



# مطالعه خاک و فرسایش آن در سطح جهان

Digging deep for global soil and terrain data

GIS Europe August 1996'

LÁSZLO PÁSZTOR, JÓZSEF SZABÓ AND GYÖRGY VÁRALLYAY

فاطمه رضیعی (کارشناس ارشد جغرافیای انسانی)

نام مقاله :

نام نشریه :

نویسندگان :

مترجم :

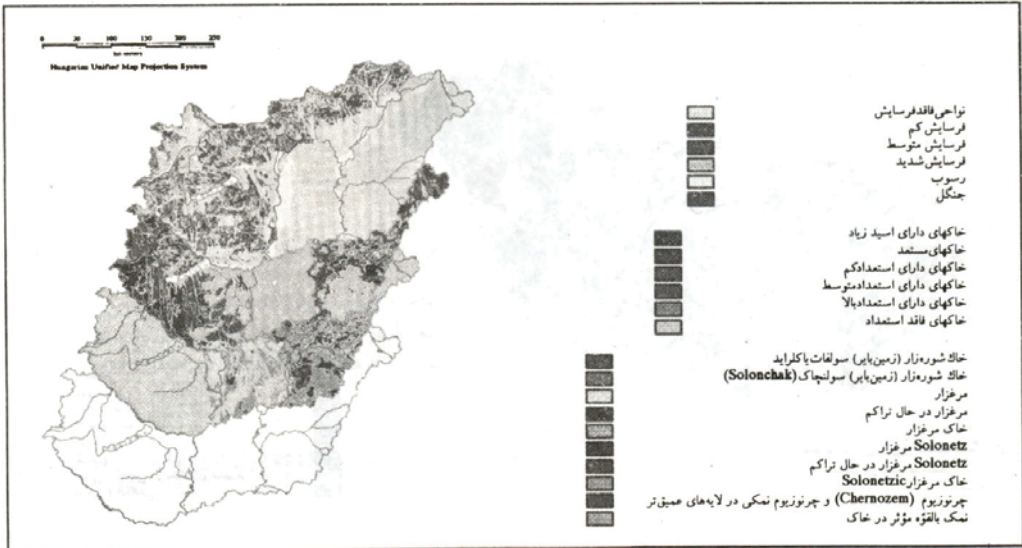
اطلاعات مربوط به خاک و فرسایش آن، یکی از باارزش‌ترین موارد برای طرفداران حفظ محیط زیست و طرفداران توسعه اقدامات زراعی است. اما هنوز هیچ استانداردی در خصوص جمع‌آوری داده‌ها وجود ندارد. هم اکنون پروژه‌های در حال انجام است که به وسیله آن داده‌های مربوط به وضعیت جهان به دست می‌آید. پروژه Europe HunSoter نیز در دست تهیه و اجرا است.

## اهداف اصلی برنامه Soter عبارتند از:

- ارایه داده‌های لازم برای بهبود نقشه‌برداری، مدل‌سازی، مشخص کردن (نشان دادن) تغییرات خاک و منابع عوارض زمین؛
- ارایه دامنه وسیعی از اطلاعات درست و دقیق برای کمک به سیاست‌گذاری تخریب خاک در طراحی و اجرا؛
- مرتبط کردن داده‌های اصلی مربوط به دیگر منابع محیطی.

کنار هم گذاردن داده‌های خاک مربوط به صد و پنجاه سال به طور یکجا - و خصوصاً توانایی نشان دادن انواع مختلف داده‌ها بر روی یک نقشه کار برجسته‌ای بود. مسئله‌ای که در حقیقت استنباط شد آن بود که نقشه‌های قدیمی در کل تنها راه‌های محدودی برای نشان دادن داده‌های

