



## کاهش میزان آب آبیاری در باغ‌های انار استان فارس با اصلاح حوضچه‌های آبیاری اطراف درختان

محمدعلی شاهرخ‌نیا<sup>۱\*</sup>، محمدعلی به آئین<sup>۲</sup>، حسین دهقانی سانج<sup>۳</sup>

<sup>۱</sup> دانشیار پژوهشی بخش تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان فارس، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، شیراز، ایران.

<sup>۲</sup> استادیار پژوهشی بخش تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان فارس، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، شیراز، ایران.

<sup>۳</sup> استاد پژوهشی مؤسسه تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج، ایران.

\* نویسنده مسئول: mashahrokh@yahoo.com

### چکیده

ایران کشوری کم‌آب بوده و لزوم صرفه‌جویی در مصرف آب و به‌ویژه در بخش کشاورزی بر کسی پوشیده نیست. درختان انار نسبت به سایر درختان نیمه‌گرمسیری به کم‌آبی حساس بوده و بایستی آبیاری آن با دقت بیشتری صورت گیرد. در بسیاری از باغ‌های انار کشور از آبیاری سنتی برای آبیاری درختان استفاده می‌شود که مصرف آب بیشتری نسبت به سامانه آبیاری قطره‌ای دارد. در بعضی از این باغ‌های حوضچه آبیاری احداث شده در پای درخت بزرگ‌تر از حد مورد نیاز بوده که باعث افزایش تلفات آب شده است. نتایج حاصل از مطالعه روی ۶ باغ انار در استان فارس نشان داد ابعاد حوضچه‌های آبیاری تا حد امکان و حداکثر به اندازه مساحت سایه‌انداز درخت کوچک شد. هم‌چنین با اصلاح ابعاد حوضچه‌های آبیاری، بطور متوسط ۲۲ درصد در میزان آب آبیاری کاهش ایجاد شد و از ۱۱۵۰۰ مترمکعب در هکتار به ۹۰۰۰ مترمکعب در هکتار رسید. به‌علاوه بهره‌وری آب آبیاری ۲۶ درصد افزایش یافت و از ۱/۶۵ به ۲/۰۸ کیلوگرم بر مترمکعب رسید. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که با اصلاح ابعاد حوضچه‌های آبیاری در پای درختان انار، بدون کاهش در میزان محصول تولیدی، باعث کاهش قابل توجه در میزان آب آبیاری شده و به حفظ منابع آبی و کشاورزی پایدار در منطقه کمک خواهد کرد.

**کلمات کلیدی:** بهره‌وری آب، صرفه‌جویی آب، آبیاری غرقابی، میوه‌های نیمه‌گرمسیری



## بیان مساله

در ایران نیز مانند اغلب کشورهای دنیا، بیشترین مصرف آب در بخش کشاورزی است. با توجه به محدودیت منابع آبی و نیاز روزافزون به محصولات کشاورزی، بهینه‌سازی مصرف آب می‌تواند به افزایش بهره‌وری آب، حفظ منابع آبی، کاهش هزینه‌ها و افزایش سود کشاورزان کمک نماید. بنابراین اصلاح الگوی مصرف و شیوه‌های آبیاری امری ضروری است (شاهرخ نیا و همکاران، ۱۳۹۹).

باغ‌های انار اهمیت ویژه‌ای در اقتصاد کشور و معیشت کشاورزان کشور دارد. سطح بارور باغ‌های انار در کشور از سال ۱۳۸۷ تا ۱۳۹۷ بین حدود ۳۷۰۰۰ هکتار تا ۷۶۰۰۰ هکتار و سطح غیر بارور آن بین ۱۳۰۰۰ تا ۳۸۰۰۰ هکتار متغیر است (احمدی و همکاران، ۱۳۹۸). ایران به‌عنوان یکی از تولیدکنندگان اصلی میوه انار، جایگاه ویژه‌ای در بازارهای دنیا دارد. از طرفی دیگر انار درختی است که به کم‌آبی حساس است. بنابراین معمولا کشاورزان سعی می‌کنند آب بیشتری به درختان انار بدهند تا با کاهش محصول روبرو نگردند. در بعضی باغ‌های انار مشاهده شده است که میزان آب داده شده تا دو برابر حد مورد نیاز و حتی بیشتر است. بنابراین بایستی به گونه‌ای عمل شود تا ضمن تولید میزان مناسبی محصول، میزان آب مصرفی نیز به اندازه باشد (شاهرخ نیا و همکاران، ۱۴۰۴). بررسی‌های قبلی نشان می‌دهد که یکی از مشکلات مهم در رابطه با کشت توسعه باغ‌های انار مسئله تغییر اقلیم، گرما و کم‌آبی در مناطق انارکاری است که این مشکل به شدت حفظ و نگهداری باغ‌های انار را با مشکل روبرو کرده است. توجه به این امر و کاهش آسیب‌های ناشی از تنش آبی، نیاز به برنامه‌ریزی مناسب و به‌کارگیری روش‌های به‌باغی و به‌نژادی در رابطه با باغ‌های انار است (بنیان پور، ۱۳۹۸). میزان آب آبیاری در باغ‌های انار مجهز به سامانه‌های آبیاری قطره‌ای و آبیاری سنتی در کشور به‌ترتیب حدود ۱۰۰۰۰ و ۱۶۰۰۰ و به‌طور میانگین حدود ۱۵۰۰۰ مترمکعب در هکتار است. میزان بهره‌وری آب آبیاری در سامانه‌های آبیاری قطره‌ای و آبیاری سنتی به‌ترتیب ۱/۹۶ و ۱/۳۹ و به‌طور میانگین ۱/۶۹ کیلوگرم بر متر مکعب است (شاهرخ نیا و همکاران، ۱۴۰۱).

