بسم الله الرحمن الرحيم

دانشکده‌ی علوم پایه

گروه آموزشی زیست شناسی

پایان‌نامه برای دریافت درجه‌ی کارشناسی ارشد
در رشته‌ی زیست شناسی گرایش فیزیولوژِی گیاهی

عنوان:
مطالعه برخی جنبه های آللوپاتیک لیمونن

اساتید راهنما:

دکتر علیرضا قاسمیان

دکتر سید مهدی رضوی

استاد مشاور:

دکتر اسداله اسدی

پژوهشگر:

یوسف یعقوبی گورانسراب

پاییز ۱۳۹۳

تعهدنامه‌ی اصالت اثر و رعایت حقوق دانشگاه

تمامی حقوق مادّی و معنوی مترتب بر نتایج، ابتکارات، اختراعات و نوآوری‌هایِ ناشی از انجام این پژوهش، متعلق به **دانشگاه محقق اردبیلی** می‌باشد. نقل مطلب از این اثر، با رعایت مقرّرات مربوطه و با ذکر نام دانشگاه محقق اردبیلی، نام استاد راهنما و دانشجو بلامانع است.

اینجانب **یوسف یعقوبی گورانسراب** دانش‌آموخته‌ی مقطع **کارشناسی ارشد** رشته‌ی **زیست شناسی گیاهی** گرایش **فیزیولوژی گیاهی** دانشکده‌ی **علوم پایه** دانشگاه **محقق اردبیلی** به شماره‌ی دانشجویی **۹۱۲۲۴۳۳۱۰۵** که در تاریخ **۹۳/۷/۸** از پایان‌نامه‌ی تحصیلی خود تحت عنوان **مطالعه برخی جنبه‌های آللوپاتیک لیمونن** دفاع نموده‌ام، متعهد می‌شوم که:

۱) این پایان‌نامه را قبلاً برای دریافت هیچ‌گونه مدرک تحصیلی یا به عنوان هرگونه فعالیت پژوهشی در سایر دانشگاه‌ها و مؤسسات آموزشی و پژوهشی داخل و خارج از کشور ارائه ننموده‌ام.
۲) مسئولیت صحّت و سقم تمامی مندرجات پایان‌نامه‌ی تحصیلی خود را بر عهده می‌گیرم.
۳) این پایان‌نامه، حاصل پژوهش انجام شده توسط اینجانب می‌باشد.
۴) در مواردی که از دستاوردهای علمی و پژوهشی دیگران استفاده نموده‌ام، مطابق ضوابط و مقرّرات مربوطه و با رعایت اصل امانتداری علمی، نام منبع مورد استفاده و سایر مشخصات آن را در متن و فهرست منابع و مآخذ ذکر نموده‌ام.
۵) چنانچه بعد از فراغت از تحصیل، قصد استفاده یا هر گونه بهره‌برداری اعم از نشر کتاب، ثبت اختراع و ... از این پایان‌نامه را داشته باشم، از حوزه‌ی معاونت پژوهشی و فنّاوری دانشگاه محقق اردبیلی، مجوزهای لازم را اخذ نمایم.
۶) در صورت ارائه‌ی مقاله‌ی مستخرج از این پایان‌نامه در همایش‌ها، کنفرانس‌ها، سمینارها، گردهمایی‌ها و انواع مجلات، نام دانشگاه محقق اردبیلی را در کنار نام نویسندگان (دانشجو و اساتید راهنما و مشاور) ذکر نمایم.
۷) چنانچه در هر مقطع زمانی، خلاف موارد فوق ثابت شود، عواقب ناشی از آن (منجمله ابطال مدرک تحصیلی، طرح شکایت توسط دانشگاه و ...) را می‌پذیرم و دانشگاه محقق اردبیلی را مجاز می‌دانم با اینجانب مطابق ضوابط و مقرّرات مربوطه رفتار نماید.

نام و نام خانوادگی دانشجو: **یوسف یعقوبی گورانسراب**

امضا:

تاریخ: **۹۳/۷/۸**

دانشکده‌ی علوم پایه

گروه آموزشی زیست شناسی

پایان‌نامه برای دریافت درجه‌ی کارشناسی ارشد

در رشته‌ی زیست شناسی گرایش فیزیولوژِی گیاهی

عنوان:

مطالعه برخی جنبه های آللوپاتیک لیمونن

پژوهشگر:

یوسف یعقوبی گورانسراب

ارزیابی و تصویب شده‌ی کمیته‌ی داوران پایان‌نامه با درجه‌ی .....

