

بررسی اثر برخی تیمارهای شیمیایی بر شکست خواب بانک بذر خاک مراتع منطقه پلور

مریم دانش گر^۱، رضا عرفانزاده^{۲*} و حسن قلیچ‌نیا^۳

۱- دانش‌آموخته کارشناسی ارشد، رشته مرتع‌داری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تربیت مدرس، نور، ایران

۲- نویسنده مسئول، دانشیار، گروه مرتع‌داری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تربیت مدرس، نور، ایران، پست الکترونیک: rezaerfanzadeh@modares.ac.ir

۳- استادیار پژوهش، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی مازندران، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، ساری، ایران

تاریخ دریافت: ۹۴/۱/۱۴ تاریخ پذیرش: ۹۴/۱۱/۱۹

چکیده

این تحقیق با هدف مقایسه تراکم، غنای گونه‌ای و سرعت جوانه‌زنی بذرهای بانک بذر خاک با استفاده از تیمارهای شیمیایی مختلف شکست خواب بذر انجام شد. نمونه‌گیری از خاک منطقه قرق پلور در اوایل فروردین‌ماه سال ۱۳۹۱ به شکل تصادفی-سیستماتیک انجام گردید. تعداد ۱۰ پلات ۴ مترمربعی در طول دو ترانسکت در منطقه مستقر گردید و نمونه‌های خاک از دو عمق (۵-۰ و ۱۰-۵ سانتی‌متر) به وسیله اوگر برداشت شد. سپس نمونه‌های خاک به پنج قسمت مساوی تقسیم و هر قسمت پس از تیمار به صورت خیس کردن خاک در محلول اسید جیبرلیک (۵۰۰ ppm) به مدت ۴۸ ساعت، H_2O_2 (۱٪) به مدت ۴۸ ساعت، KNO_3 (۱٪/۰/۲ و ۲٪/۰/۱) به مدت ۷۲ ساعت و تیمار شاهد مورد کشت قرار گرفتند. به مدت سه ماه تمامی بذرهای جوانه زده به صورت هفتگی در گلخانه شناسایی و شمارش شدند. برای اندازه‌گیری اثرات تیمارهای شکست خواب، عمق و اثرات متقابل این دو بر تراکم و غنای گونه‌ای بانک بذر از آزمون (GLM) و برای مقایسه سرعت جوانه‌زنی در بین تیمارها از آزمون (ANOVA) استفاده شد. برای بررسی تأثیر عمق نمونه‌برداری بر ذخیره بذر خاک در هر یک از تیمارها از آزمون t جفتی استفاده شد. نتایج نشان داد که میانگین تراکم بذر در مترمربع عمق سطحی خاک در تیمار اسید جیبرلیک (۴۸۲۷/۲ عدد) به طور معنی‌داری بیشتر از تیمارهای پراکسید هیدروژن (۹۴۲/۷ عدد)، نیترات پتاسیم ۰/۱ درصد (۳۸۲/۸ عدد)، نیترات پتاسیم ۰/۲ درصد (۳۵۶/۶ عدد) و تیمار شاهد (۵۸۵/۴ عدد) بود. همین‌طور در عمق پائینی خاک بیشترین تراکم معنی‌دار بذرها به ترتیب مربوط به تیمار اسید جیبرلیک و پراکسید هیدروژن بود. میانگین غنای گونه‌ای در عمق اول و دوم تیمار اسید جیبرلیک به ترتیب ۲/۹ و ۱/۹ و در تیمار پراکسید هیدروژن به ترتیب ۲/۶ و ۱/۷ به طور معنی‌داری بیشتر از سایر تیمارها بدست آمد ($P < 0/05$). همچنین نتایج نشان داد که سرعت جوانه‌زنی بذرها در تیمار اسید جیبرلیک با اختلاف معنی‌داری بیشتر از بقیه تیمارها بود ($P < 0/05$). به طور کلی نتیجه‌گیری شد که کاربرد تیمارهای شیمیایی شکست خواب بذر همانند اسید جیبرلیک در ارزیابی بانک بذر خاک به روش جوانه‌زنی می‌تواند منجر به ارتقای کیفیت نتایج گردد.

واژه‌های کلیدی: اسید جیبرلیک، تراکم، جوانه‌زنی، سرعت جوانه‌زنی، غنای گونه‌ای.

مقدمه

Hillier & گیاهان معمولاً با نگهداری بخشی از بذرهای خود به حالت کمون در داخل خاک و به تأخیر انداختن قسمتی از تجدید حیات خود، تشکیل بانک بذر خاک می‌دهند (Baskin & Baskin, 1998) و بذرها با جوانه‌زنی از ترکیب بانک بذر خاک خارج شده و با استقرار در پوشش

بانک بذر خاک از مهمترین مشخصه‌های جوامع گیاهیست (Baskin, 1998) و از جمله راهبردهای مهم تجدید حیات در گیاهان خاکروی بوده که نقش مهمی در پراکنش، پویایی و تنوع جوامع گیاهی دارد (Grime, 1992)

خواب و تحریک جوانه‌زنی بذر گیاهان پیشنهاد داده‌اند. از مهمترین این روش‌ها می‌توان به چینه‌بندی سرمایی، استفاده از محلول‌های مختلف تحریک جوانه‌زنی (جیبرلین، نیترات پتاسیم، اسید نیتریک، تیوره، اتانول و ...)، خراش‌دهی (مکانیکی و شیمیایی)، تناوب‌های نوری، دمایی و ... اشاره کرد (Sarmadnia, 1997). اسیدجیبرلیک (GA_3) یک محرک شیمیایی و از هورمون‌های مهم رشد است که برای کنترل و شکستن خواب بذر از طریق القای جوانه‌زنی مورد استفاده قرار می‌گیرد (Babiano & Iglesias, 1997). از دیگر محرک‌های شیمیایی که در غلظت‌های مختلف برای افزایش جوانه‌زنی و شکستن خواب بذر گیاهان به‌کار می‌رود، محلول نیترات پتاسیم (قاسمی گلعدانی و دلیل، ۱۳۹۰) و پراکسید هیدروژن (محمودزاده و همکاران، ۱۳۸۲) است. به‌عنوان مثال، شریعتی و همکاران (۱۳۸۱) در بررسی تأثیر تیمارهای مختلف بر شکستن خواب بذر پنج جمعیت مختلف بومادران (*Achillea millefolium*) به این نتیجه رسیدند که اسید جیبرلیک با غلظت ۵۰۰ قسمت در میلیون (ppm) و نیترات پتاسیم (۰/۲ درصد) بهترین تیمارهای شکستن خواب بذر این گونه دارویی می‌باشند. نتایج تحقیقات Naredo و همکاران (۱۹۹۸) بر روی واکنش گونه‌های جنس برنج (*Oryza L.*) به تیمارهای شکست خواب بذر، نشان داد که تیمارهای شیمیایی مثل پراکسید هیدروژن (H_2O_2) به مدت ۲۴ یا ۴۸ ساعت همراه با رژیم‌های حرارتی بهینه می‌تواند در شکستن خواب و بهبود جوانه‌زنی بذرهای گونه‌های برنج مؤثر باشد. محمودزاده و همکاران (۱۳۸۲) اثر تیمارهای مختلف را برای شکستن خواب بذر یونجه زرد (*Melilotus officinalis*) با هم مقایسه کرده و نتایج مطالعات نشان داد که تیمار بذر با غلظت‌های مختلف اسید جیبرلیک، نیترات پتاسیم و پراکسید هیدروژن در اغلب موارد هیچ تأثیری بر تحریک جوانه‌زنی ندارد.

