Archive of SID

نشریه مدیریت خاک و تولید پایدار
جلد هشتم، شماره اول، ۱۳۹۷
http://ejsms.gau.ac.ir
DOI: 10.22069/ejsms.2017.12547.1709

گزارش کوتاه علمی

اثر شوری و نسبت جذبی سدیم (SAR) آب آبیاری بر عملکرد و نسبت‌های یونی در دو رقم کلزا (*Brassica napus* L.)

فرزاد جلیلی*
استادیار گروه کشاورزی- زراعت، واحد خوی، دانشگاه آزاد اسلامی، خوی، ایران

تاریخ دریافت: ۹۶/۳/۲۳؛ تاریخ پذیرش: ۹۶/۱۱/۲۹

چکیده

سابقه و هدف: شوری و سدیمی بودن آب و خاک، یکی از مهم‌ترین عوامل تأثیرگذار در کاهش میزان تولید محصولات کشاورزی است. عدم مدیریت صحیح در امر آبیاری، زهکشی ضعیف، استفاده از آب‌های شور برای آبیاری از جمله عوامل مؤثر در ایجاد خاک‌های شور محسوب می‌شوند. این پژوهش با هدف شناسایی واکنش رشد دو رقم کلزا و نیز تغییرات در شاخص‌های فیزیولوژیکی و جذب برخی عناصر غذایی در برابر سطوح مختلف شوری و SAR به اجرا در آمد.

مواد و روش‌ها: به‌منظور بررسی اثر شوری و SAR بر عملکرد و شاخص‌های فیزیولوژیک کلزا، آزمایش با دو رقم کلزا به نام‌های طلایه و اوکاپی به‌صورت فاکتوریل سه عاملی در قالب طرح کاملاً تصادفی با چهار تکرار اجرا شد. فاکتور شوری در سه سطح شامل ۰/۳۵ (آب آبیاری به‌عنوان شاهد)، ٦ و ۱۲ دسی‌زیمنس بر متر و فاکتور SAR حاوی چهار سطح شامل ۰، ٦، ۱۲ و ۱۸ بود که از منابع NaCl و $CaCl_2$ تهیه شد. در این پژوهش شاخص سبزینگی، وزن دانه، تعداد خورجین، مجموع و نسبت کلروفیل a و b، کاروتنوئید، میزان عناصر سدیم، پتاسیم و کلسیم مورد مطالعه قرار گرفت.

یافته‌ها: نتایج نشان داد که اثر رقم بر تعداد خورجین، وزن دانه، شاخص سبزینگی، مجموع کلروفیل a+b، نسبت کلروفیل a/b و نسبت کلسیم به سدیم معنی‌داری بود. اثر شوری بر همه صفات مورد مطالعه به‌جز نسبت پتاسیم به سدیم معنی‌دار بود. اثر SAR نیز بر تمامی صفات به‌جز نسبت کلروفیل a/b معنی‌دار بود. اثر متقابل رقم و شوری بر وزن دانه، نسبت کلروفیل a/b، کاروتنوئیدها و نسبت پتاسیم به سدیم معنی‌دار بود. اثر متقابل شوری و SAR نیز بر وزن دانه، مجموع کلروفیل a+b، نسبت کلروفیل a/b، نسبت پتاسیم به سدیم و نسبت کلسیم به پتاسیم معنی‌دار بود. در بررسی رقم و شوری در هر دو رقم با افزایش در شوری وزن دانه کاهش یافت، به‌طوری‌که این کاهش در شوری ۱۲ دسی‌زیمنس بر متر، وزن دانه در رقم طلایه ۲٤/۹ و در رقم اوکاپی ۲۱/۵ درصد نسبت به تیمار شاهد بود. در اثر متقابل شوری و SAR نیز کم‌ترین وزن دانه با ۲۰/۳ کاهش نسبت به تیمار شاهد مربوط به شوری ۱۲ دسی‌زیمنس بر متر و SAR=۱۸ بود.

* مسئول مکاتبه: farjalili@yahoo.com

www.SID.ir

Archive of SID

نتیجه‌گیری: هر چند شوری باعث اثرات منفی بر شاخص‌های رشد کلزا گردید اما این اثرات به نوع رقم بستگی داشت به‌طوری‌که این اثرات در رقم طلایه کم‌تر از اوکاپی بود. همچنین با افزایش سهم کلسیم در منبع ایجاد شوری، از اثرات سوء شوری تا حدودی کاسته شد. بنابراین آب‌هایی که شوری بالایی دارند می‌توان با افزایش میزان یون کلسیم در مقایسه با سدیم کیفیت آن را افزایش داد.

