فصلنامهٔ علمی- پژوهشی تحقیقات مرتع و بیابان ایران
جلد ۱۳ شمارهٔ ۳، صفحهٔ ۱۶۲ - ۱۷۱ ، (۱۳۸۵)

تبیین الگو جهت تهیه نقشه تولید علوفه قابل مصرف دام در مناطق استپي و نیمه بیاباني با استفاده از طیف سنجي و سیستم اطلاعات جغرافیایي

جلال عبداللهی[۱]، حسین ارزانی[۲]، ناصر باغستانی[۳] و محمد حسن رحیمیان[٤]

۱- عضو هیأت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی یزد. پست الکترونیکی : jaabdollahi@yahoo.com
۲- عضو هیأت علمی دانشکده منابع طبیعی دانشگاه تهران ، ۳- عضو هیأت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی یزد و
٤- کارشناس مرکز ملی تحقیقات شوری

تاریخ دریافت: ۸٤/۰۱/۱٦ تاریخ پذیرش: ۸٤/۱۲/۱۷

چکیده

داده‌های ماهواره‌ای به‌دلیل وسعت پوشش و توالی زمان‌های برداشت، ابزار مناسبی برای مطالعه عوامل دینامیک و تغییرپذیر پدیده‌های سطح زمین می‌باشند. تبیین الگو جهت چگونگی بکارگیری و پردازش اطلاعات ماهواره‌ای در راستای دسترسی به روشی برای ایجاد نقشه تولید علوفه درمراتع مناطق خشک مورد هدف تحقیق حاضر بوده است. در این طرح از داده‌های لندست+ ETM[۱] مربوط به ۱۷ اردیبهشت ماه سال۱۳۸۱ استفاده گردید. این مطالعه در منطقه‌ای به وسعت حدود ٦۰۰۰۰ هکتار در حوزه آبخیز ندوشن انجام گرفت. پایگاه‌های مطالعاتی در ۵۰ نقطه از تیپ‌های گیاهی عمده منطقه مستقر وتولید علوفه قابل مصرف دام برای هر گونه گیاهی به تفکیک اندازه گیری شد. جهت ایجاد یکنواختی در آمار بدست آمده، در هر پایگاه از ۲۵ پلات دو متر مربعی آمارگیری و بعد معدل‌گیری شد. با تعیین موقعیت پلات‌های زمینی بر روی تصاویر ماهواره ای، میانگین ارزش‌های رقومی پیکسل مرکزی و ۲٤ پیکسل اطراف آن در داده‌های ماهواره‌ای تعیین گردید. پس از ساخت شاخص‌ها از تک باندهای تصاویر و نیز ساخت نقشه‌های مؤلفه‌های محیطی، اطلاعات مربوط به ۵۰ پایگاه مطالعاتی استخراج گردید، از طریق رگرسیون خطی چندمتغیره، همبستگی و روابط بین تولید علوفه قابل مصرف دام به‌عنوان متغیر وابسته، با باندهای هفت‌گانه و شاخص‌های گیاهی و عوامل محیطی دیگر به‌عنوان متغییرهای مستقل مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. از الگوی مناسب استخراج شده در تجزیه و تحلیل داده‌ها میزان ضرائب جهت ساخت نقشه نهایی مشخص و در نرم‌افزار ILWIS با استفاده از معادله رگرسیون، نقشه تولید علوفه قابل مصرف دام ترسیم گردید. با محاسبه هیستوگرام نقشه مذکور، اطلاعات حاصل از تجزیه و تحلیل آن نقشه و نحوه پراکنش عامل تولید در تمامی منطقه مطالعاتی ارائه گردید.

واژه‌های کلیدی: سنجش از دور، تولید، مناطق خشک، تصویر لندست، شاخص‌های گیاهی، عوامل محیطی.

مقدمه

امروزه متخصصان و اندیشمندان علوم زمینی توانسته‌اند با بهره‌گیری از تکنولوژی‌های جدید تحولی شگرف در عرصه این علوم پدید آورند و بعلاوه سرعت تکنولوژی موجب شده تا برنامه‌ریزان و مدیران در نگرش استفاده از منابع زمینی موجود تجدید نظر نمایند و به منظور پاسخگویی به نیازهای موجود و آتی از ابزارهایی استفاده نمایند که سریعتر، دقیقتر و به صرفه‌تر از منابع موجود آگاه شده، مدیریت حفاظت و بهره برداری از آنها را بیشتر مورد تاکید قرار دهند.در این زمینه سامانه‌های اطلاعات جغرافیائی می‌توانند نقش مهمی را ایفا کنند

1-Enhanced thematic mapper +

(فرزانه ۱۳۷۱). دستیابی به اطلاعات مراتع در سطوح وسیع، در شرایط سخت مناطق خشک و بیابانی و نیز عدم توانایی دسترسی بر برخی عرصه‌های کوهستانی و کویری شاید توجیهی برای استفاده از تکنیک سنجش از دور باشد که توانایی تولید اطلاعات لازم را جهت ارزیابی پوشش گیاهی و اتخاذ شیوه مناسب مدیریتی در مناطق خشک دارا می‌باشد.

