پژوهش های آبخیزداری شماره ۹۹، تابستان ۱۳۹۲
(پژوهش و سازندگی)

مطالعه بیوماس اندام هوایی و زیرزمینی گونه درمنه دشتی در شدت های چرای متفاوت در استان سمنان

• **حامد جنیدی جعفری** (نویسنده مسئول)
استادیار دانشکده منابع طبیعی دانشگاه کردستان
• **حسین آذرنیوند**
استاد دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران
• **محمد علی زارع چاهوکی**
استادیار دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران
• **محمد جعفری**
استاد دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران
تاریخ دریافت: مرداد ماه ۱۳۸۹ تاریخ پذیرش: تیر ماه ۱۳۹۰
تلفن تماس نویسنده مسئول: ۰۹۱۲۵۹۹۵۲۹۷
Email: hjoneidi@ut.ac.ir

چکیده

بیوماس گیاهان به عنوان جزء مولد، مهم ترین و حساس ترین بخش از یک اکوسیستم است که بطور مستقیم تحت تاثیر چرا قرار می گیرد. چرا نه تنها اندام هوایی بلکه ممکن است اندام زیرزمینی را نیز مورد تغییرات منفی قرار دهد. با توجه به وسعت زیاد درمنه‌زارها در کشور، استفاده دام از این گونه به عنوان علوفه، عدم وجود اطلاعات کافی از کمیت بیوماس اندام هوایی و زیرزمینی این گونه و اثر شدت های مختلف چرای دام(چرای سنگین، چرای متوسط و قرق) بر اجزاء و رابطه بیوماس اندام هوایی و زیرزمینی، درمنه زارهای ناحیه قوشه در استان سمنان مورد بررسی قرار گرفت. نمونه‌برداری از پوشش گیاهی به روش تصادفی سیستماتیک در قالب ۲۰ پلات ۱×۱ متر مربعی و در طول ۲ ترانسکت به طول ۲۰۰ متر انجام شد. در هر پلات درصد پوشش تاجی، تراکم و ابعاد هر پایه درمنه ثبت گردید. به منظور تعیین بیوماس اندام هوایی و زیرزمینی اقدام به نمونه برداری کامل از بیوماس اندام هوایی و زیرزمینی از ۳ عمق ۲۵-۰، ۵۰-۲۵ و ۷۵-۵۰ سانتی‌متری شد. برای تعیین رابطه میان خصوصیات اندام هوایی(حجم و وزن اندام هوایی) و اندام زیرزمینی در هر یک از مناطق از رگرسیون خطی ساده استفاده شد. نتایج بیانگر وجود ارتباط معنی دار بین برخی پارامترهای مربوط به پوشش گیاهی نظیر حجم و بیوماس اندام هوایی و بیوماس اندام زیرزمینی می‌باشد. بنابراین روابط موجود به منظور تخمین بیوماس اندام هوایی و زیر زمینی و در نهایت بیوماس کل جامعه گیاهی در واحد سطح با درجه اطمینان قابل قبول در مطالعات آتی قابل استفاده خواهد بود. بطور کلی کمیت بیوماس اندام زیرزمینی در همه تیمارهای مورد مطالعه روند کاهشی را با افزایش عمق خاک نشان داد به گونه ای که بیش از ۹۰ درصد از بیوماس ریشه ها در هر سه تیمار مورد مطالعه، در عمق۵۰-۰ سانتی متری از سطح خاک پراکنش یافته است و به همین دلیل این عمق به عنوان عمق موثر در نمونه‌برداری‌ها جهت مطالعات در مراتع می تواند در نظر گرفته شود. نتایج نشان داد که کاهش بیوماس اندام هوایی و زیرزمینی گیاهان ارتباط مستقیم با شدت چرا و حجم برداشت از اندام هوایی گیاهان بوده و رشد و توسعه ریشه و اندام هوایی در مناطق با چرای سنگین در مقایسه با مناطق تحت چرای متوسط به شدت محدود شده است.کمترین و بیشترین میزان بیوماس ریشه ای به ترتیب معادل ۷۸/. و ۱/۵ برابر وزن اندام هوایی در دو تیمار قرق و چرای سنگین می باشد و عدم تغییر محسوس بیوماس اندام زیرزمینی در تیمار چرای متوسط نسبت به تیمار قرق را می توان به فشار چرای کمتر در این تیمار نسبت داد که لازم است در این خصوص تحقیقات بیشتر و جامع تر در دیگر رویشگاه های این گونه در کشور انجام گیرد.

کلمات کلیدی: شدت چرا، درمنه دشتی، بیوماس اندام هوایی، بیوماس اندام زیرزمینی، مراتع استان سمنان.

Watershed Management Research (Pajouhesh & Sazandegi) No 99 pp: 33-41

Study of aboveground and below ground biomass of Artemisia sieberi shrublands with different grazing intensities in Semnan /province-Iran

By: Joneidi Jafari H, Assistant Professor of Natural Resources Faculty, Kurdestan University (Corresponding Author; Tel: +989125995297), Azarnivand H. Professor of Tehran University, Zare Chakoki M.A. Assistant Professor of Tehran University, Jafari M. Professor of Tehran University.

Received: August 2010 **Accepted: July 2011**

Biomass is an important structural parameter for investigating for ecosystems dynamic, the level of biodiversity, carbon cycle and ecosystems sustainability. In addition, the quantification of biomass resources is required in many studies, such as the analysis of fixed-emission of CO_2. This research focused on quantifying the influence of grazing intensity on aboveground and belowground biomass on the arid shrublands that is covered by *Artemisi sieberi*. Intensity levels were quantified as non-grazing, moderate and heavy based on the rate of vegetation utilization. In all treatments, aboveground and belowground (0-25, 25-50, 50-75 cm) were sampled. To estimate aboveground and belowground biomass, their relationship and effect of grazing intensity in biomass compartments, simple biomass equations were extended in each treatment. There were strong linear relationships between volume and aboveground biomass and also between aboveground and belowground biomass in all the treatments. These relationships and functions could be used in similar studies. Although the result showed aboveground and belowground biomass and their relationship can be affected by livestock grazing, the dimension of these changes was highly depended on grazing intensity. Aboveground and belowground biomass was decreased significantly by grazing intensities in both heavily and moderately grazed sites in comparison with non-grazing treatment. It was seen that grazing not only had a potential to change the amount of aboveground and belowground biomass in ecosystem, but also could change the allocation of these elements and relative allocations of belowground that were increased by grazing intensity. In our study, although heavy grazing reduced the amount of biomass, moderate grazing didnot respond to plant biomass in this area.

