



## تأثیر ارتفاع و خاک بر تولید خالص اولیه سطح زمین در مراتع سبلان

سمانه محمدی مقدم<sup>۱\*</sup>، اردوان قربانی<sup>۲</sup>، حسین ارزانی<sup>۲</sup>، زهرا عبدالعلی زاده<sup>۱</sup>، سحر غفاری<sup>۱</sup>

۱- دانشجوی دکترای مرتعداری دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران

۲- دانشیار دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه محقق اردبیلی، اردبیل، ایران

۳- استاد دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه تهران، تهران، ایران

### چکیده

تولید خالص اولیه سطح زمین به وسیله کمیسیون علوم زمین، محیط زیست و منابع به عنوان یک متغیر اولیه برای مشاهده عملکرد اکولوژیکی و فرآیندهای در حال تخریب مرتع شناخته می شود. از این رو تحقیق حاضر با هدف بررسی چگونگی تأثیر عوامل محیطی بر تولید خالص اولیه سطح زمین در گرادیان ارتفاعی ۱۰۰۰ تا ۲۶۰۰ متری در مراتع سبلان انجام گرفت. در منطقه مورد مطالعه، ۶ مکان نمونه برداری انتخاب شد و در هر مکان سه ترانسکت ۱۰۰ متری به صورت موازی و به فاصله ۵۰ متر از یکدیگر و در هر ترانسکت ۵ پلات یک متر مربعی قرار گرفت. در هر پلات تولید خالص اولیه سطح زمین و نمونه خاک برداشت و ارتفاع ثبت شد. در آزمایشگاه خصوصیات خاک شامل اسیدیته، درصد شن، رس، سیلت، رطوبت وزنی و ماده آلی ذره ای اندازه گیری شد. سپس همبستگی میان خصوصیات خاک بررسی شد. به منظور بررسی تأثیر ارتفاع بر خصوصیات خاک و تولید خالص اولیه سطح زمین از رگرسیون خطی ساده استفاده شد و از تجزیه به مؤلفه های اصلی به منظور طبقه بندی خصوصیات خاک استفاده شد. سپس همبستگی میان تولید خالص اولیه و خصوصیات خاک بررسی شد. در نهایت به منظور بررسی تأثیر عوامل محیطی بر تولید خالص اولیه از رگرسیون گام به گام استفاده شد. نتایج نشان داد تولید خالص اولیه سطح زمین با اسیدیته (۰/۸۵ درصد)، رطوبت وزنی (۰/۵۱ درصد)، ماده آلی ذره ای (۰/۵۶ درصد)، سیلت (۰/۶۸ درصد)، شن (۰/۶۶ درصد) و ارتفاع (۰/۷۸ درصد) همبستگی دارد. اما خصوصیات خاک به صورت مستقیم و ارتفاع به صورت غیر مستقیم از طریق تأثیر بر خصوصیات خاک بر تولید خالص اولیه سطح زمین موثر است.

هفتمین کنفرانس ملی مرتع و مرتعداری ایران

۱۸-۱۹ اردیبهشت ماه ۱۳۹۷



واژه‌های کلیدی: اردبیل، سبلان، تجزیه به مؤلفه‌های اصلی، اسیدپته، ماده آلی ذره‌ای.



مقدمه

حفظ اکوسیستم‌های طبیعی با ارزش مانند مراتع و حفاظت از پوشش گیاهی، مستلزم شناخت رابطه بین عوامل محیطی و پوشش گیاهی است (جابرالانصار و همکاران، ۱۳۹۵). به منظور مدیریت صحیح این اکوسیستم‌ها، باید ارتباط بین عوامل بوم شناختی موجود در طبیعت شامل: پستی و بلندی، اقلیم، خاک، پوشش گیاهی و موجودات زنده را شناخت؛ زیرا مدیریت صحیح یک مرتع بر مبنای اصول اکولوژیک و درک فرآیندهای اکولوژیک پیش شرط اصلی مدیریت است (مصادقی، ۱۳۸۴). شناخت روابط موجود بین پوشش گیاهی و عوامل محیطی به دلیل نقش مهم گیاهان در تعادل اکوسیستم و بهره‌برداری‌های مختلفی که بشر به طور مستقیم و غیر مستقیم از آن می‌کند؛ پرهیز ناپذیر است (Moradi & Ahmadipoor, 2006).

در مطالعات اکولوژیکی توجه زیادی به ارتباط بین عوامل محیطی و تولید خالص اولیه سطح زمین (Above-ground Net Primary Production, ANPP) شده است. تولید خالص اولیه، ماده خشک تولید شده به وسیله قسمت سبز گیاه در واحد سطح و زمان است. همچنین متغیری کلیدی برای پایش فعالیت‌های اکولوژیکی و شاخص حساس به تغییرات محیطی و اقلیمی است (Eisfelder *et al*, 2013). از طرفی NPP به وسیله کمیسیون علوم زمین، محیط زیست و منابع به عنوان یک متغیر اولیه برای مشاهده عملکرد اکولوژیکی و فرآیندهای در حال تخریب مرتع شناخته می‌شود (Tateno & Takeda, 2003). پایش NPP در مناطق خشک و نیمه‌خشک که یک سوم از سطح زمین را می‌پوشاند و به طور ویژه‌ای تحت تأثیر تغییرات محیطی است؛ بسیار اهمیت دارد (Eisfelder *et al*, 2012). به طور گسترده‌ای در جهان ارتباط میان پستی و بلندی، اقلیم، خاک و پوشش با تغییرات مکانی و زمانی NPP (Fang *et al*, 2016) در حال بررسی است.

