

بررسی برخی ویژگی های فیزیولوژیک گیاه شوید (*Anethum graveolens*)

(L. در شرایط شوری کلرید سدیم

حمید نورانی آزاد¹ و داریوش چوبینه¹

چکیده

به منظور بررسی اثرات تنش شوری ناشی از سدیم کلرید، تحقیقی در سال 1384 بر روی گیاه شوید در قالب طرح آماری کاملاً تصادفی در پنج سطح سدیم کلرید صفر، 25، 50، 75، 100 میلی مولار با چهار تکرار در دانشگاه آزاد فسا اجراء گردید. کشت دانه ها در گلدانهای پلاستیکی و شرایط گلخانه، و آبیاری گیاهان به کمک محلول غذایی هوگلند صورت گرفت. در پایان مرحله رشد، مقادیر وزن خشک گیاه، طول ریشه و ساقه، سدیم، پتاسیم و کلر برگها، کلروفیل کل برگها و کل قندهای محلول اندازه گیری شد. نتایج نشان داد که با افزایش درجه شوری کلروفیل کل برگها و وزن خشک گیاه کاهش معنی دار یافت، در مقابل، میزان کل قندهای محلول افزایش یافت. پتاسیم برگها به طور معنی دار کاهش پیدا کرده و مقادیر سدیم و کلر برگها بصورت معنی دار افزایش یافت که باعث مسمومیت یونی به ویژه در سطوح بالای شوری گردید.

واژه های کلیدی: سدیم کلرید، ویژگی های فیزیولوژیکی، ترکیب شیمیایی، شوید

1- مربی دانشگاه آزاد اسلامی واحد جهرم

مقدمه

شوید (*Anethum graveolens* L .) یک گیاه دارویی و معطر است که در صنایع غذایی مورد استفاده فراوان دارد . این گیاه یکی از سبزیهای مهمی است که به صورت خام و پخته مصرف شده و در تغذیه مردم کشور دارای جایگاه ویژه ای است . از این گیاه به عنوان ادویه ای مطبوع و مفید یاد می شود که دارای مقاومت کم در مقابل شوری است. امروزه شوری خاک و آب آبیاری یکی از موانع مهم در تولید بهینه محصولات کشاورزی در ایران است . بر اساس آمار موجود مجموع مساحت خاکهای شور کشاورزی ، در کشورمان از (4 تا بیش از 32 دسی زیمنس) بالغ بر 7/3 میلیون هکتار است (15) . همه ساله میلیونها تن نمک از طریق آب آبیاری به خاکهای زراعی اضافه می شود (13) . رشد گیاهان در شرایط تنش شوری به دلیل کاهش پتانسیل آب در محیط ریشه و تأثیر ویژه یون ها در فرآیندهای متابولیکی دچار کاهش می شود (8) . تنش اسمزی و سمیت یونی از مشکلات اساسی است که همراه با تنش شوری ایجاد می شوند و این موضوع کاهش فعالیت شیمیایی را در سلولهای گیاه به علت از دست دادن فشارآماس به همراه دارد (24) . اثرات اصلی شوری در گیاهان زراعی و سبزی ها به صورت تنش ثانوی خشکی و مسمومیت یونی ناشی از تجمع یونهای سدیم و کلر در بافتهای گیاهی مشاهده می شود . در این رابطه گیاه با تجمع متابولیتهای ثانوی و قندها به مقابله با تنش و تعدیل آن می پردازد (2) . تولید متابولیتها و برخی قندها توسط ترنوجونز (30) در محصولات مختلف گزارش شده است . واکنش گیاهان در مقابل شوری به صورت یک مدل دو مرحله ای گزارش شده است (16) . در این مدل عقیده بر این است که در آغاز اعمال تنش شوری ، وجود نمک در محیط رشد ، موجب ایجاد خشکی فیزیولوژیک می شود که عامل اصلی کاهش رشد سلولها است (4 و 5)، ولی بتدریج با گذشت زمان تجمع املاح در بافتهای گیاهی افزایش می یابد و زمانی که غلظت املاح در بافتهای گیاهی به حد سمیت برسد خسارت ناشی از این مسمومیت در بافتها موجب کاهش رشد و در نهایت مرگ گیاه خواهد شد .

