

تأثیر نشاکاری بر عملکرد پنبه و کارایی مصرف آب آبیاری

محسن دهقانی^{۱*}، مجید جعفرآقایی و صفدر محمدی کیا

عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان.

mdehqani@gmail.com

عضو هیئت علمی مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان.

maja1341@gmail.com

محقق موسسه تحقیقات خاک و آب.

rmohammadikia@gmail.com

چکیده

با توجه به محدودیت منابع آب در بیشتر مناطق کشور، از جمله استان اصفهان که در آن کشت پنبه انجام می‌گیرد ولی زمان کاشت آن مقارن با دوره حساس رشد غلات می‌باشد، ابداع و استفاده از تکنیک‌هایی که بتوان تا حد امکان از منابع موجود حداکثر استفاده را نمود ضرورت می‌یابد. کشت نشایی و انتقال آن به زمین اصلی در زمان مناسب یکی از روشهای صرفه جویی و استفاده بهینه از آب است. این تحقیق در ایستگاه تحقیقات کشاورزی رودشت و به صورت فاکتوریل و در قالب بلوک کامل تصادفی در سه تکرار اجرا گردید. فاکتورها شامل دو روش آبیاری کرتی و شیاری و چهار زمان کاشت (نشاء) در زمین بود. نتایج نشان داد که تاریخ کاشت بر آب مصرفی، عملکرد و ش، کارایی مصرف آب آبیاری، تعداد غوزه در بوته و وزن ده غوزه تأثیر گذار بود. همچنین روش آبیاری بر همه پارامترهای فوق تأثیر گذار بود ولی بر تعداد غوزه در بوته تأثیری نداشت. در مجموع می‌توان گفت که در صورت عدم امکان کشت به موقع پنبه در زمین می‌توان آن را در خزانه کشت نموده و پس از ۲۰ روز نشاء آن را به زمین انتقال داد.

واژه های کلیدی: آبیاری کرتی، آبیاری شیاری، گیاهچه پنبه

۱ - آدرس نویسنده مسئول: مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان اصفهان، اصفهان، ص.ب. ۱۹۹-۸۱۷۸۵

* دریافت: تیر ۱۳۹۱ و پذیرش: مرداد ۱۳۹۳

غوزه و تعداد شاخه‌های فرعی در سطح احتمال پنج درصد معنی‌دار گردید. محققین معتقد هستند که مقدار آب آبیاری مورد نیاز برای پنبه در یک سال زراعی به عوامل مختلفی از جمله شرایط جوی منطقه، رقم پنبه، میزان شوری خاک و آب آبیاری و راندمان آبیاری بستگی دارد. قائمی (۱۳۷۸) با انجام یک تحقیق مقدار آب آبیاری مورد نیاز برای کشت پنبه (رقم ورامین) در منطقه ورامین را حدود ۱۰۱۱۰ متر مکعب در هکتار بدست آورده است. همچنین ایشان زمان شروع آبیاری پنبه را در نیمه اول فصل رشد (تا موقع ظهور گل) تا میزان ۵۰ درصد کاهش رطوبت قابل استفاده خاک و در نیمه دوم فصل رشد تا حدود ۷۵ درصد کاهش رطوبت قابل استفاده توصیه نمودند.

نتایج تحقیق جعفرآقایی و رضایی (۱۳۷۹) که بر روی اثر دور آبیاری و تراکم گیاه پنبه در اصفهان انجام شد، نشان داد که میانگین عملکرد وش در رژیم آبیاری پس از ۱۳۵ میلی‌متر تبخیر تجمعی از تشتک تبخیر به‌طور معنی‌داری بیشتر از بقیه تیمارها بود. قائمی و حسینی نژاد (۱۳۷۹) نتیجه گرفتند که اثر تنش رطوبتی بر تولید محصول و کیفیت الیاف معنی‌دار بوده و بروز آن کاهش عملکرد وش، یک درصد کاهش کیل و ۱/۴ میلی‌متر کاهش طول الیاف را موجب گردیده است. اما سهرابی و رضایی (۱۳۷۹) در نتایج تحقیق خویش نشان دادند که اثر تیمارهای تنش رطوبتی بر ارتفاع بوته، تعداد شاخه زایا، وزن غوزه و درصد زودرسی معنی‌دار نبوده است.

