

تأثیر تنش خشکی و روشهای مختلف آبیاری بر راندمان مصرف آب در دو رقم سویا

Effect of drought stress and irrigation methods on WUE of two Soybean cultivars

حمیدرضا معدنزاده^۱، فرزاد پاک نژاد^۲، داوود حبیبی^۲، مهدی صادقی شاع^۱، کیارش رضایی^۱

تاریخ دریافت: ۱۳۹۳/۸/۱۵

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۳/۱۲/۱۲

چکیده

با توجه به محدودیت آب در کشت سویا انتخاب ارقام متحمل برای افزایش عملکرد رقم عامل مهمی است. بدین منظور پژوهشی در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج با استفاده از آزمایش فاکتوریل کرت‌های خرد شده در قالب طرح پایه بلوک‌های کاملاً تصادفی در چهار تکرار انجام شد. فاکتورهای اصلی شامل شرایط آبیاری در دو سطح ۴۰ درصد= S1 و ۷۰ درصد= S2 تخلیه رطوبتی قابل دسترس، و روش آبیاری در سه سطح آبیاری (معمول جویچه ای= M1 آبیاری یکجویچه در میان= M2 کشت دوردیفه = M3 و فاکتور فرعی شامل ارقام سویا در دو رقم (۱- ویلیامز= V1 و L17= V2) می باشد. نتایج نشان داد که راندمان مصرف آب (عملکرد دانه) در تنش خشکی در رقم ویلیامز، روش آبیاری یک جویچه در میان برتر و در شرایط تنش خشکی (S2)، روش آبیاری یک جویچه در میان و روش آبیاری کشت دو ردیفه راندمان مصرف آب (عملکرد دانه)، تأثیری نداشت. راندمان مصرف آب (عملکرد بیولوژیک) در شرایط تنش خشکی روش آبیاری یک جویچه در میان و آبیاری به روش کشت دو ردیفه در رقم ویلیامز نسبت به روش معمولی بهتر بود و در رقم ال ۱۷ تفاوت معنی داری مشاهده نگردید.

واژه های کلیدی: تنش خشکی، راندمان مصرف آب، روش آبیاری، کشت دوردیفه، ارقام سویا

۱- عضو انجمن علمی زراعت و اصلاح نباتات، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد کرج، البرز، ایران

۲- دانشگاه آزاد اسلامی، واحد کرج، گروه زراعت، کرج، ایران

مقدمه

بسیاری از محققین بر عملکرد و اجزای عملکرد محصولات بسیاری را مورد مطالعه قرار داده اند و هر کدام نتایجی مختلف در مورد مصرف آب گزارش کرده اند (کریمی و همکاران، ۱۳۸۵ و فاطمی و همکاران، ۱۳۸۵). فاو ۱۹۷۳ اظهار داشت که آبیاری متناوب یا یکدر میان به طور گسترده ای در ایالات متحده آمریکا از سال ۱۹۶۲ تاکنون استفاده میشود و نتایج خوبی را در برخی گیاهان زراعی همچون ذرت و سیب زمینی، سورگوم، چغندر قند و پنبه نشان داده است. خواجه عبداللهی و سپاسخواه (۱۳۷۵) نحوه آبیاری یکجوبیچه در میان با دوره های مختلف آبیاری در ذرت، با دور آبیاری ۷ و ۴ و ۱۱ روزه و روش آبیاری، شامل آبیاری یکجوبیچه در میان ثابت و یک در میان متناوب و جوبیچه ای معمولی باهم مقایسه کردند و به این نتیجه رسیدند که آبیاری یک در میان متناوب با دوره آبیاری ۴ روزه اقتصادی ترین روش میباشد. خرمیان (۱۳۸۱) تاثیر کم آبیاری به روش یکجوبیچه در میان ثابت و یکجوبیچه در میان متناوب را بر ذرت بررسی کرد نتایج حاکی از این بود که کم آبیاری ذرت به روش جوبیچه ای تا زمان شروع گلدهی کاهش معنی داری را بر عملکرد دانه نداشت. چهار رقم سویا را در مراحل رشد زایشی در معرض تنش خشکی قرار دادند. نتایج حاصله نشان داد که در اثر تنش خشکی تعداد بذر در هر بوته کاهش یافت بطوریکه و در اواخر مراحل رشد زایشی زمانیکه دانه ها شکل خود را پیدا کرده بودند، بر اثر محدود شدن فتوسنتز و انتقال مواد به دانه وزن آنها کاهش یافت. جاین (۱۹۸۶) گزارش کرد هنگامیکه تنش خشکی اتفاق می افتد ارقام سازگاریهای متفاوتی از خود نشان میدهند. در این شرایط گلها و غلافها ریزش کرده لذا فتوسنتز کم شده و به دنبال آن فتوسنتز کاهش می یابد، با کم شدن فتوسنتز عملکرد نیز کاهش پیدا میکند شاوولینگ (۱۹۹۶) نیز در آزمایشی بیشترین کاهش عملکرد دانه را در اثر تنش رطوبتی اواخر دوره رشد یعنی زمان رشد نیامها و پر شدن دانه ها دانست. سویا در بین گیاهان روغنی بیشترین سطح زیر کشت را در جهان در میان دانه های روغنی دارد

