

بررسی رطوبت حاصل از استحصال آب باران در خاک در ساختارهای کنتور فارو ، چاله های کپه و هلالی آبخیز در مراتع چاهدر مشهد

محمود قربانی مقدم^۱، محمد جنگجو برزل آباد^۲، محمد تقی دستورانی^۳، محمد زادبر^۴

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد مرتعداری دانشگاه فردوسی مشهد

۲- دانشیار دانشگاه فردوسی مشهد

۳- استاد دانشگاه فردوسی مشهد

۳- استادیار مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی

چکیده:

این تحقیق با طرح آزمایشی بلوک های کامل تصادفی خرد شده در زمان و مکان با یک تیمار و در سه تکرار در مراتع چاهدر مشهد انجام گردید . تیمار فوق اندازه گیری رطوبت وزنی خاک در روش های ذخیره نزولات (کنتور فارو ، هلالی آبخیز و چاله کپه) است . بر این اساس طی سه فصل رویشی (اسفند ۱۳۹۳ لغایت خرداد ۱۳۹۴) در سه نوبت از خاک محدوده اجرای روشهای ذخیره نزولات و عرصه شاهد نمونه تهیه و در آزمایشگاه رطوبت خاک بدست آمد . تحلیل آماری طرح به روش اندازه گیری های مکرر (*repeated measures*) انجام شد . پس از پایان اندازه گیری ها ، نتایج تجزیه واریانس نشان داد که بین تیمارهای ذخیره نزولات اختلاف معنی داری وجود دارد ($P < .05$) . روشهای هلالی آبخیز و کنتور فارو با هم اختلاف معنی داری نداشت ولی چاله های کپه کاری با روشهای کنتور فارو و هلالی آبخیز اختلاف معنی داری داشت ($P < .05$) و داری محتوای رطوبتی بیشتری بود. به عبارت دیگر این روش در استحصال آب باران در مراتع مورد مطالعه کارایی بیشتری از خود نشان داد.

واژه های کلیدی: رطوبت وزنی ، استحصال آب باران ، اصلاح مراتع ، ذخیره نزولات ، مرتع چاهدر مشهد

^۱ - نویسنده مسئول : محمود قربانی مقدم mahmoodmoghadam16@yahoo.com

مقدمه :

ارتباط بین آب ، خاک و گیاه از زمان های دور مورد توجه بوده و منابع غذایی بشر به این سه منبع وابسته است. مطالعه ارتباط بین این سه منبع مهم از دیرباز مورد توجه انسان بوده و او توانسته با مدیریت این منابع غذای خود و حیوانات اهلی و وحشی را تامین نماید. برای مدیریت صحیح و منطبق بر اصول اکولوژیک بایستی بین این سه منبع تولید ارتباط مناسب برقرار نمود . بیشتر وسعت کره زمین را مناطق خشک و نیمه خشک تشکیل می دهد و در سراسر این مناطق ، برقراری ارتباط پایدار و مناسب بین سه منبع ذکر شده از عمده ترین مشکلات پیش روی بشر است. خشکی خاک یکی از عمده ترین مشکلاتی است که یا به صورت طبیعی یا به وسیله ی فعالیت های انسانی به وجود می آید. تنش خشکی یکی از مهمترین عواملی است که سبب کاهش پوشش گیاهی و گاهی اوقات نابودی رستنی های مناطق خشک و نیمه خشک می گردد . تعداد زیادی از گونه های گیاهی مقاوم به خشکی وجود دارند که قدرت سازگاری بالایی داشته و می توانند در مناطق خشک استقرار یابند تجدید حیات کرده و اکوسیستم های وسیعی را در این مناطق بوجود آورند . بدیهی است شناسایی این گونه ها و استفاده از آنها در مناطق خشک و نیمه خشک نقش قابل توجه ای در اصلاح و توسعه مراتع و تولید علوفه این مناطق دارد (1) .

