

## اثرات کم آبیاری بر کمیت و کیفیت گوجه فرنگی

امیر نوریجو، شهین رمردی و عالیه امامی

اعضاء هیئت علمی بخش تحقیقات فنی و مهندسی مرکز تحقیقات کشاورزی آذربایجانغربی و کارشناس بخش تحقیقات نهال و بذر مرکز تحقیقات کشاورزی آذربایجانغربی

### مقدمه

کم آبیاری یک استراتژی بهینه برای به عمل آوردن محصولات تحت شرایط کمبود آب است که همراه با کاهش محصول میباشد. هدف اصلی آن، افزایش راندمان مصرف آب است. مطالعات میشل و همکاران (۱۰) در محصول گوجه فرنگی نشان داد که کم آبیاری عملکرد و آب ذخیره شده گوجه فرنگی را کاهش می دهد اما میزان مواد جامد محلول، درصد قند، میزان اسیدستیریک و پتاسیم را افزایش می دهد. دورنیوس و پروت (۸) مراحل بحرانی و دوره های فعال گیاهی (مناطق ممنوعه کم آبیاری) برای گوجه فرنگی مرحله تشکیل گلهها، میوه هسما و مرحله ای که رشد میوه ها سریع است ذکر نموده اند. آلونیو و همکاران (۵) در تحقیقی ارتباط رسیدگی همزمان میوه ها و قابلیت نگهداری را با رژیمهای مختلف آبیاری خاطر نشان شده اند. آنان با انتخاب چهارزمان آبیاری بر مبنای ۱۳۰، ۱۰۰، ۷۰، ۴۰ میلیمتر تبخیر و تعرق ماکزیسم، اعلام نمودند که مواد جامد محلول در تیمار اول بیشترین مقدار، قابلیت نگهداری محصول در تیمار چهارم بیشترین و سومین تیمار موجب تولید خوب و نسبتاً یکنواخت محصول گردیده است. بطور کلی تیمار ۱ و ۲ موجب کاهش کیفیت پس از برداشت گردیده در حالی که تیمار ۳ و ۴ تغییرات محسوس مشاهده نشده است. مطالعات روبین و تارانینو (۱۳) با اعمال هشت تیمار آبیاری (۱۰۰، ۸۰، ۶۰، ۴۰، ۲۰، ۱۲۰، ۱۴۰ و ۱۶۰ درصد تبخیر و تعرق پتانسیل) نشان می دهد که ماده خشک با افزایش میزان آبیاری کاهش می یابد همچنین مجموع مواد جامد محلول بطور متوسط در تیمارهای کم آبیاری بیشتر بوده ولی اسید تیه نسبت به آبیاری تغییری نداشته است. میکائیل و همکارانش (۱۰) اثرات کم آبیاری را در عملکرد، کیفیت و بافت میوه مورد بررسی قرار داده و گزارش نمودند که کم آبیاری موجب کاهش تجمع آب در میوه و تولید محصول گردیده ولی مواد جامد محلول را افزایش و سنجره افزایش غلظت قند و اسید ستیریک و پتاسیم شده است. فوکومتو و همکارانش (۹) طی آزمایشی اعلام نمودند استرس آبی موجب کاهش چروکیدگی و فساد میگردد. اسماسترا و لوکاسکیو (۱۴) با اعمال کم آبیاری به میزان ۱۵، ۳۷ و ۴۰ درصد نسبت به آبیاری کامل اعلام نمودند کاهش آب آبیاری به میزان ۴۰٪، اندازه میوه ۳۱٪ و میزان محصول قابل عرضه ۱۳٪ کاهش داشته است. بیت وولیت (۱۲) اعلام نمودند آبیاری بیش از حد گوجه فرنگی موجب افزایش چروکیدگی میوه خواهد شد. آبیاری بیش از حد هم از طریق رواناب، باعث هدر رفتن مقداری از آب آبیاری میگردد و از طرفی زه آب در هرزراعتی باعث شستشوی یکسری از عناصر و غذایی مورد نیاز گیاه شده و همچنین زیادی آب احتمال از دید خسارت آفات و بیماریها را افزایش می دهد. دوره های کوتاه مدت آبیاری نیز موجب افزایش تبخیر از سطح خاک میشود (۶).

