روند توسعه شوری و تخریب اراضی کشاورزی در منطقه شمس‌آباد استان قم

مژگان ولی‌پور[۱]، مصطفی کریمیان اقبال[۱*]، محمد جعفر ملکوتی[۱] و امیر حسین خوشگفتارمنش[۲]

(تاریخ دریافت: ۱۳۸۶/۲/۶ ؛ تاریخ پذیرش: ۱۳۸۶/۱۲/۵)

چکیده

شور شدن خاک‌ها در مناطق خشک و نیمه‌خشک یک معضل جدی برای توسعه کشاورزی و استفاده پایدار از منابع خاک و آب می‌باشد. به منظور بررسی تأثیر توسعه فعالیت‌های کشاورزی بر تخریب اراضی و افزایش شوری خاک، منطقه شمس‌آباد استان قم انتخاب گردید. ابتدا عکس‌های هوایی سال ۱۳۳۴ (۱۹۵۵ میلادی) و داده‌های ماهواره‌ای سال‌های ۱۹۹۰ و ۲۰۰۲ میلادی و هم‌چنین اطلاعات در دسترس از وضعیت منابع آب و خاک منطقه در گذشته، جمع‌آوری گردید. با استفاده از اطلاعات موجود و پس از بازدید صحرایی، از خاک‌های با شوری متفاوت در طول ۳ ترانسکت تعداد ۱۵۰ نمونه خاک در دو عمق ۵۰-۰ و ۱۰۰- ۵۱ سانتی‌متری جمع‌آوری شد. روی نمونه‌ها تجزیه‌های فیزیکی و شیمیایی انجام گرفت و سپس با کمک نرم‌افزار ILWIS، نقشه‌های شوری، سدیمی و کاربری اراضی ترسیم گردید. نتایج به‌دست آمده نشان داد که طی ۴۷ سال گذشته، وسعت اراضی کشاورزی در منطقه حدود ۹/۵ برابر افزایش یافته است که موجب افزایش شوری و افت سطح منابع آب‌های زیرزمینی این ناحیه شده است. در حال حاضر متوسط شوری آب چاه‌های منطقه حدود ۷/۱۹ دسی زیمنس بر متر می‌باشد و سالانه حدود یک متر افت در سطح ایستابی چاه‌ها مشاهده می‌گردد. متوسط هدایت الکتریکی خاک در سال ۱۳۶۲ در عمق سطحی حدود ۶/۵ دسی زیمنس بر متر و در سال ۱۳۸۴ این رقم به حدود ۱۰/۷ دسی زیمنس بر متر رسیده است. در صورت ادامه این روند و عدم برنامه‌ریزی صحیح، تمام اراضی منطقه در سال‌های آینده از حیز انتفاع خارج خواهند شد. بنابراین برنامه‌ریزی برای توسعه استان قم باید با درنظر گرفتن مشکلات و محدودیت‌های توسعه ناپایدار کشاورزی در حاشیه کویر صورت پذیرد.

واژه‌های کلیدی: شوری خاک، تخریب اراضی، فعالیت‌های کشاورزی، تولید پایدار، آب زیرزمینی

مقدمه

تخریب اراضی به دلیل اثرات آن روی پایداری تولیدات کشاورزی یک معضل مهم جهانی به‌شمار می‌رود. این مشکل در کشورهای در حال توسعه، به دلیل بهره‌برداری بیشتر از زمین به سبب افزایش جمعیت، جدی‌تر است. هر فرایندی که باعث کاهش تولید از زمین شود, تخریب خاک محسوب می‌شود (۱۲).

زمانی که انسان تعادل طبیعی موجود در محیط زیست را بر هم می‌زند، آثار سویی نیز از خود برجا می‌گذارد. تخریب جنگل‌ها و مراتع و تبدیل آنها به اراضی کشاورزی از جمله موارد بر هم زدن توازن طبیعی موجود در محیط زیست است که مشکل بسیاری از مناطق دنیا می‌باشد. بر اثر تغییر کاربری اراضی و بی‌توجهی به خصوصیات کیفی خاک، بسیاری از ویژگی‌های خاک تخریب شده و خاک، تدریجاً حاصل‌خیزی خود را از دست داده و به بیابان تبدیل می‌گردد. تخریب خاک

۱. به ترتیب دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشیار و استاد خاک‌شناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران

۲. استادیار خاک‌شناسی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان

* : مسئول مکاتبات، پست الکترونیکی: mkeghbal@modares.ac.ir

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-14]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1387.12.46.51.0]

ممکن است در مدت زمان کوتاهی اتفاق بیفتد در حالی‌که ترمیم یک خاک تخریب یافته و استقرار مجدد پوشش گیاهی در آن، به زمان طولانی نیاز دارد (۱۹). در بسیاری از موارد زراعت و کشت و کار، خصوصیات فیزیکی خاک را تخریب کرده و خاک را نسبت به فرسایش حساس می‌کند (۱۳).

شورشدن اراضی فاریاب نیز از عوامل دیگری است که موجب تخریب اراضی می‌گردد. در مناطق خشک و نیمه‌خشک، شورشدن خاک در اثر فعالیت‌های انسانی به صورت یک مسأله جدی درآمده است. عملیات مختلف مانند مدیریت نادرست اراضی کشاورزی، عدم شستشوی نمک‌ها، بی‌توجهی به تناوب و انتخاب گیاه، عدم رعایت آیش و استفاده نامتعادل از کودهای شیمیائی و فاضلاب‌های شهری از جمله عواملی هستند که در دراز مدت موجب شوری خاک می‌گردند (۱۸). استخراج بیش از اندازه آب‌های زیرزمینی در ناحیه‌ای از جنوب کویت باعث افت کمی و کیفی سفره آب زیرزمینی این منطقه شده به طوری‌که سطح آب زیرزمینی حدود ۲۰ متر افت نموده است. پیش‌بینی شده است که ادامه این روند موجب کاهش شدید کیفیت آب چاه‌های منطقه و به دنبال آن افزایش شوری خاک خواهد شد (۱۱).

