آبیاری مزارع یونجه در مناطق خشک

مقدمه

یونجه با نام علمی (Medicago sativa.L) مهم‌ترین گیاه علوفه‌ای ایران و بسیاری از نقاط جهان و به ملکه گیاهان علوفه‌ای مشهور است. یونجه نسبت به سایر گیاهان علوفه‌ای به دلایلی چند از جمله کیفیت بالای علوفه تولیدی (دارا بودن بیش از ۲۰ درعد پروتئین)، خوش خوراکی و قابلیت هضم بالا، تنوع در مصرف (محصول تازه، خشک و سیلوی یونجه)، سازگاری بالا در اقلیم‌ها و شرایط مختلف طبیعی، عمیق بودن ریشه و در نتیجه خاصیت استفاده از رطوبت خاک لایه‌های مختلف، استفاده از بارش‌های فصول مختلف برای تأمین بخشی از نیاز آبی خود و همچنین توقف رشد بدون از بین رفتن در شرایط خشکسالی، نقش مهمی در کشاورزی پایدار و پایداری تولید دارد. سطح زیر کشت یونجه در جهان بیش از ۳۲ میلیون هکتار است و امریکا با ۱۱ میلیون هکتار بالاترین سطح زیر کشت این گیاه را دارد. سطح زیر کشت یونجه در ایران ۶۰۰ تا ۶۵۰ هزار هکتار و عملکرد آن ۱۰ تا ۱۱ تن در هکتار یونجه خشک است. ایران جزو مناطق خشک و نیمه‌خشک محسوب می‌شود که برای تولید یونجه به آبیاری این گیاه نیاز دارد. ازاین‌رو مدیریت صحیح آبیاری برای تولید حداکثر محصول یونجه اهمیت دارد و برای دستیابی به آن درک صحیح رابطه بین عملکرد محصول و آب (تابع تولید)، برنامه‌ریزی آبیاری و آشنایی با سامانه‌های آبیاری ضروری است.

تبخیر و تعرق یونجه

رشد و نمو یونجه در دمای کمتر از ۵ یا بیشتر از ۴۵ درجه سلسیوس معمولا بسیار ناچیز است حال آنکه بین این دو آستانه، سرعت رشد و نمو یونجه تا دمای حداکثر ۳۰ درجه سلسیوس به صورت خطی است. برای نمونه، شمال استان خوزستان با میانگین دمای ماهانه بین ۱۲,۱ تا ۳۲,۶ و میانگین سالانه حدود ۲۴ تا ۲۵ درجه سلسیوس از نقاط مستعد پرورش یونجه در ایران به شمار می‌رود. عملکرد و تولید یونجه در اقلیم‌های خشک و نیمه‌خشک، به تبخیر و تعرق گیاه مرتبط است. منظور از تبخیر و تعرق گیاه مقدار آبی است که درنتیجه تولید محصول به‌صورت تبخیر از سطح و تعرق از گیاه وارد جو می‌شود. بخیر و تعرق تحت تأثیر آب و هوا، نوع گیاه ، مرحله رشد، وضعیت سلامت گیاه ، شوری و رطوبت خاک قرار دارد. تابش خورشیدی، دمای هوا، باد و رطوبت نسبی عوامل اقلیمی مؤثر در تبخیر و تعرق هستند که از بین آن‌ها تابش خورشیدی مهمترین عامل به شمار می‌رود، زیرا انرژی لازم را برای تبخیر آب و تعرق گیاه فراهم می‌آورد.

مقدار تبخیر و تعرق در شرایط پوشش گیاهی اندک (برای مثال، پوشش گیاهی پس از برداشت یونجه) کوچک خواهد بود و بیشتر شامل تبخیر از سطح خاک است. زیرا بخش اعظمی از خاک در معرض تابش آفتاب است. با افزایش پوشش گیاهی، تعرق سهم بیشتری از تبخیر و تعرق را تشکیل می‌دهد. عملکرد یونجه در دوره رشد ارتباط مستقیمی با تعرق گیاه دارد. با افزایش تبخیر و تعرق، عملکرد یونجه افزایش می‌یابد. حداکثر عملکرد در حداکثر تعرق (تبخیر و تعرق پتانسیل گیاه) اتفاق می‌افتد که با شرایط اقلیمی تعیین می‌شود. کمبود رطوبت خاک، ناشی از کافی نبودن آب آبیاری، عامل مهم کاهش تبخیر و تعرق از حد ماکزیمم است، که منجر به کاهش عملکرد می‌شود. تبخیر و تعرق یونجه به ما و زمان پس از برداشت نیز بستگی دارد، به این صورت که تبخیر و تعرق در اوایل بهار کم است و در اواسط تابستان به حداکثر مقدار (۱۰ تا ۱۱ میلی‌متر) افزایش و پس ازآن با گذشت زمان کاهش می‌یابد. نوسان روزانه عوامل آب و هوایی، به‌ویژه دما، رطوبت نسبی، باد و تابش خورشیدی باعث می‌شود تا تغییرات تبخیر و تعرق از روزی به روز دیگر متفاوت باشد.

