تاثير پيتينگ[۱]، ريپينگ[۲] و كنتورفارو[۳] در ذخيره رطوبت و افزايش پوشش گياهي

احد حبيب‌زاده*[۱]، مسعود گودرزي[۲]، كريم مهرورزمغانلو[۳] و عزيز جوانشير[٤]
[۱] كارشناس‌ارشد زمين‌شناسي، مركز تحقيقات كشاورزي و منابع طبيعي، آذربايجان شرقي، ايران
[۲] مربي پژوهشي مركز تحقيقات حفاظت خاك و آبخيزداري، ايران
[۳] مربي پژوهشي مركز تحقيقات كشاورزي و منابع طبيعي، آذربايجان شرقي، ايران
[۴] استاد دانشكده كشاورزي، دانشگاه تبريز، ايران
(تاريخ دريافت: ۸۴/۴/۲۶، تاريخ تصويب: ۸۶/۳/۳)

چكيده

در اين بررسي تاثير عمليات آبخيزداري مانند پيتينگ (چاله)، ريپينگ (شخم عميق) و كنتورفارو (شيار) در ذخيره رطوبت و افزايش پوشش گياهي با هم مقايسه و مناسب‌ترين عمليات پيشنهاد شده است. اين تحقيق با استفاده از كرت‌هاي آزمايشي و در قالب بلوك‌هاي كامل تصادفي با هشت تيمار (كنتور فارو، پيتينگ و ريپينگ همراه با بذرپاشي و بدون بذرپاشي، شاهد، فقط بذرپاشي) در سه تكرار به اجرا درآمده است. كرت‌ها به ابعاد ۸ متر در ۴۰ متر در شيب حدود ۶ درصد در نظر گرفته شد. دو صفت پوشش گياهي و رطوبت خاك در داخل اين تيمارها بررسي شد. عمليات رطوبت‌سنجي به‌صورت فيزيكي و نمونه‌برداري با سيلندر و اگراز اعماق صفر تا ۵۰ سانتيمتر و از طريق خشك كردن و توزين آن انجام شد. نتايج حاصل از تجزيه و تحليل‌هاي آماري رطوبت نشان مي‌دهد كه در سطح احتمال ۱درصد تيمارها در دو گروه (b,a) قرار مي‌گيرند و در سطح احتمال ۵ درصد نيز سه گروه (c,b,a) به‌وجود مي‌آيد كه بيشترين مقدار آن به فارو و پيتينگ به ترتيب با ۸/۸۲ و ۸/۵۲ درصد و كمترين آن به تيمار شاهد با ۷/۲۴ درصد مربوط است. بررسي درصد تاج پوشش و توليد علوفه نيزطي دو سال متوالي انجام شد. نتايج نشان مي‌دهد كه درسطح احتمال ۵ درصد تيمارها در سه گروه c،b،a و در احتمال ۱درصد تيمارها در دو گروه a،b قرار مي‌گيرند. بيشترين درصد پوشش گياهي با ۴۴/۶۶ درصد مربوط به پيتينگ با بذرپاشي و كمترين مقدار مربوط به تيمار ريپينگ بدون بذرپاشي با ۱۵/۸۹۱ درصد مربوط است. نتايج نشان مي‌دهد كه در زمين‌هاي با بافت سنگين و مارني، مي‌توان با احداث فارو و پيتينگ، ضمن ذخيره نزولات آسماني و حفاظت خاك، پوشش گياهي مناسبي ايجاد كرد.

واژه‌هاي كليدي: كنتور فاور، پيتينگ، ريپينگ، ذخيره رطوبت و پوشش گياهي

* نويسنده مسئول: تلفن: ۰۴۱۲-۲۶۶۲۴۰۱ فاكس: ۰۴۱۲-۲۶۶۳۹۱۴
E-mail: ahad_habibzadeh@yahoo.com

۱- pitting

۲- ripping

۳- contour furrow

مقدمه

تخریب شدید منابع طبیعي، موجبات افـزایش فرسـایش خاك و کاهش پتانسیل‌هـاي اراضـي را فـراهم مـي‌آورد. بـا توجه به افزایش جمعیت و نیاز روزافزون بـه غـذا، حفاظـت خاك و نگهداري اراضي مستعد و قابل احیـا در حـوزه‌هـاي آبخیز الزامي‌است. عمـده‌تـرین مسـئله آبخیزهـا، بـه‌دسـت آوردن مناسب‌ترین روش برای جلوگیري از ایجاد فرسایش، رواناب و رسوب و افزایش ذخیره نزولات آسـماني در خـاك بویژه در شیب‌هاي کمتر است تا بتـوان موجبـات احیـاي مراتع را فراهم ساخت. درکشور ما که قسمت اعظم آن جزو مناطق خشك جهان به‌حساب مي‌آید، آب یکي از مهم‌ترین عوامـل محدودکننـده رشـد گیاهـان مرتعـي اسـت. مقـدار بارندگي به‌طور متوسط فقط در حدود ۳۵ درصـد از خـاك کشور از ۲۵۰ میلیمتر تجاوز مي‌کند. با وجود این، به دلایل مختلف استفاده کافي از این مقـدار بارنـدگي نیـز بـه‌عمـل نمي‌آید و با کمال تاسف آمار و ارقام نشـان مـي‌دهنـد کـه سالانه بیش از ۷۵ درصد از آب حاصـل از نـزولات آسـماني بدون اسـتفاده و بـه‌صـورت هـرز آب از دسـت مـي‌رود یـا سیل‌هاي عظیمي به‌دنبال تنها یك یا دو ساعت بارندگي به راه مي‌افتد و آسیب وحشتناکي به جان و مال روسـتاییان و حتي شهرنشینان و درنهایت اقتصاد ملي وارد مي‌سازد (۲).

بررسي باباخانلو (۱۳۶۴) نشان مي‌دهد که پوشش گیـاهي مناسب بهترین وسیله بـراي جلـوگیري از هـدر رفـتن آب به‌صورت جریانات سطحي است. این بررسي نشان مي‌دهـد کـه پیتینـگ جریـان آب در سـطح خـاك را بـه حـداقل مي‌رساند و علاوه بر ذخیره برف در زمستان، موجب نفـوذ و ذخیـره حـدود ۷/۵ تـا ۱۵ میلیمتـر آب اضـافي در خـاك مي‌شود(۱).