برای ثبت داده‌های خاک کشور مجارستان، تلاشی در مقطع زمانی بیش از ۱۵۰ سال انجام داده است که شاید پروژه Kreybig سال ۱۹۳۲-۵۱ م یکی از برجسته‌ترین آنهاست. البته پروژه Kreybig که از نظر روش‌های اعمالی شبیه به دیگر موارد است و از بسیاری جنبه‌ها شبیه روش GIS است. زمین را برای آغاز به کار Soter در دهه ۱۹۸۶ م آماده کرد. این پروژه بین‌المللی که برای ارایه داده‌های اصلی مربوط به ارقام عوارض زمین و خاک در مقیاس ۱:۱۰۰۰۰۰۰ تهیه شده است، جهت به دست آوردن نقشه‌های رقمی، داده‌های مربوط به مشخصات تکنولوژی جاری و تکنولوژی نوین را با هم ترکیب می‌کند. برای آزمودن روش‌شناسی و ابزار، داده‌های اصلی Pilot Soter در سرتاسر جهان با امید به این مطلب ارایه می‌شوند که در نهایت به خلق داده‌های ثابت و همگون فرسایش خاک بیانجامد و به سهولت بهنگام شود.



### نگاره (۱): تخریب خاک در کشور مجارستان از بالا به پایین به واسطه فرسایش سپس اسیدی شدن و نمکی شدن. نقشه پایین تنها رودخانه‌ها را نشان می‌دهد.

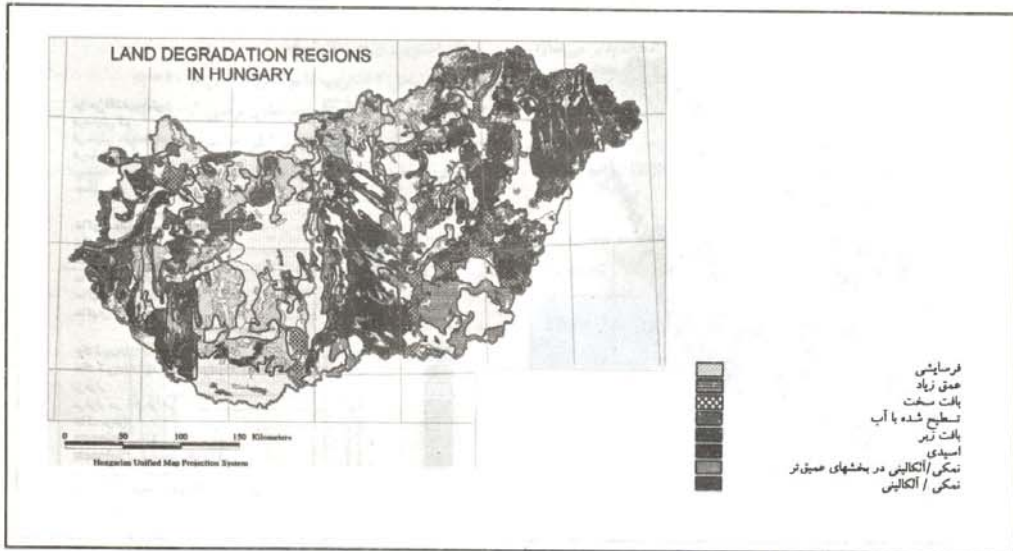
اصولی، مجدداً بر طبق خصوصیات جغرافیایی فیزیکی آنها تقسیم شدند. داده‌های اصلی HunSoter نمای مرگب از ۱۲۱۱ پلیگون به مساحت ۹۳۰۰۰ کیلومترمربع بود که گُل عوارض زمین کشور مجارستان را پوشانید.

