

بررسی کارآیی مصرف آب زعفران تحت روشها و رژیمهای مختلف آبیاری

علی اکبر عزیزی زهان، علی اکبر کامگار حقیقی، علیرضا سیاسخواه و مرتضی خوشخوی

به ترتیب: کارشناس ارشد مؤسسه تحقیقات خاک و آب، دانشیار و استاد بخش آبیاری دانشگاه شیراز، استاد بخش باغبانی دانشگاه شیراز

مقدمه

رشد جمعیت کشور و استفاده بی‌رویه از منابع آب سرانه تخصیصی آب را کاهش داده و ادامه این روند به بحران منجر خواهد شد. این در حالی است که کارآیی مصرف آب در اراضی فاریاب کشور ما پایین و حدود $0.7(kg/m^3)$ است (در مقایسه با دنیا خیلی کم است) و باید در ۲۵ سال آینده به $2-1.8(kg/m^3)$ رسانده شود تا از مواجهه با بحرانی سخت در امان باشیم (۲). این میسر نخواهد شد مگر اینکه روش، دور و عمق بهینه آبیاری با یک برنامه‌ریزی و مدیریت صحیح، همگام با در نظر گرفتن عملکرد اقتصادی گیاهان انتخاب شود. این انتخاب در اقلیم‌های خشک مانند جنوب خراسان که متوسط بارندگی ۱۶۸ و تبخیر $3010/6$ میلی‌متر دارد اهمیتی دو چندان می‌یابد (۵):

تحقیقات زیادی در جهت تعیین و افزایش کارآیی مصرف آب محصولات مختلف در ایران و جهان انجام شده است. اما در مورد زعفران (Saffron) ایران با ۷۵ درصد تولید جهانی [استانهای خراسان، فارس و کرمان به ترتیب ۰.۹۸، ۰.۱۸ و ۰.۷۲ درصد (۷)]، سطح زیرکشت ۴۵ هزار هکتار با تولید ۱۵۰ تن، و ارزش صادراتی ۴۵ میلیون دلار در سال ۱۳۸۰ (۳)، کار قابل توجهی گزارش نشده است. افتخارزاده مراغی (۱۳۷۳) اثر متقابل دور آبیاری و مقادیر مختلف کود ازته بر محصول گل در زعفران را برای شرایط اقلیمی مراغه مقایسه و نتیجه گرفت که در سال دوم آبیاری با دور ۱۵ روز و مقدار $75(kg/ha)$ ازت بیشترین تولید گل را داشته است (۱). علوی شهری (۱۳۷۴) در یک تحقیق ۲ ساله، اثر میزان آبیاری و کود حیوانی گاوی بر عملکرد زعفران را بررسی و نشان داد که با کاهش میزان آبیاری از ۸۵ درصد تبخیر از تشت به ۶۵ و ۴۵ درصد، مقدار محصول در حد معنی‌داری کاهش یافته و اثر متقابل آبیاری و کود روی عملکرد زعفران معنی‌دار است (۶). شیرمحمدی (۱۳۸۱) در ادامه طرح عزیزی زهان (۱۳۷۹) اثر روشهای آبیاری و کم آبی برای زعفران را بررسی و نتیجه گرفت که آبیاری کرتی با دور ۲۴ روز و برابر با ۱۰۰ درصد تبخیر- تعرق بالقوه گیاه زعفران بهترین بازده استفاده از آب و تولید را داشته و حداکثر شاخص سطح برگ برای این تیمار به $1/24$ رسیده است (۴).

با توجه به اهمیت آب در مناطق زعفران خیز (خراسان، فارس و کرمان) و اینکه تاکنون کار علمی چندانی جهت تعیین مدیریت و برنامه‌ریزی آبیاری این محصول انجام نشده، نظر به استراتژیک و با ارزش بودن این محصول برای جنوب خراسان و ایران، در این تحقیق برنامه‌ریزی و مدیریت آبیاری زعفران و اثرات آن بر کارآیی مصرف آب مورد بررسی قرار گرفته تا ان‌شاء نتایج برای کشاورزان و متخصصان کشاورزی در افزایش بهره‌وری از منابع آب راهگشا باشد.