در بررسي مراتع ایالت وایومینگ[1] آمریکا، مشاهده کرده‌اند که در گراس‌لنـدهاي طبیعـي ایجـاد شـیار توانسـته اسـت جریان سطحي آب را ۹۴-۸۴ درصد کاهش دهد و موجـب حفاظـت اراضـي پایـاب از تجمـع رسـوب و آب سـطحي شود(۲).

هـدف از اجـراي ایـن طـرح، بررسـي عملیـات مکـانیکي آبخیزداري (کنتورفارو، پیتینگ و ریپینگ) بـراي دسـتیابي به بهترین و کم‌هزینه‌تـرین روش در حفاظـت خـاك بـوده است.

مواد و روش‌ها

وضعیت کلي منطقه

عرصه تحقیـق در ایسـتگاه تحقیقـاتي خواجـه در اسـتان آذربایجان‌شرقي در ″۴۶°۳۸′۷۷ الي ′۴۶°۴۰ طول شـرقي و ′۳۸°۰۹ تـا ″۳۸°۱۰′۰۵ عـرض شـمالي و در یکـي از زیرحوزه‌هاي فرعي آبخیز آجي چاي قرار دارد.این منطقه از بزرگ‌ترین حوزه‌هـاي شـرق دریاچـه ارومیـه اسـت کـه در حدود ۲۴ آبراهه دایمي‌در آن جریان دارد.

بررسي اقلیم منطقه نشان مي‌دهـد کـه بیشـترین مقـدار بارندگي به ماه‌هـاي اسـفند و فـروردین بـا حـداکثر ۳۷/۶ میلیمتـر تعلـق دارد و میـانگین بـارش سـالانه ۲۰۷/۲۳ میلیمتر است. تیپ اقلیمي‌منطقه بر اساس روش دومـارتن از نوع نیمه‌خشك است (۸).

ایسـتگاه تحقیقـاتي خواجـه و منـاطق اطـراف آن از نظـر زمـین‌شناسـي تـا حـدودي مشـابه‌انـد. منطقـه در زون زمین‌شناسي البرز و آذربایجان واقع شده است وکـوه‌هـاي آیتاخلي خواجه را شـامل مـي‌شـود. از نظـر زمـین‌شناسـي سطحي، سـازندهاي قـدیمي‌تـر از میوسـن در آن مشـاهده نشد. دوره میوسن داراي زیر واحدهاي مارني، ماسه‌سـنگي، شیلي است. در کواترنر نهشته‌هاي تخریبي، رسي، ماسه اي و سـازندهاي آبرفتـي گذاشـته شـده اسـت. ژئومورفولـوژي خواجه متاثر از عواملي مانند زمین‌ساخت، گنبدهاي نمکـي نواحي بلند و رسوبات حساس به فرسـایش بـوده و موجـب ایجاد ناهمواره‌اي پست شده است. در مورد ژئومورفولـوژي به مناطق در حال کارستي شدن مي‌توان اشاره کرد کـه بـر اثر انحلال نمك و گچ و خارج شـدن ایـن مـواد بـه‌صـورت

۱- wayoming

محلول توسط آب‌هاي فرورو ناشي از نزولات آسماني ايجاد شده‌اند (۲).

روش كار

اين طرح در قالب طرح آماري بلوك‌هاي كامل تصادفي با هشت تيمار در سه تكرار اجرا شد و سه روش مكانيكي (كنتور فارو، پيتينگ، ريپينگ) به همراه بذرپاشي مورد آزمايش قرار گرفت. در بررسي آماري در صورت معني‌دار بودن F , از آزمون دانكن[1] براي آزمايش مقايسه ميانگين‌ها استفاده شده است. تيمارها عبارتند از: A (كنتور فارو به همراه بذرپاشي)، B (پيتينگ به همراه بذرپاشي)، C (ريپينگ به همراه بذرپاشي)، D (شاهد) E (فقط بذرپاشي)، F (كنتور فارو بدون بذرپاشي)، G پيتينگ بدون بذرپاشي)، H (ريپينگ بدون بذرپاشي).

كرت‌ها به ابعاد ۸ متر در ۴۰ متر در شيب حدود ۶ درصد و در يك منطقه دشتگون در كنار يكديگر قرار گرفته و با استفاده از آجر و ملات سيمان حاشيه‌كرت‌ها محافظت شده است، فارو ها در ابعاد ۸*۳۵/ متر و عمق ۱۵ سانتيمتر و با فاصله ۱/۵ متري با توجه به دستورالعمل فائو و موقعيت اقليمي‌منطقه در نظر گرفته شده و ابعاد پيتينگ‌ها هم ۱*۱/۵ متر و عمق ۳۰ سانتيمتر و رديف‌ها با فاصله ۱ متر احداث شدند.

در تيمارهاي بذرپاشي‌شده، از گونه‌هاي *Agropyron elongatum* و *Eurotia ceratoides* از بين گونه‌هاي موجود در ايستگاه، به‌علت برخورداري از اثر بيشتر حفاظتي خاك استفاده شد. براى تجزيه و تحليل از نرم‌افزارهاي آماري SAS و MSTAT-C استفاده شد (۴).

