مجله پژوهش‌های تولید گیاهی
جلد هفدهم، شماره چهارم، ۱۳۸۹
www.gau.ac.ir/journals

تعیین مناسب‌ترین زمان آبیاری پنبه در شرق استان مازندران

داود اکبری‌نودهی*
عضو هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی، واحد قائمشهر
تاریخ دریافت: ۸۹/۲/۱۹ ؛ تاریخ پذیرش: ۸۹/۱۰/۱۵

چکیده

به‌منظور تعیین مناسب‌ترین زمان آبیاری پنبه در شرق استان مازندران، آزمایشی با ٦ تیمار و ٤ تکرار در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی روی رقم پنبه ساحل و به‌مدت سه سال در ایستگاه تحقیقات زراعی بابع‌کلا به اجرا درآمد. تیمارهای آبی براساس I_0: تیمار بدون آبیاری، I_1: یکبار آبیاری در مرحله باز شدن غوزه‌ها I_2: یکبار آبیاری در مرحله غوزه‌دهی، I_3 : یکبار آبیاری در مرحله گلدهی، I_4: دو بار آبیاری (در مرحله گلدهی و غوزه‌دهی) و I_5: سه بار آبیاری (مرحله گلدهی، غوزه‌دهی و مرحله باز شدن غوزه‌ها) به اجرا در آمدند. نتیجه تجزیه واریانس و مقایسه میانگین‌های ۳ سال آزمایش نشان داد که اثر تیمارهای آبیاری بر عملکرد پنبه در سطح احتمال ۱ درصد معنی‌دار بوده است ($P<۰/۰۱$). تیمارهای I_5 با سه بار آبیاری و تیمار I_0 بدون آبیاری به‌ترتیب با ٤٧٢٢ و ١٦٤٩ کیلوگرم در هکتار بیشترین و کمترین مقدار عملکرد را به خود اختصاص دادند. نتایج به‌دست آمده نشان داده است که در تیمار I_3 با کاهش ٤٩ درصدی آب مصرفی نسبت به تیمار I_4 تنها ۲۳ درصد کاهش عملکرد مشاهده گردیده است. تیمار I_3 در صورتی‌که محدودیت منابع آب وجود داشته باشد، به‌عنوان بهترین تیمار آبی محسوب می‌گردد. در صورتی‌که محدودیت منابع آب وجود نداشته باشد، تیمار I_4 به‌عنوان بهترین تیمار معرفی می‌گردد. مقدار فاکتور حساسیت گیاه (K_y) با استفاده از داده‌های ۳ سال آزمایش برابر با ۰/٨٤ می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: زمان آبیاری، پنبه، گلدهی، غوزه‌دهی، باز شدن غوزه

* مسئول مکاتبه: dakbarin@yahoo.com

Archive of SID
www.SID.ir

مقدمه

آب مؤثرترین عامل در تولید محصول می‌باشد. به‌طور کلی برای جلوگیری از کاهش کمی و کیفی محصول باید آبیاری به روش مناسب در دفعات مورد نیاز و با میزان مناسب که در هر نوبت براساس خصوصیات فیزیکو- شیمیایی آب و خاک تعیین می‌شود، صورت گیرد. به علت وجود محدودیت‌های منابع تأمین آب کشاورزی در هر منطقه و قراردادهای محلی، دور آبیاری، زمان و برنامه آبیاری در بسیاری از موارد هماهنگ با نیاز آبی گیاه نیست (ضیغمی‌گل، ۱۹۹۹). تحقیقات وسیع نشان داد که اگر پنبه با آب فراوان آبیاری شود به‌صورت درختچه‌ای بزرگ رشد نموده و در آن نشانه‌های تأخیر در رشد زایشی نمایان می‌گردد. اما تحت تنش رطوبتی ملایم و طولانی دارای دوره رشد سبزینه‌ای کمتر بوده و زودتر وارد مرحله گل و غوزه‌دهی می‌شود (کانبر و همکاران، ۱۹۹۰). در استان مازندران حدود ۱۰۰۰ هکتار پنبه به زیر کشت می‌رود. قیمت نامناسب پنبه و عملکرد پائین آن باعث کاهش شدید سطح زیر کشت این محصول در منطقه شده است. لذا برای افزایش سطح زیر کشت و در نهایت اشتیاق کشاورز به کشت پنبه نیاز به تحقیقات جامع و علمی می‌باشد. شناسایی مراحل حساس رشد به کم آبی یکی از این اهداف می‌تواند باشد. علیزاده (۱۹۸۱) بیان نمود که بیشترین اثر تنش بر عملکرد پنبه در طول مرحله رشد غوزه‌ها بعد از مرحله گلدهی است. اعمال تنش در این مرحله موجب توقف رشد غوزه‌ها و اعمال تنش در مرحله رسیدن غوزه سبب افزایش طول الیاف و در نتیجه افزایش عملکرد می‌گردد. به‌علاوه در شرایط محدودیت آب بهتر است آبیاری در سه مرحله فیزیولوژیک و به‌ترتیب اولویت در دوره رشد غوزه، زمان ظهور اولین گل پنبه و دوره حداکثر گلدهی انجام شود. اکبری و همکاران (۲۰۰٦) با اعمال سطوح مختلف کم آبیاری بر روی محصول پنبه گزارش نمودند، بیشترین عملکرد پنبه با اعمال ۳۵۲ میلی‌متر آبیاری و مربوط به تیمار ۱۰۰ درصد نیاز آبی بوده است. ووریس و همکاران (۱۹۹۰) اثر کم آبیاری در مراحل مختلف رشد پنبه را مورد بررسی قرار داده و به این نتیجه رسیدند که پنبه در دو مرحله گلدهی و رشد غوزه‌ها بیشترین حساسیت را نسبت به تنش آبی را نشان داده و در مرحله باز شدن غوزه‌ها این حساسیت خیلی کمتر بوده است. به‌علاوه تابع تولید پنبه نسبت به آب به‌صورت منحنی درجه دو است. در آرکانزاس آمریکا در طی ۳ سال آزمایش اثر تیمارهای آبیاری در کسر رطوبت ۲۵، ۵۰ و ۷۵ میلی‌متر و شرایط دیم بر ارتفاع و عملکرد پنبه معنی‌دار نشد و تیمار کسر آبیاری ۷۵ میلی‌متر توصیه گردید (مارو و گریک، ۱۹۹۰). ایرل و همکاران (۱۹۹۹) با انجام آبیاری در مراحل مختلف رشد پنبه به این نتیجه رسیدند که علاوه‌بر بیشترین نیاز آبی

