



فصلنامه علمی - پژوهشی گیاه و زیست بوم

سال ۱۰، شماره ۳۸، بهار ۱۳۹۳

## بررسی تأثیر کشت بادام کوهی (*Amygdalus scoparia* Spach.)

### بر برخی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک

رضا باقری<sup>۱\*</sup>، صدیقه زارع<sup>۲</sup>

#### چکیده

کشف روابط بین پوشش گیاهی و عوامل خاکی به منظور افزایش بهره‌وری و حفظ تنوع گونه‌ای و جلوگیری از بروز خسارات مالی مهم می‌باشد. این پژوهش، با هدف تعیین اثر کشت بادام کوهی بر برخی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک انجام شد که بدین منظور سه پروژه دست کاشت بادام کوهی در شهرستان‌های اقلید، ارسنجان و کازرون در استان فارس انتخاب گردید. نمونه‌های خاک با سه تکرار از دو عمق ۵۰- و ۱۰۰-۵۰ سانتی‌متری و دو محل پای و مابین درختچه‌های بادام کوهی، در قالب طرح بلوک کامل تصادفی برداشت شد و جهت تجزیه متغیرهای مواد آلی خاک، pH، فسفر قابل جذب ( $P_2O_5$ ,  $PO_4^{3-}$ )، پتاسیم تبادلی ( $K_2O$ )، هدایت الکتریکی، درصد نیتروژن، درصد رطوبت، وزن مخصوص ظاهری و بافت خاک به آزمایشگاه ارسال شد. نتایج نشان داد به دلیل تأمین ماده آلی خاک و رطوبت (حداقل در دو سایت) در لایه‌های سطحی خاک و همچنین افزایش حدود دو برابری پتاسیم تبادلی ( $K_2O$ ) در لایه‌های سطحی و عمقی پای درختچه‌های بادام کوهی (نسبت به مابین درختچه‌ها) می‌توان به نقش حمایتی این گونه بر گونه‌های زیراشکوب خود، طبق نتایج این تحقیق پی برد و از این گیاه به عنوان گونه‌ای حامی و پرستار در حمایت گونه‌های زیراشکوب علوفه‌ای مرتعی بهره‌گیری نمود.

واژه‌های کلیدی: بادام کوهی، خصوصیات فیزیکی شیمیایی، خاک، فارس

۱- دانشگاه آزاد اسلامی، واحد بافت، گروه منابع طبیعی، کرمان، ایران

۲- دانشگاه آزاد اسلامی، واحد بافت، گروه مرتع‌داری، کرمان، ایران

\* مکاتبه کننده: (bagherireza10@yahoo.com)

تاریخ پذیرش: پاییز ۱۳۹۰

تاریخ دریافت: بهار ۱۳۹۰

## مقدمه

کشف روابط بین پوشش گیاهی و خاکی، یکی از موارد اساسی در مدیریت و برنامه‌ریزی اکوسیستم‌های طبیعی محسوب می‌شود و برای افزایش بهره‌وری و جلوگیری از بروز خسارات مالی مهم می‌باشد (فخیره و همکاران، ۱۳۸۹) و از طریق ارزیابی اثر پروژه‌های اصلاح و احیای اکوسیستم‌های مرتعی و جنگلی بر سایر عناصر و اجزای اکوسیستم میسر می‌شود.

برخی از مطالعات بر تغییر ویژگی‌های خاک تحت تأثیر گونه‌های درختی اکوسیستم‌های مناطق خشک و نیمه خشک کشور تاکید کرده‌اند؛ نیک نهاد قره‌ماخر (۱۳۸۱) در بررسی منطقه تاغ کاری شده در حسین‌آباد قم به این نتیجه رسید که تاغ کاری سبب افزایش فسفر و پتاسیم و کاهش دامنه تغییرات سدیم در بین خاک سطحی و عمقی شده است. حنطه (۱۳۸۲) به افزایش میزان نیتروژن، پتاسیم، فسفر و ماده آلی خاک سطحی در منطقه بوته کاری گیاه آتریپلکس (نسبت به منطقه شاهد) اشاره داشته است. در تحقیقی که توسط جعفری و همکاران (۱۳۸۳) به منظور بررسی اثرات گونه‌های تاغ و اسکنبیل بر خواص فیزیکی و شیمیایی خاک تپه‌های ماسه‌ای در منطقه کاشان انجام گرفت مشخص شد گونه‌های مذکور باعث افزایش میزان مواد آلی خاک شده‌اند که در درازمدت در بهبود ساختار خاک و افزایش عناصر مغذی خاک نظیر نیتروژن، فسفر و پتاسیم خاک تأثیر بسزایی داشته‌اند. در تحقیقات انجام شده توسط فخیره و همکاران (۱۳۸۹) مشخص گردید گونه *Desmostachya bipinnata* باعث تغییراتی مثبت در ویژگی‌های شیمیایی خاک از قبیل کلسیم و منیزیم در خاک می‌شود. خدري و همکاران (۱۳۸۸) اظهار داشتند که به‌رغم تأثیر

منفی گونه علف کافوری بر ویژگی‌های خاک، این گونه باعث افزایش ماده آلی خاک می‌شود. یافته‌های سردابی و همکاران (۱۳۸۹) در ارزیابی اثر کاشت شش گونه اکالیپتوس نشان داد که میان گونه‌های مذکور از نظر ویژگی‌های خاک شامل درصد لای، وزن خشک لاشبرگ‌ها، وزن مخصوص ظاهری، pH و فسفر اختلاف معنی‌داری وجود دارد، اما در هر صورت جنگل کاری اکالیپتوس قادر بوده است که نقش مثبتی در بهبود ساختمان خاک و تخلخل خاک، به‌ویژه در سطح خاک داشته باشد. در این بررسی‌ها روند و شدت تغییر ویژگی‌های خاک تحت تأثیر گونه‌های درختی به عوامل متفاوتی مانند نوع گونه و سن توده (Binkley et al., 2004)، عوامل زیستی (Burgess et al., 1993) و شدت مدیریت اکوسیستم (Zhang et al., 2007)، اقلیم منطقه و .... بستگی دارد.

بادام کوهی (*Amygdalus scoparia*) گیاهی با فرم رویشی درختچه‌ای است که جزء عناصر رویشی ایران و تورانی می‌باشد (مقدم، ۱۳۷۸) و به‌طور خودرو ۴۰ درصد از مراتع مشجر کشور را به خود اختصاص می‌دهد (ثاقب طالبی، ۱۳۸۳). این درختچه نه‌تنها گونه‌ای باارزش برای زنبورداری است (جعفری و کریمی، ۱۳۸۵)، بلکه به دلیل داشتن نوعی گلیکوزوئید سیانوزن دار به نام آمیگدالین در دسته گیاهان دارویی قرار دارد (زرگری، ۱۳۷۶). بذر این گونه درختچه‌ای به‌طور سنتی توسط آبخیزنشینان از مراتع جمع‌آوری (به‌دلیل استفاده در تهیه آجیل) می‌شود و در بهبود وضعیت اقتصادی اهالی مرتع‌نشینان نقش بسزایی دارد. مقاومت بالای این گونه سودآور به نام‌لایمات محیطی باعث شده تا گونه‌ای مناسب در طرح‌های بیولوژیک مراتع مدنظر کارشناسان اجرایی قرار بگیرد. با وجود اینکه

شیمیایی خاک در استان فارس در سال ۱۳۸۹ انجام شد.

