

بررسی تأثیر میزان آب آبیاری و کود ازت بر عملکرد و بازده مصرف آب در گوجه فرنگی

علیرضا فرهمند، حسین فرداد، عبدالمجید لیاقت و عبدالکریم کاشی^{1*}

چکیده

این پژوهش به منظور بررسی تأثیر تیمارهای آبیاری به میزان 40، 60، 80، 100 و 120 درصد نیاز آبی و مقادیر مختلف ازت به میزان 60، 120 و 180 کیلوگرم در هکتار و بر همکنش آنها بر عملکرد و بازده مصرف آب گوجه فرنگی رقم ارلی اوربانا در سال 1382 انجام گرفت. پژوهش در مزرعه تحقیقاتی گروه آبیاری و آبادانی دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران (منطقه نیمه خشک) در یک خاک لوم رسی و در قالب طرح کرت‌های خردشده با سه تکرار (تیمارهای آبیاری به عنوان کرت‌های اصلی و مقادیر ازت به عنوان کرت‌های فرعی) انجام شد. نتایج تجزیه آماری نشان داد که میزان آب آبیاری و مقادیر مختلف ازت و همچنین تأثیر متقابل آنها بر عملکرد محصول و بازده مصرف آب (WUE) در سطح یک درصد معنی‌دار بوده است. حداکثر عملکرد محصول و حداکثر بازده مصرف آب در تیمار 100% نیاز آبی (آبیاری کامل) با 120 کیلوگرم ازت در هکتار بدست آمد. علاوه بر این مشاهده شد که با کاهش مصرف آب به میزان 20%، 40% و 60% نیاز آبی، عملکرد محصول به ترتیب 24%، 57% و 74% کاهش یافت.

واژه های کلیدی: ازت، بازده مصرف آب، عملکرد گوجه فرنگی، کم آبیاری و گوجه فرنگی

مقدمه

عملکرد در ایران و بطور کلی در کشورهای جهان سوم در مقایسه با کشورهای پیشرفته تنها به دلیل شرایط محیطی متفاوت نبوده بلکه عواملی مانند آبیاری، تغذیه، پرورش نشاء و سایر عملیات به زراعی در آن دخالت دارند. از بین عوامل تولید، آب و ازت دو عامل بسیار مهم شناخته شده‌اند که نقشی چشمگیر در تولید فرآورده‌های کشاورزی ایفا می‌نمایند و کمیت و کیفیت محصولات کشاورزی وابستگی زیادی به آنها دارند. از طرف دیگر، مصرف بیش از اندازه این دو عامل در بسیاری از اراضی کشاورزی، خطر آلودگی آبهای سطحی و زیر زمینی را به دنبال داشته است.

لذا تحقیق در مصرف بهینه آب و ازت برای کلیه محصولات کشاورزی امری ضروری به نظر می‌رسد. پیامد استفاده به جا و به هنگام از آب و ازت، نه تنها ایجاد بیشترین درآمد را می‌نماید، بلکه از تلفات آبشویی و نیترات جلوگیری شده و خطر آلودگی محیط زیست را نیز به کمترین اندازه ممکن می‌رساند.

گوجه فرنگی یکی از محصولات است که در بین سبزیجات، بیشترین مصرف را به خود اختصاص داده و در طی قرن گذشته با تولید سالانه حدود 50 میلیون تن یکی از محبوبترین سبزیها محسوب می‌شود و به تازگی با توجه به: (1) صدور فرآورده‌های آن به دیگر کشورها، (2) رونق بازار جهانی تولیدات حاصل از این فرآوری و (3) امکانات وسیع تولید و فرآوری آن در ایران، اهمیت اقتصادی زیادی یافته و با توجه به ارزآوری مناسب، اهمیت اقتصادی زیادی یافته و مورد توجه مسئولین، صاحبان صنایع و کشاورزان قرار گرفته است. در سالهای اخیر سطح زیر کشت این محصول به شدت افزایش یافته است، به طوریکه به عنوان یک گیاه زراعی در سطوح وسیع مورد کشت و کار قرار می‌گیرد. طبق گزارش فائو، سطح زیر کشت این گیاه در ایران در سال 2000 میلادی به 119000 هکتار و عملکرد آن به 26/82 تن در هکتار رسید در حالیکه متوسط عملکرد در همین سال در کشور آمریکا به 66/69 تن در هکتار رسیده است. اختلاف

