

بررسی مدیریت اراضی دیم گونه‌های چندساله مرتعی به جای گونه‌های

یکساله جهت مبارزه اکولوژیک با فرسایش خاک

مطالعه‌ی موردی: مدیریت اکولوژیک کنترل فرسایش خاک در اراضی دیم با بررسی انواع رسهای منطقه و فرم رویشی گونه‌های چند ساله مرتعی

مرضیه رضایی^۱، سید جمال الدین خواجه الدین^۲، حمیدرضا کریمزاده^۳، رسول مهدوی^۴، امراله رضایی^۵

چکیده

کشت گونه‌های چندساله مرتعی به جای دیمزارهای گندم راهکار مهمی جهت جلوگیری از فرسایش سطحی و بالا بردن تولید علوفه منطقه می‌باشد. برای بررسی علل عدم موفقیت علوفه‌کاری دیم (*Onobrychis viciaefolia*) در مناطق سمیرم و چادگان ۱۲ ایستگاه در نظر گرفته شد. ابتدا در هر ایستگاه از نمونه برداری permanent plat در سال اول و دوم استفاده و تعداد پایه‌های یخ کش شده اسپرس یادداشت گردید. در هر ایستگاه برای تهیه نمونه‌های خاک پروفیل خاک با ابعاد ۱.۵*۱*۱ متر حفر گردید. سپس در آزمایشگاه فرم رویشی اسپرس، تعیین سن اسپرس از ریشه و تعیین خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک و کانی‌های رس خاک بررسی گردید. نهایتاً کانی‌های رسی، با دستگاه X-Ray آنالیز و شناسایی شد. نتایج نشان داد خاک منطقه دارای کانی‌های رسی انبساط‌پذیر ۲:۱ بوده که پس از بارش باران و برف آب درون خاکدانه‌ها یخ زده و باعث انبساط خاک می‌گردد. این انبساط باعث تخریب خاکدانه‌ها و فرسایش زیاد خاک گردیده بنابراین با اعمال نیرویی به سمت بالا ریشه‌های گیاهان به سمت بالا رانده شده و گیاه ریشه کن یا یخ کش می‌شود. بدین ترتیب باقیمانده‌ی ساقه‌های گیاه و ریشه قطع شده پس از یخ کش شدن روی سطح خاک می‌افتد. بنابراین با توجه به نتایج آنالیز خاک X-Ray در مدیریت دیم اسپرس، استفاده این گیاه در اراضی با رسهای انبساط‌پذیر که به شدت حساس به فرسایش و برف‌خیز می‌باشد به دلیل فرم رویشی ویژه این گیاه، توصیه نمی‌گردد.

کلمات کلیدی:

گیاه چندساله مرتعی، خاک، فرسایش، یخ کش شدن

۱. عضو هیات علمی گروه مرتع و آبخیزداری، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه هرمزگان

Email: Baran7781@yahoo.com

۲. دانشیار گروه مرتع و آبخیزداری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه صنعتی اصفهان [Email: Khajedin@gmail.com](mailto:Khajedin@gmail.com)

۳. استادیار گروه مرتع و آبخیزداری، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه صنعتی اصفهان [Email: Karimzade@cc.iut.ac.ir](mailto:Karimzade@cc.iut.ac.ir)

۴. استادیار گروه مرتع و آبخیزداری، دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه هرمزگان

Email: Ya_mahdavi2000@yahoo.com

۵. کارشناس مهندسی کشاورزی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد گلپایگان [Email: Amrollahrezaei@yahoo.com](mailto:Amrollahrezaei@yahoo.com)

Investigation of rain fed perennial range plant instead of annual species for ecological control of soil erosion

Rezaei M.¹, Khajeddin S. J.², Karimzadeh H.³, Mahdavi R.⁴ and Rezaei A.⁵

Abstract

One of the most important ways to decrease surface evorsion and increase forgie production is cultration of When we cultivate corns and we have not any good yields we can change the corn species with perennial range species. It causes to decrease surface erosion and increase forage production.

The goal of this study is assessing of unsuccessful reasons in forage rain fed cultivation of *Onobrychis viciaefolia*. This study was down in 12 stations in Semiro and Chadegan. At first we had permanent plot in every stage and the number of heaving sainfoin was noted. In every station was prepared a soil profile with 1*1*1.5 meter and in laboratory growing form of sainfoin was studied. Age of plants and physical and chemical characteristic soil and clay mineral were determined. Then clay minerals were analyzed by X-Ray diffraction. Results show that soil has expansion clay minerals 2:1. That after raining in cold season, water and snow water between ingredient was heaved and cause to expand soil. This expansion cause to damage soil granule and increase soil erosion. Finally this expansion cause to go up the plant root and cut.

