



دانشکده کشاورزی

گروه زراعت و اصلاح نباتات

پایان نامه کارشناسی ارشد

بررسی اثر سطوح مختلف شوری و سیلیسیم بر خصوصیات رشد و

نمو گیاه خرفه (*Portulaca oleracea* L.)

زینب رحیمی

فروردین ۱۳۸۹



پایان نامہ کارشناسی ارشد

بررسی اثر سطوح مختلف شوری و سیلیسیم بر خصوصیات رشد و

نمو گیاه خرفه (*Portulaca oleracea* L.)

زینب رحیمی

استاد راهنما:

دکتر محمد کافی

استادان مشاور:

دکتر احمد نظامی

دکتر حمیدرضا خزاعی

فروردین ۱۳۸۹

تصویب نامه

این پایان نامه با عنوان " بررسی اثر سطوح مختلف شوری و سیلیسیم بر خصوصیات رشد و نمو گیاه خرفه

(*Portulaca oleracea* L.)" توسط زینب رحیمی در تاریخ ۲۲ / ۱ / ۱۳۸۹ با نمره

و درجه ارزشیابی در حضور هیات داوران با موفقیت دفاع شد.

هیات داوران:

ردیف	نام و نام خانوادگی	مرتبۀ علمی	سمت در هیات	امضاء
۱	آقای دکتر محمد کافی	استاد	استاد راهنما	
۲	آقای دکتر احمد نظامی	دانشیار	استاد مشاور	
۳	آقای دکتر حمید رضا خزاعی	دانشیار	استاد مشاور	
۴	آقای دکتر پرویز رضوانی مقدم	استاد	استاد مدعو	
۵	آقای دکتر مهدی پارسا	استادیار	استاد مدعو	
۶	آقای دکتر مرتضی گلدانی	استادیار	نماینده تحصیلات تکمیلی	

تعهد نامه

عنوان پایان نامه:

" بررسی اثر سطوح مختلف شوری و سیلیسیم بر خصوصیات رشد و نمو گیاه خرفه (*Portulaca oleracea* L.)"

اینجانب زینب رحیمی دانشجوی دوره کارشناسی ارشد رشته مهندسی کشاورزی زراعت دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد تحت راهنمایی جناب آقای دکتر محمد کافی متعهد می‌شوم:

- نتایج ارائه شده در این پایان نامه حاصل مطالعات علمی و عملی اینجانب بوده، مسئولیت صحت و اصالت مطالب مندرج را به طور کامل بر عهده می‌گیرم.
- در خصوص استفاده از نتایج پژوهشهای محققان دیگر به مرجع مورد نظر استناد شده است.
- مطالب مندرج در این پایان نامه را اینجانب یا فرد دیگری به منظور اخذ هیچ نوع مدرک یا امتیازی تاکنون به هیچ مرجعی تسلیم نکرده است.
- کلیه حقوق معنوی این اثر به دانشگاه فردوسی مشهد تعلق دارد. در مقالات مستخرج از پایان نامه، ذیل نام دانشگاه فردوسی مشهد (Ferdowsi University of Mashhad) به چاپ خواهد رسید.
- حقوق معنوی تمام افرادی که در به دست آمدن نتایج اصلی پایان نامه تاثیر گذار بوده اند در مقالات مستخرج از رساله رعایت خواهد شد.
- در خصوص استفاده از موجودات زنده یا بافتهای آنها برای انجام پایان نامه، کلیه ضوابط و اصول اخلاقی مربوطه رعایت شده است.

تاریخ

زینب رحیمی

مالکیت نتایج و حق نشر

- کلیه حقوق معنوی این اثر و محصولات آن (مقالات مستخرج، برنامه‌های رایانه ای، نرم افزارها و تجهیزات ساخته شده) به دانشگاه فردوسی مشهد تعلق دارد و بدون اخذ اجازه کتبی از دانشگاه قابل واگذاری به شخص ثالث نیست.
- استفاده از اطلاعات و نتایج این پایان نامه بدون ذکر مرجع مجاز نیست.

