

بررسی اثر کمی و کیفی آب آبیاری بر عملکرد سویا در استان گلستان

اسماعیل شعبانی¹، مهدی ذاکری نیا^{2*}، موسی حسام³

تاریخ دریافت: 1395/4/15 تاریخ پذیرش: 1395/10/14

چکیده

یک راه سازگاری با بحران کمبود بارشها در مناطق ساحلی کشور، استفاده از منابع آب نامتعارف مانند آب دریا می‌باشد. هدف از این پژوهش، بررسی تاثیر استفاده تلفیقی از آب دریای خزر با آب معمولی موجود و سطوح مختلف آب آبیاری بر خصوصیات عملکرد و درصد روغن گیاه سویا در استان گلستان می‌باشد. به این منظور آزمایشی در قالب طرح فاکتوریل کامل تصادفی با 9 تیمار و سه تکرار برای بررسی تاثیر توام تنش شوری ناشی از اختلاط آب دریای خزر با آب معمولی و سطوح مختلف آب آبیاری بر عملکرد و درصد روغن سویا در مزرعه پژوهشی دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان برای یک سال انجام شد. تیمارهای اعمال شده، سه تیمار سطوح آبیاری شامل 75 درصد، 100 درصد و 125 درصد نیاز آبی و 3 تیمار شوری شامل آبیاری با آب معمولی با شوری 0/6 ds/m، آب با شوری 5 ds/m (شوری حد آستانه قابل تحمل توسط سویا) و آب با شوری 8 ds/m (بیش از حد آستانه) در کرت‌های با ابعاد 3×3 متر بود. تحلیل آماری انجام شده حاکی از آن بود که تاثیر شوری‌های آب حاصل از اختلاط آب دریای خزر و آب شاهد بر وزن هزار دانه، وزن بوته و درصد روغن در سطح یک درصد معنی‌دار بود. همچنین اثر سطح آبیاری بر وزن هزار دانه و وزن بوته در سطح یک درصد معنی‌دار اما بر میزان درصد روغن تیمارها معنی‌دار نشد. البته سطح آبیاری در سطح پنج درصد بر میزان روغن اثر معنی‌دار داشت. در بخش عملکرد دانه و بیوماس، با افزایش تنش شوری میزان عملکرد کاهش یافت به طوری که بیشترین میزان عملکرد در آبیاری 100 درصد و شوری آب معمولی و کمترین میزان عملکرد در آبیاری 125 درصد و شوری 8 ds/m بدست آمد. همچنین بیشترین میزان بهره‌وری آب در تیمار شاهد به میزان 29/83 kg/hac.mm و کمترین میزان بهره‌وری آب در شوری 8 ds/m و سطح آبیاری 125 درصد به میزان 6/06 kg/hac.mm بدست آمد.

واژه‌های کلیدی: آب دریای خزر، تنش شوری، روغن، سطح آبیاری، سویا

مقدمه

از کمبود بارش، توفیقات زیادی را نصیب مدیران و کشاورزان نماید. کم آبیاری یک راهکار برای تولید محصول تحت شرایط کمبود آب است که البته با کاهش محصول در واحد سطح همراه است که می‌توان از طریق افزایش سطح زیر کشت، میزان محصول تولیدی را افزایش داد. اصولاً کم آبیاری یک روش آبیاری در شرایط کم آبی نبوده، بلکه یک نوع مدیریت کارا در بهره‌برداری به شمار می‌رود که اثرات ویژه‌ای مانند کاهش هزینه‌ها در مدیریت استحصال، انتقال و مصرف آب و در نهایت مدیریت اقتصادی دارد. توصیه میزان آب بر اساس نوع سیستم آبیاری، روش آبیاری، الگوی کشت، تنوع خاک، پارامترهای اقلیمی و اهداف اقتصادی صورت می‌پذیرد. هنگامی که مشکلاتی از نظر تامین سرمایه، انرژی، نیروی کارگر و یا سایر منابع اساسی وجود داشته باشد، یا هنگامی که هزینه‌های این گونه منابع زیاد باشند، اعمال کم آبیاری می‌تواند در افزایش عملکرد و سود، مفید واقع شود. اگرچه کم آبیاری با کاهش عملکرد همراه است، اما همراه با کاهش هزینه‌های آبیاری، هزینه‌های بذر، کود و برداشت همراه است، همچنین کاهش آب مصرفی در کاهش هزینه‌های سرمایه-

