

## نقش مدیریت مرتع بر عناصر غذایی خاک در مراتع چهارطاق سبزکوه (چهارمحال و بختیاری)

فایز رئیسی کهرویی، جهانگرد محمدی، اسماعیل اسدی، اعضای هیأت علمی دانشکده کشاورزی،  
دانشگاه شهرکرد

### چکیده:

حفظ عناصر غذایی موجود در خاک و انتقال آنها بین اجزای مختلف اکوسیستمهای مرتعی، به ویژه در مراتع طبیعی بدون کاربرد کودهای معدنی، برای افزایش تولید علوفه و همچنین بهبود کیفیت آن ضروری می‌باشد. اعمال مدیریت صحیح در مرتع می‌تواند نقش مهمی بر پویایی و ذخائر عناصر غذایی و در نتیجه بر کیفیت و باروری خاک ایفا نماید. هدف از این تحقیق مطالعه اثر قرق ۱۵ ساله بر ذخائر عناصر غذایی خاک و پویایی مواد آلی خاک در مراتع مشجر سبزکوه بود. این مراتع در منطقه سبزکوه استان چهارمحال و بختیاری (زاگرس مرکزی) که از سال ۱۳۶۴ محصور و قرق شده است واقع می‌باشد. نمونه‌های خاک از عمق صفر تا ۱۵ سانتیمتری از دو ناحیه به نسبت هموار واقع در منطقه تحت قرق (با مساحت حدود ۴۰۰ هکتار) و نیز منطقه تحت چرا در مجاور آن تهیه و میزان کربن آلی، پتاسیم و فسفر قابل جذب و pH در ۲۶۴ نمونه از خاک سطحی اندازه‌گیری شد. نتایج نشان می‌دهد که ۱- تغییرات مکانی پارامترهای اندازه‌گیری شده به طور محسوس بالاست، ۲- ذخائر عناصر غذایی

اندازه‌گیری شده در منطقه قرق بیشتر از ذخائر عناصر در منطقه چرای مفرط می‌باشد، ۳- مدیریت قرق سبب افزایش تنوع و ترکیب پوشش گیاهی و همچنین میزان بیوماس تولید شده است. ۴- قرق مرتع در مدت ۱۵ سال اثری در جهت افزایش میزان مواد آلی خاک سطحی نداشت. به طور خلاصه نتایج بدست آمده نشان می‌دهند که مدیریت قرق سبب افزایش کیفیت خاک می‌گردد و می‌تواند پسخور (Feedback) مثبتی بر پایداری تولید در مراتع منطقه سبزکوه داشته باشد. به نظر می‌رسد که وجود چنین واکنش متقابل بین خاک و تولید بیوماس در دراز مدت موجب افزایش تنوع زیستی گیاهی (تنوع پوشش مرتعی و درختی) و موجودات ریز خاک شود.

#### واژه‌های کلیدی:

بیوماس، مدیریت مرتع، عناصر غذایی و چهارطاق سبزکوه.

#### مقدمه:

حفظ و احیاء عناصر غذایی موجود در خاک و انتقال آنها میان اجزای مختلف خاک، گیاه و دام در اکوسیستمهای مرتعی، به ویژه در مراتع طبیعی که از کودهای معدنی برای تقویت خاک استفاده نمی‌گردد، برای افزایش تولید علوفه و همچنین بهبود کیفیت آن لازم می‌باشد. قسمت بیشتر اراضی استان چهارمحال و بختیاری به لحاظ شرایط کوهستانی از اکوسیستمهای مرتعی تشکیل شده است. این نوع اکوسیستمها علوفه مورد نیاز اغلب دامهای منطقه، به ویژه دامهای عشایر کوچ‌رو، را تأمین می‌کنند.

