

علوم و تکنولوژی محیط زیست ، دوره شانزدهم، شماره ویژه ۹۳

## ارزیابی اثرات کاربری اراضی در دشت گمیشان (با تکیه بر خصوصیات خاک)

آزینا مهرانی<sup>۱\*</sup>

[mehrani1975@yahoo.com](mailto:mehrani1975@yahoo.com)

برهان ریاضی<sup>۲</sup>

سید اکبر جوادی<sup>۳</sup>

خسرو شهیدی همدانی<sup>۴</sup>

تاریخ پذیرش: ۸۸/۱۰/۲۳

تاریخ دریافت: ۸۸/۵/۵

### چکیده

زمینه: پدیده شوری در کشور ما به عنوان یک مشکل جدی مطرح می باشد و هر روز بروسعت و اهمیت آن افزوده می شود. نظر به این که شرایط اقلیمی از نظر خشکی و کمبود نزولات آسمانی، شوری خاک و بالا بودن سطح ایستابی آب، تجدید حیات پوشش گیاهی را محدود می نماید. منطقه مورد تحقیق که یکی از اکوسیستم های منحصر به فرد از جهت شوری منطقه، بالا بودن سطح ایستابی آب و می باشد. انتخاب گردید. این ناحیه در چندسال گذشته تحت فشاربیش از حد بهره برداری، قدرت تولیدش به شدت کاهش یافته و همین امر باعث تشدید فرسایش وازبین رفتن خاک منطقه شده است.

**مواد و روش ها:** به همین منظور برای بررسی نقش کاربری اراضی و اثرات آن بر خاک سطحی، دو ناحیه زراعی و مرتعی در نزدیکی ناحیه ای که ۲۰ سال تحت قرق بوده انتخاب گردید. برای اندازه گیری خصوصیات فیزیکی (بافت و ساختمان) و شیمیایی (ازت، pH، EC و ماده آلی) خاک، نمونه هایی از هر سه منطقه برداشت گردید. روش نمونه برداری به صورت سیستماتیک تصادفی انتخاب شد. در هر منطقه ۳ ترانسکت به طول ۱۰۰ متر انتخاب و در طول هر ترانسکت ۳ نمونه تصادفی تا عمق ۱۵ سانتی متر با استفاده از بیل برداشته شد. برای اندازه گیری میزان نفوذ خاک در هر منطقه (قرق، مرتع و زراعت دیم) سه نقطه به طور تصادفی انتخاب گردید. این عمل در سه تکرار و جمعاً به تعداد نه آزمایش انجام گرفت.

**نتایج:** نتایج نشان داد که بهره برداری به صورت مرتع و زراعت دیم اثر معنی داری بر بافت خاک نداشت، ولی فشردگی سطح خاک افزایش یافت. هم چنین بر ازت و ماده آلی خاک نیز اثر معنی داری مشاهده نگردید. کاربری به صورت زراعت دیم EC خاک را به شدت افزایش داد، اما کاربری به

۱- دانشجوی دکتری محیط زیست، دانشکده محیط زیست و انرژی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات تهران\* (مسئول مکاتبات).

۲- استادیار دانشکده محیط زیست و انرژی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات تهران.

۳- استادیار گروه مرتع داری، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات تهران.

۴- عضو هیأت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد گرگان.

صورت مرتع بر EC خاک اثر معنی داری نداشت. نتایج آزمون نفوذپذیری خاک نشان می دهد که به طور میانگین، نفوذ پذیری خاک در ناحیه قرق حدود ۱۰ برابر ناحیه مرتعی و ۹ برابر ناحیه زراعت دیم می باشد.

**بحث و نتیجه گیری:** با توجه به خطر بیابان زایی در منطقه، بهره برداری به صورت هر نوع کاربری (زراعی و مرتعی) باید با دیده تردیدنگریسته شود. با توجه به موفق بودن قرق تحقیقاتی و کاهش شوری و افزایش نفوذپذیری خاک، قرق باید به عنوان یکی از مهم ترین روش های اصلاحی مد نظر قرار گیرد. عملیات زراعت دیم، باعث افزایش شوری و کاهش نفوذپذیری خاک می گردد هم چنین لازم است با توجه به بارش کم در منطقه، اراضی دیم به مراتع دست کاشت تبدیل گردد.

**واژه های کلیدی:** کاربری اراضی، خصوصیات خاک، دیم کاری، مرتع، گمیشان

#### مقدمه

با توجه به این که حدود ۹۰٪ مساحت کشور ما در ناحیه خشک و نیمه خشک قرار دارد و مساحت چشم گیری از آن تحت تاثیر املاح و شوری قرار گرفته و این اراضی دارای پتانسیل تولیدی بالقوه هستند، اگر مدیریتی پایدار و اکولوژیک در آن برقرار نگردد و کاربری اراضی، متناسب با توان اکولوژیکی آن طراحی نگردد، خطر بیابانی شدن، این اراضی را تهدید می کند.

با توجه به مساله شوری اراضی و گسترش آن در کشور و با در نظر گرفتن این موضوع که این عرصه ها روز به روز توسعه می یابد، لذا باید مورد توجه و عنایت خاصی قرار داده شوند. با بروز این پدیده نه تنها میزان تولیدات زراعی و دامی کاهش می یابد، بلکه به تدریج خاک نفوذنا پذیر گشته، موجودات زنده فعال خاک از بین رفته، فعالیت حیاتی در آن ها متوقف گشته و نهایتاً با تغییر فیزیکی و شیمیایی خاک، رفته رفته اراضی بایری که عوامل ایجاد مشکلات بعدی می باشد، بر جا می ماند. نظر به این که شرایط اقلیمی از نظر خشکی و کمبود نزولات آسمانی، شوری خاک و بالا بودن سطح ایستابی آب، تجدید حیات پوشش گیاهی را محدود می نمایند، لذا انتخاب بهترین روش مدیریتی که بتوان ضمن تامین علوفه، قابلیت فرسایش پذیری خاک را کاهش داد، از اهمیت زیادی برخوردار خواهد بود. لذا منطقه مورد تحقیق یکی از اکوسیستم های منحصر به فرد از جهت تیپ خاص گیاهی (*Halocnemum strobilaceum*)، شوری منطقه، بالا بودن سطح ایستابی آب و ... است که در چند سال گذشته فشار بیش از حد چرای دام باعث نابودی قدرت تولید آن و بالا خره باعث تشدید فرسایش و از بین رفتن خاک منطقه شده است.

