



وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
معاونت ترویج

**راهکارهای استفاده از خاک و آب شور
برای تولید محصولات کشاورزی
(ویژه احیای دریاچه ارومیه)**

سرشناسه	: ناصری، ابوالفضل، ۱۳۵۰ -
عنوان و نام پدیدآور	: راهکارهای استفاده از خاک و آب شور برای تولید محصولات کشاورزی (در حاشیه شرقی دریاچه ارومیه) / نویسنده ابوالفضل ناصری؛ تهیه شده در مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی آذربایجان شرقی دفتر شبکه دانش و رسانه های ترویجی؛ [برای] وزارت جهاد کشاورزی سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی معاونت ترویج.
مشخصات نشر	: کرج سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، معاونت ترویج، نشر آموزش کشاورزی، ۱۳۹۷.
مشخصات ظاهری	: ۲۴ص: مصور.
شابک	: رایگان 978-964-520-487-5
وضعیت فهرست نویسی	: فیبا
موضوع	: کشاورزی -- ایران -- ارومیه -- نمونه پژوهی
موضوع	: Agriculture -- Iran -- Urmia -- Case studies
موضوع	: آبیاری با آب های شور -- ایران -- دریاچه ارومیه -- نمونه پژوهی
موضوع	: Saline irrigation -- Iran -- Urmia Lake -- Case studies
موضوع	: کشاورزی -- تامین آب
موضوع	: Water-supply, Agricultural
شناسه افزوده	: سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، معاونت ترویج، نشر آموزش کشاورزی
شناسه افزوده	: سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، معاونت ترویج
شناسه افزوده	: سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان آذربایجان شرقی، دفتر شبکه دانش و رسانه های ترویجی
رده بندی کنگره	: ۴۱۳۷۹ الف ۹ ی / ۲ / ۲۰۶۵ HD
رده بندی دیویی	: ۳۳۸/۱۰۹۵۵۳۳۳
شماره کاتالانسی ملی	: ۵۴۷۷۲۰۱

ISBN:978-964-520-487-5

شابک: ۹۷۸-۹۶۴-۵۲۰-۴۸۷-۵



عنوان: راهکارهای استفاده از خاک و آب شور برای تولید محصولات کشاورزی (ویژه احیای دریاچه ارومیه)

نویسنده: ابوالفضل ناصری

مدیر داخلی: شیوا پارسانیک

ویراستار ادبی: محسن ربیعی

سروراستار: وجیهه سادات فاطمی

تهیه شده در: مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان آذربایجان شرقی، مدیریت

همراهنگی ترویج کشاورزی استان آذربایجان شرقی، دفتر شبکه دانش و رسانه های ترویجی

ناشر: نشر آموزش کشاورزی

شمارگان: ۲۵۰۰ جلد

نوبت چاپ: اول، ۱۳۹۷

قیمت: رایگان

مسئولیت درستی مطالب با نویسنده است.

شماره ثبت در مرکز فناوری اطلاعات و اطلاع رسانی کشاورزی ۵۴۶۶۰ به تاریخ ۹۷/۹/۲۸ است.

نشانی: تهران- بزرگراه شهید چمران- خیابان یمن، پلاک ۱ و ۲، معاونت ترویج،

ص. پ. ۱۱۱۳-۱۹۳۹۵

تلفکس: ۲۲۴۱۳۹۲۳-۰۲۱

مخاطبان

کشاورزان پیشرو

مروجان، کارشناسان کشاورزی و آبیاری

اهداف آموزشی

خوانندگان گرامی، شما با مطالعه این نشریه:

- با وضعیت شوری آب زیرزمینی در دشت‌های استان آذربایجان شرقی آشنا می‌شوید.
- با تجربیات تولید محصول در شرایط شوری آب و خاک آشنا می‌شوید.
- با راهکارهای تولید محصولات کشاورزی در شرایط شوری خاک و آب آشنا می‌شوید.