(بینام، ۱۳۸۶). یکی از مهمترین عوامل محیطی تعیین کننده عملکرد دانه، وضعیت رطوبتی خاک است. در حقیقت، آبیاری مزارع نیز به منظور حفظ رطوبت خاک در یک وضعیت مطلوب و به حداقل رسانیدن تنش رطوبتی وارد شده به گیاه زراعی در طول فصل رشد صورت میگیرد. مقدار آب مصرفی سویا با توجه به تغییر وضعیت آب و هوا، مدیریت و طول فصل رشد متفاوت است (لطیفی ۱۳۷۲). پالمرو و همکاران (۱۹۹۵) اظهار داشتند چنانچه گیاه سویا در مرحله گلدهی، سه تا چهار هفته تحت شرایط خشکی قرار بگیرد، غلافها تشکیل نمیشوند و یا خیلی کم تشکیل میشوند. یکی از شاخصهای مورد استفاده در مباحث عملکرد گیاه و آب مصرفی، که مبنای اقتصادی دارد، بهره وری آب است. بهره وری آب کشاورزی در گیاه و یا در مزرعه عموماً بر اساس میزان عملکرد به ازای متر مکعب آب مصرفی شامل بارندگی مؤثر آب سبز در اراضی دیم و مجموع آب سبز و آب آبیاری آب آبی میباشد (دهقانسانچ، ۱۳۸۸). بنابراین با توجه به مدیریت آبیاری در جهت کاهش مصرف آب و راندمان مصرف آب بالا انجام این آزمایش ضرورت دارد.

مواد و روش ها

این مطالعه با استفاده از طرح فاکتوریل کرت های خرد شده در قالب طرح پایه بلوک های کاملاً تصادفی در ۴ تکرار در مزرعه پژوهشی دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج بر روی ارقام سویا انجام شد. در عملیات آماده سازی زمین ابتدا بعد از شخم، دیسک و تسطیح کننده، مقدار کود لازم که با توجه به نتایج آزمون خاک (جدول ۱) محاسبه و به طور یکنواخت توزیع شد. سپس بعد ایجاد جوی و پشته ها، نهرا ایجاد گردید. فاصله خطوط کاشت ۵۰ سانتیمتر، طول کرت ها ۵ متر و هر کرت دارای ۶ خط کاشت و در بین کرت های اصلی ۳ خط نکاشت و در بین کرت های فرعی ۲ خط نکاشت وجود داشت. فاصله کاشت بذور بر روی ردیف ۵ سانتیمتر و به صورت دستی در تاریخ ۶ خرداد ماه ۱۳۸۹ کشت انجام شدند. برای مبارزه با علف های مزرعه، و جین دستی انجام گردید. فاکتور های آزمایشی شامل شرایط آبیاری در دو سطح ۴۰ درصد S_1 و ۷۰ درصد S_2 تخلیه رطوبتی قابل

