تاثير شدت‌هاي چراي دام بر تركيب پوشش گياهي، رطوبت، مقاومت مكانيكي و نفوذپذيري خاک

اصغر كهندل*[۱]، محمدرضا چايي‌چي[۲]، حسين ارزاني[۳]، محسن محسني‌ساروي[۴] و قوام‌الدين زاهدي‌اميري[۵]
[۱] دانشجوي دكتري علوم مرتع واحد علوم و تحقيقات و عضو هيات علمي جهاد دانشگاهي واحد تهران
[۲] دانشيار گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشكده كشاورزي، دانشگاه تهران، ايران
[۳] استاد گروه احياي مناطق خشک و كوهستاني، دانشكده منابع طبيعي، دانشگاه تهران، ايران
[۴] دانشيار گروه احياي مناطق خشک و كوهستاني، دانشكده منابع طبيعي، دانشگاه تهران، ايران
[۵] دانشيار گروه جنگلداري و اقتصاد جنگل، دانشكده منابع طبيعي، دانشگاه تهران، ايران
(تاريخ دريافت ۸۵/۴/۱۱، تاريخ تصويب ۸۵/۱۱/۱)

چكيده

در اين تحقيق اثر شدت‌هاي چرا در شرايط مختلف مرجع (بدون چرا)، كليد (چراي متوسط) و بحراني (چراي شديد) بر تركيب گياهي، مقاومت مكانيكي، نفوذپذيري و رطوبت خاک طي دو سال متوالي ۱۳۸۳ و ۱۳۸۴ در منطقه ساوجبلاغ اندازه‌گيري شد. اطلاعات حاصل از طرح به صورت كرت‌هاي دو بار خردشده در قالب بلوک كامل تصادفي در چهار تكرار انجام شد، كه در آن مناطق مورد مطالعه به كرت‌هاي اصلي، زمان نمونه‌گيري به كرت‌هاي خردشده و عمق نمونه‌گيري به كرت‌هاي دو بار خردشده اختصاص يافتند. در قالب طرح آماري تجزيه و تحليل داده‌ها با نرم‌افزار Spss (نسخه ۱۲) انجام شد و در صورت معني‌دار بودن اختلاف بين تيمارها، براي مقايسه ميانگين‌ها و گروه‌بندي از آزمون دانكن استفاده شد. نتايج نشان داد كه مقاومت مكانيكي درعمق۳۰-۱۵ سانتيمتر نسبت به ۱۵-۰ به‌طور معني‌داري افزايش يافت. مقاومت مكانيكي در انتهاي دوره چرا نسبت به ابتداي دوره چرايي افزايش يافت. رطوبت خاک از منطقه مرجع به منطقه بحراني كاهش يافت و اين كاهش با گذشت زمان ادامه يافت و رطوبت خاک در عمق دوم به‌طور معني‌داري نسبت به عمق اول بيشتر بود. نفوذپذيري در ابتداي دوره چرا بيشتر از انتهاي دوره چرا و مقدار آن در منطقه بحراني كمتر و بين سه منطقه داراي اختلاف معني‌داري بود. مقادير نفوذپذيري به ترتيب در مناطق مرجع، كليد و بحراني ۳/۳،۲/۷ و۲/۳ ميليمتر در دقيقه تعيين شد. تركيب پوشش گياهي با افزايش شدت چرا تغيير عمده‌اي كرد، به‌طوري‌كه با افزايش شدت چرا گندميان و بوته‌اي‌ها به ترتيب ۴۳/۷ و۵۱/۸ درصد كاهش و پهن‌برگان علفي ۲۶/۵ درصد افزايش يافتند. در منطقه بحراني بيشترين پوشش گياهي مربوط به پهن‌برگان علفي شامل گياهان مهاجم و سمي *Peganum harmala* و*persica Rosa*، *Ceratocarpus sp.* بود، كه نشان‌دهنده سير قهقرايي در اثر چراي مداوم و بيش از ظرفيت مرتع است.

واژه‌هاي كليدي: تركيب گياهي، مقاومت مكانيكي، نفوذپذيري، رطوبت خاک، مرجع، كليد، بحراني و ساوجبلاغ

* نويسنده مسئول: تلفن: ۰۲۶۱-۲۲۳۹۴۹۹ ، فاكس: ۰۲۶۱-۲۲۴۲۸۵۵ E-mail: kohandel@ut.ac.ir

مقدمه

مراتع علاوه بر تامين بخش اعظم علوفه مورد نياز کشور، عامل مهم در نفوذ و ذخيره آب است. اگر تغيير در پوشش گياهي تا حد تخريب خاک پيش رود، ممکن است هيچ‌گاه پوشش گياهي اوليه به منطقه باز نگردد و موجب شود که خاک به عنوان مخزن رطوبت عمل نکند. هر عاملي که رطوبت را در خاک کاهش دهد، سبب محدود شدن کل فعاليت‌هاي بيولوژيکي نيز خواهد شد. برداشت و بهره‌برداري بي‌رويه گياهان مرتعي مي‌تواند جريان آب را در سطح مرتع تسريع کند و مقدار آبي را که به خاک فرو مي‌رود، کاهش دهد. تاثير منفي ناشي از سم احشام، خاک سطحي را سفت مي‌کند و به حرکت هرز آب‌ها سرعت مي‌بخشد. ساير فرايندهاي فيزيکي که در اثر کوبيدگي قطره‌هاي باران به وجود مي‌آيند، موجب پرشدن خلل و فرج خاک سطحي مي‌شوند و توليد علوفه را کاهش و فشار چرا را افزايش خواهند داد (۴). ضرورت تحقيق، بررسي عوامل مورد مطالعه و پي بردن به چگونگي ايفاي نقش اجزاي اکوسيستم و تاثير گذاري و تاثيرپذيري آنها در روند تغيير و تحول سيستمي‌که در آن حضور دارند، است. هدف تعيين مقدار تغييرات ترکيب گياهي، رطوبت، نفوذپذيري و مقاومت مکانيکي خاک در شرايط مختلف چرايي است، که بستگي به عوامل متعددي چون بافت، ساختمان خاک، رطوبت اوليه، وزن مخصوص ظاهري خاک، پوشش تاجي، سن گياه، مراحل توالي و تواتر گياهي، لاشبرگ و مواد آلي موجود در خاک دارند.