#### اطلاعات خاک

اجزاء و ترکیبات مختلف خاک به کمک تیم سمت ۵ علوم خاک و شیمی کشاورزی، در دانشگاه علوم کشاورزی Godollo مشخص و گذگاری شدند. پلیگونهای نقشه‌های توپوگرافی کشاورزی به صورت ژئومتریکی حذف شدند و همچنین داده‌های خاص و نقشه‌های موضوعی خاک (تماتیک) ۶ به مقیاس ۱:۵۰۰۰۰۰ و ۱:۲۰۰۰۰۰۰ کشور مجارستان در این کار مورد استفاده قرار گرفتند. در نهایت، پروفیل‌های (Profile(s) خاک معرف را از داده‌های مربوط به پروفیل خاکهای مختلف به هر جزء خاک مربوط کردند. این داده‌ها از منابع مختلف به دست آمدند. اولین منبع اطلاعات، حفظ خاک ملی تازه تأسیس شده کشور مجارستان و داده‌های مربوط به سیستم مشخص سازی بود.

برای کار HunSoter، از داده‌های اولیه نمونه‌برداری شده در سال ۱۹۹۲ م استفاده کردیم. نمونه‌برداری و آنالیز منظم این پروفیلها، فرصت بی‌همتایی در کنترل بهنگام درآوردن داده‌های Soter به ما داد. همچنین از داده‌های سیستم اطلاعات خاک در مقیاس ۱:۲۵۰۰۰۰ ارائه شده برای یکی

مربوط به مشخصات را فراهم کرده‌اند. بهرحال در توصیف مشخصات خاک، شما (کارشناس) معمولاً مایل هستید که به صورت همزمان چندین مشخصه نمایش داده شود. (از جمله داده‌های فیزیکی، شیمیایی، جغرافیایی، زمین‌شناسی، نقاط و نواحی). پروژه Hun Soter که در سال ۱۹۹۴ م توسط آکادمی علوم خاک و مؤسسه تحقیقاتی شیمیایی کشاورزی کشور مجارستان<sup>۱</sup> شروع شد، برای نیل به نیازمندیهای ملی، اصلاحات مختلفی را به کار گرفت. مهمترین تحوّل ایجاد شده تغییر مقیاس ۱:۵۰۰۰۰۰۰ در مقابل ۱:۱۰۰۰۰۰۰ بود. این کار بدان دلیل انجام شد تا نتایج نقشه‌های توپوگرافی کشاورزی<sup>۲</sup> بتواند چهارچوب داده‌های اصلی هندسی Hun Soter را تشکیل دهد. به واسطه آن که این تحقیق بر اصول نقشه‌برداری خاک ژنتیک (تکوینی) مبتنی بوده، واحدهای توپوگرافی کشاورزی<sup>۳</sup> نه عنصر اصلی علم خاکشناسی<sup>۴</sup> را در برمی‌گیرند. برای ارایه داده‌های اصلی HunSoter نرم‌افزارهای ESRI'S Arc/Info و Arc View GIS مورد استفاده قرار گرفتند. اگرچه به هنگام استفاده از این موارد، به تسطیح قوسها و ترکیب قطعات زمین کوچک یا کشیده (باریک) شده نیاز داشتیم. نواحی مجاور، فرسایش یافتند و خصوصیات برجسته خاک نیز در واحدهای مجزایی ترکیب شدند تا یک نقشه کاری را ارایه نمایند. مرحله بعدی با تعیین اجزاء یا ترکیبات و گذگاری داده‌های مربوط به عوارض زمین درگیر بود. اصلاح داده‌ها به این طریق باعث تغییرات کوچکتری در نقشه کاری شد به صورتی که برخی از واحدهای



نگاره (۲): دلایل اصلی تخریب زمین در کشور مجارستان متفاوت هستند.

فرآیندها شدت آسیب قابل کنترل، پیشگیری و حذف هستند. با یکی کردن داده‌های اصلی HunSoter با یک GIS مناسب می‌توان به سادگی نواحی در حال نابودی را مشخص کرد (به نگاره ۲ رجوع شود).

