

بررسی محدودیت های خاک دشت سیستان بعنوان مهمترین عامل موثر در توسعه پایدار منطقه و کاهش درآمد اقتصادی روستائیان و

مهندس نصر ا... بصیرانی *، دکتر مهدی ابراهیمی مقدم**

مقدمه:

بقای بشر به خاک متکی است. دوام و تکامل خاک نیز تا حدی زیادی به نحوه استفاده بشر از آن بستگی دارد. رشد و نمو گیاهان که منبع اصلی احتیاجات خوراکی و پوشاکی ما را تشکیل داده و عامل مهمی نیز در سالم و زیبا ساختن محیط زیست هستند بدون خاک امکان پذیر نیست. سرزمین سیستان در گذشته نه چندان دور به سبب خاک مناسب دارای پتانسیل تولیدی بالایی بوده است. بطوری که پورداود به نقل از هولدویچ می نویسد «سیستان در قدیم انبار گندم آسیا بوده و ممکن است هم دیگر بار چنین شود، در صورتی که طرز آبیاری بسیار عالی آنرا که در قدیم معمول بوده دوباره احیاء کنند» مطالعات نشان می دهد خاک سیستان به دلالتی چند رفته رفته قدرت تولیدی و حاصلخیزی خود را از دست داده و به سرعت خصوصاً در دهه اخیر سیر فقهقهرانی را طی می کند. این روند سبب مشکلات عدیده ای جهت کشاورزان گردیده است. در این تحقیق ضمن بررسی عوامل موثر در این زمینه مشخص گردید بالا آمدن سطح ایستابی آب در خاک به دلیل سیستم آبیاری غلط در منطقه و استفاده از روشهای سستی آبیاری، فرسایش شدید بادی و آبی خاک های دشت سیستان توسط عوامل بادهای موسمی که در طول سال وزش دارند خصوصاً بادهای ۱۲۰ روزه و سیل های مکرر منطقه، کاهش پوشش گیاهی به دلیل کمبود بارندگی و چرای بی رویه دام ها، کمبود مواد آلی خاک به دلیل فقر پوشش گیاهی کاهش عناصر غذایی از قبیل ازت و فسفر در خاک، افزایش روند شوری و قلیائیت اراضی به طوری که در حال حاضر بیش از ۲/۳ اراضی دچار این محدودیت گشته اند از عوامل مهم در کاهش حاصلخیزی خاک های منطقه هستند و این روند سبب

** - هیأت علمی دانشگاه سیستان و بلوچستان

* - هیأت علمی دانشگاه سیستان و بلوچستان

کاهش شدید عملکرد در واحد سطح و نهایتاً موجب درآمد بسیار کم و ناچیز زارعین گردیده است که شرایط اقتصادی آنان را بسیار نامطلوب ساخته است و موجبات عدم سرمایه گذاری در این بخش را در منطقه فراهم ساخته است و علاوه بر آن باعث روی آوردن کشاورزان به کارهای جانبی و مشاغل کاذب گردیده است. در این تحقیق راههای بهبود بخشیدن و روشهای پیشنهادی اصلاحی خاکهای منطقه چه به صورت کلان و درازمدت و چه به صورت کوتاه مدت و مقطعی پیشنهاد گردیده است. عمق سطح آب زیر زمینی در دشت ناچیز است و بطور متوسط بین ۵٪ تا ۳ متر از سطح زمین تغییر می کند. عمق این آبها دارای نوسانات فصلی می باشد بطوری که در ماههای اسفند و فروردین به بالاترین سطح می رسد آب دهی چاههای ناچیز و در حدود ۹٪ تا ۲ لیتر در ثانیه است آب رودخانه از نقطه نظر مصارف آبیاری خوب است و در طبقه S1 , C 2 , S1 , C3 دیاگرام ویل کوکس قرار دارد.

کشاورزی منطقه بعلت وجود عوامل نامساعد طبیعی و پیروی از روشهای قدیمی و سنتی عقب مانده است. قسمت اعظم اراضی زراعی بوسیله نهرهای قدیمی و نامناسب آبیاری می شوند. روش آبیاری غرقابی است که علاوه بر پرت شدید آب آبیاری موجب تحولات نامطلوب در خصوصیات خاکها از جمله بالا آمدن سطح ایستابی و افزایش شوری می گردد. قسمت عمده کشت منطقه را زراعت گندم و جو زمستانی تشکیل میدهد. کشت محصولات تابستانی به دلیل کمبود آب آبیاری ناچیز است. محصولات تابستانی شامل هندوانه، بقولات یونجه، شبدر، و ذرت خوشه‌ای است بعلت کمی بارندگی وزش بادهای شدید فصل شوری و قلیائیت خاک، کمی رطوبت هوا، چرای بی‌رویه دام‌ها قسمت زیادی از منطقه عاری از پوشش گیاهی است. و در اراضی شور گیاهان شـورپسند Halophite از فسـیل سـاسولا Salsols و در قسمت‌های دیگر Artemisia , Alhaji , Prosopis , Tamarix بطور پراکنده وجود دارد.

