

بررسی اثر روش‌های آبیاری بر عملکرد و خصوصیات زراعی ارقام پیاز خوراکی

جواد باغانی^۱

تاریخ دریافت: ۸۹/۵/۳۰

تاریخ پذیرش: ۹۰/۹/۲۷

چکیده

به منظور بررسی اثرات سه روش آبیاری (قطره‌ای، کرتی و شیاری) بر روی ۴ رقم پیاز خوراکی روزبلند، طی دو سال (۱۳۸۴ و ۱۳۸۵)، آزمایشی در ایستگاه تحقیقات کشاورزی نیشابور انجام شد. سه روش آبیاری به عنوان فاکتور اصلی و ۴ رقم پیاز (قرمز آذرشهر، سفید کاشان، سفید نیشابور و قرمز نیشابور) به عنوان فاکتور فرعی در طرح استریپ پلات بر پایه بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار مورد بررسی قرار گرفتند. نتایج نشان داد، درصد سبز در روش آبیاری قطره‌ای برتری معنی‌داری نسبت به دو روش دیگر آبیاری داشته است و در روش آبیاری کرتی کمترین درصد سبز مشاهده شد، اما درصد سبز در ارقام مورد آزمایش تفاوت معنی‌داری نداشتند. در هر سه روش آبیاری، تغییرات نسبت طول به عرض سوخ شبیه به هم بود و در طول فصل رشد، تقریباً با یک نسبت کاهش یافت. افزایش تعداد چندقلویی پیاز در روش آبیاری کرتی نسبت به دو روش دیگر آبیاری، معنی‌دار بود و روش آبیاری قطره‌ای کمترین تعداد سوخ‌های چندقلو را داشت. در روش‌های مختلف آبیاری و ارقام مختلف، ضخامت لایه‌های خوراکی در سطح ۵ درصد با یکدیگر اختلاف معنی‌دار داشتند و زمانی که پیازها با روش قطره‌ای آبیاری شدند، ضخامت لایه‌ها افزایش پیدا کرد. ارقامی که با روش کرتی آبیاری شدند کمترین ضخامت لایه خوراکی در سوخ را داشته‌اند. در بررسی اثرات متقابل، عملکرد رقم سفید کاشان در روش آبیاری شیاری نسبت به روش کرتی، حدود ۴۷ درصد افزایش داشت و میانگین عملکرد رقم سفید کاشان در روش قطره‌ای نسبت به روش کرتی ۳۰ درصد افزایش داشت. میانگین عملکرد در روش آبیاری قطره‌ای ۷/۲ درصد کمتر از روش شیاری و ۲۷ درصد بیشتر از روش کرتی بود. کارایی مصرف آب در روش آبیاری قطره‌ای نیز نسبت به روش‌های کرتی و شیاری به ترتیب حدود ۲۸ و ۵۲ درصد بیشتر بود. در مجموع روش آبیاری قطره‌ای برترین تیمار برای آبیاری تمام ارقام بود.

واژه‌های کلیدی: پیاز، خصوصیات زراعی، روش آبیاری، رقم

مقدمه

بهبود بازدهی آب آبیاری در سبزیجات می‌گردد. در پژوهشی که در دره ملیسا^۲ جنوب نیو مکزیکو توسط جمال و همکاران (۶) بر روی روش‌های آبیاری در زراعت پیاز انجام شد، عملکرد پیاز در روش آبیاری قطره‌ای با راندمان آبیاری ۷۹ درصد مشابه آبیاری سطحی بود. راندمان آبیاری سطحی در مزارع پیاز بین ۷۹ تا ۸۲ درصد بود، که راندمان مزارع پیاز کشاورزان بدلیل آبیاری محدود بالاتر بود. به همین سبب آنها در مزارع پیاز کم آبیاری می‌کردند و عملکرد کمی هم برداشت می‌کردند. حداکثر کارایی مصرف آب در آبیاری بارانی ($8/4 \text{ Kg/m}^3$)، از تیماری که به اندازه تبخیر و تعرق آب داده شده بود، بدست آمد و حداکثر مقدار آن در آبیاری زیرسطحی قطره‌ای ($5/9 \text{ Kg/m}^3$) و در آبیاری شیاری ($4/6 \text{ Kg/m}^3$) بود و در نتیجه استفاده از روش آبیاری قطره‌ای اقتصادی تشخیص داده نشد. انسلیکو و همکاران (۸) اثرات فاصله قطره‌چکان‌ها را در آبیاری نواری تیپ^۳ بر

رشد و تولید گیاهان در بسیاری از مناطق دنیا بخاطر کمبود آب دچار محدودیت شده و به خصوص در دهه‌های اخیر، تنگنانهایی این چنین، کشاورزی جهان را دستخوش تنش‌های فزاینده‌ای نموده است. به طوری که در کشورهای مختلف دنیا برای استفاده بهتر از آب در بخش کشاورزی، بررسی‌های متعددی انجام گرفته است. به گزارش هیومن (۱۰)، در بین تمام روش‌های آبیاری، روشی که بتواند به موقع آب در اختیار گیاه قرار دهد، بهترین عملکرد اقتصادی را برای پیاز خواهد داشت. بر اساس گزارش حسن (۹)، هنگامی که در مصرف آب و کود صرفه‌جویی شده ولی در عین حال به موقع با روش‌های مختلف آبیاری آب به‌طور مناسبی در اختیار پیاز قرار گیرد، عملکرد اقتصادی قابل قبولی به دست می‌آید. تحقیقات بونانو و لامونت (۷) نشان داد که، آبیاری قطره‌ای در مقایسه با شیاری، باعث افزایش عملکرد و

2- Melisa
3- Type

۱- مربی، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی
Email: Baghania@yahoo.com

یکی از مشکلات مهم زراعت پیاز در روش‌های آبیاری سطحی، بدسبزی بذرهای می باشد که ناشی از ریزی بذر و سله بستن سطح خاک است. کشاورزان برای غلبه بر مشکل سله بستن و بدسبزی بذرهای، علاوه بر مصرف کردن بذر زیادتر از مقدار لازم، مقدار قابل توجهی ماسه نیز در سطح مزرعه پخش می‌کنند. بدیهی است افزودن ماسه به سطح خاک طی چند سال، منجر به کاهش کیفیت خاک زراعی می‌شود. برای بررسی اثر روش آبیاری قطره‌ای بر مشکلات مذکور و کیفیت و کمیت عملکرد غده ارقام پیاز و مقایسه آن با روش‌های آبیاری سطحی، پژوهشی طی دو سال زراعی در شهرستان نیشابور انجام شد که مقاله حاضر نیز برگرفته از نتایج به‌دست آمده از پژوهش مذکور می‌باشد.

