

مقایسه دو روش ارزیابی بانک بذر خاک در مراتع البرز شمالی

آزاده عالمزاده گرجی^۱، رضا عرفانزاده^{۲*} و سید حسن زالی^۳

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد گروه مرتعداری، دانشگاه تربیت مدرس

۲- نویسنده مسئول، استادیار، گروه مرتعداری، دانشگاه تربیت مدرس، پست الکترونیک: erfanzadeh@modares.ac.ir

۳- استادیار، گروه مرتعداری، دانشگاه کشاورزی و منابع طبیعی ساری

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۰/۱۲/۱۱

تاریخ دریافت: ۱۳۹۰/۰۴/۰۱

چکیده

امروزه استفاده از بانک بذر خاک جهت احیای اراضی تخریب یافته و ترمیم فلور آن و تمرکز بر آن به عنوان یک ذخیره گاه ژنتیکی در مطالعات جهانی به چشم می خورد. هدف از این مطالعه مقایسه توانایی دو روش مطالعه بانک بذر خاک در مراتع کوهستانی البرز شمالی (حوزه واز) می باشد. برای این منظور در اوایل فروردین ۱۳۹۰، قبل از رویش گیاهان، اقدام به نمونه برداری از خاک منطقه گردید. در منطقه مورد آزمایش ۴ ترانسکت ۷۰ متری مستقر و در طول هر ترانسکت به فاصله هر ۱۰ متر پلات های زوجی ۱×۱ متر استقرار یافتند. در هر پلات یک مترمربعی ۱۰ نمونه از خاک از دو عمق ۰-۵ و ۵-۱۰ توسط اوگری به شعاع ۲/۵ سانتی متر برداشته و به دو روش بدون جداسازی و جداسازی مورد کشت قرار گرفتند. برای مقایسه درصد و سرعت جوانه زنی در هر روش از آزمون t جفتی استفاده شد. نتایج نشان داد که میزان ظهور گیاهچه از بانک بذر در روش بدون جداسازی به طور معنی داری از روش جداسازی بیشتر بود. گونه *Peganum harmala* با تراکم نسبی ۲۲/۴ درصد و گونه *Crepis kotschyana* با تراکم نسبی ۱۳/۹۳ درصد به ترتیب بیشترین تعداد بذر را در هر دو روش داشتند. نتایج نشان داد که در هر دو روش بیشترین تعداد بذر در عمق ۰-۵ سانتیمتری حضور داشتند. نتایج بدست آمده بیانگر این بود که روش بدون جداسازی روش مناسب تری در نشان دادن توانایی بانک بذر خاک از حیث تعداد بذر جوانه زده می باشد.

واژه های کلیدی: بانک بذر خاک، درصد جوانه زنی، سرعت جوانه زنی

مقدمه

جوانه زنی داشته و در سطح یا داخل خاک قرار دارند و بیان کننده توانایی احیای پوشش گیاهی در مراتع و جنگل ها می باشند (Simpson et al., 1989). در تعریفی که توسط Bakker و Berendse (۱۹۹۹) ارائه شد، بانک بذر مجموعه ای از بذرهای جوانه زده در خاک معرفی شد که با امکان تجدید حیات دوباره جایگزین گونه های

در اغلب مطالعات مربوط به فلور اکوسیستم های مرتعی به ترکیب و ویژگی های ظاهری پوشش گیاهی توجه می شود و در این میان به بذرهای مدفون در خاک که ضامن بقا و پویایی پوشش گیاهی است، توجه کمتری می شود. بانک بذر خاک شامل بذرهایی است که قابلیت

مطالعه‌ای که در اکوسیستم‌های جنگلی لون بلژیک انجام شد، نشان دادند که تعداد جوانه ظاهر شده در روش خاک الک نشده و جداسازی به ترتیب ۱۷۴۶ و ۵۷۳۱ بوده و مدت زمان رسیدن به ۹۵٪ جوانه‌زنی از ۶ هفته در روش جداسازی به ۱۴ هفته در روش بدون جداسازی افزایش یافت و سرعت جوانه‌زنی در روش جداسازی بیشتر بود. اما در کشور ایران تاکنون این روش‌ها مطالعه و مقایسه نشده‌است.

مواد و روشها

منطقه مورد مطالعه قرق تحقیقاتی با سطحی معادل ۴ هکتار در حوزه واز نزدیک شهرستان نور (منطقه چمستان) در بخش بالایی روستای گزنه‌سرا انتخاب گردید. این حوزه در عرض جغرافیایی "۳۶°۱۵'۵۹" - "۳۶°۱۲'۳۰" شمالی و طول جغرافیایی "۵۲°۱۲'۳۰" - "۵۲°۱۱'۵۹" شرقی قرار دارد و متوسط ارتفاع آن ۲۴۳۹ متر می‌باشد. طبق بررسی به‌عمل آمده از داده‌های ایستگاه‌های بلده نور، چمستان و کرسنگ منطقه مورد مطالعه دارای متوسط بارش ۵۱۲ میلی‌متری می‌باشد و می‌تواند به‌عنوان نماینده‌ای از بیشتر مناطق البرز شمالی به حساب بیاید.