Archive of SID

www.SID.ir

پنبه در مرحله گلدهی، حساس‌ترین مرحله برای آبیاری در این مرحله بوده که با آبیاری در این مرحله بیشترین افزایش عملکرد حاصل گردیده است. گانوتیسی (۱۹۸۸) گیاه پنبه را در مراحل مختلف رشد تحت تنش آب قرار داده و مشاهده کرد که تنش کم آبی در مرحله گلدهی بیشترین تأثیر را روی عملکرد وش و اجزای آن گذاشت و پس از آن به‌ترتیب مراحل غوزه‌دهی، غنچه‌دهی و رشد رویشی قرار داشتند. مورو و گریگ (۱۹۹۰) بیان داشتند که موجودی آب در طی گلدهی نسبت به موجودی آب پیش از گلدهی برای عملکرد اهمیت بیشتری داشت. دورنبوس و کاسام (۱۹۷۹) با برآورد مقادیر ضریب حساسیت در هر یک از مراحل رشد گیاه پنبه، مرحله گلدهی را حساس‌ترین مرحله رشد گیاه معرفی نمودند. دی‌کوک و همکاران (۱۹۹۰) عکس‌العمل پنبه به تنش آبی در مراحل مختلف رشد را مورد بررسی قرار داده و بیان نمودند که بیشترین کاهش عملکرد در دوره گلدهی بوده است. تنش آبی در مرحله انتهای شکل‌گیری غوزه‌ها باعث افزایش عملکرد و افزایش الیاف پنبه می‌شود. آن‌ها پیشنهاد نمودند وقتی‌که محدودیت آب وجود دارد، تنش در مرحله توسعه غوزه‌ها صورت گرفته و آبیاری در زمان باز شدن اولین غوزه‌ها متوقف گردد.

در این پژوهش هدف تعیین رابطه میزان مصرف آب و عملکرد پنبه و محاسبه فاکتور عکس‌العمل پنبه به کم آبی و تعیین مناسب‌ترین زمان آبیاری پنبه در استان مازندران می‌باشد.

مواد و روش‌ها

به‌منظور تعیین مناسب‌ترین زمان آبیاری پنبه در شرق استان مازندران، آزمایشی از سال ۱۳۸۰ به‌مدت ۳ سال در ایستگاه تحقیقاتی بابع‌کلا به اجرا درآمد. این ایستگاه در شمال شهر نکا در عرض ۳۶ درجه و ۲۶ دقیقه شمالی و طول جغرافیایی ۵۳ درجه و ۳۰ دقیقه شرقی و ارتفاع ٤ متر از سطح دریا قرار دارد. متوسط بارندگی منطقه ٦۲۰ میلی‌متر، متوسط درجه حرارت منطقه ۱۷ درجه سانتی‌گراد، متوسط رطوبت نسبی ۷۰ درصد و متوسط تبخیر از تشت ۱۳۰۰ میلی‌متر می‌باشد. داده‌های مقدار بارندگی فصل رشد در طی سه سال آزمایش در جدول ۱ نشان داده شده است.

