

## کم آبیاری در باغات انگور (مطالعه موردی: استان آذربایجان غربی)

امیر نوریجو<sup>۱</sup> و حامد دولتی بانه<sup>۲</sup>

### چکیده

یکی از راه کارهای کاهش مصرف آب در بخش کشاورزی، بهره‌مندی از تکنیک کم آبیاری است. لازمه اجرای این گزینه وجود دانش فنی و فن مدیریت کم آبیاری است که بهره‌برداران را قادر می‌سازد بدون صرف هزینه، نسبت به کاهش مصرف آب و توأم با کاهش برخی هزینه‌ها اقدام نمایند. عدم هزینه‌بر بودن این تکنیک، شرایط را برای ترویج روش کم آبیاری در جامعه هدف فراهم می‌آورد. با توجه به توسعه باغات انگور در سال‌های اخیر، مدیریت آبیاری تاک‌ها بر پایه کم آبیاری و باهدف کشاورزی پایدار و حفظ منابع آب از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. نتایج تحقیقات انجام شده بر روی تأثیر کم آبیاری در ارقام مختلف باغات انگور حوزه دریاچه ارومیه نشان داد اعمال ۲۵ درصد کم آبیاری در تمام مراحل رشد، بدون کاهش عملکرد منجر به بهبود بهره‌وری مصرف آب به میزان ۳۰ درصد در مقایسه با آبیاری کامل می‌گردد. همچنین این میزان کم آبیاری با افزایش وزن خوشه و مواد جامد محلول موجب افزایش کیفیت محصول را نیز فراهم نمود. واکنش ارقام مختلف به کم آبیاری متفاوت بوده و از نظر بهره‌وری مصرف آب می‌توان ارقام را به ترتیب نزولی سیاه سردشت، حسینی، قزل اوزوم، کشمش سفید، ریش‌بابا و کشمش قرمز طبقه‌بندی نمود. واژه‌های کلیدی: انگور، کم آبیاری، رقم، بهره‌وری مصرف آب

### مقدمه

آبیاری، کاهش عملکرد در واحد سطح می‌باشد ولی از مزایای آن می‌توان به کاهش هزینه‌های تولید و هزینه‌های مربوط به استحصال، انتقال و توزیع آب، افزایش کیفیت میوه، کاهش رشد رویشی و بهبود راندمان کاربرد آب اشاره نمود. در این میان چون آب عامل اصلی محدودیت کشاورزی در مناطق خشک و نیمه‌خشک محسوب می‌شود، کم آبیاری به‌عنوان یک راهبرد مهم در این مناطق مورد توجه محققین قرار گرفته است (English et al., 1990). به‌عنوان نمونه کم آبیاری در باغات انگور ناحیه خشک جنوب غربی چین به‌عنوان راهکاری مناسب برای کاهش مصرف آب و افزایش کیفیت محصول بدون کاهش عملکرد توصیه شده است.

استان آذربایجان غربی با ۲۱ هزار هکتار سطح زیر کشت انگور مقام پنجم در کشور را دارا بوده (احمدی و همکاران، ۱۳۹۸) و مدیریت آبیاری آن تأثیر بسزایی در منابع آبی حوزه خواهد گذاشت. امروزه به‌واسطه کاهش نزولات جوی و کم شدن دسترسی به منابع آب، کاهش مصرف آب در بخش کشاورزی از اولویت ویژه‌ای برخوردار است. کم آبیاری یک راهکار مناسب برای تولید محصولات کشاورزی در شرایط کم آبی است که در آن بطور آگاهانه به گیاهان اجازه داده می‌شود با دریافت آب کمتر از نیاز، محصول خود را کاهش دهند. هدف اصلی از اجرای کم آبیاری افزایش راندمان کاربرد آب است. اگرچه نتیجه مستقیم کم

<sup>۱</sup> استادیار پژوهشی، بخش تحقیقات فنی و مهندسی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان آذربایجان غربی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، ارومیه، ایران.

