

## اثر رژیم‌های مختلف آبیاری بر عملکرد و اجزای عملکرد 4 رقم پیاز در شرایط آب و هوایی گرم و مرطوب

حامد حسن زاده خانکهدانی<sup>1\*</sup>، سید عبدالحسین محمدی جهرمی، ابراهیم ذاکری فرد ملاحسنی و

مریم السادات محمدی جهرمی

کارشناس ارشد باغبانی ایستگاه تحقیقات کشاورزی میناب؛

Hamed51h@gmail.com

کارشناس ارشد باغبانی، مربی گروه باغبانی دانشگاه آزاد اسلامی واحد جهرم؛

Sa\_mohammadijahromi@yahoo.com

کارشناس باغبانی ایستگاه تحقیقات کشاورزی میناب؛

دانشجوی کارشناسی ارشد باغبانی دانشگاه آزاد اسلامی واحد جهرم؛

### چکیده

به منظور بررسی اثر رژیم‌های مختلف آبیاری بر عملکرد و اجزای عملکرد 4 رقم پیاز در شرایط آب و هوایی گرم و مرطوب، آزمایشی به صورت کرت‌های خرد شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با 4 تکرار اجرا شد. کرت‌های اصلی به چهار رژیم آبیاری شامل آبیاری پس از  $I_1=35\pm 3$ ،  $I_2=50\pm 3$ ،  $I_3=65\pm 3$  و  $I_4=80\pm 3$  میلی‌متر تبخیر از تشت تبخیر کلاس A و کرت‌های فرعی به چهار رقم پیاز شامل وایت گرانو، آدمیرال، پریمورا و مینه‌روا اختصاص یافت. کشت بذر در خزانه انجام و نشاها پس از 2 ماه در زمین اصلی به فاصله  $10\times 30$  سانتی‌متر کشت شدند. پس از پوک شدن گردن سوخ‌ها، صفات تعداد برگ، ارتفاع بوته، طول سوخ، تعداد لایه در هر سوخ، درصد ماده خشک، عملکرد و کارایی مصرف آب مورد ارزیابی قرار گرفت. نتایج نشان داد که تیمارهای آبیاری از نظر طول سوخ، تعداد لایه و درصد ماده خشک تفاوت معنی‌داری با هم نداشتند. با کاهش آبیاری تا تیمار 65 میلی‌متر تبخیر از تشت، میزان عملکرد کاهش یافت، ولی در تیمار آبیاری پس از 80 میلی‌متر تبخیر، افزایش عملکرد معنی‌داری معادل 7 درصد مشاهده شد. با افزایش آبیاری، رشد رویشی افزایش یافت. بیش‌ترین کارایی مصرف آب مربوط به رقم وایت گرانو و پریمورا در تیمار آبیاری 80 میلی‌متر تبخیر (به ترتیب 5/528 و 5/381 کیلوگرم در مترمکعب) و کم‌ترین آن مربوط به رقم پریمورا در تیمار آبیاری پس از 35 میلی‌متر تبخیر (1/858 کیلوگرم در مترمکعب) بود. کارایی مصرف آب در همه ارقام با کاهش آبیاری افزایش نشان داد. برای ارقام وایت گرانو، آدمیرال و پریمورا توصیه می‌شود دور آبیاری بر اساس تیمار آبیاری پس از 80 میلی‌متر تبخیر، در دی ماه 19 روز یکبار، بهمن 20 روز یکبار، اسفند 15 روز یکبار و فروردین 12 روز یکبار انجام شود. در رقم مینه‌روا به دلیل عدم وجود اختلاف معنی‌دار بین بیشترین مقدار آبیاری با تیمار آبیاری پس از 65 میلی‌متر تبخیر، توصیه می‌شود دور آبیاری در دی ماه 15 روز یکبار، بهمن 17 روز یکبار، اسفند 12 روز یکبار و فروردین 10 روز یکبار اعمال گردد. در شرایط این آزمایش، ارقام وایت گرانو و آدمیرال از نظر صفات مورد بررسی وضعیت مناسبی داشتند.

واژه‌های کلیدی: ارقام پیاز، رژیم آبیاری، میناب

1. آدرس نویسنده مسؤول: هرمزگان، میناب، بلوار رسالت، ایستگاه تحقیقات کشاورزی میناب، کدپستی 79816-33489

\* دریافت: تیر، 1391 و پذیرش: بهمن، 1391

## مقدمه

پیاز خوراکی، با نام علمی *Allium cepa*، در ایران به عنوان یک سبزی مهم از جنبه تأمین ویتامین ها و عناصر غذایی مؤثر، از اهمیت زیادی برخوردار است و مصرف سرانه بالایی دارد. از آنجا که تولید خراج از فصل پیاز به ویژه در مناطق جنوبی کشور سهم بسزایی در تولید این محصول در زمستان دارد، لذا ضرورت استفاده از ارقام زودرس که بتوانند هر چه زودتر به بازار مصرف روانه شوند، سهم بسزایی در اقتصاد کشاورزی و همچنین بازار مصرف کشور خواهد داشت.

عملکرد نهایی هر گیاه به وسیله اثر متقابل ژنوتیپ گیاه و محیط رشد تعیین می گردد. یکی از مهم ترین عوامل محیطی تعیین کننده عملکرد، وضعیت رطوبتی خاک است. کمبود آب یکی از مهم ترین عوامل محدودکننده تولید محصولات کشاورزی به شمار می رود. در حقیقت هدف از آبیاری مزارع حفظ رطوبت محیط خاک در یک وضعیت مطلوب و به حداقل رساندن تنش رطوبتی به گیاه، در طول فصل رشد می باشد. ضمن این که در مناطق کم باران کره زمین مانند کشور ما، در برنامه ریزی آبیاری بایستی به بازده آب مصرف شده برای آبیاری نیز به طور جدی توجه شود. میزان کاهش عملکرد ناشی از تنش رطوبتی به ژنوتیپ، مرحله نمو گیاه، شدت کمبود آب و طول مدت کمبود آب بستگی دارد (کورت و همکاران، 1983؛ ایپت و همکاران، 1984). مانند اکثر مناطق ایران، در استان هرمزگان نیز محدودیت آب وجود دارد. از آنجا که رشد گیاه با تنش آب در خاک به طور غیرمستقیم کنترل می شود، اندازه گیری و کنترل رطوبت خاک برای بالا بردن عملکرد و بازده آبیاری محصولات الزامی است. یکی از ساده ترین و عملی ترین روش ها برای کنترل رطوبت خاک و تعیین زمان آبیاری، استفاده از تست تبخیر کلاس A است (آتشی، 1372).