از نظر خاكشناسي, بلوك شماره يك داراي بافت متوسط خاك لوم رسي است. متوسط اشباع رطوبتي ۴۱/۷۲ درصد، متوسط هدايت الكتريكي ۵/۱۸ ميلي موس بر سانتيمتر، متوسط اسيديته ۷/۸۷ و ميزان مواد خنثي‌شونده آن, از ۲۳/۸ تا ۲۷/۵ درصد متغير است. بلوك شماره دو داراي بافت متوسط خاك لومي‌است. متوسط درصد اشباع رطوبتي ۴۸/۰۵ درصد، متوسط هدايت الكتريكي ۲/۹۲ ميلي موس بر سانتيمتر، متوسط اسيديته ۷/۸۶ و ميزان موادخنثي شونده از ۱۶ تا ۲۶/۳ درصد متغير است. بلوك شماره سه داراي بافت متوسط خاك لوم رسي است. متوسط درصد اشباع رطوبتي ۴۳/۹۶ درصد، متوسط هدايت الكتريكي ۶/۳۳ ميلي‌موس بر سانتيمتر، متوسط اسيديته ۷/۷، ميزان مواد خنثي‌شونده از ۱۸/۳ تا ۲۸/۸ درصد متغير است. اين خاك‌ها در سيستم جديد طبقه‌بندي آمريكايي از رده Aridisols و زير رده thids و گروه بزرگ Calciorthids محسوب مي‌شوند كه داراي رژيم رطوبتي اريديك (Aridic) و رژيم حرارتي (Mesic) هستند.خاك منطقه عميق، آهك‌دار و با بافت لوم رسي سيلتي تا سنگين لوم رسي است. نفوذپذيري آب از متوسط تا آهسته (صفر تا ۱/۶ سانتيمتر بر ساعت) متغير است. محدوديت‌هاي خاك عدم نفوذپذيري، وجود سنگ و سنگريزه زيرين، شوري خاك و توپوگرافي است(۳).

براساس بررسي پوشش گياهي، مراتع منطقه خواجه از نوع فقير و بسيار فقير نيمه‌استپي است. مقدار توليد در آن ناچيز است. پوشش گياهي منطقه از لحاظ فلورستيك به ناحيه رويشي ايران و توراني تعلق دارد كه گياهان غالب منطقه را *Artemisia fragrans*، *Salsola persica* ، *Salsola tomentosa* و انواع گندميان يكساله تشكيل مي‌دهند. از ساير گياهان موجود در آن گونه‌هاي *Acantholimon bracteatum*، *Alhaji persarum*، *Lycium ruthenicum* و *Salsola dendroids* را مي‌توان نام برد (۲ , ۶).

براي تعيين درصد تاج پوشش, از ترانسكت خطي خردشده استفاده شد (جدول‌هاي۶ و۷), بدين ترتيب كه در هر كرت بر اساس تيمار پيتينگ دو پلات ۲*۸ متر، به صورت تصادفي انتخاب و هفت ترانسكت ۲ متري براي هر پلات در نظر گرفته شد. در كل, در هر كرت ۱۴ ترانسكت

۱- dancen

۲ متري برداشت شد, بدين صورت كه طول برخورد ترانسكت به تاج پوشش برحسب سانتيمتر اندازه‌گيري و در خاتمه مجموع طول برخورد جمع‌بندي و به درصد بيان شد. به‌منظور تعيين توليد از روش قطع و توزين استفاده شد. در هر كرت, ۲ عدد پلات ۸*۲ متري به‌صورت تصادفي انتخاب و پوشش گياهي داخل آن از يك سانتيمتري سطح خاك قطع شد و در دو پاكت جداگانه يعني علوفه قابل استفاده و غيرقابل استفاده دام قرار گرفت. براي تعيين وزن خشك، پاكت‌هاي محتوي علوفه در هواي آزاد قرار داده شد تا خشك شود و بعد از خشك شدن وزن خشك علوفه تعيين شد.

براى بررسي رطوبت براي سه سال متوالي(۷۸، ۷۹ و۸۰) آمار برداري صورت گرفت (جدول ۱). براي تعيين رطوبت خاك از روش فيزيكي استفاده شد، كه طي آن با استفاده از اگر خاكشناسي نمونه‌برداري از كرت‌هاي آزمايشي، از اعماق صفر تا ۵۰ سانتيمتر صورت گرفته است. نمونه‌ها پس از توزين، در آون الكتريكي خشك و در نهايت مقدار درصد رطوبت به‌دست آمده است.

نتايج

ارزيابي رطوبت

تجزيه و تحليل آماري براى به‌دست آوردن F انجام شد كه نتايج آن در جدول۳ ارائه شده است. همان‌طوركه ملاحظه مي‌شود، F براي تيمارها و بلوك‌ها در سطح ۱ و ۵ درصد معني‌دار است (با علامت ستاره مشخص شده‌اند). بنابراين، از آزمون دانكن براى آزمايش مقايسه ميانگين استفاده شد كه نتايج در جدول ۵ و نمودار ۱ آمده است. براساس اين مقايسه, در سطح احتمال ۱ درصد تيمارها در دو گروه a,b قرار گرفته‌اند. بيشترين درصد رطوبت و ذخيره نزولات آسماني به تيمارهاي فارو و پيتينگ مربوط است كه كارايي بيشتر و بهتري را در هر دو حالت با بذرپاشي و بدون بذرپاشي براى ذخيره رطوبت در خاك از خود نشان مي‌دهند. در سطح احتمال ۵ درصد نيز سه گروه c,b,a تشكيل يافته است كه بيشترين رطوبت در گروه a به فارو و پيتينگ مربوط است. در هر سطح احتمال، ارقام داراي حروف مشترك، يكسان اعلام مي‌شود, ولي ارقامي‌كه باهم حروف مشترك ندارند, با يكديگر اختلاف معني‌داری دارند (۲).

ارزيابي پوشش گياهي

ارزيابي پوشش گياهي بعد از كاشت بذرها در كرت‌هاي مورد نظر و براي سال‌هاي۱۳۷۹ و ۱۳۸۰ صورت پذيرفت. نتايج در جداول۴ ,۵و۶ آمده است. بررسي‌هاي مربوط به توليد علوفه و درصد تاج پوشش و تجزيه و تحليل آماري نشان داد كه fs هم براي تيمارها و هم براي بلوك‌ها معني‌دار است (جدول ۸).

مقايسه تيمارها بيشترين درصد پوشش گياهي را در روش پيتينگ با بذرپاشي (B) نشان مي‌دهد كه مقدار آن ۴۴/۶۶ است (جدول ۹). درسطح احتمال ۵ درصد, تيمارها در سه گروه c,b,a قرار دارند. درسطح احتمال ۱درصد، تيمارها در دو گروه b,a قرار دارند كه در هر دو حالت تيمار پيتينگ از بازده زيادی برخوردار است. شكل ۱ وضعيت پوشش گياهي را در تيمارهاي مختلف نشان مي‌دهد (۲).