در ارزیابی خصوصیات بانک بذر خاک به روش جوانه‌زنی، برای انتخاب تیمار مناسب برای شکستن خواب بذرهای بانک بذر که بتواند جایگزین مناسبی برای تیمار

گیاهی روزمینی، بخشی از اجتماع گیاهی هر منطقه را تشکیل می‌دهند (Harper, 1977). مطالعه بذرهای زنده مدفون شده در خاک یک مطالعه بنیادی در اکولوژی و جامعه‌شناسی گیاهیست (Erfanzadeh et al., 2010). محققان روش‌های متفاوتی را برای تخمین و تعیین بذرهای قابل جوانه‌زنی در خاک ارائه کرده‌اند (Gross, 1990) که روش جوانه‌زنی یکی از روش‌هایی است که به‌طور وسیع برای مطالعه بانک بذر خاک به‌کار می‌رود (Ishikawa-Goto, 2004). روش جوانه‌زنی شامل شناسایی و شمارش بذرهای سبز شده از خاک در شرایط کنترل شده در گلخانه است (Boedeltje et al., 2002). اما مشکلی که وجود دارد این است که روش جوانه‌زنی در یافتن گونه‌هایی با بذرهای خفته ناتوان است (Brown, 1992). ویژگی‌های خواب و رفتارهای جوانه‌زنی حتی میان بذرهای یک گونه بسیار متغیر است که این تغییرات در سطح یک جامعه برای بذرهای مربوط به گونه‌های مختلف بسیار چشمگیر بوده (Leck et al., 1989) و نتایج روش جوانه‌زنی را تحت تأثیر قرار می‌دهد. در بیشتر بذرهای گیاهان، خواب بذر باعث تأخیر در جوانه‌زنی از چند روز تا چند سال می‌شود (Fenner, 2005 & Thompson). خواب بذر ممکن است زمان و سرعت جوانه‌زنی بذر را کنترل کند، اما شکسته شدن خواب بذر شرطی لازم برای جوانه‌زنی آن است (Kaye et al., 1997). بنابراین در روش جوانه‌زنی برای افزایش میزان موفقیت جوانه‌زنی بذرها و ارتقای کیفیت ارزیابی بانک بذر خاک می‌توان از تیمارهای شیمیایی و محیطی زیادی برای کاهش یا برطرف کردن خواب بذرها استفاده کرد. البته تنها روش‌هایی که در بیشتر مطالعات بانک بذر خاک برای شکست خواب بذر استفاده می‌شود، روش سرمادهی در دمای ۲ تا ۴ درجه سانتی‌گراد از یک تا سه ماه و روش سرمادهی (اعمال تیمار خشکی) می‌باشد (Erfanzadeh et al., 2010). انجمن متخصصان رسمی تجزیه بذر (AOSA: Association of Official Seed Analysis) و انجمن بین‌المللی آزمون بذر (ISTA: International Seed Testing Association) روش‌های مختلفی را برای شکست

بذرها به علت برودت هوا جوانه نرزه بودند، در داخل منطقه قرق اقدام به نمونه برداری به شکل تصادفی - سیستماتیک شد. به این منظور از دو ترانسکت ۱۰۰ متری عمود بر هم استفاده شده و در امتداد هر ترانسکت به فواصل منظم ۲۰ متری پلات‌های ۴ مترمربعی قرار داده شد تا نمونه برداری با پراکنش مناسبی از منطقه انجام بگیرد. در مجموع روی هر ترانسکت ۵ پلات ۴ مترمربعی مستقر شده و نمونه‌های خاک برداشت گردید. بدین منظور با استفاده از اوگری به قطر ۵ سانتی متر، ۴۰ نمونه (Core) از دو عمق ۵-۱۰ و ۱۰-۵ سانتی متری (Chaideftou et al., 2009) برداشت شد. سپس نمونه‌های هر طبقه عمقی در هر پلات در پاکت جداگانه‌ای ریخته شده و برچسب گذاری (شماره پلات و عمق) شدند. در آزمایشگاه نمونه‌های خاک برداشت شده مربوط به هر پلات و هر عمق به طور کامل با دست مخلوط و بعد به پنج قسمت مساوی تقسیم شد و هر قسمت تحت یک تیمار قرار گرفت. نمونه‌های مربوط به هر تیمار ۲۰ نمونه بود که ۱۰ مورد آن مربوط به عمق صفر تا ۵ سانتی متری و ۱۰ مورد دیگر آن مربوط به عمق ۵ تا ۱۰ سانتی متری بود.

تیمارهای مختلف خاک

۱. تیمار اسید جیبرلیک (GA_3) مرک آلمان با غلظت ۵۰۰ قسمت در میلیون (ppm) به مدت ۴۸ ساعت (شریعتی و همکاران، ۱۳۸۱؛ Keshtkar et al., 2008).
۲. تیمار نیترات پتاسیم (KNO_3) مرک آلمان با غلظت ۰/۱ درصد به مدت ۷۲ ساعت (محمودزاده و همکاران، ۱۳۸۲؛ Ali et al., 2011).
۳. تیمار نیترات پتاسیم با غلظت ۰/۲ درصد به مدت ۷۲ ساعت (قاسمی پیربلوطی و همکاران، ۱۳۸۶؛ Ali et al., 2011).
۴. تیمار پراکسید هیدروژن با غلظت ۱ درصد به مدت ۴۸ ساعت (محمودزاده و همکاران، ۱۳۸۲؛ Naredo et al., 1998).
۵. تیمار شاهد (آبیاری با آب مقطر) (قاسمی پیربلوطی و همکاران، ۱۳۸۶).

