فصلنامهٔ علمی - پژوهشی تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران
جلد ۲۲ شمارهٔ ۳ ، صفحهٔ ۱۹۸- ۲۰۸ ، (۱۳۸۵)

بررسی اثرات آللوپاتی اسانس *Bunium persicum* و *Cuminum cyminum* بر جوانه‌زنی بذرهای برخی از علفهای هرز

مجید عزیزی[۱]، لیلا علیمرادی[۲] و محمد حسن راشد محصل[۱]

۱- اعضای هیأت علمی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد، e-mail: Azizi@ferdowsi.um.ac.ir

۲- دانشجوی دکتری دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد

چکیده

به منظور بررسی اثرات آللوپاتی اسانس بذر زیره سیاه و زیره سبز بر جوانه‌زنی بذرهای سه گونه علف هرز، این پژوهش انجام شد. در این تحقیق در دو آزمایش جداگانه تاثیر غلظتهای متفاوت اسانس زیره سیاه (۲۰۰ ppm، ۵۰۰ ppm، ۷۰۰ ppm، ۱۰۰۰ ppm و ۲۰۰۰ ppm) و زیره سبز (۱۰۰ ppm، ۳۰۰ ppm، ۵۰۰ ppm، ۷۰۰ ppm و ۱۰۰۰ ppm) بر فرآیند جوانه‌زنی بذرهای علف پشمکی (*Bromus tectorum*)، گل گندم (*Centaurea ovina*) و خاکشیر (*Descurainia sophia*) بر اساس طرح بلوکهای کامل تصادفی با ٤ تکرار مورد بررسی قرار گرفت. نتایج بدست آمده نشان دادند که بیشترین درصد جوانه‌زنی هر سه گونه در تیمار شاهد رخ می دهد (به ترتیب ۹٦/٦۷ ، ۷۳ و ۹٦/٦۷ درصد). .اسانس زیره سیاه با غلظت ۷۰۰ ppm و ۱۰۰۰ ppm به ترتیب جوانه‌زنی بذرهای گل گندم و علف پشمکی را کاملا متوقف نمود، در حالی که بذرهای خاکشیر حساستر بوده و جوانه‌زنی آن در غلظت ۵۰۰ ppm و بیشتر کاملا متوقف گردید. در علف پشمکی بین تیمارهای ۲۰۰ ppm و ۵۰۰ ppm اسانس زیره سیاه از نظر درصد جوانه زنی اختلاف معنی داری وجود نداشت (بترتیب ٥٤ و ٤۳ درصد). تیمار ۵۰۰ ppm اسانس زیره سیاه درصد جوانه زنی بذرهای گل گندم را نسبت به شاهد درحدود ۲۵ درصد کاهش داد (از ۷۳ درصد به ٤۸,٦۷ درصد) . این در حالی بود که تیمار ۲۰۰ ppm اسانس زیره سیاه درصد جوانه زنی بذرهای خاکشیر را ٦۹ درصد کاهش داد (از ۹٦/٦۷ به ۲۷/٦۷ درصد). اسانس زیره سبز نیز بر فرآیند جوانه‌زنی بذرهای مورد بررسی در این تحقیق موثر بود. جوانه‌زنی بذرهای علف پشمکی، گل گندم و خاکشیر به ترتیب با تیمارهای ۲۰۰۰ ppm ، ۱۰۰۰ ppm و ۵۰۰ ppm اسانس زیره سبز کاملا متوقف گردید. افزایش غلظت اسانس زیره سبز از ۱۰۰ ppm به ۱۰۰۰ ppm درصد جوانه زنی بذرهای علف پشمکی، گل گندم و خاکشیر را به ترتیب به میزان ٤٦/٦۷، ۵۱ و ۵۳ درصد کاهش داد. بررسی سرعت جوانه‌زنی نشان داد که تمام تیمارها باعث کاهش سرعت جوانه‌زنی در هر سه بذر علف هرز گردید و اسانس زیره سیاه توانست سرعت جوانه‌زنی را در علف پشمکی، گل گندم و خاکشیر به ترتیب از ٤/۱٤، ۱۷/۵، ۱۱/۲۵ (در تیمار شاهد) به صفر برساند. با توجه به نتایج بدست آمده می‌توان اظهار نمود که اسانس زیره سبز و زیره سیاه به عنوان ترکیبهای قوی برای کنترل این علفهای هرز می‌توانند نتایج امیدوارکننده‌ای را در راستای کشاورزی ارگانیک درپی داشته باشند.

واژه های کلیدی: آللوپاتی، اسانس، زیره سیاه, زیره سبز، علفهای هرز.

مقدمه

افزایش روزافزون مصرف گیاهان دارویی به دلیل عوارض جانبی داروهای شیمیایی نیاز به توسعه کشت این گیاهان را دو چندان نموده است. یکی از عوامل مهم در توسعه کشت و بهینه سازی تولید گیاهان دارویی، کنترل علفهای هرز است.علفهای هرز مشکلات عدیده‌ای چون کاهش عملکرد، کاهش کیفیت محصول تولیدی و افزایش هزینه‌های تولید را درپی دارد. خسارت علفهای هرز گاهی از حمله آفات و بیماریها نیز بیشتر بوده و بخش قابل

توجهی از هزینه های تولید را شامل می‌شود (Cutler, 1988).