جدول ۱- مقادیر درصد رطوبت اندازه گیري شده در تیمارها

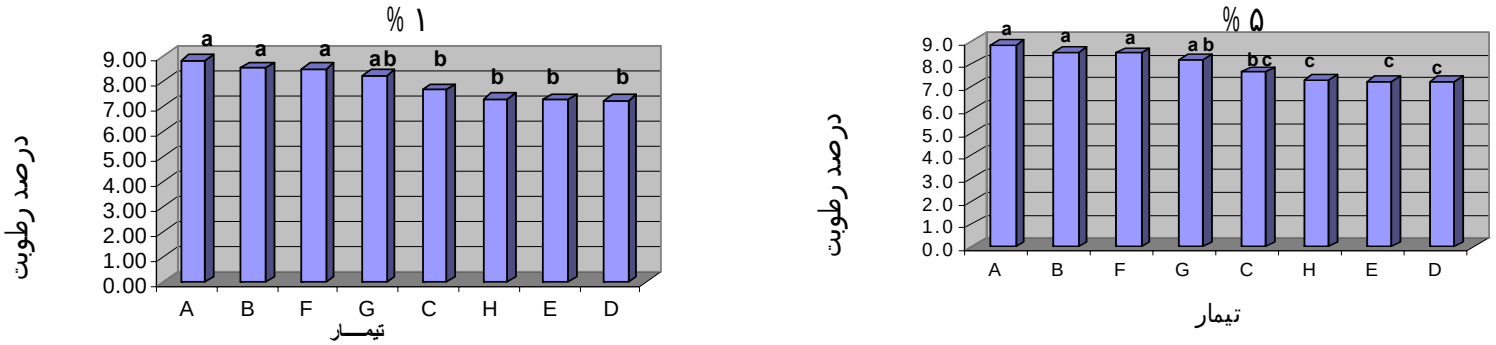
تیمار	سال ۷۸	سال ۷۹	سال ۸۰	مجموع	میانگین
A1	۹/۴۶	۶/۶۴	۶/۸۰	۲۲/۹۰	۷/۶۳
A2	۱۱/۱۹	۸/۷۳	۸/۳۰	۲۸/۹۳	۹/۶۴
A3	۱۲/۲۳	۷/۵۰	۷/۹۰	۲۷/۶۳	۹/۲۱
B1	۱۰/۴۰	۶/۳۸	۵/۹۰	۲۲/۶۸	۷/۵۶
B2	۱۲/۴۰	۸/۱۴	۸/۰۳	۲۸/۵۷	۹/۵۲
B3	۸/۷۰	۹/۵۰	۷/۲۵	۲۵/۴۵	۸/۴۸
C1	۸/۰۰	۵/۹۰	۵/۹۰	۱۹/۸۰	۶/۶۰
C2	۹/۸۰	۹/۱۰	۷/۵۰	۲۶/۴۰	۸/۸۰
C3	۸/۹۰	۶/۸۰	۷/۱۰	۲۲/۸۰	۷/۶۰
D1	۸/۵۰	۲/۹۰	۵/۲۰	۱۹/۶۰	۶/۵۳
D2	۹/۷۰	۷/۰۰	۷/۴۰	۲۴/۱۰	۸/۰۳
D3	۷/۸۰	۷/۳۰	۶/۴۰	۲۱/۵۰	۷/۱۷
E1	۸/۰۰	۶/۲۰	۴/۸۵	۱۹/۰۵	۶/۳۵
E2	۱۰/۰۰	۷/۸۰	۷/۰۰	۲۴/۸۰	۸/۲۷
E3	۹/۵۰	۶/۱۰	۵/۸۰	۲۱/۴۰	۷/۱۳
F1	۹/۲۰	۶/۴۵	۶/۷۰	۲۲/۳۵	۷/۴۵
F2	۱۲/۶۰	۹/۵۰	۸/۲۰	۳۰/۳۰	۱۰/۱۰
F3	۹/۹۰	۷/۱۰	۶/۸۰	۲۳/۸۰	۷/۹۳
G1	۱۰/۳۰	۶/۷۵	۵/۱۰	۲۲/۱۵	۷/۳۸
G2	۱۰/۹۰	۷/۹۹	۷/۷۶	۲۶/۶۵	۸/۹۰
G3	۱۱/۳۰	۶/۸۵	۶/۹۰	۲۵/۰۵	۸/۳۵
H1	۷/۴۰	۶/۸۰	۶/۱۰	۲۰/۳۰	۶/۷۷
H2	۱۰/۱۰	۸/۳۰	۷/۵۵	۲۵/۹۵	۸/۶۵
H3	۸/۰۰	۵/۵۰	۵/۹۰	۱۹/۴۰	۶/۴۷

جدول ۲- مقادير عملكرد تيمارها و تكرارها در ماندگاري رطوبت خاك

تيمار بلوك	A	B	C	D	E	F	G	H	∑Xi.	Xi. متوسط تيمارها	
I	۷/۶۳	۷/۵۶	۶/۶	۶/۵۳	۶/۳۵	۷/۴۵	۷/۳۸	۶/۷۷	۵۲/۲۷	۷/۰۳	X00
II	۹/۶۴	۹/۵۲	۸/۸	۸/۰۳	۸/۲۷	۱۰/۱	۸/۹	۸/۶۵	۷۱/۹۱	۸/۹۹	۱۹۰/۵۲
III	۹/۲۱	۸/۴۸	۷/۶	۷/۱۷	۷/۱۳	۷/۹۳	۸/۳۵	۶/۴۷	۶۲/۳۴	۷/۷۹	X00
∑X.j	۲۶/۴۸	/۵۶	۲۳	/۷۳	۲۱/۷۵	۲۵/۴۸	۲۴/۶۳	۲۱/۸۹	-	-	۷/۹۴
X.j متوسط	۸/۸۲	۸/۵۲	۷/۶۶	۷/۲۴	۷/۲۵	۸/۴۹	۸/۲۱	۷/۳	-	-	

جدول ۳- **ANOVA** (مقايسه ميانگين تيمارها و بلوك‌ها)

