

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



دانشگاه کشاورزی

پایان نامه‌ی کارشناسی ارشد
رشته مهندسی کشاورزی، گرایش بیماری شناسی گیاهی

عنوان پایان نامه

بررسی اثرات سه نوع کمپوست در کنترل پژمردگی ورتیسیلیومی پنبه

استاد راهنما:

دکتر عبدالحسین جمالی زواره

استادان مشاور:

دکتر علی اکبر فدایی تهرانی

دکتر مرتضی عرب سلمانی

پژوهشگر:

فاطمه شبانی

اسفند ۱۳۹۱



پایان نامه خانم فاطمه شبانی جهت اخذ درجه کارشناسی ارشد رشته مهندسی کشاورزی گرایش بیماری شناسی گیاهی با عنوان : بررسی اثرات سه نوع کمپوست در کنترل پژمردگی ورتیسیلیومی پنبه در تاریخ ۹۱/۱۲/۲۲ با حضور هیأت داوران زیر بررسی و با نمره ۱۹/۶ مورد تصویب نهایی قرار گرفت.

۱. استاد راهنمای پایان نامه

..... دکتر عبدالحسین جمالی زواره (استادیار)

۲. استادان مشاور پایان نامه

..... دکتر علی اکبر فدایی تهرانی (استادیار)

..... دکتر مرتضی عرب سلمانی (استادیار)

۳. استادان داور پایان نامه

..... دکتر مجید اولیا (استادیار)

..... دکتر عبدالرحمان معتمدی (استادیار)

دکتر سید حسن طباطبائی
معاون پژوهشی و تحصیلات تکمیلی
دانشکده کشاورزی

کلیه حقوق مادی مترتب بر نتایج مطالعات، ابتکارات
و نوآوری های ناشی از تحقیق موضوع این پایان نامه
متعلق به دانشگاه شهرکرد است.

مشکر و قدردانی

سپاس خدای یکتا را که بزرگترین راهبها و راهکشای همه دوران می باشد. باشد که هم او یاریم ناید تا در امتحانات بزرگ پایان نامه ی، همتی زینبی ام، نمره قبولی کسب نمایم. اینک که با استعانت از خدای متعال و در پرتو الطاف بی دریغ خداوندیش برگی دیگر از دفتر زندگیم با تمامی خاطرات تلخ و شیرینش ورق خورد، به رسم ادب و سنت حسنه سپاس لازم می دانم از تمام کسانی که مراد این مسیر یاری نمودند، مشکر و قدردانی نمایم. از زحمات عزیزترین معلمان زندگیم پدر و مادرم که مانند دو شمع فروزان در تاریکی این دنیا مرا نور امید بخشیدند و با دعای صادقانه خود سردی زندگیم را کرما بخشیدند مشکر میکنم.

از خواهر و برادر عزیزم به پاس عاطفه سرشار و گرمای امید بخش وجودشان که در این سردترین روزگار ان بهترین پشتیبان من بودند ساکسزارم. از زحمات استاد فاضل و بزرگوارم جناب آقای دکتر عبدالحسین جالی که در طول مدت آموزش و انجام این تحقیق همواره از راهبانی های بی دریغ ایشان بهره گرفته ام، ساکسزاری نموده و همچنین از زحمات جناب آقای دکتر علی اکبر فدایی و جناب آقای دکتر مرتضی عرب سلانی که در طول تحقیق از مشورت های ارزشمندشان نهایت استفاده را نموده ام مشکر می نمایم. از دیگر اساتید محترم کرده کیا بهر شکلی جناب آقایان دکتر مجید اوایا و دکتر عبدالرحمان معتمدی که توفیق ناگردی آنها در عرصه علم و زندگی نصیبم شد و زحمت بازخوانی و داوری این پایان نامه را بر عهده گرفتند، نهایت ساکسزاری را دارم.

فاطمه شبانی

اسفند ۱۳۹۱

تقدیم به

پدر بزرگوار و مادر مهربانم

آنان که وجودم برایشان همه رنج بود و وجودشان برایم همه مهر،

آنان که فروغ نخبشان، گرمی کلامشان و روشنی رویشان سرمایه نامی جاودانگی زندگی من است.

در برابر وجود گرامی شان زانوی ادب بر زمین می زنم و بادلی ملو از عشق، محبت و خضوع، بردستان بوسه می زنم.