شناسنامه برنامه ترویجی آموزشی احیای دریاچه ارومیه (آذربایجان شرقی)

شناسنامه برنامه: برنامه ترویجی آموزشی احیای دریاچه ارومیه - آذربایجان شرقی
دستگاه مجری: سازمان جهاد کشاورزی آذربایجان شرقی (به نمایندگی مهندس اکبر فتحی)

کارفرما: ستاد احیای دریاچه ارومیه

دستگاه ناظر ملی: سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی (به نمایندگی دکتر کاظم خاوازی)

مجری ملی برنامه: دکتر علیرضا توکلی

مجری استانی: مهندس اکبر فتحی، رئیس سازمان جهاد کشاورزی آذربایجان شرقی

ناظر ملی: دکتر منیری فر، رئیس مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی آذربایجان شرقی

هماهنگ کننده ترویجی: دکتر جواد قاسمی

همکاران ستاد معاونت ترویج: دکتر بهمن امیری لاریجانی، مهندس علیرضا اسحاقی،

مهندس نصیبه پورفاتح

سال شروع: ۱۳۹۶

مجموعه‌های ستاد و استانی فعال در برنامه: معاونت ترویج سازمان تحقیقات آموزش و ترویج

کشاورزی، مدیریت هماهنگی ترویج کشاورزی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی

استان و بخش خصوصی

فهرست

۷	مقدمه
۸	موقعیت جغرافیایی استان آذربایجان شرقی
۹	خوشه‌بندی دشت‌های استان از نظر شوری آب زیرزمینی
۱۰	خوشه اول: دشت‌های با شوری متوسط
۱۰	خوشه دوم: دشت‌های با شوری زیاد
۱۰	خوشه سوم: دشت‌های با شوری زیادتر
۱۱	خوشه چهارم: دشت‌های با شوری خیلی زیاد
۱۱	تجاریبی از تولید محصول در شرایط شوری آب و خاک
	نمونه استانی در حاشیه دریاچه ارومیه: تحلیل شوری آب زیرزمینی دشت
۱۵	ملکان
۱۶	راهکارهای تولید محصول در شرایط شوری نسبی آب و خاک
۱۶	الف- کاهش فاصله بین آبیاری‌ها
۱۷	ب- آیشویی
۱۸	ج- آبیاری قبل از کشت گیاه
۱۸	د- اختلاط آب‌های آبیاری
۱۸	ه- تغییر روش آبیاری
۱۹	و- انتخاب گیاه مقاوم به شوری یا کشت زوددهنگام
۱۹	ز- انتخاب محل بذر در کشت جوی‌پشته‌ای
۲۱	ح- کشت نشایی بدون مصرف ماسه
۲۱	ط- آیش نگذاشتن زمین شور
۲۲	ی- افزایش نفوذ آب به خاک
۲۲	ک- برنامه‌ریزی مناسب کوددهی شیمیایی
۲۳	ل- استفاده از شخم عمیق
۲۴	منابع

مقدمه

رشد گیاهان به‌طور مستقیم تحت تأثیر شوری خاک و به‌طور غیرمستقیم تحت تأثیر شوری آب آبیاری قرار دارد (شکل ۱). حدود نصف آب مصرفی در بخش کشاورزی استان آذربایجان شرقی از منابع آب زیرزمینی تأمین می‌شود. بررسی‌ها نشان می‌دهد کیفیت آب زیرزمینی در حاشیه دریاچه ارومیه به‌مرور زمان کاهش یافته و شوری آن در حال افزایش است. در صورت کافی‌بودن آب آبیاری، برای تولید محصولات کشاورزی تحت شرایط شوری آب لازم است از راهکارهای مهندسی استفاده شود. در این نشریه ضمن بررسی وضعیت شوری آب‌های زیرزمینی در دشت‌های استان، راهکارهای معمول و مناسب برای استفاده از آب‌های شور در تولیدات زراعی و باغی معرفی می‌شوند.



