





دانشکده علوم

پایان نامه کارشناسی ارشد رشته زیست شناسی گرایش فیزیولوژی گیاهی

اثرات نوع تغذیه نیتروژن و تنش شوری بر رشد، میزان ترکیبات نیتروژنه و موسیلاژ گیاه اسفرزه (*Plantago ovata Forsk*)

پژوهش و نگارش:

فاطمه فرزانه

استاد راهنما:

دکتر احمد عبدالزاده

دکتر مصطفی حیدری

استاد مشاور:

دکتر حمیدرضا صادقی پور

تعهد نامه پژوهشی

نظر به اینکه چاپ و انتشار پایان نامه (رساله) های تحصیلی دانشجویان دانشگاه گلستان مبین بخشی از فعالیت های علمی- پژوهشی بوده و همچنین با استفاده از اعتبارات دانشگاه انجام می شود، بنابراین به منظور آگاهی و رعایت حقوق دانشگاه، دانش آموختگان این دانشگاه نسبت به رعایت موارد ذیل متعهد می شوند:

۱. قبل از چاپ پایان نامه (رساله) خود، مراتب را قبلاً به طور کتبی به مدیریت تحصیلات تکمیلی دانشگاه اطلاع و کسب اجازه نمایند.

۲. در انتشار نتایج پایان نامه (رساله) در قالب مقاله، همایش، اختراع و اکتشاف و سایر موارد، ذکر نام دانشگاه گلستان الزامی است.

۳. انتشار نتایج پایان نامه (رساله) باید با اطلاع و کسب اجازه از استاد راهنما صورت گیرد.

اینجانب **فاطمه فرزانه دانشجوی رشته زیست شناسی گرایش فیزیولوژی گیاهی** مقطع **کارشناسی ارشد** تعهدات فوق و ضمانت اجرایی آن را قبول کرده و به آن ملتزم می شوم.

تقدیم به

مهر کستریکتی

یکانه ای که تمام هستی به سرانگشت قلم او به تصویر کشیده شده است

تقدیم به

پدر و مادر مهربان و معنی بخش زندگیم

تقدیم به

همسر مهربانم که امیدواری را به من هدیه کرده اند.

شکر و قدردانی

من لم یسکر المخلوق، لم یسکر الخالق

سپاس و ستایش خداوند سبحان را که جز به الطاف و عنایات خاص او بی‌شک این مسیر برایم میسر نبود. سپاس و ستایش خداوند یکبار که قطره دانش و معرفت شناخت را به ما ارزانی داشت. با مدوش به پایان رسید این راه و بیاوریش به کیکی طی شد. اکنون که این مهم به پایان رسیده است به رسم ادب، وظیفه خویش می‌دانم تا مراتب امتنان و سپاسگزاری خود را از جناب آقای دکتر احمد عبدل زاده و جناب آقای دکتر مصطفی حیدری که در سمت اساتید راهنمایی این پایان نامه در تمام مراحل تحقیق، اجرا و نگارش مرا راهنمایی و مساعدت نمودند و همیشه وقت می‌یادند و بی‌کراهِی و بی‌کراهِی ایشان، هستم ابراز نیام. از راهنمایی ارزنده استاد ارجمند آقای دکتر حمید رضا صادقی پور به عنوان مشاور پایان نامه کمال شکر و قدردانی را دارم. از جناب آقای دکتر بهمتی و سرکار خانم میان آبادی که داور این پایان نامه را بر عهده گرفتند و از جناب آقای دکتر غلامحسین شمعانیان به عنوان نماینده تحصیلات تکمیلی کمال شکر و سپاسگزاری را دارم. همچنین از بهکاری صادقانه مسئولین محترم آزمایشگاه تحقیقاتی زیست فناوری دانشگاه زابل (یونسنترا) صمیمانه شکر می‌کنم.

در پایان از تمام اساتید و دوستان بزرگووارم که طی این مدت با شکلیابی تمام از ابراز محبت و بهکاری دریغ ننموده‌اند صمیمانه شکر و سپاسگزاری می‌کنم.