در بررسي تاثير حذف چراي دام پس از گذشت چهارده سال اندازه‌گيري نشان داد که کل پوشش گياهي در مناطق حفاظت‌شده نسبت به مناطق چراشده مجاور، افزايش معني‌داري داشته است. مجموع پوشش گندميان، پهن‌برگان علفي، گياهان چوبي و سطح لخت خاک براي مناطق حفاظت‌شده به ترتيب ۸۰/۴، ۱۲، ۱۳/۵ و۱۷/۶ درصد و براي مراتع چراشده به ترتيب ۵۵/۶، ۵/۶، ۱۱/۵ و ۳۴/۶ درصد تغيير يافته است (۶). رابطه منطقي‌اي بين فشار چراي دام و نفوذپذيري وجود دارد. در فصل پاييز سرعت نفوذ تحت تاثير چراي دام با شدت زياد در مقايسه با شدت متوسط کاهش معني‌داري داشته است. همچنين متوسط سرعت نفوذ تحت چراي سنگين در فصل پاييز نسبت به فصل بهار، کاهش معني‌داري نشان مي‌دهد. در تحقيقي ديگر نيز تاثير لگدکوبي دام بر پوشش گياهي و خاک با شبيه‌سازي چراي کوتاه‌مدت و چراي مستمر بر پوشش چمني در سه رژيم رطوبتي خاک بررسي شد، که نتايج نشان مي‌دهد که در اثر چراي مستمر سرعت نفوذ ۵۷ درصد کاهش يافته است (۵). در بررسي تاثير چراي دام بر نفوذپذيري خاک با مشابه‌سازي لگدکوبي دام به صورت مصنوعي فشار به خاک دريافتند که جريان آب در سطح و لايه‌هاي مياني خاک با لگدکوبي اثر معني‌داري دارد (۶). در بررسي تاثير چراي دام بر نفوذپذيري خاک، شدت نفوذپذيري خاک در ابتداي ارديبهشت (ابتداي فصل چرا) از منطقه مرجع به منطقه بحراني رو به کاهش گذاشت. در هر دو زمان اندازه‌گيري (ارديبهشت و شهريور) و هر سه منطقه، مقدار نفوذپذيري در ابتداي آزمايش (فاصله بين ۱ تا ۵ دقيقه اول) همواره بيشتر از مراحل بعدي بود، به‌طوري که با افزايش طول دوره نفوذ آب به‌تدريج از شدت نفوذپذيري کاسته شد (۱). در تحقيقي ديگرتغييرات فشردگي خاک و تخريب کيفيت آن در چراگاه‌هاي طبيعي و جنگل در سه سطح چرايي کمتر از ۳ سال، بين ۹-۳ سال و بيش از ۹ سال مقايسه و گزارش شد که بعد از پاکسازي جنگل، بر اثر لگدکوبي دام، مقاومت مکانيکي خاک افزايش يافته و نفوذپذيري کاهش مي‌يابد. مقاومت مکانيکي خاک در چراگاه جنگلي ۰/۴۵ مگاپاسکال و در چراگاه طبيعي پس از ۹ سال ۴/۲۵ مگاپاسکال بود، بيشترين مقاومت مکانيکي در عمق ۱۲-۳ سانتيمتري خاک در چراگاه طبيعي پس از دوره ۹ ساله مشاهده شد (۹). در اين مقاله تاثير شدت‌هاي چراي دام بر ترکيب گياهي، رطوبت، مقاومت مکانيکي و نفوذپذيري خاک درسال‌هاي ۱۳۸۳ و ۱۳۸۴ بررسي و تعيين مي‌شود.

مواد و روش‌ها

منطقه مورد مطالعه در جنوب‌غربي استان تهران و جنوب‌غربي شهر نظرآباد از شهرستان ساوجبلاغ با مختصات جغرافيايي ″۳۷ ′۲۷ °۵۰ تا ″۴۵ ′۳۰ °۵۰ طول شرقي و ″۳۰ ′۵۱ °۳۵ تا ″۵۵ ′۵۳ °۳۵ عرض شمالي واقع شده است. شيب منطقه ۲-۰ درصد و ارتفاع آن در حدود ۱۱۸۰-۱۱۵۰ متر از سطح درياست. متوسط بارندگي ساليانه ۲۲۹/۳ ميليمتر و نوع خاک Regosols است. طرح آماري نمونه‌برداري به صورت کرت‌هاي دو بار خردشده در قالب بلوک کاملاً تصادفي که در آن مناطق مورد مطالعه (مرجع، کليد و بحراني) به کرت‌هاي اصلي، زمان نمونه‌گيري (ارديبهشت، تير و شهريور) به کرت‌هاي خردشده و عمق نمونه‌گيري (۱۵-۰ و ۳۰-۱۵ سانتيمتر) به کرت‌هاي دو بار خردشده اختصاص يافتند. تجزيه و تحليل داده‌ها با نرم‌افزار Spss (نسخه ۱۲) آناليز واريانس انجام شد و در صورت معني‌دار بودن اختلاف بين تيمارها، براي گروه‌بندي و مقايسه ميانگين‌ها از آزمون دانکن استفاده شد.