سرمادهی شود و همچنین با توجه به تفاوت موجود در نتایج تأثیر محرک‌های شیمیایی مختلف بر شکستن خواب و تحریک جوانه‌زنی بذرها در گیاهان مختلف، این تحقیق به منظور بررسی اثر این محرک‌ها بر شکست خواب و تحریک جوانه‌زنی مجموعه‌ای از بذرهای موجود در بانک بذر خاک اجرا شد تا بهترین تیمار برای بالابردن سرعت جوانه‌زنی بذرها، افزایش تراکم بذرهای جوانه‌زده و شناسایی گونه‌های موجود در بانک بذر خاک ارائه شده، در نتیجه باعث ارتقای کیفیت نتایج مطالعه بانک بذر خاک در روش جوانه‌زنی گردد.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه: مراتع قرق پلور در ۱۰۸ کیلومتری جنوب غرب شهرستان آمل و در ۸ کیلومتری شمال پلور در مسیر جاده پلور- لار در عرض جغرافیایی "۲۰ ۱۲ ۳۵° شمالی و طول جغرافیایی "۲۳ ۳۲ ۵۲° شرقی قرار دارد. ارتفاع منطقه ۲۳۶۱ متر بالاتر از سطح دریاست. متوسط بارندگی سالانه ۵۴۵/۲ میلی‌متر، متوسط درجه حرارت سالانه ۹ درجه سانتی‌گراد، متوسط حداقل دمای سالانه ۴ درجه سانتی‌گراد و متوسط حداکثر دمای سالانه ۱۲/۸ درجه سانتی‌گراد می‌باشد. اقلیم منطقه نیمه مرطوب سرد بوده و بافت خاک این منطقه لومی تا لومی - سیلتی بوده و اسیدیته خاک ۷/۴-۷/۲ می‌باشد (قلیچ‌نیا، ۱۳۸۵).

ترکیب گیاهی غالب در مراتع منطقه شامل گونه‌های قیاق (*Elymus hispidus* Barkworth. & Dewey.)، گون پنبه‌ای (*Astragalus gossypinus* Fisch.) و استپی (*Stipa hohenackeriana* Trin. & Rupr) می‌باشد. این منطقه از مراتع پلور بیش از ۲۰ سال است که به منظور بررسی تأثیر قرق بر وضعیت و گرایش پوشش گیاهی و خاک مرتع با مساحتی برابر دو هکتار توسط وزارت جهاد کشاورزی (مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور) به عنوان قرق تحقیقاتی در نظر گرفته شده است.

نمونه برداری از خاک: به منظور بررسی ذخایر بذری خاک، در اوایل فروردین ماه سال ۱۳۹۱ زمانی که هنوز

خاک در طی مدت زمان تحقیق در گلخانه محاسبه گردید. بر این اساس از فراوانی تجمعی استفاده شد و سرعت جوانه‌زنی بر حسب تعداد بذرهای جوانه‌زده در مترمربع به صورت هفتگی محاسبه شد.

$$\text{سرعت جوانه‌زنی} = \{(n1/w1) + (n2/w2) + (n3/w3) + (nn/wn)\}$$

nn معرف تعداد بذرهای جوانه زده در هفته n ام و wn

هفته n ام را نشان می‌دهد (رجیبیان و همکاران، ۱۳۸۶).

تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها: پس از اتمام مطالعه گلخانه‌ای و قبل از انجام هر گونه تحلیل آماری نرمال بودن داده‌ها با آزمون کولموگروف-اسمیرنوف (Kolmogorov-smirnov) آزمایش شد. همچنین همگن بودن داده‌ها با مقادیر واریانس داده‌ها با آزمون همگنی واریانس لون (Levene test) مورد بررسی قرار گرفت (Erfanzadeh et al., 2010). برای اندازه‌گیری اثرات نوع تیمار شکست خواب بذر، عمق و اثر متقابل این دو بر شاخص تراکم و غنای گونه‌ای از آزمون تجزیه واریانس دوطرفه (GLM) استفاده گردید و طبقه عمقی و نوع تیمار به عنوان فاکتورهای ثابت (Fixed factor) به مدل معرفی و اثرات متقابل آنها نیز مطالعه شد. برای مقایسه سرعت جوانه‌زنی بذرها در بین تیمارهای مختلف از آزمون تجزیه واریانس یک طرفه (ANOVA) استفاده گردید و پس از انجام تجزیه واریانس در صورت معنی‌دار بودن تفاوت مربوط به تیمارها، مقایسه میانگین‌ها توسط آزمون دانکن انجام شد. همچنین برای بررسی تأثیر عمق نمونه‌برداری بر ذخیره بذری خاک در هر یک از تیمارها، از آزمون t جفتی استفاده شد. تمامی تجزیه و تحلیل‌ها با نرم‌افزارهای SPSS نسخه ۱۷ انجام شد.

نتایج

میانگین تعداد کل بذرهای جوانه زده در گلخانه بر حسب تعداد در مترمربع ۸۸۴۱ بذر بوده که ۵۴۶۵ بذر در تیمار اسید جیبرلیک (GA₃)، ۱۴۱۴ بذر در تیمار پراکسید هیدروژن (H₂O₂)، ۵۸۶ بذر در تیمار نیترات پتاسیم (KNO₃) ۰/۱ درصد، ۵۴۸ بذر در تیمار نیترات پتاسیم (KNO₃) ۰/۲ درصد و ۸۲۸ بذر در تیمار شاهد از طریق

هریک از این محلول‌ها در آزمایشگاه آماده گردید و هر قسمت خاک داخل ظروف پلاستیکی ریخته شده و با یکی از محلول‌های آماده شده غرقاب شد. پس از گذشت مدت زمان تعیین شده برای هر یک از تیمارها، نمونه‌های بانک بذر برای کشت به محیط گلخانه منتقل گردید.