مواد و روش‌ها

این پژوهش طی دو سال ۱۳۸۴ و ۱۳۸۵ در ایستگاه تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی نیشابور، بر روی ۴ رقم پیاز روز بلند خوراکی (قرمز آذرشهر، سفید کاشان، سفید قم و محلی نیشابور) با سه روش آبیاری (قطره‌ای، شیاری و کرتی) در طرح آزمایشی استریپ پلات به صورت بلوک‌های کامل تصادفی در ۳ تکرار انجام شد. روش‌های آبیاری به عنوان ستون عمودی و ۴ رقم پیاز در ستون افقی مورد بررسی قرار گرفتند. میزان pH خاک مزرعه و آب مصرفی ۷/۹ و EC آن‌ها به ترتیب ۱/۳ و ۰/۵۶ dSm^{-1} و مقدار رس، شن، سیلت و کربن آلی خاک به ترتیب ۲۶، ۳۰، ۴۳ و ۰/۵ درصد بود. طول و عرض کرت‌ها به ترتیب ۵ و ۲/۱ متر، فاصله بین کرت‌های آزمایشی، ۱ متر و فاصله بین تکرارها ۲ متر بود. در تیمار آبیاری سطحی فاصله کاشت بین ردیف‌ها ۳۰ و روی ردیف ۶ سانتی‌متر بود. همچنین در تیمار آبیاری قطره‌ای فاصله کاشت ردیف‌ها یک در میان ۲۰ و ۴۰ سانتی‌متر و فاصله کاشت در روی ردیف‌ها ۶ سانتی‌متر انتخاب شد که بر اساس تراکم بوته در هر حالت، حدود ۵۵۵ هزار بوته در هکتار بود. کاشت بذرهای در اولین فرصت و در دهه اول اردیبهشت ماه (با دست) انجام شد. عملیات داشت شامل کوددهی و مبارزه با علف‌های هرز در تمامی کرت‌ها همسان اجرا شد. مقدار کودهای مورد نیاز شامل، فسفر، پتاس و نیتروژن، برای کلیه تیمارها، بر اساس تجزیه خاک محل اجرای آزمایش و توصیه‌های کودی مؤسسه تحقیقات آب و خاک بوده است. از مقدار کل کود نیتروژن توصیه شده، ۷۵ درصد آن پس از سبز شدن بوته‌ها، در دو نوبت به کرت‌ها داده شد ولی در تیمار آبیاری قطره‌ای، کوددهی با استفاده از تانک کود و همراه با آب آبیاری انجام می‌شد.

برای تعیین آب مورد نیاز گیاه پیاز، از اطلاعات اصلاحی سند ملی آب کشور (وزارت جهاد کشاورزی) استفاده شد. از آنجایی که یکی از اهداف طرح مقایسه اثرات روش آبیاری بر خصوصیات کمی و کیفی و

روی عملکرد کمی و کیفی پیاز شیرین در دو منطقه جنوب تک‌زاس، وسلاکو و لاس ابانوس^۱ بررسی کردند. آنها بهبود کارایی مصرف آب آبیاری را از مهم‌ترین اجزای کشاورزی پایدار دانستند. در این مطالعه فاصله خروجی‌ها در آبیاری قطره‌ای زیرسطحی ۱۰، ۲۰ و ۳۰ سانتی‌متر و تبخیر و تعرق تجمعی در طول فصل رشد در وسلاکو، ۵۱۳ میلی‌متر و در لاس‌ابانوس، ۴۰۷ میلی‌متر بود. در نتایج آنها کارایی مصرف آب آبیاری در وسلاکو ($13/7 \text{ Kg/m}^3$) کمی بیشتر از لاس‌ابانوس ($11/7 \text{ Kg/m}^3$) بود که آن را ناشی از اختلاف در مدیریت آبیاری اعلام کردند. عدم وجود تفاوت معنی‌دار در اثرات فاصله خروجی‌ها در آبیاری قطره‌ای را نیز ناشی از غیر یکنواختی پخش رطوبت در همه تیمارها دانستند. ودل و همکاران (۱۱)، در یک طرح دوساله اثرات روش‌های آبیاری و سطوح مختلف آب را روی سیب‌زمینی بررسی کردند. تیمارها شامل روش‌های آبیاری بارانی و قطره‌ای و مقادیر آب در دو سطح (آبیاری بعد از تخلیه ۴۰ و ۷۰ درصد آب قابل دسترس) بود. در این پژوهش نوارهای تیپ را در عمق ۲۵ سانتی‌متری کار گذاشته بودند. نتایج نشان داد که مقدار عملکرد محصول در روش قطره‌ای حدود ۳۶ تن در هکتار و در روش بارانی ۲۵ تن در هکتار بوده در حالی که در روش قطره‌ای، میزان آب مصرفی نصف مقدار آن در روش بارانی بوده است. در آزمایش باغانی و خزایی (۲)، که در ایستگاه تحقیقات کشاورزی طرق (مشهد) برای بررسی اثر دو روش آبیاری شیاری و قطره‌ای بر زراعت هندوانه انجام شد، عملکرد در روش آبیاری قطره‌ای نسبت به تیمار مشابه آبیاری شیاری، افزایش معنی‌دار و قابل ملاحظه‌ای داشت، ضمن اینکه مصرف آب کاهش داشته است. همچنین در آزمایشی مشابه بر روی خربزه، باغانی و بیات (۱) عملکرد در روش آبیاری قطره‌ای نسبت به آبیاری شیاری ۳۸-۱۸ درصد افزایش نشان داد، به‌علاوه خصوصیات ظاهری میوه‌های تولیدی در روش آبیاری قطره‌ای (از نظر وزن، شکل و بازارپسندی) بهتر از روش شیاری بود (۳). در مطالعه دیگری که توسط باغانی (۴) به منظور بررسی اثرات تغییر سیستم آبیاری سطحی به سیستم آبیاری تحت فشار بر مقدار آب آبیاری مصرفی، عملکرد محصول و کارایی مصرف آب آبیاری (WUE)، سطح زیرکشت در مزارع کشاورزان دشت مشهد و چناران (استان خراسان رضوی) و برداشت از منابع آب زیرزمینی، بر روی ۳۰ مزرعه انجام شد، نتیجه گرفته شد که با تغییر روش آبیاری، میانگین مقدار آب مصرفی زراعت‌های تابستانه و باغات ۲۷/۵ درصد کاهش پیدا کرد. به ذرت علوفه‌ای و پیاز بیشترین و به خربزه کمترین مقدار آب داده شده بود که پیاز بالاترین و خربزه کمترین افزایش عملکرد را نیز داشتند. میانگین وزنی عملکرد و کارایی مصرف آب آبیاری کل محصولات نیز به ترتیب حدود ۳۶ و ۹۵/۱ درصد افزایش یافته بود.