معمولاً تغییرات شوری از طریق تغییراتی که در نوع گیاهان در طی زمان ایجاد می‌شود ارزیابی شده و روند شوری در بسیاری از خاک‌ها به صورت کمی در نیامده است. چنین بررسی‌های طولانی مدت به وسیله مقایسه تغییراتی که در طول سال‌ها در پوشش گیاهی طبیعی و کشت شده در منطقه به‌وجود آمده، انجام گرفته است. این در حالی است که برای بررسی شور شدن خاک ابتدا باید شوری را به صورت کمّی درآورده و سپس تغییرات آن را در طی زمان تحت کنترل و نظارت قرار داد.

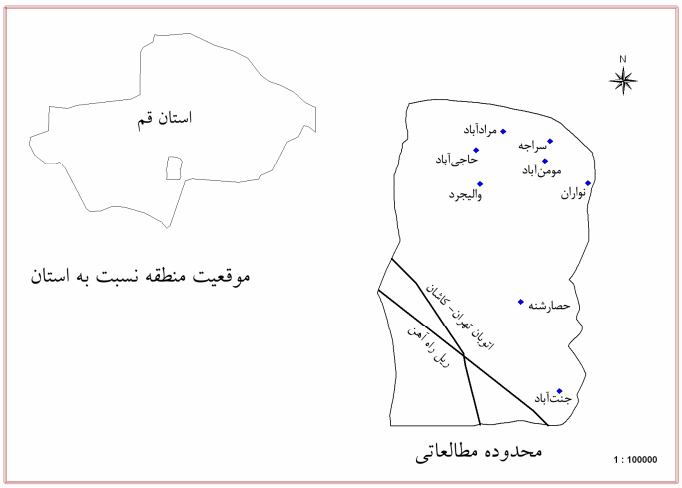
بررسی تغییرات شوری در یک ناحیه از اسپانیا نشان داد که طی ۲۴ سال عملیات کشاورزی به دلیل اعمال روش‌های مدیریتی صحیح، متوسط شوری خاک این ناحیه کاهش یافته است. برای این منظور در فاصله‌های زمانی ۱۰ و ۱۴ سال از نقاط معینی که محل آنها روی نقشه مشخص شده بود و آمار گذشته آنها موجود بود، نمونه‌برداری کرده و پس از تجزیه نمونه‌ها و تفسیر نتایج آنها، تغییرات شوری خاک در این فاصله زمانی مورد بررسی قرار گرفت (۱۷). در منطقه‌ای از کالیفرنیا نیز تغییرات شوری خاک طی دوره آماری ۶۰ ساله با استفاده از جفت نمونه‌ها مورد بررسی و مقایسه قرار گرفت. نتایج این تحقیق نشان داد که شوری خاک منطقه طی این مدت کاهش یافته است که بیانگر بهبود خصوصیات کیفی خاک به دلیل استفاده از روش‌های صحیح مدیریتی می‌باشد (۱۴). بررسی روند شور شدن خاک‌ها در دشت گنبد- آلاگل نشان داد که طی یک دوره ۲۸ ساله، حدود ۲/۴ درصد خاک‌های منطقه با کلاس شوری S_1 به خاک‌هائی با کلاس شوری S_2 تبدیل شده است. علاوه بر این حدود ۲۳/۵ درصد از خاک‌های منطقه که در گذشته در کلاس‌های شوری S_1 و S_2 قرار داشته‌اند در حال حاضر به کلاس شوری S_3 تبدیل شده‌اند. نتایج این تحقیق نشان داد که عوامل انسانی نقش مهمی در توسعه روند شوری خاک منطقه داشته‌اند (۶).

مشکل شوری خاک در کشاورزی بیشتر اوقات به مناطق خشک و نیمه‌خشک محدود می‌شود. این مناطق حدود ۴۱ درصد سطح زمین را اشغال می‌کنند. از ۱۴۷۴ میلیون هکتار اراضی زیر کشت جهان، حدود ۲۳۰ میلیون هکتار به کشت آبی اختصاص داشته و از این مقدار حدود ۴۵ میلیون هکتار (۱۹/۵%) تحت تأثیر شوری می‌باشند (۱۵). سرعت تخریب خاک در اثر فرایند شور شدن ۳ هکتار در دقیقه است (۱۰). اراضی شور با سرعتی حدود یک الی دو میلیون هکتار در سال افزایش می‌یابند که این رشد، درست برابر میزان توسعه اراضی آبی در هر سال در تمام دنیا است (۱۶).

از کل ۱۶۵ میلیون هکتار اراضی کشور ایران حدود ۴۴/۵ میلیون هکتار آن به درجات مختلف شور هستند (۱). در مناطق خشک و نیمه‌خشک مانند ایران، به دلیل کمبود بارندگی و عدم توزیع یک‌نواخت آن، آبیاری یک اصل مهم در کشاورزی این مناطق به شمار می‌رود. به دلیل محدود بودن منابع سطحی آب و افزایش جمعیت، امروزه به بهره‌برداری از منابع آب زیرزمینی

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-14]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1387.12.46.51.0]



شکل ۱. موقعیت منطقه مطالعاتی

افزوده شده است. حفر چاه‌های عمیق و نیمه‌عمیق و رواج یافتن آنها در کشور در طی ده‌های اخیر، از یک طرف مسأله آب را در بسیاری از نقاط کشور حل کرده ولی از طرف دیگر برداشت بی‌رویه از منابع آب زیرزمینی، موجب افت سطح آب زیرزمینی و نفوذ آب شور به داخل سفره‌های آب شیرین در بسیاری از مناطق شده است (۹). برداشت بی‌رویه از آب‌های زیرزمینی و افزایش تعداد چاه‌های بهره‌برداری در منطقه دشت اردکان یزد موجب افت سطح آب زیرزمینی دشت به میزان ۴۲ متر طی ۵۰ سال گذشته گردیده است. هم‌چنین افزایش بهره‌برداری‌ها در بالادست این منطقه موجب افت کیفی آبها در مناطق پایین دست شده است به طوری‌که حدود ۳۰۰۰ هکتار باغ‌های پسته این منطقه را غیر اقتصادی نموده است (۵).