فاطمه فرزانه

دی ماه ۸۹

چکیده

اسفرزه یکی از گیاهان دارویی مهم ایران است که کاشت آن بیشتر در زمین‌های نسبتاً شور انجام می‌شود. نوع تغذیه نیتروژن گیاهان می‌تواند در مقاومت آنها به شوری تأثیر زیادی داشته باشد. هدف از این پژوهش یافتن راهی برای کاهش اثرات زیانبار شوری بر رشد و میزان موسیلاژ بذر گیاه اسفرزه با استفاده از نوع تغذیه نیتروژن بود. آزمایش به صورت فاکتوریل و در قالب طرح کاملاً تصادفی در چهار تکرار در محیط کشت شنی و در گلخانه انجام شد. تیمارهای آزمایش شامل سه سطح شوری صفر، ۱۰۰ و ۲۰۰ میلی‌مولار کلرید سدیم و سه نوع تغذیه نیتروژن از منبع نیترات، آمونیوم و ترکیب نیترات+آمونیوم بود. شوری سبب کاهش رشد، میزان اسیدهای آمینه، پروتئین، کلروفیل، درصد ازت، نیترات و فعالیت آنزیم نیترات ردوکتاز در گیاهان شد که این امر با توجه به انباشتگی یونهای سدیم و کلر و کاهش یون پتاسیم منطقی به نظر می‌رسد. بعلاوه با کاهش رشد تحت شوری طول سنبله، تعداد دانه در گلدان، وزن هزاردانه، شاخص تورم بذر و درصد موسیلاژ گیاه اسفرزه نیز کاهش یافت. در شرایط فاقد شوری بالاترین وزن خشک، غلظت پتاسیم، اسیدهای آمینه، طول سنبله و تعداد دانه در گلدان در تیمار آمونیوم به تنهایی مشاهده شد. تحت تنش شوری گیاهان تیمار شده با آمونیوم حساس‌ترین و گیاهان تغذیه شده با نیترات مقاوم‌ترین گیاهان به شوری بودند، به طوری که وزن خشک ریشه و وزن خشک کل گیاهان تغذیه شده با نیترات بالاتر و در گیاهان تغذیه شده با آمونیوم به تنهایی کمتر بود. تراکم یونهای سدیم و کلر در گیاهان تغذیه شده با آمونیوم تحت شوری بیشتر و تراکم پتاسیم کمتر از دو تیمار دیگر نیتروژن بود. لذا سمیت این یونها میزان اسیدهای آمینه و پروتئین‌ها را در تیمار آمونیوم نسبت به دو تیمار دیگر نیتروژن بیشتر کاهش داد و در نتیجه رشد رویشی کمتر وزن هزار دانه، میزان موسیلاژ و شاخص تورم بذر نیز کمتر شد. تیمارهای نیترات و نیترات به همراه آمونیوم تحت تنش شوری، به لحاظ انباشتگی کمتر یونهای سمی سدیم و کلر، و بالاتر بودن یون پتاسیم، سمیت کمتر و در نتیجه کلروفیل، اسیدهای آمینه، پروتئین و درصد ازت بالاتر داشتند. این امر منجر به رشد بهتر و افزایش وزن هزار دانه و درصد موسیلاژ در این تیمارها شد. این نتایج نشان می‌دهد که استفاده از کود آمونیوم می‌تواند حساسیت اسفرزه به شوری را افزایش دهد و به کاهش رشد و عملکرد این گیاه منجر شود.