کشت در گلخانه: نمونه‌های بانک بذر (۱۰۰ نمونه از دو عمق) در محیط گلخانه با دمای ۱۸-۲۵ درجه سانتی‌گراد و رطوبت کافی در داخل سینی‌های پلاستیکی ۳۵×۴۰ سانتی‌متر که در زیر حاوی چند سوراخ می‌باشند، کشت شدند. در داخل هر سینی، نمونه‌های خاک بر روی لایه نازکی از ماسه سترون (به ضخامت ۳ سانتی‌متر) به گونه‌ای پخش شدند تا ضخامت آنها بیشتر از ۲ سانتی‌متر نباشد، تا کلیه بذرها در معرض نور و هوا قرار گیرند و از شانس بالای جوانه‌زنی برخوردار شوند (Erfanzadeh et al., 2010). پس از کشت، گلدان‌های بانک بذر به شکل روزانه آبیاری شد (با آب شهری و به صورت اسپری) و به مدت سه ماه نهال‌های در حال ظهور در فواصل منظم یعنی به صورت هفتگی شمارش، شناسایی و در نهایت از گلدان‌ها حذف گردیدند. برای اعمال دقت لازم در شناسایی گونه‌های گیاهی، از هر گونه گیاهی چند پایه به محیط کشت مناسب انتقال داده شد، تا زمانی که به خوبی قابل شناسایی شوند. پس از طی مدت زمان سه ماه دیگر هیچ بذری در داخل گلدان‌ها سبز نشد (Nicol et al., 2007).

داده‌های بانک بذر خاک: داده‌های بانک بذر خاک شامل شمارش بذرهای جوانه زده در دو عمق صفر تا ۵ و ۵ تا ۱۰ سانتی‌متر بوده است. میانگین‌های تراکم بذر در تیمارهای مختلف بر حسب تعداد بذرهای جوانه‌زده در مترمربع برآورد گردید. با استفاده از شاخص غنای گونه‌ای S تعداد گونه‌هایی که از خاک استحصالی از هر پلات در گلخانه جوانه زده و شناسایی شد به عنوان غنای گونه‌ای آن نمونه در نظر گرفته شد (آذرنیوند و زارع چاهوکی، ۱۳۸۹ و عرفان‌زاده و همکاران، ۱۳۹۰). در این تحقیق با توجه به عدم اطلاع از تعداد بذرهای موجود در خاک، سرعت جوانه‌زنی بر اساس تعداد بذرهای سبز شده از بانک بذر

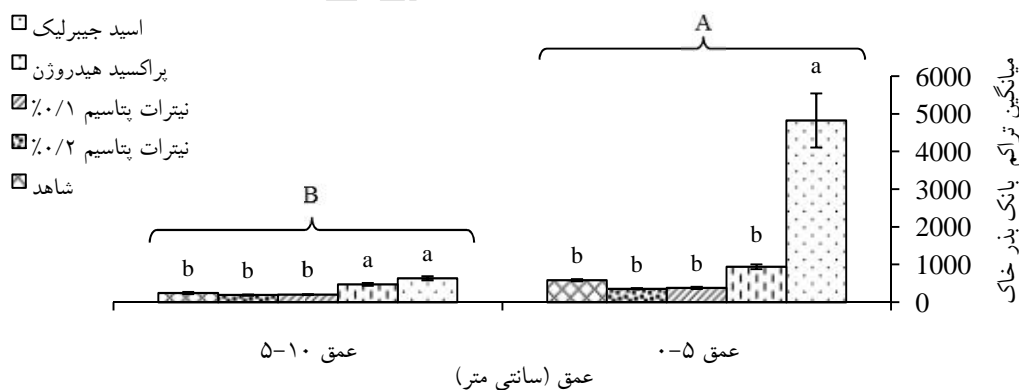
تراکم بانک بذر خاک: نتایج آزمون تجزیه واریانس دوطرفه (GLM) بیانگر این بود که اثر تیمار، عمق و اثر متقابل این دو بر روی تراکم بانک بذر خاک معنی دار بوده است (جدول ۱، شکل ۱). بررسی تأثیر عمق بر روی تراکم بانک بذر خاک با استفاده از آزمون t جفتی نیز معنی دار شد، به طوری که با افزایش عمق در هر پنج تیمار، تعداد بذرهای مدفون شده در خاک به شدت کاهش یافت ($P < 0.05$). میانگین تراکم بذر در عمق اول و دوم تیمار اسید جیبرلیک به ترتیب $4827/2$ و $636/2$ عدد بذر در مترمربع، در تیمار پراکسید هیدروژن به ترتیب $942/7$ و $471/5$ عدد بذر در مترمربع، در تیمار نیترا ۰/۱ پتاسیم درصد به ترتیب $382/8$ و $203/5$ عدد بذر در مترمربع، در تیمار نیترا ۰/۲ پتاسیم درصد به ترتیب $356/6$ و $190/5$ عدد بذر در مترمربع و در تیمار شاهد به ترتیب $585/4$ و $241/8$ عدد بذر در مترمربع بدست آمد (شکل ۱).

رویش نورسته‌ها شمارش شدند. در مجموع در بانک بذر خاک، تعداد ۱۶ گونه گیاهی مشاهده شد که به ۱۲ تیره تعلق داشتند. بیشترین حضور گونه‌ها مربوط به تیره شب بو (Brassicaceae) بوده و پس از آن تیره‌های هفت بند (Polygonaceae) و گندمیان (Poaceae) در رده‌های بعدی قرار داشتند. تعداد گونه‌های مشاهده شده در تیمارهای اسید جیبرلیک، پراکسید هیدروژن، نیترا ۰/۱ پتاسیم درصد، نیترا ۰/۲ پتاسیم درصد و شاهد به ترتیب ۱۲، ۱۰، ۸، ۶ و ۸ گونه بودند. از این تعداد گونه شناسایی شده سه گونه منحصر در تیمار اسید جیبرلیک و یک گونه نیز تنها در تیمار پراکسید هیدروژن شناسایی شد. دو گونه ازملک (L.) Desv. (*Stipa hohenackeriana*) و استیبی (Trin. & Rupr.) نیز در پنج تیمار مشترک بوده است. تأثیر نوع تیمار شکست خواب بذر و عمق بر روی

جدول ۱- نتایج حاصل از تأثیر تیمار شکست خواب بذر و عمق بر روی تراکم بانک بذر خاک

منبع تغییرات	مجموع مربعات	df(k-1)	میانگین مربعات	F	Sig.
تیمار	۱۳۵۸۵۰۰۷/۸۱	۴	۳۳۹۶۲۵۱/۹۵۳	۶/۴۵۱	۰/۰۰
عمق	۴۶۳۲۶۳۹/۳۱۲	۱	۴۶۳۲۶۳۹/۳۱۲	۸/۸۰۰	۰/۰۰۴
عمق × تیمار	۱۰۲۲۷۴۶۰	۴	۲۵۵۶۸۶۵/۰۴۱	۴/۸۵۷	۰/۰۰۱

اختلاف معنی دار در سطح ۰/۰۱



شکل ۱- میانگین تراکم (تعداد در مترمربع) بانک بذر خاک (\pm اشتباه معیار) بین تیمارهای اسید جیبرلیک، پراکسید هیدروژن، نیترا ۰/۱ پتاسیم درصد، نیترا ۰/۲ پتاسیم درصد و شاهد به تفکیک دو عمق نمونه برداری

حروف بزرگ و کوچک به ترتیب نشان دهنده اختلاف تراکم بذر خاک میان دو عمق نمونه برداری خاک و بین پنج تیمار می باشد.