چکیده

ظهور تکنولوژی های جدید و پیشرفت دانش بشری در امر حفاظت از محیط زیست و نیز توجه خاص به آلاینده های خاک و خطر ناشی از مدیریت ناصحیح مواد شیمیایی بر سلامت بشر، به نگرش جدیدی در مدیریت بیماری های گیاهی منجر شده است. در این راستا کاربرد مواد آلی به عنوان کود با توجه به قیمت پایین و اثرات زیانبار محیطی کمتر آن در مقایسه با قارچ کش ها و ترکیبات تدخینی، نویددهنده مدیریت سالم تر تولیدات کشاورزی می باشد. پژمردگی ورتیسیلیومی پنبه ناشی از قارچ خاکزاد *Verticillium dahliae* یکی از مهمترین بیماری های مناطق تولید پنبه در جهان است. در این تحقیق اثرات سه نوع کمپوست (حاصل از ضایعات شهری، تولید شده از بقایای گیاهی و فرآورده حاصل از سیلوی دامپروری) و عصاره آن ها بر رشد گیاه، جمعیت پاتوژن در خاک و کنترل بیماری پژمردگی ورتیسیلیومی پنبه ارزیابی گردید. برای تلقیح قارچ از سه نسبت صفر (کنترل)، ۵ و ۱۰ میکرواسکلروت به ازای گرم خاک استفاده شد. در تیمارهای مختلف نسبت های مختلف وزنی از کمپوست استریل و غیراستریل (۰، ۲۰ و ۵۰٪) در خاک بستر و یا غلظت های مختلف عصاره استریل و غیراستریل کمپوست (با غلظت ۰، ۵ و ۱۰٪ برای آبیاری خاک و یا غلظت ۰، ۱ و ۵٪ بصورت محلول پاشی برگ) به کار رفت. هر آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۱۸ تیمار و ۴ تکرار در گلخانه به مدت ۱۲۰ روز انجام شد. نتایج آزمایشات گلخانه ای بطریق بررسی خصوصیات رشد ونموی گیاه و بررسی شدت بیماری (با محاسبه شاخص پژمردگی برگ ها و شاخص تغییر رنگ آوندها) ارزیابی گردید. بررسی های آزمایشگاهی نیز شامل مطالعه تأثیر عصاره استریل شده کمپوست بر رشد میسلیوم های قارچ ورتیسیلیوم در محیط کشت، و برآورد جمعیت قارچ در خاک (پس از آزمایش های کاربرد کمپوست و عصاره کمپوست در خاک) از طریق کشت سوسپانسیون خاک بود. نتایج تأثیر کمپوست ها بر رشد و نمو گیاه نشان دهنده بهبود شاخص های رشدی بوته ها با کاربرد کمپوست ها بود. بیشترین اثر عصاره ی کمپوست ها به افزایش طول بوته ها محدود شد. به منظور بررسی احتمال اثر میکروارگانیزم های همراه کود در کنترل بیولوژیک پاتوژن، کمپوست و عصاره ی آن در دو حالت استریل و غیراستریل به کار رفت. اثر بهتر حالت غیراستریل دو کمپوست بقایای گیاهی و فرآورده سیلو در کاهش شدت بیماری، احتمال نقش بیولوژیک این تیمارها در کنترل بیماری را تقویت می کند. آزمایش محلول پاشی عصاره بر برگ ها برای بررسی احتمال القای مقاومت در گیاه بواسطه کمپوست ها، نقش آن ها را در القای مقاومت تأیید نکرد. بررسی های آزمایشگاهی نشان دهنده کاهش رشد ریشه های قارچ در محیط کشت حاوی عصاره کمپوست بقایای گیاهی بود. برآورد جمعیت قارچ در خاک نیز بیانگر کاهش بقای قارچ با کاربرد کمپوست ها و عصاره ی آن ها بود. با مقایسه اثر سه نوع کمپوست در کنترل بیماری مشخص شد که کمپوست بقایای گیاهی در کاهش شدت پژمردگی و کنترل بیماری تأثیر بیشتری نشان داده است. به طور کلی از نتایج بدست آمده از این تحقیق چنین برمی آید که تأثیر کمپوست ها روی بیماری، با افزایش رشد بوته های پنبه و کاهش حساسیت گیاه نسبت به پاتوژن و نیز کاهش جمعیت قارچ ورتیسیلیوم در خاک ارتباط دارد.

واژگان کلیدی: پنبه، کمپوست، پژمردگی ورتیسیلیومی، *Verticillium dahliae*

فهرست مطالب

عنوان	شماره صفحه
فصل اول - مقدمه.....	۱۰
۱-۱- کلیات	۱۰
۲-۱- اهداف اصلی طرح	۱۳
۳-۱- ساختار پایان نامه	۱۳
فصل دوم- بررسی منابع	۱۴
۱-۲- تاریخچه پنبه	۱۴
۱-۱-۲- بررسی وضعیت تولید در جهان	۱۴
۲-۱-۲- مشخصات گیاه‌شناسی پنبه	۱۵
۳-۱-۲- خصوصیات اکولوژیکی	۱۵
۴-۱-۲- رقم ورامین:	۱۶
۲-۲- بیماری پژمردگی ورتیسیلیومی پنبه	۱۶
۱-۲-۲- تاریخچه، انتشار و اهمیت	۱۶
۲-۲-۲- نشانه‌های بیماری	۱۷
۳-۲-۲- عامل بیماری	۱۹
۴-۲-۲- چرخه زندگی	۱۹
۱-۴-۲-۲- بقاء	۲۰
۲-۴-۲-۲- جوانه‌زدن	۲۰
۳-۴-۲-۲- آلودگی	۲۰
۴-۴-۲-۲- استقرار	۲۰
۵-۴-۲-۲- تشکیل ساختارهای مقاوم جدید	۲۱
۵-۲-۲- مدیریت بیماری	۲۱
۱-۵-۲-۲- مثال‌هایی از کاربرد کمپوست در کنترل بیماری‌های گیاهی	۲۳
۲-۵-۲-۲- اثرات کود بر رشد و نمو گیاه	۲۸
۳-۵-۲-۲- تاثیر کود بر روی ایجاد و گسترش بیماری	۲۹
۴-۵-۲-۲- اثر کود در رشد و بقای پاتوژن در خاک	۳۱
۵-۵-۲-۲- اثر کودها در القای مقاومت در گیاه	۳۴
۶-۵-۲-۲- اثر میکروارگانیزم‌های همراه کود و کنترل بیولوژیک پاتوژن	۳۵
۳-۳- مزایا و معایب کاربرد کمپوست	۳۹

فهرست مطالب

عنوان	شماره صفحه
فصل سوم- مواد و روش کار	۴۳
۱-۳- نمونه بردای از مزارع پنبه	۴۳
۲-۳- جداسازی عامل بیماری از بافت ساقه پنبه	۴۳
۳-۳- خالص سازی و شناسایی قارچ عامل بیماری	۴۳
۴-۳- تولید اینوکولوم	۴۴
۱-۴-۳- تولید میکرواسکلروت	۴۴
۲-۴-۳- تعیین تعداد زادمایه	۴۴
۵-۳- تهیه مواد گیاهی	۴۴
۶-۳- تهیه کمپوست های مورد استفاده	۴۴
۷-۳- تهیه عصاره از کمپوست ها	۴۶
۱-۷-۳- تهیه عصاره کمپوست برای استفاده در گلخانه	۴۶
۲-۷-۳- تهیه عصاره کمپوست برای استفاده در آزمایشگاه	۴۶
۸-۳- آزمایشهای گلخانه ای	۴۶
۱-۸-۳- آزمایش تأثیر کمپوست ها بر بیماری پژمردگی ورتیسیلیومی	۴۷
۲-۸-۳- آزمایش تأثیر کاربرد عصاره کمپوست در خاک بر بیماری پژمردگی ورتیسیلیومی	۴۷
۳-۸-۳- آزمایش تأثیر کاربرد عصاره کمپوست به صورت محلول پاشی بر بیماری پژمردگی ورتیسیلیومی	۴۷
۹-۳- آزمایش تأثیر عصاره ی استریل شده کمپوست ها بر رشد قارچ در شرایط آزمایشگاه	۴۷
۱۰-۳- برآورد جمعیت قارچ در خاک	۴۸
۱۱-۳- ارزیابی بیماری	۴۸
۱-۱۱-۳- شاخص پژمردگی برگ ها	۴۸
۲-۱۱-۳- شاخص تغییر رنگ آوندی	۴۹
۱۲-۳- محاسبات آماری	۵۰
فصل چهارم- نتایج و بحث	۵۱
۱-۴- جداسازی قارچ از ساقه پنبه و خالص سازی آن	۵۱
۲-۴- شناسایی قارچ عامل بیماری	۵۲
۳-۴- تولید میکرواسکلروت ها و تعیین تعداد زادمایه	۵۲
۴-۴- کمپوست ناشی از ضایعات شهری	۵۴
۱-۴-۴- اثر کمپوست بر پیشرفت بیماری در گلخانه	۵۴

