کارایی داده‌های سنجش از دور(RS) در تهیه نقشه‌های لندفرم و نقش آن در برنامه‌ریزی محیطی

فاطمه ملامهرعلیزاده[1]، مهدی جنتی[2]، سیاوش شایان[3*]

1ـ دانش‌آموخته کارشناسی ارشد زمین‌شناسی، سازمان فضایی ایران، تهران، ایران.
2ـ دانش‌آموخته کارشناسی ارشد سنجش از دور، سازمان فضایی ایران، تهران، ایران.
3ـ استادیار گروه جغرافیا، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران.

دریافت: 83/8/16 پذیرش: 83/12/10

چکیده

نقشه لندفرم به طور اعم نمایانگر اشکال سطح زمین و ماهیت فرایندهایی است که در یک ناحیه عمل کرده و یا در حال حاضر عمل می‌کنند. چنین نقشه‌هایی به طور بالقوه دارای ارزش اطلاعاتی بسیار زیادی برای برنامه‌ریزی محیطی، مهندسی عمران، کشاورزی، حفاظت منابع طبیعی، پیش‌بینی و پیشگیری از بلایای طبیعی احتمالی هستند.

در مناطق صعب‌العبور یا کویری که وسعت زیادی دارند و مطالعه آنها به‌صورت چشم‌اندازهای یکپارچه مورد نظر است، بررسیهای مورفولوژیکی این مناطق در مدت زمان کوتاه حایز اهمیت می‌باشد، در این صورت استفاده از داده‌های ماهواره‌ای و دورسنجی در این مناطق توصیه می‌شود.

منطقه مطالعه شده، یعنی استان سمنان نیز از چنین ویژگیهای محیطی برخوردار است و دارای مساحتی بالغ بر 96816 کیلومتر مربع می‌باشد. در این مطالعه، کوشش شده تا با تلفیق‌کردن داده‌های ماهواره‌ای[1] با توان طیفی بالا[2] نظیر تصاویر لندست ETM، با داده‌های دارای قدرت تفکیک مکانی بالا[3] نظیر IRS-PAN داده‌هایی به‌دست آید که ویژگی چند طیفی بودن و توان تفکیک مکانی بالا را توأم داشته باشد. این داده‌ها در محیط نرم‌فزار پردازش تصویر ER Mapper 6.3 تحلیل و بارزسازی[4] شده‌اند؛ سپس با توجه به معیارها، اصول و فرایندهای ژئومورفولوژیکی، سیمای مورفولوژیکی منطقه مورد تفسیر قرار گرفته است. بر این اساس 27 کلاس لندفرم قابل تشخیص و تفکیک در منطقه سمنان،

* نویسنده مسؤول مقاله: E-mail: shayan@modares.ac.ir

1. data fustion
2. high spectral resolution
3. high spatial resolution
4. enhancement

[Downloaded from hsmsp.modares.ac.ir on 2024-10-12]

با توجه به ویژگیهای متنوع و پیچیده زمین‌شناسی و اقلیمی استان، در محیط نرم‌فزار Arcview3.2a شناسایی شد. همچنین در شناسایی و استخراج لندفرمها از مدل رقومی ارتفاع[1] منطقه، نقشه‌های حاصل از آن، نقشه‌های زمین‌شناسی و توپوگرافی در روند این مطالعه، استفاده بهینه به عمل آمد.

براساس این مطالعه، موفقترین رویکرد برای تهیه نقشه لندفرم، توام کردن بررسیهای میدانی با مطالعاتی دورسنجی است. نقشه لندفرم به‌دست آمده مبنایی را برای ارزیابی منطقه از نظر ساختاری و ویژگیهای ژئومورفولوژیکی فراهم می‌آورد که در زمینه بسیاری از مسائل مدیریت و برنامه‌یزی محیطی سودمند بوده است و می‌تواند به‌عنوان الگویی برای مناطق مشابه به کار رود.

کلید واژه‌ها: سنجش از دور، تلفیق داده‌ها، ژئومورفولوژی، مدل رقومی ارتفاع، طبقه‌بندی لندفرم، سمنان.

1ـ مقدمه

نقشه لندفرم، شکلهای مختلف سطح زمین و فرایندهای سهیم و مؤثر در تشکیل و تکوین آن را نمایش می‌دهد. این‌گونه نقشه‌ها در هرگونه تصمیم‌گیری محیطی و کاربری از زمین می‌توانند استفاده شوند. اگرچه قابلیت کاربری آنها در نگاه اول آشکار نیست، اما می‌توان گفت که این نقشه‌ها در بسیاری از مسائل مدیریت محیط کاربرد دارند. در امر مدیریت محیط، معمولاً ارزیابی ماهیت بلایای طبیعی، منابع طبیعی و بویژه نحوه توزیع و تغییرات آنها بر حسب زمان، کاربری نقشه لندفرم و مطالعات ژئومورفولوژیکی ضروری است.

به منظور ارائه یک روش انعطاف‌پذیر، ساده، قابل اجرا، در مقیاسهای مختلف و امکان ارائه نقشه‌های موضوعی کاربردی از جنبه‌های مختلف، استفاده از سامانه اطلاعات جغرافیایی[2] ضروری به نظر می‌رسد. همچنین به دلیل وسعت کلان منطقه مطالعاتی و نیاز به چشم‌انداز یکپارچه و همه سو نگر و نیز نبود امکان انجام مطالعاتی میدانی در بخشهای کویری و صعب‌العبور، استفاده از داده‌های ماهواره‌ای و دورسنجی منطقی به نظر می‌رسد. لذا در این مطالعه کوشش شده که با استفاده از اطلاعات موجود در تصاویر ماهواره‌ای، نقشه لندفرم استان سمنان در محیط سیستمهای اطلاعات جغرافیایی تهیه و استنباط اطلاعاتی از آن در راستای برنامه‌ریزی محیطی انجام شود.

مطالعه پیشینه تحقیق نشان می‌دهد که پیش از این تحقیق (از دیدگاه ژئومورفولوژیکی)

1. digital elevation model
2. geographic information system

[Downloaded from hsmsp.modares.ac.ir on 2024-10-12]

مطالعاتی مشابه بررسی حاضر در پهنه استان سمنان صورت نگرفته است، اگرچه می‌توان به گزارش مفصل و جالب کرینسلی(1350هـ . ش.) در مورد پلایاهای ایران اشاره کرد که در آن از علم دورسنجی استفاده شده بود. در گزارش کرینسلی استفاده از عکسهای هوایی در بیش از چهل سال پیش بیانگر توجه ایشان به استفاده از تکنیک فتوژئولوژی و دورسنجی در مطالعاتی به مقیاس ناحیه‌ای می‌باشد.

بررسی و تهیه نقشه لندفرم پهنه استان سمنان با استفاده از تصاویر ماهواره‌ای و روشهای پردازش تصویر چشم‌اندازی دیگر به توانمندی، کارایی دانش، فناوری سنجش از دور و سیستمهای اطلاعات جغرافیایی در مطالعات ژئومورفولوژیک و همچنین برنامه‌ریزی محیطی می‌باشد بنابراین امید است که این روش شیوه‌ای سودمند و عملی در این مطالعات باشد.

سؤالات اساسی که این مطالعه به دنبال پاسخگویی به آنها است عبارتند از:

1ـ کارایی داده‌های سنجش از دور در تهیه نقشه لندفرم و در مقیاسهای مختلف تا چه حد است؟

2ـ چه نوع داده‌های ماهواره‌ای برای مطالعه انواع لندفرمها مناسب می‌باشد؟

3ـ نقشه لندفرم و مطالعات ژئومورفولوژیکی چگونه باید تهیه شوند تا مدیران را در امر برنامه‌ریزی محیطی یاری دهد؟

2ـ سیمای عمومی منطقه مطالعه شده

استان سمنان با وسعتی در حدود 91538 کیلومتر مربع، در مختصات جغرافیایی ′17 :°34 تا ′30 :°37 عرض شمالی و ′58:°51 تا ′58:°57 طول شرقی قرار گرفته است (شکل 1). استان سمنان از نظر اقلیمی، تحت تأثیر جریانهای هوایی گرم و خشک دشت کویر قرار دارد؛ و در عین حال، عواملی چون دوری از دریا، جهت و امتداد کوهها، ارتفاع منطقه و وزش بادها نیز در آب و هوای این استان مؤثرند. در استان سمنان، تنوع ناهمواریها و مجاورت آن با کویر و کوهستان موجب شده است تا مناطق مختلف در فصول گوناگون سال همواره با مراکز مختلف فشاری فرابار و یا فروبار مواجه شوند. این امر سبب پیدایش بادهای محلی و در نهایت بادهای مسلط غربی و کویری می‌شود و از این رو لندفرمهای متنوعی که حاصل عملکرد باد در منطقه است، در مناطق مختلف آن دیده می‌شود.

[Downloaded from hsmsp.modares.ac.ir on 2024-10-12]

استان سمنان، به علت موقعیت خاص جغرافیایی، ویژگی اقلیمی مذکور و کمبود ریزشهای جوی بویژه در بخشهای مرکزی و جنوبی، عملاً با کمبود آب برای مصارف کشاورزی، آشامیدنی و صنعتی روبه‌رو می‌باشد؛ به‌طوری‌که بیشتر آب مصرفی استان از سفره‌ها و منابع آب زیرزمینی تأمین می‌شود. به همین جهت شناسایی لندفرمهایی که می‌توانند به‌عنوان ذخیره‌گاههای سفره آب زیرزمینی عمل کنند مثل مخروط افکنه‌ها و دلتاها و دشتهای سیلابی حایز اهمیت است.

شکل 1 موقعیت استان سمنان

2ـ 1ـ جایگاه زمین‌شناسی

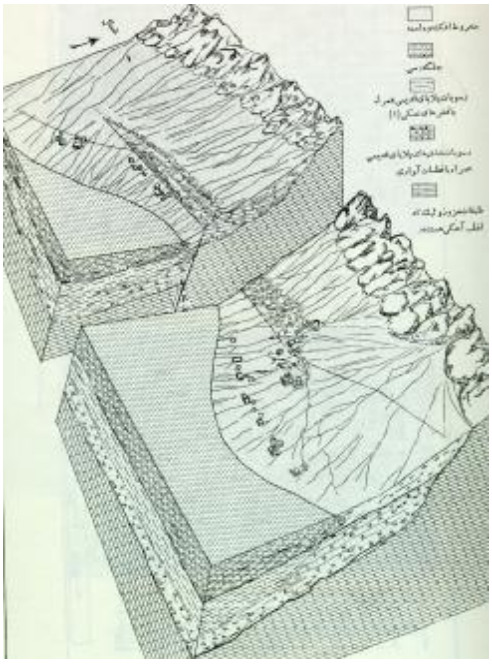
استان سمنان، از نظر ناهمواری در دامنه‌های جنوبی رشته کوههای البرز واقع شده است. ارتفاع این استان از شمال به جنوب بتدریج کاسته شده و سرانجام به دشت کویر منتهی می‌شود. بررسیهای انجام شده نشانگر آن است که واحدهای ژئومورفولوژیکی منطقه سمنان، اغلب متأثر از ویژگیهای زمین‌شناسی اولیه آن بوده و سپس تکوین، براساس

[Downloaded from hsmsp.modares.ac.ir on 2024-10-12]

فرایندهای اقلیمی و دینامیک بیرونی شکل گرفته‌اند. شکل 2 نشانگر ارتباط میان زمین‌شناسی و لندفرمهای (اشکال زمینی) حاشیه شمالی پلایای دامغان است [1، ص356].

