

آیین‌نامه حق مالکیت مادی و معنوی در مورد نتایج پژوهش‌های علمی

دانشگاه تربیت مدرس

مقدمه: با عنایت به سیاست‌های پژوهشی و فناوری دانشگاه در راستای تحقق عدالت و کرامت انسانها که لازمه شکوفایی علمی و فنی است و رعایت حقوق مادی و معنوی دانشگاه و پژوهشگران، لازم است اعضای هیأت علمی، دانشجویان، دانش‌آموختگان و دیگر همکاران طرح، در مورد نتایج پژوهش‌های علمی که تحت عناوین پایان‌نامه، رساله و طرح‌های تحقیقاتی با هماهنگی دانشگاه انجام شده است، موارد زیر را رعایت نمایند:

ماده ۱- حق نشر و تکثیر پایان‌نامه/ رساله و درآمدهای حاصل از آنها متعلق به دانشگاه می باشد ولی حقوق معنوی پدید آورندگان محفوظ خواهد بود.

ماده ۲- انتشار مقاله یا مقالات مستخرج از پایان‌نامه/ رساله به صورت چاپ در نشریات علمی و یا ارائه در مجامع علمی باید به نام دانشگاه بوده و با تایید استاد راهنمای اصلی، یکی از اساتید راهنما، مشاور و یا دانشجو مسئول مکاتبات مقاله باشد. ولی مسئولیت علمی مقاله مستخرج از پایان‌نامه و رساله به عهده اساتید راهنما و دانشجو می باشد.

تبصره: در مقالاتی که پس از دانش‌آموختگی بصورت ترکیبی از اطلاعات جدید و نتایج حاصل از پایان‌نامه/ رساله نیز منتشر می‌شود نیز باید نام دانشگاه درج شود.

ماده ۳- انتشار کتاب، نرم افزار و یا آثار ویژه (اثری هنری مانند فیلم، عکس، نقاشی و نمایشنامه) حاصل از نتایج پایان‌نامه/ رساله و تمامی طرح‌های تحقیقاتی کلیه واحدهای دانشگاه اعم از دانشکده ها، مراکز تحقیقاتی، پژوهشکده ها، پارک علم و فناوری و دیگر واحدها باید با مجوز کتبی صادره از معاونت پژوهشی دانشگاه و براساس آئین‌نامه های مصوب انجام شود.

ماده ۴- ثبت اختراع و تدوین دانش فنی و یا ارائه یافته ها در جشنواره‌های ملی، منطقه‌ای و بین‌المللی که حاصل نتایج مستخرج از پایان‌نامه/ رساله و تمامی طرح‌های تحقیقاتی دانشگاه می باشد، باید با هماهنگی استاد راهنما یا مجری طرح از طریق معاونت پژوهشی دانشگاه انجام گیرد.

ماده ۵- این آیین‌نامه در ۵ ماده و یک تبصره در تاریخ ۸۷/۴/۱ در شورای پژوهشی و در تاریخ ۸۷/۴/۲۳ در هیأت رئیسه دانشگاه به تایید رسید و در جلسه مورخ ۸۷/۷/۱۵ شورای دانشگاه به تصویب رسیده و از تاریخ تصویب در شورای دانشگاه لازم‌الاجرا است.



بسمه تعالی

آیین نامه چاپ پایان نامه (رساله) های دانشجویان دانشگاه تربیت مدرس

نظر به اینکه چاپ و انتشار پایان نامه (رساله) های تحصیلی دانشجویان دانشگاه تربیت مدرس، مبین بخشی از فعالیتهای علمی-پژوهشی دانشگاه است بنابراین به منظور آگاهی و رعایت حقوق دانشگاه، دانش آموختگان این دانشگاه نسبت به رعایت موارد ذیل متعهد می شوند:

ماده ۱ در صورت اقدام به چاپ پایان نامه (رساله)ی خود، مراتب را قبلاً به طور کتبی به دفتر نشر آثار علمی دانشگاه اطلاع دهد.

ماده ۲ در صفحه سوم کتاب (پس از برگ شناسنامه)، عبارت ذیل را چاپ کند:

“ کتاب حاضر، حاصل پایان نامه کارشناسی ارشد نسیم رضوانی در رشته زراعت است که در سال ۱۳۹۰ در دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس به راهنمایی جناب آقای دکتر علی سروش زاده و مشاوره جناب آقای دکتر مظفر شریفی از آن دفاع شده است ”

ماده ۳ به منظور جبران بخشی از هزینه های انتشارات دانشگاه، تعداد یک درصد شمارگان کتاب (در هر نوبت چاپ) را به دفتر نشر آثار علمی دانشگاه اهدا کند. دانشگاه می تواند مازاد نیاز خود را به نفع مرکز نشر در معرض فروش قرار دهد.

ماده ۴ در صورت عدم رعایت ماده ۳، ۵۰٪ بهای شمارگان چاپ شده را به عنوان خسارت به دانشگاه تربیت مدرس، تأدیه کند.