واژه‌های کلیدی: اسفرزه، تنش شوری، نوع تغذیه نیتروژن، میزان موسیلاژ

فهرست مطالب

صفحه

عنوان

فصل اول: مقدمه

۲	۱-۱- تنش‌های محیطی.....
۲	۱-۱-۱- شوری.....
۳	۱-۲- تعریف شوری.....
۴	۱-۳- علل شور شدن خاک‌ها.....
۴	۱-۴- اثر شوری بر گیاهان.....
۶	۱-۵- تحمل گیاهان نسبت به شوری.....
۷	۱-۶- اجتناب از شوری.....
۸	۱-۷- مکانیسم‌های مقاومت به شوری در گیاهان.....
۸	۱-۷-۱- استفاده از یون‌ها برای تنظیم اسمزی.....
۹	۱-۷-۲- جذب انتخابی پتاسیم نسبت به سدیم.....
۱۰	۱-۷-۳- تراکم مواد آلی اسمزی در سیتوپلاسم.....
۱۰	۲- اهمیت نیتروژن در گیاهان.....
۱۳	۲-۱- عوامل مؤثر در جذب نیترات یا آمونیوم.....
۱۳	۲-۱-۱- گونه گیاهی.....
۱۳	۲-۱-۲- عوامل محیطی.....
۱۳	۲-۱-۳- سن گیاه و مرحله نمو.....
۱۴	۳- اثر توأم شوری و تغذیه نیتروژن در گیاهان.....
۱۵	۴- معرفی گیاهان دارویی.....
۱۶	۵- شناخت اسفرزه.....
۱۶	۵-۱- منشأ و خاستگاه.....
۱۷	۵-۲- رده بندی.....
۱۸	۵-۳- گیاهشناسی.....
۱۹	۵-۴- اکولوژی.....
۲۰	۵-۵- فنولوژی.....

فهرست مطالب

عنوان	صفحه
۱-۵-۶- زراعت اسفرزه در ایران.....	۲۰
۱-۵-۷- عوامل مؤثر بر جوانه‌زنی اسفرزه.....	۲۰
۱-۶-۶- ترکیبات شیمیایی.....	۲۱
۱-۶-۱- موسیلاژها.....	۲۲
۱-۶-۲- کاربرد صنعتی موسیلاژها.....	۲۳
۱-۷-۷- خواص درمانی.....	۲۳
۱-۸-۸- مروری بر تحقیقات پژوهشگران.....	۲۴
۱-۹-۹- هدف از تحقیق این پژوهش.....	۲۷

فصل دوم: مواد و روش‌ها

۱-۲- گونه مورد مطالعه اسفرزه.....	۳۰
۲-۲- شرح کلی آزمایش.....	۳۰
۲-۳-۲- صفات مورد بررسی در مرحله رویشی.....	۳۱
۲-۳-۱- اندازه‌گیری وزن تر و خشک گیاه.....	۳۱
۲-۳-۲- روش‌های اندازه‌گیری غلظت املاح.....	۳۲
۲-۳-۱-۲- روش اندازه‌گیری کاتیون‌های سدیم و پتاسیم.....	۳۲
۲-۳-۲-۲- روش اندازه‌گیری یون کلر.....	۳۴
۲-۳-۳-۲- روش‌های اندازه‌گیری ترکیبات نیتروژنه.....	۳۶
۲-۳-۳-۱- روش اندازه‌گیری غلظت اسیدآمینه.....	۳۶
۲-۳-۳-۲- روش اندازه‌گیری مقدار پروتئین محلول.....	۳۸
۲-۳-۳-۳-۲- اندازه‌گیری نیترات.....	۴۱
۲-۳-۳-۴- سنجش فعالیت آنزیم نیترات ردوکتاز.....	۴۲
۲-۳-۳-۵- اندازه‌گیری نیتروژن کل به روش کج‌لدال.....	۴۳
۲-۳-۳-۶- اندازه‌گیری شاخص کلروفیل.....	۴۵
۲-۴-۴- صفات مورد بررسی در مرحله زایشی.....	۴۵

فهرست مطالب

عنوان	صفحه
۲-۴-۱- اندازه‌گیری طول سنبله.....	۴۵
۲-۴-۲- تعداد دانه در گلدان.....	۴۵
۲-۴-۳- وزن هزار دانه.....	۴۵
۲-۴-۴- اندازه‌گیری موسیلاژ.....	۴۶
۲-۴-۵- اندازه‌گیری شاخص تورم بذر.....	۴۶
۵-۲- روش‌های محاسبه آماری.....	۴۶