نام و نام خانوادگی	مرتبه‌ی علمی	سمت	امضاء
دکتر علیرضا قاسمیان		استاد راهنما و رییس کمیته‌ی داوران	
		استاد مشاور	
		داور	

مهرماه –۹۳

تقدیم به:

دو موجود مقدس، آنان که عاشقانه سوختند تا روشنگر راهم و گرما بخش وجودم باشند:

"پدر و مادر عزیزم"

سپاسگزاری:

اینک که با استعانت از درگاه خداوند متعال و تکیه بر تکیه گاه محکمش؛ تا این مرحله از اجرای پروژه‌ام پیش آمده‌ام، بر خود وظیفه می‌دانم از تمام کسانی که فکری و عملی یاری‌ام کرده‌اند، تشکر کنم؛ از پدر و مادر عزیزم که همواره پشتیبان مادی و معنوی من بوده‌اند و پابه‌پای من تمام ناملایمات مسیرم را تحمل کردند؛ اساتید راهنمای ارجمندم جناب آقای دکتر علیرضا قاسمیان و جناب آقای دکتر سید مهدی رضوی که راهنمایی‌های دلسوزانه‌اشان را روشنایی مسیرم قرار دادند؛ استاد مشاورم جناب آقای دکتر اسدی که زحمت بزرگی برای من کشیدند؛ از همکلاسی‌های عزیزم و کمک‌های بی‌دریغ خانم حسین زاده و خانم روحی و همراهی و یاری‌های بی‌منت دوستان عزیزم آقایان، مهندس سهیل حسنی و دکتر احسان رشیدی و همچنین آقایان مهندس، نبی صائب و غیاث الدین رحیمی و سعید سام دلیری و صادق ولیلو و در نهایت از برادران بزرگوار و خواهر مهربان و دلسوزم، قدردانی می‌کنم و از درگاه خداوند منان برای همه‌ی این عزیزان توفیقات الهی را خواستارم.

نام خانوادگی دانشجو: **یعقوبی گورانسراب** نام دانشجو: **یوسف**

عنوان پایان‌نامه: **مطالعه برخی جنبه های آللوپاتیک لیمونن**

اساتید راهنما: **دکتر علیرضا قاسمیان و دکتر سید مهدی رضوی**

استاد مشاور: دکتر اسداله اسدی

مقطع تحصیلی: **کارشناسی ارشد** رشته: **زیست شناسی گیاهی** گرایش: **فیزیولوژی گیاهی**

دانشگاه: **محقق اردبیلی** دانشکده: **علوم پایه**

تاریخ دفاع: **۹۳/۷/۸** تعداد صفحات: **۵۲**

چکیده:

ترکیبات آللوکمیکال از گذشته‌های دور در گیاه‌شناسی دارای اهمیت بوده‌اند و امروزه به خاطر نقش و استفاده‌های بیولوژیکی که دارند بیشتر مورد توجه قرار گرفته‌اند. لیمونن یکی از این ترکیبات آللوکمیکال گیاهی است که به عنوان متابولیت ثانویه (لیمونن یک مونوترپن می‌باشد) در بسیاری از گیاهان و بطور ویژه در گیاهان تیره مرکبات وجود دارد. هدف از این پژوهش بررسی روش‌های بهینه و بدون ضرر زیست محیطی برای مبارزه با آفات گیاهی و علف‌های هرز می‌باشد. این پژوهش به منظور بررسی خاصیت آللوپاتی، ضد قارچ و ضد باکتری ماده لیمونن صورت گرفت. به این منظور بر روی گیاهان کاهو *(Lactuca sativa)* و خردل وحشی (*Sinapis arvensis*) و قارچ‌های اسکلروتینا (sclerotinia) و آسپرژیلوس (Aspergillus) و باکتری‌های اروینیا (Erwinia) و زانتوموناس (Xanthomonas) آزمایش‌هایی انجام گرفت. آزمایش‌ها با تهیه غلظت‌هایی از لیمونن (mg/ml ۱، ۰/۱، ۰/۰۱ و ۰/۰۰۱) و تاثیر آنها بر روی نمونه‌های کنترل و تیمار داخل پلیت انجام شد. نتایج نشان داد که غلظت mg/ml ۱ لیمونن دارای اثرات آللوپاتی و ضد قارچ و باکتری شدید است. غلظت ۰/۱ آن نیز دارای اثر ضد باکتری قابل توجهی است. و غلظت mg/ml ۰/۱ اثرات آللوپاتی و ضد قارچ کمتر نسبت به غلظت mg/ml ۱ دارا می‌باشد (داده‌ها به کمک نرم‌افزار SPSS16 بررسی شدند). بر اساس نتایج به دست آمده می‌توان پیشنهاد نمود که از لیمونن به عنوان جایگزینی برای مواد شیمیایی مضر، در مبارزه با آفات و علف‌های هرز استفاده شود.

