Archive of SID

بررسی تأثیرکمبود آب برعملکرد و کارآیی فتوشیمیایی فتوسیستم II درارقام جو

ابراهیم ممنوعی[۱] و رئوف سید شریفی[۲]*

[۱] کرمان، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی جیرفت و بم

[۲] اردبیل، دانشگاه محقق اردبیلی، دانشکده کشاورزی

تاریخ دریافت: ۸۶/۸/۶ تاریخ پذیرش: ۸۷/۹/۱۲

چکیده

به منظور بررسی تأثیر کمبود آب بر عملکرد ، دمای کانوپی و کارآیی فتو شیمیایی فتو سیستم II ارقام جو، آزمایشی در سال زراعی ۱۳۸۱ در مزرعه تحقیقاتی مؤسسه اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج به صورت اسپلیت پلات در قالب طرح پایه بلوکهای کامل تصادفی در سه تکرار انجام گرفت. کرتهای اصلی در پنج سطح بر اساس تبخیر از تشتک تبخیر (صفر، ۲۵ ،۵۰ ، ۷۵ و ۱۰۰ درصد نیاز آبی) و کرتهای فرعی در شش سطح شامل ارقام جو (ترکمن ، کارون × کویر ، ریحانی ، C –74- 9 ، گرگان – ٤ و کویر × بادیا) بود. نتایج نشان داد محدودیت آبی موجب می شود که Δ T بطور معنی داری افزایش یابد هر چند ارقامی که در شرایط آبیاری کافی دارای سایه انداز گرمتری بودند در شرایط تنش شدید، عملکرد بهتری نسبت به سایر ارقام داشتند. کمبود آب کارآیی سیستم فتوشیمیایی II (Fv/ Fm) را به دلیل افزایش فلورسانس مبدأ (Fo) و کاهش فلورسانس ماکزیمم(Fm) کاهش داد۰ محدودیت آبی اثر معنی داری برعملکرد دانه و اجزای آن داشت. به طوری که با افزایش شدت تنش ، تمامی صفات فوق به طورمعنی داری کاهش داشت و از این نظر ارقام با هم اختلاف داشتند.

واژه های کلیدی: کمبود آب، عملکرد، دمای کانوپی، کارآیی فتو شیمیایی فتو سیستم II و جو.

* نویسنده مسئول، تلفن تماس: ۰۹۱٤۳٥٥٦٥۸٥، پست الکترونیک: raouf_ssharifi@yahoo.com

مقدمه

جو یکی از مهمترین منبع تأمین کننده غذای دام ، در برابر خشکی و سرما مقاوم بوده و در اقلیمهایی که تابستان خشک و طولانی و از زمستان سرد و مرطوب برخوردارند عملکرد نسبتاً مطلوبی دارد (۵). در شرایط نامناسب به دلیل مقاوم بودن به خشکی، تحمل خاکهای شور و قلیا و برخورداری از ماده خشک بالا(۵)، عملکرد آن بیشتر از گندم است. در مطالعات بلوم و همکاران (۱۹۸۹)، ارقامی که دمای سایه انداز بیشتری در شرایط آبیاری داشتند بطور قابل توجهی آب کمتری مصرف کرده و از هدایت روزنه ای پایین تری برخوردار بودند(۷). در گزارش لیو و زانگ (۱۹۹٤)، با اینکه اختلاف دمای هوا و سایه انداز در بین ارقام گندم در اوایل ظهور خوشه در شرایط تنش معنی دار بود ولی ارتباطی با کاهش عملکرد نداشت، در حالی که در شرایط بدون تنش، کاهش عملکرد با اختلاف دمای سایه انداز و هوا رابطه معنی داری داشت (۱٦). گفریز (۱۹۹٤) گزارش کرد که ΔT در شرایط تنش خشکی یک رابطه خطی با کاهش میزان عملکرد نشان نداد اما در شرایط غیر تنش ، مقدار ΔT واریته های حساس از مقاوم کمتر بود و یک رابطه خطی با کاهش عملکرد نشان داد(۱۱). در گزارش غالبی (۱۳۷۲) گیاهانی که محدودیت آب داشته اند دمای کانوپی گیاهی برابر یا بزرگتر از دمای هوا بوده است (٦). ارل و تولنار (۱۹۹۷) معتقدند که Δ T می تواند شاخص خوبی جهت ارزیابی تنش رطوبتی گیاه باشد (۱۰). در نتایج هنسون و همکاران (۱۹۷۹) Δ T در پوشش

www.SID.ir

Archive of SID

با تراکم کم به دلیل تشعشع حاصل از سطح خاک، بیشتر از پوشش گیاهی با تراکم زیاد بوده است(١٤).