صرف‌نظر از زمان سال، تبخیر و تعرق پس از برداشت کاهش و همزمان با رشد مجدد، به سرعت به حداکثر مقدار قبل از برداشت بعدی خواهد رسید.

تخمین نیاز آبی یونجه

تخمین نیاز آبی برای برنامه ریزی آبیاری (مقدار و زمان‌بندی) مهم است. تبخیر و تعرق یونجه با معادله ۱ قابل محاسبه است:

$$ET = K_c \times ET_0$$

ET تبخیر و تعرق گیاه، K_c ضریب گیاهی و ET_0 تبخیر و تعرق گیاه مرجع است که به‌صورت تبخیر و تعرق از گیاه چمن خوب آبیاری شد و بدون تنش گیاهی تعریف می‌شود. تبخیر و تعرق گیاه مرجع از منطقه‌ای به منطقه دیگر متفاوت است و مقدار آن را می‌توان از کتاب‌های مرجع یا از اطلاعات هواشناسی و استفاده از مدل‌های کامپیوتری به دست آورد.

ضریب گیاهی (K_c) به مرحله رشد یونجه بستگی دارد. K_c درست بعد از برداشت یونجه به حداقل مقدار (۰,۴ تا ۰,۵) و تقریبا قبل از برداشت به حداکثر مقدار خود (۱,۱۵ تا ۱,۲) می‌رسد. در عمل، از مقادیر متوسط K_c یونجه در طول فصل برای برنامه ریزی آبیاری یونجه استفاده می‌شود زیرا تنظیم ضریب واقعی در مراحل رشد یونجه به دلیل تغییر سریع K_c بین دو برداشت و اعمال شرایط اقلیمی بسیار مشکل است.

برنامه‌ریزی آبیاری یونجه

برنامه‌ریزی آبیاری برای تولید حداکثر محصول، پاسخ به دو سؤال اساسی است: چه موقع آبیاری شود؟ و آب کاربردی چه مقدار باشد؟

الف- تشخیص زمان یا دور آبیاری

آبیاری باید قبل از کاهش عملکرد ناشی از کمبود رطوبت خاک شروع شود. روش استاندارد برای تشخیص زمان آبیاری، تشخیص مقدار رطوبتی از خاک است که می‌تواند بین آبیاری‌ها تخلیه شود بدون آنکه عملکرد محصول کاهش یابد، پس از تخلیه این رطوبت، آبیاری باید شروع شود. کاهش رطوبت مجاز خاک برای یونجه ۵۰ درصد است، به این معنی که ۵۰ درصد از رطوبت موجود خاک بین آبیاری‌ها می‌تواند تخلیه شود، بدون آنکه عملکرد کاهش یابد. فاصله بین آبیاری‌ها همان تعداد روزهایی است که تبخیر و تعرق (معادل با تخلیه رطوبتی خاک) تداوم دارد.

روش‌های مختلفی برای تشخیص مقدار رطوبت خاک و تخمین زمان آبیاری به‌کار گرفته می‌شود که از بین آنها شیوه لمسی از روش‌های متداول و قدیمی به شمار می‌رود. در این روش، با فشردن نمونه‌ای از خاک عمق توسعه ریشه می‌توان تنوع رطوبت خاک با بافت‌های مختلف را احساس کرد. نکته مهم در این زمینه منطبق کردن حس لامسه حاصل از فشردن خاک با مقدار واقعی رطوبت موجود در خاک است. دقت استفاده از این شیوه بستگی به تجربه کارشناس یا بهره‌بردار دارد. برای این منظور لازم است که نمونه‌ای از خاک در عمق توسعه ریشه برداشته شود و با فشار به صورت گلوله درآورد شود و شرایط زیر را با توجه به بافت خاک بررسی کرد. به‌طور کلی تشخیص زمان یا دور آبیاری زراعت یونجه بسته به بافت خاک و زمان از سال متفاوت است.