چرای بی‌رویه و مفرط که در این منطقه به طور گسترده صورت می‌گیرد، پویایی و میزان عناصر غذایی ضروری برای رشد گیاهان را به طرق مختلف تحت تأثیر قرار می‌دهد (۱، ۲، ۳ و ۴)، به طوری که ممکن است پس از زمانهای طولانی در اثر چرای بی‌رویه و غیرقابل کنترل خاک از نظر عناصر غذایی تهی شده و قادر به فراهم کردن مواد غذایی برای رشد و نمو گیاه نباشد. چرای مفرط به‌طور عموم سبب استخراج عناصر غذایی خاک از طریق برداشت و تجمع عناصر در بدن دام می‌شود. چنانچه در این حالت برای افزایش بار وری خاک از کودهای آلی و یا شیمیایی استفاده نشود. میزان تولید در واحد سطح کاهش پیدا خواهد کرد و این روند بازخوری (Feedback) اثر منفی بر تولیدات دامی خواهد گذاشت. قرق در حفظ و نگهداری عناصر غذایی کمک شایانی به حفظ و احیای اکوسیستم‌های مرتعی خواهد کرد. قرق مرتع با کاهش سرعت فرسایش خاک و شستشوی مواد از خاک همراه بوده و در نتیجه مواد آلی و عناصر غذایی در خاک محفوظ خواهند ماند. با این وجود، هنوز اثرات قرق بر پویایی مواد آلی خاک و عناصر غذایی، به‌ویژه در مراتع مناطق خشک و نیمه‌خشک کوهستانی، شناخته شده نیستند. نتایج بدست آمده در بعضی از مراتع نشان می‌دهند که قرق سبب ایجاد تغییرات متفاوتی در خصوصیات خاک در مناطق گوناگون شده به گونه‌ای که یک نتیجه‌گیری عمومی برای تمام اکوسیستم‌های مرتعی غیرممکن است. برای مثال، در یک تحقیق انجام شده در بخشی از مراتع کشور آرژانتین، تحت شرایط غرقابی داریم میزان کربن و ازت خاک در مراتع تحت چرا بیشتر از میزان کربن و ازت در خاک مراتع قرق شده بود (۲). در حالیکه این مطالعه نشان داد که تحت شرایط زهکشی مناسب اختلاف

زیادی بین میزان کربن و ازت در دو تیمار مرتع دیده نشد. در همان بررسی گزارش شد که میزان فسفر خاک تحت تأثیر چرا قرار نگرفت (۲). در مطالعه دیگر غلظت کربن و ازت در خاک سطحی (۵ سانتیمتری) در مراتع تحت چرا و قرق تفاوت ملموسی را نشان ندادند (۵). با این وجود، چرا سبب افزایش وزن مخصوص ظاهری خاک گردید که با در نظر گرفتن این اثر چرا، مقدار کربن و ازت افزایش معنی داری را نشان دادند. به موازت افزایش میزان ازت خاک، میزان ازت بقایای گیاهی در تیمار قرق بیشتر از تیمار چرا بود. Berg و همکاران (۵) نشان دادند که ترکیب گونه‌ای پوشش گیاهی ممکن است بیلان کربن و ازت را بیشتر از استراتژی قرق تحت تأثیر قرار دهد. Lavado و همکاران (۳) گزارش کردند که اختلاف معنی داری در میزان کربن آلی و ازت کل خاک بین مراتع تحت چرا و قرق شده وجود نداشت، اما فسفر قابل عصاره‌گیری در مراتع تحت چرا نسبت به مراتع تحت قرق کمتر بود. همینطور در مراتع کالیفرنیا، قرق اثری بر میزان سدیم، منیزیم، پتاسیم، کربن آلی، ازت و فسفر کل خاک نداشت. اما نسبت کربن به ازت و فسفر قابل جذب خاک در شرایط قرق مرتع افزایش یافتند (۶). به طور کلی اثر چرا و شدت آن بر میزان و پویایی عناصر غذایی هنوز به طور دقیق شناخته نشده است و نیاز به بررسی‌های دقیق‌تر و بیشتری دارد.

مکانیسم اثر چرا و قرق بر خواص فیزیکی، شیمیایی و بیولوژیکی خاک بسیار پیچیده است. بدون شک، قرق سبب افزایش بیوماس گیاهی در نتیجه افزایش بیوماس خاک می‌شود، درحالی‌که چرا از طریق افزایش فضولات دامی سبب افزایش تجزیه ماده زمینی (Substrate) و چرخش سریع ازت می‌شود. با وجود این، هنوز اثر چرا بر پویایی

