Archive of SID

اثرات شوری بر رشد، عملکرد، تجمع املاح و درصد اسانس زیره سبز

محمود رضا نبی‌زاده مرودشت[1]، محمد کافی[2]، محمدحسن راشد محصل[3]

[1] دانشجوی سابق کارشناسی ارشد رشته زراعت دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد، [2و3] اعضای هیات علمی دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد

چکیده

به منظور بررسی اثر درجات مختلف تنش شوری بر رشد، عملکرد ، تجمع املاح و درصد اسانس زیره سبز (Cuminum cyminum) آزمایشی در سال زراعی ۸۰-۷۹ در گلخانه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد به اجرا در آمد. طرح آزمایشی مورد استفاده ، طرح بلوکهای کامل تصادفی باسه تکرار بود. تیمارهای آزمایشی شامل ۰ ، ۵۰ ، ۱۰۰ ، ۱۵۰ ، ۲۰۰ مول بر متر مکعب نمک محلول در آب آبیاری با استفاده از کلرورسدیم و کلرورکلسیم با نسبت مولی ۱۰ به یک ($CaCl_2$ - $NaCl$) اعمال گردید. نتایج نشان داد که تنشهای مختلف شوری بطور معنی داری بر عملکرد و اجزای عملکرد زیره سبز تاثیر داشتند و افزایش تنش شوری موجب کاهش صفات کمی مورد نظر گردید. شوری در سطح ۵۰ مول بر متر مکعب سبب کاهش تعداد دانه در چتر و کاهش تعداد نهایی بذر در بوته گردید، در حالی که صفات رویشی از قبیل ارتفاع بوته، وزن بوته ، تعداد چتر در بوته و عملکرد ماده خشک تحت تاثیر این سطح شوری قرار نگرفت . افزایش شوری بعد از این سطح تا سطح ۲۰۰ مول بر متر مکعب تمامی اجزاء عملکرد را تحت تاثیر قرار داده و کاهش شدید تعداد چتر در بوته ، تعداد بذر در بوته و عملکرد دانه در سطح ۲۰۰ مول بر متر مکعب مشاهده گردید. افزایش سطح تنش به طور معنی داری موجب کاهش عملکرد دانه و عملکرد بیولوژیک گردید، بطوری که کمترین عملکرد دانه مربوط به بالاترین سطح تنش (۲۰۰ مول بر متر مکعب) بود. از نظر آماری تفاوت معنی داری از لحاظ عملکرد دانه بین سطوح ۱۵۰ و ۲۰۰ مشاهده نشد. همچنین تنش شوری تاثیر معنی داری بر روی درصد اسانس بذر نداشت.

مقدمه

تعدادی از محصولات زراعی در مناطق خشک و نیمه خشک کشورتولید می گردند که علیرغم سطح زیر کشت نسبتاً زیاد به دلیل منطقه ای بودن و یا دلایل دیگر روی جنبه های مختلف به زراعی و به نژادی آنها تحقیقات کمتری انجام شده است . زیره سبز با نام عمومی *Cumin* و نام علمی *Cuminum cyminum* یکی از این محصولات می باشد(۴).

این گیاه از خانواده چتریان (*Apiaceae*) است و یکی از گیاهان مهم دارویی و صادراتی کشور می باشد . کاشت این گیاه در ایران در استانهای خراسان ، آذربایجان شرقی، مرکزی(کاشان) و منطقه ترکمن صحرا متمرکز است و در این بین استان خراسان با ۹۰٪ تولید زیره سبز کشور مقام اول را داراست (۴). زیره سبز به عنوان یک محصول دارویی و صادراتی دارای ویژگی هایی است که جایگاه آن را در الگوی کشت مناطق وسیعی از کشور و خصوصاً استان خراسان تثبیت نموده است(۴) . مهمترین این

www.SID.ir

Archive of SID

ویژگی ها عبارتند از :

فصل رشد نسبتاً کوتاه ۱۲۰-۱۰۰ روزه، نیاز آبی کم، عدم تداخل فصل رشد در مناطق کشت با فصل رشد دیگر محصولات زراعی، توجیه اقتصادی بالا نسبت به محصولات زراعی دیگر و همچنین به دلیل صادراتی بودن قیمت آن کمتر تحت تأثیر میزان تولید سالیانه قرار می گیرد. با توجه به اهمیت و مزایای فوق تحقیقات بسیار ناچیزی در مورد این محصول در کشور صورت گرفته است و انجام تحقیقات پایه در کشور بویژه در مناطق کشت زیره سبز بسیار ضروری است.