ب- تشخیص مقدار آب کاربردی

رطوبت موجود خاک، مقدار کل رطوبتی است که از طریق ریشه گیاه از خاک خارج می‌شود و به نوع خاک و عمق ریشه گیاه بستگی دارد. ظرفیت مزرعه‌ای حد بالایی از رطوبت خاک است که نشان دهنده حداکثر ظرفیت ذخیره سازی رطوبت پس از آبیاری است و طبق تعریف برابر است با مقدار رطوبت باقیمانده در خاک پس از توقف نفوذ عمقی.

تعاونی پترو تمدن مهام پارس

نقطه پژمردگی دائمی (مقدار رطوبت خاک که در آن پژمردگی دائمی گیاه اتفاق افتد) حد پایین رطوبت موجود در خاک نامیده می‌شود. رطوبت خاک موجود بین این دو حد برای بافت‌های مختلف خاک متفاوت است.

آبیاری نکردن و درنتیجه تخلیه کل آب در دسترس خاک شرایط را برای رسیدن گیاه به پژمردگی دائمی مهیا می‌کند، بنابراین، فقط ۵۰ درصد از رطوبت کل موجود خاک باید قبل از آبیاری تخلیه گردد تا از تنش آبی یونجه جلوگیری شود. نس از تخلیه ۵۰ درصد رطوبت موجود خاک، لازم است که مقدار آب جایگزین محاسبه شود. این مقدار آب معادل میزان تخلیه مجاز است که به صورت مقدار رطوبت خاکی تعریف می‌شود که گیاه به‌راحتی جذب می‌کند (آب سهل‌الوصول) بی‌آنکه کاهش عملکرد اتفاق افتد.

به‌طور خلاصه برای محاسبه عمق خالص و فاصله‌های آبیاری میتوان مراحل زیر را طی کرد:

مرحله ۱: محاسبه عمق خالص آبیاری به صورت حاصل‌ضرب عمق رطوبت سهل‌الوصول و میانگین عمق ریشه یونجه. حداکثر عمق ریشه یونجه ممکن است ۲۰۰ تا ۳۶۰ سانتی‌متر باشد، اما بیشترین تراکم ریشه‌ها در محدوده صفر تا ۹۰ سانتی‌متر پروفیل خاک واقع است و بنابراین برای محاسبات دور آبیاری عمق ۹۰ سانتی‌متر کفایت می‌کند.

مرحله ۲: تعیین تبخیر و تعرق گیا مرجع و ضریب گیاهی یونجه.

مرحله ۳: محاسبه تبخیر و تعرق روزانه از معادله ۱

مرحله ۴: تعیین فاصله بین آبیاری‌ها با تقسیم عمق خالص آب (مرحله ۱) به تبخیر و تعرق روزانه (مرحله ۳).

برای مثال، به‌منظور تعیین فاصله بین آبیاری‌ها در دهه اول تیر در مزرعه‌ای با بافت خاک لوم رسی سیلتی و عمق ریشه ۰٫۸ متر برای منطقه‌ای گرم و خشک مراحل محاسبات به شرح زیر است:

مرحله ۱: رطوبت سهل‌الوصول خاک لومی رسی سیلتی ۸۰ میلی‌متر در یک متر خاک است. با این توصیف کل کاهش رطوبت مجاز خاک برابر حاصل‌ضرب ۸۰ در ۰٫۸ معادل ۶۴ میلی‌متر در عمق توسعه ریشه است.

مرحله ۲: میانگین تبخیر و تعرق مرجع برای ۱ تا ۱۰ تیر ۹۶ میلی‌متر یا ۹٫۶ میلی‌متر در روز است.

PTMP/SK/R&D/A/ Irrigation of Alfalfa 01 /20062023

مرحله ۳: درصورتی‌که نزدیک به تاریخ برداشت باشیم ضریب گیاهی حداکثر برای منطقه خشک با وزش باد متوسط (عدد ۱,۱۵) است.

مرحله۴ : تبخیر و تعرق ۱/۱۵ ×۹۶ معادل ۱۱۰,۴ میلی‌متر است که در هر روز ۱۱ میلی‌متر است.

مرحله ۵: فاصله بین آبیاری‌ها از تقسیم ۶۴ میلی‌متر بر ۱۱ میلی‌متر در روز (یعنی ۶ روز) به دست می‌آید.