فتاحی (۱۳۸۲) اثر چرای دام را روی پوشش گیاهی و خاک مراتع ییلاقی پلور مورد بررسی قرار داد و به این نتیجه رسید که چرا اثر معنی داری روی خاک نداشت، اما با افزایش شدت چرا، خاک ساختمان خود را از دست داد و سرعت نفوذ کاهش یافت (۱). تورکلبوم و همکاران<sup>۱</sup> (۲۰۰۸) تغییرات کاربری درناحی حاره را مورد بررسی قرار دادند. تغییرات کاربری و به خصوص در تناوب زراعی یکی

از عوامل مهم در تخریب بوده است. فرآیند فرسایش خاک به مدت دو سال در منطقه، مورد مطالعه قرار گرفت. تغییرات سریع کاربری زمین باعث فرسایش های نهری، آبراهه ای و رانش زمین شده است (۲).

اولاریتا و همکاران<sup>۲</sup> (۲۰۰۸) روابط بین خصوصیات زمین و کاربری و تحولات آن در ایالت والس در اسپانیا از سال ۱۸۵۰ تا ۲۰۰۴ را مورد پژوهش قرار دادند. نقشه ها به صورت دیجیتالی بازسازی شد و نقشه های آمایش سرزمین مربوط به سال ۱۹۹۹ نیز موجود بود. نتایج نشان داد که تغییرات کاربری توانسته است کیفیت خاک را به شدت کاهش دهد (۳).

لی ژونگ پی و همکاران<sup>۳</sup> (۲۰۰۷) در مورد تغییرات کاربری درناحی گرمسیری چین تحقیق کردند. نتیجه این پژوهش نشان می دهد که الگوهای کاربری زمین در منطقه گرمسیری چین، به شدت بر خصوصیات بیولوژیکی و بیوشیمیایی خاک تأثیر گذاشته است. استفاده بیش از حد کودهای شیمیایی در شالیزارهایی که حاصلخیزی بالایی دارند، ممکن است خصوصیات بیولوژیکی و بیوشیمیایی را تحت تأثیر قرار داده و منجر به وخامت کیفیت بیولوژیکی خاک گردد (۴). کامپوس و همکاران<sup>۴</sup> (۲۰۰۷) می گویند تغییرات در کاربری زمین در شرق مکزیک بر روی کیفیت خاک منطقه تأثیر منفی داشته است. تغییر در کاربری باعث کاهش مواد کانی خاک شده است. اسیدی شدن خاک در اراضی رها شده کشاورزی در منطقه به فراوانی دیده می شود (۵).

برای بررسی موضوع، اهداف زیر مورد توجه قرار گرفت:

۱- تعیین و مقایسه خصوصیات فیزیکی (بافت، ساختمان و نفوذپذیری) خاک سطحی در مناطق مرتعی و زراعت دیم با ناحیه قرق

۲- تعیین و مقایسه خصوصیات شیمیایی (ازت، PH، EC و ماده آلی) خاک در مناطق مرتعی و زراعت دیم با ناحیه قرق

2- Olarieta et al

3- LI Zhong-pei et al

4- Campos et al

1- Turkelboom et al

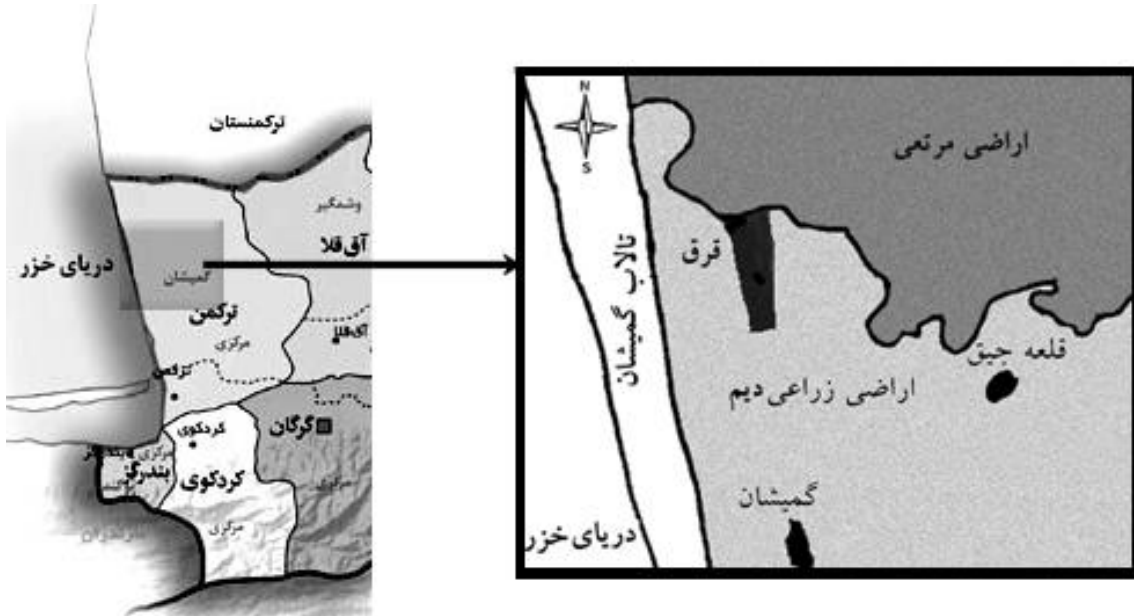
**مواد و روش ها**

الف ( معرفی منطقه مورد مطالعه

گمیشان در حاشیه شرقی دریای خزر، در ۱۵ کیلومتری شمال بندر ترکمن واقع می باشد. گمیشان از شمال به مرز ایران و ترکمنستان و بخش داشلی برون ، از شرق به محدوده بخش آق قلا و از غرب به دریای خزر محدود می باشد. از نظر توپوگرافی فاقد هرگونه عارضه طبیعی و پستی و بلندی و به صورت دشتی مسطح با شیب بسیار کم (۱ تا ۲ دهم درصد) است. حداقل ارتفاع آن از سطح دریای آزاد ۲۴- متر و حداکثر آن ۱۱- متر می باشد. (شکل ۱) (۶).