نتایج حاصل از تحقیق حسینی نژاد (۱۳۷۹) نیز بیانگر این مطلب است که تعداد غوزه در بوته و تعداد دانه حاصل از گلهای تولیدی در شرایطی که مزرعه با تنش رطوبتی مواجه است کمتر از شرایط بدون تنش می باشد. جواهری و همکاران (۱۳۷۹) پس از انجام یک تحقیق که بر روی کشت مستقیم بذر و تاریخ‌های مختلف انتقال نشاء در طبس انجام دادند، گزارش کردند که بیشترین عملکرد وش به ترتیب مربوط به روش

ایران با داشتن آب و هوای خشک و نیمه خشک با کمبود منابع آبی مواجه است و از طرفی دارای اراضی مستعد کشاورزی زیادی می‌باشد که با توجه به روند توسعه در راستای کشاورزی پایدار استفاده بهینه از این منابع حیاتی، ضروری می‌نماید. با توجه به سهم زیاد مصرف آب در بخش کشاورزی نسبت به سایر بخشها و بازده نسبتاً پایین آبیاری، استفاده از روشهایی که بتوان در آن یک یا چند نوبت آبیاری را حذف نمود و یا در هر آبیاری درصدی از آب را حفظ نمود امری غیر قابل اجتناب می‌باشد. پنبه از جمله گیاهانی است که دارای تنوع زیاد رقم و قابلیت سازگاری خوب در اقلیم‌های مختلف می‌باشد و نقش مهمی در صنایع نساجی، روغن‌کشی و تغذیه دام دارد.

با توجه به سازگاری پنبه به تنش‌های رطوبتی این امکان فراهم شده تا با مصرف آب کمتر عملکرد اقتصادی مطلوب حاصل شود. نتایج تحقیق بانسانی (۱۳۷۷) بر روی پنبه نشان داد که با استفاده از کشت نشایی پنبه و انتقال آن به زمین اصلی نسبت به مزارع شاهد، یک تا دو نوبت در آبیاری و یک نوبت در سمپاشی صرفه جویی شده است. قائمی و همکاران (۱۳۷۵) گزارش کردند که تاثیر آبیاری کامل نسبت به کم آبیاری بر روی چند رقم پنبه معنی‌دار بوده است. به طوری که میانگین عملکرد وش ارقام مورد آزمایش در تیمار آبیاری کامل (۱۲ نوبت آبیاری به میزان ۱۰۸۰۰ متر مکعب در هکتار) نسبت به کم آبیاری (شامل چهار نوبت آبیاری از زمان خاک آب تا ۳۰ روز بعد از کاشت و در مجموع به میزان ۳۶۰۰ متر مکعب در هکتار) به ترتیب برابر ۵۴۶۰ و ۱۱۶۳ کیلوگرم در هکتار بدست آمد.

رضایی (۱۳۷۷) با انجام تحقیقی اثر دور و میزان آب آبیاری پس از مرحله گل‌دهی را بر عملکرد پنبه بررسی کرد. نتایج نشان داد که اثر رژیم رطوبتی بر عملکرد وش، تعداد غوزه در هر بوته، ارتفاع بوته و پوشش گیاهی در سطح احتمال یک درصد و بر وزن یک

طهماسبی و کردی (۲۰۰۱) استفاده از گلدان های کاغذی جهت کشت و انتقال نشاء برای پنبه اخيراً به عنوان روشی جدید در بسیاری از کشورها مورد توجه و استفاده قرار گرفته است. با استفاده از این گلدان های کاغذی در مقدار بذر صرفه جویی شده، عمل تنک کردن محدود و امکان دو کشت در سال میسر گشته است و مقدار تولید مزرعه به علت تناوب پنبه و غلات افزایش می یابد.

همچنین بیشترین تأثیر استفاده از گلدان های کاغذی صرفه جویی در مصرف آب در ابتدای فصل، مخصوصاً در مناطق دارای کمبود آب، و داشتن زمان کافی برای آماده سازی زمین می باشد. اسار و همکاران (۱۹۹۲) نیز معتقدند که در این روش اثرات نامناسب محیطی در زمان کاشت نیز به حداقل می رسد. باکس و همکاران (۱۹۸۸) با انجام تحقیقی سه ساله در ایالت آریزونا آمریکا بر روی خاک لوم شنی و محصول پنبه برای محاسبه مقدار بهینه آبیاری و دور آبیاری نتیجه گرفتند که در سیستم آبیاری میکرو عملکرد وش حدوداً ۲۵ درصد بیشتر از سیستم سطحی بوده و بیشترین عملکرد آبیاری سطحی را ۲۰۰۰ کیلوگرم در هکتار و کارایی مصرف آب آبیاری را ۰/۲۱ کیلوگرم بر متر مکعب به دست آوردند.

آلبرتس و همکاران (۱۹۹۹) آزمایشی را با دو روش آبیاری سطحی کرتی و فارویی بر روی پنبه در پاکستان انجام دادند. نتایج آنها نشان داد که در روش آبیاری فارویی زمان آبیاری کمتری مورد نیاز بوده و بنابراین راندمان کاربرد آب بیشتر از کرتی می باشد. در روش فارویی رواناب ناشی از بارانهای با شدت زیاد راحت تر و سریعتر خارج شده و بوته های گیاه کمتر خسارت می بینند. همچنین در روش فارویی و مخصوصاً در خاکهای شور جوانه زنی بذور نسبت به روش کرتی خیلی بهتر بود. نتایج تحقیق نیشیماکي و همکاران (۲۰۰۶) نیز نشان داد که مقدار آب مصرفی در روش آبیاری فارویی کمتر از آبیاری کرتی می باشد.