فهرست مطالب

شماره صفحه

عنوان

۵۴	۲-۴-۴- تأثیر کمپوست بر پارامترهای رشد و نمو گیاه پنبه در گلخانه
۵۵	۳-۴-۴- نتایج جمعیت قارچ در خاک
۵۶	۴-۴-۴- اثر عصاره کمپوست ضایعات شهری بر قارچ <i>V. dahliae</i> در آزمایشگاه
۵۶	۵-۴-۴- تأثیر کاربرد عصاره کمپوست ضایعات شهری در خاک بر پیشرفت بیماری
۵۶	۶-۴-۴- نتایج پارامترهای رشد و نمو گیاه پنبه با کاربرد عصاره کمپوست ضایعات شهری در خاک
۵۷	۷-۴-۴- نتایج جمعیت قارچ در خاک با کاربرد عصاره کمپوست ضایعات شهری در خاک
۵۷	۸-۴-۴- تأثیر کاربرد عصاره کمپوست ضایعات شهری به طریق محلول پاشی برگ بر پیشرفت بیماری
۵۸	۹-۴-۴- نتایج پارامترهای رشد و نمو گیاه پنبه در محلول پاشی برگ عصاره کمپوست ضایعات شهری
۵۸	۱۰-۴-۴- بحث
۵۸	۱-۱۰-۴-۴- اثر بر شدت بیماری
۶۰	۲-۱۰-۴-۴- اثر بر پارامترهای رشد و نمو
۶۰	۳-۱۰-۴-۴- اثر بر جمعیت قارچ در خاک
۶۱	۴-۱۰-۴-۴- اثر عصاره کمپوستها بر رشد میسیلیومی قارچ در آزمایشگاه
۶۲	۵-۴-۴- کمپوست تهیه شده از بقایای گیاهی
۶۲	۱-۵-۴- اثر کمپوست بر پیشرفت بیماری در گلخانه
۶۲	۲-۵-۴- تأثیر کمپوست بر پارامترهای رشد و نمو گیاه پنبه در گلخانه
۶۳	۳-۵-۴- نتایج جمعیت قارچ در خاک
۶۴	۴-۵-۴- اثر عصاره کمپوست بر قارچ <i>V. dahliae</i> در آزمایشگاه
۶۴	۵-۵-۴- تأثیر کاربرد عصاره کمپوست بقایای گیاهی در خاک بر پیشرفت بیماری
۶۴	۶-۵-۴- نتایج پارامترهای رشد و نمو گیاه پنبه با کاربرد عصاره کمپوست بقایای گیاهی در خاک
۶۵	۷-۵-۴- نتایج جمعیت قارچ در خاک با کاربرد عصاره کمپوست بقایای گیاهی در خاک
۶۶	۸-۵-۴- تأثیر کاربرد عصاره کمپوست بقایای گیاهی به طریق محلول پاشی برگ بر پیشرفت بیماری
۶۶	۹-۵-۴- نتایج پارامترهای رشد و نمو گیاه پنبه در محلول پاشی برگ عصاره کمپوست بقایای گیاهی
۶۶	۱۰-۵-۴- بحث
۶۶	۱-۱۰-۵-۴- اثر بر شدت بیماری
۶۸	۲-۱۰-۵-۴- اثر بر پارامترهای رشد و نمو
۶۸	۳-۱۰-۵-۴- اثر بر جمعیت قارچ در خاک
۶۹	۴-۱۰-۵-۴- اثر عصاره کمپوستها بر رشد میسیلیومی قارچ در آزمایشگاه
۷۰	۶-۴-۴- کمپوست فراورده حاصل از سیلوی دامپروری
۷۰	۱-۶-۴- اثر کمپوست بر پیشرفت بیماری در گلخانه
۷۰	۲-۶-۴- تأثیر کمپوست بر پارامترهای رشد و نمو گیاه پنبه در گلخانه

فهرست مطالب

شماره صفحه	عنوان
۷۱	۴-۶-۳- نتایج جمعیت قارچ در خاک
۷۲	۴-۶-۴- اثر عصاره کمپوست بر قارچ <i>V. dahliae</i> در آزمایشگاه
۷۲	۴-۶-۵- تأثیر عصاره کمپوست فراورده حاصل از سیلوی دامپروری در خاک بر پیشرفت بیماری
۷۲	۴-۶-۶- نتایج پارامترهای رشد و نمو گیاه پنبه با کاربرد عصاره کمپوست فراورده سیلو در خاک
۷۳	۴-۶-۷- نتایج جمعیت قارچ در خاک
۷۳	۴-۶-۸- تأثیر کاربرد عصاره کمپوست فراورده سیلو به طریق محلول پاشی برگ بر پیشرفت بیماری
۷۴	۴-۶-۹- نتایج پارامترهای رشد و نمو گیاه پنبه در محلول پاشی برگ عصاره کمپوست
۷۴	۴-۶-۱۰- بحث
۷۴	۴-۶-۱۰-۱- اثر بر شدت بیماری
۷۵	۴-۶-۱۰-۲- اثر بر پارامترهای رشد و نمو
۷۶	۴-۶-۱۰-۳- اثر بر جمعیت قارچ در خاک
۷۶	۴-۶-۱۰-۴- اثر عصاره کمپوست بر رشد میسلیومی قارچ در آزمایشگاه
۷۷	۴-۶-۷- مقایسه اثر سه نوع کمپوست بر شدت بیماری و پارامترهای رشدونموی گیاه پنبه
۷۸	۴-۸- نتیجه گیری
۷۹	۴-۹- پیشنهادات

