

بررسی تأثیر رژیم‌های آبیاری بر عملکرد زردآلو در سه سیستم آبیاری

تألیف:

رقیه رضوی، حیدر طایفه رضایی^۱

چکیده:

استفاده از روش‌های مدرن آبیاری امکان صرفه‌جویی در مصرف آب را به ما می‌دهد، چرا که کشور ما در منطقه خشک و نیمه‌خشک قرار گرفته و ضروری است که در مصرف آب کشاورزی صرفه‌جویی شده و از اتلاف آن جلوگیری گردد. به منظور تعیین آب مصرفی درختان زردآلو، آزمایشی در قالب سه بلوک کامل تصادفی در ایستگاه تحقیقاتی کهریز ارومیه از سال ۱۳۷۶ به مدت ۵ سال اجرا شده است. دو فاکتور مورد بررسی در این طرح عبارت از مقدار آب آبیاری در سه سطح ۵۵، ۷۵ و ۱۱۰ درصد تبخیر جمعی از تشنگ کلاس A و روش‌های آبیاری شامل سه روش میکروجت، قطره‌ای و بابلر بودند.

بر اساس نتایج تجزیه و تحلیل آماری بر روی ارقام عملکرد وزنی تیمارهای آزمایشی، اثر تیمار روش آبیاری در سطح ۱٪ معنی‌دار بوده بطوریکه تیمار روش آبیاری بابلر دارای بیشترین عملکرد نسبت به سایر تیمارها بوده و در گروه‌بندی تیمارها در سطح ۱٪ روش بابلر در گروه A و سایر روش‌ها در گروه B قرار گرفته‌اند. اثر مقدار آب آبیاری در سطح ۱٪ معنی‌دار بوده و تیمار با مقدار آب ۷۵٪ تبخیر از تشنگ کلاس A دارای عملکرد بالاتری نسبت به سایر تیمارها می‌باشد. در گروه‌بندی تیمارها در سطح ۱٪ تیمارهای ۷۵٪ و ۱۱۰٪ تبخیر از تشنگ کلاس A و تیمار ۵۵٪ در گروه B قرار گرفته‌اند. حداکثر عملکرد به مقدار ۲۹۵۹ کیلوگرم در هکتار از تیمار روش آبیاری بابلر با مقدار مصرف آب ۷۵٪ تبخیر از تشنگ کلاس A حاصل شده است.

از نظر کارائی مصرف آب نتایج تجزیه و تحلیل آماری نشان می‌دهد که کلیه اثرات اصلی و متقابل مربوط به تیمارهای روش آبیاری و مقدار آبیاری در سطح ۱٪ معنی‌دار بوده بطوریکه روش آبیاری بابلر دارای کارائی مصرف آب بالاتری نسبت به سایر روش‌ها می‌باشد و در گروه‌بندی تیمارها در گروه A قرار گرفته و سایر تیمارها در گروه B می‌باشند. بطور کلی نتایج آزمایش برتری روش آبیاری بابلر را در درختان زردآلو و همچنین مقدار مصرف آب ۷۵٪ تبخیر از تشتک کلاس A نشان می‌دهد که تیمار فوق دارای آب مصرفی ۶۳۶۰ متر مکعب در هکتار و کارائی مصرف آب آن ۰/۴۷ کیلوگرم بر متر مکعب بوده است. براساس نتایج این آزمایش مقدار آب آبیاری مورد توصیه برای درختان زردآلو ۷۵٪ تبخیر تجمعی تحت سیستم آبیاری بابلر می‌باشد.

مقدمه:

در پروژه‌های بزرگ توسعه منابع آب خصوصاً در مناطق خشک و نیمه‌خشک جایی که آب عامل محدودکننده محسوب می‌شود، تعیین آب مصرفی گیاهان از مسائل عمده بشمار می‌رود. در این مناطق اقتصاد و مدیریت منابع آب ایجاب می‌کند که از واحد حجم آب حداکثر بهره‌برداری شود. بدین منظور لازم است معلوم شود که هر گیاه در دوره رشد خود به چه حجمی از آب نیاز دارد و براساس آن از پتانسیل زراعی موجود حداکثر استفاده را بنمایند. به سخن دیگر تعیین نیاز آبی گیاهان کمک می‌کند تا مساحت بهینه اراضی تحت اختیار، به زیر کشت رفته و بازده محصول در ازای واحد حجم آب افزایش یابد. همچنین بکارگیری سیستم آبیاری مناسب در افزایش راندمان کاربرد آب تأثیر داشته و موجب بهره‌وری بیشتر از آب کشاورزی می‌گردد.

بنابراین با توجه به محدودیت منابع آب کشور و استان ضروری است که در مصرف آب کشاورزی صرفه‌جویی شده و از اتلاف آن جلوگیری به عمل آید. همچنین با توجه به سیاست‌های اخیر دولت در زمینه توسعه صادرات محصولات باغی خصوصاً خشکبار و برگه، این طرح بر روی درختان زردآلو اجرا شده است. هم اکنون حدود ۸۳۰ هکتار از اراضی استان به کشت زردآلو اختصاص داده شده و بر اساس برنامه‌های تنظیمی، سطح زیر کشت آن افزایش خواهد یافت. هدف از اجرای طرح، تعیین نیاز آبی درختان زردآلو و تعیین بهترین روش آبیاری میکرو برای بالا بردن توزیع یکنواخت آب است.