Key Word:

soil erosion, mineral, heaving, forage cultivation, vegetation cover

1. Academic member of Watershed Management; Engineering Groupe , Hormozgan University
Email: Baran7781@yahoo.com
2. Professor of Watershed Management; Engineering Groupe , Isfahan University of Technology
Email: Khajedin@gmail.com
3. Assistant Professor of Watershed Management; Engineering Groupe , Isfahan University of Technology
Email: Karimzade@cc.iut.ac.ir
4. Assistant Professor of Watershed Management; Engineering Groupe , Hormozgan University
Email: Ya_mahdavi2000@yahoo.com
5. factually of Agriulture, Azad University, Golepaygan branch Email: Amrollahrezaei@yahoo.com

مقدمه

امروزه مراتع زیادی تغییر کاربری داده شده است و پس از شخم، به گونه‌های یکساله مانند گندم اختصاص می‌یابد. این اراضی در ۳ یا ۴ سال اول تولید خوبی داشته ولی بازدهی در سالهای بعد کاهش می‌یابد به طوریکه بل استفاده رها می‌گردند. در اراضی عاری از پوشش گیاهی مرتعی فرسایش خاک آغاز و شخم و شیار در جهت شیب زمین، بر شدت آن می‌افزاید و پس از مدتی لایه‌ی خاک سطحی از بین رفته، قدرت محصول‌دهی و حاصلخیزی خاک کاهش می‌یابد. بدین ترتیب منابع ملی از دسترس خارج خواهد شد. بنابراین برای جلوگیری از روند افزایش و تخریب اراضی و مبارزه بیولوژیک با فرسایش خاک، می‌توان از گونه‌های مرتعی چندساله با هدف چندمنظوره جلوگیری از فرسایش، حفظ خاک، توسط ریشه، تاج پوشش گیاهی، افزایش مواد آلی خاک و تولید علوفه و بذر استفاده نمود.

مشاهدات عینی در دیمزارهای علوفه سمیرم و چادگان نشان داد که ریشه پایه‌های اسپرس در سال سوم یا چهارم از داخل خاک کنده و روی سطح خاک افتاده است یا به اصطلاح محلی ریشه‌های این گیاهان پس از نزول برف در منطقه یخ کش شده است. اگرچه این گونه برای کشاورزان، نسبت به گندم دیم تولید بالاتر و صرفه اقتصادی بهتری داشته است اما مساله یخ کش شدن باعث کاهش بازدهی تولید محصول در منطقه شده است. در این مطالعه اثر برف و یخ در فرسایش خاک سطحی و نهایتاً ریشه کن شدن این گونه در سمیرم و چادگان بررسی گردید. لازم به ذکر است که این مساله در اراضی کشت یونجه مشاهده نشد.

این گونه به دلیل مقاومت در مقابل سرما، اغلب در مناطق سرد جهان با زمستانهای سخت مانند ترکیه، اروپای شمالی، کانادا و نقاط سرد ایران مانند نواحی غرب و شمال غرب کشور، چهارمحال و بختیاری، اصفهان، شهرکرد، در شرایط آبی و دیم کشت می‌شود (باقری، ۱۳۷۱). این گیاه در ایران، در شمال شرقی گنبد کاووس به طور خودرو و صددرصد بومی دیده می‌شود (سندگل، ۱۳۷۵). اسپرس را می‌توان در زمینهایی که قادر به تولید یونجه و شبدر نبوده کشت نمود و محصول رضایت بخشی را بدست آورد (Milthorpe, 1998). این گونه در شرایط دیم عملکرد بالاتری نسبت به یونجه دارد (Chapma, 1980 و میرحسینی، ۱۳۷۳) همچنین مقاوم به کم آبی بوده و در شرایط دیم با بارندگی ۳۰۰-۲۵۰ میلیمتر علوفه رضایت بخشی تولید می‌نماید (باقری، ۱۳۷۱ و نوروزیان، ۱۳۷۰). به دلیل تانن زیاد رنگ ریشه‌های این گیاه زرد است (Burton, 1996) و در اوایل کشت، نسبت به سرما حساس می‌باشد (مقدم، ۱۳۷۸). اسپرس در خاکهای عمیق (سندگل، ۱۳۷۵) و با زهکشی مناسب و آهکی و خاکهایی با