S.O.Vمنبع تغيير	df درجه آزادي	sS مجموع مربعات	Ms ميانگين مربعات	F توزيع	F5% F1%	
Gكل	۲۳	۲۶/۴۱	-	-		
Tتيمار	۷	۸/۸۶	۱/۲۶۵	۸/۸۴۶	2/77*	4/28*
Rبلوك	۲	۱۵/۵۴	۷/۷۷	۵۴/۳۳	3/74*	6/51*
اشتباه آزمايشي E	۱۴	۲/۰۱	۰/۱۴۳	-		



نمودار ۱- مقایسه میانگین‌هاي رطوبت در سطح احتمال ۱ و ۵ درصد

جدول ۴- تولید و درصد پوشش گیاهي در سال ۱۳۷۹

تیمارها	بلوك سه				بلوك دو				بلوك یك			
	درصدپوشش گیاهي	تولید علوفه Kg/ha			درصدپوشش گیاهي	تولید علوفه Kg/ha			درصدپوشش گیاهي	تولید علوفه Kg/ha		
		مفید (قابل اجرا)	غیر مفید	کل		مفید (قابل اجرا)	غیر مفید	کل		مفید (قابل اجرا)	غیر مفید	کل
A	۲۱/۴۳	۶۸/۵۰	۱۹۵/۰۰	۲۶۳/۵۰	۱۴/۱۷	۱۰۸/۳۰	۱۳۴/۲۰	۲۴۲/۵۰	۳۳/۳۸	۱۹/۵۰	۳۴۲/۱۰	۳۶۱/۶۰
B	۴۹/۵۲	۶۶/۹۰	۴۲۱/۶۰	۴۸۸/۵۰	۳۰/۳۴	۱۵۴/۴۰	۲۷۱/۱۰	۴۲۵/۵۰	۴۵/۸۵	۱۸۱/۳۰	۳۹۶/۵۰	۵۷۷/۸۰
C	۱۵/۲۲	۲۹/۲۰	۲۴۷/۴۰	۲۷۶/۶۰	۲۱/۱۴	۱۸۰/۸۰	۱۵۲/۷۰	۳۳۳/۵۰	۱۳/۶۴	۷۰/۵۰	۲۶۸/۵۰	۳۳۹/۰۰
D	۲۰/۴۵	۱۳/۷۰	۱۹۲/۳۰	۲۰۶/۰۰	۱۵/۹۱	-	۱۹۹/۳۰	۱۹۹/۳۰	۳۲/۶۴	-	۴۱۷/۳۵	۴۱۷/۳۵
E	۲۲/۲۷	۳۰/۸۰	۱۳۹/۰	۱۷۰/۱۰	۷/۰۵	۵۴/۲۰	۶/۸۰	۶۱/۰۰	۳۲/۶۵	۱۲۷/۹۰	۵۷۵/۶۰	۷۰۳/۵۰
F	۲۱/۲۷	۳۲/۶۰	۱۱۶/۷۰	۱۴۹/۳۰	۱۲/۲۸	۴۴/۲۰	۸۴/۷۰	۱۲۸/۹۰	۳۵/۲۸	-	۵۰۳/۷۰	۵۰۳/۷۰
G	۲۲/۶۷	۱۰/۸۰	۲۵۶/۷۰	۲۴۶/۵۰	۱۵/۸۳	۲۲/۵۰	۱۳۸/۱۰	۱۶۰/۶۰	۵۳/۳۳	۷/۷۰	۶۲۳/۳۰	۶۳۱/۰۰
H	۲۰/۶۸	-	۲۹۱/۰۰	۲۹۱/۰۰	۱۹/۰۹	-	۴۰۸/۳۰	۴۰۸/۳۰	۵/۶۸	-	۱۸۳/۳۰	۱۸۳/۳۰

جدول ۵- تولید و درصد پوشش گیاهي سال در ۱۳۸۰

تیمارها	بلوك سه				بلوك دو				بلوك يك			
	تولید علوفه Kg/ha			درصدپوشش گیاهي	تولید علوفه Kg/ha			درصدپوشش گیاهي	تولید علوفه Kg/ha			درصدپوشش گیاهي
	کل	غیر مفید	مفید (قابل اجرا)		کل	غیر مفید	مفید (قابل اجرا)		کل	غیر مفید	مفید (قابل اجرا)	
A	۳۴۷/۵۰	۱۵۵/۰۰	۱۹۲/۲۰	۲۴/۸۱	۳۳۸/۲۰	۱۷۹/۰۰	۱۵۹/۲۰	۲۰/۱۸	۴۲۰/۳۰	۳۷۸/۳۰	۴۲/۰۰	۳۱/۰۹
B	۲۹۶/۸۰	۲۸۶/۶۰	۱۰/۲۰	۳۱/۳۵	۲۹۳/۳۰	۹۱/۰۰	۲۰۲/۳۰	۴۳/۹۷	۵۸۵/۰۰	۴۱۶/۵۰	۱۶۸/۵۰	۶۶/۹۶
C	۱۳۵/۴۰	۱۳۵/۴۰	-	۱۱/۳۵	۱۹۲/۳۰	۱۷۲/۶۰	۱۹/۷۰	۱۷/۵۰	۵۴۷/۵۰	۴۱۶/۰۰	۱۳۱/۵۰	۳۰/۷۰
D	۲۱۰/۳۰	۲۱۰/۳۰	-	۱۶/۸۰	۶۴/۸۰	۶۴/۸۰	-	۵/۹۱	۵۷۰/۰۰	۵۷۰/۰۰	-	۳۸/۰۰
E	۲۴۶/۳۰	۲۴۶/۳۰	-	۲۱/۱۳	۱۰۰/۲۰	۷۴/۶۰	۲۵/۶۰	۱۰/۹۱	۲۹۱/۶۰	۲۹۱/۶۰	-	۴۲/۷۳
F	۱۷۳/۱۰	۱۷۳/۱۰	-	۱۵/۲۷	۱۶۴/۵۰	۱۵۶/۳۰	۸/۲۰	۱۳/۹۰	۴۴۳/۰۰	۴۳۴/۵۰	۸/۵۰	۳۰/۲۷
G	۳۵۵/۱۰	۳۵۵/۱۰	-	۲۶/۷۰	۱۳۶/۷۰	۱۳۶/۷۰	-	۲۰/۶۰	۶۵۳/۰۰	۶۵۳/۰۰	-	۵۱/۶۲
H	۱۹۷/۸۰	۱۹۷/۸۰	-	۱۱/۵۹	۲۲۴/۶۰	۲۲۴/۶۰	-	۲۵/۰۰	۳۱۹/۸۰	۳۰۶/۷۰	۱۳/۱۰	۱۳/۴۱