به لحاظ اهمیت میوه زردآلو بصورت تازه‌خوری و در صنایع تبدیلی و همچنین اهمیت آن در صادرات به صورت برگه و از طرفی با توجه به لزوم صرفه‌جویی در مصرف آب، این طرح اجرا شد تا نتایج حاصل از آن بتواند در بخشی از ده‌ها هزار هکتار اراضی در نظر گرفته شده برای احداث باغات جدید در استان مورد استفاده قرار گیرد. برای حداکثر رشد درخت، میوه و هسته، نیاز آبی گیاهان از قبل از شکوفه‌دهی تا برداشت باید کاملاً تأمین بشود. در دره‌های مرکزی کالیفرنیا حدود ۱۰۰۰ میلی‌متر آب برای باغ‌های میوه خوب، مورد نیاز است و برای گیاهان علفی مقدار بیشتری آب لازم می‌باشد. باغ‌های میوه‌ای که کمتر از نیاز ET آب دریافت می‌کنند، حداکثر محصول و یا رشد بهینه شاخه و ریشه را نخواهند داشت [۲].

با اینکه درخت زردآلو می‌تواند هوای خشک را تحمل کند ولی به علت سطحی بودن ریشه‌های آن، رطوبت مناسب خاک برای درخت مفید است. در یک آزمایش، آبیاری‌های سنگین که در فاصله اردیبهشت تا مهر ماه صورت گرفت موجب گردید تا تمایز جوانه گل به تأخیر افتد ولی تعداد جوانه‌های گل، بستن میوه و عملکرد درخت افزایش یافت (آتاپیو ۱۹۷۳). همچنین مقدار مصرف آب بسته به نوع خاک، سن درخت و روش آبیاری متغیر است. مقدار مصرف آب تا مرداد ماه افزایش یافته و سپس کاهش می‌یابد. برای تولید ۱۰۰ کیلوگرم میوه زردآلو، میزان مصرف آب در سیستم جوی و پشته‌ای سه برابر میزان مورد نیاز در سیستم آبیاری قطره‌ای است. همچنین ۱۰۰۰ میلی‌متر بارندگی سالانه برای بدست آوردن یک محصول خوب در زردآلو کافی است [۵].

در آزمایشی که از سال ۱۹۸۰ تا ۱۹۸۵ در ایتالیا انجام گرفت مقادیر آب ۱۰۰٪، ۶۶٪ و ۳۳٪ تبخیر از تشتک کلاس A بر روی زردآلو (رقم کالونا) تحت سیستم‌های آبیاری قطره‌ای (روزانه) و بارانی (هر ۱۵ روز یکبار) و همچنین یک تیمار بدون آبیاری اعمال گردید. مشاهده شد که مقدار آب مصرفی با سن درختان بطور متوسط سالانه ۳۰٪ افزایش یافته و حداقل آب مصرفی در سال اول بود که حدود ۲۵ سانتیمتر داده شد. میزان آب مصرف شده در آبیاری بارانی بیشتر از قطره‌ای بوده است. در طول فصل رشد نیز مقدار آب مصرفی تا ماه آگوست افزایش یافته و سپس رو به کاهش نهاده؛ ولی مقدار آب مصرف شده در ماه اکتبر بیشتر از سپتامبر بوده است [۶].

همچنین در آزمایش دیگری که توسط دانشگاه ایالتی کالیفرنیا انجام شد برای حداقل مصرف آب در زردآلو چنین توصیه‌هایی صورت گرفت. زردآلو به کم‌آبی در طول مرحله اولیه تشکیل میوه (از شکوفه کردن تا سخت شدن هسته) حساس می‌باشد. ولی بخصوص برای وارسته‌های دیررس در طول سخت شدن هسته استرس ملایمی لازم است، و مقدار آب مصرفی کاهش می‌یابد. و تمام ارقام حداقل یک آبیاری کامل را لازم دارند تا تشکیل میوه به خوبی صورت گیرد و هرس کردن بعد از برداشت در ماه آگوست به کاهش آب مصرفی کمک قابل توجهی می‌کند [۷].

در داخل کشور تحقیقات زیادی در نطنز، اردستان، جهرم، بم، نجف‌آباد و سایر شهرها توسط موسسه خاک و آب انجام شده که در تمامی موارد مزیت آبیاری قطره‌ای را برای آن مناطق از نظر مقدار مصرف آب نشان می‌دهد. ولی از آنجائیکه در کلیه موارد مذکور آبیاری سطحی با یک سطح آبیاری قطره‌ای مقایسه شده است، در واقع آب لازم بهینه در سیستم آبیاری قطره‌ای برای آن مناطق حاصل نشده و فقط یک مقایسه بین آبیاری سطحی و قطره‌ای از نظر مقدار مصرف آب بوده است [۳]. در کتاب برآورد نیاز آبی گیاهان مقدار آب مورد توصیه برای درختان زردآلوی ۵ ساله ۵۷۷۸ مترمکعب در هکتار می‌باشد [۱].

