

## نقش پوشش گیاهی در کنترل فرسایش خندقی

غلامرضا شاهینی

عضو هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان گلستان

### چکیده

فرسایش خندقی در اراضی لسی استان گلستان از فرسایشهای مهم آبی در این اراضی محسوب می شود بطوریکه می توان آن را از عوامل مهم نابودی خاکهای غنی لس در منطقه دانست. از طرفی، اگر به بار رسوبی حمل شده توسط رودخانه های مهم استان (گرگانرود و اترک) توجه شود بوضوح مشاهده می گردد که ذرات رس و سیلت بجدی زیاد است که ظاهر آن را در فصولی که حجم آب آن افزایش یافته بصورت جریانی از گل مشاهده می گردد. این حجم رسوب با وارد شدن به مخزن سدها، کانالهای آبیاری و استخرهای پرورش ماهی در منطقه مشکلات زیادی را ایجاد می کند. مدیریت صحیح اراضی لسی منطقه می تواند نقش بسزایی در کاهش حجم رسوب انتقالی رودخانه های منطقه که از بسترهای لسی سرچشمه گرفته و یا عبور می کنند داشته باشد. در این راستا به نقش پوشش گیاهی احیا شده بوسیله قرق اراضی اشاره می شود که بر روی دامنه ای از تپه های لسی منطقه اینچه برون در شمال گرگان انجام شده است.

تپه های موجود در منطقه اینچه برون که آنها را بعنوان تپه های لسی معرفی نموده اند. منشاء پیدایش دریاچه هایی در منطقه شده اند که هم اکنون آنها را به عنوان تالابهای بین المللی مورد حمایت قرار داده اند. این تپه ها با اینکه در منطقه ای شور واقع شده اند بعلمت داشتن ارتفاع نسبت به اراضی پست و شور منطقه محدودیت شوری آنها را نداشته و شرایط برای استقرار نباتات بیشماری را دارا می باشند ولی از آنجایی که محل مناسبی برای اسکان دامداران منطقه هستند در فصول چرا توسط تعداد بیشماری دام مورد چرا قرار می گیرند و شدت چرا به اندازه ای است که کاهش شدید پوشش گیاهی آنها سبب شده است.

برای این منظور سطحی حدود ۱۴ هکتار در منطقه توسط سیم خاردار و پایه های نیسی قرق گردید و تعداد ۵ خندق در آن انتخاب شد. فرآیند رشد رأس خندقها، مقاومت سطحی خاک، درصد رطوبت حجمی خاک سطحی و تنوع گونه ای خندقهای قرق شده با تعداد ۱۰ خندق در بیرون از منطقه قرق شده با همان شرایط بعنوان شاهد مورد بررسی قرار گرفت.

نتایج بدست آمده از تحقیق نشان داد که قرق اراضی منجر به استقرار گونه های بسیاری در منطقه می شود بطوریکه اثری از آنها در منطقه خارج قرق مشاهده نمی شود. همینطور گسترش رأس خندقها، مقاومت و درصد رطوبت حجمی خاک سطحی و تنوع گونه ای با احیا پوشش گیاهی حوضه آنها بطور معنی داری نسبت به خندقهای گروه شاهد بعد از گذشت ۳ سال اختلاف داشته است.

**واژگان کلیدی:** پوشش گیاهی، فرسایش آبکندی، استان گلستان، خاکهای لسی

### مقدمه

فرسایش خندقی در اراضی لسی استان گلستان از فرسایشهای مهم آبی در این اراضی محسوب می شود بطوریکه می توان آن را از عوامل مهم اضمحلال خاکهای غنی لس در منطقه دانست. از طرفی اگر به بار رسوبی حمل شده توسط رودخانه های مهم استان، (گرگانرود و اترک) توجه شود بوضوح مشاهده می گردد که ذرات رس و سیلت بجدی زیاد است که ظاهر آن در فصولی که حجم آب آن افزایش یافته بصورت جریانی از گل مشاهده می گردد. این حجم رسوب با وارد شدن به مخزن سدها، کانالهای آبیاری و استخرهای پرورش ماهی در منطقه مشکلات زیادی را ایجاد می کند (قدیری، ۱۳۷۲؛ رفاهی، ۱۳۷۵ و شاهینی، ۱۳۷۸). مدیریت صحیح اراضی لسی منطقه می تواند نقش بسزایی در کاهش حجم رسوب انتقالی رودخانه های منطقه که از بسترهای لسی سرچشمه گرفته و یا عبور می کنند داشته باشد. در این راستا به نقش پوشش گیاهی احیا شده بوسیله قرق اراضی اشاره می شود که بر روی دامنه ای از تپه های لسی منطقه اینچه برون در شمال گرگان انجام شده است.