کاشت بذر بصورت مستقیم و در تاریخ اول اردیبهشت و سپس روش انتقال نشاء به زمین اصلی پس از ۲۰ روز به میزان ۴۳،۴۰، ۳۸۲۵ کیلوگرم در هکتار می باشد. همچنین کمترین عملکرد وش به ترتیب مربوط به تیمار کاشت بذر در تاریخ ۳۰ خرداد و انتقال نشاء در همین تاریخ و پس از ۳۰ روز با ۱۳۸۸ و ۱۶۰۵ کیلوگرم در هکتار بدست آمد.

تمامی پارامترهای مورد بررسی شامل، عملکرد و خصوصیات کمی به جز تعداد شاخه رویا و تراکم، تحت تأثیر تاریخ کاشت قرار گرفتند. با تأخیر در کاشت، سرعت نسبی رشد و سطح ویژه برگ کاهش یافتند. اسکات و همکاران (۱۹۹۶) با استفاده از مدلی مقدار آب مورد نیاز پنبه را برای مناطقی با اقلیم نیمه خشک شبیه سازی کردند. نتایج تحقیق آنان نشان داد که مقدار تبخیر و تعرق پتانسیل پنبه در یک دوره ۱۰۲ روزه حدود ۱۰٪ با مقدار واقعی اختلاف دارد. طهماسبی و کردی (۲۰۰۱) به منظور ارزیابی کشت نشایی پنبه در خاکهای شور آزمایشی را در بخش تحقیقات پنبه ورامین انجام دادند.

این آزمایش در دو تاریخ کشت بذر (۳۰ اردیبهشت و ۲۲ خرداد) و چهار تاریخ انتقال نشاء (کاشت همزمان در زمین اصلی، ۱۰، ۲۰ و ۳۰ روز بعد از کاشت در زمین اصلی) و با دو شیوه کاشت یک ردیفه و دو ردیفه اجرا گردید. نتایج نشان داد که تأخیر کاشت بذر باعث کاهش عملکرد، کاهش تعداد غوزه در بوته و کاهش شاخه های رویشی در هر بوته می شود. کشت دو ردیفه در مقایسه با کشت تک ردیفه باعث افزایش عملکرد، افزایش تعداد غوزه در هر بوته و افزایش شاخه های رویشی در هر بوته گردید. کشت نشایی در مقایسه با کشت مستقیم بذر باعث تولید شاخه های زایشی بیشتر گردید. همچنین تعداد بوته تحت تأثیر زمان انتقال نشاء قرار گرفت.

بدین صورت که هر چه زمان انتقال نشاء نسبت به تاریخ کشت بذر در خزانه بیشتر می شد تعداد بوته کاهش می یافت. بنا به گزارشات بانیا (۱۳۷۷) و

روش تحقیق

این آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب بلوک های کامل تصادفی و با سه تکرار در ایستگاه تحقیقات کشاورزی و اصلاح اراضی رودشت به مدت دو سال (۱۳۸۲-۱۳۸۳) اجرا گردید. این ایستگاه واقع در ۶۵ کیلومتری شرق اصفهان با ارتفاع ۱۵۱۰ متر از سطح دریا، عرض جغرافیایی ۳۲ درجه و ۳۰ دقیقه شمالی، طول جغرافیایی ۵۲ درجه و ۲۰ دقیقه شرقی با آب و هوای گرم و خشک و میانگین بارندگی سالانه حدود ۱۰۰ میلیمتر و پتانسیل تبخیر حدود ۲۰۰۰ میلیمتر می باشد (کریمی، ۱۳۶۶).

آبیاری کرتی و جویچه‌ای (جویچه در کرت) به عنوان عامل اصلی و چهار زمان کاشت بذر و انتقال نشاء به زمین در زمانهای ۲۰، ۳۰ و ۴۰ روز پس از کاشت بذر در گلدان های کاغذی به عنوان عامل فرعی بودند. کودهای مورد نیاز براساس آزمون خاک طبق توصیه مؤسسه تحقیقات خاک و آب در هر سال استفاده شدند. کودهای فسفره و یک سوم کود ازته به همراه کودهای پتاسه، مس، روی، آهن، منگنز و منیزیم در زمان کاشت و بقیه کود ازته در دو نوبت به صورت سرک داده شد. تاریخ کاشت نیمه اول اردیبهشت و رقم پنبه مورد استفاده ورامین بود زیرا این رقم بیشترین سطح زیر کشت در استان اصفهان را به خود اختصاص داده است.