اگرچه استان سمنان، از یک سو به دشت کویر و از سوی دیگر به ارتفاعات البرز محدود شده است، اما رشته کوههای شمالی، گاهی ارتباط بین شهرها را نیز قطع می‌کند. رشته کوههای پراکنده جنوبی این استان که غالباً تپه‌هایی به سن اواخر دوران ترشیاری است، دشتهای وسیعی را به‌وجود آورده‌اند؛ که از آن جمله می‌توان از دشتهای گرمسار، ایوانکی، چاله دامغان، میامی و مخروط افکنه شاهرود نام برد.

بررسی نقشه زمین‌شناسی واحدهای سنگی استان نشانگر آن است که از کهنترین سازندها، یعنی سنگهای پالئوزوئیک تا آبرفتهای جدید کواترنر در این منطقه وجود دارد.



شکل 2 بلوک دیاگرام نشانگر روابط میان زمین‌شناسی و لندفرمهای حاشیه شمالی پلایای دامغان است[1].

[Downloaded from hsmsp.modares.ac.ir on 2024-10-12]

3ـ نقش لندفرم در برنامه‌ریزی محیطی

برنامه‌ریزی محیطی به‌طور اعم، به مراحلی در مدیریت منابع آب، خاک و گیاه اطلاق می‌شود که توجه به آنها در امر سیاستگزاری برای مدیران و مسئولان ضروری به نظر می‌رسد. این مراحل شامل شناسایی مسأله، تنظیم خط‌مشی و برنامه‌ریزی طرح است. به بیانی کلی‌تر، در برنامه‌ریزی محیطی دو نوع خط‌مشی قابل توجه است: خط‌مشی‌هایی که در پاسخ به یک بحران اتخاذ می‌شوند و رویه‌هایی که به برنامه‌ریزیهای توسعه مربوط می‌شوند.

رویه‌ها، طرحها یا مسأله‌ها در مقیاسهای بسیار مختلف زمانی و مکانی به کار گرفته می‌شوند و عوامل و شرایط بسیار متفاوتی را دربرمی‌گیرند. فرایند برنامه‌ریزی محیطی بسته به نوع مسأله، ممکن است دارای مقیاسهای مکانی خرد، متوسط یا کلان بوده و دوره‌های زمانی کوتاه، متوسط یا بلندمدت را شامل شود (طرحهایی نظیر بلایای زودگذر مثل سیل، سقوط یا ریزش دامنه‌ها، خزش دامنه‌ای و زلزله) [2، ص18].

در بسیاری از تصمیم‌گیریهای مدیریت محیط، مهمترین و مفیدترین کمک و مشارکت ژئومورفولوژیستها، اتخاذ معیارها و کلاس‌بندی متناسب برای تهیه نقشه لندفرم است. این موضوع بویژه در جایی نمود پیدا می‌کند که اطلاعات مربوط به پراکندگی زمین شکلها، خاکها و مواد سنگی یا عوارض فرسایشی یا تراکمی پدید آمده از فرایندهای سطحی، نیاز باشد. این نقشه‌ها، مبنایی را برای ارزیابی زمین به‌دست می‌دهند که در زمینه‌های متنوعی از مسائل محیطی سودمند می‌باشد.

ژئومورفولوژی، مطالعه زمین شکلها (لندفرمها)، مواد و فرایندهای وابسته و پیش‌بینی روند فرایندهایی است که به بسیاری از جنبه‌های مدیریت و برنامه‌ریزی محیط که پدیده‌های مذکور را دربردارد، کمک می‌کند. معمولاً ژئومورفولوژیستها در مطالعه بلایای طبیعی، رسیدگی و ممیزی محیطی، ارزیابی منابع و سنجش آثار محیطی(در مرحله برنامه‌ریزی)، و ارزیابی منابع و سنجش آثار محیطی در مرحله اجرا و عمل و ارزیابی بازنگرانه در مرحله ارزشیابی مشارکت دارند[2، ص31].

در امر برنامه‌ریزی محیطی، نیاز به ارزیابی گستره (مقیاس)، ماهیت بلایا، منابع و بویژه نحوه پراکندگی و تغییرات آنها بر حسب «زمان»، تقاضا برای مساعدت ژئومورفولوژیست را ضروری می‌سازد. متداولترین نیازها عبارتند از: تهیه نقشه چشم‌اندازهای موجود در زمین با

[Downloaded from hsmsp.modares.ac.ir on 2024-10-12]

تأکید بر ویژگیهای منتخب آن، شناخت ماهیت و علل تغییرات چشم‌انداز زمین و ساماندهی آن بر حسب پیش‌بینیهای روند در جریان فرایندهای شکلگیری و تحول لندفرمها.

مهارت در شناسایی، تفسیر اشکال زمین، تحلیل آنها و پیش‌بینی تغییرات محیط، امری بنیادی است؛ زیرا مدیران محیط، اغلب به آگاهی از تغییرات گذشته، حال و پیش‌بینی روندهای آینده نیازمندند[2، ص34].

مطالعه اشکال زمین و برنامه‌ریزی محیطی براساس آن، در مدت زمان کمتر و در چشم‌انداز وسیع و کلان، استفاده از دانش RS و GIS را می‌طلبد که در این مطالعه به آن پرداخته شده است.

4ـ مواد و روشها

4ـ 1ـ مواد لازم برای مطالعه

برای مطالعه و تحلیل سیمای ژئومورفولوژیکی و تهیه نقشه اشکال زمینی (لندفرم) در گستره استان سمنان از مواد و وسایل زیر استفاده شد.

4ـ 1ـ 1ـ تصاویر ماهواره‌ای

برای تولید نقشه لندفرم استان سمنان از تصاویر ماهواره‌ای سنجنده ETM ماهواره لندست و تصاویر IRS استفاده شد. سنجنده ETM دارای 8 باند طیفی است که 6 باند آن با توان تفکیک مکانی 28/5 متر در طیفهای مرئی مادون قرمز نزدیک تا مادون قرمز حرارتی می‌باشد. این تصاویر، قابلیت تولید نقشه تا مقیاس 1:100،000 را دارا هستند. باند 6 سنجنده ETM با توان تفکیک مکانی 120 متر، باند طیفی حرارتی محسوب می‌شود و باند 8 آن، باند پانکروماتیک، دارای توان تفکیک مکانی 15 متر می‌باشد.

در این پروژه، به منظور استفاده همزمان از ویژگی چند طیفی ETM و توان تفکیک مکانی بالای باند 8 آن و باند 6 متر سنجنده IRS از روش تلفیق تصاویر در بین این باندها استفاده به عمل آمد. تصاویر ETM استفاده شده در این پروژه مربوط به ماههای سال 2001 م. و تصویر پانکروماتیک IRS مربوط به سال 2002 م. می‌باشد.

با توجه به وسعت استان سمنان(96816 کیلومتر مربع) و موقعیت مکانی آن نسبت به موقعیت اندکس تصاویر ماهواره‌ای، تعداد 9 تصویر، کل استان را پوشش می‌دهد. این

[Downloaded from hsmsp.modares.ac.ir on 2024-10-12]

تصاویر دارای شماره ردیف و گذرهای 35-164، 35-163، 35-162، 35-161، 34-162، 36-134، 36-163، 36-162، 36-161 می‌باشند.

همچنین برای مطالعات تکمیلی در بخشهایی از استان، از تصاویر IRS-pan و تلفیق آنها با داده‌های ETM استفاده شد.

4ـ 1ـ 2ـ مدل رقومی ارتفاع

در این مطالعه، از داده‌های مدل رقومی ارتفاع DEM، در مقیاس 1:250000 (که برای پوشش کامل ایران به‌وسیله مرکز سنجش از دور ایران در سال 1381 تهیه شد)؛ استفاده به عمل آمد. مدل رقومی ارتفاع استان سمنان در شناسایی لندفرمهایی نظیر پادگانه‌های آبرفتی، دشتهای دامنه‌ای، مخروط افکنه‌ها، چاله‌ها و پلایاها مؤثر می‌باشد. همچنین، این مدلها با مقیاس بزرگتر در مطالعات مربوط به فرایندهای دامنه‌ای نظیر زمین لغزش بسیار حایز اهمیت هستند.

4ـ 1ـ 3ـ نقشه‌های توپوگرافی

در این پروژه از170 برگ نقشه توپوگرافی1:50,000 (که تمام گستره استان سمنان را شامل می‌شود) استفاده شد. این نقشه‌ها، براساس اطلاعات عکسهای هوایی 1334هـ . ش. به‌وسیله سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح کشور تهیه شد. نقشه‌های مذکور ابتدا اسکن و به‌صورت فایل رقومی آماده شدند؛ سپس با استفاده از مختصات جغرافیایی موجود روی آنها عمل مختصات‌دار کردن این نقشه‌ها انجام گرفت و به لحاظ اینکه استان سمنان در دو زون UTM قرار می‌گرفت، به منظور یکپارچه کردن عملیات کاری از سیستم مختصاتی لامبرت ایران استفاده شد؛ آنگاه تمامی این نقشه‌ها به سیستم مختصاتی فوق تبدیل شدند؛ سپس برای تصحیحات هندسی دوبعدی تصاویر ماهواره‌ای از این نقشه‌ها استفاده به‌عمل آمد.

نقشه‌های توپوگرافی به علت داشتن خطوط منحنیهای تراز و اطلاعات ارتفاعی در شناسایی واحدهایی نظیر کوه، تپه، بسترهای رود، محدوده تپه‌های ماسه‌ای، پلایاها و غیره استفاده شدند.

4ـ 1ـ 4ـ نقشه‌های زمین‌شناسی

[Downloaded from hsmsp.modares.ac.ir on 2024-10-12]

برای استان سمنان از نقشه‌های زمین‌شناسی تهیه شده به‌وسیله سازمان زمین‌شناسی در مقیاس 1:250000 و 1:100000 استفاده شد که 17 برگ در مقیاس 1:100000 و 7 برگ در مقیاس 1:250000 بود. از این نقشه‌ها در شناسایی و بررسی واحدهایی نظیر نهشته‌های کواترنر (مخروط افکنه‌ها، پادگانه‌ها، تپه‌های ماسه‌ای، کوهها و تپه‌ها) استفاده شد. نقشه‌های مذکور هم مانند نقشه‌های توپوگرافی به‌صورت فایل رقومی تهیه و آماده شدند.

4ـ 1ـ 5ـ منابع نرم‌افزاری

برای پردازش رقومی تصاویر ماهواره‌ای از نرم‌افزارER Mapper6.3 و برای تهیه، تجزیه، تحلیل و تولید نقشه لندفرم از نرم‌افزار Arc View 3.2a استفاده شد. برای تلفیق اطلاعات و تولید نقشه لندفرم نهایی به‌صورت فایلهای GIS از نرم‌افزار Arc Info 7.2.1 استفاده شد.