Keywords: Grazing intensity, Aboveground biomass, Belowground biomass, *Artemisia sieberi*, Moderate grazing, Heavy grazing

Archive of SID

مقدمه

مراتـع با دارا بـودن ۴۷ درصد از خشـکی‌های زمیـن، بزرگترین اکوسیستم خشـکی جهان را تشکیل می دهد(۱۴). چرای دام عمومی تریـن نوع کاربـری زمین در این اراضی بوده و دارای پتانسـیل بالا در تغییـر اجزاء اکوسیسـتم در چنین مناطقی محسـوب می شـود. این تغییرات اساسـا از طریق تاثیر در میزان بیوماس گیاهی، تغییر در سهم نسـبی بیوماس اندام هوایی و زیرزمینـی (۱۴)، تغییر در میکروکلیما، آب و مواد غذایی قابل دسـترس خاک (۱۵، ۱۶) صورت می گیرد. اما کمیت این تغییرات به شـدت چرا و حجم بهره برداری از اکوسیسـتم بستگی دارد(۷، ۱۰).

اندام هوایی گیاهان به عنوان جزء مولد هیدراتهای کربن، مهم ترین و حسـاس ترین بخش از یک اکوسیستم است که بطور مستقیم تحت تاثیر چرا قرار می گیرد (۲۹). چرا نه تنها اندام هوایی، بلکه ممکن است اندام زیرزمینی را نیز مورد تغییرات منفی قرار دهد (۱۲). اگر چه نتایج برخی تحقیقات بیانگر پاسـخ مبهم بیوماس اندام زیرزمینی به چرا می باشد(۱۲، ۲۰، ۲۹)، نتایج برخی دیگر از تحقیقات مبین اثر معنی دار شدت چرا بر کاهش بیوماس ریشه می باشد(۹). توجه به این موضوع از آن جهت حایز اهمیت اسـت که ثابت شده است که در مناطق خشک ریشه ها بزرگترین و گاه تنها منبع ورودی مواد آلی و عناصر غذایی به اکوسیستم ها و تخصیص آن به سایر بخش های اکوسیستم تلقی شده (۱۳) و از این نظر مهم ترین جزء در یک اکوسیستم محسوب می شوند (۲۱، ۲۵)، بخصـوص در مناطق خشـک که به دلیل بارش کم و دمای زیاد، ریشه ها بخش قابل توجهی از بیوماس کل را شامل می شوند.

چرا همچنین قادر به تغییر سـهم نسـبی بیومـاس اندام هوایی و زیرزمینی از بیوماس کل می باشـد، چرا که گیاهان مختلف در واکنش به شـدت چرایـی، بخش بزرگتـری از بیوماس گیاهی را به ریشـه ها اختصاص می دهند(۷).

اگرچه بیوماس هوایی و زیرزمینی مراتع در مقایسـه با اکوسیستم جنگل ها کمتر اسـت، ولی ممکن اسـت بیوماس تولیدی سـالیانه در مراتع تفاوت چندانی با جنگل ها نداشته باشد(۱۷).

از جهت دیگر بسیاری از مطالعات بنیادین در مراتع نیازمند آگاهی از کمیـت بیوماس اندام هوایی و زیرزمینی گیاهان و اثر عوامل مختلف

محیطی و انسانی بر این اجزا می باشد. مثلا بیشتر روش های برآورد ترسیب کربن بر پایه اندازه گیری بیوماس استوار هستند، زیرا بیوماس و محتوی کربن گیاه بیشترین همبستگی را با هم دارند.

Hieröö و همکاران (۲۰۰۰) بیان نمودند که گیاهان بوته ای از مهم ترین اجزاء اکوسیستم های مناطق خشک و نیمه خشک جهان هستند به همین دلیل اندازه گیری و برآورد بیوماس آنها هم از نظر تولید علوفه و هم از نقطه نظر ترسیب کربن اهمیت بالایی دارد.

بیوماس ریشه ها، بخش قابل توجهی از کل بیوماس را تشکیل می‌دهد، اما برآورد بیوماس ریشه ها پر هزینه است، به همین دلیل مطالعات متعددی در مورد مدل سازی و برآورد غیرمستقیم بیوماس در بوته زارها انجام گردیده است (Hieroo و همکاران، ۲۰۰۰).

تحقیقات نشان داده که مقدار بیوماس واقعی ریشه ها در اندازه گیری های مستقیم، اغلب از مقدار تخمین آن بزرگتر بوده است و لذا تصمیم در مورد تخمین یا اندازه گیری مستقیم بیوماس ریشه‌ها، بر مبنای اهداف و هزینه های اندازه گیری مستقیم، اتخاذ می‌گردد (۱۸).

اگر داده های کافی در مورد بیوماس ریشه گونه‌های گیاهی در دسترس نباشند، بیوماس ریشه‌ها باید به وسیله نمونه برداری و اندازه گیری مستقیم برآورد گردد.

در برخی موارد یک رابطه خطی یا لگاریتمی بین توده ریشه‌ای و عمق خاک وجود دارد که ممکن است برای تعمیم دادن تراکم ریشه ها در اعماق بیشتر از حد نمونه گیری مفید واقع شود.

اما حتی در خاک های خیلی همگن، ضریب تغییرپذیری پراکنش فضایی و تراکم ریشه ها بالا است و در خاکهای غیرهمگن این ضریب ممکن است خیلی بیشتر باشد. این موضوع بیان می کند که جهت برآورد دقیق وزن ریشه‌ها، تکرار نمونه بیشتر مورد نیاز است(۱۸).

مراتع ایران با وسعت ۸۶ میلیون هکتار، وسیع ترین عرصه حیاتی کشور را شامل می شوند و بیش از ۷۰ درصد از این مراتع در ناحیه خشک و نیمه خشک واقع شده است.