خاک منطقه مورد آزمایش رسی سیلتی بوده که خصوصیات فیزیکی آن در جدول ۲ نشان داده شده است.

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۱- مقدار بارندگی فصل رشد (۱۳۸۲-۱۳۸۰) (میلی‌متر).

سال	ماه					
	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	مجموع
۱۳۸۰	۳۲	۷	۱۳	۱	۱۳	۷٦
۱۳۸۱	۵۱	۲۲	۲۱	۳۵	۵۵	۱۸٤
۱۳۸۲	۳۱	۲۵	۱۳	۱۲	۲۵	۱۰٦

طرح به‌صورت فاکتوریل در قالب بلوک‌های کامل تصادفی با ٤ تکرار و ٦ تیمار آبیاری، I_0: تیمار بدون آبیاری، I_1: یکبار آبیاری در مرحله باز شدن غوزه‌ها، I_2: یکبار آبیاری در مرحله غوزه‌دهی، I_3: یکبار آبیاری در مرحله گلدهی، I_4: دو بارآبیاری (در مرحله گلدهی و غوزه‌دهی) و I_5: سه بار آبیاری (مرحله گلدهی، غوزه‌دهی و مرحله باز شدن غوزه‌ها) به اجرا درآمد. ابعاد کرت‌های آزمایشی ۵/٦×۵ متر بوده که در هر کدام از آنها ۵ ردیف گیاه به فاصله ۸۰ سانتی‌متر کشت گردید.

جدول ۲- خصوصیات فیزیکی خاک محل آزمایش.

بافت خاک	رس	سیلت	ماسه	جرم مخصوص ظاهری (gr/cm^3)	نقطه پژمردگی دائم (درصد)	ظرفیت مزرعه(درصد)	عمق‌نمونه‌برداری (سانتی‌متر)
رس سیلتی	٤۷	٤۳	۱۰	۱/۳	۱۵/۱	۳۱/۲	۰-۳۰
رس سیلتی	٤۹	٤۰	۱۱	۱/۳٤	۱۵/۲	۳۰/۵	۳۰-٦۰
رس سیلتی	٤۵	۵۰	۵	۱/۳۵	۱٤/۸	۳۱/۸	٦۰-۹۰

فاصله بین گیاهان در ابتدای کشت ۱۰ سانتی‌متر بوده است که سه هفته بعد از کشت تنک گشته و در ۲۰ سانتی‌متری تثبیت گردیدند. بذر پنبه رقم ساحل در تاریخ‌های ۱۱ اردیبهشت، ۷ خرداد و ۱۲ اردیبهشت به‌ترتیب برای سال‌های اول تا سوم کاشته شد. کشت پنبه در منطقه معمولاً در اردیبهشت ماه صورت می‌گیرد (برای سال دوم آزمایش به‌علت شرایط نامناسب جوی در خرداد ماه کشت گردید). مقدار ۵۵، ٦۵ و ٦۰ میلی‌متر آب به‌ترتیب برای سال‌های اول تا سوم به‌صورت یکنواخت یک روز بعد از کشت به‌خاطر جوانه‌زنی به هر یک از تیمارهای آزمایشی داده شد. اولین آبیاری کرت‌ها به‌ترتیب برای سال‌های اول تا سوم در تاریخ‌های ۳۱ خرداد، ۱٦ خرداد و ۱٤ تیر ماه انجام شد. مقدار آب آبیاری تیمارها بصورت شیاری و با استفاده از کنتور حجمی ۲ اینچی و بر مبنای رساندن رطوبت

Archive of SID

www.SID.ir

خاک در عمق ریشه (عمق ریشه بسته به مراحل رشد گیاه متفاوت در نظر گرفته شده است) به حد ظرفیت زراعی تعیین گردید. سطح آب زیرزمینی در طی انجام آزمایش بین ۵ تا ۱۰ متر نوسان داشته است. مقدار عمق آب آبیاری بصورت رابطه زیر محاسبه گردید (مورو و گریگ، ۱۹۹۰):

$$d=\frac{(\theta_{fc}-\theta_{w}).Z.\rho_{b}}{۱۰۰} \qquad (۱)$$

که در آن، Θ_{fc}: رطوبت وزنی خاک در حد ظرفیت زراعی (٪)، Θ_{w}: رطوبت وزنی خاک در زمان آبیاری (٪)،Z: عمق ریشه (سانتی‌متر) و ρ_{b}: جرم مخصوص ظاهری خاک (گرم در سانتی‌متر مکعب) می‌باشد.

