

بهترین زمان و مقدار آب آبیاری انار (رقم رباب نیریز) در شهرستان کازرون استان فارس

محمدعلی شاهرخ‌نیا^{۱*}، علیرضا بنیان‌پور^۲، دادگر محمدی^۳

^۱ بخش تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان فارس، سازمان

تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، شیراز، ایران

^۲ بخش تحقیقات علوم زراعی-باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان فارس، سازمان تحقیقات،

آموزش و ترویج کشاورزی، شیراز، ایران

^۳ بخش تحقیقات اقتصادی، اجتماعی و ترویج کشاورزی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان فارس،

سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، شیراز، ایران

* نویسنده مسئول: mashahrokh@yahoo.com

چکیده

انار یکی از محصولات باغی مهم کشور است ولی توصیه‌های اندکی در خصوص مدیریت آبیاری آن ارائه شده است. به منظور تعیین بهترین زمان آبیاری باغات انار رقم رباب نیریز در شهرستان کازرون استان فارس، آزمایشی در یکی از باغات انار این منطقه انجام شد. آزمایش شامل انجام آبیاری در مقادیر مختلف تخلیه رطوبت خاک ۳۵، ۵۰، ۶۵ و ۸۰ درصد بود. مدیریت آبیاری بخشی از باغ نیز کاملاً با مدیریت کشاورز انجام می‌شد. رطوبت خاک با دستگاه رطوبت‌سنج بلوک گچی اندازه‌گیری و پس از رسیدن رطوبت خاک به حدود مورد نظر، آبیاری به میزان مورد نیاز برای رسانیدن رطوبت خاک به حد ظرفیت مزرعه اعمال شد. باغ به سیستم آبیاری قطره‌ای مجهز بود و میزان آب آبیاری توسط کنتورهای واسنجی شده اندازه‌گیری می‌گردید. آزمایش به مدت دو سال انجام شد. با برآورد هزینه، درآمد و تفاوت این دو، میزان سود خالص هر مدیریت آبیاری محاسبه شد. نتایج نشان داد که از نظر اقتصادی بهترین تیمار، تیمار آبیاری در تخلیه رطوبتی ۳۵٪ (معادل ۸۳۰۰ مترمکعب در هکتار) بود. اگرچه میزان محصول تولیدی در بخشی از باغ با آبیاری قطره‌ای ولی با مدیریت کشاورز و با حجم ۱۷۴۰۰ مترمکعب در هکتار بیشتر بود. بنابراین می‌توان به این نتیجه رسید که افزایش محصول ممکن است باعث بیشتر شدن سود اقتصادی نگردد و بایستی مدیریت آبیاری باغات انار را بطور دقیق انجام داد تا حداکثر سود اقتصادی حاصل گردد.