اسیدیته بالای ۶ رشد می‌نماید (باقری، ۱۳۷۱) و تحمل شوری و غرقاب شدن خاک را ندارد (Cooper, 1974). از عوامل موثر در فرسایش می‌توان به آب، باد، برف و یخبندان اشاره نمود. وقتی که تغییرات درجه حرارت محیط با یخبندان همراه باشد در اثر انبساط حجم آب در بین شکافها و درزها، اثر خردکنندگی دانه‌های خاک بشدت افزایش می‌یابد (رفاهی، ۱۳۷۵). حدود ۵۰ درصد از حجم بیشتر خاک‌ها را کانی‌ها تشکیل می‌دهند (عشایری و یثربی، ۱۳۸۵). یکی از مهمترین مواد معدنی که ضمن تخریب سنگها و کانی‌های اولیه به وجود می‌آید، کانی‌های رس است که در نتیجه جذب آب، یونهای موجود در محلول خاک را در سطح خود جذب کند و قادر است آماس کرده تا اندازه‌ای باز و منبسط شود (محمودی، ۱۳۷۴). رس‌های منبسط شده باعث بسته شدن خلل و فرج و شکافهای خاک می‌گردد (Weaver, 2001).

خاکهای ورته سول معمولاً ظرفیت نگهداری آب و ظرفیت تبادل یونی بالایی دارند، ولی نفوذ پذیری آنها اندک است. این خاکها در حالت نقطه پژمردگی، مقدار زیادی آب در خود نگه می‌دارند و بنابراین رطوبت قابل دسترس آنها محدود است (Emerson, 2002). کانی غالب رسی این خاکها از گروه اسمکتیت^۱ و عمدتاً از نوع مونتموریلونیت^۲ می‌باشد. دیویس در تحقیقات خود نشان داد که ویژگی مهم رس‌های 2:1 قابلیت انبساط آن در حالت خیس و انقباض آن در حالت خشک است (Ter break & Daywis, 1999).

شناسایی کانی‌های رسی پنج خاک گچی از زمین‌ریخت‌های مختلف در شرق اصفهان با استفاده از پراش اشعه ایکس^۳ توسط کریمزاده و همکاران (۱۳۸۳) مورد بررسی قرار گرفت. بنا به یافته‌ها در همه نیم‌رخ‌های خاک، کانی‌های پالیگورسکیت، میکا، کائولینیت، کلریت و کوارتز وجود داشته و اسمکتیت در خاک‌های دشت دامنه‌ای و تراس قدیمی رودخانه شناسایی شد (کریمزاده، ۱۳۸۳). مطالعات شناسایی اندازه کانی‌های خاک با پراش اشعه ایکس نشان داد غالب کانی‌ها در خاکهای اسیدی ایلیت و اسمکتایت بوده که آنها در پدیده یخبندان منطقه نقش مهمی دارند (Simas.& et al, 2006). مطالعه حاضر بر روی خاک مناطق سمیرم و چادگان و فرم رویشی گیاه مرتعی *Onobrychis viciaefolia*، اسپرس، انجام شده است.

مواد و روش‌ها

هدف اصلی از این مطالعه بررسی میزان ناموفق بودن کشت اسپرس *Sainfoin* با توجه به فرسایش خاک سطحی

- 1- Vertisole
- 2- Smectite
- 3- Montmorillonite-
- 4- X-ray diffraction-

می‌باشد. بدین منظور ۱۲ ایستگاه در سمیرم و چادگان اصفهان در نظر گرفته شد. نوع خاک منطقه و فرم رویشی اسپرس بررسی گردید. فرم رویشی یونجه به دلیل کشت موفق آن در اراضی مشابه کشت اسپرس بررسی و با فرم اسپرس مقایسه شد. با هدف بررسی اثر نزولات جوی مانند برف و باران بر فرسایش خاک مناطقی که در آن گیاه فوق کشت شده است، در هر ایستگاه از پوشش گیاهی، نمونه‌برداری و نمونه‌های خاک با حفر پروفیل تهیه شد. جهت مقایسه خاک، پروفیل‌هایی در قطعه با کشت موفق و در قطعه ناموفق با ابعاد $1/5 * 1/5 * 1$ متر حفر گردید. سپس در آزمایشگاه بررسی فرم رویشی اسپرس و یونجه، تعیین سن اسپرس از ریشه با استفاده از شمارش حلقه‌های رشد و تعیین خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک و آزمایش شناسایی کانی‌های رس خاک انجام شد. نهایتاً نمونه‌های خاک آماده سازی و نمونه‌های خاک برای کانی شناسی رسی با دستگاه X-Ray آنالیز گردید.

نمونه‌برداری خاک

به منظور بررسی لایه سطحی خاک، از این لایه به ارتفاع ۰-۳۰ سانتیمتر به وسیله اوگر نمونه برداری شد. همچنین نمونه برداری از افق‌های مختلف خاک و از پروفیل‌های حفر شده انجام شد.