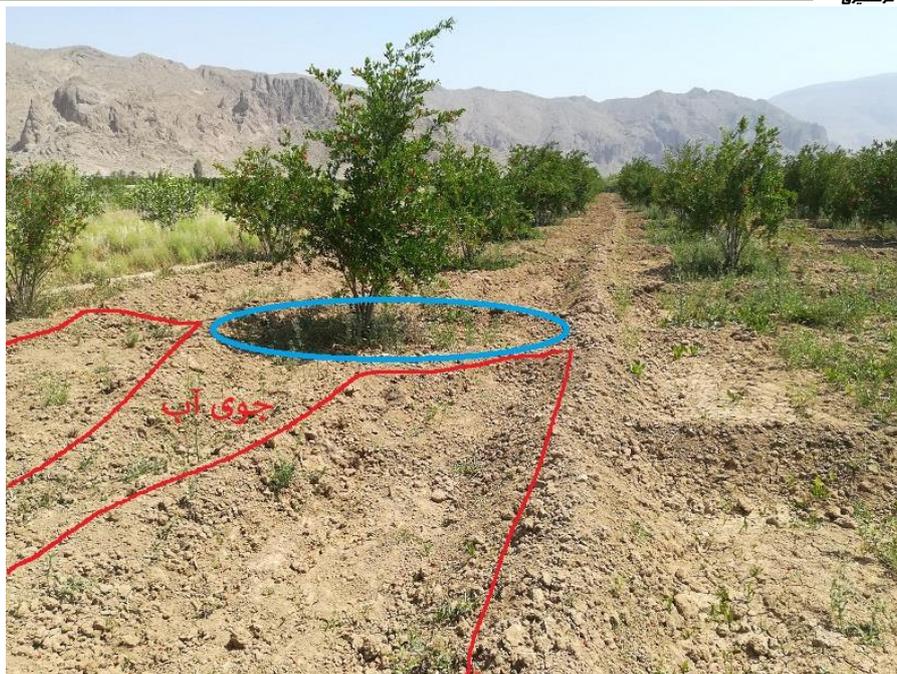
بسیاری از باغ‌های انار در کشور با روش آبیاری سنتی یا غرقابی آبیاری می‌شوند. معمولا حوضچه‌ای در پای درختان ایجاد می‌شود که پس از ورود آب از طریق جوی‌ها به حوضچه‌ها، آب در خاک نفوذ کرده و به ریشه گیاه می‌رسد. قاعدتا بایستی تناسبی بین ابعاد حوضچه و سطح سایه‌انداز گیاه وجود داشته باشد. در بعضی از باغ‌های ابعاد این حوضچه‌ها بسیار بزرگ‌تر از حد مورد نیاز بوده که باعث اتلاف بیشتر آب به صورت تبخیر و نفوذ عمقی می‌گردد (شاهرخ نیا و همکاران، ۱۴۰۴). شکل یک حوضچه‌های اطراف درختان انار را نشان می‌دهد که بزرگ‌تر از سطح سایه‌انداز درختان است.