<sup>۲</sup> دانشیار پژوهشی، بخش تحقیقات زراعی و باغی، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی استان کردستان، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، سنندج، ایران.

زیادی آبیاری انگور باعث رشد رویشی بیشتر و در نتیجه کاهش محصول تولیدی، ایجاد تاج بسیار متراکم، حبه های درشت بی کیفیت، خوشه های فشرده و در نهایت تشدید آفات و بیماری ها می شود. در مقابل تنش شدید خشکی باعث کندی رشد، تأخیر در رسیدگی میوه، کاهش کیفیت میوه، به هم خوردن تناسب تعداد برگ و میوه و در نهایت کاهش عملکرد می شود (Du et al., 2008). بر این اساس کم آبیاری در باغداری انگور مورد توصیه محققین می باشد. رویکرد کلی در کم آبیاری، بر پایه حصول حداکثر عملکرد از واحد آب مصرفی استوار است. این در حالی است که رویه عادی در سابق بر مبنای به حداکثر رساندن عملکرد در واحد سطح بوده است (Mendonca, 2020). به منظور کسب موفقیت در کم آبیاری، گیاهان منتخب برای کم آبیاری بایستی مقاوم به خشکی، خاک ها عمیق با ظرفیت نگهداری نسبتاً زیاد و با شوری و قلیائیات کم بوده تا قادر باشند نیاز آبی گیاه را در تناوب های آبیاری بالا حفظ نمایند. انگور و اغلب گیاهان دیگر، با توسعه سیستم ریشه ای به منظور استخراج آب بیشتر از نیمرخ خاک و کاهش طول دوره رشد خود در برابر تنش رطوبتی مقاومت می کنند.

#### روش های مختلف کم آبیاری در باغات

کم آبیاری به سه طریق عمده کم آبیاری ثابت<sup>۱</sup>، کم آبیاری بخشی<sup>۲</sup> و کم آبیاری تنظیم شده<sup>۳</sup> در باغات قابل اجرا می باشد. در کم آبیاری ثابت، مقدار مشخصی از آب آبیاری (در مقایسه با آبیاری بدون تنش آبی) در تمام فصل رشد کاسته می شود. در کم آبیاری بخشی، در هر نوبت از آبیاری بخشی از ناحیه ریشه آبیاری می شود. در کم آبیاری تنظیم شده، کم آبیاری، بر اساس مراحل

طوری که کارایی مصرف آب بطور متوسط ۳۶/۵ درصد بهبود یافت و نسبت مواد جامد محلول به اسید تارتاریک ۲۸/۷ درصد افزایش پیدا کرد (Du et al., 2008). در مطالعه ای دیگر اعمال ۲۵ و ۵۰ درصد کم آبیاری به ترتیب موجب کاهش ۱۳ و ۴۳ درصدی عملکرد شد و بیشترین کارایی مصرف آب با اعمال ۲۵ درصد کم آبیاری (۱/۸۴ کیلوگرم انگور به ازای یک مترمکعب آب) به دست آمد (جلینی، ۱۳۸۵). با توجه به اینکه کمبود آب یکی از عوامل اصلی کاهش تولید محصولات باغی در مناطق خشک و نیمه خشک می باشد و همچنین به علت محدودیت آب در کشور و بروز احتمال بیشتر این معضل در آینده، ضروری است تا واکنش ارقام انگور نسبت به مقادیر آبیاری سنجیده شود. لذا در این نوشتار ضمن اشاره به اصول کم آبیاری، به تأثیر کم آبیاری در ارقام مختلف انگور در استان آذربایجان غربی باهدف کاهش مصرف آب در باغات انگور و با حفظ عملکرد مورد انتظار کشاورزان (ترویج پذیری توسط جامعه هدف)، مبتنی بر تحقیقات انجام یافته و با نگارشی ساده پرداخته شده است.