بر اساس نظریه هایی که در مورد آب وهوای ایران بیان شده است، این ناحیه مشابه سایر نواحی دریای خزر، تحت تاثیر سه جبهه آب وهوایی قابل تفکیک از یک دیگر قرار دارد که عبارتند از :

- برخورد توده ای قطبی با بادهای موسمی اقیانوس هند در روی منطقه
- تاثیر توده ای هوای مدیترانه که بر غالب نقاط کشور نیز تاثیر می گذارد
- وجود جبهه های محلی که در بین توده ای قاره ای از جنوب وتوده ای هوایی دریایی در شمال شکل می گیرند(۶).



شکل ۱ - منطقه مورد مطالعه در نقشه استان و سه ناحیه مورد آزمون

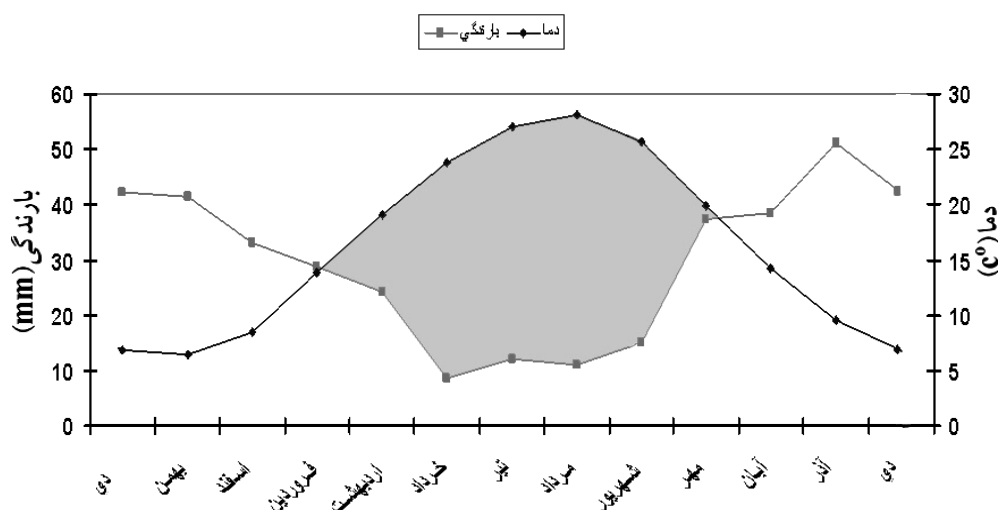
در بررسی هوا و اقلیم ، از آمار آب و هوایی در ایستگاه موجود در داخل محدوده مورد مطالعه استفاده گردید . آمار جمع آوری شده برای یک دوره ۲۸ ساله (۱۳۸۱-۱۳۵۳) در نظر گرفته شده است. (جدول ۱) (۷).

جدول ۱- اطلاعات آب و هوایی ایستگاه قلعه جیق در منطقه (دوره ۱۳۸۱-۱۳۵۳) (۷)

سالانه	آذر	آبان	مهر	شهریور	مرداد	تیر	خرداد	اردیبهشت	فروردین	اسفند	بهمن	دی	ماه
۳۴۳/۳	۵۱	۳۸/۵	۳۷/۵	۱۵/۲	۱۰/۹	۱۲/۱	۸/۷	۲۴/۱	۲۸/۹	۳۳	۴۱/۴	۴۲/۲	بارش
۱۶/۹	۹/۶	۱۴/۲	۱۹/۹	۲۵/۷	۲۸/۱	۲۷	۲۳/۸	۱۹/۱	۱۳/۸	۸/۵	۶/۵	۶/۹	دما
۱۳۱۴	۲۸	۵۴	۱۰۲	۱۹۳	۲۴۴	۲۴۶	۱۸۳	۱۱۹	۷۶	۳۲	۲۰	۱۷	تبخیر تعرق

و خوش خوراک بوده است. ولی در حال حاضر کیفیت و غنای گذشته را از دست داده و به تدریج از گونه های مرغوب دائمی خالی شده و گونه های نا مرغوب و یکساله در آنها غلبه نموده است. با کاهش میزان بارندگی در راستای جنوب - شمال جوامع گیاهی مختلف نیمه استپی و در نوار مرزی جامعه گیاهی نیمه بیابانی به وجود آمده است (۸).

بر اساس ضریب خشکی، عوامل موثر در آن (طبقه بندی اقلیمی دو مارتن)، اقلیم منطقه، نیمه خشک تعیین گردید. منحنی آمبروترمیک مربوط به منطقه گمیشان در نمودار ۱ آمده است. مراتع این منطقه از نظر تقسیم بندی سازمان جنگل ها و مراتع جزء حوزه گمیشان و آق قلا محسوب می گردد. این مراتع زمانی از بهترین مراتع قشلاقی با پوشش گیاهی نسبتاً غنی و اکثراً از گونه های مرغوب



نمودار ۱ - منحنی آمبروترمیک منطقه گمیشان (۷)

قرق تحقیقاتی بوده است. گیاه غالب در آن *Halostachys caspica* از تیره *Chenopodiaceae* می باشد (شکل ۱).

#### ب) روش تحقیق

##### ۱- بررسی صحرائی

پس از شناسایی مقدماتی، ناحیه هایی که در اطراف منطقه قرق بود شناسایی گردید. در نتیجه سه ناحیه مرتعی، اراضی دیم و قرق به منظور مقایسه انتخاب گردید. تیپ غالب ناحیه مرتعی *Halocnemum strobilaseum* بود. اراضی دیم انتخاب شده به علت بالا بودن میزان شوری عمدتاً به کشت جو اختصاص داشتند. (شکل ۱)

##### ۲- نمونه برداری از خاک

برای اندازه گیری خصوصیات فیزیکی (بافت و ساختمان) و شیمیایی (ازت، pH، EC و ماده آلی) خاک، نمونه هایی از هر سه منطقه (مرتعی، اراضی دیم و قرق) برداشت گردید. نمونه برداری به صورت سیستماتیک - تصادفی انجام گرفت. طرز نمونه برداری به این شکل بود که در هر منطقه معرف ۳ ترانسکت به طول ۱۰۰ متر انتخاب و در طول هر ترانسکت ۳ نمونه (بطور تصادفی) تا عمق ۱۵ سانتی متر با استفاده از بیل برداشته شد. هر نمونه نیز از ترکیب ۵ نمونه به دست آمد که شامل رئوس مربع ۴ مترمربعی، به اضافه نمونه پنجم (بطور تصادفی) که در مرکز این مربع واقع شده بود. سپس نمونه های جمع

شور شدن اراضی مهم ترین فرآیند بیابان زایی در دشت گمیشان است. از فرآیندهای دیگر در منطقه، ماندابی شدن اراضی می باشد. منظور از ماندابی شدن، حالتی است که در آن سطح زمین به واسطه وضعیت فیزیوگرافی، موجب کاهش نفوذپذیری خاک و بالا آمدن سطح آب زیرزمینی شده، برای مدتی از سال سطح زمین پوشیده از آب می ماند (۹).