نکات

۱-تنش رطوبتی در خاک‌های با بافت سبک به دلیل محدود بودن آب در دسترس و تخلیه سریع رطوبت خاک، به سرعت اتفاق می‌افتد درحالی‌که در خاک‌های سنگین، تنش به صورت تدریجی است.

۲-در این محاسبات فرض بر این است که کاهش رطوبت خاک بین آبیاری‌ها با تبخیر و تعرق برابر است. در شرایط کم‌عمق بودن آب زیرزمینی، این فرض نامعتبر است. زیرا بخشی از نیاز آبی گیاه از آب زیرزمینی تأمین می‌شود و بنابراین کاهش رطوبت خاک بین آبیاری‌ها کمتر از تبخیر و تعرق است.

۳-در این روش فرض بر این است که آب نفوذ یافته در آبیاری جویچه‌ای یا نواری (شرایط غرقابی) برای جایگزینی تمام آب تبخیر و تعرق یافته از آخرین آبیاری کافی است و از این نظر کمبود آبی اتفاق نمی‌افتد. البته همیشه این‌گونه نیست. زیرا خلل و فرج بسیاری از انواع خاک‌های نیمه‌خشک در طول فصل مسدود می‌شود که این امر تأمین مجدد رطوبت خاک را با مشکل مواجه می‌کند. این موضوع در آبیاری خاک‌های لومی شنی با شوری آب بسیار کم مشکلی است جدی. با سله بستن خاک‌های لومی رسی، نفوذ در درجه اول با مقدار جریان آب ورودی به داخل ترک‌ها کنترل می‌شود. پس از بسته شدن شکاف‌ها، نفوذ آب در خاک کم می‌شود.

تأثیر برنامه برداشت یونجه در برنامه‌ریزی آبیاری

معمولا برداشت یونجه در شروع گلدهی آغاز می‌شود که همگام با کاهش سرعت رشد رویشی است. علاوه بر مدیریت زراعی بهره‌بردار، دمای محیط تأثیر مستقیمی در فاصله‌های زمانی برداشت دارد. به‌طوری‌که شاخص تعیین زمان و تعداد برداشت در هر منطقه را میتوان از طریق مجموع دماهای متوسط روزانه بیش از ۵ درجه سلسیوس (دمای پایه) به دست آورد. بالاتر از این دما سرعت رشد یونجه با افزایش دما (حداکثر تا دمای ۳۵ درجه سلسیوس یا دمای بهینه) افزایش می‌یابد. با افزایش دمای هوا به مقادیر بیش از دمای بهینه، رشد یونجه

PTMP/SK/R&D/A/ Irrigation of Alfalfa 01 /20062023

کاهش می‌یابد و در دمای بیش از ۴۵ درجه سلسیوس رشد و نمو به حداقل می‌رسد. به‌طور کلی درصورتی‌که مجموع دمای بالاتر از دمای پایه پس از برداشت هر چین به ۵۰۰ تا ۵۵۰ درجه روز برسد زمان برداشت چین بعدی فرا رسید است. برای مثال، اگر میانگین دمای هوا در ما اردیبهشت ۲۸ درجه سلسیوس باشد، فاصله‌های برش در این ما ۲۳ روز خواهد بود. در شرایط عملی، برداشت هر چین در مناطق استان خوزستان در هر ۲۳ تا ۲۵ روز اتفاق می‌افتد.

با توجه به محدودیت زمان برداشت، ممکن است برنامه‌ریزی آبیاری یونجه با برنامه برداشت تداخل داشته باشد. ازاین رو با توجه به بافت خاک ۲ تا ۵ روز قبل از برداشت باید آبیاری مزرعه متوقف شود به طوری‌که امکان تردد ماشین‌های برداشت وجود داشته باشد.

پس از برداشت نیز باید صبر کرد تا یونجه‌های بریده شد رطوبت خود را ازدست بدهند تا امکان بسته‌بندی و خارج کردن آن‌ها از مزرعه وجود داشته باشد. فاصله زمانی برش تا برداشت بسته‌های یونجه در ماه‌های اردیبهشت تا شهریور با توجه به دمای محیط بین ۱ تا ۳ روز است. با کاهش دما در ماه‌های مهر و آبان ، یونجه برید شد از مزرعه به صورت تر جمع‌آوری و خارج می‌شود زیرا امکان خشک شدن آن در مزرعه وجود ندارد. بنابراین، برنامه‌ریزی آبیاری یونجه اغلب با برنامه برداشت محصول هماهنگ است. به‌طور کلی مقدار نیاز آبی در هر چین در فاصله بین خرداد تا اوایل شهریور بین ۲۰۰ تا ۲۵۰ میلی‌متر است، که با توجه به بافت خاک طی ۲ تا ۳ نوبت آبیاری در اختیار گیاه قرار می‌گیرد.