نمونه‌برداری از خاک در اوایل فروردین ۱۳۹۰ قبل از رویش بذرهای موجود در خاک به صورت تصادفی- سیستماتیک انجام شد. برای انجام نمونه‌برداری ۴ ترانسکت ۷۰ متری عمود بر هر یک از اضلاع قرق مستقر و در امتداد هر ترانسکت به فاصله هر ۱۰ متر پلات‌های زوجی ۱×۱ مترمربع استقرار یافت. در مجموع بر روی هر ترانسکت ۱۴ پلات ۱ متر مربعی و در نهایت در کل منطقه ۵۶ پلات مستقر شد. در هر پلات ۱۰ نمونه خاک

از دست‌رفته می‌شوند. بنابراین بانک بذر مجموعه‌ای از کلیه بذرهای موجود در خاک است، حتی اگر بذرهای مورد اشاره مولد گونه‌هایی باشند که انقراض و ناپایداری جامعه گیاهی را سبب شوند، به طوری که از آن می‌توان به‌عنوان ذخیره‌گاه ژنتیکی و احیای اراضی تخریب‌یافته و ترمیم فلور مناطق استفاده نمود.

با توجه به مشکلات در مطالعه دقیق بانک بذر خاک راهکارهای متفاوتی برای این امر ارائه گردید. بطور کلی در مطالعات بانک بذر خاک دو روش اصلی جوانه‌زنی (بدون جداسازی) و جداسازی پیشنهاد شد.

Ter Heerdt و همکاران (۱۹۹۶) به منظور افزایش کارایی و استفاده از محاسن دو روش، روش سومی پیشنهاد دادند که ترکیبی از روش جوانه‌زنی و جداسازی بود. این محققان همچنین پیشنهاد کردند که قبل از مطالعه بانک بذر خاک در مقیاس بزرگ لازم است مطالعات کوچکتری برای تعیین بهترین روش مطالعه در منطقه انجام شود، از این رو این مطالعه جهت مقایسه دو روش جداسازی^۱ و بدون جداسازی^۲ بذر برای مطالعه بانک بذر خاک در ارتفاعات البرز شمالی انجام گردید. مطالعات مختلفی در زمینه تأثیر روش مطالعه بر روی ویژگی‌های مختلف بانک بذر خاک در خارج از ایران انجام شده و نتایج متفاوتی بدست آمده‌است. به‌عنوان مثال در مطالعه‌ای که در مناطق مدیترانه‌ای کالیفرنیا انجام شد نتایج نشان داد که میزان ظهور بذرهای موجود در خاک در روش بدون جداسازی بیشتر از روش جداسازی بود و سرعت جوانه‌زنی نیز در دو روش تفاوتی نداشت (Traba et al., 1998). همچنین Bossuyt و همکاران (۲۰۰۰) در

1- Combined method

2- Germination method

استریل بود بینابین سایر سینی‌ها قرار گرفت. پس از کشت نمونه‌ها در گلخانه گیاهچه‌هایی که سبز شدند به صورت منظم و هفتگی مورد شمارش و شناسایی قرار گرفتند و در نهایت از سینی‌های در حال جوانه‌زنی حذف شدند تا فضای رویش برای بذرهای دیگر فراهم شود. پس از گذشت ۴ ماه، رویش بذرهای جدید مشاهده نشد. در این هنگام به مدت دو هفته از تیمار خشکی استفاده گردید و پس از زیر و رو کردن خاک سینی‌های جوانه‌زنی، خاک دوباره مورد آبیاری قرار گرفت (Nicol et al., 2007; Chaideftou et al., 2009).

به منظور بررسی میزان بذرهای جوانه‌زده، از شاخص تراکم، بر حسب تعداد نهال در مترمربع برای هرگونه استفاده شد. سرعت جوانه‌زنی نیز براساس بذرهای سبزشده از بانک بذر خاک در طی مدت زمان تحقیق محاسبه گردید و براین اساس از فراوانی تجمعی نسبی استفاده شد (Kader & Jutzi, 2004) و سرعت جوانه‌زنی توسط رابطه زیر محاسبه شد. برای مقایسه میانگین بذرهای جوانه‌زده در دو روش از آزمون t جفتی در نرم‌افزار SPSS استفاده گردید.

سرعت جوانه‌زنی در روز n ام مساوی است با :

تعداد بذرهای جوانه‌زده تا روز n ام

تعداد کل بذرهای جوانه‌زده تا پایان تحقیق

توسط اوگری به شعاع ۲/۵ سانتی‌متر از دو عمق ۵-۰ و ۱۰-۵ سانتی‌متر (عباسی و همکاران، ۱۳۸۸؛ Chaideftou et al., 2009) استحصال گردید و نمونه‌های مربوط به هر عمق در هر پلات با هم مخلوط شدند. Hutchings و Booth (۱۹۹۶) گزارش نمودند که حجم نمونه خاک در هر بار برداشت توسط مته خاکشناسی^۱ نباید از ۰/۸ لیتر کمتر باشد. در مجموع ۵۶ نمونه از خاک، ۲۸ نمونه برای هر عمق استحصال گردید.