مطالعات در مراتع نشان می‌دهد که هر دو عامل توپوگرافی و خصوصیات خاک بر تولید خالص اولیه موثر هستند. رابطه پوشش گیاهی و خصوصیات خاک به اثبات رسیده است. خاک، محیطی طبیعی جهت حفظ، رشد و نمو گیاه است. به طور کلی خاک از نظر تأمین آب و مواد غذایی برای گیاهان دارای اهمیت است (قره‌شبه‌خلو و همکاران، ۱۳۸۹). به عنوان مثال، خصوصیات فیزیکی خاک از طریق تأثیر بر ظرفیت نگهداشت آب در خاک، نفوذپذیری خاک و ظرفیت تبادل کاتیون، بر میزان دسترسی گیاهان به مواد مغذی و آب تأثیر می‌گذارد. خاک از جمله مؤثرترین عوامل تأثیرگذار در پتانسیل تولید یک رویشگاه است که با تخریب آن، حاصلخیزی و پتانسیل مرتع کاهش می‌یابد. ویژگی‌های سطح خاک از خصوصیات مهمی هستند که ارتباط بین خاک و پوشش گیاهی را تحت تأثیر قرار می‌دهند (سکوتی اسکوئی، ۱۳۹۳). از جمله عواملی که باعث تغییرات در تولید خالص اولیه می‌شود؛ عوامل پستی و



بلندی است. اگر چه درک چگونگی تأثیر آن به دلیل بر هم کنش عوامل مختلف پیچیده است؛ اما بخش مهمی از این تأثیرات ناشی از ایجاد تغییر در دریافت نور و رژیم رطوبتی است (Griffiths *et al*, 2009; Gao *et al*, 2013; Chen *et al*, 2013). Frangi & Perez (۲۰۰۰)، تغییرات بیومس را در طول گرادیان ارتفاعی از ۵۵۰ تا ۱۰۲۵ متر مورد بررسی قرار دادند. نتایج آن‌ها نشان داد که با افزایش ارتفاع میزان بیومس نیز از ۱۱۸۴ گرم در متر مربع به ۱۵۰۷ گرم در متر مربع افزایش می‌یابد. پور نعمتی و همکاران (۱۳۹۶)، نشان داد که تولید فرم‌های رویشی علف‌گندمی‌ها، پهن‌برگان علفی و بوته‌ایها با عوامل پستی و بلندی رابطه معنی‌داری دارند؛ اما بین تولید کل با این عوامل رابطه معنی‌داری مشاهده نشد. تولید علف‌گندمی‌ها، پهن‌برگان علفی و تولید کل با شیب رابطه مستقیم دارند؛ اما تولید بوته‌ایها با افزایش شیب کاهش پیدا می‌کند.

مطالعات نشان می‌دهد که عوامل محیطی برخی دارای تأثیر مستقیم و برخی غیرمستقیم بر تولید خالص اولیه هستند. در بررسی رابطه تولید خالص اولیه و عوامل محیطی لازم است تا عواملی که تأثیر مستقیم و غیر مستقیم بر فیزیولوژی و دسترسی منابع برای گیاهان را دارند شناسایی شوند (Colonz & Foster, 2008)؛ زیرا تغییر در مقدار تولید خالص اولیه در نتیجه تغییر در عواملی است که گیاه به صورت مستقیم و غیرمستقیم تحت تأثیر آن قرار دارد (قربانلی و همکاران، ۱۳۹۳). تغییرات ارتفاع از سطح دریا از آنجا که درجه حرارت و مقدار رطوبت را تحت تأثیر قرار می‌دهد؛ اهمیت دارد. افزایش ارتفاع با کاهش دما، افزایش نور و افزایش وزش باد همراه است. این تغییرات همراه با کاهش درجه حرارت بر مقدار رطوبت خاک و در نهایت پوشش گیاهی تأثیر دارد (آذرنیوند و زارع چاهوکی، ۱۳۸۹). Ivanov و همکاران (۲۰۰۸)، نیز بیان کردند که توپوگرافی به طور غیرمستقیم از طریق تأثیر بر تشکیل خاک و غیره، اثر عمده‌ای بر جوامع گیاهی دارد.

در بررسی رابطه تولید خالص اولیه مرتع با عوامل محیطی در ایران کم‌تر به خاک و پستی و بلندی توجه شده است؛ در حالی که پارامترهای پستی و بلندی و خاک تأثیر زیادی بر پوشش گیاهی دارد (Jiapaer *et al*, 2015؛ عظیمی و همکاران، ۱۳۹۳). اگرچه خاک و پستی و بلندی در طول زمان ثابت هستند؛ در مکان‌های مختلف به ویژه در مناطق کوهستانی، به دلیل تغییرات زیاد پستی و بلندی اوضاع جوی و شرایط اقلیمی نیز بسیار متغیر است. مراتع شمال استان سبلان دارای پستی و بلندی زیاد و دامنه‌های نامنظم می‌باشند؛ که این امر شرایط متفاوتی را برای رشد و تولید گیاهان فراهم می‌کند. از طرفی دیگر، همین شرایط باعث می‌شود تا بهره‌برداری یکنواختی از این مراتع صورت نگیرد. از این رو در تحقیق حاضر چگونگی ارتباط بین تولید خالص اولیه، ارتفاع و خصوصیات خاک در گرادبان پیچیده خاک - توپوگرافی بررسی شده است.