کلید واژه‌ها: آفات، آللوپاتی، ضد قارچ، ضد باکتری، علف هرز، لیمونن

فهرست مطالب

شماره و عنوان **صفحه**

فصل اول: مقدمه

۱-۱- مقدمه ۲
۱-۲- متابولیت‌های ثانویه Secondary metabolites ۴
۱-۲-۱- کارکردهای اکولوژیکی متابولیت‌های ثانویه ۴
۱-۲-۲- انواع متابولیت ثانویه ۵
۱-۲-۳- ترپن‌ها ۶
۱-۳- مواد آللوکمیکال ۶
۱-۳-۱- روش‌های آزاد شدن مواد آللوکمیکال ۷
۱-۳-۲- مکانیسم عمل مواد آللوکمیکال ۸
۱-۴- لیمونن ۹
۱-۴-۱- مسیر بیوسنتز لیمونن ۹
۱-۵- مشخصات کاهو ۱۱
۱-۵-۱- تاریخچه ۱۱
۱-۵-۲- مشخصات گیاه‌شناسی ۱۱
۱-۵-۳- کاهوی پیچ گرد ۱۲
۱-۵-۴- کاهوی پیچ معمولی ۱۴
۱-۵-۵- کاهوی پرک یا کاهوی برگ ۱۴
۱-۵-۶- کاهوی ساقه ۱۵
۱-۶- مشخصات خردل وحشی *Sinapis arvensis* ۱۶
۱-۷- اثر آللوپاتی بر جوانه‌زنی ۱۷
۱-۸- مشخصات قارچ اسکلروتینا *schlorotina* ۱۸
۱-۹- مشخصات قارچ آسپرژیلوس نایجر *Aspegillus niger* ۱۹
۱-۱۰- مشخصات باکتری اروینیا *Erwinia* ۱۹
۱-۱۱- مشخصات باکتری زانتوموناس *Xanthomonas* ۲۰
۱-۱۲- مروری بر تحقیقات گذشته ۲۲
۱-۱۳- ضرورت انجام پژوهش ۲۴
۱-۱۴- اهداف پژوهش ۲۴

فصل دوم: مواد وروش ها

۲-۱- تهیه‌ی بذرها و نمونه‌های قارچ و باکتری و مواد شیمیایی ۲۷
۲-۲- مکان اجرای پژوهش ۲۷
۲-۳- طرح آزمایشی مورد استفاده ۲۷
۲-۴- تهیه غلظت‌ها و کشت بذر ۲۷
۲-۵- کشت قارچ اسکلروتینا ۲۸
۲-۵-۱- تهیه محیط کشت و استوک قارچ ۲۸
۲-۵-۲- تهیه غلظت‌های مورد نیاز لیمونن و فیلتراسیون آنها ۲۹
۲-۵-۳- کشت قارچ اسکلروتینا در پلیت ۲۹
۲-۶- کشت قارچ آسپرژیلوس نایجر ۳۰
۲-۷- کشت باکتری ۳۱
۲-۷-۱-روش کشت خطی ۳۱
۲-۷-۲- کشت باکتری اروینیا ۳۳
۲-۷-۳- تهیه لوله مک فارلند ۳۳
۲-۷-۴- تهیه سوسپانسیون باکتریایی ۳۴
۲-۷-۵- کشت باکتری زانتوموناس ۳۴
۲-۷-۶- روش دیسک دیفیوژن ۳۴
۲-۷-۷- پاساژ باکتری بر روی محیط کشت ۳۵