یکی از مناطقی که در طی چندین دهه اخیر به دلیل بهره‌برداری‌های غیراصولی از منابع آب و خاک آن، کمبود جریانات آب سطحی مناسب و برداشت بیش از اندازه از منابع آب زیرزمینی با افت سطح ایستابی و نیز افزایش شوری مواجه شده است، منطقه شمس‌آباد در استان قم می‌باشد. هدف از انجام این طرح بررسی روند توسعه شوری خاک و هم‌چنین تأثیر فعالیت‌های کشاورزی و تغییر کاربری اراضی روی شوری خاک می‌باشد.

مواد و روش‌ها

- **موقعیت منطقه مطالعاتی**: اراضی منطقه شمس‌آباد به مساحت حدود ۱۱۰۸۵ هکتار بین طول جغرافیایی ′۰۰ °۵۱ تا ′۰۵ °۵۱ شرقی و عرض جغرافیایی ′۳۰ °۳۴ تا ′۳۸ °۳۴ شمالی، در ارتفاع ۹۳۰-۸۵۰ متری از سطح دریا و با میانگین بارندگی سالانه ۱۴۵ میلی‌متر، در استان قم قرار دارد. منطقه مذکور از شرق به شوره‌زارهای دریاچه نمک منتهی می‌شود (شکل ۱).
- **مطالعات کتابخانه‌ای**: به منظور آگاهی از وضعیت منابع خاک و آب منطقه در گذشته، اطلاعات مورد نیاز منطقه جمع‌آوری گردید. از جمله این مطالعات، مطالعات خاک‌شناسی منطقه قم- مسیله بود که توسط مؤسسه تحقیقات خاک و آب در سال ۱۳۶۲ انجام گرفته و نقشه شوری و سدیمی خاک نیز همراه با آن موجود بود (۸). از اطلاعات این نشریه به عنوان اولین داده‌های موجود از وضعیت شوری خاک منطقه استفاده گردید.

نقشه‌های توپوگرافی و عکس‌های هوایی منطقه با مقیاس ۱:۵۰۰۰۰ از سازمان جغرافیایی نیروهای مسلح ارتش، نقشه زمین‌شناسی منطقه از سازمان زمین‌شناسی کشور، آمار جمعیت روستاهای منطقه از کتابخانه مرکز آمار و هم‌چنین داده‌های ماهواره‌ای سال‌های ۱۹۹۰ و ۲۰۰۲ میلادی منطقه از سازمان

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-14]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1387.12.46.51.0]

فضائی ایران تهیه گردید. اطلاعات منابع آب زیرزمینی منطقه شامل تعداد چاه‌های بهره‌برداری، وضعیت کمی و کیفی چاهک‌های مشاهده‌ای و سایر اطلاعات مورد نیاز نیز از اداره آب استان قم جمع‌آوری گردید.

- **مطالعات صحرایی**: پس از تفسیر عکس‌های هوایی و تعیین مرز محدوده مطالعاتی، چندین بار از منطقه که حدود یازده هزار هکتار وسعت داشت و قسمت اعظم آن زیرکشت بود، بازدید بعمل آمد و نقاط نمونه‌برداری مشخص شد. برای انتخاب نقاط نمونه‌برداری سعی گردید که اولاً تمام نقاط نمونه‌برداری در مزارع تحت کشت قرار گیرند و ثانیاً نقاطی برای نمونه‌برداری انتخاب شوند که آمار گذشته آنها موجود باشد. تعداد ۲۵ نقطه انتخاب شد که از دو عمق ۵۰-۰ و ۱۰۰-۵۱ سانتی‌متری آنها نمونه‌برداری شد. با کمک GPS موقعیت دقیق نقاط نمونه‌برداری مشخص گردید. به منظور بالا بردن دقت کار، در هر یک از ۲۵ نقطه انتخاب شده، ۳ تکرار با فاصله چند متری از یکدیگر در نظر گرفته شد. در نهایت تعداد ۱۵۰ نمونه برای انجام آزمایش‌های مورد نیاز به آزمایشگاه منتقل گردید. هم‌چنین از آب چاه‌ها و نهرهای آبیاری موجود در منطقه نیز تعدادی نمونه برای تعیین میزان شوری و اسیدیته آنها گرفته شد.
- **مطالعات آزمایشگاهی**: نمونه‌های خاک گرفته شده پس از هوا خشک شدن و کوبیدن، از الک ۲ میلی‌متری عبور داده شدند و سپس میزان شوری، اسیدیته، درصد اشباع، سدیم تبادلی و محلول، کلسیم و منیزیم محلول، گچ، آهک، ظرفیت تبادل کاتیونی و بافت خاک بر اساس دستورالعمل مؤسسه خاک و آب (۷) اندازه‌گیری شد.
- **استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی (Geographic Information System)**: در این مرحله به وسیله نرم‌افزار ILWIS 3.0 نقشه‌های مورد نیاز تهیه گردید. با استفاده از داده‌های به‌دست آمده از تجزیه نمونه‌های خاک و هم‌چنین داده‌های موجود از وضعیت شوری خاک در گذشته، نقشه‌های شوری خاک برای سال‌های ۱۳۶۲ و ۱۳۸۴ تهیه شد. در مراحل بعدی نقشه زمین‌شناسی منطقه، نقشه شوری آب چاه‌ها، نقشه سدیمی خاک منطقه و سایر نقشه‌های مورد نیاز نیز تهیه گردید. با کمک عکس‌های هوایی سال ۱۳۳۴ منطقه و داده‌های ماهواره‌ای سال‌های ۱۹۹۰ و ۲۰۰۲ میلادی (۱۳۶۹ و ۱۳۸۱ شمسی)، نقشه کاربری اراضی توسط نرم‌افزار الویس تهیه شد.

