



سازمان جهاد کشاورزی استان فارس

معاونت بهبود تولیدات گیاهی

نشریه ترویجی

به‌زراعی گندم در اراضی شور



نگارندگان:

حسین پژمان

محمد اسمعیل صداقت

سید علی خادم

مریم لطفعلیان

مرضیه دهقان

شماره ثبت:

وزارت جهاد کشاورزی

سازمان جهاد کشاورزی استان فارس
معاونت بهبود تولیدات گیاهی

به زراعی گندم در اراضی شور

To cultivate wheat in saline lands

نگارندگان:

حسین پژمان

محمد اسمعیل صداقت

سید علی خادم

مریم لطفعلیان

۱۳۹۹

مخاطبان نشریه ترویجی: کشاورزان پیشرو، مروجین و کارشناسان ارشد
مراکز آموزشی، پژوهشی و اجرایی وابسته به وزارت جهاد کشاورزی
سازمان جهاد کشاورزی فارس، نشریه ترویجی

به زراعی گندم در اراضی شور

To cultivate wheat in saline lands

نگارندگان: حسین پژمان، محمد اسمعیل صداقت، سید علی خادم و مریم
لطفعلیان

ناشر: سازمان جهاد کشاورزی فارس

سال نشر: ۱۳۹۹

شماره و تاریخ ثبت نشریه: مورخ

نشانی مرکز اطلاعات و مدارک علمی کشاورزی: تهران، بزرگراه شهید چمران، خیابان
یمن، پلاک ۱ - سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی

مخاطبین:

❖ مروجان مسئول پهنه، کارشناسان و بهره‌برداران

اهداف:

❖ در این نشریه سعی گردیده با جمع-آوری نکات ضروری و در عین حال کاربردی با بیانی شیوا و ساده، راهکارهای جامعی جهت کاهش و یا حل معضل شوری در کشت گندم به خواننده ارائه گردد. با سپاس از همکاری خانم‌ها خدیجه روستایی و مرضیه دهقان که ما را در تهیه این نشریه یاری نمودند.

۶	مقدمه
۶	خاک شور
۷	اثرات شوری بر گیاهان
۷	اثر اسمزی
۸	اثر اختصاصی یونها
۸	اثر عدم تعادل تغذیه‌ای
۹	عکس العمل گیاهان به شوری
۹	حد تحمل شوری در گندم
۱۱	کیفیت آب آبیاری
۱۲	برخی عملیات زراعی در شرایط شوری
۱۲	میزان بذر مصرفی
۱۳	مدیریت آبیاری
۱۴	تغذیه گیاهی
۱۴	کشت گیاهان با مقاومت‌های مختلف در تناوب با هم
۱۵	آبیاری نشتی
۱۷	کشت در کف جوی
۱۹	توصیه‌ها و پیشنهادات
۲۲	منابع

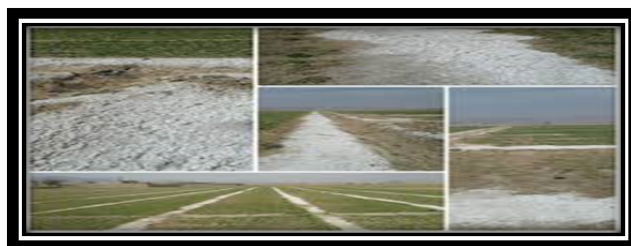
مقدمه:

قسمت عمده مناطق کشور ما به دلیل بالا بودن مقدار تبخیر و تعرق و پایین بودن میزان نزولات جوی جزء مناطق خشک و نیمه خشک طبقه بندی می شود. یکی از مشکلات این مناطق شوری خاکها می باشد. بر طبق آمار موجود سطح کل خاکهای شور در ایران حدود ۴۴ میلیون هکتار تخمین زده می شود که حدود ۳۰ درصد مساحت دشتها و متجاوز از ۵۰ درصد اراضی تحت کشت آبی کشور است. به طور کلی می توان گفت به استثنای اراضی استانهای گیلان و مازندران تقریباً تمام خاکهای دشت و اراضی پست ایران کم و بیش شور بوده و بیشترین شوری در زمینهایی مشاهده می شود که آبیاری قرار می شوند. در این مناطق آب مورد نیاز محصولات کشاورزی عمدتاً از طریق آبیاری تأمین می شود و کمبود منابع آب با کیفیت مطلوب، برای کشاورزان باعث می گردد تا زارعین به ناچار از آبهای با کیفیت نامطلوب از جمله آبهای شور استفاده نمایند. بدین صورت شوری خاکها و منابع آبی، یکی از عوامل محدود کننده تولید محصولات زراعی در مناطق خشک و نیمه خشک کشور است. گندم مهم ترین محصول زراعی ایران است که رشد و عملکرد آن در بسیاری از مناطق تحت تأثیر شوری آب و خاک کاهش می یابد.