با توجه به نوع بهره‌برداري و استفاده فعلي در شدت‌هاي چرايي متفاوت به سه قطعه ۵ هکتاري تفکيک شد. رويشگاه بحراني در منطقه با چراي مداوم و بيش از ظرفيت، رويشگاه کليد در منطقه‌اي که بر اساس ظرفيت مورد بهره‌برداري قرار مي‌گرفت و ايستگاه بيابان‌زدايي شهرستان ساوجبلاغ که ۱۳ سال محصور و از چرا در آن ممانعت به عمل مي‌آيد، به عنوان قرق يا مرجع تعيين شد. به منظور تعيين رطوبت در سه شرايط متفاوت مذکور در پنج بلوک با استفاده از لوله استوانه‌اي نمونه‌هاي دست‌نخورده‌اي از دو عمق ۱۵-۰ و ۳۰-۱۵ سانتيمتري برداشت شد. در آزمايشگاه پس از وزن‌کشي نمونه‌ها، دراتوکلاو با دماي ۱۰۵ درجه سانتيگراد به مدت ۲۴ ساعت قرار داده شد. سپس وزن خشک نمونه‌ها با دقت ميلي‌گرم تعيين و از اختلاف وزن قبل از خشک شدن و بعد از خشک شدن رطوبت خاک حاصل شد. سپس اثرهاي منطقه، زمان نمونه‌گيري و عمق نمونه‌گيري بررسي و تعيين شد.

براي تعيين مقاومت مکانيکي خاک از دستگاه پنوترومتر[1] استفاده شد. هر بار براي هر يک از مناطق سه‌گانه مرجع، کليد و بحراني به‌طور تصادفي ۲۰ نمونه در دو عمق۱۵-۰ و ۳۰-۱۵ سانتيمتري و در سه مقطع زماني ابتدا (ارديبهشت)، وسط (تير) و انتهاي فصل چرا (شهريور) طي دو سال اندازه‌گيري شد. براي تعيين سرعت نفوذ آب در خاک از روش حلقه‌هاي نفوذسنج دوبل[2] استفاده شد. مقدار نفوذ آب سه نمونه در هر يک از مناطق سه‌گانه مرجع، کليد و بحراني، در اول و انتهاي فصل چرا در زمان‌هاي ۱، ۵، ۱۰، ۳۰، ۶۰، ۹۰، ۱۲۰ دقيقه طي دو سال اندازه‌گيري شد. براي تعيين تغييرات ترکيب پوشش گياهي در سال‌هاي اجراي طرح طي چهار مرحله از ۵ ترانسکت ۱۰۰ متري استفاده شد. در طول هر ترانسکت ۱۰ نمونه به‌وسيله کوادرات يک متر مربعي در اول و انتهاي دوره چرا در مناطق سه‌گانه مرجع، کليد و بحراني درصد ترکيب گونه‌هاي گياهان مشخص شد.

نتايج

پوشش گياهي

عدم چرا (قرق)، استفاده در حد بهره‌برداري مجاز (کليد) و بهره‌برداري غيرمجاز (بحراني) بر ترکيب فرم‌هاي رويشي پوشش گياهي در هر سه تيمار مکاني شدت چرايي تاثير عمده‌اي داشت. در جدول ۱ ميانگين درصد پوشش گونه‌هاي گياهي گندميان، پهن‌برگان علفي و بوته‌اي درسه منطقه مرجع، کليد و بحراني در ابتدا و اواخر فصل چرا آورده شده است. نتايج نشان داد که با افزايش شدت چرا در سه منطقه مرجع، کليد و بحراني سير نزولي ابتدا در گياهان گندمي

۱- PeneteroMeter

۲- Double Ring Method

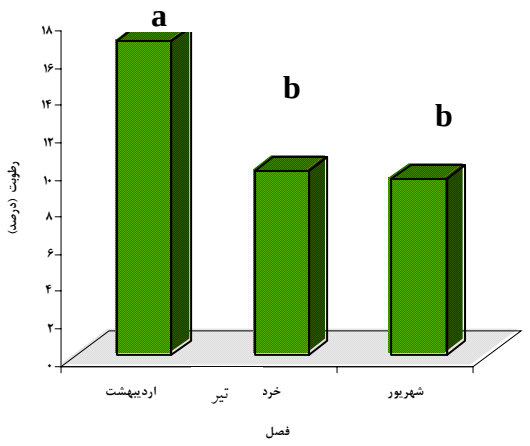
سپس در پهن‌برگان علفي و در انتها در بوته‌اي‌ها مشاهده شد.

جدول-۱ ميانگين درصدترکيب گياهي در مناطق مرجع، کليد و بحراني

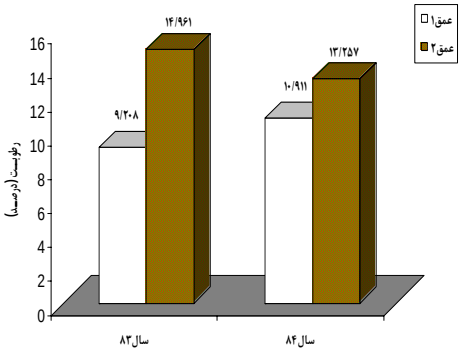
منطقه	اردیبهشت ۸۳			شهریور ۸۳			اردیبهشت ۸۴			شهریور ۸۴		
	گندميان	پهن‌برگان علفي	بوته‌اي	گندميان	پهن‌برگان علفي	بوته‌اي	گندميان	پهن‌برگان علفي	بوته‌اي	گندميان	پهن‌برگان علفي	بوته‌اي
مرجع	۲۲/۷۵	۷/۱	۱۰/۱۱	۵/۳۵	۶/۸۴	۱۰/۱۵	۲۰	۱۵/۵	۱۰/۵۵	۵/۶	۴/۵۵	۱۰/۸
کليد	۲۰/۴۹	۴/۴۲	۹/۰۸	۵/۶۸	۳/۴۱	۵	۱۸/۷	۵/۱۵	۱۳/۷۵	۵/۴	۱/۱۹	۶/۵۶
بحراني	۱۲/۴۵	۱۵/۳۷	۴/۳۲	۱/۹	۷/۶	۶/۰۵	۱۴/۷	۱۷/۶	۲/۸	۱/۷	۲/۷	۶/۹