درصد سبز

در بررسی اثرات ساده طی دو سال انجام آزمایش، درصد سبز محصول در روش آبیاری قطره‌ای به طور معنی‌داری افزایش یافت و برتری معنی‌داری نسبت به دو روش دیگر آبیاری داشت (جدول ۲). کمترین درصد سبز بذر (به‌علت سله‌بستن سطح خاک پس از آبیاری) به روش کرتی تعلق داشت. اما درصد سبز ارقام مورد آزمایش، تفاوت معنی‌داری نداشتند. لازم به توضیح است که کشاورزان منطقه برای سبز کردن بذر پیاز و برای جلوگیری از سله‌بستن سطح خاک و داشتن سطح سبز بهتر، حدود ۳۰ تن ماسه در هر هکتار مصرف می‌کنند که در درازمدت باعث تخریب بافت خاک‌ها می‌شود. اما در روش آبیاری قطره‌ای به علت کم بودن فاصله آبیاری‌ها، رطوبت سطح خاک حفظ شده و نیازی به اضافه کردن ماسه به سطح خاک نمی‌باشد، در نتیجه بذرهای بهتر سبز می‌شوند. در بررسی اثرات متقابل، رقم پیاز سبز نیشابور در روش آبیاری قطره‌ای و کرتی به ترتیب بیشترین (۸۴/۷۷ درصد) و کمترین (۶۵/۴۵ درصد) مقدار درصد سبز بذر را در بین ارقام داشت (جدول ۲). با توجه به گران بودن بذر پیاز و مصرف زیاد بذر در روش شیار و کرتی، استفاده از روش آبیاری قطره‌ای به دلیل سطح سبز بهتر و عدم نیاز به مصرف ماسه، برترین روش آبیاری تشخیص داده شد.

در مورد بدسبزی بذر پیاز در اثر سله بستن سطح خاک در روش‌های آبیاری سطحی، اطلاعاتی در مورد پژوهش‌های انجام شده بدست نیامد. عدم وجود مطالعه در مورد مذکور ممکن است به این دلیل باشد که با استفاده از ماسه برای سبز کردن بذر در منطقه نیشابور و حتی آذربایجان، امری پذیرفته شده است.

میانگین نسبت طول به عرض پیاز

این نسبت در پیاز، به لحاظ بازاریابی و انبارمانی مهم است و افزایش ضخامت گردن پیاز بازاریابی و خاصیت انبارمانی و مدت زمان ماندگاری آن را کاهش می‌دهد. این نسبت در طول دوره رشد با توجه به شرایط محیطی و تغذیه‌ای از جمله کودهای نیتروژن، قابل تغییر نیز می‌باشد. در نمونه‌برداری‌های انجام شده به فاصله دو هفته پس از شروع پیازدهی در آزمایش دوساله، تغییرات نسبت طول به عرض سوخ در هر سه روش آبیاری شبیه به هم بود و تقریباً با یک نسبت کاهش یافت (شکل ۱).

نسبت طول به عرض سوخ در اوایل خرداد برای هر سه روش آبیاری حدود ۲ الی ۲/۵ بود و در اواسط مهر ماه به حدود ۰/۵ کاهش یافت. کاهش نسبت طول به عرض سوخ، نشان دهنده شکل ظاهری سوخ‌ها در چهار رقم مورد نظر می‌باشد، این کاهش در محدوده اوایل مرداد و اوایل شهریور نشان دهنده افزایش قطر جانبی سوخ و رشد سریع آنها در این مرحله از دوران رشد است.

سبز کردن بذر بود، مقدار ناخالص آبی که بایستی در هر کدام از روش‌ها به کرت‌های آزمایشی داده شود، بر اساس مطالعات انجام شده توسط مهندسین مشاور تام (جلد دوم سند ملی آب کشور) برای برنامه سوم توسعه اقتصادی کشور، با راندمان کاربرد آبیاری در روش‌های آبیاری ثقی و قطره‌ای به ترتیب ۶۵ و ۸۵ درصد برآورد شده است (۵).

مقدار آب آبیاری تعیین شده در روش کرتی در هر دور آبیاری، بوسیله لوله‌هایی که در دو طرف هر کرت آزمایشی (۵×۲/۱ متر مربع) قرار داشتند، هم‌زمان وارد کرت شده و حجم آب آن به‌وسیله کنتور اندازه‌گیری می‌شد. در روش شیار، زمان آبیاری بر اساس معادله نفوذ آب در شیارها (قبلاً با استفاده از روش ورودی-خروجی^۱ در مزرعه تعیین شده بود) و با دور ۷ روزه اعمال می‌شد. در تیمار آبیاری قطره‌ای نیز از نوارهای آبیاری (تیپ) با قطره‌چکان‌های به فاصله ۳۰ سانتی‌متر و آبدهی حدود ۱/۳ لیتر در ساعت استفاده شد. مقدار آب مورد نیاز نیز با در نظر گرفتن ضریب درصد پوشش گیاه و با دور آبیاری ۳ روز اعمال می‌شد.

از کرت‌های آزمایشی هر ۱۴ روز یک بار و در هر بار ۴ نمونه برداشته شد. صفات اندازه‌گیری شده عبارت از تعداد بذرهای سبز شده (درصد سبز)، تعداد برگ، طول برگ، نسبت طول به عرض سوخ، تعداد لایه‌های خوراکی، ضخامت لایه‌های خوراکی، عملکرد سوخ‌ها و مقدار آب مصرفی بود. همراه با اندازه‌گیری‌های مذکور، تعداد چندقلویی، ضخامت گردن، نسبت طول به عرض سوخ، پس از برداشت محصول اندازه گرفته شد و ۴۵ روز پس از انبارمانی نیز، میزان ماده خشک سوخ‌ها اندازه‌گیری شد.