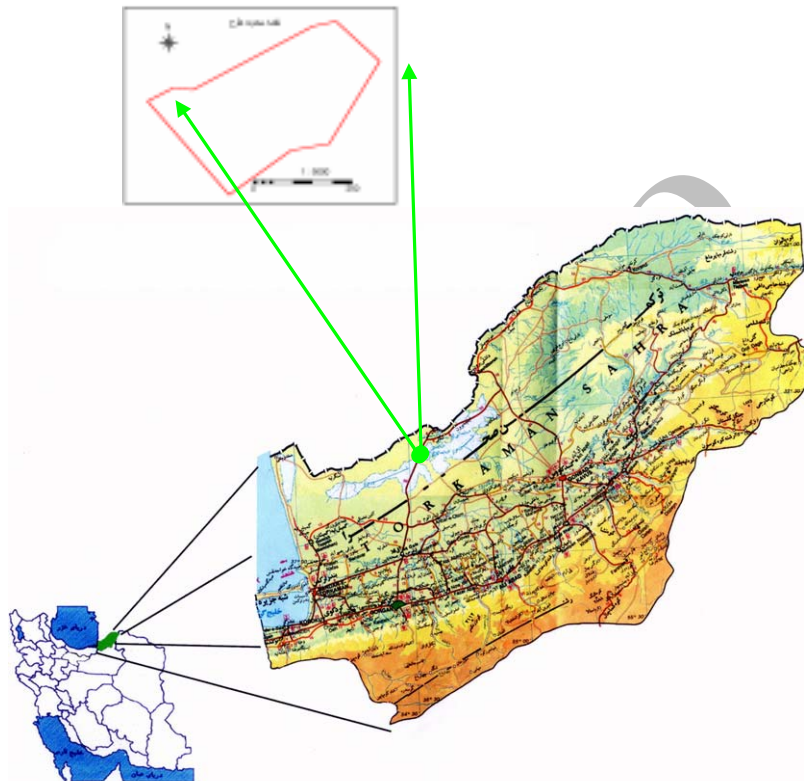
تپه های موجود در منطقه اینچه برون که آنها بعنوان تپه های لسی معرفی نموده اند (امینی، ۱۳۷۷). منشا پیدایش دریاچه هایی در منطقه شده اند که هم اکنون آنها را به عنوان تالابهای بین المللی مورد حمایت قرار داده اند. این تپه ها با اینکه در منطقه ای شور واقع شده اند بعلمت داشتن ارتفاع نسبت به اراضی پست و شور منطقه محدودیت شوری آنها را نداشته و شرایط برای استقرار نباتات بیشماری را دارا می باشند ولی از آنجایی که محل مناسبی برای اتراق دامداران منطقه هستند در فصول چرا توسط تعداد بیشماری دام مورد چرا قرار می گیرند و شدت چرا به اندازه ای است که کاهش شدید پوشش گیاهی آنها سبب شده است (شاهینی، ۱۳۷۸). یکی از عواملی که منجر به پیدایش خندق می شود افزایش رواناب و ایجاد هدکت بر روی دامنه میباشد (احمدی، ۱۳۷۴). این شرایط در تپه های لسی منطقه اینچه برون مشاهده می شود.