واژه‌های کلیدی: شوری، شاخص‌های فیزیولوژیکی، کلزا، نسبت جذبی سدیم (SAR)

مقدمه

شوری و سدیمی آب یکی از عمده‌ترین مشکلات کشاورزی در نواحی خشک و نیمه‌خشک دنیاست. در این نواحی کافی نبودن آب، وجود گرما و اقلیم خشک، غالباً علت اصلی افزایش شوری می‌باشند که تولید گیاهان را در این نواحی محدود می‌کند و هر ساله حدود ۱۰٤ هزار هکتار از زمین‌های دنیا برای تولید کشاورزی نامناسب می‌گردد (۱۰). با ورود مقادیر زیادی نمک به گیاه، سلول‌های گیاهی در اثر سمیت یونی آسیب‌دیده و با مختل شدن جذب برخی عناصر معدنی از خاک، رشد و عملکرد گیاه به‌دلیل فقر عناصر غذایی تضعیف می‌گردد (٦).

درباره تأثیر شوری در مراحل مختلف رشد کلزا مطالعاتی در گذشته صورت گرفته است، اما اطلاعات در خصوص تأثیر توأمان شوری و نسبت جذبی سدیم (SAR) اندک می‌باشد. اشرف و مک‌نیلی (۲۰۰٤) نتیجه گرفته بودند که در شرایط شور واریته‌های متحمل به شوری دارای غلظت سدیم و کلر کم‌تر و غلظت پتاسیم، منیزیم و کلسیم بیش‌تری در بخش‌های هوایی خود بودند. در نتیجه واریته‌های متحمل به شوری در مقایسه با واریته‌های حساس، نسبت Ca/Na و K/Na بالاتری دارند (۱). فرانکوئیس (۱۹۹٤) در مطالعه‌ای روی تأثیر شوری بر رشد، عملکرد دانه و مقدار روغن کلزا نشان داد که با افزایش شوری خاک از ٦ به ۱۱ دسی‌زیمینس بر متر عملکرد دانه کاهش یافت. وی مقدار شوری آب و خاک معادل ۱۰ و ۱۱ دسی‌زیمنس بر متر را آستانه کاهش رشد رویشی و عملکرد دانه کلزا گزارش نمود (۳). جلالی و همکاران (۲۰۰٦) در مقایسه آب شور طبیعی و آب شوری که از منابع نمکی NaCl و $CaCl_2$ تهیه شده بود، نشان دادند که در شوری یکسان، اثر دو آب مورد بررسی در شاخص‌های رشد کلزا متفاوت است (۵). در مطالعات گوترز و لاوادو (۱۹۹٤) در بررسی اثر سطوح مختلف شوری و نسبت جذبی سدیم (SAR) را بر رشد کلزا نتیجه گرفت که با افزایش نسبت جذبی سدیم (SAR) از ۱۲ به ٤٤ تعداد خورجین، تعداد ساقه فرعی و عملکرد دانه به‌طور معنی‌داری کاهش یافت (٤). بر اساس نتایج پورسلی و همکاران (۱۹۹۵) با افزایش شوری و SAR خاک نسبت Na/K و Na/Ca در کلزا کاهش یافت (۷).

برای دستیابی به عملکرد مطلوب، پس از شناخت ویژگی‌های آب و خاک، اطلاع از رفتار گیاهان مختلف و واکنش آن‌ها به شوری امر بنیادی و اجتناب‌ناپذیر است، و با توجه به وجود مشکل شوری و سدیمی آب و خاک در اکثر مناطق خشک کشور، این پژوهش با هدف شناسایی واکنش رشد دو رقم کلزا و نیز تغییرات در شاخص‌های فیزیولوژیکی و جذب برخی عناصر غذایی در برابر سطوح مختلف تنش شوری و SAR به اجرا درآمد.

www.SID.ir

Archive of SID

مواد و روش‌ها

آزمایش دارای سه فاکتور و به‌صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با چهار تکرار اجرا گردید. فاکتورهای آزمایش شامل شوری (EC) در سه سطح شامل ۰/۳۵ (آب آبیاری به‌عنوان شاهد)، ٦ و ۱۲ دسی‌زیمنس بر متر و فاکتور نسبت جذبی سدیم (SAR) در چهار سطح شامل ۰، ٦، ۱۲ و ۱۸ که از منابع NaCl و $CaCl_2$ و با استفاده از رابطه $SAR=Na/(Ca+Mg)^{-0.5}$ تهیه شد و فاکتور سوم رقم که دربرگیرنده دو رقم کلزا به نام‌های طلایه و اوکاپی بود.