رطوبت خاک

رطوبت خاک تحت تأثير درصد خلل و فرج، وزن مخصوص ظاهري و عوامل متعدد ديگر قرار دارد. اثرهاي عوامل اصلي و تاثيرات متقابل آنها بر رطوبت خاک در جدول ۲ نمايش داده شده است. مقدار رطوبت خاک در سال‌هاي مختلف اجراي آزمايش با هم تفاوت معني‌داري را نشان دادند. تغييرات ميانگين رطوبت خاک طي فصل چرا نشان داد که در ابتداي فصل رويش (ارديبهشت‌ماه) مقدار اين پارامتر بيشتر بوده (۱۶/۹ درصد) و بين ميانگين آن در ماه‌هاي تير و شهريور اختلاف معني‌داري وجود نداشت و مقادير آن به ترتيب ۱۰ و ۹/۵ درصد بود (شکل ۱). تغييرات رطوبت خاک در عمق‌هاي اول و دوم نشان داد که مقدار آن در عمق دوم بيشتر بود (۱۵ درصد). همچنين در سال ۱۳۸۴ نسبت به سال ۱۳۸۳ رطوبت خاک (۱۳/۲ درصد) بيشتر بود (شکل ۲).



شکل ۱- تغييرات درصد رطوبت خاک طي فصل چراي دام



شکل ۲- تغييرات درصد رطوبت خاک در عمق‌هاي اول و دوم

(حروف مشابه بيانگر عدم اختلاف معني‌دار در سطح ۵ درصد است)

مقاومت مكانيكي خاک

تجزيه و تحليل واريانس چندمتغيره داده‌ها نشان داد كه مقدار مقاومت مكانيكي خاک تحت تاثير فصل، شدت چراي دام، عمق خاک و اثر متقابل سال-عمق و ماه-عمق قرار مي‌گيرد و بين ميانگين آن در تيمارهاي مذكور اختلاف معني‌دار وجود داشت. مقايسه ميانگين مقاومت مكانيكي خاک نشان داد كه طي فصل چرا بتدريج مقدار آن افزايش مي‌يابد.

جدول ۲- تجزيه واريانس رطوبت و مقاومت مكانيكي خاک در تيمارهاي مختلف

صفات / تيمار	رطوبت	مقاومت مكانيكي
مكان	ns	**
سال	**	ns
ماه	**	*
عمق	**	**
مكان*سال	**	ns
مكان*ماه	**	ns
سال*ماه	**	ns
مكان* عمق	**	ns
سال*عمق	**	**
ماه* عمق	ns	*
مكان*سال*ماه	**	ns
مكان*سال*عمق	*	ns
مكان*ماه*عمق	ns	ns
سال*ماه*عمق	**	ns
مكان*سال*ماه*عمق	ns	ns

*: اختلاف معني‌دار در سطح ۵ درصد **: اختلاف معني‌دار در سطح ۱ درصد **ns** :عدم وجود اختلاف معني‌دار

نفوذپذيري خاک

بين سرعت نفوذ آب درخاک سطحي زمان‌هاي مختلف در تيمارهاي سال و اثرهاي متقابل (جدول ۳) سال-ماه، سال-مكان، ماه-مكان و سال-ماه-مكان اختلاف معني‌داري وجود نداشت و فقط در سه مورد مربوط به تيمار اثر متقابل ماه-مكان بين شدت‌هاي نفوذپذيري دقيقه اول و پس از ۹۰ و ۱۲۰ دقيقه اختلاف معني‌داري وجود داشت.

جدول ۳- مقايسه شدت نفوذپذيري در تيمارهاي مختلف

منبع تغييرات	دقيقه اول	۵ دقيقه اول	پس از ۱۰ دقيقه	پس از ۳۰ دقيقه	پس از ٦۰ دقيقه	پس از ۹۰ دقيقه	پس از ۱۲۰ دقيقه
سال	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
ماه	**	ns	*	**	**	**	**
مکان	**	**	**	**	**	**	**
سال * ماه	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
سال * مکان	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
ماه * مکان	*	ns	ns	ns	ns	*	**
سال * ماه * مکان	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns

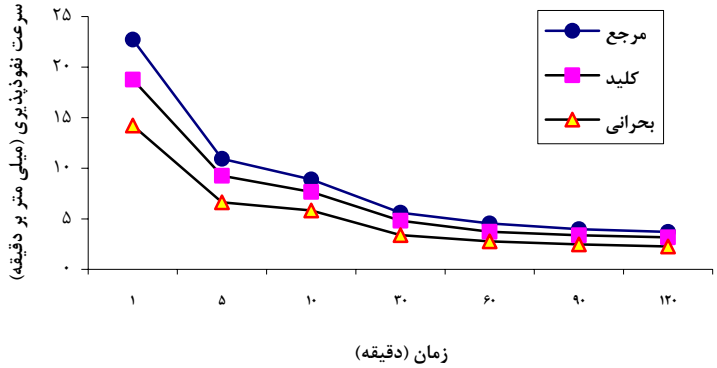
*: اختلاف معني‌دار در سطح ۵ درصد **: اختلاف معني‌دار در سطح يک درصد ns: عدم وجود اختلاف معني‌دار