### مواد و روشها

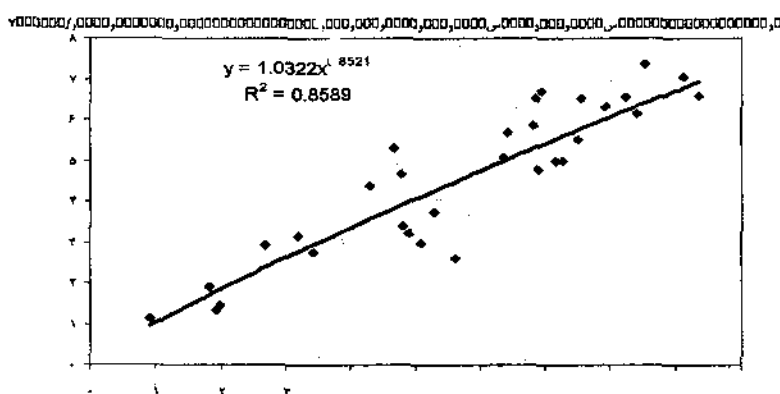
به منظور بررسی تاثیر کم آبیاری در کمیت، کیفیت و قابلیت نگهداری گوجه فرنگی در منطقه ارومیه، طرحی در قالب

بلوکهای کامل تصادفی و با چهار تیمارهای آبیاری:

- I1- آبیاری به میزان ۱۲۵٪ نیاز واقعی گیاه
- I2- آبیاری به میزان ۱۰۰٪ نیاز واقعی گیاه
- I3- آبیاری به میزان ۷۵٪ نیاز واقعی گیاه
- I4- آبیاری به میزان ۵۰٪ نیاز واقعی گیاه

در چهار تکرار انتخاب و در ایستگاه تحقیقات کشاورزی نخجوانی (که ریز) به مدت دو سال (۱۳۷۹ و ۱۳۸۰) اجرا گردید. به منظور تهیه نشاء، در چهاردهم فروردین نسبت به کشت خزانه اقدام و مرتباً آبیاری گردید. جهت تعیین نیاز کودی، نسبت به نمونه برداری از خاک محل اجرای طرح اقدام و براساس نتایج تجزیه آزمایشگاهی خاک نسبت به کوددهی اقدام گردید. پس از کوددهی اولیه و آماده شدن نشاءها جهت انتقال آنها، خطوطی به فواصل ۱/۵ متر ایجاد با پیاده نمودن طرح آزمایشی در مزرعه و مشخص شدن موقعیت تیمارها در طرح نشاءها همزمان با آب آبیاری در اوایل خرداد ماه به زمین اصلی انتقال یافت. کرت‌های آزمایشی دارای چهار ردیف و طول خطوط کشت ۵ متر با فاصله بوته ۰/۵ متر انتخاب گردید.

جهت تثبیت نشاءها دونوبت آبیاری بدون اعمال تیمارهای آبیاری، صورت گرفت و از سومین آبیاری، اعمال تیمارها شروع گردید. نیاز آبی گیاه در هر مرحله براساس تبخیر و تعرق بالقوه، دور آبیاری و ضریب گیاهی مربوطه تعیین و بصورت حجمی به کرت‌ها داده شد. ضریب گیاهی در مراحل مختلف رشد تغییر داشته و با توجه به مرحله رویشی انتخاب گردید. جهت تعیین تبخیر و تعرق بالقوه در منطقه از رابطه تبخیر از طشتک و تبخیر و تعرق بالقوه حاصل از داده‌های لایسیمیتری موجود در ایستگاه تحقیقاتی استفاده به عمل آمد (شکل ۱).



شکل ۱- رابطه تبخیر و تعرق پتانسیل با تبخیر از طشت

در طول فصل زراعی، جوانه زنی بذور درخزانه، وجین، ظهور آفات و بیماریها و زمان سمپاشی و نوع سم مصرفی، زمان گلدهی، میوه دهی، رسیدگی، برداشت میوه، طول و عرض برگها، طول بوته و سایر پارامترهای زراعی مورد نیاز یادداشت برداری گردیده و در هر نمونه برداری محصول مقدار میوه، وزن متوسط، درصد فساد میوه مشخص شد. پارامترهای کیفی محصول نظیر pH، مواد جامد محلول نیز در آزمایشگاه مورد اندازه گیری قرار گرفته است.

