مدیریت کم آبیاری با حذف آبیاری در برخی مراحل رشد زردآلو و اثرآن بر عملکرد کمی و کیفی و کارآیی مصرف آب

رقیه رضوی [1]، لطفعلی ناصری [2]

1- محقق مرکز تحقیقات کشاورزی آذربایجان غربی

2- استادیار گروه باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه ارومیه
Email: razyasbah@yahoo.com

چکیده

آزمایشی برروی زردآلو در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی در چهار تکرار و در ایستگاه کهریزارومیه با تیمارهای E1 ، E2 ، E3 ، E4 به ترتیب: انجام آبیاری کامل، حذف آبیاری تا سخت شدن هسته ، حذف آبیاری در مرحله سخت شدن هسته و حذف آبیاری 15 روزقبل از برداشت، اجرا شد. مقادیر عملکرد، کارآیی مصرف آب، عوامل رشدی و خصوصیات کیفی میوه تیمارها مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت. اثر تیمار حذف آبیاری بر روی عملکرد و کارآیی مصرف آب در سطح 1% معنی دار بود ولی بر عوامل رشدی و کیفی اثر معنی دار نداشت.

کلمات کلیدی: حذف آبیاری ، زردآلو، عملکرد، کارآیی مصرف آب، مراحل رشد.

مقدمه

با توجه به محدودیت منابع آبی استفاده منطقی از منابع آب محدود کشوربا اعمال مدیریت صحیح و بکار گیری تکنیک های پیشرفته به منظور حفظ ذخیره رطوبتی خاک و افزایش ظرفیت نگهداری آب در خاک از جمله اقدامات موثر برای افزایش راندمان آبیاری می باشد.کم‌آبیاری یکی از روش های افزایش کارآیی مصرف آب بوده و در کم‌آبیاری فرض بر این است که درصد کاهش عملکرد محصول، به اندازه درصد کاهش میزان مصرف آب آبیاری نیست. حدود 3000 هکتار از اراضی استان آذربایجان غربی به کشت درختان زرد آلو اختصاص داردو با توجه به اینکه صرفه جویی در مصرف آب از اولویتهای برنامه توسعه می باشد، لذا اجرای این آزمایش موجب صرفه جویی زیادی در آب مصرفی شده بدون اینکه کیفیت محصول افت داشته باشد.

در درختان میوه که هدف هدایت کربوهیدرات برای رشد میوه است تا جایی که رشد میوه بر رشد سبزینه کل غلبه کند، درختان را بطور هدفمند در تنش ملایم قرار می دهند (Higgs, 1991). قرار دادن درختان میوه بالغ در تنش ملایم در فصل بهار به منظور کاهش رشد سبزینه ممکن است تاثیر منفی در کل عملکرد فتوسنتزی درختان نداشته و باردهی را تقویت نماید. زیرا شاخه های داخلی کمتر در سایه می مانند و نیاز کمی به هرس تابستانه و هرس دوره خواب به وجود می آید(Scott Johnson, 2002). در آزمایشی در دانشگاه کالیفرنیا Southwitk (1993) توصیه‌نمود که زردآلو به کم‌آبی در طول مرحلهٔ اولیهٔ تشکیل میوه (از شکوفه کردن تا سخت شدن هسته) حساس می‌باشد. ولی بخصوص برای ارقام دیررس در طول سخت شدن هسته، تنش ملایمی لازم است که موجب کاهش مقدار آب مصرفی می‌شود. وقتی دسترسی به آب برای تأمین نیاز آبی باغ کافی نیست نباید این سئوال مطرح شود که به چه صورت درختان را تحت تنش آبی قرار دهیم، بلکه باید به جای آن زمان محدود کردن آب مورد سئوال قرار گیرد (Goldhamar, 1999). نقش اصلی آبیاری پس از برداشت جلوگیری از خزان شدن درختهاست و می توان مقدار آب