مواد و روش‌ها:

به منظور تعیین مقدار آب مصرفی درختان زردآلو آزمایشی در قالب سه بلوک مجزای کامل تصادفی در ۴ تکرار در ایستگاه کهریز ارومیه اجرا شده است. دو فاکتور مورد بررسی در این طرح عبارتند از روش آبیاری و مقدار آبیاری شامل:

D₁: روش آبیاری میکروجت

D₂: روش آبیاری قطره‌ای

D₃: روش آبیاری باپلر

I₁: مقدار آب آبیاری بر مبنای ۵۵٪ تبخیر از تشتک کلاس A

I₂: مقدار آب آبیاری بر مبنای ۷۵٪ تبخیر از تشتک کلاس A

I₃: مقدار آب آبیاری بر مبنای ۱۱۰٪ تبخیر از تشتک کلاس A

فاکتور روش آبیاری در ۳ بلوک مجزای مکانی قرار داشته و فاکتور مقادیر آب آبیاری در بلوک‌ها به صورت تصادفی و در ۴ تکرار واقع شده‌اند. جهت تجزیه و تحلیل داده‌های آزمایش از روش بلوک‌های کامل تصادفی در مکان استفاده شده است. درختان زردآلو از رقم عسگرآباد بودند که به فواصل ۶×۴ متر از هم کاشته شده بودند.

ارتفاع ایستگاه از سطح دریا ۱۳۲۰ متر بوده و در ۴۵ درجه و ۱ دقیقه طول شرقی و ۳۷ درجه و ۵۳ دقیقه عرض شمالی قرار دارد. حداکثر درجه حرارت ۳۸/۴ درجه سانتیگراد و حداقل آن ۲۲- درجه سانتیگراد و متوسط بارندگی سالانه ۳۲۰ میلی‌متر می‌باشد. براساس مطالعات نیمه تفصیلی خاکشناسی، اراضی ایستگاه در واحد فیزیوگرافی دشت آبرفتی رودخانه‌ای (River Alluvial Plains) قرار گرفته و خاک آن از ردیف Entisoils تحت گروه Typiczelonvents و فامیلی آن Coarce Loamy Mezc می‌باشد. همچنین براساس نتایج تجزیه فیزیکی خاک، مقدار آب خاک در حد ظرفیت مزرعه ۱۳/۹ درصد وزنی و در نقطه پژمردگی ۶/۲ درصد وزنی و وزن مخصوص ظاهری آن ۱/۶ گرم بر سانتیمتر مکعب بوده است.

در سال اول اجرای آزمایش قبل از کاشت، نمونه خاک مرکب از عمق ۰ تا ۶۰ سانتیمتر تهیه گردید که نتایج تجزیه آن در جدول (۱) نشان داده شده است.

جدول ۱: نتایج تجزیه خاک قبل از کاشت نهالها از عمق ۰ تا ۶۰ سانتیمتر

عمق	درصد اشباع	هدایت الکتریکی ds/m	اسیدیته PH	درصد مواد خثی‌شونده %TNV	کربن آلی %OC	فسفر قابل جذب p.p.m	پتاسیم قابل جذب p.p.m	درصد شن	درصد سیلت	درصد رس
۰-۳۰	۲۲	۰/۸۳	۷/۹	۲/۳	۰/۵۷	۷/۶	۲۵۰	۵۹/۶	۲۳/۰	۷/۶
۳۰-۶۰	۳۱	۰/۶۰	۷/۹	۲/۳	۰/۵۲	۷/۹	۲۶۰	۵۹/۵	۳۳/۵	۷/۰

شوری خاک محل آزمایش برای نباتات زراعی مناسب و خاک دارای اسیدیته (PH) قلیایی متوسط، مواد آلی خاک کم، فسفر و پتاسیم قابل جذب متوسط و بافت خاک از نوع لومی-شنی (Sandy_Loam) می‌باشد.

در سال ۱۳۷۸ سیستم آبیاری تحت فشار مشتمل بر سه روش پیشنهادی مؤسسه فنی و مهندسی یعنی روش‌های آبیاری میکروجت، قطره ای و بابلر طراحی و اجرای آن آغاز گردیده و در سال ۱۳۷۹ به پایان رسید. شبکه شامل خط لوله اصلی ۷۵ میلیمتری، لوله زیر اصلی ۵۰ میلیمتری و لوله‌های آبد ۲۵ و ۳۲ میلیمتری می‌شود. فشار کار یک اتمسفر و سه کنتور حجمی و شیرآلات متصل به آن کار تقسیم و اندازه‌گیری آب را در انتقال به تیمارهای مختلف انجام می‌دادند. برای هر درخت در تیمارهای قطره‌ای ۴ قطره‌چکان با دبی ۴ لیتر در ساعت در نظر گرفته شده است. در تیمارهای بابلر برای هر درخت یک عدد بابلر و در تیمار میکروجت ۲ عدد میکروجت ۱۸۰ درجه در طرفین درخت تعبیه شده‌اند. اندازه‌گیری آزمایشی مقادیر آب آبیاری در سال ۱۳۷۹ انجام گردیده و سیستم بطور کامل کنترل گردید تا وقفه‌ای در اندازه‌گیری‌های بعدی به وجود نیاید.

در سال ۱۳۸۰ تیمارهای مقدار آب آبیاری به روش‌های مختلف آبیاری مطابق الگوی طرح اعمال گردیده و اندازه‌گیری‌های لازم به عمل آمد. همچنین نمونه آب به منظور تعیین کیفیت آب در اواخر خرداد ماه برداشته شده و نتایج تجزیه در جدول (۲) نشان داده شده است.