در ایران بخش عمده مساحت کشور از نظر اقلیمی جزء مناطق خشک و نیمه خشک محسوب می گردد. از ویژگی های این گونه مناطق تبخیر زیاد و نزولات جوی اندك و پراکنده می باشد که نهایتاً منجر به تجمع املاح مختلف در لایه سطحی بیشتر خاك ها گردیده است(۲). در آسیا پس از کشورهای آسیای میانه، هندوستان و پاکستان بیشترین مساحت اراضی شور در ایران قرار دارد. هم اکنون در حدود ۱۵ درصد از کل اراضی کشور را خاکهای شور و قلیایی تشکیل می دهند و این مقدار همه ساله بعلت سوء مدیریت در مزارع در حال گسترش است.

زیره سبز بدلیل اینکه در ایران بیشتر به صورت دیم و در اراضی که استعداد نسبتاً خوبی برای کشاورزی ندارند کشت و کار می شود بررسی عکس العملها وآستانه تحمل این گیاه در شرایط تنش شوری و اثرات آن بر عملکرد و درصد اسانس مفید می باشد.

اثرات منفی شوری بر رشد گیاه می تواند نتیجه کاهش پتانسیل اسمزی محیط ریشه، سمیت ویژه یونی و کمبود یونهای غذایی باشد(۵). زیدان والوا (۱۵) کاهش طول ساقه، طول ریشه، ماده خشک، کربو هیدرات، پروتئین، اسید های آمینه و افزایش تنفس و حجم آب را تحت نمک (Nacl) بیش از ۱۲۰ مول بر متر مکعب در مرحله گیاهچه در زیره سبز گزارش نمودند.

فرانکوئیس (۸) اثرات تنش شوری را در شش سطح ۱/۲ تا ۱۱/۵ دسی زیمنس بر متر بر رشد و عملکرد دو رقم کلزا بررسی و گزارش کرد که عملکرد نسبی دانه در سطوح بالای شوری به طور معنی داری کاهش یافت. وی دریافت که کاهش عملکرد ناشی از کاهش تعداد دانه می باشد و وزن صد دانه تحت تأثیر شوری قرار نمی گیرد. چنین نتیجه ای در مورد گندم نیز بدست آمده است(۱۱). وقتی که تنشهای محیطی به اندازه کافی شدید باشند رقابت برای جذب انرژی شدید می شود. تغییر در مسیر مواد فتوسنتزی می تواند موجب کاهش وزن خشک دانه های گیاه گردد به این ترتیب که بخشی از مواد پرورده ممکن است جهت مقابله با اثرات تنش شوری مورد استفاده قرار گرفته باشد(۱۲). میزان جذب سدیم تابعی از زمان و شدت اعمال شوری است سدیم ممکن است با عناصر K^+ و Ca^{2+} تداخل نموده و به کمبود این عنصر منتهی شود. در برخی از تحقیقات به اثرات غلظت بالای Na^+ بر جذب پتاسیم و کلسیم اشاره شده است (۱۱). گراینفنبرگ و همکاران (۹) اثر آنتاگونیستی بین Na^+ و K^+ در رازیانه، کاهش جذب و تجمع K^+ و کاهش رشد و ساخت ترکیبات آلی را به دلیل فقدان K گزارش نمودند (۹).

تحقیقات انجام شده روی گیاهان خانواده جعفری مثل رازیانه و هویج نشان دهنده حساسیت آنها به شوری است در حالی که زیره سبز جزء گیاهان متحمل به شوری[1] بوده و در تنشهای پایین شوری بر اساس فعالیتهای فیزیولوژیکی به مدیریت تنش در اندامهای خود می پردازد. کاشت این گیاه در تناوب زراعی همراه گیاهانی از قبیل گندم، جو، چغندر، و پنبه نیز مؤید همین مطلب است.

لازم به ذکر است در بررسی منابع در زمینه اثر شوری بر زیره سبز به جز منبع ۱۵ تحقیق دیگری مشاهده نشد.