جدول ۶- مقادير درصد پوشش گياهي اندازه گيري شده در تيمارها طي سال‌هاي اجرا

تيمار	سال ۷۹	سال ۸۰	$\sum S$	$\bar{P}$
A1	۳۳/۳۸	۳۱/۰۹	۶۴/۴۷	۳۲/۲۳
A2	۱۴/۱۷	۲۰/۱۸۴	۳۴/۹۰	۱۷/۴۵
A3	۲۱/۴۳	۲۴/۸۱	۴۶/۲۴	۲۳/۱۲
B1	۴۵/۸۵	۶۶/۹۶	۱۱۲/۸۱	۵۶/۴۰
B2	۳۰/۳۴	۴۳/۹۷	۷۴/۳۱	۳۷/۱۵
B3	۴۹/۵۲	۳۱/۳۵	۸۰/۸۷	۴۰/۴۳
C1	۱۳/۶۴	۳۰/۷۰	۴۴/۳۴	۲۲/۱۷
C2	۲۱/۱۴	۱۷/۵۰	۳۸/۶۴	۱۹/۳۲
C3	۱۵/۲۲	۱۱/۳۵	۲۶/۵۷	۱۳/۲۸
D1	۳۳/۶۴	۳۸/۰۰	۷۱/۶۴	۳۵/۸۲
D2	۱۵/۹۱	۵/۹۱	۲۱/۸۲	۱۰/۹۱
D3	۲۰/۴۵	۱۶/۸	۳۷/۲۵	۱۸/۶۲
E1	۳۲/۶۸	۴۲/۷۲	۷۵/۴۰	۳۷/۷۰
E2	۷/۰۵	۱۰/۹۱	۱۷/۹۶	۸/۹۸
E3	۲۲/۲۷	۲۱/۱۳	۴۳/۴۰	۲۱/۷۰
F1	۳۵/۲۸	۳۰/۲۷۶	۶۵/۵۵	۳۲/۷۸
F2	۱۲/۲۶	۱۳/۹۰	۲۶/۱۵	۱۳/۰۸
F3	۲۱/۲۷	۱۵/۲۷	۳۶/۵۴	۱۸/۲۷
G1	۵۳/۰۰	۵۱/۶۲	۱۰۴/۶۲	۵۲/۳۱
G2	۱۵/۸۳	۲۰/۶۰	۳۶/۴۲	۱۸/۲۱
G3	۲۲/۶۷	۲۶/۷۰	۴۹/۳۷	۲۴/۶۸
H1	۲/۶۸	۱۳/۴۱	۱۲/۰۹	۹/۵۴
H2	۱۹/۰۹	۲۵/۰۰	۴۴/۰۹	۲۲/۰۰
H3	۲۰/۶۸	۱۱/۵۹	۳۲/۲۷	۱۶/۱۳

جدول ۷- عملکرد تیمارها و تکرارها

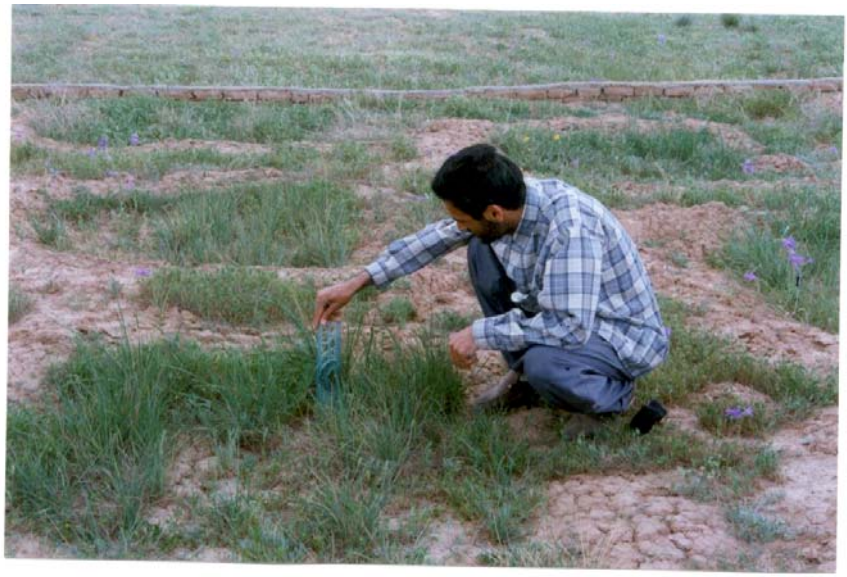
تیمار / بلوك	A	B	C	D	E	F	G	H	∑Xi.	Xi. متوسط تیمارها
I	۳۲/۲۳	۵۶/۴	۲۲/۱۷	۳۵/۸۲	۳۷/۷	۳۲/۷۸	۵۲/۳۱	۹/۵۴	۲۷۸/۹۵	۳۴/۸۶۷
II	۱۷/۴۵	۳۷/۱۵	۱۹/۳۲	۱۰/۹۱	۸/۹۸	۱۳/۰۸	۱۸/۲۱	۲۲	۱۴۷/۱	۱۸/۳۸۷
III	۲۳/۱۲	۴۰/۴۳	۱۳/۲۸	۱۸/۶۲	۲۱/۷	۱۸/۲۷	۲۴/۶۸	۱۶/۱۳۵	۱۷۶/۲۴	۲۲/۰۲۹
∑X0j	۷۲/۸	۱۳۳/۹۸	۵۴/۷۷	۶۵/۳۵	۶۸/۳۸	۶۴/۱۳	۹۵/۲	۴۷/۶۷۵	۶۰۲/۲۹	X00 =۶۰۲/۲۹
X.j متوسط بلوك‌ها	۲۴/۲۶۶	۴۴/۶۶	۱۸/۲۵۶	۲۱/۸۷۳	۲۲/۷۹۳	۲۱/۳۷۶	۳۱/۷۳۳	۱۵/۸۹۱		X00 =۲۵/۰۹۵