فصل سوم: نتایج

۳-۱- مقدمه ۳۷
۳-۲- نتایج حاصل از تاثیر لیمونن بر روی جوانه‌زنی گیاه کاهو *Lactuca sativa* ۳۷
۳-۳- نتایج حاصل از تاثیر لیمونن بر روی جوانه‌زنی گیاه خردل وحشی *Sinapis arvensis* ۳۹
۳-۴- نتایج حاصل از تاثیر لیمونن بر قارچ اسکلروتینا *Sclerotinia sclerotiorum* ۴۰
۳-۵- نتایج حاصل از تاثیر لیمونن بر قارچ آسپرژیلوس نایجر *Aspergillus niger* ۴۱
۳-۶- نتایج برای باکتری اروینیا *Erwinia* ۴۲
۳-۷- نتایج برای باکتری زانتوموناس *Xanthomonas* ۴۳

فصل چهارم: بحث و نتیجه‌گیری

۴-۱- مقدمه ۴۶
۴-۲- بحث ۴۷
۴-۳- نتیجه‌گیری کلی ۴۸
۴-۴- پیشنهادها ۴۹
۴-۵- فهرست منابع ۵۰

فهرست جدول‌ها

شماره و عنوان جدول **صفحه**

جدول ۳-۱- تاثیر آنتی بیوتیک‌ها و لیمونن بر باکتری اروینیا ۴۲
جدول ۳-۱- تاثیر آنتی بیوتیک‌ها و لیمونن بر باکتری زانتوموناس ۴۳

فهرست نمودارها

شماره و عنوان نمودار **صفحه**

نمودار ۳-۱- اثر لیمونن بر جوانه زنی بذر کاهو ۳۷
نمودار ۳-۲- اثر لیمونن بر رشد ساقه چه کاهو ۳۸
نمودار ۳-۳- اثر لیمونن بر رشد ریشه چه کاهو ۳۸
نمودار ۳-۴- اثر لیمونن بر جوانه زنی بذر خردل ۳۹
نمودار ۳-۵- اثر لیمونن بر رشد ساقه چه خردل ۳۹
نمودار ۳-۶- اثر لیمونن بر رشد ریشه چه خردل ۴۰
نمودار ۳-۷- میزان اثر بازدارندگی لیمونن بر رشد قارچ اسکلروتینا ۴۱
نمودار ۳-۸- میزان اثر بازدارندگی لیمونن بر رشد قارچ آسپرژیلوس ۴۲
نمودار ۳-۹- تاثیر آنتی بیوتیک‌ها لیمونن بر باکتری اروینیا ۴۳
نمودار ۳-۱۰- تاثیر آنتی بیوتیک‌ها لیمونن بر باکتری زانتوموناس ۴۴

فهرست شکل‌ها

شماره و عنوان شکل **صفحه**

شکل ۱-۱- یک تصویر ساده از مسیرهای زیست ساختی متابولیت‌های ثانویه و ارتباطات داخلی آن‌ها با متابولیسم اولیه ۵

شکل ۱-۲- روش‌های مختلف آزاد شدن ترکیبات آللوپاتیک در گیاهان ۸

شکل ۱-۳- بیوسنتز لیمونن ۱۰

شکل ۱-۴-۱- کاهوی باتر هد ۱۳

شکل ۱-۴-۲- کاهوی آیس بورگ ۱۳

شکل ۱-۴-۳- کاهوی پیچ معمولی ۱۴

شکل ۱-۴-۴- کاهوی برگ ۱۵

شکل ۱-۴-۵- کاهوی ساقه ۱۵

شکل ۱-۵- گیاه خردل و بذرهایش ۱۶

شکل ۱-۶- قارچ اسکلروتینا ۱۸

شکل ۱-۷- قارچ آسپرژیلوس ۱۹

شکل ۱-۸- پوسیدگی در اثر اروینیا ۲۰

شکل ۱-۹- باکتری زانتوموناس ۲۱

شکل ۲-۱- تست جوانه‌زنی و رشد ریشه‌چه و ساقه‌چه ۲۸

شکل ۲-۲- قارچ اسکلروتینا در پلیت ۳۰

شکل ۲-۳- قارچ آسپرژیلوس نایجر در پلیت ۳۱

شکل ۲-۴- روش کشت خطی باکتری ۳۲

فهرست علائم اختصاری

علامت اختصاری	مفهوم یا توضیح
PDA	Potato dextrose agar
MHA	Mueller hinton agar

فصل اول:

مقدمه و کلیات پژوهش

۱-۱- مقدمه

آللوپاتی به هر گونه اثر مستقیم یا غیرمستقیم محرک یا بازدارنده که توسط یک گیاه بر گیاه دیگر از طریق تولید ترکیبات آللوشیمیایی و آزاد شدن آن‌ها به درون محیط صورت می‌گیرد گفته میشود (نارووال[1] و همکاران، ۱۹۹۶). واژه آللوپاتی اولین بار توسط دانشمند آلمان، مولیچ در سال ۱۹۳۷ مطرح شد. وی آللوپاتی را به تأثیرات متقابل بیوشیمیایی بین گونه‌های مختلف گیاهی و نیز میکروارگانیسم‌ها نسبت داده است (داک[2]، ۱۹۸۷). در سال ۱۹۹۶ انجمن بین المللی آللوپاتی، آللوپاتی را چنین تعریف کرد: «فرآیندهایی شامل تولید و آزادسازی متابولیت‌های ثانوی توسط گیاهان، میکروارگانیسم‌ها، ویروس‌ها و قارچ‌ها که رشد و تکوین سیستم‌های کشاورزی و بیولوژیکی (به غیر از جانوری) را تحت تاثیر قرار می‌دهند. این اثرات ممکن است مثبت یا منفی باشند».

ترکیبات آللوکمیکال آزاد شده از علف‌های هرز یکی از تنش‌های محیطی است که بر رشد و فیزیولوژی گیاه از طریق اثر بر تقسیم سلولی، تولید هورمون‌های گیاهی و تعادل آنها، روابط آب، پایداری و نفوذپزیری غشا، جذب یون، رویش دانه گرده، جذب مواد معدنی، حرکت روزنه، سنتز رنگیزه‌ها، فتوسنتز، تنفس، آمینو اسیدها، تثبیت نیتروژن، پراکسیداسیون لیپید و فعالیت آنزیم‌ها بر رشد و نمو گیاهان زراعی اثر می‌گذارند. بنابراین آللوپاتی نقش عمده‌ای در تنوع گیاهی، چیرگی، توالی و کلیماکس رویش طبیعی و همچنین نقش مهمی در حاصلخیزی محصولات کشاورزی در اکوسیستم‌های کشاورزی دارد. مواد آللوشیمی تقریباً درتمام بافت‌های گیاهی از جمله برگ، گل، میوه، ساقه، ریزوم، دانه وگرده وجود دارد. این مواد توسط فرآیندهای تبخیر، تجزیه بقایای گیاهی، آبشویی و تراوش‌های ریشه آزاد می‌شوند. هدف پژوهش‌های آللوپاتی، ارائه علتی برای تداخل مواد شیمیایی در

1 - Narwal
2 - Duke

شـــرایط طبیعـــی و معرفـــی ترکیبات آللوشیمیایی است که از رشد گیاهـان دیگـر و میکروارگانیسم‌ها در اکوسیستم‌های طبیعی یـا زراعـی جلوگیری می‌کنند. هدف دیگر این علـم، جداسـازی و شناســـــایی ترکیبـــــات آللوشـــــیمیایی گیاهـــــان یـــــا میکروارگانیسم‌ها یا ترکیبات موجود در محـیط و آثـار تحریکـــی آنهاســـت، کـــه بررســـی محـــدودی روی آنهـــا صورت گرفته است. هدف از پژوهش حاضر، بررسی پاسخ‌های زیستی گیاه کاهو تحت اثر لیمونن می‌باشد (رولایم[1] و همکاران، ۱۹۸۷).

محدودیت‌های زیست محیطی سیستم‌های تولید محصول‌های کشاورزی سبب توسعه استراتژیهای جایگزین مدیریت علف هرز شده‌اند. در واقع، استفاده از علف‌کش‌های مصنوعی ممکن است تولید محصول‌های کشاورزی پایدار را تهدید کند و منجر به مشکلات جدی زیست محیطی، از جمله بروز افزایش مقاومت در علف‌های هرز به علف‌کش‌ها و افزایش آلودگی و سلامت خطرات زیست محیطی گردد (ناروال، ۱۹۹۹).