ماده ۵ دانشجو تعهد و قبول می کند در صورت خودداری از پرداخت بهای خسارت، دانشگاه می تواند خسارت مذکور را از طریق مراجع قضایی مطالبه و وصول کند، به علاوه به دانشگاه حق می دهد به منظور استیفای حقوق خود، از طریق دادگاه، معادل وجه مذکور در ماده ۴ را از محل توقیف کتابهای عرضه شده نگارنده برای فروش، تأمین نماید.

ماده ۶ اینجانب نسیم رضوانی دانشجوی رشته زراعت مقطع کارشناسی ارشد تعهد فوق و ضمانت اجرایی آن را قبول کرده، به آن ملتزم می شوم.

نسیم رضوانی

۹۰/۱۲/۲۰



دانشگاه تربیت مدرس

دانشکده کشاورزی

پایان نامه دوره کارشناسی ارشد در رشته مهندسی کشاورزی

زراعت

عنوان:

تاثیر برهم کنش اکسین و عنصر مس بر رشد ریشه و جوانه‌های زعفران

نگارش:

نسیم رضوانی

استاد راهنما:

دکتر علی سروش زاده

استاد مشاور:

دکتر مظفر شریفی

زمستان ۱۳۹۰

تقدیم به:

ارزشمندترین گوهر گیتی، پدر عزیزم

سبزترین روح گیتی مادر مهربانم

و

زیباترین معنای زندگی همسرم

تشکر و قدردانی

حمد و سپاس خدای را که به انسان جان بخشید و با زینت عشق جان را مزین نمود. اکنون که مدد لطف جمیلش به بار نشست است و همای سعادت به واسطه موهبتش بر سرم بال و پر گسترانیده است، دست به قلم نیایش بردم و به شکرانه لطفش جبین به سجاده شکر می‌سایم و از لطف پر کرامتش سپاسگزاری می‌کنم.

لازم می‌دانم که از محبت و بذل بی شائبه استاد ارجمندم، جناب آقای دکتر علی سروش زاده که در تمامی مراحل انجام این پایان‌نامه راهنمایی اینجانب را بر عهده گرفتند و در سایه راهنمایی‌ها و حمایت‌های ایشان، تلاش‌هایم به بار نشست، کمال تشکر و قدردانی را داشته باشم و برای ایشان و خانواده محترمشان آرزوی توفیق روز افزون و سلامت، از خداوند منان را خواستارم.

از جناب آقای دکتر مظفر شریفی که مشاوره اینجانب را در انجام پایان‌نامه بر عهده داشتند و جناب آقای دکتر امیر قلاوند و خانم دکتر فائزه قناتی که داوری این اثر را برعهده داشتند، تشکر و قدردانی می‌نمایم.

امیدوارم آنچه در قالب پایان‌نامه حاضر ارائه می‌شود، در راه گسترش علم موثر بوده و راهگشای ادامه تحقیقات و بررسی‌های بیشتر در مسیر رفع مشکلات و کاستی‌های موجود در کشاورزی کشور باشد.

چکیده

زعفران گرانبهاترین گیاه داروئی و ادویه‌ای در جهان محسوب می‌شود. از جمله خواص مهم داروئی این گیاه که ایرانیان از دیرباز از آن برای درمان بیماری‌ها استفاده می‌کرده‌اند، می‌توان به خاصیت‌های ضد سرطانی، ضد تومور، ضد افسردگی و درمان پروستات اشاره کرد. اکسین یکی از مهمترین تنظیم کننده‌های رشد گیاهی می‌باشد که در تنظیم ریشه‌زایی و رشد جوانه انتهایی و جوانه‌های جانبی نقش‌های زیادی دارد. از طرفی عنصر مس به‌عنوان یک عنصر غذایی کم مصرف در فرآیندهای مهمی از جمله فتوسنتز، ساخت رنگیزه‌ها و یکپارچگی غشاهای سلولی و همچنین فعالیت برخی از آنزیم‌ها دخالت دارد. به منظور بررسی اثر برهم کنش ماده تنظیم کننده رشد اکسین و عنصر مس بر برخی خصوصیات مورفولوژیک و بیوشیمیایی گیاه زعفران، آزمایشی به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با دو فاکتور و ۱۰ تکرار و با استفاده از روش کشت آبکشت در گلخانه تحقیقاتی دانشکده‌ی کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس انجام گرفت. اولین تیماردر این آزمایش از نفتالین استیک اسید (NAA) با غلظت‌های (صفر، ۱ و ۲ گرم در لیتر) استفاده شد. قبل از کاشت بنه‌های زعفران در این ماده به مدت ۶۰ دقیقه پیش‌تیمار شدند و در عمق ۱۵ سانتی‌متری در پرلیت کشت شدند. یک هفته پس از کشت، گلدان‌ها توسط غلظت‌های مختلف سولفات مس به شکل (CuSO_4) در محلول هگلدند و در چهار سطح (صفر، ۰/۲، ۰/۱، ۰/۲ میلی‌گرم در لیتر) در طول دوره رشد آبیاری می‌شدند. نتایج حاصل از این تحقیق طی سه مرحله نمونه‌برداری نشان دادند که غلظت صفر و ۰/۲ میلی‌گرم در لیتر سولفات مس یا غلظت ۲ گرم در لیتر NAA، صفاتی همچون تعداد ریشه، طول ریشه، وزن تر و خشک ریشه را کاهش دادند. در همه سطوح سولفات مس، موجب کاهش معنی‌دار صفات ذکر شده نسبت به شاهد گردید. تیمار NAA با غلظت ۱ گرم در لیتر به‌همراه سولفات مس با غلظت ۰/۱ میلی‌گرم در لیتر بهترین تیماری بود که تعداد ریشه و وزن خشک ریشه را در هر سه مرحله نمونه‌برداری بطور معنی‌داری افزایش داد. اما تیمارهای NAA ۱ گرم در لیتر در تمام سطوح سولفات مس بر طول ریشه تأثیری نداشتند. تعداد جوانه و تعداد بنه‌های دختری تولید شده در غلظت‌های ۱ و ۲ گرم در لیتر NAA در تمام سطوح سولفات مس در سطح اطمینان ۹۹ درصد کاهش یافت. بیشترین وزن بنه دختری در گیاهان با NAA ۱ گرم در لیتر به‌همراه سولفات مس ۰/۱ میلی‌گرم در لیتر بدست آمد. در این تیمار میانگین وزن بزرگترین کورم دختری ۱۲/۱۶ گرم بود که این میزان، ۳۴ درصد نسبت به کنترل افزایش داشت.