فصل سوم: نتایج

۳-۱- اثر شوری و تغذیه نیتروژن بر صفات رویشی.....	۴۸
۳-۱-۱- اثر شوری و نوع نیتروژن بر رشد.....	۴۸
۳-۱-۲- اثر شوری و نوع نیتروژن بر میزان یون‌ها.....	۵۸
۳-۱-۳- اثر شوری و نوع نیتروژن بر انباشتگی ترکیبات نیتروژنه.....	۶۴
۳-۱-۳-۱- اثر شوری و نوع نیتروژن بر درصد ازت و درصد پروتئین برگ.....	۶۴
۳-۱-۳-۲- اثر شوری و نوع نیتروژن بر میزان پروتئین محلول و اسیدهای آمینه برگ.....	۶۷
۳-۱-۳-۳- اثر شوری و نوع نیتروژن بر میزان نیترات برگ و فعالیت آنزیم نیترات ردوکتاز.....	۶۹
۳-۱-۳-۴- اثر شوری و نوع نیتروژن بر شاخص کلروفیل.....	۷۱
۳-۲- بررسی اثر شوری و تغذیه نیتروژن بر صفات کمی و کیفی در مرحله زایشی.....	۷۲
۳-۲-۱- اثر شوری و نوع نیتروژن بر طول سنبله، تعداد دانه در گلدان و وزن هزار دانه.....	۷۲
۳-۲-۲- اثر شوری و نوع نیتروژن بر درصد موسیلاژ و شاخص تورم بذر.....	۷۷
۳-۳- همبستگی بین صفات مورد ارزیابی در مرحله رشد رویشی و زایشی.....	۷۹

فصل چهارم: بحث و نتیجه‌گیری

۴-۱- اثرات شوری در گیاهان.....	۸۸
۴-۲- اثرات تغذیه نیتروژن در گیاهان فاقد شوری.....	۹۴
۴-۳- اثر متقابل تغذیه نیتروژن و شوری در گیاهان.....	۹۵
پیشنهادات.....	۹۸
منابع.....	۹۹

فهرست جداول

عنوان	صفحه
جدول ۱-۱- برخی گیاهان حاوی موسیلاژ.....	۲۲
جدول ۱-۲- نوع و غلظت مواد معدنی ماکرو در تیمارهای مختلف نوع نیتروژن.....	۳۱
جدول ۲-۲- نوع و غلظت مواد معدنی میکرو در کلیه تیمارها.....	۳۱
جدول ۱-۳- تجزیه واریانس صفات رشد تحت تیمارهای شوری و نوع تغذیه نیتروژن.....	۵۰
جدول ۲-۳- مقایسه میانگین صفات رشد تحت تیمارهای شوری و نوع تغذیه نیتروژن.....	۵۱
جدول ۳-۳- تجزیه واریانس عناصر اندازه‌گیری شده تحت تیمارهای شوری و نوع تغذیه نیتروژن.....	۶۰
جدول ۴-۳- مقایسه میانگین عناصر اندازه‌گیری شده تحت تیمارهای شوری و نوع تغذیه نیتروژن.....	۶۰
جدول ۵-۳- تجزیه واریانس ترکیبات نیتروژنه اندازه‌گیری شده تحت تیمارهای شوری و نوع تغذیه نیتروژن.....	۶۴
جدول ۶-۳- مقایسه میانگین ترکیبات نیتروژنه اندازه‌گیری شده تحت تیمارهای شوری و نوع تغذیه نیتروژن.....	۶۵
جدول ۷-۳- تجزیه واریانس صفات اندازه‌گیری شده در مرحله زایشی تحت تیمارهای شوری و نوع تغذیه نیتروژن.....	۷۳
جدول ۸-۳- مقایسه میانگین صفات اندازه‌گیری شده در مرحله زایشی تحت تیمارهای شوری و نوع تغذیه نیتروژن.....	۷۳
جدول ۹-۳- ضریب همبستگی بین صفات مورد ارزیابی با یکدیگر در مرحله رویشی.....	۸۵
جدول ۱۰-۳- ضریب همبستگی بین صفات مورد ارزیابی با یکدیگر در مرحله زایشی.....	۸۶