در ایران تحقیقات متعددی در زمینه بررسی و مقایسه ارقام پیاز در استان های شمالی مانند آذربایجان شرقی و

نیز استان ها و مناطق جنوبی مانند هرمزگان و جیرفت از نظر عملکرد انجام شده است. در دنیا نیز تحقیقات زیادی در این زمینه انجام شده است. در تحقیقی که به وسیله سیلو و همکاران (2003) انجام شد، قابلیت تولید 16 رقم پیاز در انگلستان با شاهد محلی (رقم ویوکت دگالمی<sup>1</sup>) مقایسه شد. در این تحقیق رقم شاهد پرمحصول تر از دیگر ارقام بود. از نظر درصد ماده خشک رقم روگ دتانا<sup>2</sup> حداکثر ماده خشک (20/86 درصد) را داشت و از نظر انبارداری نیز کیفیت خوبی نشان داد.

لامعی هروانی و دانشی (1386) در بررسی اثر رژیم های مختلف رطوبتی بر عملکرد، اجزای عملکرد و صفات مورفولوژیک توده محلی پیاز قولی قصه در استان زنجان دریافتند که صفات مورفولوژیک و اجزای عملکرد پیاز تحت تأثیر رژیم های رطوبتی بوده به طوری که با کم شدن دور آبیاری و افزایش میزان آب مصرفی، کلیه مقادیر این صفات افزایش یافت.

شارما و همکاران (1994) در منطقه راجستان هند از بین چهار تیمار آبیاری براساس نسبت آبیاری به تبخیر تجمعی از تست تبخیر 0/6، 0/8، 1 و 1/2 و چهار سطح نیتروژن (صفر، 50، 100 و 150 کیلوگرم در هکتار) بیشترین عملکرد پیاز را در تیمار بیشترین مقدار آبیاری و نیتروژن به دست آوردند (11). امین پور و موسوی (1384) در بررسی اثر رژیم های آبیاری و اندازه پیاز مادری بر خصوصیات کمی و کیفی بذر پیاز رقم تگزاس ارلی گرانو 502 دریافتند که با اعمال آبیاری پس از  $90 \pm 3$  میلی متر تبخیر از تست تبخیر، عملکرد و کیفیت جوانه زنی بذر کاهش یافت. همچنین اعمال آبیاری پس از  $70 \pm 3$  میلی متر تبخیر از تست تبخیر کلاس A، مطلوب تر بوده و پیازهای مادری با قطر 6/5 تا 8/5 سانتی متر نسبت به پیازهای مادری کوچک تر در تولید بذر در شرایط مشابه این آزمایش مناسب تر بودند.

<sup>1</sup>. DIOKET DEGALMI

<sup>2</sup>. ROUG DETANA

بهترین عملکرد پیاز را در تیمار 7 تا 10 روز آبیاری به دست آورد. وی دریافت با افزایش آب مصرفی و کوتاه شدن فاصله بین دور آبیاری، درصد گلدهی ناخواسته کاهش ولی تعداد پیازهای چندقلو افزایش می یابد. بر اساس گزارش حسن (1984) چنانچه در مصرف آب و کود صرفه جویی شود و در عین حال به موقع با روش های مختلف آبیاری آب در اختیار گیاه پیاز قرار گیرد، عملکرد اقتصادی مناسبی به دست می آید.

متأسفانه در ایران به دلیل عدم پرداخت مستقیم پول برای دریافت آب، کشاورز هزینه آب آبیاری را در هزینه های جاری خود محاسبه نکرده و به هزینه واقعی تولید پی نمی برد. بنابراین در مصرف آب دقت زیادی ننموده و در موارد بسیار، بیش از حد نیاز گیاه آب مصرف می کند. هدف از تحقیق حاضر، بررسی اثر رژیم های مختلف آبیاری بر عملکرد و اجزای عملکرد 4 رقم پیاز و در نهایت تعیین بهترین تیمار آبیاری و رقم در شرایط اقلیمی گرم و مرطوب جنوب ایران بود.

### مواد و روش ها

این آزمایش به صورت کرت های خرد شده در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی با 4 تکرار در شهرستان میناب با طول جغرافیایی 57 درجه و 13 دقیقه شرقی و عرض جغرافیایی 27 درجه و 10 دقیقه شمالی و ارتفاع 27 متر از سطح دریا با میانگین بارندگی سالانه 150 میلی متر اجرا شد. کرت های اصلی به چهار رژیم آبیاری شامل آبیاری پس از  $I_1=35\pm 3$ ،  $I_2=50\pm 3$ ،  $I_3=65\pm 3$  و  $I_4=80\pm 3$  میلی متر تبخیر از تشت کلاس A و کرت های فرعی به چهار رقم پیاز وایت گرانو، آدمیرال، پریمورا و مینه روا اختصاص یافت. کشت بذر در اواخر مهرماه در خزانه انجام گرفت و نشاها پس از 2 ماه در زمین اصلی کشت شدند. فاصله ردیف های کشت 30 سانتی متر، فاصله گیاهان روی ردیف 10 سانتی متر، عرض کرت های فرعی 85 سانتی متر و طول آنها 3 متر بود. به منظور جلوگیری از نشت آب در بین کرت ها، فاصله بین کرت های اصلی و