4ـ 2ـ روش مطالعه

در این مطالعه ابتدا به منظور آماده‌سازی داده‌های ماهواره‌ای برای مطالعه، تصاویر ماهواره‌ای اعم از لندست و IRS با استفاده از نقشه‌های توپوگرافی 1:50000 تصحیح هندسی شدند؛ سپس این داده‌ها در محیط نرم‌افزار پردازش تصویر ER Mapper بارزسازی و سپس با یکدیگر تلفیق شدند.

هدف از روشهای تلفیق تصاویر استفاده از ویژگیهای مکانی و طیفی یک سنجنده یا چند سنجنده توأم با یکدیگر می‌باشد. در واقع، به کمک این روشها امکانات بهتری برای مفسر جهت تفسیر تصاویر ماهواره‌ای فراهم می‌شود. بنابراین با توجه به توان تفکیک مکانی باند پانکروماتیک سنجنده ETM، باند IRS-PAN (که بترتیب 15متر و6 متر می‌باشد) و بالابودن توان تفکیک طیفی سایر باندهای ETM (باندهای 1 تا 7) که دامنه آنها از محدوده طیفی مرئی تا مادون قرمز حرارتی می‌باشد، از روش تلفیق تصاویر برای استفاده کردن مزیتهای مکانی- طیفی هر دو تصاویر با یکدیگر استفاده شد. تلفیق تصاویر ماهواره‌ای به روشهای مختلفی انجام می‌گیرد که مهمترین آنها روشهای Multiplicative، Brovey Transform و Principal Component هستند. در پروژه حاضر برای ترکیب تصاویر از روش Brovey Transform جهت ادغام تصاویر چند طیفی سنجنده ETM با تصویر تک باند پانکروماتیک 15 متر سنجنده ETM و باند 6 متر IRS-PAN استفاده شد. لازم به ذکر است که داده‌ها در روش مذکور با استفاده از معادله زیر تبدیل و ترکیب می‌شوند:

[Downloaded from hsmsp.modares.ac.ir on 2024-10-12]

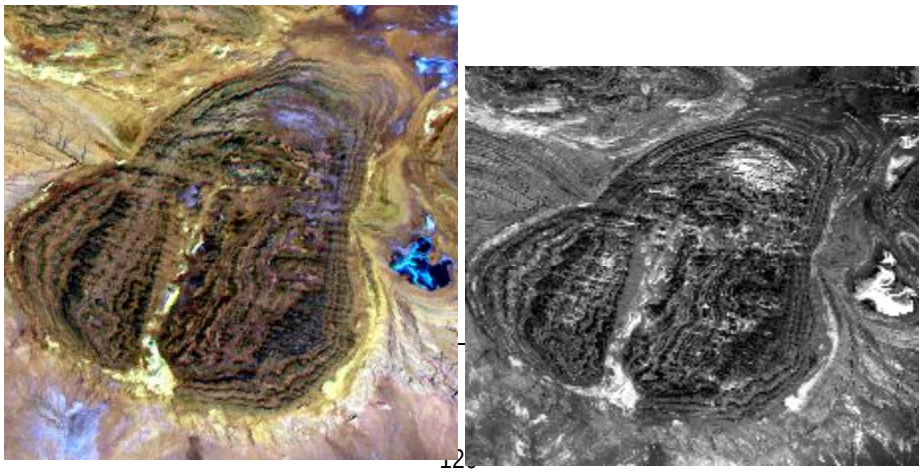
(DNB1/(DND1+DNB2+DNBn)) * (Dnhigh res.image) = DNB1_NEW

(DNB2/(DND1+DNB2+DNBn)) * (Dnhigh res.image) = DNB2_NEW

بر این اساس و با استفاده از روش مذکور تصاویر جدیدی تولید شد که قابلیتهای دوسری تصاویر فوق را دربرداشت. شکل3 مقایسه تصویر ترکیب رنگی ETM 531، تصویر تک باند 6 متر IRS و تلفیق این دو با یکدیگر را نشان می‌دهد:

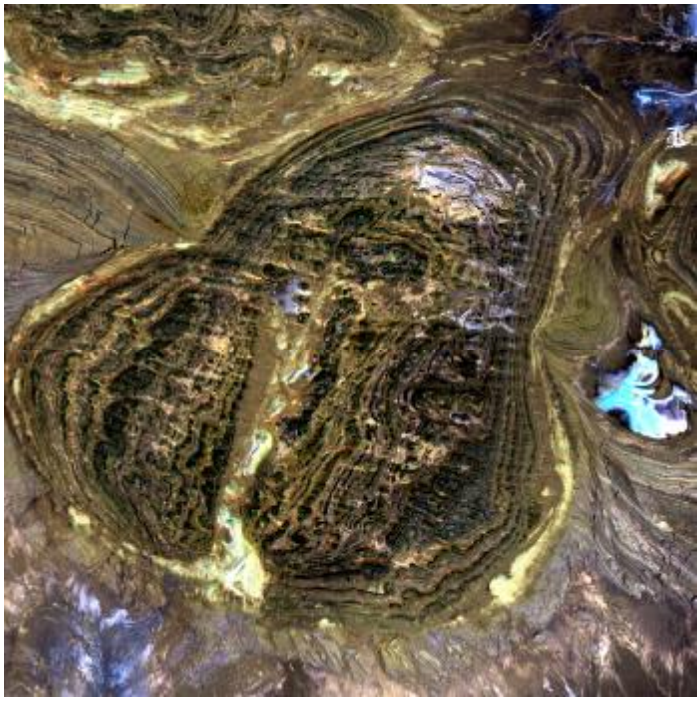
همچنین به منظور استفاده از اطلاعات نقشه‌های زمین‌شناسی موجود، این نقشه‌ها اسکن شدند؛ سپس در محیط نرم‌افزار ER Mapper6.3 مختصات‌دار شده و سپس با یکدیگر موزاییک[1] شدند. با روی هم قراردادن[2] نقشه‌های زمین‌شناسی و تصاویر تلفیق شده پدیده‌های مختلف منطقه نیز براساس معیارهای لازم برای رده‌بندی لندفرمها در این مطالعه، شناسایی و ارزیابی شدند. شایان ذکر است که در همین راستا، نقشه‌های توپوگرافی و مدل رقومی ارتفاع DEM منطقه (در مقیاس 1:250000) در شناسایی لندفرمها نقش بسزایی داشتند(شکل 4 و شکل 5).

با استفاده از تفسیر بصری visual interpretation داده‌های فوق، لندفرمهای منطقه شناسایی شد و در نرم‌افزار Arc View 3.2a به فرمت Shp فایل رقومی شد؛ سپس در روند کار و انجام کنترلهای زمینی و میزان انطباق یافته‌های تفسیری با لندفرمهای واقع در محدوده بررسی شده بازدیدهای میدانی انجام گرفت. در پایان، فایل تهیه شده در Arc View به منظور تلفیق اطلاعات، ایجاد توپولوژی، کدگذاری، شیت‌بندی کردن و در نهایت به منظور قابل استفاده کردن اطلاعات در یک محیط (GIS-GISReady)، فایل ایجاد شده در نرم‌افزار Arc/ Info7.2/1 وارد شد(شکل 6).



الف ب

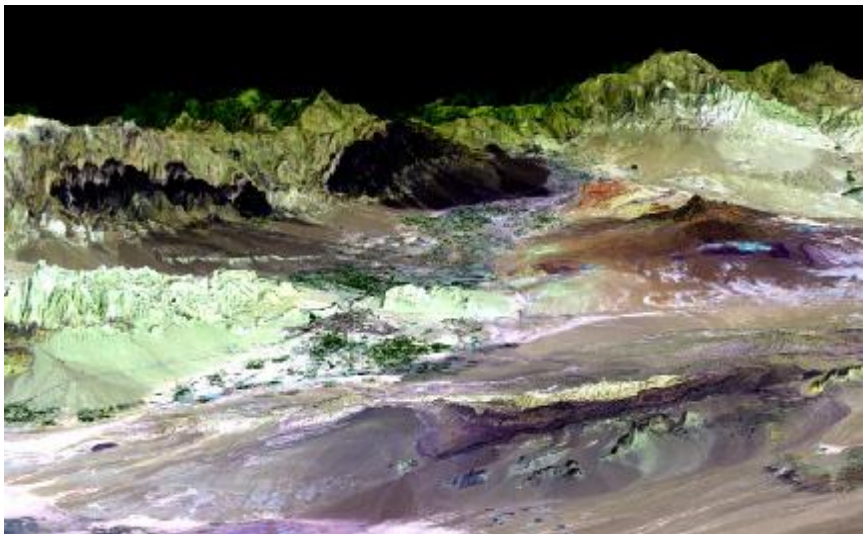
[Downloaded from hsmsp.modares.ac.ir on 2024-10-12]



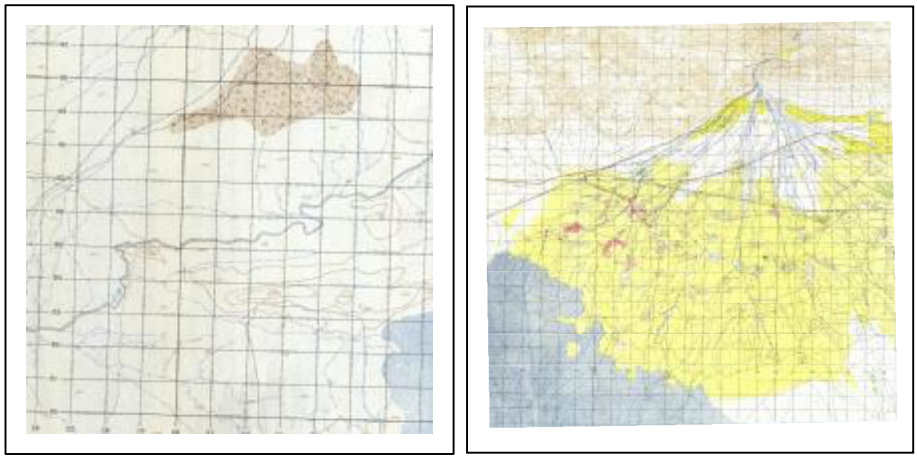
ج

شکل 3 مقایسه تصویرهای رنگی و تلفیق آنها با یکدیگر

الف ـ تصویر باند IRS-PAN؛ ب ـ ترکیب باندهای ETM 531؛ ج ـ مقایسه تصاویر رنگی ETM و تصویر PAN-IRS با تلفیق تصاویر باندPAN با باندهای ETM 531