کاربری عمومی این اراضی استفاده به عنوان چراگاه بوده و چرای بیش از ظرفیت مرتع عمدتا منجر به تغییر در کمیت و کیفیت پوشش گیاهی و توسعه بیابان زایی شده است(۳).

گونه درمنه دشتی (*Artemisia sieberi*) از مهمترین گونه‌های گیاهی در ایران به‌شمار می‌رود، بطوری که پوشش غالب منطقه ایران و تورانی را تشکیل داده و شاخص زیر منطقه استپی محسوب می‌گردد. این گونه از مهمترین گیاهان علوفه‌ای مراتع محسوب می‌شوند و قابلیت‌ها و کاربردهای صنعتی و دارویی آن علاوه بر ارزش علوفه‌ای، آن را مورد توجه ویژه قرار داده است(۱).

با توجه به وسعت زیاد درمنه زارها در کشور، استفاده دام از این گونه به عنوان علوفه، عدم وجود اطلاعات کافی از کمیت بیوماس اندام هوایی و زیرزمینی این گونه و اثر شدت های مختلف چرای دام بر اجزاء بیوماس گیاهی، در این تحقیق تاثیر شدت های چرای دام بر میزان بیوماس گیاهی و رابطه بیوماس اندام هوایی و زیرزمینی در درمنه زارهای ناحیه قوشه در استان سمنان مورد بررسی قرار گرفت.

مواد و روش ها

معرفی منطقه مورد مطالعه

منطقه مورد مطالعه در درمنه زارهای ناحیه قوشه به مختصات ۳۵ درجه و ۵۳ دقیقه عرض شمالی و ۵۴ درجه و ۰۵ دقیقه طول شرقی می‌باشد. میزان متوسط بارندگی سالانه ۱۸۴/۱ میلیمتر می باشد که بیش از ۶۵ درصد از کل بارش در دو فصل پاییز و زمستان رخ می دهد. میانگین طولانی مدت سالیانه دما ۱۶/۳ درجه سانتیگراد و ارتفاع از سطح دریا ۱۵۰۰ متر می باشد.

خاک در این ناحیه دارای عمق حدودا ۷۰ سانتیمتر و از نوع شنی لومی با درصد متوسط شن، سیلت و رس به ترتیب ۶۸/۸ ، ۱۶/۴ و ۱۴/۸ می باشد. درصد سنگ و سنگریزه سطحی در این ناحیه ۶۰ درصد، توپوگرافی ناحیه مورد مطالعه دشت دامنه ای با شیب متوسط ۴ درصد در جهت شمالی و زهکشی خوب است(۴).

در تمامی نواحی مطالعاتی بیش از ۹۵ درصد از ترکیب گیاهی مربوط به درمنه دشتی و کمتر از ۵ درصد مربوط به سایر گونه ها می باشد.

روش تحقیق

به منظور تعیین رابطه بیوماس اندام هوایی و زیرزمینی و ارزیابی تاثیر شدت های چرای دام بر کمیت بیوماس گیاهی در درمنه زارهای ناحیه قوشه اقدام به شناسایی منطقه نمونه برداری با غالبیت گونه درمنه دشتی شد که دارای تنوعی از شدت های چرایی باشد. سپس در این ناحیه اقدام به شناسایی تیمار های تحت چرای دام گردید و در نهایت ۳ منطقه نمونه برداری به عنوان تیمار در مجاورت یکدیگر(۱۵ کیلومتر) انتخاب شد. در انتخاب تیمار های چرا شده، ملاک عمل، برداشت حداقل ۵۰ درصد از بیوماس اندام هوایی توسط دام بر اثر چرای طولانی مدت می باشد. در این راستا در مجاورت قرق ۱۰ ساله پنج کوه قوشه منطقه ای به وسعت ۸ هکتار با سه تیمار چرای سنگین(بیش از ۷۰ درصد برداشت از اندام هوایی نسبت به قرق)، چرای متوسط(۵۰ درصد برداشت نسبت به منطقه قرق) و چرا نشده(قرق) انتخاب شد و نمونه برداری نظیر به نظیر از پوشش گیاهی در هر تیمار در فصل پاییز انجام شد. با توجه به نزدیکی مکانی تیمار های انتخاب شده جهت مطالعه، تمامی خصوصیات توپوگرافی(شیب، جهت و ارتفاع)، خاکی و اقلیمی در هر سه تیمار یکسان می باشد(۴).

نمونه برداری از پوشش گیاهی در هر تیمار مورد مطالعه با توجه به نوع و نحوه پراکنش پوشش گیاهی و وسعت هر تیمار به روش تصادفی سیستماتیک در قالب ۲۰ پلات ۱×۱ متر مربعی و در طول ۲ ترانسکت عمود بر یکدیگر به طول ۲۰۰ تا ۳۰۰ متر انجام شد. ابعاد پلات های نمونه برداری به روش حداقل سطح تعیین شد. در هر پلات خصوصیات درصد پوشش تاجی، تراکم و ابعاد هر پایه درمنه(طول، عرض و ارتفاع پایه ها) ثبت گردید.

برای تعیین بیوماس اندام هوایی و زیرزمینی اقدام به نمونه‌برداری کامل از بیوماس اندام هوایی و زیرزمینی گردید. با توجه به تنوع پایه ها از نظر ابعاد به منظور مطالعه دقیق روابط میان پارامتر های گیاهی و کاهش واریانس داده های مورد نظر نیاز به نمونه برداری از

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۱- روابط رگرسیونی میان متغیر های مختلف پوشش گیاهی در مناطق مطالعاتی