بنابراین، نیاز به علف کش‌های جدید کم ضرر و بی ضرر برای سلامت پستانداران و محیط زیست وجود دارد. در سال‌های اخیر، علاقه به توسعه محصولات طبیعی به عنوان علف کش‌های زیستی افزایش یافته است. گیاهان، پتانسیل قابل توجهی برای مدیریت بیولوژیکی انتخابی علف‌های هرز ارائه داده‌اند و نقطه شروعی برای توسعه ترکیبات تجزیه شونده در طبیعت بوده‌اند (دودای[2] و همکاران، ۱۹۹۹). مهار رشد گیاه توسط گیاهان همسایه دیگر برای یک مدت طولانی و امکان استفاده از ترکیبات طبیعی در مدیریت علف هرز به خوبی مستند شده است (آنجلینی[3] و همکاران، ۲۰۰۳).

1 - Rolim
2 - Dudai
3 - Angelini

۱-۲- متابولیت‌های ثانویه (Secondary metabolite)

گیاهان ترکیبات آلی زیاد با آرایش‌های متنوعی تولید می‌کنند که به نظر می‌رسد هیچ کارکرد مستقیمی در رشد و نمو گیاه ندارند. به این مواد در اصطلاح متابولیت‌های ثانویه، تولیدات ثانویه یا تولیدات طبیعی گفته می‌شود. در کل برای متابولیت‌های ثانویه هیچ نقش مستقیمی در فرایندهای فتوسنتز، تنفس، انتقال مواد محلول، نقل و انتقالات، ساخت پروتئین، آسیمیلاسیون ترکیبات غذایی، تمایز یا شکل‌گیری هیدرات‌های کربن، پروتئین‌ها و لیپیدها تشخیص داده نشده است. همچنین بر خلاف متابولیت‌های اولیه (اسیدهای آمینه، نوکلئوتیدها، قند ها، لیپیدهای آزاد)، متابولیت‌های ثانویه گسترش محدودی در سلسله گیاهان دارند. این به معنای آن است که یک متابولیت ثانویه خاص اغلب در یک گونه‌ی گیاهی یا گروه‌های خویشاوند گونه یافت می‌شود، در صورتی که متابولیت اولیه در سراسر سلسله گیاهان حضور دارند (تایز و زایگر[1]، ۲۰۰۶).

۱-۲-۱- کارکردهای اکولوژیکی متابولیت‌های ثانویه

- این ترکیبات موجب محافظت از گیاهان در برابر خورده شدن توسط گیاه‌خواران و آلوده شدن آن‌ها به عوامل بیماریزای میکروبی می‌شوند.

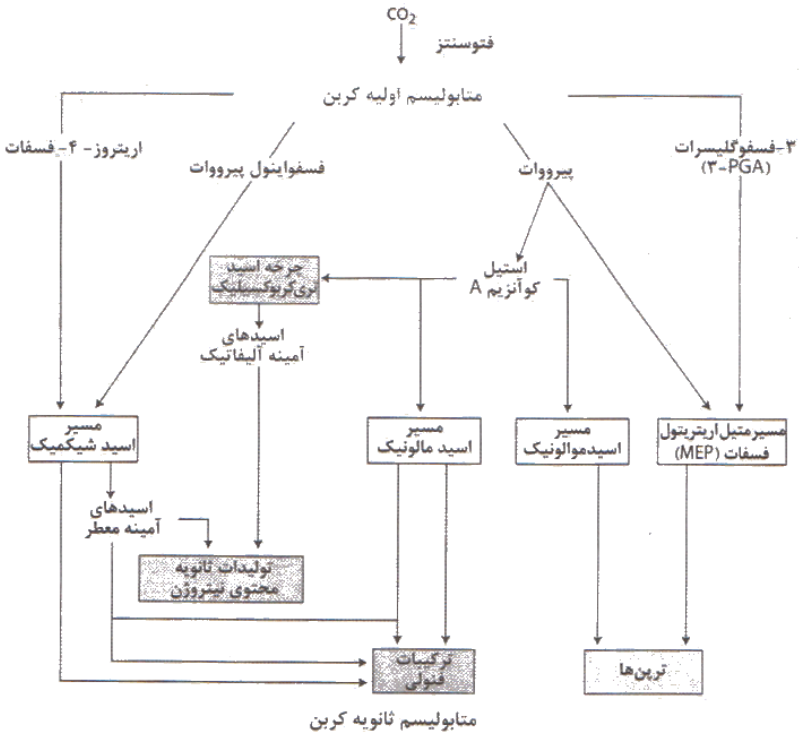
- این ترکیبات به عنوان ترکیبات جاذب (از نظر بو، رنگ و طعم) حشرات گرده‌افشان و حیوانات پراکنش‌دهنده بذور گیاهان عمل می‌کنند.