کلمات کلیدی: برنامه‌ریزی آبیاری، بهره‌وری آب، سود اقتصادی



بیان مساله

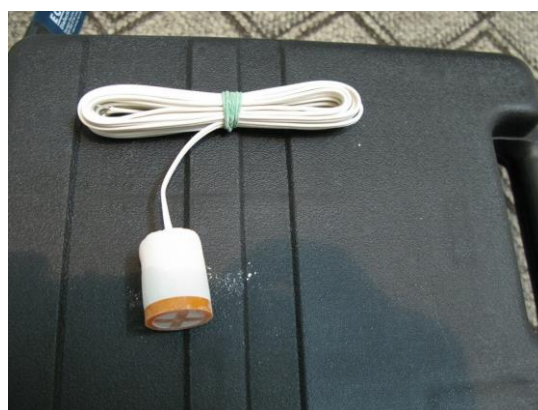
انار میوه‌ای نیمه گرمسیری است که بومی ایران و کشورهای اطراف آن می‌باشد. انار میوه‌ای با ارزش تغذیه‌ای بالا و از مهم‌ترین محصولات باغی ایران است که ۶ درصد از کل محصولات باغی کشور را تشکیل می‌دهد. استان‌های فارس با سهم ۳۲ درصدی، مرکزی با سهم ۱۲ درصدی، یزد با سهم ۹ درصدی، و سمنان با سهم ۸ درصدی در رتبه‌های اول تا چهارم تولیدکنندگان انار کشور قرار دارند (معاونت آمار مرکز آمار، فناوری اطلاعات و ارتباطات، ۱۴۰۲). بحران آب در سال‌های اخیر بسیاری از باغ‌های انار کشور و از جمله استان فارس را تحت تاثیر قرار داده است. در سال‌های اخیر بررسی‌هایی در خصوص تاثیر کم آبی و مدیریت آبیاری بر درخت انار انجام گرفته است. راد و همکاران (۱۳۹۴) اثر کم آبی بر عملکرد انار رقم رباب نیریز را در یزد که یک منطقه خشک است مورد بررسی قرار دادند. نتایج نشان داد که اثر کم آبی بر عملکرد و کیفیت میوه بیشتر از شاخص‌های رشدی گیاه بود. کم آبی باعث کاهش عملکرد، کاهش اندازه میوه و کاهش میزان اجزای میوه گردید. طاوسی و همکاران (۱۳۹۵) تاثیر تنش‌های شوری و خشکی را روی یک رقم انار در خراسان جنوبی مورد بررسی قرار دادند و به این نتیجه رسیدند که انار درختی مقاوم در مقابل شوری و حساس به کم آبی است. کاوند و همکاران (۱۳۹۶) تاثیر سایبان، محلول‌پاشی کائولین، تنک میوه و آبیاری تکمیلی را بر سفیدشدگی دانه انار مورد بررسی قرار دادند و نتیجه گرفتند که استفاده از سایبان و کاهش فواصل آبیاری باعث کاهش و تنک میوه باعث افزایش عارضه سفیدشدگی دانه انار می‌گردد. بطورکلی نتایج بررسی‌های گذشته نشان می‌دهد که انار گیاهی حساس به کم آبی بوده و مدیریت آبیاری تاثیر مهمی بر کمیت و کیفیت محصول آن دارد. بنابراین لازم است به منظور کاهش تاثیر کم آبی بر تولید انار بررسی‌هایی در این زمینه در مناطق مهم تولید انار انجام شود تا هم بتوان منابع آبی موجود را مدیریت نمود و هم محصول اقتصادی قابل قبولی را به دست آورد. لذا در این مقاله به معرفی بهترین زمان شروع آبیاری درختان انار رقم رباب نیریز در شهرستان کازرون استان فارس پرداخته شده است.

معرفی دستاورد یا راهکار

این بررسی در یکی از باغ‌های انار رقم رباب نیریز در شهرستان کازرون استان فارس اجرا شد. متوسط دراز مدت دما، رطوبت هوا، تبخیر و بارندگی منطقه به ترتیب ۲۳ درجه سانتی‌گراد، ۴۲ درصد، ۳۰۳۸ میلی‌متر و ۳۴۶ میلی‌متر بود. خاک باغ تحت آزمایش در کلاس بافتی متوسط (Loam) قرار می‌گیرد. شوری خاک و آب باغ مورد بررسی به ترتیب ۱/۳۱ و ۰/۵۵ دسی‌زیمنس بر متر بود. حد پایین تحمل رقم‌های مختلف درخت انار به شوری متفاوت بوده که از حدود ۳ دسی‌زیمنس بر متر برای ارقام حساس تا حدود ۵ دسی‌زیمنس بر متر برای ارقام مقاوم متغیر است (مومن‌پور و همکاران، ۱۳۹۹). کلیه درختان باغ تحت سیستم آبیاری قطره‌ای با چهار قطره‌چکان تنظیم شونده بودند که به صورت لوپ در اطراف درختان و به فاصله تقریبی نیم متر از تنه قرار داشتند. جهت انجام آزمایش درختانی یکنواخت و هم اندازه با سن ۱۰ سال انتخاب گردیدند. آبیاری در ۴ سطح مختلف تخلیه رطوبتی خاک ۰/۳۵، ۰/۵۰، ۰/۶۵ و ۰/۸۰ انجام شد. به این منظور رطوبت خاک قبل از آبیاری، از ابتدای پاییز و پس از برداشت محصول با استفاده از یک نوع دستگاه رطوبت سنج بلوک گچی اندازه‌گیری گردید. بلوک‌های گچی در عمق حدود ۳۰ الی ۶۰ سانتی‌متری و در بین دو قطره‌چکان متوالی به فاصله تقریبی یک متر از تنه درخت نصب شدند. شکل ۱ نمونه‌ای از دستگاه بلوک گچی مورد استفاده را نشان می‌دهد. شکل ۲ یکی از درختان انار باغ مورد نظر که بلوک گچی در خاک آن نصب شده را نشان می‌دهد. اندازه‌گیری رطوبت خاک در فواصل یک روز در میان انجام می‌شد و با رسیدن میزان تخلیه رطوبت خاک به مقادیر مورد نظر (۳۵، ۵۰، ۶۵ و ۸۰ درصد) در هر تیمار، نسبت به آبیاری درختان تا رسیدن به میزان رطوبت ظرفیت مزرعه ای اقدام می‌شد. رطوبت ظرفیت مزرعه و نقطه پژمردگی که از طریق اندازه‌گیری آزمایشگاهی به دست آمد به ترتیب ۱۹ و ۱۹ درصد وزنی و جرم مخصوص ظاهری خاک ۱/۴۵ گرم بر سانتی‌متر مکعب بود