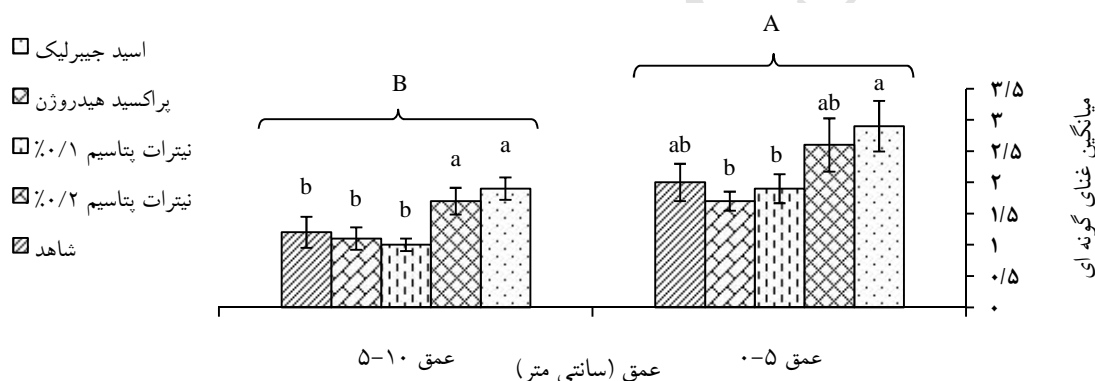
عمق اول (صفر تا ۵ سانتی متر) بیشتر بوده است ($P < 0/05$). میانگین غنای گونه‌ای در عمق اول و دوم تیمار اسید جیبرلیک به ترتیب ۲/۹ و ۱/۹، در تیمار پراکسید هیدروژن به ترتیب ۲/۶ و ۱/۷، در تیمار نیترات پتاسیم ۰/۱ درصد به ترتیب ۱/۹ و ۱، در تیمار نیترات پتاسیم ۰/۲ درصد ۱/۷ و ۱/۱ و در تیمار شاهد به ترتیب ۲ و ۱/۲ بدست آمد (شکل ۲).

تأثیر نوع تیمار شکست خواب بذر و عمق بر روی غنای گونه‌ای بانک بذر خاک: نتایج آزمون تجزیه واریانس دوطرفه بیانگر این بود که اثر تیمار و عمق بر غنای بانک بذر خاک معنی دار می‌باشد، در صورتی که اثر متقابل این دو بر غنای گونه‌ای معنی دار نیست (جدول ۲، شکل ۲). نتایج آزمون t جفتی نشان داد که عمق تأثیر معنی داری بر غنای گونه‌ای در همه تیمارها داشته و غنا در همه تیمارها در

جدول ۲- نتایج حاصل از تأثیر تیمار شکست خواب بذر و عمق بر روی غنای بانک بذر خاک

منبع تغییرات	مجموع مربعات	df(k-1)	میانگین مربعات	F	Sig.
تیمار	۱۶/۱	۴	۴/۰۲۵	۵/۸۶۲	۰/۰۰
عمق	۱۷/۶۴۰	۱	۱۷/۶۴۰	۲۵/۶۸۹	۰/۰۰
عمق × تیمار	۰/۴۶	۴	۰/۱۱۵	۰/۱۶۷	۰/۹۵۴ ^{ns}

اختلاف معنی دار در سطح ۰/۰۱، ns: اختلاف در سطح ۰/۰۵ معنی دار نبود.

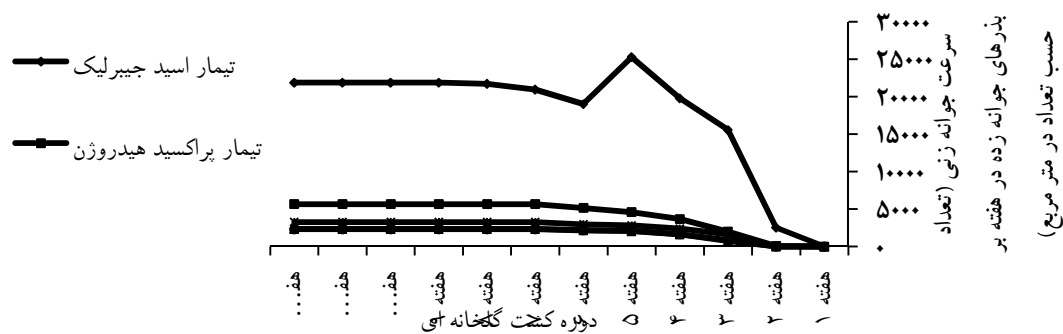


شکل ۲- میانگین غنای گونه‌ای بانک بذر خاک (\pm اشتباه معیار) بین تیمارهای اسید جیبرلیک، پراکسید هیدروژن، نیترات پتاسیم ۰/۱ درصد، نیترات پتاسیم ۰/۲ درصد و شاهد به تفکیک دو عمق نمونه برداری

حروف بزرگ و کوچک به ترتیب نشان‌دهنده اختلاف غنای گونه‌ای میان دو عمق نمونه برداری خاک و بین پنج تیمار می‌باشد.

جوانه زده در مترمربع به صورت هفتگی) در پایان ۱۲ هفته برابر ۲۰۹۴۲/۶۷ بذر جوانه زده در مترمربع بود که بسیار بیشتر از بقیه تیمارها بود، در حالی که سرعت جوانه زنی بذرها در تیمارهای پراکسید هیدروژن، نیترات پتاسیم ۰/۱ درصد، نیترات پتاسیم ۰/۲ درصد و شاهد به ترتیب برابر ۵۶۵۶/۰۵، ۲۳۲۳/۹۴، ۲۲۹۲/۹۹ و ۳۲۶۱/۱۴ بذر جوانه زده در مترمربع بدست آمد (شکل ۳).