### مواد و روش ها

این پژوهش با هدف تعیین اثر بادام‌کاری بر خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک در سه سایت (با مشخصات ارائه شده در جدول ۱) از استان فارس در قالب طرح پایه بلوک کامل تصادفی انجام شد. عمل نمونه‌برداری از دو عمق (۵۰-۱۰۰ و ۵۰-۰ سانتی‌متری) و دو محل (پای و مابین درختچه‌های بادام) این سایت‌ها انجام شد و جهت تجزیه پارامترهای خاک از قبیل میزان مواد آلی خاک، pH، فسفر قابل جذب ( $P_2O_5$ ,  $PO_4^{--}$ )، پتاسیم تبادل (K<sub>2</sub>O)، هدایت الکتریکی (EC)، درصد نیتروژن، درصد رطوبت، وزن مخصوص ظاهری و بافت خاک به آزمایشگاه خاک‌شناسی مرکز تحقیقات کرمان ارسال شد.

روش برداشت نمونه‌ها بدین صورت بود که در هر سایت، سه بلوک (تکرار) برای نمونه‌برداری در هر سایت انتخاب شد. چهار نقطه جهت حفر پروفیل در پای درختچه و چهار نقطه جهت حفر پروفیل در مابین درختچه‌ها در هر بلوک به صورت تصادفی در نظر گرفته شد. نمونه‌ها از دو عمق (اول و دوم) و دو محل (پای و مابین درختچه) در پروفیل‌های حفر شده این بلوک‌ها برداشت شدند. پس از ادغام نمونه‌های مربوط به هر بلوک، جهت کاهش عامل مداخله‌گر هتروژنی، ۱۲ نمونه از هر سایت و جمعاً ۳۶ نمونه به آزمایشگاه ارسال شد. برای آنالیز مواد آلی خاک از روش سوزاندن تر، نیتروژن کل از روش کج‌دال، فسفر قابل جذب ( $P_2O_5$ ,  $PO_4^{--}$ ) از روش تجربی اولسن، پتاسیم تبادل (K<sub>2</sub>O) از روش عصاره‌گیری با استات آمونیم ۱ مولار با pH معادل

رویشگاه‌های طبیعی بادام کوهی به‌منظور تعیین خواست‌های بوم‌شناسی این گونه در استان‌های خراسان توسط ترابیان (۱۳۷۸)، چهارم‌حال بختیاری توسط سالاریان و همکاران (۱۳۸۷) و جهان‌بازی گوجانی و همکاران (۱۳۸۴)، فارس توسط الوانی نژاد، (۱۳۷۸) و کرمان توسط ایران نژاد پاریزی (۱۳۷۴) مورد بررسی قرار گرفته است و شرایط اکولوژیکی مناطق تحت پوشش بادام کوهی در رویشگاه‌های طبیعی مورد ارزیابی قرار گرفته است، ولی ارزیابی اثرات مفید یا منفی که از سوی این گیاه پس از کشت بر اکوسیستم وارد می‌شود، کمتر مورد توجه پژوهشگران قرار گرفته است. تخریب شدید و عمیق مراتع مشجر بسیاری از مناطق کشور (به‌ویژه بخش زاگرس کشور) موجب شده تا به دلیل تخریب شدید مولفه‌های درختی این اکوسیستم‌ها، عدم استقرار یا استقرار ضعیف جنگل‌کاری با گونه‌های درختی در پروژه‌های غنی‌سازی جنگل را شاهد باشیم. استفاده از گونه‌های درختچه‌ای که بتواند نقش پیشاهنگ را در عرصه‌های تخریب‌یافته مراتع مشجر زاگرس داشته باشند تنها راهکار موجود احیای این اکوسیستم‌های تخریب‌شده، گزارش شده است که در این رابطه بادام کوهی (*Amygdalus scoparia*) مناسب‌ترین گونه پیشنهاد شده است (سالاریان و همکاران، ۱۳۸۷). با توجه به قابلیت بالای پیشاهنگی این گونه در طرح‌های اصلاح و احیاء (سالاریان و همکاران، ۱۳۸۷) و امکان کشت آن در ۸۰ درصد از عرصه‌های خشک و نیمه‌خشک کشور (الوانی نژاد، ۱۳۷۸)، شایسته است اثرات مثبت و یا منفی حاصل از بادام‌کاری‌ها در مناطق مختلف کشور، به‌منظور توسعه منابع طبیعی کشور ارزیابی شود. برای این منظور تحقیق حاضر با هدف تعیین اثر بادام‌کاری بر خصوصیات فیزیکی و

۷، اسیدیته از pH متر و هدایت الکتریکی خاک از روش کارتر کمک گرفته شد.

داده‌ها به وسیله نرم افزار SPSS و Minitab مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفته و میزان اختلاف معنی دار بین میانگین‌ها، پس از تجزیه واریانس چندطرفه، به وسیله آزمون چند دامنه دانکن مشخص گردید.

### نتایج

جدول تجزیه واریانس شماره ۲ نشان داد که اکثر پارامترهای خاکی در اثر کشت بادام تغییر معنی داری داشتند. اثرات اصلی متغیرهای عامل کشت بادام در نمودارهای ۱ تا ۱۶ آمده است.

نتایج حاصل از جدول شماره ۲ نشان داد که برخی از متغیرهای مستقل دارای اثر متقابل هستند. بنابراین از نرم افزار Minitab جهت مقایسه میانگین اثرات متقابل دوگانه کمک گرفته شد که در نمودارهای ۱۷ تا ۳۱ ارائه شده است.

### بحث و نتیجه گیری

نتایج نشان داد میزان پتاسیم تبادل  $K_2O$  در سایت ارسنجان افزایش معنی داری نسبت به دو سایت اقلید و کازرون داشته است که در این رابطه شاهد افزایش حدود دو برابری میزان آن در خاک پای بوته‌ها نسبت به خاک مجاور در هر دو عمق مورد بررسی بودیم. علت این مهم را می توان در جذب زیاد این عنصر توسط ریشه‌های طویل و عمقی بادام کوهی از اعماق زمین جستجو کرد. محققانی چون جعفری و رسولی نیز در سال ۱۳۸۴ در مسیر بزرگراه تهران- قم به این نتیجه رسیدند که کشت شور گز میزان پتاسیم خاک را افزایش می‌دهد.

بنابراین نتایج این بخش با یافته‌های ایشان همسویی داشت.

متغیر وزن مخصوص ظاهری خاک در سایت کازرون نسبت به دو سایت اقلید و ارسنجان کاهش چشمگیری داشت، اما در هر سه سایت مطالعاتی میزان کاهش آن در عمق اول بیشتر از عمق دوم بود. با توجه به اینکه سایت‌های ارسنجان و کازرون هر دو در قرق کامل بودند، شاید علت تفاوت امکان دارد در کوبیدگی خاک سطحی این دو سایت، مربوط به تفاوت شیب منطقه باشد. میزان شیب در کازرون به ۶۰٪ نیز می‌رسد و این می‌تواند دلیلی بر به حداقل رسیدن قانون شکنی برخی از اهالی مبنی بر چرای احشام و حتی تردد کمتر دام‌های وحشی و در نتیجه کوبیدگی کمتر خاک باشد. سردابی و همکارانش در سال ۱۳۸۹ ثابت کردند که حتی کاشت گونه‌های مختلفی از یک جنس نیز می‌تواند در میزان وزن مخصوص ظاهری خاک تفاوت معنی داری ایجاد کند.

صرف نظر از اینکه میزان سیلت در سایت اقلید و میزان رس در ارسنجان نسبت به دو سایت دیگر کاهش بیشتری داشته است، میزان هر دوی این متغیرها در هر سه سایت در عمق دوم نسبت به عمق اول و در خاک پای بوته‌ها نسبت به خاک مجاور آنها کاهش داشته است. در تحقیقی که در منطقه کاشان در سال ۱۳۸۳ به منظور بررسی اثرات گونه‌های تاغ و اسکنبیل بر خواص فیزیکی و شیمیایی خاک تپه‌های ماسه‌ای توسط جعفری و همکارانش انجام گرفت عکس این موضوع ثابت شد و مشخص شد که کاشت این گونه‌ها سبب افزایش میزان رس و سیلت در این تپه‌ها شده‌اند. این تفاوت نتیجه احتمالاً تفاوت در سازندهای زمین شناسی دو

منطقه مورد بررسی، نوع ساختمان و بافت خاک قابل توجه باشد.