روش کشاورزی در دشت سیستان همان روش سنتی متداول است. از ماشین آلات کشاورزی به منظور عملیات زراعی فقط از تراکتور برای شخم زدن استفاده می شود. از عوامل عمده‌ای که باعث کاهش تولیدات کشاورزی در دشت سیستان می‌گردد. نوع خاک و شوری آن است. بر اساس بررسی‌های انجام شده حدود ۴۵ درصد از زمین های دشت سیستان دارای

قابلیت هدایت الکتریکی بیش از ۱۶ میلی موس بر سانتی متر است اگر چه بعضی از گیاهان در مقابل شوری سازگارند ولی این حالت بارآوری را تا حد قابل توجهی تقلیل میدهد. بعلاوه وجود توده‌های شن روان که شبکه‌های آبیاری و کشتزارها را زیر خود دفن می‌کند نیز یکی دیگر از مشکلات اساسی کشاورزی در سیستان است.

روش بررسی:

پس از مشاهدات صحرائی و بازدیدهای عینی و همچنین با کمک عکس‌های هوایی موجود از منطقه در چندین محل اقدام به حفر و مطالعه پروفیل خاک گردید. مشخصات ابعادی پروفیل $1/5 \times 1 \times 1/5$ متر بوده است، جهت آن معمولاً شمال غربی و جنوب شرقی در نظر گرفته شده است. بدلیل عدم تکاملی پروفیل خاک‌های منطقه افق مشخصه‌ای تشخیص داده نشد. منتهی لایه‌های رسوبی متعددی در هر پروفیل تفکیک گردید و از هر لایه نمونه‌های تهیه شده که پس از بسته بندی جهت انجام آزمایشات فیزیکی شیمیائی، مینرالوژیکی به آزمایشگاه انتقال یافت در محل هر پروفیل عمق خاک، تعداد و مشخصات طبقات، وضع پستی و بلندی، گیاهان طبیعی و وضع زهکشی و سایر عواملی که در امور کشاورزی موثر می‌باشد تعیین گردید. آزمایشاتی که بر روی نمونه‌ها انجام گردید. شامل آزمایشات فیزیکی از قبیل تعیین بافت خاک که در خصوصیات آبی خاک نقش موثر دارد. تعیین وزن مخصوص ظاهری خاک که موید میزان خلل و فرج خاک میباشد، اندازه گیری رطوبت خاک در نقاط مکش ۱ و $1/3$ و ۳ و ۱۵ بار، اندازه گیری و محاسبه رطوبت قابل استفاده گیاه و همچنین آزمایشات شیمیائی شامل اندازه گیری کاپنرهما و آنیونهای محلول، و کانیونهای تبادل، تعیین میزان ماده آلی، واکنش یا PH خاک تعیین درصد آهک، ازت کل، فسفر، قابل جذب و میزان پتاس و همچنین EC، SAR، Esp که از عوامل تعیین کننده میزان شوری و قلیائیت خاک هستند و همچنین آزمایشات مینرالوژیکی جهت تعیین نوع رس که عوامل موثر در خصوصیات حاصلخیزی خاک است از روش اشعه ایکس صورت پذیرفت.

نتیجه گیری :