آبیاری را (بدون حذف کامل آبیاری) با اطمینان کاهش داد. اجرای تنش در این مرحله اثر کمی در کاهش محصول سال بعدی دارد اما زردآلو و بادام استثناهای قابل ذکر در این زمینه می باشند. تنش بیش از حد در این مرحله موجب ریزش جوانه ی زردآلو و کاهش عملکرد سال بعد می شود. بنابر این نباید پروفیل خاک بعد از برداشت در حالت خشکی نگه داشته شود (Goldhamar, 1999). برطبق آزمایشی که توسط (Ruiz , 2000) انجام شد عکس العمل درختان زردآلو به کم آبباری تنظیم شده (RDI) به مدت چهار سال با 3 تیمار (T1)، انجام آبیاری با تامین 100% نیاز آبی در طول فصل رشد و (T2)، انجام آبیاری با تامین 50% نیاز آبی در طول فصل رشد و (T3)، انجام آبیاری با تامین 100% نیاز آبی در زمان های بحرانی (دوره دوم رشد سریع میوه و 2 ماه بعد از برداشت) همچنین انجام آبیاری با تامین 40% نیاز آبی در سایر مراحل رشد، اجرا و مقدار آب مصرف شده در تیمار آبیاری کامل 7254 مترمکعب در هکتارو متوسط ذخیره نمودن آب در تیمار T3 به مقدار 35% بوده است. توصیه شده است که در هنگام انجام کم آبیاری، مقدار کود ازته نسبت به آبیاری کامل باید کاهش داده شده و همچنین گیاهان پوششی و علف های هرز کوتاه نگاه داشته شوند(Behboudian, 1997).

آب مورد نیاز زرد آلو در مناطق مدیترانه ای برای باغات بالغ حدود 7000 متر مکعب در هکتار تحت سیستم قطره ای و برای محصول رضایت بخش توسط Abrisquetatah (2001) تعیین شده است. طبق آزمایشی که توسط (Torrecillas 2000) در اسپانیا تحت سیستم آبیاری قطره ای، تیمارهای حذف آبیاری در مراحل رشد فنولوژیکی زردآلو با تیمارهای T1 – حذف آبیاری در مرحله شکوفه دادن و تشکیل میوه ، T2 – حذف آبیاری در مرحله رشد سریع اولیه میوه و همچنین مرحله رشد کند میوه ، T3– حذف آبیاری در مرحله رشد سریع دوم ، T4 – حذف آبیاری به مدت یک ماه و نیم بلافاصله پس از برداشت محصول، T5 – حذف آبیاری به مدت دو ماه در مرحله آخر فصل رشد، T0 – آبیاری در سراسر فصل رشد مقدار 100 % نیاز آبی، اجرا شد. بیشترین کاهش در مقدار آب حجمی خاک و پتانسیل آب برگ و هدایت روزنه ای برگ در تیمارهای T4 وT5 نسبت به تیمار شاهد ملاحظه گردید. دو مرحله بحرانی از حذف آبیاری شامل دومین دوره رشد سریع میوه (تیمار T3) که تنش آبی موجب کاهش عملکرد از طریق کاهش اندازه میوه و رسیدن زودهنگام بودو مرحله دوم بحرانی بلافاصله بعد از برداشت (تیمار T4) بود که در آن تنش آبی موجب کاهش معنی دار در عملکرد محصول سال بعدی بود حاصل شد.

آزمایشی توسط Osman ladjimi (2009) بر روی زردآلو در ناحیه مدیترانه ای تونس به مدت دو سال با چهارتیمار اجرا شد. تیمارهای RI1 و RI2 به ترتیب آبیاری برای تامین 100 % و 50 % نیاز آبی در طول مراحل فنولوژیکی 1(متورم شدن جوانه ها تا گل دهی) تا 4 (بعد از برداشت محصول) مراحل رشد فنولوژیکی زردآلو شامل : مرحله 1 مربوط به متورم شدن جوانه ها تا گل دهی و شروع تشکیل میوه، مرحله 2 شامل رشد سریع اولیه میوه و سخت شدن هسته و سپس رشد سریع دوم میوه، مرحله 3 شامل رشد سریع دوم میوه تا برداشت و مرحله 4 بعد از برداشت محصول زردآلو می باشد). تیمار RI3 آبیاری برای تامین 100 % نیاز آبی در طول مرحله 1 و مرحله 2(رشد سریع اولیه میوه و سخت شدن هسته) و 50 % در مرحله 3 (رشد سریع دوم میوه تا برداشت)و مرحله 4،و تیمار RI4 آبیاری برای تامین 100 % نیاز آبی در مرحله 1و 2و 3و50 % بعد از برداشت. نتایج نشان دادکه عملکرد میوه بطور معنی داری در RI2 پایین بود و عملکرد تیمار3 RI در سال دوم بطور معنی داری کمتر از تیمار شاهد بود. افزایش در مقدار کارآیی مصرف آب تا 50 % موجب ذخیره آب در تیمارهای کم آبیاری شد.