فهرست جداول

عنوان

شماره صفحه

- جدول ۴-۱ تجزیه واریانس شاخص‌های پژمردگی برگ‌ها و تغییر رنگ آوندی در بوته‌های پنبه تلقیح شده با نسبت‌های متفاوت قارچ ورتیسیلیوم و تیمار شده با نسبت‌های مختلف کمپوست استریل و غیراستریل ۸۰
- جدول ۴-۲ نتایج بررسی اثر کمپوست‌ها در سطوح مختلف مایه تلقیح اولیه قارچ در کنترل پژمردگی ورتیسیلیومی پنبه ۸۰
- جدول ۴-۳ نتایج بررسی مؤثرترین نسبت کمپوست در کنترل پژمردگی ورتیسیلیومی پنبه ۸۰
- جدول ۴-۴ نتایج بررسی اثر استریل کردن کمپوست در کنترل پژمردگی ورتیسیلیومی پنبه ۸۱
- جدول ۴-۵ مقایسه میانگین اثر متقابل قارچ×کمپوست بر شدت بیماری در بوته‌های پنبه تلقیح شده با نسبت‌های متفاوت قارچ ورتیسیلیوم و تیمار شده با نسبت‌های مختلف کمپوست استریل و غیراستریل ۸۱
- جدول ۴-۶ تجزیه واریانس شاخص‌های رشدی بوته‌های پنبه تلقیح شده با نسبت‌های متفاوت قارچ ورتیسیلیوم و تیمار شده با نسبت‌های مختلف کمپوست ضایعات شهری ۸۲
- جدول ۴-۷ نتایج بررسی اثر کمپوست ضایعات شهری در سطوح مختلف مایه تلقیح اولیه قارچ بر پارامترهای رشدی پنبه ۸۲
- جدول ۴-۸ نتایج بررسی کاربرد نسبت‌های مختلف از کمپوست ضایعات شهری در خاک آلوده به ورتیسیلیوم بر پارامترهای رشدی بوته پنبه ۸۲
- جدول ۴-۹ مقایسه میانگین اثر متقابل قارچ×کمپوست بر پارامتر طول ریشه در بوته‌های پنبه تلقیح شده با نسبت‌های متفاوت قارچ ورتیسیلیوم و تیمار شده با نسبت‌های مختلف کمپوست ۸۳
- جدول ۴-۱۰ تجزیه واریانس جمعیت قارچ ورتیسیلیوم در خاک تلقیح شده با نسبت‌های متفاوت مایه تلقیح و تیمار شده با نسبت‌های مختلف کمپوست استریل و غیراستریل ۸۳
- جدول ۴-۱۱ نتایج بررسی اثر کمپوست‌ها در سطوح مختلف مایه تلقیح اولیه قارچ بر جمعیت نهایی قارچ در خاک ۸۴
- جدول ۴-۱۲ نتایج بررسی مؤثرترین نسبت کمپوست بر جمعیت نهایی قارچ در خاک ۸۴
- جدول ۴-۱۳ نتایج بررسی اثر استریل کردن کمپوست بر جمعیت نهایی قارچ در خاک ۸۴
- جدول ۴-۱۴ مقایسه میانگین اثر متقابل قارچ×کمپوست بر جمعیت قارچ ورتیسیلیوم در خاک در انتهای آزمایش کاربرد کمپوست ضایعات شهری ۸۴
- جدول ۴-۱۵ تجزیه واریانس اثرات ضدقارچی عصاره‌های مورد بررسی علیه قارچ ورتیسیلیوم ۸۵
- جدول ۴-۱۶ مقایسه میانگین اثر عصاره‌های کمپوست‌های مختلف بر رشد قارچ ورتیسیلیوم در آزمایشگاه ۸۵
- جدول ۴-۱۷ تجزیه واریانس شاخص‌های پژمردگی برگ‌ها و تغییر رنگ آوندی در بوته‌های پنبه تلقیح شده با قارچ ورتیسیلیوم و تیمار شده با غلظت‌های مختلف عصاره استریل و غیراستریل کمپوست در خاک ۸۵
- جدول ۴-۱۸ نتایج بررسی اثر کاربرد عصاره کمپوست در خاک بر پژمردگی ورتیسیلیومی پنبه در سطوح مختلف مایه تلقیح اولیه قارچ ۸۶
- جدول ۴-۱۹ نتایج بررسی مؤثرترین غلظت عصاره کمپوست در خاک بر پژمردگی ورتیسیلیومی پنبه ۸۶
- جدول ۴-۲۰ نتایج بررسی کاربرد عصاره استریل و غیر استریل کمپوست در خاک بر پژمردگی ورتیسیلیومی پنبه ۸۶
- جدول ۴-۲۱ تجزیه واریانس شاخص‌های رشدی بوته‌های پنبه تلقیح شده با نسبت‌های متفاوت قارچ ورتیسیلیوم و تیمار شده با غلظت‌های مختلف عصاره کمپوست ضایعات شهری در خاک ۸۷