مواد و روشها

این آزمایش در سال زراعی ۸۰-۷۹ در گلخانه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد انجام شد. در هر یک از واحد های گلخانه به طور شبانه روزی اطلاعات مربوط به درجه حرارت و رطوبت نسبی ثبت و در کامپیوتر مرکزی گلخانه ذخیره

1- Tolerant

www.SID.ir

Archive of SID

می گردید. رطوبت نسبی در طول فصل رشد به طور میانگین ۴۰٪ و میانگین درجه حرارت حداکثر ۲۴ و حداقل ۱۶ درجه سانتی گراد حفظ شد. با توجه به اینکه تحقیقات در زیره سبز نشان داده است که در درجه حرارت های بالا تعدادی گلهای فاقد تخمدان (گل نر) بوجود می آیند، سعی شد دمای گلخانه بااستفاده از سیستمهای تهویه و خنک کننده و پرده های ضد نور پایین حفظ شود (۳). دوره نوری در طول آزمایش بصورت ۱۶ ساعت روشنایی و ۸ ساعت تاریکی با استفاده از نور طبیعی و لامپهای سدیمی تأمین شد. بذر انتخاب شده برای کاشت از توده محلی فیض آباد تربت حیدریه که درصد جوانه زنی و درصد اسانس بیشتری داشته (۱) استفاده شد.

آزمایش به صورت طرح پایه بلوك های کامل تصادفی با سه تکرار و با پنج تیمار شوری انجام شد. در این آزمایش سطوح نمک مورد استفاده صفر (شاهد)، ۵۰، ۱۰۰، ۱۵۰ و ۲۰۰ مول در متر مکعب آب آبیاری بوده و آب معمولی شهر مشهد با هدایت الکتریکی ۰/۷ دسی زیمنس در متر بعنوان شاهد در نظر گرفته شد. سطوح شوری با استفاده از کلرور سدیم با خلوص ۹۷٪ و کلرور کلسیم خالص با نسبت مولی ۱۰ به یک ($NaCl-CaCl_2$) اعمال گردید.

در این آزمایش گیاهان در جعبه های پلاستیکی به ابعاد ۴۰×۶۰ و عمق ۳۰ سانتی متر با ظرفیت کل ۰/۰۷۲ متر مکعب کاشته شدند. بدین منظور جعبه های پلاستیکی که هر کدام حکم یک واحد آزمایشی را داشتند (مجموعاً ۱۵ واحد آزمایشی) از شنهای الک شده با غربال استاندارد ۵۰۰ میکرونی پرشدند. شنهای الک شده برای عاری شدن از هر گونه ماده اضافی به طور کامل مورد شستشو قرار گرفتند. در قسمت پایین جعبه ها دو منفذ ایجاد و لوله رابطی جهت انتقال محلول زهکشی به مخازن محتوی محلول تعبیه گردید. گیاهان از طریق محلول هوگلند اصلاح شده به همراه تیمار شوری مورد نظر از طریق یک سیستم بسته تغذیه شدند. در این سیستم محلول غذایی به همراه تیمار شوری مورد نظر بوسیله الکترو پمپ به یک سیستم آبیاری قطره ای که در دو ردیف در هر جعبه طراحی شده بود انتقال یافته و گیاهان را تغذیه نمود. تنظیم آبیاری به شکل اتوماتیک و از طریق تایمرهای تعبیه شده در گلخانه انجام پذیرفت. آبیاری بسته به شرایط دمایی گلخانه درکل طول روز ۳۰-۲۰ دقیقه انجام می شد. حدود ۸۰٪ آبیاری از ساعت ۸ صبح لغایت ۳ بعدازظهر و حدود ۲۰٪ آن در هنگام غروب انجام گرفت. در سیستم تعبیه شده دور آبیاری با دامنه های ۵ دقیقه ای قابل تنظیم بود. محلول غذایی هر هفته یکبار تعویض می شد و هر بار پس از تعویض محلول غذایی ph آن با اضافه کردن چند قطره اسید کلریدریک و یا سود در محدوده ۶/۵-۵/۵ حفظ می شد. در طول یک هفته اعمال محلول غذایی هر دو روز یکبار حجم محلول در بشکه ها از طریق اضافه کردن آب به حجم اولیه می رسید. اعمال محلول غذایی از مرحله یک برگی و اعمال محلول تنش شوری از مرحله دو برگی آغاز گردید. در مورد محلول غذایی برای ممانعت از تغییر ناگهانی اسیدیته محیط ریشه و در مورد تیمارهای شوری برای جلوگیری از شوك ناگهانی ناشی از اعمال تنش از محلولهای نیم غلظت استفاده شد. سطوح شوری بتدریج و در طول یک هفته کامل گردید. بذور در ردیف های با فاصله ۱۲ سانتی متر و فاصله روی ردیف ۳ سانتی متر (در هر جعبه سه ردیف و هر ردیف ۲۰ گیاه) کشت شدند.