تنش خشکی با تأثیر سویی که در برخی از پروتئینهای کمپلکس کینون می گذارد، ظرفیت پذیرش وانتقال الکترون را کاهش می دهد، درنتیجه سیستم به سرعت به ماکزیمم فلورسانس(F_m) می رسد، که نتیجه آن کاهش فلورسانس متغیر (F_v)خواهد بود(٨). کارآیی فتوشیمیایی فتوسیستم II به صورت نسبت Fv/Fm بیان می‌شود، بنابراین تنشهای محیطی با تأثیر بر فتوسیستم II باعث کاهش این نسبت می شود(١٦). مفات و همکاران (١٩٩٠) گزارش کردند که F_V همبستگی مثبتی با عملکرد در دمای بالا دارد. اما در شرایط کنترل شده با عملکرد دانه همبستگی منفی نشان می‌دهد(١٩). در تحقیقات رامزی وموراس (١٩٩٤) ارقام متحمل به شوری جو نسبت Fv/ Fm بالاتری نسبت به ارقام حساس داشت، به عبارت دیگر کارآیی سیستم نوری II در رقم مقاوم بیشتر بوده است. توحید لو (١٣٧٨) در آزمایشی بر روی آفتابگردان گزارش نمود که با گذشت زمان و کاهش پتانسیل آب برگ ، نسبت Fv/ Fm از روند کاهشی برخوردار بود (٢).

بر اساس گزارش محمد و همکاران (١٩٩٦) کمبود آب در مرحله گلدهی اثر معنی داری بر تعداد دانه در خوشه داشته ولی در مرحله بعد ازگلدهی، وزن دانه را به طورمعنی داری کاهش می دهد (١٧). نتایج آزمایشات بر روی گندم و جو نشان داد که درشرایط محدودیت آبی عملکرد دانه، وزن هزار دانه، وزن خوشه، تعداد دانه در خوشه و تعداد خوشه در متر مربع کاهش می یابد (٧ و٨). هاباش (١٩٩٥) کاهش عملکرد دانه، تعداد سنبله در متر مربع، ارتفاع بوته، طول سنبله و تعداد دانه در سنبله را در اثر تنش خشکی در گندم گزارش کرد (١٣). پالک و اسپینال (١٩٨١) کاهش تعداد خوشه بارور در اثر کمبود اب را به افزایش تلفات پنجه ها نسبت دادند (٢٠). صفایی و غدیری (١٣٧٠) کاهش عملکرد و اجزای عملکرد دانه را به واسطه محدودیت رطوبتی خاک در ارقام گندم گزارش نمودند (٣). نتایج مشابهی نیز توسط سه سایل و همکاران (١٩٩٤) و محمد و همکاران (١٩٩٦) در اثر تنش خشکی در گندم گزارش شده است (٩ و١٨). این آزمایش به منظور بررسی تأثیر محدودیت آب بر دمای کانوپی، کارآیی فتو شیمیایی فتو سیستم II ، عملکرد و برخی دیگر از صفات در ارقام جو اجرا گردید.

مواد و روشها

این آزمایش در سال زراعی ١٣٨١ در مزرعه ٤٠٠ هکتاری مؤسسه تحقیقات اصلاح وتهیه نهال و بذر کرج با مختصات (طول جغرافیایی ٥١ درجه و ٦ دقیقه شرقی و عرض جغرافیایی ٣٥ درجه و ٥٩ دقیقه شمالی و ارتفاع ١٣٣١ متر از سطح دریا) به صورت اسپیلت پلات در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی در سه تکرار اجرا گردید. سطوح آبیاری در کرتهای اصلی در پنج سطح بر اساس تبخیر از تشتک تبخیر(٠، ٥٠،٢٥ ، ٧٥ و ١٠٠ درصد نیاز آبی) و ارقام جو در شش سطح شامل (ترکمن ، کارون × کویر، ریحانی ، C –74- 9 ،گرگان – ٤ و کویر × بادیا) در کرتهای فرعی قرار داده شدند. هرکرت شامل ده خط کشت به طول ١٦ متر و فاصله بین ردیفی ٢٥/. متر بود. فاصله بین کرتهای اصلی سه متر و بین تکرارها پنج متر در نظر گرفته شد. اعمال تیمار پس از استقرار گیاه، همزمان با رشد گیاه در بهار انجام گرفت. در طول دوره رشد مبارزه با علفهای هرز به صورت دستی انجام گرفت.

به منظور تعیین ویژگیهای خاک منطقه مورد نظر، قبل از کشت از نقاط مختلف مزرعه درچهار عمق متفاوت توسط اوگر نمونه برداری انجام شد که نتایج حاصل از آن در جدول یک ارایه شده است.