حاتمی و همکاران (1385) در بررسی اثر رژیم آبیاری و سمپاشی بر تریپس پیاز، عملکرد و اجزای عملکرد پیاز دریافتند که بیشترین عملکرد پیاز در تیمار آبیاری 50 میلی متر و کمترین عملکرد در شرایط آبیاری پس از 70 میلی متر تبخیر از تشت کلاس A (شرایط تنش) به دست آمد. کاهش تراکم تریپس در بوته در اثر سمپاشی باعث افزایش وزن تر و خشک بوته، ارتفاع بوته، نسبت سوخدهی و عملکرد پیاز شد. نتایج نشان داد که تأخیر در آبیاری (تنش رطوبتی) باعث کاهش جمعیت تریپس پیاز و نیز کاهش وزن تر و خشک بوته های پیاز شد ولی بر تعداد برگ در بوته و طول بوته تاثیر قابل ملاحظه ای نداشت. نسبت سوخدهی در شرایط آبیاری با تأخیر و سمپاشی، بیش تر از شرایط آبیاری زیاد و بدون سمپاشی بود. بین رژیم آبیاری و سمپاشی در مورد جمعیت تریپس و اکثر ویژگی های زراعی پیاز برهمکنش وجود داشت. رستگار و حیدری (1385) در بررسی اثر تاریخ خزان گیری و انتقال نشا بر صفات کمی و کیفی ارقام روز بلند پیاز، با فاصله زمانی ده روز (از 25 بهمن) دریافتند که با توجه به این که صفات نامطلوب انبارداری (ضخامت گردن و طول پیاز) و عملکرد محصول با اولین تاریخ انتقال نشا، رابطه معکوس داشت، تاریخ اردیبهشت ماه به عنوان زمان مناسب برای انتقال نشا در منطقه نیشابور می باشد.

عالمزاده انصاری و همکاران (1379) در بررسی اثر تاریخ کاشت زودهنگام بر عملکرد سوخ سه رقم پیاز در منطقه دزفول دریافتند که می توان تاریخ های 10 و 20 مرداد را برای تولید پیاز سبز توصیه نموده و کشت در 30 مرداد را برای تولید خارج از فصل سوخ در نظر گرفت. گر چه خطر تولید سوخ در زمان کشت طبیعی آن (شاهد منطقه) کمتر می باشد ولی بر اساس توصیه ایشان بهتر است برای کشت زودرس در منطقه از رقم پریمورا استفاده شود. چانگ (1989) از بین چهار دور آبیاری 7، 10 و 14 روز و نیز هر موقع گیاه نیازمند آب باشد،

لازم به ذکر است بخشی از آب آبیاری در طول دوره آزمایش از طریق بارندگی تأمین می شد. بنابراین حجم آب آبیاری محاسبه شده از طریق رابطه (1) حجم خالص آبیاری بود. میزان آب آبیاری محاسبه شده برای هر کرت با استفاده از سرریز و زمان سنج به آن داده می شد. حجم کل آب مصرفی در تیمارهای I<sub>1</sub> تا I<sub>4</sub> به ترتیب 12، 9/6 و 7/2 متر مکعب برای هر کرت اصلی بود. میزان بارندگی از زمان کاشت پیازها تا پایان آزمایش 138/9 میلی متر (در ماه های دی، بهمن و فروردین به ترتیب 16/2، 8/7 و 114 میلی متر) بود. بر همین اساس میزان خالص آب داده شده به هر کرت در هر بار آبیاری برابر تفاوت آب محاسبه شده از معادله (1) و مقدار بارندگی بین دو آبیاری بود. اواخر فروردین ماه پس از پوک شدن گلوی سوخها، نمونه برداری به صورت تصادفی از خطوط میانی هر کرت فرعی انجام شد و اندازه گیری صفات تعداد برگ، ارتفاع بوته، طول سوخ، تعداد لایه در هر سوخ، درصد ماده خشک، عملکرد و کارایی مصرف آب (WUE) صورت گرفت. کارایی مصرف آب از تقسیم عملکرد سوخ به میزان آب مصرفی محاسبه گردید. نتایج با استفاده از نرم افزار MSTAT-C تجزیه و تحلیل و میانگین ها به روش دانکن مقایسه شدند.

### نتایج و بحث

با توجه به میزان تبخیر از تشت کلاس A در طول دوره آزمایش، دور آبیاری در ماه های دی تا فروردین در تیمارهای مختلف به قرار زیر به دست آمد:

جوی آب 1 متر در نظر گرفته شد. میزان تبخیر از تشت تبخیر کلاس A به طور روزانه ثبت می شد. هر زمان که تبخیر تجمعی روزهای متوالی بین اعداد 32 تا 38 میلی متر قرار می گرفت تیمار I<sub>1</sub> در روز بعد آبیاری می شد. این مقادیر برای تیمار I<sub>2</sub> تا I<sub>4</sub> به ترتیب برابر 47 تا 53، 62 تا 68 و 77 تا 83 میلی متر بود. طبق آمار هواشناسی میانگین دمای روزانه در ماه های آبان تا فروردین به ترتیب 27/1، 18/7، 17/0، 18/3، 22/0 و 25/7 درجه سانتی گراد و میانگین رطوبت نسبی در طول این 6 ماه به ترتیب 55/9، 45/0، 51/0، 49/7 و 46/0 درصد بود.

در هر نوبت آبیاری، با نمونه برداری از عمق صفر تا 20 سانتی متر وسط کرت، رطوبت موجود در خاک اندازه گیری می شد. آبیاری تا رسیدن رطوبت خاک تا عمق 20 سانتی متری به حد ظرفیت مزرعه، صورت می گرفت. حجم آب خالص مورد نیاز هر کرت برای تیمارهای آبیاری در هر نوبت آبیاری از رابطه (1) به دست آمد:

$$W = (\theta_{fc} - \theta_i) \rho \cdot R \cdot A \quad (1)$$

که در آن: W حجم آب آبیاری یک کرت در هر نوبت آبیاری (مترمکعب)،  $\theta_{fc}$  رطوبت خاک در حد ظرفیت مزرعه (درصد وزنی، به صورت اعشار)،  $\theta_i$  رطوبت خاک قبل از آبیاری (درصد وزنی، به صورت اعشار)،  $\rho$  جرم مخصوص ظاهری خاک (گرم بر سانتی متر مکعب)، R عمق ریشه (در این آزمایش 0/20 متر) و A مساحت کرت (متر مربع) است.