- این ترکیبات به عنوان عوامل (معرف‌های) رقابت گیاه–گیاه و روابط همزیست گیاه میکروب ایفای نقش می‌کنند (تایز و زایگر، ۲۰۰۶).

1 - Taiz and Zieger

۱-۲-۲- انواع متابولیت ثانویه:

اغلب متابولیت‌های ثانویه‌ی مورد توجه انسان، در دسته‌هایی جای می‌گیرند که به عنوان متابولیت-های ثانویه بر اساس منشا بیوسنتزیشان در سه گروه طبقه‌بندی می‌شوند. این سه گروه شامل: ترپن‌ها، فنولیک‌ها و ترکیبات نیتروژن‌دار هستند. شکل (۱-۵) یک مسیر زیست‌ساختی از انواع متابولیت‌های ثانویه را نشان می‌دهد (تایز و زایگر، ۲۰۰۶). از بین متابولیت‌های ثانویه آزمایش‌های ما بر روی لیمونن که یک ترپن می‌باشد انجام گرفته است.



شکل ۱-۱- یک تصویر ساده از مسیرهای زیست ساختی متابولیت‌های ثانویه و ارتباطات داخلی آن‌ها با متابولیسم اولیه.

۱-۲-۳- ترپن‌ها

ترپن‌ها بزرگترین گروه از محصولات ثانویه‌اند، که مونوترپن‌ها ساده‌ترین نمایندگان آنها می‌باشند. آنها در گیاهان عالی و جلبک‌ها موجود می‌باشد. و این ترکیبات اغلب به مقدار فراوان در کرک‌های غده-ای سطح گیاه یافت می‌شوند (براملی[1]، ۱۹۹۷).

ثابت شده است که ترپن‌ها در عملکردهای گوناگون زیست محیطی در گیاهان نقش دارند، مانند محافظت در برابر علف‌خواران و بیماریهای میکروبی، جذب حشرات گرده افشان و در آللوپاتی.

بسیاری از مونوترپن‌ها به عنوان مهارکننده‌های قوی جوانه‌زنی بذر و رشد چندین گونه گیاه توضیح داده شده‌اند (آبراهیم[2]، ۲۰۰۰).

اگرچه تعداد نسبتا زیادی از مواد بسیار phytotoxic از مسیر ترپنوئید مشتق شده‌اند، مکانیسم عمل تعداد کمی از این مواد فیتوتوکسیک به خوبی درک شده است (داک و اولیوا[3]، ۲۰۱۰).

اخیراً، اثر فیتوتوکسیک دوازده اسانس از گیاهان مدیترانه‌ای مورد مطالعه قرار گرفته‌اند و ویژگیهای شیمیاییشان گزارش شده است (رولایم، ۲۰۱۰). به این دلایل، هدف این آزمایش مطالعه تاثیرات آللوپاتیک، ضد قارچ و ضد باکتری لیمونن می‌باشد.

۱-۳- مواد آللوکمیکال

ترکیبات آللوپاتیک شامل متابولیت‌های ثانویه‌ی گیاهی یا محصولات زائد تولید شده از مهمترین مسیرهای متابولیکی می‌باشند که به محیط اطراف پخش می‌شوند (پاتنام[4]، ۱۹۸۸). فیزیولوژیستی توضیح داد که ترکیبات آللوپاتیک محصول فرآیندهای خاص فیزیولوژیکی و بیوشیمیایی در گیاهان می‌باشند.