کشت به صورت شش ردیف به طول هفت متر در داخل کرت‌ها انجام شد. برداشت پس از حذف نیم متر از ابتدا تا نیم متر مانده به انتهای ردیف‌ها انجام گردیده و اندازه هر کرت ۳۵ متر مربع (۷*۵) در نظر گرفته شد. فاصله ردیف‌ها ۷۵ سانتیمتر و فاصله بوته‌ها بر روی هر ردیف ۱۵ سانتیمتر در نظر گرفته شد. گلدان‌های کاغذی توسط مخلوطی از ماسه، کود دامی کاملاً پوسیده و خاک بصورت مساوی پر شده و برای آبیاری آنها از یک عدد آبپاش و بصورت پاشش قطرات آب استفاده گردید. در طول آزمایش کلیه مراقبت‌های لازم از گلدان‌های کاغذی که به صورت لانه زنبوری بر روی زمین و

در نزدیک محل انتقال نشاء قرار داشتند، اعمال گردید. دور و میزان آبیاری براساس ۱۳۵ میلی متر تبخیر از تشتک تبخیر (۲) و رسیدن رطوبت خاک به ظرفیت زراعی خاک تا عمق ۸۰ سانتی متری و با استفاده از دستگاه نوترون متر انجام می‌گرفت. در روز آبیاری رطوبت خاک توسط دستگاه نوترون متر قرائت و مقدار کمبود رطوبت تا ظرفیت زراعی محاسبه و با احتساب مقدار آبشویی برای آبیاری تیمارها اعمال می‌شد. متوسط تعداد آبیاری ها در دو سال اجرای طرح برای تاریخهای کاشت بذر در زمین اصلی، انتقال نشاء پس از ۲۰ روز، انتقال نشاء پس از ۳۰ روز و انتقال نشاء پس از ۴۰ روز به ترتیب ۱۳، ۱۱، ۱۰ و ۱۰ نوبت بود. انتقال نشاء پس از ۴۰ روز با گرمای هوا مصادف بوده و بنا بر این مجبور به انجام دور آبیاری نزدیک به هم در اوایل فصل بودیم. یادداشت برداری ها در طول فصل رشد شامل ارتفاع بوته، تعداد شاخه های زا یا و رویا، وزن غوزه، عملکرد وش، تعداد غوزه در بوته و مقدار آب مصرفی در هر تیمار مورد ارزیابی قرار گرفتند. داده‌های حاصل از صفات اندازه‌گیری شده در تیمارهای مختلف توسط نرم افزار MSTATC تجزیه واریانس شده و میانگین تیمارهای آزمایش با آزمون دانکن مورد مقایسه قرار گرفت.

نتایج

نتایج اندازه‌گیری خصوصیات فیزیکی و تجزیه شیمیایی خاک محل آزمایش و نتایج تجزیه نمونه آب مورد استفاده جهت آبیاری در جداول (۱) الی (۳) آمده است. جدول شماره (۲) نتایج اندازه‌گیری خواص شیمیایی لایه‌های مختلف خاک قبل از کاشت در محل آزمایش را نشان می‌دهد.

در طول فصل زراعی بصورت متناوب و در چهار مرحله از آب آبیاری نمونه برداری انجام گردید که میانگین نتایج تجزیه آن در جدول شماره (۳) ارائه شده است.

جدول ۱- خصوصیات فیزیکی خاک در محل آزمایش

عمق (cm)	رطوبت ظرفیت زراعی	رطوبت نقطه پژمردگی دائم	جرم مخصوص ظاهری (g.cm ⁻³)	شن	سیلت	رس	بافت
۰-۳۰	۳۰	۱۴	۱/۴۸	۱۶	۴۵	۳۹	لوم رسی
۳۰-۶۰	۲۷	۱۳	۱/۴۶	۲۰	۴۳	۳۷	لوم رسی
۶۰-۹۰	۲۶	۱۳	۱/۴۷	۱۹	۴۴	۳۷	لوم رسی

جدول ۲- نتایج تجزیه شیمیایی خاک در سالهای اجرای طرح در عمق ۰-۳۰ سانتی متری

سال	Fe	Zn	Cu	Mn	K	P	O.C	pH	EC
	(Mg.kg ⁻¹)						(%)	(dS.m ⁻¹)	
سال اول	۲/۶۲	۰/۲۸	۱/۲۸	۲/۶۲	۲۵۰	۶/۱	۰/۷	۷/۶	۴/۵
سال دوم	۳/۳۶	۰/۴۶	۱/۱۶	۳/۴۴	۲۶۵	۶/۸	۰/۸۷	۷/۶	۵/۲