روشهای مختلفی تا کنون برای برقراری ارتباط بین آب ، خاک و گیاه ابداع شده و انسان توانسته به کمک همین روشها در مناطق خشک و نیمه خشک جهان کشاورزی نموده و محصولات مختلف جنگلی و مرتعی تولید نماید . یکی از این روشهای جمع آوری آب باران و ذخیره آن به روشهای مختلف است ، از جمله ی آنها جمع آوری آبهای سطحی بوسیله فارو ، هلالی های آبگیر ، بندسارها بر اساس ایده مقدم (2) مراتعی در دستور کار کپه کاری قرار می گیرند که دارای وضعیت فقیر تا خیلی فقیر بوده و گونه های گیاهی موجود غالباً از گونه های نامطلوب بوده و آنها را با اعمال مدیریت چرا نتوان تغییر داد در ثانی علوفه ای برای تولید دام نداشته باشند و نیز گونه های مرتعی بومی قادر به تجدید حیات نباشند و یا مقدار گونه های مرغوب مرتعی کمتر از 10 تا 15 درصد و یا کمتر از 2 پایه در هر 15 متر مربع باشد . همچنین با ماشین آلات بذرکاری نتوان آنها را اصلاح و احیاء نمود (2) .

روش ذخیره نزولات آسمانی معمولاً در مناطق خشک و نیمه خشک کشور با بارندگی کمتر از 300 میلیمتر ، دارای بافت خاک ریز دانه و عمیق با هدف جمع آوری ریزشهای جوی در یک مکان و سپس کشت بذر و نهال در آن نقطه انجام می شود . بهره گیری از اراضی در راستای افزایش تولید علوفه مرتعی با حداکثر استفاده از بارشهای جوی ، جلوگیری از روان آبهای سطحی ، افزایش درصد پوشش گیاهی زمین و محدود کردن فرسایش خاک سطحی در عرصه های مرتعی ضعیف انجام می شود . این روش معمولاً در خاکهای با شیب کمتر از 10 درصد مناسب اجرا است (جنگجو 1388) .

جنگجو و همکاران (1387) در تحقیقی در منطقه بهارکیش قوچان ، کپه کاری را رایج ترین روش اصلاح مراتع کوهستانی در ایران دانسته اند . این محققان شرایط نامساعد محیطی از قبیل خشکی ، گرما ، سرما و باد شدید ، فقر عناصر غذایی و چرای دام ، را عامل از بین رفتن بسیاری از نهال های تازه استقرار یافته در چاله های کپه کاری می دانند . بنابراین ، در این تحقیق ایده کپه کاری در زیر بوته ، با کاشت بذر گیاه مرتعی *Bromus kopetdaghensis* در چاله های معمولی کپه کاری در فضای باز و یا کاشت در زیر اشکوب بوته های گون ، کلاه میرحسن و درمنه آزمون شد . بر اساس نتایج این تحقیق ، فراهمی رطوبت ، عناصر غذایی و مواد آلی در زیر اشکوب بوته ها ، نسبت به فضای باز ، سبب تسهیل در جوانه زنی بذر و استقرار نهال های بروموس گردید (4) .

احمدی و همکاران (1384) اثر اجرای عملیات بذرپاشی و کپه کاری در بهبود وضعیت و تولید مرتع در ایستگاه گل آدم سلماس (آذربایجان غربی) را بررسی کردند ، نتایج حاصله نشان داد که وضعیت مراتع از خیلی ضعیف به ضعیف رسیده و

ظرفیت مراتع از ۱/۷ واحد دامی در ماه در هکتار به ۱/۴ واحد دامی در ماه در هکتار افزایش پیدا نموده است (۵). خداحالی و همکاران در تحقیقی تفاوت بین فارو و پیتینگ را بررسی و نتیجه گرفت استقرار اروشیا در تیمار پیتینگ بهتر از فارو است (۶).

ریگی و همکاران در بررسی تاثیر سامانه های هلالی آبگیر بر شاخص های پوشش گیاهی نشان دادند که وجود یا عدم وجود رطوبت از جمله عوامل موثر بر راندمان مراتع و شاخص های قابل بررسی در چنین اکوسیستم هائی اند. نتایج این تحقیق نشان داد که اجرا یا عدم اجرای پروژه ذخیره نزولات در قالب هلالی آبگیر سبب تفاوت معنی دار در تاج پوشش و تراکم در مرتع گردیده است (۷).