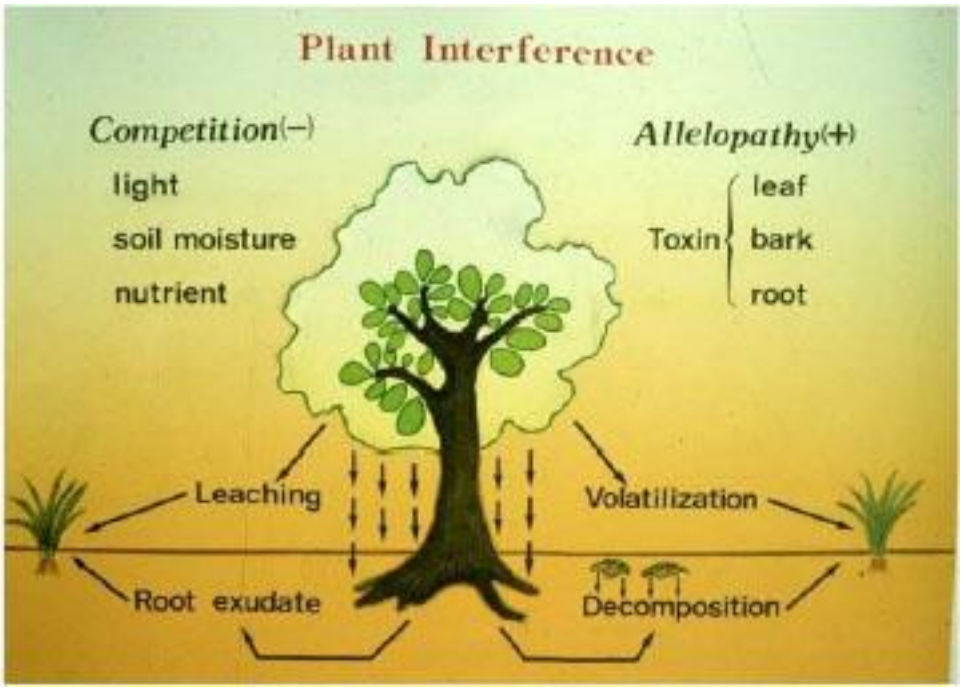
1 -Bramley
2 -Abrahim
3-Duke and Oliva
4-Putnam

این ترکیبات در بسیاری از گیاهان و در ارگان‌های بسیاری از جمله: برگ‌ها، گل‌ها، میوه‌ها و جوانه‌ها یافت می‌شوند. (پاتنام و تانگ[1]، ۱۹۸۶). این ترکیبات تحت شرایط خاص از بافت‌های زنده گیاهی یا از پس ماندهای گیاهی به محیط اطراف پخش می‌شوند و گیاهان اطراف را تحت تاثیر قرار می‌دهند (اینهلینگ[2]، ۱۹۹۵).

۱-۳-۱- روش‌های آزاد شدن مواد آللوکمیکال

ترکیبات آللوپاتیک شامل گروهی از متابولیت‌های ثانویه‌ی گیاهی از طریق ۴ فرآیند اکولوژیکی که در شکل (۱-۶) آورده شده است به محیط اطراف آزاد می‌شوند: عمل تبخیر، آبشویی، تجزیه، از پسماندهای گیاهی و تراوش از ریشه. پدیده آللوپاتی فرآیندی است که به آزاد شدن این ترکیبات آللوپاتیک در نتیجه تاثیر گیاهان سمی مجاور منجر می‌شود (مولر[3]، ۱۹۹۶). تحت شرایط مناسب، متابولیت-های گیاهی در مقادیر محدودکننده جوانه‌زنی علف هرز در حال توسعه منتشر می‌شوند (ویو[4] و همکاران، ۲۰۰۲).

1 -Putnam and Tang
2 -Einheling
3 -Mullre
4 -Wu



شکل ۱-۲- روش‌های مختلف آزاد شدن ترکیبات آللوپاتیک در گیاهان

۱-۳-۲- مکانیسم عمل مواد آللوکمیکال

الف) مهار تقسیم وطویل‌شدن سلول ب) مهار اثر اکسین[1] یا اسید جیبرلیک[2] ج) کندی عمل فتوسنتز د) مهار یا تحریک تنفس ه) مهار یا تحریک هدایت روزنه ای و) مهار سنتز پروتئین ومتابولیسم اسیدهای آلی ز) تغییرات در تراوایی غشا ح) مهارفعالیت آنزیم‌های اختصاصی (وانگ[3]، ۲۰۰۶).

1- Oxine
2- Gibberlic acid
3 - Wang