(شاهرخ نیا و همکاران، ۱۳۹۹). در تیمار تحت مدیریت باغدار آبیاری طبق شیوه رایج منطقه و غیر علمی انجام می‌شد و فقط حجم آب آبیاری اندازه‌گیری می‌شد. میزان آب آبیاری درختان هر تیمار با کنتورهای حجمی واسنجی شده اندازه‌گیری و تحویل می‌شدند. علاوه بر حجم آب آبیاری، میزان عملکرد محصول، قیمت محصول، هزینه آبیاری و سایر هزینه‌های نگهداری باغ برآورد گردید. سپس منافع به دست آمده و هزینه‌های انجام شده در یک هکتار باغ انار محاسبه و تفاوت منافع و هزینه و در نتیجه میزان سود خالص هر تیمار به دست آمد. میزان بهره‌وری آب نیز از تقسیم میزان محصول به میزان آب آبیاری مصرفی به دست آمد.



شکل ۱- بلوک گچی و دستگاه قرائت گرآین



شکل ۲- درخت انار در باغ مورد نظر که بلوک گچی در خاک آن کارگذاری شده



نتایج میانگین عملکرد، بهره‌وری آب و آب آبیاری مصرفی در جدول ۱ آورده شده است. نتایج بررسی میزان عملکرد نشان می‌دهد که تفاوت عملکرد در مدیریت‌های مختلف آبیاری قابل توجه می‌باشد. بیشترین و کمترین بهره‌وری آب آبیاری بترتیب مربوط به تخلیه ۸۰ درصدی رطوبت خاک و تحت مدیریت کشاورز با ۴/۴۴ و ۲/۰۵ کیلوگرم بر متر مکعب بود. در همین تخلیه رطوبتی طی دو سال آزمایش، ۷۳ درصد کاهش میزان آب آبیاری نسبت به مدیریت کشاورز، موجب کاهش ۴۱ درصدی عملکرد گردید. میزان آب آبیاری در مدیریت‌های مختلف از ۴۷۰۰ تا ۱۷۴۰۰ مترمکعب در هکتار تغییر کرد. به‌طور کلی می‌توان گفت با افزایش آب آبیاری، میزان محصول افزایش و بهره‌وری آب آبیاری کاهش قابل توجهی یافت.