#### نتایج و بحث

نتایج حاصل از دو سال آزمایش مزرعه‌ای (جدول ۱) نشان می‌دهد آب مصرفی در عملکرد کل، عملکرد بازاری پسند در سطح یک درصد معنی دار بود. بیشترین عملکرد از تیمار اول و کمترین آن از تیمار چهارم حاصل شد. در تیمار I3 با کاهش مصرف آب به میزان ۲۲/۴ درصد، عملکرد محصول ۳۱/۴ و عملکرد بازار پسند ۳۲/۹ کاهش نشان داده است. در تیمار چهارم با کاهش مصرف آب به میزان ۴۴/۵ درصد، عملکرد محصول ۴۱/۷ و عملکرد بازار پسند ۴۳/۴ کاهش نشان داده است.

جدول ۱ تاثیر تیمارهای آبیاری در عملکرد، عملکرد بازار پسند و مصرف آب

تیمارهای آبیاری	عملکرد (تن در هکتار)	عملکرد بازار پسند (تن در هکتار)	مصرف آب (متر مکعب در هکتار)	کارایی مصرف آب (کیلوگرم بر متر مکعب آب)
I1	۷۰/۷۲(a)	۶۲/۹۹(a)	۸۵۱۷	۸/۳
I2	۶۸/۴۲(a)	۶۱/۸۴(a)	۶۹۷۵	۹/۸
I3	۴۶/۹۴(b)	۴۱/۴۸(b)	۵۳۹۸	۸/۷
I4	۳۹/۸۷(c)	۳۵/۰۲(c)	۳۸۶۹	۱۰/۳

بیشترین مقدار مواد جامد محلول ۷/۷۲ درجه بریکس با مصرف ۵۰ درصد آبیاری و کمترین آن ۶/۱۶ درجه بریکس در تیمار ۱۲۵ درصد حاصل شده است. کم آبیاری، آب ذخیره شده گوجه فرنگی را کاهش داده در نتیجه میزان مواد جامد محلول و درصد قند را افزایش می‌دهد. مطالعات روبین و تاراتینو (۱۳)، میشل و همکاران (۱۰)، این بررسی را تایید می‌کند. تاثیر تیمارهای آبیاری بر مقدار اسیدیته گوجه فرنگی در سطح ۱ درصد معنی‌دار است. با افزایش آب آبیاری از مقدار اسیدیته کاسته شد. تاثیر تیمارهای آبیاری بر مقدار ویتامین ث نمونه‌ها در سطح ۱ درصد معنی‌دار است. تاثیر آب آبیاری بر مقدار ویتامین ث روند خاصی نداشته و مقایسه میانگینها نشان می‌دهد بیشترین مقدار ویتامین ث در تیمار ۵۰ درصد ۳۶/۶۳ میلی‌گرم در ۱۰۰ گرم و کمترین آن در تیمار ۱۲۵ درصد ۲۸/۸۸ میلی‌گرم در ۱۰۰ گرم حاصل شده است. براین اساس میتوان نتیجه گرفت کم آبیاری در زراعت گوجه فرنگی می‌تواند در افزایش ویتامین ث میوه موثر بوده و آبیاری بیش از نیاز گیاه موجب کاهش آن می‌گردد (جدول ۲).