منابع آب شیرین در جهان و به‌خصوص در کشور ما محدود و آسیب‌پذیر بوده و دارای ارزش اقتصادی ویژه همراه با اثرات اجتماعی، اقتصادی و زیست محیطی می‌باشد. رشد روز افزون جمعیت و ضرورت تامین غذای بشر سبب افزایش تقاضای آب گشته که این افزایش تقاضا برنامه‌ریزی صحیح و مدیریت بهینه بهره‌برداری از منابع آب را می‌طلبد. یک راه سازگاری با بحران کمبود بارشها در کشور، استفاده از منابع آب نامتعارف مانند آب دریا در مناطق ساحلی کشور می‌باشد. همچنین استفاده از تکنیک‌های مختلف نظیر کم آبیاری می‌تواند برای دستیابی به تولید پایدار در شرایط بحرانی ناشی

1- دانش آموخته کارشناسی ارشد آبیاری و زهکشی، گروه مهندسی آب، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

2- استادیار گروه مهندسی آب، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

3- دانشیار گروه مهندسی آب، گروه مهندسی آب دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

* - نویسنده مسئول: (Email: a_zakerinia@yahoo.com)

آب شاهد با آب دریای خزر که شوری $31/2 \text{ ds/m}$ داشت، به دست آمد. قبل از کشت یک آبیاری کامل به عمق 4 سانتی‌متر برای سهولت در جوانه‌زنی و عدم سله بستن خاک در کل زمین مورد آزمایش انجام شد. ابعاد کرت‌ها 3×3 متر و فاصله ردیف‌ها در هر کرت 35-40 سانتی‌متر و فاصله بوته‌ها روی ردیف 7 سانتی‌متر بود. فاصله بین کرت‌ها 1 متر. 2 نوبت آبیاری اولیه بدون اعمال تیمارهای تنش و شوری بر اساس نیاز رطوبتی خاک انجام گردید. گیاه در تاریخ 20 شهریور کاشته شد و بعد از استقرار گیاه و پایان مرحله اولیه رشد و شروع مرحله توسعه رشد، تیمارهای تنش آبی و شوری اعمال شد. روش کار به این صورت بود که قبل از آبیاری رطوبت خاک در تیمار شاهد به روش وزنی اندازه‌گیری شد و با رطوبت باقی‌مانده در خاک (Θ_c) مقایسه شد تا زمان آبیاری مشخص شود، سپس با توجه به رطوبت ظرفیت زراعی (FC) و همچنین مساحت کرت، حجم آب مورد نیاز برای تیمار شاهد بدست آمد و با توجه به شوری آب دریا و آب معمولی، نسبت اختلاط مورد نیاز برای بدست آوردن آب با شوری 8 ds/m و 5 ds/m به ترتیب $0/14$ و $0/24$ محاسبه و اعمال گردید. مدت زمان آبیاری برای هر کرت از تقسیم حجم آب مورد نیاز محاسبه شده تیمار مذکور بر دبی تنظیمی اندازه‌گیری شد (با رابطه 1 به کمک ارتفاع آب در پارشال فلومی با عرض گلوگاه 1 اینچی که در ابتدای هر کرت قرار داده شد) محاسبه گردید.

$$Q = 0.0504h^{1.538} \quad (1)$$

H: ارتفاع قرائت شده در پارشال فلوم (سانتی‌متر)

Q: دبی (لیتر بر ثانیه)

در انتهای دوره رشد (انتهای شهریور)، 10 بوته به طور تصادفی از هر کرت برداشته شد و وزن بوته‌های تر و خشک شده در آن با دمای 75 درجه سانتی‌گراد، اندازه‌گیری شد. پس از جدا کردن دانه‌ها از غلاف، وزن هزار دانه پس از خشک کردن اندازه‌گیری شد و سپس با استفاده از دستگاه Soxhlet Extractor درصد روغن سویا در تیمارهای مختلف اندازه‌گیری شد. برای این منظور، نمونه خشک شده سویا آسیاب و با کمک حلال پترولیوم در دمای 60 درجه سانتی‌گراد در دستگاه مذکور درصد روغن اندازه‌گیری شد. در انتها به کمک نرم افزار SAS، تجزیه واریانس و مقایسه میانگین، بر روی داده‌های تیمارهای مختلف انجام گرفت.