### مواد و روش ها

محل اجرای طرح در ۶۰ کیلومتری شمال گرگان، حوالی اینچه برون قرار دارد. این منطقه مشرف به دریاچه آلاکل بوده و در طرح مرتداری قره فر بزرگ که جزء مراتع ملی شده بخش آق قلا می باشد قرار گرفته است. طول جغرافیایی محل ۳۴' ۳" ۵۴° و عرض جغرافیایی آن ۲۲' ۲۲" ۳۷°، میزان بارندگی منطقه بین ۲۵۰-۲۸۰ میلیمتر و PH خاک بین ۷/۶-۸، می باشد. بافت خاک بر اساس آزمایش بافت خاک محل طرح، لومی است. تیپ گیاهی منطقه بطور کلی منطقه شامل دو تیپ گیاهی عمده

جهت بررسی سعی گردید که در مکان انتخابی حوضه خندقها از نظر خصوصیات مورفولوژی ( شیب، جهت و سطح تقریبی حوضه ) و خصوصیات خاک به هم نزدیک باشند. موقعیت کلی حوزه در شکل (۱) نشان داده شده است.

*Poa bulbosa- Artemisia herba alba* و  
*Halecnemum strobilaceum- Alleropus litoralis*  
می باشد. محل طرح بر روی دامنه ای با جهت تقریباً شمال غربی، در ضلع مقابل دامنه مشرف به دریاچه آلاگل قرار گرفته است.



شکل (۱) موقعیت منطقه مورد بررسی نسبت به استان و کشور

دامنه رأست حوضه خندقها با برداشت ۵ نقطه ثبت گردید. همینطور به منظور تعیین وضعیت رطوبتی پروفیل خاک سطحی توسط دستگاه رطوبت سنج TDR توسط پروپ سطحی آن رطوبت حجمی خاک در عمق ۱۵ سانتی متری در سه مقطع حوضه های مورد بررسی اندازه گیری شد. در نهایت داده های گسترش رأس، مقاومت سطحی و رطوبت حجمی خاک در دو تیمار فوق یعنی خندقهای قرق شده و شاهد مورد بررسی آماری قرار گرفت.

مقادیر اندازه گسترش رأس خندقها در پایان هر سال در دو گروه خندق بدست آمد. جدول (۱) مقادیر گسترش رأس خندقهای مورد بررسی در طی سه سال را نشان می دهد.

تعداد ۱۰ خندق در منطقه که از نظر شرایط توپو گرافی، شیب، جهت دامنه و شرایط خاک تقریباً مشابه یکدیگر هستند انتخاب گردید. تعداد ۵ خندق توسط سیم خاردار و پایه های نبشی محصور گردید بطوریکه قرق آن باعث توسعه پوشش گیاهی بومی شود و تعداد ۵ خندق در بیرون از منطقه قرق که دارای شرایط یکسانی بودند بعنوان شاهد در نظر گرفته شد. نقاط ثابتی در رأس همه خندقها در فاصله ۳ متری آنها ایجاد گردید. اندازه گیری گسترش رأس خندقها از نقطه ثابت بعد از هر بارندگی شدید بالای ۱۰ میلیمتر انجام شد. برای تعیین وضعیت پوشش گیاهی در دو تیمار بصورت ترانسکت خطی از پایین به بالای حوضه خندقها عمل شد و با برداشت نمونه جهت شناسایی گونه ها اقدام گردید. مقاومت سطحی خاک توسط دستگاه فشار سنج دستی در سه مقطع حوضه خندقها و در سه محل، دامنه چپ، وسط آبراهه و

جدول (۱) مقادیر گسترش رأس خندقها در سالهای مورد بررسی (به سانتی متر)

سال ۱۳۸۱		سال ۱۳۸۲		سال ۱۳۸۳	
گروه خندق قرق شده	گروه خندق شاهد	گروه خندق قرق شده	گروه خندق شاهد	گروه خندق قرق شده	گروه خندق شاهد
۳۴	۵۸	۲۸	۶۰	۱۴	۶۸
۴۴	۷۸	۲۹	۷۵	۱۵	۶۰
۴۹	۹۶	۳۰	۸۲	۱۲	۸۵
۳۶	۱۰۲	۲۴	۹۵	۱۴	۹۸
۳۷	۸۴	۳۰	۸۵	۱۳	۸۳

نظر تعیین شد. جدول (۲) مقادیر میانگین مقاومت سطحی خاک حوضه ها در طی سه سال را نشان می دهد.