فهرست جداول

شماره صفحه

عنوان

جدول ۲۲-۴ نتایج بررسی اثر عصاره کمپوست ضایعات شهری در خاک بر پارامترهای رشدی پنبه در سطوح مختلف مایه تلقیح اولیه قارچ.....	۸۷
جدول ۲۳-۴ نتایج بررسی کاربرد غلظت‌های عصاره کمپوست ضایعات شهری در خاک آلوده به ورتیسیلیوم بر پارامترهای رشدی بوته پنبه.....	۸۷
جدول ۲۴-۴ مقایسه میانگین اثر متقابل قارچ×عصاره بر طول ساقه در بوته‌های پنبه تلقیح شده با قارچ ورتیسیلیوم و تیمار شده با عصاره کمپوست ضایعات شهری در خاک.....	۸۸
جدول ۲۵-۴ مقایسه میانگین اثر متقابل قارچ×عصاره بر وزن خشک اندام هوایی در بوته‌های پنبه تلقیح شده با قارچ ورتیسیلیوم و تیمار شده با عصاره کمپوست ضایعات شهری در خاک.....	۸۸
جدول ۲۶-۴ مقایسه میانگین اثر متقابل قارچ×عصاره بر وزن تر ریشه در بوته‌های پنبه تلقیح شده با قارچ ورتیسیلیوم و تیمار شده با عصاره کمپوست ضایعات شهری در خاک.....	۸۸
جدول ۲۷-۴ تجزیه واریانس جمعیت قارچ ورتیسیلیوم در خاک تلقیح شده با نسبت‌های متفاوت مایه تلقیح اولیه و تیمار شده با غلظت‌های مختلف عصاره استریل و غیراستریل کمپوست.....	۸۹
جدول ۲۸-۴ نتایج بررسی اثر عصاره‌ها بر جمعیت نهایی قارچ در خاک در سطوح مختلف مایه تلقیح اولیه قارچ.....	۸۹
جدول ۲۹-۴ نتایج بررسی مؤثرترین غلظت عصاره کمپوست بر جمعیت نهایی قارچ در خاک.....	۸۹
جدول ۳۰-۴ نتایج بررسی اثر استریل کردن عصاره کمپوست بر جمعیت نهایی قارچ در خاک.....	۹۰
جدول ۳۱-۴ مقایسه میانگین اثر متقابل قارچ×عصاره بر جمعیت قارچ ورتیسیلیوم در خاک با کاربرد عصاره کمپوست ضایعات شهری.....	۹۰
جدول ۳۲-۴ تجزیه واریانس شاخص‌های پژمردگی برگ‌ها و تغییر رنگ آوندی در بوته‌های پنبه تلقیح شده با قارچ ورتیسیلیوم و تیمار شده با غلظت‌های مختلف عصاره استریل و غیراستریل کمپوست به صورت محلول پاشی برگ.....	۹۰
جدول ۳۳-۴ نتایج بررسی اثر محلول پاشی عصاره کمپوست بر پژمردگی ورتیسیلیومی پنبه در سطوح مختلف مایه تلقیح اولیه قارچ.....	۹۱
جدول ۳۴-۴ نتایج بررسی مؤثرترین غلظت محلول پاشی عصاره کمپوست بر پژمردگی ورتیسیلیومی پنبه.....	۹۱
جدول ۳۵-۴ نتایج بررسی محلول پاشی عصاره استریل و غیر استریل کمپوست بر پژمردگی ورتیسیلیومی پنبه.....	۹۱
جدول ۳۶-۴ تجزیه واریانس شاخص‌های رشدی بوته‌های پنبه تلقیح شده با نسبت‌های متفاوت قارچ ورتیسیلیوم و تیمار شده با محلول پاشی غلظت‌های مختلف عصاره کمپوست ضایعات شهری.....	۹۲
جدول ۳۷-۴ نتایج بررسی محلول پاشی برگی عصاره کمپوست ضایعات شهری بر پارامترهای رشدی پنبه در سطوح مختلف مایه تلقیح اولیه قارچ.....	۹۲
جدول ۳۸-۴ نتایج بررسی محلول پاشی برگی غلظت‌های عصاره کمپوست ضایعات شهری بر پارامترهای رشدی بوته پنبه پرورش یافته در خاک آلوده به قارچ.....	۹۲
جدول ۳۹-۴ مقایسه میانگین اثر متقابل قارچ×عصاره بر طول ساقه در بوته‌های پنبه تلقیح شده با قارچ ورتیسیلیوم و تیمار شده با محلول پاشی عصاره کمپوست ضایعات شهری.....	۹۳

فهرست جداول

شماره صفحه

عنوان

- جدول ۴-۴۰ تجزیه واریانس شاخص‌های رشدی بوته‌های پنبه تلقیح شده با نسبت‌های متفاوت قارچ ورتیسیلیوم و تیمار شده با نسبت‌های مختلف کمپوست بقایای گیاهی ۹۳
- جدول ۴-۴۱ نتایج بررسی اثر کمپوست بقایای گیاهی در سطوح مختلف مایه تلقیح اولیه قارچ بر پارامترهای رشدی پنبه ۹۳
- جدول ۴-۴۲ نتایج بررسی کاربرد نسبت‌های مختلف از کمپوست بقایای گیاهی در خاک آلوده به ورتیسیلیوم بر پارامترهای رشدی بوته پنبه ۹۴
- جدول ۴-۴۳ مقایسه میانگین اثر متقابل قارچ×کمپوست بر جمعیت قارچ ورتیسیلیوم در خاک در انتهای آزمایش کاربرد کمپوست بقایای گیاهی ۹۴
- جدول ۴-۴۴ تجزیه واریانس شاخص‌های رشدی بوته‌های پنبه تلقیح شده با نسبت‌های متفاوت قارچ ورتیسیلیوم و تیمار شده با غلظت‌های مختلف عصاره کمپوست بقایای گیاهی در خاک ۹۴
- جدول ۴-۴۵ نتایج بررسی کاربرد عصاره کمپوست بقایای گیاهی در خاک بر پارامترهای رشدی پنبه در سطوح مختلف مایه تلقیح اولیه قارچ ۹۵
- جدول ۴-۴۶ نتایج بررسی کاربرد غلظت‌های عصاره کمپوست بقایای گیاهی در خاک آلوده به ورتیسیلیوم بر پارامترهای رشدی بوته پنبه ۹۵
- جدول ۴-۴۷ مقایسه میانگین اثر متقابل قارچ×استریل بر طول ساقه در بوته‌های پنبه تلقیح شده با قارچ ورتیسیلیوم و تیمار شده با عصاره کمپوست بقایای گیاهی در خاک ۹۵
- جدول ۴-۴۸ مقایسه میانگین اثر متقابل قارچ×عصاره بر وزن تر ریشه در بوته‌های پنبه تلقیح شده با قارچ ورتیسیلیوم و تیمار شده با عصاره کمپوست بقایای گیاهی در خاک ۹۵
- جدول ۴-۴۹ مقایسه میانگین اثر متقابل قارچ×عصاره بر وزن خشک ریشه در بوته‌های پنبه تلقیح شده با قارچ ورتیسیلیوم و تیمار شده با عصاره کمپوست بقایای گیاهی در خاک ۹۶
- جدول ۴-۵۰ مقایسه میانگین اثر متقابل قارچ×عصاره بر جمعیت قارچ ورتیسیلیوم در خاک در انتهای آزمایش کاربرد عصاره کمپوست بقایای گیاهی ۹۶
- جدول ۴-۵۱ تجزیه واریانس شاخص‌های رشدی بوته‌های پنبه تلقیح شده با نسبت‌های متفاوت قارچ ورتیسیلیوم و تیمار شده با محلول پاشی غلظت‌های مختلف عصاره کمپوست بقایای گیاهی ۹۶
- جدول ۴-۵۲ نتایج بررسی محلول پاشی برگی عصاره کمپوست بقایای گیاهی بر پارامترهای رشدی پنبه در سطوح مختلف مایه تلقیح اولیه قارچ ۹۷
- جدول ۴-۵۳ نتایج بررسی محلول پاشی برگی غلظت‌های عصاره کمپوست بقایای گیاهی بر پارامترهای رشدی بوته پنبه پرورش یافته در خاک آلوده به قارچ ۹۷
- جدول ۴-۵۴ تجزیه واریانس شاخص‌های رشدی بوته‌های پنبه تلقیح شده با نسبت‌های متفاوت قارچ ورتیسیلیوم و تیمار شده با نسبت‌های مختلف کمپوست فراورده سیلو ۹۷
- جدول ۴-۵۵ نتایج بررسی اثر کمپوست فراورده سیلو در سطوح مختلف مایه تلقیح قارچ بر پارامترهای رشدی پنبه ۹۸