چکیده

این تحقیق به منظور بررسی تاثیر سطوح مختلف شوری و اثر تعدیل کنندگی سیلیسیم در مراحل رشد و نمو گیاه خرفه، به صورت کرت‌های خرد شده در تابستان سال ۱۳۸۷ در گلخانه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد انجام شد. تیمارهای آزمایش شامل چهار سطح شوری (۰، ۷، ۱۴ و ۲۱ دسی زیمنس بر متر) و دو سطح سیلیسیم (۰ و ۱ میلی مولار سیلیکات سدیم) بودند که در سه تکرار مورد مطالعه قرار گرفتند. نتایج نشان داد که خرفه تا حد زیادی به شوری مقاومت دارد، به طوری که اکثر پارامترهای رشد رویشی تا سطح شوری ۱۴ دسی زیمنس بر متر کلرید سدیم تفاوت معنی داری با شاهد نداشتند و فقط در سطح ۲۱ دسی زیمنس بر متر کلرید سدیم کاهش معنی داری یافتند. هم چنین هر چند اجزای عملکرد به طور معنی داری متاثر از شوری بودند، ولی تاثیر سطوح شوری روی آن‌ها متفاوت بود، به طوری که تعداد کپسول کمتر از سایر اجزای عملکرد دانه تحت تاثیر قرار گرفت. سیلیسیم اثر مثبت معنی داری بر برخی پارامترهای رشد رویشی و همچنین در وزن دانه انشعابات و عملکرد کل دانه داشت. با توجه به این نتایج به نظر می‌رسد گیاه خرفه این پتانسیل را داراست که به عنوان یک گیاه ارزشمند و همچنین سبزی و حتی علوفه در مناطق دارای محدودیت آب و خاک مناسب کشاورزی مورد توجه قرار گیرد. همچنین بتوان از سیلیسیم به عنوان یک عنصر مفید در افزایش عملکرد این گیاه و همچنین افزایش مقاومت آن به تنش شوری استفاده نمود.

واژه‌های کلیدی: انشعابات، سیلیسیم، عملکرد دانه و کلرید سدیم.

قدردانی

خدای مهربان را شاکرم که به من توفیق علم آموزی و کسب فیض از فضای ملکوتی بارگاه مقدس ثامن الحجج (ع) را عطا فرمود که علاوه بر کسب علم، از الطاف و فیوضات معنوی نیز بی نصیب نباشم. از پدر و مادر عزیزم که همواره مورد حمایت‌های همه جانبه و دعای خیر ایشان بودم بسیار سپاسگزارم.

حال که آخرین برگ از این تحقیق ورق می خورد، لازم می دانم از استاد راهنمای گرانقدرم جناب آقای دکتر کافی برای همه حسن توجهشان به امور تحقیقاتی اینجانب که از اجرا تا نگارش همواره از راهنمایی های ارزنده شان بهره مند بودم سپاس گزاری نمایم، از استادان محترم مشاورم جناب آقای دکتر نظامی و خزاعی که همواره مشوق من بوده و از نقطه نظرات ایشان در نگارش پایان نامه استفاده کردم تشکر می نمایم، از استادان محترم مدعو جناب آقای دکتر رضوانی مقدم و جناب آقای دکتر پارسا که قبول زحمت فرموده و داوری این پایان نامه را به عهده گرفتند سپاسگزارم. از جناب آقای دکتر گلدانی نماینده محترم تحصیلات تکمیلی که از همکاری های ارزنده شان در گلخانه تحقیقاتی نیز بهره مند شدم متشکرم. از جناب آقای دکتر نصیری برای راهنمایی های مفیدشان در آنالیز داده های این آزمایش نیز تشکر می نمایم. جا دارد از زحمات پرسنل محترم گلخانه تحقیقاتی و کارشناسان محترم آزمایشگاه های دانشکده و دفتر فنی دانشکده و اداره امور عمومی دانشکده (جناب آقای مهندس هاتفی) که در امور تحقیقاتی ام همواره با اینجانب مساعدت داشتند سپاس گزاری نمایم. در پایان از دوستان بی شمار عزیزم در دانشکده و خوابگاه که در برداشت پایان نامه ام و سایر امور تحقیقاتی ام به اینجانب یاری رساندند، مخصوصا سرکار خانم زهرا حاجی اکبری و مرضیه قلی زاده که همواره سنگ صبور من بودند سپاسگزاری نمایم.

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۳	۱-۱- مشکل شوری در جهان و ایران.....
۴	۲-۱- معرفی هالوفیت‌ها.....
۵	۳-۱- معرفی تیره خرفه.....
۶	۴-۱- کاربرد سیلیسیم.....
۸	۵-۱- هدف از آزمایش.....