1- به ترتیب کارشناس ارشد گروه آبیاری دانشگاه تهران، دانشیار گروه آبیاری دانشگاه تهران، دانشیار گروه آبیاری دانشگاه تهران، استاد

گروه باغبانی دانشگاه تهران

*- وصول: 83/5/11 و تصویب: 84/2/25

این طرح پژوهشی در قالب طرح کرت‌های خرد شده با سه تکرار انجام شد که تیمارهای آبیاری به عنوان کرت اصلی و مقادیر مختلف ازت به عنوان کرت فرعی انتخاب شدند. کرت‌های اصلی شامل پنج رژیم آبیاری: 100.80.60.40 و 120 درصد نیاز آبی و کرت‌های فرعی شامل مقادیر 60، 120 و 180 کیلوگرم ازت خالص در هکتار به صورت کود اوره بودند. کرت‌های فرعی به ابعاد 3×4 متر و هر یک دارای سه ردیف کاشت بودند، به طوری که عرض پشته‌ها 70 سانتیمتر، عرض جویچه‌ها 30 سانتیمتر و طول جویچه‌ها 4 متر بودند. فاصله بین کرت‌های اصلی 1/5 متر و کرت‌های فرعی 1 متر در نظر گرفته شد. نشاء‌های گوجه‌فرنگی به فاصله 25 سانتیمتر از هم در یک طرف جویچه‌ها در تاریخ 28 اردیبهشت 1382 کاشته شدند. هر یک از سطوح ازت به سه قسمت مساوی تقسیم شد. قسمت اول همزمان با عملیات تهیه زمین و همراه کودهای پایه (سفر به میزان 100 کیلوگرم فسفر خالص در هکتار و پتاسیم به میزان 200 کیلوگرم پتاسیم خالص در هکتار) داده شد. قسمت‌های بعدی ازت متناسب با رشد گیاه به کار برده شدند، به طوری که قسمت دوم ازت، در زمان گلدهی و قسمت سوم ازت بعد از اولین برداشت مصرف شدند. نحوه کوددهی ازت به این صورت انجام گرفت که، به فاصله حدود 10 سانتیمتر از بوته‌ها شیار ایجاد و تیمار کود اوره در آن شیار ریخته و سپس شیار از خاک پر شد. پارامترهای کیفی آب آبیاری در جدول شماره 2 آورده شده است. جهت استقرار نشاء‌ها دو نوبت آبیاری بدون اعمال تیمارهای آبیاری، صورت گرفت و از سومین آبیاری، اعمال تیمارها شروع گردید. جهت اندازه‌گیری میزان آب ورودی به هر کرت از یک کنتور حجمی استفاده شد. نیاز آبی گیاه در هر مرحله بر اساس تبخیر و تعرق بالقوه، دور آبیاری و ضریب گیاهی مربوطه تعیین شده است. جهت تعیین تبخیر و تعرق بالقوه در منطقه از رابطه تبخیر از تشتک و تبخیر و تعرق بالقوه استفاده به عمل آمد. در این تحقیق، با توجه به قرار داشتن زمین مورد آزمایش (مزرعه تحقیقاتی گروه آبیاری دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران) در مجاورت ایستگاه هواشناسی واقع در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران، آمار موجود و همچنین تحقیقات انجام شده قبلی، از روش تشتک تبخیر که جزء روش‌های تجربی تعیین تبخیر و تعرق بالقوه می‌باشد، برای محاسبه تبخیر و تعرق بالقوه استفاده شد. تبخیر و تعرق بالقوه را می‌توان از رابطه زیر بدست آورد:

$$ET_o = K_p \cdot E_{pan}$$

که در آن:

