

## بررسی اثر دوره‌های مختلف آبیاری و روش‌های کاشت بر عملکرد پیاز

مهدی طاهری، محمد عباسی<sup>۱\*</sup>، نایب دانشی و نیاز علی ابراهیمی پاک

استادیار مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان زنجان.

[taheritekab@yahoo.com](mailto:taheritekab@yahoo.com)

محقق مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان زنجان.

[abasimohamad7@gmail.com](mailto:abasimohamad7@gmail.com)

محقق مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان زنجان.

[n.daneshi34@gmail.com](mailto:n.daneshi34@gmail.com)

دانشیار، موسسه تحقیقات خاک و آب، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، کرج ایران.

[nebrahimipak@gmail.com](mailto:nebrahimipak@gmail.com)

### چکیده

به منظور بررسی تاثیر رژیم‌های مختلف آبیاری و روش‌های کاشت بر عملکرد، اجزای عملکرد، صفات مورفولوژیکی و خصوصیات انبارداری توده محلی پیاز قولی قصه، آزمایشی به صورت اسپلیت پلات فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در چهار تکرار و به مدت سه سال در ایستگاه تحقیقات خیرآباد زنجان اجرا گردید. در این آزمایش دوره‌های آبیاری در کرت‌های اصلی و روش کاشت در کرت‌های فرعی قرار گرفت. تیمارهای آبیاری در چهار سطح شامل آبیاری از هر (E<sub>1</sub>)۴۰، (E<sub>2</sub>)۷۰، (E<sub>3</sub>)۱۰۰ و (E<sub>4</sub>)۱۳۰ میلی‌متر تبخیر تجمعی در کرت‌های اصلی و روش‌های کاشت شامل ۱- کاشت مستقیم بذر و ۲- کاشت نشایی، در کرت‌های فرعی مورد بررسی قرار گرفت. تجزیه واریانس سالیانه و مرکب عملکرد کمی و کیفی محصول انجام شد و میانگین‌ها با استفاده از آزمون دانکن مورد مقایسه قرار گرفتند. نتایج تجزیه واریانس مرکب نشان داد که اختلاف معنی‌داری بین تیمارهای آزمایشی در سطح پنج درصد وجود داشت. بررسی اثر دور آبیاری بر میانگین عملکرد نشان داد، عملکرد سوخ در روش کاشت مستقیم بذر ۴۵/۵۴ تن در هکتار بود که نسبت به کاشت به روش نشایی ۰/۶ تن در هکتار بیشتر بود این افزایش عملکرد معنی‌دار نشد. همچنین نتایج نشان داد که حداکثر محصول از دور آبیاری ۴۰ میلی‌متر تبخیر به مقدار ۶۰/۸ تن در هکتار حاصل شد و در مقایسه میانگین عملکردها در گروه a قرار گرفت. دوره‌های آبیاری ۷۰، ۱۰۰ و ۱۳۰ میلی‌متر نیز به ترتیب با میانگین عملکرد ۴۸/۸۸، ۴۰/۲۳ و ۳۲/۲۱ تن در هکتار در گروه‌های b، c و d قرار گرفتند. نتایج نشان داد، که اثر روش‌های کاشت بر کارایی مصرف آب در سطح پنج درصد معنی‌دار بوده و بیشترین کارایی مصرف آب با ۱۰/۲۹۵ کیلوگرم بر متر مکعب آب مصرفی با روش کاشت نشایی به دست آمد. کارایی مصرف آب، با توجه به کمبود منابع آب در منطقه، دور ۷۰ میلی‌متر تبخیر تجمعی به دلیل کاهش در میزان مصرف آب مناسب‌تر از تیمار آبیاری با دور ۴۰ میلی‌متر تبخیر تجمعی می‌باشد. بنابراین تیمار آبیاری با دور ۷۰ میلی‌متر تبخیر و کشت نشایی برای منطقه زنجان و شرایط مشابه از لحاظ اقلیم و خاک توصیه می‌گردد.

واژه‌های کلیدی: تشت تبخیر، کارایی مصرف آب، کاشت نشایی، کاشت مستقیم.

۱- آدرس نویسنده مسئول: زنجان- مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان زنجان- بخش خاک و آب - کد پستی ۴۵۳۳۱۴۷۱۹۱

\* - دریافت: فروردین ۱۳۹۳ و پذیرش: اسفند ۱۳۹۳

## مقدمه

پیاز با نام علمی *Allium cepa* L. گیاهی است که منشأ آن کشورهای آسیای غربی و ناحیه‌ای مشتمل بر ایران، غرب پاکستان و افغانستان است. براساس اطلاعات سازمان خواربار جهانی (F.A.O) در سال ۲۰۱۲ سطح زیر کشت پیاز در جهان ۴۲۰۳۶۴۸ هکتار بود و چین با دارا بودن ۱۰۲۵۰۰۰ هزار هکتار پیاز کاری رتبه اول را به خود اختصاص داده است. پیاز یکی از سبزیجات بسیار با ارزشی است و به علت داشتن عملکرد بالا از لحاظ اقتصادی بسیار مهم می‌باشد. پیاز در واقع گیاهی است چند ساله که عمدتاً به عنوان گیاه دو ساله کاشته می‌شود. این گیاه توسط بذر، پیازهای ریز و یا پیازهای کوچک هوایی (سوخیزه) قابل تکثیر است. پیاز در میان ۱۵ سبزی که به وسیله سازمان خواربار جهانی فهرست شده است از نظر اهمیت در رتبه دوم بعد از گوجه فرنگی و از نظر ارزش تولیدی در رتبه چهارم قرار دارد (مبلی و پیراسته، ۱۳۷۷).