شکل ۱- مزرعه با خاک شور

موقعیت جغرافیایی استان آذربایجان شرقی

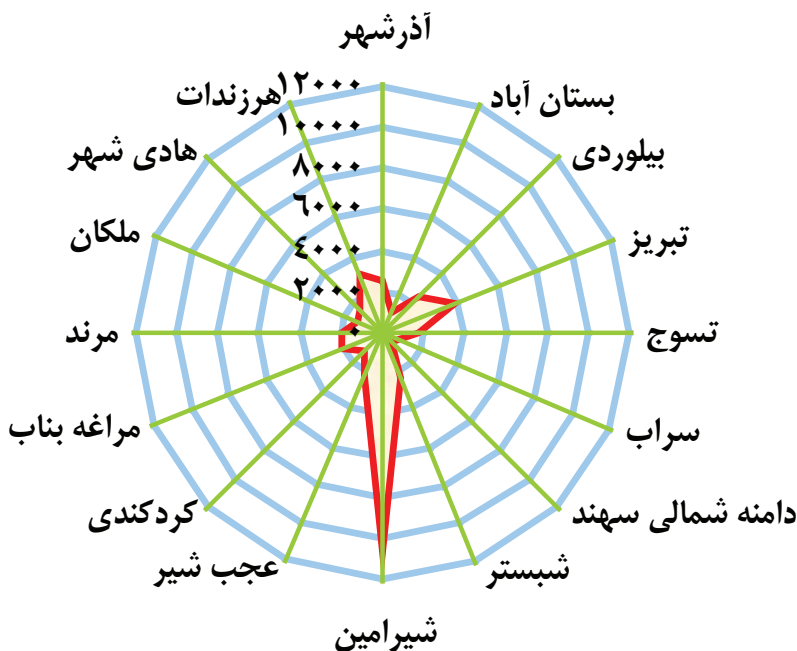
آذربایجان شرقی با وسعت ۴۵,۴۹۱ کیلومترمربع در شمال غرب ایران واقع شده و حدود ۲/۷ درصد از مساحت کشور را شامل می‌شود. آذربایجان شرقی از نظر موقعیت جغرافیایی بین نصف‌النهار ۴۵ درجه و ۳۰ دقیقه تا ۴۷ درجه و ۴۳ دقیقه طول شرقی و مدارهای ۳۶ درجه و ۴۷ دقیقه تا ۳۸ درجه و ۴۲ دقیقه عرض شمالی قرار دارد. میانگین بارندگی سالانه استان ۳۲۵ میلی‌متر است. در شکل ۲ موقعیت شهرستان‌های استان نشان داده شده است.



شکل ۲ - موقعیت شهرستان‌های استان آذربایجان شرقی

خوشه‌بندی دشت‌های استان از نظر شوری آب زیرزمینی

میزان هدایت الکتریکی نشان‌دهنده مجموع نمک‌های محلول در آب است و واحد آن به‌طور معمول میکروموس بر سانتی‌متر است. بر مبنای هدایت الکتریکی آب زیرزمینی اندازه‌گیری‌شده، دشت‌های استان به‌صورت شکل ۳ خوشه‌بندی می‌شوند.



شکل ۳- هدایت الکتریکی آب زیرزمینی دشت‌های آذربایجان شرقی (میکروموس بر سانتی‌متر)

خوشه اول: دشت‌های با شوری متوسط

این خوشه شامل دامنه شمالی سه‌پند است و هدایت الکتریکی آب زیرزمینی این خوشه کم‌تر از ۷۵۰ میکروموس بر سانتی‌متر است. استفاده از این آب زیرزمینی برای تولید محصولات کشاورزی به‌طور معمول موجب کاهش عملکرد نمی‌شود؛ با این‌همه، برای کنترل نمک در منطقه توسعه ریشه برخی از گیاهان در خاک‌های با شوری نسبی، نیاز به آبخویی اندک وجود دارد.

خوشه دوم: دشت‌های با شوری زیاد

هدایت الکتریکی آب زیرزمینی این خوشه به‌طور معمول بین ۷۵۰ تا ۲،۲۵۰ میکروموس بر سانتی‌متر است. این خوشه شامل دشت‌های بستان‌آباد، تسوج، سراب، مراغه، بناب، مرند و ملکان می‌شود. استفاده از آب زیرزمینی برای تولید محصولات حساس به شوری، موجب کاهش عملکرد می‌شود. به‌طور معمول در شرایط این خوشه، کشت گیاهان با مقاومت نسبی با احتساب و اعمال آبخویی در خاک پیشنهاد می‌شود.

خوشه سوم: دشت‌های با شوری زیادتر

این خوشه شامل دشت‌های تبریز، آذرشهر، عجب‌شیر، شبستر و بیلوردی است. هدایت الکتریکی آب‌های زیرزمینی این خوشه بین ۲،۲۵۰ تا ۴،۰۰۰ میکروموس بر سانتی‌متر است. استفاده از این آب زیرزمینی برای تولید محصولات حساس به شوری موجب کاهش محسوس در عملکرد می‌شود. به‌طور معمول در شرایط این خوشه، کشت گیاهان با مقاومت

کافی در مقابل شوری پیشنهاد می‌شود. خاک مزرعه باید توانایی نفوذ آب خیلی زیادی داشته باشد و خاک به‌طور مرتب زهکشی شود.