طبق یافته‌ها، میزان شن در سایت کازرون کاهش بیشتری نسبت به دو سایت دیگر داشت و برخلاف رس و سیلت میزان آن در عمق دوم بیشتر از عمق اول و در پای بادام بیشتر از مجاور آن بود. شن در سایت اقلید بیشترین میزان را داشته که می‌تواند به دلیل بادهای موسمی‌ای باشد که با سرعت زیاد در پاییز و زمستان و اوایل بهار می‌وزد و باعث حمل ذرات شن می‌گردد. همچنین از نظر سازندهای زمین‌شناسی، سازندهای کازرون مقاومت بیشتری در برابر فرسایش دارند در نتیجه میزان فرسایش کمتر و به تبع آن میزان شن نیز در آن منطقه پایین‌تر است.

میزان رطوبت در خاک اقلید و کازرون در پای بوته‌ها بیشتر از مجاور بوته‌ها بود که البته در هر سه سایت میزان آن در عمق اول کمتر از عمق دوم بود. بیشتر بودن میزان رطوبت در اعماق بیشتر به علت کاهش تبخیر نسبت به خاک سطحی‌تر امری طبیعی و حفظ بیشتر رطوبت در پای بوته‌ها نیز به دلیل سایه‌اندازی و ایجاد میکروکلیم و جلوگیری از تابش شدید نور خورشید و تبخیر و تعرق می‌باشد. بنابراین پرستار بودن گونه بادام کوهی از نظر کم کردن محدودیت‌های تنش آسایی چون نور خورشید، می‌تواند در جوانه‌زنی و رشد نهالچه‌های گونه‌های زیر اشکوب موثر باشد. چون رطوبت عاملی محدودکننده در اکوسیستم‌های مناطق خشک و نیمه‌خشک برای امر جوانه‌زنی و استقرار اولیه نهالچه‌ها به‌شمار می‌آید (جنگجو و همکاران، ۱۳۸۷)، از این‌رو استفاده از زیر اشکوب این گیاه به‌عنوان توسعه کشت گونه‌های علوفه‌ای اصلاح مراتع پیشنهاد می‌گردد.

بررسی اثرات متقابل نشان داد میزان هدایت الکتریکی (EC) و ماده آلی در عمق اول پای بادام و در عمق دوم خاک مجاور بادام بیشتر بود. از آنجاکه خاک سایت‌های مطالعاتی در زمره خاک‌های شور (با هدایت الکتریکی بیش از ۴ دسی‌زیمنس بر متر) نیست، بنابراین این افزایش نمایانگر مهیایی املاح موجود در خاک پای گیاه، به‌عنوان عاملی محدودکننده به‌شمار نمی‌آید و جزو پتانسیل‌های حاصل از کشت بادام کوهی به‌شمار می‌آید. افزایش علت ماده آلی در پای بوته‌ها به افزایش مواد لاشبری ناشی از حضور بادام‌ها برمی‌گردد و این مهم در اصلاح ساختمان خاک موثر می‌باشد. در تحقیقی که در منطقه تاغ‌کاری شده حسین‌آباد قم توسط نیک‌نهاد قره‌ماخر (۱۳۸۱) انجام شده است، مشخص شد که میزان هدایت الکتریکی (EC) در بین خاک سطحی و عمقی دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشد که این نتیجه نیز با نتیجه به‌دست‌آمده در این بررسی همسو بود. همچنین در استان چهارمحال و بختیاری پس از ارزیابی تأثیر گیاه کافوری بر عناصر خاکی توسط خدیری و همکارانش در سال ۱۳۸۸، مشخص شد که این گونه به‌رغم تأثیر منفی بر ویژگی‌های خاک با افزایش ماده آلی خاک تأثیر مثبتی بر خاک می‌گذارد. بنابراین یافته‌های حاصل از این تحقیق با نتایج این محققان مطابقت داشت.

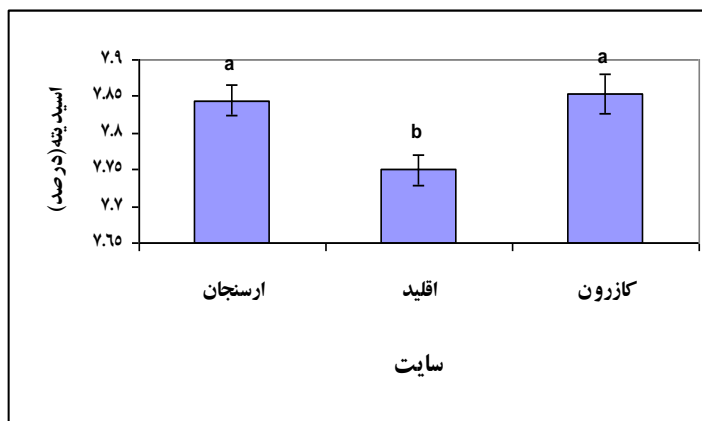
در یک بررسی کلی به‌دلیل آمادگی تأمین ماده آلی خاک و رطوبت (حد اقل در دو سایت) در لایه‌های سطحی خاک و همچنین افزایش حدود دو برابری پتاسیم تبادل  $K_2O$  در پای درختچه‌های بادام کوهی (نسبت به مابین درختچه‌ها) می‌توان به نقش حمایتی این گونه بر گونه‌های زیر اشکوب خود طبق نتایج این تحقیق پی برد. آنچه مسلم است بررسی‌های بیشتر برای کشف این روابط و اثرگذاری

حاصل از بادام کوهی از افق‌های آتی این پژوهش به‌شمار می‌آید که این مهم در ادامه این تحقیق می‌تواند در اجرایی‌شدن یک طرح موفق و کم‌هزینه اصلاح و احیاء مراتع تخریب‌یافته کشور کارآمد و مفید باشد. همچنین پیشنهاد پروژه قرق به کارشناسان اجرایی در راستای حفظ نوباوگان این گونه در رویشگاه‌های درحال تخریب بادام کوهی از نتایج کاربردی این تحقیق به‌شمار می‌آید.

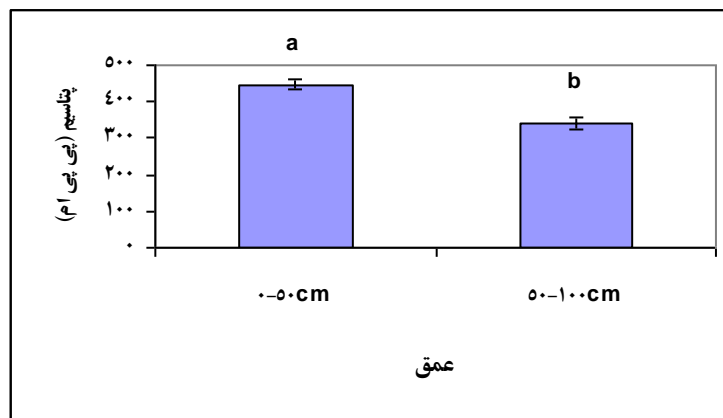
گونه‌ها بر محیط رویشی ضروری است. با آگاهی از تمام تأثیرات مثبتی که این گونه بر خواص فیزیکی و شیمیایی خاک می‌گذارد، از این گیاه می‌توان به‌عنوان گونه‌ای حامی و پرستار با ارزش در حمایت گونه‌های زیراشکوب علوفه‌ای مرتعی بهره‌گیری نمود و در احیای مراتع مشجر تخریب یافته و غنی‌سازی جنگل‌های خشک ایران - تورانی استفاده نمود. تعیین گونه‌های مقاوم مرتعی به مواد بازدارنده