با توجه به اثرات مثبت تنش‌های جزئی آبیاری بر عملکرد کل غده پیاز و با توجه به اینکه رطوبت بیش از حد می‌تواند خود افزایش جمعیت تریپس را به همراه داشته باشد (کانان و محمد، ۲۰۰۱). لازم است سطح و دور مناسب آبیاری در هر منطقه بسته به شرایط آب و هوایی تعیین گردد.

خصوصیات کیفی پیاز از قبیل دوقلو بودن، شکل ظاهری و اندازه سوخ پیاز، حساسیت به جوانه زنی و انبارمندی پیاز از جمله عواملی هستند که تحت تاثیر شرایط آب و هوایی و مدیریت زراعی قرار می‌گیرند. پیاز به دلیل دارا بودن موادی چون پروتئین، کلسیم، فسفر، آهن، ریبوفلاوین، چربی و ویتامین‌هایی نظیر تیامین، نیاسین و ویتامین‌های A و C و همچنین از نظر تولید انرژی اهمیت فراوانی در جیره غذایی مردم کشور دارد (فروتن، ۱۳۷۳). نتایج آزمایش مبشر (۱۳۷۲) در مورد سه روش کاشت، کرتی (با استفاده از ماسه)، ردیفی و نشایی در پیاز قرمز آذرشهر در تبریز، نشان داد که عملکرد کشت

ردیفی و نشایی از نظر آماری در یک کلاس قرار گرفتند. نتایج آزمایش مرتضوی و بقولی (۱۳۷۴) بر روی سه رقم پیاز و با سه سیستم کاشت کرتی، ردیفی و پشته‌ای به همراه مصرف و عدم مصرف ماسه نشان داد عملکرد پیاز محلی از دو رقم خارجی بهتر بود. نتایج آزمایش امین‌پور و عقدایی (۱۳۸۲) در تاثیر رژیم‌های آبیاری و اندازه پیاز مادری بر عملکرد بذر پیاز نشان داد که اثر تیمارهای آبیاری بر عملکرد دانه و تعداد کپسول در چتر و بازده مصرف آب در سطح آماری یک درصد معنی دار شد. عملکرد دانه در تیمارهای II (آبیاری پس از ۵۰ میلیمتر تبخیر) و I2 (آبیاری پس از ۷۰ میلیمتر تبخیر) و I3 (آبیاری پس از ۹۰ میلیمتر تبخیر) افزایش معنی دار نشان داد. از میان اجزاء عملکرد دانه تنها تجزیه واریانس تعداد کپسول در چتر در سطوح رژیم آبیاری معنی دار شد. همچنین نتایج نشان داد عملکرد دانه و تعداد چتر در واحد سطح در اندازه پیاز مادری نیز در سطح یک درصد معنی دار شد به طوری که با افزایش قطر پیاز مادری میانگین عملکرد دانه و تعداد چتر در متر مربع افزایش نشان داد.

حاتمی و همکاران (۱۳۸۵) برای بررسی نقش رژیم‌های مختلف آبیاری و سمپاشی بر جمعیت تریپس پیاز و نیز عملکرد و اجزای عملکرد پیاز در اصفهان، چهار رژیم آبیاری (آبیاری پس از ۴۰، ۵۰، ۶۰ و ۷۰ میلی‌متر تبخیر تجمعی از تشتک تبخیر کلاس A) را مورد مقایسه قرار دادند. بیشترین عملکرد پیاز در تیمار آبیاری ۵۰ میلی‌متر و کمترین عملکرد در شرایط آبیاری پس از ۷۰ میلی‌متر تبخیر از تشت کلاس A (شرایط تنش) بدست آمد.

امین‌پور و موسوی (۱۳۸۵) طی آزمایشی دو ساله در اصفهان، اثر سه رژیم آبیاری پس از ۵۰، ۷۰ و ۹۰ میلی‌متر تبخیر تجمعی از تشت کلاس A را بر عملکرد بذر پیاز تگزاس ارلی گرانو بررسی نمودند. در این آزمایش حداکثر کارایی مصرف آب مربوط به تیمارهای

و چهار سطح نیتروژن (۰، ۵۰، ۱۵۰ و ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار) بیشترین عملکرد پیاز را در تیمار بیشترین مقدار آبیاری و نیترون به دست آوردند. پریگر (۱۹۹۷) در ایالت آیداهو نشان داد که مقدار آب مورد نیاز برای جبران کمبود رطوبت در ناحیه ریشه ۴۴۰ تا ۶۱۰ میلی‌متر است و حساس‌ترین مرحله نیاز به آب آبیاری برای پیاز در زمان رشد غده می باشد. ساها و همکاران (۱۹۹۷) طی آزمایشی در بنگلادش از بین تیمارهای آبیاری: بدون آبیاری و آبیاری هنگام تخلیه رطوبت خاک پس از ۱۰، ۲۰، ۳۰ و ۴۰ درصد، آبیاری پس از ۱۰ و ۲۰ درصد تخلیه رطوبت قابل استفاده خاک را توصیه نمودند. نتایج آزمایش کلینت (۲۰۰۳) دانشگاه ارگان آمریکا در زمینه مدیریت آبیاری قطره‌ای در زراعت پیاز نشان داد که بیشترین میزان عملکرد محصول در خشک‌ترین تیمار دارای تنش با پتانسیل آب خاک ( $-1.0\text{ kpa}$ ) و بیشترین میزان محصول قابل عرضه به بازار در تیمار با پتانسیل آب خاک ( $-2.1\text{ Kpa}$ ) بدست آمد که نشان می‌دهد با افزایش پتانسیل آب خاک، فساد انباری افزایش می‌یابد. بند و همکاران (۱۹۹۶) در منطقه ماهار اشترای هندوستان بهترین دور آبیاری را برای تولید بهینه پیاز فاصله زمانی ۱۰ روز معرفی کردند.