#### اصول کم آبیاری

موفقیت کم آبیاری بر پایه مکانیسم های مختلف اغلب گیاهان برای اجتناب و یا تحمل تنش آبی و افزایش کارایی مصرف آب استوار است. از مکانیسم های مقاومت به خشکی در انگور می توان به کاهش سطح برگ، افزایش اندام های ذخیره ای گوشتی، توانایی بالای حفظ و نگهداری آب، تراکم روزنه بالا، کاهش هدایت روزنه ای، مکانیسم های تنظیم اسمزی و استفاده از منابع آبی موجود در آپوپلاست برای حفظ فعالیت های متابولیکی اشاره نمود (Colapietra, 1989).

1 - Sustained Deficit Irrigation

2 - Partial Root Drying

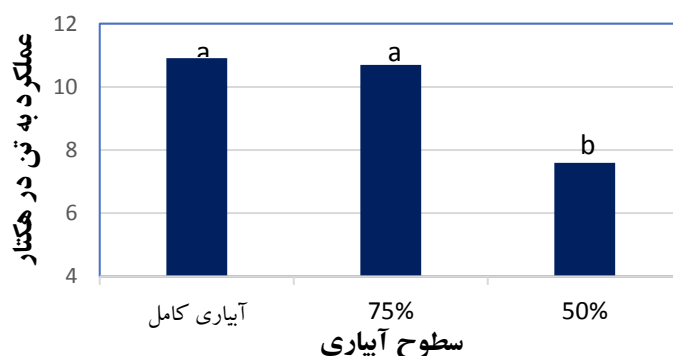
3 - Regulated Deficit Irrigation

مراحل رشد در تیمارهای ۰ درصد (بدون تنش آبی)، ۲۵ درصد و ۵۰ درصد کم آبیاری به ترتیب ۱۰/۷، ۱۰/۹ و ۷/۶ تن در هکتار می باشد (شکل ۱) به عبارتی اعمال کم آبیاری موجب کاهش عملکرد شد که با نتایج سایر محققین مبنی بر کاهش عملکرد بر اثر اعمال کم آبیاری مطابقت دارد. کاهش عملکرد با اعمال ۲۵ درصد کم آبیاری در مقایسه با آبیاری کامل معنی دار نگردید.

فنولوژیک در مراحل کم حساس نبات به تنش آبی اعمال می گردد.

#### اثر کم آبیاری در عملکرد انگور

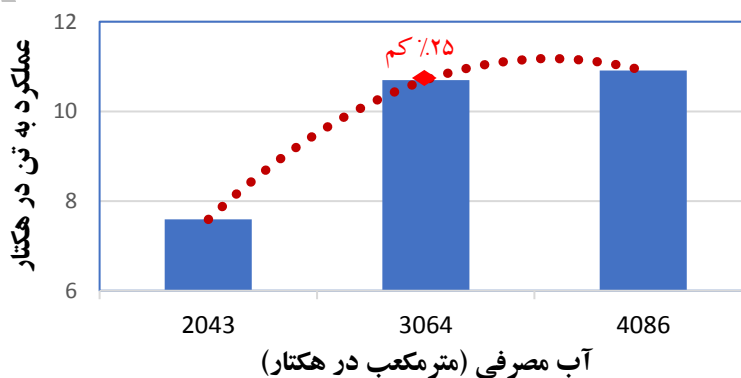
تحقیقات دولتی بانه و نورجو (۱۳۸۷) نشان داد متوسط عملکرد شش رقم انگور رایج در استان آذربایجان غربی (رشه، ریش بابا و قزل اوزوم، حسینی، کشمش سفید و قرمز) تحت کم آبیاری ثابت در تمام



شکل ۱- عملکرد انگور در تیمارهای سطوح مختلف آبیاری

تغییریافته و از شیب تغییرات مذکور کاسته شده است. یافتن چنین نقطه‌ای در تابع تولید هر گیاه از نظر راهبرد کم آبیاری مهم بوده و جزو اهداف تحقیقات کم آبیاری محسوب می گردد.