جدول ۱- خصوصیات سایت‌های مطالعاتی

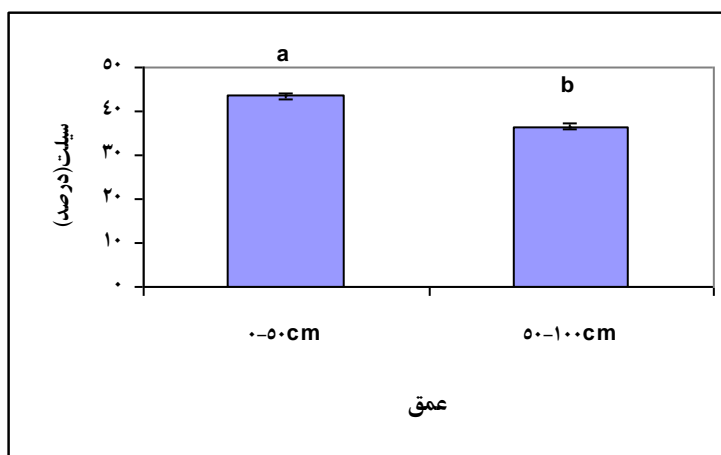
| نام سایت | طول جغرافیایی محدوده طرح | عرض جغرافیایی محدوده طرح | سال بادام کاری | میانگین بارندگی سالانه (میلی‌متر) | میانگین دمای سالانه (درجه سانتی‌گراد) | اقليم        | حداکثر ارتفاع از سطح دریا | نوع مدیریت |
|----------|--------------------------|--------------------------|----------------|-----------------------------------|---------------------------------------|--------------|---------------------------|------------|
| ارسنجان  | ۵۳° ۱۸' E                | ۲۹° ۵۵' N                | ۱۳۷۰           | ۳۲۶                               | ۱۴/۸                                  | نیمه‌خشک سرد | ۱۶۸۷                      | قرق        |
| کازرون   | ۵۱° ۳۹' E                | ۳۱° ۱۳' N                | ۱۳۸۵           | ۷۶                                | ۲۲/۶                                  | خشک          | ۲۶۰۰                      | قرق        |
| اقلید    | ۵۲° ۵۵' E                | ۲۹° ۳۹' N                | ۱۳۸۴           | ۳۴۳/۶۴                            | ۱۳                                    | نیمه‌خشک     | ۲۶۰۰                      | قرق        |



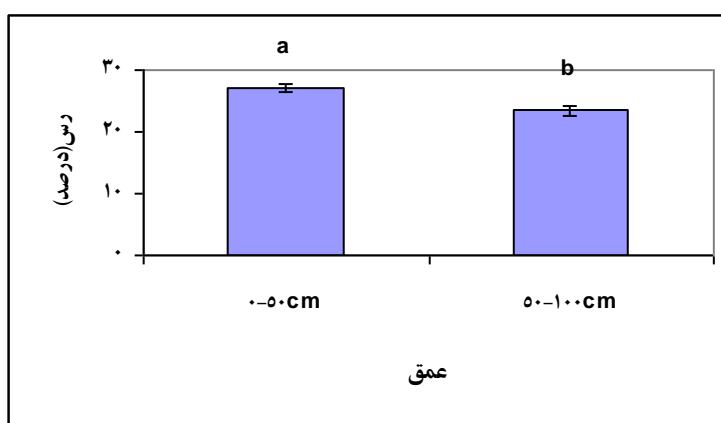
نمودار ۱- اثرات اصلی سایت بر متغیر اسیدیتته



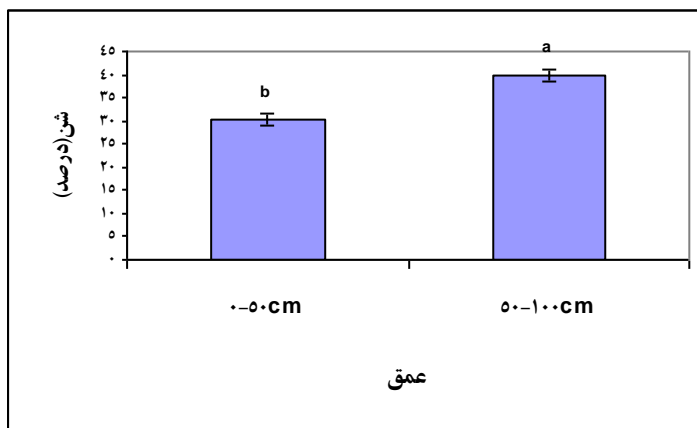
نمودار ۲- اثرات اصلی عمق بر متغیر پتاسیم