شرح	متغیر مستقل (X)	متغیر وابسته(Y)	رابطه رگرسیونی	R۲	میانگین مربعات	۱۲۳ /۱۳**
چرای سنگین	حجم سرپا(سانتیمتر مکعب)	وزن کل اندام هوایی(گرم)	Y =۰/۰۰۳۲۵ x+ ۳۸/۳	۰/۸۷	۹۴۵۲۰۲۵ /۶	۱۲۳ /۱۳ **
	وزن کل اندام هوایی (گرم)	وزن کل ریشه(گرم)	Y= ۱/۵۷ X	۰/۵۲	۱۲۴۳۶/۲	۶/۹۳*
چرای متوسط	حجم سرپا(سانتیمتر مکعب)	وزن کل اندام هوایی(گرم)	Y= ۰/۰۰۳۰۱ x+ ۲۹/۰	۰/۹۰	۵۴۲۱۰۲۱ /۸	۱۶۴/۱۰ **
	وزن کل اندام هوایی (گرم)	وزن کل ریشه(گرم)	Y= ۰/۹۷۱ x+ ۳/۰	۰/۸۶	۱۰۴۳۶۰/۹	۹/۲۱*
چرا نشده(قرق)	حجم سرپا(سانتیمتر مکعب)	وزن کل اندام هوایی(گرم)	Y= ۰/۲۹۵ x۰۰+ ۷۶/.	۰/۹۰	۳۰۶۲۰۰ /۸	۲۶۵ /۹۴ **
	وزن کل اندام هوایی (گرم)	وزن کل ریشه(گرم)	Y =۰/۷۸ x+ ۳۰/۰	۰/۸۶	۷۶۸۲۲/۹	۱۱/۳*

** رابطه معنی‌دار در سطح یک درصد

* رابطه معنی‌دار در سطح ۵ درصد.

جدول ۲- مقایسه اثر شدت چرای دام بر بیوماس اندام هوایی و زیرزمینی گونه درمنه دشتی

عوامل	تیمار		
	چرای سنگین	چرای متوسط	چرا نشده (قرق)
	بیوماس (کیلوگرم در هکتار)		
بیوماس اندام هوایی	۸۱۰ ±۷۲ c	۲۳۸۰ ±۲۱۰ b	۳۱۶۶ ±۳۰۳ a
	بیوماس اندام زیرزمینی		
عمق اول (۲۵-۰ سانتیمتر)	۱۱۶۱ ±۱۰۱ b	۱۸۰۰ ±۱۴۴ a	۲۰۱۱ ±۲۱۰ a
عمق دوم (۵۰-۲۵۰ سانتیمتر)	۱۳۹ ±۲۷ b	۴۰۵ ±۳۱ ab	۵۰۹ ±۴۸ a
عمق سوم (۷۵-۵۰ سانتیمتر)	۲۰ ±۱۴ b	۹۰ ±۳۳ a	۱۰۱ ±۲۸ a
بیوماس کل اندام زیرزمینی	۱۳۲۰ ±۱۱۱ b	۲۲۹۵ ±۳۱۵ a	۲۶۳۰ ±۳۴۴ a
بیوماس کل	۲۱۳۰ ±۱۹۰ c	۴۶۷۵ ±۴۱۵ b	۵۷۹۶ ±۵۰۵ a

حروف a,b,c بیانگر وجود اختلاف معنی دار میانگین ها می باشد.

پایه هـا با تکرار زیاد بود، بدین منظور در هـر تیمار تعداد حداقل ۲۰ پایـه گیاهـی با تنوعـی از خصوصیات ظاهری نظیر سـن (به صورت کیفی) و ابعاد تاج (به صورت کمی) انتخاب شـد. برای نمونه‌برداری از اندام هوایی، پوشش تاجی و طوقه تا سطح زمین بطور کامل قطع و در پاکت‌های جداگانه قرار داده شـد. نمونه بـرداری از اندام زیرزمینی هر پایه با توجه به عمق خاک و توسعه عموری و افقی ریشه ها در خاک از عمق‌های ۲۵-۰، ۵۰-۲۵ و ۷۵-۵۰ سـانتیمتری از انجام شد و تمامی ریشـه های موجود در هر عمق بطور کامل جمع آوری و در پاکت های جداگانه به آزمایشگاه منتقل گردید. لازم به ذکر است که نمونه برداری در این تحقیق در سـال نرمال از نظر میانگین بارندگی سـالیانه (۱۷۵ میلیمتر) انجام شد.

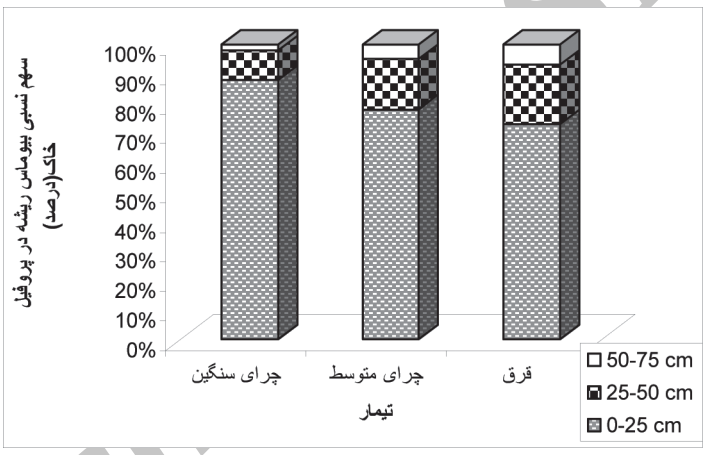
در آزمایشـگاه، ابتـدا نمونه های گیاهی شستشـو و توزین گردید. سـپس نمونه های تـر در آون در دمای ۷۵درجه سـانتیگراد به مدت ۴۸ ساعت بطور کامل خشک شد. در نهایت وزن کل اندام هوایی اندام زیرزمینی و وزن کل هر پایه بطور جداگانه محاسبه گردید.

بـه منظور تخمین حجم بوته ها با توجه به شـکل هندسـی کلی بوته ها در تیمار چرا نشده و چرای متوسط از شکل هندسی مخروط و در تیمار چرای سنگین از شکل هندسی مکعب استفاده شد.