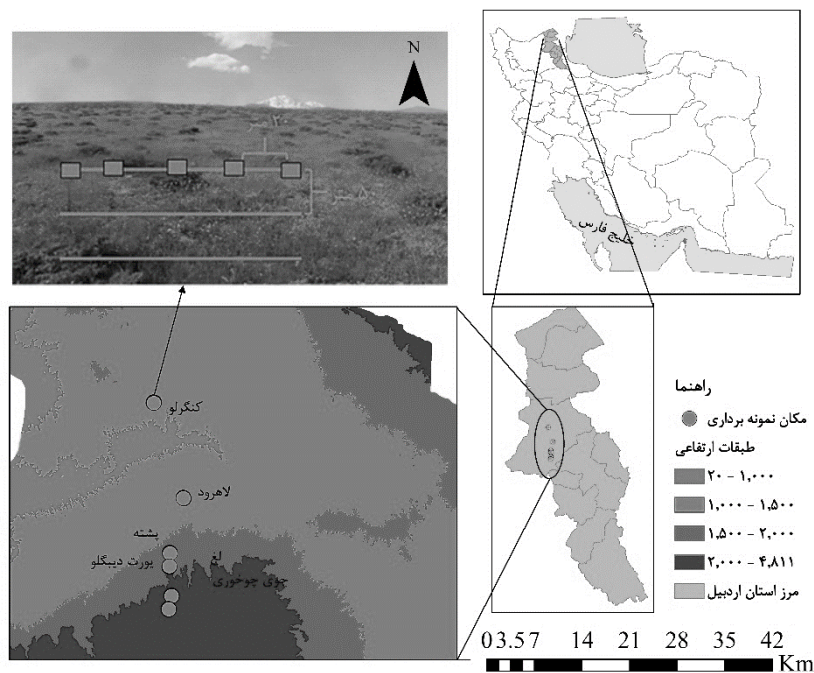
## مواد و روش‌ها

### منطقه مورد مطالعه

محل مطالعه مراتع کوهستانی سبلان در محدوده استان اردبیل بین ارتفاع ۱۰۰۰ تا ۲۶۰۰ متری از سطح دریا (با توجه به جاده های دسترسی) (شکل ۱) است. بر اساس مطالعات اقتصادی و اکولوژیکی منطقه مورد مطالعه شامل سه منطقه است: ۱- بخش جنوبی رودخانه قره سو (دشت مشگین شهر) به سمت ارتفاعات پایین سبلان در ارتفاع ۱۰۰۰ تا ۱۵۰۰ متر، دارای شیب متغیر و خاک به نسبت عمیق. بخش محدودی از این منطقه مرتع است و مرتع دچار تخریب شدید شده است. میانگین بارندگی سالانه و درجه حرارت منطقه به ترتیب ۳۱۸ میلی‌متر و ۱۱ درجه سانتی‌گراد است. ۲- ارتفاعات پایین سبلان در محدوده ارتفاعی ۱۵۰۰ تا ۲۰۰۰ متری، با شیب متغیر و خاک نسبتاً عمیق. بخش‌های پایینی منطقه زمین‌های کشاورزی است و بقیه منطقه مرتع است. میانگین بارندگی سالانه و درجه حرارت منطقه به ترتیب ۳۵۰ میلی‌متر و ۹ درجه سانتی‌گراد است. ۳- ارتفاعات میانی سبلان در ارتفاع ۲۰۰۰ تا ۲۶۰۰ متری، چرا از مراتع در این منطقه، محدود به دام‌های ایل شاهسون است و به شدت مورد چرا قرار گرفته است. میانگین بارندگی سالانه و درجه حرارت منطقه به ترتیب ۳۷۰ میلی‌متر و ۷ درجه سانتی‌گراد است.

### نمونه برداری

در ابتدا در هر منطقه با استفاده از نقشه‌های شیب، جهت و ارتفاع مناطق همگن مشخص شدند. سپس در هر منطقه همگن، ۲ مکان تعیین شد (در مجموع ۶ مکان). به طور کلی در هر مکان سه ترانسکت ۱۰۰ متری به صورت موازی و به فاصله ۵۰ متر از یکدیگر و در هر ترانسکت ۵ پلات یک متر مربعی قرار گرفت (در مجموع ۹۰ پلات برداشت شد). موقعیت پلات‌ها با استفاده از سیستم موقعیت یاب جهانی (GPS) ثبت شد. نمونه‌برداری تولید خالص اولیه در هر پلات به شیوه قطع و توزین انجام شد. برای اندازه‌گیری پارامترهای خاک نیز در پلات اول، دوم و آخر و در عمق ۰ تا ۱۵ نمونه‌های خاک برداشت شد. نمونه‌های گیاهی در هوای آزاد خشک شد. همچنین به مدت ۲۴ ساعت در آون و در دمای ۷۰ درجه سانتی‌گراد قرار داده شد. سپس توزین و بر حسب گرم در مترمربع و کیلوگرم در هکتار محاسبه شد. نمونه‌های خاک نیز در هوای آزاد خشک شد. سپس خصوصیات خاک شامل اسیدیته، درصد شن، رس، سیلت، رطوبت وزنی و ماده آلی ذره‌ای اندازه‌گیری شد.