در یک بررسی حبیب زاده و همکاران (۱۳۸۷) تاثیر عملیات آبخیزداری مانند پیتینگ (چاله)، ریپینگ (شخم عمیق) و کنتورفارو (شیار) در ذخیره رطوبت و افزایش پوشش گیاهی با هم مقایسه و مناسب ترین عملیات پیشنهاد شده است. دو صفت پوشش گیاهی و رطوبت خاک در داخل این تیمارها بررسی شد (۸).

خادم و همکاران (۱۳۹۱) در تحقیقی در مراتع دق محمد آباد قاین به این نتیجه رسیدند که اگر هدف از استقرار چاله های هلالی احیاء مناطق خشک با کشت گیاهان باشد، توصیه می شود که چاله های کوچک به مساحت ۲-۴ متر مربع احداث و گیاهان مرتعی در بخش داخلی پشته ها کاشته شوند (۷).

اسدی (۱۳۷۹) پیتینگ و کنتور فارو را دو روش ذخیره نزولات آسمانی معرفی کرد. در شرایط خشکسالی روشهای ذخیره نزولات آسمانی برای افزایش میزان رطوبت خاک در جهت احیاء پوشش گیاهی مثمر ثمر خواهد بود. در این تحقیق مشخص شد که درصد رطوبت کرتهای عملیاتی و شاهد با یکدیگر اختلاف معنی دار آماری ندارند اما میزان رطوبت کرتهای عملیاتی نسبت به کرتهای شاهد در اکثر موارد بیشتر است (۹). Li et al (2005) بیان کردند که با افزایش نسبت سطح ذخیره نزولات به سطح کشت شده توسط گونه گز میزان رشد و تولید گونه *Tamarix ramosissima* افزایش و درصد رواناب کاهش و میزان آب قابل دسترس گیاه افزایش می یابد (۱۰). Ross و همکاران (۱۹۹۹) در یک بررسی ۸ ساله نشان دادند که تیمار کنتورفارو متوسط تولید علوفه سالانه را به میزان ۱۶۵٪ و دسترسی گیاه به آب خاک را ۱۰۷٪ افزایش داد (۱۱).

در تحقیق حاضر هدف بررسی تاثیر روشهای کنتورفارو، هلالی آبگیر و چاله های کپه در ذخیره و نگهداری رطوبت حاصل از بارش می باشد که در مراتع منطقه چاهدر مشهد انجام شده است.

مواد و روشها:

منطقه مورد تحقیق:

این مطالعه در مرتع چاهدر در ۶۵ کیلومتری شهرستان مشهد در کنار خط راه آهن مشهد- تربت حیدریه انجام شده است. مساحت کل سامان ۱۳۵ هکتار است. شرایط توپوگرافی منطقه به صورت تپه ماهوری، حداقل ارتفاع مرتع ۱۲۳۸ متر و حداکثر ارتفاع آن ۱۳۷۰ متر از سطح دریا است. شیب کلی مراتع منطقه در اکثر نقاط بین ۲ تا ۱۲ درصد و جهت آن شرقی غربی است. این مرتع بین طول های جغرافیایی ۴۰' ۵۹° تا ۳۰' ۵۹° و عرض های جغرافیایی ۳۶° تا ۵' ۳۵° واقع شده است. با توجه به بارندگی سالانه منطقه چاهدر ۲۳۷ میلیو میزان میانگین دماهای حداقل و حداکثر آن و با استفاده از فرمول مربوط به اقلیم نمای آمبرژه و در نهایت استفاده از شاخص اقلیم نمای آمبرژه، مراتع منطقه چاهدر را جزء نواحی خشک سرد نشان میدهد.

بررسی رطوبت وزنی خاک در روشهای ذخیره نزولات :