جدول ۲: نتایج تجزیه آب آبیاری درختان زردآلو

میلی‌اکی‌والان در لیتر							آمونیم NH ₄ ⁺ p.p.m	نیترات NO ₃ ⁻ p.p.m	نسبت جذب سدیم S.A.R	بر p.p.m	اسیدیته PH	هدایت الکتریکی Ec*106
سدیم Na ⁺	منیزیم Mg ²⁺	کلسیم Ca ²⁺	سولفات So ₄ ²⁺	کلر Cl ⁻	بیکربنات	کربنات						
۱/۲	۱/۹	۲/۳	۰/۹	۰/۹	۳/۶	۰	۰/۴	۳/۹	۰/۳	-	۶/۹	۵۰۳

با توجه به نتایج تجزیه، آب آبیاری در کلاس C2S1 قرار داشته و کیفیت آب محدودیتی برای درختان زردآلو ندارد. همچنین مقدار سدیم، بر، نیترات، بیکربنات و PH آب آبیاری در حد نرمال بوده و بدون محدودیت کاربردی می‌باشد.

پس از رسیدن محصول، میزان عملکرد تعیین و تجزیه و تحلیل آماری به روش آزمون دانکن بر روی عملکرد نمونه‌ها و کارایی مصرف آب تعیین گردید. کارایی مصرف آب از فرمول زیر تعیین شد.

آب مصرفی / عملکرد = کارایی مصرف آب

نتایج و بحث:

مقادیر عملکرد تیمارهای مختلف پس از تعیین، مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفته و همچنین کارایی مصرف آب تیمارها نیز بررسی گردید. میانگین عملکرد مربوط به چهار تکرار و همچنین میانگین کارایی مصرف آب تیمارهای مختلف و آب مصرفی تیمارها در جدول (۳) نشان داده شده است.

جدول ۳: میانگین عملکرد تیمارهای مختلف، مقدار آب مصرفی و کارایی مصرف آب در سال ۱۳۸۰

روش‌های آبیاری			میکروجت			قطره‌ای			بابلر		
تیمار مقدار آبیاری (درصد)			۱۱۰	۷۵	۵۵	۱۱۰	۷۵	۵۵	۱۱۰	۷۵	۵۵
کل آب مصرفی (m ³ /ha)			۸۹۷۰	۶۳۶۰	۴۹۵۰	۸۹۷۰	۶۳۶۰	۴۹۵۰	۸۹۷۰	۶۳۶۰	۴۹۵۰
عملکرد (Kg/ha)			۲۱۸۸	۱۷۰۸	۱۴۳۸	۲۱۸۸	۱۷۰۸	۱۴۳۸	۲۱۸۸	۱۷۰۸	۱۴۳۸
متوسط عملکرد (Kg/ha)			۱۷۵۷			۱۷۳۶			۲۷۷۱		
کارایی مصرف آب (WUE) Kg/m ³			۰/۲۴	۰/۲۷	۰/۲۹	۰/۲۴	۰/۲۷	۰/۲۹	۰/۱۹	۰/۲۳	۰/۲۵
متوسط کارایی مصرف آب Kg/m ³			۰/۲۶			۰/۲۷			۰/۲۴		

با مقایسه ارقام مربوط به عملکرد زردآلو و کارایی مصرف آب مشاهده می‌شود که حداکثر عملکرد وزنی از روش آبیاری بابلر با مقدار آب آبیاری ۰/۷۵، تبخیر از تشتک کلاس A به مقدار ۲۹۵۹ کیلوگرم در هکتار و حداقل عملکرد وزنی از تیمار روش آبیاری میکروجت با مقدار آب آبیاری ۰/۵۵، تبخیر از تشتک کلاس A به مقدار ۱۳۷۵ کیلوگرم در هکتار حاصل شده است. همچنین میانگین ارقام کارایی مصرف آب نشان می‌دهد که حداکثر کارایی مصرف آب از تیمار روش آبیاری بابلر با مصرف آب ۰/۵۵، تبخیر از تشتک کلاس A و حداقل آن از تیمار روش آبیاری قطره‌ای با مصرف آب ۱/۱، تبخیر از تشتک کلاس A بدست آمده است.

در جدول (۴) نیز میانگین عملکرد و کارایی مصرف آب تحت سطوح مختلف مقدار آب آبیاری درج گردیده است.

جدول ۴: میانگین کارایی مصرف آب زردآلو برای سطوح مختلف مقدار آب آبیاری در سال زراعی ۱۳۸۰

سطوح مختلف مقدار آب آبیاری	۵۵ درصد تبخیر تجمعی از تشتک کلاس A	۷۵ درصد تبخیر تجمعی از تشتک کلاس A	۱۱۰ درصد تبخیر تجمعی از تشتک کلاس A
عملکرد (Kg/ha)	۱۸۴۰	۲۲۳۶	۲۱۸۸
کارایی مصرف آب (Kg/m ³)	۰/۲۷	۰/۳۵	۰/۲۴

همانگونه که در جدول (۴) ملاحظه می‌شود، عملکرد زردآلو در سطح مقدار آب آبیاری ۰/۷۵ با ۲۲۳۶ کیلوگرم در هکتار بیشترین و در مقدار آب آبیاری ۰/۵۵ کمتر از بقیه بوده است. کارایی مصرف آب در

سطح ۰/۵۵ با ۰/۳۷ کیلوگرم بر متر مکعب بالاترین و در سطح ۱/۱۰ با ۰/۲۴ کیلوگرم بر هکتار پایین‌ترین رقم را به خود اختصاص داده‌اند.

نتایج تجزیه واریانس سه بلوک مجزای کامل تصادفی در جدول (۵) درج شده است.