سرعت نفوذ آب در خاک در دقيقة اول تحت تأثير دوره چرا و مکان قرار مي‌گيرد، به‌طوري‌که بين ميانگين اين تيمارها در سطح يک درصد اختلاف معني‌داري وجود داشت. همچنين اثر متقابل عوامل مذکور در سطح ۵ درصد معني‌دار شد. بررسي ميانگين نفوذپذيري در فصل چرا نشان داد که بين سه فصل چرايي اختلاف معني‌داري وجود داشت. مقدار نفوذ آب در اواسط چرا (تير ماه) بيشترين مقدار (۲۲/۱۷ ميليمتر در دقيقه) و در اوايل (ارديبهشت ماه) و اواخر چرا (شهريور ماه) مقادير آن به ترتيب ۱۸/۸۹ و ۱۴/۶۷ ميليمتر بر دقيقه بود. با افزايش شدت چرا، نفوذ آب کاهش يافت، به‌طوري که مقادير آن در مناطق مرجع، کليد و بحراني به ترتيب برابر ۲۲/۷۲، ۱۷/۷۸ و ۲۲/۷۲ ميليمتر بر دقيقه بود. بين مقدار نفوذ آب ۵ دقيقه اول در مناطق مرجع، کليد و بحراني در سطح يک درصد اختلاف معني‌دار وجود داشت و بين تيمارهاي ديگر از نظر اين خصوصيت اختلاف معني‌داري مشاهده نشد. نتايج آزمون دانکن نيز نشان داد که نفوذ آب در ۵ دقيقه اول در منطقه مرجع داراي بيشترين مقدار (۱۰/۹۳ ميليمتر در دقيقه) و در منطقه بحراني داراي کمترين مقدار (۶/۶۳ ميليمتر در دقيقه) بود و بين هر سه منطقه اختلاف معني‌داري وجود داشت. در طول چرا و شدت‌هاي مختلف چرا (مرجع، کليد و بحراني) بين مقدار نفوذ آب پس از ۱۰ دقيقه اول اختلاف معني‌داري وجود داشت. مقايسه ميانگين تيمارها نشان داد که در ابتدا و انتهاي فصل چرا تغييرات معني‌دار نبوده (مقادير آن به ترتيب برابر ۸/۷۷ و ۸/۴۴ ميليمتر در دقيقه) و در اواسط فصل چرا شدت نفوذپذيري بيشترين مقدار (۹/۶۱ ميليمتر) بود. با افزايش شدت چرا مقدار نفوذ آب پس از ۱۰ دقيقه کاهش يافت و مقادير آن در مناطق مرجع، کليد و بحراني به ترتيب برابر ۸/۸۹، ۷/۶۷ و ۵/۸۳ ميليمتر در دقيقه بود. با توجه به جدول ۳، مقدار نفوذ نهايي آب در خاک در زمان‌هاي مختلف سال (ماه)، مناطق مرجع، کليد و بحراني و همچنين اثر متقابل ماه-مکان در سطح يک درصد اختلاف معني‌داري داشت. مقايسه مقدار نفوذ آب طي فصل چرا نشان داد که بين ميانگين اين پارامتر در اواسط و اواخر فصل چرا اختلاف معني‌داري وجود نداشت و مقادير آن به ترتيب ۳/۴۶۲ و ۳/۱۶۱ ميليمتر در دقيقه بود. در ابتداي فصل چرا مقدار نفوذ آب کمترين مقدار (۲/۵۴۵

ميليمتر در دقيقه) و با افزايش شدت چرا مقدار نفوذ آب كاهش يافت و بين سه منطقه مرجع، كليد و بحراني اختلاف معني‌داري وجود داشت و مقادير آن به ترتيب ۳/۷۱۲، ۳/۱۸ و ۲/۲۷۶ ميليمتر در دقيقه بود.

جدول ٤- ميانگين سرعت نفوذ آب در زمان‌هاي مختلف در ماه و مكان‌هاي مرجع، كليد و بحراني
(بر حسب ميليمتر در دقيقه) سال‌هاي ۱۳۸۳ و ۱۳۸٤

سال	مكان	ماه	يک دقيقه	پنج دقيقه	ده دقيقه	سي دقيقه	شصت دقيقه	نود دقيقه	صد و بيست دقيقه
۱۳۸۳	مرجع	ارديبهشت	۲۰±۱/۱۵	۹/۱±۰/۲۸	۹/۴±۰/۱۸	۵/۲±۰/۳۱	۴±۰/۱۵	۳/۵±۰/۱	۳/۱±۰/۱
		تير	۲۷±۳/۶	۱۲/۲±۱/۴۴	۹/۸±۱/۳	۶±۰/۵	۵±۰/۲۸	۴/۵±۰/۱۸	۴/۳±۰/۱۴
		شهريور	۲۰±۰/۵۷	۹/۷±۰/۱۷	۸±۰/۲۸	۵/۵±۰/۳۲	۴/۳±۰/۱۸	۳/۸±۰/۱۵	۳/۵±۰/۱۲
	كليد	ارديبهشت	۱۸/۳±۱۰/۵	۸/۹±۰/۶۳	۷/۷±۰/۷۱	۳/۸±۰/۵۴	۲/۹±۰/۳۲	۲/۵±۰/۲۹	۲/۳±۰/۲۷
		تير	۲۱/۷±۰/۸۸	۱۰/۳±۱/۷	۸/۸±۰/۳۸	۵/۸±۰/۶۵	۴/۴±۰/۵۶	۳/۹±۰/۳۶	۳/۸±۰/۴۱
		شهريور	۱۴/۳±۰/۸۸	۸/۹±۰/۹۴	۷/۱±۰/۶۶	۴/۹±۰/۴۲	۳/۹±۰/۳	۳/۵±۰/۲۶	۳/۲±۰/۲۹
	بحراني	ارديبهشت	۱۵±۰/۵۷	۶/۸±۰۱/۱۲	۵/۸±۰/۲۲	۳/۳±۰/۲	۲/۶±۰/۵۸	۲/۲±۰/۰۵	۲±۰/۰۴
		تير	۱۴/۳±۱/۲	۷/۱±۰/۳۵	۵/۳±۰/۱	۳/۳±۰/۰۷	۲/۶±۰/۱	۲/۳±۰/۰۹	۲/۲±۰/۰۸
		شهريور	۱۱/۳±۱/۷۶	۵/۶±۰/۹۱	۵/۶±۰/۵۲	۳/۴±۰/۲	۲/۸±۰/۱۲	۲/۵±۰/۱۲	۲/۲±۰/۱۱
۱۳۸٤	مرجع	ارديبهشت	۲۱/۷±۱/۶۶	۱۱/۳±۱/۴۵	۸/۲±۰/۸۸	۵±۰/۶۲	۴±۰/۵۸	۳/۳±۰/۱۸	۳±۰/۱۵
		تير	۳۰±۵	۱۳±۰/۳۷	۱۰±۱/۲۵	۶/۳±۰/۴۷	۵/۲±۰/۳	۴/۵±۰/۱۴	۴/۴±۰/۱
		شهريور	۱۷/۷±۰/۸۸	۱۰/۲±۰/۳۳	۷/۹±۰/۴۲	۵/۶±۰/۷۷	۴/۷±۰/۴۳	۴/۲±۰/۳۴	۳/۹±۰/۲۳
	كليد	ارديبهشت	۲۰±۲/۸۸	۹/۱±۰/۱۳	۶/۸±۰/۳۳	۳/۵±۰/۲۵	۳±۰/۲۲	۲/۶±۰/۳۱	۲/۵±۰/۳۵
		تير	۲۵	۹±۱/۱۵	۸/۳±۰/۴۳	۵/۸±۰/۸۲	۴±۰/۳	۴±۰/۳۴	۳/۹±۰/۳۴
		شهريور	۱۳/۳±۰/۸۸	۹/۳±۰/۸۶	۷/۲±۰/۵۳	۵/۱±۰/۳۴	۴±۰/۵۳	۳/۶±۰/۶	۳/۴±۰/۵۴
	بحراني	ارديبهشت	۱۸/۳±۳/۳۳	۷/۳±۱/۴۵	۵/۷±۰/۱	۲/۸±۰/۴۲	۲/۸±۰/۱۶	۲/۴±۰/۳	۲/۳±۰/۱۶
		تير	۱۵	۶±۱/۱۵	۶/۵±۱/۷۵	۳/۴±۰/۰۵	۲/۷±۰/۰۹	۲/۴±۰/۰۹	۲/۲±۰/۱
		شهريور	۱۱/۳±۱/۲	۶/۹±۰/۵۷	۶/۰±۰/۸	۴±۰/۸۱	۳/۲±۰/۷۱	۲/۹+۰/۶۳	۲/۶±۰/۵۹