شناسایی کانی‌های رسی

بر روی نمونه‌های خاک پروفیل علاوه بر اندازه‌گیری خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک نظیر pH گل اشباع، EC، بافت، ماده آلی کاتیونهای k^+ و Na^+ و آهک خاک، آزمایشی با هدف شناسایی کانی‌های رسی موجود در خاک در چند مرحله به روش کیستریک و هوپ (NRM department, 2006) انجام پذیرفت. این مراحل عبارتند از آهک زدایی، مواد آلی زدایی، آهن زدایی (حذف اکسیدهای آهن و آلومینیوم از نمونه‌های خاک) و جداسازی ذرات در اندازه رس، تهیه نمونه‌های رسی بر روی لامهای شیشه‌ای، انجام آنالیز تفرق اشعه ایکس بر روی نمونه‌ها. این آزمایش بر روی نمونه‌های خاک افق A از پروفیل‌های حفر شده انجام گرفت.

۱- آهک زدایی

از هر نمونه، ۲۰ گرم خاک توزین و میزان ۱۶۴ گرم استات سدیم را وزن کرده و با ۵۴ میلی لیتر اسید استیک مخلوط کرده و حجم آنرا به ۱/۵ لیتر رسانده و pH آن را به ۵ تنظیم نموده و سپس حجم محلول به ۲ لیتر رسانده شد. نمونه‌های خاک در حمام بن ماری قرار داده شده و ۱۰۰ سی سی از محلول تهیه شده روی نمونه‌ها ریخته شد. پس از ۰/۵ ساعت نمونه‌ها با ۲۰۰۰ دور در دقیقه به مدت ۵ دقیقه سانتریفوژ شدند محلول رویی دور ریخته و دوباره محلول جدید به نمونه‌ها اضافه شد. این عمل آنقدر تکرار شد تا جوششی در نمونه‌ها ایجاد نگردد. با این روش آهک موجود که سبب بند شدن ذرات خاک است، از نمونه‌ها حذف گردید.

۲- مواد آلی زدایی

نمونه‌هایی که بر روی آنها تیمار آهک انجام شده بود را در وان بن ماری قرار داده و آب اکسیژنه ۳۰ درصد به صورت قطره قطره به نمونه‌ها اضافه گردید. دمای بن ماری ۸۰ درجه سانتیگراد ثابت نگه داشته شد. اینکار آنقدر ادامه یافت تا با اضافه کردن آب اکسیژنه جوششی حاصل نگردد. مخلوط را سانتریفوژ کرده و برای مرحله بعد نگهداری گردید.

۳- آهن زدایی

ابتدا پس از تهیه محلول سیترات بافر محلول سیترات بافر (۷۵/۲ گرم سیترات سدیم و ۸/۴ گرم بی کربنات سدیم و ۷۰ گرم NaCl در pH = ۷/۳) بر روی هر نمونه خاک، ۱۰۰ سی سی از این محلول اضافه و در بن ماری قرار داده شد. پس از زیر هود قرار دادن و به آن کمی دی تیونات سدیم اضافه گردید. پس از تغییر رنگ نمونه‌ها به رنگ لجنی، آنقدر محلول اضافه شد تا بی رنگ گردد. نمونه‌ها سانتریفوژ شده و مایع رویی خارج شد.

۴- جداسازی رس

روی نمونه‌های خاک، آب مقطر ریخته و مایع رویی پس از سانتریفوژ با دور ۷۵۰ در دقیقه در مدت ۳ دقیقه، جمع‌آوری شد. عمل فوق ۵ دفعه تکرار گردید که با این عمل، رس خاک از شن و سیلت جدا شد. محلول رویی جمع‌آوری شده به مدت سه روز به حالت ثابت قرار داده شد تا رس ته نشین شود سپس مایع رویی را دور ریخته و نمونه را درون آون با دمای ۵۰ درجه سانتیگراد قرار داده تا آب اضافی تبخیر و خشک شوند.

از هر نمونه خاک، دو بار به میزان ۴۰ میلی‌گرم وزن کرده در دو لوله آزمایش ریخته شد. به عبارتی از هر نمونه خاک دو نمونه جدید تهیه کرده و یک نمونه با $MgCl_2$ و یک نمونه با KCl اشباع شد. سپس به مدت ۱ دقیقه با اولتراسیون، در مخلوط ذرات رس موجود در هر نمونه به صورت سوسپانسیون در آمده و سپس مایع رویی دور ریخته شد. این کار سه مرتبه تکرار و پس از آن که نمونه‌ها با کلرید منیزیم و کلرید کلسیم اشباع شد، سه مرتبه با الکل اتیلیک شسته و با ورتکس به هم زده شد. پس از تکان دادن محلول سانتریفوژ شده با شیکر، مایع رویی دور ریخته شد. پس از شسته شدن، روی هر نمونه ۲۰ سی سی آب مقطر ریخته شد. از هر محلول سوسپانسیون شده نمونه روی لام ریخته و به مدت ۲۴ ساعت در معرض هوا قرار داده شد تا خشک شود. سپس نمونه‌ها در دستگاه X-Ray (دستگاه تفرق اشعه x) قرار داده شد و مورد آنالیز قرار گرفت. جهت تشخیص رس‌های آماس پذیر تیمارهای اشباع شده با $MgCl_2$ را در دسیکاتور حاوی اتیلن گلیکول قرار داده و دسیکاتور به مدت ۲۴ ساعت روی حمام $80^{\circ}C$ گذاشته شد. تیمارهای اشباع شده با KCl نیز به مدت ۲۴ ساعت در آون $550^{\circ}C$ قرار داده شد.