اندازه‌گیری مقدار رطوبت خاک بصورت وزنی و تا عمق ۹۰ سانتی‌متری صورت گرفته است. اثر تنش آبی در طی فصل رشد روی عملکرد محصول به‌صورت زیر بررسی گردید (استوارت و همکاران، ۱۹۷۷؛ مورو و گریک، ۱۹۹۰):

$$\left(۱-\frac{Ya}{Ym}\right)=Ky\left(۱-\frac{ETa}{ETm}\right) \qquad (۲)$$

که در آن: ETa: تبخیر- تعرق واقعی، ETm: تبخیر- تعرق ماکزیمم، $\left(۱-\frac{Ya}{Ym}\right)$: کاهش عملکرد نسبی و $\left(۱-\frac{ETa}{ETm}\right)$: نسبت کمبود تبخیر و تعرق و K_y فاکتور حساسیت گیاه می‌باشد. در معادله ۲ مقدار تبخیر- تعرق برای تیمارهای جداگانه با استفاده از معادله بیلان آب با فرمول $ET=P+I+\Delta S-DP$ به‌دست آمد. در این معادله ΔS تغییرات ذخیره آب در ابتدا و انتهای دوره مورد نظر (میلی‌متر)، P بارندگی (میلی‌متر) و I مقدار آب آبیاری هستند. از آن‌جا که مقدار آب آبیاری فقط به اندازه رساندن رطوبت خاک تا رطوبت ظرفیت مزرعه مورد استفاده قرار گرفته است، بنابراین از مقدار آب زهکشی شده (D_p) صرف‌نظر گردیده است. در نهایت برداشت محصول طی سه چین و از دو ردیف میانی هر تیمار به‌طول ۲/۵ متر و به‌وسیله دست انجام شد. داده‌های آزمایش با استفاده از نرم‌افزار MSTATC مورد تجزیه قرار گرفت و میانگین‌های تیمارها از طریق آزمون چند دامنه‌ای دانکن مورد مقایسه قرار گرفتند.

نتایج و بحث

تعداد آبیاری، مقدار آب آبیاری در طی فصل رشد و عملکرد محصول برای تیمارهای مختلف طی سه سال آزمایش در جدول ۳ نشان داده شده است. مطابق جدول ۳، مقدار آب آبیاری به‌کار برده به‌ترتیب برای سال‌های اول تا سوم شده بین ۰ تا ۲۹۵، ۰ تا ۲۶۵ و ۰ تا ۲٦٤ میلی‌متر متغیر بوده است.

Archive of SID

www.SID.ir

مقایسه میانگین‌های ۳ سال آزمایش و نتایج تجزیه واریانس (جدول ٤) نشان می‌دهد که عملکرد ذرت در تیمارهای مختلف در سطح یک درصد ($P<۰/۰۱$) معنی دار بوده است. مقدار عملکرد پنبه از ۱۳۰۰ تا ٥۱٤٥ کیلوگرم در هکتار در سال ۱۳۸۰، ۱۸۲۳ تا ۳۸۷٥ کیلوگرم در هکتار در سال ۱۳۸۱ و ۱۸۲٥ تا ٥۱٤٦ کیلوگرم در هکتار در سال ۱۳۸۲ متغیر بوده است. در هر سه سال آزمایش تیمار I_0 کمترین و تیمار I_5 بیشترین عملکرد را به خود اختصاص داده است. در تیمار I_0 به‌علت قطع آبیاری در هر یک از مراحل رشد، کاهش معنی دار عملکرد صورت گرفته است. تیمار I_5 به‌خاطر این‌که مقدار آب مورد نیاز مراحل حساس رشد گیاه را دریافت نموده ماکزیمم عملکرد را به خود اختصاص داده است. جدول ٥ مقایسه میانگین عملکرد سه ساله را نشان می‌دهد. در این جدول مقدار عملکرد محصول از ۱٦٤۹ تا ٤۷۲۲ کیلوگرم در هکتار نوسان داشته است. اگر متوسط ٦۰ میلی‌متر خاک آب اولیه مصرف شده جهت جوانه‌زنی در نظر گرفته شود، مقدار آب آبیاری برای تیمار I_5 ۳۳٥ میلی‌متر می‌باشد. مقدار متوسط آب آبیاری نیز بین ۰ تا ۲۷٥ میلی‌متر متغیر بوده است. اکبری و همکاران (۱۳۸٥) مقدار ماکزیمم آب مورد نیاز پنبه در منطقه مورد مطالعه را با احتساب ۷۰ میلی‌متر خاک آب ۳٥۲ میلی‌متر ارائه دادند.