این امر به نوبه خود می‌تواند به افزایش آگاهی در سطح ناحیه‌ای از ماهیت بالقوه، شدت و میزان تخریب خاک در کشور مجارستان کمک کرده و محل‌هایی را مشخص کند که در آن احتمال بروز تأثیرات ناگهانی یا مؤخر آلودگی وجود دارد. یکی از موارد اصلی که بخش زراعی در اقتصاد تازه اصلاح شده اروپای مرکزی با آن درگیر است ارزیابی و سنجش باروری و بارآوردن زمین است. سیستم ارزیابی زمین، در کشور مجارستان از مقادیر اصلاح خاک استفاده می‌کند، که بر طبق نوع خاک تشریح شده و عوامل محدود کننده مختلفی مانند مقدار PH، بافت خاک، میزان و وضعیت کربن‌های خاک و حجم مواد آلی‌تیک تعدیل می‌شود. مقدار ۱ معرّف پایین‌ترین میزان باروری و بارآوری و مقدار ۱۰۰ معرّف بالاترین آن است (به نگاره ۳ رجوع شود). داده‌های HunSoter نیز در تأیید مدلسازی ارزیابی زمین و فرآیندهای تصمیم‌گیری در سرتاسر کشور مجارستان بسیار مفید هستند. این مثالها نشان می‌دهند که چگونه داده‌های HunSoter ابزار علمی بارزتری است و در دامنه وسیعی از خاکها و پروژه‌های محیطی کاربرد دارد.

#### در داده‌های اصلی Soter چه چیزی وجود دارد؟

■ واحد Soter یک واحد نقشه مجزا است که ترکیب یگانه و الگویی از

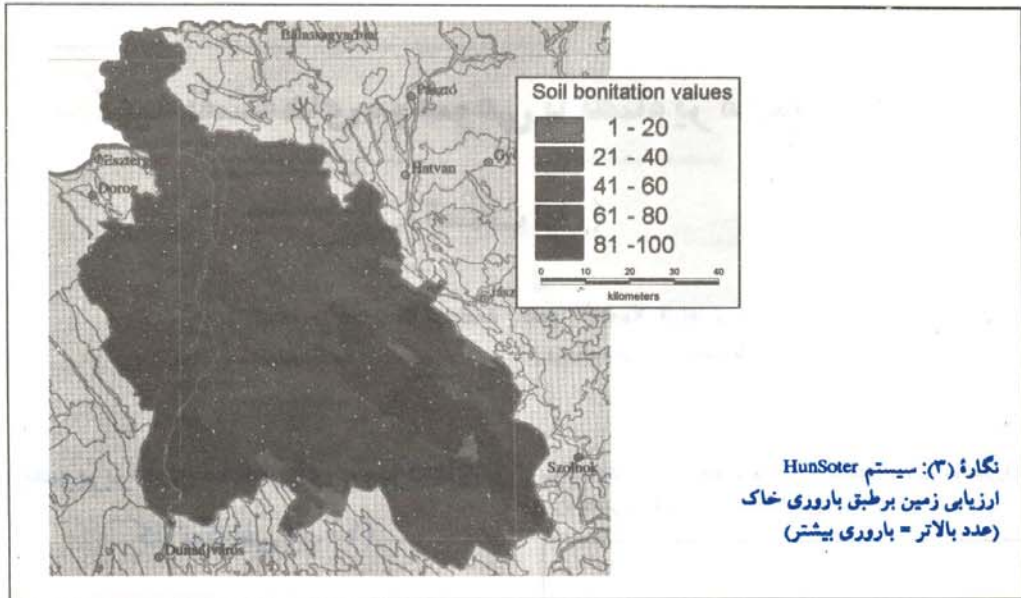
از نواحی اجرایی مجارستان به نام Pest County و داده‌های پروژه‌های قبلی Rissac استفاده کردیم.