نمونه‌های تیمار شده بوسیله دستگاه دیفراکتومتری اشعه ایکس با استفاده از تک فام کننده^۱ و تشعشع Cuka تحت جریان معادل ۴۰ میلی آمپر و ولتاژی برابر ۴۰ کیلو ولت قرار گرفتند.

ب - بررسی فرم رویشی اسپرس و یونجه

در آزمایشگاه محل جوانه انتهایی، بافت استحکامی ساقه‌ها و ریشه و نحوه قرار گرفتن ساقه‌های اسپرس و یونجه در سطح خاک، مورد بررسی قرار گرفت.

ج - تعیین سن گیاه مرتعی

سن بوته‌های اسپرس به دلیل ارتباط آن در فرآیند یخ کش شدن، دارای اهمیت است. برش عرضی از ریشه بوته‌های مختلف با سنین متفاوت اسپرس تهیه گردید و با بینوکلر تعداد دوائر آوندی شمارش و نهایتاً سن این گیاهان تعیین گردید (جدول ۲).

نتایج

خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک میانگین ۱۲ ایستگاه آنالیز گردید که نتایج آن در جدول (۱) ارائه شده است.

جدول ۱- خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک

منطقه	بخش	انق	عمق	pH	EC	Ca ²⁺	Mg	Line	OM%*۱.۳	Na	K	%clay	%Silt	%Sand	بافت
چادگان	S	A	۰-۲۳	۶/۸	۹۵۹	۱۴/۴	۱/۶	۱۵	۲/۷۲	۱۸/۸	۴۱/۷	۴۰	۳۴	۲۶	Clay
		B	۲۳-۴۵	۶/۸	۶۲۸	۱۷/۶	۲۶/۸	۱۱	۱/۸۳	۲۰/۴	۵۵/۶	۴۲	۳۵	۲۲	Clay
	U	A	۰-۲۰	۶/۳	۱۲۹۸	۵/۶	۱۳/۲	۱۱	۵/۱۹	۲۳/۸	۴۱/۴	۴۰	۳۸	۲۲	Clay
		B	۲۰-۵۰	۶/۸	۷۳۸	۱۴	۳۴	۹/۵	۱/۱۳	۲۶/۸	۵۹/۵	۴۷	۳۳	۲۰	Clay
		C	۲۹-۵۴	۶/۴	۹۸۷	۲۲	۵	۱۹	۱/۱۳	۲۶/۲۵	۳۲/۱	۵۴	۳۷	۹	Clay
سمیرم	S	A	۰-۲۳	۶/۵	۱۰۳۶	۱۸	۰/۴	۲۸	۲/۹۶	۲۶/۳	۱۰/۳	۵۴	۴۲	۴	Silty clay
		B	۲۳-۴۳	۶/۸	۶۶۹	۲۵	۲۳	۱۰/۵	۲/۹	۲۰/۹۲	۱۰/۸	۴۳	۴۵	۱۲	Silty clay
	U	A	۰-۲۰	۶/۵	۱۲۶۵	۵۷	۱۵	۱۹	۴/۲۱	۳۹/۶	۱۰/۵	۳۹	۳۸	۲۳	Clay loam
		B	۲۰-۶۰	۶/۴	۶۵۷	۲۵	۸	۷/۵	۶/۱۷	۳۲/۳	۱۱/۲	۴۰	۴۴	۱۶	Silty clay

*: S، نشان‌دهنده کشت موفق و U، نشان‌دهنده کشت ناموفق اسپرس

در دیمزارهای اسپرس فرآیند یخ کش شدن در بوته‌های با سنین بالا اتفاق می‌افتد و این موضوع به دلیل شکل گیری فرم رویشی خاص در این گیاه در سنین بالا می‌باشد. سن پایه‌های اسپرس در جدول (۲) نشان داده شده است.