تأثیر تنش خشکی و روشهای مختلف آبیاری بر راندمان مصرف آب در دو رقم سویا

عملکرد دانه (کیلوگرم در هکتار) = کارایی اقتصادی مصرف آب
 کل حجم آب مصرفی (متر مکعب در هکتار) (کیلوگرم بر متر مکعب)

عملکرد ماده خشک (کیلوگرم در هکتار) = کارایی بیولوژیکی مصرف آب
 کل حجم آب مصرفی (متر مکعب در هکتار) (کیلوگرم بر متر مکعب)

دسترس ، و روش آبیاری در سه سطح آبیاری (معمولی جویچه ای= M1، آبیاری یک جویچه در میان= M2، کشت دوردیفه= M3) در کرت های اصلی، وارقام سویا در دو رقم (ویلیامز= V1 و V2 = L17) در کرت های فرعی قرار گرفتند. جهت اندازه گیری حجم آب ورودی به کرتها، ظرفی در ابتدای کرت قرار داده شد و سپس زمان پر شدن تشت محاسبه گردید. هم چنین زمان ابتدای ورود آب به کرتها و انتهای زمان آبیاری کرت نیز یادداشت گردید و آنگاه حجم آب ورودی به کرتها محاسبه شد. سپس با استفاده از فرمول زیر کارایی مصرف آب محاسبه شد.

تخلیه رطوبتی قابل دسترس با استفاده از بلوک های گچی که به روش پاک نژاد و همکاران (۱۳۸۶) محل آزمایش بدست آمده بود، کنترل گردید. درانتهای آزمایش دادهها با استفاده از نرم افزارهای SAS و MSTAT C محاسبه و مقایسه های میانگینها با آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح احتمال آماری ۵ و ۱ درصد انجام شد.

جدول ۱- تجزیه خاک

Table.1. Soil test characteristics

نوع آزمایش	اسیدیته	EC(dS/m)	کربن آلی (%)	پتاسیم	ازت (%)	ماس		
						رس (%)	لای (%)	بافت
عمق ۰-۳۰ Cm				یم	فسفر (PP.P.M)	clay	loam	Texture
	7.26	5.23	0.59	208	10.49	24	45	لوم

نتایج و بحث

اثرات متقابل سه جانبه تنش × روش آبیاری × رقم در سطح احتمال آماری ۰,۰۱ در عملکرد دانه معنا دار شد (جدول ۲) و در مقایسات میانگین ها در شرایط تنش بر رقم ویلیامز روش آبیاری یک جویچه در میان برتر بود. همچنین اثرات سه جانبه تنش × روش آبیاری × رقم در سطح احتمال آماری ۰,۰۱ در شاخص برداشت و همچنین وزن خشک معنا دار شد (جدول ۲). در راندمان مصرف آب در عملکرد دانه در شرایط آبیاری نرمال در رقم ال ۱۷ تفاوت معنی داری در روش آبیاری مشاهده نشد (جدول ۳). در آبیاری نرمال، رقم ویلیامز، روش آبیاری یک جویچه در میان قابل توصیه است. از طرفی در شرایط تنش خشکی، رقم ویلیامز، در شرایط آبیاری یک جویچه در میان برتر بود. در رقم ال ۱۷، در شرایط کم آبیاری (S2)، روش آبیاری یک جویچه در میان و روش آبیاری کشت دو ردیفه راندمان مصرف آب

(عملکرد دانه) تأثیری نداشت (جدول ۳). مومن و همکاران (۱۹۷۹) گزارش کردند با آبیاری به روش یکجویچه در میان متناوب میتوان ۳۰ درصد نسبت به آبیاری جویچه ای صرفه جویی کرد. بنابراین هنگامی که از آبیاری یک جویچه در میان در رقم ویلیامز استفاده شد به دلیل حجم آب کمتری که در این روش آبیاری وجود دارد می توان راندمان مصرف آب (عملکرد دانه) را افزایش داد. ایبومی (۲۰۰۸) با اعمال تنش در مراحل مختلف رشد سویا به این نتیجه رسید که تنش در هر مرحله رشد باعث کاهش معنی دار عملکرد محصول شده است. بنابراین رقم ویلیامز راندمان مصرف آب در عملکرد دانه داشته و نشان دهنده این است میتوان در مصرف آب صرفه جویی نمود. تفاوت عملکرد در شرایط کم آبیاری و آبیاری نرمال مهم است (Sneller and Dombek, 1997). بنابراین رقمی که راندمان مصرف آب بهتری دارد طبیعتاً عملکرد بهتری نیز خواهد داشت.