سطح زیر کشت پیاز در ایران ۵۵۳۷۰ هکتار، و حدود ۲/۱ درصد از کل زمین‌های زیر کشت پیاز جهان را شامل می‌شود و این در حالی است که استان زنجان با حدود ۴۰۰۰ هکتار در رتبه ششم کشور قرار دارد. میانگین عملکرد آن در واحد سطح ۳۲ تن در هکتار می‌باشد. کشت پیاز در استان فقط به صورت مستقیم بذری بوده، ولی در مناطق جنوبی کشور کشت نشایی انجام می‌گیرد. با توجه به اینکه کشاورزان در ایران هزینه آب آبیاری را در هزینه جاری خود محاسبه نمی‌کنند در نتیجه به هزینه واقعی تولید پی نمی‌برند. بنابراین در مصرف آب دقت زیادی ننموده و در موارد بسیاری بیش از نیاز گیاه مصرف می‌کنند. از این رو یکی از معضلات مهمی که کشاورزان استان زنجان با آن روبرو هستند تعداد و دور

۵۰ و ۷۰ میلی‌متر بود و آبیاری پس از ۷۰ میلی‌متر پیشنهاد گردید.

خانکهدانی و همکاران (۱۳۹۲a) در تحقیقی به اثر دوره‌های مختلف آبیاری بر عملکرد و اجزای عملکرد چهار رقم پیاز در شرایط آب و هوایی گرم و مرطوب در شهرستان میناب پرداختند. در این تحقیق اثر چهار رژیم آبیاری (۳۵، ۵۰، ۶۵ و ۸۰ میلی‌متر تبخیر از تشتک کلاس A) بر چهار رقم پیاز شامل وایت گرانو، آدرمیرال، پریمورا و مینه ورا مورد بررسی 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 ۶۵ میلی‌متر تبخیر از تشت، میزان عملکرد کاهش یافت. با افزایش آبیاری، رشد رویشی افزایش یافت. بیشترین کارایی مصرف آب مربوط به رقم وایت گرانو و پریمورا در تیمار آبیاری ۸۰ میلی‌متر تبخیر (به ترتیب ۵/۵۲۸ و ۵/۳۸۱ کیلوگرم در متر مکعب) بود.

خانکهدانی و همکاران (۱۳۹۲b) در تحقیقی بر مقایسه اثر روش‌های مختلف کاشت بر عملکرد و اجزای عملکرد ارقام پیاز در شرایط روز کوتاه در میناب پرداختند. نتایج دو سال نشان داد که روش کاشت اثر معنی‌داری بر عملکرد کل سوخ داشت به طوری که میزان عملکرد سوخ در روش کاشت کرتی ۲۸ درصد بیشتر از روش کاشت جوی پشته‌ای بود. عملکرد رقم HT3560 بیشترین و رقم وایت ارلی گرانو ۵۰۲ کمترین مقدار بود، ولی اختلاف معنی‌داری با هم نداشتند. همچنین، رقم وایت ارلی گرانو ۵۰۲ در دو سال آزمایش ۱۸ روز دیرتر از بقیه ارقام قابلیت برداشت پیدا کرد و بیشتر از بقیه ارقام درصد چندقلویی داشت. به‌طور کلی دو رقم جدید HT3544 و HT3560 بهتر از دو رقم غالب مورد کاشت در منطقه در طول دو سال آزمایش بودند.

شارما و همکاران (۱۹۹۴) در منطقه راجستان هندوستان از بین چهار تیمار آبیاری بر اساس نسبت آب آبیاری به تبخیر تجمعی از تشت تبخیر ۰/۶، ۰/۸، ۱ و ۱/۲

آبیاری مناسب در زراعت پیاز است. هدف از این تحقیق بررسی اثر دور آبیاری و روش کاشت بر عملکرد پیاز رقم قلی قصه زنجان، و تعیین بهترین دور آبیاری و روش کشت پیاز در استان زنجان می‌باشد.

### مواد و روش‌ها

به‌منظور تعیین مناسب‌ترین دور آبیاری و روش کاشت بر خواص کمی و کیفی پیاز رقم قلی قصه، پژوهشی در مزرعه ایستگاه تحقیقات کشاورزی خیرآباد زنجان با ۴۸ درجه و ۳۰ دقیقه طول شرقی و ۳۶ درجه و ۱۰ دقیقه عرض شمالی و ارتفاع ۱۷۸۰ متر از سطح دریا به مدت ۳ سال از ۸۹ تا ۱۳۹۱ اجرا گردید. این آزمایش در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی به صورت اسپلینت پلات فاکتوریل با هشت تیمار در چهار تکرار که شامل دوره‌های آبیاری در کرت اصلی و روش‌های کاشت در کرت فرعی بود، به مرحله اجرا درآمد.