دور آبیاری (روز یکبار)				تیمار آبیاری
فروردین	اسفند	بهمن	دی	
5	6	9	8	35 میلی متر تبخیر
7	9	13	12	50 میلی متر تبخیر
10	12	17	15	65 میلی متر تبخیر
12	15	20	19	80 میلی متر تبخیر

رقم مینه‌روا (68 میلی‌متر) بود هر چند اختلاف معنی‌داری در سطح 5% آزمون دانکن بین ارقام مشاهده نشد (جدول 1). در بررسی اثر متقابل تیمار آبیاری و رقم، بیش‌ترین طول سوخ در رقم وایت گرانو در تیمار آبیاری پس از 65 میلی‌متر تبخیر و رقم مینه‌روا در تیمار آبیاری پس از 35 میلی‌متر تبخیر (74 میلی‌متر) و کم‌ترین آن در رقم مینه‌روا در تیمار آبیاری 50 میلی‌متر تبخیر (65 میلی‌متر) مشاهده شد. در این رابطه فقط تفاوت ترکیب رقم و تیمارهای آبیاری فوق معنی‌دار بود و بقیه اختلاف معنی‌داری با هم نداشتند. تغییرات طول سوخ در ارقام مختلف در تیمارهای مختلف آبیاری روند مشخصی نداشت (جدول 1). همبستگی طول سوخ با عملکرد مثبت و معنی‌دار بود. در نتایج رستگار و حیدری (1385) همبستگی بین طول سوخ با عملکرد مثبت و معنی‌دار بود که با نتایج این تحقیق مطابقت دارد.

تعداد دفعات آبیاری در کل دوره آزمایش برای تیمارهای I<sub>1</sub> تا I<sub>4</sub> به ترتیب 15، 10، 8 و 6 بار بود. نتایج تجزیه داده‌ها در رابطه با صفات کمی و عملکرد پیاز در ذیل آورده شده است:

طول سوخ: بیش‌ترین طول سوخ در تیمار آبیاری پس از 35 میلی‌متر تبخیر (71 میلی‌متر) و کم‌ترین آن در تیمار آبیاری پس از 80 میلی‌متر تبخیر (68 میلی‌متر) مشاهده شد (جدول 1). با توجه به جدول 1، در رقم‌های مختلف پیاز، کاهش طول سوخ با کاهش میزان آبیاری معنی‌دار نبود. بر اساس یافته‌های رستگار و حیدری (1385) کاهش طول سوخ که اغلب با کاهش ضخامت گردن آن نیز همراه است، در اثر تغییر در دور آبیاری به وقوع می‌پیوندد. مقایسه میانگین مقدار طول سوخ در ارقام مختلف پیاز نشان داد که بیش‌ترین طول سوخ مربوط به رقم وایت گرانو (72 میلی‌متر) و کم‌ترین آن مربوط به

جدول 1- مقایسه میانگین برهمکنش تیمار آبیاری و رقم در رابطه با طول سوخ (میلی متر)

رقم	میلی متر تبخیر از تشت کلاس A				تیمار آبیاری
	80	65	50	35	
72 <sup>A</sup>	72 <sup>ab</sup>	74 <sup>a</sup>	69 <sup>ab</sup>	72 <sup>ab</sup>	وایت گرانو
70 <sup>A</sup>	66 <sup>ab</sup>	71 <sup>ab</sup>	72 <sup>ab</sup>	70 <sup>ab</sup>	آدمیرال
69 <sup>A</sup>	70 <sup>ab</sup>	68 <sup>ab</sup>	68 <sup>ab</sup>	68 <sup>ab</sup>	پریمورا
68 <sup>A</sup>	66 <sup>ab</sup>	69 <sup>ab</sup>	65 <sup>b</sup>	74 <sup>a</sup>	مینه‌روا
	68 <sup>A</sup>	70 <sup>A</sup>	69 <sup>A</sup>	71 <sup>A</sup>	میانگین تیمار آبیاری

میانگین‌هایی که حداقل دارای یک حرف مشترک هستند، در سطح 5% آزمون دانکن اختلاف معنی‌داری با هم ندارند. میانگین‌های دارای حروف بزرگ مربوط به اثر جداگانه فاکتورها و میانگین‌های دارای حروف کوچک مربوط به اثر متقابل دو فاکتور می‌باشد.

در بررسی ارقام نیز تفاوت معنی‌داری از نظر تعداد لایه مشاهده نشد (جدول 2). در مقایسه برهمکنش رقم و تیمار آبیاری، بیش‌ترین تعداد لایه در رقم وایت گرانو در تیمار آبیاری پس از 35 میلی‌متر تبخیر (12/2) و کم‌ترین آن در رقم آدمیرال و تیمار آبیاری پس از 65 میلی‌متر تبخیر (10/4) مشاهده شد. بقیه ترکیب‌ها تفاوت معنی‌داری با هم نداشتند. در این رابطه تغییرات تعداد لایه

تعداد لایه در هر سوخ: بیش‌ترین تعداد لایه در تیمار آبیاری پس از 35 میلی‌متر تبخیر (11/6) و کم‌ترین آن در تیمار آبیاری پس از 65 میلی‌متر تبخیر (11/0) مشاهده شد هر چند در این پارامتر تفاوت معنی‌داری بین سطوح مختلف تیمار آبیاری مشاهده نشد (جدول 2). نتایج تحقیق رستگار و باغانی (1391) نیز نشان داد که با افزایش آب مصرفی تعداد لایه در سوخ افزایش می‌یابد.

روند مشخصی با تیمار آبیاری در ارقام مختلف پیاز نشان داد (جدول 2). تعداد لایه با ارتفاع بوته و تعداد برگ همبستگی مثبت و معنی داری نشان داد (جدول 8).

جدول 2- مقایسه میانگین برهمکنش تیمار آبیاری و رقم در رابطه با متوسط تعداد لایه

میانگین رقم	میلی متر تبخیر از تحت کلاس A				تیمار آبیاری
	80	65	50	35	
11/4 <sup>A</sup>	11/2 <sup>ab</sup>	11/4 <sup>ab</sup>	10/8 <sup>ab</sup>	12/2 <sup>a</sup>	وایت گرانو
11/2 <sup>A</sup>	11/7 <sup>ab</sup>	10/4 <sup>b</sup>	10/8 <sup>ab</sup>	12/0 <sup>ab</sup>	آدمیرال
11/3 <sup>A</sup>	11/5 <sup>ab</sup>	11/2 <sup>ab</sup>	11/2 <sup>ab</sup>	11/2 <sup>ab</sup>	پریمورا
11/2 <sup>A</sup>	11/3 <sup>ab</sup>	11/0 <sup>ab</sup>	11/6 <sup>ab</sup>	11/2 <sup>ab</sup>	مینه روا
	11/4 <sup>A</sup>	11/0 <sup>A</sup>	11/1 <sup>A</sup>	11/6 <sup>A</sup>	میانگین تیمار آبیاری

میانگین هایی که حداقل دارای یک حرف مشترک هستند، در سطح 5% آزمون دانکن اختلاف معنی داری با هم ندارند. میانگین های دارای حروف بزرگ مربوط به اثر جداگانه فاکتورها و میانگین های دارای حروف کوچک مربوط به اثر متقابل دو فاکتور می باشد.