خاک مورد استفاده در آزمایش از نظر برخی خصوصیات فیزیکی و شیمیایی مورد آزمایش قرار گرفت که نتایج آن در جدول یک ارائه شده است. فسفر از منبع سوپرفسفات به‌میزان ٤۰ میلی‌گرم در کیلوگرم در مرحله آماده‌سازی گلدان‌ها و نیتروژن به‌صورت اوره به‌میزان ۱۰۰ میلی‌گرم درکیلوگرم خاک گلدان در چهار مرحله مصرف شد.

جدول ۱- برخی از خصوصیات شیمیایی و فیزیکی خاک مورد استفاده در آزمایش.

Table 1. Some physicochemical properties of soil using in experiment.

Cu	Zn	Mn	Fe	K	P	OC (%)	N(%)	Clay	Silt	Sand	SP (%)	EC ($dS.\ m^{-1}$)	pH
mg. kg^{-1}								(%)					
1.32	0.8	14.4	5.4	269	8.1	0.87	0.09	36	46	18	46	0.70	7.98

برای محاسبه میزان آب لازم برای آبیاری هر گلدان، شوری زه‌آب پس از هر مرحله آبیاری اندازه‌گیری و با اعمال جزء آبشوئی حدود ۰/۵، آب مورد نیاز در آبیاری بعدی هر گلدان محاسبه و اقدام شد.

بذرهای مورد استفاده در آزمایش گلدانی پس از ضدعفونی، درون گلدان‌های پلاستیکی با قطر دهانه ۳۰ سانتی‌متر و ارتفاع ۳۵ سانتی‌متر که با خاک خشک پر شده بودند پس از کشت در ۲۰ مهر ۲۰۱۵ با آب شهری آبیاری شدند. اعمال تیمار در مرحله دو برگی و با آغاز ظهور نخستین برگ‌های حقیقی صورت گرفت. تیمار شاهد با آب شهری و تیمارهای شوری با سطوح شوری و SAR مورد نظر آبیاری گردید. در طول دوره رشد، گلدان‌ها در هوای آزاد و در زیر یک محافظ باران که هوای آزاد از اطراف به راحتی در آن جریان داشته نگهداری شدند. برداشت کلزا در هفته اول تیرماه ۲۰۱٦ صورت گرفت. شاخص‌های فیزیولوژیکی و رشد مانند، شاخص سبزینگی، تعداد خورجین، وزن دانه، کلروفیل a و b، کاروتنوئیدها، میزان عناصر سدیم، پتاسیم و کلسیم مورد مطالعه قرار گرفت. شاخص سبزینگی با استفاده از کلروفیل‌متر مدل SPAD502 (۹)، تعداد خورجین از طریق شمارش تعداد خورجین‌های موجود در بوته تعیین شد. برای تعیین وزن دانه، دانه‌های هر بوته در گلدان با ترازوی با دقت ۰/۰۱ گرم توزین و بر حسب گرم در گلدان گزارش شد. برای محاسبه غلظت کلروفیل برگ و کاروتنوئیدها، ۰/۱ گرم از بافت تر برگ وزن و رنگیزه‌های آن توسط استون ۸۰ درصد استخراج شد (۹) و پس از محاسبه بر حسب میلی‌گرم در وزن تازه گزارش شد. مقدار سدیم و پتاسیم نمونه‌ها با بهره‌گیری از دستگاه فلایم‌فتومتر و کلسیم با استفاده از دستگاه جذب اتمی اندازه‌گیری شد. داده‌های به‌دست آمده مورد تجزیه واریانس قرار گرفتند. محاسبات آماری با استفاده از نرم‌افزار SPSS و میانگین تیمارها

www.SID.ir

Archive of SID

با استفاده از آزمون چند دامنه‌ای دانکن مورد مقایسه قرار گرفتند.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس صفات مورد مطالعه نشان داد که اثر متقابل رقم و شوری بر وزن دانه، نسبت کلروفیل a/b، کاروتنوئیدها و نسبت پتاسیم به سدیم اثر معنی‌داری داشت. اثر متقابل شوری و SAR بر وزن دانه، مجموع کلروفیل a+b، نسبت کلروفیل a/b معنی‌دار بود. اثرات متقابل دوگانه رقم در SAR و سه‌گانه رقم، شوری و SAR بر هیچ‌کدام از صفات مورد مطالعه معنی‌دار نبود (جدول ۲).