تنش شوری همچنین ممکن است سبب اختلال در جذب عناصر غذایی مورد نیاز برای رشد گیاه شود (19). به عنوان مثال در یک محیط شور که غلظت یون سدیم زیاد است، گیاهان مقدار زیادی یون سدیم را به جای یونهای پتاسیم و کلسیم جذب می کنند که این امر به کمبود این عناصر ضروری در گیاه منجر می شود و در نهایت کاهش رشد را به همراه دارد (31). تنش شوری از طریق تأثیر بر چند مکانیسم مهم گیاه از جمله فتوسنتز و تنظیم فشار اسمزی رشد گیاه را کاهش می دهد (3 و 8). برخی از محققان عواملی مانند کاهش میزان کلروفیل در واحد سطح برگ را در کاهش میزان فتوسنتز برخی گیاهان گزارش کرده اند (10 و 28). سینگ و هاراگوا با بررسی اثرات شوری روی شوید نشان دادند که در شوری 5 دسی زیمنس جوانه زنی به میزان 50 درصد کاهش یافت و در غلظت 35 دسی زیمنس متوقف شد. تولید دانه نیز در شوری 5 دسی زیمنس کاهش و در 28 دسی زیمنس صورت نگرفت (26). گانز و همکاران (9)، با بررسی اثرات سدیم کلرید در فلفل شیرین افزایش معنی دار تجمع سدیم و کلر و کاهش معنی دار پتاسیم و کلروفیل کل را در برگ و میوه گزارش نمودند.

محدودیت خاک و منابع آب شیرین باعث شده که بسیاری از پژوهشها به سمت بررسی امکان استفاده از خاکها و آبهای شور جهت گیری نماید. تحقیق جاری با هدف بررسی تغییرات رشد و تجمع برخی ترکیبات آلی و عناصر شیمیایی و نیز تعیین مرحله حساس رشد در مقابل تنش سدیم کلرید در گلخانه انجام شده است.

مواد و روشها

این تحقیق در سال 1384 در گلخانه بخش کشاورزی دانشگاه آزاد اسلامی واحد فسا، واقع در شرق استان فارس، به مرحله اجرا در آمد این طرح در قالب طرح آماری کاملاً تصادفی در پنج سطح و چهار تکرار صورت گرفت. بذرهای گیاه شوید، (*Anethum graveolens* L.) قبل از کاشت بوسیله محلول هیپوکلریت سدیم دو درصد، به مدت 5 دقیقه ضد عفونی و سپس بوسیله آب مقطر در سه مرحله متوالی شستشو و آب کشی گردیدند. جهت کشت دانه ها از گلدانهایی به قطر و ارتفاع

30 سانتی متر با بستر ماسه: پرلیت به نسبت 2 : 1 در گلخانه با دمای 22 ± 2 درجه سانتیگراد و رطوبت نسبی 70 درصد و نور معمولی استفاده گردید. سپس در هر گلدان 5 عدد بذر گیاه شوید کاشته شد. آبیاری گلدانها هفته ای دوبار بطور منظم به کمک محلول غذایی هوگلند صورت گرفت. مقدار عناصر غذایی در محلول غذایی بکار رفته در جدول زیر ارائه شده است:

عنصر	غلظت (mg/1)	عنصر	غلظت (mg/1)
N	122	S	16
K	118	Mg	12
Ca	80	Cl,B,Mn,Zn,Cu,Mo	11/7
P	31	Fe	0/56