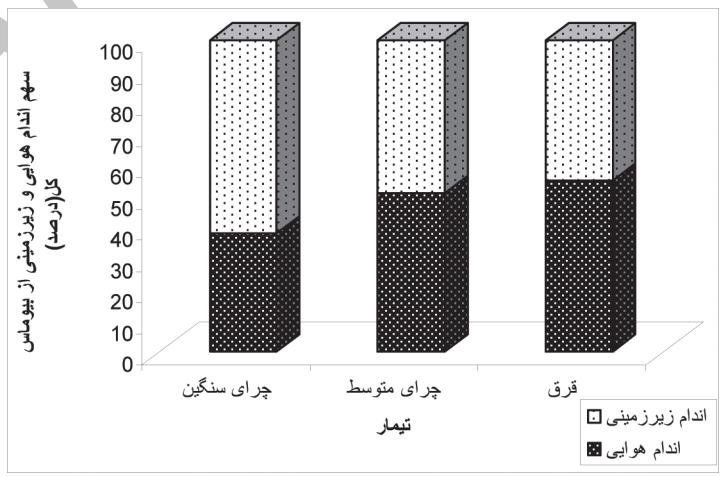
جهـت تعیین رابطه احتمالی میان خصوصیات مختلف اندام هوایی (نظیر حجم و وزن اندام هوایی) و اندام زیرزمینی در هر یک از تیمارها، از رگرسیون خطی ساده (بهترین برازش) استفاده شد و معادلات بدست آمـده بطور جداگانه در هر یک از تیمارهـا ملاک برآورد بیوماس اندام هوایی و زیرزمینی پایه ها در نظر گرفته شد.

در ادامه با احتسـاب تراکم پایه های درمنه در واحد سـطح، وزن بیوماس اندام هوایی، اندام زیرزمینی و بیوماس کل در هکتار محاسـبه شد.

مقایسـه داده ها در سـه تیمار با بکارگیری آزمون تجزیه واریانس یک طرفه و تست دانکن با استفاده از نرم افزار SPSS انجام شد.



شکل۱- مقایسه اثر شدت چرای دام بر سهم نسبی بیوماس اندام زیرزمینی در اعماق مختلف خاک



شکل۱- مقایسه اثر شدت چرای دام بر سهم بیوماس اندام هوایی زیرزمینی از بیوماس کل

Archive of SID

نتایج

روابط رگرسیونی میان اجزاء بیوماس

روابط رگرسیونی میان حجم تاج به عنوان متغیر مستقل و بیوماس هوایی هر پایه به عنوان متغیر وابسته و همچنین بیوماس اندام هوایی به عنوان متغیر مستقل و وزن ریشه به عنوان متغیر وابسته بیانگر وجود همبستگی خطی، مثبت و معنی دار میان این عوامل در هر یک از سه تیمار مطالعاتی می باشد(جدول ۱). به همین دلیل برای تخمین بیوماس اندام هوایی زیرزمینی و بیوماس کل در واحد سطح، معادلات رگرسیونی در هر تیمار قابل استفاده می باشد.

پوشش گیاهی

در هر سه تیمار مورد بررسی بیش از ۹۵ درصد از ترکیب گیاهی منحصرا مربوط به گونه درمنه دشتی بود. متوسط درصد پوشش گیاهی درمنه در سه تیمار چرای سنگین، چرای متوسط و چرا نشده(قرق) به ترتیب ۵، ۹ و ۱۲ درصد و متوسط تراکم درمنه دشتی در سه تیمار چرای سنگین، چرای متوسط و چرا نشده(قرق) به ترتیب معادل ۱۱۰۰۰، ۱۴۵۰۰ و ۱۵۰۰۰ پایه در هکتار تخمین زده شد. به عبارت کلی درصد متوسط تاج پوشش گیاهی و تراکم در واحد سطح با افزایش شدت چرا کاهش یافته است.

بیوماس اندام هوایی

نتایج نشانگر وجود اختلاف معنی دار در بیوماس اندام هوایی در سه تیمار مورد مطالعه می باشد. افزایش شدت چرا منجر به کاهش محسوس بیوماس اندام هوایی در هر دو تیمار چرای سنگین و چرای متوسط به ترتیب معادل ۷۴ و ۲۵ درصد در مقایسه با تیمار قرق شده است. مطابق جدول ۲، کمترین و بیشترین وزن اندام هوایی به ترتیب مربوط به تیمار چرای سنگین و قرق می باشد.

بیوماس اندام زیرزمینی

در میان سه تیمار مورد مطالعه، بیوماس کل اندام هوایی در تیمار چرای متوسط و قرق فاقد اختلاف معنی دار می باشند، اما چرای سنگین دام در این ناحیه منجر به کاهش محسوس به ترتیب معادل ۴۲ و ۵۰ درصدی بیوماس کل اندام زیرزمینی نسبت دو تیمار چرای متوسط و قرق شده است.

بجز عمق دوم که تفاوت بیوماس ریشه میان سه تیمار مورد مطالعه محسوس می باشد، در دو عمق اول و سوم تفاوت محسوسی میان بیوماس اندام زیرزمینی در دو تیمار چرای متوسط و قرق مشاهده نشد (جدول ۲).

توزیع بیوماس ریشه در پروفیل خاک

مقایسه بیوماس ریشه در سه تیمار مورد مطالعه در اعماق ۲۵-۰، ۵۰-۲۵ و ۷۵-۵۰ سانتی متری بیانگر وجود اختلاف در این سه عمق می باشد. در عمق اول در سه تیمار چرای سنگین، چرای متوسط و قرق به ترتیب بیش از ۸۸، ۷۸ و ۷۶ درصد از بیوماس کل ریشه پراکنش یافته است. سهم عمق دوم خاک از این مقدار در سه تیمار چرای سنگین، چرای متوسط و قرق به ترتیب معادل ۱۰، ۱۷ و ۱۸ درصد و سهم عمق سوم در سه تیمار مذکور به ترتیب ۲، ۵ و ۶ درصد می باشد (شکل ۱).

این موضوع نشانگر آن است که اولاً با افزایش عمق خاک میزان بیوماس ریشه به شدت کاهش می یابد به گونه ای که در هر سه تیمار مورد مطالعه بیش از ۷۵ درصد از کل بیوماس ریشه ای در عمق اول (۲۵-۰ سانتیمتری) خاک پراکنش دارد، ثانیا با افزایش فشار چرای دام درصد بیشتری از بیوماس ریشه به اعماق سطحی خاک اختصاص می یابد.

سهم اندام هوایی و زیرزمینی از بیوماس کل

بطور کلی با افزایش شدت چرای دام از سهم نسبی بیوماس اندام هوایی کاسته و بر سهم نسبی بیوماس اندام زیرزمینی افزوده شده است، به گونه ای که سهم اندام هوایی از بیوماس کل در سه تیمار چرای سنگین، چرای متوسط و قرق به ترتیب ۳۸، ۵۱ و ۵۵ درصد و سهم اندام زیرزمینی در سه تیمار مذکور به ترتیب ۶۲، ۴۹ و ۴۵ درصد می باشد.