دوره‌های آبیاری شامل چهار سطح به ترتیب آبیاری بعد از ۴۰ (E<sub>1</sub>)، ۷۰ (E<sub>2</sub>)، ۱۰۰ (E<sub>3</sub>) و ۱۳۰ (E<sub>4</sub>) میلی‌متر تبخیر جمعی از تشتک کلاس A در کرت‌های اصلی، و روش‌های کاشت در دو سطح، کاشت نشایی و کاشت مستقیم بذر در کرت‌های فرعی قرار گرفتند و آزمایش در چهار تکرار اجرا گردید. در هر سال قطعه زمینی انتخاب و بعد از آماده‌سازی کامل، چهارچوب طرح مشخص و تکرارهای آزمایشی جدا شدند. مساحت هر کرت ۱۰ مترمربع و فاصله خطوط کاشت ۳۰ سانتیمتر و فاصله بوته‌ها از یکدیگر ۱۰ سانتی‌متر تعیین شد. سپس از تکرارهای آزمایشی یک نمونه مرکب خاک از عمق ۰-۳۰ سانتیمتر تهیه و خصوصیات فیزیکی و شیمیایی آن اندازه‌گیری شد جدول (۱). همان‌طوریکه از جدول مشخص است محل اجرای آزمایش از نظر شوری، میزان آهک و عناصر فسفر و پتاسیم محدودیتی ندارد.

جدول ۱- نتایج تجزیه خاک محل اجرای آزمایش

عمق	هدایت الکتریکی	اسیدیته	درصد اشباع	باقث خاک	آهک	ماده آلی	ظرفیت مزرعه	نقطه پژمردگی	وزن مخصوص ظاهری	فسفر	پتاسیم
سال	دسی زیمنس بر متر				درصد				گرم بر سانتی‌متر مکعب	قابل جذب میلی گرم در کیلو گرم	
اول	۰-۳۰	۰/۸۸	۷/۹	۳۹/۴	لوم رسی	۴/۸	۲۲/۲	۱۲/۴	۱/۶۵	۱۵/۸	۴۱۲
دوم	۰-۳۰	۰/۹۵	۷/۷	۴۱/۵	لوم رسی	۵/۱	۲۲/۱	۱۲	۱/۶۵	۸	۳۶۴
سوم	۰-۳۰	۰/۴۵	۷/۸	۴۲	لوم رسی	۴	۲۲/۳	۱۲/۲	۱/۶۵	۱۲/۶	۳۴۶
میانگین	۰-۳۰	۰/۷۶	۷/۸	۴۰/۹	لوم رسی	۵	۲۲/۲	۱۲/۲	۱/۶۵	۱۲/۱	۳۷۴

جدول ۲- نتایج تجزیه شیمیایی آب آبیاری

EC	PH	میلی اکی والان در لیتر									
		کربنات	بیکربنات	کلر	سولفات	مجموع آنیون‌ها	کلسیم و منیزیم	سدیم	مجموع کاتیونها	جذب سدیم	طبقه بندی آب
۰/۳۶	۸/۲	۰/۶	۲/۳	۰/۹	۰/۶۷	۴/۴۷	۲/۴	۲/۰۷	۴/۴۷	۱/۸۹	C2S1

با توجه به نتایج تجزیه فیزیکی خاک و استفاده از رابطه (۱)

$$I = (FC - ai) * D * pb / 100 \quad (1)$$

عمق آب آبیاری تعیین شد.  $FC =$  رطوبت خاک در ظرفیت مزرعه (درصد وزنی)،  $I =$  عمق آب آبیاری بر حسب میلی‌متر،  $ai =$  رطوبت خاک قبل از آبیاری (درصد وزنی)،  $D =$  عمق ریشه بر حسب میلی‌متر،  $PB =$  وزن

۶۰/۸ تن در هکتار بدست آمد. دوره‌های آبیاری ۷۰، ۱۰۰ و ۱۳۰ میلی‌متر تبخیر تجمعی به ترتیب میانگین عملکرد ۴۸/۸۸، ۴۰/۲۳ و ۳۲/۲۱ تن در هکتار داشتند. شاید علت کاهش عملکرد زیاد در دور آبیاری (E<sub>4</sub>) تنش رطوبتی زیاد این تیمار نسبت به تیمارهای دیگر باشد جدول (۳). نتایج تحقیق خانکهدانی و همکاران (۱۳۹۲) در بررسی اثر دوره‌های آبیاری بر عملکرد پیاز نشان داد بیشترین عملکرد در تیمار آبیاری ۳۵ میلی‌متر تبخیر از تشتک (۴۳/۶ تن در هکتار) و کمترین آن در تیمار ۵۰ میلی‌متر تبخیر (۳۷/۹ تن در هکتار) بود. پاک نژاد (۱۳۹۰) گزارش کرد از بین سه دور آبیاری (۳۰، ۵۰ و ۷۰ درصد رطوبت قابل استفاده گیاه) بیشترین عملکرد از دور آبیاری ۷۰ درصد رطوبت قابل استفاده خاک به میزان ۶۷/۷۰ تن در هکتار بدست آمده است.