شکل ۱- موقعیت منطقه مورد مطالعه در ایران و استان اردبیل

## تجزیه و تحلیل داده‌ها

در ابتدا با استفاده از آزمون همبستگی پیرسون، میزان همبستگی موجود میان خصوصیات خاک (اسیدیته، درصد شن، رس، سیلت، رطوبت وزنی و ماده آلی ذره‌ای) بررسی شد. سپس رگرسیون خطی ساده برای بررسی چگونگی تأثیر ارتفاع بر خصوصیات خاک و تولید خالص اولیه استفاده شد. با توجه به اینکه پارامترهای خاک با یکدیگر رابطه داشتند؛ تجزیه به مؤلفه‌های اصلی به منظور طبقه بندی خصوصیات خاک استفاده شد. سپس همبستگی میان تولید خالص اولیه و خصوصیات خاک بررسی شد. در نهایت به منظور بررسی تأثیر عوامل محیطی بر تولید خالص اولیه از رگرسیون گام به گام در سطح احتمال ۹۵ درصد استفاده شد.

## نتایج

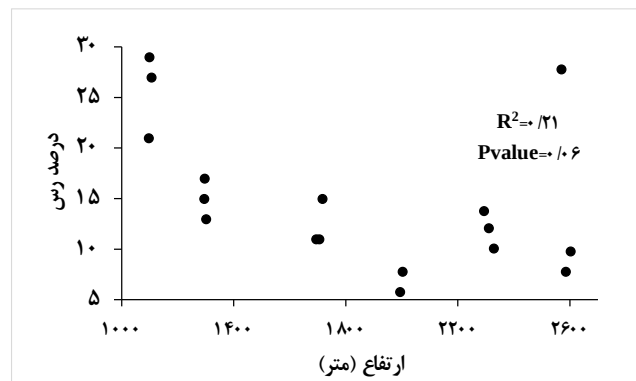
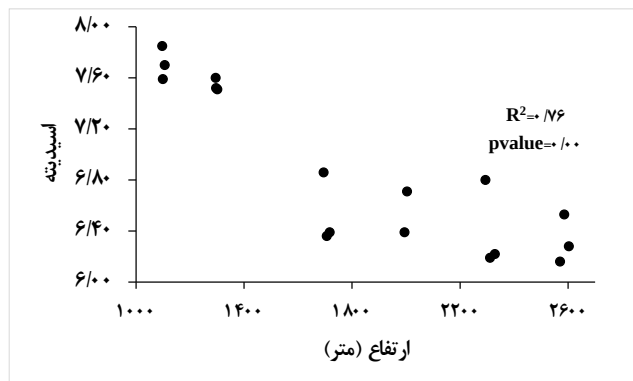
### ویژگی‌های خاک



اغلب پارامترهای خاک مورد بررسی رابطه معنی داری با یکدیگر (جدول ۱) و با ارتفاع دارند (شکل ۱). اما در سطح خطای ۵ درصد رابطه معنی داری بین سیلت و رس با ارتفاع وجود ندارد (شکل ۲). رابطه ارتفاع با رس، اسیدیت، ماده آلی ذره‌ای و سیلت منفی و با رطوبت وزنی و شن مثبت است. رابطه بین ارتفاع و تولید خالص اولیه مثبت است و با افزایش ارتفاع مقدار تولید خالص اولیه افزایش می‌یابد ( $P < 0.05$ ).