تأثیر نوع تیمار شکست خواب بذر بر سرعت جوانه زنی گونه‌ها: نتایج آزمون تجزیه واریانس یک طرفه (ANOVA) بیانگر این بود که در عمق ۰-۱۰ سانتی متری، تأثیر تیمار اسید جیبرلیک بر سرعت جوانه زنی بذرهای بانک بذر در مقایسه با تیمارهای پراکسید هیدروژن، نیترات پتاسیم ۰/۱ درصد، نیترات پتاسیم ۰/۲ درصد و شاهد بسیار معنی دار بوده است. ($P < 0/01$) سرعت جوانه زنی بذرها در تیمار اسید جیبرلیک (بر حسب فراوانی جمعیتی تعداد بذرهای



شکل ۳- بررسی روند سرعت جوانه‌زنی بذرها تحت تأثیر برخی تیمارهای شیمیایی شکست خواب بذر (منحنی‌های مربوط به سرعت جوانه‌زنی بذرها در دو تیمار نیترا پتاسیم ۱/۰ درصد و نیترا پتاسیم ۲/۰ درصد به دلیل مشابه بودن روند سرعت جوانه‌زنی بر هم منطبق می‌باشند).

بحث

تیمار شاهد بود. بر اساس مطالعاتی که در زمینه کاربرد اسید جیبرلیک بر روی شکست خواب و جوانه‌زنی بذرها در گیاهان مختلف انجام شده است، متخصصان بذر معتقدند که این هورمون می‌تواند جانشین مناسبی برای برطرف کردن نیاز سرمایی بذر یا حتی فراتر از آن کلیه عوامل مؤثر بر جوانه‌زنی بذر باشد (Bewley & Black, 1985). شاید بتوان گفت قریب به اتفاق محققان در گذشته برای شکست خواب و تحریک جوانه‌زنی بذر گیاهان، غلظت‌های مختلفی از اسید جیبرلیک را به‌کار برده‌اند که دلیل اصلی آن می‌تواند تأثیر مثبت و مؤثر این هورمون بر شکست خواب و میزان جوانه‌زنی بذرها نسبت به محرک‌های شیمیایی دیگر باشد. به‌عنوان مثال بررسی Nadjafi و همکاران (۲۰۰۶) نشان داد که در بین تیمارهای مختلف، تیمار اسید جیبرلیک اثر معنی‌داری بر تراکم بذرها، جوانه زده دو گونه دارویی باریجه (*Ferula gummosa*) و مریم نخودی (*Teucrium polium*) داشت و اعمال تیمار جیبرلین به غلظت ۵۰۰ ppm بیشترین درصد جوانه‌زنی را که بین ۲۱ تا ۴۰ درصد است، بیان کرد. در مطالعه‌ای که Keshtkar و همکاران (۲۰۰۸) بر روی جوانه‌زنی و شکستن خواب بذر گونه‌گون علفی (*Astragalus cyclophyllon*) انجام دادند، بالاترین درصد جوانه‌زنی (۸۱ درصد) تحت تیمار محلول اسید جیبرلیک با غلظت ۵۰۰ ppm مشاهده شد. در این مطالعه از تعداد کل بذر جوانه زده در گلخانه، ۶۲ درصد در تیمار

مطالعات انجام شده در زمینه بانک بذر خاک، بیانگر این است که در روش جوانه‌زنی همه بذرها موجود در بانک بذر خاک قادر به جوانه‌زنی نبوده و به‌دلیل رفتارهای متفاوت در جوانه‌زنی و خواب بذرها، این روش توانایی یافتن بذرها خفته را ندارد (Harper, 1977). تحقیقات انجام شده در گذشته بیانگر این است که تنها تیمار مورد استفاده در روش جوانه‌زنی برای شکست خواب بذرها مدفون شده در خاک، تیمار سرمادهی می‌باشد (Gross, 1990). بررسی‌های فیزیولوژیکی نشان می‌دهند که اثر سرما بر بذرهایی که در نهایت منجر به جوانه‌زنی آنها می‌گردد به دلیل تغییر نسبت هورمون‌های درونی بذر و افزایش غلظت جیبرلین می‌باشد (نصیری، ۱۳۸۷). مطالعه قاسمی پیربلوطی (۱۳۸۶) بیانگر این است که در اغلب موارد محرک‌های شیمیایی مانند اسید جیبرلیک و نیترا پتاسیم می‌تواند جایگزین سرمادهی شود و باعث شکست خواب در بذر گیاهان شود. بنابراین برای به‌دست آوردن حداکثر میزان جوانه‌زنی، مطالعه دقیق‌تر و ارتقای کیفیت ارزیابی خصوصیات بانک بذر خاک، کاربرد تیمارهای شیمیایی مناسب می‌تواند در شکستن خواب بذرها، بانک بذر خاک مؤثر واقع شود. نتایج این مطالعه نشان داد که تراکم بذرها، جوانه‌زده در مطالعات بانک بذر خاک با اختلاف معنی‌داری در تیمار اسید جیبرلیک بیشتر از بقیه تیمارهای شیمیایی و

عمق اول (۵-۰ سانتی‌متر) بیشتر بوده است. در بیشتر مطالعاتی که در بانک بذر خاک انجام شده حضور بخش عمده‌ای از بذرهای در لایه سطحی خاک گزارش شده است (Erfanzadeh *et al.*, 2010). نفوذ بذرهای به داخل خاک تحت تأثیر سن، شکل، اندازه بذر و خلل و فرج خاک می‌باشد و بخشی دیگر از انتقال بذرهای به اعماق خاک توسط موجودات زنده خاک انجام می‌شود (Grime & Thompson, 1979).

به‌طور کلی، از اطلاعات به‌دست آمده در این پژوهش می‌توان نتیجه گرفت که در روش جوانه‌زنی یکی از راهکارهای مفید برای افزایش تراکم و غنای گونه‌ای بذرهای جوانه زده و افزایش سرعت جوانه‌زنی بذرهای بانک بذر خاک دستیابی به تیمارهای مناسبی است که شکست خواب بذرهای موجود در خاک را تسهیل کند. بنابراین کاربرد تیمارهای شیمیایی در کنار روش جوانه‌زنی همانند تیمار اسید جیبرلیک می‌تواند همانند کاربرد تیمار سرمادهی در شکست خواب و افزایش جوانه‌زنی بذرهای بانک بذر خاک مؤثر واقع شود.