زمانی که ارتفاع گیاهان در هر گلدان به 15 سانتی متر رسید، 4 گیاه در هر گلدان نگهداشته شده و بقیه حذف شدند. تیمارهای شوری با افزودن سدیم کلرید در پنج سطح صفر، 25، 50، 75 و 100 میلی مولار به محلول غذایی هوگلند 0/5 درجه اعمال گردید و به مدت پنج هفته ادامه یافت. در پایان این مرحله پارامترهای رشد شامل طول ساقه و ریشه و کل ماده خشک گیاه، همچنین کلروفیل کل برگها، کل قندهای محلول گیاه، میزان سدیم، پتاسیم و کلر در برگها اندازه گیری شدند. کل ماده خشک گیاه، از طریق قرار دادن گیاهان پس از اعمال تنش در آون با دمای ثابت 105 درجه سانتیگراد به مدت 24 ساعت و سپس اندازه گیری بوسیله ترازوی الکترونیکی دیجیتال تعیین شد. اندازه گیری طول ساقه و ریشه پس از اعمال تنش شوری بوسیله خط کش میلیمتری صورت گرفت. اندازه گیری کلروفیل کل برگ نیز پس از واکنش بافت تازه برگ با استون 80 درصد، و به روش اسپکتروفتومتری در طول موجهای 634 و 645 نانومتر انجام شد (29). برای اندازه گیری سدیم و پتاسیم از روش هضم سوزاندن نمونه خشک گیاهی در کوره با دمای 550 درجه سانتیگراد به مدت 8 ساعت و واکنش با اسید کلریدریک 2 مولار استفاده شد (1). سپس به کمک روش فلم فتومتری میزان آنها محاسبه گردید (20). اندازه گیری کلر به کمک روش تیتراسیون با نترات نقره به کمک معرف پتاسیم کرومات صورت گرفت (11). جهت اندازه گیری کل قندهای محلول گیاه از پودر

خشک گیاه استفاده گردید . قندهای محلول با افزودن اتانل و صاف کردن عصاره جدا گردیدند . پس از افزودن فنل و اسید سولفوریک به محلول قندها ، جذب نوری آنها در طول موج 485 نانومتر به کمک اسپکتروفتومتر مدل شیمادزو (UV-120-02) خوانده شد (14) . برای رسم منحنی استاندارد از غلظت‌های مختلف گلوکز استفاده گردید تجزیه و تحلیل داده ها با استفاده از نرم افزار SAS و مقایسه میانگین تیمارها بر روش آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح احتمال خطای 1 درصد انجام گرفت .

نتایج و بحث

نتایج آزمایش نشان داد که با افزایش مقادیر شوری از صفر به 100 میلی مولار از میزان وزن ماده خشک گیاه کاسته شده است. و این اختلاف بین مقدار صفر میلی مولار و تیمارهای دیگر شوری معنی دار بود (جدول 1) .

همچنین طول ساقه در اثر افزایش غلظت شوری کاهش تدریجی معنی داری را نشان داد (جدول 1) .

کاهش رشد عکس العمل گیاه به تنش شوری است . انتقال یونهای سمی به اندامهای هوایی و اختلال در انتقال مواد غذایی لازم باعث عدم تولید ماده خشک جدید و کاهش رشد را نشان میدهد . طول ریشه نیز همراه با افزایش شوری کاهش نشان داد . که این کاهش بین مقدار صفر میلی مولار و تیمارهای دیگر معنی دار است (جدول 1) . سمیت یونی و کاهش جذب مواد و عناصر غذایی لازم در اثر افزایش تنش شوری ، و کاهش طول ریشه و سطح جذب ، رشد گیاه را محدود ساخته است . این نتیجه ، با نتایج اجازراسل (6) و رجیانی (23) بر روی دو گیاه زراعی نیشکر و جو مطابقت دارد . بسیاری از محققین کاهش رشد گیاهان گلیکوفیت در اثر تنش شوری را به علت تجمع مواد حد واسط سمی و اختلال در فعالیتهای فتوسنتزی میدانند (4) .

میزان کلروفیل کل برگ با افزایش درجه شوری ، کاهش یافت. و این کاهش بین تیمارهای مختلف معنی دار است (جدول 2) . این موضوع باعث ناکارآمدی برگها در انجام فتوسنتز و تشدید آسیبهای