جهت افزایش دقت آزمایش در هر تکرار از هر تیمار اندازه گیری روی ۵ گیاه انجام و متوسط آنها ثبت گردید. زمان اندازه گیری فاصله بین ساعات ۱۲-۱۰ صبح بود. جهت تعیین محتوای آب نسبی برگ اندازه گیری ها در پایان هر دوره اعمال نمک در تمامی تیمارها توسط فرمول زیر مورد محاسبه قرار گرفت.

$RWC=\frac{FW-DW}{HW-DW}\times 10C$ که در این فرمول FW وزن تر گیاه، Dw وزن خشک گیاه و Hw وزن حالت آماس گیاه می باشد. برای تعیین وزن حالت آماس گیاه ابتدا بمدت چند دقیقه در محیط اشباع آب قرار می گرفت و سپس بوسیله پارچه ای خشک گردیده و توزین می گردید. بررسی روند تجمع Na^+ و K^+ در اندامهای مختلف و مقایسه Na^+ و K^+ موجود در گیاه شاهد و گیاه تحت تنش اندازه گیری این کاتیونها توسط دستگاه فلیم

www.SID.ir

Archive of SID

فتومتر[1] انجام گردید. عملکرد شامل عملکرد کاه و عملکرد دانه و اجزای عملکرد شامل تعداد بوته در متر مربع، تعداد چتر در بوته، تعداد دانه در چتر و وزن دانه محاسبه و برداشت گردید. ارتفاع گیاه نیز بدون توجه به انشعابات فرعی اندازه گیری شد. جهت اسانس گیری بلافاصله بعد از برداشت و جدا نمودن کاه و دانه ۲۵ گرم بذر از هر نمونه توزین شده و به ترتیب ذیل عملیات اسانس گیری انجام شد(۷).

آنالیز واریانس داده ها برای سطوح مختلف فاکتورها در قالب طرح پایه بلوکهای کامل تصادفی از طریق برنامه Mstat-C برآورد شدند. مقایسه میانگین ها با استفاده از آزمون دانکن در سطح احتمال ۵٪ انجام پذیرفت.

نتایج و بحث

کاهش عملکرد دانه در گیاه زیره سبز در واقع در اثر کاهش تعداد چتر در گیاه و تعداد دانه در چتر می باشد. این دو صفت نقش مهمی در عملکرد نهایی دارند. کاهش رشد رویشی باعث کاهش تعداد چتر در گیاه شده و سقط بذور در اثر تنش شوری تعداد دانه های پر شده را در گیاه کاهش داده و منجر به کاهش عملکرد دانه شده است (جدول ۱).

کاهش عملکرد بیولوژیک در محیط شور را می توان ناشی از اثرات مضر شوری (اختلالات تغذیه ای و سمیت ویژه یونی) بر رشد اندام های هوایی گیاه دانست (۱۱). با افزایش غلظت نمک در محیط رشد ریشه، رشد رویشی گیاهان به شدت تحت تأثیر قرار گرفته و سطح برگ گیاه به مقدار زیادی کاهش می یابد (۱۴، ۱۳). همچنین میزان فتوسنتز نیز در محیط شور کاهش می یابد(۱۳). با کاهش سطح اندام های فتوسنتز کننده (برگها) و کاهش میزان فتوسنتز در محیط شور تولید ماده خشک اندام های رویشی گیاه کاهش می یابد. در مرحله رشد زایشی علاوه بر اثرات منفی شوری بر اجزاء عملکرد گیاه انتقال بخشی از مواد فتوسنتزی به ریشه جهت مقابله با شوری سبب کاهش رشد و تعداد اجزاء عملکرد می گردد. در نهایت کاهش رشد رویشی و زایشی سبب کاهش عملکرد بیولوژیک گیاه درمحیط شور می شود.