مقاومت سطحی خاک توسط دستگاه فشار سنج جیبی بصورت تصادفی در سه مقطع حوضه خندقها با برداشت ۵ نقطه تعیین گردید و در نهایت میانگین آنها به عنوان مقاومت سطحی خاک حوضه مورد

جدول (۲) میانگین مقاومت سطحی خاک حوضه خندقهای مورد بررسی (کیلو گرم بر سانتی متر مربع)

سال ۱۳۸۱		سال ۱۳۸۲		سال ۱۳۸۳	
گروه خندق قرق شده	گروه خندق شاهد	گروه خندق قرق شده	گروه خندق شاهد	گروه خندق قرق شده	گروه خندق شاهد
۴	۴/۵	۳/۲	۴/۵	۳/۲	۴/۳
۴/۰۴	۴/۲	۳/۴	۴	۳/۵	۴/۵
۴/۰۱	۴/۲۵	۴	۴/۲	۴	۴/۱
۳/۸	۴	۴/۲	۴	۲/۸	۴/۱
۴/۳	۴/۵۵	۳/۲	۴/۳	۲/۵	۴/۵

مورد بررسی بدست آمد جدول (۳) میانگین رطوبت حجمی خاک را در طی سه سال نشان می دهد.

همینطور درصد رطوبت حجمی خاک سطحی توسط دستگاه رطوبت سنج TDR در سه مقطع حوضه خندقهای مورد بررسی برداشت گردید و میانگین آنها به عنوان رطوبت سطحی خاک حوضه

جدول (۳) میانگین رطوبت حجمی خاک سطحی حوضه خندقهای مورد بررسی در عمق ۱۵ سانتی متری (درصد)

سال ۱۳۸۱		سال ۱۳۸۲		سال ۱۳۸۳	
گروه خندق قرق شده	گروه خندق شاهد	گروه خندق قرق شده	گروه خندق شاهد	گروه خندق قرق شده	گروه خندق شاهد
۱۳	۹/۲	۱۶/۶	۱۰	۱۹	۱۱/۱
۱۲/۵	۱۰	۱۶	۹/۵	۱۸/۶	۱۰
۱۲	۹	۱۵/۸	۱۱	۲۰	۱۲
۱۳/۵	۸	۱۷	۸/۵	۱۷/۵	۱۰/۵
۱۴	۹/۸	۱۷/۶	۱۱	۱۷/۹	۱۱/۹

### نتایج و بحث

آنالیز واریانس گسترش رأس خندقها (جداول ۴ تا ۶) نشان داد که بین گروه خندقهای قرق شده و شاهد از نظر آماری اختلاف وجود دارد بطوریکه این اختلاف در سال اول برای خندقهای قرق شده با میانگین ۴۰ سانتی متر نسبت به خندقهای شاهد با میانگین ۸۳/۶ سانتی متر کاملاً معنی دار شده است.

برای تعیین وضعیت پوشش گیاهی پس از شناسایی گونه های استقرار یافته در حوضه خندقهای مورد بررسی لیست گونه های موجود در منطقه قرق شده و منطقه شاهد تعیین گردید. از مجموع ۵۱ گونه گیاهی جمع آوری شده در محدوده قرق شده ۳۸ گونه شناسایی گردید که از این تعداد تنها ۱۸ گونه در منطقه شاهد وجود داشت.

جدول (۴) آنالیز واریانس گسترش رأس خندقها در سال ۸۱

منابع تغییر	درجه آزادی	مجموع مربعات	میانگین مربعات	F	سطح احتمال
تیمار	۱	۴۷۵۲/۴	۴۷۵۲/۴	۲۸/۴۳۲	۰/۰۰۰۷
خطا	۸	۱۳۳۷/۲	۱۶۷/۱۵		
کل	۹	۶۰۸۹/۶			