مواد و روشها

این تحقیق در مزرعه دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز (باجگاه) انجام شد. بافت خاک رسی شنی و اسیدیته آن ۸ می‌باشد. دو روش آبیاری جویچه‌ای و کرتی و سه دور آبیاری ۱۲، ۲۴ و ۳۶ روز در یک طرح بلوک‌های کامل تصادفی با آزمایشات فاکتوریل در ۴ تکرار (مساحت هر کرت $24(m^2)$) به مدت دو سال مقایسه شد. کاشت پدازه (Corm) زعفران در شهریور ۱۳۷۷ با تراکم $4/8$ تن در هکتار انجام شد. در روش کرتی فاصله ردیفها ۳۵ سانتی‌متر و در روش جویچه‌ای فاصله جویچه‌ها ۷۵ سانتی‌متر بود که کاشت در طرفین پشته انجام و عمق کاشت در دو روش ۱۵ تا ۲۰ سانتی‌متر منظور شده است. قبل از هر آبیاری رطوبت خاک در ناحیه ریشه با نوترون‌متر اندازه‌گیری و بر اساس آن مقدار آب آبیاری محاسبه و با اندازه‌گیری حجمی به کرتها داده شد. در دوره رشد اول و دوم عملیات داشت انجام و تیمارها اعمال گردید. در دروه گلدهی هر روز صبح، برداشت گل از کل سطح کرت‌ها انجام و بلافاصله به آزمایشگاه منتقل، وزن گردیده و پر شد.

زعفران دسته مربوط به هر کرت به روش معمول خشک و وزن شد، سپس کلاله و خامه از هم جدا و وزن گردید. در پایان دوره رشد دوم (اردیبهشت ۱۳۷۹) علوفه دو ردیف از هر کرت برداشت و در دمای ۷۰ درجه سانتی‌گراد خشک شد. کارآیی مصرف آب برای زعفران دسته (کلاله + خامه)، زعفران ممتاز (کلاله) و علوفه خشک تولید شده، در تیمارهای مختلف محاسبه و مقایسه شد.

نتایج و بحث

جدول ۱ نشان می‌دهد که:

- ۱- روند تغییرات بین اثر تیمارها نسبت به یکدیگر در دو سال یکسان است.
- ۲- کارآیی مصرف آب همه تیمارها در سال دوم نسبت به اول افزایش زیادی نشان داده که به ساختار فیزیولوژیکی گیاه برمی‌گردد زیرا با افزایش طول عمر مزرعه (معمولاً تا سال پنجم) عملکرد افزایش می‌یابد.
- ۳- روش آبیاری کرتی بطور بسیار معنی‌داری از روش جویچه‌ای در استفاده از زمین، آب و سایر نهاده‌ها بهتر بوده است.
- ۴- عملکرد سال اول تیمار آبیاری ۲۴ روز کرتی بطور بسیار معنی‌داری از سایر تیمارها بهتر بوده ولی در سال دوم بهترین عملکرد را تیمار ۱۲ روز کرتی داشته است (اگرچه که اختلاف معنی‌داری با تیمار ۲۴ روز کرتی ندارد). بیشتر بودن کارآیی مصرف آب تیمار ۲۴ روز نسبت به ۱۲ روز بدلیل کاهش حجم آب مصرفی است زیرا تولید دو تیمار تفاوت معنی‌داری نشان نداده ولی تفاوت تیمار ۲۴ روز کرتی با تیمار ۳۶ روز به دلیل کاهش زیاد تولید در تیمار ۳۶ روز است زیرا آب آبیاری در دو تیمار تفاوت زیادی ندارد.
- ۵- اختلاف کم در حجم آب آبیاری تیمارهای ۲۴ و ۳۶ روز به دلیل قرار گرفتن دوره رویش گیاه در فصل بارندگی است (اوایل آبان تا اواخر اردیبهشت) که نحوه پراکنش باران در طول فصل سبب نزدیک شدن مقدار آب آبیاری دو تیمار گردیده است. علیرغم آن تولید آنها اختلاف معنی‌داری نشان داده و بیانگر این است که گیاه نمی‌تواند برای مدت طولانی خشکی را تحمل کند (بدون کاهش تولید) حتی اگر کل آب داده شده در فصل رویش ثابت باشد.
- ۶- بررسی‌های مزرعه‌ای نشان داد که دلیل اختلاف بسیار زیاد دو روش آبیاری در عملکرد و کارآیی مصرف آب عواملی است که نمی‌گذارد رشد فیزیولوژیکی گیاه در روش جویچه‌ای کامل شده و پدازه‌ها درشت و باردار گردند.
- ۷- بررسی‌های مزرعه‌ای نشان داد که عامل اختلاف کم روشهای آبیاری در تولید و کارآیی مصرف آب علوفه در برابر اختلاف زیاد کارآیی مصرف آب زعفران این است که: در تولید علوفه تعداد پدازه ولی در تولید زعفران اندازه پدازه مهم‌تر است. در روش جویچه‌ای به دلیل کامل نشدن رشد فیزیولوژیکی، پدازه‌ها درشت نشده ولی تکثیر فراوانی انجام داده‌اند بطوری که از نظر وزن پدازه تولید شده، روش کرتی بسیار موفق‌تر از روش جویچه‌ای عمل کرده ولی از نظر تعداد پدازه‌های تولیدی روش جویچه‌ای بطور بسیار معنی‌داری بهتر از کرتی بوده است.
- ۸- نتایج نشان داد که کارآیی مصرف آب زعفران نسبت به اکثر محصولات دیگر بالا است (به کارآیی اقتصادی توجه شود). در مناطق کم آب اگر کارآیی اقتصادی آب مدنظر باشد کشت این گیاه (با لحاظ شرایط بازار) بسیار مناسب خواهد بود.
- ۹- با توجه به این تحقیق دوساله روش آبیاری کرتی با دور ۲۴ روز بدلیل داشتن کارآیی مصرف آب و تولید بالا در شرایط اقلیمی محل انجام آزمایش توصیه می‌شود و علیرغم انتظار حفظ برتری این تیمار در سال‌های دیگر دوره بهره‌برداری، به منظور بالا بردن درصد اطمینان برای توصیه لازم است تحقیقات دیگری روی روش و دور آبیاری این محصول انجام شود.