کاهش رشد و در نتیجه کاهش ارتفاع گیاه از اثرات مشهود شوری بر گیاهان رشد یافته در این محیط می باشد و علت آن تأثیر

جدول ۱- اثرسطوح مختلف شوری بر عملکرد و اجزای عملکرد زیره سبز

تیمار شوری mol/m^3	عملکرد دانه gr/m^2	عملکرد بیولوژیک gr/m^2	ارتفاع بوته cm	وزن بوته gr	تعداد چتر در بوته	تعداد دانه در چتر	وزن هزار دانه gr	درصد اسانس
شاهد	۱۱۳/۴۲^{a}	۱۸۳/۶۳^{a}	24/00^{a}	۰/۸۰^{a}	۱۵/00^{a}	۱۷/۰۰^{a}	۲/۸۰^{a}	۲/۹۵^{a}
۵۰	۹۵/۹۷^{b}	۱۶۵/۱۳^{a}	21/80^{a}	۰/۷۴^{a}	13/00^{a}	۱۳/۰۰^{b}	۲/۵۰^{b}	۲/۷۲^{a}
۱۰۰	۴۶/۴۷^{c}	۱۰۳/۱۶^{b}	۱۵/00^{b}	۰/۵۰^{b}	۷/00^{b}	۱۰/۰۰^{c}	۱/۴۰^{b}	۲/۵۱^{a}
۱۵۰	۳۲/۴۰^{c}	۷۶/۴۷^{cd}	12/00^{bc}	۰/۳۷^{c}	۴/00^{c}	۸/۰۰^{cd}	۱/۱۰^{c}	۲/۲۷^{a}
۲۰۰	19/98^{d}	۵۱/۵۵^{d}	۹/00^{c}	۰/۲۰^{c}	۱/00^{c}	۶/۰۰^{d}	۰/۸۰^{d}	۲/۱۴^{a}

حروف غیر مشابه بیانگر اختلاف معنی دار در سطح احتمال ۵ درصد می باشد.

1- Flame photometer

www.SID.ir

Archive of SID

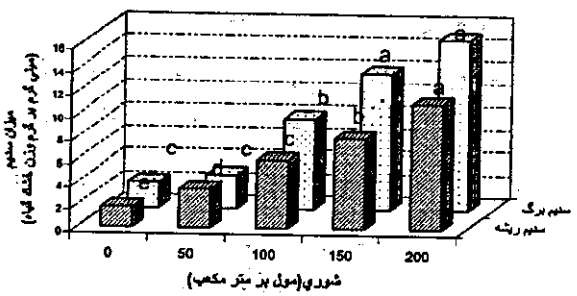
شوری بر سطح برگ و کاهش آن بخصوص در اواخر رشد رویشی و پس از ورود گیاه به مرحله گلدهی (شصت روز پس از اعمال تنش شوری) که برگها از پایین بوته به تدریج شروع به ریزش نموده می باشد.

تعداد چتر در گیاه به میزان رشد رویشی گیاه بستگی داشته و کاهش رشد رویشی در اثر تنش شوری منجر به کاهش تعداد چتر در گیاه شده است. کاهش تعداد چتر در گیاه زیره سبز در اثر تنش خشکی (دیمکاری) نیز دیده شده است(۳). گریو و همکاران(۱۰) با بررسی اثرات تنش شوری بر گندم گزارش کردند که تعداد سنبلچه در گیاه در اثر تنش شوری را می توان در اثر کاهش تعداد گل در گیاه، عدم تلقیح گلهای تشکیل شده و افزایش تعداد سنبلچه پوک دانست. کاهش تعداد دانه در چتر در اثر شوری می تواند به علت تأثیر نمک در مرحله پر شدن دانه باشد. بدین معنی که گلهای موجود در هر چتر به علت کمبود عناصر غذایی ناشی از شوری تکامل نیافته و چترهای حاوی بذر یا پر نمی شوند و یا این که شامل بذوری می شوند که به مقدار جزئی توسعه یافته اند. محققین گزارش کرده اند که تنش شوری رقابت بین بذور و سایر اندامهای گیاه را تشدید کرده و در نتیجه این موضوع سبب کاهش انرژی موجود برای پر شدن بذور شده که این مسأله افزایش سقط بذور را در پی خواهدداشت. در نهایت تعداد بذور کاهش می یابد(۸). همچنین شوری از طریق جلوگیری از رشد و نمو طبیعی چترها تعداد دانه در چتر را کاهش می دهد. کاهش تعداد دانه در چتر در نهایت منجر به کاهش عملکرد گیاه می شود. اثرات سمی ناشی از تجمع نمک در سطوح بالای شوری نقش مهمی در کاهش تعداد دانه در چتر ایفا می کند. همچنین این کاهش می تواند به علت تنش آبی ناشی از شوری در مرحله پر شدن دانه ها نیز باشد.