**ارتفاع بوته:** در بررسی تیمارهای آبیاری بیشترین ارتفاع بوته در تیمار آبیاری پس از 35 میلی متر تبخیر (82 سانتی متر) و کمترین آن در تیمار آبیاری پس از 80 میلی متر تبخیر (70 سانتی متر) مشاهده شد (جدول 3). کاهش ارتفاع بوته با کاهش آبیاری کاملاً مشهود بود. در این رابطه تفاوت بین تیمارهای آبیاری پس از 65، 50 و 80 میلی متر تبخیر در سطح 5 درصد آزمون دانکن معنی دار نبود (جدول 3).

جدول 3- مقایسه میانگین برهمکنش تیمار آبیاری و رقم در رابطه با ارتفاع بوته (سانتی متر)

میانگین رقم	میلی متر تبخیر از تحت کلاس A				تیمار آبیاری
	80	65	50	35	
79 <sup>A</sup>	73 <sup>c-f</sup>	81 <sup>abc</sup>	76 <sup>b-e</sup>	85 <sup>a</sup>	وایت گرانو
73 <sup>B</sup>	69 <sup>ef</sup>	68 <sup>ef</sup>	74 <sup>c-f</sup>	83 <sup>ab</sup>	آدمیرال
75 <sup>B</sup>	72 <sup>c-f</sup>	71 <sup>def</sup>	74 <sup>c-f</sup>	81 <sup>abc</sup>	پریمورا
74 <sup>B</sup>	67 <sup>f</sup>	74 <sup>b-f</sup>	74 <sup>c-f</sup>	79 <sup>a-d</sup>	مینه روا
	70 <sup>B</sup>	74 <sup>B</sup>	74 <sup>B</sup>	82 <sup>A</sup>	میانگین تیمار آبیاری

میانگین هایی که حداقل دارای یک حرف مشترک هستند، در سطح 5% آزمون دانکن اختلاف معنی داری با هم ندارند. میانگین های دارای حروف بزرگ مربوط به اثر جداگانه فاکتورها و میانگین های دارای حروف کوچک مربوط به اثر متقابل دو فاکتور می باشد.

در مقایسه بین ارقام، ارتفاع بوته در رقم وایت گرانو (79 سانتی متر) بیشترین و در رقم آدمیرال (73 سانتی متر) کمترین مقدار بود. هر چند فقط رقم وایت گرانو با بقیه اختلاف معنی داری داشت و بقیه با هم اختلاف معنی داری نداشتند (جدول 3). مقایسه برهمکنش تیمار آبیاری و رقم نشان داد که بیشترین ارتفاع بوته مربوط به رقم وایت گرانو در تیمار آبیاری پس از 35 میلی متر تبخیر (85 سانتی متر) و کمترین آن مربوط به رقم مینه روا در تیمار آبیاری پس از 80 میلی متر تبخیر (67 سانتی متر) بود. در تمام ارقام کاهش آبیاری منجر به کاهش ارتفاع بوته شد ولی در برخی ترکیب ها این روند معنی دار نبود (جدول 3). در بررسی همبستگی بین صفات، ارتفاع بوته همبستگی مثبت و معنی داری با عملکرد و تعداد برگ داشت (جدول 8).

میلی متر تبخیر مشاهده نشد. با کاهش آبیاری میزان عملکرد کاهش معنی داری نشان داد ولی در تیمار آبیاری پس از 80 میلی متر تبخیر، میزان عملکرد افزایش معنی داری نشان داد (جدول 4).

**عملکرد:** در بررسی تیمارهای آبیاری، بیشترین عملکرد در تیمار آبیاری پس از 35 میلی متر تبخیر از شست (43/6 تن در هکتار) و کمترین آن در تیمار 50 میلی متر تبخیر (37/9 تن در هکتار) مشاهده شد (جدول 4). در این رابطه تفاوت معنی داری بین تیمار 50 و 65

جدول 4- مقایسه میانگین برهمکنش تیمار آبیاری و رقم در رابطه با عملکرد (تن در هکتار)

میانگین رقم	میلی متر تبخیر از شست کلاس A				تیمار آبیاری
	80	65	50	35	
44/1 <sup>A</sup>	44/2 <sup>ab</sup>	43/1 <sup>abc</sup>	42/8 <sup>abc</sup>	46/3 <sup>a</sup>	وایت گرانو
39/9 <sup>B</sup>	39/4 <sup>a-d</sup>	35/7 <sup>cd</sup>	40/1 <sup>a-d</sup>	44/4 <sup>ab</sup>	آدمیرال
37/4 <sup>B</sup>	43/0 <sup>abc</sup>	34/7 <sup>d</sup>	34/5 <sup>d</sup>	37/2 <sup>bcd</sup>	پریمورا
39/4 <sup>B</sup>	37/2 <sup>bcd</sup>	39/6 <sup>a-d</sup>	34/2 <sup>d</sup>	46/6 <sup>a</sup>	مینه روا
	41/0 <sup>B</sup>	38/3 <sup>C</sup>	37/9 <sup>C</sup>	43/6 <sup>A</sup>	میانگین تیمار آبیاری

میانگین هایی که حداقل دارای یک حرف مشترک هستند، در سطح 5% آزمون دانکن اختلاف معنی داری با هم ندارند. میانگین های دارای حروف بزرگ مربوط به اثر جداگانه فاکتورها و میانگین های دارای حروف کوچک مربوط به اثر متقابل دو فاکتور می باشد.