فصل دوم: بررسی منابع

۱۱	۶-۱- اهمیت مطالعه شوری.....
۱۲	۷-۱- اثرات تنش شوری در گیاهان.....
۱۴	۸-۱- تقسیم بندی گیاهان از لحاظ تحمل تنش شوری.....
۱۶	۹-۱- سازوکارهای گیاه در پاسخ به تنش شوری.....
۱۷	۱۰-۱- مشخصات گیاه شناسی خرفه.....
۱۹	۱۱-۱- ترکیبات شیمیایی خرفه.....
۲۰	۱۲-۱- خواص دارویی و مصارف.....
۲۱	۱۳-۱- معیارهای سنجش تحمل به شوری.....
۲۱	۱۴-۱- اثرات شوری بر رشد گیاهان.....
۲۱	۲-۹-۱- وزن تر و خشک اندام هوایی.....
۲۳	۲-۹-۲- ارتفاع.....

۲-۹-۳- سطح برگ..... ۲۴

۲-۹-۴- عملکرد دانه..... ۲۵

۲-۱۰- اثر سیلیسیم در رشد گیاه..... ۲۶

۲-۱۱- کاربرد سیلیسیم به عنوان تعدیل کننده تنش شوری..... ۲۸

فصل سوم: مواد و روش ها

۳-۱- مکان و زمان انجام آزمایش..... ۳۳

۳-۲- طرح آماری و تیمارهای آزمایش..... ۳۳

۳-۳- محیط کشت و نحوه اعمال تیمارها..... ۳۴

۳-۴- نمونه برداری و محاسبه شاخص ها در طی انجام آزمایش..... ۳۵

۳-۵- تجزیه آماری داده های آزمایش..... ۳۷

فصل چهارم: نتایج و بحث

۴-۱- وزن برگ..... ۴۱

۴-۲- وزن ساقه..... ۴۳

۴-۳- محتوای آب اندام های هوایی..... ۴۸

۴-۴- تعداد برگ در بوته..... ۵۱

۴-۵- تعداد گره در ساقه اصلی..... ۵۲

۴-۶- تعداد شاخه فرعی (انشعابات)..... ۵۴

۴-۷- شاخص سطح برگ..... ۵۵

۴-۸- وزن مخصوص برگ..... ۵۷

۴-۹- سطح مخصوص برگ..... ۵۸

۴-۱۰- ارتفاع ساقه اصلی..... ۶۰

۴-۱۱- تعداد غنچه در بوته..... ۶۱

۴-۱۲- تعداد کپسول در بوته و ساقه اصلی..... ۶۲

۴-۱۴- عملکرد و اجزای عملکرد دانه..... ۶۸

۴-۱۴-۱- تعداد کپسول در ساقه اصلی..... ۶۸

۴-۱۴-۲- تعداد دانه در کپسول در ساقه اصلی..... ۷۰

۴-۱۴-۳- وزن هزار دانه..... ۷۱

۴-۱۵- عملکرد بیولوژیک..... ۷۱

۴-۱۶- شاخص برداشت..... ۷۲

۴-۱۷- نتایج کاربرد سیلسیم در عملکرد دانه و اجزای عملکرد..... ۷۸

۱۸-۴- نتیجه گیری..... ۸۲

۱۹-۴- پیشنهادات..... ۸۳

فصل پنجم: فهرست منابع

۱-۵- فهرست منابع..... ۸۷

فصل ششم: پیوست‌ها

۱-۶- اسامی فارسی منابع انگلیسی..... ۱۰۵

فهرست اشکال

- شکل ۴-۱- وزن تر برگ خرفه در اثر شوری در شرایط کنترل شده..... ۴۲
- شکل ۴-۲- وزن تر برگ خرفه در روزهای پس از کاشت در شرایط کنترل شده..... ۴۲
- شکل ۳-۴- روند تغییرات وزن خشک برگ خرفه در اثر شوری در روزهای پس از کاشت در شرایط کنترل شده..... ۴۳
- شکل ۴-۴- وزن تر ساقه خرفه در اثر شوری در روزهای پس از کاشت در شرایط کنترل شده..... ۴۴
- شکل ۴-۵- وزن خشک ساقه خرفه در اثر شوری در روزهای پس از کاشت در شرایط کنترل شده..... ۴۵
- شکل ۴-۶- درصد آب برگ خرفه در اثر شوری در روزهای پس از کاشت در شرایط کنترل شده..... ۴۹
- شکل ۴-۷- درصد آب ساقه خرفه در اثر شوری در روزهای پس از کاشت در شرایط کنترل شده..... ۵۰
- شکل ۴-۸- تعداد برگ در بوته خرفه در اثر شوری در روزهای پس از کاشت در شرایط کنترل شده..... ۵۱
- شکل ۴-۹- تعداد برگ در بوته خرفه در مقادیر مختلف سیلیسیم..... ۵۲
- شکل ۴-۱۰- تعداد گره در بوته خرفه در اثر شوری در روزهای پس از کاشت در شرایط کنترل شده..... ۵۳
- شکل ۴-۱۱- تعداد گره در بوته خرفه در مقادیر مختلف سیلیسیم..... ۵۳
- شکل ۴-۱۲- تعداد شاخه های فرعی (انشعابات) در بوته خرفه در اثر شوری در روزهای پس از کاشت در شرایط کنترل شده..... ۵۴
- شکل ۴-۱۳- شاخص سطح برگ خرفه در اثر شوری در روزهای پس از کاشت در شرایط کنترل شده..... ۵۵
- شکل ۴-۱۴- شاخص سطح برگ خرفه در مقادیر مختلف سیلیسیم..... ۵۶
- شکل ۴-۱۵- وزن مخصوص برگ خرفه در اثر شوری در روزهای پس از کاشت در شرایط کنترل شده..... ۵۸