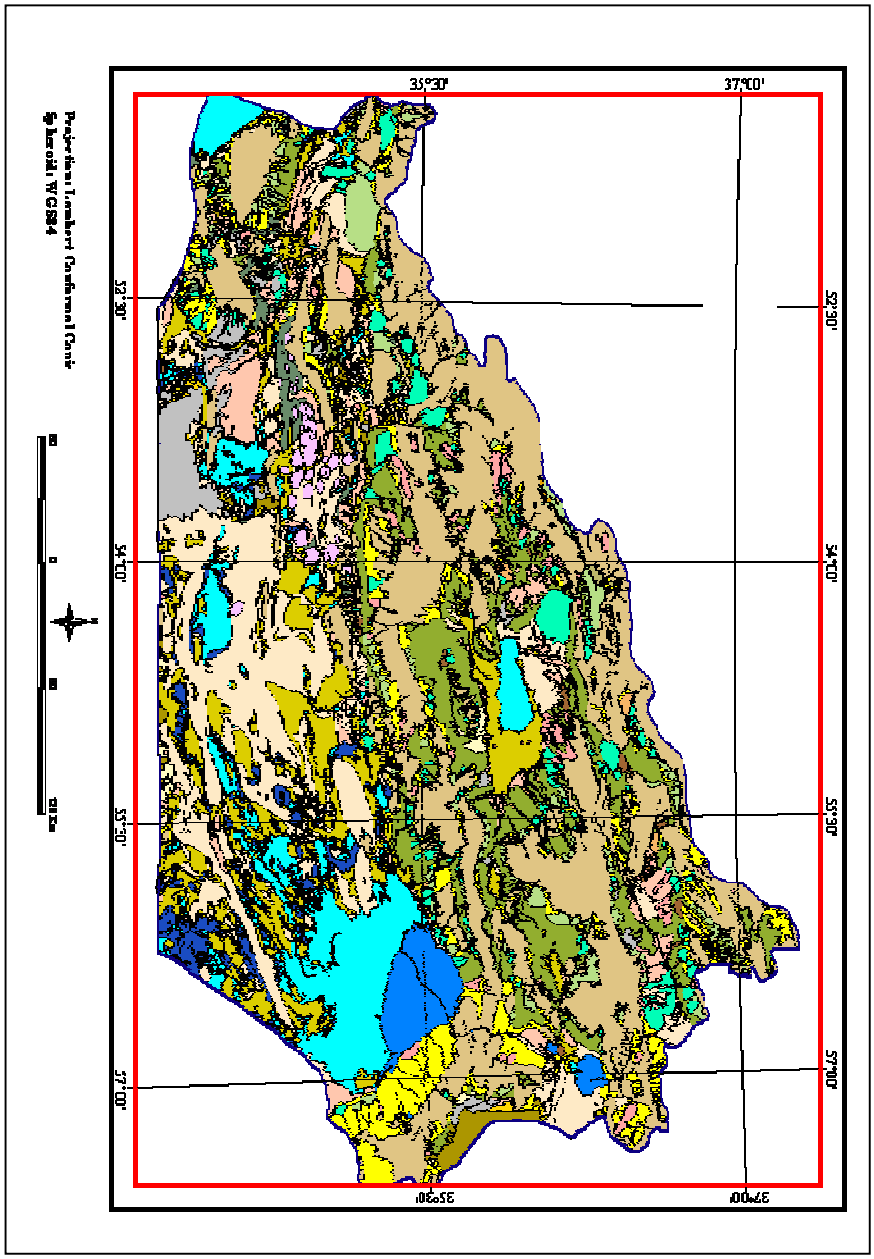
[Downloaded from hsmsp.modares.ac.ir on 2024-10-12]



الف ب

شکل 5 برخی سیماهای ژئومورفولوژی نظیر مخروط افکنه‌ها، تپه ماسه‌ها، پلایاها روی نقشه‌های توپوگرافی الف ـ مخروط افکنه گرمسار ب ـ تپه ماسه‌ای در جنوب شرقی گرمسار

[Downloaded from hsmsp.modares.ac.ir on 2024-10-12]



شکل 6 واحدهای لندفرم استخراج شده در نرم‌افزار Arc View 3/2a

[Downloaded from hsmsp.modares.ac.ir on 2024-10-12]

5 ـ تعاریف و معیارهای رده‌بندی لندفرمها

استقرار پهنه وسیع استان سمنان در قلمرو اقلیمهای گرم و خشک کویری، بیابانی و نیمه‌بیابانی و همچنین اقلیمهای کوهستانی و کوهپایه‌ای در ایران ایجاب می‌کند تا تکنیک و معیار رده‌بندی برای تهیه نقشه لندفرم در این منطقه متفاوت با مناطق دیگر باشد. به بیان دیگر رده‌بندی براساس فاکتور ارتفاع، در منطقه مطالعه شده که بیش از نیمی از آن را نواحی پست و کم ارتفاع پوشش می‌دهد، قابل توجیه نمی‌باشد. برای دستیابی به روش معقول رده‌بندی، توجه به شرایط مختلف از کوهستانی تا بیابانی و تعیین معیارهای مورد نیاز برای مطالعه نواحی بیابانها ضروری به نظر می‌رسد.

با توجه به شرایط ایران، نواحی بیابانی با سه معیار بررسی می‌شوند[3، ص20]:

1. معیارهای آب و هوایی و اقلیمی؛
2. معیارهای مربوط به زمین(زمین‌شناسی، ژئومورفولوژی، خاک‌شناسی)؛
3. معیارهای اکولوژیکی و پوشش گیاهی؛

از آنجا که معیارهای مربوط به زمین، خاستگاه و منشأ چشم‌اندازها(Landscape genesis)، شکل، هندسه و موقعیت آنها را باهم مورد نظر قرار می‌داد، در این مطالعه رده‌بندی با توجه به منشأ چشم‌اندازها انجام گرفت. در واقع در این رده‌بندی، روابط میان انواع لندفرمها و فرایندهای ژئومورفیک و ساختاری که منجر به ایجاد آنها شده است، مورد توجه واقع شده است[4]، (شکل 7).

6 ـ نتایج و دستاوردها

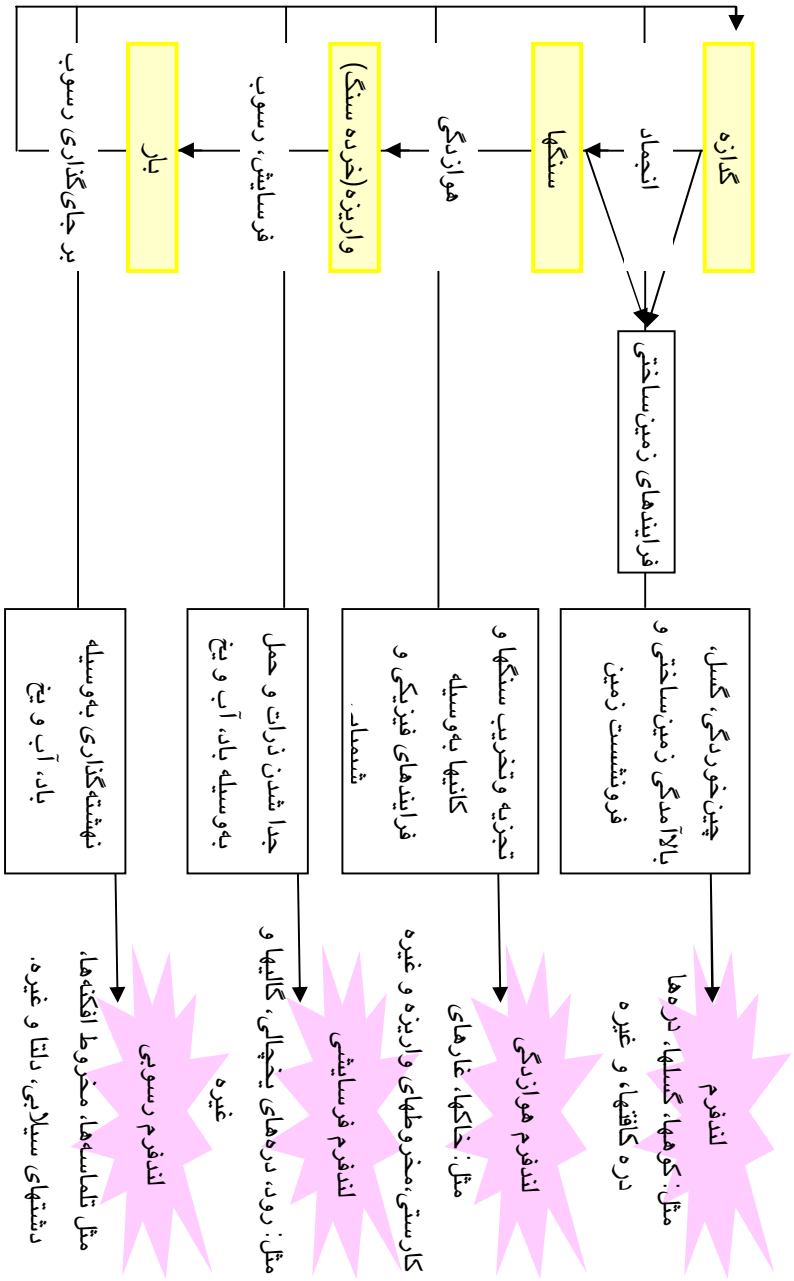
براساس مطالعات انجام شده در استان سمنان، کلاسهای لندفرم زیر تشخیص داده شده است:

6 ـ1ـ فرایندهای دامنه‌ای

زمین لغزش[1]: زمین لغزش روی داده‌های ماهواره‌ای با توان تفکیک بالا قابل تشخیص است، مگر اینکه زمین لغزش در وسعت بزرگی رخ داده باشد، نظیر زمین لغزش تاریخی سیمره که روی تصویر TM نیز قابل تشخیص است. در منطقه سمنان، با توجه به محدودیت زمانی و نوع داده ماهواره‌ای امکان مطالعه زمین لغزشها نبود. فقط در یک مورد در شمال غرب استان، این پدیده براساس داده‌های دیگر از جمله نقشه‌های زمین‌شناسی نشان داده شده است که وسعتی در حدود2/0466 کیلومتر مربع را دربرمی‌گیرد(شکل 8).

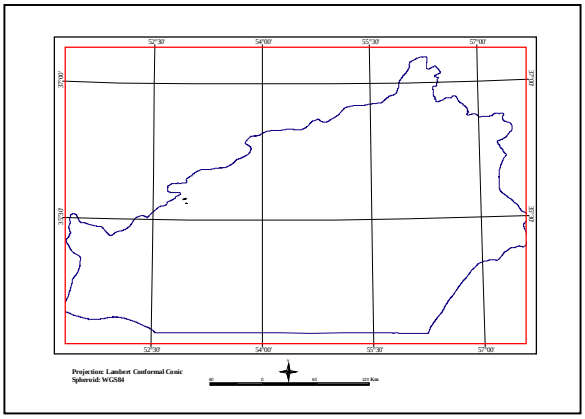
1. landslide

[Downloaded from hsmsp.modares.ac.ir on 2024-10-12]

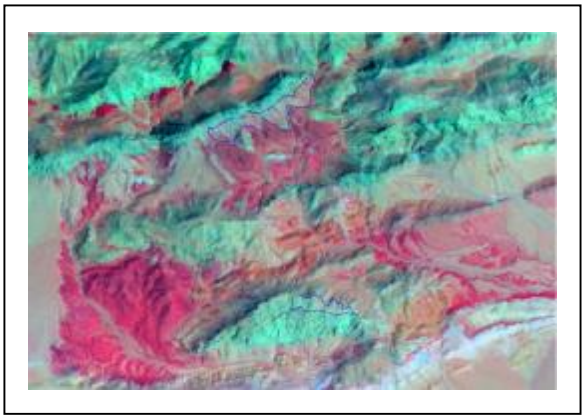


شکل 7 مدل گرافیکی نمایش روابط میان انواع لندفرمها و فرایندهای ژئومورفولوژیکی که منجر به ایجاد آنها می‌شود[4].