جهت بررسی رطوبت وزنی خاک در تیمارهای مختلف ذخیره نزولات اقدام به نمونه برداری از خاک تیمارها در سه زمان مختلف گردید . اولین زمان در اوایل شهریور ماه ۱۳۹۳/۶/۳ دومین زمان در ۱۳۹۳/۹/۲۵ و پس از یک بارندگی بالای ۱۵ میلیمتر که در منطقه رخ داده بود اقدام به نمونه گیری از خاک سایتها به تفکیک هر تیمار و منطقه شاهد گردید . در نهایت در اوایل اردیبهشت ماه ۱۳۹۴/۲/۲ برای مرحله سوم از خاک سایتها سه گانه و از هر تیمار سه نمونه خاک از ۵ سانتیمتری عمق آن تهیه و بلافاصله در داخل نایلون مخصوص قرار داده و در آزمایشگاه میزان رطوبت آن محاسبه شد . همچنین از خاک منطقه شاهد (مجاور) نیز نمونه تهیه و میزان رطوبت آن تعیین گردید . در هر نوبت ۳۳ نمونه و در مجموع حدود ۱۰۰ نمونه از خاک تیمارها در سه سایت و منطقه شاهد تهیه و در آزمایشگاه رطوبت وزنی آنها تعیین شد . نمونه ها اول وزن و با ظروف مخصوص در دستگاه آون به مدت ۲۴ ساعت در دمای ۱۰۴ درجه قرار گرفت و سپس رطوبت وزنی خاک در هر نمونه و تیمار محاسبه شد .

روش تحلیل آماری :

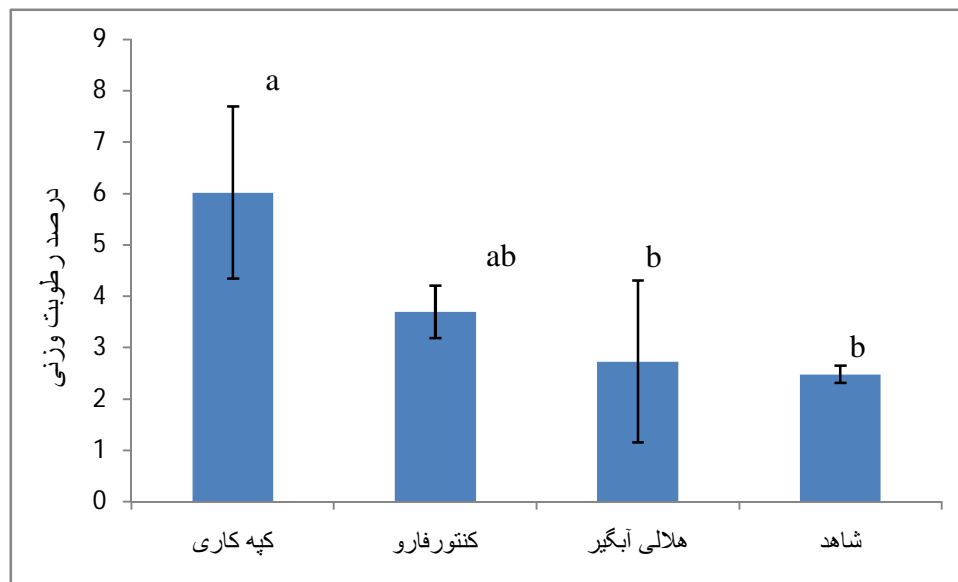
این تحقیق با طرح آزمایشی بلوک های کامل تصادفی خرد شده در زمان و مکان با یک تیمار و در سه تکرار در مراتع منطقه چاهدر انجام گردید . تیمار روش های ذخیره نزولات (چاله کپه ، کنتور فارو و هلالی آبگیر) است . تحلیل آماری طرح به روش اندازه گیری های مکرر (*repeated measures*) انجام شد . زیرا در این تحقیق داده های هر تکرار از هر تیمار در سه زمان مختلف ثبت و داده های هر تکرار با همان تکرار خودش مقایسه می گردد . همچنین در این پژوهش پس از پایان آماربرداری ها و اندازه گیری ها لازم با استفاده از نرم افزار اکسل و SPSS اقدام به تجزیه واریانس و تحلیل آماری داده ها شد . جهت صحت نتایج حاصله و در تجزیه و تحلیل های آماری از آزمون های توکی و دانکن در نرم افزار فوق استفاده شده است .