شکل ۴-۱۶ - سطح مخصوص برگ خرفه در اثر شوری در روزهای پس از کاشت در شرایط کنترل

شده.....۵۹

شکل ۴-۱۷ - ارتفاع ساقه اصلی خرفه در اثر شوری در روزهای پس از کاشت در شرایط کنترل

شده.....۶۰

شکل ۴-۱۸ - تعداد غنچه در بوته خرفه در اثر شوری در روزهای پس از کاشت در شرایط کنترل

شده.....۶۲

شکل ۴-۱۹ - تعداد کپسول در بوته خرفه در اثر شوری در روزهای پس از کاشت در شرایط کنترل

شده.....۶۳

شکل ۴-۲۰ - تعداد کپسول در ساقه اصلی خرفه در اثر شوری در روزهای پس از کاشت در شرایط کنترل

شده.....۶۳

شکل ۴-۲۱ - تعداد کپسول در بوته خرفه در مقادیر مختلف سیلیسیم در روزهای پس از کاشت در شرایط

کنترل شده.....۶۴

شکل ۴-۲۲ - تعداد کپسول در بوته خرفه در مقادیر مختلف سیلیسیم.....۶۴

شکل ۴-۲۳ - معادله رگرسیونی و ضریب تبیین تعداد دانه در کپسول در ساقه اصلی و سطوح شوری در

خرفه.....۷۷

شکل ۴-۲۴ - معادله رگرسیونی و ضریب تبیین وزن هزار دانه و سطوح شوری در خرفه.....۷۷

شکل ۴-۲۵ - معادله رگرسیونی و ضریب تبیین عملکرد کل دانه و سطوح شوری در خرفه.....۷۸

فهرست جداول

جدول ۴-۱- میانگین مربعات پارامترهای رشد خرفه در طی فصل رشد..... ۶۵

جدول ۴-۲- مقایسه‌های میانگین پارامترهای رشد خرفه در طی فصل رشد در اثر شوری..... ۶۶

جدول ۳-۴- مقایسه‌های میانگین پارامترهای رشد خرفه در طی فصل رشد..... ۶۷

جدول ۴-۴- مقایسه‌های میانگین پارامترهای رشد خرفه در طی فصل رشد در اثر سیلیسیم..... ۶۸

جدول ۵-۴- مقایسه‌های میانگین پارامترهای رشد خرفه در طی فصل رشد در اثر متقابل شوری و

سیلیسیم..... ۶۸

جدول ۴-۶- میانگین مربعات اجزای عملکرد سطوح شوری و سیلیسیم در خرفه..... ۷۴

جدول ۴-۷- مقایسه‌های میانگین اجزای عملکرد دانه و بیولوژیک گیاه خرفه در سطوح شوری..... ۷۵

جدول ۴-۸- ضرایب همبستگی بین اجزای عملکرد و اندام‌های رویشی گیاه خرفه در اثر شوری..... ۷۶

جدول ۹-۴- مقایسه‌های میانگین وزن دانه در انشعابات، عملکرد دانه و شاخص برداشت خرفه در اثر

سیلیسیم..... ۸۱

جدول ۴-۱۰- مقایسه‌های میانگین تعداد کپسول، و عملکرد دانه گیاه خرفه در اثر متقابل شوری و