با توجه به مطالعات اجمالی خاک شناسی که توسط مؤسسه خاک شناسی و حاصل خیزی خاک ایران از خاک اراضی شمال گرگان رود انجام شده، قسمت اعظم اراضی منطقه دارای خاک های عمیق با بافت سنگین، نفوذ پذیری بسیار کند و شوری و قلیابیت بسیار زیاد بوده که هدایت الکتریکی آن بیش از ۳۲ میلی موس بر سانتی متر، سدیم قابل تبادل آن بیش از ۵۰ درصد و سطح ایستایی نسبتاً بالا (۸۰ تا ۱۲۰ سانتی متر) با شوری زیاد می باشد. به طور کلی خاک دارای ساختمان فشرده و بدون شکل بوده و از نظر مواد آلی خاک منطقه ضعیف و جزء خاک های سولنچاک (شور و قلیایی) طبقه بندی می شود. اراضی منطقه از نظر طبقه بندی برای آبیاری نیز جزء اراضی درجه شش شناسایی شده است (۶).

ناحیه قرق: این ناحیه در ۲۰ کیلومتری شمال شهر گمیشان و ۵ کیلومتری شرق تالاب گمیشان قرار گرفته است. مساحت آن بالغ بر ۳۰۰ هکتار بوده و از سال ۱۳۶۸ تا به امروز به مدت ۲۰ سال یک

توجه به دو کاربری متداول در منطقه که زراعت دیم و استفاده از اراضی به صورت مرتع می باشد، نتایج به دست آمده با منطقه شاهد که به مدت ۲۰ سال قرق بوده مورد مقایسه قرار گرفت تا تأثیرات کاربری اراضی بر خصوصیات خاک مشخص گردد. (جدول ۲)

در ابتدا برای اثبات نرمال بودن نمونه های تصادفی جمع آوری شده از سه ناحیه قرق، مرتع و زراعت دیم، از آزمون نا پارامتری کراسکال - والیس استفاده شد. نتایج این آزمون نرمال بودن نمونه های تصادفی را تأیید کرد.

آوری شده برای بررسی به آزمایشگاه انتقال داده شد. برای اندازه گیری میزان نفوذ خاک در هر منطقه ( قرق، مرتع و زراعت دیم ) سه نقطه به صورت تصادفی انتخاب گردید، این عمل در سه تکرار و در سه ناحیه مذکور، جمعاً به تعداد نه آزمایش انجام شد.

در این تحقیق از آنالیز واریانس یک طرفه استفاده گردیده و در مواردی که تفاوت معنی دار مشاهده گردید، برای تشخیص ناحیه ای که اختلاف، مربوط به آن بوده، از آزمون های تعقیبی بهره برده شده است.

### نتایج

تأثیر کاربری اراضی بر روی خصوصیات فیزیکی (بافت و ساختمان) و شیمیایی خاک (pH، EC، ماده آلی و میزان ازت) بررسی گردید. با

جدول ۲ - نتایج اندازه گیری از خصوصیات شیمیایی خاک طی نمونه برداری از ایستگاه ها

نمونه	PH			ازت			ماده آلی			EC		
	مرتع	دیم کاری	قرق	مرتع	دیم کاری	قرق	مرتع	دیم کاری	قرق	مرتع	دیم کاری	قرق
۱	۷/۹۶	۷/۷۱	۸/۰۸	۰/۱	۰/۱۲۸	۰/۰۲۱	۰/۷۳۲	۱/۹۵	۱/۵۲	۶/۲۴	۲۱/۱	۸/۱
۲	۷/۶۷	۷/۸۶	۸/۲۳	۰/۲۵	۰/۱۰۷	۰/۰۴۴	۰/۶۷۲	۱/۸۱	۱/۵۹۴	۵/۹۴	۱۷/۳	۲/۸۱
۳	۷/۵۷	۷/۶۱	۷/۸۶	۰/۰۸۴	۰/۰۹۹	۰/۱۱۴	۱/۹۲	۱/۳۳	۱/۴۴۲	۲/۵۲	۳۵/۸	۸/۷۶
۴	۸/۰۸	۷/۸۲	۷/۳۲	۰/۱۴۸	۰/۱۴۵	۰/۱۲۷	۱/۶۳	۱/۱۳	۱/۷۴۶	۴/۹۷	۳۰/۲۷	۸/۴۹
۵	۷/۸۱	۷/۸۷	۷/۶۳	۰/۱۸۱	۰/۰۶۲	۰/۱۳۹	۱/۷۸	۱/۱۴	۱/۶۱۲	۳/۱۳	۴۳/۱	۶/۹۴
۶	۸/۰۴	۷/۶۸	۸/۱۱	۰/۱۹۳	۰/۰۷۱	۰/۰۷۴	۱/۷۲	۱/۳۳	۲/۳۴	۶/۶۸	۳۹/۴	۷/۰۶
۷	۷/۷	۷/۱۸	۷/۹۶	۰/۰۸۱	۰/۰۸۳	۰/۱۷۶	۱/۰۹	۱/۰۴	۱/۲۹	۶/۳۲	۳۲/۲	۱۰/۹۹
۸	۸/۲۴	۷/۷۲	۸/۲	۰/۱۷۵	۰/۰۵۹	۰/۱۲۹	۱/۲۲	۱/۱۸	۱/۳۶۶	۶/۹۸	۲۴/۹	۸/۲۳
۹	۷/۷۵	۷/۹۶	۷/۷۱	۰/۰۸۴	۰/۰۸۴	۰/۱۲۹	۱/۳۵	۲/۲۸	۱/۶۰۷	۳/۶۱	۳۷/۱	۷/۶۵
حداقل	۷/۵۷	۷/۱۸	۷/۶۳	۰/۰۷	۰/۰۶۲	۰/۰۲۱	۱/۰۹	۱/۰۴	۰/۷۳۲	۲/۵۲	۲۱/۱	۲/۸۱
حداکثر	۸/۲۴	۷/۹۶	۸/۲۳	۰/۱۷۵	۰/۱۷۵	۰/۱۷۶	۱/۹۵	۲/۲۸	۲/۳۴	۶/۹۸	۴۳/۱	۱۰/۹۹
میانگین	۷/۸۷	۷/۷۱	۷/۹	۰/۱۰۶	۰/۱۰۶	۰/۰۹۸	۱/۴۲	۱/۴۸	۱/۵۲۵	۵/۱۵	۳۱/۲	۷/۶۷