خاک شور:

تعریف یک خاک شور را باید با در نظر گرفتن نوع گیاهی که قرار است در آن کشت گردد بیان کرد، ولی بطور کلی به خاکی شور گفته می شود که غلظت نمک در ناحیه ی ریشه به میزان بالاتر از حد متعارف رشد گیاه برسد. به عبارت دیگر خاک شور به اندازه ای حاوی نمک است که رشد گیاهان را تحت تأثیر قرار می دهد. بر اساس یک تعریف کلی دیگر اگر مقدار هدایت الکتریکی عصاره ی

اشباع خاک بیشتر از ۴ دسی زیمنس بر متر باشد آن خاک را خاک شور می-نامند. با این حال تعریف فوق کلی بوده و عوامل دیگری از جمله بافت خاک، شرایط آب و هوایی، نوع گیاه مورد کشت و کیفیت آب می‌تواند بر آن تاثیر بگذارد. لازم به توضیح است روش‌های مختلفی برای اندازه‌گیری و بیان مقدار شوری آب آبیاری و خاک وجود دارد اما معمولاً برای اندازه‌گیری شوری از هدایت الکتریکی استفاده می‌شود.



شکل ۱- نمایی از تجمع نمک در سطح خاک

اثرات شوری بر گیاهان:

به طور کلی شوری سه تأثیر عمومی و خاص بر گیاهان دارد که در نتیجه‌ی آن مستقیماً بر رشد گیاه و عملکرد آن اثر می‌گذارند. این اثرات عبارتند از: اثر اسمزی، اثر اختصاصی یون‌ها و اثر عدم تعادل تغذیه‌ای.

❖ اثر اسمزی:

وجود نمک در خاک باعث می‌شود که آب موجود در خاک، کمتر در دسترس گیاه قرار گیرد و گیاه برای جذب آب دچار مشکل شود. در این صورت گیاه برای

اینکه بتواند حداقل آب مورد نیاز خود را جذب کند باید انرژی بیشتری صرف نماید. افزایش غلظت یون‌ها باعث بالا رفتن فشار اسمزی محلول خاک شده که در نتیجه، ریشه‌های گیاه به سختی قادرند آب مورد نیاز خود را از محلول خاک جذب نمایند. در شرایطی که پتانسیل اسمزی خاک کاهش یابد بدون اینکه پتانسیل اسمزی آب داخل ریشه کم شود، منجر به کاهش جذب آب توسط ریشه‌ها می‌گردد که در نهایت باعث کاهش رشد گیاه می‌شود.

❖ اثر اختصاصی یون‌ها:

معمولاً در شرایط شوری، غلظت برخی عناصر مانند کلر، بر و سدیم بالا است و ممکن است باعث ایجاد مسمومیت برای برخی از گیاهان شوند. مثلاً جمع شدن کلرید سدیم در برگ باعث بی‌نظمی در باز و بسته‌شدن روزنه‌ها می‌گردد.

❖ اثر عدم تعادل تغذیه‌ای:

شوری ممکن است باعث اختلال در جذب برخی عناصر غذایی (مانند فسفر) توسط گیاه شود. شدت و ضعف اثر شوری بر عدم تعادل تغذیه‌ای به نوع گیاه و حتی گونه‌های گیاهی بستگی دارد. دامنه‌ی بهینه‌ی هر عنصر غذایی در محلول خاک به عوامل مختلفی از جمله غلظت و ترکیب شیمیایی املاح وابسته است. زیرا شوری خاک فعالیت یونی عناصر غذایی در محلول خاک را تحت تأثیر خود قرار داده و در نتیجه باعث عدم توازن نسبت میان آن‌ها می‌شود. به طور کلی شوری خاک تعادل تغذیه‌ای گیاه را از راه‌های زیر به هم می‌زند:

- اختلال در قابلیت دسترسی ریشه به عناصر غذایی موجود در خاک.
- مختل کردن جذب و یا توزیع عناصر غذایی در درون خاک.