نتایج و بحث

وضعیت کاربری اراضی

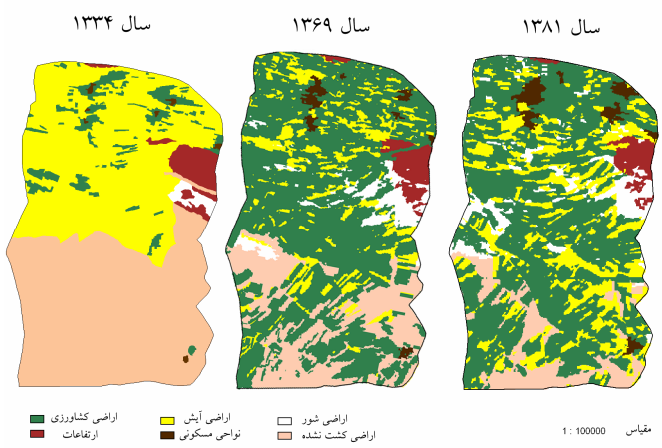
- **کاربری اراضی در سال ۱۳۳۴**: بررسی نتایج به‌دست آمده از نقشه کاربری مربوط به سال ۱۳۳۴ نشان داد که بخش بسیار کوچکی از کل منطقه مورد مطالعه به اراضی کشاورزی اختصاص داشته و وسعت آنها در حدود ۶۶۹ هکتار(۶٪) بوده است (جدول ۱). علاوه بر این، در سال ۱۳۳۴ در ۵۱۹۲ هکتار از اراضی منطقه هیچ‌گونه عملیات کشاورزی انجام نمی‌گرفته و این اراضی فاقد کاربری کشاورزی بوده‌اند. اکثر اراضی کشاورزی منطقه در نواحی شمالی محدوده مطالعاتی و در حواشی روستاها قرار داشته‌اند که علت آن تمرکز منابع آب سطحی مانند نهرها و قنوات در این قسمت‌ها بوده است (شکل ۲). در گذشته به دلیل کمبود منابع آب سطحی، قسمت وسیعی از اراضی منطقه در بسیاری از سال‌ها در حالت آیش قرار داشتند و تنها در صورت وجود آب کافی زیر کشت می‌رفتند، این اراضی حدود ۴۲ درصد از کل منطقه را تشکیل می‌دادند. بدیهی است که این میزان اراضی کشاورزی جوابگوی نیازهای جمعیت ساکن در منطقه در آن زمان بوده است. مساحت انواع کاربری‌های مربوط به سال ۱۳۶۹ در جدول ۱ ارائه شده است.
- **کاربری اراضی سال ۱۳۸۱**: در سال ۱۳۸۱ حدود ۶۳۴۵ هکتار (۵۷٪) از اراضی منطقه زیر کشت بوده است (شکل ۲). بسیاری از اراضی منطقه که در گذشته کشت

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-14]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1387.12.46.51.0]

جدول ۱. انواع کاربری اراضی منطقه شمس‌آباد در سال‌های مختلف (هکتار)

نوع کاربری	سال ۱۳۳۴		سال ۱۳۶۹		سال ۱۳۸۱	
	مساحت	درصد	مساحت	درصد	مساحت	درصد
اراضی زیرکشت	۶۶۹	۶/۰	۶۵۵۶	۵۹/۱	۶۳۴۵	۵۷/۲
اراضی آیش	۴۶۶۴	۴۲/۰	۱۳۹۷	۱۲/۶	۲۳۶۸	۲۱/۴
اراضی کشت نشده	۵۱۹۲	۴۶/۸	۲۰۵۶	۱۸/۵	۹۸۴	۸/۹
اراضی شور	۱۱۳	۱/۰	۵۳۵	۴/۸	۷۷۰	۶/۹
نواحی مسکونی	۳۵	۰/۳	۱۶۸	۱/۵	۳۰۶	۲/۸
برون‌زدگی سنگی	۴۱۲	۳/۷	۳۷۳	۳/۴	۳۱۲	۲/۸
جمع	۱۱۰۸۵	۱۰۰	۱۱۰۸۵	۱۰۰	۱۱۰۸۵	۱۰۰



شکل ۲. نقشه کاربری اراضی منطقه مطالعاتی

نشده و یا آیش بوده‌اند در حال حاضر به اراضی کشاورزی تبدیل شده‌اند. بیشترین تغییر در کاربری اراضی، در نواحی جنوبی منطقه اتفاق افتاده و موجب شده که در سال ۱۳۸۱ وسعت اراضی کشت نشده در منطقه به ۹۸۴ هکتار کاهش پیدا کند (جدول ۱).