قبل از کاشت سویا، پارامترهای فیزیکی و شیمیایی خاک از قبیل بافت خاک، وزن مخصوص ظاهری، درصد رطوبت ظرفیت زراعی و نقطه پژمردگی، شوری و اسیدیته خاک قبل از کشت با نمونه‌گیری از دو عمق 0-30 و 30-60 سانتی‌متر اندازه‌گیری شد. نتایج خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک در جدول 1 ارائه گردیده است. همچنین متوسط ترکیبات شیمیایی آب موجود (شاهد) و آب دریای خزر بکار گرفته شده در آزمایش اندازه‌گیری شد و در جدول 2 ارائه گردیده

گذاری برای انتقال آب و سیستم‌های کاربرد آب نقش دارد. دانشیان و همکاران (1388) تغییرات عملکرد و اجزا عملکرد دانه سویا را در شرایط تنش خشکی بررسی کردند. نتایج به دست آمده نشان داد سطوح تنش تاثیر متفاوتی بر نسبت وزن دانه در غلاف داشتند. نتایج تحقیقات بسیاری از محققان بیانگر آن است که با انجام یک یا دو بار آبیاری در مراحل حساس به کمبود رطوبت، عملکرد محصول به اندازه قابل ملاحظه‌ای افزایش می‌یابد. (Ovise et al., 1999)

کیفیت آب آبیاری نیز به عنوان یکی از عوامل تاثیرگذار در تولید کشاورزی مطرح است. با توجه به کاهش منابع آبی، تغییرات اقلیمی و کاهش سهم بخش کشاورزی از آب موجود به علت رشد صنعت و جمعیت شهری، استفاده از آب‌های نامتعارف نظیر آب شور و پساب‌ها در کشاورزی به عنوان منبع آبی جایگزین بسیار مهم است.

امروزه گیاه سویا در جهان، ایران و به ویژه استان گلستان به عنوان یک گیاه روغنی کشت می‌گردد. این گیاه به مقادیری از شوری آب آبیاری (تا 5 دسی‌زیمنز برمتر) سازگار است (رستمی‌هیر و همکاران، 1383). والگری و شویتز برای مقایسه رشد سویا تحت تنش شوری، دو رقم حساس و دو رقم متحمل به شوری را مورد ارزیابی قرار دادند و مشاهده کردند در ارقام حساس، تنش 80 میلی‌مول نمک NaCl باعث کاهش وزن خشک بخش هوایی و ریشه شد. این کاهش در ارقام مقاوم کم‌تر بود. (Velgaeti et al., 1995) با توجه به بحران کمبود آب در کشور که اخیراً حتی در استان‌های شمالی نیز به شدت احساس می‌شود، استفاده از منابع آب نامتعارف مانند آب دریای خزر به عنوان یک منبع پایدار می‌تواند در شرایط بحرانی به صورت کمکی برای آبیاری مزارع فراوان سویا در استان گلستان مد نظر قرار گیرد. با توجه به شرایط خاص منابع آب و اهمیت تولید سویا در استان و از طرفی وجود آب دریای خزر در این استان ساحلی، در این تحقیق سعی شده است که اثر شوری ناشی از استفاده از آب دریای خزر و کم‌آبیاری بر عملکرد سویا و درصد روغن آن مورد پژوهش قرار گیرد.

مواد و روش‌ها

این پژوهش در مزرعه تحقیقاتی شماره 1 (شصت کلا) دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان در تابستان 1393 جهت بررسی تاثیر سطوح مختلف شوری ناشی از آب دریای خزر و نیز اثر سطوح مختلف آب آبیاری بر عملکرد گیاه سویا رقم ویلیامز در 1 سال زراعی انجام شد. آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح کامل تصادفی شامل 9 تیمار و 3 تکرار (27 کرت) انجام شد. تیمارهای آبیاری شامل اعمال 75 درصد، 100 درصد و 125 درصد نیاز آبیاری و 3 تیمار شوری شامل آبیاری با آب معمولی با شوری $0/6 \text{ ds/m}$ و آب با شوری 5 ds/m که حد آستانه قابل تحمل توسط سویا است و آب با شوری 8 ds/m بود. شوری مورد نظر از اختلاط نسبت‌های مختلف