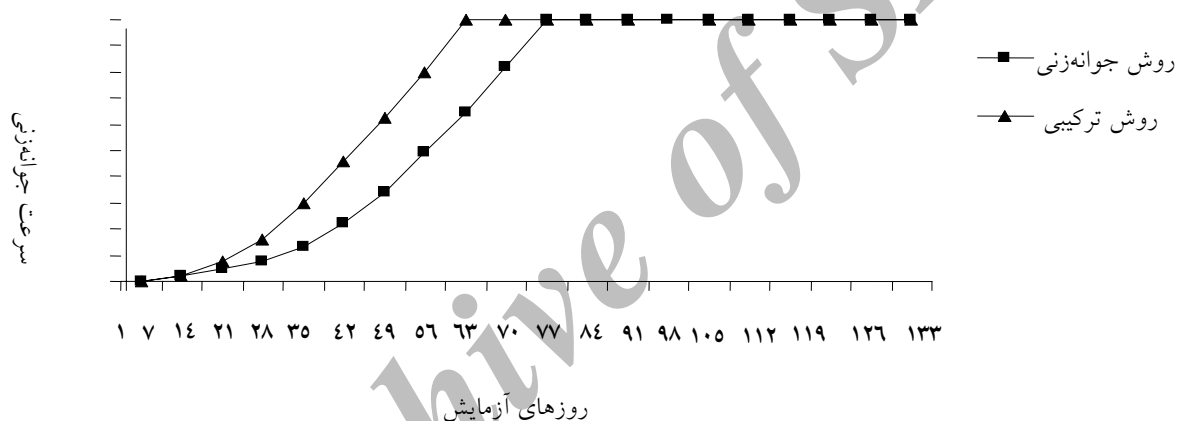
باتوجه به استفاده از پلات‌های زوجی نیمی از نمونه‌ها با دو الک با سایز منافذ متفاوت در آزمایشگاه خالص‌سازی شدند. برای این منظور ابتدا هر یک از نمونه‌های خاک از الکی با منافذ ۲ میلی‌متر بوسیله فشار آب عبور داده شدند، سپس این الک بر روی الک دیگر با منافذ ریزتر، ۰/۱۸ میلی‌متر قرار گرفت و تحت جریان شدید آب و فشار دست نمونه‌های خاک خالص‌سازی شدند، به طوری که اندام‌های گیاهی و قطعات لاشبرگ توسط الک بالایی از نمونه‌ها حذف و مقدار زیادی از خاک رس توسط الک زیرین از نمونه‌ها حذف شدند. نمونه‌های خالص‌سازی شده به همراه نمونه‌های دست‌نخورده به گلخانه منتقل شدند و در سینی‌هایی به ابعاد ۳۰×۴۰ سانتی‌متر بر روی بستری از ماسه و کود استریل و فاقد هرگونه بذر به ضخامت ۳ سانتی‌متر کشت شدند. آبیاری نیز به شکل منظم و برحسب نیاز خاک موجود در سینی‌های جوانه‌زنی، انجام شد. به منظور اطمینان از عدم وجود بذرهای دیگر در گلخانه یا بستر ماسه‌ای و کود به‌ازای هر ۱۰ سینی، یک سینی به‌عنوان شاهد که حاوی مخلوطی از ماسه و کود

1- Auger

نتایج

و ۶۶۶ بذر در مترمربع بود. میانگین تعداد بذر در عمق صفر تا ۵ سانتیمتر روش بدون جداسازی و جداسازی به ترتیب ۵۷۸۴ و ۴۹۸ بذر در مترمربع و در عمق ۵ تا ۱۰ سانتیمتری به ترتیب ۱۴۹۷ و ۱۶۷ بذر در مترمربع بدست آمد. نتایج بیانگر این بود که بین دو روش از لحاظ سرعت جوانه زنی اختلاف معنی داری وجود دارد و سرعت جوانه زنی در روش جداسازی بیشتر از روش بدون جداسازی بود ($t=2/98$, $Sig=0/008$) (شکل ۱).

در بررسی بانک بذر خاک مورد مطالعه، تعداد ۳۵۴۹ گیاهچه از ۲۹ تیره و ۶۹ گونه مورد ثبت قرار گرفت (جدول ۱). از این تعداد گیاهچه ۳۱۸۲ بذر در روش بدون جداسازی و ۳۶۷ بذر در روش جداسازی از طریق رویش نهالها مورد شمارش قرار گرفتند و میانگین تعداد بذر در روش بدون جداسازی و جداسازی به ترتیب ۶۵۱۳



شکل ۱- بررسی روند تغییرات سرعت جوانه زنی گونه‌ها در دو روش مورد مطالعه

بود. تعداد گونه گیاهی که در روش بدون جداسازی و جداسازی مشاهده شدند به ترتیب ۶۶ و ۳۸ گونه بود. به طوری که ۳۱ گونه منحصراً در روش معمولی و ۴ گونه نیز فقط در روش جداسازی شناسایی شدند. تعداد ۳۴ گونه نیز در دو روش مشترک بود (جدول ۱).

بیشترین درصد جوانه زنی در روش بدون جداسازی مربوط به سه گونه *Peganum harmala* L., *Festuca ovina* L. و *Galium odoratum* (Scop.) L. در روش جداسازی *Crepis kotschyana* Boiss., *Stellaria media* (L.) Vill. و *Peganum harmala* L.