[Downloaded from hsmsp.modares.ac.ir on 2024-10-12]



الف



ب

شکل 8 الف- پراکندگی زمین لغزش قابل تشخیص در استان؛ ب- محدوده زمین لغزش روی تصویر TM با ترکیب رنگی 753

6 ـ 2ـ فرایندهای جریانی مجرایی

1ـ بستر اصلی رود[1]

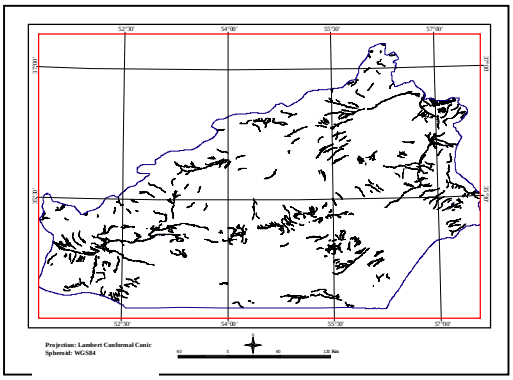
2ـ بستر طغیانی رود[2]

3ـ بستر رود با پوشش گیاهی[1]

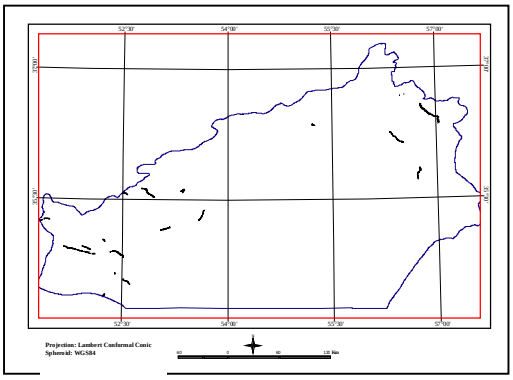
1. main river bed
2. great river bed

[Downloaded from hsmsp.modares.ac.ir on 2024-10-12]

بستر عبارت از سطحی است که به‌وسیله آب جاری اشغال شده باشد. بر این اساس یک رود می‌تواند علاوه بر بستر عادی، بستر بزرگ یا طغیانی نیز داشته باشد که نسبت به بستر عادی یا اصلی، بسیار عریض است[5، ص345]. بسترهای رود، همان‌طور که در شکل 8 دیده می‌شود، در بیشتر بخشهای استان پراکنده است؛ با این تفاوت آشکار که در بخشهای جنوبی و شرقی بیشتر بسترهای رود به‌صورت متروک یا حاوی مقادیر بالایی از نمک درآمده است. در تصاویر با توان تفکیک طیفی و مکانی بالا، تفکیک بسترهای فعال رود و بسترهای متروک و یا حاوی املاح امکانپذیر است. در این مطالعه سعی شده تا بسترهای رود و بسترهای بزرگ یا طغیانی رود و نیز مناطقی که پیرامون بسترهای رود با پوشش گیاهی است؛ نشان داده شود. مجموع مساحت بسترهای اصلی و طغیانی با پوشش گیاهی رود در استان سمنان491/685 کیلومتر مربع است(شکل 9).



الف



ب

شکل 9 الف- پراکندگی بسترهای رود؛ ب- پراکندگی بسترهای طغیانی رود

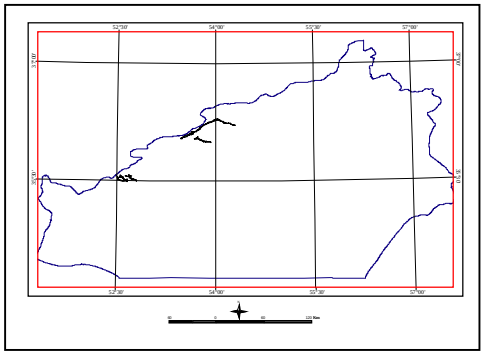
1. river bed covering by plant

[Downloaded from hsmsp.modares.ac.ir on 2024-10-12]

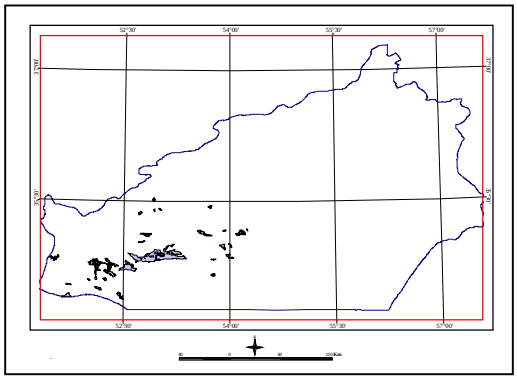
[Downloaded from hsmsp.modares.ac.ir on 2024-10-12]

4ـ بدلند[1]

بخشهایی از نیمه غربی استان سمنان، علی‌رغم بسترهای متعدد رود به دلیل زمینهای رسی برای کشاورزی مساعد نیست. این زمینها، مساحتی در حدود 918/762 کیلومتر مربع را در برمی‌گیرند (شکل10).



الف



ب

شکل10 الف ـ بسترهایی با پوشش گیاهی در بخشهای کوهستانی شمال‌غرب؛ ب ـ بدلندهای تشکیل شده در زمینهای رسی نیمه غربی استان

6 ـ 3ـ فرایندهای جریانی صفحه‌ای

1 ـ دشت سیلابی[2]

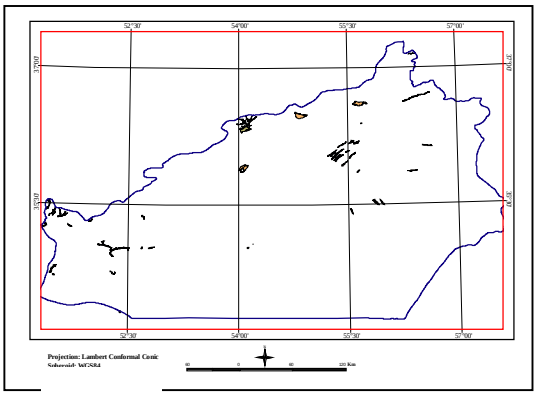
2 ـ دشت رودخانه‌ای[3]

1. badlands
2. flood plain
3. river plain

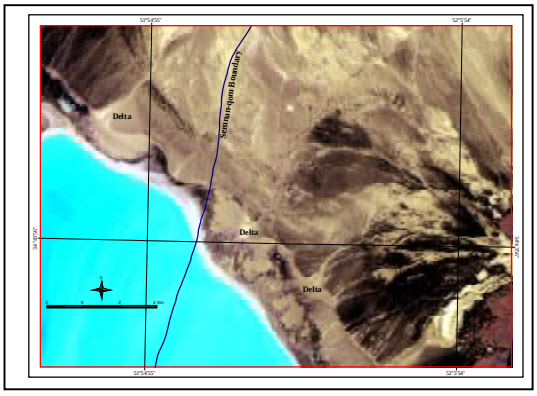
[Downloaded from hsmsp.modares.ac.ir on 2024-10-12]

3 ـ دلتا[1]

دشتهای سیلابی و رودخانه‌ای در پیرامون رودهای مهم استان نظیر رود ایوانکی و حبله‌رود در شمال‌غرب و کال شور و تاش(شاهرود) در شرق و شمال استان، زمینهای مساعدی برای کشاورزی ایجاد کرده‌اند. همچنین در جنوب‌غربی استان، رودهای منطقه در ورود به دریاچه نمک، دلتاهایی را ایجاد کرده‌اند؛ البته این دلتاها به علت املاح نمکی، برای کشاورزی مساعد نیستند(شکل 11).



الف



ب

1. delta

[Downloaded from hsmsp.modares.ac.ir on 2024-10-12]

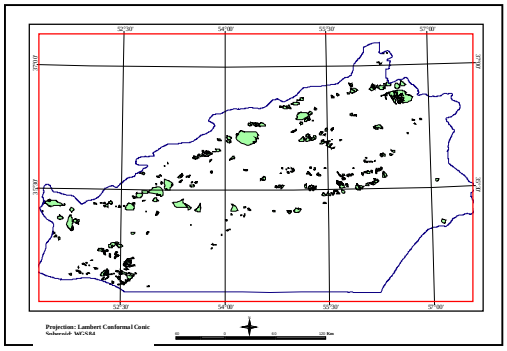
شکل11 الف- پراکندگی دشتهای سیلابی، دشتهای رودخانه‌ای و دلتاها در استان سمنان؛
ب- نمایش دلتاهای رودهای ورودی به دریاچه نمک در مرز استان سمنان و قم

4- مخروطهای افکنه[1]

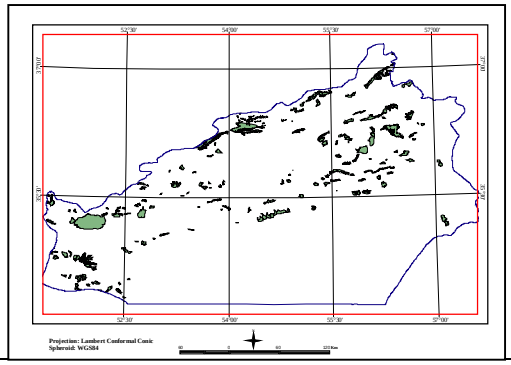
5- مخروطهای افکنه به‌هم پیوسته[2]

در این تحقیق، سعی شده تا تمایزی میان مخروط افکنه‌ها و باهاداها- جلگه‌های آبرفتی که بر اثر درهم آمیختن چند مخروط افکنه در دامنه کوه پدید می‌آید، ایجاد شود[6، ص29].

تمرکز مخروط افکنه‌ها و باهاداها به تبعیت از مناطق کوهستانی، بیشتر در بخشهای شمالی استان سمنان می‌باشد. اکثر شهرهای مهم و روستاهای استان روی مخروط افکنه‌ها شکل گرفته‌اند. لازم به ذکر است که این مناطق از شرایط مطلوبی برای کشاورزی برخوردار است. البته در بخش شرقی استان، مخروط افکنه‌های بزرگی که حد فاصل نواحی کوهستانی و کویر می‌باشند؛ دیده می‌شوند که خاکهای شور و املاح در این مخروطها برجای مانده‌اند(شکل 12).