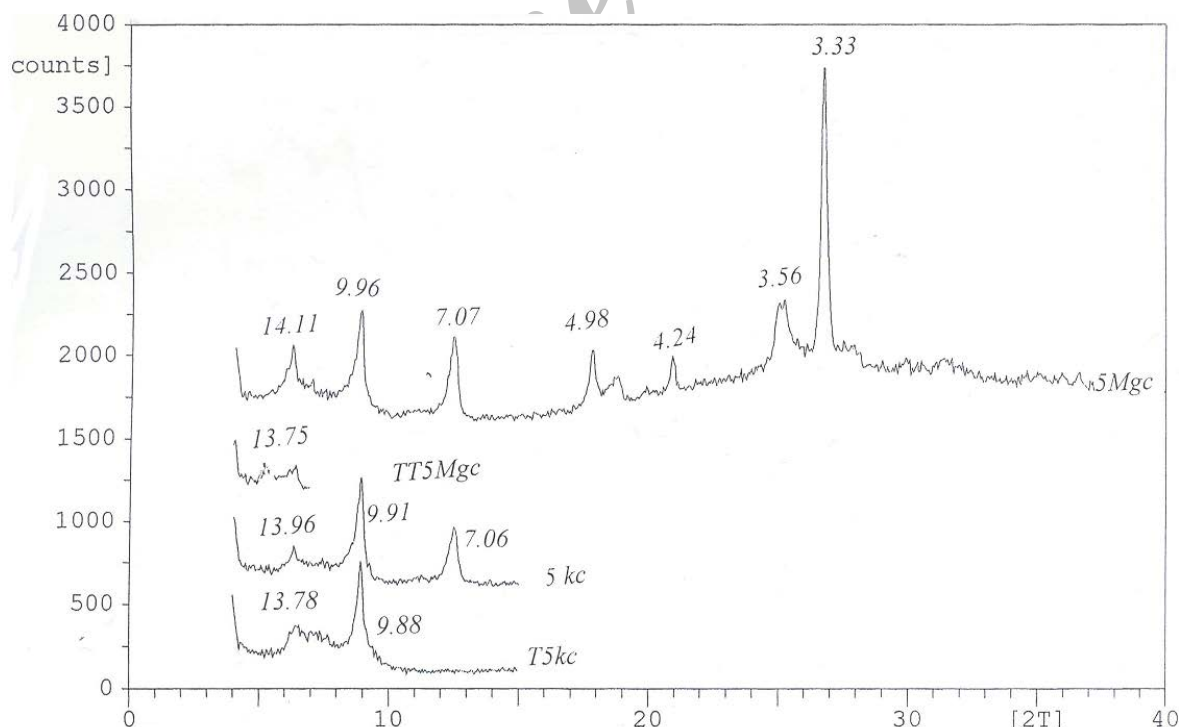
جدول ۲- تعیین سن بوته‌های اسپرس دیم از مقطع ریشه

سن اسپرس (سال)	۳	۱۴	۳	۳	۱۴	۱۰	۳	۹	۳	۳	۳
تعداد دوا بر آوندی	۲	۱۳	۲	۲	۱۳	۹	۲	۸	۲	۲	۲

بررسی فرم رویشی اسپرس نشان داد، بخش‌های پایینی ساقه‌های اسپرس از بافت پارانشیمی سست تری نسبت به یونجه برخوردار است و از سالهای سوم به بعد که گیاه رشد بیشتری کرده و وزن ساقه‌های فرعی بیشتر می‌شود، قسمت پایین این ساقه‌ها انحنا یافته و به سطح خاک تکیه می‌کنند و اکثر اوقات در خاک فرو می‌روند.

به منظور بررسی اثر برف بر خاک مزارعی که گونه‌های چندساله مرتعی کشت شده بود خاک این اراضی مورد آنالیز قرار گرفت. بررسی خاک‌های ایستگاه‌های مختلف نشان داد که میکا کانی رسی غالب در لایه‌های سطحی خاک، بوده و کانی‌های انبساط پذیر به مقدار کم در بخش رس درشت دیده شد. کانی‌های کلریت-ورمی کولیت یا کلریت - اسمکتیت مشاهده گردید. در فرآیند هوازدگی لایه‌هایی از هیدروکسید طی فرآیند تبدیل کلریت به ورمی کولیت یا اسمکتیت باعث تشکیل رس مختلط گردیده است. اطلاعات فوق از ۱۶ نمودار x-ray حاصل شده است که به دلیل بالارفتن حجم مقاله به ارایه یک نمودار اکتفا شده است (شکل ۱).

در شکل (۱) در بالا ترین نمودار، پیک ۹/۹۶ نانومتر در تیمار ۵۵°C نشان دهنده کانی میکا و افزایش شدت آن نشان دهنده تبدیل کانی‌های انبساط پذیر به میکا است (شکل ۱).