در شکل ۲ رابطه عملکرد انگور با مقدار آب مصرفی (آبیاری و بارندگی) نشان داده شده است. عملکرد انگور با افزایش مقدار آب مصرفی رابطه مستقیم دارد لکن آهنگ تغییرات عملکرد به ازای تغییرات آب مصرفی در ۷۵ درصد نیاز آبی کامل گیاه



شکل ۲- رابطه مقدار آب مصرفی و عملکرد انگور

کم آبیاری حجم سلول میوه، رشد رویشی و سطح برگگی باغ را کاهش داده و در نتیجه فتوسنتز کمتر از شرایط آبیاری کامل (بدون تنش) بوده و به همین دلیل کم آبیاری موجب کاهش وزن میوه و عملکرد می گردد (Mattews and Anderson, 1988).

#### اثر کم آبیاری در رشد و کیفیت انگور

آبیاری، ترکیبات شیمیایی حبه‌ها و کیفیت محصولات پس از برداشت انگور را به شدت تحت تأثیر قرار می‌دهد. تحقیقات دولتی بانه و نورجو (۱۳۸۷) نشان داد که اثر سطوح مختلف آبیاری بر صفات کمی و کیفی شامل pH، TSS، حجم آب میوه، وزن حبه، طول خوشه، عرض خوشه، وزن خوشه، رشد رویشی سالیانه و وزن حبه اختلاف معنی‌دار دارد. با اعمال کم آبیاری TSS و pH افزایش یافته و میزان آب میوه، وزن حبه و ابعاد حبه کاهش یافت. کاهش طول و عرض حبه‌ها با اعمال ۲۵ درصد کم آبیاری معنی‌دار نشد.

رشد شاخه و رشد اولیه حبه به علت سرعت بالای تقسیم سلولی بسیار حساس به تنش آب می‌باشند در حالی که رشد بعد از مرحله تغییر رنگ حبه‌ها کاملاً مقاوم به این تنش می‌باشند (Escalona et al., 2003). علی‌رغم اینکه بیشترین عملکرد میوه در تیمار آبیاری کامل به دست آمد (دولتی بانه و نورجو، ۱۳۸۷) ولی بیشترین وزن خوشه در تیمار تأمین آب ۷۵ درصد نیاز آبی گیاه مشاهده گردید. دلیل این موضوع در این است که در شرایط آبیاری کامل، رشد رویشی بوته‌ها افزایش می‌یابد. از طرفی دیگر ریزش گل و حبه‌های انگور در مرحله تشکیل میوه در بوته‌های با رشد رویشی زیاد، بیشتر می‌گردد. لذا وزن خوشه در بوته‌هایی که آب کمتری دریافت نموده‌اند افزایش می‌یابد و بر بازارپسندی آن نیز افزوده می‌گردد.

#### کم آبیاری و بهبود بهره‌وری مصرف آب

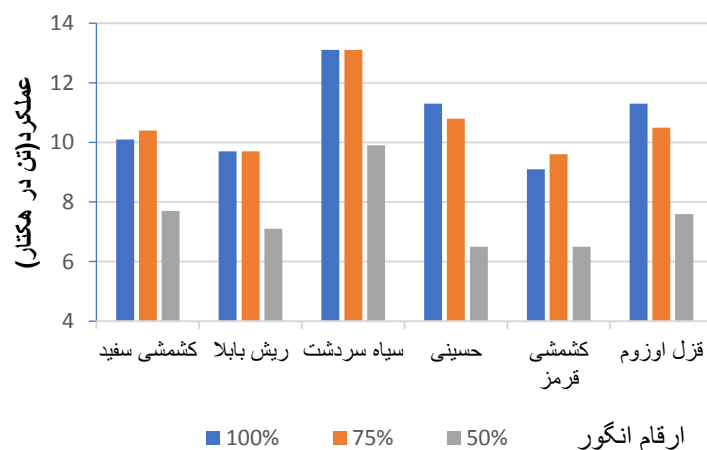
با اعمال ۲۵ و ۵۰ درصد کم آبیاری، شاخص بهره‌وری مصرف آب به ترتیب ۳۰ و ۴۶ درصد نسبت به آبیاری کامل افزایش یافت (دولتی بانه و نورجو، ۱۳۸۷). علیرغم اینکه بهره‌وری مصرف آب در تیمار آبیاری ۵۰ درصد بیشترین شد، ولی منجر به کاهش معنی‌دار عملکرد در مقایسه با دو تیمار دیگر گردید. لذا به منظور افزایش بهره‌وری مصرف آب در تاکستان‌های استان، اعمال ۲۵ درصد کم آبیاری قابل توصیه است. جلینی (۱۳۸۵) نیز ۲۵ درصد کم آبیاری را برای افزایش بهره‌وری مصرف آب در باغ‌های انگور منطقه مشهد توصیه نموده است.

