

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



تاییدیه اعضای هیات داوران حاضر در جلسه دفاع از پایان نامه کارشناسی ارشد

اعضای هیات داوران نسخه نهایی پایان نامه نامه آقای کریم پاساد رشته علوم گیاهی به شماره دانشجویی ۸۹۵۱۰۴۱۰۰۴ با عنوان: «تأثیر آلودگی های جوی ناشی از پالایشگاه گاز بر پوشش گیاهی مجاور» از نظر فرم و محتوا بررسی نموده و آنرا برای اخذ درجه کارشناسی ارشد مورد تایید قرار دادند.

اعضای هیات داوران	نام و نام خانوادگی	رتبه علمی	امضاء
۱- استاد راهنما	دکتر حسن زارع مایوان	دانشیار	
۲- استاد ناظر داخلی	دکتر فاطمه زرین کمر	دانشیار	
۳- استاد ناظر داخلی	دکتر فائزه فنائی	دانشیار	
۴- استاد ناظر خارجی	دکتر رامین عزتی	استادیار	
۵- نماینده تحصیلات تکمیلی	دکتر فائزه فنائی	دانشیار	

آیین نامه حق مالکیت مادی و معنوی در مورد نتایج پژوهش های علمی دانشگاه تربیت مدرس

مقدمه: با عنایت به سیاست های پژوهشی و فناوری دانشگاه در راستای تحقق عدالت و کرامت انسان ها که لازمه شکوفایی علمی و فنی است و رعایت حقوق مادی و معنوی دانشگاه و پژوهشگران، لازم است اعضای هیأت علمی، دانشجویان، دانش آموختگان و دیگر همکاران طرح، در مورد نتایج پژوهش های علمی که تحت عنوانین پایان نامه، رساله و طرح های تحقیقاتی با هماهنگی دانشگاه انجام شده است، موارد زیر را رعایت نمایند:

ماده ۱- حق نشر و تکثیر پایان نامه/رساله و درآمدهای حاصل از آن ها متعلق به دانشگاه می باشد ولی حقوق معنوی پدیدآورندگان محفوظ خواهد بود.

ماده ۲- انتشار مقاله یا مقالات مستخرج از پایان نامه/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 پایان نامه و رساله به عهده اساتید راهنما و دانشجو می باشد. تبصره: در مقالاتی که پس از دانش آموختگی به صورت ترکیبی از اطلاعات جدید و نتایج حاصل از پایان نامه/رساله نیز منتشر می شود نیز باید نام دانشگاه درج شود.

ماده ۳- انتشار کتاب، نرم افزار و یا آثار ویژه (آثاری هنری مانند فیلم، عکس، نقاشی و نمایشنامه) حاصل از نتایج پایان نامه/رساله و تمامی طرح های 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 بر اساس آئین نامه های مصوب انجام شود.

ماده ۴- ثبت اختراع و تدوین دانش فنی و یا ارائه یافته ها در جشنواره های ملی، منطقه ای و بین المللی که حاصل نتایج مستخرج از پایان نامه/رساله و تمامی طرح های تحقیقاتی دانشگاه می باشد، باید با هماهنگی استاد راهنما یا مجری طرح از طریق معاونت پژوهشی دانشگاه انجام گیرد.

ماده ۵- این آیین نامه در ۵ ماده و یک تبصره در تاریخ ۸۷/۴/۱۱ 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 لازم الاجرا است.

"اینجانب کریم پاساد دانشجوی رشته زیست شناسی (سیستماتیک و اکولوژی) ورودی سال تحصیلی ۱۳۸۹-۱۳۹۰ مقطع کارشناسی ارشد دانشکده علوم زیستی متعهد می شوم کلیه نکات مندرج در آیین نامه حق مالکیت مادی و معنوی در مورد نتایج پژوهش های علمی دانشگاه تربیت مدرس را در انتشار یافته های علمی مستخرج از پایان نامه/رساله تحصیلی خود رعایت نمایم. در صورت تخلف از مفاد آئین نامه فوق الاشعار به دانشگاه وکالت و نمایندگی می دهم که از طرف اینجانب نسبت به لغو امتیاز اختراع به تام بنده و یا هر گونه امتیاز دی گر و تغییر آن به نام دانشگاه اقدام نماید. ضمناً نسبت به جبران فوری ضرر و زیان حاصله بر اساس برآورد دانشگاه اقدام نخواهم نمود و بدین وسیله حق هر گونه اعتراض را از خود سلب نمودم"