➤ افزایش نیاز گیاه به یک یا چند عنصر غذایی، بر اثر غیر فعال شدن برخی فرآیندهای فیزیولوژیک.

عکس العمل گیاهان به شوری:

شوری یکی از مهم‌ترین تنش‌های محیطی است که جوانه‌زنی و استقرار گیاهچه‌ها را در بسیاری از گیاهان زراعی تهدید می‌کند، اولین پاسخ گیاهان به تنش شوری، کاهش پتانسیل آب در گیاه است که منجر به کاهش کارآمدی استفاده از آب می‌شود، که آن هم به نوبه خود موجب آسیب‌های شدید به اندام‌های فتوسنتزی و کاهش عملکرد گیاه می‌گردد. حد آستانه یا تحمل گیاهان مختلف نسبت به شوری متفاوت است. بر این اساس می‌توان گیاهان را به ۴ گروه متحمل، نیمه متحمل، نیمه حساس و حساس تقسیم‌بندی نمود. این تقسیم‌بندی برای برخی گیاهان زراعی مهم در جدول یک ارائه شده است.

جدول ۱- طبقه بندی برخی از گیاهان زراعی مهم از نظر تحمل به شوری

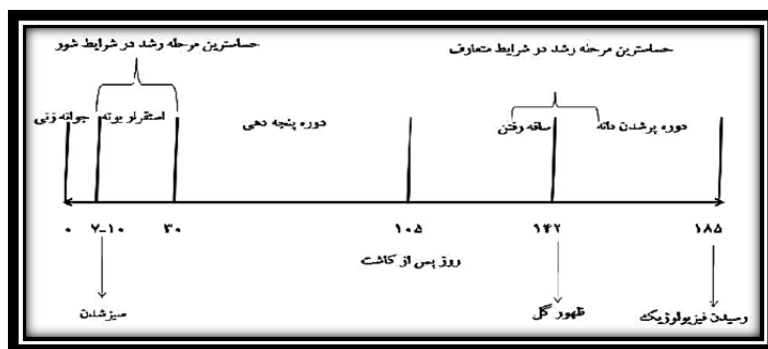
متحمل	نیمه متحمل	نیمه حساس	حساس
جو	گندم	آفتابگردان	کلزا
چغندر قند	سویا	ذرت	لوبیا
پنبه	نخود	یونجه	برنج
		سورگوم	پیاز

*با توجه به جدول فوق گندم جزو گیاهان نیمه متحمل به شوری تقسیم‌بندی می‌شود.

حد تحمل شوری در گندم:

معمولاً گیاهان می‌توانند شوری خاک را تا حد معینی تحمل کنند، به‌طوری که عملکرد آن‌ها کاهش نیابد که به آن آستانه یا حد تحمل شوری گفته می‌شود. بعد از حد آستانه یا تحمل به شوری، به ازاء هر واحد افزایش شوری آب یا خاک

مقداری از رشد و عملکرد گیاه کاهش خواهد یافت. گندم در مراحل مختلف رشد نسبت به شوری واکنش‌های متفاوتی نشان می‌دهد به این صورت که در ابتدای رشد نسبت به شوری حساس‌تر و با افزایش دوره‌ی رشد نسبت به شوری مقاوم‌تر می‌شود، در نتیجه برای حصول به تولید پایدار بهتر است در اوایل رشد از آب غیرشور استفاده گردد و به تدریج با افزایش دوره‌ی رشد گندم آبیاری با آب تا حدی شور نیز بلامانع است (شکل ۱).



شکل ۲- حساس ترین مرحله رشد گندم در شرایط شور و غیر شور (متعارف)

در کشور ایران، باران (آب غیر شور) بخشی از آب مورد نیاز مناطقی که در آنها گندم به صورت تکمیلی آبیاری می‌شود را تأمین می‌کند، به این صورت که مراحل اولیه‌ی رشد همزمان با بارندگی‌های پاییزه و زمستانه است و معمولاً آبیاری انجام نمی‌گیرد و از اواخر اسفند ماه تا اردیبهشت، عملیات آبیاری انجام می‌گردد. در این شرایط گیاه به شوری مقاوم‌تر می‌شود و امکان کاربرد آب شور نیز برای حصول به تولید مناسب وجود دارد. حد تحمل به شوری در گندم و مقدار کاهش عملکرد آن بر اساس افزایش شوری در خاک و آب در جدول ۲ ارائه شده است. با توجه به جدول مذکور حد تحمل به شوری خاک برای گندم