مطالعات میشل¹ (1991) در محصول گوجه‌فرنگی نشان داد که کم آبیاری، عملکرد را کاهش می‌دهد. پئولارج² و همکارانش (1982) مشاهده کردند افزایش مقدار ازت در سطوح صفر، 50 و 100 کیلوگرم در هکتار باعث افزایش محصول می‌شود. هاشمی (1371) در آزمایشات خود مشاهده کرد که عملکرد کل محصول گوجه فرنگی در سطوح مختلف کود ازتی که عبارت از 50، 100، 150، 200 و 250 کیلوگرم در هکتار می‌باشد، تفاوت بسیار معنی‌داری وجود دارد و بیشترین محصول در سطوح 150 و 200 کیلوگرم ازت خالص بدست آمده است. به عقیده دانگلر³ و لوکاسیو⁴ (1990) افزایش مقدار ازت باعث کاهش عملکرد می‌گردد. طبق مشاهدات کانیزسکی⁵ و همکارانش (1987)، آبیاری باعث افزایش وزن متوسط میوه می‌گردد در حالیکه تغذیه ازت در غیاب آبیاری خلاف آن عمل می‌کند. اسماسترا⁶ و لوکاسیو⁷ (1994) با اعمال کم آبیاری به میزان 15، 37 و 40 درصد نسبت به آبیاری کامل اعلام نمودند که با کاهش میزان واقعی آب آبیاری به اندازه 40٪، میزان محصول قابل عرضه 30٪ کاهش داشته است. مهتا⁸ و ساینی⁹ (1986)، ناسار¹⁰ (1986) و تاها¹¹ (1986) به این نتیجه رسیدند که حداکثر میزان محصول به ترتیب با مصرف 125، 150 و 192 کیلوگرم ازت خالص در هکتار قابل حصول است.

در این پژوهش، اثر تیمارهای آبیاری به میزان 40، 60، 80، 100 و 120 درصد نیاز آبی و مقادیر مختلف ازت به میزان 60، 120 و 180 کیلوگرم در هکتار و برهمکنش آنها بر عملکرد و بازده مصرف آب گوجه فرنگی رقم ارلی اوربانا بررسی گردید.

مواد و روشها

این پژوهش در مزرعه تحقیقاتی گروه آبیاری¹² و آبادانی دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران در سال 1382 انجام شد. برخی از خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک محل آزمایش در جدول 1 ارائه شده است.

¹ Mithell

² Poalareg

³ Dangler

⁴ Locascio

⁵ Kaniszewski

⁶ Smajstrla

⁷ Locascio

⁸ Mehta

⁹ Saini

¹⁰ Nassar

¹¹ Taha

¹² Saini

E_{pan} = تبخیر از تشتک برحسب میلیمتر در روز و نشان دهنده مقدار متوسط روزانه تبخیر در دوره مورد نظر است.
 K_p = ضریب تشتک تبخیر

بنابراین در این تحقیق جهت برآورد آب مورد نیاز گیاه ابتدا از روی آمار گذشته موجود مربوط به تبخیر از تشتک در ایستگاه هواشناسی، E_{pan} مشخص و سپس با مراجعه به جدول موجود مربوط به تشتک کلاس A و با توجه به عوامل اقلیمی و محل استقرار تشتک، ضریب K_p تعیین شد و بعد از آن ET_o محاسبه شد. از طرف دیگر پس از تعیین ضریب K_c ، ET_c نیز محاسبه شد. با توجه به اینکه در این تحقیق نحوه توزیع آب در کرت‌های آزمایشی از طریق شلنگ پلاستیکی صورت می‌گرفت، جهت تعیین نیاز آبیاری، راندمان آبیاری به طور متوسط 90% در نظر گرفته شد. پس از محاسبه نیاز آبیاری کامل (تیمار 100% نیاز آبی)، جهت تعیین تیمارهای مختلف آبیاری (40، 60، 80، 100 و 120% نیاز آبی)، نیاز آبیاری کامل در ضرایب 0/4، 0/6، 0/8، 1/0 و 1/2 ضرب شد. ضمناً میزان رطوبت خاک در اعماق مختلف ریشه قبل و بعد از هر آبیاری اندازه‌گیری می‌شد.