جدول ۳- نتایج تجزیه آب آبیاری در سالهای اجرای طرح

سال	مجموع کاتیونها	Na ⁺	Ca ²⁺ +Mg ²⁺	مجموع آنیونها	SO ₄ ²⁻	Cl ⁻	HCO ₃ ⁻	pH	EC
	m.eq ⁻¹							(dS.m ⁻¹)	
سال اول	۳۲/۴	۲۰/۱	۱۲/۳	۳۱/۲	۹	۱۸/۸	۳/۴	۷/۶	۲/۸
سال دوم	۳۵/۶	۲۵/۱	۱۰/۵	۳۴/۶	۷/۴	۲۵	۲/۲	۷/۴	۳/۴

جدول شماره (۴) نتایج تجزیه واریانس تأثیر روش آبیاری (کرتی و جویچه ای) و تاریخ کاشت (بذر و نشاء) را بر روی آب مصرفی، کارایی مصرف آب، تعداد غوزه در بوته و وزن ده غوزه در سالهای اجرای طرح نشان می‌دهد.

جدول ۴- تجزیه واریانس اثر روش آبیاری و تاریخ نشاء بر روی آب مصرفی، عملکرد وش، کارایی مصرف آب آبیاری، تعداد غوزه در بوته و وزن ده غوزه در سالهای اجرای طرح

میانگین مربعات							منابع تغییرات	
درجه آزادی	وزن ده غوزه (gr)	تعداد غوزه در بوته	کارایی مصرف آب آبیاری (kg.m ⁻¹)	عملکرد وش (kg.ha ⁻¹)	آب مصرفی (m ³ .ha ⁻¹)			
۱	۳۳/۳ ^{ns}	۳/۵۵ ^{ns}	۰/۰۱ ^{ns}	۱۳۰۶۷۷ ^{ns}	۱۰۸۶۱۱۰ [*]	سال		
۴	۲۹/۹ ^{ns}	۳۸/۹ ^{ns}	۰/۰۱۶ ^{ns}	۱۳۵۳۳۳۱ ^{ns}	۱۶۹۷۹۲ ^{ns}	سال*تکرار		
۱	۳۰۰ ^{**}	۲/۵ ^{ns}	۰/۰۶۴ [*]	۱۶۸۲۸۲ ^{ns}	۱۰۷۹۲۰۹۰ ^{**}	روش آبیاری(A)		
۱	۰/۷۵ ^{ns}	۰/۰۲ ^{ns}	۰/۰۰۴ ^{ns}	۱۶۱۹۹۴ ^{ns}	۴۰۵۰۳ ^{ns}	سال* A		
۳	۱۵۷ ^{**}	۲۱۰ ^{**}	۰/۰۶۲ ^{**}	۱۱۲۲۷۳۱۰۱۸ ^{**}	۱۱۶۹۸۹۹۳ ^{**}	تاریخ کاشت(B)		
۳	۰/۹۴ ^{ns}	۱/۸۵ ^{ns}	۰/۰۱۳ ^{ns}	۷۶۷۳۳ ^{ns}	۳۱۵۸۰ ^{ns}	سال* B		
۳	۱۱/۳ ^{ns}	۳/۵۱ ^{ns}	۰/۰۰۲ ^{ns}	۱۴۸۵۶۸ ^{ns}	۳۱۰۱۱ ^{ns}	A*B		
۳	۲/۲ ^{ns}	۱/۶۷ ^{ns}	۰/۰۰۳ ^{ns}	۱۸۱۷۰۳ ^{ns}	۵۶۶۲ ^{ns}	سال* A*B		
۲۸	۲۲/۲	۲۳/۳	۰/۰۰۹	۹۰۵۲۰۸	۲۰۶۳۹۴	خطا		
	۶/۵	۷/۴۹	۷/۴۵	۶/۱۱	۵/۴۸	C.V%		

* معنی‌دار در سطح احتمال پنج درصد ** معنی‌دار در سطح احتمال یک درصد و n.s فاقد اختلاف معنی‌دار

جدول ۵- مقایسه میانگین اثر روش آبیاری بر پارامترهای اندازه گیری شده در سالهای اجرای طرح

روش آبیاری	آب مصرفی	عملکرد وش	کارایی مصرف آب آبیاری	تعداد غوزه در بوته	وزن ده غوزه
روش کرتی	۸۷۷۰ a	۴۰۷۷ a	۰/۴۶ b	۲۵/۰ a	۶۹/۶ b
روش فارویی	۷۸۲۲ b	۴۳۱۵ a	۰/۵۵ a	۲۴/۵ a	۷۴/۶ a

در هر ستون اعدادی که حروف همسان ندارند دارای اختلاف معنی‌دار می‌باشند (p < ۰/۰۵)