جدول ۱- اسامی تیره و گونه‌های گیاهی موجود در بانک بذر دو روش

تیره	روش معمولی	روش جداسازی
Asteraceae	<i>Eclipta prostrata</i> (L.) L.	<i>Eclipta prostrata</i> (L.) L.
Euphorbiaceae		<i>Euphorbia helioscopia</i> L.
Brassicaceae	<i>Alyssum minus</i> (L.) Rothm.	
Brassicaceae	<i>Capsella buesa-pastoris</i> (L.) Medicus	
Brassicaceae	<i>Draba Aucheri</i> L.	
Boraginaceae	<i>Myosotis lithospermifolia</i> Fisch. & C.A.Mcy	
Boraginaceae	<i>Nonnea caspica</i> (Willd.) G.Don.	<i>Nonnea caspica</i> (Willd.) G.Don.
Caryophyllaceae	<i>Stellaria media</i>	<i>Stellaria media</i>
Caryophyllaceae	<i>Salvia hydrangea</i> DC. & Benth.a	<i>Salvia hydrangea</i> DC. & Benth.a
Caryophyllaceae	<i>Silene aucheriana</i> Boiss.	
Chenopodiaceae	<i>Chenopodium album</i> L.	<i>Chenopodium album</i> L.
Compositae	<i>Achillea millefolium</i> L. subsp. Millefolium	<i>Achillea millefolium</i> L. subsp. Millefolium
Compositae	<i>Achillea wilhelmsii</i> C. Koch	
Compositae	<i>Artemisia chamaemelifolia</i> Boiss.	<i>Artemisia chamaemelifolia</i> Boiss
Compositae	<i>Centaurea depressa</i> M.B.	
Compositae	<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop. var. arvense	
Compositae	<i>Cousinia commutata</i> (Boiss.)Boiss.	<i>Cousinia commutata</i> (Boiss.)Boiss.
Compositae	<i>Crepis kotschyana</i> (Boiss.) Boiss	<i>Crepis kotschyana</i> (Boiss.) Boiss
Compositae	<i>Echinops ritrodes</i> Boiss.	
Compositae	<i>Lactuca glaucifolia</i> Boiss.	
Compositae	<i>Taraxacum officinalice</i> LAM	<i>Taraxacum officinalice</i> LAM
Compositae	<i>Taraxacum montanum</i> (C. A. Mey.) DC.	<i>Taraxacum montanum</i> (C. A. Mey.) DC.
Compositae	<i>Tragopogon montanu</i> Boiss.	
Compositae	<i>Tragopogon graminifolius</i> DC.	
Crassulaceae	<i>Sedum</i> spp.	
Gentianaceae	<i>Gentiana olivieri</i> Griseb.	<i>Gentiana olivieri</i> Griseb.
Gentianaceae	<i>Geranium collinum</i> Steph. & Willd	
Geraniaceae	<i>Geranium collinum</i> Steph. & Willd	
Graminea	<i>Brachypodium pinnatum</i>	<i>Brachypodium pinnatum</i>
Graminea	<i>Brachypodium sylvaticum</i> (Hudson)p.Beauv.	
Graminea	<i>Bromus berizoidez</i> Boiss. & Bal.	
Graminea	<i>Bromus tectorum</i> L.	
Graminea	<i>Bromus tomentellus</i> Boiss	
Graminea	<i>Festuca ovina</i> L.	<i>Festuca ovina</i> L.
Graminea	<i>Dactylis glomerata</i> L. subsp. <i>hispanica</i> (Roth) Nyman	<i>Dactylis glomerata</i> L. subsp. <i>hispanica</i> (Roth) Nyman
Graminea	<i>Poa pratensis</i> L.	
Graminea	<i>Vulpia persica</i> (Boiss. & Buhse) V. I. Krecz. & Bobrov	