جدول 1- مشخصات فیزیکی و شیمیایی خاک مورد آزمایش

عمق خاک Cm	بافت خاک	شوری dS/m	اسیدیته	وزن مخصوص ظاهری gr/cm ³	درصد رطوبت حجمی در F.C(%)	درصد رطوبت حجمی در P.W.P(%)
0-30	سیلتی لومی رسی	1/86	7/9	1/35	44	23
30-60	سیلتی لومی رسی	1/86	7/9	1/33	44/5	23/2

جدول 2- متوسط ترکیبات شیمیایی آب موجود (شاهد) و آب دریای خزر بکار گرفته شده در آزمایش

نوع آب	SAR	Cl ⁻ (meq/L)	Na ⁺ (meq/L)	K ⁺ (meq/L)	Ca ²⁺ (meq/L)	Mg ²⁺ (meq/L)	SO ₄ ²⁻ (meq/L)	HCO ₃ ⁻ (meq/L)	EC (dS/m)	pH
شاهد	0/14	1	0/27	0/48	4/4	2/8	0/7	7	0/6	7
دریای خزر	36	221	237/9	8/21	25	61/71	24/5	31/5	31/2	8

نتایج و بحث

اعمال شده دارای روند کاهشی است، به طوری که کمترین میزان آن برای تیمار 125 درصد آبیاری با شوری 8 ds/m و بیشترین میزان برای تیمار شاهد بود.

میزان عملکرد زراعی در طول دوره کشت در مزرعه در جدول 3 ارائه شده است. با توجه به جدول و کارایی مصرف آب در تیمارهای مختلف مشخص است که کارایی مصرف آب در شوری های

جدول 3- عملکرد زراعی تیمارهای مختلف

Wp kg hac.mm	IWUE kg hac.mm	عملکرد بیوماس ton hac	عملکرد دانه ton (hac)	آب استفاده شده توسط گیاه (mm)	آب آبیاری (mm)	S ₁
سطح آبیاری 75 درصد (I ₁)						
28/62	37/5	7/87	6/01	210	187	S ₁
18/22	21/78	4/57	3/83	210	187	S ₂
15/50	17/67	3/71	3/25	210	187	S ₃
سطح آبیاری 100 درصد (I ₂)						
29/83	48/99	13/4	8/14	273	250	S ₁
24/98	40/84	11/15	6/82	273	250	S ₂
22/53	36/72	10/02	6/15	273	250	S ₃
سطح آبیاری 125 درصد (I ₃)						
18/13	21/28	7/13	6/07	335	312	S ₁
13/36	14/96	5/01	4/47	335	312	S ₂
6/06	7/86	2/63	2/03	335	312	S ₃

درصد معنی دار شد، این در حالی است که تاثیر سطح آبیاری در سطح 5 درصد بر درصد روغن اثر معنی دار داشت. البته اثر متقابل شوری و سطح آبیاری بر درصد روغن در سطح 1 درصد معنی دار شده است.

وزن هزاردانه

تاثیر شوری ناشی از آب دریا بر وزن هزار دانه معنی دار و سطح آبیاری نیز بر وزن هزار دانه تاثیر گذار بود (جدول 5). برای مشخص شدن اثرات متقابل، مقایسه میانگین سطح تنش شوری در هر یک از

نتایج به دست آمده از اعمال شوری و سطوح مختلف آبیاری بر گیاه سویا نشان داد شوری، کم آبیاری و بیش آبیاری، باعث کاهش محصول شده است (جدول 4). به طوری که تحلیل آماری وزن هزار دانه در سطح احتمال یک درصد نشان داد، اختلاف معنی داری بین تیمارهای شوری و سطح آبیاری وجود دارد. همچنین نتایج حاکی از آن بود که سطوح شوری و سطوح آبیاری بر وزن بوته در سطح 1 درصد معنی دار است ولی اثر متقابل این دو فاکتور بر وزن بوته معنی دار نشد. همچنین تاثیر سطوح شوری بر درصد روغن در سطح 1

سطوح آبیاری به صورت جداگانه صورت گرفت. بیشترین وزن هزار دانه در تیمار با شوری 0/6 ds/m و سطح آبیاری 100% به دست آمد.