برای ارزیابی تمام داده‌ها در پایان سال دوم، تجزیه مرکب با استفاده از نرم‌افزار MSTAT-C انجام شد و میانگین‌ها بر اساس آزمون چند دامنه‌ای دانکن مورد مقایسه قرار گرفتند. در خصوص صفات درصدی، بر روی داده‌ها تبدیل لگاریتمی انجام شد و برای ضرایب همبستگی از نرم‌افزار JAMP استفاده شد. به این صورت که، داده‌های بدست آمده از ماده خشک و سطح سبز بذرهای کرت‌های آزمایشی بر حسب درصد، اندازه‌گیری شد ولی به لحاظ این‌که باید خطاهای آزمایش از هم مستقل و دارای واریانس یکسان و توزیع نرمال باشند، با استفاده از روش تبدیل داده، ابتدا داده‌ها به مقیاس زاویه‌ای Arc Sin تبدیل شدند و سپس بر روی آنها عملیات تجزیه واریانس و محاسبات آماری انجام گرفت.

نتایج و بحث

داده‌های برداشت شده از دو سال آزمایش انجام شده، مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفته و خلاصه نتایج تجزیه واریانس در جدول ۱ و مقایسه میانگین‌ها در جدول ۲ ارائه شده است.

جدول ۱- تجزیه واریانس مرکب صفات مورد ارزیابی سه روش مختلف آبیاری چهار رقم پیاز (در دو سال)

عملکرد	کارایی مصرف آب (کیلوگرم در هکتار)		درصد سبزی		خشک در انبار		درصد سبزی		ضخامت لایه خوراکی		ضخامت لایه خوراکی		تعداد لایه خوراکی		طول عرض/سوخ		ضخامت گردن		تعداد چندقلویی		درجه آزادی		منابع تغییرات		ردیف		
	F	MS	F	MS	F	MS	F	MS	F	MS	F	MS	F	MS	F	MS	F	MS	F	MS	F	MS	df	S.O.V.			
۳۴/۳**	۸۲۷۴	۳۷/۹۸**	۶۶/۲۸	۰/۰۹۰۳	۳۴/۹۲	۱/۵۱	۶/۳۰	۰/۶۲۶	۰/۰۰۷	۱/۵۳	۱/۶۸	۱/۷۲	۰/۶۱۴	۱/۸۷	۲۲/۷**	۰/۱۹۱	۱/۷۲	۰/۳۵۷	۱/۸۷	۲۲۴۴	۱	سال (Y)	۱				
-	۳۳۰	-	۲/۳۷	-	۳۷۵/۸۸	-	۴/۱۸	-	۰/۰۱۱	-	۱/۰۹	-	۰/۳۵۷	-	-	۰/۰۰۸	-	۰/۳۵۷	-	۱۱۹۶	۴	خطا (Ea)	۲				
۱۱/۵۹**	۱۹۹۴	۳۵/۴۵**	۴۷/۶۵	۱۷/۰۰**	۱۰۵۸/۳	۱۱**	۱۸/۳۹	۳/۴*	۰/۰۱۷	۱۶/۵**	۱۸/۷	۱/۰۵	۰/۰۱۱	۱/۳۳	۱/۰۵	۰/۰۱۱	۱/۳۳	۰/۳۳۱	۵/۵۷*	۴۵۹۶	۲	آبیاری (A)	۳				
۱۲/۷۷**	۲۱۹۷	۲۰/۰۷**	۲۶/۹۷	۲/۳۶۰	۱۴۶/۸	۰/۰۱۱	۰/۰۲	۱/۵۶	۰/۰۰۸	۱۳/۹**	۱۵/۸	۴/۳۴	۰/۰۴۴	۵/۸*	۱/۰۹	۰/۰۴۴	۵/۸*	۱/۰۹	۰/۴۱۲	۳۴۰	۲	سال×آبیاری (YA)	۴				
-	۱۷۲	-	۱/۳۴	-	۶۲/۲۴	-	۱/۶۴	-	۰/۰۰۵	-	۱/۱۴	-	۰/۰۱۰	-	۰/۰۱۰	-	۰/۰۱۰	-	۰/۸۷۷	-	۸۲۵	۸	خطا (Eb)	۵			
۳/۲۱*	۴۰۸	۴/۳۳*	۳/۲۰	۲/۱۵۵	۱۰۳/۸	۱۱**	۶/۰۶	۲/۶*	۰/۰۱۲	۰/۸۴	۰/۱۲۵	۴/۳۴*	۰/۰۳۸	۶/۷**	۰/۰۳۸	۰/۰۳۸	۶/۷**	۰/۴۶۷	۴/۶۷*	۳۲۹۲	۳	رقم (B)	۶				
۲/۹۶*	۳۷۷	۳/۹۹*	۲/۹۴	۰/۴۶۳	۱۷/۴۸	۰/۰۰۱	۰/۰۰۱	۰/۴۴	۰/۰۰۲	۶/۷**	۴/۵۳	۱/۴۷	۰/۰۱۳	۰/۸۵	۰/۰۶۰	۰/۰۱۳	۰/۸۵	۰/۰۶۰	۲/۹۸*	۱۴۶۲	۳	سال×رقم (AB)	۷				
۱/۴۱	۱۷۸	۱/۳۸	۱/۰۳	۱/۳۴۵	۶۴/۷۷	۱/۶۱	۰/۴۶۶	۱/۱۲	۰/۰۰۵	۴/۸**	۳/۳۴	۰/۹۹	۰/۰۰۹	۱/۱۲	۰/۰۸۰	۰/۰۰۹	۱/۱۲	۰/۰۸۰	۲/۰۲	۹۹۱	۱۲	تکرار×رقم (RB)	۸				
۰/۲۵	۳۱	۰/۳۹	۰/۲۹	۰/۹۲۸	۴۴/۶۷	۱/۳۹	۰/۷۰۲	۱/۱۱	۰/۰۰۵	۲/۱۹*	۱/۴۸	۱/۱۷	۰/۰۱۰	۱/۴۷	۰/۰۱۰	۰/۰۱۰	۱/۴۷	۰/۰۱۰	۱/۶۳	۷۹۷	۶	آبیاری×رقم (AB)	۹				
۰/۵۹۹	۷۶	۰/۶۷	۰/۴۹	۰/۱۲۱	۵۸/۳	۰/۰۷۴	۰/۰۴۰	۱/۰۲	۰/۰۰۵	۱/۷۷	۱/۱۹	۰/۳۹	۰/۰۰۳	۰/۶۱	۰/۰۴۲	۰/۰۰۳	۰/۶۱	۰/۰۴۲	۰/۵۸۴	۲۸۶	۶	YAB	۱۰				
-	۱۲۷	-	۰/۷۴	-	۴۸/۱۵	-	۰/۵۴۰	-	۰/۰۰۴	-	۰/۶۷	-	۰/۰۰۹	-	۰/۰۷۰	-	۰/۰۷۰	-	۴۹۰	۳۴	خطا (Ec)	۱۱					
۳۴/۷۴	۲۱/۷۴	۹/۴۶	۳/۴۵	۱۹/۵۸	۸/۴۹	۱۱/۰۴	۱۸/۲۰	۲۵/۰۰	٪	ضریب تغییرات	۲۵/۰۰	٪	ضریب تغییرات	۲۵/۰۰	٪	ضریب تغییرات	۲۵/۰۰	٪	ضریب تغییرات	۲۵/۰۰	٪	ضریب تغییرات	۲۵/۰۰	٪	ضریب تغییرات	۲۵/۰۰	٪