جدول ۸- **ANOVA** (مقایسه میانگین تیمارها و بلوك‌ها)

S.O.V منبع تغییر	Df درجه آزادي	Ss مجموع مربعات	Ms میانگین مربعات	F توزیع	F5%	F1%
G کل	۲۳	۳۸۱۳/۵۶	-	-	-	
T تیمار	۷	۱۸۰۴/۱۴	۲۵۷/۷۳	۴/۴۵۵	۲/۷۷ *	۴/۲۸ **
R بلوك	۲	۱۱۹۹/۳۲	۵۹۹/۶۶	۱۰/۳۶	۳/۷۴ *	۶/۵۱ **
E اشتباه آزمایشي	۱۴	۸۱۰/۱۰۴	۵۷/۸۵	-		

جدول ۹- محاسبه **LSR** ها

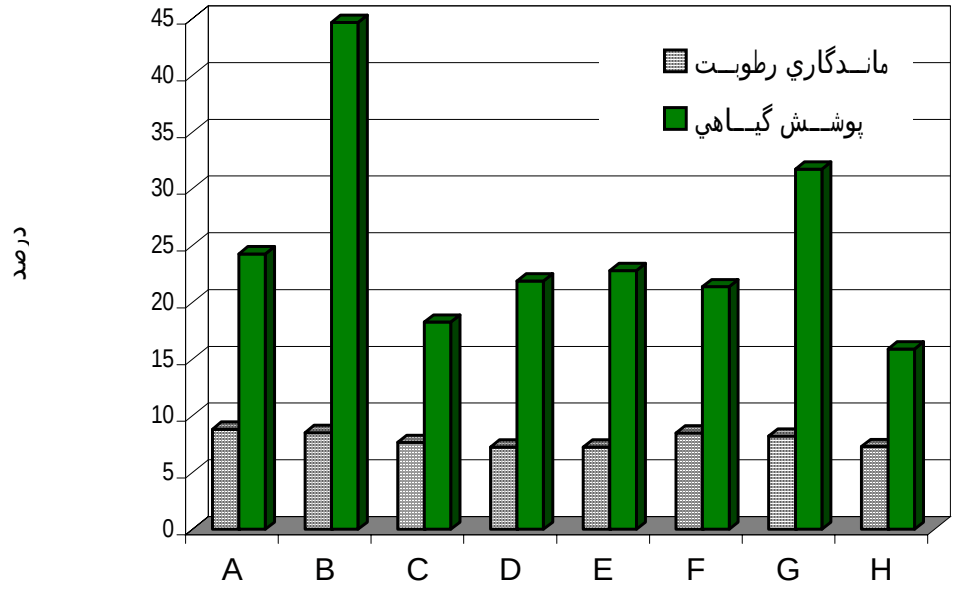
دامنه	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸
SSR %۵	۳/۰۳	۳/۱۸	۳/۲۷	۳/۳۳	۳/۳۷	۳/۳۹	۳/۴۱
LSR %۵	۱۳/۳۰۱	۱۳/۹۶	۱۴/۳۵۵	۱۴/۶۱۸	۱۴/۷۹۴	۱۴/۸۸۲	۱۴/۹۶۹
SSR %۱	۴/۲۱	۴/۴۲	۴/۵۵	۴/۶۳	۴/۷۰	۴/۷۸	۴/۸۳
LSR %۱	۱۱۰/۴۸۵	۱۹/۴۰۳	۱۹/۹۷۴	۲۰/۳۲۷	۲۰/۶۳۳	۲۰/۹۸۴	۲۱/۲۰۳



شكل ۱- ايجاد پوشش گياهي در چاله‌ها

بحث

بررسي‌ها نشان مي‌دهند كه منطقه اجرايي طرح از لحاظ زمين‌شناسي از تشكيلات رسي و مارني همراه با ماسه‌سنگ‌هاي سيلت‌دار و آهكي و از لحاظ خاكشناسي از بافت نيمه‌سنگين و سنگين تشكيل يافته است. نفوذپذيري خاك‌كم، نزولات آسماني منطقه كم و تشكيل رواناب بخصوص در بارش‌هاي شديد چشمگير است. بنابراين، در اين نوع مناطق، لزوم در نظر گرفتن تدابير لازم براى حفاظت خاك و استفاده بهينه از نزولات جوي در جهت ايجاد پوشش و توليد علوفه, يك امر مهم تلقي مي‌شود. از جمله اين تدابير مي‌توان به عمليات مختلف آبخيزداري مانند احداث كنتور فارو، پيتينگ و ريپينگ اشاره كرد. بررسي حاضر نشان مي‌دهد در خاك‌هايي با بافت نيمه‌سنگين و سنگين و با وضعيت اقليمي‌مناطقي مانند خواجه, استفاده از ريپينگ كارايي خوبي ندارد. شايد دليل آن نفوذناپذير بودن قسمت‌هاي سطحي خاك در اثر ضربات باران در ابتداي بارش، به علت چسبندگي شديد ذرات رسي باشد. بررسي‌هاي پوشش گياهي و مقدار رطوبت خاك نشان مي‌دهد كه بهترين نتايج از كرت‌هاي آزمايشي فارو و پيتنيگ گرفته شده است (جدول‌هاي ۱ و ۸) , با توجه به اين جدول‌ها مشاهده مي‌شود كه درميان تيمارها, ارتباط مستقيمي وجود ندارد. در اين زمينه مي‌توان گفت كه رطوبت موقعي با پوشش گياهي ارتباط معني‌داري پيدا مي‌كند كه رطوبت كافي در فصول كشت بذر و زمان جوانه‌زني وجود داشته باشد يا بارندگي همزمان با رشد گياه باشد, درحالي‌كه درمنطقه خواجه، زمان كشت بذرها با كمبود بارندگي مواجه شد. علاوه بر آن، همزماني شروع طرح با خشكسالي و همچنين وقوع بارش‌هاي ناگهاني و شديد در تابستان‌ها, موجب شد تا درصد ميانگين رطوبت سالانه خاك بيشتر شود، ولي كاهش پوشش گياهي را به‌دنبال داشته باشد, ولي در حالت كلي بيشترين بازده از كرت‌هاي مربوط به روش پيتينگ و فارو به دست آمد. نمودار۲ , مقايسه بازده رطوبت خاك و پوشش گياهي را نشان مي‌دهد.