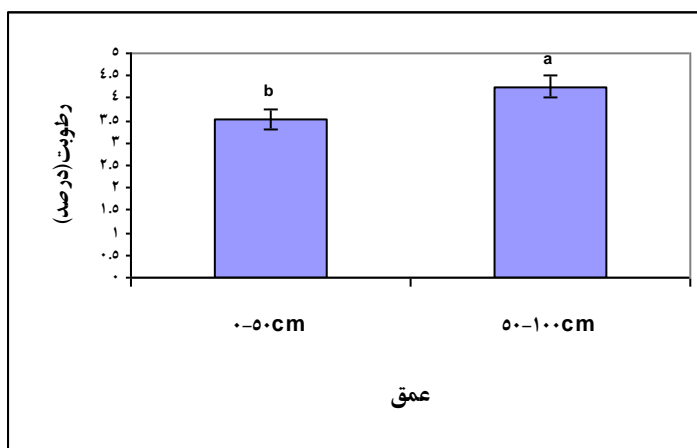
نمودار ۳- اثرات اصلی عمق بر متغیر سیلیت



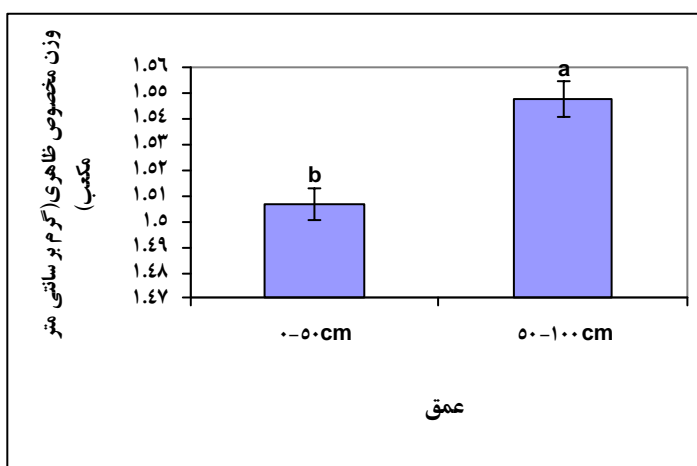
نمودار ۴- اثرات اصلی عمق بر متغیر رس



نمودار ۵- اثرات اصلی عمق بر متغیر شدن

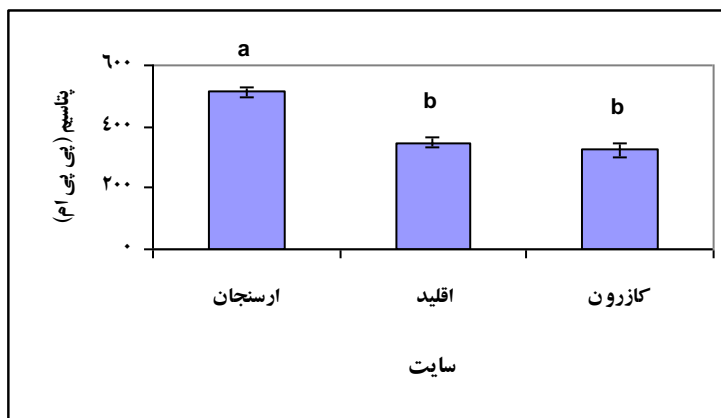


نمودار ۶- اثرات اصلی عمق بر متغیر رطوبت

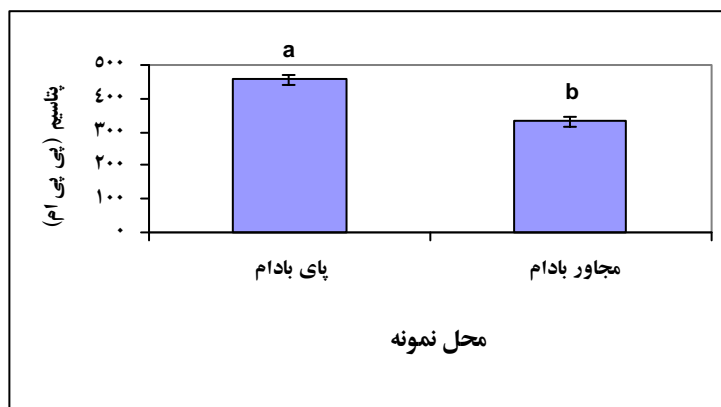


نمودار ۷- اثرات اصلی عمق بر متغیر وزن مخصوص ظاهری

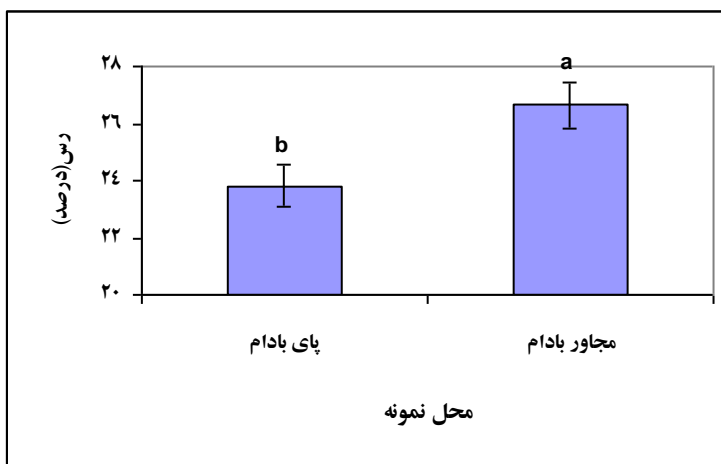




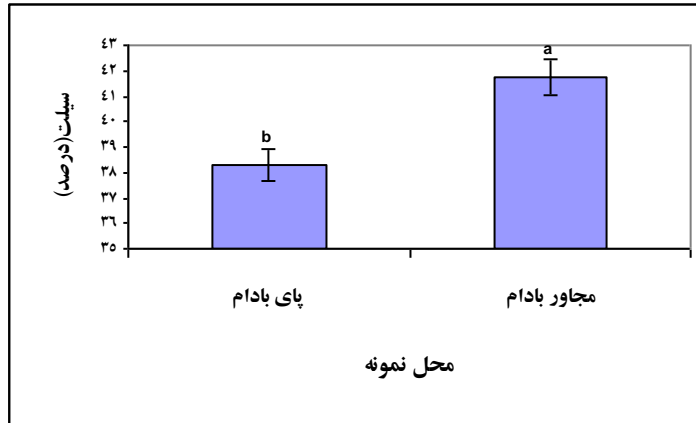
نمودار ۸- مقدار پتاسیم در سه سایت مورد بررسی



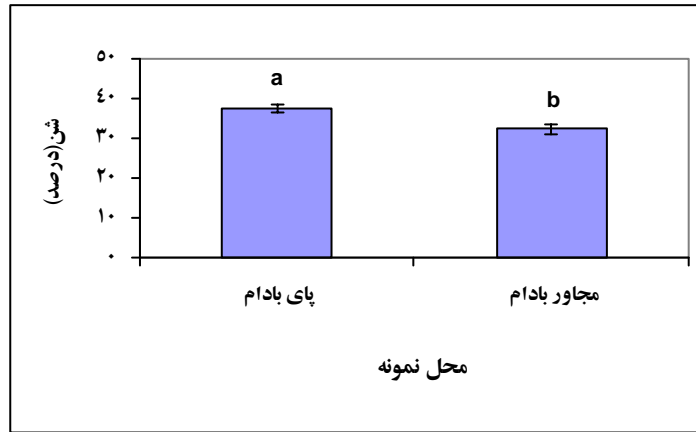
نمودار ۹- اثرات اصلی محل نمونه بر متغیر پتاسیم



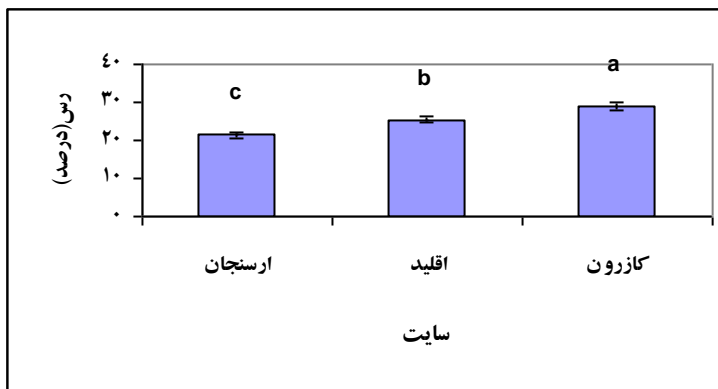
نمودار ۱۰- اثرات اصلی محل نمونه بر متغیر رس



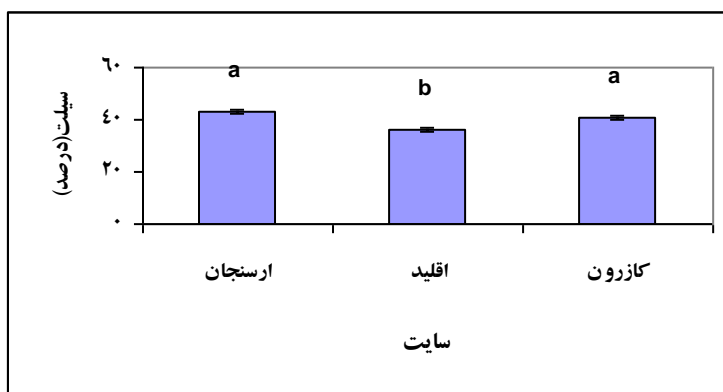
نمودار ۱۱- اثرات اصلی محل نمونه بر متغیر سیبک



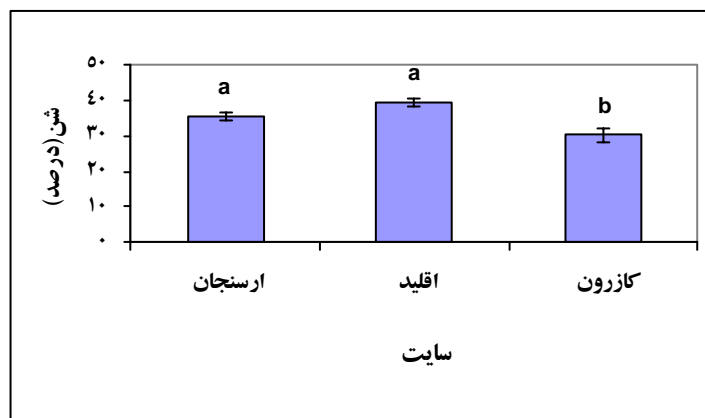
نمودار ۱۲- اثرات اصلی محل نمونه بر متغیر شکل