فهرست جداول

شماره صفحه

عنوان

جدول ۴-۵۶	نتایج بررسی کاربرد نسبت‌های مختلف از کمپوست فراورده سیلو در خاک آلوده به ورتیسیلیوم بر پارامترهای رشدی بوته پنبه	۹۸
جدول ۴-۵۷	مقایسه میانگین اثر متقابل قارچ×کمپوست بر وزن خشک اندام هوایی در بوته‌های پنبه تلقیح شده با قارچ ورتیسیلیوم و تیمار شده با کمپوست فراورده سیلو	۹۸
جدول ۴-۵۸	مقایسه میانگین اثر متقابل قارچ×کمپوست بر جمعیت قارچ ورتیسیلیوم در خاک در انتهای آزمایش کاربرد کمپوست فراورده سیلوی دامپروری	۹۹
جدول ۴-۵۹	مقایسه میانگین اثر متقابل قارچ×استریل بر جمعیت قارچ ورتیسیلیوم در خاک در انتهای آزمایش کاربرد کمپوست فراورده سیلوی دامپروری	۹۹
جدول ۴-۶۰	تجزیه واریانس شاخص‌های رشدی بوته‌های پنبه تلقیح شده با نسبت‌های متفاوت قارچ ورتیسیلیوم و تیمار شده با غلظت‌های مختلف عصاره کمپوست فراورده سیلو در خاک	۹۹
جدول ۴-۶۱	نتایج بررسی اثر عصاره کمپوست فراورده سیلو در خاک بر پارامترهای رشدی پنبه در سطوح مختلف مایه تلقیح اولیه قارچ	۱۰۰
جدول ۴-۶۲	نتایج بررسی کاربرد غلظت‌های عصاره کمپوست فراورده سیلو در خاک آلوده به ورتیسیلیوم بر پارامترهای رشدی بوته پنبه	۱۰۰
جدول ۴-۶۳	مقایسه میانگین اثر متقابل قارچ×عصاره بر طول ساقه در بوته‌های پنبه تلقیح شده با قارچ ورتیسیلیوم و تیمار شده با عصاره کمپوست فراورده سیلوی دامپروری در خاک	۱۰۰
جدول ۴-۶۴	تجزیه واریانس شاخص‌های رشدی بوته‌های پنبه تلقیح شده با نسبت‌های متفاوت قارچ ورتیسیلیوم و تیمار شده با محلول پاشی غلظت‌های مختلف عصاره کمپوست فراورده سیلو	۱۰۱
جدول ۴-۶۵	نتایج بررسی محلول پاشی برگ‌گی عصاره کمپوست فراورده سیلو بر پارامترهای رشدی پنبه در سطوح مختلف مایه تلقیح اولیه قارچ	۱۰۱
جدول ۴-۶۶	نتایج بررسی محلول پاشی برگ‌گی غلظت‌های عصاره کمپوست فراورده سیلو بر پارامترهای رشدی بوته پنبه پرورش یافته در خاک آلوده به قارچ	۱۰۱
جدول ۴-۶۷	تجزیه واریانس مقایسه اثر سه کمپوست بر شدت پژمردگی برگ و وزن تر اندام هوایی	۱۰۲
جدول ۴-۶۸	مقایسه میانگین اثر سه کمپوست بر شدت پژمردگی برگ و وزن تر اندام هوایی بوته‌های تلقیح شده با ورتیسیلیوم	۱۰۲
جدول ۴-۶۹	مقایسه میانگین اثرات متقابل قارچ×کمپوست بر شدت پژمردگی برگ در کاربرد سه نوع کمپوست	۱۰۲

فهرست اشکال

عنوان	شماره صفحه
شکل ۳-۱ درجه بندی شدت بیماری.....	۴۹
شکل ۴-۱ بوته پنبه آلوده به ورتیسیلیوم.....	۵۱
شکل ۴-۲ پرگنه قارچ <i>Verticillium dahliae</i>	۵۲
شکل ۴-۳ قارچ <i>V. dahliae</i> (۱) میکرواسکلروت (۲) کنیدی و کنیدی بر.....	۵۲
شکل ۴-۴ پرگنه قارچ <i>V. dahliae</i> در محیط کشت حاوی عصاره بقایای گیاهی.....	۶۴

فصل اول

۱-۱- کلیات

گیاه پنبه (*Gossypium hirsutum* L.) یک گیاه اقتصادی و از عمده‌ترین محصولات کشاورزی جهان و با ارزش‌ترین گیاه لیفی در اغلب مناطق دنیا به‌ویژه ایران است. مناطق شمال، شرق و غرب ایران نظیر خراسان شمالی، رضوی و جنوبی، گلستان، فارس، اردبیل و مازندران اصلی‌ترین خاستگاه کشت پنبه در ایران هستند (فرقانی و همکاران، ۲۰۰۹). سطح زیر کشت پنبه در سال ۱۳۸۷، ۱۳۰ هزار هکتار بوده و تولید پنبه محلوج در این سال معادل ۱۰۰ هزار تن بوده است. در سال زراعی ۱۳۸۸ سطح زیر کشت پنبه با ۲۵ هزار هکتار کاهش به ۱۰۵ هزار هکتار رسیده است (حائری و آسایش، ۱۳۸۸).