۱۳۹۲/۴/۲۴

تاریخ

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

نظر به این که چاپ و انتشار پایان نامه (رساله) های تحصیلی دانشجویان دانشگاه تربیت مدرس، مبین بخشی از فعالیت های 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 نگارنده در رشته مهندسی معدن گرایش استخراج- فنی و اقتصادی است که در سال ۱۳۹۱ در دانشکده فنی و مهندسی دانشگاه تربیت مدرس به راهنمایی جناب آقای دکتر احمد رضا صیادی و مشاوره جناب آقای دکتر جعفر خادمی حمیدی از آن دفاع شده است.»

ماده ۳: به منظور جبران بخشی از هزینه های انتشارات دانشگاه، تعداد یک درصد شمارگان کتاب (در هر توبت 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 کتاب های عرضه شده نگارنده برای فروش، تأمین نماید.

ماده ۶: اینجانب کریم پاساد دانشجوی رشته زیست شناسی (سیستماتیک و اکولوژی) کارشناسی ارشد تعهد فوق و ضمانت اجرایی آن را قبول کرده، به آن ملتزم می شوم.

نام و نام خانوادگی: کریم پاساد

تاریخ و امضا: ۱۳۹۲/۰۲/۲۴





دانشگاه تربیت مدرس

علوم زینتی
گروه علوم گیاهی

پایان نامه کارشناسی ارشد

رشته: زیست شناسی (سیستماتیک و اکولوژی)

عنوان:

تأثیر آلودگی‌های جوی ناشی از پالایشگاه گاز گچساران بر پوشش

گیاهی مجاور

نگارش:

کریم پاساد

استاد راهنما

دکتر حسن زارع میوان

اردیبهشت ۱۳۹۲

تقدیم به

پدر و مادر مهربانم که به من درس خوب زیستن آموختند

همسر عزیزم که با صبر و تحمل، مراد تمامی محظرات این مسیر پشیمان و حامی

بوده است

و همه کسانی که دوستان دارم

با تشکر از

استاد راهنمای بزرگوارم که در طول انجام این تحقیق مرا یاری نموده و نحوه اندیشدن را به من آموختند.

اساتید بزرگوار گروه علوم گیاهی که همواره به آموختن از آنها افتخار خواهم کرد.

پدر و مادر مهربانم که در تمامی لحظات زندگی مدیون آنها هستم.

همسر عزیزم که مهربانی ها و دلسوزیهایش آرامش بخشم بوده.

و تمامی دوستانم.

چکیده

امروزه آلودگی هوا و محیط زیست در اثر فعالیت‌های صنعتی به عنوان یکی از مهم‌ترین تنش‌های محیطی برای گیاهان محسوب می‌شود که موجب کاهش رشد و عملکرد آن‌ها می‌گردد. در این تحقیق، تغییر در فراوانی ۴ گونه غالب (*Erucaria hispanica*, *Calendula persica*, *Rapistarum rugosum*, *Onobrychis crista gali*) و نیز تاثیر آلودگی‌های ناشی از پالایشگاه بر خاک نظیر (pH, EC, فلزات سنگین و گوگرد) و برخی فاکتورهای فیزیولوژیکی گیاه (فعالیت آنزیم پر اکسیداز، مقدار قند، کلروفیل و پروتئین) مورد پژوهش قرار گرفت. پس از محاسبه فراوانی گونه‌های غالب در ۳ فاصله و ۱۲ ایستگاه در چهار جهت فرعی جغرافیایی نسبت به پالایشگاه گاز از گونه مندابی (*Erucaria hispanica*) برای انجام آزمایش‌های شیمیایی و بیوشیمیایی به عنوان گونه‌ای که بیشترین تغییر را در فراوانی داشت، نمونه برداری صورت گرفت. به منظور پایش آلودگی‌ها در خاک از سطح تا عمق ۲۰ سانتی متری خاک نمونه برداری صورت گرفت. نتایج حاصل نشان داد که آلودگی‌ها با افزایش فاصله از پالایشگاه کمتر شده و انتشار آن‌ها همبستگی معنی داری با جهت بادهای غالب داشته‌اند. pH خاک در فاصله‌های کمتر نسبت به پالایشگاه پایین‌ترین مقدار را داشت، و EC خاک با افزایش فاصله کمتر شده است. فراوانی گونه (*Erucaria hispanica*) همبستگی منفی معنی داری با جهت باد و میزان آلودگی خاک داشته است.