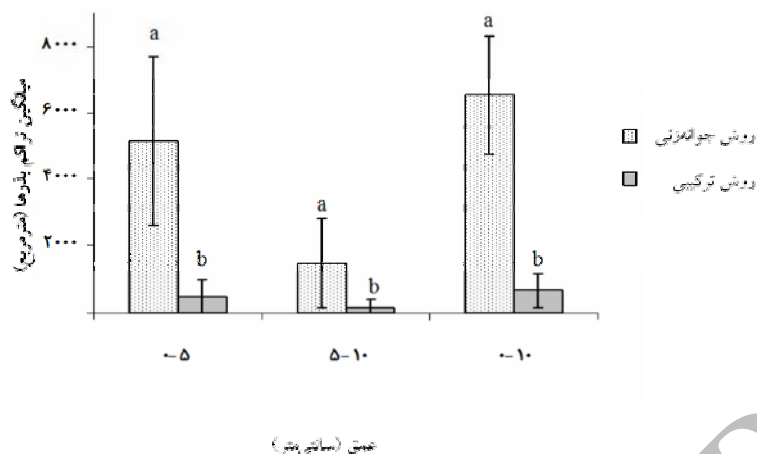
ادامه جدول ۱

تیره	روش معمولی	روش جداسازی
Hypericaceae	<i>Hypericum scabru</i> L.	<i>Hypericum scabru</i> L.
Iridaceae	<i>Crocus cansellatus</i> Herb	
Labiatae	<i>phlomis olivieri</i> Benth.	<i>phlomis olivieri</i> Benth
Labiatae		<i>Prunella vulgaris</i> L.
Labiatae	<i>Stachys byzantina</i> Boiss.	<i>Stachys byzantina</i> Boiss.
Labiatae	<i>Stachys inflata</i> Benth.	<i>Stachys inflata</i> Benth.
Labiatae	<i>Stachys lavandulifolia</i> vahl	<i>Stachys lavandulifolia</i> vahl
Labiatae	<i>Mentha longifolia</i> (L.) Hudson	
Labiatae		<i>Thymus kotschyanus</i> Boiss & Hohen
Labiatae		<i>Thymus serpyllum</i> L.
Leguminosae	<i>Trifolium angostipholi</i> L.	
Leguminosae	<i>Trifolium pratense</i> L.	
Leguminosae	<i>Trifolium repens</i> L.	<i>Trifolium repens</i> L.
Leguminosae	<i>Lathyrus roseus</i> L.	<i>Lathyrus roseus</i> L.
Leguminosae	<i>Medicago sativa</i> L.	
Leguminosae	<i>Lotus Schimper</i> Steud.	
Liliaceae	<i>Gagea gageoides</i> (Zucc.)Vved	<i>Gagea gageoides</i> (Zucc.)Vved
Malvaceae	<i>Malva sylvestris</i> L.	<i>Malva sylvestris</i> L.
Plantaginaceae	<i>Plantago major</i> L.	<i>Plantago major</i> L.
Plantaginaceae	<i>Plantago minor</i> L.	
Polygonaceae	<i>Polygonum aviculare</i> L.	<i>Polygonum aviculare</i> L.
Polygonaceae		<i>Rumex chalepensis</i> Mille
Portulacaceae	<i>Portulacca</i> sp.	<i>Portulacca</i> sp.
Potentilleae	<i>Alchemilla hyrcana</i> Boiss.	
<i>Prunellidae</i>	<i>perunella</i> sp.	<i>perunella</i> sp.
Ranunculaceae	<i>Adonis aestivalis</i> Boiss.	
Ranunculaceae	<i>Ranunculus ficaroides</i> willd.	<i>Ranunculus ficaroides</i> willd.
Rubiaceae	<i>Asperula odorata</i> L.	
Rubiaceae	<i>Galium odorata</i> L.	<i>Galium odorata</i> L.
Rosaceae	<i>Potentilla reptans</i> L.	
Rosaceae	<i>Poterium sanguisorba</i> Scop.	<i>Poterium sanguisorba</i> Scop.
Scropholariaceae	<i>Veronica capillipes</i> Nevski.	<i>Veronica capillipes</i> Nevski
<i>Urticaeae</i>	<i>Urtica dioica</i> L.	<i>Urtica dioica</i> L.
Violacees	<i>viola occulta</i> Lehmann.	
<i>Zygophyllaceae</i>	<i>peganum harmala</i> L.	<i>peganum harmala</i> L.

نتایج آزمون t جفتی نشان داد که بیشترین شناسایی تراکم مربوط به روش مطالعه بدون جداسازی بود (جدول ۲ و شکل ۲).

جدول ۲- تعداد بذر جوانه زده (مجموع دو عمق ۰-۵ و ۱۰-۵ سانتی متر) از بانک بذر خاک در گلخانه در دو روش مورد مطالعه بانک بذر خاک

شماره پلات	روش ترکیبی	روش جوانه زنی
۱	۰	۳۵
۲	۱۲	۱۰۱
۳	۲	۱۲۵
۴	۵۲	۱۲۴
۵	۲۱	۲۴۵
۶	۱۵	۲۱۵
۷	۱۴	۱۰۸
۸	۱۳	۷۸
۹	۲	۷۵
۱۰	۰	۱۰۳
۱۱	۱۴	۹۸
۱۲	۶	۱۰۷
۱۳	۰	۸۱
۱۴	۳	۳۶
۱۵	۷	۵۸
۱۶	۱۷	۱۱۷
۱۷	۶	۹۷
۱۸	۷	۱۸۲
۱۹	۲۷	۱۸۲
۲۰	۲۸	۱۳۸
۲۱	۹	۱۳۲
۲۲	۲۱	۲۷۵
۲۳	۳۴	۱۲۳
۲۴	۱۷	۱۰۰
۲۵	۴	۶۳
۲۶	۵	۵۸
۲۷	۱۲	۵۲
۲۸	۱۸	۶۲



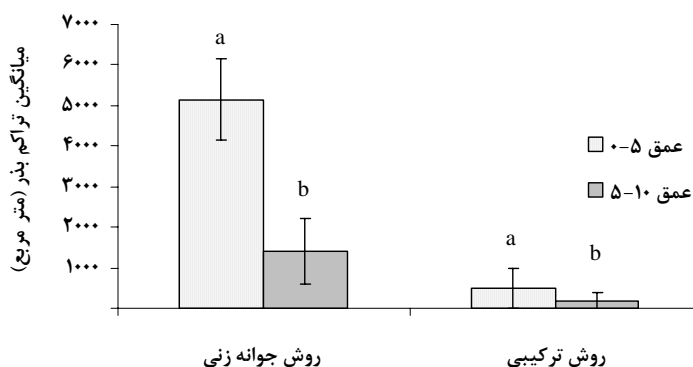
شکل ۲- تغییرات میانگین تراکم بانک بذر در اعماق مختلف خاک (حروف کوچک نشان‌دهنده اختلاف تراکم بانک بذر خاک بین دو روش می‌باشد)

هم‌چنین نتایج نشان داد که عمق نمونه‌برداری از خاک بر تراکم بذرهای استحصالی تأثیر معنی‌داری داشت و تراکم بانک بذر خاک در هر دو روش، در عمق اول (۰-۵ سانتیمتر) بیشتر بود (جدول ۳ و شکل ۳).