طبق مطالعات صورت گرفته توسط مصداقی (۱۳۷٤)، ٤۳ درصد خشکی‌های زمین و حدود ٥٤ درصد سطح کشورمان را مراتع پوشانیده اند. با توجه به این مهم که کشور ما به‌طور عمده از شرایط آب و هوایی خشک و نیمه خشک برخوردار است، استفاده از اطلاعات ماهواره‌ای در زمینه مطالعه پوشش گیاهی نیازمند به طراحی الگوهایی خاص در این نوع آب و هوا می‌باشد. قابلیت سیستم اطلاعات جغرافیایی در تلفیق لایه‌های اطلاعاتی حاصل از عملیات میدانی و یا سنجش از دور به مراتب بالاتر از روش‌های سنتی بوده و بدیهی است که نتیجه حاصل گویاتر و از دقت بالاتری برخوردار است. در این تحقیق پس از بررسی مطالعات انجام یافته در منطقه مطالعاتی ندوشن، به بررسی خصوصیات طیفی گیاهان و خاک زمینه و کاربرد شاخص‌های گیاهی در تعیین تولید در مرتع و در نهایت بررسی وضعیت فعلی مرتع پرداخته شده‌است.

در زیر به مرور منابع موجود در این زمینه می‌پردازیم:

-Griffiths (1985)، اذعان می‌دارد که ضعیف بودن پوشش گیاهی مناطق خشک باعث می‌شود تا خاک زمینه اثر بازتاب گیاه را تحت تاثیر قرار دهد و به آن چیره شود. بنابر این مهمترین مساله‌ای که در رابطه با کاربرد سنجش از دور در مناطق استپی و نیمه بیابانی مطرح است، این می‌باشد که پوشش گیاهی ضعیف نمی‌تواند بازتاب قابل توجهی مستقل از خاک زمینه اطراف خود ساطع کند، بنابراین شناخت نوع رفتارهای طیفی گیاهان در این مناطق مهم است.

- خلیل‌پور (۱۳۷۷)، به بررسی الگوهای محیطی ارزیابی تولید مرتع با استفاده از سنجش از دور و سیستم اطلاعات جغرافیایی روی داده‌های لندست تی ام در حوزه آبخیز رودخانه دماوند پرداخته است. او فرض نموده که تولید مرتع تابعی از درصد پوشش و هر دو تابعی از عوامل محیطی، شکل زمین، ارتفاع، شیب و جهت می‌باشند. او نتیجه‌گیری نموده که درصد پوشش گیاهی و تولید مرتع هر دو پاسخ مشابهی را به واحدهای شکل زمین نشان داده‌اند. ولی نسبت به شیب و جهات جغرافیایی همبستگی معنی‌دار نشان نداده‌اند.

-Arzani (1994)، در مطالعه خود که در استرالیا انجام داده است و در شرایط خشکسالی و ترسالی (دو سال متفاوت) به مطالعه پوشش گیاهی با داده‌های تی ام پرداخته است. در ارتباط با شاخص NDVI[1] گزارش نموده که این شاخص در دوره خشکی دقت کمتری نسبت به سایر شاخص‌های مورد مطالعه دارد و در شرایط خوب (بارندگی مناسب) دارای دقت بالاتر از سایر شاخص‌ها می‌باشد. وی اظهار می‌دارد، شاخص‌هایی که از ترکیب باند ٤ و۳ ایجاد شده‌اند همبستگی معنی داری با میزان پوشش و تولید علفی‌ها داشته‌اند. وی در تحقیق خود ۱۸ شاخص را با استفاده از داده‌های تی ام در سه منطقه مختلف مورد ارزیابی قرار داده است و نتایج زیر را گزارش کرده است.در منطقه‌ای که گندمیان چندساله بخش اصلی پوشش را تشکیل می‌دهند نتایج تجزیه و تحلیل داده‌ها، همبستگی بالایی بین مجموع مؤلفه‌های گیاهی و شاخص‌های VNIR1[2] و VNIR2 نشان داده است. منطقه‌ای که پوشش غالب آن را خانواده اسفناجیان تشکیل داده اند و در دوره خشکی پوشش کمتر از ٥ درصد می‌باشد، شاخص‌های MINT، NIR و NDVI همبستگی قوی‌تری را با مؤلفه‌های پوشش و تولید نشان داده‌اند. منطقه‌ای که پوشش غالب آن شامل گونه

[1] -Normalized Difference Vegetation Index
[2] - Vegetation Nearing Infra Red

Atriplex vesicaria می‌باشد، همبستگی بیشتری بین PD312، NDVI و NIR با بیوماس و تولید گندمیان وجود دارد. علاوه بر این تحقیق گزارش می‌دهد که باند تی ام ۵ و ۷ به تنهایی به ترتیب قادر به برآورد تولید و تاج پوشش می‌باشند.