جدول ۵: خلاصه نتایج تجزیه واریانس مرکب سه بلوک کامل تصادفی مجزا در سال زراعی ۱۳۸۰

منابع تغییر	درجه آزادی (d.f)	عملکرد	کارایی مصرف آب (WUE)
	-	کیلوگرم در هکتار	کیلوگرم بر متر مکعب
روش‌های آبیاری	۲	۴۱۹۸۷۳۸/۳۹۳**	۰/۱۱۷**
اشتباه آزمایشی (Ea)	۹	۲۶۳۹۶۷۷۶۲	۰/۰۰۱
درصد آب نسبت به تبخیر از تشتک	۲	۵۵۹۰۹۵/۵۸۰**	۰/۰۵۸**
روش آبیاری × درصد مقدار آب	۴	۲۹۱۵۰۹/۷۷۶**	۰/۰۱۴**
اشتباه آزمایشی (Eb)	۱۸	۱۳۶۹۹/۸۰۶	۰/۰۰۰۰۰۲
ضریب تغییرات (C.V)، درصد		۵/۶۱	۵/۲۴

** معنی‌دار در سطح احتمال یک درصد

همانگونه که در جدول (۵) مشخص است، اثر تمامی عوامل یعنی روش آبیاری، درصد مقدار آب و همچنین اثر متقابل آنها بر روی عملکرد و کارایی مصرف آب در سطح یک درصد معنی‌دار هستند. مقایسه میانگین‌ها در سطح یک درصد برای عملکرد روش‌های مختلف آبیاری توسط آزمون دانکن صورت پذیرفت که نتایج آن به شرح جدول (۶) می‌باشد. همانگونه که دیده می‌شود، روش آبیاری بابلر نتیجه بهتری داده و در کلاس A قرار گرفته است. در رده‌های بعدی نیز روش‌های آبیاری میکروجت و قطره‌ای قرار گرفته‌اند.

جدول ۶: مقایسه میانگین‌های عملکرد زردآلو برای روش‌های مختلف آبیاری توسط آزمون دانکن در سطح

یک درصد در سال زراعی ۱۳۸۰

روش آبیاری	میانگین عملکرد و کلاس	روش آبیاری	میانگین عملکرد و کلاس
-	کلاس Kg/ha	-	کلاس Kg/ha
میکروجت	B ۱۷۵۷	بابلر	A ۲۷۷۱
قطره‌ای	B ۱۷۳۶	میکروجت	B ۱۷۵۷
بابلر	A ۲۷۷۱	قطره‌ای	B ۱۷۳۶

همچنین مقایسه میانگین در سطح یک درصد برای کارایی مصرف آب زردآلو تحت روش‌های مختلف آبیاری صورت گرفت که نتایج آن به شرح جدول (۷) است.

جدول ۷: مقایسه میانگین‌های کارآیی مصرف آب زردآلو برای روش‌های مختلف آبیاری توسط آزمون دانکن در سطح یک درصد در سال زراعی ۱۳۸۰

میانگین کارآیی مصرف آب و کلاس به ترتیب نزولی		روش آبیاری	میانگین کارآیی مصرف آب و کلاس		روش آبیاری
Kg/ha	کلاس	-	Kg/ha	کلاس	-
۰/۴۳۷	A	بابلر	۰/۲۶۳	B	میکروجت
۰/۳۶۸	B	قطره‌ای	۰/۲۶۸	B	قطره‌ای
۰/۲۶۳	B	میکروجت	۰/۴۳۷	A	بابلر

مطابق جدول (۷) مشاهده می‌شود، روش آبیاری بابلر نتیجه خوبی داشته و در کلاس A قرار دارد و در رده‌های بعدی نیز روش‌های آبیاری قطره‌ای و میکروجت قرار دارند. مقایسه میانگین‌ها در سطح یک درصد برای عملکرد زردآلو تحت سطوح مختلف مقدار آب آبیاری نسبت به تبخیر از تشتک نیز انجام گردید که نتایج آن در جدول (۸) آورده شده است. همانطور که دیده می‌شود، کاربرد ۷۵ درصد تبخیر از تشتک عملکرد بالایی داشته و در کلاس A قرار گرفته است. در رده‌های بعدی نیز سطوح ۱۱۰ و ۵۵ درصد قرار گرفته‌اند.

جدول ۸: مقایسه میانگین‌های عملکرد زردآلو برای سطوح مختلف مقدار آب آبیاری توسط آزمون دانکن در سطح یک درصد در سال زراعی ۱۳۸۰

میانگین عملکرد و کلاس به ترتیب نزولی		سطوح مقدار آب آبیاری	میانگین عملکرد و کلاس		سطوح مقدار آب آبیاری
Kg/ha	کلاس	-	Kg/ha	کلاس	-
۲۲۳۶	A	۷۵ درصد تبخیر جمعی از تشتک	۱۸۴۰	B	۵۵ درصد تبخیر جمعی از تشتک
۲۱۸۸	A	۱۱۰ درصد تبخیر جمعی از تشتک	۲۲۳۶	A	۷۵ درصد تبخیر جمعی از تشتک
۱۸۴۰	B	۵۵ درصد تبخیر جمعی از تشتک	۲۱۸۸	A	۱۱۰ درصد تبخیر جمعی از تشتک

مقایسه میانگین‌ها در سطح یک درصد برای کارآیی مصرف آب زردآلو تحت سطوح مختلف مقدار آب آبیاری نسبت به تبخیر از تشتک نیز انجام گردید که نتایج آن در جدول (۹) درج گردیده است.