۶ دسی‌زیمنس بر متر (در عصاره اشباع خاک) است و در صورتی که هدایت الکتریکی خاک به ۱۳ دسی‌زیمنس بر متر برسد موجب کاهش عملکرد گندم به میزان ۵۰ درصد می‌گردد. گندم دوروم نیز جزء گیاهان نسبتاً متحمل به شوری طبقه‌بندی شده و حد تحمل شوری آن ۵٫۷ دسی‌زیمنس بر متر گزارش شده است. نکته مهم اینکه حد تحمل شوری به عوامل مختلف دیگری نیز بستگی دارد، به‌عنوان مثال اقلیم منطقه و بافت خاک از آن جمله هستند. تحمل شوری در بین ارقام مختلف گندم نیز متفاوت است. به‌عنوان مثال ارقام مهرگان، نارین و شوش در حال حاضر به‌عنوان ارقام متحمل به شوری معرفی شده‌اند.

جدول ۲- حد تحمل گندم به شوری خاک و آب و مقادیری که باعث کاهش ۱۰، ۲۵ و ۵۰ درصدی عملکرد می‌گردد.

حد تحمل گندم به شوری	بدون کاهش عملکرد	۱۰ درصد کاهش عملکرد	۲۵ درصد کاهش عملکرد	۵۰ درصد کاهش عملکرد
خاک (عصاره اشباع)	۶	۷٫۴	۹٫۵	۱۳
آب	۴	۴٫۹	۶٫۴	۸٫۷

※ اعداد جدول بر اساس دسی‌زیمنس بر متر است.

کیفیت آب آبیاری:

سه ویژگی عمده که برای ارزیابی آب آبیاری مورد استفاده قرار می‌گیرند عبارتند از:

- ۱- شوری: این خصوصیت در ارتباط با غلظت کل نمک‌های موجود در آب آبیاری است. اگرچه عموماً ممکن است نمک طعام (کلرید سدیم) به عنوان منشأ شوری در نظر گرفته شود اما انواع مختلفی از نمک‌ها ممکن است در آب وجود داشته باشد.

۲- سدیمی بودن: خطر سدیمی بودن در ارتباط با اثرات زیان‌آور آن بر ساختمان خاک و تأثیرات سمی آن بر گیاهان حساس به سدیم است.

۳- سمیت: مربوط به اثر بعضی از یون‌ها مانند سدیم، کلر، بر، نیتروژن، نیترات و بی‌کربنات می‌باشد که باعث ایجاد مسمومیت در گیاه می‌شوند.

برخی عملیات‌های زراعی در شرایط شوری:

عملیات مدیریتی تولید محصول در شرایط شوری قدری با عملیات زراعی در شرایط غیر شور متفاوت است و با رعایت برخی نکات می‌توان بازدهی تولید در این شرایط را تا حدی افزایش داد. در این بخش برخی از این عملیات زراعی به‌طور مختصر بررسی می‌گردد:

۱- میزان بذر مصرفی:

شوری عموماً موجب تأخیر در جوانه‌زنی می‌گردد. شوری بسته به شدت آن می‌تواند باعث شود که درصدی از بذرها سبز نشوند یا دیرتر سبز شوند و یا گیاهان ضعیفی تولید کنند. برخی گیاهان مانند گندم و جو در مرحله جوانه‌زنی بذر، تحمل کمی نسبت به شوری دارند اما تحمل آنها در مراحل بعدی رشد افزایش می‌یابد. آزمایش‌های مختلف نشان داده است که مقدار بذر مورد استفاده برای کشت گندم در شرایط تنش شوری باید بیشتر از مقدار بذر مورد استفاده در شرایط غیرشور باشد. زیرا اولاً جوانه‌زنی بذر در شرایط شوری کاهش می‌یابد و برای جبران آن باید بذر بیشتری مصرف کرد. ثانیاً پنجه‌زنی گندم در شرایط شور کاهش یافته و بوته‌ها ضعیف‌تر می‌شوند.