منابع مورد استفاده

- آذرنیوند، ح.، زارع چاهوکی، م.ع.، ۱۳۸۹. بوم‌شناسی مرتع. انتشارات دانشگاه تهران، ایران، ۳۴۵ص.
- رجیبیان، ط.، صبورا، ع.، حسینی، ب.، فلاح حسینی، ح.، ۱۳۸۶. اثر جیبرلیک اسید و سرمادهی بر جوانه‌زنی بذر آنگوزه. تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران، ۲۳: ۳۹۱-۴۰۴.
- شریعتی، م.، آسمانه، ط.، مدرس هاشمی، م.، ۱۳۸۱. بررسی تأثیر تیمارهای مختلف بر شکستن خواب بذر در گیاه بومادران. پژوهش و سازندگی، ۵۶: ۲-۸.
- عرفانزاده، ر.، حسینی، س.ح.، دیانتی، ق.ع.، ۱۳۹۰. مقایسه بانک بذر خاک مناطق چرا شده و چرا نشده در عمق‌های مختلف خاک. خشکبوم، ۱۱(۴): ۶۴-۷۴.
- قاسمی پیربلوطی، ع.، گلپرو، ا.، ریاحی دهکردی، م.، نوید، ر.، ۱۳۸۶. بررسی اثر تیمارهای مختلف در شکستن خواب و تحریک جوانه‌زنی بذر ۵ گونه گیاه دارویی منطقه چهارمحال و بختیاری.

اسید جیبرلیک، ۱۶ درصد در تیمار پراکسید هیدروژن، ۷ درصد در تیمار نیترات پتاسیم ۰/۱ درصد، ۶ درصد در نیترات پتاسیم ۰/۲ درصد و ۹ درصد در تیمار مشاهده شد. تفاوت زیاد بین تراکم‌های ظهور کرده در تیمار اسید جیبرلیک با بقیه تیمارها می‌تواند مؤید این باشد که اسید جیبرلیک در شکست دوره خواب و افزایش میزان جوانه‌زنی بذرهای بانک بذر خاک مؤثر واقع شده است. یکی از دلایل اثر مثبت محرک‌های شیمیایی مانند اسید جیبرلیک بر شکست خواب و جوانه‌زنی بذر گونه‌های گیاهی مختلف، مربوط به تعادل رسیدن نسبت هورمونی در بذر و کاهش مواد بازدارنده جوانه‌زنی مانند آبسزیک اسید (ABA) می‌باشد و این هورمون می‌تواند باعث شکست خواب فیزیولوژیک ناشی از رویان بذر گردد (Kucera *et al.*, 2005). همچنین نتایج بیانگر این بود که بیشترین میانگین غنای گونه‌ای مربوط به تیمار اسید جیبرلیک بوده و این تیمار بر آورد بهتری را از غنای گونه‌ای بانک بذر خاک منطقه ارائه داد. از کل غنای مشاهده شده در پنج تیمار، ۲۷ درصد در تیمار اسید جیبرلیک، ۲۳ درصد در تیمار پراکسید هیدروژن، ۱۶ درصد در تیمار نیترات پتاسیم ۰/۱ درصد، ۱۶ درصد در تیمار نیترات پتاسیم ۰/۲ درصد و ۱۸ درصد در تیمار شاهد دیده شد. دلایلی که برای تراکم بالای بذرهای در تیمار اسید جیبرلیک بیان شد، می‌تواند در افزایش غنای گونه‌ای بذرهای در تیمار اسید جیبرلیک نسبت به بقیه تیمارها مؤثر باشد. همچنین نتایج این مطالعه نشان داد که بین پنج تیمار از لحاظ سرعت جوانه‌زنی اختلاف معنی‌داری وجود داشته و سرعت جوانه‌زنی در تیمار اسید جیبرلیک بیشتر از بقیه تیمارها بود. بنابراین به‌نظر می‌رسد تیمار خاک با اسید جیبرلیک سبب کاهش تراز هورمونهای بازدارنده و افزایش تراز هورمون‌های محرک در بذرهای مدفون شده در خاک شده و بدین ترتیب سبب افزایش قابلیت و سرعت جوانه‌زنی بذرهای بانک بذر خاک می‌گردد.

علاوه‌براین، در این مطالعه مشاهده شد که عمق یک عامل مؤثر بر شاخص تراکم و غنای گونه‌ای بانک بذر خاک بوده و تراکم و غنای بانک بذر خاک در هر پنج تیمار در