نتایج تحقیق حاتمی و همکاران (۱۳۸۵) نشان داد که بیشترین عملکرد سوخ در تیمار آبیاری پس از ۵۰ میلی‌متر تبخیر از تشتک تبخیر به دست آمده و کمترین عملکرد سوخ نیز در شرایط آبیاری پس از ۷۰ میلی‌متر تبخیر از تشتک تبخیر حاصل شده است. نتایج پژوهش امین پور و موسوی (۱۳۸۵) نیز نشان داد که با دور آبیاری ۷۰ میلی‌متر تبخیر نسبت به ۹۰ میلی‌متر تبخیر، خصوصیات کمی و کیفی پیاز رقم تگزاس ارلی گرانو ۵۰۲ بهتر شده است. پلتر و همکاران (۲۰۰۴) گزارش کردند که کاهش میزان آبیاری در هر مرحله از رشد پیاز منجر به کاهش عملکرد آن می‌گردد. که یافته آنان با نتایج این پژوهش مطابقت دارد.

عملکرد سوخ در روش کاشت مستقیم بذر ۴۵/۵۴ تن در هکتار است که نسبت به کاشت به روش نشایی ۰/۶ تن در هکتار بیشتر بود این افزایش عملکرد معنی دار نشد. اثر متقابل دور آبیاری و روش کاشت بر عملکرد سوخ معنی‌دار بود بیش‌ترین میزان عملکرد با ۶۱/۸۷ تن در هکتار از دور آبیاری مستقیم بذر، با دور آبیاری ۴۰ میلی‌متر تبخیر از تشتک تبخیر بدست آمد اما در این دور آبیاری بین دو روش کاشت از نظر عملکرد

مخصوصاً ظاهری خاک (گرم بر سانتی متر مکعب) است. در این آزمایش به دلیل اینکه فعالیت ریشه پیاز در عمق ۰-۳۰ سانتی متری در نظر گرفته شد پیوست (۱۳۸۸)، در هر نوبت آبیاری نمونه خاک در سه تکرار از عمق ۰-۳۰ سانتی متر تیمارهای آزمایش برداشته شد و مقدار رطوبت آن به روش وزنی اندازه‌گیری شد و کمبود رطوبت تا حد گنجایش مزرع‌ای (FC-ai) محاسبه و با کنتور اندازه‌گیری و به کرت‌ها اضافه شد. در طول دوره داشت مراقبت‌های زراعی لازم انجام شد. با توجه به این که تراکم کاشت بر عملکرد موثر است برای اینکه تراکم کاشت روش کاشت بذر و نشایی یکسان باشد در زمان دو برگی بودن جوانه‌ها، با تنک کردن تراکم کشت در دو روش یکسان شد و در زمان برداشت اندازه‌گیری‌های مربوط به عملکرد محصول از خطوط میانی کرت‌های آزمایشی انجام شد.

پس از برداشت محصول صفات درصد دوقلو زایی، عملکرد سوخ پیاز، قطر، ارتفاع، قطر گلوگاه و وزن پنج عدد سوخ اندازه‌گیری گردید همچنین درصد ماده خشک (به روش خشک کردن نمونه در آن در دمای ۱۰۵ درجه اندازه‌گیری شد) و کارایی مصرف آب (ماده خشک تولیدی تقسیم بر تبخیر و تعرق) نیز در تیمارهای مختلف اندازه‌گیری و محاسبه شد. بر روی داده‌های بدست آمده تجزیه و تحلیل آماری ساده و مرکب با استفاده از نرم‌افزار MSTATC انجام گرفت. مقایسه میانگین‌ها نیز براساس آزمون دانکن چند دامنه‌ای انجام گردید. نتایج آب مورد استفاده نیز نشان داد از نظر کیفیت آب، برای آبیاری در کلاس C2S1 قرار دارد و برای آبیاری فاقد محدودیت شوری و قلیائیت می‌باشد جدول (۲).

## نتایج و بحث

بررسی اثر اصلی دور آبیاری بر عملکرد سوخ پیاز نشان داد که تاثیر دور آبیاری در سطح یک درصد معنی‌دار بوده و حداکثر محصول از تیمار (E<sub>1</sub>) به مقدار

آبیاری در کلاس پائین‌تر قرار گرفتند و اختلاف معنی‌داری با هم نداشتند. به نظر می‌رسد با کاهش عملکرد قطر گلوگاه در سوخ پیاز کوچک شده و کیفیت پیاز از این لحاظ افزایش می‌یابد.

#### درصد ماده خشک سوخ پیاز

دور آبیاری ۴۰ میلی‌متر تبخیر بیشترین درصد ماده خشک را در بین تیمارها داشت و در کلاس a قرار گرفت. دوره‌های ۷۰، ۱۰۰ و ۱۳۰ نیز به ترتیب در کلاس‌های b، ab و b قرار گرفتند. با توجه به نتایج میزان درصد ماده خشک در بیشترین تعداد دور آبیاری ( $E_1$ ) بیشترین مقدار را نسبت به سایر دوره‌های آبیاری داشت هر چند این تفاوت با دور آبیاری ( $E_3$ ) معنی‌دار نشد (جدول ۳).