فهرست اشکال

صفحه

عنوان

- شکل ۱-۱- محل فعالیت و طرز عمل آنزیم‌های نیترات ردوکتاز و نیتريت ردوکتاز ۱۲
- شکل ۲-۱- رده‌بندی گیاه اسفرزه ۱۷
- شکل ۱-۲- منحنی استاندارد سدیم ۳۳
- شکل ۲-۲- منحنی استاندارد پتاسیم ۳۴
- شکل ۳-۲- منحنی استاندارد کلر ۳۵
- شکل ۴-۲- منحنی استاندارد اسید آمینه (لوسین) ۳۷
- شکل ۵-۲- منحنی استاندارد پروتئین (آلبومین) ۴۰
- شکل ۶-۲- منحنی استاندارد نیترات ۴۲
- شکل ۷-۲- منحنی استاندارد فعالیت آنزیم نیترات ردوکتاز ۴۳
- شکل ۱-۳- تأثیر سطوح مختلف شوری و نوع تغذیه نیتروژن بر وزن تر ریشه و بخش هوایی ۵۲
- شکل ۲-۳- تأثیر سطوح مختلف شوری و نوع تغذیه نیتروژن بر وزن خشک ریشه و بخش هوایی ۵۳
- شکل ۳-۳- تأثیر سطوح مختلف شوری و نوع تغذیه نیتروژن بر وزن خشک کل و نسبت بخش هوایی به ریشه ۵۴
- شکل ۴-۳- تأثیر سطوح مختلف شوری و نوع تغذیه نیتروژن بر غلظت سدیم ریشه و بخش هوایی ۶۱
- شکل ۵-۳- تأثیر سطوح مختلف شوری و نوع تغذیه نیتروژن بر غلظت پتاسیم ریشه و بخش هوایی ۶۲
- شکل ۶-۳- تأثیر سطوح مختلف شوری و نوع تغذیه نیتروژن بر غلظت کلر ریشه و بخش هوایی ۶۳
- شکل ۷-۳- تأثیر سطوح مختلف شوری و نوع تغذیه نیتروژن بر درصد ازت و درصد پروتئین برگ ۶۶
- شکل ۸-۳- تأثیر سطوح مختلف شوری و نوع تغذیه نیتروژن بر غلظت پروتئین محلول و اسیدهای آمینه برگ ۶۸
- شکل ۹-۳- تأثیر سطوح مختلف شوری و نوع تغذیه نیتروژن بر غلظت نیترات برگ و فعالیت آنزیم نیترات ردوکتاز ۷۰
- شکل ۱۰-۳- تأثیر سطوح مختلف شوری و نوع تغذیه نیتروژن بر شاخص کلروفیل ۷۱
- شکل ۱۱-۳- تأثیر سطوح مختلف شوری و نوع تغذیه نیتروژن بر طول سنبله و تعداد دانه در گلدان ۷۴
- شکل ۱۲-۳- تأثیر سطوح مختلف شوری و نوع تغذیه نیتروژن بر وزن هزار دانه ۷۵

فهرست اشکال

صفحه

عنوان

- شکل ۳-۱۳- تأثیر سطوح مختلف شوری و نوع تغذیه نیتروژن بر درصد موسیلاژ و شاخص تورم بذر..... ۷۸
- شکل ۳-۱۴- ضریب همبستگی یون سدیم با یون پتاسیم و پروتئین محلول..... ۸۰
- شکل ۳-۱۵- ضریب همبستگی یون سدیم با وزن خشک کل، شاخص کلروفیل و اسید آمینه..... ۸۱
- شکل ۳-۱۶- ضریب همبستگی اسید آمینه با وزن خشک بخش هوایی و میزان پروتئین محلول..... ۸۲
- شکل ۳-۱۷- ضریب همبستگی درصد ازت با شاخص کلروفیل و میزان پتاسیم بخش هوایی..... ۸۳
- شکل ۳-۱۸- ضریب همبستگی غلظت نیترات با فعالیت آنزیم نیترات ردوکتاز..... ۸۴
- شکل ۳-۱۹- ضریب همبستگی یون سدیم با درصد موسیلاژ و وزن هزار دانه..... ۸۴
- شکل ۴-۱- اثرات تنش شوری در گیاه اسفرزه..... ۹۳
- شکل ۴-۲- نتیجه نهایی بدست آمده از این پژوهش..... ۹۷