واژگان کلیدی: آبکشت، بنه‌های دختری، سولفات مس، زعفران، نفتالین استیک اسید

فهرست مطالب

فصل اول: مقدمه

- ۱-۱- مقدمه و اهمیت اجرای تحقیق..... ۱
- ۲-۱- اهداف..... ۴
- ۳-۱- فرضیه‌های تحقیق..... ۴
- ۴-۱- جنبه جدید بودن و نوآوری..... ۴

فصل دوم: کلیات و بررسی منابع

- ۱-۲- تاریخچه زعفران..... ۷
- ۲-۲- گیاه‌شناسی زعفران..... ۷
- ۳-۲- تکامل زعفران زراعی..... ۱۱
- ۱-۳-۲- مرحله خواب جوانه‌ها..... ۱۱
- ۲-۳-۲- مرحله رشد و نمو اولیه و تشکیل سلول‌های آغازین..... ۱۱
- ۳-۳-۲- مرحله تشکیل ساقه گل دهنده..... ۱۱
- ۴-۳-۲- ظهور اندام‌های هوایی زعفران، رشد و نمو آنها..... ۱۲
- ۵-۳-۲- پایان رشد رویشی، زردشدن برگ‌ها و از بین رفتن اندام‌های هوایی گیاه..... ۱۲
- ۴-۲- ترکیب شیمیایی کلالة..... ۱۳
- ۵-۲- رنگ زعفران..... ۱۴
- ۶-۲- طعم زعفران..... ۱۴
- ۷-۲- عطر زعفران..... ۱۴
- ۸-۲- مواد معدنی..... ۱۵
- ۹-۲- ویتامین‌ها..... ۱۶
- ۱۰-۲- موارد مصرف زعفران..... ۱۶
- ۱-۱۰-۲- مصارف خوراکی..... ۱۶
- ۲-۱۰-۲- مصرف در صنعت..... ۱۶
- ۳-۱۰-۲- مصارف دارویی و خواص درمانی..... ۱۶
- ۴-۱۰-۲- سایر کاربردهای زعفران..... ۱۹
- ۱۱-۲- اکولوژی کشت زعفران..... ۱۹
- ۱۲-۲- کاشت..... ۲۰
- ۱-۱۲-۲- تهیه زمین..... ۲۰
- ۲-۱۲-۲- روش‌های کشت..... ۲۰
- ۳-۱۲-۲- انتخاب بنة و زمان کاشت..... ۲۲
- ۴-۱۲-۲- آماده کردن بنة و مقدار بذر..... ۲۳

- ۲۳.....۱۳-۲-برداشت و عملکرد زعفران.....
- ۲۴.....۱۴-۲-هورمون اکسین.....
- ۲۶.....۱-۱۴-۲-تاریخچه اکسین.....
- ۲۷.....۲-۱۴-۲-بیوسنتز اکسین.....
- ۲۷.....۳-۱۴-۲-انتقال اکسین در گیاه.....
- ۲۹.....۱۵-۲-اکسین و بیوسنتز آنزیم‌ها.....
- ۳۰.....۱۶-۲-اکسین کنترل کننده نمو ریشه.....
- ۳۵.....۱-۱۶-۲-نمو ریشه‌های جانبی با تکیه بر اکسین‌های ریشه و ساقه.....
- ۳۵.....۱۷-۲-عنصر غذایی مس.....
- ۳۶.....۱-۱۷-۲-عوامل موثر بر جذب مس در خاک.....
- ۳۸.....۲-۱۷-۲-برخی از وظایف مس در گیاه.....
- ۳۹.....۱۸-۲-سمیت مس.....
- ۴۲.....۱۹-۲-تنش اکسیداتیو.....
- ۴۳.....۲۰-۲-عکس‌العمل گیاهان به تنش اکسیداتیو سمیت عناصر.....
- ۴۶.....۲۱-۲-مکانیسم‌های دفاعی گیاهان در برابر تنش‌های اکسایشی.....
- ۴۸.....۲۲-۲-طبقه‌بندی آنتی‌اکسیدان‌ها.....
- ۴۹.....۲۳-۲-آنزیم‌های آنتی‌اکسیدان.....
- ۴۹.....۱-۲۳-۲-کاتالازها.....
- ۵۰.....۲-۲۳-۲-سوپراکسید دیسموتازها.....
- ۵۱.....۳-۲۳-۲-پراکسیدازها.....
- ۵۲.....۴-۲۳-۲-پلی فنل اکسیداز.....