شکل ۱- باغ انار با حوضچه‌های آبیاری بزرگ‌تر از حد مورد نیاز

#### معرفی دستاورد یا راهکار

در بعضی از باغ‌های انار کشور حوضچه‌های آبیاری احداث شده در پای درختان بزرگ‌تر از حد مورد نیاز است. با در نظر گرفتن احتمال اینکه اصلاح یا کوچک‌سازی حوضچه‌های پای درختان انار باعث کاهش میزان آب آبیاری می‌شود و برای بررسی تاثیر اصلاح حوضچه‌ها بر میزان کاهش آبیاری و عملکرد محصول، ۶ باغ انار در حاشیه تالاب طشک و بختگان فارس در شهرستان‌های ارسنجان و بختگان انتخاب و مورد مطالعه قرار گرفت. در قسمتی از هر باغ، ابعاد حوضچه‌های آبیاری تا حد امکان و حداکثر به اندازه سایه‌انداز درخت اصلاح شدند (شکل ۲). در این شکل، بخش سمت چپ، قسمتی از باغ است که حوضچه‌های پای درختان در آن به اندازه دایره آبی رنگ کوچک شده است. محدوده‌های قرمز رنگ بخش‌هایی است که قبلاً جزو حوضچه بوده و پس از اصلاح ابعاد حوضچه حذف گردیده و آب آبیاری وارد آنها نشده است. بخش سمت راست قسمتی از باغ است که حوضچه‌های پای درختان در آن اصلاح نشده و آبیاری مانند قبل انجام گرفته است. شکل سه باغ اناری را نشان می‌دهد که یک حوضچه بزرگ برای آبیاری دو درخت احداث شده است. در این شکل نیز تفاوت زیاد بین ابعاد حوضچه و سطح سایه‌انداز درخت را نشان می‌دهد. در همین شکل، سطح سایه‌انداز درخت با رنگ آبی و سطح حوضچه با رنگ قرمز نشان داده شده است.



شکل ۲- اصلاح حوضچه‌های آبیاری در یک باغ انار

(محدوده آبی رنگ: حوضچه اصلاح شده بر اساس سایه‌انداز درخت، محدوده قرمز رنگ: قسمتهایی از حوضچه اولیه که پس از اصلاح حذف گردیده است)



شکل ۳- عدم تناسب بین حوضچه آبیاری موجود با سطح سایه‌انداز درخت

(محدوده آبی رنگ: حوضچه اصلاح شده بر اساس سایه‌انداز درخت، محدوده قرمز رنگ: قسمتهایی از حوضچه اولیه که پس از اصلاح حذف گردیده است)

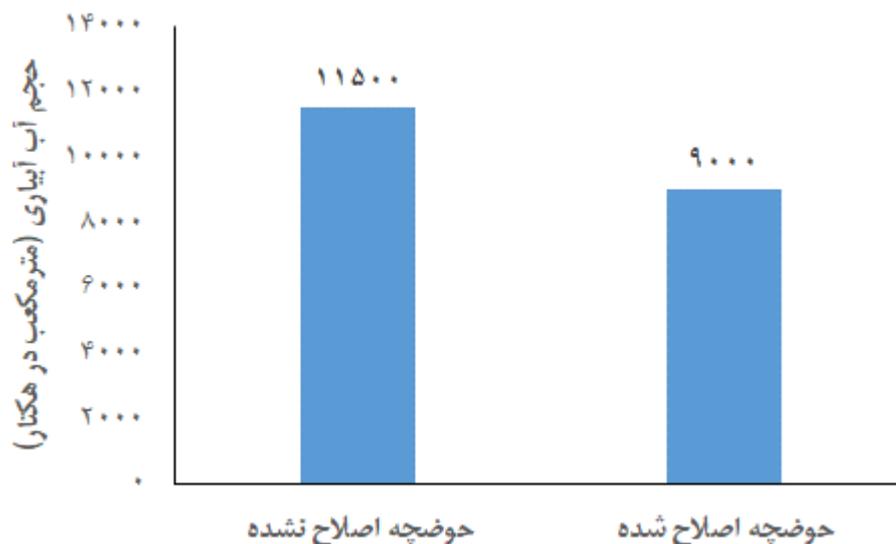


پس از اصلاح حوضچه‌های آبیاری در بخشی از باغ‌های مورد نظر با موافقت صاحب باغ، آبیاری این باغ‌ها به مدت یک سال زراعی (۱۴۰۰-۱۴۰۱) توسط کشاورزان انجام شد. در هر آبیاری، حجم آب داده شده به باغ توسط کنتورهای آب یا فلوم‌های اندازه‌گیری دبی آب اندازه‌گیری شد. پس از اتمام دوره آبیاری، کل حجم آب آبیاری داده شده به هر هکتار از باغ‌ها محاسبه و عملکرد میوه نیز اندازه‌گیری گردید. از تقسیم میزان محصول بر حجم آب آبیاری در هر هکتار، شاخص بهره‌وری آب آبیاری محاسبه شد. نتایج میزان آب آبیاری مصرفی، عملکرد محصول و بهره‌وری آب را در هر کدام از باغ‌های انار مورد بررسی قبل و پس از اصلاح حوضچه‌ها در جدول ۱ نشان داده شده است.