### ۳- تأثیر بهره برداری به صورت زراعت دیم و مرتع بر

#### خصوصیات فیزیکی خاک

##### الف) ساختمان خاک

مشاهده پروفیل های خاک نشان داد که به طور کلی خاک سطحی مناطق زراعت دیم و مرتع دارای ساختمان فشرده و بدون شکل و در منطقه قرق خاک سطحی دارای ساختمان دانه ای بود. در افق های پایین تر، تغییری در ساختمان خاک ایجاد نشده و دارای ساختمان فشرده و بدون شکل است. نتایج حاصل از اندازه گیری وزن مخصوص ظاهری نشان داد که این وزن مخصوص در قرق، مرتع و زراعی به ترتیب ۱/۱۸، ۱/۳۴ و ۱/۳۸ گرم بر سانتیمتر مکعب بود.

##### ب) بافت خاک

نتایج حاصل از آزمایش بافت خاک در هر سه منطقه نشان داد که نوع کاربری اثر معنی داری بر روی بافت خاک در هر سه منطقه نداشته و خاک هر سه منطقه دارای بافت سیلتی لومی بوده است.

### ۲- تأثیر بهره برداری به صورت زراعت دیم و مرتع بر

#### خصوصیات شیمیایی خاک

##### الف) PH خاک

نتایج آماری نشان می دهد که در سه ناحیه مورد مطالعه، نوع کاربری اثری بر PH خاک نداشته است و در سطح ۵٪ درصد اثر معنی داری

مشاهده نمی شود. بالاترین میزان PH در مرتع به میزان ۸/۲۴ و کمترین آن به میزان ۷/۱۸ در ناحیه زراعت دیم مشاهده گردید.

جدول ۳ - تجزیه واریانس عوامل مورد آزمون در خاک سطحی

عامل مورد آزمون	منبع تغییرات	درجه آزادی	مجموع مجذورات	میانگین مجذورات	F	سطح معنی دار
ماده آلی	ما بین گروه ها	۲	۰/۰۵۵	۰/۰۲۸	۰/۱۵۸	۰/۸۵۵
	در داخل گروه ها	۲۴	۴/۲	۰/۱۷۵		
	کل	۲۶	۴/۲۶			
ازت	ما بین گروه ها	۲	۰/۰۰۳	۰/۰۰۲	۰/۵۴۵	۰/۵۸۷
	در داخل گروه ها	۲۴	۰/۰۷۶	۰/۰۰۳		
	کل	۲۶	۰/۰۷۹			
PH	ما بین گروه ها	۲	۰/۱۸۲	۰/۰۹۱	۱/۴۲۵	۰/۲۶۰
	در داخل گروه ها	۲۴	۱/۵۳۵	۰/۰۶۴		
	کل	۲۶	۱/۷۱۸			
EC	ما بین گروه ها	۲	۳۷۲۷/۳۲	۱۸۶۳/۶۶	۶۷/۵۸۹	*۰/۰۰۰
	در داخل گروه ها	۲۴	۶۶۱/۷۶	۲۷/۵۷		
	کل	۲۶	۴۳۸۹/۰۸			



\* در سطح ۰/۰۵ دارای اختلاف معنی داری است

نمودار ۲ - میزان pH خاک در سه منطقه مورد مطالعه

شدن این که اختلاف مذکور در کدام یک از نواحی رخ داده است. از آزمون های تعقیبی زیر استفاده شد:

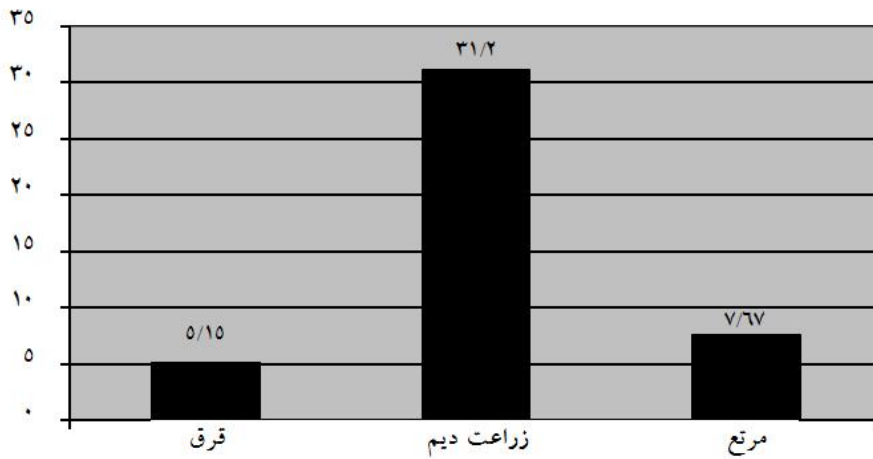
Duncan ، Tukey HSD

نتیجه این آزمون ها حاکی از این است که:

میزان EC بین دو منطقه قرق و مرتع یکسان بوده و اختلافی دیده نمی شود، اما EC بین دو منطقه قرق و زراعت دیم اختلاف معنی داری را نشان می دهد. (نمودار ۳ و جداول ۳ و ۴).