جدول ۱- نتایج آزمون همبستگی پیرسون میان خصوصیات خاک

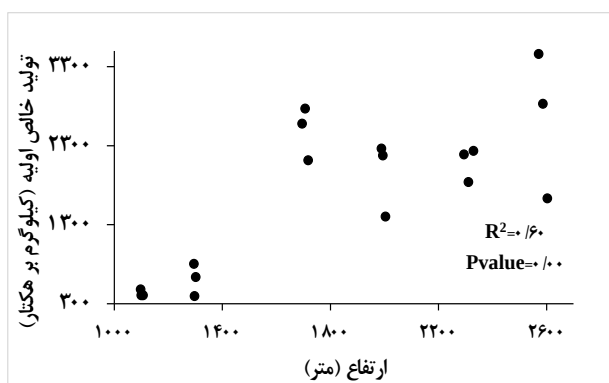
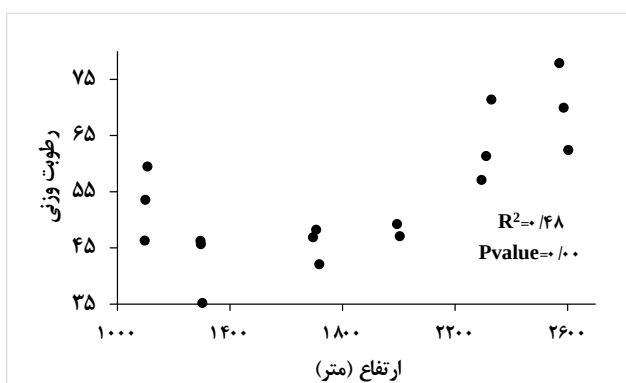
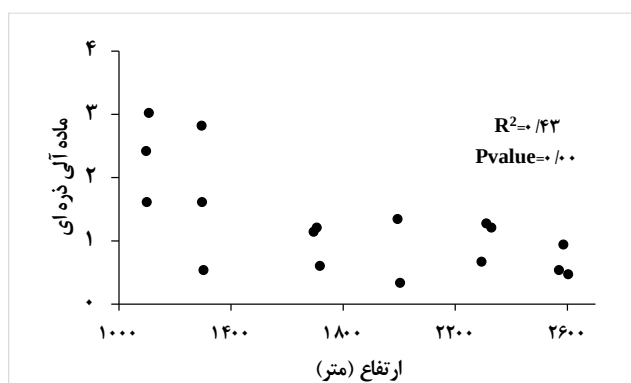
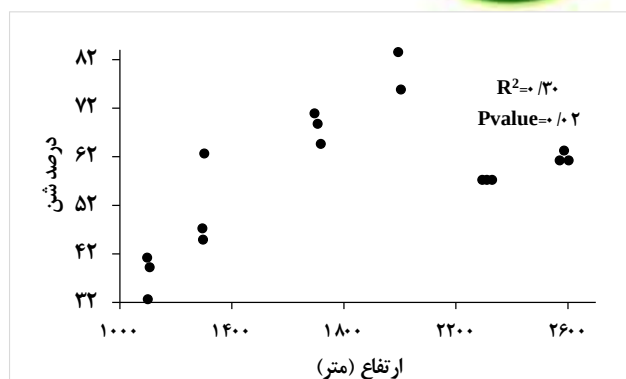
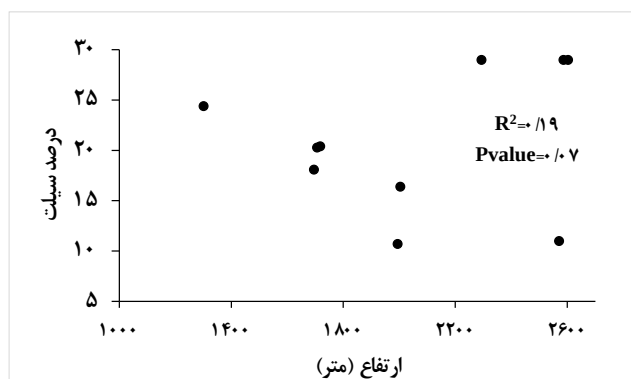
| اسیدیت          | رطوبت وزنی | ماده آلی ذره‌ای | درصد رس | درصد سیلت | درصد شن |
|-----------------|------------|-----------------|---------|-----------|---------|
| رطوبت وزنی      | ۰/۵۰*      | ۱               |         |           |         |
| ماده آلی ذره‌ای | ۰/۶۶**     | ۰/۱۱-           | ۱       |           |         |
| رس              | ۰/۴۹*      | ۰/۱۶            | ۰/۴۲    | ۱         |         |
| سیلت            | ۰/۶۱**     | ۰/۰۲-           | ۰/۶۰*   | ۰/۳۲-     | ۱       |
| شن              | ۰/۶۸**     | ۰/۰۶-           | ۰/۷۵**  | ۰/۸۶**    | ۰/۰۱    |





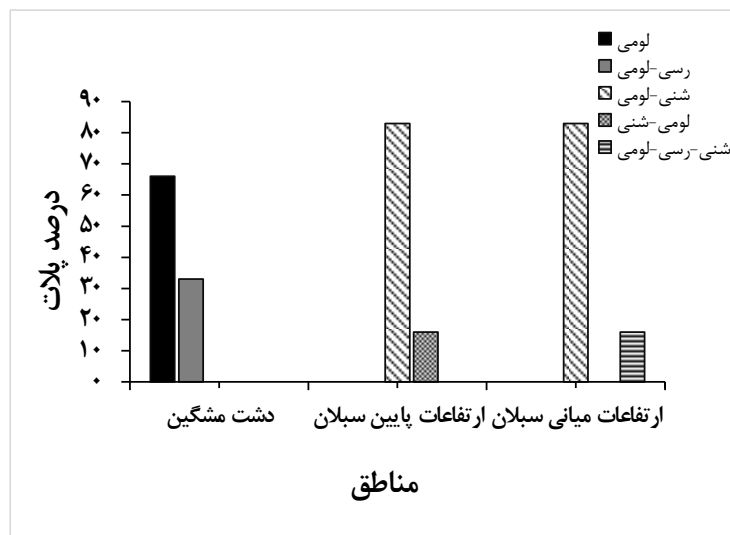
# هفتمین کنفرانس ملی مرتع و مرتعداری ایران

۱۸-۱۹ اردیبهشت ماه ۱۳۹۷



شکل ۲- توزیع متغیرهای خاک و تولید خالص اولیه سطح زمین در مقابل ارتفاع. آماره همبستگی پیرسون برای هر شکل ارائه شده است.

۱۸-۱۹ اردیبهشت ماه ۱۳۹۷



شکل ۳- احتمال نوع بافت خاک در دشت مشگین (۱۵۰۰-۱۰۰۰ متر)، ارتفاعات پایین (۲۰۰۰-۱۵۰۰) و ارتفاعات بالای سبلان (۲۰۰۰-۲۶۰۰ متر).

با توجه به شکل ۳، در منطقه مورد مطالعه ۵ نوع بافت خاک وجود دارد. براساس نتایج با افزایش ارتفاع مقدار شن افزایش می‌یابد. در قسمت دشتی خاک بیشتر رسی است و در قسمت ارتفاعات میانی سبلان شن بیشتر است. براساس جدول ۳، دو مؤلفه اول ۸۸ درصد از تغییرات خاک در بین سایت‌ها را توجیح می‌کند. مؤلفه اول ۶۶ درصد تغییرات را در میان سایت‌ها را توجیح می‌کند و نشان‌دهنده اسیدیته خاک است. این مؤلفه همبستگی بالا (۷۸ درصد) با ارتفاع دارد ( $P=0/00$ ). مؤلفه دوم همبستگی کم‌تری (۲۸ درصد) با ارتفاع دارد ( $P=0/05$ ).