جدول ۲- تجزیه واریانس صفات مورد مطالعه.

Table 2. Analysis of variance of traits.

منابع تغییر Sources of variations	درجه آزادی Degree of freedom	میانگین مربعات Average of squares							
		تعداد خورجین Number of silique	وزن دانه Grain weight	شاخص سبزینگی Greenness index	کلروفیل a+b Chlorophyll a+b	کلروفیل a/b Chlorophyll a/b	کاروتنوئیدها Carotenoids	K/Na	Ca/Na
رقم Variety	1	24.0**	0.089**	112.67**	2.29**	0.87**	0.058^{ns}	2.52^{ns}	0.571**
شوری Salinity	2	45.32**	7.17**	486.15**	267.11**	0.56**	5.23**	148.91^{ns}	3.84**
رقم*شوری Variety*Salinity	2	0.22^{ns}	0.033**	21.74^{ns}	0.107^{ns}	0.17*	0.228*	1.85*	0.101^{ns}
SAR	3	8.86*	1.007**	60.60**	35.52**	0.068^{ns}	1.14**	24.14**	0.98**
رقم*SAR Variety*SAR	3	0.42^{ns}	0.005^{ns}	12.68^{ns}	0.051^{ns}	0.037^{ns}	0.112^{ns}	0.45^{ns}	0.023^{ns}
شوری*SAR Salinity*SAR	6	1.27^{ns}	0.090*	18.65^{ns}	8.81**	0.16*	0.229^{ns}	18.08**	0.19**
شوری*رقم*SAR Salinity*Variety*SAR	6	0.55^{ns}	0.014^{ns}	17.81^{ns}	0.51^{ns}	0.13^{ns}	0.076^{ns}	0.32^{ns}	0.04^{ns}
خطا Error	72	2.35	0.006	10.99	0.15	0.061	0.107	0.45	0.066
ضریب تغییرات (٪) Coefficient of variation		8.37	2.23	6.21	4.05	12.15	12.61	33.11	24.75

*، ** و ^{ns} به‌ترتیب معنی‌دار در سطح احتمال پنج درصد و یک درصد و غیرمعنی‌دار.

In respectively significant at 5%, 1% and non-significant.

www.SID.ir

Archive of SID

مقایسه میانگین اثر متقابل رقم و شوری نشان داد که در هر دو رقم با افزایش شوری، وزن دانه، نسبت کلروفیل a/b، کاروتنوئیدها و نسبت پتاسیم به سدیم کاهش معنی‌داری داشت (جدول ۳). دررقم طلایه، کم‌ترین میزان وزن دانه با ۲/۹۹ گرم در گلدان مربوط به شوری ۱۲ دسی‌زیمنس بر متر بود در حالی‌که در همین سطح شوری در رقم اوکاپی وزن دانه ۳/۱۵ گرم در گلدان بود. با افزایش در سطوح شوری، مقدار کاهش در میزان کاروتنوئیدها در رقم اوکاپی شدیدتر از رقم طلایه بود. تغییرات نسبت کلروفیل a/b و K/Na در هر دو رقم با افرایش در سطوح شوری مشابه بود (جدول ۳).

جدول ۳- مقایسه میانگین اثر متقابل رقم و شوری صفات مورد مطالعه.

Table 3. Comparison means interaction effects variety and salinity in traits.