جدول ۹: مقایسه میانگین‌های کارآیی مصرف آب زردآلو برای سطوح مختلف مقدار آب آبیاری توسط آزمون دانکن در سطح یک درصد در سال زراعی ۱۳۸۰

میانگین کارآیی مصرف آب و کلاس به ترتیب نزولی		سطوح مقدار آب آبیاری	میانگین کارآیی مصرف آب و کلاس		سطوح مقدار آب آبیاری
Kg/m ³	کلاس	-	Kg/m ³	کلاس	-
۰/۳۷۲	A	۵۵ درصد تبخیر جمعی از تشتک	۰/۳۷۲	A	۵۵ درصد تبخیر جمعی از تشتک
۰/۳۵۳	B	۷۵ درصد تبخیر جمعی از تشتک	۰/۳۵۳	B	۷۵ درصد تبخیر جمعی از تشتک
۰/۲۴۳	C	۱۱۰ درصد تبخیر جمعی از تشتک	۰/۲۴۳	C	۱۱۰ درصد تبخیر جمعی از تشتک

مطابق جدول (۹) مشاهده می‌شود که کاربرد مقدار آب ۵۵ درصد تبخیر از تشتک کارآیی مصرف آب بالایی از خود نشان داده در رده‌های بعدی نیز سطح ۷۵ و ۱۱۰ درصد قرار دارند.

مقایسه میانگین‌ها در سطح یک درصد برای عملکرد اثر متقابل روش‌های مختلف آبیاری و سطوح مختلف مقدار آب نیز توسط آزمون دانکن صورت پذیرفت که نتایج آن در جدول (۱۰) درج شده است. همانگونه که دیده می‌شود روش آبیاری بابلر در سطح ۷۵ درصد نتیجه بهتری داده و در کلاس A قرار گرفته است. در رده بعدی نیز روش بابلر در سطح ۵۵ درصد مقدار آب قرار دارد. نتایج نشان‌دهنده این است که زردآلو تحت سطوح میانی مقدار آب عملکرد خوبی می‌دهد و آبیاری آن با مقادیر بالای آب عملکرد را پائین می‌آورد. جدول ۱۰: مقایسه میانگین‌های عملکرد اثر متقابل روش آبیاری و سطوح مختلف مقدار آب آبیاری توسط

آزمون دانکن در سطح یک درصد در سال زراعی ۱۳۸۰

روش آبیاری	درصد مقدار آب نسبت به تجمعی از تشتک		روش آبیاری	میانگین عملکرد و کلاس	
	درصد	کلاس		Kg/ha	کلاس
میکروجت	۵۵	E	۱۳۷۵	۲۹۵۹	A
	۷۵	D	۱۷۰۸	۲۷۰۹	B
	۱۱۰	C	۲۱۸۸	۲۶۶۶	B
قطره‌ای	۵۵	E	۱۴۳۸	۲۱۸۸	C
	۷۵	C	۲۰۴۲	۲۰۴۲	C
	۱۱۰	D	۱۷۲۹	۱۷۲۹	D
بابلر	۵۵	B	۲۷۰۹	۱۷۰۸	D
	۷۵	A	۲۹۵۹	۱۴۳۸	E
	۱۱۰	B	۲۶۶۶	۱۳۷۵	E

در جدول (۱۱) نیز نتایج مقایسه میانگین‌ها در سطح یک درصد برای کارآیی مصرف آب اثر متقابل روش‌های آبیاری و سطوح مقدار آب آبیاری درج گردیده است.

جدول ۱۱: مقایسه میانگین‌های کارآیی مصرف آب اثر متقابل روش آبیاری و سطوح مختلف مقدار آب

آبیاری توسط آزمون دانکن در سطح یک درصد در سال زراعی ۱۳۸۰

روش آبیاری	درصد مقدار آب نسبت به تجمعی از تشتک		روش آبیاری	میانگین کارآیی مصرف آب و کلاس	
	درصد	کلاس		Kg/m3	کلاس
میکروجت	۵۵	F	۰/۲۸۰	۰/۵۴۷	A
	۷۵	G	۰/۲۶۸	۰/۴۶۸	B
	۱۱۰	H	۰/۲۴۳	۰/۳۲۳	C
قطره‌ای	۵۵	E	۰/۲۹۰	۰/۲۹۵	D
	۷۵	C	۰/۳۲۳	۰/۲۹۰	E
	۱۱۰	I	۰/۱۹۳	۰/۲۸۰	F
بابلر	۵۵	A	۰/۵۴۷	۰/۲۶۸	G
	۷۵	B	۰/۴۶۸	۰/۲۴۳	H
	۱۱۰	D	۰/۲۹۵	۰/۱۹۳	I

همانطور که جدول (۱۱) نشان می‌دهد روش آبیاری بابلر در دو سطح مقدار آب ۵۵ و ۷۵ درصد دارای بالاترین کارایی مصرف آب می‌باشد.

بحث در باره نتایج:

محصولات باغی کشور حدود ۷ درصد از صادرات غیر نفتی را تشکیل می‌دهد. این سهم قابل ملاحظه ضرورت افزایش عملکرد در بهبود کیفیت محصولات باغی را مطرح می‌نماید که آب عامل مهم محدودیت توسعه سطح کشت آبی است و در مناطقی که محدودیت منابع آب وجود نداشته باشد، استفاده بی‌رویه از آب و انتخاب روش نامناسب آبیاری علاوه بر افزایش هزینه تولید، مشکلاتی نظیر شستشوی مواد غذایی خاک، آلودگی آب‌های زیرزمینی، افزایش نیاز به مصرف کودهای شیمیایی، فرسایش خاک، ایجاد محیط مناسب برای روز و توسعه آفات و بیماری‌های گیاهی، سوء تهویه ریشه، کاهش کیفیت محصول و به هدر رفتن منابع با ارزش آب را نیز به همراه خواهد داشت. بنابر این تغییر و انتخاب روش‌های مناسب آبیاری از جمله اقدامات ضروری به منظور افزایش محصول و کیفیت آن است و موجب افزایش بهره‌وری آب کشاورزی می‌شود [۴].