جدول (۵) آنالیز واریانس گسترش رأس خندقها در سال ۸۲

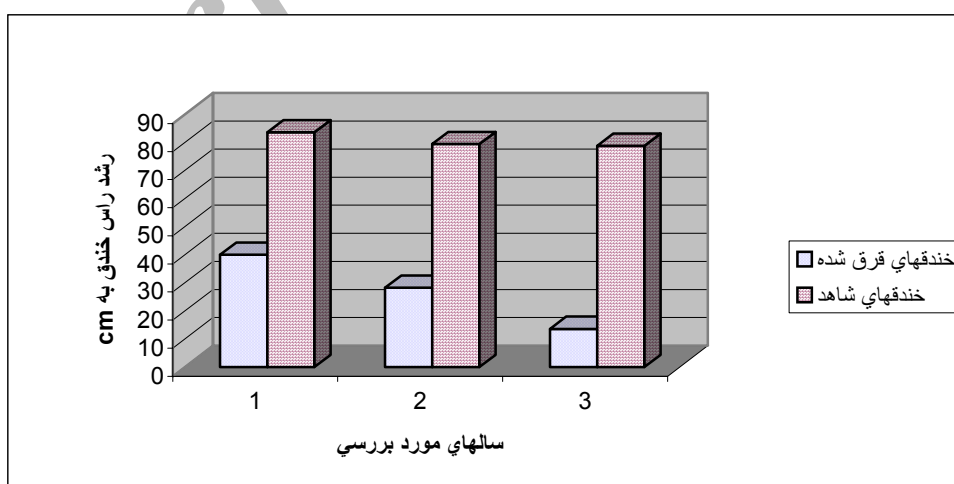
منابع تغییر	درجه آزادی	مجموع مربعات	میانگین مربعات	F	سطح احتمال
تیمار	۱	۶۵۵۳/۶	۶۵۵۳/۶	۷۴/۶۸۵	۰/۰۰۰۰
خطا	۸	۷۰۲	۸۷/۷۵		
کل	۹	۷۲۵۵/۶			

جدول (۶) آنالیز واریانس گسترش رأس خندقها در سال ۸۳

منابع تغییر	درجه آزادی	مجموع مربعات	میانگین مربعات	F	سطح احتمال
تیمار	۱	۱۰۶۲۷/۶	۱۰۶۲۷/۶	۹۴/۴۶۸	۰/۰۰۰۰
خطا	۸	۹۰۰	۱۱۲/۵		
کل	۹	۱۱۵۲۷/۶			

سوم برای خندقهای قرق شده ۱۳/۶ و برای خندقهای شاهد ۷۸/۸ سانتی متر بوده است که اگر به میانگین های خندقهای قرق شده در هیستوگرام شکل (۲) توجه شود روندی کاهشی داشته است. آنالیز واریانس مقاومت سطحی خاک در دو گروه خندق بصورت جداول (۷) تا (۹) بدست آمد.

همانطور که ملاحظه می شود اختلاف گسترش رأس بین دو گروه خندق کاملا معنی دار شده بطوریکه مقدار F در سال سوم نسبت به سال اول افزایش یافته که نشان دهنده تأثیر مناسب قرق منطقه بر افزایش پوشش گیاهی و تغییر مثبت شرایط خاک منطقه می باشد. میانگین گسترش خندقها قرق شده در سال دوم ۲۸/۲ سانتی متر و برای خندقهای شاهد ۷۹/۴ سانتی متر بود. این میانگین ها در سال



شکل (۲) هیستوگرام گسترش رأس خندقهای منطقه قرق شده و شاهد

جدول (۷) آنالیز واریانس مقاومت سطحی خاک حوضه خندقها در سال ۸۱

منابع تغییر	درجه آزادی	مجموع مربعات	میانگین مربعات	F	سطح احتمال
تیمار	۱	۰/۱۸۲	۰/۱۸۲	۴/۳۸۹	۰/۰۶۹۵
خطا	۸	۰/۳۳۲	۰/۰۴۲		
کل	۹	۰/۵۱۴			