K/Na	کاروتنوئید (میلی‌گرم بر گرم وزن تازه) Carotenoids(mg.g^{-1})	کلروفیل a/b Chlorophyll a/b	وزن دانه (گرم در گلدان) Grain weight (Gram in pot)	شوری Salinity	رقم Variety
2.07 ^{a}	2.85 ^{ab}	2.0 ^{b}	3.98 ^{a}	0.35	طلایه Talayeh
1.06 ^{c}	2.89 ^{a}	2.0 ^{b}	3.68 ^{b}	6	
0.65 ^{d}	2.10 ^{a}	1.7 ^{b}	2.99 ^{d}	12	
1.73 ^{b}	2.92 ^{a}	2.0 ^{b}	3.99 ^{a}	0.35	اوکاپی Okapi
1.20 ^{c}	2.62 ^{b}	2.3 ^{a}	3.71 ^{b}	6	
0.73 ^{d}	1.16 ^{c}	2.0 ^{b}	3.13 ^{c}	12	

میانگین‌هایی که در هر ستون حداقل یک حرف مشترک دارند تفاوت آماری معنی‌داری در سطح احتمال پنج درصد ندارند.

Means in a column of each treatment followed by the same letter are not significantly different at P≤0.05.

طبق نتایج مقایسه میانگین اثر متقابل شوری و SAR در هر سطح شوری با افزایش در میزان SAR از مقادیر صفات کاسته شد (جدول ٤). کم‌ترین میزان وزن دانه با میانگین ۲/۷٤ گرم در گلدان مربوط به شوری ۱۲ دسی‌زیمنس بر متر و بود که نسبت به شوری و SAR شاهد ۳۳ درصد کاهش داشت. از لحاظ نسبت K/Na با افزایش در SAR نیز کاهش در مقدار این نسبت اتفاق افتاد با این‌حال این کاهش در شوری شاهد شدیدتر از سایر سطوح شوری بود (جدول ٤).

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ٤- مقایسه میانگین اثر متقابل شوری و SAR بر صفات مورد مطالعه.

Table 4. Comparison means interaction effects SAR and salinity in traits.

Ca/Na	K/Na	کلروفیل a/b Chlorophyll a/b	کلروفیل a+b (میلی‌گرم بر گرم وزن تازه) Chlorophyll a+b ($mg.g^{-1}$)	وزن دانه (گرم در گلدان) Grain weight (Gram in pot)	SAR	شوری Salinity
0.23^{h}	7.89	1.9^{bc}	12.3^{a}	4.07^{a}	0	شاهد Control
0.36^{h}	5.29	2.0^{abc}	12.1^{ab}	4.07^{a}	6	
0.71^{g}	3.37	2.0^{abc}	12.0^{ab}	3.98^{b}	12	
1.23^{cd}	1.48	2.2^{ab}	11.8^{b}	3.80^{c}	18	
0.81^{fg}	1.24	2.2^{ab}	12.0^{ab}	3.91^{b}	0	6
1.11^{cde}	1.00	2.3^{a}	10.8^{c}	3.76^{c}	6	
1.50^{ab}	0.82	2.1^{abc}	10.0^{d}	3.67^{d}	12	
1.79^{a}	0.73	2.1^{abc}	9.2^{e}	3.44^{e}	18	
0.94^{efg}	0.68	2.0^{abc}	9.2^{e}	3.44^{e}	0	12
1.02^{def}	0.63	1.9^{bc}	7.1^{f}	3.15^{f}	6	
1.20^{cde}	0.61	1.9^{bc}	5.4^{g}	2.90^{g}	12	
1.35^{bg}	0.56	1.7^{d}	4.0^{h}	2.74^{h}	18	

میانگین‌هایی که در هر ستون حداقل یک حرف مشترک دارند تفاوت آماری معنی‌داری در سطح احتمال پنج درصد ندارند.

Means in a column of each treatment followed by the same letter are not significantly different at $P\leq0.05$.

با افزایش شوری مقدار یون سدیم، پتاسیم و کلسیم افزایش معنی‌داری داشت. در بافت‌های گیاهی بالا بودن نسبت K/Na به‌عنوان یکی از سازوکارهای فیزیولوژیکی مهم در ایجاد تحمل به شوری در برخی گونه‌های گیاهی مورد توجه قرار گرفته است. با توجه به نتایج اندازه‌گیری یون‌ها در این پژوهش در شوری‌های زیاد میزان سدیم و کلسیم رقم طلایه به‌طور معنی‌داری بیش‌تر از رقم اوکاپی در همین سطح شوری بود. پس بردباری رقم اوکاپی کم‌تر از رقم طلایه بوده است زیرا سدیم بیش‌تری در ساقه و برگ آن تجمع یافته است و از طرفی میزان پتاسیم و کلسیم آن نیز بیش‌تر از رقم اوکاپی در همین سطح شوری بود. در این پژوهش با افزایش در سطوح فاکتورهای آزمایش، نسبت K/Na و Ca/Na کاهش یافت. پورسلی و همکاران (۱۹۹۵) در بررسی نسبت‌های یونی و رشد کلزا در شرایط شور و قلیائیت خاک نتیجه گرفتند که با افزایش شوری و SAR خاک، نسبت‌های یونی K/Na و Ca/Na به‌طور معنی‌داری در بافت گیاهی کاهش یافت (۷). طبق نظر کاچورو و همکاران (۱۹۹٤)، غلظت بالای کلسیم منجر به کاهش سمیت سدیم در شرایط شور گردید. بنابراین غلظت بالای کلسیم باعث کاهش نسبت Ca/Na در اندام‌های هوایی و در نتیجه منجر به رشد و افزایش تحمل گیاه شد (۲).