فصل سوم: بررسی منابع

- ۵۴.....۱-۳-تأثیر اکسین بر رشد زعفران.....
- ۵۵.....۲-۳-غلظت اکسین در زعفران.....
- ۵۶.....۳-۳-بررسی میزان عناصر غذایی در زعفران.....
- ۵۷.....۴-۳-عنصر غذایی مس در زعفران.....
- ۵۹.....۵-۳-بررسی فعالیت‌های آنزیمی در زعفران.....
- ۶۲.....۱-۵-۳-پراکسیداز (POX).....
- ۶۳.....۲-۵-۳-پلی فنل اکسیداز (PPO).....
- ۶۴.....۳-۵-۳-کاتالاز (CAT).....
- ۶۵.....۴-۵-۳-سوپراکسیداز دیسموتاز (SOD).....

فصل چهارم: مواد و روش‌ها

- ۶۸-۱-۴-۴ مشخصات محل تحقیق.....
- ۶۸-۲-۴-۴ طرح آزمایشی.....
- ۶۸-۳-۴-۴ آماده سازی محل، اجرا و نمونه برداری.....
- ۷۰-۴-۴-۴ تجزیه‌های بیوشیمیائی.....
- ۷۰-۱-۴-۴-۴ سنجش فعالیت آنزیم کاتالاز.....
- ۷۰-۲-۴-۴-۴ سنجش فعالیت آنزیم پراکسیداز و پلی فنول اکسیداز.....
- ۷۱-۳-۴-۴-۴ سنجش فعالیت آنزیم سوپراکسید دیسموتاز.....
- ۷۲-۴-۴-۴-۴ سنجش غلظت پروتئین.....
- ۷۲-۵-۴-۴-۴ تهیه‌ی استانداردهای پروتئینی با استفاده از سرم آلبومین گاوی.....
- ۷۲-۶-۴-۴-۴ نحوه‌ی تهیه‌ی معرف برادفورد.....
- ۷۳-۵-۴-۴-۴ تجزیه‌های شیمیایی (اندازه‌گیری غلظت عناصر).....
- ۷۳-۱-۵-۴-۴ آماده‌سازی و عصاره‌گیری نمونه‌ها.....
- ۷۴-۲-۵-۴-۴ اندازه‌گیری فسفر به روش کالریمتری (رنگ زرد مولیبدات و انادات).....
- ۷۴-۳-۵-۴-۴ اندازه‌گیری عناصر ریز مغذی (آهن، روی و مس) به روش جذب اتمی شعله‌ای (A.A.S).....
- ۷۵-۶-۴-۴-۴ اندازه‌گیری‌های مورفولوژیک.....
- ۷۵-۷-۴-۴-۴ تجزیه‌ی آماری.....

فصل پنجم: نتایج و بحث

- ۷۷-۱-۵-۴-۴ تجزیه واریانس و مقایسه میانگین صفات شیمیایی.....
- ۷۷-۱-۱-۵-۴-۴ غلظت مس بنه‌ها در نمونه‌برداری مرحله سوم (شش ماه پس از کشت).....
- ۷۷-۲-۱-۵-۴-۴ غلظت عناصر مس، فسفر، روی برگ‌ها در نمونه‌برداری مرحله سوم (شش ماه پس از کشت).....
- ۷۷-۱-۲-۱-۵-۴-۴ غلظت مس.....
- ۸۰-۲-۲-۱-۵-۴-۴ غلظت فسفر.....
- ۸۱-۳-۲-۱-۵-۴-۴ غلظت روی.....
- ۸۲-۲-۵-۴-۴ تجزیه واریانس و مقایسه میانگین صفات بیوشیمیایی طی سه مرحله نمونه‌برداری.....
- ۸۲-۱-۲-۵-۴-۴ فعالیت آنزیم پراکسیداز.....
- ۸۶-۲-۲-۵-۴-۴ فعالیت آنزیم پلی فنول اکسیداز.....
- ۹۰-۳-۲-۵-۴-۴ فعالیت آنزیم سوپر اکسید دیسموتاز.....
- ۹۲-۴-۲-۵-۴-۴ فعالیت آنزیم کاتالاز.....
- ۹۵-۳-۵-۴-۴ تجزیه واریانس و مقایسه میانگین صفات کمی.....
- ۹۵-۱-۳-۵-۴-۴ تعداد جوانه.....
- ۹۷-۲-۳-۵-۴-۴ طول جوانه اصلی.....
- ۹۹-۳-۳-۵-۴-۴ طول جوانه جانبی.....