جدول ۶ - مقایسه میانگین اثر تاریخ کاشت بر پارامترهای اندازه گیری شده در سالهای اجرای طرح

تاریخ کاشت	آب مصرفی	عملکرد وش	کارایی مصرف آب آبیاری	تعداد غوزه در بوته	وزن ده غوزه
کاشت بذر در زمین اصلی	۹۶۷۴ a	۴۹۳۹ a	۰/۵۱ ab	۲۸/۳ a	۶۷/۷ c
انتقال نشاء پس از ۲۰ روز	۸۴۱۰ b	۵۱۴۷ a	۰/۶۲ a	۲۸/۳ a	۷۳/۷ ab
انتقال نشاء پس از ۳۰ روز	۷۸۲۴ c	۳۷۵۲ b	۰/۴۸ bc	۲۲/۵ b	۷۶/۲ a
انتقال نشاء پس از ۴۰ روز	۷۲۷۷ d	۲۹۸۳ c	۰/۴۱ c	۲۰/۰ b	۷۰/۹ bc

در هر ستون اعدادی که حروف همسان ندارند دارای اختلاف معنی دار می باشند ($p < 0.05$)

اثر روش آبیاری

جدول (۴) نشان می دهد که اثر روش آبیاری بر آب مصرفی و وزن ده غوزه در سطح یک درصد و بر کارایی مصرف آب آبیاری در سطح پنج درصد معنی دار بوده ولی بر تعداد غوزه در بوته و عملکرد وش تأثیر نداشت. میانگین دو سال آب مصرفی در روش فارویی ۱۰/۸ درصد نسبت به روش کرتی کمتر بوده و از طرفی عملکرد در روش فارویی ۵/۵ درصد نسبت به روش کرتی بیشتر بود که خود باعث افزایش کارایی مصرف آب آبیاری در روش فارویی گردید.

بیشترین عملکرد وش در طول دو سال اجرای طرح مربوط به روش آبیاری فارویی می باشد که نسبت به تیمارهای تاریخ کاشت مشابه در روش آبیاری کرتی عملکرد بالاتری را ایجاد نمودند. همانطور که مشاهده می شود کارایی مصرف آب آبیاری در روش فارویی با میانگین ۰/۵۵ کیلوگرم بر متر مکعب نسبت به کارایی مصرف آب آبیاری در روش کرتی با میانگین ۰/۴۶ کیلوگرم بر متر مکعب ۱۵ درصد بیشتر بوده است.

بیشترین مقدار آب مصرفی مربوط به تیمار کاشت بذر در زمین و در روش آبیاری کرتی می باشد که با نتیجه تحقیق بانسانی (۱۳۷۷) و طهماسبی (۲۰۰۱) مطابقت دارد. کمترین مقدار آب مصرفی مربوط به تیمار انتقال نشاء پس از ۴۰ روز و در روش آبیاری فارویی می باشد. کاهش آب مصرفی در روش فارویی نسبت به روش کرتی را می توان به نحوه نفوذ آب به خاک و شکل فاروها نسبت به کرت ها نسبت داد. میانگین وزن ده غوزه در روش فارویی با ۷۴/۶ گرم و میانگین وزن ده غوزه در روش کرتی با ۶۹/۶ گرم بدست آمد. شاید بتوان دلیل

افزایش وزن غوزه ها را در روش آبیاری فارویی به تهویه بهتر و گسترش ریشه و به دنبال آن جذب بهتر آب و مواد غذایی در شرایط اجرای آزمایش مرتبط دانست.

اثر تاریخ کاشت (نشاء)

جدول (۴) نشان می دهد که اثر تاریخ کاشت (نشاء) بر آب مصرفی، عملکرد وش، کارایی مصرف آب آبیاری، تعداد غوزه در بوته و وزن ده غوزه در سطح یک درصد معنی دار است.

تاریخ کاشت (نشاء) بر روی مقدار آب مصرفی معنی دار گردید و بیشترین میانگین آب مصرفی مربوط به کاشت در زمین اصلی (کاشت بذر) با ۹۶۷۴ متر مکعب در هکتار و کمترین مقدار مربوط به انتقال نشاء پس از ۴۰ روز با ۷۲۷۷ متر مکعب در هکتار بدست آمد. در روش کاشت در زمین اصلی (کاشت بذر) به علت نیاز به حداقل دو نوبت آبیاری بیشتر نسبت به انتقال نشاء پس از ۴۰ روز، آب بیشتری مصرف شده است. نتایج این تحقیق نشان داد که مقدار آب مصرفی در انتقال نشاء پس از ۲۰، ۳۰ و ۴۰ روز نسبت به کاشت در زمین اصلی (کاشت بذر) به ترتیب ۱۳، ۱۹/۱ و ۲۴/۸ درصد کاهش داشته است.