معمولاً اگر شوری در خاک سطحی، که منطقه‌ی جوانه‌زنی بذر می‌باشد، بیش از ۴ دسی‌زیمنس بر متر باشد جوانه‌زنی به تأخیر افتاده و کاهش می‌یابد. در صورتی که هدایت الکتریکی عصاره اشباع خاک حدود ۱۶-۱۴ دسی‌زیمنس بر متر باشد ۵۰ درصد جوانه‌ها نخواهند توانست از خاک خارج شوند. به عبارت دیگر ۵۰ درصد کاهش در خروج گیاهچه‌های گندم رخ می‌دهد و به زبان ساده- تر از هر ۱۰۰ بذر کاشته شده، ۵۰ بذر از بین می‌رود. نتایج مطالعات انجام شده نشان داده است که در شرایط شوری باید حداقل ۲۵ درصد بر میزان مصرف بذر افزود. در نهایت توصیه می‌گردد که میزان مصرف بذر بر اساس شدت شوری، رقم مورد استفاده، روش کاشت، خلوص بذر و وزن هزار دانه تعیین گردد.

۲- مدیریت آبیاری:

آب آبیاری بسته به کیفیت آن می‌تواند باعث کاهش مشکل شوری و یا افزایش آن در خاک گردد. آب شور با حمل نمک‌ها به خاک باعث تجمع نمک در خاک و افزایش شوری می‌شود. از طرف دیگر آب شیرین می‌تواند باعث شستشوی نمک‌ها از خاک شده و آن‌ها را از محیط ریشه خارج سازد. برای کاهش شوری منطقه‌ی جوانه‌زنی بذر (لایه‌ای از خاک که بذر در آن قرار گرفته است) توصیه می‌گردد در صورت امکان آبیاری‌های اول و دوم با آب دارای شوری کمتر صورت گیرد تا جوانه‌زنی بهتر انجام شود. در صورتی که شوری خاک بالا باشد می‌توان با انجام یک یا دو آبیاری اضافه‌تر نسبت به آبیاری‌های معمول منطقه‌ی بین خاک‌آب و پی‌آب که میزان آن حدود ۳۰ سانتی‌متر ارتفاع آب باشد به کاهش شوری خاک کمک نمود. زمان‌بندی صحیح و آبیاری‌های مناسب در طول دوره‌ی رشد می‌تواند در کنترل شوری و کاهش اثرات آن مفید باشد.

۳- تغذیه گیاهی:

مدیریت تغذیه در شرایط شور برای گندم تابع شدت شوری و سطح حاصلخیزی خاک است. شوری و سطح حاصلخیزی خاک هر دو بر عملکرد گیاه اثر دارند و نتایج مطالعات حاکی از اثر متقابل آنها بر یکدیگر است. به دلیل اینکه شوری باعث کاهش پتانسیل عملکرد و طبیعتاً نیاز غذایی گیاه می‌شود، بنابراین کود کمتری نسبت به شرایط غیرشور مورد نیاز است. از آنجا که کودها خود نمک-های محلول هستند و با ورود به خاک آن را شورتر می‌کنند به همین علت مصرف آنها در شرایط شور باید در حد نیاز باشد. از طرف دیگر ضرورت آب‌شویی در هر نوبت آبیاری با آب شور، موجب شسته‌شدن کودهای محلول و هدر رفتن آنها می‌شود. مواد آلی نقش بی بدیلی در بهبود حاصلخیزی و کنترل اثرات سوء شوری دارد پس افزایش میزان مواد آلی خاک توصیه می‌گردد.

ازت در خاک‌های شور نیز مانند سایر اراضی مناطق خشک اولویت اول نیاز گیاه است. با توجه به عملیات آب‌شویی در اراضی شور، توصیه می‌شود کودهای نیتروژنی به صورت تقسیط و در چند مرحله مصرف شود. با توجه به نقش رشد ریشه در جذب فسفر خاک و محدودیت آن در شرایط شور در اغلب موارد تا حد شوری متوسط خاک، مقادیر بالاتر کود فسفره بر عملکرد، اثرات مثبتی نشان داده است. همچنین پتاسیم کافی باعث جذب بهتر آب و کاهش اثرات سمیت ویژه سدیم و کلر در گیاه می‌شود. بنابراین مقادیر کافی از این کود در طول رشد باید در دسترس گندم قرار گیرد.