Wellens–(1993)، به این نتیجه رسید که بازتاب نور مادون قرمز به‌وسیله برگ‌های سبز گیاهان بیش از خاک است. از آنجا که پوشش گیاهی در مناطق خشک و بیابانی ضعیف است، باعث می‌گردد خاک زمینه اثر بازتاب مادون قرمز از گیاه را تحت تاثیر قرار دهد و به آن چیره شود.

Tucller–(1989)، چنین مطرح کرد که در زمینه پوشش گیاهی سبز زنده هرچه از بخش مرئی به طرف بخش مادون قرمز میانی از طیف الکترومغناطیس پیش برویم تفاوت معنی داری در انعکاس و جذب طیف‌ها رخ می‌دهد. این تفاوت‌ها این امکان را برای ما فراهم می‌نماید که بتوانیم شاخص‌های مختلفی را از نسبت باندهای مختلف بدست آوریم که این شاخص‌ها در کمی وکیفی کردن پوشش زنده وکهنسال به ما کمک می‌کند.

با توجه به مرور منابع ذکر شده در این تحقیق، جهت بررسی پوشش گیاهی در مراتع مناطق خشک و بیابانی استفاده از ابزاری تحت عنوان شاخص لازم است تا بتوان سهم بازتاب‌های خاک و گیاه را به خوبی از هم جدا کرد.

هدف از اجرای این تحقیق تبیین الگو جهت تهیه نقشه میزان تولید علوفه قابل مصرف توسط دام با بکارگیری تلفیقی سنجش از دور و سیستم اطلاعات جغرافیایی درمناطق خشک، همچنین دستیابی به چگونگی پردازش اطلاعات ماهواره‌ای با توجه به درصد کم پوشش گیاهی درمناطق خشک با استفاده از شاخص‌های مناسب برای ترکیب گیاهی مورد نظر بوده است.

مواد و روش‌ها

- موقعیت محل اجراي طرح

محل اجرای طرح حوزه آبخیزندوشن واقع در بزرگ حوزه یزد ـ اردکان و دارای مساحت۶۰۰۰۰ هکتارمی باشد.منطقه مورد مطالعه در محدوده جغرافیایی ٤٦ ٣١ تا ١٥ ٣٢ عرض شمالی و ٢٤ ٥٢ تا ٤٧ ٥٣ طول شرقی واقع شده است.

حداکثر ارتفاع از سطح دریا ٣٢٦٠ متر در ارتفاعات گلویک و حداقل آن ١٥٢٩ متر در نزدیکی روستای علویه می‌باشد. متوسط بارندگی سالیانه حوزه ندوشن ١٦٧ میلیمتر است که تقریبا تمام این نزولات مربوط به ماه‌های دی، بهمن، اسفند و فروردین می‌باشد. نزدیک به ١٨ درصد بارندگی به‌صورت برف و بقیه نزولات حوزه را باران تشکیل می‌دهد. متوسط دمای منطقه بر حسب ارتفاع از ١٢ تا ١٥ درجه سانتیگراد متغیر می‌باشد. گرمترین ماه سال تیر و سردترین آن دیماه است.

قسمت عمده اراضی منطقه ندوشن را مراتع تشکیل می‌دهند. جامعه بوته زار قابل بهره برداری منطقه بطور عمده از درمنه دشتی و درمنه کوهی تشکیل گردیده است. به‌طور کلی درصد پوشش گیاهی قابل بهره برداری از ۵ درصد تا ٣٥ درصد متغیر است. ٤٠ درصد از مراتع ندوشن دارای وضعیت خیلی فقیر، ٣٩ درصد دارای وضعیت فقیر و ٢١ درصد دارای وضعیت متوسط می‌باشد. از نظر گرایش ٤٦ درصد از مراتع دارای گرایش منفی، ٥١ درصد دارای گرایش ثابت و ٣ درصد دارای گرایش مثبت می‌باشند.