شکل ۱- نمودار طیف‌سنجی نمونه خاک منطقه سمیرم با دستگاه X Ray

بحث

مشاهدات و بررسی‌های صحرائی از بوته‌های اسپرس نشان داد یکی از علل عدم موفقیت اسپرس در مزارع کشت آن، یخ کش شدن آن بوده که بعد از نزول برف اتفاق می‌افتد. آنالیز خاک با X-Ray نشان داد در خاکهای اراضی سمیرم و چادگان کانی‌های رسی انبساط پذیر عمدتاً اسمکتیت و ورمی کولیت بوده که در طی فصل پرباران، منبسط می‌شوند. در فصول خشک، این کانی‌ها کشش لایه‌ای خود را از دست داده و منقبض و چروکیده می‌شوند. در اثر انقباض این رس‌ها تا عمق خاک شکاف ایجاد می‌شود. بنابراین ریشه گیاهان از جایگاه خود کنده شده و گیاه نمی‌تواند به رشد خود ادامه دهد. مقدم در تحقیقات خود نشان داد کانی غالب رسی خاکهای منطقه طالقان از گروه اسمکتیت و عمدتاً از نوع مونتموریلونیت می‌باشد (مقدم، ۱۳۷۸). تناوب انقباض و انبساط به عنوان یک فرآیند مهم در تشکیل خاک محسوب می‌شود. پس از بارندگی، سطح خاک خیس شده، رس‌ها منبسط و باعث بسته شدن درز و ترکها می‌گردد. پس از خشک شدن خاک، رس‌ها انقباض یافته و دوباره شکافها، در سطح خاک ظاهر می‌شوند که در صورت وجود ریشه گیاه در این محدوده، ریشه با توجه به شکاف ایجاد شده به یک طرف کشیده می‌شود. در نتیجه، فرآیند انقباض و انبساط متوالی این خاکها، باعث کنده شدن این گیاهان می‌شود (Willy, 2005). نتایج مطالعات کانی‌شناسی و تجزیه شیمیایی خاک عشایری نشان داد عواملی مانند نوع کانی رسی، کاتیون‌های جذب شده به ذرات رس، درصد رس و درصد رطوبت، مقدار تورم خاک را تحت تاثیر قرار می‌دهند (عشایری و یثربی، ۱۳۸۵). همچنین نتایج آنالیز x-Ray خاکهای مناطق مورد مطالعه هنرجو و جلالیان نشان داد که کانی مختلط کلریت - ورمیکولایت یکی از کانی‌های تشکیل شده در خاک است که در سازندهای زمین‌شناسی اطراف منطقه وجود نداشته است (هنرجو و جلالیان، ۱۳۸۹).

روند یخ زدن خاک، در مزارع کشت یونجه نیز اتفاق می‌افتد اما به دلیل فرم رویشی متفاوت یونجه و استحکام بیشتر بافت پارانشیمی بخشهای پایینی ساقه‌های یونجه، یخ زدن خاک تاثیری در کنده شدن پایه‌های این گیاه ندارد. بررسی فرم رویشی اسپرس نشان داد فرم رویشی اسپرس با یونجه متفاوت می‌باشد. به طوری که جوانه‌های جدید در بخش پایینی ساقه قبلی رشد کرده و رشد ساقه‌های جدید از زیر این ساقه‌های قبلی ادامه می‌یابند. وقتی رشد زیاد در آنها انجام می‌شود به دلیل افزایش وزن ساقه و همچنین عدم استحکام کافی، این شاخه‌ها فرم کمائی گرفته و بخش پایینی ساقه‌ها روی سطح خاک افتاده و در بعضی موارد این ساقه‌ها در خاک فرو می‌روند.

اما در یونجه جوانه‌های جدید در قسمت بالای ساقه‌های سال قبل رشد کرده و همچنین بافت پارانشیم ساقه نیز دارای استحکام زیادی است و حالت کمائی شدن ساقه‌ها در اثر وزن ساقه رشد یافته، اتفاق نمی‌افتد و فقط ریشه در خاک وجود دارد. در حالی که در اسپرس علاوه بر ریشه چند ساقه از گیاه نیز در خاک فرو می‌رود که هنگام

فرسایش شدید خاک و یخ زدن خاک، نیروی بالا آمده از طرف خاک به ریشه و ساقه‌های اسپرس که در خاک فرو رفته‌اند، وارد شده و یکباره ریشه از قسمت‌های بالایی کنده می‌شود.