ب) هدایت الکتریکی عصاره اشباع

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که میزان هدایت الکتریکی سه ناحیه نمونه گیری شده یکسان نیست و اختلاف معنی داری در سطح ۵٪ مشاهده می گردد. بالاترین میزان EC خاک در ناحیه زراعت دیم به میزان ۴۳/۱ میلی موس بر سانتی متر و کمترین آن در ناحیه قرق به میزان ۲/۵۲ میلی موس بر سانتی متر ثبت گردید. برای مشخص



نمودار ۳ - میزان EC خاک در سه منطقه مورد مطالعه

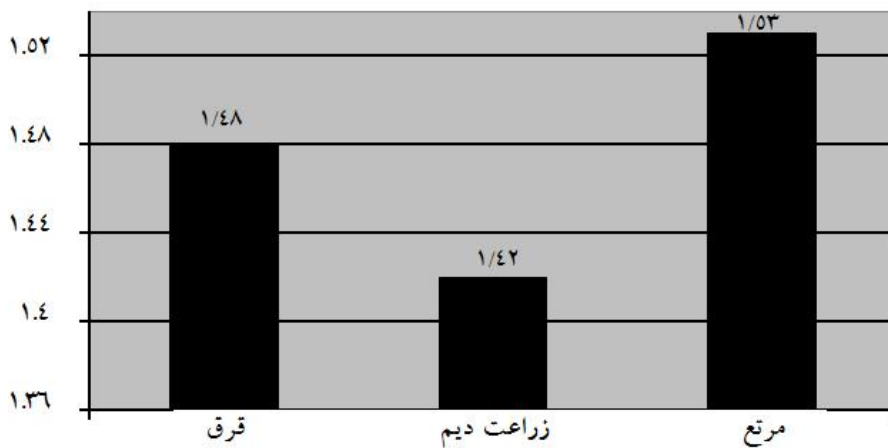
جدول ۴ - آزمون دانکن مربوط به EC خاک

گروه	تعداد نمونه	زیر مجموعه برای آلفا = ۰/۰۵	
		a	b
قرق	۹	۵/۱۵۴۴	
مرتع	۹	۷/۶۷۰۰	
زراعت دیم	۹		۳۱/۲۴۱۱
Sig.		۰/۳۲۰	۱/۰۰

ج) ماده آلی خاک

نتایج آماری نشان داد که در سه ناحیه مورد مطالعه، نوع کاربری اثری بر روی ماده آلی خاک نداشته است و در سطح ۵٪ اثر معنی داری مشاهده نمی شود. بالاترین میزان ماده آلی خاک در مرتع به میزان ۲/۳۴٪ و کمترین آن به میزان ۰/۶۷۲٪ در ناحیه قرق مشاهده گردید. (نمودار ۴ و جدول ۳)

نتایج آماری نشان داد که در سه ناحیه مورد مطالعه، نوع کاربری اثری بر روی ماده آلی خاک نداشته است و در سطح ۵٪ اثر معنی داری مشاهده نمی شود. بالاترین میزان ماده آلی خاک در مرتع به میزان ۲/۳۴٪ و کمترین آن به میزان ۰/۶۷۲٪ در ناحیه قرق مشاهده گردید. (نمودار ۴ و جدول ۳)



نمودار ۴ : درصد ماده آلی خاک در سه منطقه مورد مطالعه

د) ازت خاک

نتایج آماری نشان داد که در سه ناحیه مورد مطالعه، نوع کاربری اثری بر میزان ازت خاک نداشته است و در سطح ۵٪ اثر معنی داری مشاهده نمی شود. بالاترین میزان ازت خاک در مرتع به میزان ۰/۲۱٪ و کمترین آن به میزان ۰/۲۱٪ در ناحیه قرق مشاهده گردید. (نمودار ۵ و جدول ۳).

نتایج آماری نشان داد که در سه ناحیه مورد مطالعه، نوع کاربری اثری بر میزان ازت خاک نداشته است و در سطح ۵٪ اثر معنی داری مشاهده نمی شود. بالاترین میزان ازت خاک در مرتع به میزان ۰/۲۱٪ و کمترین آن به میزان ۰/۲۱٪ در ناحیه قرق مشاهده گردید. (نمودار ۵ و جدول ۳).



نمودار ۵ - درصد ازت خاک در سه منطقه مورد مطالعه

نتایج در سه ناحیه (در هر یک سه تکرار) نشان می‌دهد که به طور میانگین نفوذ پذیری خاک در ناحیه قرق حدود ۱۰ برابر ناحیه مرتعی و ۹ برابر ناحیه زراعت دیم می‌باشد.

۳- تأثیر بهره برداری به صورت زراعت دیم و مرتج بر نفوذپذیری خاک پس از انجام آزمایشات و محاسبات، نفوذ لحظه ای و تجمعی و نیز زمان نفوذ نهایی برای هر یک از آزمایشات تعیین گردید تا نتایج به دست آمده به شرح جدول ۵ می‌باشد.

جدول ۵ - میزان نفوذپذیری خاک در سه منطقه مورد مطالعه

سرعت نفوذ نهایی cm/h	زمان نفوذ نهایی min	معادله نفوذ تجمعی	معادله نفوذ لحظه ای	تکرار	شرایط مدیریتی
۱/۸۵	۷۵	$0.815 x^{1.17}$	$1.315 x^{1.01}$	۱	زراعت دیم
۴/۵۵	۱۰۵	$0.841 x^{1.33}$	$0.345 x^{1.06}$	۲	
۲/۲۸	۵۵	$0.756 x^{1.02}$	$0.558 x^{1.01}$	۳	
۵/۷۶	۹۵	$0.807 x^{1.31}$	$0.288 x^{1.08}$	۱	مرتج
۲/۱۲	۴۵	$0.668 x^{1.03}$	$0.263 x^{1.01}$	۲	
۲/۰۳	۶۵	$0.726 x^{1.23}$	$0.807 x^{1.01}$	۳	
۰/۳۵	۱۷۵	$3.871 x^{1.328}$	$1.164 x^{1.257}$	۱	قرق
۰/۳۶	۸۵	$2.557 x^{1.15}$	$0.953 x^{1.72}$	۲	
۰/۲۶	۱۱۵	$4.048 x^{1.98}$	$1.453 x^{1.89}$	۳	
۲/۸۹	۷۸	$0.737 x^{1.23}$	$0.739 x^{1.03}$	میانگین	زراعت دیم
۳/۳۰	۶۸	$0.734 x^{1.28}$	$0.267 x^{1.03}$	میانگین	مرتج
۰/۳۲	۱۲۵	$3.492 x^{1.25}$	$1.19 x^{1.55}$	میانگین	قرق