الف



1. alluvial fan
2. bahada

[Downloaded from hsmsp.modares.ac.ir on 2024-10-12]

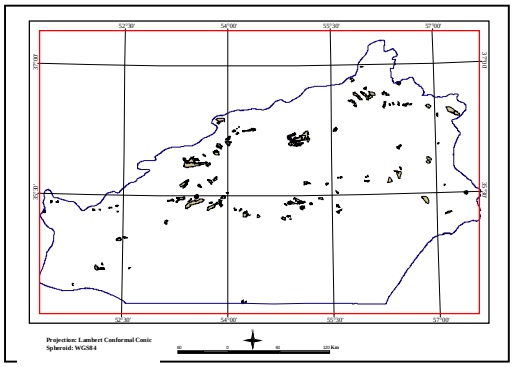
ب

شکل 12 الف- پراکندگی مخروط افکنه‌ها در استان سمنان؛ ب- پراکندگی مخروط افکنه‌های به‌هم پیوسته (باهادا) در استان سمنان.

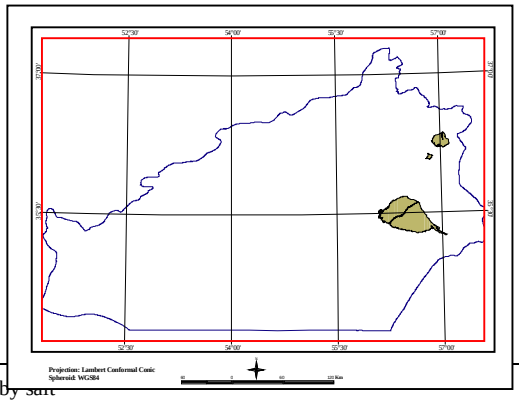
6 ـ مخروط افکنه‌ها با پوشش نمک[1]

7 ـ پادگانه‌های آبرفتی[2]

پادگانه‌های آبرفتی یکی از اشکال مشخص فرسایش آبهای جاری در حاشیه رودها می‌باشند. شناسایی این عوارض، محققان را با تاریخچه تحول حوضه آبریز مربوط به آنها در طول زمان آشنا می‌سازد[7، ص116]. این پادگانه‌ها با استفاده از مدلهای رقومی ارتفاع با دقت بالا، قابل شناسایی هستند. پادگانه‌های آبرفتی، حدود851/ 1365 کیلومتر مربع از استان را دربرگرفته است که 1/4 درصد از مجموع استان را شامل می‌شود(شکل 13).



الف



1. alluvial fan covering by salt
2. alluvial terraces

[Downloaded from hsmsp.modares.ac.ir on 2024-10-12]

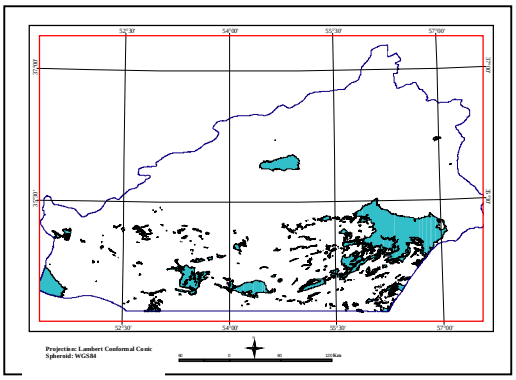
ب

شکل13 الف- پراکندگی مخروط افکنه‌هایی که به پلایاها منتهی می‌شوند و در سطح آنها، رسوبات نمکی دیده می‌شود؛ ب- پراکندگی پادگانه‌های آبرفتی در استان سمنان (این پادگانه‌ها عموماً در دوطرف بسترهای اصلی رود در منطقه ایجاد شده‌اند).

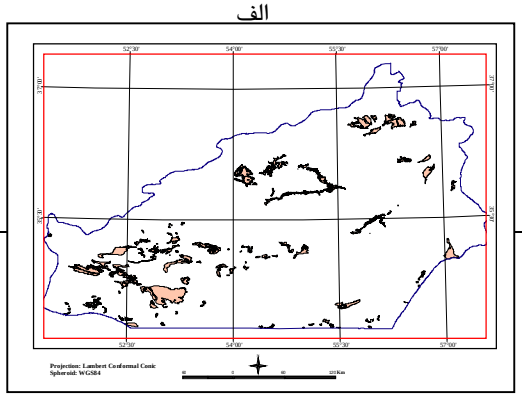
8- پهنه نمکی[1]

9- پهنه رسی[2]

در حدود نیمی از استان سمنان را پلایاها دربرگرفته است که در این مطالعه بر حسب میزان نمک، رطوبت، رس، سیلت و نیز سنگهای تبخیری نظیر گچ، پلایاها به رده‌های پهنه نمکی، پهنه رسی، نمک مرطوب، سیلت- رس، سنگهای تبخیری و خاکهای شور تقسیمبندی شده است. 8130/075 کیلومتر مربع از مساحت استان، پهنه نمکی و 3917/507 کیلومتر مربع از خاک استان را پهنه رسی اشغال کرده است؛ به بیان دیگر حدود8/4 درصد استان پهنه نمکی و 4 درصد از مساحت استان زیر پوشش پهنه‌های رسی قرار دارد(شکل 14).



الف



1. salt flat
2. mud flat

[Downloaded from hsmsp.modares.ac.ir on 2024-10-12]

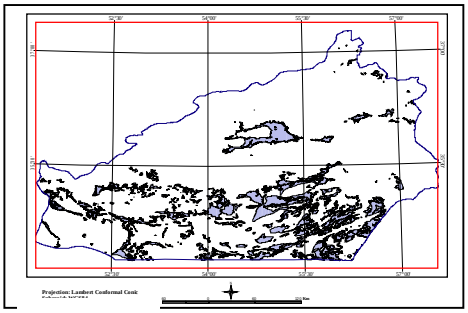
ب

شکل14 الف- در شکل بالا پراکندگی پهنه‌های نمکی در استان سمنان دیده می‌شود؛ لازم به ذکر است که این پهنه‌ها عموماً در نیمه جنوبی استان متمرکز می‌باشند؛ ب- پراکندگی پهنه‌های رسی در استان سمنان.

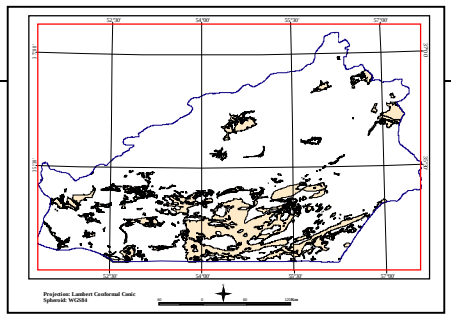
10- خاکهای شور[1]

11- سنگهای تبخیری[2]

سنگها و رسوبات تشکیل‌دهنده سازند سرخ بالایی در نیمه جنوبی استان سمنان گسترش چشمگیری دارند. بخشهایی از این نواحی که میزان نمک در آن بالا است، با عنوان خاکهای شور و بخشهایی که درصد دیگر سنگهای تبخیری نظیر گچ بالاست، با عنوان سنگهای تبخیری نشان داده شده‌اند. به این ترتیب10118/3 کیلومتر مربع از استان با خاکهای شور و 14061/8 کیلومتر مربع از استان با سنگهای تبخیری پوشیده شده است که در مجموع بیش از 24 درصد از کل استان، زیر پوشش سنگهای سازند سرخ بالایی است (شکل 15)؛ این مناطق تشکیل‌دهنده بخشهای وسیعی از دشت کویر سمنان هستند.



الف



1. saline soil
2. evaporate rocks

[Downloaded from hsmsp.modares.ac.ir on 2024-10-12]

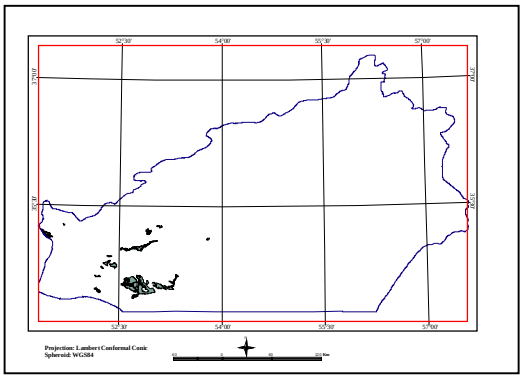
ب

شکل15 الف- وجود پراکندگی خاکهای شور بیانگر سرزمینهای پستی است که از نمک، رس، سیلت، گچ و عموماً سنگهای تشکیل‌دهنده سازند سرخ بالایی تشکیل شده است؛ شایان ذکر است که درصد نمک نسبت به دیگر مواد بیشتر است؛ ب- پراکندگی سنگهای تبخیری تشکیل‌دهنده سازند سرخ بالایی که درصد مواد رسی آن بیشتر است.

12- رس - سیلت[1]

13- نمک مرطوب[2]

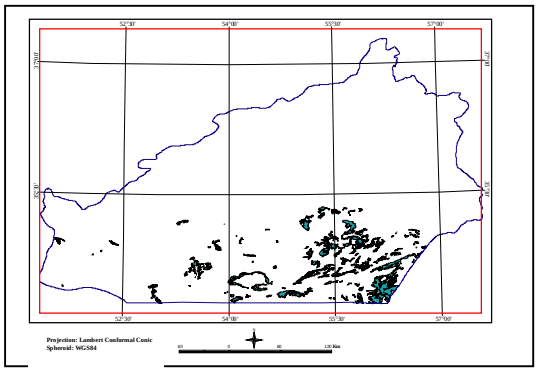
پهنه‌های رس و سیلت در بخش جنوبی از نیمه‌غربی استان گسترده شده‌اند که 693/065 کیلومتر مربع از مجموع مساحت استان را شامل می‌شوند (شکل 16). در بخشهای جنوبی از نیمه شرقی استان هم پهنه‌های نمک حاوی مقادیری آب دیده می‌شوند که البته میزان گستردگی آنها در فصلهای مختلف سال می‌تواند متفاوت باشد. به هرحال، این پهنه‌های نمک مرطوب که 2406/803 کیلومترمربع، یعنی 2/5 درصد از استان را در فصل اردیبهشت (تاریخ اخذ تصاویر ETM) دربرمی‌گیرند؛ می‌تواند جزئی از کلاس پهنه‌های نمک محسوب شود.



1. silty-clay
2. wet salt

[Downloaded from hsmsp.modares.ac.ir on 2024-10-12]

الف



ب

شکل16 الف- پراکندگی رس- سیلت در نیمه غربی استان؛ ب- پهنه‌های نمکی آبدار در منطقه به‌صورت پراکندگی نمک مرطوب نشان داده شده است

6 ـ 4ـ فرایندهای بادی

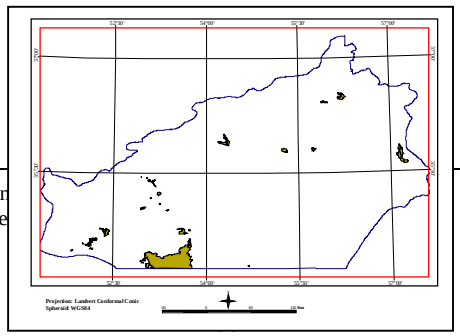
19ـ تپه ماسه‌ای غیرفعال یا تثبیت شده[1]

20ـ تپه ماسه‌ای فعال و متحرک[2]

21ـ تپه ماسه‌ای با پوشش نمک[3]

22ـ سنگفرش بیابانی[4]

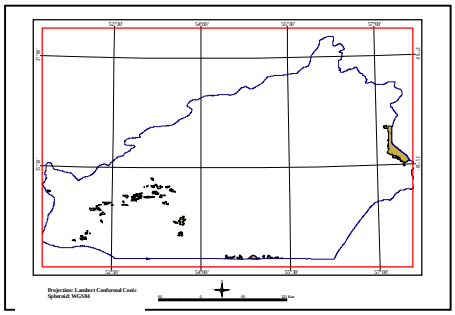
حدود 3 درصد از استان سمنان، زیر پوشش تپه‌های ماسه‌ای قرار دارد که در حدود 1 درصد آن مربوط به تپه‌های ماسه‌ای متحرک یا فعال است بنابراین این مسأله می‌تواند تهدیدی جدی برای روستاهای پیرامون باشد. در این مطالعه، تپه‌های ماسه‌ای از نوع سیلک، برخان و تپه‌های ستاره‌ای شکل، روی تصاویر ETM و IRS استان، قابل شناسایی و تفکیک می‌باشند. تپه ماسه‌ای‌های ستاره‌ای شکل می‌تواند بیانگر وزش باد در جهتهای مختلف در منطقه باشد[7، ص265].