در بررسی برهمکنش تیمار آبیاری و رقم، بیشترین عملکرد در رقم مینه روا و وایت گرانو در تیمار آبیاری پس از 35 میلی متر تبخیر (به ترتیب 46/6 و 46/3 تن در هکتار) و کمترین آن در رقم مینه روا در تیمار آبیاری پس از 50 میلی متر تبخیر (34/2 تن در هکتار) و رقم پریمورا در تیمار آبیاری پس از 50 و 65 میلی متر تبخیر (به ترتیب 34/5 و 34/7 تن در هکتار) مشاهده شد. در تمام ارقام به جز پریمورا کاهش آبیاری باعث کاهش عملکرد شد. در رقم پریمورا کاهش آبیاری ابتدا باعث کاهش و سپس افزایش عملکرد شد به طوری که در تیمار آبیاری پس از 80 میلی متر تبخیر میزان عملکرد افزایش معنی داری نسبت به تیمار آبیاری پس از 50 و 65 میلی متر تبخیر داشت (جدول 4). عملکرد با طول سوخ و ارتفاع بوته همبستگی مثبت و معنی داری داشت (جدول 8).

**متوسط تعداد برگ:** مقایسه میانگین تیمارهای آبیاری، تفاوت معنی داری در سطح 5% بین تیمار آبیاری پس از 35 میلی متر تبخیر با بقیه تیمارها نشان داد اما بقیه تیمارها تفاوت معنی داری با هم نداشتند. تعداد برگ در تیمار

شاید تنش رطوبتی در تیمار آبیاری پس از 80 میلی متر تبخیر، سبب گسترده شدن سیستم ریشه شده باشد که در نتیجه آن حجم خاکی که گیاه از آب آن بهره می گیرد افزایش یافته و بدین ترتیب از ایجاد تنش جلوگیری شده باشد. براساس این نتیجه می توان به منظور صرفه جویی در مصرف آب و افزایش کارایی مصرف آب، فواصل بین آبیاری ها را افزایش داد بدون اینکه کاهش معنی داری در عملکرد اتفاق افتد. رستگار و باغانی (1391) در بررسی روش های مختلف آبیاری بر عملکرد سوخ، دریافت کمترین عملکرد سوخ به پیازهایی تعلق داشت که با روش کرتی آبیاری شده بودند. این روش نسبت به روش های دیگر، بیشترین مقدار آب مصرفی را به خود اختصاص داده بود که با نتایج تحقیق حاضر همسویی دارد. بیشترین عملکرد در رقم وایت گرانو (44/1 تن در هکتار) و کمترین آن در پریمورا (37/4 تن در هکتار) مشاهده شد. تفاوت معنی داری بین رقم وایت گرانو با بقیه ارقام مشاهده شد ولی سه رقم دیگر با هم تفاوت معنی داری نداشتند (جدول 4).

آبیاری پس از 35 میلی متر تبخیر (12/9) بیش تر از بقیه تیمارها بود. با کاهش آبیاری تعداد برگ کاهش یافت (جدول 5). به عقیده رستگار و باغانی رطوبت بیشتر در اطراف ریشه ها می تواند منجر به افزایش تعداد برگ ها شود. در بررسی ارقام، تفاوت معنی داری از نظر متوسط تعداد برگ مشاهده نشد (جدول 5).

جدول 5- مقایسه میانگین برهمکنش تیمار آبیاری و رقم در رابطه با متوسط تعداد برگ

میانگین رقم	میلی متر تبخیر از تحت کلاس A				تیمار آبیاری
	80	65	50	35	
11/2 <sup>A</sup>	10/0 <sup>e</sup>	11/8 <sup>a-e</sup>	9/8 <sup>e</sup>	13/5 <sup>a</sup>	وایت گرانو
11/4 <sup>A</sup>	10/8 <sup>cde</sup>	10/8 <sup>cde</sup>	11/0 <sup>b-e</sup>	13/2 <sup>ab</sup>	آدمیرال
11/2 <sup>A</sup>	11/01 <sup>b-e</sup>	10/5 <sup>de</sup>	10/2 <sup>de</sup>	13/0 <sup>abc</sup>	پریمورا
11/6 <sup>A</sup>	11/0 <sup>b-e</sup>	12/5 <sup>a-d</sup>	10/8 <sup>cde</sup>	12/0 <sup>a-e</sup>	مینه روا
	10/9 <sup>B</sup>	11/4 <sup>B</sup>	10/4 <sup>B</sup>	12/9 <sup>A</sup>	میانگین تیمار آبیاری

میانگین هایی که حداقل دارای یک حرف مشترک هستند، در سطح 5% آزمون دانکن اختلاف معنی داری با هم ندارند. میانگین های دارای حروف بزرگ مربوط به اثر جداگانه فاکتورها و میانگین های دارای حروف کوچک مربوط به اثر متقابل دو فاکتور می باشد.

آبیاری از نظر درصد ماده خشک سوخ بود (جدول 6). بیش ترین درصد ماده خشک در رقم آدمیرال و مینه روا (به ترتیب 10/66 و 10/64 درصد) و کم ترین آن در پریمورا (9/77 درصد) مشاهده شد. در این رابطه فقط رقم پریمورا با آدمیرال و مینه روا تفاوت معنی داری در سطح 5 درصد داشت (جدول 6). مقایسه برهمکنش تیمار آبیاری و رقم نشان داد که بیش ترین درصد ماده خشک مربوط به رقم مینه روا در تیمار آبیاری 50 میلی متر تبخیر (11/70 درصد) و کم ترین آن مربوط به رقم پریمورا در تیمار آبیاری پس از 50 و 80 میلی متر تبخیر (به ترتیب 9/58 و 9/60 درصد) بود. تغییر میزان ماده خشک سوخ در تمام ارقام با کاهش آبیاری روند معنی داری نشان نداد (جدول 6). درصد ماده خشک با هیچیک از صفات بررسی شده همبستگی مثبت و معنی داری نداشت ولی با صفات طول سوخ و تعداد برگ همبستگی منفی داشت (جدول 8).