با افزایش فاصله از پالایشگاه فعالیت آنزیم پراکسیداز و مقدار قند گلوکز کاهش و میزان پروتئین‌های محلول در گونه *E. hispanica* افزایش یافته است.

واژه‌های کلیدی: آلودگی هوا، پالایشگاه گاز، پراکنش، فلزات سنگین، گوگرد

۱- فصل اول: مقدمه و کلیات ۱

۱-۱ مقدمه ۲

۲-۱ ایجاد سمیت دی اکسید گوگرد (SO₂) در گیاه ۳

۳-۱ تأثیر فلزات سنگین بر رشد و نمو گیاهان ۴

۴-۱ مقابله گیاهان با تنش های آلودگی ۵

۵-۱ مروری بر مطالعات انجام شده ۵

۶-۱ اهداف تحقیق ۸

۲- فصل دوم: مواد و روش ها ۹

۱-۲ تقسیم بندی منطقه نمونه برداری ۱۰

۲-۲ بررسی پوشش گیاهی و جمع آوری نمونه های خاک و گیاه ۱۰

۳-۲ بررسی خصوصیات فیزیکی خاک ۱۲

۱-۳-۲ تهیه گل اشباع جهت تعیین pH و EC خاک ۱۲

۲-۳-۲ تعیین EC و pH خاک ۱۲

۴-۲ بررسی خصوصیات شیمیایی ۱۳

۱-۴-۲ آماده سازی وسایل برای سنجش عناصر ۱۳

۲-۴-۲ تهیه عصاره خاک جهت اندازه گیری غلظت عناصر ۱۳

۳-۴-۲ تهیه عصاره بافت ریشه جهت اندازه گیری غلظت عناصر ۱۳

۴-۴-۲ آنالیز نمونه ها به روش جذب اتمی ۱۴

۵-۴-۲ اندازه گیری گوگرد قابل جذب در خاک ۱۴

۶-۴-۲ اندازه گیری مقدار گوگرد قابل جذب در اندام هوایی گیاه ۱۵

۷-۴-۲ تهیه نمودار استاندارد گوگرد ۱۵

۵-۲ مندابی (*Erucaria hispanica*) ۱۶

- ۶-۲-۶ سنجشهای بیوشیمیایی..... ۱۷
- ۶-۲-۱ اندازه‌گیری میزان کلروفیل برگ‌ها..... ۱۷
- ۶-۲-۲ اندازه‌گیری قندهای محلول در برگ گیاه مندایی..... ۱۷
- ۶-۲-۳ استخراج و اندازه‌گیری مقدار پروتئین‌های محلول..... ۱۸
- ۶-۲-۴ روش استخراج پروتئین از برگ..... ۱۸
- ۶-۲-۵ سنجش غلظت پروتئین..... ۱۸
- ۶-۲-۶ تهیه منحنی استاندارد پروتئین..... ۱۹
- ۶-۲-۷ روش سنجش فعالیت آنزیم پراکسیداز..... ۱۹
- ۷-۲ تجزیه و تحلیل آماری..... ۲۰