۱۰۰.....	۴-۳-۵- وزن تر و خشک جوانه اصلی.....
۱۰۲.....	۵-۳-۵- وزن تر و خشک جوانه جانبی.....
۱۰۳.....	۶-۳-۵- تعداد ریشه.....
۱۰۵.....	۷-۳-۵- طول ریشه.....
۱۰۶.....	۸-۳-۵- وزن تر و خشک ریشه.....
۱۰۸.....	۹-۳-۵- تعداد بنه‌های دختری.....
۱۰۹.....	۱۰-۳-۵- وزن بنه دختری بزرگ.....
۱۱۰.....	۱۱-۳-۵- وزن بنه‌های دختری کوچک.....
۱۱۲.....	۴-۵- نتیجه‌گیری کلی.....
۱۱۳.....	۵-۵- پیشنهادها.....

فصل ششم: مراجع

۱۲۹.....	فهرست مراجع.....
----------	------------------


فهرست جداول

- جدول ۳-۱- مقادیر ۱۹ عنصر موجود در زعفران در دو منطقه Henan و Tibet چین..... ۵۷
- جدول ۴-۱- محلول غذایی هوگلند مورد استفاده در آزمایش..... ۶۹
- جدول ۵-۱- تجزیه‌ی واریانس میانگین مربعات غلظت عناصر غذایی زعفران (نمونه‌برداری سوم)..... ۱۱۴
- جدول ۵-۲- مقایسه میانگین‌های غلظت عناصر غذایی زعفران تحت اثر اصلی عوامل مورد بررسی (نمونه‌برداری سوم)..... ۱۱۴
- جدول ۵-۳- مقایسه میانگین‌های غلظت عناصر غذایی زعفران تحت اثر متقابل عوامل مورد بررسی (نمونه‌برداری سوم)..... ۱۱۵
- جدول ۵-۴- تجزیه‌ی واریانس میانگین مربعات فعالیت آنزیمی طی سه مرحله نمونه‌برداری..... ۱۱۶
- جدول ۵-۵- مقایسه میانگین‌های فعالیت آنزیمی طی سه مرحله نمونه‌برداری تحت اثر اصلی عوامل مورد بررسی..... ۱۱۷
- جدول ۵-۶- مقایسه میانگین‌های اثر متقابل بر فعالیت آنزیمی طی سه مرحله CuSO_4 و NAA نمونه‌برداری..... ۱۱۸
- جدول ۵-۷- تجزیه‌ی واریانس میانگین مربعات روی صفات مورفولوژیک زعفران دو ماه پس از کشت... ۱۱۹
- جدول ۵-۸- مقایسه میانگین‌های صفات مورفولوژیک زعفران دو ماه پس از کشت تحت اثر اصلی عوامل مورد بررسی..... ۱۲۰
- بر صفات مورفولوژیک زعفران دو ماه پس CuSO_4 و NAA جدول ۵-۹- مقایسه میانگین‌های اثر متقابل از کشت..... ۱۲۱
- جدول ۵-۱۰- تجزیه‌ی واریانس میانگین مربعات روی صفات مورفولوژیک زعفران چهار ماه پس از کشت..... ۱۲۲
- جدول ۵-۱۱- مقایسه میانگین‌های صفات مورفولوژیک زعفران چهار ماه پس از کشت تحت اثر اصلی عوامل مورد بررسی..... ۱۲۳
- جدول ۵-۱۲- مقایسه میانگین‌های اثر متقابل بر صفات مورفولوژیک زعفران چهار ماه CuSO_4 و NAA پس از کشت..... ۱۲۴
- جدول ۵-۱۳- تجزیه‌ی واریانس میانگین مربعات روی صفات مورفولوژیک زعفران شش ماه پس از کشت..... ۱۲۵
- جدول ۵-۱۴- مقایسه میانگین‌های صفات مورفولوژیک زعفران شش ماه پس از کشت تحت اثر اصلی عوامل مورد بررسی..... ۱۲۶
- جدول ۵-۱۵- مقایسه میانگین‌های اثر متقابل بر صفات مورفولوژیک زعفران شش ماه CuSO_4 و NAA پس از کشت..... ۱۲۷