پس از انجام عملیات زراعی ، بنابر توصیه کودی ٢٠٠ کیلو گرم فسفات آمونیوم ، ١٠٠ کیلو گرم سولفات پتاسیم ، ٤٠ کیلو گرم سولفات روی و ٢٠٠ کیلو گرم اوره در هکتار به

www.SID.ir

جدول ۲- تجزیه واریانس عملکرد ، اجزای عملکرد و اختلاف دمای کانوپی و کارایی فوتو شیمیایی فوتو سیستم II ارقام جو در شرایط محدودیت آب

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات							
		وزن هزار دانه	تعداد سنبله در متر مربع	تعداد دانه در سنبله	عملکرد	طول سنبله	وزن سنبله	اختلاف دمای کانوپی	Fv /Fm
تکرار	۲	۶۷۴/ ۴۵ **	۸۱۵۰۳/۴	۶۴۰/۳۳	۰/۸۳*	۴/۸۱	۱/۲	۰/۲۰۸	۰/۰۰۱
محدودیت آب	۴	۳۴۸/ ۷۵**	۱۲۱۸۰۳/۷۴ **	۲۴۶/۱۹**	۰/ ۴۳ **	۳/۷۳۳ **	۳/۲۴**	۲۵۶/۷۱ **	۰/۳۴۹ **
خطای ازمایشی	۸	۴/۵۹۹	۱۸۸۶/۸۶	۱۰/۷۲	۰/۱۳	./۲۰۵	۰/۱۷	۱/۴۷	۰/۰۰۱
رقم	۵	۳۵/۸۲۳**	۹۳۹۳۴/۹۵**	۵۷۷/۷۲**	۰/۰۶**	۱۲/۰۱۴ **	۲/۵۶*	۱۶/۲۹ **	۰/۳۱ **
محدودیت آب × رقم	۲۰	۹/۲۰۶	۷۴۸/۹۸	۱۱/۸۳**	۰/۰۰۸*	۰/۱۱۱	۰/۸۳	۴/۱۹ **	۰/۰۰۳ **
خطای ازمایشی	۵۰	۷/۵۴۳	۱۶۴۸/۳۷	۸/۱۵	۰/۰۰۷	۰/۱۴۵	۰/۹۲	۰/۹۶	۰/۰۰۱
CV	-	۷/۴	۱۰/۷۲	۱۰/۰۱	۷/۱۸	۶/۸۱	۷/۸	۲۰/۳۵	۱۲/۰۸

* و ** به ترتیب معنی دار در سطح احتمال پنج و یک درصد.

جدول ۳- مقایسه میانگین تاثیر کمبود آب بر صفات مورد بررسی در ارقام جو.

تیمار		وزن هزاردانه (گرم)	تعداد سنبله در متر مربع	تعداد دانه در سنبله	عملکرد(Kg/m^2)	طول سنبله (سانتی متر)	وزن سنبله(گرم)	اختلاف دمای کانوپی	Fv/Fm
تنش آبی	٪ ۱۰۰	۴۰/۵۶ a	۴۹۹/۸ a	۳۱/۳۲ a	۰/۶۳۵ a	۶/۱۹ a	۲/۵۸a	-۲/۸۹ d	۰/۷۳ a
	٪ ۷۵	۳۹/۹۲ a	۴۳۲/۹b	۳۱/۱۳ a	۰/۵۴ ab	۵/۵۳ab	۲/۳۵a	-۰/۲۸c	۰/۶۷b
	٪۵۰	۳۸/ ۱۷ ab	۳۹۹/۱b	۳۰/۸۱ab	۰/۴۵۸ bc	۵/۵۶ b	۲/۱۶ab	۰/۸۹c	۰/۵۹c
	٪۲۵	۳۵/۸۳ b	۳۵۰c	۲۷ b	۰/۳۶۵ c	۵/۳۴bc	۲/۱۳ ab	۳/۵۳b	۰/۵d
	صفر	۲۹/۶۷ c	۲۵۲d	۲۲/۶۷ c	۰/۱۸۶ d	۵ c	۱/۶۳b	۷/۱۱a	۰/۳e
ارقام	ترکمن	۳۵/۸ bc	۳۳۰/۵cd	۲۷/۹۳ b	۰/۳۶ b	۴/۸۸ cd	۲/۱۴ a	۳/۰۷ a	/۵۷b
	کارون *کویر	۳۷/۲ab	۳۷۰ c	۳۲/۳ a	۰/۴۸ a	۵/۸ab	۲/۴۲ a	۱/۲۷ cd	۰/۶۲a
	ریحانی	۳۸/۴۳ ab	۳۲۴/۶d	۳۳/۶۸a	۰/۴۶ a	۴/۷۶d	۲/۵ a	۰/۴۷ d	۰/۵۸b
	C-74-9	۳۸/۸ a	۳۵۱/۷cd	۳۳/۶۳ a	۰/۴۹ a	۵/۱۵c	۲/۴۴ a	۰/۶d	۰/۵۳c
	گرگان-۴	۳۵/۴۳ c	۴۹۴/۴a	۱۷/۲۷ c	۰/۳۳ b	۷/۲۱a	۱/۳۶ b	۲/۶۷ ab	۰/۵۷b
	کویر * بردیا	۳۵/ ۳ c	۴۴۹/۴b	۲۶/۷ b	۰/۴۹ a	۵/۷۳b	۲/۱۶ a	۱/۹۷ bc	۰/۵۲c