بحث و نتیجه گیری

بیوماس گیاهی یک پارامتر اساسی و کلیدی در مطالعات دینامیک اکوسیستم، تنوع زیستی، چرخه کربن و پایداری اکوسیستم است. بعلاوه کمی سازی بیوماس هوایی برای انجام مطالعات کمی نظیر ارزیابی میزان تثبیت یا انتشار دی اکسید کربن در اکوسیستم ها ضروری است(۲۰).

بطور کلی نتایج این تحقیق بیانگر وجود ارتباط معنی دار بین برخی پارامترهای مربوط به پوشش گیاهی نظیر حجم و وزن بیوماس اندام هوایی و وزن بیوماس اندام زیرزمینی می باشد. به همین دلیل روابط رگرسیونی بدست آمده در هر ناحیه رویشی قابل تعمیم به کل جامعه گیاهی در همان ناحیه است. بنابراین روابط موجود به منظور تخمین بیوماس اندام هوایی و زیر زمینی و در نهایت بیوماس کل جامعه گیاهی در واحد سطح با درجه اطمینان بالا در مطالعات آتی و در شرایط رویشگاهی مشابه قابل استفاده خواهد بود. این موضوع لازم است در مطالعات آینده از حیث وجود دوره های تر سالی و خشکسالی و تاثیر آن بر پارامتر های گیاهی مورد توجه قرار بگیرد. برخی تحقیقات در جهان نیز نشان دهنده وجود رابطه قوی میان بیوماس اندام هوایی و بیوماس اندام زیرزمینی در برخی گونه های گیاهی است(۸، ۲۲).

مطالعه حاضر در جوامع درمنه زار با سه تیمار مختلف چرایی نشان می دهد که کمترین و بیشترین میزان بیوماس ریشه ای به ترتیب معادل ۰/۷۸ و ۱/۵ برابر وزن اندام هوایی در دو تیمار قرق و چرای سنگین می باشد. با توجه به این موضوع و با در نظر گرفتن نتایج مطالعات مشابه در مناطق دیگر استان سمنان(۲) پیشنهاد می شود که در مطالعاتی که نیازمند آگاهی تقریبی از بیوماس اندام زیرزمینی درمنه زار ها می باشد، وزن اندام زیرزمینی این گونه در شرایط بدون چرا حداقل ۵۰ درصد وزن اندام هوایی در نظر گرفته شود. Mac Dicken (۱۹۹۷) نیز بیان نمود که در برآورد بیوماس ریشه‌ها در

Archive of SID

مراتع بدون اندازه گیری مستقیم، بیوماس ریشه ها را نباید کمتر از ۱۰ تـا ۱۵درصد بیوماس اندامهای هوایی برآورد نمود که البته این موضوع بستگی به وضعیت آب و هوایی در هر منطقه دارد.

چـرای دام می تواند بر ترکیب پوشـش گیاهی مرتع، تولید خالص اولیه و نسـبت اندام های هوایی به ریشـه گیاهان مرتعی تاثیر زیادی داشته باشد (۱۹). اما میزان تاثیر چرا بر اکوسیستم ها بستگی به عوامل متعددی دارد که مهمترین آن شـدت چرا می باشد(۱۰). نتایج برخی مطالعات بر روی اثر چرا بر بیوماس اندام زیرزمینی نشـان داده اسـت که کاهش بیوماس اندام هوایی و زیرزمینی گیاهان ارتباط مسـتقیم با شدت چرا و حجم برداشت از اندام هوایی گیاهان دارد و رشد و توسعه ریشـه در مناطق با چرای سـنگین در مقایسـه با مناطق تحت چرای متوسط به شدت محدود خواهد شد(۵، ۹).

در این تحقیق عدم تغییر محسـوس بیوماس انـدام زیرزمینی در تیمار چرای متوسـط نسـبت به تیمار قرق را می توان به فشـار چرای کمتر در این تیمار نسبت داد، بدین صورت که شدت برداشت کمتر از اندام فتوسـنتز کننده در چرای متوسـط، موجب تاثیر نا محسوس چرا بر نمو و توسـعه بیوماس اندام زیرزمینی شده است. اما در تیمار چرای شدید به دلیل برداشت بیش از ۷۴ درصد از بیوماس اندام هوایی (نسبت به تیمار چرا نشـده مجاور) و احتمالاً اختلال در فرایند فتوسـنتز و در ادامـه کاهش بنیه و توان فیزیولوژیک گیاه، در نهایت کاهش معنی دار بیوماس اندام زیرزمینی اتفاق افتاده اسـت(۱۷). مطالعه دیگری توسط Guodong (۲۰۰۸) نشـان داد که فشار شـدید چرا منجر به کاهش تولید بیوماس اندام هوایی و زیرزمینی گراس های چمنی شده است.

این یافته ها از این جهت قابل تامل هستند که نتایج برخی مطالعات مبین تاثیر چرا بر محتوی کربن خاک از طریق تاثیر بر تولید بیوماس ریشـه ای است(۱۰). پژوهش های دیگری در جهان نیز نشان داده اند که سیسـتم های ریشه ای گیاهان نقش اساسـی در ورود مواد آلی به خاک دارند، به گونه ای که حدود ۵۰ درصد از کربن جذب شده بوسیله گیاهان می تواند به لایه های زیرین خاک انتقال داده شود(۲۴). نتایج برخی دیگر از مطالعات در این خصوص بیانگر نقش غیر مسـتقیم چرا بر محتوی ازت اکوسیسـتم از طریق تاثیر بر بیوماس گیاهی می باشد (۲۹).