سیلیسیم..... ۸۱

۱- مقدمه

۱-۱- مشکل شوری در جهان و ایران

تقریباً در تمام جهان و مخصوصاً در نواحی خشک و نیمه خشک، شوری خاک که به علل طبیعی و فعالیت‌های انسان به وجود آمده، یک مشکل جدی در کشاورزی این مناطق به حساب می‌آید (خان و کایسر، ۲۰۰۶). بعلاوه مناطق خشک، به طور طبیعی آب شیرین کمتری داشته و افزایش سریع جمعیت نیز فشار زیادی را برای تهیه آب شیرین بر منابع موجود تحمیل می‌کند (خان و کایسر، ۲۰۰۶). با افزایش سریع جمعیت، کمبود آب و افزایش شوری زمین‌های کشاورزی، تامین غذا نیز تهدید می‌شود (لایس، ۱۹۹۴). داده‌های فائو نشان می‌دهد که حداقل ۴۰٪ سطح خشکی‌های جهان تحت تاثیر نمک زایی و شور شدن قرار دارند (خان و کایسر، ۲۰۰۶). البته اثرات واقعی آن کاملاً تخمین زده نشده است. قسمت‌های وسیعی از استرالیا، هند، پاکستان، مصر، آسیای مرکزی، آمریکای جنوبی، مکزیک و ایالات متحده (منزل و لایس، ۱۹۹۹) تحت تاثیر نمک زایی و شور شدن قرار دارند (خان و کایسر، ۲۰۰۶). همچنین گزارش شده است که یک سوم سطح زمین را مناطق خشک و نیمه خشک (تقریباً ۴۳٪) تشکیل می‌دهد که نیمی از مساحت این نواحی دارای خاک‌های شور هستند (پوستینی، ۱۳۷۴؛ گلن و همکاران، ۱۹۹۸). مانس (۲۰۰۵) گزارش کرده است که بیش از ۸۰۰ میلیون هکتار از سطح زمین‌های جهان متاثر از شوری می‌باشند و تخمین زده می‌شود که سالانه ۲۰ میلیون هکتار از اراضی، تحت تاثیر اثرات منفی آن قرار می‌گیرند (ملکولم، ۱۹۹۳). در جنوب آسیا و آفریقا (نواحی مدیترانه‌ای) وسعت سرزمین‌های شور در حدود هشتاد میلیون هکتار است (احمد و چانگ، ۲۰۰۱؛ حمدی، ۱۹۹۵).

در کشور ما وسعت مناطق خشک و نیمه خشک ۷۰ درصد مساحت کل کشور می‌باشد که متوسط بارندگی سالانه آن‌ها کمتر از ۱۵۰ میلی متر می‌باشد. همچنین متوسط نزولات جوی از میزان تبخیر کمتر بوده و مقدار بارندگی نیز نامنظم و غیر قابل پیش بینی می‌باشد (خداپنده، ۱۳۷۱). ایران دارای مناطق وسیع شور بوده و تقریباً ۳۳ میلیون هکتار آن که ۵۵٪ مناطق مستعد کشاورزی را شامل می‌شود از شوری متاثرند (جعفرزاده و علی اصغرزاد، ۲۰۰۷). همچنین ۱۵/۲٪ از وسعت کل ایران، در نتیجه شوری بایر و بلا استفاده باقی مانده است (قره یاضی، ۱۳۸۲). افزایش تحقیقات روی انتخاب گونه‌های هالوفیت با استفاده‌های اقتصادی و مدیریت مناسب می‌تواند راه حل مناسبی برای استفاده از زمین‌های تحت تاثیر شوری و استفاده بهینه از آب باشد.

گیاهان عالی تنوع وسیعی در واکنش به شوری دارند، به طوری که از گیاهان حساس به شوری مثل برنج (که با وجود ۰/۰۵ مول کلرید سدیم در آب آبیاری خسارت می‌بیند)، تا شورزی‌های بیابانی (که تکمیل چرخه زندگی خود را در یک مول کلرید سدیم در محیط ریشه انجام می‌دهند)، در بین نهان دانگان وجود دارد (گلن و همکاران، ۱۹۹۸). تقریباً یک سوم خانواده‌های گیاهی نهان دانه دارای جنس‌های شورزی هستند و حدود ۲۰۰۰ تا ۳۰۰۰ گونه شورزی دارای تحمل به شوری متفاوت، در فلور سواحل و نمک‌زار های مختلف دنیا وجود دارند (کافی و مهدوی دامغانی، ۱۳۸۶).

۱-۲- معرفی هالوفیت‌ها

تعاریف زیادی برای هالوفیت‌ها وجود دارد. به نظر می‌رسد بهترین تعریف این باشد: "گیاهانی که چرخه زندگی خود را در شرایط شور کامل می‌کنند" (آنگار، ۱۹۹۱). جایی که غلظت عصاره اشباع خاک در حدود ۵ گرم در لیتر و یا (۸۵ میلی مولار کلرید سدیم یا ۸-۷ دسی زیمنس بر متر) می‌باشد (آرونسون، ۱۹۸۹).