شکل ۳- مقايسه سرعت نفوذ آب در خاک در مناطق مرجع، کليد و بحراني

بحث

چراي بيش از ظرفيت دام و تداوم آن موجب افزايش گياهان پهن‌برگ علفي در منطقه بحراني نسبت به کليد و مرجع شد و گندميان در منطقه بحراني نسبت به کليد و مرجع کاهش يافتند. رطوبت و نفوذپذيري خاک با گذشت زمان و شدت چرا و تداوم آن کاهش يافت و مقاومت مکانيکي با گذشت زمان نسبت به ابتداي چرا و افزايش شدت چرا سير صعودي داشت.

با بررسي نتايج و با توجه به جدول يک ميانگين درصد پوشش گياهي در منطقه مرجع در شهريور ماه ۲۱/۶ درصد کاهش يافت و از درصد پوشش گندميان کاسته شد، به‌طوري‌که مقدار پوشش گندميان از ۲۱/۴ درصد به ۶/۲ درصد کاهش يافت. اين مقدار کاهش در منطقه بحراني از ۱۳/۵ به ۱/۸ درصد بود. علت آن وجود گراس‌هاي يکساله مانند *Br.tectorum Br.danthoniae, Hordeum sp.* و چراي بيش از حد و پايان يافتن دوره رشد فيزيولوژيکي گياهان مذکور است. درصد پوشش گياهان پهن‌برگ علفي (forb) به ترتيب در منطقه بحراني، کليد و مرجع ۱۶/۵، ۱۲/۸ و ۱۱/۳ درصد بود، که در منطقه بحراني بيشترين پوشش گياهان پهن‌برگ مربوط به گياهان مهاجم و سمي *Peganum harmala* و *Rosa persica*، *Ceratocarpus sp.* بود که نشان‌دهنده سير قهقرايي در اثر چراي مداوم و بيش از ظرفيت دام است. اين نتايج با يافته‌هاي بوک و همکاران (۶) که اظهار مي‌دارد، کل پوشش گياهي در مناطق حفاظت‌شده نسبت به مناطق چراشده مجاور، افزايش معني‌داري داشته و مجموع پوشش گراس‌ها، پهن‌برگان علفي، گياهان چوبي و سطح لخت خاک براي مناطق حفاظت‌شده به ترتيب ۸۰/۴، ۱۲، ۱۳/۵ و۱۷/۶ درصد و براي مراتع چراشده به ترتيب ۵۵/۶، ۵/۶، ۱۱/۵ و ۳۴/۶ درصد تغيير يافته، مطابقت دارد.

بررسي نتايج حاصل از آزمايش‌ها و اندازه‌گيري‌ها و تجزيه و تحليل رطوبت خاک و نتايج جدول دو نشان مي‌دهد که تغييرات ميانگين رطوبت طي فصل چرا در ارديبهشت ماه حداکثر رطوبت و در ماه‌هاي تير و شهريور تنزل پيدا کرده و بين اين دو ماه اختلاف معني‌داري وجود ندارد و نشان مي‌دهد با توجه به بافت متوسط اغلب لومي‌سيلتي خاک‌هاي موجود اين مقدار در ابتداي فصل رويش ۱۶/۹ درصد ميانه فصل چرا ۹/۹۸ درصد و در انتهاي فصل چرا ۹/۵ درصد بود، که از نظر مقدار ۴۱ درصد در وسط فصل چرا و ۴۳ درصد در انتهاي فصل چرا کاهش رطوبت نسبت به ابتداي فصل چرا داشت. اين مقدار بسيار محسوس است (شکل ۱). همچنين رطوبت در عمق ۱۵-۰ نسبت به عمق ۳۰-۱۵ و از تيمارهاي

مرجع به کليد و بحراني کاهش داشته است که علت آن را مي‌توان در کم بودن مواد آلي در خاک و لخت بودن زمين‌ها و در نتيجه تبخير زياد و در نهايت کاهش بيشتر رطوبت در افق اوليه دانست. نتايج تحقيقات دانشمنداني چون جلتلي و همکاران (۸)، نيس و همکاران (۱۰)، ويلير و همکاران (۱۲) و چائي‌چي و ساروي (۱) با نتايج به‌دست آمده مطابقت دارد.