میزان آب مصرفی در طول فصل رشد در تیمارهای مختلف آبیاری در جدول 3 ارائه شده است. لازم به ذکر است که تیمارهای تنش از آبیاری سوم به بعد اعمال شده است و میزان آب مصرفی در تیمارهای مختلف، مجموع تمام آبیاریها می‌باشد. نمونه‌های گیاهی جهت تعیین عملکرد از ردیف میانی هر کرت با حفظ اثر حاشیه‌ای برداشت شدند. اطلاعات جمع‌آوری شده در قالب طرح کرت‌های خردشده با سه تکرار از با استفاده از نرم افزار MSTATC تجزیه و تحلیل گردید. مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون دانکن انجام شد.

نتایج و بحث

اثر آبیاری و ازت بر عملکرد میوه

اثر تیمارهای مختلف آبیاری بر عملکرد میوه در شکل 1 نشان داده شده است. حروف I_1 ، I_2 ، I_3 ، I_4 و I_5 به ترتیب مصرف تیمارهای آبی 40، 60، 80، 100 و 120 درصد نیاز آبی واقعی می‌باشند. همانطور که مشاهده می‌شود اثر تیمارهای مختلف آبیاری بر عملکرد میوه در سطح 1 درصد دارای اختلاف معنی‌دار بوده است. افزایش آب آبیاری به میزان 20% نیاز واقعی موجب افزایش تولید به اندازه نیم درصد بوده است که بسیار ناچیز است. کاهش مصرف آب به میزان 20%، 40% و 60% نیاز واقعی به ترتیب موجب کاهش عملکرد به میزان 24%، 57% و 74% بوده است. این مساله نشان می‌دهد که عملکرد گیاه در شرایط کم آبیاری به شدت تحت تاثیر قرار گرفته ولی در

شرایطی که بیش از نیاز واقعی آب دریافت کند حساسیت چندانی نشان نمی‌دهد.

اثر تیمارهای مختلف ازت که شامل 60 (N_1)، 120 (N_2) و 180 (N_3) کیلوگرم بر هکتار بود نیز بر عملکرد میوه در سطح 1 درصد معنی‌دار می‌باشد (شکل 2). حداکثر مقدار عملکرد در تیمار 120 کیلوگرم ازت در هکتار برابر با 52/47 تن در هکتار بدست آمد. تیمار N_3 نه تنها افزایش عملکرد نداشته بلکه نسبت به تیمار N_2 کاهش عملکرد را نیز سبب شده است. دلیل این امر علاوه بر دلایل فیزیولوژیکی، ممکن است بخاطر تنش اسمزی حاصل از مصرف زیاد ازت باشد که در جذب آب توسط ریشه اختلال ایجاد می‌کند.

اثر متقابل تیمارهای آبیاری و ازت نیز بر روی عملکرد میوه در شکل 3 نشان داده شده که در سطح 1 درصد اختلاف معنی‌داری دارا می‌باشند. حداکثر عملکرد میوه در تیمار 100% نیاز آبی (آبیاری کامل) با 120 کیلوگرم ازت در هکتار (I_4N_2) به دست آمد. این تیمار با تیمار I_5N_3 که بیشترین مصرف آب و ازت را در برداشت اختلاف معنی‌داری نداشت. حداقل عملکرد میوه در تیمار 40% نیاز آبی با 180 کیلوگرم ازت در هکتار (I_1N_3) به دست آمد. به نظر می‌رسد که مساله تنش اسمزی حاصل از مصرف زیاد ازت و کمبود آب در این تیمار بیشتر خود را نشان داده است. شکل 3 همچنین نشان می‌دهد که در شرایط تنش آبی یعنی در جاییکه محدودیت آب وجود داشته باشد و مجبور باشیم تا کم آبیاری اعمال نمائیم، مصرف کمتر کود ازت عملکرد بیشتری حاصل خواهد نمود. این مساله در کلیه تیمارهای تنش (I_1 تا I_5) مشهود است (شکل 3).