جدول ۳- بردار ویژه و مقادیر ویژه برای دو مؤلفه اول مربوط به ویژگی‌های خاک مورد استفاده

| مؤلفه اول | مؤلفه دوم |                 |
|-----------|-----------|-----------------|
| ۰/۶۰      | -۰/۲۰     | اسیدیته         |
| -۰/۲۳     | ۰/۸۶      | رطوبت وزنی      |
| ۰/۵۴      | ۰/۲۰      | ماده آلی ذره‌ای |
| -۰/۵۳     | -۰/۴۰     | شن              |
| ۲/۴۱      | ۱/۱۲      | مقدار ویژه      |
| ۰/۶۰      | ۰/۸۸      | واریانس         |



### تولید خالص اولیه سطح زمین

میانگین تولید خالص اولیه سطح زمین در سایت‌های مورد بررسی دشت مشگین، ارتفاعات پایین سبلان و ارتفاعات میانی سبلان به ترتیب ۵۲۳/۷۱، ۲۲۱۹/۲۰ و ۲۳۶۶/۰۴ کیلوگرم در هکتار است. بر اساس شکل ۲، تولید خالص اولیه با ارتفاع دارای ارتباط معنی‌دار است ( $P < 0.01$ ).

همه‌ی خصوصیات خاک مورد بررسی به جز درصد رس رابطه معنی‌داری با تولید خالص اولیه دارند (جدول ۴). نتایج آزمون رگرسیون میان تولید خالص اولیه با دو مؤلفه حاصل از تجزیه به مؤلفه‌های اصلی و ارتفاع در جدول ۵، نشان داده شده است. نتایج نشان می‌دهد که عامل ارتفاع وارد رابطه رگرسیونی نشده است و فقط دو مؤلفه خاک بر روی مقدار تولید خالص اولیه تأثیر دارند و این دو مؤلفه ۷۶ درصد تغییرات خاک را توجیه می‌کنند.



جدول ۴- نتایج آنالیز همبستگی پیرسون میان تولید خالص اولیه با ویژگی‌های خاک و ارتفاع

| تولید خالص<br>اولیه سطح زمین | اسیدیته | رطوبت وزنی | ماده آلی ذره‌ای | رس      | سیلت   | شن     | ارتفاع |
|------------------------------|---------|------------|-----------------|---------|--------|--------|--------|
| ۰/۸۵***                      | ۰/۵۱**  | -۰/۵۶**    | -۰/۳۵           | -۰/۶۸** | ۰/۶۶** | ۰/۷۸** |        |

جدول ۵- نتایج آنالیز رگرسیون گام به گام میان ارتفاع و خاک با تولید خالص اولیه به عنوان متغیری وابسته

| متغیر ورودی | ضرایب  | مقدار T | مقدار معنی‌داری | مقادیر هم خطی | R <sup>2</sup> |
|-------------|--------|---------|-----------------|---------------|----------------|
| ارتفاع      |        |         |                 |               |                |
| مؤلفه اول   | -۱۰۷/۷ | -۶/۶۳   | ۰/۰۰            | ۱/۰۳          | ۷۶/۲۹          |
| مؤلفه دوم   | ۲۴/۷   | ۲/۱۹    | ۰/۰۴۶           | ۱/۰۳          |                |
| ضریب ثابت   | -۳۰۲۰  | -۴/۱۷   | ۰/۰۰۱           |               |                |

## بحث

نتایج این تحقیق نشان داد که ارتفاع به طور غیرمستقیم از طریق تأثیر بر خصوصیات خاک بر تولید خالص اولیه روی زمین موثر است. Ivanov (۲۰۰۸)، نیز بیان کردند که ارتفاع به طور غیرمستقیم از طریق تأثیر بر تشکیل خاک و خصوصیات آن، اثر عمده‌ای بر جوامع گیاهی دارد. سکوتی اسکوتی (۱۳۹۳)، کاربرد شاخص کیفیت خاک برای ارزیابی پتانسیل تولید مراتع را مورد بررسی قرار داد و نشان دادند که از میان ۱۷ ویژگی خاکی مورد بررسی آن‌ها درباره‌ی پتانسیل تولید مراتع، ۹ عامل حذف شدند. ایشان بیان کردند که باید به این نکته توجه کرد که برخی متغیرهای حذف شده مورد بررسی رابطه ویژگی‌های خاک با تولید مرتع، به طور غیرمستقیم به عنوان عوامل خاکساز روی ویژگی‌های خاک و به تبع آن روی تولیدات گیاهی تأثیر دارند. بررسی تحقیقات انجام شده در زمینه تغییر عناصر خاک نشان می‌دهد که خصوصیات خاک تحت تأثیر عوامل محیطی مختلف از جمله، ارتفاع تغییر می‌کند (کباری آغمیونی و همکاران، ۱۳۹۳، کرمان و حسینی، ۱۳۹۵، رضایی و همکاران، ۱۳۹۵). ارتفاع از سطح دریا یکی از مهم‌ترین عواملی است که در میزان و نوع بارندگی، درجه حرارت و تغییرات آن، میزان تبخیر و تعرق و شدت تشعشعات خورشیدی دخیل بوده و با تأثیر بر تشکیل و تکامل خاک، بر روی خصوصیات خاک اثر بسزایی دارد و به همین دلیل دانستن ارتفاع نقاط مختلف می‌تواند در شناخت خصوصیات خاک حوزه کمک کند. Walia & Chamuah (۱۹۹۰)، مقادیر خصوصیات خاک مانند: pH، بافت