جدول ۳- مقایسه تراکم بانک بذر خاک در دو روش جوانه‌زنی و ترکیبی با استفاده از آزمون t جفتی

منابع تغییر	T	Sig
عمق ۰-۵ سانتی‌متر	۹/۷۶	۰/۰۰**
عمق ۵-۱۰ سانتی‌متر	۵/۹۲	۰/۰۰**
عمق ۱۰-۱۵ سانتی‌متر	۹/۲	۰/۰۰**

** اختلاف معنی‌دار در سطح یک درصد



شکل ۳- مقایسه میانگین تراکم بانک بذر خاک در دو عمق خاک (حروف کوچک نشان‌دهنده اختلاف تراکم بانک بذر خاک در دو عمق خاک است)

بحث

نتایج نشان داد که میزان ظهور جوانه از بذرهای موجود در نمونه‌ها، در روش بدون جداسازی به‌طور معنی‌داری از روش جداسازی بیشتر بود. بر اساس مطالعات انجام شده در این زمینه نتایج متفاوتی بدست آمد. Bossuyt و همکاران (۲۰۰۰) در مطالعه‌ی اکوسیستم جنگلی، در نمونه‌های خالص سازی شده و نمونه‌های خالص سازی نشده به ترتیب به تعداد ۷۴۴۶ و ۲۲۶۸ بذر در هر مترمربع رسیدند. Ter Heerd et al. و همکاران (۱۹۹۶) در مقایسه دو روش بدون جداسازی و با جداسازی به این نتیجه رسیدند که درصد و سرعت جوانه‌زنی در روش جداسازی بیش از روش بدون جداسازی بوده است. در مطالعه حاضر نیز شناسایی تراکم بانک بذر خاک در روش جداسازی ۶۶۶ و در بدون جداسازی ۶۵۳۶ بذر در هر مترمربع متغیر بود. تفاوت زیاد بین تراکم ظهور گونه‌ها در دو روش، می‌تواند به این دلیل باشد که خالص‌سازی نمونه‌های خاک توسط الک احتمال از دست رفتن بذور کوچک را از بانک بذر خاک بیشتر می‌کند (Traba et al., 1998). عامل مهم در این کاهش، مش الک دوم و کوچکتری است که در روش جداسازی مورد استفاده قرار می‌گیرد. ملاک تعیین مش الک در روش جداسازی باید براساس کوچکترین بذر موجود در منطقه باشد. باوجود سعی و تلاشی که برای اطلاع از اندازه بذرهای موجود در منطقه انجام شد، هیچ منبع مناسبی برای اطلاع از این فاکتور مهم یافت نشد. در روش جداسازی استفاده از الک با مش نامناسب باعث از دست رفتن بذرهای کوچکتر و حذف آنها از بانک بذر خاک می‌گردد (Traba et al., 1998). محققان برای الک اندازه‌های متفاوتی را شامل ۰/۱ میلی‌متر (Bernhard & Hurka, 1989)، ۰/۲۴۳

میلی‌متر (Gross, 1990) و ۰/۲۱۲ میلی‌متر (Ter Heerd et al., 1996; Boedeltje et al., 2002; Erfanzadeh et al., 2010) بیان‌داشته و استفاده نموده‌اند. باتوجه به اینکه از اندازه بذرهای موجود در منطقه اطلاع کافی در دست نبود سعی شد تا الکی استفاده شود که سایر محققان در مناطق مشابه (معتدله) استفاده کردند (الک با سایز منافذ ۰/۱۸ میلی‌متر). با وجود این، شاید یکی از دلایل نقصان تعداد بذر در روش خاک الک‌شده، هدررفت بذرها در اثر شستشو از الک پایینی باشد. یکی از اهداف استفاده از الک بالایی، جداسازی مواد باقی‌مانده گیاهی است و از آنجا که جداسازی بذرها، از خاکی که دارای مواد آلی و لاشبرگ زیاد است کاری دشوار است (Ter Heerd et al., 1996) و خاک منطقه نیز دارای مواد آلی و لاشبرگ زیاد بود احتمال این مسئله وجود دارد که هنگام الک خاک و جداسازی اجزای گیاهی و درشت از آن بذرهای چسبیده به این اجزا در الک فوقانی نیز از دست بروند. از دیگر دلایلی که (باوجود انتظار) تراکم بذر در روش خاک الک‌نشده بیشتر از روش جداسازی بود، توانایی بقای بذرها تحت استرس‌های متفاوت می‌باشد. در روش جداسازی احتمالاً بذرهای با پوشش نازک و شکننده تحت این شرایط از دست می‌روند (Ishikawa-Goto & Tsuyuzaki, 2004). در روش جداسازی، با سایش بذرها بر روی الک استرسی مکانیکی ایجاد می‌شود و همین مسئله عاملی در از بین رفتن پوشش بذرها در خلال فرایند شستشو می‌باشد. این عامل به بذرها آسیب می‌رساند و بذرهای تحت این شرایط نامناسب، به جوانه‌زنی نمی‌رسند و سبز نمی‌شوند.