جدول 4- تجزیه واریانس بین تیمارهای آبیاری و شوری و اثر متقابل بین آن‌ها.

میانگین مربعات			درجه آزادی	منبع تغییرات
وزن بوته	وزن هزار دانه	درصد روغن		
0/78**	1345/44**	6/57*	2	سطح آبیاری
0/23**	4845/14**	34/62**	2	شوری
0/0045 ^{Ns}	248/02**	16/29**	4	شوری * سطح آبیاری
0/024	52/26	1/59	18	خطا

** معنی‌داری در سطح یک درصد، * معنی‌داری در سطح پنج درصد، ^{Ns} عدم معنی‌داری

کاهش می‌یابد. در اثر شوری وزن خشک همه اندام‌های گیاه سویا کاهش می‌یابد، اما کاهش هر یک از این اندام‌ها به یک اندازه نیست. بنابراین کمبود رطوبت خاک و کیفیت پایین آن بر میزان فتوسنتز گیاه اثر گذاشته و ساخت مواد اولیه گیاهی را تشدید می‌نماید.

جدول 6- مقایسه میانگین اثر متقابل سطوح آبیاری و شوری بر وزن بوته

سطح آبیاری			سطح تنش شوری	%
8 ds/m	5 ds/m	0/6 ds/m		
cd 0/297	cd 0/366	bc 0/63		75
ab 0/802	ab 0/892	a 1/07		100
d 0/21	cd 0/40	bcd 0/57		125

درصد روغن

با توجه به نتایج جدول 7 تیمارهای شوری و سطوح آبیاری تاثیر معنی‌داری بر درصد روغن در سطح احتمال پنج درصد و یک درصد داشتند. اثر متقابل سطح آبیاری و تنش شوری بر درصد روغن در سطح یک درصد معنی‌دار شد. برای مشخص شدن اثرات متقابل، مقایسه میانگین سطوح تنش شوری در هر یک از سطوح آبیاری به صورت جداگانه صورت گرفت. بیشترین درصد روغن در شوری 5ds/m و کمترین آن در شوری 0/6 و 8 ds/m اتفاق افتاد. نتایج تحقیق فرنی و مدنی (1389) نیز نشان دهنده کاهش درصد روغن در شرایط تنش خشکی است و با کاهش رطوبت مورد نیاز سویا در خاک، عملکرد روغن در مترمربع کاهش می‌یابد که به دلیل کاهش نیتروژن موجود در گیاه و در نتیجه کاهش تولید مواد فتوسنتزی در گیاه است. تحقیقات دانشیان و همکاران (1388) نیز موید این موضوع است که تنش کم آبی تاثیر معنی‌داری بر عملکرد روغن داشته است. شاه-مرادی و همکاران (1388) تنش خشکی را در مراحل مختلف رشد گیاه سویا اعمال کردند که نشان دهنده کاهش درصد روغن بدون توجه به زمان وقوع تنش بود. نتایج تحقیقات وحیدی و همکاران

این در حالی است که رابطه تاثیر سطح آبیاری بر وزن هزار دانه متفاوت بوده است، در برخی پژوهش‌های محققین دیگر کاهش معنی‌دار وزن هزار دانه در شرایط تنش کم‌آبی (Gercek et al., 2009) و در نتایج برخی دیگر، معنی‌دار نبودن کمبود آب بر وزن هزار دانه گزارش شده است (Ruhul amin et al., 2009). با کاهش آبیاری از عملکرد دانه به طور معنی‌داری کاسته شده است (امینی فر و همکاران، 1390). همچنین تحقیقات کلانتر احمدی و همکاران (1394) نشان داد تنش خشکی بر وزن هزاردانه گیاه سویا اثر معنی‌دار دارد. افزایش سطح شوری بیشترین تاثیر را بر وزن هزار دانه سویا داشته و باعث کاهش بیش‌تر آن می‌شود. (Gorham, j., 1996; Munns et al., 1982; Penuelas et al., 1997).