مقايسه ميانگين مقاومت مکانيکي خاک نشان داد که طي فصل چرا بتدريج مقدار آن افزايش يافت و اين پارامتر در سه ماه ارديبهشت، خرداد و شهريور در سطح يک درصد داراي اختلاف معني‌داري بود و مقادير آن به ترتيب ۸۵۰/۲۴، ۸۸۵/۴۳ و ۹۱۰/۳۸ کيلو پاسکال بود. همچنين ميانگين اين پارامتر در سه منطقه مرجع، کليد و بحراني به ترتيب ۷۱۷/۱۷، ۸۹۲/۳۳ و ۱۰۸۵/۲۹ کيلو پاسکال بود. با تداوم چراي دام از اوايل ارديبهشت تا آخر شهريور بر فشردگي خاک مرتع افزوده شد و مقادير آن از نظر زماني در تيرماه ۴ درصد و در انتهاي چرا ۷ درصد نسبت به ابتداي دوره چرا و حدود ۶۰ کيلو پاسکال طي دو سال مطالعه افزايش يافت و از نظر مکان در منطقه کليد ۲۴/۴ درصد و در منطقه بحراني ۵۱/۳ درصد نسبت به منطقه مرجع ۳۶۸/۱۲ کيلوپاسکال افزايش يافت که نشان‌دهنده افزايش مقاومت مکانيکي از ابتدا به انتهاي فصل چرا و از منطقه مرجع به کليد و بحراني بود. نتايج مذکور با يافته‌هاي محققاني از جمله داي و همکارانش (۷)، مارتيز و زينک (۹) و عطائيان (۳) تطابق دارد.

نتايج بررسي و مقايسه سرعت نفوذ آب در خاک در شدت‌هاي مختلف در زمان‌هاي مختلف نشان داد که مقايسه مقدار نفوذ آب در دقيقه اول تفاوت معني‌داري در ماه و مکان داشت که نشان مي‌دهد تردد دام و به هم خوردن خاک موجب افزايش تراکم در لايه سطحي خاک شده و به کاهش نفوذ آب در خاک منجر شده است. افزايش نفوذ آب در تيرماه به علت خشکي هوا و خشک بودن پروفيل اوليه خاک و عدم لگدکوبي کامل خاک توسط دام است و علت زياد بودن مقدار نفوذ در ابتداي دوره چرا با توجه به‌اينکه هنوز منطقه از بارندگي بهاره متاثر است، نشان‌دهنده خاصيت الاستيسيته خاک و استراحت آن در زمستان است. اين مسئله در تمام دوره‌هاي اندازه‌گيري‌شده صدق مي‌کند. در پنج دقيقه اول مقدار نفوذ آب در منطقه مرجع ۱۰۹/۳ ميليمتر بر دقيقه و در منطقه بحراني کمترين مقدار ۶۶/۳ ميليمتر بر دقيقه بود. فقط شدت نفوذ در سه منطقه در سطح ۵ درصد اختلاف معني‌داري داشت، ولي از نظر زماني طي دوره چرا در ابتدا و انتهاي چرا در سطح يک درصد اختلاف معني‌دار بود. در دوره ده دقيقه نفوذ، در ارديبهشت ماه در ابتداي دوره چرا ۸۷/۷ ميليمتر بود که با توجه به وجود رطوبت کافي در خاک نسبت به انتهاي دوره چرا که ۸۴/۴ ميليمتر است، بيشتر است. مقدار نفوذ آب در دوره‌هاي ۳۰ و ۶۰ دقيقه نيز در شدت‌هاي مختلف چراي دام (مرجع، کليد و بحراني) در دوره چرايي در سطح ۵ درصد اختلاف معني‌داري داشت، در شدت‌هاي چرا، مانند زمان‌هاي قبل بود، ولي در دوره چرا (زمان) بين تير و شهريور اختلاف معني‌داري وجود نداشت که علت آن را مي‌توان به وجود رطوبت در عمق‌هاي پايين خاک دانست. شدت نفوذ در دوره‌هاي ۹۰ و ۱۲۰ دقيقه مانند دوره مذکور تحت تاثير شدت‌هاي چراي دام مرجع، کليد و بحراني به ترتيب در سطح يک و ۵ درصد نيز داراي اختلاف معني‌داري بود علت آن را مي‌توان در فشردگي قبلي خاک و عدم کم شدن خلل و فرج و تخريب خاک آن طي سال‌هاي گذشته در منطقه بحراني دانست. همين امر نشان‌دهنده تراکم کلي خاک اين منطقه حتي قبل از شروع چراي دام است. از نتايج مذکور مي‌توان نتيجه گرفت که با افزايش فشار چراي دام از شدت سرعت نفوذ آب در خاک بخصوص در دوره زماني ۱ و ۵ دقيقه کاسته مي‌شود و اين نتايج توسط محققان متعددي از جمله وارن و همکاران (۱۱)، نيس و همکاران (۱۰)، چائي‌چي و محسني‌ساروي (۱)، مارتينز و زينک (۹) تاييد شده است.

به‌طور کلي، تداوم و فشار چراي دام و تداوم آن موجب ايجاد لايه فشرده‌اي در لايه‌اي از خاک، که مناسب فعاليت

فيزيولوژيکي گياهان است، مي‌شود که اين مسئله علاوه بر اينکه سبب کاهش رطوبت و سرعت نفوذ آب در خاک مي‌شود، موجب افزايش مقاومت مکانيکي نيز مي‌شود، و همه‌اين عوامل سبب ايجاد محدوديت شديد در جوانه‌زني گياهان، توسعه ريشه‌دهي، استقرار و توليد آنها و در نهايت تغيير در ترکيب گياهي مي‌شود. با توجه به نتايج طرح و اثر مستقيم چراي شديد در عوامل فيزيکي خاک مي‌توان با اندازه‌گيري و تعيين خصوصيات خاک مانند عوامل رطوبت، نفوذپذيري و مقاومت مکانيکي به صورت دقيق و کمي و بدون دخالت سليقه در تعيين وضعيت و گرايش مرتع از آنها بهره گرفت. ازاين‌رو تحقيقات بيشتر براي استفاده و دخالت دادن شاخص‌هاي مذکور در تعيين دقيق عوامل مهم مديريت مرتع که امروزه از آن به عنوان يکي از مهم‌ترين عوامل در تعيين وضعيت و گرايش مرتع است، پيشنهاد مي‌شود.