جدول ۲- تجزیه واریانس تاثیر تنش خشکی و روشهای مختلف آبیاری بر راندمان مصرف آب و در دو رقم سویا

Table.2. Analysis of variance for WUE in tow Soybean cultivars

SOV	منابع تغییر	df	WUE in seed yield	WUE in biological yeild	Seed yeid	HI	TDW
		درجه آزادی	راندمان مصرف آب (عملکرد دانه)	راندمان مصرف آب (عملکرد بیولوژیک)	عملکرد دانه	شاخص برداشت	وزن خشک
Replication	تکرار	3	0.0015ns	0.027ns	0.02ns	50.826ns	0.302ns
Droupt stress(S)	تنش(T)	1	0.157**	1.693**	3.548**	281.194**	27.865**
rrigation method(M)	روش آبیاری(M)	2	0.099**	0.342**	2.583**	2811.643**	10.017**
S×M	تنش × روش آبیاری	2	0.029**	0.324*	0.074*	1510.992**	20.84**
Error	خطا	15	0.002	0.02	0.02	31.819	0.245
Varietes(V)	رقم(V)	1	0.397**	20.322**	15.49**	4599.143**	622.424**
S×V	تنش × رقم	1	0.009*	1.337**	0.071 ns	1605.393**	16.536**
M×V	روش × رقم	2	0.063**	0.453**	0.961**	256.303*8	5.606**
S×M×V	تنش × روش آبیاری × رقم	2	0.065**	0.788**	0.933**	145.065**	22.029**
Error	خطا	18	0.001	0.021	0.021	20.677	0.079
CV%	ضریب تغییرات %		10.58	12.3	8.24	12.68	4.52

ns, ** و * بهتر تغییر معنی دار، سطح احتمال ۵ درصد و سطح احتمال ۱ درصد

ns, *, ** respectively significant and non significant in five and one percent level

جدول ۳- مقایسات میانگین تاثیر تنش خشکی و روشهای مختلف آبیاری بر راندمان مصرف آب در دو رقم سویا

Table.3. mean Comparison of WUE in tow Soybean cultivars

		WUE in seed yield(kg/m3)		WUE in biological yield(kg/m3)		Seed Yeid(t/ha)	HI	TDW(t/ha)
		راندمان مصرف آب (عملکرد دانه)		راندمان مصرف آب (عملکرد بیولوژیک)		عملکرد دانه (تن در هکتار)	شاخص برداشت	وزن خشک کل
روش آبیاری معمولی	M1	Williams	V1	0.528 a	2.228 a	2.897 a	23.473 de	12.26 a
	M1	L17	V2	0.284 d	0.472 c	1.532 d	60.209 ab	2.541 ef
آبیاری نرمال	M2	Williams	V1	0.631 a	2.204 a	3.102 a	28.643 d	10.847 b
	M2	L17	V2	0.294 d	0.605 c	1.484 d	48.79 c	3.042 d
آبیاری کشت نوردیفه	M3	Williams	V1	0.337 d	2.11 a	1.672 d	15.98 e	10.465 d
	M3	L17	V2	0.289 d	0.56 c	1.477 d	52.529 bc	2.861 ef
روش آبیاری معمولی	M1	Williams	V1	0.345 d	0.702 c	2.095 c	49.228c	4.26 d
	M1	L17	V2	0.424 c	0.626 c	1.536 d	68.967 a	2.25 f
آبیاری یک جویچه در میان	M2	Williams	V1	0.427 c	1.74 b	2.505 b	23.847 de	10.226 c
	M2	L17	V2	0.118 e	0.441 c	0.743 e	28.601 d	2.778 ef
تنش خشکی	M3	Williams	V1	0.298 d	1.972 ab	1.671 d	15.199 e	10.993 b
	M3	L17	V2	0.066 e	0.444 c	0.351 f	14.738 e	2.367 f