جدول 5- مقایسه میانگین تاثیر سطوح آبیاری و شوری بر وزن هزاردانه به گرم

سطح آبیاری			سطح تنش شوری	%
8 ds/m	5 ds/m	0/6ds/m		
ef 145/94	de 156/86	bc 179/44		75
de 174/26	ab 191/52	a 201/22		100
f 133/21	cd 166/81	ab 193/3		125

وزن بوته

تاثیر کم‌آبیاری نسبت به بیش‌آبیاری بر وزن خشک بخش هوایی بیش‌تر بوده و باعث کاهش بیش‌تر وزن آن شده است (جدول 6). اثر شوری ناشی از آب دریا نیز بر وزن خشک بخش هوایی معنی‌دار شد (جدول 4). در سطح آبیاری 125% بیش‌ترین وزن بخش هوایی در شوری 0/6 ds/m و کمترین آن در شوری 8 ds/m بوده است. در کل بیش‌ترین عملکرد در تیمار شاهد با شوری 0/6 ds/m و سطح آبیاری 100% و کمترین آن در تیمار باشوری 8 ds/m در سطح آبیاری 125% به دست آمد. رستمی هیر و همکاران (1391) نیز به این نتیجه رسیدند که با اعمال تنش شوری وزن خشک بخش هوایی و ریشه

(1394) نیز نشان دهنده کاهش درصد روغن گیاه سویا در اثر تنش خشکی بود.

جدول 7- مقایسه میانگین تاثیر متقابل سطوح آبیاری و شوری بر درصد روغن

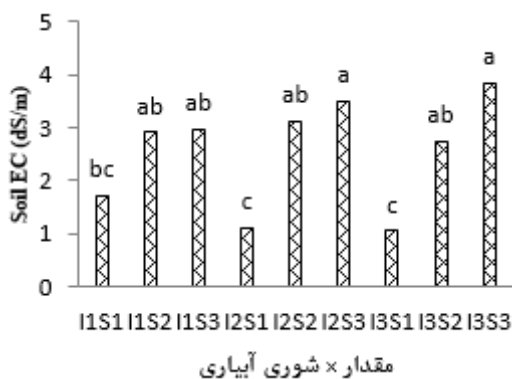
سطح تنش شوری			سطح آبیاری
8 ds/m	5 ds/m	0/6 ds/m	
ab 22/55	a 24/44	d 17/77	% 75
bcd 20/33	a 24/66	bcd 19/77	% 100
cd 18	bc 20/89	b 21/44	% 125

اثرات متقابل مقدار و شوری آب آبیاری که در شکل 1 ارایه شده است نشان داد که در عمق 0-15 سانتی متر شوری خاک در تیمار I_3S_3 افزایش بیش تری نسبت به سایر تیمارها داشت. کمترین شوری

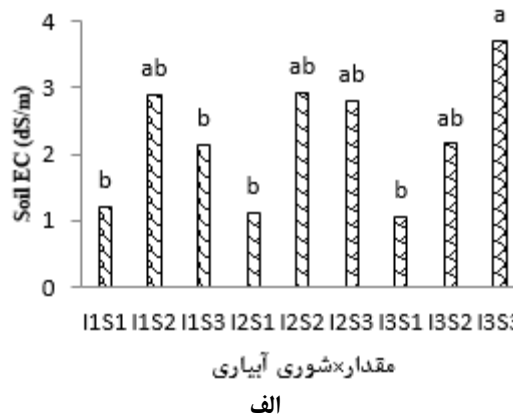
خاک نیز در تیمار I_3S_1 مشاهده شد به طوری که نسبت به I_3S_3 به میزان 2/65 دسی زیمنس بر متر شوری خاک را کاهش داد. برای عمق های 15-30 و 30-45 سانتی متر نیز روند مشابهی مشاهده شد. افزایش مقدار آب آبیاری (از I_1 تا I_3)، با فرض ثابت بودن شوری آب آبیاری، سبب ورود نمک های بیش تری به خاک می شود. این نتایج با مشاهدات صالح و حسن لی (1393) مطابقت دارد.