منابع

۱- چايي‌چي محمدرضا، محسن محسني‌ساروي، ۱۳۸۲. اثر لگدکوبي و چراي دام بر ويژگي‌هاي فيزيکي خاک و پوشش گياهي مرتع، مجله منابع طبيعي. جلد ۵۶، شماره ۴، ص۵۰۷-۴۹۰.

۲- جهاد دانشگاهي دانشکده منابع طبيعي مطالعات اجرايي بيابان‌زدايي نجم آباد ۱۳۸۲.

۳- عطائيان بهناز، ۱۳۸۱. استقرار گياهان شاخص تحت شرايط متفاوت فشردگي خاک، پايان‌نامه کارشناسي‌ارشد مرتعداري دانشکده منابع طبيعي دانشگاه تهران.

۴- مصداقي منصور، ۱۳۷۷. مرتعداري در ايران، انتشارات استان قدس رضوي ص۵۳-۵۲ و ۹۱-۸۹.

5-Abdel – Magid, A.H. Trilica, M.J. Hart, R.H. 1987. Soil and vegetation responses simulated trampling. *J. Range Management* (USA). 40;303-306.

6-Bock, carl.E, jane.H. Bock, William. R. kenney and Vernon.M.1984.Responses of birds, Rodent, and vegetation to livestock enclosure in semi desert grassland site.*J.Range Management*.37:239-242

7-Di, H.J. Cameron, K.C. Milne, J. Drewry, J.J. Smith, N.P. Hendry, T. Moore, S. Reijnen, B. 2001. *New Zealand J. Agriculture Research*. 44:111-116.

8-Gellatly, A.F. Whalley, W.B. Gordon, J. E. Ferguson, R.I.1986. An observation in trampling effects in North Norway, Thresholds for damage [also include footpaths]. *Norwegian J. Geography*.40:163-168.

9-L.J. Martinez , J.A. Zinck.2004. Temporal variation of soil compaction and deterioration of soil quality in pasture areas of Colombian Amazonia. *Soil and Tillage Research* 75: 3-17.

10-Naeth M.A., A.W. Bailey, D.J. Pluth, D.S. Chanasyk and R.T. Hardin, 1991. grazing impacts on litter and soil organic matter in mixed

11-Warren, S.D. Nevill, M.B. Blackburn, W.H. Garaza, N.E. 1986. Soil responses trampling under intensive rotation grazing. *Soil Science Society of America Journal (USA)*. 50 : 1336-1341.

12-Wheeler, M.A. Trlica, M.J. Frasier, G.W. Reeder, J.D. 2002. Seasonal grazing effects soil Physical Properties of a Montana riparian community. *J. Range Management*. 55:49-56.

Effect of Different Grazing Intensities on Plant Cover Composition, and on Moisture Content, Mechanical Resistance and Infiltration Rate of the Soils, Savojbolagh Rangelands

A. Kohandel[*1], M. R. Chaichi[2], H. Arzani[3], M. Mohseni Saravi[4] and G. Zahedi Amiri[5]

[1] PhD. Student, Range Management, Science and Research Department of Azad University and Staff Member, Jihade Daneshgahi, I. R. Iran

[2] Associate Professor, Faculty of Agriculture, University of Tehran, I. R. Iran

[3] Professor, Faculty of Natural Resources, University of Tehran, I. R. Iran

[4] Associate Professor, Faculty of Natural Resources, University of Tehran, I. R. Iran

[5] Associate Professor, Faculty of Natural Resources, University of Tehran, I. R. Iran

(Received 2 July 2006, Accepted 21 January 2007)

Abstract

Mechanical resistance, infiltration and moisture content of soil are some of the important parameters that affect plant cover composition in rangelands. The effects of different livestock grazing intensities on plant cover composition, mechanical resistance, infiltration and moisture content of soil in reference (control), moderate and heavily grazed areas located in Savojbolagh (Iran) rangeland was investigated during years 2004-2005.Results showed spatially different mechanical resistance; mechanical resistance was the highest in heavily grazed areas (1085.3kpa), while lowest in reference area (717kpa) and it was higher for the depth 15-30 Cm as compared to 0-15 cm. There was a trend if increasing soil mechanical resistance observed as the grazing period increased. The average soil mechanical resistance increased from 850.2 Kpa at the beginning to 910.4 Kpa at the end of the grazing period. Soil moisture content followed a decreasing trend from control to heavily grazed areas while a reverse trend was observed in moisture content from 0-15 cm to 15-30 cm soil depth. There were significant differences observed in water infiltration rate among different grazing intensities. Infiltration rate decreased from control to heavily grazed area by 3.7, 3.2 and 2.3 $^{mm}/_{min}$ for control, moderately and heavily grazed, respectively. As the grazing intensity increased the gramineae plants, (43.7%) bushes (51.8%) decreased while forbs increased (26.5%) in plant composition in heavily grazed area, as compared to reference. The vegetative plant cover in heavily grazed area is finally comprised of invader forb species such as *Rosa harmala*, *Rosa persica*, *Ceratocarpus sp* which clearly indicates the destructive effect of heavy grazing on plant community and rangeland productive capacity.

Keywords: Plant composition, Mechanical resistance, Infiltration, Soil moisture, NPK, PCA, grazing intensity

* Corresponding author: Tel: 0261-2239499 , Fax: 0261-2242855 E-mail: kohandel@ut.ac.ir