نتایج حاصله از اجرای آزمایش (جدول‌های ۳ الی ۱۱) نشان می‌دهد که از نظر اثر اصلی روش آبیاری، روش بابلر دارای بالاترین عملکرد و کارایی مصرف آب بوده و در مقایسه میانگین عملکرد و کارایی مصرف آب با آزمون دانکن در کلاس A قرار گرفته است. همچنین اثر اصلی مقدار آب آبیاری در مورد عملکرد نشان می‌دهد که عملکرد تیمار ۰/۷۵ در کلاس A قرار دارد. و اثر اصلی مقدار آب آبیاری در مورد کارایی مصرف آب بیانگر این است که دو تیمار ۵۵ و ۷۵ درصد به ترتیب بالاترین کارایی مصرف آب را دارا می‌باشند.

بنابراین برای آبیاری باغ‌های زردآلو در ارومیه روش آبیاری بابلر توصیه می‌شود. در مورد مقدار آب آبیاری، حداکثر عملکرد وزنی از تیمار ۰/۷۵ و حداکثر کارایی مصرف آب از تیمار ۰/۵۵ حاصل شده است. مقدار آب مصرفی تیمار ۰/۷۵ برابر ۶۳۶۰ مترمکعب در هکتار و تیمار ۰/۵۵ برابر با ۴۹۵۰ مترمکعب در هکتار بوده است. همچنین از نظر اثر متقابل روش آبیاری و مقدار آب بر روی عملکرد، روش آبیاری بابلر در سطح ۷۵ درصد مقدار آب در کلاس A بوده و در خصوص کارایی مصرف آب روش آبیاری بابلر در سطح ۵۵ درصد در صدر قرار دارد.

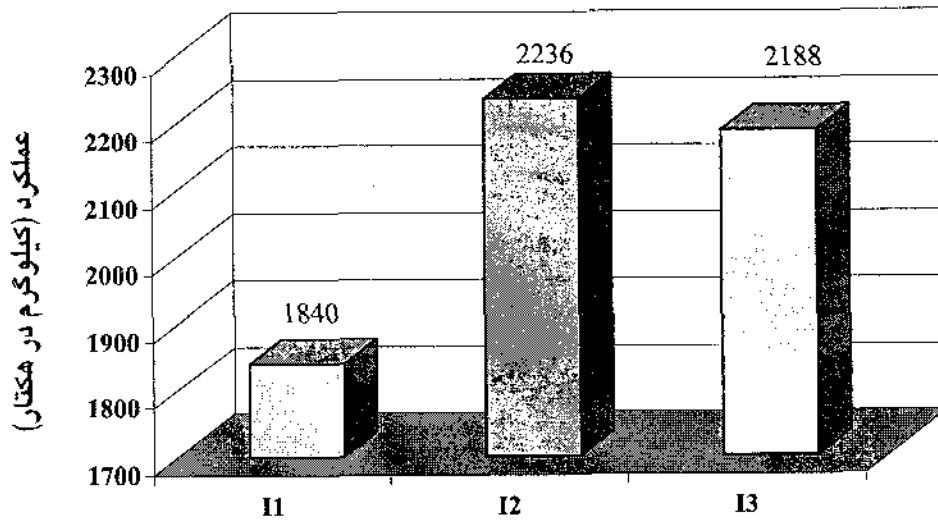
بنابراین برای بهره‌برداری بهینه از واحد سطح زمین، تیمار ۰/۷۵ مورد توصیه می‌باشد. ولی زمانیکه محدودیت آب وجود دارد برای بهره‌برداری حداکثر از واحد آب مصرفی، تیمار ۰/۵۵ مورد توصیه می‌باشد.

مقدار آب خالص توصیه شده در کتاب نیاز آبی گیاهان برای درختان ۵ ساله زردآلو ۵۷۷۸ مترمکعب در هکتار می‌باشد که بدون احتساب راندمان آبیاری تیمار دارای حداکثر کارایی مصرف آب در این آزمایش ۶۳۶۰ مترمکعب در هکتار می‌باشد که اگر راندمان آبیاری منظور شود مقدار آب مورد توصیه با رقم فوق