خوشه چهارم: دشت‌های با شوری خیلی زیاد

این خوشه شامل دشت شیرامین است. هدایت الکتریکی آب زیرزمینی این دشت نزدیک ۱۱،۰۰۰ میکروموس بر سانتی‌متر است. استفاده از آب زیرزمینی این منطقه برای آبیاری موجب کاهش شدید عملکرد محصولات زراعی و باغی می‌شود. به‌طور معمول پیشنهاد می‌شود تا حد امکان از آب با این سطح شوری برای تولید محصولات زراعی و باغی استفاده نشود.

تجارب از تولید محصول در شرایط شوری آب و خاک

رشد گیاهان به‌طور مستقیم تحت تأثیر شوری خاک و به‌طور غیرمستقیم تحت تأثیر شوری آب آبیاری قرار دارد. افزایش هدایت الکتریکی عصاره اشباع خاک موجب کاهش عملکرد محصولات می‌شود. پژوهش جواهری در ایستگاه اصلاح اراضی آهوچر نشان داده در اثر تغییر شوری عصاره اشباع خاک از ۴/۸ به ۱۵ میلی‌موس در سانتی‌متر، مقدار محصول چغندر قند ۲۷ درصد کاهش یافت.

حاج‌رسولی‌ها گزارش کرده میانگین عملکرد نیشکر در طرح نیشکر هفت‌تپه در شوری‌های کم‌تر از ۲، بین ۲/۱ تا ۳، بین ۳/۱ تا ۴، بین ۴/۱ تا ۵ و بیش از ۵ میلی‌موس در سانتی‌متر عصاره اشباع خاک، به‌ترتیب برابر ۱۰۲، ۹۲، ۶۵، ۵۸ و ۴۸ تن در هکتار بوده است.

جواهری گزارش کرده در شوری‌های $4/8$ و 7 میلی‌موس در سانتی‌متر عصاره اشباع خاک، کاهش عملکردی به‌اندازه 50 درصد و 30 درصد به‌ترتیب برای محصول بادام‌زمینی و گوجه‌فرنگی مشاهده شده است. با افزایش شوری عصاره اشباع خاک از 2 به 8 میلی‌موس در سانتی‌متر، حدود 34 درصد کاهش، و با افزایش شوری از 4 به 8 میلی‌موس در سانتی‌متر، 19 درصد کاهش در محصول جو مشاهده شد.

واحدی با انتخاب چهار چاه در دشت مرودشت با اراضی دارای خصوصیات یکسان و با آب دارای شوری‌های مختلف، تأثیر شوری آب آبیاری را روی محصولات گندم، چغندر قند، آفتابگردان و یونجه بررسی کرد. برابر یافته‌های ایشان، با افزایش شوری آب آبیاری از 600 به $1,500$ پی‌پی‌ام میزان محصول چغندر قند افزایش یافت و محصولات سایر گیاهان کاهش یافت. با افزایش شوری آب از 600 به $4,200$ پی‌پی‌ام، محصول آفتابگردان، گندم، چغندر قند و یونجه به‌ترتیب به مقدار 25 ، 30 ، 40 و 75 درصد کاهش یافت. کاهش عملکرد برسيم و جو با مصرف آب با شوری 8 و 10 میلی‌موس در سانتی‌متر به‌ترتیب به‌اندازه 52 و 55 درصد گزارش شده است. نمونه‌ای از مزرعه تولید گندم با ارقام مختلف مقاوم به شوری در شکل 4 و تولید یونجه در شرایط شوری زیاد خاک در شکل 5 نشان داده شده است.



شکل ۴- تحمل ارقام مختلف گندم به شوری خاک



شکل ۵- تولید یونجه در شرایط شوری زیاد خاک

یزدانی و ساری تأثیر آب با شوری‌های صفر (آب مقطر)، ۲، ۴، ۶ و ۸ دسی‌زیمنس بر متر را بر جوانه‌زنی بذر و رشد گیاهچه چغندر قند در گلدان بررسی کردند و نتایج نشان داد با افزایش شوری آب از صفر تا ۸ دسی‌زیمنس بر متر، جوانه‌زنی بذر حدود ۱۵ درصد کاهش یافت و حدود ۲۶ درصد جوانه‌ها و گیاهچه‌ها خشک شدند. گیاهچه‌های سبز باقیمانده که در تیمار آب مقطر حدود ۸۰ درصد بودند، در تیمار آب شور (۸ دسی‌زیمنس بر متر) به ۳۷ درصد کاهش یافتند و میزان کاهش ماده خشک گیاهچه‌های باقیمانده معادل ۷۳/۵ درصد بود.