۳- فصل سوم: نتایج..... ۲۱

- ۳-۱ جهت بادهای غالب..... ۲۲
- ۳-۲ نتایج حاصل از بررسی فراوانی گونه‌های غالب اطراف پالایشگاه..... ۲۲
- ۳-۳ نتایج حاصل از تعیین pH خاک..... ۲۷
- ۳-۳-۱ نتایج حاصل از pH خاک متناسب با جهت نسبت به پالایشگاه..... ۲۷
- ۳-۳-۲ نتایج حاصل از pH خاک متناسب با فاصله نسبت به پالایشگاه..... ۲۷
- ۳-۴ نتایج حاصل از تعیین EC خاک..... ۲۸
- ۳-۴-۱ نتایج حاصل از اندازه‌گیری EC خاک متناسب با جهت نسبت به پالایشگاه..... ۲۸
- ۳-۴-۲ نتایج حاصل از اندازه‌گیری EC خاک متناسب با فاصله از پالایشگاه..... ۲۹
- ۳-۵ نتایج حاصل از تجزیه شیمیایی خاک و ریشه..... ۳۰
- ۳-۵-۱ پراکنش غلظت روی، نیکل، سرب و کادمیوم در خاک متناسب با جهت نسبت به پالایشگاه..... ۳۰
- ۳-۵-۲ پراکنش غلظت روی، نیکل، سرب و کادمیوم در خاک متناسب با فاصله از پالایشگاه..... ۳۳
- ۳-۵-۳ نتایج حاصل از سنجش غلظت روی، نیکل، سرب و کادمیوم در بافت ریشه متناسب با جهت نسبت به پالایشگاه..... ۳۶

- ۳-۵-۴ نتایج حاصل از سنجش غلظت روی، نیکل، سرب و کادمیوم در ریشه متناسب با فاصله از پالایشگاه ۳۹
- ۳-۵-۵ تغییرات میزان گوگرد در خاک و اندام هوایی گیاه ۴۱
- ۳-۵-۱ نتایج حاصل از تعیین مقدار گوگرد در خاک ۴۱
- ۳-۵-۲ نتایج حاصل از تعیین مقدار گوگرد در اندام هوایی گیاه ۴۳
- ۳-۶ نتایج حاصل از اندازه‌گیری مطالعات بیوشیمیایی ۴۴
- ۳-۶-۱ مقدار کلروفیل a و b متناسب با جهت نسبت به پالایشگاه ۴۴
- ۳-۶-۲ مقدار کلروفیل a و b متناسب با فاصله از پالایشگاه ۴۶
- ۳-۶-۳ میزان قند محلول موجود در برگ گیاه بررسی شده ۴۷
- ۳-۶-۴ غلظت پروتئین‌های محلول برگ ۴۹
- ۳-۶-۵ فعالیت آنزیم پراکسیداز در برگ ۵۰
- ۳-۷ بررسی همبستگی پارامترهای اندازه‌گیری شده ۵۲
- ۳-۷-۱ ضریب همبستگی فاکتورهای اندازه‌گیری شده در خاک و باد ۵۲
- ۳-۷-۲ همبستگی بین فراوانی گیاهان غالب با باد و فاکتورهای اندازه‌گیری شده در خاک ۵۳
- ۳-۷-۳ همبستگی کلیه فاکتورهای اندازه‌گیری شده در خاک و گیاه و باد ۵۴
- ۳-۷-۴ همبستگی بین همه پارامترهای اندازه‌گیری شده با فراوانی گیاه مندایی (*Erucaria hispanica*) ۵۴
- ۴- فصل چهارم: بحث ۵۶
- ۴-۱ pH خاک ۵۷
- ۴-۲ هدایت الکتریکی (EC) ۵۸
- ۴-۳ تأثیر گوگرد بر پارامترهای مختلف ۵۹
- ۴-۴ بررسی غلظت فلزات سنگین در خاک ایستگاه‌های مختلف ۶۱
- ۴-۵ بررسی غلظت فلزات سنگین ریشه در ایستگاه‌های مختلف ۶۳
- ۴-۶ عملکرد فیزبولوژیکی گیاه مندایی ۶۴
- ۴-۷ بررسی نتایج حاصل از فراوانی گیاهان غالب ۶۷

۶۹.....۴-۸ نتیجه گیری کلی.....

۷۰.....۴-۹ پیشنهادات.....

۷۱.....۵- فصل پنجم: منابع.....

۸۱.....۶- پیوست.....