هالوفیت‌ها گیاهانی هستند که متحمل به شوری بوده و می‌توانند در باتلاق‌ها و بیابان‌های شور جهان رشد کنند. اگر چه آن‌ها کمتر از ۲٪ کل گونه‌های گیاهی را تشکیل می‌دهند، ولی تنوع وسیعی داشته و گراس‌ها، علف‌های هرز پهن برگ، درختچه‌ها و درختان را شامل می‌شوند (گلن، ۱۹۹۵). در حدود ۶۰۰۰ گونه هالوفیت در جهان وجود دارند که حدود ۷۰۰ گونه از آن‌ها در نواحی با آب و هوای مدیترانه ای رشد می‌کنند (لی هورثو، ۱۹۹۱). هالوفیت‌ها می‌توانند به عنوان سبزی، علوفه، گیاه زینتی، سوخت، روغن خوراکی و تثبیت خاک، ارزش اقتصادی بالایی در نواحی شور داشته باشند، (گلن و همکاران، ۱۹۹۸؛ گلن و برون، ۱۹۹۹؛ وبر و همکاران، ۲۰۰۱؛ خان و کایسر، ۲۰۰۶). بنابراین هالوفیت‌ها ممکن است به عنوان محصولات زراعی جدید معرفی شوند و بتوانند به بازاریابی اکوسیستم‌های حاشیه دریا و بهبود کشاورزی در شرایط شور^۱ کمک کنند (سونگ و همکاران، ۲۰۰۸). استفاده از گیاهان هالوفیت در چراگاه‌ها و تولید علوفه به نظر می‌رسد تنها راه چاره برای حل مشکل شوری در این نواحی باشد (یئو و فلاورز، ۱۹۸۰). تعدادی از هالوفیت‌ها نه فقط سطوح شوری بالا را تحمل می‌کنند، بلکه در سطوح بالای شوری به رشد بهینه خود می‌رسند (آنگار، ۱۹۹۱).

۱-۳- معرفی تیره خرفه

این خانواده (Portulacaceae) شامل ۱۲۰ گونه علفی گوشتی و درختچه ای یا بوته ای می‌باشد (هیام و پنکورست، ۱۹۹۵). از مشخصات گیاه شناسی این تیره، برگ‌های گوشتی متناوب یا متقابل، گوشوارک غشایی یا متشکل از تارهای ریش مانند، گل‌های منظم، دو جنسی، گرزن متراکم یا به ندرت منفرد و در قاعده پیوسته می‌باشد. تعداد پرچم‌ها و گلبرگ‌ها برابر بوده، روی گلبرگی یا متعدد (جدا) واقع شده اند. کیسه‌های بساک دو حجره ای، تخمدان فوقانی یا نیمه زیرین، یک خانه ای، تمکن بنیانی (قاعده ای)، تخمدان منفرد یا متعدد بوده و خامه‌ها به طریق گوناگون تقسیم شده اند (مظفریان، ۱۳۸۴). میوه کپسول

^۱ Saline Agriculture

به طریق دربیچه ای یا مجری (سرپوشی) شکوفا بوده و دانه‌ها کروی - کلیوی شکل هستند. این تیره در ایران یک جنس و یک گونه به نام خرفه^۲ دارد که با برگ‌ها و ساقه نسبتاً گوشتی و آب دار خود کاملاً مشخص است و اغلب به صورت علف هرز در مزارع، باغچه‌ها و گل‌دان‌ها دیده می‌شود و در طب عوام مصرف دارویی دارد (مظفریان، ۱۳۸۴).

از خرفه به اسامی: خرقه، تورک (خسروی، ۱۳۷۶)، بقله الزهراء، ارغلیم، بقله مبارکه، بوقل، حقوق، فرسخ، قینا و رجه در فارسی و عربی، فرین در فرهنگ غربی و به اسامی کهول، پل، یربوزه، لونک و لوبیه در فرهنگ هندی یاد شده است (دینی، ۱۳۸۴).