* و ** به ترتیب معنی دار در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد

جدول ۲- مقایسه میانگین صفات مورد ارزیابی در سه روش آبیاری در چهار رقم پیاز (در دو سال)

عملکرد (ton/ha)	کارایی مصرف آب (kg/m ³)	درصد ماده		خشک سوخ پس از ۴۵ روز انبار مانی	ضخامت لایه خوراکی	تعداد لایه خوراکی	عرض/طول سوخ	ضخامت گردن	تعداد چندقلویی	ارقام	روش‌های آبیاری
		درصد سبز	درصد سوخ								
۴۸/۸۶a	۵/۳۹a	۷۹/۵۶ a	۲۲/۳۲a	-/۳۶a	۸/۶۷b	۰/۷۳a	۱/۳۴a	۷۱/۸۳b	-	قطره ای	
۵۲/۶۷A	۲/۸۸b	۷۴/۱۲b	۲۰/۷۴b	-/۳۵ab	۱۰/۱a	۰/۷۲a	۱/۴۹a	۸۵ab	-	شیاری	
۳۵/۳۲b	۲/۵۸c	۶۶/۳۴c	۲۰/۸۹b	-/۳۱b	۱۰/۳a	۰/۶۹a	۱/۵۳a	۹۹/۵a	-	کرتی	
۴۴/۲b	۲/۸۳b	۷۴/۸۳a	۲۲/۱۵a	-/۳۷a	۹/۷a	۰/۷۳a	۱/۳۷b	۸۶/۵ab	-	آذر شهر	
۵۲/۶a	۴/۵۸a	۷۳/۷۵a	۲۱/۱۴b	-/۳۴ab	۹/۵a	۰/۷۱ab	۱/۳۵b	۷۳/۹b	-	سفید کاشان	
۴۲/۱b	۳/۶۶b	۶۹/۸۳a	۲۱/۱۶b	-/۳۲b	۹/۷۲a	۰/۶۵b	۱/۳۹b	۱۰۰a	-	سفید نیشابور	
۴۳/۵b	۳/۷۶b	۷۴/۹۵a	۲۰/۸۱b	-/۳۲b	۹/۷۲a	۰/۷۶a	۱/۶۹a	۸۰/۹b	-	قرمز نیشابور	
۴۷/۰۱bd	۵/۱۹b	۸۰/۰۶ab	۲۳/۱a	-/۳۷ab	۸/۵c	۰/۷۶a	۱/۴a	۷۵/۷cd	-	آذر شهر	
۵۶/۴۶ab	۶/۲۶a	۸۰/۳۴ab	۲۲/۴ab	-/۳۵ab	۹/۳bc	۰/۷۵a	۱/۳۲a	۶/۵d	-	سفید کاشان	
۴۶/۱۵bd	۵/۰۹b	۷۳/۰۵be	۲۱/۸bc	-/۳۲ac	۸/۳c	۰/۶۸ab	۱/۲۲a	۷۹/۲cd	-	سفید نیشابور	
۴۵/۸۳bd	۵/۰۵b	۸۴/۷۷a	۲۱/۸bc	-/۳۸ab	۸/۵c	۰/۷۳a	۱/۴۲a	۷۶/۵cd	-	قرمز نیشابور	
۴۹/۳۸ac	۳/۶۴ce	۷۴/۲۰bd	۲۱/۹bc	-/۳۹a	۱۰/۳۳ab	۰/۶۹ab	۱/۳۷a	۸۱/۷bd	-	آذر شهر	
۶۲/۲a	۴/۶۰bc	۷۵/۱۹bc	۲۰/۳e	-/۳۴ab	۹/۳۳bc	۰/۶۹ab	۱/۴۱a	۶۳/۵d	-	سفید کاشان	
۴۷/۴۳ad	۳/۴۸df	۷۲/۴۸be	۲۰/۵de	-/۳۴ab	۱۰/۵a	۰/۶۹ab	۱/۴۵a	۱۱۲a	-	سفید نیشابور	
۵۱/۶۳ac	۳/۷۹cd	۷۴/۶۲bd	۲۰/۱۷e	-/۳۳ac	۱۰/۱۷ab	۰/۷۹a	۱/۷۳a	۸۲/۳bd	-	قرمز نیشابور	
۳۶/۲۰cd	۲/۶۵ef	۷۰/۲۴ce	۲۱/۴cd	-/۳۶ab	۱۰/۳۳ab	۰/۷۳a	۱/۳۶a	۱۰۲ac	-	آذر شهر	
۳۹/۲۴cd	۲/۸۷df	۶۵/۷۲de	۲۰/۷de	-/۳۲ac	۱۰۰ab	۰/۶۸ab	۱/۳۳a	۱۰۲ac	-	سفید کاشان	
۳۲/۶۷d	۲/۳۹f	۶۳/۹۷e	۲۱/۱ce	-/۳۱bc	۱۰/۳۳ab	۰/۵۸b	۱/۴۹a	۱۰۹ab	-	سفید نیشابور	
۳۳/۱۶D	۲/۴۳f	۶۵/۴۵de	۲۰/۴E	-/۲۵c	۱۰/۵a	۰/۷۶a	۱/۹۳a	۸۲/۸ad	-	قرمز نیشابور	

※ : ستون های پیوسته که دارای حروف مشترک می‌باشند اختلاف میانگین‌هایشان از نظر آماری در سطح ۵٪ معنی‌دار نمی‌باشد

قطره‌ای، باعث کاهش چندقلویی در این رقم شد.