جدول ۲- تاثیر تیمار آبیاری بر فاکتورهای کیفی گوجه فرنگی نسبت به آبیاری کامل

تیمار	تغییرات بریکس	اسیدیته	تغییرات اسیدیته	ویتامین ث	تغییرات ویتامین ث نسبت به تیمار آبیاری کامل
I1	۶/۱۶ b	۰/۱۶۶۴ b	-۰/۳/۳	۲۸/۸۸c	-۰/۱۹/۲
I2	۶/۳۴ b	۰/۱۶۸۷ b	.	۳۵/۷۶ A	.
I3	۷/۴۴ a	۰/۱۷۷۷ a	۰/۹	۳۲/۸۳ B	-۰/۸/۲
I4	۷/۷۲ a	۰/۱۷۹۳ a	۰/۱۵/۴	۳۶/۶۳ A	-۰/۲/۴

### نتیجه‌گیری

با توجه به نتایج بدست آمده می‌توان تاثیر سطوح مختلف آبیاری را چنین بیان نمود:  
 الف- اعمال تنش آبی موجب کاهش معنی دار در تولید محصول می‌گردد کاهش تولید میوه خطی نبوده و آهنگ کاهش تولید با افزایش تنش آبی کاهش می‌یابد به عبارتی در صورتی که هدف از کم آبیاری افزایش کارایی مصرف آب و توسعه سطح کشت باشد، سطوح آبیاری به میزان ۷۰-۵۰٪ نیاز کامل آبیاری توصیه می‌گردد.  
 ب- کم آبیاری تاثیر معنی دار در افزایش کیفیت محصول داشته و لذا در صورتیکه هدف از تولید گوجه فرنگی تولید رب باشد می‌توان با کاهش سطوح آبیاری بر راندمان تولید رب افزود. کم آبیاری موجب افزایش اسیدیته کل و در نتیجه بهبود طعم

می‌گردد لذا در صورتیکه افزایش طعم میوه مد نظر بوده و یا در بازار پسندی و فروش آن مهم باشد می‌توان با اعمال کم آبیاری نسبت به بهبود طعم میوه گوجه فرنگی اقدام نمود.

#### منابع مورد استفاده

- ۱- بی نام، ۱۳۷۵، دستور العملهای کم آبیاری، کمیته ملی آبیاری و زهکشی
- ۲- بی نام، ۱۳۷۷، سیمای بخش آب و فاضلاب، برق، انرژی و بارانه آب و برق. گزارش وزارت نیرو به هیئت دولت
- ۳- عباسی، فریبرز، کوروش صادق زاده و ابراهیم نجفی. ۱۳۷۹، تاثیر کم آبیاری بر عملکرد و کارایی مصرف آب ذرت. مجله تحقیقات فنی و مهندسی کشاورزی شماره ۱۸
- ۴- کوچکی، ع. م. ح. م. سفیری. ۱۳۷۲، رابطه آب و خاک گیاهان زراعی. جهاد دانشگاهی مشهد
- 5- 5-Alvino, A, RD. Andria. 1988. Fruit ripening of different tomato cultivates as influenced by irrigation regime and time of harvesting. Acta . 228 : 137-146.
- 6- 6-Cook, D. A and R. K Scot. 1993. The sugarbeet crop. chapman and Hall
- 7- 7-Dsouza, MC. M. K. Ked and Mingle 1991. Quality of processed field grown tomatoes as influenced by growth of plants under less than optimum soil moisture condition. J. of Sustainable Agriculture 2 : 41-488-Dooren Bos, and W. H. Pruitt. (1977). Crop water requirements. Agriculture organization of the united Nations. Rome Italy.
- 8- Fukumoto, K. Yokoyama and K Koyima. 1992. effects of phosphate fertilizer application and water stress on yield and quality of fully ripe tomatoes. Bulletin of Research Institute of system -31
- 9- Mitchell. J. P., C. Shennan SR. Grarran and D.M. May 1991. Tomato fruit yields and quality under deficit and salinity. J. of the Ame. Soc. For. 116:215
- 10- Obreza and et al. 1996. Deficit irrigation of micro irrigation tomato affects Yield, fruit quality and disease severity. J. of production Agriculture (USA). 9:270-275.
- 11- Peet, MM. and DH. Willits. 1995. Role of excess in tomato fruit cracking. Hortscience. 30: 65 68.
- 12- Rubino, P and E. Tarantino. 1988. Influence of irrigation techniques on behavior of some processing tomato cultivars. Acta Horticultras. 228: 109-118
- 13- Smajstrla- AG and SY locascio 1994. Irrigation cutback effects on drip irrigated tomato yields.