خاک، ماده آلی سطحی و زیرسطحی را در چهار نوع خاک شامل: دشت، کوهپایه و دامنه‌ها را بررسی کردند و نشان دادند که خاک‌های کوهپایه‌ها شرایط اسیدی بیش‌تری را دارند. Brubaker و همکاران (۱۹۹۳)، نیز خصوصیات خاک را درباره‌ی شکل سطح زمین بررسی کرده و نتیجه گرفتند که شن، سیلت، اسیدیت، کربنات کلسیم، کلسیم و منیزیم قابل تبادل در پایین دامنه کاهش می‌یابد. با توجه به این که وضعیت خاک بر وضعیت پوشش گیاهی موثر است؛ تغییرپذیری عناصر خاک در مراتع می‌تواند در عملکرد گیاه جهت جذب عناصر غذایی و رشد آن موثر باشد.

نتایج معادله رگرسیونی میان تولید خالص اولیه با ارتفاع و دو مؤلفه مربوط به خاک نشان داد که خصوصیات خاک دارای تأثیر مستقیم بر تولید خالص اولیه هستند. از جمله عوامل مهم فیزیکی خاک، بافت خاک است که در تغذیه و رشد گیاه نقش مهمی دارد، زیرا بافت خاک متعادل با ایجاد خلل و فرج مناسب مقدار رطوبت لازم جهت رشد و نمو گیاهان را تأمین می‌نماید. بنابراین خواص فیزیکی خاک به طور مستقیم در ریشه‌دوانی گیاهان نقش مهمی بازی می‌کند (قربانلی و همکاران، ۱۳۹۳). به طور کلی خصوصیات خاک بر پوشش گیاهی موثر هستند. در نتیجه عواملی که باعث تغییر خصوصیات خاک می‌شوند؛ بر پوشش گیاهی نیز موثر هستند. به منظور برخورداری از پوشش گیاهی مناسب باید منطقه از خاک مناسب نیز برخوردار باشد. بنابراین با توجه به تأثیر ارتفاع بر خاک لازم است که اطلاعات کافی از میزان هر یک از خصوصیات خاک در ارتفاع‌های مختلف وجود داشته باشد؛ تا در صورت نیاز تغییرات لازم برای بهبود کیفیت خاک منطقه و در نتیجه دست‌یابی به پوشش گیاهی مطلوب صورت گیرد.

#### منابع

- Azarnivand, H., Zare Chahoki, M.A., 2015. Rangeland Ecology. Tehran University Press, 346p.
- Azimi, M., Heshmati, Gh.A., Farahpour, M., Bahremand. A.B., 2014. Application Of SWAT To Model Forage Production Of Sagebrush Rangelands In Steppe And Semi-steppe Regions Of Iran. Journal of Range and Desert Research, 21 (2): 336-346.
- Brubaker, S.C., Gones, A.J., Lewis, D.T., Frank, K., 1993. Soil Properties Associated With Landscape Position. Soil Science.



- Ivanov, V.Y., Bras, R.L.E., Vivoni, E.R., 2008. Vegetation-hydrology Dynamics In Complex Terrain Of Semiarid Areas: Society Of America Journal. 57: 235-239.
- Collins, C.D., Foster, B.L., 2008. The Role Of Topography And Soil Characteristics In The Relationship Between Species Richness And Primary Productivity In A Kansas Grassland. Transactions Of The Kansas Academy Of Science, 111 (1): 105-117.
- Eisfelder, C., Kuenzer, C., Dech, S., 2012. Derivation Of Biomass Information For Semi-arid Areas Using Remote Sensing Data. Remote Sensing, 33 (9): 2937-2984.
- Eisfelder, C., Kuenzer, C., Dech, S., Buchroithner, M.F., 2013. Comparison Of Two Remote Sensing Based Models For Regional Net Primary Productivity Estimation - A Case Study In Semi-arid Central Kazakhstan. Selected Topics In Applied Earth Observations And Remote Sensing, 6 (4): 1843-1856.
- Fang, L., Hangqi, Z., Erqi, X., Lei, k., 2016. Responses Of Grassland Net Primary Productivity To Environmental Variables In Northern China. Resources and Ecology, 7 (2): 92-100.
- Gao, Q.Z., Wan, Y.F., Li, Y., Guo, Y., Qin, X., Jangcun, W., Wang, B., 2013. Effects Of Topography And Human Activity On The Net Primary Productivity (NPP) Of Alpine Grassland In Northern Tibet From 1981 to 2004. Remote Sensing, 34 (6): 2057-2069.
- Ghareshakhloo, A., Vahabi, M., Karimzadeh, H., 2011. Comparison Between Characteristics Of Soils With And Without Vegetation Surfaces In The Daghestan Watershed. Journal of Soil and Water Sciences, 14 (53): 89-98.
- Ghorbanli, M., Hosseinpour Sabet, Z., Rezaei, M.A., 2014. Analyzing Flora And The Impact Of Topographic Factors On The Changes In Plant Vegetation In Jahannama Protect Area (Sarali Abad). Plant and Ecosystem, 10 (40): 23-33.