- **تغییر کاربری اراضی طی سال‌های ۱۳۳۴-۱۳۸۱:** به‌طور کلی بیشترین تغییر در کاربری اراضی منطقه طی دوره آماری ۱۳۳۴ تا ۱۳۸۱ مربوط به اراضی زیر کشت و اراضی کشت نشده می‌باشد. به این ترتیب که طی ۴۷ سال گذشته بر وسعت اراضی زیرکشت، حدود ۵۶۷۶ هکتار افزوده شده و از وسعت اراضی دست نخورده نیز ۴۲۰۸ هکتار کاسته شده است. در سال ۱۳۳۴ فقط ۶ درصد از کل اراضی منطقه به اراضی کشاورزی اختصاص داشته که در سال ۱۳۸۱ این رقم به ۵۷ درصد رسیده است. به عبارت دیگر طی این فاصله زمانی، اراضی کشاورزی حدود ۹/۵ برابر افزایش یافته و علاوه بر این، حدود ۲۲۹۶ هکتار کاهش در وسعت اراضی تحت آیش منطقه مشاهده گردید. این امر موید افزایش فعالیت‌های کشاورزی در منطقه می‌باشد. بیشترین تغییرات طی دوره آماری ۱۳۳۴ تا ۱۳۶۹ صورت گرفته و پس از سال ۱۳۶۹ سرعت تغییر کاربری اراضی کند شده است. علت این کاهش رشد احتمالاً آن است که تا سال ۱۳۶۹ وسعت اراضی کشت نشده در منطقه بسیار کم شده و از طرف دیگر

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-14]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1387.12.46.51.0]

جدول ۲. مساحت انواع کلاس‌های شوری خاک منطقه در سال‌های ۱۳۶۲ و ۱۳۸۴ (هکتار)

کلاس شوری	سال ۱۳۶۲				سال ۱۳۸۴			
	۰-۵۰ Cm		۵۱-۱۰۰ Cm		۰-۵۰ Cm		۵۱-۱۰۰ Cm	
	مساحت	درصد	مساحت	درصد	مساحت	درصد	مساحت	درصد
S_0	۳۷۰۳	۳۳/۴	۳۰۲۳	۲۷/۳	۳۶۰	۳/۲	۵۱۴	۴/۶
S_1	۴۸۹۹	۴۴/۲	۴۸۷۳	۴۳/۹	۱۹۵۷	۱۷/۶	۳۱۹۳	۲۸/۸
S_2	۲۳۶۷	۲۱/۳	۲۲۳۶	۲۰/۲	۷۵۳۸	۶۸/۰	۷۳۳۵	۶۶/۲
S_3	۱۱۶	۱/۰	۸۸۷	۸/۰	۱۲۳۰	۱۱/۱	۴۳	۰/۴
S_4	۰	۰/۰	۶۶	۰/۶	۰	۰/۰	۰	۰

محدودیت منابع آب در منطقه وجود داشته است.

افزایش ۲۷۱ هکتاری اراضی مسکونی نیز نشان می‌دهد که جمعیت منطقه نیز طی چندین سال گذشته تغییر نموده است (جدول ۱). به عبارت دیگر وسعت اراضی مسکونی حدود ۹ برابر نسبت به سال ۱۳۳۴ افزایش یافته است. به‌دنبال گسترش اراضی کشاورزی و فراهم شدن شرایط اشتغال و کسب درآمد در منطقه پس از سال۱۳۵۷، کم‌کم جمعیت ساکن در منطقه نیز افزایش یافته و این در حالی است که تا قبل از آن جمعیت منطقه تقریباً ثابت بوده است. آمار موجود نشان می‌دهد که جمعیت منطقه از ۵۶۶۴ نفر در سال ۱۳۳۵ به ۹۳۲۰ نفر در سال ۱۳۷۵ افزایش یافته است (۳). افزایش جمعیت به میزان تقریباً دو برابر طی ۳۰ سال گذشته، بیانگر افزایش فشار بر روی منابع خاک و آب منطقه برای بهره‌برداری بیشتر از این منابع و تأمین نیازهای جمعیت ساکن در منطقه می‌باشد. به عبارت دیگر در گذشته بین جمعیت و منابع موجود در منطقه تعادلی نسبی برقرار بوده که به‌دنبال افزایش جمعیت در منطقه این تعادل برهم خورده است. از طرفی نیازهای مردم منطقه نیز همان نیازهای سالیان گذشته نبوده و با گذشت زمان این نیازها هم افزایش یافته است.

وضعیت شوری خاک‌های منطقه مطالعاتی

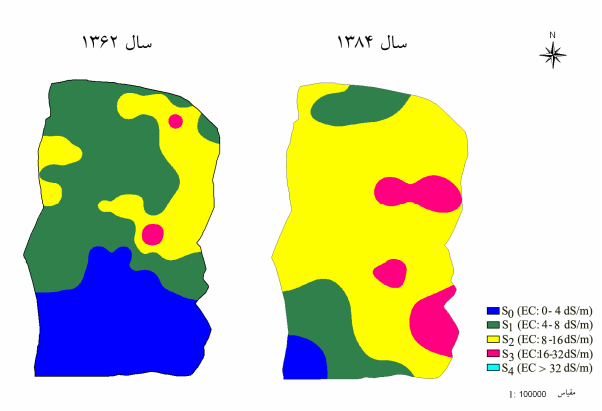
- **عمق ۵۰-۰ سانتی‌متری**: بررسی داده‌های حاصل از نقشه شوری خاک منطقه نشان داد که در سال ۱۳۶۲ حدود ۳۳ درصد از اراضی منطقه در کلاس S_0 و ۴۴ درصد در کلاس S_1 قرار داشته است (جدول ۲). روی نقشه سال ۱۳۶۲ نیز مشخص است که تمام اراضی نواحی جنوبی منطقه در کلاس S_0 قرار داشته‌اند (شکل ۳). اما در سال ۱۳۸۴ فقط ۳٪ از اراضی منطقه در کلاس S_0 و ۱۷ درصد در کلاس S_1 قرار داشته و قسمت وسیعی از اراضی منطقه مطالعاتی (حدود ۶۸٪) در کلاس S_2 قرار داشته است. این در حالی است که همین اراضی در گذشته در کلاس‌های S_0 و S_1 قرار داشته‌اند.