کاهش وزن هزار دانه می تواند بعلت کاهش طول دوره پر شدن دانه در تیمارهای تحت شوری(۸) و همچنین بعلت کاهش سنتز مواد گیاهی باشد (۱۰). همچنین تغییر مسیر اختصاص مواد فتوسنتزی به ریشه ها جهت مقابله با شوری نیز می تواند دلیل بر کاهش وزن خشک دانه ها باشد.

اسانس با توازن درست عناصر غذایی از قبیل پتاسیم که نقش اساسی در سنتز ترکیبات روغنی دارد و همچنین ازت و فسفر حاصل می شود. در حالی که تحت تنش شوری اثر رقابتی و آنتاگونیستی بین یونهای سدیم و پتاسیم در جذب و انتقال آنها به اندامهای هوایی موجب افزایش میزان سدیم و کاهش پتاسیم انتقال یافته شده و میزان کم پتاسیم انتقال یافته نیز جهت شرکت در پدیده تنظیم اسمزی[1] در واکوئل ذخیره شده و از شرکت در فعالیتهای سنتزی دور مانده است. در نهایت این عدم توازن عناصر غذایی باعث کاهش سنتز اسانس در گیاه شده است. کاهش در صد اسانس در اثر عدم توازن تیمارهای کودی به کار رفته در زیره سبز گزارش شده است (۸).

افزایش میزان نمک NaCl در محلول غذایی، غلظت سدیم را در برگها و ریشه های گیاه به مقدار زیادی افزایش داد (شکل۱). میزان افزایش تجمع سدیم در بافتهای گیاهی زیره سبز در بافت برگ بیشتر از ریشه می باشد و علت آن این است که حلقه کاسپاری در غلظت بالای نمک نتوانسته بخوبی مانع ورود یون سدیم به داخل بافتهای گیاه شود و بوسیله جریان یک طرفه آوند چوبی که به برگها ختم می شود این یونها به برگها منتقل شده اند. نتایج حاصل از مقدار پتاسیم موجود در برگها و ریشه های



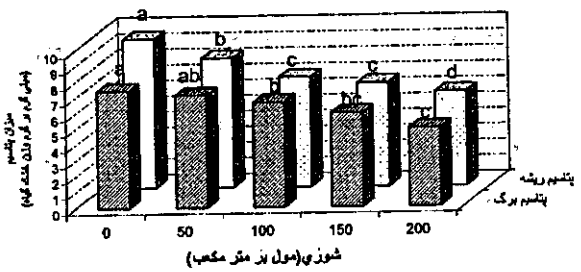
شکل ۱- تاثیر سطوح مختلف شوری بر میزان سدیم برگ و ریشه زیره سبز حروف غیرمشابه بیانگر اختلاف معنی دار در سطح احتمال ۵درصد می باشد

1- Osmotic adjustment

www.SID.ir

Archive of SID

زیره سبز در محیط شور نشان می دهد که مقدار این عنصر با افزایش شوری در مقایسه با شاهد کاهش یافته است(شکل ۲).



شکل ۲- تاثیر سطوح مختلف شوری بر میزان پتاسیم برگ و ریشه زیره سبز. حروف غیرمشابه بیانگر اختلاف معنی دار در سطح احتمال ۵درصد می باشد.