مقایسه بین تیمارها نشان‌دهنده معنی‌دار بودن عملکرد براساس تأمین آب در هر یک از مراحل رشد بوده و قطع آبیاری در مرحله گلدهی پنبه حساسیت بیشتری نسبت به دیگر مراحل رشد از خود نشان داده است. که موافق با نظر دورنبوس و کاسام (۱۹۷۹) و دکوک و همکاران (۱۹۹۰) می‌باشد. هم‌چنین نتایج جدول ٥ نشان می‌دهد، قطع آبیاری در دو مرحله رشد کاهش بیشتری نسبت به قطع آبیاری در یک مرحله رشد از خود نشان داده است. در شکل ۲ رابطه بین مقدار فصلی آب آبیاری و عملکرد محصول نشان داده شده است. شکل ۱ نشان می‌دهد که منحنی تابع تولید با یک شیب تند شروع می‌شود و سپس به‌تدریج از شیب آن کاسته می‌شود. به‌عبارت ساده‌تر کارائی مصرف آب در مقادیر کم آبیاری بسیار زیادتر است (ایرل و روبرت، ۱۹۹۹). رابطه بین مقدار فصلی آب آبیاری و عملکرد محصول از درجه دوم و بصورت زیر می‌باشد:

$$y = -0.0214w2 + 17.77w + 1662 \qquad R^2=0.712 \qquad (۳)$$

که در آن، Y: عملکرد محصول (کیلوگرم در هکتار) و W: مقدار آب آبیاری (میلی‌متر) می‌باشد. شکل ۳ رابطه خطی تغییرات عملکرد محصول با تبخیر وتعرق را نشان می‌دهد. رابطه بین عملکرد محصول و تبخیر و تعرق خطی و بصورت زیر می‌باشد:

$$y=11.56ET+766.6 \qquad R^2=0.72 \qquad (٤)$$

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۳- مقایسه میانگین‌های عملکرد پنبه و مقدار آب آبیاری و آب مصرفی در تولید پنبه برای سه سال آزمایش.

تیمارهای آبیاری	تعداد آبیاری	سال ۱۳۸۰			سال ۱۳۸۱			سال ۱۳۸۲		
		آب آبیاری (میلی‌متر)	عملکرد پنبه (کیلوگرم بر هکتار)	ET (میلی‌متر)	آب‌آبیاری (میلی‌متر)	عملکرد پنبه (کیلوگرم بر هکتار)	ET (میلی‌متر)	آب‌آبیاری (میلی‌متر)	عملکرد ذرت (کیلوگرم بر هکتار)	ET (میلی‌متر)
I_0	۰	۰	۱۳۰۰^{c}	۹۶	۰	۱۸۲۳^{d}	۱۳۴	۰	۱۸۲۵^{c}	۱۱۷
I_1	۱	۱۱۰	۲۲۵۰^{c}	۲۰۶	۸۰	۱۹۷۶^{d}	۲۱۲	۹۰	۲۷۸۳^{b}	۲۰۷
I_2	۱	۱۰۰	۳۳۹۴^{b}	۱۹۶	۸۵	۲۵۴۷^{c}	۲۳۱	۸۴	۳۸۷۶^{ab}	۲۰۱
I_3	۱	۸۵	۳۴۶۸^{b}	۱۸۱	۸۰	۳۵۶۲^{ab}	۲۱۴	۹۰	۳۵۹۷^{ab}	۲۰۱
I_4	۲	۱۸۵	۵۰۶۵^{a}	۲۷۱	۱۶۵	۳۰۹۴^{b}	۳۳۲	۱۷۴	۴۹۱۷^{a}	۲۹۱
I_5	۳	۲۹۵	۵۱۴۵^{a}	۳۹۱	۲۴۵	۳۸۷۵^{a}	۴۱۵	۲۶۴	۵۱۴۶^{a}	۴۰۱
CV(٪)		۱۵			۸/۸۲			۱۷/۷		

www.SID.ir

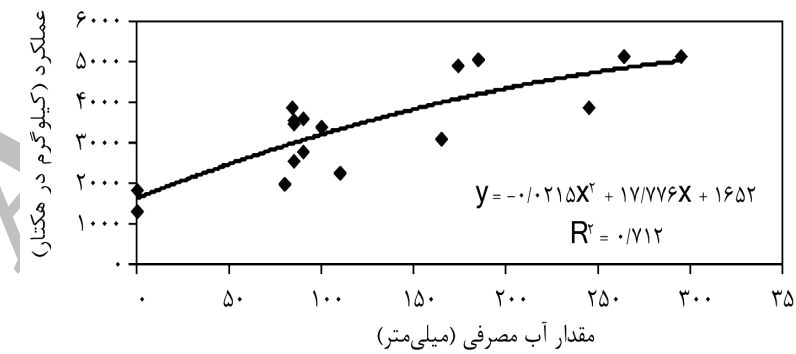
جدول ٤- تجزیه واریانس عملکرد پنبه.