نکته دیگر آنکه چرای سـنگین دام، صرف نظـر از تاثیر بر کاهش بیوماس ریشـه ای، موجب افزایش سهم نسـبی ریشه در کل بیوماس گیاهی(بـه دلیل کاهش نسـبت بیوماس تاج به ریشـه) شـده اسـت. ایـن موضـوع در مدیریت پایـدار اکوسیسـتم های تحت چـرای دام از حیـث حفظ تـوان بیولوژیک و حاصلخیزی این اراضی می بایسـت مـورد توجه ویژه قـرار بگیرد، چرا که به نظر می رسـد مدیران چنین اکوسیستم هایی در کنار تلاش جهت حفظ و توسعه بیوماس اندام هوایی گیاهان می بایسـت توجه ویژه ای به حفاظـت و جلوگیری از قهقرای انـدام زیرزمینی گیاهان مرتعی به عنوان عضو مولد در اکوسیسـتم ها داشته باشند. چرا که میزان زیادی از ورودی مواد آلی به خاک مراتع از اندام های زیرزمینی می باشد و در نتیجه، تاثیر اختلالات قسمت بالایی زمیـن از قبیل چـرا بر روی مـواد آلی بخش زیرین خـاک به صورت غیرمستقیم است(۱۰).

بطور کلی کمیت بیوماس اندام زیرزمینی در همه تیمار های مورد مطالعه روندی کاهشی را با افزایش عمق خاک نشان می دهد. همچنین با توجه به توسعه زیاد ریشه های افقی و مجاور سطح زمین(بدلیل کم عمـق بودن خاک رویشـگاه و سـازگاری ذاتی این گونـه برای جذب رطوبت سـطحی) بخش اعظم بیوماس اندام زیرزمینی در اعماق بالایی خاک پراکنش دارد به گونه ای بیش از ۹۰ درصد از بیوماس ریشـه ها در هر سه تیمار مورد مطالعه در عمق ۵۰-۰ سانتی متری از سطح خاک پراکنش یافته اسـت. لازم به ذکر اسـت که ارقام ذکر شده در مناطق مختلف متاثر از عمق خاک بوده و در مناطق با عمق کم خاک، سـهم نسبی ریشه عمق اول تا رقم ۹۰ درصد از کل بیوماس ریشه ای افزایش یافته و در مناطق با عمق بیشـتر خاک تا رقم ۶۵ درصد کاهش نشـان می دهد(۴).

پویـرک (۲۰۰۱) نیز طـی مطالعات خود بیان کـرد که در مراتع حدود ۸۰ درصد از بیوماس ریشـه در لایه های ۴۰-۳۰ سـانتی‌متری خاک تجمع یافته اسـت. به همین دلیل این عمق به عنوان عمق موثر در نمونه‌برداری‌هـا جهت تعیین کربن آلی خاک در مراتع می تواند در نظر گرفته شـود. در ارتباط با جوامع درمنه زار نیز در شـرایط مشابه عمق ۵۰ سانتی متری از سطح خاک جهت مطالعات آتی قابل پیشنهاد مـی باشـد. نظر به اینکه هـر مطالعه ای که نیازمند بررسـی و تعیین بیوماس گیاهی و بخصوص بیوماس ریشـه باشـد هزینه بر بوده و زمان زیاد برای انجام آن لازم اسـت، توجه به این موضوع می تواند در جهت کاهـش هزینه و اتلاف وقـت در پروژه های برآورد ترسـیب کربن در درمنه زار های دارای شرایط رویشگاهی مشابه سودمند باشد.

نتیجه نهایی این که وقتی پوشـش گیاهی مراتع و چراگاه‌ها تحت تاثیـر چـرای مفرط دام قرار نگیرد و چـرای دام در حد ظرفیت چرای دام باشـد، پارمترهای مختلف اکوسیسـتم نظیر پوشش گیاهی تغییر چشمگیری نمی کند؛ اما در اراضی تحت چرای مفرط، علاوه بر تخریب شدید پوشش گیاهی، فرسایش تشدید شونده خاک و کاهش مواد آلی نیز به وقوع خواهد پیوست.

در مطالعـه حاضر نیز هر چند چرای متوسـط تاثیر معنی داری بر بیوماس ریشـه ای ایجاد نکرد، اما اثر چرای سنگین دام بر کاهش رشد و توسـعه بیوماس ریشه ای گونه درمنه به شدت محسوس بود که لازم اسـت از چرای سـنگین دام بر روی این گونه بخصوص در سـال های کـم بـاران جلوگیری کرد. هر چند گونه درمنه دشـتی با توجه به دارا بودن ترکیبات معطر از نظر کلاس خوشـخوراکی جزو گیاهان مرغوب علوفه ای محسـوب نشده و فشـار چرا بر آن منحصر به فصول پرباران سال می باشد، اما در مناطقی از کشور نظیر منطقه مورد مطالعه که این گونـه ترکیب غالب و گاه انحصاری جامعه گیاهی را تشـکیل می دهد، به دلیل عدم وجود قدرت انتخاب گونه های خوشـخوراک توسـط دام، چرای سنگین بر روی این گونه اتفاق خواهد افتاد.

تشکر و قدردانی

از جنـاب آقـای مهندس کامـران رضایی رییس محترم ایسـتگاه پژوهشـی سـمنان (مرکز تحقیقات بین المللی بیابان دانشگاه تهران) صمیمانه سپاسگزاری می شود.

Archive of SID

منابع مورد استفاده

۱- آذرنیوند، ح.، (۱۳۸۲) بررسی خصوصیات گیاهشناسی و اکولوژیک دو گونه درمنه دشتی و کوهی در دامنه جنوبی البرز، رساله دکتری مرتعداری دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران. تعداد صفحه

۲- آذرنیوند، ح.، جنیدی جعفری، ح.، زارع چاهوکی، م.ع.، جعفری، م. و نیکو، ش. (۱۳۸۸) مطالعــه اثر چرای دام بر ترســیب کربــن و ازت در مراتع با گونه درمنه دشتی در درمنه زارهای استان سمنان. مجله علمی پژوهشی مرتع جلد ۳ شماره ۴.

۳- ارزانــی، ح.، آذرنیونــد، ح. محرابی، ع. ا. نیکخــواه ع. و فاضل دهکردی،ل. (۱۳۸۶) تعیین حداقل مســاحت مورد نیاز جهت چرای دام در استان سمنان، مجله پژوهش و سازندگی، شماره ۷۴ ص: ۱۱۳-۱۰۴.

۴- جنیدی جعفری، ح. (۱۳۸۸) بررسی تاثیر برخی ویژگی های بوم شناختی و انســانی بر میزان ترســیب کربن در درمنه زار های اســتان ســمنان، رساله دکتری مرتع داری دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران.