در مقایسه برهمکنش تیمار آبیاری و رقم، بیش ترین تعداد برگ در رقم وایت گرانو در تیمار آبیاری پس از 35 میلی متر تبخیر (13/5) و کم ترین آن در همین رقم در تیمار آبیاری پس از 50 میلی متر تبخیر (9/8) مشاهده شد. در ارقام مورد بررسی با کاهش میزان آبیاری روند کاملاً مشخصی در کاهش تعداد برگ مشاهده نشد به طوری که در رقم وایت گرانو، پریمورا و مینه روا ابتدا کاهش و سپس افزایش یافت (جدول 5). در بررسی همبستگی بین صفات، تعداد برگ با تعداد لایه و ارتفاع بوته همبستگی مثبت و معنی داری داشت. این در حالی بود که تعداد برگ با درصد ماده خشک همبستگی منفی داشت. صفت تعداد برگ با عملکرد سوخ همبستگی مثبت اما غیرمعنی داری داشت. در این رابطه می توان نتیجه گرفت در شرایط این آزمایش، تعداد برگ به طور غیرمعنی داری منجر به افزایش عملکرد سوخ در هکتار گردیده است (جدول 8).

**درصد ماده خشک سوخ:** مقایسه تیمارهای آبیاری حاکی از عدم وجود اختلاف معنی دار بین سطوح مختلف



جدول 6- مقایسه میانگین برهمکنش تیمار آبیاری و رقم در رابطه با درصد ماده خشک سوخ

میانگین رقم	میلی متر تبخیر از تحت کلاس A				تیمار آبیاری	رقم
	۸۰	۶۵	۵۰	۳۵		
10/39 <sup>AB</sup>	11/20 <sup>ab</sup>	10/20 <sup>ab</sup>	9/68 <sup>ab</sup>	10/48 <sup>ab</sup>	وایت گرانو	
10/66 <sup>A</sup>	11/15 <sup>ab</sup>	9/92 <sup>ab</sup>	11/02 <sup>ab</sup>	10/55 <sup>ab</sup>	آدمیرال	
9/77 <sup>B</sup>	9/60 <sup>b</sup>	10/00 <sup>ab</sup>	9/58 <sup>b</sup>	9/90 <sup>ab</sup>	پریمورا	
10/64 <sup>A</sup>	10/30 <sup>ab</sup>	9/82 <sup>ab</sup>	11/70 <sup>a</sup>	10/75 <sup>ab</sup>	مینه روا	
	10/56 <sup>A</sup>	9/99 <sup>A</sup>	10/49 <sup>A</sup>	10/42 <sup>A</sup>	میانگین تیمار آبیاری	

میانگین‌هایی که حداقل دارای یک حرف مشترک هستند، در سطح 5% آزمون دانکن اختلاف معنی‌داری با هم ندارند. میانگین‌های دارای حروف بزرگ مربوط به اثر جداگانه فاکتورها و میانگین‌های دارای حروف کوچک مربوط به اثر متقابل دو فاکتور می‌باشد.

مشاهده شد. در این رابطه اختلاف معنی‌داری بین تیمار 35 و 50 میلی‌متر تبخیر مشاهده نشد (جدول 7). در نتایج تحقیق رستگار و باغانی (1391) نیز کمترین کارایی مصرف آب به روشی اختصاص داشت که بیشترین مقدار آب در آن مصرف شده بود که با نتایج تحقیق حاضر مطابقت دارد.

#### کارایی مصرف آب: مقایسه تیمارهای آبیاری نشان

داد که با کاهش آبیاری به طور معنی‌داری کارایی مصرف آب افزایش می‌یابد. به طوری که بیشترین کارایی مصرف آب در تیمار آبیاری پس از 80 میلی‌متر تبخیر (5/120 کیلوگرم در مترمکعب) و کمترین آن در تیمار آبیاری پس از 35 میلی‌متر تبخیر (2/181 کیلوگرم در مترمکعب)

جدول 7- مقایسه میانگین برهمکنش تیمار آبیاری و رقم در رابطه با کارایی مصرف آب

میانگین رقم	میلی متر تبخیر از تحت کلاس A				تیمار آبیاری	رقم
	80	65	50	35		
3/774 <sup>A</sup>	5/528 <sup>a</sup>	4/043 <sup>cd</sup>	3/212 <sup>e-h</sup>	2/315 <sup>jk</sup>	وایت گرانو	
3/374 <sup>B</sup>	4/925 <sup>ab</sup>	3/344 <sup>ef</sup>	3/008 <sup>fi</sup>	2/220 <sup>jk</sup>	آدمیرال	
3/270 <sup>B</sup>	5/381 <sup>a</sup>	3/255 <sup>efg</sup>	2/588 <sup>ghi</sup>	1/858 <sup>k</sup>	پریمورا	
3/314 <sup>B</sup>	4/644 <sup>bc</sup>	3/712 <sup>de</sup>	2/567 <sup>hij</sup>	2/332 <sup>ijk</sup>	مینه روا	
	5/120 <sup>A</sup>	3/589 <sup>B</sup>	2/844 <sup>C</sup>	2/181 <sup>C</sup>	میانگین تیمار آبیاری	

میانگین‌هایی که حداقل دارای یک حرف مشترک هستند، در سطح 5% آزمون دانکن اختلاف معنی‌داری با هم ندارند. میانگین‌های دارای حروف بزرگ مربوط به اثر جداگانه فاکتورها و میانگین‌های دارای حروف کوچک مربوط به اثر متقابل دو فاکتور می‌باشد.

80 میلی‌متر تبخیر (به ترتیب 5/528 و 5/381 کیلوگرم در مترمکعب) و کمترین آن مربوط به رقم پریمورا در تیمار آبیاری پس از 35 میلی‌متر تبخیر (1/858 کیلوگرم در مترمکعب) بود. کارایی مصرف آب در همه ارقام با کاهش آبیاری افزایش نشان داد. در همه ارقام به جز مینه روا، با کاهش آبیاری از تیمار 35 به 50 میلی‌متر تبخیر، کارایی مصرف آب افزایش معنی‌داری یافت. این روند برای همه

بیشترین کارایی مصرف آب در رقم وایت گرانو (3/774 کیلوگرم در مترمکعب) و و کمترین آن در رقم پریمورا (3/270 کیلوگرم در مترمکعب) مشاهده شد. در این رابطه اختلاف معنی‌داری بین ارقام آدمیرال، پریمورا و مینه روا وجود نداشت (جدول 7). مقایسه برهمکنش تیمار آبیاری و رقم نشان داد که بیشترین کارایی مصرف آب مربوط به رقم وایت گرانو و پریمورا در تیمار آبیاری

ارقام از تیمار 65 به 80 میلی متر تبخیر معنی دار بود (جدول 7). کارایی مصرف آب با ارتفاع بوته همبستگی منفی معنی داری داشت. این صفت با عملکرد و درصد ماده خشک همبستگی مثبت و با صفات طول سوخ، تعداد لایه و تعداد برگ همبستگی منفی غیر معنی داری نشان داد (جدول 8).