پنبه به عنوان یک محصول کشاورزی، صنعتی و بازرگانی، مهم‌ترین و با ارزش‌ترین لیف طبیعی است که از الیاف پوشاننده دانه گیاه به‌دست می‌آید و منبع الیاف و منشأ غذایی با ارزش برای انسان و دام محسوب می‌شود. پنبه از محصولاتی است که می‌توان آن را طی چند سال مداوم در یک زمین کاشت بدون آنکه عملکرد آن نقصان یابد. این گیاه مهم صنعتی بسیار گرما دوست بوده و به هوای گرم و یک فصل رشد بدون یخبندان حداقل ۱۳۰ روزه محتاج است. روغن تخم پنبه، یکی از مرغوب‌ترین انواع روغن گیاهی و الیاف آن، جزء مهم‌ترین مواد اولیه صنعت نساجی به شمار می‌آید. همچنین کنجاله پنبه دانه نیز ۳۳ تا ۴۳ درصد پروتئین دارد و به‌عنوان مکمل پروتئین در جیره دام مصرف می‌شود (حائری و آسایش، ۱۳۸۸).

عدم رعایت اصول صحیح کشاورزی در مراحل کاشت، داشت و برداشت و نیز مشکلات ناشی از خسارت آفات، بیماری‌ها و علف‌های هرز از جمله عواملی هستند که کاهش عملکرد پنبه در مناطق مختلف کشت این محصول را به دنبال دارند. قارچ‌ها به ویژه قارچ ورتیسیلیوم سهم عمده‌ای در کاهش این محصول دارند.

گونه‌های *Verticillium dahliae* Klebahn (1931) و *V. albo-atrum* Reinke & Berthold (1879) به عنوان عوامل پژمردگی، سالانه خسارت زیادی را به گیاهان زراعی و درختان میوه و سایه‌دار وارد می‌کنند. این خسارت در مزارع پنبه در ایالت متحده طی سال‌های ۸۱-۱۹۵۲ سالانه ۲/۳۷ درصد محاسبه و در طی دهه‌ی ۸۵-۱۹۷۵ سالانه بالغ بر ۷۴ میلیون دلار برآورد شد. خسارت این عوامل در مزارع پنبه مکزیک و روسیه نیز

سالانه بیشتر از ۸ تا ۱۰ درصد گزارش می‌شود (صانعی و همکاران، ۱۳۷۷). *V. dahliae* بیش از ۳۵۰ گونه گیاه میزبان متعلق به ۷۶ تیره اعم از علف‌های هرز و گیاهان زراعی داشته و یکی از مخرب‌ترین بیمارگرهای محصولات کشاورزی است (بل، ۲۰۰۱ و پگ، ۲۰۰۲).

از اولین گزارش‌های مربوط به پژمردگی ورتیسیلیومی در ایران می‌توان به گزارش شریف و استیارت در شمال استان آذربایجان شرقی در سال ۱۳۳۲ روی پنبه اشاره نمود (بهداد، ۱۳۷۱). سرپله و شهریاری (۱۳۸۱) بیان نمودند که بیماری پژمردگی ورتیسیلیومی خیار در تعداد زیادی از گلخانه‌های منطقه ورامین گسترش یافته به طوری که خسارت ناشی از آن در برخی از گلخانه‌ها با ارزیابی مشاهده‌ای تا ۵۰ درصد نیز تخمین زده شده است. اهمیت این بیماری در مناطق معتدله بیشتر از مناطق نیمه‌معتدله و گرمسیر می‌باشد. خسارت ناشی از این بیماری بالغ بر ۱/۵ عدل پنبه در دنیا است (بل، ۲۰۰۱). این بیماری تک چرخه‌ای است. بقای آن به میکرواسکلروت‌ها و ریشه‌های تیره موجود در خاک مربوط می‌شود.

از علائم بیماری تغییر رنگ آوندهای چوبی در ساقه‌های اصلی و فرعی، ریشه و دمبرگ‌های گیاهان بیمار است، به طوری که در برش عرضی این بافت‌ها آوندها تیره‌رنگ می‌باشند. عارضه پژمردگی ورتیسیلیومی موجب انحرافات دمبرگ اصلی و دمبرگچه در گیاهان بیمار می‌شود. عوامل پژمردگی آوندی، به عنوان یک عامل محیطی، با تأثیر بر روند فیزیولوژیک گیاه قادرند میزان نسبی رشد گیاه میزبان را تغییر دهند (صانعی و همکاران، ۱۳۸۳).

بیمارگر به صورت میکرواسکلروت یا ریشه معمولاً همراه با مواد آلی در خاک بقا می‌یابد و میکرواسکلروت تا عمق ۴۰ سانتی‌متری خاک نیز می‌تواند تا ده سال زنده بماند ولی در مقایسه با سایر میکروارگانیزم‌های خاک قدرت پوده‌زیستی بسیار اندکی دارد (بل، ۲۰۰۱). از آنجایی که میکرواسکلروت‌های *V. dahliae* در بافت مرده گیاه تشکیل می‌شود و در غیاب میزبان حساس تا ۱۳ سال در خاک باقی می‌مانند، کنترل شیمیایی این قارچ تقریباً غیر ممکن است. در حال حاضر روش مؤثر و قطعی برای کنترل بیماری وجود ندارد، اگر چه متیل‌بروماید به عنوان یک روش کنترل برای پژمردگی ورتیسیلیومی در خاک محسوب می‌شود، استفاده از آن به دلیل اثرات زیست محیطی قابل توجیه نمی‌باشد (برگ و همکاران، ۲۰۰۲). خصوصیت تک‌چرخه‌ای بودن قارچ باعث شده که در استراتژی کنترل بیماری مبنا بر کاهش اینوکولوم اولیه در خاک باشد (پاولسون و همکاران، ۱۹۹۳). در این رابطه کنترل تلفیقی جایگزین کنترل شیمیایی می‌شود یا آن را کاهش می‌دهد. عملیات زراعی مثل اصلاح خاک با بقایای آلی حیوانی یا گیاهی در کاهش بیماری‌های گیاهی مختلف کاربرد دارد و اثرات آن‌ها بر پاتوژن‌های خاک به خوبی مشخص شده است (کوک و باکر، ۱۹۸۳ و لومسدن و همکاران، ۱۹۸۳).