مواد و روشها

آزمایش در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی در چهار تکرار مورد اجرا قرار گرفت و تیمارهای مورد بررسی شامل :
E1= انجام آبیاری در کلیه مراحل رشد
E2 = حذف آبیاری تا مرحله سخت شدن هسته وسپس آبیاری تا پایان فصل رشد
E3 = انجام آبیاری از شروع فصل رشد و حذف آبیاری در مرحله سخت شدن هسته وسپس آبیاری تا پایان فصل رشد
E4 = انجام آبیاری از شروع فصل رشد و حذف آبیاری 15 روزقبل از برداشت وسپس آبیاری تا پایان فصل رشد
درختان زردآلو از رقم عسگرآباد و 12 ساله بوده و به فواصل 6×4 متر از هم کاشته شده اند. این آزمایش در ایستگاه تحقیقاتی کهریز اجرا شد. ارتفاع ایستگاه از سطح دریا 1325 متر بوده و بین 45درجه و1 دقیقه طول شرقی و 37 درجه و 53 دقیقه عرض شمالی قرار دارد.حداکثر درجه حرارت مطلق 38 و حداقل آن 24- درجه سانتی گراد و متوسط بارندگی آن در حدود 300 میلی متر می باشد. در سال اول اجرای آزمایش قبل از کاشت، نمونهٔ خاک مرکب از عمق 0 تا 60 سانتیمتر تهیه گردید که طبق نتایج تجزیهٔ آن 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 لوم‌شنی (Sandy Loam) می‌باشد. با توجه به نتایج تجزیه، آب آبیاری بر اساس طبقه‌بندی ویل‌کوکس، در کلاس C2S1 قرار داشته و کیفیت آب محدودیتی برای درختان زردآلو ندارد.
پس از اعمال تیمارهای آزمایش، اقدام به برداشت محصول نموده و پس از برداشت و نمونه گیری میوه، اندازه گیری آب آبیاری و اعمال تیمارها تا پایان فصل رشد ادامه داشت . مقادیر عملکرد، کارآیی مصرف آب، عوامل رشدی و خصوصیات کیفی میوه تیمارها مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت.
کارآیی مصرف آب (Water Use Efficiency) ، (WUE)از فرمول زیر تعیین گردید.

آب مصرفی / عملکرد = کارآیی مصرف آب

که در آن کارآیی مصرف آب بر حسب کیلوگرم بر مترمکعب، عملکرد بر حسب کیلوگرم در هکتار و آب مصرفی بر حسب مترمکعب در هکتار بیان می‌شوند.

نتیجه‌گیری

مقدار آب آبیاری تیمارهای E1 تا E4 به ترتیب 5036 ، 4295 ، 3647 ، 4668 مترمکعب در هکتار و با احتساب 183 میلی متر بارندگی مؤثر، کل آب مصرفی تیمارها به ترتیب 6866 ، 6125 ، 5477 ، 6498 مترمکعب در هکتار شده است. مقدار صرفه جویی در آب آبیاری در تیمارهای حذف آبیاری تا مرحله سخت شدن هسته و حذف آبیاری در مرحله سخت شدن هسته و حذف آبیاری 15 روز قبل از برداشت به ترتیب به مقدار 15 و 28 و 7 درصد بود.

جدول 1خلاصهٔ نتایج تجزیهٔ واریانس عملکرد میوه، کارآیی مصرف آب، مقدار آب نسبی و درصد مواد جامدمحلول برگ

منابع تغییر	درجهٔ آزادی	میانگین مربعات				
		عملکرد میوه	کارآیی مصرف آب	آب نسبی برگ	درصد مواد جامدمحلول	کلروفیل برگ 2
تکرار	3	3573938/500	0/099	0/001	4/219	9/518
حذف آبیاری	3	19285153/708**	1/004**	0/001*	5/337 ns	0/ 178 ns
اشتباه آزمایشی	9	3792629/319	0/111	0/000	2/921	8/365
ضریب تغییرات (c.v) درصد		15/88	16/75	2/48	5/57	5/57