یکی از نکات مهمی که در مطالعه این دو روش باید در نظر گرفت میزان دسترسی به آب است. بیشترین ظهور در خاکی رخ می‌دهد که همواره مرطوب است (Weise &

۹۵ درصد جوانه‌زنی در روش جداسازی شده رسیدند. در مطالعه Bossuyt و همکاران (۲۰۰۰)، هر دو روش در مدت‌زمان ۱۱ هفته به ۹۰ درصد جوانه‌زنی رسیدند. کاهش مدت‌زمان جوانه‌زنی روش جداسازی در اغلب مطالعات مربوط به مقایسه این دو روش مشاهده می‌شود. این مسئله به دلیل کاهش حجم نمونه‌های خاک به واسطه شستشو و الک است. خالص‌سازی نمونه‌های خاک و پخش آن به‌صورت یک لایه نازک باعث می‌شود، تمامی بذرهای باقی‌مانده و همچنین بذرهای با قابلیت جوانه‌زنی، از نور و دمای یکسان و مناسب برخوردار شوند (*et al.*, Ter Heerd 1996). این کار به بذرها کمک می‌کند تا به سطح خاک بیایند و در شرایط یکسانی از لحاظ جوانه‌زنی قرار بگیرند. بنابراین بذرها در مدت زمان کمتری به جوانه‌زنی می‌رسند.

در این مطالعه مشاهده شد که عمق یک عامل مؤثر بر شاخص تراکم بانک بذر خاک می‌باشد و این فاکتور در هر دو روش در عمق اول (۵-۰ سانتیمتر) بیشتر بود. این مسئله در بسیاری از مطالعات انجام‌شده در زمینه بانک بذر خاک، گزارش‌گردیده است (قربانی و همکاران، ۱۳۷۸؛ Jalili *et al.*, 2003; Robert & Edith, 2008; Erfanzadeh *al.*, 2010). محققان معتقدند که حضور بذرها در عمق زیرین خاک مربوط به دوام و پایداری بذرهاست (Bakker & Berendese, 1999). نفوذ بذرها به اعماق خاک تحت تأثیر شکل، اندازه بذر و خلل و فرج خاک می‌باشد. بخشی دیگر از انتقال بذرها به اعماق خاک توسط حیوانات انجام می‌شود (*et al.*, Thompson, 1979; Grime, Demel (1998) بیان داشت که ۹۰٪ بذرها در ۶ سانتی‌متر عمق بالایی خاک وجود دارد که نتایج ما هم نشان‌دهنده همین مطلب می‌باشد.

(Davis, 1967; Ter Heerd *et al.*, 1996). در روش معمولی به علت استفاده از حجم مناسب خاک رس برای کشت، حفظ رطوبت در آنها از دوام بیشتری برخوردار بود، اما در روش جداسازی باوجود استفاده از کود استریل به همراه ماسه برای جبران حجم کم خاک و آبیاری مکرر نمونه‌ها، این مسئله جبران نشد و قسمت اعظم آب در هنگام آبیاری به بستر نفوذ کرد. با خشک‌شدن نمونه‌های خاک گونه‌هایی که در مراحل آغازین جوانه‌زنی قرار دارند از بین می‌روند (Fenner, 1985) یا بذرهای موجود در خاک به خواب می‌روند (*et al.*, Kenworthy, 2003; Hammerstom).

سرعت جوانه‌زنی در روش جداسازی به‌طور معنی‌داری بیشتر از روش بدون جداسازی بود. به این معنا که روش جداسازی در مدت زمان کمتری به یک ثبات در جوانه‌زنی بذرها رسید. در بیشتر مطالعات انجام شده در بانک بذر خاک، مدت زمان کافی برای جوانه‌زنی ۳ ماه گزارش‌گردیده است. در مطالعات انجام‌شده زمان‌های مختلفی برای جوانه‌زنی اختصاص یافت. Brenchly و Warington (۱۹۳۰)، بعد از ۶ هفته گونه جدیدی مشاهده نکردند. Thompson و Grime (۱۹۷۹) پس از ۵ هفته به گونه بسیار ناچیزی رسیدند. در مطالعه Ter Heerd و همکاران (۱۹۹۶) بیشتر بذرها در مدت ۳ تا ۶ هفته جوانه زدند. در مطالعه حاضر در روش بدون جداسازی در مدت ۱۰ هفته و در روش جداسازی شده در مدت زمان ۷ هفته، ۹۵ درصد گونه‌ها جوانه زدند. این نتایج در مطالعه انجام‌شده توسط Traba و همکاران (۱۹۹۸) در روش خاک الک‌نشده و خاک الک‌شده به ترتیب ۶ و ۱۴ هفته بود. در مطالعه انجام‌شده توسط Ter Heerd و همکاران (۱۹۹۶)، در مدت‌زمان ۶ هفته به