مواد آلی خاک و در همین راستا سایر عناصر غذایی، به ویژه عناصری که منشاء آلی دارند، مثل ازت و فسفر دارای تغییر و تحول کامل نیستند. یکی از دلایل عدم شناخت اثر چرا بر رفتار و پویایی عناصر غذایی خاک به خاطر ۱- متفاوت بودن اثرات چرا ۲- اثرات طول مدت چرا ۳- نوع و تعداد دام ۴- خواص فیزیکی - شیمیایی و بیولوژیکی خاک ۵- اثرات نوع گیاه و بالاخره ۶- مدیریت مرتع می‌باشد. شرایط چرا یکی از فاکتورهای مهم در پایداری خاک (Soil Sustainability) مراتع در تولید بیوماس به شمار می‌رود که مطالعات عمیق‌تر و بیشتری را بالاخص در مناطق خشک و نیمه‌خشک می‌طلبد. به‌طور کلی چرای بی‌رویه سبب می‌شود که اکوسیستم در معرض کاهش حاصلخیزی و کیفیت خاک و ظرفیت نگهداری رطوبت آن قرارگیرد هدف این مقاله بررسی و تعیین اثرات مدیریت مرتع بر ذخائر عناصر غذایی و مواد آلی در خاکهای مرتعی منطقه سبز کوه استان چهارمحال و بختیاری که به مدت ۱۵ سال تحت قرق بوده است، می‌باشد.

مواد و روشها:

این مطالعه در مراتع چهارطاق منطقه سبز کوه (بخش اردل، استان چهارمحال و بختیاری) انجام شد. منطقه مورد مطالعه در ارتفاع تقریبی ۲۳۵۰ متر از سطح دریا قرار دارد و میزان بارندگی آن حدود ۶۰۰ میلیمتر در سال است. میانگین درجه حرارت ۱۰/۵ درجه سانتیگراد است که حداکثر آن در ماه مرداد و حداقل درجه حرارت در ماه

دی گزارش شده است. خاک این منطقه از رسوبات آهکی، مارنی متعلق به دوران زمین‌شناسی کرتاسه و ژوراسیک می‌باشد. خاکهای منطقه از نوع رسی است و میزان آهک از ۱۰ تا ۳۰ درصد در افقهای رویین و بیش از ۵۰ درصد در افقهای زیرین متغیر است. اسیدیته خاک منطقه بین ۷ تا ۸ در نوسان است. بخشی از این مراتع (حدود ۴۰۰ هکتار) در قالب طرح حفاظت و احیای مراتع به مدت ۱۵ سال (از سال ۱۳۶۴) به وسیله سیم خاردار محصور و تحت قرق مستمر بوده است. در مراتع این منطقه انواع گونه‌های مرتعی از قبیل جگن، جو وحشی، بروموس، اگروپایرون و ... رشد می‌کنند. گونه‌های درختی (شامل ارس، زبان‌گنجشک، زالزالک) و درختچه‌ای (شامل دافنه، ..) به صورت تپیک و انبوه در منطقه مورد مطالعه نیز یافت می‌شوند. اطلاعات بیشتر و دقیق‌تر درباره وضعیت جغرافیائی منطقه، خصوصیات آب و هوائی، خاک و واحدهای فیزیوگرافی و همچنین پوشش گیاهی ناحیه مورد مطالعه به وسیله اسدی گزارش شده است (۷).

عملیات صحرائی این مطالعه در اوایل سال ۱۳۷۹ شروع گردید. ابتدا تقسیم‌بندی منطقه مورد مطالعه براساس نوع مدیریت مرتع به دو ناحیه قرق شده (تیمار قرق) و تحت چرا (تیمار چرا) صورت گرفت. سپس ناحیه قرق شده با توجه به پوشش گیاهی غالب در حال رشد حداکثر به دو زیر ناحیه با پوشش درختی غالب (تیمار قرق با پوشش درختی) و با پوشش مرتعی غالب (تیمار قرق با پوشش مرتعی) تقسیم گردید. ناحیه تحت چرا، که به شدت تحت تأثیر چرای مفرط قرار گرفته است، حتی الامکان در مجاورت ناحیه قرق شده با شرایط به نسبت یکسان آب و هوائی، هیدرولوژیکی و