فهرست اشکال

صفحه

عنوان

- تصویر ۱-۳- گیاهان تحت تیمارهای نوع نیتروژن و سطوح مختلف شوری دو ماه پس از کشت..... ۵۵
- تصویر ۲-۳- گیاهان تحت تیمارهای نوع نیتروژن ۲/۵ ماه پس از کشت..... ۵۶
- تصویر ۳-۳- گیاهان تغذیه شده با نیترات آمونیوم (الف)، آمونیوم (ب) و نیترات (ج) تحت تنش شوری
۳ ماه پس از کشت..... ۵۷
- تصویر ۴-۳- گیاه اسفرزه در مرحله گلدهی (۳ ماه پس از کشت)..... ۷۶
- تصویر ۵-۳- گیاهان در مرحله رسیدگی دانه (۴ ماه پس از کشت)..... ۷۶

فصل اول

مقدمه

۱-۱- تنش‌های محیطی

تنش‌های محیطی مهمترین عوامل کاهش دهنده عملکرد گیاهان زراعی در سطح جهان هستند. در نقاط خاصی از کره زمین به دلیل موقعیت خاص جغرافیایی، عوامل تنش‌زا در تولید محصولات کشاورزی تاثیر منفی بیشتری دارند و کشاورزی در آن مناطق در عمل با هزینه بیشتر و بازده کمتر صورت می‌گیرد [۸۰]. ایران یکی از این کشورها است که در اکثر نقاط آن تنش‌های مهم غیر زنده نظیر خشکی، شوری، دما، باد و تنش‌های زنده شامل قارچ‌ها، باکتری‌ها، ویروس‌ها و حشرات موجب کاهش عملکرد و در مواردی عدم امکان تداوم کشاورزی گردیده است [۲۲].

به‌طور کلی، تنش محیطی «به هر شرایط محیطی که به طور بالقوه برای موجود زنده نامساعد باشد» گفته می‌شود. توانایی گیاهان از نظر حفظ بقا و میزان رشد در حضور تنش را مقاومت به تنش می‌نامند [۹۵]. تنش‌های محیطی را معمولاً به دو دسته تنش‌های زیستی و تنش‌های غیرزیستی تقسیم می‌کنند. تنش‌های زیستی (بیولوژیکی) شامل حمله آفات و امراض به گیاهان می‌شود. تنش‌های غیرزیستی (فیزیکوشیمیایی) به پنج گروه تقسیم می‌شوند، که از بین آنها خسارات وارده به گیاهان زراعی در اثر تنش‌های کمبود آب، شوری و دما در سطح جهان گسترده‌تر بوده است و به همین جهت بیشتر مطالعه شده‌اند [۷۸].

۱-۱-۱- شوری

شوری یکی از چالش‌های مهم جهت تولید محصولات زراعی به‌ویژه در کشورهایی است که کشاورزی از طریق آبیاری صورت می‌گیرد [۱۰۸]. خاک‌های شور و سدیمی به‌طور گسترده‌ای در مناطق خشک و نیمه خشک دنیا یافت می‌شوند. در سواحل دریاها نیز به‌دلیل غرقاب شدن و یا انتقال ذرات نمک بوسیله وزش باد ممکن است شوری به‌طور موضعی دیده شود [۱۰۵].

وسعت اراضی شور در جهان به دلایل متعددی از جمله مشکلات مربوط به تهیه نقشه‌های خاک‌شناسی، دقیقاً مشخص نیست اما تا ۹۶۰ میلیون هکتار تخمین زده شده است [۱۰۹]. بیش از ۳۰ درصد زمین‌های زیر کشت جهان و حدود ۳۰ الی ۵۰ درصد زمین‌های فاریاب دنیا تحت تاثیر شوری هستند و به‌طور کلی حدود ۱۰ درصد از سطح کره زمین بوسیله انواع مختلف خاک‌های شور پوشیده شده است [۶۶]. بیش از یک سوم خاک‌های شور دنیا در آسیا یافت می‌شود و تعداد زیادی از کشورها