کاهش مقدار پتاسیم جذب شده توسط گیاه در محیط شور را می توان ناشی از اثر آنتاگونیستی بین یون Na^+ و K^+ دانست. میزان بالای یون سدیم موجود در این محیط جذب یون پتاسیم توسط ریشه گیاه را تحت تأثیر قرار داده است. این رقابت درغلظت های بالاتر شوری شدیدتر می باشد. در مقایسه بافتهای گیاه زیره سبز میزان تجمع پتاسیم در بافت ریشه کمتر از بافت برگ می باشد. در واقع مقدار اندك پتاسیمی که وارد ریشه گیاه شده برای شرکت در فعالیتهای متابولیکی و تنظیم اسمزی به اندامهای هوایی انتقال یافته و باعث کاهش میزان پتاسیم اندازه گیری شده در بافت ریشه گردیده است (شکل ۲).

با افزایش سطوح شوری مقاومت روزنه برگهای زیره سبز افزایش یافت (جدول ۲). کاهش هدایت روزنه و افزایش مقاومت روزنه ای به دلیل کاهش فشار اسمزی سلولهای برگ و سلولهای محافظ روزنه و در نتیجه بسته شدن روزنه ها به دلیل وجود املاح در برگ می باشد. با افزایش سطوح شوری محتوای آب نسبی (*RWC*) برگهای[1] زیره سبز کاهش یافت. این کاهش در ابتدا بعلت بسته شدن روزنه ها و کاهش فتوسنتز و با افزایش شوری به دلیل توقف انتقال الکترون و ممانعت نوری در چرخه فتوسنتزی می باشد.

جدول ۲-اثر سطوح مختلف شوری بر مقاومت روزنه و محتوای آب نسبی برگهای زیره سبز

تیمار	مقاومت روزنه S/cm	محتوای آب نسبی برگ (درصد)
شاهد	۲۰۰^{c}	۸۲^{a}
۵۰	۲۴۰^{c}	۷۳^{b}
۱۰۰	۳۵۰^{b}	۷۰^{bc}
۱۵۰	۴۰۰^{ab}	۶۷^{c}
۲۰۰	۴۵۰^{a}	۶۱^{d}

حروف غیر مشابه بیانگر اختلاف معنی دار در سطح احتمال ۵ درصد می باشد.

با افزایش سطح شوری تمامی اجزاء عملکرد اعم از تعداد چتر در بوته ، تعداد دانه در چتر ، وزن هزار دانه و عملکرد دانه در گیاه به شدت کاهش یافت . شوری در سطح ۵۰ مول بر مترمکعب سبب کاهش تعداد دانه در چتر و کاهش تعداد نهایی بذر در بوته گردید. در حالی که صفات رویشی از قبیل ارتفاع بوته ، وزن بوته ، تعداد چتر در بوته و عملکرد بیوماس تحت تأثیر این سطح شوری قرار نگرفت. افزایش شوری بعد از این سطح تا سطح ۲۰۰ مول بر متر مکعب تمامی اجزاء عملکرد را تحت تأثیر قرار داده و کاهش شدید تعداد چتر در بوته ، تعداد بذر در بوته و عملکرد دانه در سطح ۲۰۰ مول بر متر مکعب مشاهده گردید. کمترین میزان تجمع سدیم در ریشه و بیشترین میزان آن در برگ مشاهده گردید.

در سطح شوری ۵۰ مول بر متر مکعب بیشترین میزان تجمع سدیم دربافت ریشه مشاهده گردید. کمترین میزان تجمع پتاسیم در برگ و بیشترین میزان آن در ریشه مشاهده گردید. با افزایش سطوح شوری اثر آنتاگونیستی بین سدیم و پتاسیم باعث کاهش میزان جذب و انتقال پتاسیم گردید. محتوای آب نسبی برگهای زیره سبز با افزایش سطوح شوری کاهش یافت . این کاهش در ابتدا به علت بسته شدن روزنه ها وافزایش شوری به دلیل توقف انتقال الکترون و ممانعت نوری درچرخه فتوسنتزی می باشد.

1- Relative Water Content

www.SID.ir

Archive of SID

فهرست منابع

۱- بالندری، ا. ۱۳۷۱. گردآوری و بررسی خصوصیات بوتانیکی توده های محلی زیره سبز ایران. سازمان پژوهشهای علمی و صنعتی خراسان.

۲- حق نیا، غ. ۱۳۶۸. راهنمای تحمل گیاهان نسبت به شوری. انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد.