اثر آبیاری و ازت بر بازده مصرف آب

بازده مصرف آب از حاصل تقسیم عملکرد میوه (کیلوگرم در هکتار) بر مقدار آب به کار رفته در طول فصل رشد (میلی متر) به دست آمد. اثر تیمارهای آبیاری بر بازده مصرف آب در سطح 1 درصد معنی‌دار بود (شکل 4). حداقل و حداکثر بازده مصرف آب به ترتیب در تیمارهای آبیاری I_1 و I_4 برابر 44/50 و 78/52 کیلوگرم در هکتار به ازاء هر میلی متر آب مصرفی بدست آمد. با توجه به شکل 4 مشاهده می‌شود در شرایطی که مجبور به اعمال کم آبیاری باشیم، تیمار I_3 با 80 درصد نیاز آبی بیشترین بازده مصرف آب را دارا می‌باشد که برابر با 73/00 کیلوگرم گوجه فرنگی در هکتار به ازاء هر میلی متر آب مصرفی است. بعد از این تیمار در جهت تنش آبی، بازده مصرف آب به شدت کاهش می‌یابد.

همچنین اثر متقابل تیمارهای آبیاری و ازت بر بازده مصرف آب معنی دار بود (شکل 6). حداکثر بازده مصرف آب در تیمار I_4N_2 و برابر با 85/22 و حداقل بازده مصرف آب در تیمار I_1N_3 و برابر با 40/54 کیلوگرم گوجه فرنگی در هکتار به ازاء هر میلی متر آب مصرفی به دست آمد.

اثر تیمارهای ازت نیز بر بازده مصرف آب در سطح 1 درصد معنی دار بود (شکل 5). حداکثر بازده مصرف آب در تیمار 120 کیلوگرم ازت در هکتار و برابر 65/63 و حداقل بازده مصرف آب در تیمار 60 کیلوگرم ازت در هکتار و برابر 61/34 کیلوگرم گوجه فرنگی در هکتار به ازاء هر میلی متر آب مصرفی بدست آمد.

جدول 1- برخی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک محل آزمایش

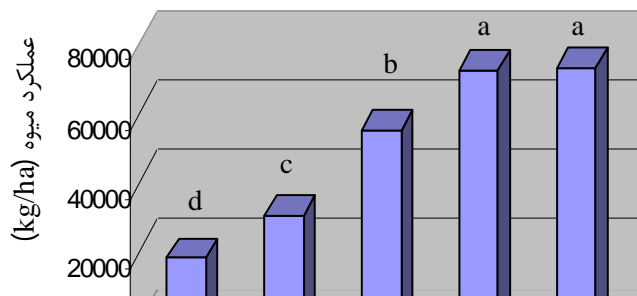
خصوصیات خاک	عمق خاک (سانتیمتر)		
	0-30	30-60	60-90
بافت خاک	لوم رسی	لوم رسی	لوم رسی
EC (dS/m)	0/89	1/83	1/31
pH	8/23	7/92	7/86
SAR	0/41	0/85	0/83
N (%)	0/082	0/058	0/049
P (ppm)	8/2	4/1	4/1
K (ppm)	162	133	102

جدول 2- مشخصات شیمیایی آب مورد استفاده در آبیاری

pH	EC (dS/m)	CO_3^{2-} (meq/lit)	HCO_3^- (meq/lit)	Cl ⁻ (meq/lit)	SO_4^{2-} (meq/lit)	$Mg^{2+}+Ca^{2+}$ (meq/lit)	K ⁺ (meq/lit)	Na ⁺ (meq/lit)
7/8	0/65	0/3	2/9	1/1	4/1	7/1	0/1	1/3