ناشی از تنش شده است . این مورد در نتایج تحقیقات ناوارو و همکاران (17) در گوجه فرنگی و کایا و همکاران (12) در توت فرنگی گزارش شده است . بعضی از محققین عقیده دارند که کاهش غلظت کلروفیل برگها در اثر تنش شوری ، می تواند در ارتباط با افزایش فعالیت آنزیم تجزیه کننده کلروفیل باشد (21) . نتایج آزمایش نشان داد که همراه با افزایش میزان شوری مقدار سدیم و کلر در برگهای گیاه افزایش یافت. و این افزایش بین سطوح مختلف شوری معنی دار می باشد (جدول 3) . از طرف دیگر ، پتاسیم برگها همراه با افزایش درجه شوری کاهش نشان داد. که این کاهش بین تیمارهای مختلف شوری معنی دار بود (جدول 3) . این نتایج با یافته های استاپل و گرای (27) مبنی بر افزایش یونهای سدیم و کلر ، همراه با کاهش پتاسیم در تحقیقات شوری ، و شیموز و هایاشی (25) مطابقت دارد . تجمع سدیم و کلر در گیاه سبب افزایش فشار اسمزی شده و گیاه از این طریق می تواند با کاهش پتانسیل اسمزی محیط ریشه مقابله نماید . از آنجا که عنصر پتاسیم یکی از عناصر ضروری برای رشد گیاه است ، با افزایش شوری و یون سدیم در محیط ، از جذب یون پتاسیم ممانعت بعمل آمده و بدنبال آن گیاه را با کمبود این عنصر ضروری مواجه ساخته است . با افزایش غلظت شوری ، میزان قندهای محلول افزایش یافت و این افزایش معنی دار است (جدول 2) . در بسیاری از گلیکوفیتها تجمع مواد آلی محلول یکی از پاسخهای سازشی گیاه در مقابل تنش شوری و کمبود آب برای حفظ تعادل اسمزی می باشد (7) . بطور کلی از نتایج بدست آمده چنین استنباط می شود که تأثیر تنش سدیم کلرید بر فرآیندهای مختلف گیاه متغیر است . تجمع سدیم و کلر در برگها باعث مسمومیت گیاه شده و اختلال در رشد و جذب عناصر از جمله پتاسیم را به همراه خود دارد همچنین کاهش میزان کلروفیل در برگهای گیاه کاهش فعالیت های فتوسنتزی و رشد را باعث می شود . افزایش غلظت قندهای محلول ، عاملی جهت سازش گیاه به شرایط تنش ، و اهمیت تنظیم اسمزی را نشان می دهد .

جدول 1 - متوسط وزن خشک کل گیاه ، طول ساقه و طول ریشه در سطوح مختلف شوری

سطوح شوری	صفر میلی مولار	25 میلی مولار	50 میلی مولار	75 میلی مولار	100 میلی مولار
وزن خشک کل گیاه (گرم)	2/37 a	1/89 b	1/15 c	0/98 c	0/80 c
طول ساقه (سانتی متر)	41/3 a	34 b	27 c	19/3 d	9/5 e
طول ریشه (سانتی متر)	10/5 a	7/8 b	6/2 b	6 b	3/9 c

اعداد دارای حروف غیر مشابه در سطح احتمال 1 درصد دارای اختلاف معنی دار هستند (مقایسه

میانگین با آزمون دانکن انجام شده است)

جدول 2 - متوسط کلروفیل کل برگها و کل قندهای محلول گیاه در سطوح مختلف شوری

سطوح شوری	صفر میلی مولار	25 میلی مولار	50 میلی مولار	75 میلی مولار	100 میلی مولار
کلروفیل کل برگها (میلی گرم در میلی لیتر)	0/48 a	0/44 b	0/35 c	0/29 d	0/22 e
کل قندهای محلول گیاه (میلی گرم بر گرم وزن خشک)	10/84 a	14/02 b	17/81 c	20/84 d	25/85 e

اعداد دارای حروف غیر مشابه در سطح احتمال 1 درصد دارای اختلاف معنی دار هستند (مقایسه

میانگین ها با آزمون دانکن انجام شده است)