1. stable or passive sand dun
2. mobil or active sand dune
3. salty sand dune
4. desert pavement

[Downloaded from hsmsp.modares.ac.ir on 2024-10-12]

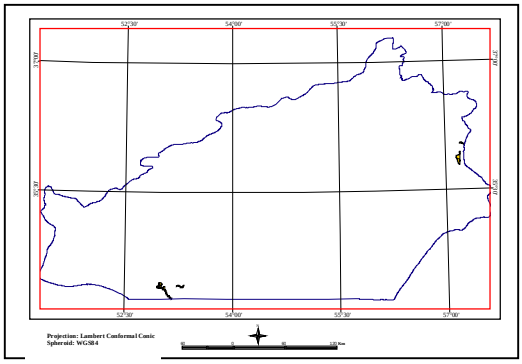
الف



ب

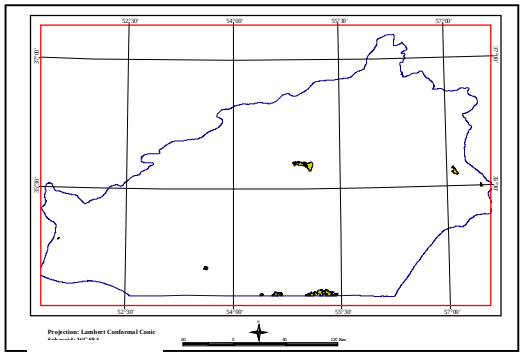
شکل17 الف- موقعیت تپه ماسه‌های غیر فعال یا تثبیت شده در منطقه؛ ب- موقعیت تپه ماسه‌های فعال و متحرک.

در نتیجه به علت اهمیتی که از نظر امکان مهاجرت تپه‌ها و خطرآفرین بودن آنها وجود دارد؛ (تپه‌ها) می‌توانند براساس متحرک یا ثابت بودن و نیز سنگفرش بیابانی رده‌بندی شوند (شکلهای 17- الف و ب و18- ب). بر روی داده‌های ETM در مرز شرقی استان و در مرز جنوبی استان سمنان، تپه‌های ماسه‌ای دیده می‌شوند که پهنه‌های نمکی روی آنها گسترش یافته است؛ این امر می‌تواند ناشی از عملکرد بادهای منطقه باشد (شکل 17- الف).



[Downloaded from hsmsp.modares.ac.ir on 2024-10-12]

الف



ب

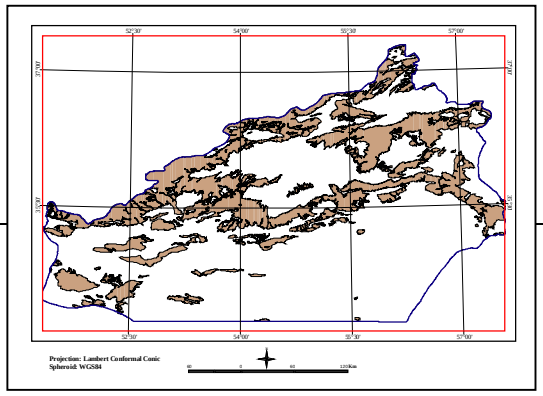
شکل18 الف- وجود تپه ماسه‌ها در مرز جنوبی و در مرز شرقی به همراه رسوبات نمکی؛
ب- پراکندگی سنگفرش بیابانی در استان سمنان.

6 ـ 5 ـ فرایندهای ساختاری

1ـ کوهها[1]

2ـ تپه‌ها[2]

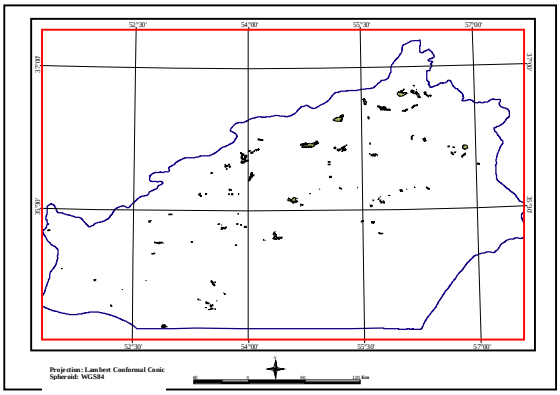
علی‌رغم کویری بودن استان سمنان، در حدود 27 درصد استان که افزون بر 25715/989 کیلومتر مربع از مساحت کل استان را شامل می‌شود، مناطق کوهستانی است. دشتهای ایجاد شده در میان این نواحی کوهستانی، شرایط زیستی و سکونتی مناسبی را در اینجا فراهم آورده است و در تعدیل آب وهوای کویری نقش حایز اهمیتی دارد. در شکل 19، نحوه پراکندگی نواحی کوهستانی نشان داده شده است.



1. mountains
2. hills

[Downloaded from hsmsp.modares.ac.ir on 2024-10-12]

الف



ب

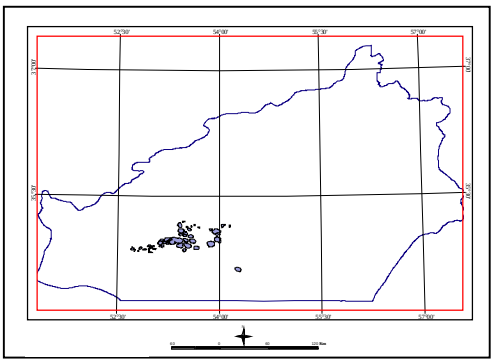
شکل 19 الف ـ پراکندگی کوهها در استان سمنان؛ ب ـ پراکندگی تپه‌ها در استان سمنان

[Downloaded from hsmsp.modares.ac.ir on 2024-10-12]

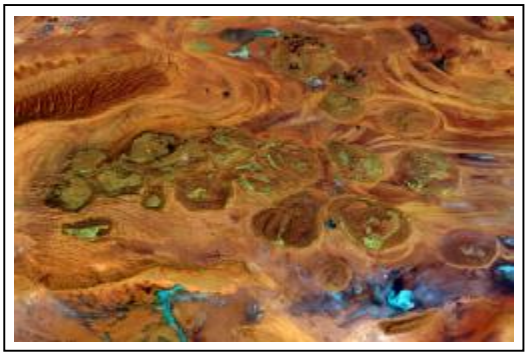
[Downloaded from hsmsp.modares.ac.ir on 2024-10-12]

3ـ گنبدهای نمکی[1]

گنبدهای نمکی ایران به‌عنوان یکی از واحدهای ژئومورفولوژیکی ساختمانی از نظر مطالعات زمین‌شناسی و ژئومورفولوژی بسیار جالب توجه است. بیش از50 گنبد نمکی در بخشهای جنوبی شهر سمنان و شرق گرمسار روی تصویر قابل تشخیص است، که 733/248 کیلومتر مربع، یعنی حدود 0/8 درصد از استان را شامل می‌شود. گنبدهای نمکی سمنان، اغلب بدون پوشش قرمز قهوه‌ای بوده و دارای قطر بیش از 8 کیلومتر می‌باشند که این عامل سبب بالا آمدن آن بیش از 100 متر در زمینهای اطراف خود می‌شوند[8، ص675]. بیشتر این گنبدهای نمکی، تحت عمل فرسایش و انحلال قرارگرفته و در ایجاد و گسترش پلایاها در منطقه و نیز شوری آبهای زیرزمینی منطقه و نیز خاک محدوده تأثیر گذاشته‌اند(شکل 20).



الف



ب

شکل 20 الف- موقعیت و پراکندگی گنبدهای نمکی در استان سمنان؛ ب- رخنمون تعدادی از گنبدهای نمکی جنوب سمنان روی تصویر ETM با ترکیب رنگی 731

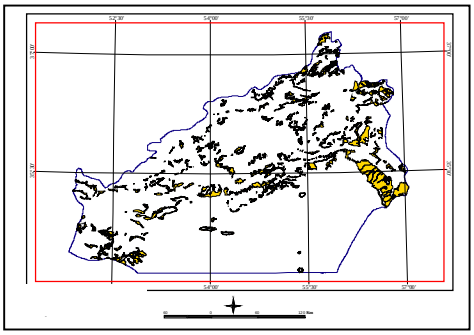
1. salt domes

[Downloaded from hsmsp.modares.ac.ir on 2024-10-12]

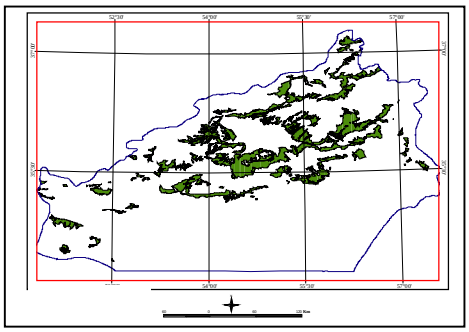
4ـ دشتهای دامنه‌ای[1]

5 ـ دشت[2]

در نیمه شمالی استان سمنان، بخش وسیعی از زمینهای حد فاصل کوهها و دشتها را دشتهای دامنه‌ای تشکیل می‌دهد که این دشتها با شیب کم بوده و می‌توانند مثل کوهستان به‌صورت صخره‌ای و یا با پوشش رسوبی باشند. در استان سمنان اغلب دشتهای دامنه‌ای با پوشش رسوبی وجود دارند که در بخشهای پایینی به علت ضخامت بالای پوشش رسوبی ایجاد گلاسی[3] کرده‌اند. در این مطالعه، گلاسی‌ها یا بخشهایی از دشت دامنه‌ای فرض شده‌اند و یا بخشی از مخروط افکنه‌ها بوده‌اند. واحد دشت دامنه‌ای،7339/533 کیلومتر مربع، یعنی 7/5 درصد از مساحت استان را به خود اختصاص داده است (شکل 21 الف).