یزدانی اثر مصرف آب رودخانه و زهکش با شوری‌های ۲ و ۷/۵ دسی‌زیمنس بر متر را بر عملکرد چغندر قند در ایستگاه تحقیقات شوری رودشت اصفهان بررسی کرد. نتایج نشان داد مصرف آب‌های رودخانه و زهکش موجب استحصال عملکرد به‌اندازه ۴۰/۶ و ۳۲/۸ تن در هکتار شد. گرچه در استفاده از آب زهکش ۲۰ درصد کاهش در عملکرد مشاهده شد، ولی در مصرف آب حدود ۶۷ درصد صرفه‌جویی شده بود. با مصرف آب‌های رودخانه و زهکش، درصد عیار قند به‌ترتیب برابر ۱۷/۴ و ۱۸/۸ درصد به‌دست آمد. کاربرد آب زهکش موجب کاهش تعداد غده‌های چغندر قند نسبت به آب رودخانه به‌اندازه ۱۲/۸ درصد شد. در همان ایستگاه تحقیقاتی، فیضی تأثیر آب با شوری‌های ۲/۵ و ۸ دسی‌زیمنس بر متر را بر عملکرد و درصد عیار قند چغندر قند بررسی کرد که تفاوت معناداری بر اثر بخشی شوری‌های مختلف بر این دو صفت مشاهده نشد. تغییرات عملکرد محصول بین ۶۴/۵ تا ۶۸/۲ تن در هکتار و تغییرات درصد عیار قند بین ۱۹/۶ تا ۲۰/۰ درصد بود.

برابر یافته‌های رضایا در سال ۱۳۴۹ در منطقه برآن اصفهان، تغییر شوری آب آبیاری از ۱،۰۰۰ به ۳،۰۰۰ پی‌پی‌ام به افزایش ۱۳۷ درصدی محصول چغندر قند منجر شد. کاربرد شوری‌های بیش‌تر آب آبیاری موجب کاهش محصول شد.

نمونه استانی در حاشیه دریاچه ارومیه:

تحلیل شوری آب زیرزمینی دشت ملکان

بر مبنای هدایت الکتریکی آب زیرزمینی اندازه‌گیری شده در دشت‌های استان و بر اساس دستورالعمل و توصیه شینبرگ و اوستر، کاهش عملکرد محصولات زراعی و باغی در صورت استفاده از آب زیرزمینی در دشت‌های یادشده تحلیل و تفسیر شد. در صورت استفاده از راهکارهای تولیدات کشاورزی در شرایط شوری آب و خاک (شورورزی)، به‌طور حتم عملکرد محصولات تولیدی بیش‌تر از شرایط موجود (که با استفاده از آب و خاک شور تولید می‌شود) خواهد بود. شوری آب زیرزمینی این دشت ۱،۳۲۴ و شوری خاک در اکثر اراضی حدود ۲،۰۰۰ میکروموس بر سانتی‌متر بود و در اراضی واقع در شمال غرب شوری خاک چشمگیر بود. به‌جز در بخش شمال غرب این شهرستان، کاهش عملکرد در گندم، جو، گوجه‌فرنگی و یونجه را موجب نمی‌شود. در بخش شمال غرب، کشت گوجه‌فرنگی و یونجه با ۵ درصد کاهش در عملکرد مواجه می‌شود. بدون لحاظ تأثیر سایر تنش‌ها بر عملکرد، کاهش عملکرد انگور و پیاز در این دشت به ترتیب ۵ و ۱۰ درصد است.

راهکارهای تولید محصول در شرایط شوری نسبی آب و خاک

باتوجه به اینکه در بخش‌های وسیعی از اراضی استان آذربایجان شرقی، بویژه در حاشیه دریاچه ارومیه، آبیاری با آب لب‌شور و شور صورت می‌گیرد، برای تولید محصول بیش‌تر از یک‌طرف و حفاظت از منابع خاک منطقه از طرف دیگر، روش‌های معمول زیر برای استفاده از آب لب‌شور پیشنهاد می‌شوند.