جدول (۸) آنالیز واریانس مقاومت سطحی خاک حوضه خندقها در سال ۸۲

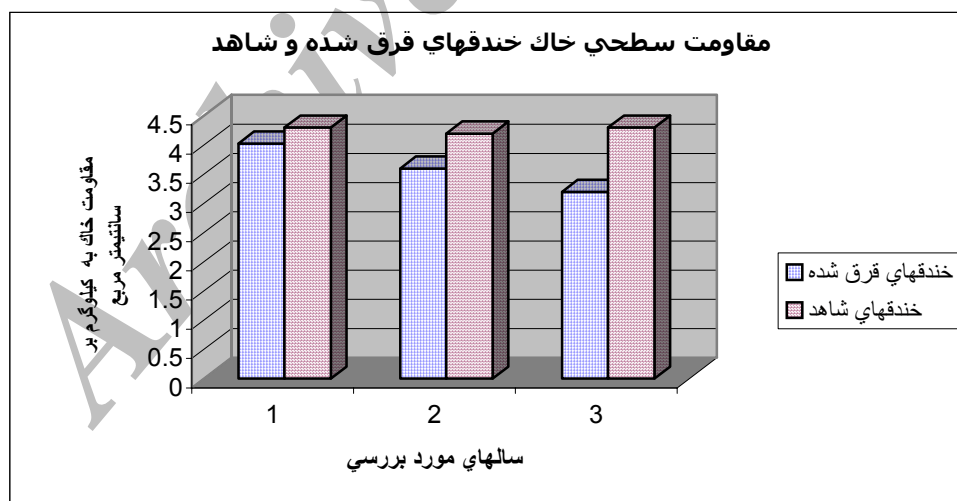
منابع تغییر	درجه آزادی	مجموع مربعات	میانگین مربعات	F	سطح احتمال
تیمار	۱	۰/۹۰۰	۰/۹۰۰	۶/۷۹۲	۰/۰۳۱۳
خطا	۸	۱/۰۶۰	۰/۱۳۲		
کل	۹	۱/۹۶۰			

جدول (۹) آنالیز واریانس مقاومت سطحی خاک حوضه خندقها در سال ۸۳

منابع تغییر	درجه آزادی	مجموع مربعات	میانگین مربعات	F	سطح احتمال
تیمار	۱	۳/۰۲۵	۳/۰۲۵	۱۵/۷۱۴	۰/۰۰۴۲
خطا	۸	۱/۵۴۰	۰/۱۹۳		
کل	۹	۴/۵۶۵			

شکل (۳) مقاومت سطحی خاک در خندقهای قرق شده روند کاهشی داشته است. همچنین آنالیز درصد رطوبت حجمی خاک سطحی در دو گروه خندق مورد بررسی بصورت جداول (۱۰) تا (۱۲) می باشد.

همانطور که از جداول آنالیز مقاومت سطحی خاک دو گروه خندق پیداست بین میانگین مقاومت سطحی خاک آنها اگرچه در سال اول چندان معنی دار نشده ولی در سالهای بعد بین میانگین مقاومت سطحی خاک دو گروه اختلاف کاملاً معنی دار شده است. و با توجه به



شکل (۳) هیستوگرام مقاومت سطحی خاک دو گروه خندق

جدول (۱۰) آنالیز واریانس درصد رطوبت حجمی خاک سطحی حوضه خندقها در سال ۸۱

منابع تغییر	درجه آزادی	مجموع مربعات	میانگین مربعات	F	سطح احتمال
تیمار	۱	۳۶/۱۰۰	۳۶/۱۰۰	۵۷/۹۹۲	۰/۰۰۰۱
خطا	۸	۴/۹۸۰	۰/۶۲۳		
کل	۹	۴۱/۰۸۰			