فهرست شکل‌ها

- شکل ۱-۲- اندام‌های مختلف گیاه زعفران..... ۱۰
- شکل ۲-۲- بنه زعفران زراعی با پوشینه (Tunics) و ساقه‌های در حال رشد..... ۱۰
- شکل ۳-۲- مراحل تکامل و تمایز اندام‌ها در بنه زعفران..... ۱۳
- شکل ۴-۲- ساختمان مولکولی پیکروکروسین، کروسین و کروستین و پیش‌ماده زئازانتین..... ۱۵
- شکل ۵-۲- کمبود اکسین موجب رشد غیر عادی گیاه *Arabidopsis thaliana* (گیاه سمت راست) شده است..... ۲۵
- شکل ۶-۲- ساختار شیمیایی اکسین‌های طبیعی و مصنوعی..... ۲۶
- شکل ۷-۲- شکل شماتیک توزیع و مکان‌یابی انتقال‌دهنده‌های اکسین طی نمو اولیه جنین گیاه..... ۲۹
- شکل ۸-۲- توزیع اکسین..... ۳۱
- شکل ۹-۲- شمایی از نقاط فعالیت سمیت مس در فتوسیستم II..... ۴۲
- شکل ۱۰-۲- انواع رادیکال‌های آزاد اکسیژن..... ۴۴
- شکل ۱-۵- تاثیر برهم‌کنش NAA (N) و سولفات مس (Cu) بر غلظت مس بنه زعفران شش ماه پس از کشت..... ۷۸
- شکل ۲-۵- تاثیر برهم‌کنش NAA (N) و سولفات مس (Cu) بر غلظت مس برگ زعفران شش ماه پس از کشت..... ۷۹
- شکل ۳-۵- تاثیر برهم‌کنش NAA (N) و سولفات مس (Cu) بر غلظت فسفر برگ زعفران شش ماه پس از کشت..... ۸۰
- شکل ۴-۵- تاثیر برهم‌کنش NAA (N) و سولفات مس (Cu) بر غلظت روی برگ زعفران شش ماه پس از کشت..... ۸۱
- شکل ۵-۵- تاثیر برهم‌کنش NAA (N) و سولفات مس (Cu) بر فعالیت پراکسیداز بنه‌های زعفران در نمونه‌برداری اول..... ۸۳
- شکل ۶-۵- تاثیر برهم‌کنش NAA (N) و سولفات مس (Cu) بر فعالیت پراکسیداز بنه‌های زعفران در نمونه‌برداری دوم..... ۸۴
- شکل ۷-۵- تاثیر برهم‌کنش NAA (N) و سولفات مس (Cu) بر فعالیت پراکسیداز بنه‌های زعفران در نمونه‌برداری سوم..... ۸۴
- شکل ۸-۵- تاثیر برهم‌کنش NAA (N) و سولفات مس (Cu) بر فعالیت پلی‌فنول‌اکسیداز بنه‌های زعفران در نمونه‌برداری مرحله اول..... ۸۷
- شکل ۹-۵- تاثیر برهم‌کنش NAA (N) و سولفات مس (Cu) بر فعالیت پلی‌فنول‌اکسیداز بنه‌های زعفران در نمونه‌برداری مرحله دوم..... ۸۸
- شکل ۱۰-۵- تاثیر برهم‌کنش NAA (N) و سولفات مس (Cu) بر فعالیت پلی‌فنول‌اکسیداز بنه‌های زعفران در نمونه‌برداری مرحله سوم..... ۸۸
- شکل ۱۱-۵- تاثیر برهم‌کنش NAA (N) و سولفات مس (Cu) بر فعالیت سوپراکسید دیسموتاز بنه‌های زعفران در نمونه‌برداری مرحله اول..... ۹۱

- شکل ۵-۱۲- تاثیر برهم‌کنش NAA (N) و سولفات مس (Cu) بر فعالیت سوپراکسید دیسموتاز بنه‌های زعفران در نمونه‌برداری مرحله دوم..... ۹۱
- شکل ۵-۱۳- تاثیر برهم‌کنش NAA (N) و سولفات مس (Cu) بر فعالیت سوپراکسید دیسموتاز بنه‌های زعفران در نمونه‌برداری مرحله سوم..... ۹۲
- شکل ۵-۱۴- تاثیر برهم‌کنش NAA (N) و سولفات مس (Cu) بر فعالیت کاتالاز در بنه‌های زعفران در نمونه‌برداری مرحله اول..... ۹۴
- شکل ۵-۱۵- تاثیر برهم‌کنش NAA (N) و سولفات مس (Cu) بر فعالیت کاتالاز در بنه‌های زعفران در نمونه‌برداری مرحله دوم..... ۹۴
- شکل ۵-۱۶- تاثیر برهم‌کنش NAA (N) و سولفات مس (Cu) بر فعالیت کاتالاز در بنه‌های زعفران در نمونه‌برداری مرحله سوم..... ۹۵
- شکل ۵-۱۷- ظهور ریشه‌های ارتباطی زعفران چهار ماه پس از کشت..... ۱۰۱
- شکل ۵-۱۸- بنه‌های دختری تولید شده در گیاهانی که با NAA تیمار نشده‌اند (شکل سمت چپ) و در گیاهانی که با NAA ۱ گرم در لیتر تیمار شده‌اند (شکل سمت راست) شش ماه پس از کشت..... ۱۰۹
- شکل ۵-۱۹- مقایسه دو گیاه زعفران با تیمار اثرمتقابل NAA ۱ گرم در لیتر و CuSO_4 ۰/۱ میلی‌گرم در لیتر (شکل سمت چپ) و تیمار اثرمتقابل NAA ۲ و CuSO_4 ۰/۲ (شکل سمت راست)..... ۱۱۰



فصل اول :

مقدمه

۱-۱- مقدمه و اهمیت اجرای تحقیق

زعفران با نام علمی *Crocus sativus* L. بعنوان گرانبه‌ترین محصول کشاورزی و دارویی و ادویه‌ای جهان جایگاه ویژه‌ای در بین محصولات صنعتی و صادراتی ایران دارد. رایج‌ترین مورد مصرف زعفران، استفاده از آن به عنوان چاشنی در غذاها می‌باشد. این گیاه از نظر خصوصیات ویژه دارویی بسیار حائز اهمیت می‌باشد. از جمله کاربردهای دارویی آن که از سالیان گذشته مورد استفاده قرار می‌داده‌اند می‌توان به درمان بیماری‌هایی همچون سرماخوردگی، آبله، آسم، سرطان، طاعون و بیماری‌های تنفسی اشاره کرد. امروزه پژوهش‌های علمی خواص ضدسرطانی، ضدتومور، ضدجوش (جلوگیری از جوش) و آنتی‌اکسیدانتی آن را به‌خوبی ثابت کرده است.