جدول ۱- آب آبیاری و کارآبی مصرف آب تیمارهای مختلف در گلدهی اول و دوم (سال زارعی ۷۸-۱۳۷۷ و ۷۹-۱۳۷۸)

جویچه‌ای			کرتی			روش آبیاری		سال
۳۶	۲۴	۱۲	۳۶	۲۴	۱۲	دور آبیاری (روز)		
۳۷۳۰	۳۸۶۰	۶۱۰۲	۳۷۳۰	۳۸۶۰	۶۱۰۲	حجم آب آبیاری (m ³ /ha)		سال زراعی ۷۸-۱۳۷۷ (گلدهی اول)
۰/۰۹۴ c	۰/۱۱۸ c	۰/۱۴۱ c	۰/۱۶۲۱ b	۰/۱۸۱۳ a	۰/۴۹۲ b	کارآبی مصرفی	زعفران دسته [کلاله+خامه] (gr/m ³)	
۰/۰۷۷ c	۰/۱۱۵۶ c	۰/۱۱۴ c	۰/۱۵۱۸ b	۰/۱۷۰۲ a	۰/۴۲۴ b		زعفران ممتاز [کلاله] (gr/m ³)	
۲۹۵۰	۳۶۴۰	۶۴۶۹	۲۹۵۰	۳۶۴۰	۶۴۶۹	حجم آب آبیاری (m ³ /ha)		سال زراعی ۷۹-۱۳۷۸ (گلدهی دوم)
۰/۲۴۹	۰/۲۷	۰/۴۶۲	۱/۵۵۶	۲/۰۴۶	۱/۲۹۱	کارآبی مصرفی	زعفران دسته [کلاله+خامه] (gr/m ³)	
۰/۱۷۲	۰/۱۸۹	۰/۳۲۳	۱/۰۸۵	۱/۴۲۶	۰/۸۹۹		زعفران دسته [کلاله] (gr/m ³)	
۰/۱۰۳ c	۰/۱۳۸ bc	۰/۱۰۸۶ c	۰/۲۰۹ a	۰/۱۹۳ ab	۰/۱۱۳ c	علوفه خشک (kg/m ³)		

* میانگین‌های دارای حروف مشترک در هر سطر طبق آزمون دانکن در سطح یک درصد اختلاف معنی‌داری ندارند.

منابع مورد استفاده

- ۱- افتخارزاده مراغی، محمدصادق. ۱۳۷۳. بررسی اثر متقابل مدارهای آبیاری و مقادیر مختلف کود ازته بر روی محصول گل در زعفران زراعتی در شرایط اکولوژیکی مراغه. گزارش طرح تحقیقاتی، ۱۱۴ صفحه.
- ۲- سپاسخواه، علیرضا. ۱۳۷۹. جزوه درسی طراحی سیستم‌های آبیاری. بخش آبیاری، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شیراز.
- ۳- شورای پژوهش‌های علمی کشور. ۱۳۸۱. بولتن کمیسیون آب، شماره ۴۶، ۲۱ صفحه.
- ۴- شیرمحمدی علی‌اکبرخانی، زهرا. ۱۳۸۱. بررسی اثر روش آبیاری و کم آبی روی شاخص سطح برگ، دمای پوشش گیاهی و تولید زعفران. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شیراز، ۱۶۸ صفحه.
- ۵- عزیززهی زهان، علی‌اکبر. ۱۳۷۹. بررسی نیاز آبی، روش و دور آبیاری در زعفران. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شیراز، ۱۵۹ صفحه.
- ۶- علوی شهری، حسین. ۱۳۷۴. بررسی تاثیر میزان آب آبیاری و کود حیوانی بر عملکرد زعفران. مجله نهال و بذر، جلد ۱۱، شماره ۱، صفحات ۲۸-۱۷.
- ۷- نجف‌زاده، ج. ۱۳۷۹. گزارشی از وضعیت تولید، بسته‌بندی و صادرات زعفران. وزارت بازرگانی، مرکز توسعه صادرات ایران، معاونت صادرات و بازاریابی، مدیریت کشاورزی و صنایع غذایی، صفحات ۸-۳.