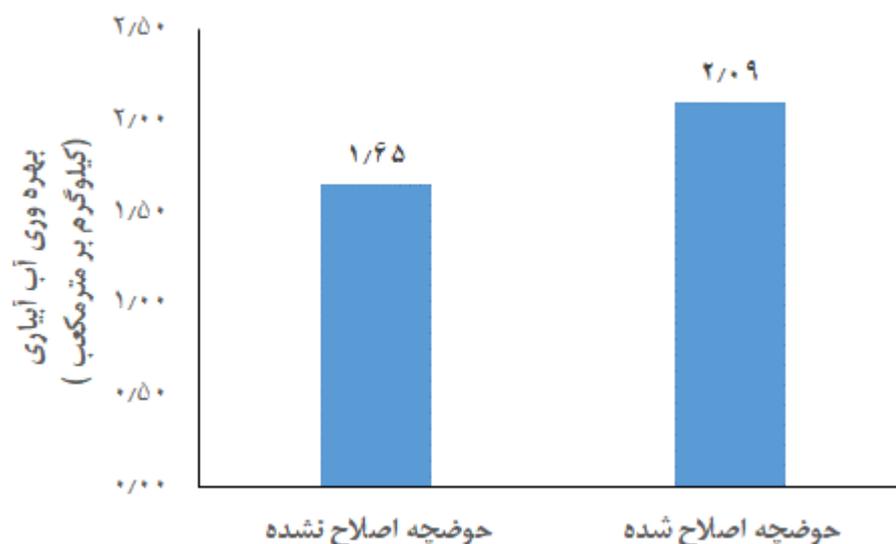
جدول ۱- نتایج به دست آمده از باغ‌های انار مورد بررسی قبل و پس از اصلاح حوضچه‌ها

شماره باغ	بافت خاک	سن درختان (سال)	قبل از اصلاح حوضچه	پس از اصلاح حوضچه
			آب مصرفی (مترمکعب در هکتار)	بهره‌وری آب (کیلوگرم بر مترمکعب)
باغ ۱	متوسط	۶	۱۴۲۰۰	۱۸
باغ ۲	متوسط	۸	۱۲۰۰۰	۲۰
باغ ۳	متوسط	۶	۱۰۹۰۰	۱۸
باغ ۴	متوسط	۷	۹۹۰۰	۱۹
باغ ۵	متوسط	۶	۱۲۰۰۰	۱۸
باغ ۶	متوسط	۷	۱۰۲۰۰	۱۹

نتایج این بررسی نشان داد که با اصلاح حوضچه‌های آبیاری در پای درختان انار مورد نظر و کاهش آب آبیاری، میزان محصول تولیدی که بطور میانگین ۱۹ تن در هکتار بود کاهش نیافت. بر اساس شکل ۴ حجم آب آبیاری به‌طور میانگین از ۱۱۵۰۰ مترمکعب در هکتار به ۹۰۰۰ مترمکعب در هکتار تقلیل یافت که کاهش ۲۲ درصدی را نشان می‌دهد. بهره‌وری آب آبیاری از ۱/۶۵ کیلوگرم بر مترمکعب به ۲/۰۸ کیلوگرم بر مترمکعب رسید که ۲۶ درصد افزایش یافت (شکل ۵).



شکل ۴- میانگین حجم آب آبیاری در حوضچه‌های اصلاح شده و اصلاح نشده



شکل ۵- میانگین بهره‌وری آب آبیاری در حوضچه‌های اصلاح شده و اصلاح نشده

به‌طور کلی میزان مصرف آب در روش آبیاری سنتی بیشتر از سامانه‌های آبیاری تحت فشار مانند آبیاری بارانی و قطره‌ای است. از طرف دیگر هزینه ایجاد و برپایی سامانه‌های آبیاری تحت فشار بیشتر از آبیاری سنتی است. بنابراین بایستی با در نظر گرفتن کلیه مسائل فنی، بهره‌برداری، نگهداری و اقتصادی این سامانه‌ها، به انتخاب سامانه مناسب مبادرت نمود. در صورت انتخاب سامانه‌های آبیاری سنتی، بایستی تمهیدات لازم را پیش‌بینی نمود تا ضمن برداشت محصول مناسب از باغ، حداکثر صرفه‌جویی در مصرف آب نیز به دست آید. ابتدایی‌ترین شرط در داشتن یک آبیاری سطحی مفید و کارا، مناسب بودن شیب زمین می‌باشد. اگر زمین از شیب کافی برخوردار نباشد، پیش‌روی آب بسیار آهسته خواهد بود و مصرف آب افزایش خواهد یافت. اگر شیب زمین زیاد باشد، آب به سرعت به انتهای زمین رسیده، در انتهای زمین تجمع آب خواهد بود و درختان واقع