جدول 8- ضرایب همبستگی میان صفات مورد بررسی

طول سوخ	تعداد لایه	ارتفاع بوته	عملکرد	تعداد برگ	ماده خشک
تعداد لایه	-0/109 <sup>ns</sup>				
ارتفاع بوته	0/478 <sup>ns</sup>	0/500*			
عملکرد	0/705**	0/365 <sup>ns</sup>	0/582*		
تعداد برگ	0/256 <sup>ns</sup>	0/512*	0/724**	0/388 <sup>ns</sup>	
ماده خشک	-0/054 <sup>ns</sup>	0/319 <sup>ns</sup>	0/001 <sup>ns</sup>	0/111 <sup>ns</sup>	-0/030 <sup>ns</sup>
کارایی مصرف آب	-0/047 <sup>ns</sup>	-0/074 <sup>ns</sup>	-0/602*	0/097 <sup>ns</sup>	0/048 <sup>ns</sup>

<sup>ns</sup> بدون اختلاف معنی دار، \* معنی دار در سطح 5%، \*\* معنی دار در سطح 1%

### نتیجه گیری

شرایط این آزمایش نداشته است. در ارقام آدمیرال و پریمورا نیز اختلاف معنی داری بین کمترین مقدار آب مصرفی و بیشترین مقدار آب مصرفی از نظر عملکرد مشاهده نشد. بنابراین برای این سه رقم توصیه می شود دور آبیاری در دی ماه 19 روز یکبار، بهمن 20 روز یکبار، اسفند 15 روز یکبار و فروردین 12 روز یکبار انجام شود. در رقم مینه روا به دلیل عدم وجود اختلاف معنی دار بین بیشترین مقدار آبیاری با تیمار آبیاری پس از 65 میلی متر تبخیر، توصیه می شود دور آبیاری در دی ماه 15 روز یکبار، بهمن 17 روز یکبار، اسفند 12 روز یکبار و فروردین 10 روز یکبار اعمال گردد.

با توجه به مجموع نتایج، در شرایط این آزمایش، ارقام وایت گرانو و آدمیرال از نظر صفات مورد بررسی وضعیت مناسبی داشتند. بیشترین کارایی مصرف آب مربوط به رقم وایت گرانو و پریمورا در تیمار آبیاری 80 میلی متر تبخیر و کمترین آن مربوط به رقم پریمورا در تیمار آبیاری پس از 35 میلی متر تبخیر بود. کارایی مصرف آب در همه ارقام با کاهش آبیاری افزایش نشان داد. در رقم وایت گرانو، با توجه به عدم وجود اختلاف معنی دار بین سطوح مختلف آبیاری، می توان چنین استنباط کرد که مصرف آب کم تر، تأثیری بر کاهش رشد و عملکرد در

### فهرست منابع

1. آتشی، س. 1372. مقایسه ذرت و سورگوم از نظر خصوصیات فیزیولوژیکی، عملکرد دانه و راندمان مصرف آب در اصفهان. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان.
2. امین پور، ر و ف. موسوی. 1384. اثر رژیم های آبیاری و اندازه پیاز مادری بر خصوصیات کمی و کیفی بذر پیاز (رقم تگزاس ارلی گرانو 502). مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی، 13(2): 9-1.
3. حاتمی، ب، ج. خواجه علی، م. مبللی و م.ر. سبزیعلیان. 1385. اثر رژیم آبیاری و سمپاشی بر تریپس پیاز، عملکرد و اجزای عملکرد پیاز. مجله علوم و فنون باغبانی ایران، 27(2): 67-76.

- 4 رستگار، ج و س. حیدری. 1385. اثر تاریخ خزانه گیری و انتقال نشاء بر صفات کمی و کیفی ارقام روز بلند پیاز. مجله نهال و بذر، 22(3): 303-317.
- 5 رستگار، ج. و ج. باغانی. 1391. اثر روشهای مختلف آبیاری بر عملکرد سوخ ارقام پیاز. مجله نهال و بذر، 28(2): 209-223.
- 6 عالم زاده انصاری، ن، ن. سیادت، ق. فتیحی و ک. مقامیان. 1379 اثرات تاریخ کاشت زود هنگام بر عملکرد سوخ سه رقم پیاز در منطقه دزفول. مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی، 7(3): 25-36.
- 7 لامعی هروانی، ج و ن. دانشی. 1386. بررسی اثر رژیم های مختلف رطوبتی بر عملکرد، اجزای عملکرد و صفات مورفولوژیک توده محلی پیاز قولی قصه در استان زنجان. خلاصه مقالات پنجمین کنگره علوم باغبانی ایران، صفحه 323-324.
- 8 Chung, B. 1989. Irrigation and bulb onion quality. Acta Horticulture, 247 (1): 233-238, Available: <http://www.actahort.org/books/247-43html>.
- 9 Hassan, M.S. 1984. Effects of frequency of irrigation and fertilizer nitrogen on yield and quality of onion (*Allium cepa* L.) in the arid tropics. Act Horticulture 143: 341-346.
- 10 Korte, L.L., J.H. Williams, J.E. Specht and R.C. Sorensen. 1983. Irrigation of soybean genotypes during reproductive ontogeny, II, Component responses. Crop Sci. 23: 528-533.
- 11 Sharma, O.L., N.S. Katole and K.M. Gautam. 1994. Effect of irrigation schedules and nitrogen levels on bulb yield and water use by onion (*Allium cepa* L.). Agricultural Science Digest Karnal, 14: 15-18.
- 12 Silue, S., L. Fondio, M.Y. Coulibaly and H. Megein. 2003. Selection of onion varieties (*Allium cepa* L.) adapted to the north of Ivory Coast. Trop Cultura, 21(3): 129-134.
- 13 Spaeth, S.C., H.C. Randau, T.R. Sinclair and J.S. Vendeland. 1984. Stability of soybean harvest index. Agron. J. 76: 482-486.