۴- کشت گیاهان با سطوح مقاومتی مختلف در تناوب با یکدیگر:

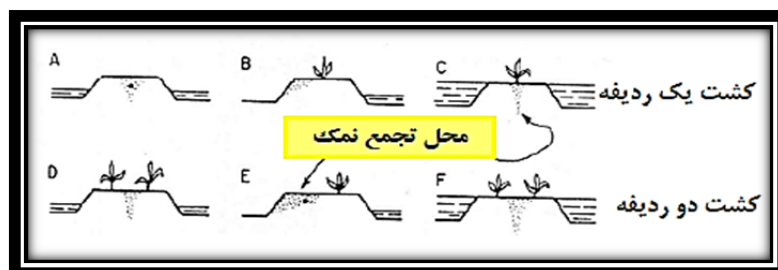
در این روش گیاهان بر اساس مقاومت آنها به شوری در تناوب با یکدیگر کاشته می‌شوند. گیاهان حساس به شوری (ذرت-سویا) با آب لب‌شور (۴ دسی‌زیمنس

بر متر) و گندم که نسبتاً به شوری مقاوم است در مرحله گیاهچه‌ای از آب غیرشور و در مراحل بعدی رشد با استفاده از آب‌های شور (۱۰ تا ۱۲ دسی زیمنس بر متر در اواخر اسفند و اوایل فروردین و ۱۴ دسی‌زیمنس بر متر در اواخر فروردین و اوایل اردیبهشت) آبیاری شوند. در این روش ضمن استفاده از آب‌های شور در برنامه آبیاری و افزایش تولید، اثرات تجمعی شوری در نیم‌رخ خاک نیز تعدیل می‌شود. در جایی که شوری به وسیله آب‌شویی قابل کنترل نیست، می‌باید گیاهانی انتخاب شوند که قادر باشند تحت شرایط شوری تولید رضایت‌بخشی داشته باشند. در انتخاب این گیاهان در خاک‌های شور می‌باید به میزان تحمل این گیاهان به نمک در ابتدای رشد توجه خاصی شود. زیرا غالباً کاهش محصولات در اثر شوری خاک در نتیجه عدم مقاومت رضایت‌بخش گیاه می‌باشد.

۵- آبیاری نشتی:

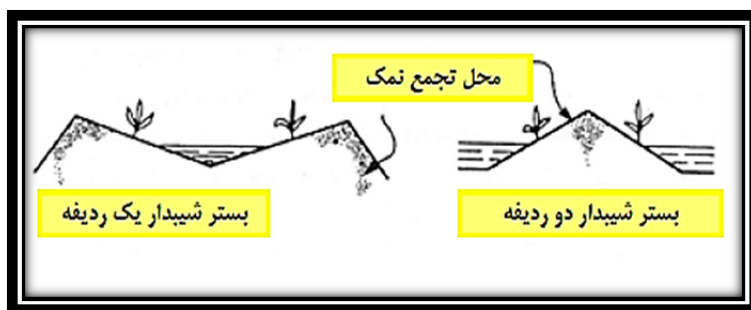
برای گیاهان ردیفی، آبیاری نشتی بهتر از دیگر روش‌های آبیاری سطحی است. در این روش به‌دلیل توزیع جریان آب در دو جهت عمودی و افقی و عدم تماس مستقیم آب با پشته‌ها نمک به سمت رأس پشته‌ها حرکت می‌کند و بسته به شکل شیار مقادیر متفاوت نمک روی پشته‌ها حرکت می‌کنند. برای تعدیل این شرایط لازم است در پشته‌های یک ردیفه و دو ردیفه، بذر در کناره‌های پشته (خطوط داغ آب) کاشته شوند تا از محل تجمع نمک دورتر گردند (شکل ۳). آبیاری یک در میان شیاریها و کاشت بذر در مجاورت شیار آبیاری شده نیز در تعدیل اثر خسارت‌بار ناشی از شوری خواهد اثر خواهد داشت. افزایش عمق آبیاری در داخل شیار کمک قابل توجه‌ای به جوانه‌زنی بذر خواهد کرد. تغییر روش آبیاری شیاری به کرتی و نواری به ازای هر چهار سال یک بار خصوصاً در

خاک‌های با نفوذپذیری مناسب کمک قابل توجه‌ای در جهت کنترل شوری خاک خواهد بود.



شکل ۳- محل مناسب کاشت برای پشته‌های یک ردیفه و دو ردیفه

بسترهای شیب‌دار خاک مناسب‌ترین مکان برای آبیاری با آب شور می‌باشد، زیرا گیاه را می‌توان در پایین دست شیب و بالاتر از سطح آب، پایین دست منطقه تمرکز نمک کشت نمود. در این حالت نمک به جای تمرکز در محدوده‌ی گیاه از آن دور می‌شود (شکل ۴).