بیشترین مقدار عملکرد با میانگین ۵۱۴۷ کیلوگرم در هکتار مربوط به تیمار انتقال نشاء پس از ۲۰ روز و کمترین مقدار هم برای تیمار انتقال نشاء پس از ۴۰ روز با میانگین ۲۹۴۶ کیلوگرم در هکتار به دست آمد. مقدار عملکرد در زمین اصلی (کاشت بذر) و انتقال نشاء پس از ۳۰ و ۴۰ روز نسبت به انتقال نشاء پس از ۲۰ روز به ترتیب ۴، ۲۷ و ۴۲ درصد کاهش داشته

می‌باشد. کارآیی مصرف آب نیز در تیمار انتقال نشاء پس از ۲۰ روز در روش آبیاری فارویی بیشترین مقدار بوده است.

در مناطقی که اواخر فصل غلات بوده و نیاز به آب آبیاری حداکثر می‌باشد و از طرفی زمان کشت پنبه نیز فرا رسیده است بهتر است پنبه را در خزانه کشت نموده و سپس انتقال آن به زمین بعد از برداشت غلات صورت گیرد. بنابراین می‌توان گفت که بهترین تاریخ انتقال نشاء از خزانه به زمین پس از ۲۰ روز کاشت بذر در خزانه می‌باشد که حداکثر کارآیی مصرف آب و عملکرد و ش را دارد. از طرفی آبیاری با روش فارویی نیز در مقایسه با روش آبیاری کرتی به علت مصرف آب کمتر و قابلیت و سازگاری بهتر در اراضی شور ارجح می‌باشد.

در صورت استفاده از روش نشاء کاری پنبه، بسته به تاریخ انتقال نشاء حداقل دو نوبت آبیاری صرفه‌جویی شده و مصرف سموم و وجین به حداقل رسیده و کنترل تریپس هم آسانتر می‌باشد. در این صورت آب مصرفی برای آبیاری در تیمارهای استفاده از روش نشاء کاری و انتقال نشاء پنبه پس از ۲۰، ۳۰ و ۴۰ روز نسبت به کاشت در زمین اصلی (کاشت بذر) به ترتیب ۱۲۶۴، ۱۸۵۰ و ۲۳۹۷ متر مکعب در هکتار کمتر بوده است.

پیشنهادات

پیشنهاد می‌گردد این طرح بصورت آزمایشی در مزارع کشاورزان جهت آشنایی آنها با شیوه نشاکاری انجام گردد. چون سطح زیادی از مزارع پنبه در مناطق شور استان اصفهان واقع شده است و از طرفی آبیاری فارویی نسبت به آبیاری کرتی از لحاظ عملکرد و مصرف آب بهتر بوده، لذا در این مناطق آبیاری فارویی و تاریخ انتقال نشاء ترجیحا ۲۰ روز بعد از کاشت بذر در زمین توصیه می‌شود.

است. بیشترین مقدار کارآیی مصرف آب آبیاری با میانگین ۰/۶۲ کیلوگرم بر متر مکعب مربوط به تیمار انتقال نشاء پس از ۲۰ روز و کمترین مقدار هم برای تیمار انتقال نشاء پس از ۴۰ روز با میانگین ۰/۴۱ کیلوگرم بر متر مکعب بدست آمد. همچنین کارآیی مصرف آب آبیاری در زمین اصلی (کاشت بذر) و انتقال نشاء پس از ۳۰ و ۴۰ روز نسبت به انتقال نشاء پس از ۲۰ روز به ترتیب ۱۷/۷، ۲۲/۵ و ۳۳/۹ درصد کاهش داشت.

بیشترین تعداد غوزه در بوته در تیمار کاشت در زمین اصلی (کاشت بذر) و تیمار انتقال نشاء پس از ۲۰ روز با میانگین ۲۸ و کمترین تعداد در تیمار انتقال نشاء پس از ۴۰ روز با میانگین ۲۰ غوزه در بوته بدست آمد. بیشترین وزن ده غوزه در تیمار انتقال نشاء پس از ۳۰ روز با میانگین ۷۶/۲ گرم و کمترین وزن ده غوزه در تیمار کاشت در زمین اصلی (کاشت بذر) با میانگین ۶۷/۷ گرم بدست آمد.

نتایج نشان داد که انتقال نشاء پس از ۲۰ روز در هر دو روش آبیاری کرتی و فارویی در سال اول بهتر از کاشت بذر در زمین است، اگر چه در سال دوم اجرای طرح عملکرد و ش در تاریخ کاشت بذر نسبت به روش انتقال نشاء در هر دو روش آبیاری کرتی و فارویی مقدار کمی بیشتر بود ولی از نظر آماری در یک گروه آماری قرار گرفتند.