۱-۴- کاربرد سیلیسیم

سیلیسیم دومین ترکیب عنصر معدنی در خاک پس از اکسیژن بوده و تقریباً ۳۱٪ پوسته زمین را شامل می‌شود (ایپستین، ۱۹۹۹). در مورد نقش سیلیسیم در بیولوژی گیاه هنوز اطلاعات زیادی به دست نیامده است (ایپستین، ۱۹۹۹، لیانگ و همکاران، ۲۰۰۳؛ زو و همکاران، ۲۰۰۴). اگرچه سیلیسیم به عنوان عنصر ضروری برای رشد اکثر گیاهان معرفی نشده است، اما اثرات سودمندی در رشد و نمو گیاهان دارد (مارسنر، ۱۹۹۵؛ ایپستین، ۱۹۹۹). اثرات مفید سیلیسیم روی رشد برنج و گیاهان مختلف خانواده گرامینه دیده شده است (میتسوی و تاکاتو، ۱۹۶۳)، هر چند مکانیسم آن کاملاً شناخته شده نیست، علاوه بر گرامینه‌ها، گونه‌های دو لپه زیادی به کاربرد سیلیسیم پاسخ مثبت نشان می‌دهند (آداتیا و بسورد، ۱۹۸۶؛ ایپستین، ۱۹۹۹؛ ساواس و همکاران، ۲۰۰۲). یکی از بیشترین اثرات شناخته شده سیلیسیم روی گیاهان افزایش مقاومت به کپک پودری و چندین پاتوژن قارچی و باکتریایی است (بلانگر و همکاران، ۱۹۹۵). از اثرات مفید بسیار سیلیسیم بر روی گیاه تعدیل اثرات مضر آلومینیوم و سمیت منگنز (هودسون و ایوانس، ۱۹۹۵)، بهبود کارایی مصرف آب (گو و همکاران، ۲۰۰۴ و هو و اسکمیدهالتر ۲۰۰۵) و افزایش تحمل شوری (لیانگ و همکاران، ۲۰۰۳) گزارش شده است.

^۲ (*Portulaca oleracea* L.)

سیلیسیم به گیاهان در غلبه بر تنش‌های زنده و غیر زنده کمک می‌کند و مقاومت گیاه را به آفات و بیماری‌ها و سایر تنش‌ها افزایش می‌دهد (چین و همکاران، ۲۰۰۷). ایپستین (۱۹۹۹) گزارش کرده است که از اثرات مثبت سیلیسیم بر روی گیاهان ممکن است تسکین خطر شوری در گیاهان نیز باشد. با این وجود گزارشات اثرات متقابل شوری و سیلیسیم بر روی گیاهان بسیار محدود می‌باشند. لیانگ (۱۹۹۹) اثرات متقابل شوری و سیلیسیم را در جو آزمایش و نتیجه گرفت که سیلیسیم تجمع سدیم در گیاه را کاهش می‌دهد، اما نتیجه قطعی راجع به فعالیت آنزیمی با کاربرد سیلیسیم به دست نیاورد. در محلول خاک سیلیسیم به صورت سیلیس حل شده (مونو سیلیسیک اسید) وجود دارد و با همین فرم جذب گیاه می‌شود (راون، ۱۹۸۳).

شوری باعث افزایش یون سدیم در بخش هوایی گیاهان و به خصوص در ریشه می‌گردد، اما تغذیه با سیلیسیم در گیاه موجب کاهش غلظت این یون در بافت‌ها می‌شود. وقتی تنش شوری ایجاد می‌شود، کاهش پتانسیل اسمزی و سمیت ناشی از یون سدیم گیاه را با مشکل مواجه می‌سازد. سیلیسیم با کاهش جذب سدیم اثرات سمی این یون را کاهش داده و در نتیجه بهبود رشد را سبب می‌شود (بندانی و عبدل زاده، ۱۳۸۶). گیاهان از لحاظ نیاز به سیلیسیم به دو گروه متفاوت تقسیم می‌شوند. گروه یک شامل دو لپه ای‌ها و بسیاری از تک لپه ای‌ها هستند که به سیلیسیم به عنوان یک عنصر ضروری نیاز ندارند، در حالی که گروه دو که شامل گندمیان و دم اسبیان هستند به سیلیسیم به عنوان یک عنصر پر مصرف نیاز دارند (راون، ۱۹۸۳). اولین تفاوت اساسی این دو گروه در ترکیب دیواره سلولی آنهاست که در گروه اول که نوع یک دیواره نامیده می‌شوند، دیواره سرشار از ترکیبات پکتینی و پروتئین است که جایگاه‌های زیادی با بار منفی را برای پیوند با کلسیم ایجاد می‌کند. گروه دوم (نوع دو دیواره)، میزان ترکیبات پکتینی و پروتئین کم ولی ترکیبات فنلی زیادی دارد (بوکانن و همکاران، ۲۰۰۰). تصور می‌شود سیلیسیم با ایجاد کمپلکس‌های پیچیده با ترکیبات دیواره ای گندمیان که دارای دیواره نوع دو هستند، در استحکام و اندازه منافذ دیواره و نیز رشد قطری و طولی یاخته‌ها به ویژه آوند چوبی این گیاهان نقش اساسی داشته باشد. بنابراین تغذیه مناسب سیلیسیم میزان تعرق را