شکل ۴- محل مناسب کاشت و الگوی تجمع نمک در بسترهای تک ردیفه و دو ردیفه

۶- کشت در کف جوی:

در این روش همزمان با کشت بذر، جوی و پشته‌هایی در زمین ایجاد می‌شود. کاشت بذر در کف جوی انجام شده و در پشته‌ها کشتی صورت نمی‌گیرد. این روش ویژه‌ی اراضی شور و با تجمع املاح بالا می‌باشد. در این آرایش کاشت، بعد از هر آبیاری نمک‌های حاصل از تبخیر آبیاری قبلی در کف جوی را شسته و به سمت پشته‌ها حرکت می‌دهد. بنابراین در کف جوی جایی که گیاه قرار دارد غلظت نمک زمین ثابت بوده و افزایش نمی‌یابد. با کشت در کف جوی و حرکت شوری خاک به سمت پشته‌ها، گیاه از ازدیاد غلظت نمک محفوظ می‌ماند و آسیب کمتری به محصول وارد می‌شود.

مزایا:

- ✓ کاهش غلظت نمک خاک سطحی و حذف نمک در منطقه توسعه‌ی ریشه که ناشی از آبیاری بوده است.
- ✓ امکان کشت در اراضی با آب شور و اقتصادی شدن تولید در اراضی شور.
- ✓ توسعه کشت مکانیزه و استفاده از کارنده‌ها در اراضی شور.
- ✓ کاهش میزان آب مصرفی.
- ✓ کاهش میزان بذر مصرفی.
- ✓ کاهش عملیات زراعی و هزینه تولید.
- ✓ سبز شدن یکنواخت و تراکم مناسب بوته در واحد سطح.
- ✓ قدرت پنجه‌زنی بذر در قیاس با روش‌های مرسوم.



شکل ۵- نمایی از کارنده کشت در کف جوی



شکل ۶- کشت گندم به روش کف کاری (بخش شیب کوه شهرستان فسا- سال ۱۳۹۷)

توصیه‌ها و پیشنهادات:

۱- هنگام استفاده از آب‌های شور برای آبیاری اراضی کشاورزی بایستی فاصله‌ی بین آبیاری‌ها را کم کرد تا غلظت املاح موجود در محلول خاک به حد بحرانی از نظر کاهش محصول نرسد.

۲- هنگام استفاده از آب‌های شور ضمن استفاده از ارقام مقاوم به شوری از شست‌شوی خاک نیز نباید غافل شد.

۳- بهتر است در زمان آیش و یا زمانی که گیاه در حالت خواب به سر می‌برد با آبیاری سنگین نمک‌های موجود در خاک سطحی را از دسترس ریشه‌ها دور ساخت. علی‌رغم اینکه حلالیت املاح در فصول گرم سال بیشتر است ولی توصیه می‌شود عمل آب‌شویی در فصل زمستان انجام پذیرد (به خاطر محدود بودن آب در فصل تابستان و همچنین تبخیر کم و نبودن اراضی زیر کشت گیاهان در فصل زمستان).

۴- با توجه به اینکه سبزشدن بذور در اراضی شور یکی از مشکلات اساسی می‌باشد به همین خاطر قبل از عملیات آماده‌سازی زمین برای کاشت مجدد بایستی پیش آبیاری (آبیاری قبل کشت) انجام گیرد.

۵- هنگام آبیاری با آب شور، موثرترین شیوه در کمک به جوانه‌زنی بذور، انتخاب محل صحیح کشت بذر است. بدین معنی که در آبیاری کرتی زمین بایستی به دقت تسطیح گردد تا از تشکیل پشته‌های نمک در محل برآمدگی‌ها جلوگیری شود. در آبیاری جوی و پشته‌ای محل بذرکاری نه بخش مرکزی پشته بلکه در محلی نزدیک خطوط داغ آب بایستی انتخاب گردد. در پشته‌هایی که دو ردیف گیاه روی آنها کاشته می‌شود محل بذرکاری حتی الامکان بایستی از مرکز پشته

دور باشد زیرا تجمع نمک در مرکز پشته بیشتر می‌باشد. در آبیاری یک در میان جویچه‌ها تجمع نمک در قسمت خشک پشته، مانع از جوانه‌زدن بذور خواهد شد، بنابراین چنین روش آبیاری برای کشت‌های دو ردیفه توصیه نمی‌شود.