میانگین های دارای حروف غیر مشترک در هر ستون اختلاف اماری معنی داری با هم دارند.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۱- مشخصات فیزیکی و شیمیایی خاک محل آزمایش

عمق خاک cm	بافت خاک	جرم مخصوص ظاهری g/cm^3	درصد وزنی رطوبت در ظرفیت زراعی	در صد وزنی رطوبت در نقطه پژمردگی	هدایت الکتریکی ds/m	اسیدیته خاک
۰-۲۰	لوم	۱/۳	۲۱/۸	۱۲/٤	۱/٦۳	۸
۲۰-٤۰	لوم	۱/۳	۲۲/٤	۱۲/۵	۱/۸۱	۸
٤۰-٦۰	لوم	۱/۳	۲۳/۲	۱۲/۵	۱/٤٦	۸/۱
٦۰-۸۰	لوم	۱/۳	۲۳	۱۳	۱/٤٦	۸/۱
میانگین	لوم	۱/۳	۲۲/٦	۱۲/٦	۱/۵۹	۸/۵

خاک اضافه گردید.

به منظور تعیین ویژگیهای خاک منطقه مورد نظر، قبل از کشت از نقاط مختلف مزرعه درچهار عمق متفاوت توسط اوگر نمونه برداری انجام شد که نتایج حاصل از آن در جدول یک ارایه شده است.

پس از انجام عملیات زراعی ، بنابر توصیه کودی ۲۰۰ کیلو گرم فسفات آمونیوم ، ۱۰۰ کیلو گرم سولفات پتاسیم ، ٤۰ کیلو گرم سولفات روی و ۲۰۰ کیلو گرم اوره در هکتار به خاک اضافه گردید.

در این بررسی تبخیر و تعرق مبنا بر اساس حاصل ضرب تبخیر از تشتک تبخیر کلاس A در ضریب تشتک طبق رابطه زیر محاسبه گردید .

$$E_{pan} \times KP = ETP$$

(E_{pan} ، ETP و KP به ترتیب تبخیر و تعرق مبنا ، تبخیر از تشتک و ضریب تشتک می باشد).

نیاز آبی گیاه طبق فرمول زیر محاسبه گردید.

$$ETC = KC \times ETP$$

$$\text{در صد تیمار} \times ETC = T$$

$$\text{ارتفاع آبیاری} = (T-P)\times ۱/۲$$

ETC، KC ، T و P به ترتیب نیاز آبی گیاه، ضریب گیاهی ، مقدار آب تیمار و مقدار بارش موثر می باشد. برای محاسبه حجم آبیاری از W.S.C فلوم تیپ III استفاده گردید. به طوری که بعد از نصب و تراز طولی و عرضی، با قرائت ارتفاع از روی خط کش فلوم و جایگزینی آن در فرمول زیر، مقدار دبی آب وارد شده به کرت محاسبه می شود.

$$Q = ۳/۲۷۹ \times (H)^{۲/۷۰۹}$$

H و Q به ترتیب ارتفاع جریان آب در روی اشل بر حسب سانتیمتر ، دبی جریان در حال عبور از فلوم بر حسب لیتر بر ثانیه می باشد. چون دبی جریان آب در جوی ثابت نبود پس ارتفاع آب از اشل، هر دقیقه یکبار قرائت می شد سپس میانگین آنها بعنوان ارتفاع، در معادله قرار می گرفت ، بنابه توصیه بخش فنی مهندسی مؤسسه، راندمان آبیاری ۸۰ درصد در نظر گرفته شد.

هات فیلد و همکاران (۱۹۸۵) معتقدند در یک پوشش گیاهی دمای برگها بسته به موقعیت آنها با هم متفاوت است از طرفی اندازه گیری دمای برگ لحظه ای است و با زمان تغییر می کند(۱۵). از این رو لازم است که از طریق اندازه گیری دمای پوشش گیاهی، بتوان به متوسط دمای برگها با موقعیتهای متفاوت دست یافت که این کار به کمک دماسنج مادون قرمز انجام گردید.