صرف‌نظر از تفاوت ارقام از نظر میزان کلروفیل، که به ویژگی‌های ژنتیکی آن‌ها مربوط می‌شود، عدم واکنش میزان کلروفیل a و مجموع کلروفیل‌های a و b به افزایش شوری، ممکن است نشانی از مقاومت

www.SID.ir

Archive of SID

متابولیسم گیاه در برابر تنش شوری ارزیابی شود (٦ و ٨)، عدم کاهش معنی‌دار میزان کلروفیل ممکن است مربوط به کاهش رشد در برگ و در نتیجه افزایش تراکم سلولی و ضخامت برگ باشد (١ و ٨).

نتیجه‌گیری

شوری باعث افزایش شاخص سبزینگی شد. بنابراین با توجه به افزایش این شاخص همراه با افزایش شوری می‌توان از آن به‌عنوان یک شاخص مقاومت به شوری استفاده کرد که در بین دو رقم مورد مطالعه مصداق آن در رقم طلایه دیده شد. در رقم طلایه، کم‌ترین میزان وزن دانه با کاهش ٢٤/٩ درصدی نسبت به شاهد در تیمار شوری ١٢ دسی‌زیمنس بر متر دیده شد در حالی‌که در همین سطح شوری در رقم اوکاپی کاهش وزن دانه ٢١/٥ درصد نسبت به تیمار شاهد بود. با افزایش در سطوح شوری، مقدار کاهش در میزان کاروتنوئیدها در رقم اوکاپی شدیدتر از رقم طلایه بود. در اثر متقابل شوری و SAR کم‌ترین میزان وزن دانه با میانگین ٢/٧٤ گرم در گلدان مربوط به شوری ١٢ دسی‌زیمنس بر متر و SAR=١٨ بود که نسبت به شوری و SAR شاهد ٣٣ درصد کاهش داشت. از نتایج این پژوهش چنین استنباط شد که هر چند شوری باعث اثرات منفی بر شاخص‌های رشد کلزا گردید اما این اثرات به نوع رقم بستگی داشت به‌طوری‌که این اثرات در رقم طلایه کم‌تر از اوکاپی بود. هم‌چنین با افزایش سهم کلسیم در منبع ایجاد شوری، در نتیجه کاهش SAR در شوری مشخص، از اثرات سوء شوری، تا حدودی کاسته شد.

منابع

1.Ashraf, M., and McNeilly, T. 2004. Salinity tolerance in Brassica oilseeds. Critical Reviews in Plant Science. 23: 2. 157-174.

2.Cachorro, P., Ortiz, A., and Cerda, A. 1994. Implications of calcium nutrition on the response of *Phaseolus vulgaris* L. to salinity. Plant and Soil. 159: 205-212.

3.Francois, E.L. 1994. Growth. Seed yield and oil content of canola grown under saline conditions. Agron. J. 86: 233-237.

4.Gutierrez, B., and Lavardo, R.S. 1994. The effect of soil sodicity on emergence, development and yield of oilseed rape (*Brassica napus* L.), J. Agric. Sci. 26: 2. 169-173.

5.Jalali, V.R., Saber, M., and Skandari, M. 2006. Comparison of canola germination in $CaCl_2$+NaCl solution and natural saline, 9th Agronomy and Breeding Congress, Iran, Abureyhan Pardis, Tehran. (In Persian)

6.Parida, A.K., and Das, A.B. 2005. Salt tolerance and salinity effects on plants: a review. Ecotoxicology and Environmental Safety. 60: 324-349.