- یزوهش و سازندگی، ۷۴: ۱۸۵-۱۹۲.
- قاسمی گلعدانی، ک.، دلیل، ب.، ۱۳۹۰. آزمون‌های جوانه‌زنی و قدرت بذر. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد، ایران، ۱۰۴ص.
- قلیچ‌نیا، ح.، ۱۳۸۵. گزارش طرح ملی ارزیابی مراتع مختلف آب و هوایی. استان مازندران، موسسه تحقیقات جنگلها و مراتع کشور، ایران.
- محمودزاده، ا.، نوجوان، م.، باقری، ز.، ۱۳۸۲. اثر تیمارهای مختلف در شکستن خواب و تحریک جوانه‌زنی بذور یونجه زرد. علوم کشاورزی و منابع طبیعی، ۱۰: ۵۵-۶۳.
- نصیری، م.، ۱۳۸۷. تعیین تیمار مطلوب جهت شکستن خواب و افزایش جوانه‌زنی بذر کیکم. تحقیقات ژنتیک و اصلاح گیاهان مرتعی و جنگلی ایران، ۱۶: ۹۴-۱۰۵.
- Baskin, C. C. and Baskin, J. M., 1998. Germination Ecology of Seeds in the Persistent Seed Bank. Ecology Biogeography and Evolution of Dormancy and Germination. Academic Press, San Diego.
- Baskin, C. C. and Baskin, J. M., 1998. Seed-ecology, biogeography and evolution of dormancy and germination. Academic Press, London.
- Bakker, J. P. and Berendse, F., 1999. Constraints in the restoration of ecological diversity in grassland and heath land communities. Trends in Ecology and Evolution, 14: 63-68.
- Bethke, P. C., Libourel, I. G. L., Reinohl, V. and Jones, R. L., 2006. Sodium nitroprusside, cyanide, nitrite, and nitrate break *Arabidopsis* seed dormancy in a nitric oxide dependent manner. Planta, 223: 805-812.
- Bewley, D. J. and Black, M., 1985. Seeds physiology of development and germination. Plenum Press, New York.
- Boedeltje, G., Ter Heerdt, G. N. J. and Bakker, J. P., 2002. Applying the seedling emergence method under waterlogged conditions to detect the seed bank of aquatic plants in submerged sediments. Aquatic Botany, 72: 121-128.
- Brown, D., 1992. Estimating the composition of a forest seed bank: a comparison of the seed extraction and seedling emergence methods. Canadian Journal of Botany, 70: 12-1603.
- Chaideftou, E. C. A., Thanos, E., Bergmeier, A., Kallimanis, P. and Dimopoulos, A., 2009. Seed bank composition and above-ground vegetation in response to grazing in sub Mediterranean oak forests (NW Greece). Journal of Plant Ecology, 206: 335-345.
- Demel, T., 1998. Soil seed bank at an abandoned Afromontane arable site. Feddes Repertorium, 109: 161-174.
- Erfanzadeh, R., Hendrickx, F., Mealfait, J. P. and Hoffmann, M., 2010. The effect of succession stage and salinity on the vertical distribution of seeds in salt marsh soils. Flora, 205: 442-448.
- Fenner, M. and Thompson, K., 2005. The Ecology of Seeds. Cambridge University Press, 261 p.
- Grime, J. P. and Hillier, S. H., 1992. The contribution of seedling regeneration to the structure and dynamics of plant communities and large units of landscape. 36-349.
- Gross, K. L., 1990. A comparison of methods for estimating seed numbers in the soil. Journal of Ecology, 78: 1079- 1093.
- Harper, J. L., 1977. The Population Biology of Plants. Academic Press, New York.
- Iglesias, R. G. and Babiano, M. J., 1997. Endogenous abscisic acid during the germination of chickpea seed. Physiol. Plant, 100: 500-504.
- Ishikawa-Goto, M. and Tsuyuzaki, S., 2004. Methods of estimating seed banks with reference to long-term seed burial. Journal of Plant Research, 117: 245-248.
- Kaye, T. N., Liston, A., Love, R., Luoma, D., Meinke, R. and Wilson, M., 1997. Seed dormancy in high elevation plants: implications for ecology and restoration. Conservation and management of native plants and fungi. Native Plant Society of Oregon, Corvallis, 115-120.
- Keshtkar, A. R., Keshtkar H. R., Razavi, S. M. and Dalfardi, S., 2008. Methods to break seed dormancy of *Astragalus cyclophyllon*. African Journal of Biotechnology, 7: 3874-3877.
- Kucera, B., Cohn, M. A. and Leubner-Metzger, G., 2005. Plant hormone interactions during seed dormancy release and germination. Seed Science Research, 15: 281-307.
- Leck, M. A., Parker, V. T. and Simpson, R. L., 1989. Ecology of soil seed banks. Academic Press, Toronto.
- Nadjafi, F., Bannayan, M., Tabrizi, L. and Rastgoo, M., 2006. Seed germination and dormancy breaking techniques for *Ferula gummosa* and *Teucrium polium*. Journal of Arid Environments, 64: 542-547.
- Naredo, M., Juliano, A. B., Lu, B., De Guzman, F. and Jackson, M., 1998. Responses to seed dormancy-breaking treatments in rice species (*Oryza* L.). Seed science and technology, 26: 675-680.
- Nicol, J. M., Muston, S., D'Santos, P., McCarthy, B. and Zukowski, S., 2007. Impact of sheep grazing on the soil seed bank of a managed ephemeral wetland: implications for management. Australian Journal of Botany, 55: 103-109.
- Thompson, k. and Grime, J. P., 1979. Seasonal variation in the seed banks of herbaceous species in ten contrasting habitats. Journal of Ecology, 67: 893-921.

Effects of some chemical treatments to break the seed dormancy of soil seed bank in the Plour Rangelands

M. Daneshgar¹, R. Erfanzadeh^{2*} and H. Qelichnia³

1-Former M.Sc. Student in Range Management, Department of Range Management, Faculty of Natural Resources and Marine Sciences, Tarbiat Modares University, Noor, Iran

2*- Corresponding author, Associate Professor, Department of Range Management, Faculty of Natural Resources and Marine Sciences, Tarbiat Modares University, Noor, Iran Email : Rezaerfanzadeh@modares.ac.ir

3- Assistant Professor, Mazandaran Agricultural and Natural Resources Research Center, (AREEO), Sari, Iran

Received:4/3/2015

Accepted:2/8/2016

Abstract

This study aimed to evaluate the effect of different chemical treatments used for breaking of seed dormancy on soil seed bank properties (density, species richness and seed germination rate). Soil sampling was done in sub-alpine Polur rangelands in 2012 after natural cold stratification. Therefore, 10 (4 m²) plots were systematically established along two transects. Soil samples were then divided into five equal sub-samples in the laboratory. Each subsample was treated by one seed dormancy breaking method, i.e. gibberllic acid (GA₃: 500 ppm) for 48 hours, H₂O₂ (1%) for 48 hours, KNO₃ (0.1% and 0.2%) for 72 hours and without treatment (control). All germinated seeds in the greenhouse were checked and counted for a 3-month period every week. ANOVA was applied to compare seed germination rate among different treatments. General Linear Model was used to evaluate the effect of method, soil depth and the interactions on soil seed bank characteristics. In addition, paired t-test was used to compare the properties of soil seed bank of each treatment between the two depths. The results showed that seed bank density per m² was highest in the treatment of gibberllic acid in upper soil layer (4827.2 seeds) compared with H₂O₂ (1%) for 48 hours (942.7 seeds), KNO₃ of 0.1% (382.8), KNO₃ of 0.2% (356.6) and control (585.4 seeds). Similarly, in the lower soil depth, the highest seed density was observed in the treatments of gibberllic acid and H₂O₂ (1%) for 48 hours, respectively. The average seed richness in upper and lower soil depths was highest in the treatments of gibberllic acid (2.9 and 1.9) and H₂O₂ (1%) for 48 hours (2.6 and 1.7), respectively ($P < 0.05$). Seed germination rate was highest in the treatment of gibberllic acid compared with the other treatments ($P < 0.05$). We concluded that chemical methods such as gibberllic acid could be useful for breaking seed dormancy in the precise studies of the soil seed bank.

Keywords: Density, germination, germination rate, gibberllic acid, species richness.