پس از حذف خطوط کناری و نیم متر از ابتدا و انتهای هر کرت به عنوان حاشیه، برداشت انجام وعملکرد تعیین شد. برای تعیین اجزای عملکرد ۱۰ خوشه به طور تصادفی از خطوط اصلی هر کرت با رعایت حاشیه برداشت و میانگین داده ها در تجزیه و تحلیل داده ها به کار گرفته شد. برای

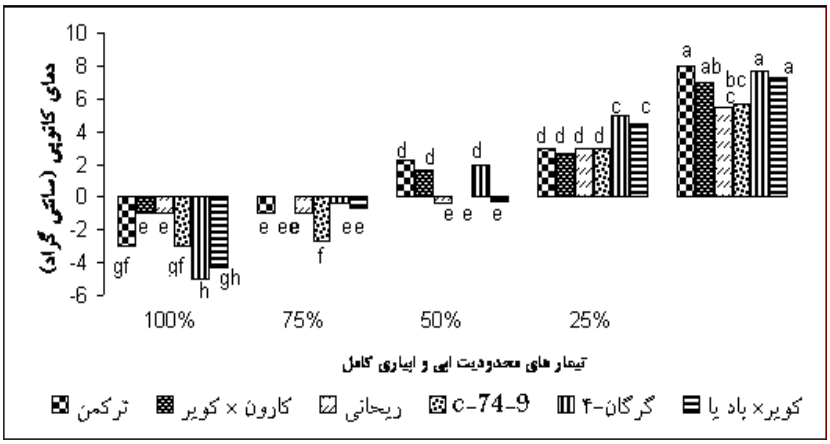
www.SID.ir

Archive of SID

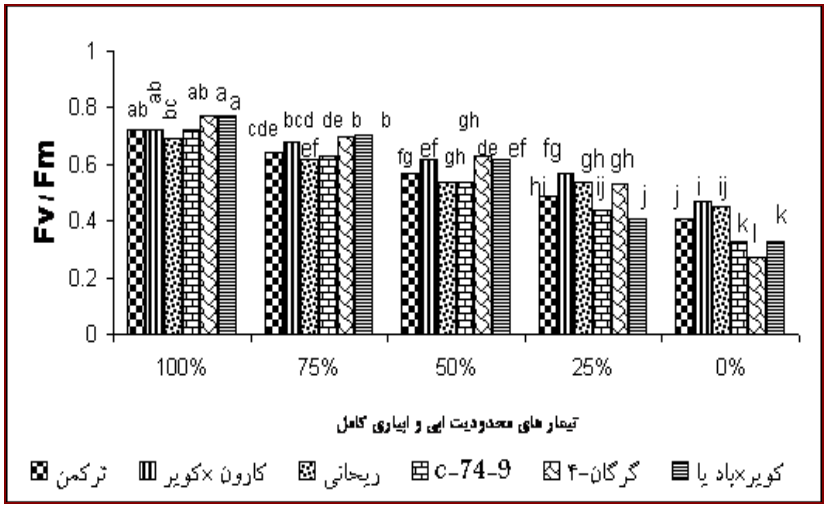
تجزیه و تحلیل داده ها و رسم نمودار ها از نرم افزار های SAS و Excel استفاده گردید.

نتایج و بحث

نتایج حاصل از جدول تجزیه واریانس نشان می دهد که کمبود آب اثر معنی داری بر عملکرد و اجزای عملکرد از جمله تعداد دانه در خوشه ، تعداد خوشه در واحد سطح و دیگر صفات مرتبط با عملکرد از جمله وزن هزاردانه، طول و وزن سنبله داشته است (جدول ۲). به طوری که با افزایش محدودیت آب، وزن هزار دانه کاهش می یابد، محققان دیگری نیز کاهش وزن هزار دانه جو را در اثر محدودیت آب گزارش کرده و علت را به کاهش تأمین شیره پرورده برای مقاصد فیزیولوژیک دانه نسبت دادند (۱ و ۱۷). متأثر شدن تعداد دانه در خوشه تحت تأثیر سطوح مختلف تنش آبی (جدول ۲) و مقایسه میانگینها نشان داد که با بروز محدودیت آب در گیاه، تعداد دانه در خوشه کاهش یافته هر چند که بین سطوح ۷۵ و ۱۰۰ درصد نیاز آبی گیاه اختلاف معنی داری مشاهده نگردید(جدول ۳). گلستانی و اسد (۱۹۹۸)، محمد و همکاران (۱۹۹۶) نتایج مشابهی را گزارش کرده و معتقدند این کاهش می تواند ناشی از سقط گلچه ها بواسطه سقط کیسه تخمک و از دست رفتن آب از خامه و دانه گرده در نتیجه محدودیت آب بوده باشد (۱۲ و۱۸). به نظر می رسد که تنش ملایم ، تأثیری بر سقط گلچه ها یا کاهش تعداد دانه در خوشه ندارد. کاهش طول و وزن خوشه وتعداد دانه در خوشه در اثر محدودیت آب توسط هاباش (۱۹۹۵) و سه سایل و همکاران (۱۹۹٤) نیز گزارش شده ا ست(۹ و۱۳).