۸۲.....۶-۱ استخراج گاز در ایران.....

۸۳.....۶-۱-۱ ترکیبات BTX.....

۸۳.....۶-۲ مجتمع پالایشگاهی گاز گچساران.....

۸۵.....۶-۳ روش تهیه معرف برادفورد.....

- شکل ۱-۲ ۱۰
- شکل ۱-۳: تغییرات فراوانی گونه *Erucaria hispanica* متناسب با جهت و فاصله از پالایشگاه ۲۵
- شکل ۲-۳: تغییرات فراوانی گونه *Calendula persica* متناسب با جهت و فاصله از پالایشگاه ۲۵
- شکل ۳-۳: تغییرات فراوانی گونه *Sinapis arvensis* متناسب با جهت و فاصله از پالایشگاه ۲۶
- شکل ۴-۳: تغییرات فراوانی گونه *Onobrychis crista gali* متناسب با جهت و فاصله از پالایشگاه ۲۶
- شکل ۵-۳: نتایج حاصل از تعیین pH در ۱۲ ایستگاه مورد مطالعه ۲۷
- شکل ۶-۳: نتایج حاصل از تعیین pH در ۳ فاصله مورد مطالعه ۲۸
- شکل ۷-۳: نتایج حاصل از تعیین EC خاک در ۱۲ ایستگاه مورد مطالعه ۲۹
- شکل ۸-۳: نتایج حاصل از تعیین EC خاک در ۳ فاصله مورد مطالعه ۳۰
- شکل ۹-۳: نتایج حاصل از تعیین غلظت روی در خاک اطراف پالایشگاه متناسب با جهت ۳۱
- شکل ۱۰-۳: نتایج حاصل از تعیین غلظت نیکل در خاک اطراف پالایشگاه متناسب با جهت ۳۲
- شکل ۱۱-۳: نتایج حاصل از تعیین غلظت سرب در خاک اطراف پالایشگاه متناسب با جهت ۳۲
- شکل ۱۲-۳: نتایج حاصل از تعیین غلظت کادمیوم در خاک اطراف پالایشگاه متناسب با جهت ۳۳
- شکل ۱۳-۳: نتایج حاصل از تعیین غلظت روی در خاک متناسب با فاصله از پالایشگاه ۳۴
- شکل ۱۴-۳: نتایج حاصل از تعیین غلظت نیکل در خاک متناسب با فاصله از پالایشگاه ۳۴
- شکل ۱۵-۳: نتایج حاصل از تعیین غلظت سرب در خاک متناسب با فاصله از پالایشگاه ۳۵
- شکل ۱۶-۳: نتایج حاصل از تعیین غلظت کادمیوم در خاک متناسب با فاصله از پالایشگاه ۳۵
- شکل ۱۷-۳: نتایج حاصل از تعیین غلظت روی در ریشه گیاه متناسب با جهت نسبت به پالایشگاه ۳۷
- شکل ۱۸-۳: نتایج حاصل از تعیین غلظت نیکل در ریشه گیاه متناسب با جهت نسبت به پالایشگاه ۳۷
- شکل ۱۹-۳: نتایج حاصل از تعیین غلظت سرب در ریشه گیاه متناسب با جهت نسبت به پالایشگاه ۳۸
- شکل ۲۰-۳: نتایج حاصل از تعیین غلظت کادمیوم در ریشه گیاه متناسب با جهت نسبت به پالایشگاه ۳۸
- شکل ۲۱-۳: نتایج حاصل از تعیین غلظت روی در ریشه متناسب با فاصله از پالایشگاه ۳۹