جدول 3- متوسط میزان سدیم ، کلر و پتاسیم برگها در سطوح مختلف شوری

سطوح شوری	صفر میلی مولار	25 میلی مولار	50 میلی مولار	75 میلی مولار	100 میلی مولار
سدیم (میلی گرم بر گرم وزن خشک)	5/22 a	8/97 b	9/70 c	11/83 d	15/07 e
کلر (میلی گرم بر گرم وزن خشک)	4/09 a	6/04 b	7/55 c	9/95 d	13/53 e
پتاسیم (میلی گرم بر گرم وزن خشک)	8/30 a	6/59 b	3/42 c	2/56 d	2/00 e

اعداد دارای حروف غیر مشابه در سطح احتمال 1 درصد دارای اختلاف معنی دار هستند (مقایسه

میانگین ها با آزمون دانکن انجام شده است)

نتایج حاصل از تجزیه واریانس در مورد طول ساقه

منابع تغییر	درجه آزادی	مجموع مربعات	میانگین مربعات	F محاسباتی
شوری	4	2057/4	626/85	123/33 **
خطای آزمایش	15	76	5/083	

مأخذ: یافته های تحقیق

** معنی دار بودن در سطح احتمال کمتر از 1 درصد $=8/50$ ضریب تغییرات

نتایج حاصل از تجزیه واریانس در مورد طول ریشه

منابع تغییر	درجه آزادی	مجموع مربعات	میانگین مربعات	F محاسباتی
شوری	4	94/87	32/7	11/86 **
خطای آزمایش	15	30/00	2/00	

مأخذ: یافته های تحقیق

** معنی دار بودن در سطح احتمال کمتر از 1 درصد $=20/46$ ضریب تغییرات

نتایج حاصل از تجزیه واریانس در مورد وزن خشک کل گیاه

منابع تغییر	درجه آزادی	مجموع مربعات	میانگین مربعات	F محاسباتی
شوری	4	7/08	1/7	26/53 **
خطای آزمایش	15	1/0009	0/0066	

مأخذ: یافته های تحقیق

** معنی دار بودن در سطح احتمال کمتر از 1 درصد $=17/90$ ضریب تغییرات

نتایج حاصل از تجزیه واریانس در مورد مقدار سدیم برگها

منابع تغییر	درجه آزادی	مجموع مربعات	میانگین مربعات	F محاسباتی
شوری	4	211/773	52/943	691/33 **
خطای آزمایش	15	1/148	0/076	

مأخذ: یافته های تحقیق

** معنی دار بودن در سطح احتمال کمتر از 1 درصد $=2/72$ ضریب تغییرات

نتایج حاصل از تجزیه واریانس در مورد مقدار کلربرگها

منابع تغییر	درجه آزادی	مجموع مربعات	میانگین مربعات	F محاسباتی
شوری	4	214/061	53/515	2011/36 **
خطای آزمایش	15	0/0399	0/026	

مأخذ : یافته های تحقیق

** : معنی دار بودن در سطح احتمال کمتر از 1 درصد $=1/980$ ضریب تغییرات

نتایج حاصل از تجزیه واریانس در مورد مقدار پتاسیم برگها

منابع تغییر	درجه آزادی	مجموع مربعات	میانگین مربعات	F محاسباتی
شوری	4	119/877	29/696	443/26 **
خطای آزمایش	15	1/014	0/067	

مأخذ : یافته های تحقیق

** : معنی دار بودن در سطح احتمال کمتر از 1 درصد $=5/67$ ضریب تغییرات

نتایج حاصل از تجزیه واریانس در مورد کلروفیل کل برگها

منابع تغییر	درجه آزادی	مجموع مربعات	میانگین مربعات	F محاسباتی
شوری	4	0/156	0/039	92/78 **
خطای آزمایش	15	0/0063	0/004	

مأخذ : یافته های تحقیق

** : معنی دار بودن در سطح احتمال کمتر از 1 درصد $=5/50$ ضریب تغییرات

نتایج حاصل از تجزیه واریانس در مورد فندهای محلول کل گیاه

منابع تغییر	درجه آزادی	مجموع مربعات	میانگین مربعات	F محاسباتی
شوری	4	546/918	136/729	287/49 **
خطای آزمایش	15	7/134	0/0475	