نتایج حاتمی و همکاران (۱۳۸۵) در چهار دور آبیاری ۴۰ ( $E_1$ )، ۵۰ ( $E_2$ )، ۶۰ ( $E_3$ ) و ۷۰ ( $E_4$ ) میلی‌متر نشان داد که میزان ماده خشک مربوط به دور آبیاری ۴۰ میلی‌متر تبخیر بیشترین وزن خشک بوته را نسبت به سایر دوره‌های آبیاری داشت. این تفاوت با سایر دوره‌های آبیاری معنی‌داری شد. نتایج مقایسه میانگین ماده خشک نشان داد که روش کاشت مستقیم بذر با دور آبیاری ۴۰ میلی‌متر بیش‌ترین میزان درصد ماده خشک (۱۲/۵ درصد) را بین دیگر ترکیبات تیماری داشت. کمترین میزان ماده خشک نیز از روش کاشت مستقیم بذر با دور آبیاری ۱۳۰ میلی‌متر تبخیر به میزان ۱۱/۰۸ درصد بدست آمد (جدول ۳).

#### کارایی مصرف آب

با توجه به نتایج کارایی مصرف آب نشان داد که کاشت نشایی با کارایی ۱۰/۶۹ کیلوگرم بر متر معکب، به میزان ۴۴/۹۲ تن سوخ در هکتار تولید کرده است که نسبت به روش کاشت مستقیم بذر دارای کارایی مصرف آب و عملکرد سوخ بالای در هکتار بود که این تفاوت از نظر کارایی مصرف آب بین دو روش کاشت معنی‌دار شد. همچنین نتایج نشان داد که کاشت به روش نشایی با

سوخ پیاز تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد. کمترین عملکرد سوخ پیاز در روش کشت مستقیم بذر با دور آبیاری ۱۳۰ میلی‌متر از تشتک تبخیر مشاهده شد (۳۰/۳۰ تن در هکتار). دو روش مستقیم بذری و نشایی در این دور آبیاری از نظر عملکرد تفاوت معنی‌داری داشتند (جدول ۳). ولی وجود سرمای زود رس پاییزی در منطقه زنجان و زود رس بودن محصول کاشت نشایی، این روش کشت برای منطقه زنجان و شرایط مشابه از لحاظ اقلیم و خاک مناسب است. در پژوهشی میزائی و خدادی (۱۳۸۷) در منطقه جیرفت نشان داد در بین سه روش کاشت شامل کاشت نشایی، آبیون ست و کاشت مستقیم بذر، مناسبترین کاشت روش تولید نشاء کاری بود که با عملکرد ۹۵/۱ تن در هکتار بیشترین عملکرد را داشت. نتایج براتس و هیلک (۱۹۹۶) نشان داد میزان برداشت کاشت نشایی ۴۵ تن در هکتار بود که در مقایسه با کاشت مستقیم بذر از ۱۵ تن در هکتار افزایش تولید و دو هفته زودرسی نسبت به کاشت مستقیم بذر برخوردار بود.

#### دوقلوزایی

اثر اصلی دوره‌های آبیاری بر درصد دوقلوزایی سوخ پیاز معنی‌دار بود. بیشترین مقدار با ۱۰/۶ درصد مربوط به دور آبیاری ( $E_1$ ) بوده است. در دوره‌های آبیاری طولانی این صفت در محصول پیاز کم شده است. هر چند که اختلاف تیمارهای ( $E_3$ ) و ( $E_4$ ) از این نظر معنی‌دار نبود. نتایج پژوهش چانگ (۱۹۸۹) نشان داد که بیشترین عملکرد پیاز در تیمار دور آبیاری ۷ تا ۱۰ روز می‌باشد. وی دریافت با افزایش آب مصرفی و کوتاه شدن فاصله بین دور آبیاری تعداد پیازهای چند قلو افزایش یافت.

#### قطر گلوگاه

نتایج نشان داد که دوره‌های آبیاری بر قطر گلوگاه تاثیر معنی‌داری داشتند. بیشترین مقدار مربوط به دور آبیاری ( $E_1$ ) با ۱/۵۷۶ میلی‌متر بود بقیه دوره‌های

از ۳۵، ۵۰، ۶۵ و ۸۰ میلی متر تبخیر از تشتک کلاس A) از تیمار آبیاری پس از ۸۰ میلی متر تبخیر از تشتک (۵/۱۲۰ کیلوگرم در متر مکعب) بدست آمد. نتایج تحقیق رستگار و باغانی (۱۳۹۱) نشان داد که بیشترین کارایی مصرف آب به روشی اختصاص دارد که کمترین مقدار آب در آن مصرف شده است.

دور آبیاری (E<sub>3</sub>) بالاترین کارایی مصرف آب را داشت. در این دور میزان کارایی آب ۱۱/۵۱ کیلوگرم بر متر مکعب بود ولی میزان عملکرد سوخ پیاز در این دور آبیاری کم شد جدول (۳). نتایج پژوهش خانکهدانی و همکاران (۱۳۹۲) نشان داد که با کاهش آبیاری به طوری معنی داری کارایی مصرف آب افزایش می یابد به طوری که بیشترین کارایی مصرف آب در بین تیمارهای آبیاری (آبیاری بعد