توپوگرافی در فاصله سه کیلومتری منطقه قرق انتخاب گردید. محل‌های مناسب برای نمونه‌برداری از خاک و گیاهان مرتعی در هر سه ناحیه مشخص گردید. مشخصات نقاط نمونه‌برداری شامل طول و عرض جغرافیائی و ارتفاع از سطح دریای آنها با استفاده از روش GPS (Global Positioning System) انجام گرفت. حدود ۲۶۴ نمونه خاک از عمق صفر تا ۱۵ سانتیمتری و ۱۵ نمونه گیاه از گونه‌های غالب مرتعی در هر تیمار برداشت شد. درصد پوشش گیاهی و تولید بیوماس در ۱۵ نقطه به طور تصادفی در هر زیر ناحیه اندازه‌گیری شد. کلیه نمونه‌ها به آزمایشگاه خاکشناسی دانشگاه شهرکرد منتقل و پس از آماده سازی، تجزیه‌های روتین بر روی نمونه‌ها خاک، شامل میزان کربن، فسفر و پتاسیم قابل جذب صورت گرفت. روشهای تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها با استفاده از نرم افزار Sigimastat انجام گردید. سرانجام میانگین‌ها در سه زیر ناحیه با استفاده از آزمون Student-Newman-Keuls انجام شد.

### نتایج و بحث:

نتایج مربوط به درصد پوشش گیاهی و تولید برای تعدادی از گونه‌های غالب مرتعی در ناحیه قرق با پوشش مرتعی، و ناحیه قرق با پوشش درختی در جدول (۱) ارائه شده است. چرای مفراط سبب از بین رفتن کامل پوشش مرتعی در ناحیه تحت چرا شد به طوری‌که اندازه‌گیری درصد پوشش گیاهی و تولید در این ناحیه عملاً

غیرممکن بود. براساس مشاهدات مزرعه‌ای تولید در ناحیه چرا تقریباً ناچیز بود و اندازه‌گیری نشد.

جدول شماره (۱): درصد پوشش گیاهی و میزان تولید برخی از گونه‌های مرتعی در منطقه سبزکوه

نوع گونه مرتعی	درصد پوشش گیاهی		بیوماس $g/m^2$	
	قرق با پوشش مرتعی	قرق با پوشش درختی	قرق با پوشش مرتعی	قرق با پوشش درختی
<i>Agropyron intermedium</i>	۲۰/۷۴	۲۶/۴۷	۱۹/۴۸	۴۴/۲۹
<i>Hordeum bulbosum</i>	۱۰/۳۵	۱۴/۰۰	۱۲/۷۸	۲۲/۱۸
<i>Astragalus adscendens</i>	۸/۳۵	۱/۳۳	۰/۰۰	۰/۰۹
<i>Juncus sp.</i>	۷/۰۶	۵/۶۷	۲/۶۲	۰/۰۰
<i>Juniperus polycarpus</i>	۵/۸۸	۱۳/۳۳	۰/۰۰	۰/۰۰
<i>Medicago sativa</i>	۴/۲۹	۱/۶۰	۶/۸۵	3.55
<i>Acer monspessulanum</i>	۳/۵۳	۰/۳۳	۰/۰۰	۰/۰۰
<i>Bromus tomentellus</i>	۳/۰۶	۱/۱۳	۱/۸۱	۰/۳۳
<i>Bromus tectorum</i>	۲/۳۵	۱/۰۰	۰/۳۸	۰/۳۰
<i>Poa bulbosa</i>	۲/۱۸	۶/۴۷	۰/۲۳	۲/۳۵

تولید گیاهی در هر دو زیر ناحیه قرق قابل توجه بود. اما برای پوشش مرتعی و درختی مقادیر متفاوتی برای گونه‌های مختلف مشاهده شد. با توجه به این نتایج ترکیب گونه‌ای در ناحیه قرق بسیار متغیر است.



باتوجه به اینکه افزایش تولید سبب افزایش سرعت ورود لاشبرگ گیاهی به خاک می‌شود، انتظار می‌رود که ماده آلی خاک نیز افزایش پیدا کند. به‌رغم افزایش بیوماس گیاه، مقدار کربن خاک در منطقه افزایش محسوسی را نشان نداده است (جدول ۲).