5- Andrew, J.E., and Gregory, P.A, (2006) Effect of grazing intensity on soil carbon Stocks fllowing deforestation of a Hawaiian dry tropical forest. *Global Change Biology* 12, 1761-1772.

6- Brown K., (1996) The utility of remote sensing technology in monitoring carbon sequestration agro forestry projects. Working paper, forestry carbon monitoring program, *Winrock international institute for agricultural development* 96, 7-22.

7- Cao, G.M. and J.X. Zhang, (2001) *Soil nutrition and substance cycle of Kobersia meadow.* In: Zhou X.M., (Eds.), Chinese Kobersia Meadow. China Science Press, Beijing, pp: 188-216

8- Chen X, Eamus D, Hutley LB (2004) Seasonal patterns of fine root productivity and turnover in a tropical savanna of northern Australia. *J Trop Ecol* 20:221–224

9- Dwyer, D.D., Elder, W.C. and Singh. G. (1963) *Effects of height and frequency of clipping on pure stands of range grasses in north central Oklahoma*. Okla. Agric. Expt. Sta. Bull. B-614.

10- Follett, R.F., Kimble, J.M., and Lal, R., (2001) *The Potential of U.S. Grazing Lands to Sequester Carbon and Mitigate the Greenhouse Effect.* Published by CRC Press LL

11- Frank, D.A., Evans, R.D., Tracy, B.F., (2004) The role of ammonia volatilization in controlling the of a natural 15N. abundance grazed grassland. *Biogeochemistry* 68, 169–178.

12- Guodong Han, Xiying Hao, Mengli Zhao and Mingjun Wang, (2008) Effect of grazing intensity on carbon and nitrogen in soil and vegetation in a meadow steppe in Inner Mongolia. *Journal of Agriculture, Ecosystems and Environment,* 125: 21–32.

13- Hieroo, J., Branch, L., Villarrel, D., and Clark, K., (2000) Predictive equation for biomass and fuel characteristics of Argentine Shrubs. *Journal of Range management* 53(6), 617-621.

14- Jackson, R.B., Schlesinger, W.H., (2004) *Curbing the US carbon deficit.* Proceedings of the National Academy of Sciences USA 101 (45), 15827-15829.

15- Kielland, K. and Bryant, J.P. (1998) Moose herbivory in taiga: effects on biogeochemistry and vegetation dynamics in primary succession. Oikos, 82: 377-383.Shariff, A.R., M.E. Biondini and C.E. Grygiel, 1994.Grazing intensity effects on litter decomposition and soil nitrogen mineralization. *Journal of Range Management,* 47: 444-449.

16- Launchbaugh, J.L. (1957) The effects of stocking rate on cattle gains and on native short grass vegetation in west central Kansas. Kansas Agric. Expt. Sta. Bull. 394. Launchbaugh, J.L. 1964. Effects of early spring burning on yields of native vegetation. *J. Range Manage*. 17:5-6.

17- Luciuk, G.M., Bonneau, M.A., Boyle, D.M. and Vibery, E., (2000) *Prairie Farm rehabilitation.* Administration paper, carbon sequestration additional environmental benefits of forests in the PFRA.

18- MacDicken K.G., (1997) *A guide to monitoring carbon storage in forestry and agro forestry projects*. Winrock international institute for agricultural development, forest carbon monitoring program.

19- Milchunas, D.G. and W.K. Lauenroth, (1993) Quantitative effects of grazing and soils over a global range of environments. *Ecology Monographs*, 63: 327-366.

20- Navarro Cerrillo1,M.,Blanco Oyonarte, P., (2007) *Estimation of above-ground biomass in shrubland ecosystems of southern Spain.* Invest Agrar: Sist Recur For (2006) 15(2), 197.

21- Northup, B.K., brown, J.R., (1999) *Spatial distribution of soil carbon in grazed woodlands of dry tropical Australia:* tussock and inter-tussock scales. In: Eldridge,D., Freudenberger, D. (Eds.),VI International Rangelands Congress Proceedings, vol. 1. VI International Rangelands Congress Proceedings Inc.,Aitkenville, Queensland, pp. 120-121.

22- O'Grady A. P., Worledge.D., Battaglia.A., (2006) *Above- and below-ground relationships, with particular reference to fine roots, in a young Eucalyptus globulus* (Labill.) stand in southern Tasmania Trees (2006) 20: 531–538

23- Povirk, K.L., Welker, J.M., Vance, G.F., (2001) *Carbon sequestration in Arctic Tundra, Alpine Tundra and Mountain Meadow ecosystems*. In: Follet, R.F., Kimble, J.M., Lal, R. (Eds.), The Potential of U.S. Grazing Lands to Sequester Car-

Archive of SID

bon and Mitigate the Greenhouse Effect. Lewis Publishers, Washington, DC, pp. 189–228.

24- Rees, R.M., Bingham, I.J., Baddeley, J.A, Watson, C.A., (2005) The role of plant and land management in sequestration soil carbon in temperate arable and grassland ecosystems. *Geoderma* 128, 130-154.

25- Scurlock, J.M.O., Johnson, K., Olson, R.J., (2002) Estimating net primary productivity from grassland biomass dynamics measurements. *Global Change Biology* 8, 736–753.

26-Shariff, A.R., Biondini M.E. and Grygiel, C.E. (1994) Grazing intensity effects on litter decomposition and soil nitrogen mineralization. *Journal of Range Management,* 47: 444-449.

27- Su- Young, Z. and Zhao, H.L., (2003) Influences of grazing and exclosure on carbon sequestration in degraded sandy grasslands. Inner Mongolia, north china, *New Zealand journal of Agricultural Research* 46: 4, 321-328.

28- Turner, C.L., T.R. Seastedt and M.I. Dyer, 1993. Maximization of aboveground grass land production: The role of defoliation frequency, intensity, and history. *Ecological Applications,* 3: 175-186.

29- Van Wijnen, H.J., Van der Wal, R., Bakker, J.P., (1999)The impact of herbivores on nitrogen mineralization rate: Consequences for salt-marsh succession. *Oecologia* 118, 225–231.

Archive of SID

www.SID.ir