الف



ب

شکل21 الف ـ در شکل بالا پراکندگی دشتهای دامنه‌ای در استان سمنان مشاهده می‌شود که انطباق قابل قبولی را با موقعیت کوهها و ارتفاعات منطقه نشان می‌دهد؛ ب ـ حدود 10 درصد از استان، واحد دشت می‌باشد که بیشتر در نیمه شمالی پراکنده شده‌اند

1. pediments
2. plain
3. glacis

[Downloaded from hsmsp.modares.ac.ir on 2024-10-12]

ادامه دشتهای دامنه‌ای در بخش شمالی استان، نشانگر دشتهایی است که یا محصور در میان کوهها می‌باشد و یا یک طرف آنها به کوهستان ختم می‌شود ولی در نیمه جنوبی استان، دشتها حاصل عملکرد نیروهای فرسایشی و ساختاری می‌باشند که به نوعی دشتگون[1] محسوب می‌شوند. تفکیک دشت و دشتگون نیازمند مطالعات سنجش از دور تفصیلی و برداشتهای میدانی است. حدود 10 درصد از استان سمنان با مساحت 9448/1 کیلومتر مربع با پوشش دشت می‌باشد (شکل 21ـ ب).

شناسایی واحدهای ژئومورفولوژی دشت دامنه‌ای و دشت، به منظور برنامه‌ریزی عمران منطقه بویژه سرمایه‌گذاری در زمینه‌های کشاورزی امری ضروری می‌باشد. زیرا این واحدها، منبع اصلی آبهای زیرزمینی و مکان تشکیل و تغییر و تحول یکی از مهمترین منابع طبیعی خاک کشاورزی و نیز سکونتگاه اکثر مردم کشور می‌باشد.

مناطق پست و فروافتاده در سطح زمین که شیب از همه طرف به سوی قسمت مرکزی آنها باشد و بر اثر عملکرد نیروهای ساختاری مثل فرونشست و یا عملکرد هوازدگی (حمل و فرسایش) ایجاد شوند، چاله[2] نامیده می‌شوند. چاله‌ها محل همگرایی آبهای جاری سطحی نیز می‌باشند. به لحاظ اهمیت شناسایی موقعیت پلایاها در این مطالعه جزئی از چاله‌ها و زمینهای پست[3] (که با پلایاها همپوشانی دارند)، در نظر گرفته شده‌اند. به‌عنوان مثال، دق بیارجمند بخشی از پهنه رسی در نظر گرفته شده است؛ در حالی که از نظر ساختاری یک چاله محسوب می‌شود(شکل 22).

1. peneplain
2. depression
3. lowland

[Downloaded from hsmsp.modares.ac.ir on 2024-10-12]

شکل 22 موقعیت دق بیارجمند روی مدل DTM که به‌صورت چاله‌ای است و همه آبهای پیرامون به طرف آن جاری است

[Downloaded from hsmsp.modares.ac.ir on 2024-10-12]

7ـ نتیجه‌گیری

داده‌های دورسنجی، ابزار بسیار سودمندی در مطالعه مورفولوژی منظره[1] زمین‌ساخت و دگرریختی‌های پوسته زمین محسوب می‌شوند. در حال حاضر، در سراسر دنیا بهره‌گیری از روشهای سنجش از دور، از مراحل شناسایی مقدماتی پدیده‌های سطح زمین گرفته تا تهیه نقشه‌های زمین‌شناسی ساختمانی، پترولوژیکی جزئی و ژئومورفولوژیکی رایج می‌باشد. اطلاعات دریافتی از داده‌های ماهواره‌ای در حقیقت دریچه‌ای است که نمایی از وقایع به وقوع پیوسته در گذشته‌های بسیار دور را بر ما آشکار می‌سازد. با وجود اینکه داده‌های ماهواره‌ای عمر طولانی ندارند، ولی آثار شگرفی بر پیشرفت اطلاعات، بویژه در جنبه‌های مختلف علوم زمین داشته‌اند. کسب اطلاعات با مقیاسی متناسب با اندازه هر عارضه مورد بررسی، نکته مهمی در کاربرد سنجش از دور برای مطالعات ژئومورفولوژیکی است. ارتباط عوارض[2] از نظر اندازه و وسعت و محدوده‌های همگن و متجانس ساختاری و شباهت با تفسیر ساختاری عوارض شناخته شده عوامل مهمی محسوب می‌شوند. این عوامل، چارچوبی درست برای تعمیم مشاهدات لندفرم در تصویرهای ماهواره‌ای کوچک مقیاس، نظیر تصاویر MSS یا TM لندست فراهم آورده‌اند. از جمله مواردی که با استفاده از اطلاعات و تصاویر ماهواره‌ای، به‌صورت دقیق، قابل مطالعه می‌باشند، می‌توان از گستره پلایاها، کوهها (در صورت لزوم چینها و اشکال مختلف تاقدیسی و ناودیسی)، تپه‌ها، گنبدهای نمکی، تپه‌های ماسه‌ای، جلگه‌های رسی، مخروط افکنه‌ها و دلتاها یاد کرد.

براساس این مطالعه، عمده عوارض ژئومورفی استان را که در برنامه‌ریزیهای محیطی، کارشناسان را یاری می‌دهد، در قالب4 پدیده مؤثر می‌توان خلاصه کرد (جدول 1) براساس این جدول، در حدود نیمی از استان سمنان، نه تنها، کویری و فاقد شرایط سرمایه‌گذاری است که بخشهایی از آن نظیر تپه‌های ماسه‌ای، تهدیدکننده برای زندگی است (شکل 23).

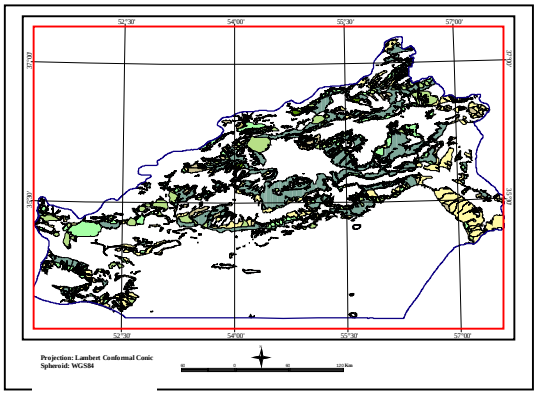
جدول 1 عوارض ژئومورفیک منطقه سمنان، قابل توجه در برنامه‌ریزیهای محیطی

ردیف	واحد ژئومورفیک	شامل لندفرمهای	مساحت(درصد)
1	کوهستان	کوهها، تپه‌ها	27
2	دشت	دشت رودخانه‌ای، دشت سیلابی، دشت دامنه‌ای، دشت، مخروط افکنه، دلتا، پادگانه	30

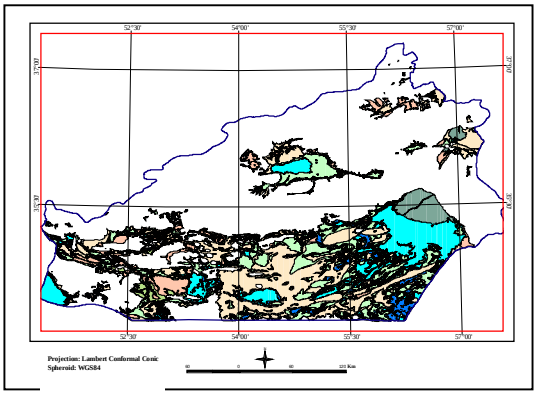
1. landscape morphology
2. features

[Downloaded from hsmsp.modares.ac.ir on 2024-10-12]

3	پلایا	پهنه نمکی، پهنه رسی، نمک مرطوب، سیلت ـ رس، خاکهای شور، سنگهای تبخیری	40
4	تپه ماسه	تپه ماسه‌ای فعال، تپه ماسه‌ای متحرک، سنگفرش بیابانی	3



الف



ب

شکل23 الف- مجموع مناطق مساعد برای کشاورزی و زیستی؛ ب- مجموع پلایاها در استان سمنان که بدون شرایط زیستی است

یافته‌های این پژوهش نشان می‌دهد که با استفاده از دورسنجی، می‌توان نقشه‌های اولیه ژئومورفولوژی و مورفوتکتونیکی بویژه در مناطق خشک و نیمه خشک تهیه کرد.

[Downloaded from hsmsp.modares.ac.ir on 2024-10-12]

با توجه به وضعیت اقلیمی و جغرافیـایی اسـتان سـمنان و دسـتاوردهای ایـن پـژوهش، استفاده از داده‌های ماهواره‌ای بهترین تکنیک برای شناسـایی، ممیـزی و بـه نقـشه درآوردن لندفرمها است. استخراج برخی از ایـن کلاسـهای ژئومورفولـوژیکی و ارتبـاط آنهـا بـا دیگـر پدیده‌های زمین‌شناسی و زیـست‌محیطـی در ارزیـابی و مـدیریت عمرانـی و محیطـی بـسیار سودمند است. به‌عنوان مثال در بررسیهای ژئومورفولوژیکی و استخراج لنـدفرمها بـه کمـک داده‌های سنجش از دور می‌توان مناطق آبرفتی و مخروط افکنه‌ها را شناسـایی و طبقـه‌بنـدی کـرد. بـسترهای رود، دشـتهای سـیلابی و رودخانـه‌ای را تفکیـک کـرد و چـه بـسا مخـروط افکنه‌های آبرفتی و رسوبی را از همدیگر تمیز داد کـه هـر یـک از ایـن کلاسـها بـه نحـوی بـا وضعیت آبهای سـطحی و آبهـای زیرزمینـی در ارتبـاط هـستند. مخروطهـای رسـوبی منبـع سیلاب و آبهای زیرزمینی می‌باشند؛ درحالی که مخروطهای آبرفتـی در منـاطق خـشک و در دشتهای دامنه‌ای تکوین و توسعه یافته و تنها منبع مهم آب چه از نظر منابع آب سطحی و چه آب زیرزمینی در چنین مناطقی می‌باشند.

8 ـ منابع

[1] کرینسلی، دانیل؛ مطالعه ژئومورفولوژی وآب و هوای گذشته (پلایاهای ایران)؛ سـازمان جغرافیایی کشور،1350.

[2] احمدی، حسن؛ ژئومورفولوژی کاربردی؛ ج 2، انتشارات دانشگاه تهران، 1377.

[3] آر.یو کوک و جی.سـی. دورکمـپ؛ ژئومورفولـوژی و مـدیریت محـیط؛ ترجمـه شـاپور گودرزی نژاد؛ ج 1، انتشارات سمت، 1377.

[4] http://www.physicalgeography.net/fundamentals/10q.html

[5] احمدی، حسن؛ ژئومورفولوژی کاربردی؛ ج 1، انتشارات دانشگاه تهران، 1377.

[6] شایان، سیاوش؛ فرهنگ اصطلاحات جغرافیای طبیعی؛ انتشارات مدرسه، 1376.

[7] محمودی، فرج‌اله؛ ژئومورفولوژی دینامیک؛ چ 3، انتشارات دانشگاه پیام نور، 1377.

[8] درویش‌زاده، علی؛ زمین‌شناسی ایران؛ انتشارات دانشگاه تهران، 1377.

[Downloaded from hsmsp.modares.ac.ir on 2024-10-12]

[Downloaded from hsmsp.modares.ac.ir on 2024-10-12]