جدول (۱۱) آنالیز واریانس درصد رطوبت حجمی خاک سطحی حوضه خندقها در سال ۸۲

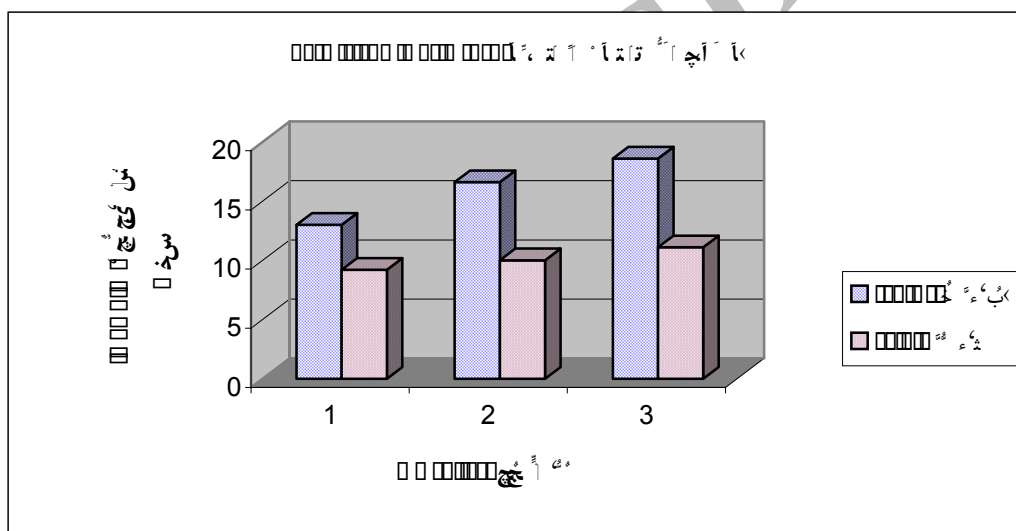
منابع تغییر	درجه آزادی	مجموع مربعات	میانگین مربعات	F	سطح احتمال
تیمار	۱	۱۰۸/۹۰۰	۱۰۸/۹۰۰	۱۳۰/۸۱۱	۰/۰۰۰۰
خطا	۸	۶/۶۶۰	۰/۸۳۳		
کل	۹	۱۱۵/۵۶۰			

جدول (۱۲) آنالیز واریانس درصد رطوبت حجمی خاک سطحی حوضه خندقها در سال ۸۳

منابع تغییر	درجه آزادی	مجموع مربعات	میانگین مربعات	F	سطح احتمال
تیمار	۱	۱۴۰/۶۲۵	۱۴۰/۶۲۵	۱۶۴/۴۷۴	۰/۰۰۰۰
خطا	۸	۶/۸۴۰	۰/۸۵۵		
کل	۹	۱۴۷/۴۶۵			

آب و نفوذ بیشتر به پروفیل خاک می باشد. همچنین با ملاحظه شکل (۴) می توان به افزایش درصد رطوبت حجمی خاک در خندقهای قرق شده پی برد.

همانطور که از جداول آنالیز رطوبت خاک مشخص می شود بین دو گروه خندق از نظر محتوای رطوبت سطحی کاملا تفاوت وجود دارد و این تفاوت ناشی از نقش پوشش گیاهی احیا شده در کاهش جریان



شکل (۴) هیستوگرام درصد رطوبت حجمی خاک دو گروه خندق

#### منابع

- ۱ - احمدی، ح.، ۱۳۷۴. ژئومرفولوژی کاربردی، ج اول (فرسایش آبی) - انتشارات دانشگاه تهران، چاپ دوم.
- ۲ - امینی، آ. و ع. نجفی نژاد، ۱۳۷۷. نقش لس ها و شبه لس ها در توسعه اقتصادی استان، مجموعه مقالات اولین همایش توانمندیهای استان گلستان.
- ۳ - رفاهی، ح. ق.، ۱۳۷۵. فرسایش آبی و کنترل آن، انتشارات دانشگاه تهران.
- ۴ - شاهینی، غ. ر.، ۱۳۷۸. مروری بر فرسایش خندقی در استان گلستان - مجموعه مقالات ارائه شده مرکز تحقیقات منابع طبیعی و امور دام گلستان.
- ۵ - قدیری، ح.، ۱۳۷۲. حفاظت خاک، ترجمه - انتشارات دانشگاه شهید چمران اهواز، دانشکده کشاورزی.

#### جمع بندی

- ۱- احیا پوشش گیاهی بومی در تپه های لسی منطقه با استفاده از قرق آنها و محدود نمودن چرای دام نقش خوبی در کاهش فرایند رشد خندقها دارد.
- ۲- بعلت حساسیت زیاد خاک تپه های لسی منطقه و مناطق مشابه آن هرگونه عملیات اصلاحی بر روی این خاکها از قبیل ایجاد فاروهای خطوط تراز می بایستی با دقت زیاد صورت پذیرد حدالمان از اجرای این گونه عملیات خوداری شود.
- ۳- بعلت عدم محدودیت شوری، این تپه ها قادر به ایجاد پوشش گیاهی خوبی بوده بطوریکه می توانند سیمای منطقه را تغییر دهند و با وجود دریاچه های زیبای حاصل از این تپه ها جایگاه مناسبی برای صنعت توریسم خواهند شد.