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات
		عملکرد پنبه
سال	۲	٤٨٩٧٩٦٥**
تیمارهای آبیاری	۵	١٦٤٥٠٥٠١**
تیمار آبیاری در سال	۱۰	٩٨٨٤١١**
ضریب تغییرات (٪)		۱۱/۹

**: معنی‌دار در سطح احتمال ۱ درصد ($P<$۰/۰۱).

جدول ۵- مقایسه میانگین ۳ ساله عملکرد پنبه، آب آبیاری و آب مصرفی در تولید پنبه.

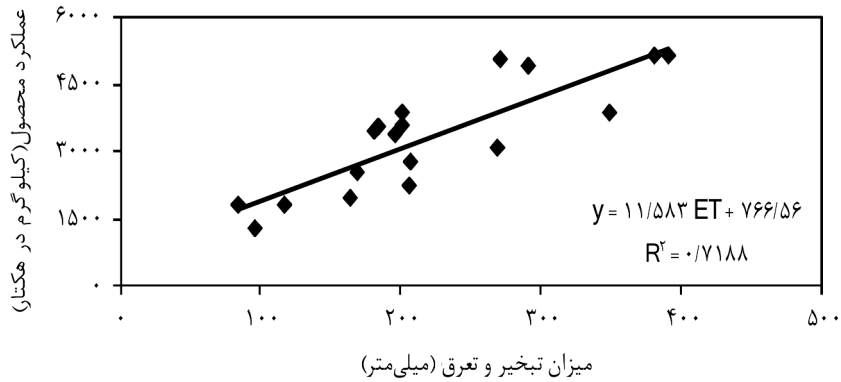
تیمارهای آبیاری	تعداد آبیاری	۱۳۸۲-۱۳۸۰		
		آب آبیاری (میلی‌متر)	عملکرد پنبه (کیلوگرم در هکتار)	آب مصرفی (میلی‌متر)
I_0	۰	۰	١٦٤٩ d	۱۱۵/۷
I_1	۱	۹۳	۲۳۳٦ c	۲۰۸/۳
I_2	۱	۹۰	۳۲۷۲ b	۲۰۹/۳
I_3	۱	۹۲	۳۵٤۲ b	۱۹۸/۷
I_4	۲	۱۸۲	٤۳۵۹ a	۲۹۸
I_5	۳	۲۷۵	٤۷۲۲ a	٤۰۲/۳
CV(٪)			۱۳/۸	



شکل ۲- تغییرات عملکرد محصول پنبه در تیمارهای مختلف آبیاری.

Archive of SID

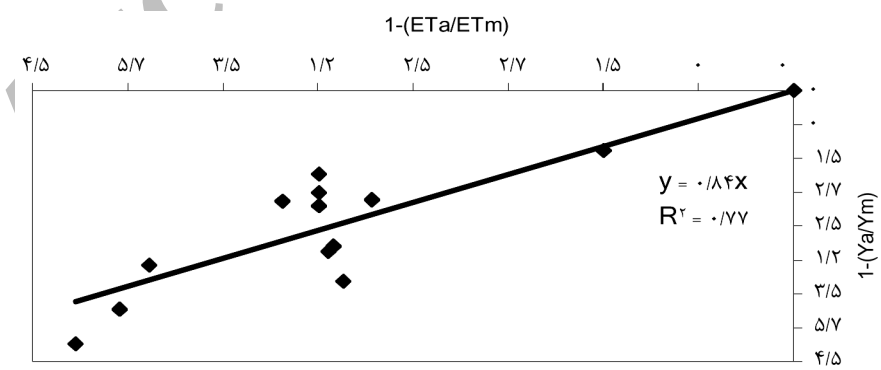
www.SID.ir



شکل ۳- رابطه میزان تبخیر و تعرق و عملکرد محصول.

مقدار فاکتور حساسیت محصول پنبه با در نظر گرفتن داده‌های سه سال آزمایش و براساس معادله ۱ محاسبه گردیده است. ماکزیمم عملکرد (Y_m)، عملکرد واقعی محصول (Y_a)، ماکزیمم تبخیر و تعرق (ET_m) و مقدار واقعی تبخیر- تعرق (ET_a) با استفاده از اطلاعات جدول ۳ به‌دست آمده است. در شکل ٤ مقدار فاکتور عکس‌العمل محصول نشان داده شده است. مطابق شکل مزبور مقدار K_y برابر با ۰/۸٤ به‌دست آمده است. متوسط مقدار ۰/۸٤ مطالعه یاد شده با مقدار ۰/۸۵ دورنبوس و کاسام (۱۹۷۹) و ۰/۸٦ کانبر و همکاران (۱۹۹٦) تطابق دارد. یازار و همکاران (۲۰۰۲) مقدار ۰/۸۹ را برای پنبه ارائه دادند. رابطه مقدار نسبی عملکرد محصول بر اساس معادله ۲ بصورت زیر می‌باشد:

$$\left(1-\frac{Ya}{Ym}\right)=0/84\left(1-\frac{ETa}{ETm}\right) \qquad R^2=0/77 \qquad (4)$$



شکل ٤- ضریب واکنش عملکرد محصول پنبه نسبت به آب آبیاری (K_y).