یکی از دلایل ممکن است افزایش سرعت تجزیه ماده آلی خاک در منطقه قرق باشد که سبب از دست رفتن کربن خاک می‌شود. وجود پوشش گیاهی متراکم در منطقه قرق و ریشه‌های زنده فعال سبب افزایش ترشحات ریشه‌ای شده و در نتیجه آن، فعالیت موجودات تجزیه کننده ماده آلی خاک افزایش می‌یابد (۸). نتایج حاصل تحقیقات سایر محققان نشان می‌دهد که چرا اثر مشخص و ثابتی بر میزان کربن خاک ندارد. برای مثال Chaneton و همکاران (۲) نشان دادند که اثر چرا بر کربن خاک به وضعیت پستی و بلندی منطقه بستگی دارد. در مراتع به‌طور دایم غرقابی، میزان کربن خاک در مراتع تحت چرا بیشتر از مراتع تحت قرق بود، در حالیکه در مراتع مرتفع با زهکشی مناسب چرا اثری بر کربن خاک نداشت. Lavado و همکاران (۳) نشان دادند که میزان کربن خاک تحت تأثیر قرق قرار نگیرد Berg و همکاران (۵) گزارش کردند که پس از ۵۰ سال قرق، غلظت کربن در لایه ۵ سانتیمتری خاک برای ناحیه چرا و قرق شده یکسان بود. همچنین غلظت کربن در خاکهای مراتع کالیفرنیا تحت تأثیر تیمار قرق قرار نگیرد (۶).

جدول شماره (۲): مقایسه میزان عناصر غذایی و کربن موجود در خاک منطقه سبزکوه

P (mg/kg)	K (meq/100 g)	C (kg /Cm <sup>2</sup> )	C (%)	PH	وزن مخصوص ظاهری g/m <sup>3</sup>	ناحیه
c ۱/۷۷	c ۰/۸۷۶	۶/۱۳	۳/۷۲	c ۷/۵۸	۱/۱۰	قرق باپوشش مرتعی
b ۰/۰۵	b ۰/۷۳۴	۶/۱۸	۳/۷۵	a ۷/۳۷	۱/۱۰	قرق باپوشش درختی
a ۰/۳۶	a ۰/۳۴۹	۶/۱۰	۳/۶۰	b ۴۴/۷	۱/۱۳	چرای مفراط
< ۰/۰۰۰۱	< ۰/۰۰۰۱	۰/۹۷	۰/۸۷	< ۰/۰۰۰۱	۰/۷۷	P(سطح احتمال)

قرق مراتع سبزکوه موجب شد که میزان عناصر غذایی خاک شامل فسفر و پتاسیم به طور معنی داری افزایش یابد (جدول ۲). نتایج حاصل از این آزمایش با نتایج سایر مطالعات انجام شده مطابقت دارد. چرا موجب شد که میزان فسفر قابل عصاره گیری خاک در مراتع طبیعی آرژانتین به طور معنی دار کاهش یابد (۳). در مراتع کالیفرنیا مدیریت مرتع اثری بر فسفر کل خاک نداشت، اما فسفر قابل جذب در کلیه افقهای خاک در تیمار چرا افزایش قابل ملاحظه ای را نشان داد (۶). در همان مطالعه، واکنش پتاسیم قابل تبادل خاک در تمام افقها به تیمار چرا و قرق یکسان بود. بقایای گیاهی و مواد آلی خاک تنها منبع فسفر در مراتع طبیعی به شمار می روند. بنابراین انتظار می رود که با افزایش تولید بیوماس و برگشت بقایای گیاهی به خاک در تیمار قرق، میزان فسفر خاک همواره افزایش یابد. از طرفی یکی از دلایل کاهش فسفر خاک در تیمار چرا، برداشت این عنصر به وسیله دام و خروج آن از خاک مرتع است.

نتایج این مطالعه نشان می دهد که چرای مستمر اثری بر وزن مخصوص ظاهری خاک ندارد (جدول ۲). اساساً افزایش ماده آلی خاک سبب کاهش وزن مخصوص ظاهری خاک می شود. بر این اساس می توان نتیجه گیری کرد که عدم کاهش در وزن

مخصوص ظاهری خاک در تیمار قرق با عدم افزایش ماده آلی خاک در تیمار قرق (جدول شماره ۲) مطابقت دارد. Berg و همکاران (۵) در مطالعه خود، مشاهده کردند که وزن مخصوص ظاهری خاک در تیمار چرا ( $1/35 \text{ g/cm}^3$ ) در مقایسه با تیمار قرق ( $1/19 \text{ g/cm}^3$ ) افزایش معنی‌داری را نشان داد، گرچه تفاوت معنی‌داری در غلظت کربن خاک بین دو تیمار دیده نشد. در تیمار قرق با پوشش درختی و تیمار چرا کاهش اسیدیته خاک از نظر آماری معنی‌دار بود (جدول شماره ۲). وجود درختان سوزنی برگ در ناحیه قرق، و افزایش فضولات مایع و جامد دامی به خاک ممکن است یکی از دلایل کاهش pH خاک در این دو تیمار باشد. کاهش اسیدیته خاک موجب افزایش قابلیت جذب فسفر خاک می‌شود. نتایج حاصل از مطالعه Dahlgren و همکاران (۶) نیز مبین افزایش قابلیت جذب فسفر در شرایط چرا می‌باشد.