طی ۲۲ سال گذشته از وسعت خاک‌های با شوری S_0 به میزان ۳۳۴۲ هکتار و خاک‌های با کلاس S_1 حدود ۲۹۴۲ هکتار کاسته شده و در مقابل بر وسعت اراضی با شوری S_2 حدود ۵۱۷۱ هکتار افزوده شده است. هم‌چنین متوسط شوری سطح خاک در سال ۱۳۶۲ حدود ۶/۵ دسی زیمنس بر متر بوده و در سال ۱۳۸۴ به ۱۰/۷ دسی زیمنس بر متر رسیده است. این وضعیت حاکی از تخریب شدید اراضی به لحاظ شوری می‌باشد.

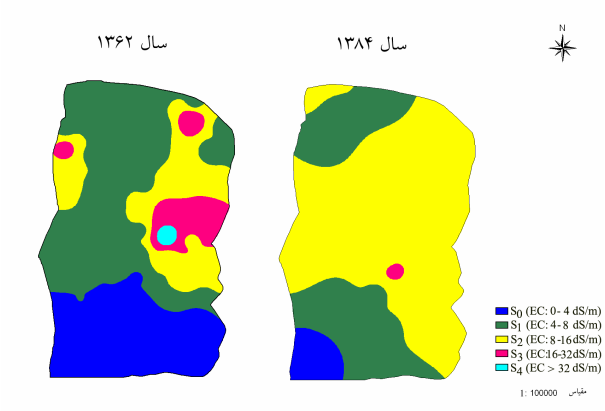
- **عمق ۱۰۰-۵۱ سانتی‌متری**: در این عمق نیز روند تغییرات ایجاد شده همانند عمق سطحی است. در سال ۱۳۶۲ حدود ۲۷ درصد از اراضی منطقه در کلاس S_0 و ۴۳ درصد در کلاس S_1 قرار داشته است (جدول ۲). نقشه شوری این عمق در سال ۱۳۶۲ نشان می‌دهد که تمام اراضی نواحی جنوبی منطقه در کلاس S_0 قرار داشته و به سمت نواحی شمالی تغییر کلاس به S_1 مشاهده می‌شود (شکل ۴). در

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-14]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1387.12.46.51.0]



شکل ۳. نقشه شوری درعمق ۵۰-۰ سانتی‌متری



شکل ۴. نقشه شوری در عمق ۱۰۰-۵۱ سانتی‌متری

سال ۱۳۸۴ از وسعت اراضی دارای کلاس‌های S_0 و S_1 منطقه کم شده و در حال حاضر حدود ۶۶ درصد از کل اراضی منطقه در کلاس S_2 قرار دارد. مقایسه ارقام ارائه شده نشان می‌دهد که وسعت اراضی با شوری S_2 به میزان زیاد افزایش یافته و در حال حاضر بخش بسیار کوچکی از نواحی جنوب غربی منطقه در کلاس S_0 قرار دارد. متوسط شوری خاک این عمق در سال ۱۳۶۲ حدود ۷/۵ دسی زیمنس بر متر بوده که در سال ۱۳۸۴ به ۹/۰ دسی زیمنس بر متر رسیده است. افزایش در شوری خاک در برخی نقاط تا دو کلاس شوری نیز مشاهده گردید.

قابل ذکر است که همواره بین منابع موجود در طبیعت تعادل برقرار بوده و از زمانی که انسان‌ها به طور مستقیم و غیر مستقیم این توازن طبیعی را برهم زده‌اند، تخریب منابع آغاز گردیده است. یکی از مناطقی که در استان قم طی سال‌های اخیر به دلیل دخالت انسان و اعمال روش‌های نادرست مدیریتی با مشکلات بحران کم‌آبی و شورشدن اراضی مواجه شده است، منطقه شمس‌آباد قم می‌باشد. این منطقه به دلیل نزدیکی به دریاچه نمک و هم‌چنین نوع تشکیلات زمین شناسی و مواد مادری خود از جمله مناطقی است که به طور طبیعی استعداد شوری دارد. اما بهره‌برداری‌های غیراصولی از منابع آب و خاک منطقه و حفر تعداد زیادی چاه در سال‌های اخیر موجب شده که منطقه مستعد شوری ثانویه گردد.

تغییر در کاربری اراضی و گسترش اراضی کشاورزی در منطقه‌ای که پتانسیل‌های لازم برای این میزان توسعه را ندارد، یکی از عوامل تخریب اراضی شمس‌آباد به‌حساب می‌آید. افزایش وسعت اراضی کشاورزی از ۶۶۹ هکتار در سال ۱۳۳۴ به ۶۳۴۵ هکتار در سال ۱۳۸۱، نشان دهنده توسعه اراضی کشاورزی منطقه به میزان ۵۶۷۶ هکتار طی این دوره زمانی بوده است. در سال ۱۳۳۴ اکثر اراضی کشاورزی منطقه در حوالی روستاها و نواحی شمالی محدوده که از منابع آب بیشتری (قنوات) برخوردار بودند، محدود شده بود. مقایسه تصاویر ماهواره‌ای و آمار موجود نشان می‌دهد که بیشترین رشد کشاورزی در منطقه در دهه ۵۰ و به‌خصوص پس از پیروزی انقلاب صورت گرفته است. در این سال‌ها بسیاری از اراضی منطقه که به صورت اراضی بایر در اختیار منابع طبیعی قرار داشت به کشاورزان واگذار شد و متعاقب آن کار کشاورزی در این اراضی آغاز گردید.