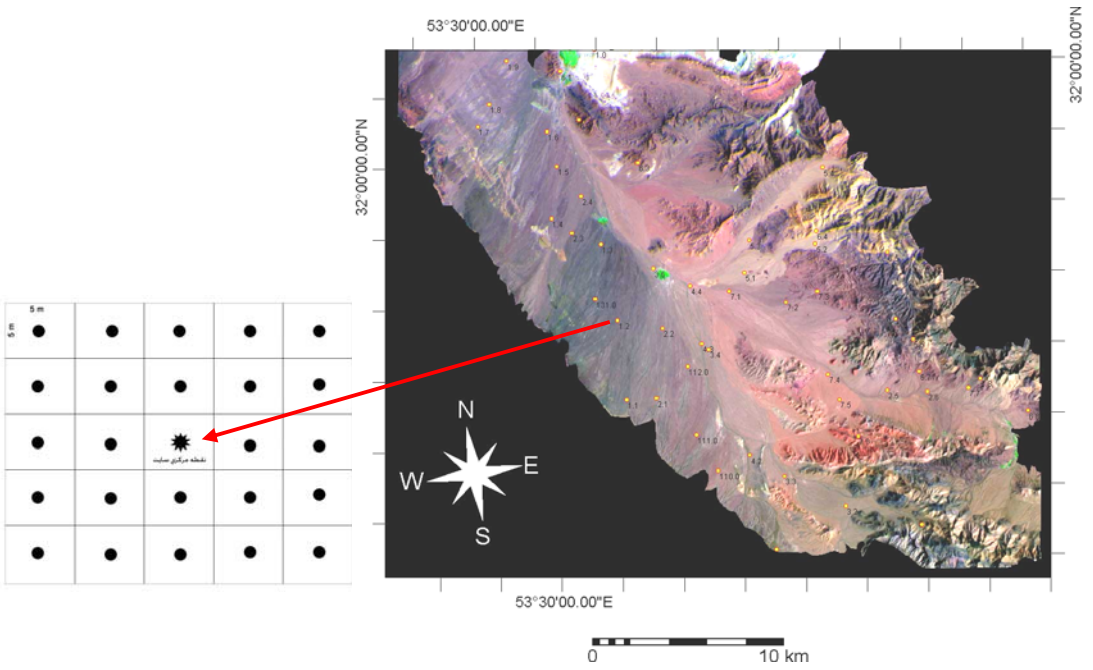
- استقرار پایگاه‌هاي مطالعاتي

بر اساس تحقیق و بررسی اولیه در پوشش گیاهی منطقه مطالعاتی، ابتدا تیپ‌های گیاهی با توجه به ترکیب گونه‌ای و سیمای ظاهری تعیین گردیدند. بعد با توجه به وسعت تیپ‌های گیاهی، در هر تیپ ٢ تا ٤ پایگاه مطالعاتی احداث شد. عوامل مهمی که در تعیین پایگاه‌های مطالعاتی در نظر گرفته شده بودند عبارتند از : یکنواختی پوشش گیاهی، شیب، جهات جغرافیایی، ارتفاع

از سطح دریا، نوع کاربری اراضی، نقشه حاصل از تفسیر بصری ترکیب رنگی (RGB) و نیز نقشه طبقه‌بندی شده واحدهای همگن حاصل از بازتاب طیفی خاک‌ها و سازندهای مختلف زمین‌شناسی منطقه مطالعاتی. روش کار بدین صورت بود که پس از تهیه نقشه‌های نامبرده به عنوان لایه‌های مختلف اطلاعاتی در سیستم اطلاعات جغرافیایی و انجام عملیات همپوشانی، واحدهای همگن انتخاب و محل‌های مناسب و منطبق بر هدف این تحقیق در هر واحد انتخاب گردیدند. انتخاب در هر واحد همگن به صورتی انجام شد که تغییرات شیب، ارتفاع و پراکندگی پوشش گیاهی را نیز توجیه کنند.

با استفاده از اطلاعات گردآوری شده و بازدیدهای متعدد در تابستان سال ۱۳۸۱، پنجاه نقطه مناسب برای استقرار پایگاه‌های مورد نیاز مشخص گردید، با استفاده از یکدستگاه GPS مدل SP 24xc مختصات این نقاط جهت انتقال روی لایه‌های اطلاعاتی موجود در بانک اطلاعاتی ثبت گردید.

جهت استقرار هر پایگاه پس از تعیین نقطه مرکزی، ۲۵ مربع که هر یک از آنها دارای ۲۵ متر مربع مساحت بودند (۵m × ۵m)، ایجاد گردید و در مرکز هر مربع پیکه‌ای کوبیده شد. این پلات‌ها به عنوان محل نمونه برداری لحاظ شدند. بدین‌وسیله ۲۵ نقطه آماربرداری در هر پایگاه مشخص گردید. شکل ۱ محل استقرار پابگاه‌های مطالعاتی و نیز نحوه نمونه‌برداری در هر پایگاه را نشان می‌دهد.



شکل ۱- موقعیت پایگاه‌های مطالعاتی در مرتع ندوشن و روش نمونه گیری در هر پایگاه

- جمع آوري داده‌هاي پوشش گياهي

یکی از عوامل مهم برای مدیریت مرتع، ارزیابی درست از حجم علوفه موجود در مرتع است. جهت برآورد تولید مرتع تا کنون روش‌های متعددی ابداع شده است که به هدف اندازه گیری، ساختمان، ترکیب پوشش گیاهی و نوع گونه، دقت و امکانات در دسترس بستگی دارند.دقیق ترین روش بدست آوردن تولید مرتع روش قطع و توزین می‌باشد (روتیوند و همکاران ۱۳۸۰). تولید

سالانه علوفه قابل مصرف توسط دام، درمحل هرکدام از پیکه‌های مستقر شده درنقاط ۲۵ گانه هرپایگاه، درمساحت داخل یک پلات ۲ مترمربعی به روش قطع و توزین اندازه‌گیری شده و بعد معدل آنها به عنوان عدد نهایی میزان تولید سالانه برای هر پایگاه فرض گرفته ویادداشت گردید.