از دیگر موارد مصرف این گیاه می‌توان به کاربرد آن در صنایع نساجی و تولید روغن زعفران اشاره کرد (Lequeux and Hermans, 2010).

زعفران در نواحی مدیترانه‌ای و زمین‌های خشک و نیمه‌خشک و در مناطقی که دارای زمستان‌های ملایم باشند به‌خوبی می‌روید. این گیاه به سرما مقاوم می‌باشد و دوره‌های کوتاه مدت زیر پوشش برف زنده می‌ماند. در ارتفاع بین ۱۳۰۰ تا ۲۳۰۰ متر از سطح دریا عملکرد خوبی را نشان داده است (Lequeux and Hermans, 2010).

اهمیت زعفران کاری در ایران از جنبه‌های گوناگون، نظیر بهره‌وری بالای آب در مقایسه با سایر گیاهان زراعی و باغی (با توجه به اینکه سطح وسیعی از اراضی قابل کشت ایران در مناطق خشک و نیمه‌خشک واقع شده‌اند)، اشتغال روستائیان و جلوگیری از مهاجرت آنها (با توجه به سیاست دولت مبنی بر تمرکز زدایی از شهرهای بزرگ)، درآمد زایی آن نسبت به سایر گیاهان زراعی و باغی (تنها گیاهی است که واحد خرید و فروش آن به جای تن و کیلوگرم، مثقال و گرم می‌باشد) و همچنین از لحاظ توسعه صادرات غیر نفتی (با توجه به سیاست دولت مبنی بر افزایش صادرات غیرنفتی) قابل بررسی می‌باشد.

ایران بزرگترین تولید کننده زعفران در دنیا می‌باشد. این گیاه علاوه بر ایران، در مناطق دیگری از جهان، از جمله اسپانیا، هند، یونان، آذربایجان، مراکش، ایتالیا و در افغانستان کشت می‌شود. در حال حاضر ایران ۸۰ درصد تولید جهانی زعفران را به خود اختصاص داده است و در این میان استان خراسان ۹۸ درصد تولید آن را به خود اختصاص داده است (Lequeux and Hermans, 2010). کشت زعفران در سایر استان‌های کشور نیز در حال گسترش می‌باشد و نواحی مختلفی از ایران پتانسیل کشت و پرورش آن را دارا می‌باشند. با توجه به نقش مهم این گیاه در صادرات غیر نفتی کشور و مناسب بودن شرایط آب و هوایی برخی نقاط ایران جهت کشت آن، ضرورت انجام پژوهش‌های علمی بر روی این گیاه با ارزش مشخص می‌گردد.

سطح زیر کشت سالیانه زعفران در ایران به طور دائم رو به افزایش است به طوری که سطح زیر کشت آن در استان خراسان از ۲۹۵۰ هکتار در سال ۱۳۵۲ به حدود ۵۴۵۴۸ هزار هکتار در سال ۱۳۸۹ رسید. یعنی در یک دوره ۳۷ ساله به بیش از ۱۸ برابر افزایش یافته است و میزان تولید آن در سال ۱۳۸۹ به ۱۸۲/۹۱ تن در سال رسید. همچنین میانگین عملکرد زعفران در استان خراسان ۳/۳۵ کیلوگرم در هکتار گزارش شد (سالنامه آماری بخش کشاورزی استان خراسان رضوی، ۱۳۸۹).

در بین اندام‌های این گیاه، گل جایگاه و اهمیت ویژه‌ای دارد، زیرا قسمت خوراکی زعفران همان کللاه سه شاخه حاصل از گل می‌باشد. این بخش از گل حاوی متابولیت‌های ثانویه ارزشمندی چون سافرانال، پیکروکروسین و کروسین می‌باشد که به ترتیب عامل عطر، طعم و رنگ محصول زعفران می‌باشند (Nair et al., 1991; Duke, 1987). این گیاه از طریق بذر قابل تکثیر نیست و تنها راه تکثیر آن از طریق ساقه زیر زمینی به نام بنه می‌باشد. وزن بنه یکی از عوامل اصلی است که ظرفیت این گیاه را برای گل‌دهی تعیین می‌کند (محللاتی و همکاران، ۱۳۸۶). از آنجا که میزان عملکرد زعفران در سال اول بشدت متأثر از اندازه و ذخائر پیازهایی است که بعنوان بذر کشت می‌شوند (صادقی، ۱۳۷۲) و این پیازها با رشد و نمو خود در سال اول از زمان کشت تا پایان دوره رشد سبب بوجود آمدن پیازهای دختری می‌شوند که بعنوان بذر گیاه در سال دوم محسوب خواهند شد و پیازهای

تولید شده جدید نیز به صورت تسلسل عملکرد سال‌های بعدی را متأثر می‌کنند، از اینرو تحقیقات در زمینه شناخت صفات مختلف و روابط آنها با عملکرد، در راه رسیدن به افزایش عملکرد بسیار مؤثر می‌باشد.