روش‌های کنترل بیماری پژمردگی ورتیسیلیومی عبارتند از: جلوگیری از کشت ارقام حساس و استفاده از ارقام متحمل، کنترل و حذف علف‌های هرزی که به‌عنوان منابع افزایشنده اینوکولوم قارچ هستند مانند تاج‌خروس، گاوپنبه، تاجریزی، کنترل بیولوژیک با قارچ *Talaromyces flavus* که به‌عنوان آنتاگونیست قارچ ورتیسیلیوم شناخته شده و همچنین گونه‌های مختلف قارچ تریکودرما نیز در کنترل قارچ ورتیسیلیوم نقش دارند، در حالی که در مزرعه کارایی ندارند. ضدعفونی خاک خزانه‌ها و گلخانه‌ها با واپام - متیل بروماید و در بعضی موارد مخلوط با کلروپیکرین انجام می‌شود. از سال ۲۰۰۰ میلادی استفاده از کپسول متیل بروماید به

دلیل اثرات گلخانه‌ای زیان‌بار در آمریکا منع شده است. در باغ‌های آلوده به ورتیسیلیوم نیز می‌توان به مقدار ۵۰ تا ۱۰۰ گرم آهک پاشی نمود (ملکی‌زیارتی و همکاران، ۱۳۸۶).

در بسیاری از نظام‌های کشاورزی پایدار و به خصوص در کشاورزی زیستی از کمپوست‌ها و کودهای آلی و عصاره‌های آنها جهت بهبود شرایط و حاصلخیزی خاک و نیز پیشگیری و کنترل امراض و آفات گیاهی استفاده می‌شود (عباسی و همکاران، ۲۰۰۲؛ لیتریک و همکاران، ۲۰۰۴؛ مونتورو و همکاران، ۲۰۰۵ و بارکر و بریسون، ۲۰۰۶). کودهای آلی و کمپوست‌ها می‌توانند اثرات مستقیم ضد بیماری، تحریک میکروارگانیسم‌های رقیب و همچنین ایجاد مقاومت در میزبان در برابر بیماری‌های گیاهی داشته باشند (قربانی و همکاران، ۲۰۰۶). عصاره‌ی کمپوست‌ها و کودهای آلی که محلول‌های صاف شده‌ای از مخلوط مواد آلی و آب می‌باشند تأثیر مطلوبی در برابر بیماری‌ها و آفات در گیاه از خود نشان داده‌اند (برینتن، ۱۹۹۶ و گلدستین، ۱۹۹۸). هر چند که تا به حال مکانیسم عمل آن‌ها دقیقاً مشخص نشده است. تأثیر مصرف کودهای آلی و کمپوست‌ها چه به صورت عصاره و چه به شکل جامد، بر کنترل امراض ممکن است ناشی از اثرات ضد میکروبی آنها و یا اثرات تحریک‌کنندگی آنها برای ایجاد مقاومت گیاه در برابر عوامل بیماری‌زا باشد (چاهن، ۲۰۰۰). گلدستین (۱۹۹۸) گزارش کرده که کمپوست‌ها و عصاره‌ی آنها، مکانیسم مقاومت به آفات و بیماری‌ها را در گیاهان فعال کرده و سبب افزایش مقاومت گیاهان نسبت به بیماری‌ها و آفات و خسارت ناشی از آن‌ها می‌شوند. جمعیت پاتوژن و وقوع بیماری در بیماری‌های آوندی مانند پژمردگی ورتیسیلیومی که توسط *V. dahliae* ایجاد می‌شود، می‌تواند با افزودن ماده آلی به خاک کاهش یابد (جردن و همکاران، ۱۹۷۲؛ سوبارو و هوبارد، ۱۹۹۹؛ بلوک و همکاران، ۲۰۰۰ و لازاروویت و همکاران، ۲۰۰۰).

نتایج بسیاری از تحقیقات نشان داده است که تحمل گیاهانی که کود آلی دریافت کرده‌اند نسبت به تنش رطوبتی و حمله آفات و بیماری‌ها بیشتر از گیاهانی بوده که کود شیمیایی دریافت کرده‌اند (کوپر، ۲۰۰۰ و والاس، ۲۰۰۱). استفاده از بقایای گیاهی جهت کاهش عوامل پژمردگی ورتیسیلیومی مطالعه شده است. نتایج این مطالعات نشان داد که بقایای گیاهی از طریق افزایش آنتاگونیست‌ها (به‌ویژه اکتینومیست‌ها) جمعیت بیمارگرها را کاهش می‌دهند. البته اثرات مفید آن‌ها به میزان جمعیت قارچ در خاک بستگی دارد (دوتا و ایساک، ۱۹۷۹؛ دیویس و همکاران، ۱۹۹۶ و تنوتا و لازاروویت، ۲۰۰۲). تأثیر برخی از بقایای گیاهی به افزایش آمونیوم و به وجود آوردن محیطی نامناسب برای جمعیت *V. dahliae* نسبت داده می‌شود (تنوتا و لازاروویت، ۲۰۰۲). در بررسی‌های لوپز - اسکودرو و همکاران (۲۰۰۷)، همه‌ی مواد آلی وقوع و شدت پژمردگی ورتیسیلیومی را در خاک‌های آلوده شده با هر دو ایزوله برگ‌ریز و غیربرگ‌ریز کاهش دادند، هم‌چنین هیچ گیاه پنبه آلوده‌ای در خاک‌های آلوده به ایزوله غیربرگ‌ریز و اصلاح‌شده با مواد آلی دیده نشد. قبلاً مشخص شده که پژمردگی ورتیسیلیومی به‌طور مؤثری توسط بقایای گیاهی مثل *Sudan past (Sorghum vulgare)*، ذرت (*Zea mays*)، بروکلی (*B. oleracea*)، یونجه یا کاه گندم بر روی میزبان‌های مختلف پاتوژن، کنترل می‌شود (جوردن و همکاران، ۱۹۷۲؛ دیویس و همکاران، ۱۹۹۶؛ سوبارو و هوبارد، ۱۹۹۹؛ و بلوک و همکاران، ۲۰۰۰). بقایای گیاهی ممکن است توانایی زادمایه‌های قارچ را در جوانه‌زنی و آلوده کردن گیاه کاهش دهند، و یا با فراهم کردن مواد غذایی برای گیاهان حساسیت آن‌ها را کاهش دهند (لوپز - اسکودرو و همکاران، ۲۰۰۷). با وجود این‌که مواد آلی از پتانسیل بالایی در اصلاح خاک برخوردارند، اثرات متناقضی در کنترل بیماری‌های گیاهی ایجاد کرده‌اند. افزایش شدت بیماری‌ها و ایجاد گیاهسوزی فاکتورهایی هستند که هنوز