#### واکنش ارقام مختلف انگور به کم آبیاری

ارقام مختلف یک نوع گیاه عکس‌العمل متفاوتی نسبت به تنش آبی نشان می‌دهند که بایستی در هنگام طراحی یک سیستم کم آبیاری در نظر گرفته شوند. به‌عنوان یک اصل کلی می‌توان بیان نمود که ارقام پر محصول به تنش رطوبتی بسیار حساس بوده و بهتر است برای کم آبیاری مورد استفاده واقع نشوند (خیرابی و همکاران، ۱۳۷۵). مقایسه تأثیر کم آبیاری در سه رقم انگور رشه، ریش‌بابا و قزل اوزوم در تحقیقات دولتی بانه و نورجو (۱۳۹۰) نشان داد با افزایش شدت کم آبیاری، میزان رشد رویشی در هر سه رقم کاهش پیدا کرد اما روند کاهش رشد رویشی در انگور رشه کمترین و در انگور ریش‌بابا بیشترین مقدار بود. به‌عبارت دیگر، در مقایسه با دو رقم دیگر، رشد رویشی در انگور رشه کمتر تحت تأثیر کاهش مقدار آب آبیاری قرار گرفت و رشد رویشی در انگور ریش‌بابا به شدت با کاهش مقدار آب کاهش نشان داد. انگور قزل از این لحاظ رفتاری حد واسط داشت. کاهش رشد در هر سه رقم تا تأمین ۷۵

ترتیب، کمتر متأثر گردید. در شکل ۳ واکنش شش رقم انگور به مقادیر مختلف کم آبیاری در منطقه ارومیه نشان داده شده است.

درصد نیاز آبی (۲۵ درصد کم آبیاری) تقریباً یکسان بود اما با تشدید تنش تا ۵۰ درصد نیاز آبی (۵۰ درصد کم آبیاری)، میزان رشد در انگور ریش بابا به شدت کاهش یافت در حالی که رشد در ارقام رشه و قزل اوزوم به



شکل ۳- عملکرد ارقام مختلف انگور تحت سطوح مختلف آبیاری

متعدد آبیاری به منظور افزایش عملکرد استفاده می شود اما در تولید انگور بایستی دقت زیادی در تعادل بین کمیت و کیفیت میوه مدنظر قرار گیرد. از آنجایی که انگور قادر است ۲۵ درصد کم آبیاری را بدون کاهش معنی دار عملکرد تحمل نماید لذا پیشنهاد می گردد با اعمال کم آبیاری (تا ۲۵ درصد) ضمن حصول عملکرد اقتصادی مورد انتظار از محاسن راهبرد کم آبیاری نظیر کاهش هزینه های جانبی (کاهش هزینه تأمین و توزیع آب، انرژی، کود و سم)، کمک به محیط زیست (با کاهش مصرف کود، سم و سوخت)، بهبود کیفیت میوه و مشارکت در حفظ منابع آب بهره مند شد. از راه کارهای ساده و عملی اعمال کم آبیاری در سامانه های آبیاری موضعی می توان به کاهش ساعات آبیاری (در صورت استفاده از قطره چکان های دبی ثابت) و یا کاهش آبدهی قطره چکان های قابل تنظیم اشاره نمود. در سامانه آبیاری سطحی ممکن است کاهش ساعات آبیاری