با عنایت به نتایج حاصله از تجزیه‌های فیزیکی و شیمیائی خاکهای منطقه خصوصاً مقادیر EC , PH , ESP , SP , S , SAR و خصوصیات فیزیکی مثل بافت آب قابل استفاده گیاه و ساختمان خاک ، خاکهای منطقه مورد مطالعه را بطور عمده شامل ۳ گروه خاک در یک واحد فیزیوگرافی میتوان تشخیص داد . این سه گروه خاک عبارت از خاکهای آبرفتی خاکهای شور و خاکهای قلیائی میباشند . بالا بودن سطح ایستابی خاک سبب شرایط نامساعد رشد جهت گیاه و عامل محدود کننده برای عمق ریشه می باشد . قسمت اعظم خاکهای مورد مطالعه (۲/۳ اراضی) از نوع خاکهای شور و قلیائی بوده و اراضی بدون محدودیت شوری بسیار کم یعنی حدود ۰/۹۵ درصد بوده ۱۴/۸۵ درصد اراضی با محدودیت شوری کم و حدود ۲۱ درصد اراضی با محدودیت شوری متوسط و بقیه اراضی زراعی با محدودیت شوری زیاد می باشد . لذا خاکهای منطقه عموماً شور می باشند ، و در اراضی شور منطقه سدیم بعنوان کاتیون غالب ایفای نقش می نماید که این امر سبب افزایش قلیائیت خاکهای منطقه نیز گردیده است . اصلاح این قبیل اراضی شستشو و زهکشی است و اجرای سیستم زهکش فعال تنها راه حل این مشکل در منطقه می باشد . از راههای مقطعی دیگر باید چشم پوشید . در پروفیل های مورد مطالعه روند تغییرات ظرفیت تبادل کاتیونی خاک یا CEC و درصد مواد آلی خاک یا OM % تا حدود زیادی نزدیک به هم بوده است . البته مقادیر هردوی این خصوصیات در خاک های منطقه به دلیل فقیر بودن پوشش گیاهی و نوع رس غالب منطقه کم بوده و در حد تیمم نمی باشد . (نمودارهای پیوست) افزودن مواد آلی به خاک با توجه به کاهش درصد آن در منطقه میتواند خصوصیات فیزیکی و شیمیائی خاک را به نحوه بسیار مطلوب بهبود بخشید . میزان متوسط مواد آلی در خاکهای مورد مطالعه ۰/۲ درصد بوده است و این در حالی است که در یک خاک زراعی میزان مواد آلی باید بیش از حداقل دو درصد بوده باشد . ظرفیت تبدالی یا CEC در نمونه های مورد مطالعه بالاترین ضریب همبستگی به میزان ۴۶ درصد با رس نشان داده است البته لای نیز در این زمینه ضریب همبستگی مثبتی را نشان داده است (هیستوگرامهای پیوست گزارش) از میان آنیونهای یون های بی کربنات و کلر مهم و غالب بوده اند و از کاتیون های مهم سه کاتیون قلیائی کلسیم ، منیزیم و سدیم از کاتیون های مهم محصول در عصاره اشباع خاک در منطقه دشت سیستان

می‌باشد. از نظر کلسیم و منیزیم کل نیازی به افزودن این عناصر به خاک منطقه احساس نمی‌شود. میزان فسفر قابل جذب علیرغم بالا بودن فسفر کل خاک (۱۰ درصد) به دلیل آهکی بودن خاک کم است (میانگین فسفر قابل جذب و نمونه‌های مورد مطالعه ۱/۶۵ پی پی ام بوده است و این در حالی است که حدابتیم فسفر قابل جذب حدود ۱۵ پی پی ام در خاکها می‌باشد لذا افزودن کودهای فسفر به خاک ضرورت دارد. به دلیل کاهش مواد آلی و بازیافت کم آنان به خاک و اکسیداسیون سریع مواد آلی و فرسایش شدید خاک میزان ازت کل نیز در خاکهای منطقه کم است متوسط ازت کل در نمونه‌های مورد مطالعه برابر ۰/۲۷ درصد می‌باشد. تنوع بافتی خاک منطقه از ماسه‌ای Sandy تا لوم رسی و رسی C1-C1 بوده است تغییرات بافت خاک منطقه بستگی به دو عامل رسوب گذاری آب رودخانه هیرمند و میزان فرسایش بادی دارد. ولی بطور کلی ذرات خاک در کنار رودخانه درشت‌تر و هر چه از آن دورتر شویم ریزتر است. همچنین به دلیل آبرفتی بودن و رسوبی بودن خاک منطقه بطور عمده لایه‌بندی مناطق مورد مطالعه متفاوت و متغیر است در بررسی‌هایی که بر روی میزان آب قابل استفاده گیاه و در خاک‌های منطقه صورت گرفت مشخص شد این میزان بین مقادیر حداقل ۳/۴۸ و حداکثر ۳۰/۸۴ درصد بوده است. (جدول پیوست گزارش) تجزیه و تحلیل‌های آماری نشان می‌دهد که بین اجزای تشکیل دهنده بافت خاک ذرات لای بالاترین ضریب همبستگی (۰/۸۵) را با آب قابل استفاده دارد. همچنین نتایج بررسی‌های آماری نشان می‌دهد رطوبت حجمی نقطه ۱۵ بار معادل $p_f = 4/2$ (پی اف چهار و دو دهم یا نقطه پژمردگی دائم در خاک‌های مورد مطالعه بالاترین ضریب همبستگی را نسبت به سایر متغیرها با درصد رس به میزان (۰/۹۲) نشان داده است. ایلیت، کلریت، کوارتز، فلدسپار و در لومیت و کاسیت از کانیهای ثانویه و اولیه نمونه‌های مورد مطالعه بوده‌اند این تفسیر بر اساس نتایج حاصله از تفسیر پیک‌های حاصله از تیمارها و نمونه‌های مختلف و بر اساس روش پیشنهادی گریم براون و ویکسون و ویدودکونینگ صورت گرفته است.