نتیجه گیری

با توجه به نتایج دو ساله آزمایش می‌توان گفت که آب مصرفی در هر کدام از تیمارهای آبیاری فارویی در مقایسه با همان تیمارها در آبیاری کرتی کمتر بوده و در مجموع در آبیاری به روش فارویی در مقایسه با آبیاری به روش کرتی در حدود ۱۱ درصد آب کمتری مصرف شده است. در مجموع بیشترین عملکرد و ش مربوط به تیمارهای انتقال نشاء پس از ۲۰ روز در روش فارویی و کاشت در زمین با استفاده از بذر در همین روش آبیاری

فهرست منابع

۱. بانایانی، ع. ۱۳۷۷. بررسی مقدماتی کشت گلدانی پنبه با استفاده از گلدانهای کاغذی به منظور صرفه جویی در آب. چکیده پنجمین کنگره زراعت و اصلاح نباتات ایران.
۲. جعفر آقایی، م. و م. رضایی. ۱۳۷۹. اثر رژیمهای آبیاری و تراکم گیاه به عملکرد ارقام پنبه در اصفهان. چکیده مقالات ششمین کنگره زراعت و اصلاح نباتات ایران.
۳. جواهری، ع.، ع. سیادت، ا. هاشمی دزفولی و ن. نعمتی. ۱۳۷۹. بررسی کشت نشایی پنبه در مقایسه با کشت مستقیم. چکیده خلاصه مقالات ششمین کنگره زراعت و اصلاح نباتات ایران.
۴. حسینی نژاد، ز. ۱۳۷۹. بررسی اثر شرایط اقلیمی و زمان تشکیل گل بر باروری تخمکها در گونه‌های تتراپلوئید پنبه و هیبرید های بین گونه‌ای آن. چکیده مقالات ششمین کنگره زراعت و اصلاح نباتات ایران.
۵. رضایی، م. ۱۳۷۷. اثر دور و میزان آب در بعد از گل دهی بر عملکرد پنبه. چکیده مقالات پنجمین کنگره زراعت و اصلاح نباتات ایران.
۶. سهرابی مشک‌آبادی، ب. و ج. رضایی. ۱۳۷۹. تنش آبی و تاثیر آن بر خصوصیات کمی و کیفی پنبه. چکیده مقالات ششمین کنگره زراعت و اصلاح نباتات ایران.
۷. قائمی، م. ۱۳۷۸. نحوه آبیاری در زراعت پنبه منطقه ورامین. نشریه فنی شماره ۵۴. موسسه تحقیقات خاک و آب.
۸. قائمی، م. و ز. حسینی نژاد. ۱۳۷۹. بررسی برخی پارامترهای فیزیولوژیکی رشد و مقایسه عملکرد ارقام پنبه در شرایط مختلف تنش آبی و مطالعه اقتصادی آن. خلاصه مقالات ششمین کنگره زراعت و اصلاح نباتات ایران.
۹. قائمی، م.، ح. سیادت و ز. حسینی نژاد. ۱۳۷۵. ارزیابی عملکرد ارقام مختلف پنبه در شرایط آبیاری مناسب و تنش رطوبت. خلاصه مقالات چهارمین کنگره زراعت و اصلاح نباتات ایران.
۱۰. کریمی، م. ۱۳۶۶. گزارش آب هوای منطقه مرکزی ایران، انتشارات دانشگاه صنعتی اصفهان. ۱۶۵ صفحه.
11. Alberts, J., and I.M., Kalwij. 1999. Disseminating the bed-and-furrow irrigation method for cotton in Bahadarwah minor. International water management Institute, Lahore. Pakistan National Program. In collaboration with On-Farm water management. IWIMI-Pakistan research report No.R-82.86P.
12. Asare, D.K., T.W., Sammis, H., Assadian, and J.L., Fowler. 1992. Evaluating three cotton simulation models under different irrigation regimes. *Agric. Water Manage.* 22:391-407.
13. Bucks, D.A., S.G., Allen, R.L., Roth and B.R., Gardner. 1988. Short staple cotton under micro and level-basin irrigation methods. *Irrigation Science*, vol.9; No.3; p:161-176.
14. Nishimaki, R., Okada, Y., Toyoda, H., Shimada, S., and Takahashi, S. 2006. Comparison between Basin and furrow Irrigation in terms of Appropriate water use. *Journal of Arid land studies*, vol.15; No.4; p:329-332.
15. Scot. A. Stagenborg., R.G. Lascano, and R., Krieg. 1996. Determining cotton water use in a semiarid climate with the GOSSYM cotton simulation model. *Agron. J.* 88: 740-745.
16. Tahmasebi. S.Z., and M., Kordi. 2001. Evaluation of cotton transplanting in saline soils. 10th Australian agronomy conference, Australian society of Agronomy.