## بحث و نتیجه گیری

ساختمان آن فشرده و بدون شکل است. تغییر شکل و تخریب ساختمان خاک از پیامدهای چرا و لگدکوبی خاک استفاده از ماشین آلات کشاورزی است که موجب لخت شدن و فشرده‌گی خاک سطحی، مسدود شدن خلل و فرج و افزایش وزن مخصوص می‌گردد. یوسفی

در تعیین ساختمان خاک، مشخص گردید که ساختمان خاک در نواحی مرتعی و زراعی، فشرده و بدون شکل بوده در حالی که در ناحیه قرق خاک دارای ساختمان دانه ای می‌باشد. این در حالی است که در افق‌های پایین تر، تغییری در ساختمان خاک ایجاد نشده و



قرق ۱/۷٪ است. فرانک و همکاران (۱۹۹۵) (۱۳) تأثیر چرای درازمدت را روی نیتروژن و کربن در سه منطقه قرق، چرای متوسط و چرای سنگین در خاک سطحی (تا عمق ۳۰ سانتی متری) بررسی کردند و نشان دادند که میزان کربن در چرای متوسط کمتر از منطقه قرق است. اما این مقدار در منطقه قرق و چرای شدید با هم اختلاف معنی داری ندارد. انریک و لاوادی (۱۹۹۶) (۱۴) مطالعاتی را به منظور ارزیابی چرای دام روی تغییرات کربن و نیتروژن در دو تیمار چرای شده و قرق شده مراتع آرزانتین انجام دادند و متوجه شدند که میزان کربن در مناطق چرای شده ( $C = 4.8\%$ ) بیشتر از مناطق قرق شده ( $C = 3.7\%$ ) بود.

نتایج نشان می دهد که در سه ناحیه مورد مطالعه نوع کاربری اثری بر میزان ازت خاک نداشته است و اثر معنی داری مشاهده نمی شود. بالاترین میزان ازت خاک در مرتع به میزان ۰/۲۵٪ و کمترین آن به میزان ۰/۰۲۱٪ در ناحیه قرق مشاهده گردید. ولی میرزاعلی (۱۳۸۳) (۷) از افزایش میزان ازت بر اثر قرق خبر داده بود. در این پژوهش، نفوذ لحظه ای و تجمعی و هم چنین زمان نفوذ نهایی برای هر یک از آزمایشات تعیین گردید و نتایج در سه ناحیه (در هر یک سه تکرار) نشان داد که به طور میانگین نفوذ پذیری خاک در ناحیه قرق حدود ۱۰ برابر ناحیه مرتعی و ۹ برابر ناحیه زراعت دیم می باشد. از نتایج حاصل از نفوذپذیری آب در خاک می توان چنین استنباط کرد که چرای دام و زراعت نقش بسیار موثری در کاهش نفوذپذیری خاک و افزایش جریان سطحی دارند. لذا در برنامه های مدیریت و بهره برداری از مراتع باید توجه خاصی به این موارد شود. زیرا با رعایت برنامه صحیح چرای و اعمال تناوب قرق - چرا خواص فیزیکی خاک بهبود یافته نفوذپذیری آن افزایش می یابد، در نتیجه از شدت فرسایش خاک (آبی و بادی) به میزان قابل توجه ای کاسته می گردد. یوسفی فرد و همکاران (۱۳۸۵) (۱۰) در طی تغییر کاربری اراضی مرتعی منطقه چشمه علی استان چهارمحال و بختیاری، بیشترین سرعت نفوذپذیری آب در خاک مرتع دارای پوشش گیاهی خوب و کمترین مقدار در دیم زارها شده را گزارش کرده اند. وهابی (۱۳۶۸) (۱۵) در منطقه فریدن اصفهان از افزایش ۵۲٪ میزان نفوذ آب در شرایط قرق نسبت به منطقه چرای شده خبر می دهد. ریسیان (۱۳۸۰) (۱۶) نشان داد که میانگین سرعت نفوذ نهایی در شرایط قرق به روش استوانه مضاعف ۱۱ برابر شرایط چرای شده است. این مقدار در روش باران مصنوعی ۳/۵ برابر برآورد شده است.

#### سپاس گذاری

در این جا لازم است که از آقایان مهندس عبدالطاهر میرزاعلی و سید غلامرضا موسوی، هم چنین از دانشگاه آزاد اسلامی واحد گرگان که در این پژوهش یاریگر بودند قدردانی گردد.

فرد و همکاران (۱۳۸۵) (۱۰) در اراضی مرتعی استان چهارمحال و بختیاری، از افزایش جرم مخصوص ظاهری خاک طی تغییر کاربری اراضی، گزارش داده بودند. نتایج به دست آمده از آزمایش بافت خاک در هر سه منطقه نشان داد که قرق اثر معنی داری روی بافت خاک در هر سه منطقه نداشت و خاک هر سه منطقه دارای بافت سیلتی لومی است. این نشان می دهد که بافت از ویژگی های ذاتی خاک و متاثر از سنگ مادر است و تغییرات کاربری بر روی بافت خاک تأثیری ندارد. در سه ناحیه مورد مطالعه، نوع کاربری اثری بر PH خاک نداشته است و اثر معنی داری مشاهده نمی شود. بالاترین میزان PH در مرتع به میزان ۸/۲۴ و کمترین آن به میزان ۷/۱۸ در ناحیه زراعت دیم مشاهده گردید. عدم تأثیر کاربری بر روی pH به این علت است که چون هر سه منطقه دارای میزان بارندگی و خاک یکسانی است و با توجه به این که pH خاک به مواد مادری و تغییراتی که در مراحل تشکیل بستگی دارد، همبستگی بسیار قوی با بارندگی داشته و تغییر خاصی در آن ایجاد نمی شود. کامپوس و همکاران (۲۰۰۷) (۵) گزارش می کنند، تغییرات در کاربری زمین در شرق مکزیک بر روی کیفیت خاک منطقه تأثیر منفی داشته است و اسیدی شدن خاک در اراضی رها شده کشاورزی، در منطقه به فراوانی دیده می شود. نتایج نشان داد که میزان هدایت الکتریکی سه ناحیه نمونه گیری شده یکسان نیست و اختلاف معنی داری مشاهده می گردد. بالاترین میزان EC خاک در ناحیه زراعت دیم به میزان ۴۳/۱ میلی موس بر سانتی متر و کمترین آن در ناحیه قرق به میزان ۲/۵۲ میلی موس بر سانتی متر ثبت گردید. با بهره گیری از آزمون های تعقیبی مشخص شد که میزان EC بین دو منطقه قرق و مرتع یکسان بوده و اختلافی دیده نمی شود، اما EC بین دو منطقه قرق و زراعت دیم اختلاف معنی داری را نشان می دهد. این در حالی است که میرزاعلی (۱۳۸۳) (۷) از یک اختلاف معنی دار بین دو منطقه قرق و مرتعی گزارش داده است.