آبیاری سطحی یونجه

الف- آبیاری سطحی-نواری: شیوه متداول در بسیاری از مزارع یونجه در مناطق مختلف ایران و از جمله خوزستان آبیاری سطحی- نواری است. ثقلی بودن روش و درنتیجه هزینه پایین مصرف انرژی و تجربه بهره‌برداران درزمینه آبیاری سطحی-نواری از جمله مزیت‌های این روش محسوب می‌شود. کاشت یونجه در سطح هموار و استفاده از روش آبیاری سطحی-نواری در مزارعی که خاک شور دارند، یا در اراضی با بافت سبک یا شیب زیاد بهتر از کاشت این محصول با روش آبیاری جویچه‌ای است.

در روش آبیاری سطحی- نواری، شیب طولی نوار که در آن جهت آب آبیاری جریان می‌یابد، ممکن است از ۰,۰۲ تا ۰,۴ درصد متفاوت باشد، اما برای جلوگیری از ماندابی شدن اراضی یونجه بهتر است از مزارع با شیب بیشتر از ۰,۲ درصد استفاد شود. عوامل زیادی در تعیین ابعاد نوار (طول و عرض نوار) دخالت دارند. علاوه بر

PTMP/SK/R&D/A/ Irrigation of Alfalfa 01 /20062023

عرض کار ماشین برداشت، بافت خاک، جریان ورودی در واحد عرض نوار و شیب زمین در ابعاد نوار مؤثرند. در مجموع، فاصله بین دو پشته یا عرض نوار بین ۳ تا ۳۰ متر متغیر است اما عرض ۸ و ۱۲ متر رایج‌تر است. در روش آبیاری سطحی نواری، برای محصور کردن آب و ایجاد یکنواختی آبیاری، زمین با پشته‌های خاکی با ارتفاع ۱۵ سانتی‌متر مرزبندی می‌شود. معمولا برای ایجاد مرز بین نوارها از مرزبند بشقابی استفاده می‌شود. ازآنجایی‌که مرزبند این پشته را از خاک اطراف مرز ایجاد می‌کند، در حین آبیاری ممکن است که حجم قابل توجه‌ی از آب از کنار پشته عبور کند، ازاین‌رو آبیار در فواصلی از طول نوار پشته‌ای در جهت عمود بر مرز بین نوارها ایجاد می‌کند تا به این شکل حرکت آب به داخل نوار هدایت شود. گاهی در داخل نوار از "کروگیت " یا "شیارساز" استفاده می‌شود تا حرکت طولی آب و تخلیه آب مازاد در خاک‌های با بافت سنگین تسهیل شود. استفاده از اسکریپر لیزری برای تسطیح و هموارکردن مزرعه یکی از نکات مهم و مؤثر در ایجاد یکنواختی در پیش‌روی آب و کاهش تلفات نفوذ عمقی و کاهش زمان آبیاری محسوب می‌شود. استفاده از جریان کم در آبیاری سطحی-نواری امکان‌پذیر نیست، مگر اینکه از نوارهای با عرض کم و طول خیلی کوتاه استفاده شود. افزایش دفعات آبیاری موجب افزایش مقدار نفوذ عمقی رطوبت در طول مزرعه می‌شود که عمق آن بسته به نوع خاک ممکن است فراتر از محدوده عمق توسعه ریشه باشد. در این حالت، شیوه آزمون و خطا برای تعیین مدت زمان آبیاری هر نوار لازم است.

بسته به شرایط خاص منطقه، مدت زمان لازم برای آبیاری به صورت پیش‌روی آب تا حدود ۷۰ تا ۹۰ درصد از طول نوار در نظر گرفته می‌شود. البته این محدود تقریبی است و برای نوارهای انتها باز در خاک‌های شنی لومی با طول ۲۰۰ متر ۷۵ درعد و برای طول ۴۰۰ متر ۸۵ درصد توصیه شد است.