نتیجه‌گیری

آنالیز رس‌های خاک منطقه نیز نشان داد که خاک دارای کانی‌های رسی انبساط‌پذیر ۲:۱ می‌باشد. زمانی که در فصل نامساعد بارش بارندگی و متعاقباً برف اتفاق می‌افتد رس‌های موجود در خاک آب را جذب کرده و آماس می‌نمایند. به دنبال آن نیرویی از زمین به ریشه و ساقه‌های در خاک فرورفته گیاه، به سمت بالا وارد آمده و ریشه گیاه به طرف بالا کشیده می‌شود. بدین ترتیب باقیمانده ساقه‌های گیاه و ریشه قطع شده پس از یخ کش شدن روی سطح خاک می‌افتد. این گونه با توجه به فرم رویشی خاص خود به فرآیند یخ کش شدن شدیداً حساس می‌باشد. بنابراین کشت گونه چندساله مرتعی اسپرس، به دلیل فرم رویشی ویژه این گیاه، در اراضی که برف‌خیز بوده و خاک آنها فرسایش‌پذیر است در صورت وجود خاکهایی با رس‌های انبساط‌پذیر توصیه نمی‌گردد.

منابع

- ۱- باقری، ع.، ۱۳۷۱. اسپرس یک گیاه علوفه‌ای، ستاد جهاد سازندگی، استان همدان، کمیته کشاورزی.
- ۲- رفاهی، ح.، ۱۳۸۳. فرسایش آبی، انتشارات دانشگاه تهران.
- ۳- سندگل، ع.، ۱۳۷۵. بررسی سازگاری گونه‌های مرتعی و علوفه‌ای در کلاسه گنبد کاووس، مؤسسه تحقیقات جنگلها و مراتع.
- ۴- عشایری، ا.، یثربی، ش.، ۱۳۸۵. بررسی پتانسیل تورم آزاد خاکهای رسی متراکم شده، مجله فنی مهندسی مدرس.
- ۵- کریمزاده، ح.، ا.، جلالیان و ح. خادمی، ۱۳۸۳. مطالعه کانی‌های رسی خاکهای گچی زمین ریخت‌های مختلف در منطقه شرق اصفهان، مجله علوم و فنون کشاورزی و منابع طبیعی علوم آب و خاک، دانشگاه صنعتی اصفهان.
- ۶- میرحسینی، س.، ۱۳۷۳. مقایسه هشت رقم اسپرس و یونجه و بررسی عکس‌العمل‌های اسپرس به خشکی در مزرعه، مجله پژوهش و سازندگی، شماره ۲۵، صص ۶۴ - ۶۸.
- ۷- محمودی، ش.، حکیمیان، م.، ۱۳۷۴. مبانی خاکشناسی، انتشارات دانشگاه تهران.
- ۸- مقدم، م.، ۱۳۷۸. بررسی امکان جایگزینی دیمزارهای گندم و جو با نباتات علوفه‌ای و مرتعی در منطقه طالقان، مجله منابع طبیعی ایران شماره ۳۳.

- ۹- نوروزیان، ح.، ۱۳۷۰. بررسی ارزش غذایی اسپرس مبتلا به بیماری سفیدک سطحی و امکان کاربرد آن در تغذیه دام، مجله پژوهش و سازندگی، شماره ۱۲، صص ۷۴ تا ۷۶.
- ۱۰ - هنرجو، ن.، جلالیان، ا.، ۱۳۸۹. چگونگی تحول و تکامل خاک‌ها، نشریه پژوهش در علوم کشاورزی، جلد ۴، شماره ۲.

11- Burton, R. and curley, L., 1996. Nodulation and nitrogen fixation in sainfoin (*Onobrychis sativa* L.) as influenced by strains of rhizobia. Montana State Agric. Exp. Stn. Bull. 627, pp. 3-5.

12- Chapma., L., 1980. Crop Production an introduction to crop physiology. Cambridge University Press, United Kingdom.

13- Cooper., R, C.W, Krall, J.L. and Crowell C.W., 1974. Preliminary evaluation of sainfoin for irrigated pasture, Montana State AgricExp. Strn. Bull. 627, pp. 49-52.

14- Milthorpe, K. & Moorby, J., 1996. An introduction to crop physiology. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom.

15- Ter Break, A. Daywis, K. 1999."Canonical correspondence analysis: A new eigenvector technique for multivariate direct gradient analysis " Ecology, Vol. 67, pp. 1167 – 1179.

16- Weaver, R.W., Angle, J.S & Bottomley, P.S., 2001. Methods of soil analysis, Microbiological and biochemical properties.

17- Emerson, W., 2002. Water-retention, organic-C and soil texture, Australian Journal of Soil Research 33 (2): pp. 241 – 251 .

18- Willy, V., 2005, Soils and soil Sciences, Land use, Land cover and soil Sciences – Vol. VI, 25.

19- Natural Resources Management and Environment Department, 2006. World Reference Base for Soil Resources: A Framework for International Classification, Correlation and Communication, FAO, Rome, Report 103, 128p.

20- Simas. F., Carlos. E. G., R. Schaefer², Vander F., 2006. Clay- sized minerals in permafrost-affected soils from King George island, Antractica, Clays and Clay Minerals; v. 54; no. 6; pp. 721-736.