- پردازش تصویر ماهواره‌اي وتهیه لایه‌هاي اطلاعاتي

جهت اجرای این تحقیق از تصویر لندست ۷ مربوط به ۱۷ اردیبهشت سال ۱۳۸۱ استفاده شد. انجام تصحیحات هندسی این تصویر در محیط نرم افزاری ILWIS و به روش affine صورت پذیرفت و مقدار ریشه متوسط مربع خطا (RMSE) برابر ۰/۲۵۳ محاسبه شد. تصحیح طیفی صورت گرفته بر روی این تصویر از نوع اتمسفری بود که بر اساس بازتابش صفر از سطح آب زلال در باند هفت (که عاری از اثر خطای جوی است) صورت گرفت (Maathuis, 1995). بعد نقشه‌های شیب،جهات جغرافیایی و ارتفاع از سطح دریا، با استفاده از نقشه توپوگرافی ۵۰۰۰۰ :۱ موجود منطقه مطالعاتی تهیه گردید.

همچنین بدلیل اینکه باندهای مختلف تصاویر ماهواره لندست دارای اندازه پیکسل‌های متفاوتی می‌باشند با انجام عملیات resampling روی باندها اندازه تمامی آنها به ۳۰×۳۰ متر تغییر یافت.

عدم یکنواختی پوشش گیاهی منطقه مورد مطالعه در تصاویر ماهواره‌ای نیز منعکس گردیده است. بنابراین جهت هماهنگی با روش نمونه گیری صحرایی (نمونه گیری در شبکه‌های ۵×۵) و محاسبه مقادیر میانگین DN ها در ۲۵ پیکسل مجاور هم، روی هرکدام از تک باندهای اصلی فیلتر ۵×۵ از نوع Average اعمال شد (Shrestha, 1994).

طبق فرمول‌های مستخرج از منابع مورد استفاده در این تحقیق، از این باندها شاخص‌های پوشش گیاهی وخاک ساخته شد. با عملیات کراسینگ اعداد مربوطه به پیکسل‌های هرکدام از پایگاه‌های ۵۰ گانه در تک‌باندها، نقشه شاخص‌ها و نیز نقشه‌های شیب وجهات جغرافیایی وارتفاع از سطح دریا استخراج شده و در بانک اطلاعاتی که در نرم افزار اکسل ایجاد شده بود وارد گردید.

- پردازش و تجزیه و تحلیل داده‌ها

پس ازجمع آوری اطلاعات زمینی وتصاویر ماهواره‌ای وغیره و ثبت آنها در نرم افزار excel، تجزیه و تحلیل آنها در نرم‌افزارآماری spss به روش رگرسیون چندمتغیره (Backward multiple regression) انجام گردید.

اطلاعات مربوط به میزان تولید مرتع در محل پایگاه‌های ۵۰ گانه به عنوان متغیر وابسته و اطلاعات رقومی تک‌باندها، شاخص‌ها، شیب، جهات جغرافیایی و ارتفاع از سطح دریا در نقاط متناظر هر پایگاه به عنوان متغیرهای مستقل در نظر گرفته شدند. استخراج داده از نقاط متناظر پایگاه‌ها بر روی نقشه‌های فوق با عملیات کراسینگ انجام گردید. برای بررسی چگونگی ارتباط بین میزان تولید مرتع با اطلاعات رقومی باندها، شاخص‌ها و عوامل محیطی از روش رگرسیون چند متغیره استفاده و بهترین الگو با توجه به ضریب همبستگی بین متغیرها یادداشت گردید.

پس از انتخاب الگوی مناسب، متغیرهایی که می‌توانستند توجیه گر منطقه نسبت به مؤلفه میزان تولید منطقه مورد مطالعه به‌عنوان متغیر وابسته باشند، جدا شده و تحت عنوان predictors ثبت گردیدند. بعد با توجه به الگوی انتخابی، ضرایب predictors برای ساخت نقشه نهایی تولید علوفه مرتع مشخص گردید. بعد با قرار دادن عدد ثابت و ضرایب بدست آمده مربوط به هر یک از متغیرهای مستقل در فرمول رگرسیون چند

متغیره $y = a_1 x_1 + a_2 x_2 + \ldots\ldots + b$ (a ضریب متغیر مستقل، y مقدار متغیر وابسته، x مقدار متغیر مستقل و b عدد ثابت) در محیط نرم افزاری ILWIS نقشه نهایی تولید گردید.