نتیجه گیری

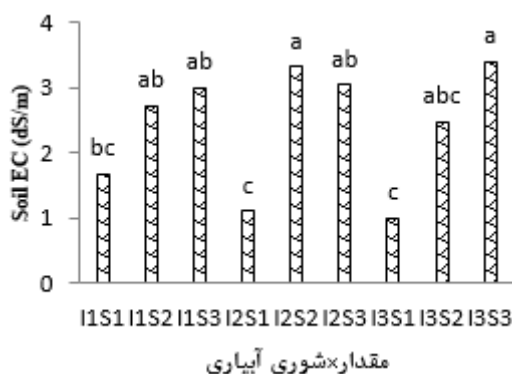
نتایج این پژوهش نشان داد که تنش شوری و سطح آبیاری به طور مجزا موجب کاهش در عملکرد سویا از نظر وزن هزار دانه و وزن بوته می شود. همچنین تاثیر توأم تنش شوری ناشی از اختلاط آب دریای خزر و سطح آبیاری باعث تشدید کاهش عملکرد در بخش وزن هزار دانه و وزن بوته شده است.



ب



الف



ج

شکل 1- مقایسه میانگین اثر مقدار و شوری آبیاری بر شوری خاک در (الف) عمق های 0-15 (ب) عمق 30-45 (ج) عمق 15-30

عبارت بهتر طبق نتایج این پژوهش با کشت سویا با آب شور 5 ds/m می توان روغن بیش تری استحصال نمود اما عملکرد کاهش می یابد. بنابراین استفاده از آب شور دریای خزر به صورت ترکیبی با آب

یافته دیگر این تحقیق آن است که، درصد روغن در تیمار شوری 5ds/m از تیمارهای دیگر بیش تر اندازه گیری شد که این امر می تواند قابل توجه مدیران کارخانه های صنعتی روغن کشی قرار گیرد. به

- خوزستان. نشریه تولیدات گیاهان روغنی. 1.2: 69-57.
- وحیدی، ن، قلی نژاد، ا، منصوری فرد، س، غیرتی آرانی، ل و رحیمی، م. 1394. تاثیر تنش خشکی بر عملکرد دانه و روغن و پروتئین ارقام مختلف سویا. نشریه تولیدات گیاهان روغنی. 1.2: 113-99.
- Gercek, S., Boydak, E., Okant, M., Dikilitas, M. 2009. Water pillow irrigation compared to furrow irrigation for soybean production in a semi-arid area. *agricultural water management*. 96: 87-92.
- Gorham, J. 1996. Mechanisms of salt tolerance of halophytes. In: *Halophytes ecologic agriculture*. (eds: R.C. Allah, C. V. Nalcolm and A. Aamdy). Marcel Dekker. Inc. 30-53.
- Munns, R., Greenway, H., Delane, R., Gibbs, J. 1982. Ion concentration and carbohydrate status of the elongating leaf tissue of *Hordeum vulgare* growing at high extrnal NaCl. *Journal of Experimental Botany*. 33: 574-583.
- Ovise, B., Dai, Q., Liu, X., Huang, S.H., Wang, Z. 1999. Flooding induce membrane damage, lipid oxidation and activated oxygen generation in Corn leaves. *Plant and Soil*. 179: 261-268.
- Penuelas, J., Isla, R., Filella, I., Araus, J.L. 1997. Visible and near-infrared reflectance assessment of salinity effects on barley. *crop science. plant physiology. International Journal of Public Administration*. Marcel Dekker. 37: 198-202.
- Ruhul Amin, A.K.M., Jahan, S.R.A., Hasanuzzaman, M. 2009. Yield components and yield of three soybean varieties under different irrigation management. *European Journal of Scientific Research*. 4: 40-46.
- Velgaleti, R., Schwetzer, S.M. 1995. General effects salt stress on growth and *Vieira, R.D., Tekrony, D.M. and Egli, D.B. 1992. Effect of drought and defoliation stress in the field on soybean seed germination and vigor. crop science*. 32: 471-475.

معمولی می تواند در تولید درصد بالاتری از روغن سویا موثر باشد، برای نتیجه گیری دقیق، بهتر است تاثیر پارامترهای دیگر مثل وسعت کشت، شرایط اقلیمی و موارد دیگر نیز مورد بررسی قرار گیرد.