جدول ۳- اثر تیمار بر میانگین صفات مورد مطالعه در پیاز در نتایج سه ساله

اثر اصلی دور آبیاری	عملکرد سوخ تن درهکتار	کارایی مصرف آب کیلوگرم بر مترمکعب	دوقلوزایی درصد	قطر گلگاه میلی متر	ارتفاع سوخ سانتی متر	وزن پنج سوخ گرم	قطر سوخ سانتی متر	درصد ماده خشک
E1	۶۰/۸۰ a	۹/۰۷	۱۰/۵۸ a	۱/۵۷ a	۵/۴۶ a	۲۰۴/۱ a	۷/۸۷ a	۱۱/۹۵ a
E2	۴۸/۸۸b	۹/۵۰	۶/۴۲ b	۱/۳۸ b	۵/۲۲ b	۱۸۱/۳. b	۷/۶ b	۱۱/۳۶ b
E3	۳۹/۰۵ c	۹/۵۱	۴/۳۱ c	۱/۴۲ b	۵/۱۰ b	۱۶۲/۱۰ c	۷/۵۶ b	۱۱/۶۳ ab
E4	۳۲/۲۰ d	۹/۰۶	۴/۲۴ c	۱/۳۶ b	۴/۹۷ c	۱۴۴/۰/۸ d	۷/۲۹ c	۱۱/۱۳ b
%۵LSD	۲/۴۷	-/۵۲	۱/۲۹	-/۰۹۳	-/۱۲	۹/۲۳	-/۱۶	-/۴۹
E1B1	۵۹/۷۲a	۹/۹۲a	۱۰/۵۳ a	۱/۵۷ ab	۵/۵۸ a	۲۰۴/۵۰ a	۷/۹۲ a	۱۱/۴۰ bc
E1B2	۶۱/۸۷a	۸/۲۳bc	۱۰/۶۲ a	۱/۵۸ a	۵/۳۶ b	۲۰۳/۷۰ a	۷/۸۴ ab	۱۲/۵۰ a
E2B1	۴۷/۲۳b	۱۰/۳۰a	۶/۳۰ b	۱/۳۳ c	۵/۴۲ ab	۱۸۵/۵۰ b	۷/۷۱a bc	۱۱/۳۶ bc
E2B2	۵۰/۵۲b	۸/۷۱b	۶/۵۴ b	۱/۴۴ bc	۵/۰۳ de	۱۷۷ c	۷/۵۰ c	۱۱/۱۷ bc
E3B1	۳۸/۶۴c	۱۰/۴۷۱a	۴/۰۲ c	۱/۳۹c	۵/۲۸ bc	۱۷۲/۲۰ d	۷/۶۵ bc	۱۱/۵۵bc
E3B2	۳۹/۴۷c	۸/۵۴b	۴/۵۹ bc	۱/۴۶ abc	۴/۹۳ ef	۱۵۲/۱۰ f	۷/۴۸c	۱۱/۹۳ bc
E4B1	۳۴/۱۰d	۱۰/۴۷a	۴/۶۳ bc	۱/۳۷ c	۵/۱۵ cd	۱۶۰/۴۰ e	۷/۵c	۱۱/۱۸ bc
E4B2	۳۰/۳۰e	۷/۶۵c	۳/۸۵ c	۱/۳۷ c	۴/۷۹ f	۱۲۹/۳۰ g	۷/۲۳ ac	۱۱/۰۸c
%۵ LSD	۳/۴۷	-/۷۳	۱/۸۳	-/۱۲	-/۱۷	۳/۵۰	-/۳۳	-/۷۰
B1	۴۴/۹۲a	۱۰/۶۹a	۶/۳۶	۱/۴۱	۵/۳۵	۱۸۰/۶۵	۷/۶۹	۱۱/۲۶
B2	۴۵/۵۴a	۸/۲۸b	۶/۳۹	۱/۴۶	۵/۰۲	۱۶۵/۵۲	۷/۴۷	۱۱/۷۶

دوره‌های آبیاری بعد از ۴۰ (E<sub>1</sub>)، ۷۰ (E<sub>2</sub>)، ۱۰۰ (E<sub>3</sub>) و ۱۳۰ (E<sub>4</sub>) میلی متر تبخیر تجمعی از تشتک کلاس A و B1: کاشت نشایی و B2: کاشت مستقیم بذر

## نتیجه گیری

سبزی پیاز که عمده ترین مشکل کاشت پیازکاران در روش کشت مستقیم پیاز در منطقه می باشد. کشاورزان برای رفع این مشکل پنج تا هشت برابر مقدار لازم بذر مصرف می کنند تا کمبود تراکم بوته را با توجه به سله بستن سطح خاک در روش کشت مستقیم جبران کنند در نتیجه با انتخاب روش کشت نشایی علاوه بر صرفه جویی در مصرف آب در مقدار بذر برای کاشت نیز صرفه جویی خواهد شد که از نظر اقتصادی این روش در منطقه قابل توصیه است.