- شکل ۳-۲۲: نتایج حاصل از تعیین غلظت نیکل در ریشه متناسب با فاصله از پالایشگاه ۴۰
- شکل ۳-۲۳: نتایج حاصل از تعیین غلظت سرب در ریشه متناسب با فاصله از پالایشگاه ۴۰
- شکل ۳-۲۴: نتایج حاصل از تعیین غلظت کادمیوم در ریشه متناسب با فاصله از پالایشگاه ۴۱
- شکل ۳-۲۵: نتایج حاصل از تعیین غلظت گوگرد در خاک متناسب با جهت نسبت به پالایشگاه ۴۲
- شکل ۳-۲۶: نتایج حاصل از تعیین غلظت گوگرد در خاک متناسب با فاصله نسبت به پالایشگاه ۴۲
- شکل ۳-۲۷: غلظت گوگرد قابل جذب در اندام هوایی گیاه متناسب با جهت نسبت به پالایشگاه ۴۳
- شکل ۳-۲۸: غلظت گوگرد قابل جذب در اندام هوایی گیاه متناسب با فاصله نسبت به پالایشگاه ۴۴
- شکل ۳-۲۹: مقدار کلروفیل a متناسب با جهت نسبت به پالایشگاه ۴۵
- شکل ۳-۳۰: مقدار کلروفیل b متناسب با جهت نسبت به پالایشگاه ۴۵
- شکل ۳-۳۱: مقدار کلروفیل a متناسب با فاصله از پالایشگاه ۴۶
- شکل ۳-۳۲: مقدار کلروفیل b متناسب با فاصله از پالایشگاه ۴۷
- شکل ۳-۳۳: نتایج حاصل از اندازه گیری قند گلوکز متناسب با جهت نسبت به پالایشگاه ۴۸
- شکل ۳-۳۴: نتایج حاصل از اندازه گیری گلوکز متناسب با فاصله از پالایشگاه ۴۸
- شکل ۳-۳۵: نتایج مقدار پروتئین‌های محلول متناسب با جهت نسبت به پالایشگاه ۴۹
- شکل ۳-۳۶: نتایج مقدار پروتئین‌های محلول متناسب با فاصله از پالایشگاه ۵۰
- شکل ۳-۳۷: فعالیت آنزیم پراکسیداز متناسب با جهت نسبت به پالایشگاه ۵۱
- شکل ۳-۳۸: فعالیت آنزیم پراکسیداز متناسب با فاصله از پالایشگاه ۵۱
- شکل ۳-۳۹: تغییرات فعالیت آنزیم پراکسیداز متناسب با جهت و فاصله ۵۲

فهرست جداول

- جدول ۱-۳: جهت بادهای غالب در سال ۱۳۹۰ با توجه به داده‌های بدست آمده از ایستگاه هواشناسی
دوگنبدان ۲۲
- جدول ۲-۳: فراوانی گونه‌های گیاهی جمع‌آوری شده در اطراف پالایشگاه ۲۳
- جدول ۳-۳: ضریب همبستگی بین فراوانی گیاهان غالب با باد و فاکتورهای اندازه‌گیری شده در خاک ... ۵۴
- جدول ۴-۳: ضریب همبستگی کلیه فاکتورهای اندازه‌گیری شده در خاک و گیاه و باد با استفاده از شاخص
همبستگی پیرسن ۵۵
- جدول ۱-۴: حدود آلودگی در خاک ۶۱

فصل اول

مقدمه و کلیات

۱-۱ مقدمه

آلودگی هوا پدیده‌ای است که انسان را از قرن‌های پیش دچار معضل کرده است. گزارش‌ها از آلودگی مناطق شهری به دهه ۱۶۰۰ و شاید زودتر برمی‌گردد (Menz and Seip, 2004). آلودگی‌های جوی از مهم‌ترین مسائل جهان امروز به ویژه کشورهای صنعتی و در حال توسعه به شمار می‌رود. بسیاری از محققین اولین ارتباط آلودگی هوا و رسوب اسید، در شهرها را مربوط به انقلاب صنعتی در اروپا مخصوصاً انگلستان می‌دانند. افزایش تحقیقات درباره آلودگی در سال ۱۹۵۰ هنگامی که ترکیب بین دو یون هیدروژن و سولفات در رسوبات شیمیایی برخی از دریاچه‌های انگلیس افزایش یافت، گسترش پیدا کرد (Gorham, 1958)

موضوع آلودگی‌های جوی از مسئله سازترین آلودگی‌های محیطی به شمار می‌رود، زیرا به طور مستقیم با اکوسیستم‌های مختلف در ارتباط است. هر روز هزاران تن ماده سمی از کارخانه‌ها، اتومبیل‌ها، هواپیماها، پالایشگاه‌ها و ... وارد جو زمین شده و توسط جریان هوا به نقاط مختلف زمین منتشر می‌شوند. توانایی تأثیر آلودگی هوا بر محیط طبیعی موضوعی است که در دهه اخیر تحقیقات و تلاش‌های زیادی را متوجه خود کرده است (Venkatesh et al., 2000). بنابراین، درک ما از تأثیر آلودگی‌های هوا روی سیستم‌های آبی و خشکی نیازمند تحقیقات دقیق، موردی و تجربی می‌باشد.