- Griffiths, R.P., Madritch, M.D., Swanson, A.K., 2009. The Effects Of Topography On Forest Soil Characteristics In The Oregon Cascade Mountains (USA): Implications For The Effects Of Climate Change On Soil Properties. *Forest Ecology and Management*, 257: 1-7.
- Ivanov, V.Y., Bras, R.L., Vivoni, E.R., 2008. Energy-water Controls Of Vegetation Spatiotemporal Dynamics And Topographic Niches Of Favorability. *Water Resources Research*, 44 (3): 1-34.
- Jaberalansar, Z., Tarkesh, M., Basiri, M., Poormanafi, S., 2016. Investigating The Effect Of Climatic And Topographic Factors On The Production Of Plant Species In Some Rangelands Of Isfahan province. *Proceedings of the first national conference on natural resources and sustainable development in Central Zagros, Shahrekord*, 31 August.
- Jiapaer, G., Liang, S., Yi, Q., Liu, J., 2015. Vegetation Dynamics And Responses To Recent Climate Change In Xinjiang Using Leaf Area Index As An Indicator. *Ecological Indicators*, 58, 64-76.
- Karamian, M., Hosseini, V., 2016. Effect Of Trees Canopy And Topography On Some Chemical Properties Of Forest Soil (Case Study: The Forest Of Ilam Province, Dalab). *Journal of Natural Ecosystems of Iran*, 7 (1): 81-97.
- Kobari Aghmioni, M., Hashemi Majd, K., Ghorbani, A., Dastoor, A., 2014. Evaluating The Effect Of Elevation On Some Chemical Properties Of Soil In The Southeast Of Sabalan. *The First Digital Conference on New Findings in the Environment and Agricultural Ecosystems, New Energies and Environment Institute of Tehran University*, 22 november.
- Mesdaghi, M., 2003. *Plant Ecology*. Mashhad University Press, Mashhad, 340p.
- Moradi, H.R., Ahmadipoor, Sh., 2006. Investigating The Role Of Morphology And Soil On Vegetation Using GIS (Case study: Part Of Rangelands Of Waz Basin). *Geographic Researches*, 17: 32-58.



- Perez, C.A., Frangi, J.L., 2000. Grassland Biomass Dynamics Along An Altitudinal Gradient In The Pampa. *Rangeland Ecology and Management*, 53 (5): 518-528.
- Pournemati, A., Ghorbani, A., Sharifi, J., Mirzaei Aghche Gheshlagh, F., Amirkhani. M., Ghodarzi, M., 2017. Effects Of elevation, Slope And Aspect On Forage Production Of Plant Life Forms In Sabalan Rangelands, Ardabil Province. *Journal of Range and Desert Research*, 24 (1), 110-125.
- Rezaei, G., Zarinkafsh, M., Eftekhari, K., 2016. Effect Of Aspect And Elevation Of Slope On Physical And Chemical Properties The Northern Slopes Of Alborz Mountain Range (Case Study Of Marzanabad In Mazandaran province). Second National Congress on the Development and Promotion of Iranian. Agricultural Engineering and Soil Science, Tehran, 16 June.
- Sokouti Oscoie, R. 2015. Application Of Soil Quality Index In Assessing Rangeland Productivity. *Watershed Engineering and Management*, 6 (4): 302-311.
- Tateno, R., Takeda, H., 2003. Forest Structure And Tree Species Distribution In Relation To Topography Mediated Heterogeneity Of Soil Nitrogen And Light At The Forest Floor. *Ecological Research*, 18: 559-571.
- Walia, C., Chamuah, S., 1990. Characteristics, Classification And Suitability For Land Use Planning Of Foothill Soils. *Journal Indian Society. Soil Science*. 38: 286-292

## **Effect of elevation and soil on above-ground net primary production in Sabalan rangeland**

**Samaneh Mohammadi Moghaddam<sup>\*1</sup>, Ardavan Ghorbani<sup>2</sup>, Hossein Arzani<sup>3</sup>, Zahra Abdolalizadeh<sup>1</sup>, Sahar ghafari<sup>1</sup>**

هفتمین کنفرانس ملی مرتع و مرتعداری ایران

۱۸-۱۹ اردیبهشت ماه ۱۳۹۷



<sup>1</sup>Ph.D student at the Department of Range & Watershed Management, University of Mohagheh Ardabili,  
Ardabil, Iran

<sup>2</sup>Associate Professor at the Department of Range & Watershed Management, University of Mohagheh  
Ardabili, Ardabil, Iran

<sup>3</sup>Professor, Faculty of Natural Resources, Tehran University, Karaj, Iran.



## Abstract

The above-ground net primary production (ANPP) is recognized as an initial variable for observing ecological performance and degradation processes in the rangeland by the Commission on Geosciences, Environment and Resources. The aim of this study is to investigate effect of environmental factors on ANPP in elevation gradient from 1,000 to 2,600 meters in Sabalan rangelands. At each site three 100-m transects was established parallel to each other (50 meters distance from each other) and perpendicular to main slope. At each transect five 1 m<sup>2</sup> plots was sampled. In each plot, ANPP and soil samples was taken and the elevation of plot were recorded. The soil characteristics including acidity, percent of sand, clay, silt, moisture, and particle organic matter were measured. Then the correlation between soil properties was investigated. Simple linear regression was used to study the effect of elevation on soil characteristics and ANPP. Principal component analysis was used to classify soil characteristics. Then the correlation between ANPP and soil characteristics was investigated. Finally, stepwise regression was used to study the effect of environmental factors on ANPP. The results showed that ANPP is correlated with acidity (0.85%), moisture (0.51%), particle organic matter (0.56%), silt (0.68%), sand (0.66%), and elevation (0.78%). but soil properties has directly and elevation has indirectly effect on ANPP.

**Keywords:** Ardabil, Sabalan, principal component analysis, pH, particle organic matter.