پس از طی شدن این طول از مزرعه آب ورودی باید قطع شود اما اگر زمان تعیین شد خیلی کوتاه باشد، ممکن است آب به انتهای نوار نرسد و اگر زمان تعیین شد خیلی طولانی باشد، ممکن است رواناب و نفوذ آب بیش از حد لازم و آب خفتگی در انتهای مزرعه اتفاق افتد.

چالش‌های آبیاری نواری در یونجه

وجود ناهمواری در سطح مزارع یونجه که به صورت سطحی – نواری آبیاری می‌شوند غالبا ناشی از تردد ماشین‌های برداشت علوفه است و موجب غیریکنواختی توزیع آب و کاهش عملکرد می‌شود.

برای برداشت هر چین علوفه، ورود تراکتور به همرا ماشین‌های دروگر (مانند سواتر و مور بشقابی)، ریک، بیلر و ماشین حمل علوفه به داخل مزرعه ضروری است. درنتیجه برای برداشت حداقل ۸ چین در سال حدود ۳۲ بار ماشین‌های مختلف برداشت علوفه وارد مزرعه می‌شوند که نقش عمده‌ای در تشدید ناهمواری‌های سطح خاک خواهد داشت. برداشت در رطوبت بالای مزرعه نیز یکی از عوامل تشدیدکننده ناهمواری‌ها در سطح مزرعه است که از مدیریت نامناسب زمان آبیاری و برداشت ناشی می‌شود. فعالیت موش‌های صحرایی در مزارع یونجه و مقدور نبودن استفاده از کولتیواتور از مشکلات دیگری است که در افزایش ناهمواری‌ها نقش مهمی دارد. از طرفی، در اراضی با شیب کم (کمتر از ۰,۲ درصد) سرعت حرکت آب در سطح مزرعه کم و خطر ماندابی و غرقابی شدن یونجه و در نتیجه پوسیدگی طوقه یا ریشه و بوته میری یونجه زیاد است. ازاین‌رو استفاده از آبیاری جویچه‌ای برای زراعت یونجه گزینه‌ای مناسب به شمار می‌رود.

شکل۱- آبیاری مزرعه یونجه

ب- آبیاری سطحی-جویچه‌ای: در روش آبیاری جویچه‌ای پس از تهیه زمین سطح خاک به شکل جوی و پشته درمی‌آید و عملیات کاشت روی پشته‌ها صورت می‌گیرد. فاصله نپشته‌ها در مناطق مختلف متفاوت و به صورت ۵۰، ۶۰ و حتی ۷۵ سانتی‌متر است. با افزایش فاصله پشته‌ها تعداد ردیف کاشت روی پشته بیشتر می‌شود. برای مثال، در فاصله پشته ۷۵ سانتی‌متر می‌توان ۴ ردیف و در فاصله پشته ۶۰ سانتی ۳ ردیف یونجه کاشت.

انتخاب فاصله ۷۵ سانتی‌متر در بافت‌های سنگین امکان‌پذیر است اما در بافت‌های سبک بهتر است که از فاصله نشته ۵۰ و یا ۶۰ سانتی‌متر استفاده کرد. تسطیح لیزری و حذف ناهمواری‌های موجود در مزرعه یکی از نکات کلیدی قبل از کاشت است که در ایجاد یکنواختی در پیش‌روی آب و کاهش تلفات نفوذ عمقی و کاهش زمان

PTMP/SK/R&D/A/ Irrigation of Alfalfa 01 /20062023

آبیاری بسیار مؤثر است. متغیرهای طراحی برای آبیاری جویچه‌ای مشابه متغیرهای طراحی برای آبیاری نواری است و در مجموع شیب، طول و جریان ورودی به جویچه‌ها و همچنین مقدار آب کاربردی مؤثر است.

شیوه‌های بهبود مدیریت سامانه آبیاری سطحی

کارایی سامانه آبیاری سطحی (جویچه‌ای و نواری) با کاهش نفوذ عمقی آب و رواناب افزایش می‌یابد. بااین‌حال، راهکارهایی که باعث کاهش نفوذ عمقی می‌شود می‌تواند باعث افزایش رواناب سطحی شود و برعکس. برخی راهکارهای مدیریتی رایج قابل توصیه برای افزایش کارایی سامانه آبیاری سطحی و در نتیجه افزایش بهره‌وری آب آبیاری به قرار زیر است:

۱-استفاده از حداکثر دبی غیرفرسایشی: استفاده از این شیوه موجب می‌شود تا زمان پیش‌روی آب به انتهای مزرعه و درنتیجه، زمان نفوذ آب در خاک در طول مزرعه کاهش یابد.