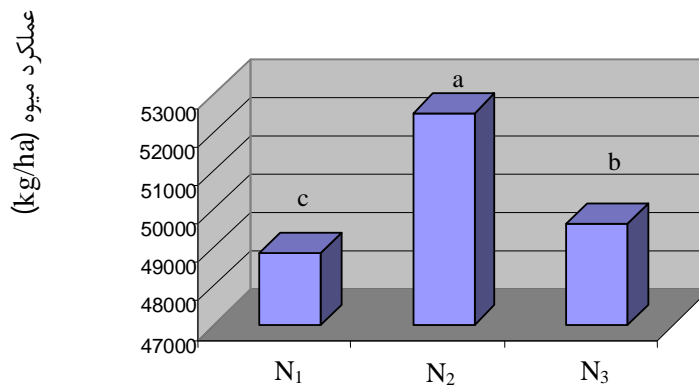
جدول 3- میزان آب مصرفی در طول فصل رشد در تیمارهای مختلف آبیاری

تیمار آبیاری	درصدی از نیاز آبی	میزان آب (میلی متر)
I_1	%40	424
I_2	%60	591
I_3	%80	758
I_4	%100	925
I_5	%120	1089



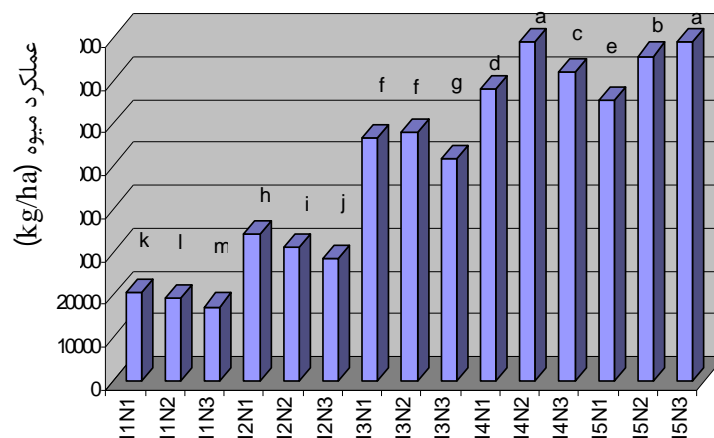
تیمارهای آبیاری

شکل 1- عملکرد میوه در تیمارهای مختلف آبیاری (مقادیر با حروف مشابه در سطح 1 درصد دارای اختلاف معنی دار نمی باشند).



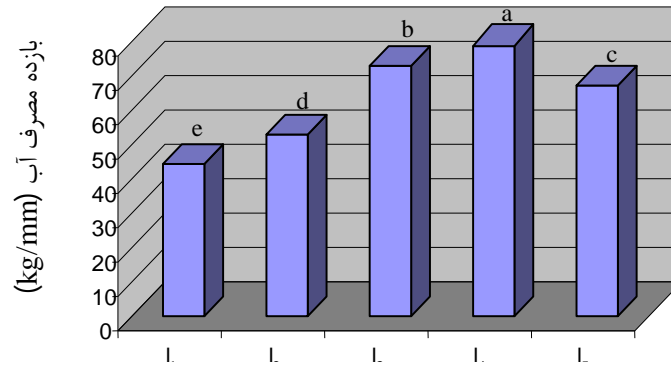
تیمارهای ازت

شکل 2- عملکرد میوه در تیمارهای مختلف ازت (مقادیر با حروف مشابه در سطح 1 درصد دارای اختلاف معنی دار نمی باشند).