همواره گسترش و توسعه کشاورزی با افزایش نیاز به آب برای آبیاری اراضی همراه بوده است. نظر به این‌که منطقه مطالعاتی مورد نظر از نظر شرایط اقلیمی و میزان بارندگی سالیانه در وضعیت مناسبی نمی‌باشد، تأمین آب مورد نیاز منطقه از طریق حفر تعداد زیادی چاه امکان‌پذیر بوده است. بررسی تاریخ حفر چاه‌ها نشان می‌دهد که اکثر چاه‌های منطقه پس از سال ۱۳۵۷ حفر گردیده و تعداد چاه‌های منطقه از ۲۸ حلقه در سال ۱۳۴۵ به ۹۱ حلقه در سال ۱۳۸۳ رسیده است. از طرف دیگر چون امکان تغذیه آب برداشت شده توسط چاه‌ها به وسیله منابع آب فصلی و جریان‌های دائمی امکان‌پذیر نبوده، به

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-14]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1387.12.46.51.0]

مرور زمان آبدهی چاه‌ها کم شده و بسیاری از قنوات موجود در منطقه خشک گریده است و در نتیجه کشاورزان مجبور به عمیق نمودن چاه‌های خود و یا حفر چاه جدید شده‌اند. این عمل موجب افت سطح ایستابی چاه‌ها شده است. به طور کلی متوسط سطح ایستابی دشت قم در سال ۱۳۴۵ حدود ۱۸/۶ متر، در سال ۱۳۶۷ حدود ۳۳/۳ متر و در سال ۱۳۷۹ به ۴۶/۴ متر رسیده است که افتی معادل ۲۷/۸ متر را طی سال‌های ۱۳۴۵ تا ۱۳۷۹ نشان می‌دهد (۴). این ارقام بیانگر این است که بهره‌برداری بی‌رویه (که از زمان توسعه چاه‌ها آغاز شده) موجب افت سطح منابع آب‌های زیرزمینی به میزان متوسط یک متر در سال شده است.

نزدیکی اراضی شمس‌آباد به دریاچه نمک موجب شده است که پدیده نفوذ آب شور دریاچه به سمت دشت اتفاق بیفتد. به عبارت دیگر میزان کسری آب چاه‌های منطقه به وسیله جایگزینی آنها با آب شور دریاچه نمک جبران گردیده که این امر موجب افت کیفی تدریجی آب چاه‌ها طی سالیان اخیر شده است به‌طوری‌که متوسط شوری آب چاه‌ها از ۳/۹ دسی زیمنس بر متر در سال ۱۳۴۵ به ۷/۲ دسی زیمنس بر متر در سال ۱۳۸۴ رسیده است. در حال حاضر شوری آب تمام چاه‌های منطقه بر طبق طبقه‌بندی سال ۱۹۵۴ آزمایشگاه شوری آمریکا در کلاس C_4 قرار داشته که استفاده درازمدت از آنها تهدید جدی برای تولید پایدار در منطقه می‌باشد.

استفاده از آب‌های شور برای آبیاری اراضی و عدم وجود مدیریت صحیح کشاورزی در منطقه، موجب شور شدن و تخریب خاک‌ها به مرور زمان شده است. اکثر اراضی منطقه در سال ۱۳۶۲ در کلاس شوری S_0 و S_1 قرار داشته‌اند در حالی‌که همین اراضی در سال ۱۳۸۴ به کلاس S_2 تبدیل شده‌اند. در سال ۱۳۶۲ حدود ۳۰ درصد از کل منطقه در کلاس S_0 و ۴۳ درصد در کلاس S_1 قرار داشته است اما در سال ۱۳۸۴ بیشتر از ۶۰ درصد از کل منطقه را اراضی با کلاس شوری S_2 تشکیل می‌دهد. بررسی نقشه‌های شوری نیز نشان می‌دهد که گسترش و افزایش شوری از حوالی روستاهای نواران، سراجه و نواحی شرقی منطقه آغاز شده و به طرف سایر نقاط در حال پیشروی است. هرچه به سمت نواحی جنوبی منطقه نزدیک‌تر شویم از میزان شوری خاک‌ها کاسته می‌شود. علت این مسأله نزدیک بودن این مناطق به منابع تغذیه کننده دشت می‌باشد لذا آب و خاک این نواحی از کیفیت نسبتاً بهتری نسبت به سایر مناطق برخوردار است.

تغییر الگوی کشت از گندم به جو طی چندین سال اخیر به سبب افزایش شوری طی سال‌های گذشته می‌باشد. از آنجا که حد آستانه شوری برای گیاه جو حدود ۶ دسی زیمنس بر متر می‌باشد و عملکرد آن به‌ازاء هر واحد افزایش شوری حدود ۷/۱ درصد کاهش می‌یابد (۲) لذا بسیاری از خاک‌های منطقه حتی برای کشت این گیاه نیز مناسب نمی‌باشند.

نتیجه‌گیری

موقعیت جغرافیایی منطقه مطالعاتی و کمبود نزولات آسمانی، بالا بودن میزان تبخیر از سطح خاک و سازندهای زمین‌شناسی منطقه موجب شده که منطقه به لحاظ عوامل طبیعی، پتانسیل شوری بالایی داشته باشد. گسترش اراضی کشاورزی، افزایش تعداد چاه‌ها، عدم رعایت اصول فنی در بهره‌برداری از منابع آب زیرزمینی، کشت گیاهانی با نیاز آبی بالا، استفاده از روش‌های سنتی در عملیات کاشت- داشت و برداشت، استفاده از روش‌های سنتی آبیاری، از دست رفتن حجم زیادی آب در زمان آبیاری، زه‌کشی ضعیف اراضی منطقه به‌خصوص در نواحی مرکزی و شمالی، عدم رعایت مصرف بهینه کودهای شیمیائی، عدم رعایت تناوب زراعی و آیش اراضی، مدیریت نادرست بقایای گیاهی، عدم آگاهی از آزمون خاک، عدم آگاهی از روش‌های مبارزه با شوری و کاهش آن موجب تشدید شوری در اراضی منطقه شده است.