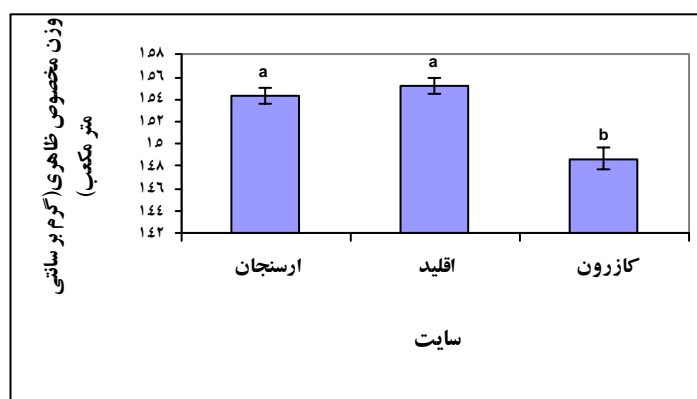
نمودار ۱۳- اثرات اصلی سایت بر متغیر رس



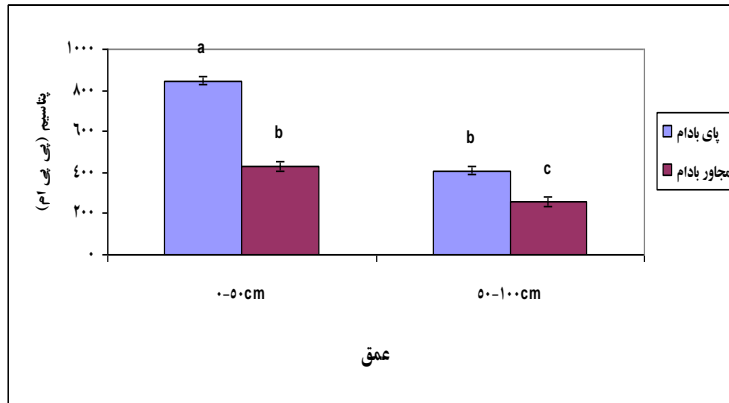
نمودار ۱۴- اثرات اصلی سایت بر متغیر سیلت



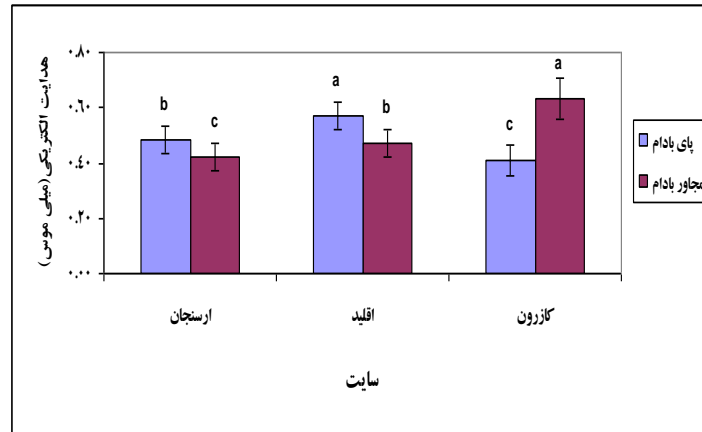
نمودار ۱۵- اثرات اصلی سایت بر متغیر شن



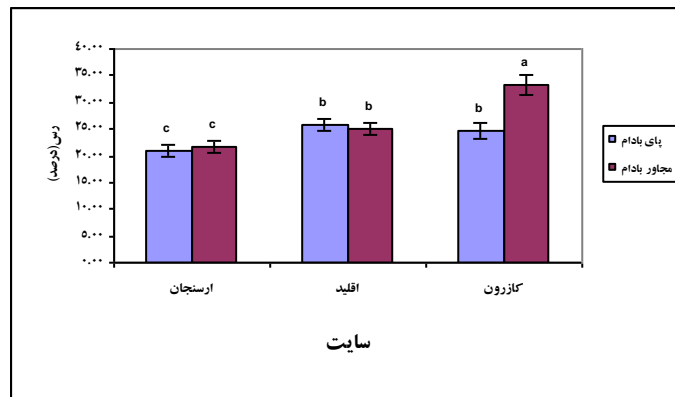
نمودار ۱۶- اثرات اصلی سایت بر متغیر وزن مخصوص ظاهری



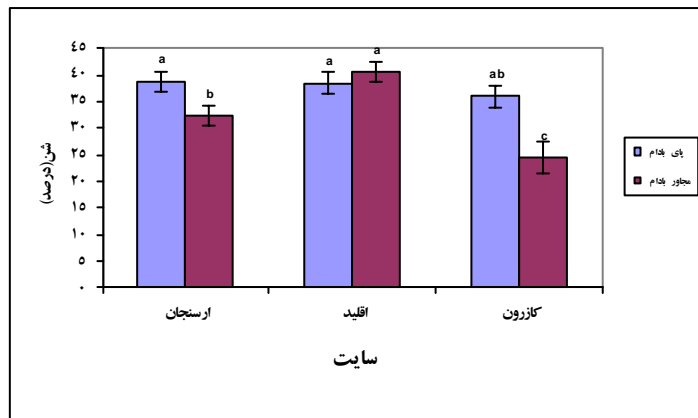
نمودار ۱۷- اثرات متقابل عمق و محل بر متغیر پتاسیم



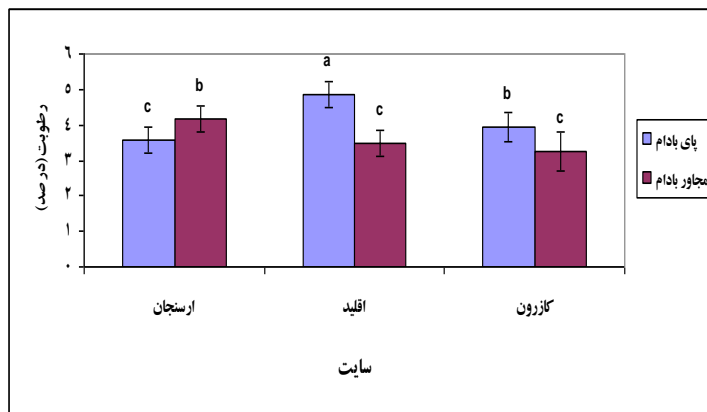
نمودار ۱۸- اثرات متقابل سایت و محل بر متغیر هدایت الکتریکی



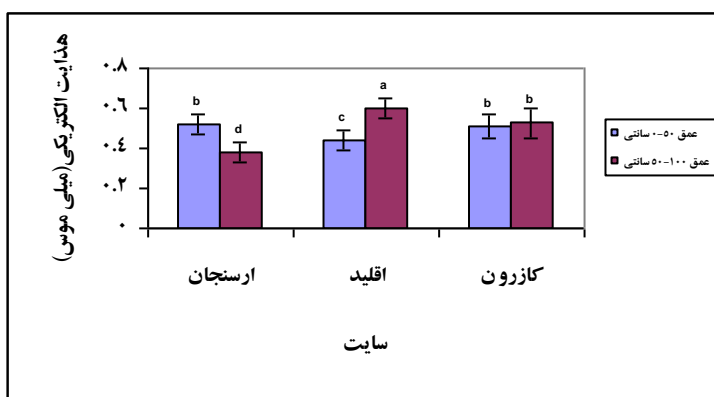
نمودار ۱۹- اثرات متقابل سایت و محل بر متغیر رس



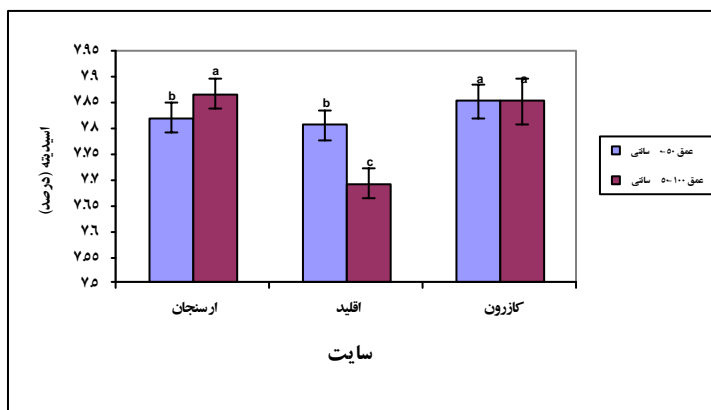
نمودار ۲۰- اثرات متقابل سایت و محل بر متغیر شن