بهره وری مصرف آب نیز در ارقام انگور متفاوت است. با مقایسه سه رقم تجاری، رقم رشه بیشترین و ارقام قزل اوزوم و ریش بابا به ترتیب کمترین بهره وری مصرف آب را به خود اختصاص دادند. با مقایسه بهره وری آب مصرفی در بین شش رقم انگور رایج در منطقه مورد مطالعه، انگور سیاه سردشت با بیشترین عملکرد، کمترین رشد رویشی و بالاترین کارایی مصرف آب، رقمی مناسب برای شرایط استرس آبی (۵۰ درصد کم آبیاری) یا کشت در شرایط دیم است که استفاده از این رقم بطور تجربی و طی سالیان طولانی در مناطق سردشت، پیرانشهر، بانه و مریوان به صورت دیم کشت شده است.

### توصیه ترویجی

آب یکی از عوامل مهم در تولید انگور می باشد و چنانچه مقدار آن بر اساس نیازهای واقعی نبات باشد منجر به تولید مطلوب میوه می شود. امروزه روش های

در انگور. مجله تحقیقات مهندسی کشاورزی. جلد ۷، شماره ۲۸، ص: ۶۸-۷۸.

- 5- Colapietra, M., 1989; Prodnctivity response of grapes to different seasonal irrigation rates. Irrigazine- e - Drenaggio. 36: 179-182.
- 6- Du, T.S., Kang, S.Z., Zhang, J.H., Li, F.S. and Yan, B.U., 2008. Water use efficiency and fruit quality of table grape under alternate partial root-zone drip irrigation. Agricultural water management 95: 659-668.
- 7- English, M.j., Musick, J.T., and Murty, V.N., 1990; Deficit irrigation management of farm irrigation systems. American Society of Agricultural and biological Engineers. 116(3): 631 - 663.
- 8- Escalona, L.M., Flexas, J., Bota, J. and Medrano, H., 2003; Distribution of leaf photosynthesis and transpiration within grapevine canopies under different drought conditions. Vitis. 42:57-64.
- 9- Mattews, M.A. and Anderson, M.M., 1988; Fruit ripening in *Vitis vinifera* L.: esponses to seasonal water deficits. Am J Enol Vitic 39: 313-320.
- 10- Mendonca, Thaís G.; Silva, Marília B. da; Pires, Regina C. de M. and Souza, Claudinei F.2020. Deficit Irrigation Of Subsurface drip-irrigated grape tomato. Eng. Agríc. vol.40, n.4, pp.453-461.

موجب نرسیدن آب به انتهای شیار یا نوار آبیاری گردد لذا در صورتی که آبیاری کامل در دوره‌های مشخصی صورت می‌گیرد افزایش دور آبیاری (با حفظ همان ساعات آبیاری شرایط عادی) قابل توصیه است.

#### منابع

- ۱- احمدی، ک.ح.، عبادزاده، ف. حاتمی، ر. حسین پور، ه. عبدشاه. ۱۳۹۸. آمارنامه کشاورزی سال ۱۳۹۷، جلد سوم محصولات باغبانی. مرکز فناوری اطلاعات و ارتباطات وزارت جهاد کشاورزی. ۱۵۹ صفحه.
- ۲- دولتی بانه، حامد و امیر نوری. ۱۳۹۰. اثر کم آبیاری بر کمیت، کیفیت میوه و بهره‌وری مصرف آب سه رقم انگور. مجله به زراعی نهال و بذر. جلد ۲-۲۷، شماره ۴، ص ۴۳۵-۴۵۰.
- ۳- دولتی بانه، حامد و امیر نوری. ۱۳۸۷. تأثیر سطوح مختلف آبیاری بر عملکرد و کیفیت شش رقم انگور. گزارش نهایی پروژه تحقیقاتی. سازمان تحقیقات و آموزش کشاورزی. ص ۲۹.
- ۴- جلیلی، محمد. ۱۳۸۵؛ بررسی تأثیر روش آبیاری قطره‌ای و سطوح مختلف آب بر عملکرد و کارایی مصرف آب