7.Porcelli, C.A., Gutierrez Boem, F.H., and Lavado, R.S. 1995. The K/Na and Ca/Na ratios and rapeseed yield, under soil salinity or sodicity. Plant and Soil. 175: 251-255.

8.Rameeh, V., Cherati, A., and Abbaszadeh, F. 2012. Relationship between seed yield and shoot ions at vegetative and reproductive storage of rapeseed genotypes under saline environment. Inter. J. Plant Res. 2: 3. 61-64.

9.Sairam, K.R., Singh, V.D., and Srivastava, G.C. 2003. Changes in activities of antioxidant enzymes in sunflower leaves of different ages. Biology of Planetarium. 47: 1. 61-66.

10.Sepaskhah, A.R., and Tafteh, A. 2012. Yield and nitrogen leaching in rapeseed field under different nitrogen rates and water saving irrigation. Agricultural Water Management. 112: 55-62.

www.SID.ir

Archive of SID

J. of Soil Management and Sustainable Production, Vol. 8(1), 2018
http://ejsms.gau.ac.ir
DOI: 10.22069/ejsms.2017.12547.1709

Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources

Short Technical Report

Effect of salinity and sodium adsorption ratio (SAR) of irrigation water on yield and ionic ratios of rapeseed (*Brassica napus* L.)

***F. Jalili**
Assistant Prof., Dept. of Agriculture- Agronomy, Khoy Branch, Islamic Azad University, Khoy, Iran
Received: 06/13/2017; Accepted: 02/18/2018

Abstract

Background and Objectives: The salinity and sodicity of water and soil is one of the most effective factors in reducing the agronomic production. Incorrect management in irrigation, low drainage and the use of saline water in irrigation, were effective factors in making saline soil. This research was conducted to study the growth diagnosis of two varieties of rapeseed and also, to study the changes of physiochemical characteristics and some nutrient contents in different levels of SAR and salinity.

Materials and Methods: In order to study the effect of salinity and SAR on the yield and physiological characteristics of rapeseed, an experiment was carried out with two varieties of rapeseed, named Talayeh and Okapy in three factorials at a completely randomized design (CRD) with four replications. In this experiment, salinity with 3 levels 0.35(control), 6 and 12 dSm^{-1}, SAR with 4 levels 0, 6, 12 and 18 from NaCl and $CaCl_2$ were conducted. In this research, traits consisted of the SPAD index, the number of silique, grain weight, a+b chlorophyll, a/b chlorophyll, carotenoids, the content of Na, K and Ca were determined.

Results: The result of the analysis of variance showed that the effect of variety on number of silique, SPAD index, chlorophyll a/b and Ca/Na ratio were significant, the effect of salinity in all of treats were significant, the interaction effect variety and salinity on grain weight, chlorophyll a/b ratio, carotenoids content and K/Na ratio were significant, the interaction effect of salinity and SAR on grain weight, chlorophyll a/b ratio, chlorophyll a+b content were significant. The comparison means of varieties showed in Talayeh variety SPAD index, chlorophyll a+b content K/Na ratio was better than Okapy variety, but silique number, grain weight, chlorophyll a/b ratio and Ca/Na ratio, in Okapy variety was better. The comparison means of salinity showed that with the increase in salinity levels, the SPAD index increased, while silique number and grain weight decreased. The comparison means of SAR showed with the increase in SAR, the SPAD index and Ca/Na ratio increased and the maximum rate obtained in SAR_{18}, in other traits with the increase in SAR, decreased in contents. The investigation of the interaction effect of variety and salinity, in both of variety showed the grain weight in Talayeh was 2.99 grams in pot, while this trait in Okapi was 3.13 grams in pot. In the interaction effect of salinity and SAR, the lowest amount in grain weight was 2.74 grams in pot at EC_{12} and SAR=18.

Conclusion: Whereas salinity and SAR causes negative effects on the growth indices of rapeseed, this effect depends on the variety, also, in the traits studied these effects in Talayeh variety were less than those of Okapy. also with increasing in Calcium proportion at salinity source cause the reducing of bad effects in all traits. So in the high salinity water has high Ion calcium, can have better quality for use in agriculture.

Keywords: Physiological characteristics, Rapeseed, Salinity, SAR

* Corresponding Author; Email: farjalili@yahoo.com

www.SID.ir