ضخامت لایه‌های خوراکی

نتایج تجزیه واریانس داده‌ها (جدول ۱) نشان داد که، روش‌های مختلف آبیاری و ارقام مختلف در سطح ۵ درصد با یکدیگر اختلاف معنی‌دار داشتند. متوسط ضخامت لایه‌های خوراکی زمانی افزایش یافت که پیازها با روش قطره‌ای آبیاری شدند. ارقامی که با روش کرتی آبیاری شدند، کمترین ضخامت لایه خوراکی در سوخ را داشته‌اند.

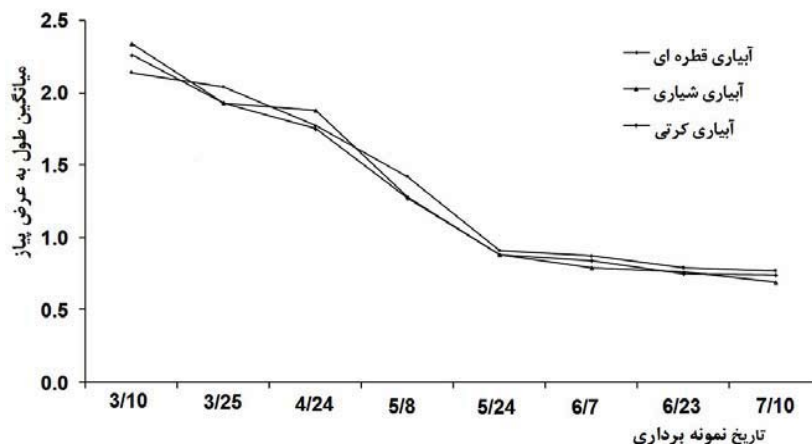
در بررسی اثرات ساده بین ارقام، رقم قرمز آذرشهر و قرمز نیشابور به ترتیب بیشترین و کمترین ضخامت لایه خوراکی را داشتند و به نظر می‌رسد با توجه به جدول ۲، داشتن متوسط ضخامت گردن زیادتر، سبب کاهش ضخامت لایه‌های خوراکی می‌گردد. در بررسی اثرات متقابل آبیاری و رقم، بیشترین ضخامت لایه‌های خوراکی در رقم آذرشهر با روش آبیاری شیاری بدست آمد (۳۹/۰ سانتی‌متر).

با افزایش قطر افقی سوخ‌ها در اثر سرعت رشد محصول، نسبت طول به عرض سوخ‌ها به شدت کاهش یافت. روند کاهش نسبت طول به عرض سوخ‌ها، از اوایل شهریور تا اواسط مهر در اثر رشد سوخ‌ها، کمتر شد و در هر سه روش آبیاری تا انتهای دوران رشد، قطر عمودی و افقی سوخ‌ها به طور یکسان افزایش یافت.

چندقلویی

بین سه روش آبیاری و ارقام، تفاوت میانگین تعداد پیازهای چندقلو در سطح ۵ درصد معنی‌دار بود. آبیاری به روش کرتی به طور معنی‌داری تعداد چندقلویی پیاز را نسبت به دو روش دیگر آبیاری افزایش داد (جدول ۲). کمترین تعداد سوخ‌های چندقلو در کرت‌هایی بود که به روش قطره‌ای آبیاری شده بودند.

در بین ارقام پیاز، بیشترین و کمترین میزان چندقلویی به ترتیب در رقم سفید نیشابور و رقم سفید کاشان مشاهده شد. در بررسی اثرات متقابل بین آبیاری و رقم، روش آبیاری شیاری میزان چندقلویی را در رقم سفید نیشابور افزایش داد ولی روش آبیاری



شکل ۱- روند تغییرات میانگین نسبت رشد طول به عرض پیاز در طول فصل رشد (دو سال)

اثرات متقابل آبیاری با رقم، آبیاری به روش شیاری میانگین عملکرد رقم سفید کاشان را نسبت به رقم سفید نیشابور حدود ۴۷ درصد افزایش داد. اگر چه آبیاری شیاری نیز عملکرد رقم کاشان را افزایش داد، ولی میانگین عملکرد همین رقم نسبت به زمانی که به روش کرتی آبیاری شد، ۳۷ درصد افت عملکرد داشت. کارایی مصرف آب رقم سفید کاشان در روش آبیاری شیاری نسبت به روش آبیاری قطره‌ای، ۵۴ درصد کاهش داشت.

کارایی مصرف آب (WUE)

میانگین دو ساله مقدار آب مصرفی سه روش آبیاری کرتی، شیاری (با حذف رواناب انتهایی) و قطره‌ای به ترتیب ۱۳۶۷۵، ۱۳۵۲۵ و ۸۹۹۳ متر مکعب در هکتار بود. سه روش آبیاری و تاثیر سال بر روی روش‌های آبیاری در سطح آماری یک درصد، بر کارایی مصرف آب^۱ اثر گذاشته است (جدول ۱). اختلاف بین روش‌های آبیاری از نظر کارایی مصرف آب معنی دار بود. به طوری که آبیاری قطره‌ای (در سطح یک درصد)، تاثیر معنی‌داری بر افزایش کارایی مصرف آب داشته است و کمترین کارایی مصرف آب به آبیاری کرتی تعلق گرفت. ارقام سفید کاشان و سفید نیشابور به ترتیب بیشترین و کمترین کارایی مصرف آب آبیاری را داشتند (جدول ۲). در بررسی اثرات متقابل بین روش‌های آبیاری و ارقام پیاز، کارایی مصرف آب در آبیاری قطره‌ای نسبت به آبیاری کرتی، ۵۴ درصد افزایش و رقم سفید نیشابور در آبیاری کرتی کمترین کارایی مصرف آب را داشت.