نکته آخر در مورد روش آبیاری جویچه‌ای این است که با تغییر شکل جویچه بهتر می‌توان شوری را کنترل کرد. بدین معنی که اگر جویچه‌ها به صورت شیب‌دار ساخته شوند و بذور نیز در محل بالای خطوط داغ آب کاشته شوند نتیجه بهتری از نظر کنترل شوری و رشد گیاه حاصل خواهد شد.

۶- در بین روش‌های مختلف آبیاری، روش‌های بارانی و قطره‌ای از نظر کنترل شوری قابلیت بالایی دارند، بنابراین تغییر روش آبیاری از حالت کرتی و نشتی به صورت قطره‌ای یا بارانی تأثیر مهمی در کنترل شوری خواهد داشت.

۷- در مواردی که منابع آبی با کیفیت‌های مختلف در اختیار باشد بهتر است که آبیاری به صورت متناوب با آنها صورت گیرد یا آنکه آب منابع مختلف ابتدا با هم مخلوط گشته و سپس مورد استفاده قرار گیرد.

۸- هنگام استفاده از آب‌های شور برای آبیاری اراضی کشاورزی مخصوصاً زمین‌هایی که به نحوی با مسائل شوری و سدیمی بودن سروکار دارند بایستی حتماً از زهکشی‌های سطحی و زیرزمینی مناسب (طبیعی یا مصنوعی) استفاده گردد. با نصب و استقرار سیستم‌های زهکشی، آب‌شویی املاح از نیم‌رخ خاک به خوبی صورت گرفته و از خیز سطح ایستایی و شورشیدن مجدد اراضی جلوگیری خواهد شد.

۹- در شرایطی که لایه‌های سخت و متراکم در نیم‌رخ خاک وجود داشته باشد برای سهولت شست‌شوی املاح محلول و گسترش ریشه بهتر است با استفاده از

شخم عمیق، وضعیت فیزیکی خاک را بهبود بخشید. سایر روش‌های فیزیکی که باعث بهتر شدن وضعیت نفوذ آب در خاک می‌گردند. عبارتند از: استفاده از مواد آلی و مخلوط کردن آن با خاک، کوتاه کردن فاصله آبیاری‌ها، استفاده از بقایای گیاهی و مخلوط کردن آن با خاک، تغییر شیب زمین در آبیاری سطحی و طولانی کردن مدت زمان هر آبیاری.

منابع:

- ۱- افیونی، مجید؛ رسول مجتبی پور و فرشید نوربخش. ۱۳۷۶. خاک‌های شور و اصلاح آنها. انتشارات ارکان. ۲۱۶ صفحه.
- ۲- افیونی، داوود؛ علیرضا قنبری و اکبر قنبری. ۱۳۸۵. نکاتی از زراعت و تغذیه گندم در اراضی کشاورزی استان اصفهان. ۱۴ صفحه.
- ۳- رنجبر، غلامحسین. ۱۳۵۸. مدیریت بهزراعی تولید گندم در شرایط شور. نشر آموزش کشاورزی. ۱۶ صفحه.
- ۴- رنجبر، محمد؛ حسن رحیمیان و یوسف هاشمی نژاد. ۱۳۹۵. دستورالعمل فنی بهبود تولید گندم در شرایط شور. نشریه فنی مرکز ملی تحقیقات شوری. ۱۱ صفحه.
- صادق‌زاده، کورش. ۱۳۷۷. کاربرد آب‌های شور در کشاورزی نشر آموزش کشاورزی. نشریه شماره ۲۳. ۱۲ صفحه.
- ۵- ملکوتی، محمد جعفر و مهدی همایی. ۱۳۷۳. حاصلخیزی خاک‌های مناطق خشک، مشکلات و راه حل‌ها. انتشارات دانشگاه تربیت مدرس. ۴۹۴ صفحه.
- ۶- کیانی، علیرضا. ۱۳۷۵. مدیریت استفاده از آب شور در آبیاری. مجله آب و خاک و ماشین سال سوم. شماره ۲۲. ۳۷ صفحه.
- ۷- کیانی، علیرضا. ۱۳۸۷. استفاده از آب شور برای آبیاری گندم. نشریه فنی موسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی. شماره ۱۴.



Jahad Agriculture Fars Organization
Deputy for the improvement of plant production

To cultivate wheat in saline lands

Hossein Pezhman
Mohammad Esmael Sedaghat
Seyed Ali Khadem
Maryam Lotfalian
Marziyeh Dehghan

2020