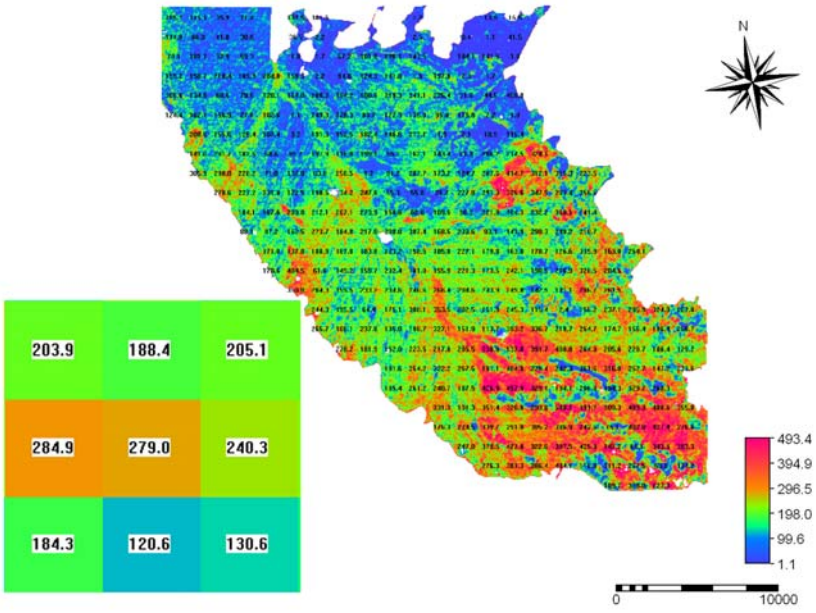
همچنین جهت تعیین دقت نقشه مورد نظر از روش residual استفاده گردید. در این روش ضریب تبیین(R^2) بین مقادیر مشاهده (نمونه گیری‌های صحرایی) و مقادیر تخمین (نقشه ترسیم شده) محاسبه می‌گردد و چنانچه در محدوده مورد انتظار قرار گیرد دقت نقشه ترسیم شده قابل قبول می‌باشد.

در مرحله بعد جهت بررسی و تشریح چگونگی تغییرات میزان تولید علوفه قابل مصرف توسط دام، بدست آمده در نقشه نهایی آن، اقدام به محاسبه هیستوگرام نقشه گردید که نتایج هیستوگرام در قالب نمودار و یک جدول بیان گردید.

نتایج

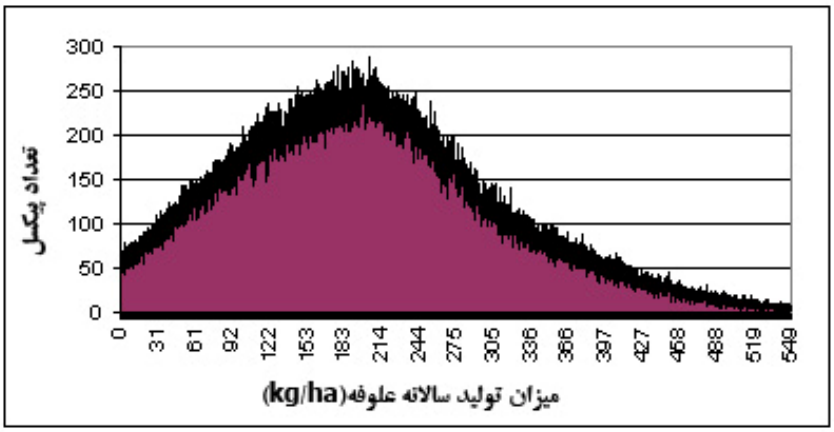
- تولید نقشه نهایی

با بدست آمدن عوامل محیطی محاسبه شده و میزان تولید سالانه علوفه قابل مصرف توسط دام، حاصل از عملیات صحرائی در هر پایگاه و با استفاده از اطلاعات جدول ۱، پس از تجزیه و تحلیل داده‌ها و انجام محاسبات لازم، نقشه میزان تولید علوفه قابل مصرف توسط دام، ساخته شد. شکل ۲ نقشه تولید مرتع را به همراه پیکسل‌هایی از این نقشه به‌صورت واضح‌تر نشان می‌دهد.



شکل ۲ : نقشه تولید سالانه علوفه قابل مصرف توسط دام مرتع ندوشن(kg/ha) به همراه پیکسل‌هایی از آن در گوشه تصویر (سال ۱۳۸۱)

نمودار۱ نتیجه محاسبه هیستوگرام نقشه تولید سالانه علوفه قابل مصرف توسط دام مرتع ندوشن در سال ۱۳۸۱ را نشان می‌دهد. محور افقی این نمودار مقدار تولید سالانه علوفه بر حسب کیلوگرم در هکتار و محور عمودی آن تعداد پیکسل مشاهده شده به ازای یک مقدار خاص تولید را نشان می‌دهد



جدول ۱ : مراحل تجزیه و تحلیل آماری متغیر وابسته تولید علوفه مرتع نسبت به متغیرهای مستقل

مشخصات الگوی انتخابی (مدل شماره ۲۰)

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
20	0,926	0,857	0,766	59,178

عوامل محیطی و ایندکس‌های قادر به بیان تولید علوفه مرتع منطقه مطالعاتی (متغیرهای مستقل) از مدل شماره ۲۰ :