شکل۱- مقایسه میانگین اختلاف دمای کانوپی ژنوتیپ های مختلف در شرایط محدودیت آبی و آبیاری کامل

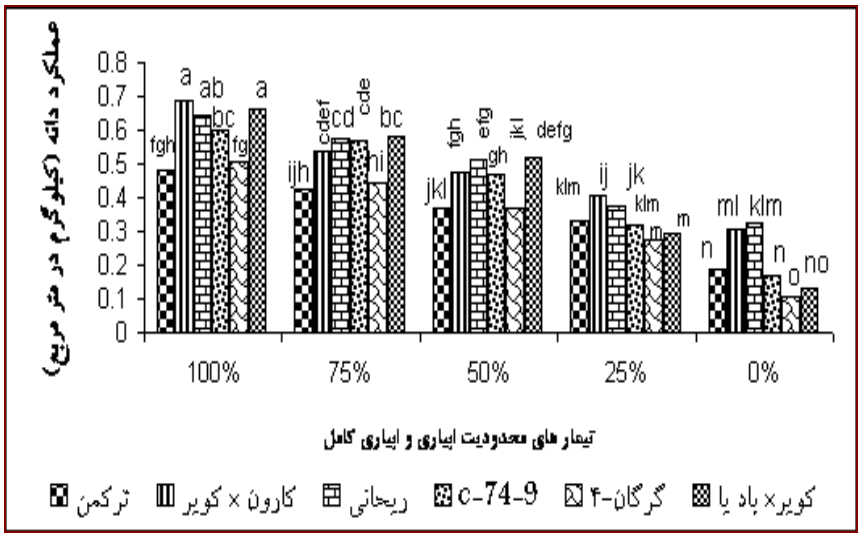


شکل ۲- مقایسه میانگین Fv /Fm ژنوتیپ های مختلف در شرایط محدودیت آبی و آبیاری کامل

www.SID.ir

Archive of SID

در میان ارقام مورد بررسی، رقم ریحانی، C-74-9 ، کارون ×کویر بیشترین و رقم گرگان -٤ کمترین تعداد دانه در خوشه را داشتند(جدول ۳). با افزایش شدت تنش تعداد خوشه در واحد سطح کاهش معنی داری نشان داد و ارقام هم از این لحاظ تفاوت نشان دادند، به طوری که گرگان – ٤ با میانگین ٤٩٤/٤ و ترکمن با میانگین ۳۳۰/۵ خوشه در متر مربع به ترتیب بیشترین وکمترین خوشه را در واحد سطح دارا بودند(جدول ۳). زیادی تعداد خوشه های در واحد سطح در رقم گرگان -٤ هر چند تا حدودی به نظر می رسد که می تواند کاهش عملکرد ناشی از کمی تعداد دانه در خوشه را جبران نماید ولی افزایش تعداد خوشه در واحد سطح سهم ماده پرورده (اسیمیلات جاری) را برای دانه در خوشه کمتر می کند و این امر می تواند منجر به کاهش وزن هزار دانه شود(جدول ۳). به طوری که معنی دار شدن وزن هزار دانه در شرایط کمبودآب (جدول ۲) و مقایسه میانگینها (جدول ۳) نشان می دهد کمترین وزن هزار دانه به رقم گرگان -٤ مربوط می شود. پالک و اسپینال (۱۹۸۱) کاهش تعداد خوشه بارور در اثر کمبود آب را به افزایش تلفات پنجه ها نسبت داده اند(۲۰). نتایج مشابهی نیز توسط هاباش (۱۹۹۵) گزارش شده است (۱۳). بنابراین کاهش عملکرد ناشی از کمبود آب را می توان به تأثیر این تنش بر اجزاء عملکرد نسبت داد. با این حال عملکرد ارقام متفاوت بودند. به طوری که رقم کارون × کویر و کویر × بادیا بیشترین عملکرد دانه را در شرایط آبیاری کافی و ارقام کارون × کویر و ریحانی بیشترین عملکرد را در شرایط محدودیت آب نشان دادند (شکل ۳). محمد و همکاران(۱۹۹٦)کاهش عملکرد، وزن هزار دانه، تعداد دانه در خوشه و تعداد خوشه در واحد سطح را در اثر محدودیت آب گزارش کرده اند(۱۸).