وجود سرمای زودرس پاییزی در منطقه زنجان و زود رس بودن محصول کاشت نشایی، علیرغم معنی دار شدن عملکرد دوره‌های آبیاری ۴۰ و ۷۰ میلی متر تبخیر، به دلیل کمبود منابع آب در منطقه از لحاظ کارایی مصرف آب، تیمار آبیاری با دور ۷۰ میلی متر تبخیر تجمعی مناسب تر از تیمار آبیاری با دور ۴۰ میلی متر تبخیر تجمعی می باشد. بنابراین تیمار آبیاری با دور ۷۰ میلی متر تبخیر و کشت نشایی برای منطقه زنجان و شرایط مشابه از لحاظ اقلیم و خاک توصیه می گردد. همچنین با توجه به بد

## فهرست منابع

۱. امین پور، ر. موسوی، ف. ۱۳۸۵. اثر رژیم های آبیاری و اندازه پیاز مادری بر خصوصیات کمی و کیفی بذر پیاز (رقم تگزاس ارلی گراند ۵۰۲). مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی. سال ۱۳، شماره ۲. ص ۹-۱.
۲. امین پور، ر. و عقدایی، م. ۱۳۸۲. اثر رژیم های آبیاری و اندازه پیاز مادری بر عملکرد و اجزاء عملکرد بذر و پیاز. هشتمین کنگره علوم خاک ایران. رشت.
۳. پاک نژاد، ا. ۱۳۹۰. بررسی اثرات متقابل دور آبیاری و مقادیر مختلف کود نیتروژن بر روی پیاز قرمز آذرشهر. ۱۲ کنگره علوم خاک ایران. تبریز. ۱۲ تا ۱۴ شهریور
۴. حاتمی، ب.، ج. خواجه علی، م. مبلی و م. ر. سبزیعلیان. ۱۳۸۵. اثر رژیم آبیاری و سمپاشی بر تریپس پیاز، عملکرد و اجزای عملکرد پیاز. مجله علوم و فنون باغبانی ایران. جلد ۷، شماره ۲. ص ۷۶-۶۷.
۵. خانکدانی، ح. جهرمی، ع. و ملاحسنی، ا. ۱۳۹۲. مقایسه اثر روشهای مختلف کشت بر عملکرد و اجزای عملکرد ارقام پیاز در شرایط روزکوتاه در میناب. مجله به زراعی کشاورزی. دوره ۱۵، شماره ۱. ص ۱۱۱-۱۲۳.
۶. خانکدانی، ح. محمدی جهرمی، ع. ملاحسنی، ا. محمدی جهرمی، م. ۱۳۹۲. دور های مختلف آبیاری بر عملکرد و اجزای عملکرد چهار رقم پیاز در شرایط آب و هوایی گرم و مرطوب. مجله پژوهش آب در کشاورزی. جلد ۲۷، شماره ۲. ص ۱۴۷-۱۳۷.
۷. رستگار، ج. باغانی، ج. ۱۳۹۱. اثر روش های مختلف آبیاری بر روی عملکرد سوخ ارقام پیاز. مجله به زراعی نهال بذر. جلد ۲-۲۸. شماره ۲. ص ۲۲۳-۲۰۹.
۸. فروتن، مینا. ۱۳۷۳. نشریه منابع ژنتیکی و فیزیولوژیکی و زراعت پیاز. موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر، تهران، ایران.
۹. مبشر، م. ۱۳۷۲. مقایسه روشهای کشت نشایی پیاز با روش کشت سنتی در منطقه ملکان آذربایجان شرقی. انتشارات سازمان جهاد کشاورزی آذربایجان شرقی.
۱۰. مبلی، م. و ب. پیراسته. ۱۳۷۷. تولید سبزی (ترجمه). انتشارات دانشگاه صنعتی اصفهان.
۱۱. میرزائی، ی. خدادادی، م. ۱۳۸۷. بررسی اثرات روش های مختلف تولید بر برخی از صفات سه رقم پیاز در قالب طرح استمرار تولید در منطقه جیرفت. مجله زراعت و باغبانی. شماره ۸۰. ص ۷۶-۶۹.
12. Bartes, Y., and K. Holik. 1996. Onion (*Allium cepa* L.) production from transplants (preliminary communication). Bulletin Vyzkumny slechtitsky ustav ze linarsky. Olomouc, No, 30: 142- 148.
13. Bhonde S.R., Mishra V.K., and A.B., Chougule. 1996. Effect of frequency of irrigation and nitrogen levels on yield and quality of onion seed variety Agrifound Light Red. News Letter National Horticultural Research and Development Foundation, 16:4-7.
14. Chung, B. 1989. Irrigation and bulb onion quality. Acta Horticulture, 247 (1): 233-238, Available: <http://www.actahort.org/books/247-43.html>.
15. Clint.C.Shoeck, Erik B.G Feibert and S. Monty. 2003. Irrigation management for drip irrigated onions. Oregon state university web site.



16. kannan, H. O. and , M. B., Mohamed. 2001. The impact of irrigation frequency on population density of thrips, *Thrips tabaci* Rom (Thripidae, Thysanoptera) and yield of onion in EI Rahad, Sudan. *Ann. Appl. Biol.* 138: 129-132.
17. Pelter, G.Q., R. Mittelstadt, B.G. Leib and C.A. Redulla. 2004. Effects of water stress at specific growth stages on onion bulb yield and quality. *Agr. Water Manag.* 68:107-115.
18. Piuvast.G.H, 1388. Olericulture. Publication Danish pazer.578.
19. Prueger, J.H., J.L. Hatfield. J. K. Aase, and J.L. Pikel.1997. Bowen-Ratio comparisons with lysimeter evapo transpiration. *Agron. J.* 98. 720-732.
20. Saha, U.K., Khan, M.S.I., Haider J., and R.R. Saha. 1997. Yield and water use of onion under different irrigation schedules in Bangladesh. *Japanese Journal of Tropical Agriculture*, 41(4):268-274.
21. Sharma, O.L., Katole N.S., 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(1):15-18.