جدول ۱- میزان محصول، حجم آب آبیاری و بهره‌وری آب آبیاری باغ انار در دو سال آزمایش

مدیریت آبیاری	محصول	کاهش	حجم آب آبیاری	کاهش مصرف	بهره‌وری آب آبیاری
(تن در هکتار)	محصول (%)	(مترمکعب در هکتار)	آب (%)	(کیلوگرم بر مترمکعب)	
تخلیه ۸۰٪ رطوبت خاک	۲۱/۰	۴۱	۴۷۰۰	۷۳	۴/۴۴
تخلیه ۶۵٪ رطوبت خاک	۲۳/۵	۳۴	۵۸۰۰	۶۷	۴/۰۴
تخلیه ۵۰٪ رطوبت خاک	۲۶/۱	۲۷	۷۵۰۰	۵۷	۳/۴۹
تخلیه ۳۵٪ رطوبت خاک	۲۸/۰	۲۱	۸۳۰۰	۵۲	۳/۳۷
با مدیریت کشاورز	۳۵/۶	۰	۱۷۴۰۰	۰	۲/۰۵

جدول ۲ نتایج تجزیه و تحلیل‌های اقتصادی را در باغ مورد آزمایش نشان می‌دهد. چون در محاسبه کل هزینه سالانه، مقادیر هزینه اجاره آب و سایر هزینه‌های آبیاری نیز لحاظ گردیده، ملاحظه می‌گردد که این هزینه‌ها در مدیریت‌های مختلف آبیاری متفاوت بوده و یکسان نیست. با توجه به مقادیر سود خالص، اقتصادی‌ترین مدیریت آبیاری، تخلیه رطوبتی ۳۵٪ و غیر اقتصادی‌ترین مدیریت آبیاری، تخلیه رطوبتی ۸۰٪ می‌باشد. بنابراین اگرچه تخلیه رطوبتی ۸۰ درصد بیشترین میزان بهره‌وری آب را داشت، اما از نظر اقتصادی قابل قبول نیست. بنابراین بهترین مدیریت آبیاری با در نظر گرفتن مسائل اقتصادی و صرفه‌جویی در میزان آب، تخلیه رطوبتی ۳۵ درصد می‌باشد.



جدول ۲- هزینه و منافع محاسبه شده بر اساس نتایج آزمایش برای یک هکتار باغ انار

رتبه بندی اقتصادی	سود خالص (میلیون ریال در هکتار)	کل هزینه سالانه (میلیون ریال در هکتار)	درآمد ناخالص (میلیون ریال در هکتار)	تیمار
۳	۵۹	۸۹۱	۹۵۰	با مدیریت کشاورز
۱	۱۷۹	۶۳۹	۸۱۸	تخلیه ۳۵٪ رطوبت خاک
۴	۵۷	۶۱۶	۶۷۳	تخلیه ۵۰٪ رطوبت خاک
۲	۷۷	۵۷۰	۶۴۷	تخلیه ۶۵٪ رطوبت خاک
۵	-۱۲۰	۵۴۰	۴۲۰	تخلیه ۸۰٪ رطوبت خاک