وزن اولیه بنه‌ها بر سرعت رشد و گسترش ریشه و افزایش طول دوره جذب مواد غذایی از خاک تأثیر معنی‌داری دارد (Goliaris, 1999). بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که در ابتدای فصل رشد بنه‌های بزرگ‌تر با افزایش سرعت تولید ریشه در واحد سطح موجب افزایش جذب آب و عناصر غذایی از خاک می‌شوند که این امر منجر به تولید بیشتر و سریع‌تر مواد فتوسنتزی در بنه‌های بزرگ‌تر می‌شود. در نتیجه میزان کربوهیدرات انتقالی به ریشه در این بنه‌ها نسبت به بنه‌های کوچک‌تر بیشتر خواهد شد (Gresta et al., 2009) و بنه‌های بزرگ‌تر قدرت بیشتری برای جذب عناصر به صورت فعال خواهند داشت. بنه‌های با وزن بالاتر عملکرد بالاتری دارند و در سال اول تولید گل می‌کنند. از این‌رو تولید بنه‌های با وزن بالاتر از اهمیت ویژه‌ای برخوردار هستند (محللاتی و همکاران، ۱۳۸۶).

از آنجایی که ریشه‌زایی امری مهم در مراحل رشد و نمو گیاه زعفران می‌باشد، از این‌رو مطالعه آن از اهمیت خاصی برخوردار است. با توجه به نقش ریشه در جذب آب و مواد غذایی و در نتیجه افزایش فتوسنتز گیاه، این اندام نقش مهمی در افزایش وزن بنه‌ها دارد. یکی از عوامل کنترل‌کننده ریشه‌زایی هورمون اکسین می‌باشد. مقدار این هورمون در جوانه‌های انتهایی تا اندازه زیادی بر رشد جوانه‌های جانبی تأثیرگذار است (شکاری و شکاری، ۱۳۸۴). از طرفی عنصر مس نیز در غلظت مناسب بر رشد ریشه تأثیر مثبت دارد. علاوه بر این مس به‌عنوان یک عنصر غذایی کم مصرف در فرآیندهای مهمی از جمله فتوسنتز، ساخت رنگیزه‌ها و یکپارچگی غشاهای سلولی و همچنین فعالیت برخی از آنزیم‌ها دخالت دارد (Lequeux and Hermans, 2010). اما غلظت نامناسب این عنصر موجب سمیت در گیاهان و مانع از طویل شدن ریشه می‌شود. همچنین سمیت مس بر نفوذپذیری غشاهای سلولی ریشه و در نتیجه جذب سایر عناصر غذایی تأثیر منفی دارد (Posmyk et al., 2009)، از این‌رو این تحقیق در راستای افزایش وزن بنه‌های زعفران از طریق کاربرد خارجی اکسین (NAA) و تغییر

غلظت عنصر مس در محلول غذایی سیستم کشت آبکشت انجام شد و سعی بر افزایش رشد ریشه و نیز تعیین غلظت مناسب مس برای رشد بیشتر ریشه‌ها در این گیاه دارد.

۱-۲- اهداف

۱. بررسی برهم‌کنش اکسین و عنصر مس بر صفات مورفولوژیک گیاه زعفران.
۲. بررسی برهم‌کنش اکسین و عنصر مس بر برخی از فعالیت‌های بیوشیمیایی گیاه زعفران.
۳. تعیین علائم مورفولوژیک و فیزیولوژیک کاهش و افزایش عنصر مس در گیاه زعفران.
۴. تعیین غلظت مناسب برهم‌کنش اکسین و عنصر مس در گیاه زعفران.

۱-۳- فرضیه‌های تحقیق

۱. برهم‌کنش اکسین و عنصر مس موجب افزایش تعداد ریشه و وزن تر و خشک ریشه زعفران می‌گردد.
۲. اکسین موجب کاهش تعداد جوانه‌های جانبی در زعفران می‌شود.
۳. در شرایط افزایش غلظت مس، فعالیت آنزیم‌های آنتی‌اکسیدانتی در گیاه افزایش می‌یابد.
۴. فعالیت آنزیم پلی فنول اکسیداز در اوایل فصل رشدی زعفران و در مراحل گلدهی بیشتر از سایر مراحل رشدی گیاه است.
۵. کاربرد اکسین روی طول ریشه زعفران اثری ندارد.
۶. افزایش غلظت مس موجب کاهش طول ریشه زعفران می‌شود.

۱-۴- جنبه جدید بودن و نوآوری

تاکنون مطالعات بسیار اندکی در رابطه با تغذیه گیاه زعفران و به‌ویژه اثر کمبود و سمیت مس بر صفات مورفولوژیک و بیوشیمیایی آن صورت گرفته است. در این تحقیق برای اولین بار برهم‌کنش

اکسین و عنصر غذایی مس در زعفران مورد بررسی قرار گرفته است. با توجه به بررسی این دو عامل و اثر متقابل آنها، این تحقیق دارای نوآوری می‌باشد.