نتایج نشان می دهد که در سه ناحیه مورد مطالعه، نوع کاربری اثری بر روی ماده آلی خاک نداشته است و اثر معنی داری مشاهده نمی شود. بالاترین میزان ماده آلی خاک در مرتع به میزان ۲/۳۴٪ و کمترین آن به میزان ۰/۶۷۲٪ در ناحیه قرق مشاهده گردید. شهابی (۱۳۷۹) (۱۱) در خاک های مناطق نیمه خشک مراوه تپه، گزارش کرده است که: کربن آلی خاک نیز به میزان ۵/۳۸٪ در هر یک از قرق های ۸ و ۱۰ ساله و ۲۷٪ در قرق ۴ ساله نسبت به شاهد افزایش نشان داده است. نتایج تحقیقی که توسط جهانبازی و همکاران (۱۳۸۰) (۱۲) در ذخیره گاه جنگلی چهار طاق اردل در استان چهارمحال و بختیاری در مناطق قرق (۱۸ سال) و تحت چرا انجام شد، حاکی از آن بوده است که میانگین مواد آلی در قرق ۲/۲۱ و خارج

## منابع

- موردی: دشت آق قلا و گمیشان در استان گلستان، مجله منابع طبیعی، جلد ۵۴، شماره ۱
۱۰. یوسفی فرد، خادمی و جلالیان. ۱۳۸۵. تنزل کیفیت خاک طی تغییر کاربری اراضی مرتعی منطقه چشمه علی استان چهار محال و بختیاری. مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی گرگان. سال چهاردهم، ویژه نامه منابع طبیعی، ضمیمه فروردین واردیبهشت ۱۳۸۶
۱۱. شهبابی، م، ۱۳۷۹. بررسی اثر دوره های مختلف قرق مرتع بر مقاومت فرسایشی خاکهای مناطق نیمه خشک دشتهای موج مراوه تپه، پایان نامه کارشناسی ارشد رشته مرتعداری، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان. ۶۹ صفحه.
۱۲. جهانبازی گوجانی، ح. فتح الهی، ح. و طالی، م. ۱۳۸۰. تاثیر مدیریت قرق بر اصلاح خاک ذخیره گاه جنگلی چهارطاق اردل، مجموعه مقالات همایش شناخت معضلات آبخیزداری
13. Frank A. B., Tanaka D. L., Hofman L., and Follett R. F. (1995). Soil carbon and nitrogen of northern Great Plains grasslands as influenced by long-term grazing. *J. Range manage.*, 48:470-474.
14. Enrique J. CH. And Lavado R.S. 1996. Soil nutrients and salinity after long-term grazing exclusion in a Flooding Pampagrassland. *J. Range Manage.*, 49:182-187.
۱۵. وهابی، م، ۱۳۶۸. بررسی و مقایسه تغییرات پوشش، ترکیب گیاهی، تولید علوفه و سرعت نفوذ آب در وضعیتهای قرق و چرا در منطقه فریدن اصفهان. پایان نامه کارشناسی ارشد رشته مرتعداری، دانشگاه تهران
۱۶. رئیسان، ر. ۱۳۸۰. بررسی اثر قرق بر سرعت نفوذ نهایی خاک، مجموعه مقالات دومین سمینار ملی مرتع و مرتعداری در ایران
۱. فتاحی، ب. ۱۳۸۲. بررسی تاثیر چرای موجود روی پوشش گیاهی و خاک در مناطق بیلاقی پلور، پایان نامه کارشناسی ارشد رشته مرتعداری، دانشگاه تربیت مدرس
2. Turkelboom, F and Poesen, J and Trebil, G. 2008. The multiple land degradation effects caused by land-use intensification in tropical steplands : A catchment study from northern Thailand. *Catena* 75. 102-116
3. Olarieta, J. R and Rodriguez-valle, F. L and Tello, E. 2008. Preserving and destroying soils, transforming landscapes: Soils and land-use changes in the Valles County (Catalunya, Spain) 1853-2004. *Land use policy*. 474-484
4. Li Zhong-pei and WU xiao-chen and CHEN Bi-yun. 2007. Change in Transformation of soil organic C and Functional Diversity of soil microbial community under different land uses. *Agricultural in china*, 6(10): 1235-1245
5. Campos, A and Oleschko, K and Etchevers, J and Hidalgo, C. (2007). Exploring the effect of changes in land use on soil quality on the eastern slope of the Cofre de Perote Volcano (Mexico). *Forest Ecology and Management* 248. 174-182
۶. آرخی، ص، ۱۳۷۷. بررسی نهادهای سنتی بهره برداری مراتع دشت گمیشان و نقش آنها در اصلاح واحیاء مراتع، پایان نامه کارشناسی ارشد رشته مرتعداری، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان
۷. میرزاعلی، ا، ۱۳۸۳. بررسی تأثیر قرق بر روی پوشش گیاهی و خاک سطحی مراتع شور گمیشان در استان گلستان، پایان نامه کارشناسی ارشد مرتعداری، دانشگاه تربیت مدرس، دانشکده منابع طبیعی و علوم دریایی
۸. عباس آبادی، م. ۱۳۷۸. ارزیابی کمی بیابان زایی دشت آق قلا - گمیشان جهت ارائه یک مدل منطقه ای، پایان نامه کارشناسی ارشد بیابان زدایی، دانشگاه تهران، دانشکده منابع طبیعی
۹. احمدی، عباس آبادی، اونق، اختصاصی. ۱۳۸۰. ارزیابی کمی بیابانزایی جهت ارائه یک مدل منطقه ای، مطالعه