۲-رعایت طول بهینه در آبیاری سطحی جویچه‌ای و نواری: رعایت طول بهینه روش مؤثری در بهبود یکنواختی توزیع رطوبت و کاهش نفوذ عمقی در زیر ناحیه ریشه است. مطالعات نشان می‌دهد که کوتاه کردن طول نوار به نصف می‌تواند حداقل ۵۰ درصد از نفوذ عمقی آب را کاهش دهد و مقدار یکنواختی توزیع آب نفوذ یافته را در مقایسه با طول معمول مزرعه ۱۰ تا ۱۵ درصد افزایش دهد. متناسب با کاهش طول، زمان تعیین شده برای آبیاری نیز باید با توجه به زمان پیش‌روی جدید کاهش یابد وگرنه نفوذ عمقی و رواناب سطحی، هر دو افزایش خواهد یافت.

۳-انتخاب زمان قطع مناسب: با کاهش زمان قطع آب می‌توان مقدار رواناب سطحی یا آب خروجی از انتهای مزرعه را تا حد زیادی کاهش داد. این شیوه مؤثرترین را برای کاهش رواناب سطحی است. در این حالت ممکن است لازم باشد که زمان قطع برای مزرعه‌ای خاص بر اساس آزمون و خطا تعیین شود. به غیر از خاک‌های شنی با سرعت نفوذ زیاد، زمان قطع باید قبل از رسیدن آب به انتهای مزرعه اتفاق بیفتد. بااین‌حال، زمان قطع باید به‌گونه‌ای باشد که اجازه دهد تا آب به مقدار کافی در انتهای مزرعه نفوذ کند. برای نمونه، در خاک رسی ترک خورد قطع آب در آبیاری نواری زمانی است که آب حدود ۷۰ درصد از طول مزرعه را طی کرد باشد وگر نه رواناب تنها ۲ درصد حجم آب نفوذ یافته را تشکیل خواهد داد.

تعاونی پترو تمدن مهام پارس

۴-استفاده مجدد از رواناب سطحی: سامانه بازچرخانی شامل جمع‌آوری رواناب سطحی در استخر کوچک در انتهای مزرعه و برگرداندن آن در هنگام آبیاری به قسمت (بالا یا ابتدای مزرعه)، به کمک پمپ کم‌فشار و لوله است.

بازچرخانی ساده رواناب به همان قطعاتی که در حال تولید رواناب هستند، چندان مناسب نیست و نتیجه آن افزایش مقدار رواناب در این قطعات است. اما استفاده از آن برای شروع آبیاری قطعات دیگر نقش ارزنده‌ای در افزایش راندمان آبیاری دارد. به طور مشابه‌ی، سامانه ذخیره‌سازی - استفاد مجدد، رواناب سطحی چند مزرعه را ذخیره می‌کند و برای آبیاری مزرعه دیگر در زمان مناسب به کار می‌برد. این روش نیاز به چندین مزرعه مجاور هم، استخر نسبتا بزرگ و سامانه‌های انتقال رواناب سطحی به استخر ذخیره و انتقال آن به مزارع دیگر است. روش دیگر که در برخی نقاط استان خوزستان متداول است، پمپاژ آب موجود در زهکش‌های سطحی منطقه است که بدون نیاز به استخر ذخیره و به شرط پایین بودن آلودگی و شوری آب، قابل استفاده‌اند. در برخی موارد ممکن است رواناب ناشی از مزارع حاوی سموم دفع آفات و بذر علف‌های هرز باشد که پس از وارد شدن در استخرهای ذخیره رواناب، به صورت نفوذ عمقی موجب آلودگی آب‌های زیرزمینی شود. ازاین رو، آب‌بندی حوضچه ذخیره مانع از نفوذه عمقی آب و آلودگی آب زیرزمینی می‌شود.

۵-استفاده از لوله‌های دریچه‌دار (هیدروفلوم) یا سیفون: استفاد از هیدروفلوم یا سیفون‌های پلاستیکی برای شرایطی است که کاشت یونجه روی پشته است. در این صورت با کاربرد هیدروفلوم برنامه‌ریزی آبیاری به‌نحوه مطلوب‌تری امکان‌پذیر خواهد بود.