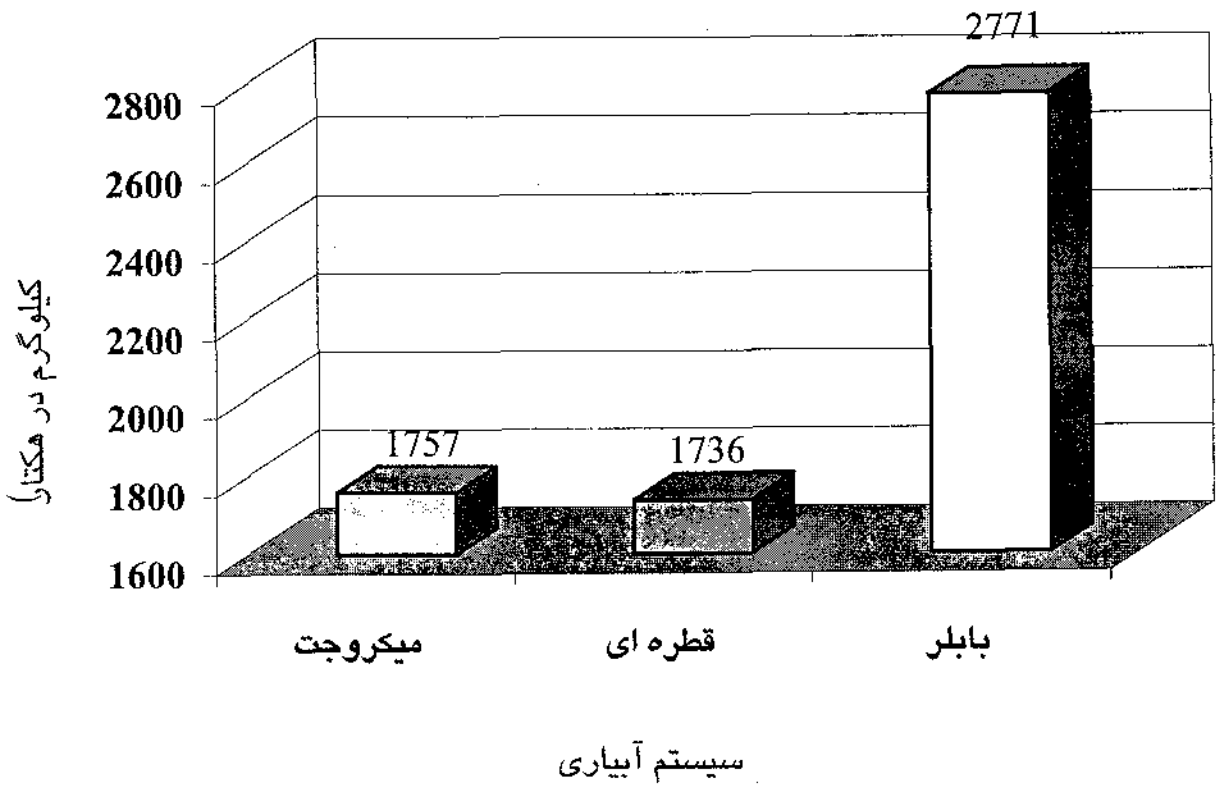
تطابق خواهد داشت. بنابراین آگاهی از آب مورد نیاز گیاهان و نحوه توزیع آن در دوره رشد به منظور استفاده صحیح از آب و سایر برنامه‌ریزی‌های کشاورزی ضرورت داشته و عدم آگاهی از آب مورد نیاز منجر به اتلاف هزینه‌های مصرفی می‌گردد. زیرا یا کانال‌ها و مجاری بیش از اندازه بزرگ طراحی می‌شود و یا آنقدر کوچک خواهند شد که ظرفیت انتقال آب لازمه را نخواهند داشت. پس برای کسب حداکثر بهره‌وری از آب کشاورزی باید جمیع مسائل از جمله کارایی مصرف آب کشاورزی در محاسبات منظور شود.



اثر اصلی مقدار آب آبیاری بر روی عملکرد



نمودار اثر اصلی سیستم آبیاری بر روی عملکرد



منابع:

- ۱- فرشلی، علی‌اصغر، محمدرضا شریعتی، رقیه جارالهی و همکاران. ۱۳۷۶. برآورد نیاز آبی گیاهان زراعی و باغی کشور جلد دوم. نشر آموزش کشاورزی.
- ۲- موسوی، سیدفرهاد، ۱۳۷۱، آبیاری باغ‌های میوه، خزان دار، نشر ارکان اصفهان، ۱۳۰ص
- ۳- مؤسسه تحقیقات خاک و آب. ۱۳۶۶. توصیه‌های کودی و آب مصرفی نباتات. بولتن فنی شماره ۵. انتشارات مؤسسه تحقیقات خاک و آب.
- ۴- وزیر، ژاله. محمدرضا شریعتی. ۱۳۷۷. راهنمای آبیاری باغ‌های میوه. نشر آموزش کشاورزی.

- 5- Nitra. Rathore and Bose. 1991. Tempernte Fruits horticulture and Allied Publisheers.
- 6- Ruggiero, C. 1986. Water consumption pf drip_irrigated, sprinkler_irrigated and nonirrigatedd apricot tress for the first five years after plating, Naples, Italy.
- 7- Steve Sonthwitk. 1993. Drought Tactis for Apricot, University of California.

Abstract:**Effect of Irrigation Regimes on yield of Apricot at three Irrigation systems.****R. Razavi , H. Taifeh Rezaii.**

Researchers in West Azarbayjan Agriculture research center.

In order to determine Apricot water requirement and Irrigation systems, an experiment was carried out with using a complete randomized block in four replications. Irrigation water and Irrigation systems were in treatments as fallow.

I₁= water applicatuin 55% evaporation of class A pan.

I₂= water applicatuin 75% evaporation of class A pan.

I₃= water applicatuin 110% evaporation of class A pan.

D₁= Microjet Irrigation system.

D₂= Drip Irrigation system.

D₃= Babler Irrigation system.

Statistical analysis have shown that the effect of irrigation treatments on yield and water use efficiency (WUE) creat a highly significant difference ($p < 0.01$) on fruit yield and WUE. According experimental analysis the best treatment was I₂D₃ (application of water 75% evaporation class A pan in Babler irrigation system).

In order to attain maximum fruit yield 75% accumulative evaporation from class A pan in Babler system with 6360 m³/ha water applied is recommended.