نتایج و بحث:

تجزیه و تحلیل رطوبت وزنی نمونه های خاک تیمارها : نتایج تجزیه واریانس (جدول ۱) نشان داد که بین تیمارهای ذخیره نزولات اختلاف معنی داری وجود دارد ($P < .05$) . روشهای هلالی آبگیر و کنتور فارو با هم اختلاف معنی داری نداشت . چاله های کپه کاری با روشهای کنتور فارو و هلالی آبگیر اختلاف معنی داری داشت ($P < .05$) . بیشترین درصد رطوبت خاک در تیمار کپه کاری مشاهده شد و اختلاف معنی داری با دیگر تیمارها داشت ($p < 0/05$) . رطوبت خاک در تیمار کنتور فارو با کپه کاری اختلاف معنی داری نداشت . ($p < 0/00$) ولی با دیگر تیمارها اختلاف معنی داری داشت . ($p = 0/05$) رطوبت وزنی خاک در تیمار هلالی آبگیر با کپه کاری اختلاف معنی داری داشت ($p = 0/00$) ولی با دیگر تیمارها اختلاف معنی داری نداشت . رطوبت خاک در تیمار شاهد با کپه کاری اختلاف معنی داری داشت ($p = 0/00$) ولی با دیگر تیمارها اختلاف معنی داری نداشت (اشکال ۱ تا ۲) .

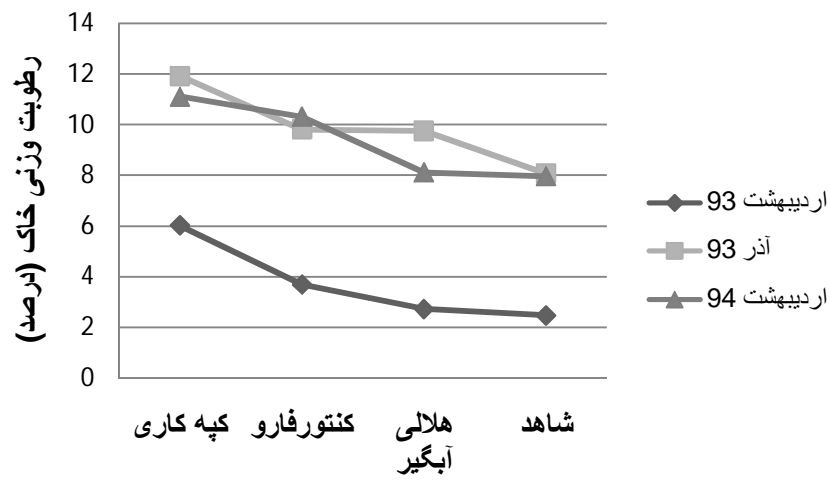
جدول 1 تحلیل واریانس رطوبت وزنی خاک در سه نوبت

منبع تغییرات	درجه آزادی	مجموع مربعات	میانگین مربعات	F	معنی داری
مقدار ثابت	1	334.059	334.059	195.197	.000
تیمار	3	58.828	19.609	11.458	.000
خطا	26	44.496	1.711		
مجموع	30	578.775			

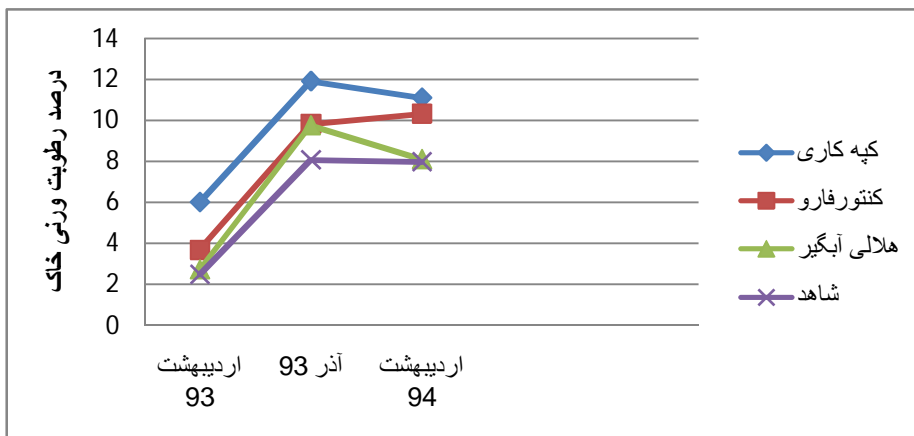


شکل شماره 1 متوسط درصد رطوبت وزنی در سه تیمار ذخیره نزولات و منطقه شاهد

نمودار رطوبت وزنی خاک تیمارها در سه فصل



شکل شماره 2 درصد رطوبت وزنی خاک در سه تیمار ذخیره نزولات و شاهد در سه نوبت



شکل شماره 3 روند تغییر درصد رطوبت وزنی خاک در طول زمان در سه تیمار ذخیره نزولات و شاهد