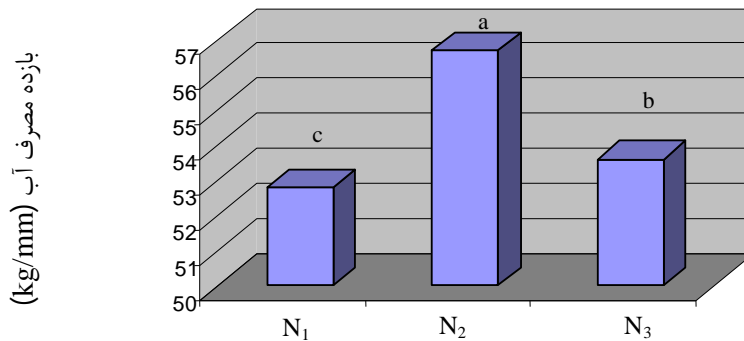
تیمارهای متقابل آبیاری و ازت

شکل 3- عملکرد میوه در تیمارهای متقابل آبیاری و ازت (مقادیر با حروف مشابه در سطح 1 درصد دارای اختلاف معنی دار نمی باشند).



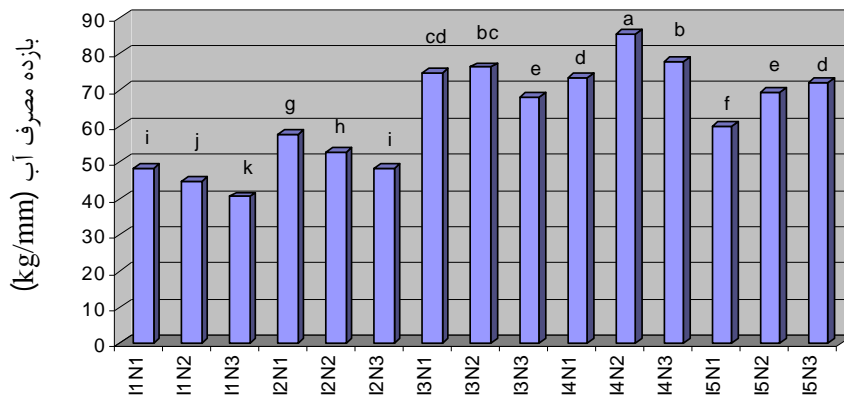
تیمارهای آبیاری

شکل 4- بازده مصرف آب در تیمارهای مختلف آبیاری (مقادیر با حروف مشابه در سطح 1 درصد دارای اختلاف معنی دار نمی باشند).



تیمارهای ازت

شکل 5- بازده مصرف آب در تیمارهای مختلف ازت (مقادیر با حروف مشابه در سطح 1 درصد دارای اختلاف معنی دار نمی باشند).



تیمارهای متقابل آبیاری و ازت

شکل 6- بازده مصرف آب در تیمارهای متقابل آبیاری و ازت (مقادیر با حروف مشابه در سطح 1 درصد دارای اختلاف معنی دار نمی باشند).

نتیجه گیری

کاهش نیابد. همچنین تیمارهای مختلف ازت بر روی عملکرد میوه و بازده مصرف آب تأثیر معنی‌دار داشت، به طوری که حداکثر عملکرد میوه و بازده مصرف آب در تیمار 120 کیلوگرم ازت در هکتار به دست آمد. در این پژوهش، اثر متقابل میزان آب و ازت بر روی عملکرد میوه و بازده مصرف آب معنی‌دار بود و حداکثر عملکرد میوه و بازده مصرف آب در تیمار آبیاری کامل (100% نیاز آبی) با 120 کیلوگرم ازت در هکتار بدست آمد.