توصیه ترویجی

نتایج این بررسی نشان داد که زمان شروع و مقدار آب آبیاری درختان انار رقم رباب نی ریز تاثیر قابل توجهی بر میزان محصول تولیدی دارد به گونه ای که حداکثر میزان محصول تولیدی در مدیریت کشاورز با ۱۷۴۰۰ مترمکعب در هکتار و به میزان حدود ۳۶ تن در هکتار به دست آمد. با کاهش میزان آب مصرفی از این حد، میزان محصول نیز کاهش یافت که میزان کاهش محصول حدود نصف میزان کاهش مصرف آب بود. بررسی های اقتصادی نشان داد که شروع آبیاری در تخلیه رطوبتی ۳۵٪ بیشترین میزان سود خالص را در بر داشته و بر اساس اطلاعات گذشته می تواند به عنوان شروع تنش آبی در انار در نظر گرفته شود. آبیاری در تخلیه ۳۵ درصد یعنی اینکه ابتدا آبیاری تا حدی که رطوبت خاک در حد ظرفیت مزرعه قرار بگیرد انجام می شود. سپس با مصرف آب توسط گیاه، رطوبت خاک بتدریج کاهش می یابد. وقتی این کاهش به اندازه ۳۵ درصد آب قابل استفاده رسید (تفاوت رطوبت ظرفیت مزرعه و نقطه پژمردگی) آبیاری بعدی انجام می شود تا دوباره رطوبت به ظرفیت مزرعه برسد. به عنوان مثال اگر دور آبیاری در مدیریت کشاورز ۷ روز باشد، با مدیریت آبیاری تحت تخلیه ۶۵ و ۳۵ درصدی به ترتیب ۵ و ۳ روز خواهد بود. البته این مقادیر در باغ های مختلف یکسان نیست و بسته به دمای هوا و بافت خاک و سایر عوامل می تواند متغیر باشد. سایر آزمایشات نشان داده که تخلیه ۳۵ درصد رطوبت برای درخت انار زیاد نیست و باعث تنش آبی نمی شود. بنابراین موضوع برنامه ریزی و مدیریت آبیاری در باغ های انار موضوع مهمی است که بایستی مدنظر قرار گیرد. با مدیریت دقیق آبیاری می توان با آب کمتری آبیاری مزارع و باغ ها را انجام داد. با آب صرفه جویی شده می توان پایداری تولید در سال های آینده را بیشتر کرد و یا سطوح بیشتری را به زیر کشت برد که در هر دو حالت باعث افزایش سود اقتصادی کشاورزان در بلندمدت خواهد بود. با توجه به اینکه سطح باغ های انار در شهرستان کازرون حدود ۱۸۰۰ هکتار است، با مدیریت آبیاری تحت تخلیه ۳۵ درصدی رطوبت، حدود ۱۶۳۸۰۰۰۰ (شانزده میلیون و سیصد و هشتاد هزار) مترمکعب در سال در مصرف آب صرفه جویی خواهد شد که بسیار قابل توجه است.



فهرست منابع

- راد، م.ه.، اصغری، م.ر.، و عصاره، م.ح. ۱۳۹۴. اثر تنش خشکی بر رشد، عملکرد و کیفیت میوه انار (*Punica granatum L.*) رقم رباب نی ریز در شرایط اقلیمی خشک. مجله به زراعی نهال و بذر، ۳۱ (۱): ۷۵-۹۰.
- شاهرخ نیا، م.ع.، بنیان پور، ع.، و محمدی، د. ۱۳۹۹. تاثیر مدیریت های مختلف آبیاری بر انار رقم رباب نی ریز در شهرستان کازرون استان فارس. نشریه آبیاری و زهکشی ایران، ۱۴ (۶): ۲۱۷۵-۲۱۸۷.
- طاوسی، م.، کاوه، ف.، علیزاده، ا.، بابازاده، ح.، و تهرانی فر، ع. ۱۳۹۵. اثر کم آبیاری و شوری بر میوه انار رقم شیشه کپ (مطالعه موردی شهرستان فردوس، خراسان جنوبی). نشریه آبیاری و زهکشی ایران، ۱۰ (۴): ۴۹۹-۵۰۷.
- کاوند، م.، ارزانی، ک.، برزگر، م.، و میرلطیفی، م. ۱۳۹۶. تاثیر سایبان، محلول پاشی کائولین، تنک میوه و آبیاری تکمیلی بر کاهش عارضه سفیدشدگی آریل انار رقم ملس ترش ساوه. مجله به زراعی نهال و بذر، ۳۳ (۱): ۸۵-۱۱۲.
- معاونت آمار مرکز آمار، فناوری اطلاعات و ارتباطات. ۱۴۰۲. آمارنامه کشاورزی سال ۱۴۰۱، جلد سوم گزارش محصولات باغی، قارچ و گلخانه ای، مرکز آمار، فناوری اطلاعات و ارتباطات، وزارت جهاد کشاورزی.
- مومن پور، ع.، دهستانی اردکانی، م.، سلطانی گرد فرامرزی، و.، راد، م.ه.، وظیفه شناس، م.ر.، آنایلی، ا.، احمدی، ف. و جماعتی، ز. ۱۳۹۹. تعیین آستانه تحمل شوری ژنوتیپهای مختلف انار. نشریه پژوهش آب در کشاورزی، ۳۴ (۱): ۱-۱۴.