هنگامی که سوخت‌های فسیلی استفاده می‌شوند یا به وسیله صنعت به عنوان انرژی بکار می‌روند، سولفور دی‌اکسید و اکسیدهای نیتراسته در اتمسفر آزاد شده و به وسیله بادهای منتقل و در جنگل‌ها، دریاچه‌ها و مراتع ته‌نشین می‌شوند (Driscoll et al., 2003). در اتمسفر، کمپلکسی از واکنش‌ها اتفاق افتاده و ترکیبات گوگرد و نیتروژن در اثر واکنش با سایر ترکیبات موجود در هوا یا سطح برگ‌ها و در

نهایت اکسید شدن به وسیله آب باران تشکیل اسیدهای قوی همانند سولفوریک اسید و نیتریک اسید می دهند و باعث تشکیل باران های اسیدی می شوند.

رسوب اسید طی یک پروسه طولانی و آرام باعث اسیدی شدن خاک شده و حساسیت خاک و درجه اسیدیته با ادامه تجمع مواد انتشار یافته از منابع آلوده کننده افزایش می یابد. بنابراین، طی اسیدی شدن عناصر کاتیونی در خاک متابولیزه شده و به وسیله یون هیدروژن جایگزین شده و عناصر غذایی از دسترس ریشه خارج می شوند (Smith and Smith, 2000).

اکسیدهای گوگرد (SO_x) به همراه اکسیدهای نیتروژن (NO_x) گازهای شاخص اطراف پالایشگاه هستند که به مقدار زیادی منتشر می شوند (Ni et al., 1999). بنابراین پایش سطح مقدار دی اکسید گوگرد در خاک و گیاهان اطراف پالایشگاه می تواند به عنوان شاخص آلودگی هوا در بسیاری از مطالعات مورد استفاده قرار گیرد (Abdul-Wahab and Yaghi, 2004; Chen and Driscoll 2005).

فلزات سنگین (مس، کادمیوم، روی، نیکل) و دیگر آلاینده ها (هیدرو کربن های آروماتیک، تولوئن و فنل) نیز از پالایشگاه ها منتشر می شوند (Al-Jahdali and Bisher, 2008) و بر کیفیت خاک و رشد و نمو گیاه و جوامع گیاهی تأثیر می گذارند.

۱-۲ ایجاد سمیت دی اکسید گوگرد (SO_2) در گیاه

دی اکسید گوگرد (SO_2) آلاینده ای است که امروزه به صورت وسیعی در دنیا منتشر شده است. در بسیاری از مناطق صنعتی این گاز منتشر می شود و روی پوشش گیاهی و مزارع کشاورزی تأثیر گذار است. همچنین، نقش مهمی در ایجاد باران های اسیدی ایفا می کند. دی اکسید گوگرد (SO_2) بعد از جذب به وسیله روزنه ها به سرعت با آب موجود در سلول ترکیب شده و تبدیل به مولکول های سمی مثل بی سولفیت و سولفیت می شود. در واقع دی اکسید گوگرد از غشای پلاسمایی عبور کرده و با انتقال

فعال وارد سیمپلاست کده های سلولی می شود (Remmenberg and Polle, 1994) و درون کلروپلاست به سبب فعالیت آنزیم سولفات ردوکتاز در pH استرومایی (۸/۸) تبدیل به سولفیت می شود (Kurkdjian and Guern, 1989). به منظور گریز از مسمومیت، این ترکیبات طی واکنشی تبدیل به سولفات می شوند که این واکنش به وسیله نور آغاز شده و زنجیره انتقال الکترون فتوسنتزی نیز در آن دخالت دارد، در نهایت از محصولات این واکنش آنیون های سوپر اکسید، رادیکال های هیدروکسیل و پراکسید هیدروژن خواهد بود که مولکول هایی با توانایی اکسیداسیون بالا هستند. این مولکول ها به همراه خواص سمی خود سولفید می توانند لیپیدها، پروتئین ها و رنگدانه های غشای پلاسمایی را تخریب کنند (Wellburn et al. 1985; Winner et al. 1985; Veljovic et al. 1993 et al.).