۳- رحیمیان، ح. ۱۳۶۹. اثر تاریخ کشت و رژیم آبیاری بر رشد و عملکرد زیره سبز. سازمان پژوهشهای علمی و صنعتی خراسان.

۴- کافی، م. و م. ح. راشد محصل. ۱۳۷۱. مطالعه اثر دفعات کنترل علف هرز، فاصله ردیف و تراکم بر رشد و عملکرد زیره سبز. مجله علوم و صنایع کشاورزی، ج ۶، ش ۲، ۱۳۷۱، ص ۱۵۸-۱۵۱.

۵- کافی، م. و ع. دامغانی. ۱۳۷۹. مکانیسم های مقاومت گیاهان به تنش های محیطی (ترجمه). انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد.

۶- ملافیلابی، ع. ۱۳۷۲. بررسی مقادیر بذر و روشهای کشت در عملکرد زیره سبز. سازمان پژوهشهای علمی و صنعتی خراسان.

۷- مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران. نشریه شماره ۱۸۱۸. روش تعیین مقدار روغن های فرار در ادویه و چاشنی.

8- Francois, L. E., C. M. Grieve, E. V. Mass, and S. M. Leseh. 1994. Time of salt stress affects growth and yield components of irrigated wheat. Agron. J. 86:100-107.

9- Graifenberg, A., L. Botrini, L. Giustiniani, and M. Lipucci Di Paola. 1996. Salinity affects growth, yield and elemental concentration of Fennel. Hort. Sci. 31: 1131-1134.

10- Grieve, C. M., S. M. Lesch, L. E. Francois, and E. V. Mass. 1992. Analysis of main spike yield components in salt stressed wheat. Crop Sci. 32: 697-703.

11- Guo, F. O., and Z. C. Tang. 1999. Reduced Na^+ and K^+ permeability of K^+ channel in plasma membrance isolated from roots of salt tolerant mutant of wheat. 41:217-220.

12- Mass, E. V. 1985. Crop tolerance to saline sprinkling water. Plant and Soil. 89: 273-284.

13- Munns, R. 1993. Physiological processes limiting plant growth in saline soils some dogmas and hypotheses. Plant Cell and Environment.16:15-24.

14- Munns, R., and A. Termaat. 1986. Whole plant response to salinity Australian Journal of Plant Physiol. 13:143-160.

15- Zidan, M. A., and M. A. Elewa. 1994. Effect of Nacl salinity on the rate of germination, seedling growth and some metabolic changes in four plant species (*Umbelliferae*). Tropenlandwirt. 95:87-97.

www.SID.ir

Archive of SID

Effects of salinity on growth, yield, elemental concentration and essential oil percent of cumin (*Cuminum cyminum*)

M. R. Nabizade Marvdast, M. Kafi, M. H. Rashed Mohassel

Abstract

To study the effect of salinity on growth, yield, elemental concentration and essential oil of cumin (*Cuminum cyminum*), an experiment was conducted at Ferdowsi University of Mashhad, College of Agriculture, during the years 2000 and 2001 growing season. A randomized complete block design with three replications was applied. The experiment had five salinity treatments containing 0, 50, 100, 150 and 200 mol/m^3 by using NaCl-$CaCl_2$ salts (10 to 1 molar ratio). Results showed that the salinity stress imposed a significant negative effects on cumin yield and yield components. Number of seed per umbel and final number of seeds per plant decreased at 50 mol/m^3 salinity while did not show any effects on growth attributes including plant height, plant weight, number of umbel per plant and biomass yield. Salinity stress above this level to 200 mol/m^3 has influenced all yield components including severe decrease on number of umbel per plant, number of seeds per plant and seed yield. With increasing levels of salinity seed and biomass yield were decreased significantly. Minimum seed yield was obtained at the highest salinity (200 mol/m^3) level, but there was no significant difference between 200 and 150 mol/m^3. Results showed that salinity stress had no significant effect on percent of essential oil. Potassium concentration of leaves and root decreased while the sodium concentration of these organs increased with increasing salinity levels. The antagonistic effect between sodium and potassium caused this changes. Salinity increased hole stomatal resistance of cumin leaves but of 50 mol/m^3 had no significant influence on stomatal resistance. Relative water content of leaves were decreased with increasing salinity

Contribiution from College of Agriculture, Ferdowsi University of Mashhad

www.SID.ir