#### عملکرد HunSoter

در سرتاسر کشور مجارستان می‌توان دامنه وسیعی از خاکها را در مراحل مختلف رشد یافت. این کشور همچنین فرسایش خاکهای مختلفی را به واسطه عوامل طبیعی و فعالیتهای انسانی تجربه کرده است. از جمله فرسایش باد و آب، اسیدی شدن، شور شدن، آلتکالیبی شدن، آلودگی خاک و مسمومیت خاک. این موارد با ماهیت چندوجهی که دارند و همچنین تأثیر افزایش جمعیت (به واسطه سکونت و فعالیتهای صنعتی زراعی) باعث مرحله شکل‌گیری خاک می‌شوند. فرسایش خاک با نرخ تهدیدکننده‌ای در سرتاسر جهان در حال افزایش است، اما هنوز هم مدلسازی و مشخص کردن میزان و شدت فرسایش و زوال شیمیایی و فیزیکی خاک مشکل است. زوال معمولاً روند پیچیده‌ای است که با چند عامل مختلف و قابل تشخیص درگیر است (به نگاره ۱ رجوع شود) این باعث آفت باروری (حاصلخیزی بالقوه) و ظرفیت بارآوری خاک، محدودیت عملکرد خاک نرمال یا حتی از بین رفتن کامل خاک و زمین می‌شود.

#### جلوگیری از فرسایش خاک

در هر حال زوال خاک بی‌آمد غیر قابل اجتنابی نیست. در غالب



نگاره (۳): سیستم HunSoter  
ارزیابی زمین برطبق باروری خاک  
(عدد بالاتر = باروری بیشتر)

برجسته استفاده کرد. داده‌های خاص در فایل سلسله مراتبی سازگار شده با ساختار چندسطحی، تشریح شده و در اینجا ذخیره می‌شوند. فایلها و حوزه‌های مختلف ذخیره کننده داده‌های نگهداری شده در کتابچه راهنمای Soter ارایه شده توسط مرکز اطلاعات ملی خاک واقع در Wageningen کشور هلند تشریح شده‌اند. □

عوارض زمین و خصوصیات خاک را شامل می‌شود. واحدهای Soter داده‌های اصلی هستند و تنها عناصری هستند که بر روی نقشه‌های Soter وجود دارند (مثل پلیگوت‌های دوبعدی)، زیرا تمایز اجزاء مختلف عوارض زمین و خاک در این مقیاس بسیار پیچیده است.

■ هر جزء از عوارض زمین محدوده‌ای است که در واحد Soter الگوی مشخصی از شکل سطح، شیب، ناهمواری متوسط و بافت را نشان می‌دهد.  
■ هر جزء خاک محدوده‌ای است که در آن عوارض زمین با الگوی مشخصی از خاک پوشیده شده و برطبق سیستم طبقه‌بندی در خاک مورد استفاده و تشریح قرار می‌گیرد.

■ هر جزء خاک با یک پروفیل خاک معرف از سری داده‌های مجزا ارتباط دارد. این پروفیلها با مختصات توپوگرافیک دقیق کاملاً تشریح و آنالیز می‌شوند.

■ داده‌های افق با پروفیلهای خاک مرتبط است. هر افق در داده‌های اصلی با دو ویژگی مشخص می‌شود: داده‌های تک مقداری متعلق به پروفیل خاک معرف و مقادیر حداقل و حداکثر هر ویژگی عددی که از تمامی پروفیلهای مرجع موجود گرفته شده است.

بروز عوارض مربوط به زمین بر روی نقشه‌های Soter در رأس پلیگوت‌های دارای منحنی تراز نشان داده نمی‌شود. بهرحال به واسطه این که پروفیلها به موقعیت‌های (محل‌های) دقیقی مربوط می‌شوند، اطلاعات نقطه را می‌توان بر روی نقشه‌ها نشان داده و می‌توان از آنها برای خلق نقشه‌های

#### پاورقی:

- 1) The Hungarian Academy of Science's Soil Science and Agricultural Chemistry Research Institute :(Rissac)
- 2) Rissac's agro-topographical digital Survey :(Agrotopo)
- 3) Agrotopo units
- 4) Pedology (the science of Soil)
- 5) Department
- 6) Thematic