منابع

- امینی فرج، بیگلویی، م، محسن آبادی، غ، سمیع زاده، ح. 1391. اثرات کم آبیاری بر عملکرد کمی و کیفی رقم های سویا در منطقه رشت. *مجله الکترونیک تولید گیاهان زراعی*. 2.5: 106-93.
- دانشیان، ج، هادی، ح، جنوبی، پ. 1388. بررسی واکنش ارقام و لاین های سویا به تنش کم آبی در مرحله نمو غلاف با استفاده از شاخص حساسیت و تحمل به تنش. *مجله تنش های محیطی در علوم گیاهی*. 2.1: 108-101.
- رستمی هیرم، گالشی، س، سلطانی، ا، زینلی، ا. 1383. تاثیر تنش شوری بر رشد و تثبیت بیولوژیک نیتروژن در یازده رقم سویا. *مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان*. 2.11: 136-127.
- شاه مرادی، ش، زینالی خانقاه، ح، دانشیان، ج، خدابنده، ن و احمدی، ع. 1388. بررسی اثرات تنش خشکی در ارقام ولاین های پیشرفته سویا با تاکید بر شاخص های تحمل به تنش. *مجله علوم گیاهان زراعی ایران*. 3.40: 22-9.
- صالح، ا، حسن لی، ع، م. 1393. بررسی تاثیر پساب و روش های آبیاری بر شوری خاک در منطقه ی نیمه خشک دشت کربال. نشریه آب و توسعه پایدار. 2. 1: 54-47.
- فرنیا، و مدنی، ح. 1389. تاثیر تنش خشکی و نژادهای مختلف باکتری ریزوبیوم ژاپونیکوم بر خصوصیات کمی و کیفی سویا رقم کلارک. یافته های نوین کشاورزی. 4.4: 404-391.
- کلانتر احمدی، س، دانشیان، ج و محمودی نژاد دزفولی، س. 1394. تاثیر تنش خشکی بر عملکرد ژنوتیپ های سویا در شرایط شمال

The Effect of Irrigation Water Quality and Quantity on Soybean Yield in Golestan Province

E. Shaabani¹, M. Zakerinia^{2*}, M. Hesam³
Received: Jul.05, 2016 Accepted: Jan.03, 2017

Abstract

One of the consistency ways to endure precipitation scarcity beside coastal region of country is using unconventional waters such as Sea water. The target of this study is to investigate the feasibility of mixing Caspian Sea water with available common water and different irrigation water levels on yield and oil content of soybean in Golestan province. An experiment in a completely randomized factorial design with 9 treatments and three replications was carried out to investigate the simultaneous effects of salinity of mixing Caspian Sea water with common water and different irrigation water levels on yield and oil content of soybean in research farm of Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources. The treatments were including three main treatment irrigation levels of 75 %, 100 % and 125 % of crop water requirement and 3 sub-treatments involved the irrigating with well water with salinity 0.6 dsm-1, 5 dsm-1 (salinity threshold tolerated by soybean) and 8 dsm-1 (Over the salinity threshold), With three replication was down in 27 basins with 3 × 3 meters surface. The statistical analysis showed that the effect of Caspian Sea water salinity mixed with well water on the weight of one thousand seeds, plant weight and oil content was significant at the one percent level. Also the effect of irrigation level on weight of one thousand seeds and plant weight was significant on 1 percent but on oil content percent was not significant. Although irrigation water amounts had significant effect on oil content percent at 5 percent probability. For grain yield and biomass, the performance was reduced with increasing salinity levels So that the highest yield was observed in treatment I2S1 (100% of irrigation level and no saline water) and also the lowest yield was observed In treatment I3S3 (125% of irrigation And 8 ds/m of salinity). The highest water efficiency in was observed in control treatment around 29.83 kg/hac.mm and also the lowest efficiency was observed in treatment I3S3 (125% irrigation level with 8 ds/m of salinity) around 6.06 kg/hac.mm.

Keywords: Caspian Sea Water, Irrigation levels, Oil, Salinity stress, Soybean

1- MSc Graduated of Water Engineering Department, Soil and Water Engineering College of Gorgan Agriculture Science and Natural Resources University

2- Assistant Professor of Water Engineering Department, Soil and Water Engineering College of Gorgan Agriculture Science and Natural Resources University

3- Associated Professor of Water Engineering Department, Soil and Water Engineering College of Gorgan Agriculture Science and Natural Resources University

(*- Corresponding Author Email: a_zakerinia@yahoo.com)