با عنایت به نتایج حاصله از این تحقیق و سایر نتایج حاصله از تحقیقات بعمل آمده در منطقه و از طرف دیگر با توجه به وضعیت خاص توپوگرافی منطقه که شامل یک واحد فیزیوگرافی می‌گردد و همچنین وضعیت رسوب گذاری رودخانه هیرمند و اقلیم منطقه خصوصیات ژنتیکی طبقات مختلف

خاکها ، بافت ، ساختمان رنگ خاک شوری و قلیائیت و غیره کلیه خاکهای منطقه بدون تکامل پروفیلی و از گروه خاک آبرفتی (Alluvialsoils) و در طبقه‌بندی آمریکائی Soil Taxonomy در رده Entisols و در تحت رده Folloentes قرار می‌گیرند.

توصیه و پیشنهادات :

بطور کلی خاک‌های منطقه تحت تاثیر عوامل مختلف که به آنها اشاره شد . دارای محدودیت‌های شور و قلیائیت شدید بوده که این موضوع رو به گسترش می‌باشد و بزرگترین محدودیت موجود در منطقه می‌باشد لذا توصیه‌های زیر را جهت اصلاح و بهسازی خاک منطقه باید سریعاً به کار گرفت :

۱ - شوری خاک عمدتاً از بالا بودن سطح آبهای زیر زمینی و آبیاری زمینها و تبخیر ناشی می‌گردد. لذا رفع شوری خاک نیز جز با پائین بردن سطح زه آبهای زیر زمینی تا عمق معین و برنامه آبیاری مناسب و بالاخره کشت فشرده برای کاهش تبخیر از خاک امکان پذیر نخواهد بود. برنامه آبیاری باید طوری تنظیم گردد که مجموع آب مصرفی گیاه و آب لازم برای شستشوی خاک در هر نوبت به زمین اعمال شود.

۲ - همانطوری که ازدیاد آب آبیاری مکفی یا بیشتر از حد لزوم در هر نوبت باعث شسته شدن موقت خاک آن قسمت می‌گردد ولی در نهایت شوری بیشتر آن زمین یا زمینهای مجاور را سبب می‌گردد. اعمال آب غیر مکفی نیز به نوبه خود به بحران موجود کمک می‌نماید. بدین معنی که آب غیر مکفی به زیر منطقه ریشه نفوذ نکرده و به سهولت بیشتری در معرض تبخیر از خاک واقع گردیده است. بطور کلی آبیاری به هر میزان و شدتی (کم یا زیاد) بعلت نبودن سیستم زهکشی منشاء شوری بوده است با این تفاوت که آبیاری زیاد فقط موقتاً قادر به کاهش شوری خاک گردیده ولی آبیاری کم به این عمل قادر نبوده است. در بعضی از موارد شاید بتوان گفت که آبیاری بیشتر از نظر شوری مضرت‌تر بوده است چه آب نفوذ نموده به زیر منطقه ریشه نمکهای بیشتری از خاک را در خود حل نموده و سپس با حرکات عمودی در همان محل صعود کرد. و در اثر تبخیر نمک خود را بجا گذاشته است یا اینکه با حرکات افقی ابتدا به زمین‌های دیگری منتقل شد و پروسه فوق تکرار گردیده است.

۳ - خاکهای شور در اثر وزش بادهای مداوم و شدید منطقه‌ای به قسمت دیگری منتقل شد و باعث افزایش شوری آنها گشته است. در بعضی موارد نمک‌های حمل شده با باد (Aeolian salts) میزان قابل ملاحظه‌ای داشته‌اند.

۴ - مهاجرت کشاورزان در جستجوی زمین‌های با شوری کمتر و در نتیجه اعمال آب آبیاری که منجر به ایجاد شوری در آنها یا زمینهای مجاور آنها گردیده خود یک عامل گسترش شوری در طول زمان بوده است.

۵ - با توجه به میزان و انواع آنیونهای محلول و کاتیونها قابل تبادل می‌باید عمق زهکش ها و مقدار آب مورد نیاز جهت شستشوی املاح اضافی را تعیین نمود.

۶ - بر اساس مطالعات زراعی و اگر ونومیکی اقتصادی‌ترین تناوب زراعی و نیازهای کودی گیاهان مشخص شود.