الف- کاهش فاصله بین آبیاری‌ها

پس از هر آبیاری، شوری محلول خاک بلافاصله به کم‌ترین مقدار خود می‌رسد. با مصرف آب توسط گیاه و تبخیر از سطح خاک، غلظت املاح خاک افزایش می‌یابد و با گذشت زمان بر غلظت آن اضافه می‌شود، به‌طوری‌که تا آبیاری بعدی غلظت املاح در محلول خاک ممکن است ده برابر شود. با کاهش فاصله بین آبیاری‌ها، میانگین درصد رطوبت خاک افزایش می‌یابد و در نتیجه غلظت املاح در محلول خاک کم‌تر می‌شود. این روش بویژه در دوره جوانه‌زنی بذر گیاهان حائز اهمیت است. در برخی مناطق آب به‌صورت نوبتی در اختیار کشاورز قرار می‌گیرد و کشاورزان برای تغییر یا کنترل فاصله آبیاری نمی‌توانند بخوبی برنامه‌ریزی کنند. گاهی بهره‌برداران با توفیق خود می‌توانند مدار گردش آب در بین مزارع را کنترل کنند. در شکل ۶ آبیاری گیاهان ردیفی نشان داده شده است.



شکل ۶- آبیاری گیاهان ردیفی

ب- آبشویی

املاح موجود در محلول خاک را که در لایه سطحی خاک تجمع می‌کنند، می‌توان با آب اضافی علاوه بر آب آبیاری (به همراه آن یا جداگانه) شست و از دسترس ریشه گیاه خارج کرد. شست‌وشوی خاک را حین آبیاری یا حتی در فصل غیرزراعی با یک آبیاری سنگین نیز می‌توان انجام داد. در شرایط استان آذربایجان شرقی باتوجه به کم‌بودن تبخیر، پایین‌بودن سطح آب زیرزمینی با شوری زیاد به‌خصوص در دشت شیرآمین و نیز کم‌بودن نیازمندی گیاهان زمستانه به آب آبیاری، شاید بهترین زمان برای شستن نمک‌های خاک، اواخر فصل پاییز و اوایل فصل زمستان باشد.

ج- آبیاری قبل از کشت گیاه

در دوره غیرزراعی و آیش، املاح محلول در خاک در لایه سطحی تجمع می‌کنند؛ بنابراین لازم است قبل از کشت مجدد و قبل از هرگونه عملیات آماده‌سازی زمین، مزرعه آبیاری شود، املاح موجود در لایه سطحی شسته شوند و از دسترس جوانه‌های گیاه خارج شوند.

د- اختلاط آب‌های آبیاری

در صورت دسترسی به آب‌هایی با کیفیت‌های مختلف (مانند چندین حلقه چاه با شوری‌های مختلف) پیشنهاد می‌شود زمین به‌طور متناوب با آب با کیفیت‌های مختلف (مثلاً شیرین و شور) آبیاری شود یا آب چاه‌ها با هم مخلوط شود. در این صورت غلظت املاح کم‌تر می‌شود و آسیب کم‌تری به گیاه و منابع خاک وارد می‌شود. به‌طور معمول پیشنهاد می‌شود برای مراحل سبزشدن بذر و جوانه‌زدن از آب با کیفیت نسبتاً مناسب استفاده شود. ممکن است بعضی از کشاورزان آب رودخانه‌های فصلی را با آب منابع زیرزمینی مانند قنات یا چاه مخلوط کنند. مورد اخیر به‌طور مثال در برخی از اراضی شهرستان بناب مناسب است که برای تولید محصولات کشاورزی هم از آب چاه و هم از آب کانال استفاده می‌کنند.

ه- تغییر روش آبیاری

کاهش فاصله بین آبیاری‌ها برای کنترل شوری خاک مفید است؛ هرچند، کاربرد سامانه‌های آبیاری سطحی باعث هدررفتن مقدار زیادی از آب آبیاری و