درصد ماده خشک پس از ۴۵ روز انبارمانی

نتایج حاصل از تجزیه واریانس مرکب طی دو سال (جدول ۱)

اما ضخامت لایه خوراکی همین رقم در روش آبیاری کرتی کاهش یافت و به میانگین ۳۶ میلی‌متر رسید (جدول ۲). گمان می‌رود، کاهش تعداد چندقلویی باعث افزایش ضخامت لایه‌های خوراکی شده است. لازم به ذکر است داشتن لایه‌های ضخیم‌تر در سوخ، هر چند به لحاظ مصرف تازه‌خوری مناسب‌تر است، ولی عمر انبارمانی آن را به دلیل داشتن درصد آب بیشتر، کاهش می‌دهد.

عملکرد

اختلاف عملکرد در روش‌های مختلف آبیاری در سطح ۵ درصد معنی‌دار بود. آبیاری قطره‌ای نیز نسبت به دیگر روش‌های آبیاری عملکرد را افزایش داد (جدول ۱). تحقیقات محققان دیگر در مورد سایر محصولات زراعی نیز موید افزایش عملکرد در روش آبیاری قطره‌ای نسبت به روش‌های آبیاری سطحی است (۱، ۲، ۳، ۴ و ۷). در بررسی اثرات ساده، کمترین عملکرد محصول پیاز به آبیاری کرتی تعلق داشت. اختلاف عملکرد ارقام نیز در سطح ۵ درصد معنی‌دار بود. به طوری که عملکرد پیاز رقم سفید کاشان (۵۲/۶ تن در هکتار)، با ۱۹ درصد افزایش نسبت به ارقام دیگر، بالاترین مقدار را داشت (جدول ۲). تفاوت عملکرد محصول پیاز در دو سال در سطح یک درصد (به دلیل شرایط آب و هوایی و خرابی موتور چاه) معنی‌دار بود.

در بررسی اثرات متقابل سال با آبیاری، بالاترین میانگین عملکرد به پیازهایی تعلق داشت که در سال اول با روش قطره‌ای آبیاری شده بودند (جدول ۲). بررسی اثرات متقابل سال در رقم نیز بیانگر افزایش عملکرد رقم قرمز اصلاح شده نیشابور بود که در سال اول آزمایش مورد ارزیابی قرار گرفته شده بود. البته این رقم در سال دوم کمترین میانگین عملکرد (۲۸/۴۵ تن در هکتار) را داشت. در

قرمز نیشابور به‌ترتیب بیشترین و کمترین ضخامت لایه خوراکی را داشتند. در بررسی اثرات متقابل آبیاری و رقم، رقم آذرشهر در روش آبیاری شیاری بیشترین ضخامت لایه‌های خوراکی را داشت. اما داشتن لایه‌های ضخیم‌تر در سوخ، هر چند به لحاظ مصرف تازه‌خوری مناسب‌تر است ولی به دلیل داشتن درصد آب بالاتر، عمر انبارمانی آن‌را کاهش می‌دهد. عملکرد پیاز نیز در روش آبیاری قطره‌ای برتر از دو روش دیگر بود.

بررسی اثرات متقابل بر روی میانگین داده‌ها نشان داد، چنانچه رقم قرمز آذرشهر به روش قطره‌ای آبیاری شود، سوخ‌هایش در بین تمام ارقام بالاترین میزان ماده خشک را خواهد داشت. این در حالی است که رقم مذکور در روش آبیاری کرتی، سوخ‌هایش کمترین درصد ماده خشک در انبار را دارا بود. همچنین بالاترین درصد ماده خشک سوخ در انبار متعلق به ارقامی بود که با روش قطره‌ای آبیاری شدند و کمترین میزان ماده خشک در انبار برای سوخ‌هایی بود که به روش شیاری آبیاری شده بودند.

یکی دیگر از مشکلات کاشت پیاز در روش آبیاری کرتی، مشکل بدسبزی بذر پیاز در اثر سله بستن سطح خاک می‌باشد. کشاورزان برای رفع مشکل، ۴ تا ۶ برابر مقدار لازم، بذر مصرف می‌کنند تا با وجود سله بستن سطح خاک در اثر آبیاری، تراکم مطلوب را داشته باشند ضمن اینکه برای بهبود سطح سبزی مزرعه و جلوگیری از سله بستن سطح خاک، مقدار زیادی ماسه به خاک می‌دهند. در روش آبیاری قطره‌ای (با وجود استفاده نکردن از ماسه)، با توجه به افزایش درصد سبزی محصول، مصرف بذر کمتر شده و در مصرف آب نیز صرفه جویی می‌شود. به‌علاوه این روش آبیاری در مقایسه با روش آبیاری شیاری و کرتی، باعث یکنواختی بیشتر در سوخ‌های برداشت شده نیز می‌شود. به‌طور کلی تیمار آبیاری قطره‌ای مناسب‌ترین روش برای آبیاری ارقام پیاز روزبلند خوراکی تشخیص داده شد.

نشان داد، درصد ماده خشک سوخ‌ها ۴۵ روز پس از انبارمانی، در سطح یک درصد اختلاف معنی‌داری با روش‌های مختلف آبیاری داشته‌اند. بدین صورت که بیشترین و کمترین درصد ماده خشک سوخ در انبار متعلق به ارقامی بود که به‌ترتیب با روش قطره‌ای و شیاری آبیاری شده بودند. درصد ماده خشک در سوخ‌های ارقام پیاز، در سطح یک درصد با یکدیگر تفاوت داشتند. در این اندازه‌گیری، رقم پیاز قرمز آذرشهر با ۲۳/۱ درصد، بالاترین میزان ماده خشک را در بین ارقام داشت، در حالی که رقم قرمز نیشابور در شرایط یکسان با ۲۰/۸۱ درصد، سوخ‌هایش کمترین میزان ماده خشک را داشت.

بررسی اثرات متقابل بر روی میانگین داده‌ها نشان داد، میزان ماده خشک سوخ‌های رقم آذرشهر در روش آبیاری قطره‌ای، بالاتر از تمام ارقام بود. ولی روش آبیاری کرتی کمترین درصد ماده خشک در انبار را به خود اختصاص داد (جدول ۲).