برتری را نسبت به رقم ال ۱۷ دارد. بنا بر این آزمایش نشان داد که در شرایط تنش خشکی رقم ویلیامز با روش آبیاری یک جویچه در میان بهتر می باشد. نتایج تجزیه واریانس راندمان مصرف آب در عملکرد بیولوژیک نشان داد که

در شرایط تنش خشکی، در شاخص برداشت در روش آبیاری کشت دو ردیفه بین دو رقم تفاوت معنی داری وجود نداشت ولی روش آبیاری یک جویچه در میان دو رقم تفاوت معنی دار وجود دارد و رقم ویلیامز شاخص برداشت

تأثیر تنش خشکی و روشهای مختلف آبیاری بر راندمان مصرف آب در دو رقم سویا

شرایط مختلف تنش آبی دارای کارایی مصرف آب متفاوتی هستند. بنابر این مکانیزم فتوسنتزی دورقم ویلیامز و ال ۱۷ می تواند تفاوت در راندمان مصرف آنها باشد. با توجه به سیستم آبیاری به نحوی که رطوبت لازم برای گیاه فراهم شود و می توان از تلفات آب در مزرعه بطوری جدی جلوگیری نمود.

نتیجه گیری:

نتایج نشان داد که راندمان مصرف آب (عملکرد دانه) در آبیاری نرمال و تنش خشکی در رقم ویلیامز، روش آبیاری یک جویچه در میان برتر است. راندمان مصرف آب (عملکرد بیولوژیک) در شرایط تنش خشکی روش آبیاری یک جویچه در میان و آبیاری به روش کشت دو ردیفه، در رقم ویلیامز نسبت به روش معمولی برتر است.

سپاسگذاری:

بدینوسیله از تمامی کسانی که در اجرای این تحقیق، به ویژه از اعضای هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد کرج که اینجانب را یاری نموده اند، تشکر و قدر دانی می نمایم و بی شک بدون یاریشان امکان اجرای این تحقیق میسر نبود.

اثرات متقابل سه جانبه تنش * روش آبیاری * رقم در سطح احتمال آماری ۰,۰۱ معنا دار شد (جدول ۲). در راندمان مصرف آب در عملکرد بیولوژیک نتایج مقایسات میانگین ها نشان داد که در شرایط آبیاری نرمال تفاوت معناداری در روش آبیاری در ویلیامز و رقم ال ۱۷ وجود نداشت. در شرایط تنش خشکی در راندمان مصرف آب در عملکرد بیولوژیک در رقم ویلیامز در روش آبیاری کشت دو ردیفه بیشترین بود و با روش آبیاری یکجویچه در میان در یک گروه آماری قرار گرفت و نسبت به روش آبیاری معمولی قابل توصیه است، زیرا راندمان مصرف آب بهتری را نسبت به روش معمولی در شرایط تنش خشکی داشته است. گارسیا و همکاران (۲۰۱۰) گزارش کردند که کارایی مصرف آب سویا تابع نوع رقم میباشد. بنا بر این در رقم ال ۱۷ و ویلیامز مشاهده می شود که رقم ویلیامز دارای کارایی مصرف آب بالاتری در روش آبیاری یک جویچه در میان بوده است. نتایج بررسی اود و همکاران (۲۰۰۱) نشان داده است که گیاهان مختلف به دلیل تفاوت در مکانیزم فتوسنتزی آنها در