Predictors: (Constant), MSI, AVGASP, AVGDEM_M, NIR, AVGB61, PD322, VI4, AVGB8,VNIR2, VI35, VI23, VI32, VI17, VI13, SR0, VI60, AVGSLOP_M, VI260, VI38

جدول تجزیه واریانس نولید علوفه مرتع :

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
20	Regression	629769,179	19	33145,746	9,465	0,000
	Residual	105060,690	30	3502,023		
	Total	734829,869	49			

ضرایب متغیرهای مستقل جهت ساخت نقشه تولید علوفه مرتع در فرمول رگرسیون چند متغیره :

نام متغیر مستقل	ضریب	نام متغیر مستقل	ضریب	نام متغیر مستقل	ضریب
عدد ثابت معادله رگرسیون	47738,465	VI13	139,610	AVGDEM_M	0,328
MSI	-12902,456	VI17	11291,727	AVGSLOP_M	-9,708
NIR	-1567,529	VI23	-9299,317	AVGB61	-151,130
PD322	-7516,295	VI260	-632,218	AVGB8	-22,883
SR0	-156,821	VI32	1568,541	VI4	-485,630
VNIR2	6470,166	VI35	792,382	VI60	164,679
AVGASP	0,182	VI38	2489,535		

Mean=201.92 Std.Dev=106.50
Median=194.2 Pred=204.6 (287)

نمودار۱ : هیستوگرام نقشه تولید سالانه علوفه قابل مصرف توسط دام

جدول ۲- اطلاعات حاصل از محاسبه هیستوگرام نقشه تولید سالانه علوفه قابل مصرف توسط دام در مرتع ندوشن در سال ۱۳۸۱ را نشان می‌دهد.

جدول ۲: اطلاعات نقشه تولید سالانه علوفه قابل مصرف توسط دام

مقدار تولید سالانه علوفه (value)	۰-۸۰ Kg/ha	۸۰-۱۶۰ Kg/ha	۱۶۰-۲۴۰ Kg/ha	۲۴۰-۳۲۰ Kg/ha	۳۲۰-۴۰۰ Kg/ha	۴۰۰-۴۸۰ Kg/ha	۴۸۰-۵۴۰ Kg/ha
تعداد پیکسل (N pix)	۱۱۶۲۵۱	۱۵۲۷۵۲	۱۸۴۴۵۷	۱۲۰۷۷۱	۵۶۹۹۲	۲۳۹۵۶	۵۸۶۰
مساحت(ha)	۱۰۴۳۹	۱۳۷۱۷	۱۶۵۶۴	۱۰۸۴۶	۵۱۱۸	۲۱۵۱	۵۲۶

پس از ترسیم نقشه تولید مرتع منطقه مورد مطالعه اقدام به تعیین دقت نقشه تولید شده به‌روش residual گردید. نتیجه حاصل بصورت نموداری است که مقادیر بدست آمده بر روی نقشه را در مقابل مقادیر مشاهده شده صحرایی قرار می‌دهد. با برازش خط مستقیم بر نقاط این نمودار مقدار ضریب تبیین برابر ۰/۷۵ محاسبه گردید که نشان دهنده دقت نقشه حاصل می‌باشد.

بحث

- با توجه به اینکه تولید علوفه مراتع بطور چشمگیری با نوسان‌های شرایط آب و هوائی در سالهای مختلف تغییر می‌کند، مهمترین نتیجه کاربردی تحقیق حاضر در مراتع مناطق استپی و نیمه بیابانی این است که می‌توان با تهیه تصاویر در زمان بعداز رویش‌های سالیانه، به‌عنوان مثال اواخر اردیبهشت هرسال برای شرایط مرتع ندوشن، در مدت زمان کوتاهی میزان تولید را برای اجرای مدیریت صحیح در چرا وبهره برداری تعیین نمود.

- درمناطق خشک ونیمه خشک چون بطور عمده پوشش گیاهی ضعیف وپراکنده است، روش فوق می‌تواند روش مناسبی در استفاده ازمؤلفه‌های اکولوژیکی و محیطی جهت برآورد تولید علوفه درنقاطی باشد که پوشش گیاهی آن به اندازه‌ای نیست که خود به‌طور مستقیم بتواند DN هرپیکسل را تحت تاثیر جدی قرار دهد. ضعیف بودن پوشش گیاهی مناطق خشک باعث می‌شود، خاک زمینه اثر بازتاب گیاه را تحت تاثیر قرار دهد یا به آن چیره شود. این نکته از مهمترین مسائلی است که برای مطالعه پوشش گیاهی مناطق خشک باید حل شود. بر اساس شرایط ویژه حاکم بر پوشش گیاهی مناطق خشک، روش استفاده از طبقه‌بندی معمولی روی تصاویر ماهواره‌ای در این مناطق بی‌تردید جواب نمیدهد و باید به الگوهائی دست یافت که از نظر مفهومی بتوانند سهم بازتاب‌های خاک و گیاه را به خوبی از هم جدا کنند.