در ابتدای زمین آب کافی دریافت نمی‌کنند. هم‌چنین بایستی زمین تسطیح شده باشد تا آب به آرامی بر روی زمین جریان پیدا کند و در گودی‌های زمین محبوس نشود. بافت خاک نیز عامل مهمی در میزان آب مصرفی در آبیاری سطحی می‌باشد. هرچه خاک سبک‌تر یا شنی‌تر باشد، نفوذ آب در آن بیشتر بوده و در نتیجه اتلاف آب هم بیشتر خواهد بود. ترکیبی از شیب کم زمین، بافت خاک سبک و عدم تسطیح مناسب زمین، بیشترین اتلاف آب را در آبیاری سطحی به همراه خواهد داشت. با توسعه و نصب کتورهای هوشمند آب در کشور و سهمیه‌بندی آب، لزوم صرفه‌جویی بیشتر در مصرف آب و بویژه در باغ‌هایی که با آبیاری سنتی آبیاری می‌شوند، آشکارتر می‌گردد.

### توصیه ترویجی

حوضچه‌های ایجاد شده در پای درختان بایستی از ابعاد و شکل مناسب برخوردار بوده تا ضمن رسیدن آب کافی به ریشه درخت، در مصرف آب هم صرفه‌جویی شود. معمولاً توسعه ریشه‌های درختان انار به اندازه سطح سایه‌انداز آن خواهد بود. بنابراین ایجاد حوضچه‌ای به اندازه سطح سایه‌انداز درخت کافی است و حوضچه‌های با ابعاد بزرگ‌تر، باعث اتلاف بیش از حد آب می‌گردند. در ایجاد حوضچه‌ها بایستی دقت نمود که اطراف تنه درخت خاک بیشتری ریخته شود تا هنگام آبیاری، آب به پای تنه گیاه نرسد و باعث ایجاد بیماری نگردد. کاهش آب آبیاری در اثر کاهش ابعاد حوضچه‌ها می‌تواند باعث کاهش شستشوی مواد غذایی خاک گردیده و حتی افزایش محصول را به دنبال داشته باشد. استفاده از برنامه‌ای دقیق برای آبیاری نیز می‌تواند به مصرف بهینه آب آبیاری کمک نماید.

### منابع

- احمدی، ک.، عبادزاده، ح.ر.، حاتمی، ف.، حسینپور، ر.، عبدشاه، ه. ۱۳۹۸. آمارنامه کشاورزی، جلد سوم: محصولات باغبانی، وزارت جهاد کشاورزی، معاونت برنامه‌ریزی و اقتصادی، مرکز فناوری اطلاعات و ارتباطات.
- بنیان‌پور، ع.ر. ۱۳۹۸. نقشه راه تحقیقات انار استان فارس. مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان فارس.
- شاهرخ‌نیا، م.ع.، به آئین، م.ع.، دهقانی سانجی، ح.، مختاران، ع. و تقی زاده قصاب، ا. ۱۴۰۴. تاثیر مدیریت آبیاری و فناوری‌های به زراعی بر آب آبیاری، بازده اقتصادی و ردپای کربن در مزارع حاشیه تالاب‌های طشک و بختگان. مجله پژوهش آب ایران، دوره ۱۹، شماره ۳، (در دست چاپ).
- شاهرخ‌نیا، م.ع.، عباسی، ف.، ناصری، ا.، حقایقی مقدم، ا.، گودرزی، م.، فرزام نیا، م.، پرویزی، ح.، موسوی فضل، س.ح.، و قاسمی، م.م. ۱۴۰۱. اندازه‌گیری حجم آب آبیاری و بهره‌وری آب باغ‌های انار در کشور. نشریه مدیریت آب در کشاورزی، ۹: ۱-۵۷-۷۲.
- شاهرخ‌نیا، م.ع.، بنیان‌پور، ع.ر.، محمدی، د. ۱۳۹۹. تاثیر مدیریت‌های مختلف آبیاری بر انار رقم رباب نی ریز در شهرستان کازرون استان فارس. نشریه آبیاری و زهکشی ایران، ۱۴، ۶، ۲۱۷۵-۲۱۸۷.