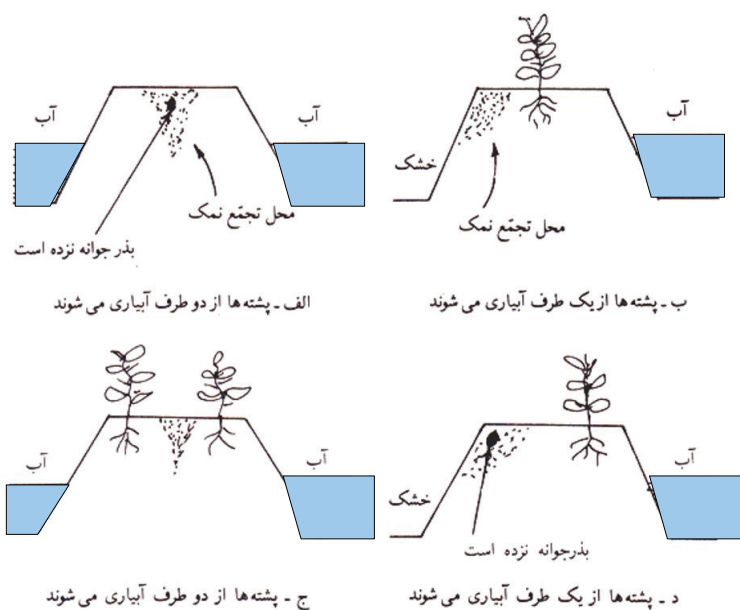
کاهش بازدهی کاربرد آب می‌شود. بنابراین اگر هدف کنترل شوری با کاهش فاصله بین آبیاری‌ها باشد، پیشنهاد می‌شود در صورت امکان از روش قطره‌ای استفاده شود. چون در روش قطره‌ای، محلول خاک تقریباً همیشه رقیق نگه داشته می‌شود و غلظت املاح موجود در محلول خاک نیز تقریباً ثابت باقی می‌ماند. برای استفاده از سیستم قطره‌ای باید میزان شوری و قلیایی بودن خاک، شیب و توپوگرافی، شرایط آب‌وهوایی عوامل گیاهی (کشت ردیفی یا متراکم)، منابع آب، کیفیت آب آبیاری و توجیه اقتصادی را مد نظر قرار داد.

و- انتخاب گیاه مقاوم به شوری یا کشت زوددهنگام

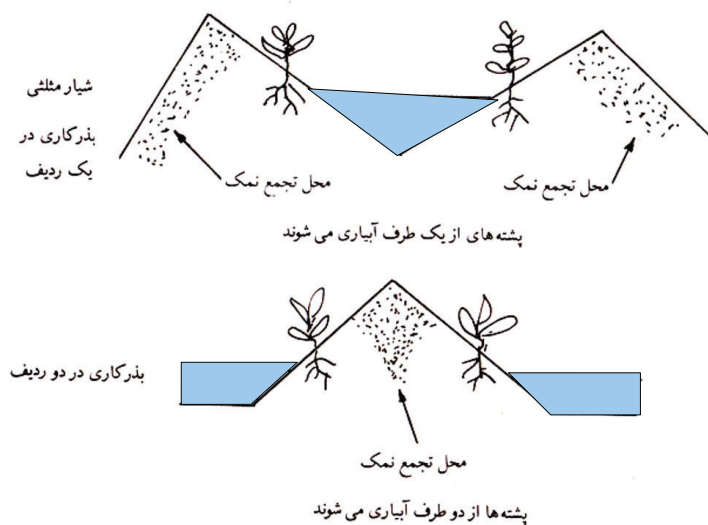
برای جلوگیری از کاهش عملکرد محصول، در صورت استفاده از آب‌شور سعی شود که از ارقام گیاهی مقاوم به شوری برای کشت استفاده شود. در صورت دسترسی نداشتن به رقم مقاوم به شوری، کشت زوددهنگام در بهار در صورت مناسب بودن شرایط آب‌وهوایی می‌تواند تا اندازه‌ای مفید باشد. گیاهانی مانند جو، گلرنگ، گندم، پنبه، چغندر قند و اسفناج جزو گیاهان مقاوم و نسبتاً مقاوم به شوری به‌شمار می‌روند.

ز- انتخاب محل بذر در کشت جوی پشته‌ای

یکی دیگر از روش‌ها، انتخاب محل بذرکاری با کشت جوی پشته‌ای است. محل تجمع نمک در پشته‌های مسطح و شیب‌دار تحت آبیاری جویچه‌ای و جویچه‌ای یک‌درمیان در شکل‌های ۷ و ۸ نشان داده شده است. لازم است به نحوه تجمع نمک و محل بذرکاری توجه شود. پیشنهاد می‌شود بذرکاری در بخش‌هایی از پشته صورت گیرد که اثر شوری بر جوانه‌زنی بذر و رشد و تولید محصول کاهش یابد.