آبیاری بارانی یونجه

امروز استفاد از سامانه‌های آبیاری بارانی مانند ویلمو، کلاسیک، سنترنیوت و لینیر در مزارع یونجه رایج است. با این همه، تلفات تبخیر از سطح خاک و گیاه و نیز تبخیر و بادبردگی قطره‌های آب قبل از رسیدن به سطح از چالش‌های مهم این سامانه‌ها در مناطق گرم و خشک محسوب می‌شود.

عامل مهم دیگر، یکنواختی کارکرد آبپاش‌ها در سامانه ویلمو یا کلاسیک است که در افزایش عملکرد محصول یونجه مؤثر است. رعایت نکات فنی زیر ضروری است:

۱-استفاد از آبپاش‌ها با فاصله مناسب

PTMP/SK/R&D/A/ Irrigation of Alfalfa 01 /20062023

تعاونی پترو تمدن مهام پارس

۲-حفظ یا تأمین فشار کافی در سر آبپاش به صورت اجتناب از فعال کردن تعداد آبپاش بیش از مقادیر طراحی شد یا ارائه شده در دفترچه طراحی

۳-استفاد از لاترال‌های افست (به‌ویژه در مناطق با وزش باد زیاد)

۴-نگهداری از سامانه به صورت خودداری از تغییر اندازه نازل، تعمیر آبپاش‌هایی که بد کار می‌کنند یا نشت آب دارند، تعویض دوره‌ای دهانه لاستیکی نازل‌ها، عمود نگه داشتن رایزرها و تعمیر هرگونه نشتی اتصالات.

۵-آبیاری شبانه یا در ساعات خنک روز

یکی از نکات مهم در آبیاری بارانی یونجه مشخص کردن مقدار آب مورد نیاز و مدت زمان آبیاری است که می‌توان به صورت زیر اقدام کرد:

مرحله ۱: تعیین روزانه تبخیر و تعرق گیا مرجع

مرحله ۲: تعیین ضریب گیاهی یونجه

مرحله ۳: محاسبه نیاز آبی روزانه یونجه از معادله ۱

مرحله ۴: محاسبه کل تبخیر و تعرق بین آبیاری‌ها با ضرب‌کردن تبخیر و تعرق روزانه (مرحله ۳) در تعداد روز از آخرین آبیاری

مرحله ۵: محاسبه مقدار آب آبیاری مورد نیاز یونجه (Dg) بر حسب میلی‌متر که با تقسیم مجموع تبخیر و تعرق (مرحله۴) به راندمان آبیاری (به صورت اعشاری) حاصل می‌شود.

آبیاری قطره‌ای زیرسطحی

آبیاری قطره‌ای یونجه علاوه بر کاهش آب مصرفی موجب افزایش عملکرد و بهره‌وری آب آبیاری می‌شود. یونجه چندساله، برخالف دیگر گیاهان علوفه‌ای، نیازی به خاکورزی و کاشت در هر سال ندارد، ازاین‌رو قرارگیری لوله‌های آبده در زیر سطح خاک برای مدت حداقل ۳ تا ۵ سال (تعداد سال‌هایی که یونجه قابل برداشت و پس از آن قابل بذرگیری است)، علاوه بر کاهش هزینه‌های نگهداری و استفاده مجدد از لوله‌های تیپ موجب خواهد شد تا تداخل برنامه آبیاری و برنامه برداشت مکانیز در مزارع یونجه کاهش یابد. با این

PTMP/SK/R&D/A/ Irrigation of Alfalfa 01 /20062023

همه، معایب بالقوه‌ای وجود دارد که از مهم‌ترین آن‌ها می‌توان به هزینه سرمایه گذاری، افزایش احتمالی هزینه‌های نگهداری سامانه برای رفع و ترمیم گرفتگی قطره چکان‌ها و نشت از لوله‌ها اشاره کرد. در حال حاضر این فناوری برای مزارع یونجه به صورت کامل وارد عرصه نشده است و مطالعات کاربردی بیشتری در زمینه آبیاری قطره‌ای زیرسطحی در مناطق مختلف ایران لازم است.

منبع

خرمیان، محمد.(۱۴۰۱). نشریه فنی مدیریت آبیاری مزارع یونجه در مناطق خشک. تهران: مؤسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی

تعاونی پترو تمدن مهام پارس

PTMP/SK/R&D/A/ Irrigation of Alfalfa 01 /20062023