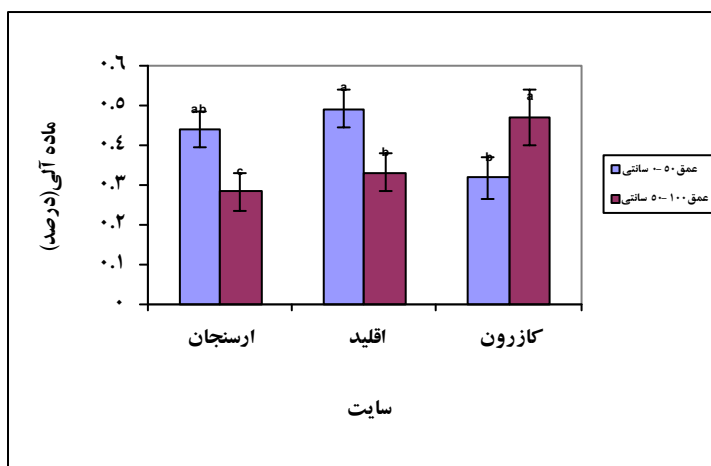
نمودار ۲۱- اثرات متقابل سایت و محل بر متغیر رطوبت



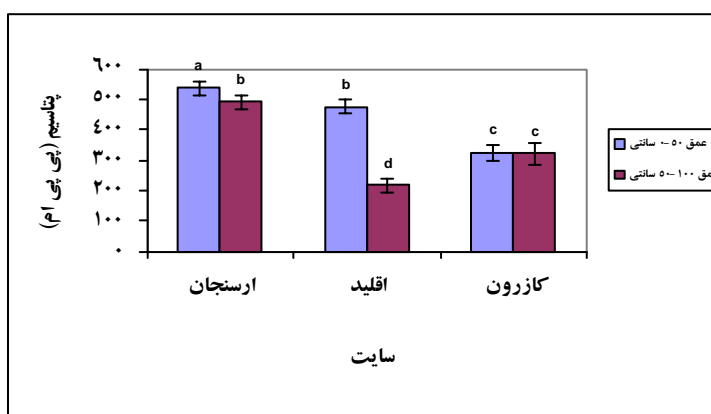
نمودار ۲۲- اثرات متقابل سایت و عمق بر متغیر هدایت الکتریکی



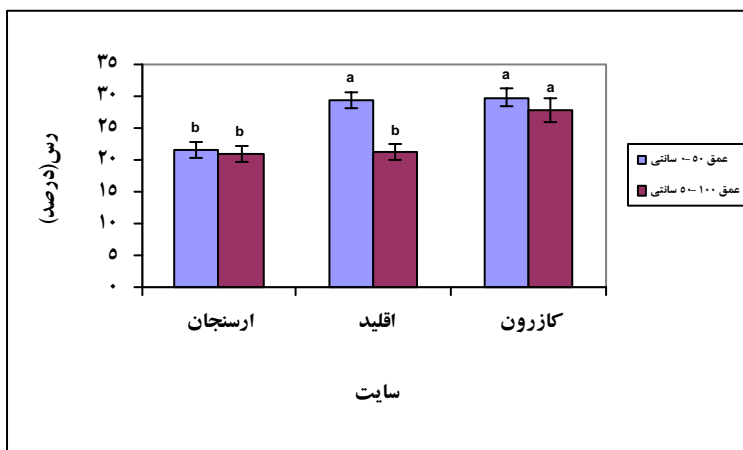
نمودار ۲۳- اثرات متقابل سایت و عمق بر متغیر اسیدیته



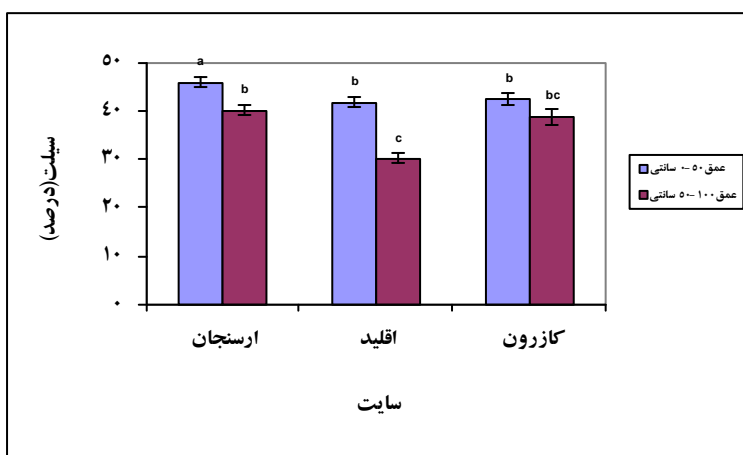
نمودار ۲۴- اثرات متقابل سایت و عمق بر متغیر ماده آلی



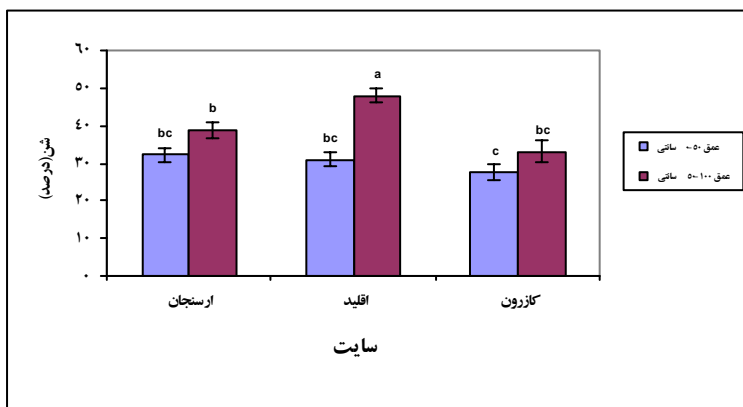
نمودار ۲۵- اثرات متقابل سایت و عمق بر متغیر پتاسیم



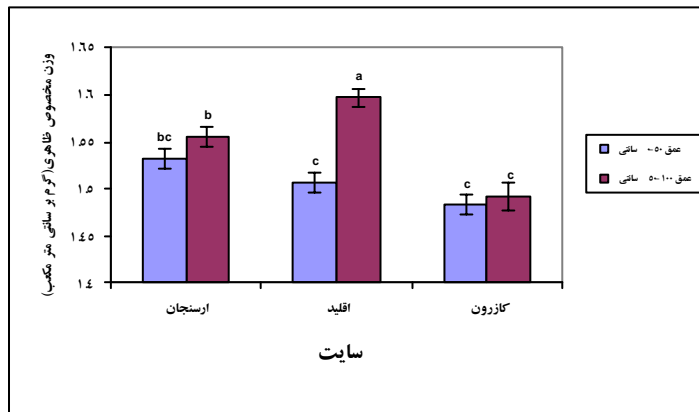
نمودار ۲۶- اثرات متقابل سایت و عمق بر متغیر رس



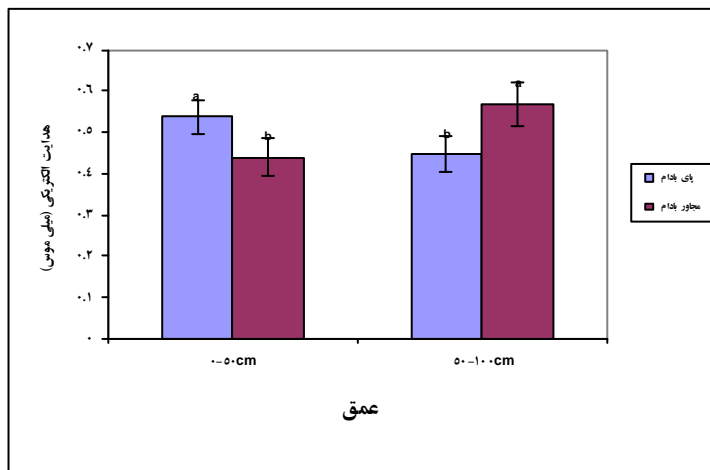
نمودار ۲۷- اثرات متقابل سایت و عمق بر متغیر سپلت