مجموعه عوامل طبیعی و ثانویه فوق‌الذکر موجب شده که اراضی منطقه شمس‌آباد تخریب شوند و در صورت عدم برنامه‌ریزی و مدیریت صحیح برای جلوگیری از ادامه این فرایند، در آینده نزدیک شاهد تخریب کامل منابع خاک و آب منطقه که خود تهدید جدی برای در خطر انداختن تولید پایدار می‌باشد، خواهیم بود.

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-14]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1387.12.46.51.0]

بدیهی است با این روند سوء مدیریتی، بسیاری از اراضی که در حال حاضر کشت می‌شوند در آینده نه چندان دور به اراضی بیابانی و شوره‌زار تبدیل خواهند شد. بنابراین برنامه‌ریزی برای توسعه استان قم باید با درنظر گرفتن مشکلات و محدودیت‌های توسعه ناپایدار کشاورزی در حاشیه کویر صورت پذیرد.

منابع مورد استفاده

۱. بنایی، م. ح.، ع. مؤمنی، م. بای‌بوردی و م. ج. ملکوتی. ۱۳۸۳. خاک‌های ایران: تحولات نوین در شناسایی، مدیریت و بهره‌برداری. انتشارات سنا.

۲. بی‌نام. ۱۳۷۷. مفاهیم زهکشی و شوری آب و خاک. انتشارات کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران، شماره ۲۲، ۱۵۹ صفحه.

۳. بی‌نام. سال‌های مختلف. آمارنامه استان قم، مرکز آمار و انفورماتیک ایران.

۴. خلیل‌پور، الف. ۱۳۸۱. بررسی روند کمی و کیفی آب‌های زیرزمینی دشت قم و تأثیر آن بر بیابان‌زائی منطقه. پایان‌نامه کارشناسی ارشد مدیریت مناطق بیابانی، دانشکده منابع طبیعی، دانشگاه تهران.

۵. دانائیان، م. و م. ع. دهقانی. ۱۳۸۴. تأثیر برداشت بی‌رویه از آب‌های زیرزمینی دشت یزد- اردکان در ناپایداری اکوسیستم و منابع طبیعی. نشریه علمی- ترویجی حفاظت آب و خاک ۱(۲): ۲۴-۲۸.

۶. زهتابیان، غ. ر. و ل. سرابیان. ۱۳۸۲. بررسی علل شور شدن آب و خاک در دشت گنبد- آلاگل. مجله علمی- پژوهشی مرکز تحقیقات بین‌المللی همزیستی با کویر ۹(۲): ۱۶۸-۱۸۰.

۷. علی‌احیائی، م. و ع. الف. بهبهانی‌زاده. ۱۳۷۲. شرح روش‌های تجزیه شیمیایی خاک. نشریه شماره ۸۹۳، انتشارات مؤسسه تحقیقات خاک و آب، تهران.

۸. فلاحی، ش. ۱۳۶۲. گزارش مطالعات خاک‌شناسی نیمه‌تفصیلی منطقه قم- مسیله. نشریه فنی شماره ۶۲۸، مؤسسه تحقیقات خاک و آب، سازمان تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی.

۹. کرداونی، پ. ۱۳۷۴. *منابع و مسائل آب در ایران*. انتشارات دانشگاه تهران.

10. Abrol, I. P., J. S. P. Yadav and F. I. Massoud. 1988. Salt affected soils and their management. FAO Soil Bulletin, 39, Rome, Italy.
11. Al-Senafy, M. and J. Abraham. 2004. Vulnerability of groundwater resources from agricultural activities in Southern Kuwait. Agric. Water Manag. 64: 1-15.
12. Bojo, J. 1996. The costs of land degradation in Sub-Saharan Africa. Ecol. Econ. 16(2):161-173.
13. Celik, I. 2005. Land-use effects on organic matter and physical properties of soil in a southern Mediterranean highland of Turkey. Soil Tillage Res. 83(2): 270-277.
14. De Clerck, F., M.J. Singer and P. Lindert. 2003. A 60-year history of California soil quality using paired samples. Geoderma 114: 215-230.
15. Ghassemi, F., A. J. Jakeman and H. A. Nix. 1995. Salinization of land and water resources: Human causes, extent, management and case studies. UNSW Press, Sydney, Australia, and CAB International, Wallingford, UK.
16. Guarnieri, A., A. Fabbri and G. Molari. 2005. Influence of sodicity and salinity on the mechanical properties of two Italian soils. Biosys. Eng. 91(2): 239-243.
17. Herrero, J. and O. Perez-Coveta. 2005. Soil salinity changes over 24 years in a Mediterranean irrigated district. Geoderma 125: 287-308.
18. Massoud, F. I. 1976. Basic principles for prognosis and monitoring of salinity and sodicity. Proceedings of international salinity conference, Texas Tech. University, Lubbock, Texas.
19. Zhao, W. Z., H. L. Xiao, Z. M. Liu and J. Li. 2005. Soil degradation and restoration as affected by land use change in the semiarid Bashang area, northern China. Catena 59: 173-186.

[Downloaded from jstnar.iut.ac.ir on 2026-11-14]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1387.12.46.51.0]