مأخذ : یافته های تحقیق

** : معنی دار بودن در سطح احتمال کمتر از 1 درصد $=3/58$ ضریب تغییرات

منابع

- 1- امامی ، ع . - 1375 . روش های تجزیه گیاه . انتشارات مؤسسه تحقیقات خاک و آب . نشریه فنی شماره 982 ، 128 ص .
- 2- حیدری شریف آباد ، ح . - 1380 . گیاه و شوری . انتشارات مؤسسه ی تحقیقات جنگلها و مراتع . چاپ اول ، 199 ص .
- 3- Ashraf , M . 2001 . Relationship between growht and gas exchange characteristics in some salt – tolerant amphidiploid Brassica species in relation to their diploid Parents . Environmental and Experimental Botany , 45 : 155 – 163 .
- 4- Brugnoli , N . and M . Lauteri . 1991 . Effect of salinity on stomatal conductance , Photosynthesis capacity and carbon isotope discrimination of salt tolerant (*Gossypium hir sutum* L.) and salt sensitive (*Phaseolus vulgaris* L .) c₃ non – halophytes . plant physiology , 95 :628 - 635 .
- 5- De Herralde , F . , c . Biel , R . Save , M . A . Morales , A . Torrecillas . 1998 . Effect of Water and salt stresses on the growth , gas exchange and water relations in *Argyranthemum coronopiflium* plants . crop science , 139 : 9 – 17 .
- 6- Ejazrasll , A.w , and A . Rao . 1997 . Germination responses of sensitive and tolerant sugarcane lines to sodium chloride . seed science and technology . 25 : 465-471 .
- 7- Gao , z . , M . sagi . , and S . L . Lips . 1998 . Plant sci . , 135 , 149 .
- 8- Ghoulam , c . , A . Foursy , and K . Fares . 2002 . Effects of salt stress on growth , inorganic ions and proline accumulation in relation to osmotic adjustment in five sugar beet cultivars . Environmental and Experimental Botany , 47: 39-50 .
- 9- Gunes , A . , A . Inal , and M . Alpaslan . 1995 . Effect of salinity on stomatal resistance , Proline and mineral composition of Pepper . Journal of Plant Nutrition , 19 : 389-396 .
- 10 – Hester , M . W . , I . A . Mendelssohn , and K . L . Mckee . 2001. Species and population variation to salinity stress in *Panicum hemitomon* , *spartina Patens* , and *spartina alterniflora* : morphological and Physiological constraints . Environmental and Experimental Botany , 46 : 277 – 297 .
- 11 – Johnson , J . M . and A . Ulrich . 1975 . Analytical methods for use in Plant analysis . Bulletin 766 . Berkeley : University of California , Agricultural Experiment station . PP . 26 -78 .

- 12 – Kaya , C . , H . Kirnak , D . Higgs , and K . Saltali . 2002 . Supplementary calcium enhances plant growth and fruit yield in stawberry cultivars grown at high (Nacl) salinity . *Scientia Horticulture* . 93 : 65 – 74.
- 13 – Kingsbury , R . W . , E . Epstein , and R . W . Percy . 1984 . Physiological responses to salinity in selected lines of wheat . *Plant physiology* , 74 : 417 – 423 .
- 14 – Kochert , G . 1978 . Carbohydrates determination by the Phenolsulfuric acid method . *Hand book of Physiological methods* . J . S . Craigie Cambridge University press . 96-97 .
- 15 – Modmeni , A . , H . Siadat , and M . J . Malakouti . 1990 . The extent and management of salt affected soils of Iran . FAO Global Network on Integrated soil Management for sustainable Mes of the Salt affected Soils Izmir . Turkey . 15 pp .
- 16 – Munns , R . and A . Termaat . 1986 . Whole – Plant responses to salinity . *Australian Journal of Plant Physiology* , 13 : 143 -160 .
- 17- Navarro , J . M . , V . Martinez , and V . Carvajal . 2000 . Amonium , bicarbonate and calcium effects on tomato Plants grown under saline conditions . *Plant science* , 157 : 89-96 .
- 18 – Patil , B . C . Viswanath , D . P . Hushal , C . S . , and R . A . Balkai . 1989 . studies on the persistance of salinity effects in the progeny seeds of safflower . *Field Crops Absts* . 42 : 135 .
- 19 – Pessarakli , M . and T . C . Tucker . 1988 . Dry Matter yield and nitrogen – 15 uptake by tomatoes under sodium chloride stress . *Soil Science of Society of American Journal* , 52 : 698 – 700 .
- 20 – Qadar , A . 1995 . Potassium and sodium contents of shoot and laminae of rice cultivars and their sodicity tolerance . *Journal of Plant Nutrition* , 18 : 2281 – 2286 .
- 21 – Rao , G . G . and G . R . Rao . 1981 . Pigment composition and chlorophyllase activity in Pigeon Pea and gingelly under Nacl Salinity . *Indian J . Exp . Biol* , 19 : 768-770 .
- 22 – Rao , M . R . G . Mantuath , M . Viswanath , D . P . , Palkar , D . S . , and N , Srinivivasa . 1987 . Screening of Safflower genotypes for tolerance to saline Water irrigation . *J . oil Seed Res* . 4 (2) : 229 – 282 .
- 23 – Reggiani , R . Bozo , and A . Bertani . 1995 . The effect of salinity on barley seedling growth of three wheat cultivar . *Can . J . Plant . sci* . 75 : 175 – 177 .
- 24 – Serrano , R . , F . V . Moreno . 1999 . A glimpse of the mechanisms of ion homeostasis during salt stress . *Journal of Experimental Botany* . 50 , 1023 – 1026 .