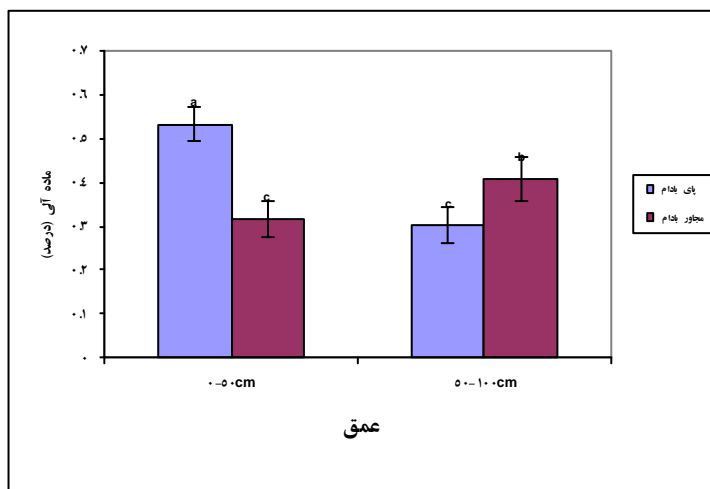
نمودار ۲۸- اثرات متقابل سایت و عمق بر متغیر ش



نمودار ۲۹- اثرات متقابل سایت و عمق بر متغیر وزن مخصوص ظاهر



نمودار ۳۰- اثرات متقابل عمق و محل بر متغیر هدایت الکتریکی



نمودار ۳۱- اثرات متقابل عمق و محل بر متغیر ماده آلی



## منابع

- الوانی نژاد، س. ۱۳۷۸. مطالعه فاکتورهای موثر بر پراکنش گونه بادام کوهی در دامن منطقه استان فارس، پایان نامه کارشناسی ارشد جنگل داری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تربیت مدرس، ۱۴۴ صفحه.
- ایران نژاد پاریزی، م. ۱۳۷۴. بررسی اکولوژیک جوامع گونه های طبیعی بادام در استان کرمان، پایان نامه کارشناسی ارشد جنگل داری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تربیت مدرس، ۱۴۵ صفحه.
- ترابیان، س.ی. ۱۳۷۸. مطالعه فاکتورهای موثر بر پراکنش گونه بادام و نیازهای اکولوژیک آن در استان خراسان، پایان نامه کارشناسی ارشد جنگل داری، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم تحقیقات، ۱۳۵ صفحه.
- ثاقب طالبی، خ. ۱۳۸۳. نگاهی به جنگل های ایران. انتشارات موسسه تحقیقات جنگل ها و مراتع ایران. شماره ۳۳۹. ۲۸ صفحه.
- جعفری، م.، ح. توکلی، غ. زهتابیان، ح. اسماعیل زاده، و ح. آذرنیوند. ۱۳۸۳. بررسی تاغ و اسکنبل بر خصوصیات فیزیکی و شیمیایی تپه های ماسه ای در منطقه ریگ بلند کاشان، مجله پژوهش و سازندگی در منابع طبیعی، ۱۷(۳) (پب آیند ۶۴): ۲۱-۱۶.
- جعفری، ع.، و ع. م. کریمی. ۱۳۸۵. مطالعه دانه گرده برخی گیاهان دارویی مورد استفاده زنبور عسل در استان فارس، فصلنامه علمی پژوهشی تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران، ۲۲ (۴): ۴۳۰-۴۲۰.
- جعفری، م.، و ب. رسولی. ۱۳۸۴. بررسی تأثیر کشت گونه های تاغ، آتریپلکس و گز بر خصوصیات خاک در مسیر بزرگراه تهران - قم، مجله منابع طبیعی ایران، ۵۸ (۴): ۹۳۱-۹۲۱.
- جنگجو برزل آباد، م.، ا. دلآوری، و ع. گنجعلی. ۱۳۸۷. کپه کاری گیاه مرتعی *Bromus kopetdaghensis* در مراتع بوتنه زار، مجله علمی پژوهشی مرتع، ۲ (۴): ۳۲۸-۳۱۴.
- جهانبازی گوجانی، ح.، ی. ایران منش، و م. طالبی. ۱۳۸۴. بررسی میزان رویش ۲۰ ساله عوامل کمی جنگل کاری با بادام اسکوپاریا در مناطق تخریب یافته جنگل های تخریب یافته استان چهارمحال و بختیاری، خلاصه مقالات همایش جنگل های ایران. ۷۵-۷۶.
- حنطه، ع. ۱۳۸۲. بررسی اثرات کشت آتریپلکس کنسنس بر خصوصیات خاک و پوشش گیاهی در مراتع زرنده ساوه، پایان نامه دکتری مرتع داری دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران. ۱۶۴ صفحه.

خدری غریبوند، ح.، ق.ع.دیانتی تیلکی، م.مصدافی، ح.محمد عسکری، و م.سرداری. ۱۳۸۸. مجله مرتع و آبخیزداری منابع طبیعی ایران، ۶۲ (۱): ۲۳-۴۷.

زرگری، ع. ۱۳۶۷. گیاهان دارویی (جلد دوم)، انتشارات دانشگاه تهران، تهران، ۹۴۲ صفحه.

سالاریان، ع.، ا.متاجی، و ی.ایرانمنش. ۱۳۸۷. بررسی نیاز رویشگاهی گونه بادامک در جنگل‌های زاگرس، فصلنامه علمی پژوهشی تحقیقات جنگل و صنوبر ایران، ۱۶ (۴): ۵۲۸-۵۴۲.

سردابی، ح.، ح.دانشور، ا.رحمانی، م.ح.عصاره، ب.حمزه، و م.قرانی. ۱۳۸۹. بررسی اثرات مثبت و منفی کاشت شش گونه اکالیپتوس بر خصوصیات مختلف خاک عرصه جنگل کاری، فصلنامه علمی پژوهشی تحقیقات جنگل و صنوبر ایران، ۱۸ (۱): ۱۱۶-۱۳۱.

فخیره، ا.، ع.ر.شهریاری، ش.منصوری، س.نوری، و ا.پهلوانروی. ۱۳۸۹. بررسی اکولوژی گونه *Desmostachya bipinnata* در دشت سیستان، مجله علمی پژوهشی مرتع، ۴ (۱): ص ۷۰-۶۰.

مقدم، م.ر. ۱۳۷۸. مرتع و مرتعداری، انتشارات دانشگاه تهران، تهران، ۴۸۴ صفحه.

نیک‌نهاد قره‌ماخر، ح. ۱۳۸۱. بررسی برخی اثرات تاغ‌کاری بر پوشش گیاهی و خصوصیات خاک در قم، پایان‌نامه کارشناسی ارشد دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تربیت مدرس. ۱۴۰ صفحه.

**Binkley, D., J. Kaye, M. Barry, and M. G. Ryan.** 2004. First rotation changes in soil carbon and nitrogen in a Eucalyptus plantation in Hawaii, *Soil Science of America Journal*, 68:1713-1719.

**Burgess, T. L., N. Malajczuk, and T. S. Grove.** 1993. The ability of 16 ectomycorrhizal Fungi to increase growth and Phosphorus uptake of *Eucalyptus globulus* Labill. and *E. diversicolor* F. Mueell. plant and soil, 153:155-164.

**Zhang, H., G. L. Zhang, and Y. G. Zhao.** 2007. Chemical degradation of ferralsol (oxisol) under intensive rubber (*Hevea brasiliensis*) farming in tropical china. *Soil and Tillage Research*, 93:109-116.