میزان رطوبت خاک در چاله های کپه بیشتر از تیمارهای دیگر بود. رطوبت خاک در عملیات کپه کاری با هلالی آبگیر و عرصه شاهد اختلاف معنی داری داشت ($p < 0.05$)

نتیجه گیری نهایی و پیشنهادات:

بر اساس یافته های این تحقیق مناسب روش کار در مراتع چاهدر چاله های کپه است زیرا بیشترین رطوبت خاک را در خود ذخیره نموده است. نتایج نشان داد برای مراتع چاهدر و مناطق مشابه آن از نظر اقلیمی هر سه نوع روش ذخیره نزولات آسمانی (چاله های کپه، کنتور فارو و هلالی آبگیر) مناسب است. توصیه میشود در تپه ماهورهای مراتع چاهدر و مناطق مشابه که امکان کار با ماشین آلات مرتعی وجود ندارد، احیاء و اصلاح مراتع با روش ایجاد چاله های کپه با کارگر

انجام شود. همچنین برای مناطقی که دارای شیب کمتر زیر 20 درصد از روش ایجاد کنتور فارو و برای مناطق با شیب زیر 5 درصد با احداث هلالی آبگیر مراتع احیاء و اصلاح شود.

فهرست منابع:

- 1- سندگل عباسعلی و مقیمی جواد، 1384، دستورالعمل اصلاح مرتع با استفاده از مرتع کاری به روش کشت مستقیم، انتشارات سازمان جنگل ها و مراتع و آبخیزداری کشور.
- 2- مقدم محمدرضا، 1377، مرتع و مرتعداری، انتشارات دانشگاه تهران.
- 3- جنگجو برزل آباد محمد اصلاح توسعه مرتع، انتشارات جهاد دانشگاه مشهد، 1388، ص 240
- 4- جنگجو برزل آباد م دلآوری احمد، گنجعلی علی (1389) (کپه کاری گیاه مرتعی *Bromus kopetdaghensis* در مراتع بوته زار). مجله شماره 2 مرتع سال 2009 ص (314 - 328).
- 5- احمدی، احمد، و عباسعلی سندگل، 1384، بررسی اثر اجرای عملیات بذریاشی و کپه کاری در بهبود وضعیت و تولید مرتع در ایستگاه گل آدم سلماس (آذربایجان غربی) دومین کنفرانس سراسری آبخیزداری و مدیریت منابع آب و خاک، کرمان، انجمن مهندسی آبیاری و آب ایران،
- 6- خداقلی م و چاوشی ستار 1380 بررسی تاثیر پیتینگ و کنتورفارو در استقرار چند گونه مهم مرتعی سیمینار ملی مرتع سمنان 1380
- 7- ریگی م، پاکزاد عبدالباسط و فخریه اکبر مطالعه موردی مراتع چاهذیلان تفتان
- 8- حبیبزاده احد، گودرزی مسعود، مهرور زمغانلو کریم، جوانشیر عزیز 1387 تاثیر پیتینگ، ریپینگ و کنتورفارو در ذخیره رطوبت مجله منابع طبیعی ایران
- 9- خادم کبری، جنگجو محمد، مصداقی منصور 1391 بررسی بهترین محل استقرار گیاهان و مناسب ترین اندازه چاله های هلالی آبگیر در حاشیه کویر محمد آباد قاین، مجموعه مقالات سومین همایش ملی مقابله با بیابانزایی
- 10- اسدی سیدمجتبی، 1379، پیتینگ و کنتور فارو دو روش ذخیره نزولات آسمانی و راههای برای مبارزه با خشکسالی، اولین کنفرانس ملی بررسی راهکارهای مقابله با کم آبی و خشکسالی دانشگاه باهنر کرمان.
- 11 - Li,x,d,y lu,l.y. Gao ,fh.y Sh , I, p.j Zou , x.y Zhang ,ch. L2005 Micro catchment water harvesting for growing *Tamarix ramosissima* in the sime arid loess region of china .forest ecology and management 214:111-117 2005
- 120 - Ross W. Wein and Neil West E, 1999. Seedling survival on erosion control treatments in a salt desert area. Journal of Range Management, 24:352-357.