References

منابع

- بینام. ۱۳۸۶. مجله آفتابگردان، نشریه صنعت روغنکشی نباتی ایران، ماهنامه شماره ۱۳.
- پاک نژاد، ف. مجیدی هروان، ا. نورمحمدی، ق. سیادت، ع. وزان، س. ۱۳۸۴. بررسی تنش خشکی بر پارامترهای فلورسانس کلروفیل، محتوی کلروفیل و عملکرد دانه ارقام مختلف گندم. مجله علوم کشاورزی ایران، جلد ۳۷-۱. شماره ۳.
- خواجه عبداللهی، م. ح. ع. سپاسخواه، ۱۳۷۵. بررسی اقتصادی آبیاری یکجوبچه در میان با دوره های مختلف برای ذرت، خلاصه مقالات نخستین گرد همایی علمی کاربردی اقتصاد آب، تهران، مونت امور آب وزارت نیرو. صفحات ۷-۶.
- دهقانسانج، ح. ۱۳۸۸. کم آبیاری و بهره وری مصرف آب کشاورزی. اولین همایش ملی تنشهای محیطی در علوم کشاورزی، دانشگاه بیرجند.
- فاطمی، ر. ب. کهراریان، ا. قنبری و م. ولی زاده. ۱۳۷۵. بررسی اثرات رژیم های مختلف آبیاری و نیاز آبی بذ عملکرد و اجزای عملکرد ذرت هیبرید سینگل کراس ۷۰۴. علوم کشاورزی. سال دوازدهم، شماره ۱. صفحه ۱۳۳-۱۴۰.
- خرمیان، م. ۱۳۸۱. بررسی اثر کم آبیاری به روش جوبچه در میان بر عملکرد ذرت دانه ای در شمال خوزستان. مجله تحقیقات مهندسی کشاورزی. ۱۰۱-۱۰۹۱.
- کریمی، ا. م. همایی، م. معزاردلان، ع. لیاقت و ف. ریسی. ۱۳۸۵. اثر کود آبیاری بر عملکرد و کارایی مصرف آب در ذرت به روش آبیاری قطره ای-خطی. علوم کشاورزی. سال دوازدهم، شماره ۳. صفحه ۵۷۵-۵۶۱.
- لطیفی، ن. ۱۳۷۲. زراعت سویا انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد، ص ۲۸۲.
- Abayomi AY, 2008.** Comparative growth and grain yield response of early and late soybean maturity groups to induced soil moisture stress at different growth stage. *Word J of Agric sci.*4(1): 71-78.
- FAO.1973.**Water Quality for Agriculture .Irrigation and Drainge. peper 21. FAO ,Rome.
- Garcia, A., Persson, T., Guerra, L.C., and Hoogenboom, G. 2010.**Response of soybean genotypes to different irrigation regimes in a humid region of the southeastern USA. *Agricultural Water Management*, 97: 981-987.
- Jain, H. K. 1986.** Eighty years of post- Mendelian breeding for crop yield: Nature of selection pressures and future potential. *Indian J. Genet.* 46: 30-53.
- Kumudini, S., D.J. Hume and G. Chu. 2002.** Genetic improvement in Short-season soybean (nitrogen accumulation, remobilization and partitioning). *Crop Science*, 42:141-145.
- Moment, N.N., R.E. Carlson, r. h. Shaw. & O. Arjmand. 1979. Moisture stress effect on the yield components of two soy bean cultivars. *Agron.J.*71:86.90.
- Oad, F.C., Soomro, A., Oad, N.L., Abro, Z.A., Issani, M.A., and Gandahi, A.W. 2001.** Yield and water use efficiency of sunflower crop under moisture depletions and bed shapes in saline soil. *Online J. Biol. Sci.* 1: 5. 361-362.
- Palmer J, Dunphy EJ and Reese P, 1995.**Managing drought-stressed soybeans in the southeast. <http://www.ces.ncsu.edu/drought/dro-24.html>.
- Shaw, R.H., and D.R. Lainig. 1996;** Moisture stress and plant response. p.73-94. in W. H. And pierre et al. (eds). *plant environment and efficient water use*. ASA and SSSA .Madison. Wisconsin.
- Sneller, C.H. and D. Dombek. 1997.** Use of Irrigation in selection for soybean yield potential under drought. *Crop Sci.* 37: 1141-1147