نمودار ۲- نمودارمقايسه بازده ماندگاري رطوبت خاك با پوشش گياهي

پيشنهادات

پيشنهاد مي‌شود در مناطق مشابه منطقه خواجه كه از نظر زمين‌شناسي داراي سازندهاي مارني و از نظر خاكشناسي داراي بافت‌هاي نيمه‌سنگين و سنگين هستند, ابتدا روش پيتينگ و پس از آن روش فارو بسته به موقعيت محل به اجرا درآيد. شايان ذكر است كه براي به‌دست آوردن نتيجه بهتر، ادامه بررسي‌ها و اجراي فاز دوم طرح به‌صورت آزمايشي يا ادامه آماربرداري از بررسي حاضر ضرورت دارد، زيرا با توجه به كشت بذرهای چندساله در اين طرح، نتايج سال‌هاي بعد قابل بررسي و ارزيابي است. علاوه بر آن, با توجه به رسي و مارني بودن اين نوع مناطق و ايجاد سله در سطح خاك، به‌منظور به‌دست آوردن نتيجه مطلوب, توصيه مي‌شود كه يك لايه ماسه بر روي خاك پخش شود تا ضمن جلوگيري از سله‌بندي، از طريق حفظ رطوبت خاك، جوانه‌زني بذرها و رشد گياه را بهبود بخشد.

منابع

۱- باباخانلو - بهمن، ۱۳۶۴. اصلاح مراتع از طريق ذخيره نزولات آسماني، سازمان جنگلها و مراتع، دفتر فني مرتع , ۶۰.

۲- حبيب‌زاده- احد، ۱۳۸۲. گزارش نهايي بررسي تأثير كنتور فارو، پيتينگ، ريپينگ و بذرپاشي در ذخيره نزولات آسماني، مركزتحقيقات كشاورزي و منابع طبيعي استان آذربايجان شرقي,۸۰ .

۳ - خاني چايكندي، محمد، ۱۳۷۵. خاكشناسي ايستگاه خواجه- مركزتحقيقات كشاورزي و منابع طبيعي استان آذربايجان شرقي , ۵۴ .

۴ - عليزاده- بهرام، آ- تاري نژاد، ۱۳۸۰. كاربرد نرم افزار MSTATC در تجزيه‌هاي آماري، جلد اول.

۵- محسني- شاهرخ، سال ۱۳۸۰. گزارش نهايي طرح تحقيقاتي احيا اراضي تخريب شده آجي‌چاي در خواجه, مركز تحقيقات كشاورزي و منابع طبيعي استان آذربايجان شرقي.

۶ - مقدم - محمد رضا، ۱۳۷۷. مرتع و مرتع داري، دانشگاه تهران, ۴۷۰.

۷ - ولي‌زاده - مصطفي، م - مقدم،۱۳۷۵. طرح‌هاي آزمايشي در كشاورزي , ۳۹۵.

۸- ياراحمدي- جمشيد، سال ۱۳۶۵. هواشناسي خواجه- مركزتحقيقات كشاورزي و منابع طبيعي استان آذربايجان شرقي,۷۰.

9- P. Bescansa, M.Y.Imaz, I. Vitro, A.Enrigme and W.B.Hoogmoed 2005.Soil water retention affected by tillage and residue management in semiarid Spam. Source Internet

10- Warrm, YM, F.c. Meinzer, Y.R.Books , and Y.c.Domec,2005.Vertical stratification of soil water storage and release dynamics in pacific northwest coniferous forests. Agric and forest Meteorology 2005

The Effect of Pitting, Ripping and Contour Furrow on the Moisture Storage and Increase in Plant Cover

A. Habibzadeh[*1], M. Godarzy[2], k. Mehrvarz[3] and A. Javanshir[4]
[1] M. Sc. Graduated of Geology, Agriculture and Natural Resources Research Center, Eastern Azarbaijan, I.R. Iran
[2] Research staff of Soil Conservation and Watershed Management Research Institute, I. R. Iran
[3] Research staff of Agriculture and Natural Resources Research Center, Eastern Azarbaijan, I.R. Iran
[4] Professor, Faculty of Agriculture, Tabriz University, I. R. Iran
(Received 17 July 2005, Accepted 24 May 2007)

Abstract

This study conducted to compare different watershed operations such as pitting, ripping and contour furrow for water conservation in soil and plant cover by using experimental plots in order to determine suitable operations. Random complete blocks carried out this study with eight treatments (pitting, ripping and contour furrow with and without seeding, plot with only seeding and control plots) in three replicates. Plots dimension were 8*40 meters with 6% slope. The two features of soil moisture and plant cover were considered. Soil moisture was measured in 0-50cm depths physically by using sampling cylinder and auger and subsequent drying and weighing the samples. The results derived from statistical surveys showed that at the probability of 1% the samples fall into two categories (a and b) while at the probability of 5% three categories (a, b, c) appear. Maximum soil moisture was observed in contour furrow and pitting with 8.82% and 8.52%, respectively, and minimum was found in the control sample with the value of 7.24%. Plant cover and forage production in two consecutive years were investigated. The results showed again that in the 5% probability three categories may be distinguished (a, b and c) while at the 1% probability two categories (a and b) forms. Maximum plant cover was observed with pitting with seeding with 44.66% and the minimum was found with ripping without seeding with15.891%. Finally, it is concluded that favorable plant cover may be developed in heavy-texture marly lands by building furrow and pitting construction. Rainfall water and soil conservation is another advantage of using these initiatives.

Key Words: pitting, ripping, contour furrow, moisture storage, and plant cover.

* Corresponding author: Tel: 0412-2662401 , Fax: 0412-2663914 E-mail: ahad_habibzadeh@yahoo.com