نتایج نشان داد که افزایش آب به میزان 20% نیاز واقعی تأثیر معنی‌داری روی عملکرد میوه گوجه فرنگی ندارد و باعث کاهش بازده مصرف آب نیز می‌شود، بنابراین مصرف آب بیش از نیاز واقعی توصیه نمی‌شود. کاهش میزان آب نسبت به آبیاری کامل باعث کاهش عملکرد و بازده مصرف آب شد. لیکن در شرایطی که مجبور به کم آبیاری باشیم توصیه می‌شود که نیاز آبی بیشتر از 20 درصد

فهرست منابع:

1. پیرمادیان، نادر، علیرضا سپاسخواه و منوچهر مفتون. 1382. تأثیر کم آبیاری و مقادیر مختلف ازت بر عملکرد و بازده مصرف آب در برنج. مجموعه مقالات یازدهمین همایش کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران، شماره 83، صفحات 261 تا 271. هاشمی، حمید رضا و عبدالکریم کاشی. 1371. اثر ازت روی خواص کمی و کیفی چهار رقم گوجه فرنگی. پایان نامه کارشناسی ارشد رشته باغبانی، دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران.
2. ملکوتی، محمد جعفر. 1379. رابطه کم آبیاری با مقدار و نوع کودهای مصرفی. خلاصه مقالات کارگاه فنی - آموزشی کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران، نشریه شماره 36.
3. Dangler, J. M. and Locascio, S. J. 1990. Yield of trickle – irrigated tomatoes as effected by time of N and K application. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 115:585 – 9.
4. FAO.2000. Production. VOL.54, NO.163.
5. Kaniszewski, S. Elkner, K. and Ruml, J. 1987. Effect of nitrogen fertilization and irrigation on yield, nitrogen status in plant and quality of fruits of direct seeded tomatoes. Acta. Hort. 200:195 – 202.
6. Mehta, B. S. and S.S. Saini. 1986. Effect of N, P, K fertilizers on the plant growth, flowering and yield of tomato cultivar Salan Gola. Hor. Abst. 57:591.
7. Mitchell, J. P., C. Shennan, SR. Grran and D. M. May. 1991. Tomato fruit yields and quality under deficit and salinity. J. of the Ame. Soc. For. 116:215.
8. Nassar, H. H. 1986. Effects of planting pattern plant population and nitrogen level on yield and quality of tomato. Acta. Hort. 190:435-42.
9. Smajstrla, AG. and Sy. Locascio. 1994. Irrigation cutback effects on drip irrigated tomato yields. Proceeding of the florida. 107:113-118.
10. Taha, A. A. 1986. Effect of amount, method and time of application of nitrogen on marketable yield of tomato. Acta. Hort. 190:429-34.
11. Tandon, H. 1982. Management of nutrient interaction. Alled Publ. PP:125.

Investigation of the Effectiveness of Irrigation Water Regimes and Nitrogen Amount on the Yield and Water Use Efficiency of Tomato

A. R. Farahmand, H. Fardad, A.M. Liaghat, A.K. Kashi¹

Abstract

This study was carried out in 2003 to investigate the effects of different water treatments (40, 60, 80, 100 and 120 percent of water requirement) and different amounts of nitrogen (60, 120 and 180 kg/ha) as well as their interaction on the yield and water use efficiency (WUE) of tomato (Var. Early Urbana). The experiment was performed on the research farm of agriculture faculty of Tehran University (semi-arid area) in a clay-loam soil, using a split plot design with three replications (irrigation treatments as main plots and different amounts of nitrogen as sub plots). The results obtained from statistical analysis indicated that the different treatments of irrigation and nitrogen as well as their interactions have significant effect (1% level) on the yield and WUE of tomato. The maximum yield and WUE were obtained at 100% water requirement with 120 kgN/ha. Furthermore, it was observed that reduction of water consumption by 20, 40 and 60 percent reduced the crop yield by 20, 57, and 74 percent, respectively.

Keyword: Deficit irrigation, Nitrogen, Tomato, Tomato yield and Water use efficiency.

¹ M.S in Irrigation and Drainage, University of Tehran; Associate Professor in Irrigation and Reclamation Engineering Department, University of Tehran; Associate Professor in Irrigation & Reclamation Engineering Department, University of Tehran and Professor in Horticulture Department, University of Tehran, respectively.