به طور خلاصه نتایج این تحقیق نشان می‌دهد قرق سبب افزایش تنوع و ترکیب پوشش گیاهی و همچنین تولید بیوماس بیشتر می‌شود. قرق مرتع سبب تقویت خاک از نظر ذخایر عناصر غذایی فسفر و پتاسیم می‌شود. چون چرای مرتع سبب برداشت علوفه به‌وسیله دام و در نتیجه عدم بازگشت عناصر غذایی به خاک می‌شود. بر این اساس در دراز مدت چرای غیرقابل کنترل موجب تهی شدن خاک از عناصر غذایی لازم برای رشد گیاه می‌شود. در این حالت، چرا بازتاب منفی در پایداری اکوسیستم‌های مرتعی و در نهایت تولید علوفه و پروتئین خواهد داشت. قرق مرتع در مدت ۱۵ سال اثری در جهت افزایش میزان مواد آلی خاک سطحی ندارد. ممکن است برای برقراری تعادل میان ورود و خروج کربن به خاک زمان طولانی‌تری نیاز باشد تا

در شرایط قرق ماده آلی خاک افزایش یابد. همچنین از نتایج به دست آمده می توان استنباط کرد که مدیریت قرق سبب می گردد که کیفیت خاک افزایش یافته و این افزایش می تواند اثرات مثبتی بر پایداری تولید در مراتع منطقه سبزکوه داشته باشد. به نظر می رسد که وجود چنین واکنش متقابل بین خاک، گیاه و دام (سه بخش مهم اکوسیستم های مرتعی) در دراز مدت موجب افزایش تنوع زیستی گیاه (تنوع پوشش مرتعی و درختی) و موجودات ریز خاک گردد. تحت شرایط مساوی آب و هوایی، و همچنین شرایط یکسان خاک ظاهراً هرگونه تغییر در ترکیب و تنوع گیاهی ناشی از مدیریت مرتع می تواند اثر قابل توجهی بر پایداری خاک و اکوسیستم مرتعی سبزکوه داشته باشد.

### سپاسگزاری:

کلیه اعتبارات مالی لازم برای اجرای این تحقیق از سوی امور پژوهشی دانشگاه شهرکرد تأمین گردیده است که بدینوسیله تشکر و قدردانی می شود. از زحمات آقای مهندس قاسمی و شریف پور به خاطر همکاری آنها در مزرعه، نمونه برداری و انجام آزمایشها سپاسگزاری می شود.

## منابع:

- ۱- اسدی، اسماعیل، ۱۳۶۹. بررسی اکولوژیکی جوامع گیاهی منطقه سبزکوه چهارمحال و بختیاری باتوجه به خاک و واحدهای ژئو مورفولوژیکی. پایان نامه کارشناسی ارشد.
- 2- Shariff A.R.M.e. Biondini, and C.E.Grtgiel,1994. Grazing intensity effects on litter decomposition and soil nitrogen mineralization J. Range. Management. 47:444-449.
- 3- Chaneton E.J., and S. Lavado, 1996. Soil Nutrients and salinity after long-term grazing exclusion in a flooding Pampa grassland. J. Range. Management. 49:182-187.
- 4- Lavado R.S., J.O. Sierra, and P.N. Hashimoto, 1996. Impact of grazing on soil a Pampa grassland. J. Range. Management. 49:452-457.
- 5- Smit A. and A.M. Kooijman, 2001. Impact of grazing on the input organic matter and nutrients to the soil in a grass-encroached Scots pine Forest. Forest Ecol. Management. 142:99-107.
- 6- Berg W.A., J.A. Bradford, and P.L. Sims, 1997. Long-term soil nitrogen vhnage on sandhill rangeland. J. Range. Management. 50:482-486.
- 7- Dahlgren R.A. M.J. Singer, and X. Huang, 1997. Oak tree and grazing impacts on soil properties and nutrients in a California oak woodland. Biogeichemistry, 39:45-64.
- 8- Paul, E.A, 1984. Dynamics of organic matter in Soil Plant and Soil. 76:275-285