Archive of SID
www.SID.ir

در جدول ٦ درصد غوزه‌های پوسیده و باز نشده برای ۳ سال آزمایش و متوسط سه ساله ارائه گردیده است. اختلاف تعداد غوزه‌ها در سطح احتمال ۱ درصد معنی‌دار می‌باشد (P<۰/۰۱). بیشترین درصد پوسیدگی در تیمار I_5 و کمترین مقدار در تیمار I_0 رخ داده است. در تیمار I_1 و I_5 که آبیاری در مرحله باز شدن غوزه‌ها صورت گرفته درصد تلفات بیشترین مقدار را داشته است. بنابراین آبیاری در مرحله باز شدن غوزه‌ها باعث افزایش تلفات و در نهایت کاهش عملکرد محصول می‌شود. نکته‌ای که براساس نتایج جدول‌های ۳ و ٦ قابل استنباط است، افزایش درصد تلفات غوزه در سال ۱۳۸۱ و هم‌چنین کاهش عملکرد محصول در همان سال نسبت به سال‌های دیگر می‌باشد. علت کاهش عملکرد محصول در سال ۱۳۸۱ و افزایش درصد تلفات غوزه، مربوط به بارندگی در سال مورد نظر می‌باشد. در اواخر مرداد و اوایل شهریور سال ۱۳۸۱ که مرحله باز شدن غوزه‌ها می‌باشد در هنگام باز شدن غوزه‌ها ۸۰ میلی‌متر بارندگی اتفاق افتاده است. بارندگی باعث افزایش تلفات غوزه و افزایش رشد رویشی در سال ۱۳۸۱ گردیده و کاهش عملکرد محصول را به همراه داشته است.

جدول ٦- درصد غوزه‌های پوسیده و یا باز نشده در ۳ سال آزمایش.

تیمار	سال			میانگین ۳ سال
	۱۳۸۰	۱۳۸۱	۱۳۸۲	
I_0	۰/۵^{d}	۱۰^{e}	۳^{c}	٤/۵^{d}
I_1	۹^{c}	۲۸^{b}	۱۰^{b}	۱۵/۷^{b}
I_2	٤^{c}	۱۹^{c}	۵^{c}	۹/۳^{c}
I_3	۳^{c}	۱٤^{d}	۳^{c}	۷^{c}
I_4	٤^{b}	۲۰^{c}	٤^{c}	۹/۳^{c}
I_5	۱٤^{a}	۳٦^{a}	۱٦^{a}	۲۲^{a}
CV(٪)	۲۰	۷/۵	۲۳/۸	

نتیجه‌گیری کلی

نتایج به‌دست آمده از پژوهش نشان می‌دهد که در شرق استان مازندران پنبه اگر در مراحل بحرانی رشد خود مثل گلدهی و غوزه‌دهی آبیاری گردد بیشترین عملکرد را تولید می‌کند. براساس جدول ۵ با یکبار آبیاری در مرحله گلدهی (تیمار I_3) نسبت به تیمار I_4 (دو بار آبیاری)، کاهش عملکردی برابر با ۲۳ درصد مشاهده گردیده است، در حالی‌که میزان آب آبیاری تا ٤۹ درصد کاهش داشته است. مسأله

Archive of SID

www.SID.ir

مهم دیگر (جدول ٦) این است که آبیاری در مرحله باز شدن غوزه‌ها در اوائل شهریور یا اواخر مردادماه، اضافه محصولی تولید نمی‌کند، چون باعث پوسیدگی غوزه‌ها شده و در نتیجه هزینه کار اضافی است که زارع انجام می‌دهد. آبیاری در این مرحله، سبب رشد رویشی مجدد و تولید شاخ و برگ انبوه و تولید غوزه‌های جدید می‌شود. بی‌شک این غوزه‌های جدید بر اثر روند رو به کاهش دما و بارندگی‌های پاییزه به بار نمی‌نشیند و برداشت نمی‌گردد. بنابراین در منطقه مذکور در صورت محدودیت آب می‌توان یک بار آبیاری در مرحله گلدهی و یا غوزه‌دهی انجام داد (در صورتی‌که بعد از کاشت بذر پنبه یکبار آبیاری به‌عنوان خاک آب صورت گیرد). در صورتی‌که محدودیت منابع آب وجود نداشته باشد با دو بار آبیاری در مرحله گلدهی و غوزه‌دهی، می‌توان به‌عملکرد قابل قبول دست یافت. ضریب حساسیت محصول پنبه نسبت به آب آبیاری (Ky) برای منطقه مورد مطالعه ۰/۸٤ به‌دست آمد. این امر نشان می‌دهد که پنبه تقریباً یک گیاه نیمه حساس به تنش آبی بوده که می‌تواند تا حدودی غیر از مرحله گلدهی در مقابل خشکی مقاومت نماید.