شکل ۷- تجمع نمک در پشته‌های مسطح با آبیاری از دو طرف پشته و جویچه‌های یک‌درمیان



شکل ۸- تجمع نمک در پشته‌های شیب‌دار

ح- کشت نشایی بدون مصرف ماسه

نظر به حساسیت بذر گیاهانی مانند پیاز به شوری آب و خاک، برای کاهش اثر تنش شوری پیشنهاد می‌شود برای زراعت‌هایی شبیه پیاز (در صورت استفاده نکردن از ماسه) از روش کشت نشایی استفاده شود. در شکل ۹ تصویری از نشای پیاز برای کشت ارائه شده است.



شکل ۹- کشت نشایی پیاز

ط- آیش نگذاشتن زمین شور

در شرایطی که شوری زمین زراعی یا آب آبیاری زیاد باشد، آیش گذاشتن زمین موجب تجمع نمک و افزایش شوری خاک می‌شود. بنابراین بهتر است برای حفاظت از زمین و حاصلخیزی آن تا حد امکان کشت یا برنامه آبشویی در دستور کار قرار گیرد.

ی- افزایش نفوذ آب به خاک

افزایش نفوذ آب به خاک در کنترل شوری خاک بسیار تأثیر دارد. راهکارهای افزایش نفوذ آب شامل روش‌های فیزیکی و شیمیایی است. از روش‌های فیزیکی می‌توان به کشت گیاهان با ریشه عمیق مانند یونجه، اجرای شخم عمیق، افزایش مدت آبیاری، کاهش فاصله بین دو آبیاری، استفاده از بقایای گیاهی و تغییر روش آبیاری اشاره کرد. روش شیمیایی شامل استفاده از مواد اصلاحی خاک است. مواد ترمیمی شامل گچ، سولفور، اسید سولفوریک، سولفور آهک، کلرور کلسیم و نیتрат کلسیم می‌شوند. برای استفاده از این مواد در مزرعه باید به نظر کارشناس خاک‌شناسی توجه شود.

ک- برنامه‌ریزی مناسب کوددهی شیمیایی

با انتخاب نوع و مقدار کودهای شیمیایی می‌توان شوری خاک را کنترل کرد. پیشنهاد می‌شود در شرایط شوری خاک از کودهایی استفاده شود که تقریباً همه آن جذب شود. جذب‌نشدن کود موجب تجمع املاح در خاک و در نتیجه افزایش شوری می‌شود. برای مثال، استفاده از کود نیترات آمونیوم موجب جذب نیترات و آمونیوم می‌شود و احتمال افزایش شوری خاک را کاهش می‌دهد. از سوی دیگر، قلیایی‌بودن برخی از کودها کنترل شوری خاک را دشوار می‌کند. استفاده از کودهای اسیدی مانند سوپرفسفات کنترل شوری را تسهیل می‌کند. به‌طور کلی در شرایط شوری یا غیرشوری خاک، مصرف کودهای نیتروژنی متفاوت است. برای مثال، در زراعت جو برای شرایط کمی شور مقدار مصرف نیتروژن تقریباً معادل مصرف آن برای شرایط بدون شوری است؛ درحالی‌که برای شرایط شوری زیاد، مصرف آن بهتر است تا یک‌سوم کاهش یابد.

ل- استفاده از شخم عمیق

شخم زدن خاک موجب افزایش توانایی ورود هوا و نفوذ آب به خاک می‌شود. با این عمل، شست‌وشوی نمک‌های خاک با آب آبیاری بهتر صورت می‌گیرد. در برخی شرایط لایه‌های سختی در نیم‌رخ خاک ایجاد می‌شود و مانع نفوذ عمقی ریشه گیاه و نفوذ آب به منطقه زیرین می‌شود؛ در این وضعیت با شخم عمیق می‌توان وضعیت فیزیکی نیم‌رخ خاک را بهبود بخشید.

منابع

بی‌نام، ۱۳۹۴. کموگراف‌های آب زیرزمینی دشت‌های استان آذربایجان شرقی، مدیریت منابع آب ایران. وزارت نیرو.

علیزاده، الف. ۱۳۶۴. کیفیت آب در آبیاری. مؤسسه چاپ و انتشارات آستان قدس رضوی. ۹۶ صفحه.

کردوانی، پ. ۱۳۷۱. منابع و مسائل آب در ایران، جلد دوم: آب‌های شور، مسائل و راه‌های استفاده از آن‌ها. نشر قومس. ۲۸۸ صفحه.

ناصری، الف. ۱۳۹۳. مجموعه نگاشت‌های ترویجی. مؤلف. ۲۴۴ صفحه.