- بر اساس نتایج بدست آمده، روش بدون جداسازی روشی است که میزان جوانه زنی موفق را نشان می دهد، زیرا در این روش بذرها دارای قوه نامیه با فراهم آمدن شرایطی مناسب، در گلخانه به ظهور می رسند. به هر حال، روش جداسازی شده اگرچه از دقت کمتری برخوردار بود ولی می توان گفت اگر هدف شناسایی نوع گونه های موجود در خاک بوده و وقت محقق نیز در استفاده از گلخانه محدود باشد می تواند مورد استفاده قرار گیرد. به طور کلی محققان در مطالعات مربوط به بانک بذر خاک، به خصوص بانک بذر دائم، به این نتیجه رسیده اند که استفاده از یک روش در بررسی میزان جوانه زنی بذرها کافی نمی باشد (Baskin & Baskin, 1998). بر اساس نتایج بدست آمده از مطالعه حاضر در این منطقه، روش معمولی (بدون شستشو و خالص سازی) روشی مناسب در بررسی توانایی بذره های مدفون شده در خاک است، زیرا نشان دهنده درصد قابل قبول جوانه زنی از بذره های موجود در منطقه می باشد.
- منابع مورد استفاده**
- قربانی، ج.، ایلون، شکری، ه.، م. و جعفریان، ز.، ۱۳۸۷. مطالعه ترکیب گونه ای پوشش گیاهی و بانک بذر خاک در دو تیپ بوته زار و مشجر مرتعی. مجله مرتع، ۲ (۳): ۲۶۴-۲۶۷.
- عباسی موصولو، ج.، قربانی پاشاکلائی، ج.، صفاییان، ص. و تهرتاش، ر.، ۱۳۸۸. اثر آتش سوزی پوشش گیاهی بر ترکیب گونه ای بانک بذر خاک در پارک ملی بامو شیراز. مجله مرتع، ۳ (۴): ۶۲۳-۶۴۰.
- 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 (2): 63-68.
- Bernhardt, K.G. and Hurka, H., 1989. Dynamik des Samenspeichers in einigen Mediterranen Kulturbo den. *Weed Reserch*, 29: 247-254.
- Baskin, C.C. and Baskin, J.M., 1998. *Seeds. Ecology, Biogeography and Evolution of Dormancy and Germination*. Academic Press, San Diego, 666p.
- 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.
- Bossuyt, B., Heyn, M. and Hermy, M., 2000. Concentrating samples estimates larger seed bank density of a forest soil. *Functional Ecology*, 14: 766-767.
- Brenchley, W.E. and Warington, K., 1930. The weed seed population of arable soil. I. Numerical estimation of viable seeds and observations on their natural dormancy. *Journal of Ecology*, 18: 235-272.
- Chaideftou, E., Thanos, C.A., Bergmeier, E., Kallimanis A. and Dimopoulos, P., 2009. Seed bank composition and above-ground vegetation in response to grazing in sub-Mediterranean oak forests (NW Greece). *Plant Ecology*, 201: 255-265.
- Demel, T., 1998. Soil seed bank at an abandoned Afromontane arable site. *Feddes Repertorium*, 109: 161-174.
- Erfanzadeh, R., Hendrickx, F., Maelfait, 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(7): 442-448.
- Fenner, M., 1985. *Seed Ecology*. Chapman and Hall Ltd. London, 151 pp.
- Gross, K.L., 1990. A comparison of methods for estimating seed numbers in the soil. *Journal of Ecology*, 78(4): 1079-1093.
- Hammerstrom, K.K. and Kenworthy, W.J., 2003. A new method for estimation of *Halophila decipiens* Ostenfeld seed banks using density separation. *Aquatic Botany*, 76: 79-86.
- Hutchings, M.J. and Booth, K.D., 1996. Studies on the feasibility of re-creating chalk-grassland vegetation on ex-arable land. The potential roles of the seed bank and the seed rain. *Journal of Applied Ecology*, 33(5): 1171-1181.
- 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.
- Jalili, A., Hamzeh'ee, B., Asri, Y., Shirvany, A., Yazdani, S., Khoshnevis, M., Zarrinkamar, F., Ghahramani, M.A., Safavi, R., Shaw, S., Hodgson, G.H., Thompson, K., Akbarzadeh, M. and Pakparvar, M., 2003. Soil seed banks in the Arasbaran Protected Area of Iran and their significance for conservation management. *Biological Conservation*, 109(3): 425-431.
- Kader, M.A. and Jutzi, S.C., 2004. Effects of thermal and salt treatments during imbibition on germination

- Traba, J., Levassor, C. and Peco, B., 1998. Concentrating samples can lead to seed losses in soil bank estimations. *Functional Ecology*, 12: 975-976.
- Weise, A.F. and Davis, R.G., 1967. Weed emergence from two soils at various moistures, temperatures, and depths. *Weeds*, 15: 118-121.
- and seedling growth of sorghum at 42/19°C. *Journal. of Agron Crop Science*, 190: 35-38.
- 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.
- Robert, D.C. and Edith, B.A., 2008. Composition of soil seed banks in southern California coastal sage scrub and adjacent exotic grassland. *Plant Ecology*, 198: 37-46.
- Simpson, R. L., Leck M. A. and Parker, V. T., 1989. Seed banks: general concepts and methodological issues. In: Leck, M. A., Parker, V. T. and Simpson, R. L., (Eds.) *Ecological Restoration Institute*, 80p.
- Ter Heerdt, G.N.J., Verweij, G.L., Bekker, R.M. and Bakker, G.P., 1996. An improved method for seed bank analysis: seedling emergence after removing by sieving. *Functional Ecology*, 10: 144-151.
- Thompson, K. & Grime, J.P., 1979. Seasonal variation in the seed banks of herbaceous species in ten contrasting habitats. *Journal of Ecology*, 67(3): 893-921.

Archive of SID