نتیجه‌گیری

در نتایج دو سال آزمایش، تغییرات نسبت طول به عرض سوخ در هر سه روش آبیاری شبیه به هم بود و در طول دوره رشد، تقریباً با یک نسبت کاهش یافت. تفاوت میانگین تعداد پیازهای چندقلو، بین سه روش آبیاری و ارقام، در سطح ۵ درصد معنی‌دار بود. چندقلوئی پیازها در روش آبیاری کرتی نسبت به دو روش دیگر آبیاری افزایش معنی‌داری داشت و کمترین تعداد سوخ‌های چندقلو در کرت‌هایی بود که به روش قطره‌ای آبیاری شده بودند. در بین ارقام پیاز، بیشترین و کمترین میزان چندقلویی به‌ترتیب در رقم سفید نیشابور و رقم سفید کاشان مشاهده شد.

تفاوت ضخامت لایه‌های خوراکی در روش‌های مختلف آبیاری و ارقام مختلف، در سطح ۵ درصد معنی‌دار بود. در روش آبیاری قطره‌ای متوسط ضخامت لایه‌های خوراکی پیازها افزایش یافتند و ارقامی که با روش کرتی آبیاری شدند، کمترین ضخامت لایه خوراکی را در سوخ داشته‌اند. در بین ارقام نیز، رقم قرمز آذرشهر و

منابع

- ۱- باغانی ج، و خزایی م. ۱۳۷۸. بررسی و مقایسه دو روش آبیاری شیاری و قطره‌ای بر عملکرد و کیفیت خربزه. نشریه شماره ۱۳۱. موسسه تحقیقات فنی و مهندسی.
- ۲- باغانی ج، و بیات ح. ۱۳۷۸. بررسی و مقایسه دو روش آبیاری شیاری و قطره‌ای بر عملکرد و کیفیت هندوانه. نشریه شماره ۱۵۳. موسسه تحقیقات فنی و مهندسی.
- ۳- باغانی ج، و زارع ش. ۱۳۸۱. کاربرد آبیاری قطره‌ای در استان خراسان. نشریه تحقیقات مهندسی کشاورزی. جلد ۳. شماره ۱۲. ۶۴-۵۱.
- ۴- باغانی ج. ۱۳۸۹. اثربخشی سیستم‌های جدید آبیاری بر منابع آب زیرزمینی، عملکرد و کارایی مصرف آب آبیاری. گزارش نهایی به شماره ثبت ۸۹/۹۹۰. موسسه تحقیقات فنی و مهندسی.
- ۵- بی نام. ۱۳۷۶. سند ملی آب کشور نیاز آبی گیاهان، الگوی کشت، راندمان آبیاری. نشر وزات کشاورزی.

- 6- Al-Jamal M.S., Ball S., and Sammis T.W. 2001. Comparison of sprinkler, trickle and furrow irrigation efficiencies for onion production. *Agricultural Water Management*, Volume 46, Issue 3, January 2001, Pages 253-266.
- 7- Bonanno R., and Lamont J.R. 1987. "Effect of polyethylene mulches, irrigation method and row covers on soil and air temperature and yield of muskmelon", *Horticulture Science*, 112(25), 735 – 738.
- 8- Enciso J., Jifon J., and Wiedenfeld B. 2007. Subsurface drip irrigation of onions: Effects of drip tape emitter spacing on yield and quality, *Agricultural Water Management*, Volume 92, Issue 3, 16 September 2007, Pages 126-130.
- 9- Hassan M.S. 2001. Effects of frequency of irrigation and fertilizer nitrogen on yield and quality of onion (*A. cepa*) in the arid tropics, *ISHS Act Horticulture African Symposium on Horticultural crops*, 143(8).
- 10- Human J.J. 2001. The influence of different irrigation scheduling methods on the Leaf Area Index, Leaf Area Duration and bulb formation of long season onion, *ISHS Acta Horticulture: Symposium of Scheduling of irrigation for Vegetable Crops under field condition*, 278 (1).
- 11- Waddell J.T., Gupta S.C., Moncrief F., Rosen C.J., and Steele D.D. 1999. Irrigation and nitrogen management effects on potato yield, Tuber quality, and nitrogen uptake, *Agronomy Journal*, 91: 991-997.

Effect of Irrigation Methods on Yield and Agronomic Characteristics of Long-days Onion Cultivars

J. Baghani¹

Received: 21-8-2010

Accepted: 18-12-2011

Abstract

In order to study the effect of three irrigation methods (drip, and furrow and basin) on four cultivars of edible onion long-days, during an experiment was carried out in Neyshabur Agricultural Research Station for two years (2004 and 2005). The main-plots were three methods of irrigation and the sub-plots were four cultivars of onion (red, Azarshahr Kashan white, red and white Neyshabour). That they were studied in the strip-plot design based on the randomized complete block with three replications, and means of results based on a Duncan multiple range tests were evaluated. The results showed that, the percentage of seeds what were green in drip irrigation method was better than other methods of irrigation. The basin irrigation method had the lowest percentage of green product, but the percentage of green cultivars was no significant difference. In three methods of irrigation, change the ratio of length to width of bulb was similar to others and during the growing season, with a ratio decreased to approximately. The number of multifetal onions in the basin irrigation method had a significant increase to other methods of irrigation and drip irrigation method had the lowest number of multifetal onions. In different methods of irrigation and cultivars, thickness of onion bulb was significant differences with each other and in drip irrigation method, the thickness of the layers of union bulb increased. In basin irrigation, onions had lowest thickness of layer. In the Study of interactions, the yield of Kashan white variety in furrow irrigation to basin irrigation method increased about 47%. And the average yield of white Kashan variety, in drip irrigation was 30% more than basin irrigation method. The average yield of drip irrigation method was 7.2% less than the yield of furrow irrigation method and 27% higher than furrow irrigation method. Water use efficiency in drip irrigation to basin and furrow irrigation methods, was higher about 28 and 52 percent respectively. Generally, drip irrigation method was the best treatment for all onion cultivars.

Keywords: Agronomic characteristics, Cultivars, Irrigation methods, Onion

1- Lecture, Khorasan Razavi Agriculture and Natural Resources Research Center
Email: baghanio@yahoo.com