- اساسی ترین نکته‌ای که در مقایسه این تحقیق و تحقیقات مشابهی که در مرور منابع به آنها اشاره شده است، عدم اشاره به تهیه نقشه نهایی از وضعیت مؤلفهٔ مورد مطالعه با استفاده از روابط آماری بین شاخص‌ها و مؤلفه‌های مورد مطالعه از قبیل تولید علوفه و تعیین درصد پوشش گیاهی در تحقیقات دیگر بوده است. سخت ترین قسمت تحقیق زمانی بود که می‌بایست نتایجی که به‌طور جداگانه از شاخص‌ها بدست آمده بود جهت ساخت نقشه نهایی تلفیق کنیم.

- به نظر می‌رسد که تعداد شاخص‌های معرفی شده در تحقیقات فوق کم باشند و نتوان با این تعداد، نقشه نهایی برای مؤلفه مورد مطالعه ساخت. پس از یافتن

شاخص‌ها و مؤلفه‌های اکولوژیکی که بتوانند نحوه رفتار مؤلفه مورد مطالعه را بیان کنند، در مناطق خشک و بیابانی هیچ یک از این شاخص‌ها و مؤلفه‌ها قادر نیستند که به تنهائی تولید نقشه نهایی، برای مؤلفه مورد مطالعه نمایند، بلکه باید در فرمول رگرسیون اثرات شاخص‌های زیادی که همبستگی آماری قابل قبول با رفتار مؤلفه مورد مطالعه داشته باشند را تلفیق کرد.

– در این روش هزینه‌ها و صرف وقت در عملیات میدانی بسیار کم خواهد بود.

منابع مورد استفاده

۱– ارزانی،ح., ۱۳۷٦. کاربرد اطلاعات رقومی ماهواره لندست TM درتخمین تولید و پوشش گیاهی، مجله منابع طبیعی ایران، جلد ۵۰، شماره۱.

۲– خلیل پور، س.ع., ۱۳۷۷. مدل‌های محیطی ارزیابی تولید مرتع با استفاده از GIS وسنجش ازدور, پنجمین همایش سامانه‌های اطلاعات جغرافیایی.

۳– روتیوند، ع. و ارزانی، ح.، ۱۳۸۰. تعیین نسبت اندازه گیری مستقیم به غیر مستقیم در روش نمونه گیری مضاعف به لحاظ دقت و هزینه، مجموعه مقالات دومین سمینار ملی مرتع و مرتعداری در ایران، انتشارات دانشگاه تهران ٦۱۳–٦۲۳

٤– فرزانه، ع.،۱۳۷۱.کاربرد GIS در منابع طبیعی.مجله جنگل و مرتع، شماره ١٤، صفحه ۱۲. سازمان جنگلها و مراتع کشور.

۵– مصداقی، م، ۱۳۷٤. مرتعداری در ایران.چاپ دوم ۱۳۷٤. مشهد، دانشگاه امام رضا (ع)

6-Griffiths,G.H., 1985. Mapping rangeland vegetation in northern Kenya from Landsat data. Ph.D thesis, University of Aston in Birmingham.

7-Maathuis, B. H. P., 1995. Remote sensing and image processing. ITC Lecture notes.

8-Shrestha, D. P., 1994. Remote sensing techniques and digital image processing. ITC lecture notes.

9-Tucller, P.T., 1989. Remote senising technology for rangeland management.

10-Wellens, J., 1993. Monitoring and modeling rangelad Vegetation in Tunisia Using Sattellite and meteorological data ph.D thesis, University of Reading.

Iranian Journal of Range and Desert Research
Vol. 13 No. (3), 2007

Developing a method for mapping of forage production in arid and semidesert area using RS-GIS

J. Abdollahi[1] , H.Arzani[2], N. Baghestani[3], M. H. Rahimian[4]

1 -Yazd Research center of agriculture and natural resources, Iran.
2 -Faculty of Natural Resources , Tehran University
3 - Yazd Research center of agriculture and natural resources
4 - National Salinity Research Center (NSRC), Iran

Abstract

Remote sensing is a method to produce updated information in vast area. Describing the model for utilization and processing satellite data in regard to developing a method for mapping forage production of arid regions were the purpose for this study. For this purpose Landsat ETM+ data used at Nodushan area in 2002 . The study area covers about 60000 hectares and the annual precipitation is about 140-300 mm. in order to correct the necessary data 50 sites with different vegetation types using 25 quadrant of 1*2 m size and then awareged were used. To study the dependent variable of vegetation relations with independent variables of satellite data, vegetation indices and environmental factors; multiple linear regression analysis were manipulated using SPSS software. Then a suitable model was selected which caried predict the vegetation properties of the study area. Finally, production map was produced using ILWIS software. According to the results, mapping of forage production via remote sensing is possible even when its vegetation cover is less than 25%.

Key words: remote sensing, ,forage production, vegetation indices, arid zone, landsat image, environmental factors.