کاهش می‌دهد که این امر ممکن است کاهش جذب سدیم تحت تاثیر شوری را سبب شده باشد (لیانگ، ۱۹۹۹). مارسنر (۱۹۹۵) گزارش کرده است که چون بخش زیادی از سدیم به طور غیر فعال توسط گیاهان جذب می‌شود و فرآیند جذب آن متأثر از جریان تعرق می‌باشد، در نتیجه کاهش جذب سدیم می‌تواند ناشی از تاثیر سیلیسیم روی میزان تعرق باشد. همچنین صعود شیره خام حاوی این یون‌ها در آوند چوبی به میزان جذب و صعود آب و جریان تعرق بستگی دارد که با تغذیه سیلیسیم کم می‌شود (لیانگ و همکاران، ۱۹۹۶). راه دیگر تاثیر سیلیسیم در گیاهان نقش احتمالی آن در پایدار نمودن غشاهای زیستی می‌باشد (لیانگ و همکاران، ۱۹۹۶).

۱-۵- هدف از آزمایش

با توجه به وسعت قابل توجه اراضی شور در کشور و کمبود منابع آب و خاک مناسب کشاورزی و کاهش یافتن سریع آب شیرین و افزایش جمعیت از یک طرف و غنی بودن تنوع گیاهان دارویی و هالوفیت‌های کشور از طرف دیگر، همچنین استفاده از سیلیسیم جهت افزایش رشد و عملکرد گیاهان زراعی و حتی افزایش مقاومت گیاهان به تنش‌های زنده و غیر زنده محیطی از جمله تنش شوری و معرفی خرفه به عنوان یک گیاه هالوفیت و دارویی ارزشمند که دارای سابقه استفاده دارویی و سنتی به عنوان سبزی نیز می‌باشد، آزمایشی جهت بررسی تاثیر سطوح مختلف شوری و سیلیسیم در مراحل رشد و نمو گیاه خرفه انجام شد.

۲- بررسی منابع

۲-۱- اهمیت مطالعه شوری

وجود عرصه‌های وسیع اراضی شور و محدودیت‌های این اراضی در جهت توسعه کشت گیاهان زراعی یکی از مشکلات کشاورزی است (قنبری و همکاران، ۱۳۸۵). در حال حاضر شوری خاک زمین‌های کشاورزی افزایش یافته و آب شیرین قابل دسترس به علت بهره برداری بیش از حد و اتلاف آن محدود شده است (خان و وبر، ۲۰۰۶). وجود گیاهانی که پتانسیل تحمل به شوری را داشته باشند به عنوان محصولات اقتصادی پیشنهاد شده است (خان و وبر، ۲۰۰۶) و از جمله این گیاهان برای رفع این بحران، به گیاهان شور پسند می‌توان اشاره کرد (قنبری و همکاران، ۱۳۸۵).

به طور کلی به واسطه نقش عمده ای که فشار اسمزی محلول خاک در استقرار گیاه دارد، شوری و نوع نمک خاک به عنوان یکی از مهم ترین و مؤثرترین عوامل در پراکنش گونه‌های گیاهی می‌باشند (جعفری، ۱۳۷۳). از طرفی اثرات زیان آور نمک‌های محلول نه تنها به افزایش فشار اسمزی محلول خاک مربوط بوده، بلکه به نوع گونه‌های گیاهی و نوع نمک نیز بستگی دارد. معمولاً سمیت نمک‌های محلول به ترتیب از کلرور سدیم به کلرور منیزیم، نترات پتاسیم، نترات منیزیم، کربنات سدیم و سولفات سدیم کاهش می‌یابد (رضایی، ۱۳۷۲).

شوری خاک در بسیاری از جنبه‌ها، به ویژه از لحاظ متابولیسمی، آناتومیکی و مورفولوژیکی گیاهان را تحت تأثیر قرار می‌دهد. این تغییرات اغلب به صورت سازش‌هایی است که تحمل گیاه را در برابر تنش شوری افزایش می‌دهد (طبایی عقدایی، ۱۳۷۹).