** و*وns به ترتیب معنی دار در سطح 1 درصد، در سطح 5 درصد و غیر معنی دار.

طبق نتایج تجزیه و تحلیل آماری ،اثر تیمار حذف آبیاری بر روی عملکرد و کارآیی مصرف آب در سطح 1% معنـی دار بوده طوریکه تیمارهای E3 یعنی حذف آبیاری در مرحله سخت شـدن هـسته دارای عملکـرد و کـارآیی مـصرف آب بالاتری بوده ونسبت به سایر تیمار ها در کـلاس بـالاتری قـرار دارد. حـذف آبیـاری اثـر معنـی داری بـر درصـد مـواد جامدمحلول و کلروفیل برگ نداشت. حداکثر درصد مواد جامدمحلول از تیمار E3 به مقدار31/7درصد حاصل شد.
نتایج نشان می دهد که مقدار عملکرد مربوط به تیمار حذف آبیاری در مرحله سخت شدن هسته نه تنها موجب کاهش عملکرد نگردیده بلکه مقدار آن بالاترین رقم را به خود اختصاص داده است. کمترین عملکـرد و کـارآیی مـصرف آب از تیمار حذف آبیاری از شروع فصل رشد تا قبل از سخت شدن هسته حاصل شده است. لذا عدم آبیـاری در آغـاز رشـد منجر به کاهش معنی دار عملکرد گردید. بنابراین اگر رطوبت کافی موجود نباشد ، ضـروری اسـت کـه درایـن مرحلـه آبیاری انجام گیرد. مقدار کل آب مصرفی در تیمار آبیاری کامل 6866 مترمکعب در هکتار و بیشترین صرفه جویی در آب مصرفی مربوط به تیمار حذف آبیاری درمرحله سخت شدن هسته و به مقدار 28 درصد بـوده اسـت. طبـق نتـایج آزمایشات انجام گرفته توسط (Ruiz 2000) مقدار آب مصرف شده در تیمار آبیاری کامل 7254 مترمکعـب در هکتـار بوده و وقتی مقدار ذخیره آب حدود 25 % می شد عملکرد حاصله شبیه بـه تیمـار شـاهد (آبیـاری کامـل) مـی شـد. بنابراین سخت شدن هسته زمان مناسبی برای حذف آبیاری در روش های کم آبیاری می باشد که مقدار زیادی آب را می توان در این مرحله ذخیره نمود که موجب افزایش کمیت و کیفیت محصول نیز می شود. بطور کلی مقدار آب قابل توصیه زردآلو در منطقه بین 6000 الی 6500 متر مکعب در هکتار در آبیاری کامل و 5000 الی 60000 متر مکعـب در هکتاردر شرایط کم آبیاری و کارآئی مصرف آب بالاتر توصیه می شود.

منابع

- Abrisqueta, J.M., Ruiz, A.and Franco, J.A .(2001) .Water balance of apricot trees (*Prunus armeniaca L. cv. Búlida*) under drip irrigation. Agricultural Water Management 50: 211-227.

-Behboudian, M.H. and Mills, T.M. (1997). *Deficit irrigation in deciduous orchards.* Horticultural Review. 21:105-131 .

- Goldhamar, D.A. 1999. *Managing Irrigation in Fruits and Nut Trees During Drought.* University of California. USDA Drought Response Office. Drought Tip 92-09.

- Higgs, K. H. and Jones, H.G. (1991). *Water relations and cropping of apple cultivars on a dwarfing rootstock in response to imposed drought*. Journal of Horticultural Science . 66:367-379.

- Osman ,L. Naima, A F., Rezgui, S., Zekri, M. and Hellali, R. (2009). Effect of Deficit Irrigation on Apricot (Prunus armeniaca L.) cv. 'Amor El Euch' Trees Grown in the Mediterranean Region of Tunisia. Fruit, Vegetable and Cereal Science and Biotechnology,Volume 3 Number 1 2009 . (pp 16-21)

-Ruiz , M.C.2000.*response of Apricot to Deficit irrigation (RDI*). Universityof California.ISHS Acta Horticulturae.537:III _90

-Scott Johnson. R and Dale.F .2002. *Water management and Water relation of horticolture crops using water stress to control vegetative growth and Productivity to Tempernte Fruit tress* . University of California . ISHS Actahirt.537_90

- Southwick, S. (1993). *Drought Tactics for Apricot*, University of California . University of California. USDA Drought Response Office. Drought Tip 92-35.

- Torrecillas, A., Domingo, R., Galego, R. and Ruiz-Sanchez, M. C. (2000), Apricot tree response to withholding irrigation at different phenological periods. Postharvest Technology Innovation Center. Scientia Horticulturae Year: 2000 Vol: 85 Issue: 3 Pages: 201-215 Ref: 27 ref.