- 25 – Shimose , N . and N . Hayashi . 1983 . Salt tolerance of Parsley , Welsh onion , radish and Cabbage . Scientific Reports of the Faculty of Agriculture . okayama university . Japan . 62 : 25 – 30 .
- 26 – Singh , R . , and G . P . hara gava . 1995 . Response of safflower and dill to soil salinity . Indian J . Agric . sci . 65(6) : 442 -444 .
- 27 – Staple , R . C . and H . T . Gray . 1984 . Salinity tolerance in plants . John Wiley and Sons Inc .
- 28 – Steduto , P . , R . Albrizio , P . Giorio , and G . Sorrentino . 2000 . Gas- exchange response and stomatal and non – stomatal limitations to carbon assimilation of sunflower under salinity . Environmental and Experimental Botany , 44 : 243 – 255 .
- 29 – Strain , H . H . and W . A . svec . 1966 . Extraction , separation , estimation and isolation of chlorophylls . In : L . P . Vernon , and G . R . Seely , (eds) , The chlorophylls . Academic press . New York . PP . 199 – 244 .
- 30 - Turner , N . C . and M . M . Jones . 1995 . Turgor maintenance by osmotic ad justment : Areview and evaluation . In : N . C . Turner , P . J . Kramer (eds .) Adaptation of Plants to water and high temperature stress . John Wiley and Sons . New York . 87-103 .
- 31 – Yassen , B . Y . and J . A . Jurgees . 1998 . The response of sugar beet leaf growth and its ionic composition to sodium chloride . Journal of Agriculture and water Resource Research , soil and water Resources , 7 (1) : 47 – 59 .

The Effects of NaCl on Some physiological Traits of Dill (*Anethum graveolens* L.)

Noorani Azad . H¹ . and Choobineh . D¹.

Abstract

A pot experimental was conducted for the study of the effects of NaCl on the accumulation of some mineral and organic matter in Dill (*Anethum graveolens* L.) . A completely randomized design was arranged with five salinity levels (0 , 25 , 50 , 75 and 100 mM . NaCl) and four replications . Seed culturing was done in greenhouse and Plants irrigation with the help of Hoagland nutrition solution . Total dry weight , stem and root length , total leaf chlorophyll , total soluble sugars and Na⁺ , K⁺ and Cl⁻ were measured at the final leaf growth stage . Results showed that total chlorophyll , dry weight , K⁺ in leaves , stem and root length significantly decreased with increasing salinity levels , while total soluble sugars increased . In addition the significant increase of Na⁺ and Cl⁻ accumulation in the leaves Particularly at high Salinity levels lead to nutrient deficiency and ionic toxicity .

Key words : NaCl , Physiological traits , chemical composition , Dill .