistan Journal of Botany,* 40(4), 1481-1486.

[14]. Shirazi, A. M. (2003). Standardizing methods for evaluating the chilling requirements to break dormancy in seeds and buds (including geophytes) introduction to the workshop. *HortScience,* 38, 334–335.

"Short Research Paper"

Effects of halopriming on germination traits of medicinal plant caper small shrub (*Capparis spinosa* var. parviflora) seeds

1- M. Bahmani, MSc Student, Department of Forestry, Tarbiat Modares University
m_bahmani@rocketmail.com
2- Gh. Jalali, Associate professor, Department of Forestry, Tarbiat Modares University
3- M.Tabari, Associate professor, Department of Forestry, Tarbiat Modares University

Received: 16 Aug 2013
Accepted: 10 May 2014

Abstract

Caper (*Capparis spinosa* var. *parviflora*) is a winter-deciduous perennial small shrub growing in hot and dry climates. This is well-known as a multipurpose plant. Regarding to its germination difficulties, this study investigates the seed germination of caper under potassium nitrate (KNo_3) treatment using the halopriming technique. For this purpose, four concentration levels (0, 50, 100 and 200 mM) and four time levels (0, 24, 48, 72 hours) with three replications were considered as factorial experiment based on the completely randomized design. Some traits including germination percentage, germination speed, mean time of germination, seed vigority index, stem length and root length as well as fresh and dry weight of stem and root were measured. Results show that the halopriming technique significantly affects the germination characteristics of caper seeds, whereas the greatest germination percentage and vigour index were found in treatment of 200 mM-48 hr., the greatest germination speed in 200 mM-72 hr., and the greatest fresh weight of stem and root in 200 mM-24 and 72 hr. Results suggest that the halopriming technique can be introduced as a new approach to improve germination of this species, particularly in afforestation activities of aridlands in southern Iran.

Keyword: *Capparis parviflora*; Halopriming; Potasium nitrate; Seed germination