شکل ۳- مقایسه میانگین عملکرد دانه ژنوتیپ های مختلف در شرایط محدودیت آبی و آبیاری کامل

متأثر شدن کارآیی فتوشیمیایی فتوسیستم II (F_v/F_m) در اثر محدودیت آب در سطح احتمال یک درصد (جدول ۲) و مقایسه میانگین اثرات اصلی (جدول ۳) و اثرات متقابل رقم در محدودیت آبی (شکل ۲) نشان داد که با محدودیت آبی کارآیی این سیستم به دلیل بازدارندگی نوری کاهش می یابد (٤ و۱۷). نتایج نشان می دهد که تحت شرایط محدودیت آبی، دو رقم کارون × کویر و ریحانی بیشترین مقدار F_v/F_m را در شرایط تنش شدید داشتند(جدول ۳). بالا بودن کارآیی فتو شیمیایی فتو سیستم II این ارقام نشان می دهد که مقدار فتوسنتز آنها بالاتر بوده به طوری که عملکرد آنها در شرایط تنش شدید نیز بیشتر از دیگر ارقام مورد بررسی بوده است(شکل ۳).

www.SID.ir

Archive of SID

در این راستا رامزی ومورالس (۱۹۹٤) معتقدند که ارقام متحمل به شوری و خشکی جو نسبت Fv/ Fm بالاتری نسبت به ارقام حساس دارند، به عبارت دیگر کارآیی سیستم نوری II در رقم مقاوم بیشتر بوده است(۲۱).

نتایج تجزیه واریانس (جدول ۲) نشان داد که محدودیت آبی اثر معنی داری بر Δ T دارد، به طوری که با افزایش سطوح تنش مقدار Δ T به صورت معنی داری افزایش یافت (شکل ۱). این افزایش، ناشی از کاهش تعرق به واسطه بسته شدن روزنه ها می باشد. از آنجا که تعرق فرآیندی گرما گیر است پس کاهش تعرق بصورت افزایش Δ T بروز می کند که همراه با تنش حرارتی می باشد (۵،۱ ،۷و۱۳). از طرفی نتایج نشان داد که در شرایط تنش شدید Δ T ارتباطی با عملکرد ندارد، در صورتی که در شرایط آبیاری کافی Δ T با عملکرد رابطه مستقیمی نشان داد. گفریز (۱۹۹٤) معتقد است که Δ T در شرایط تنش خشکی یک رابطه خطی با کاهش عملکرد نشان نمی دهد اما در شرایط غیر تنش مقدار ΔT واریته های حساس از مقاوم کمتر بود و یک رابطه خطی با کاهش عملکرد نشان می دهد(۱۱). به طوری که دو رقم کارون × کویر و ریحانی که در شرایط آبیاری کافی Δ T بالاتری داشتند، عملکرد بالاتری در شرایط تنش نشان دادند(شکل ۳). نتایج مشابهی نیز توسط گلستانی و آساد (۱۹۹۸) گزارش شده است(۱۲). بر اساس آزمایشات بلوم و همکاران (۱۹۸۹) به نظر می رسد ارقامی که در شرایط آبیاری کافی Δ T بالاتری نشان دادند، هدایت روزنه ای پایین تری دارند و بطور قابل توجهی آب کمتری استفاده می کنند و این ارقام با مصرف آب کمتر ، مقدار بیشتری از آن را برای مراحل بعدی رشد نگه می دارند(۷).

منابع

۱- امام ،ی و م. نیک نژاد .۱۳۷۳. مقدمه ای بر فیزیولوژی عملکرد گیاهان زراعی (ترجمه). انتشارات دانشگاه شیراز. ۵۲۱ صفحه.

۲- توحید لو ، ق. ۱۳۷۸. اثر دور آبیاری بر عملکرد محصول دانه آفتابگردان و رشد آن. مجله علوم کشاورزی ایران . جلد ۲٦ شماره ۱.

۳ – صفایی ، ه و ح. غدیری. ۱۳۷۰ . اثرات تنش رطوبتی خاک روی پاره ای از صفات مورفولوژکی و فیزیولوژیکی شش رقم گندم در گلخانه . مجله علوم کشاورزی ایران ، جلد ۲٦ شماره۳ ،٤۲-٤٥.

٤ – فرداد ، ح و ع. شیردل . ۱۳۷۷. اثر دور آبیاری بر عملکرد محصول دانه جو و رشد آن مجله علوم کشاورزی ایران . جلد ۲٦، شماره ۱، ص ۱۵-۲۰.

۵-کوچکی .ع .۱۳۷٦. زراعت در مناطق خشک . انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. ۲۱۹ صفحه.