منابع

1.Akbari, Nodehi, D., Poursani, S. and Alizadeh, Gh. 2006. Effects of deficit irrigation on cotton yield and determination of water production function in Mazandaran province. J. Plant and Ecos. 8:73-84.

2.Alizadeh, A. 1981. Cotton irrigation. Mashhad University. 160p.

3.De Kock, J., De Bruyn, L. and Human J.J. 1990. The relative sensitivity to plant water stress during the reproductive phase of upland cotton. Irri. Sci. 11;4: 235-244.

4.Doorenbos, J. and Kassam, A.H. 1979. Yield response to water. FAO Irrigation and Drainage Paper 33. Rome. 193p.

5.Earl, D.V. and Robert, E. 1999. Effect of irrigation timing on cotton yield and rarlines. Proceeding of 2000 cotton research meeting. 227p.

6.Ganotisi, N.D. 1988. Irrigation strategies for cotton production under limited water supply. In Munoz, Nueva Eeija, Philippines. AGRIS: 1991-1992.

7.Kanber, R., Yazar, A. and Eylen, M. 1990. Water-yield relations of second crop corn grown after wheat under Cukurova conditions. Research Institute of Tarsus. General Publication 156p.

8.Morrow, M.R. and Krieg D.R. 1990. Cotton management strategies for a short growing season enrivonment: water – nitrogen considerations. Agron. J. 82:52-56.

9.Huang, M., Callich, J. and Zhong, L. 2004. Water-yield relationships and optimal water management for winter wheat in the loes plateau of China. Irrig. Sci. 23:47-54.

Archive of SID

www.SID.ir

10.Stewart, J.L., Danielson, R.E., Hanks, R.J., Jackson, E.B., Hagan, R.M., Pruitt, W.O., Frankilin ,W.T. and Rily, J.P. 1977. Optimizing crop production through control of water and salinity levels in the soil. Utah water Lab. PRWG 151-1, Logan. USA. 191p.
11.Vories, E.D., Pitt, D.J. and Ferguson, J.A. 1990. Response of cotton to different soil water deficit on clay Soil. Irrig. Sci. 13:39-44.
12.Yazar, A. Sezen, S.M. and Sesveren, S. 2002. LEPA and trickle irrigation of cotton in the southwest Anatolia project (GAP) area in Turkey. Agric. Wate. Mana. 54:189-203.
13.Zeighami, G. 1999. Effects of deficit irrigation on cotton products in the region and determining the production function Gorgan. Seventh Seminar on proposed irrigation and reduce evaporation. Kerman University, 240p.

Archive of SID

www.SID.ir

Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources
J. of Plant Production, Vol. 17(4), 2010
www.gau.ac.ir/journals

Determination of the best time of cotton irrigation in the East of Mazandaran province

***D. Akbari nodehi**
Faculty Member of Islamic Azad University, Ghaemshar Branch
Received: 9,5,2010 ; Accepted: 5,1,2011

Abstract

In order to determine the best time of cotton irrigation in East of Mazandaran province, an experiment, conducted for 3 successive years in agricultural research station of Baykola. Six treatments and four replications were carried out with randomized complete block designs for Sahel variety. Water treatments were carried out based on, I_0: no irrigation, I_1: once irrigation in boll opening stage, I_2: Irrigation in boll stage, I_3: once irrigation at flowering stage, I_4: Twice irrigation (flowering and boll stage) and I5: three time irrigation (flowering stage, boll stage and boll opening stage). Comparison and analysis of variance results of 3 consecutive years' experiments showed that the effect of irrigation treatments on cotton yield at 1% level was significant. The results shows that water consumption in treatment I3 has been reduced 49% comparing to treatment I_3, while the crop yield reduced only 23%. Given the existence of water resources restriction, I_3 treatment is known as a best treatment. Given no restrictions on water resources, I_4 treatment is introduced as a best treatment. By use of 3 successive years collected data, plant sensitivity factor (Ky) was estimated to 0.84.

Keywords: Irrigation time, Cotton flowering, Boll stages, Boll opening

* Corresponding Author; Email: dakbarin@yahoo.com

Archive of SID
www.SID.ir