۱-۳ تأثیر فلزات سنگین بر رشد و نمو گیاهان

هنگامی که فلزات سنگین درون بافت های گیاهی تجمع می یابند اغلب به دو صورت باعث سمیت می شوند:

۱) به صورت غیر مستقیم از طریق رقابت با سایر عناصر غذایی ضروری و قرارگیری به جای آن ها در ساختمان رنگدانه ها یا آنزیم ها و تخریب عملکرد آن ها. مانند جایگزینی Pb , Zn , Ni , Cd , Cu , Hg در کلروفیل به جای Mg منجر به شکست در فتوسنتز می گردد (Küpper et al., 1999).

۲) مستقیم با تخریب ساختار سلول. حضور فلزات سنگین باعث ایجاد تنش اکسیداتیو و افزایش تولید گونه های فعال اکسیژن (ROS) می شوند. این گونه ها شامل رادیکال سوپر اکسید، رادیکال هیدروکسیل و پر اکسید هیدروژن می باشند که در جریان فعالیت های انتقال الکترون عمدتاً در کلروپلاست و میتوکندری تولید می شوند. اخیراً، یک ترکیب سمی دیگر به نام متیل گلی اکسال (MG) شناخته شده که مقدار آن در پاسخ به تنش های مختلف از جمله تنش فلزات سنگین افزایش می یابد. متیل گلی

اکسال (MG) خود نیز افزایش تولید گونه های آزاد اکسیژن را القا می کند (Hossain, Hasanuzzaman and Fujita 2010; Rascio and Navari-Izzo 2011). افزایش مقدار متیل گلی اکسال و گونه های آزاد اکسیژن باعث ایجاد اثرات سمی مختلف در گیاهان نظیر کاهش رشد، کاهش محتویات کلروفیل و فتوسنتز، مهار فعالیت های آنزیمی به خصوص آنزیم های مسیر بیوسنتز کلروفیل آنزیم های چرخه کالوین و آنزیم روبیسکو (Vitória L and Azevedo, 2001) آسیب به مولکول های زیستی نظیر لیپیدها، پروتئین ها و نوکلئیک اسیدها به خصوص DNA، پراکسیداسیون غشای سلولی که از دست دادن یونها و آسیب به اندامک های مهم سلولی نظیر کلروپلاست ها و متیوکندری ها را به دنبال دارد (Chaoui and El Ferjani 2005; Mishra et al. 2006).

۱-۴ مقابله گیاهان با تنش های آلودگی

سلول های گیاهی برای مقابله با آسیب های اکسیداتیو ناشی از (ROS) و حفظ سلول، دارای شبکه ای از مواد آنتی اکسیدان با جرم مولکولی پایین مانند آسکوربات، گلوتاتیون، ترکیبات فنولی و کاروتنوئیدها و تعدادی آنزیم جاروب کننده گونه های فعال اکسیژن مانند، سوپراکسید دیسموتاز، کاتالاز و پراکسیداز می باشند (Guo et al. 2007; Laspina et al. 2005; Erdeie et al., 2002).

۱-۵ مروری بر مطالعات انجام شده

تأثیر آلودگی های جوی بر جوامع گیاهی در اطراف تاسیسات صنعتی امری اجتناب ناپذیر است. این تأثیرها در راستای تغییرات فیزیولوژیکی از جمله تغییر در میزان فعالیت آنزیم های آنتی اکسیدان، آسیب به سیستم فتوسنتزی و ...، و همچنین، تغییرات اکولوژیکی از جمله فراوانی افراد جامعه در اطراف