٦-غالبی، سعید.۱۳۷۲. بررسی تنش های مختلف رطوبتی خاک روی برخی از شاخص های تنش رطوبتی رشد و عملکرد سویا. پایان نامه کارشناسی ارشد زراعت دانشگاه تهران. ۱۲۲ صفحه.

7-Blum, A., L. Shpiler , A. Golan . and J. Mayer. 1989. Yield stability and canopy temperature of heat genotypes under drought stress. Field Crop Res. 22.(41):289- 286.

8-Bhardway, R. and G. Singhal. 1981. Effect of water stress on photochemical activity of chloroplasts during greening etiolated barley seedlings . Plant Cell physiol. 22, (2), 155-162.

9-Cecile,B., C. Patrick . and P. Chavardief .1994. Light stress and oxidative cell damage in photoautotrophic cell suspension of Euphorbia characias. Plant Physiology. 106:941-947.

10-Earl, H. and L. Tollenaar. 1997. Maize leaf absorption of photo synthetically active radiation and its estimation using a chlorophyll meter Crop Sci. 37: 436-440.

11-Gefferies, R.A. 1994. Drought and chlorophyll fluorescence in field –grown potato. Plant Physiology. 90:93-97.

12-Gloestani, S. and M.T. Assad. 1998. Evaluation of four screening techniques-drought resistance and their relationship to yield reduction in wheat. Euphytica103:293 – 299.

13-Habash, D. 1995. Increased capacity for photosynthesis in wheat grown at elevated co2 :the relation between electron transfor and carbon metabolism.Planta.197(3):482-522.

14-Hanson, A., C.A. Nelson, A. Pederson. and E. Everson. 1979. Capacity for praline

www.SID.ir

Archive of SID

accumulation during water stress in barley and implication for breeding for drought resistance. Cab Abstract.1979-1981-

15-Hatfield, J.L., D.F. Wanjura, and G.L. Baker. 1985. Canopy temperature response to water stress under partial canopy. Transetion of the ASAE. 28(5):1607-1611.

16-Liu, X. Z. and L.G. Zhang. 1994. Differences in diurnal changes in canopy temperature of winter wheat under water stress condition .Prace Komision-Nauk- Rolniczych-I-Komision-Nauk – Lesnych.Pubi. 1994 – 1995.

17-Mohammad, J., M. Aaziri, A. Nazir, D. Shah, and H. Jamal . 1996. Wheat yield component as affected by low water stress at different growth stage. Sarhad Journal of Agric. 12 : 19-26.

18-Mohammmad, J., S.M. Nizer, H.S. Shamshad and A. Nazir. 1996. Varital response of wheat to water stress at different growth stages.III. Effect on grain yield , strow yield harvest index and protein content in grain. Rechis (15):38-45.

19-Moffatt, J., M. R. G. Sears, and G. M. Paulsen. 1990. Wheat height temperature tolerance during reproductive growth. I. Evaluation by chlorophyll fluorescence. Crop Sci: 881 – 885.

20-Paleg, L. and D. Spinal .1981. The physiology and biochemistry of drought resistance in plant. Academic Press.pp.89-101

21-Ramzi, B. and F. Morales. 1994. Chlorophyll fluorescence as a possible tool for salinity tolerance screening in barley. Plant hysiology. 104: 667-673

Effects of water deficit on yield and photochemical efficiency of photo system II of barley varieties

Mamnoei E.[1]and Seyed Sharifi R.[2]

[1] Agricultural and Natural Resource Research Center of Jiroft and Bam, Kerman, I.R. of IRAN

[2] Faculty of Agriculture, University of Mohaghgh Ardabili, Ardabil , I.R. of IRAN

Abstract

In other to investigate the effects of water deficit on yield and photochemical efficiency of photo system II of barley varieties, an experiment split plot based on randomized complete block design with three replications was conducted in Farm Seed and Plant Improvement Institute Karaj in 2002. In this study the main plots were irrigation in five levels (0, 20, 50, 75 and 100 % of plant water requirement) and sub–plots were barely varieties (Torkaman , Karon × kavir, Rihany, C-74-9, Ghorghan-4, Kavir × Badia). The result showed that water deficit caused an decreased in temperature of canopy, however varieties with warmer canopy under control treatment were tolerant to drought and showed higher yield than other varieties under drought condition. In water deficit treatment, photochemical efficiency of photo system II (ratio of F_v/F_m) declined significantly due to increasing of Fo and ultimately decreasing of Fv. Water deficit affected significantly on yield and yield components and it caused an decrease in all of their, although there was significant different among varieties under water deficit .

Keywords: Barley, Photochemical efficiency of photo system II , Water deficit, Yield.

www.SID.ir