بشر همواره به دلیل عوارض سوء استفاده از علف کشهای شیمیایی و محدودیت استفاده از آنها در تولید گیاهان دارویی درپی راهکارهای جایگزین بوده است. آللوپاتی به صورت واکنش متقابل مستقیم یا غیر مستقیم بین دو گیاه یا موجود تعریف می‌شود، به صورتی که مواد شیمیایی خاص توسط یک موجود تولید شده و این مواد که به مواد آللوپاتیک معروف هستند، فرآیندهای فیزیولوژیکی گیاهان یا موجودات مجاور را تحت تاثیر قرار می‌دهد (راشد و همکاران، ۱۳۷۱). چنین فرآیندی یکی از رایج ترین واکنشهای اکولوژیکی گیاهان است (Harper, 1977; Williamson, 1990). مواد آللوپاتیک که توسط یک گیاه تولید می‌گردد ممکن است به صورت تولید مواد فرار ، شستشو از برگها ، ترشح از ریشه و یا تخریب اندامهای مرده گیاه بر گیاهان مجاور اثر بگذارد (Challa & Ravindra, 1998). اگر چه تمام اندامهای گیاه ممکن است حاوی مواد آللوپاتیک باشند، ولی برگها و ریشه‌ها از مهمترین منابع تولید کننده ترکیبهای آللوپاتیک هستند (Whitaker & Feeny, 1971; Rice, 1979). مواد آزاد شده محیط توسط یک گیاه می‌تواند به صورت بازدارنده و یا تحریک کننده بر علفهای هرز گیاهان دیگر و حیوانات وحشی و میکروارگانیزم‌ها موثر باشد. Fujii و همکاران (۱۹۹۱) نشان دادند که برخی از گیاهان دارویی جزء گیاهان آللوپاتیک قوی به حساب می‌آیند. (Fujii, 2003) گاهی اوقات یک ماده شیمیایی تولید شده توسط یک موجود یا گیاه ممکن است برای موجود یا گیاه دیگر مضر بوده، در حالی که برای موجود سوم سودمند باشد (Rizvi *et al*., 1992). Pramanik و همکاران (۲۰۰۰) اظهار می‌دارند که شرایط آب و هوایی و خصوصیات ژنتیکی یک گیاه از مهمترین عوامل موثر بر ساخت و انتشار مواد آللوپاتیک به حساب می‌آیند. اثرات بازدارندگی برگهای گردو بر گیاهان مجاور از قدیمی ترین مثالهای اثرات آللوپاتیک یک گیاه بر گیاه دیگر است (Kocacaliskan & Teriz, 2001).

برآورد شده است که نزدیک به ٤٠٠٠٠٠ متابولیت ثانویه توسط گیاهان و میکرو ارگانیزم‌ها تولید می‌شود که فقط ۳ درصد از آنها جداسازی وتعیین هویت شده‌اند و از این تعداد فقط تعداد بسیار کمی از نظر فعالیت علفکشی مورد ارزیابی قرار گرفته‌اند برای مثال می‌توان به ترکیب ژوگلون از گردوی سیاه و گردوی ایرانی (Prataviera *et al*., 1983) آرتمیزنین موجود در گیاهان متعلق به جنس آرتمیزیا (Cutler, 1988)، کامفور، اپی مرهای سینئول، متیل جاسمونات (Preston *et al*., 2002)، هیدروکسی بنزونیک اسید در سورگوم و*Camelina alyssum* اشاره نمود (Grummer & Beyer, 1960; Barkosky & Einhellig, 2003). علاوه بر این ترکیبهای فنلی دیگری مشخص شده‌اند که با تاثیر بر ساختمان غشاء نقش آللوپاتیک خود را ایفا می‌نمایند. به دلیل پیچیده بودن ساختمان ترکیبهای طبیعی، امکان ساخت مصنوعی آنها با تکنولوژی های قدیمی امکان پذیر نیست. از طرف دیگر تجزیه ترکیبهای طبیعی سریعتر از تجزیه ترکیبهای مصنوعی صورت گرفته و از نظر زیست محیطی بی خطر می‌باشند. هیدروکربن های هالوژنه که بخش قابل توجهی ازعلفکشهای ثبت شده را تشکیل می‌دهند از لحاظ زیست محیطی نگران کننده اند، درحالی که تعداد کثیری از ترکیبهای طبیعی تهیه شده از گیاهان، خطرات بسیار کمی برای سلامتی داشته و بنابراین از نظر زیست محیطی سالم تر می‌باشند.

مطالعه اثرات آللوپاتیک یک گیاه به ویژه گیاهان دارویی بر گیاهان دیگر به ویژه علفهای هرز نه تنها در راستای کشت ارگانیک گیاهان دارویی مفید خواهد بود، بلکه نتایج بدست آمده راهنمای مفیدی در خصوص انتخاب برنامه تناوب خواهد بود. گونه های مختلف علفهای هرز نظیر علف پشمکی، خاکشیر و گل گندم در زراعت بسیاری از محصولات زراعی تداخل ایجاد

می‌کنند. این گونه‌ها برحسب نوع گیاه زراعی و نیز شرایط آب و هوایی مختلف با گیاهان زراعی تداخل ایجاد می کنند. علفهای هرز از طریق ایجاد روابط تداخلی نظیر رقابت و آللوپاتی با گیاهان زراعی منجر به کاهش کمیت و کیفیت محصولات کشاورزی می‌گردند. در این تحقیق در دو آزمایش مجزا تاثیر غلظتهای متفاوت اسانس زیره سیاه (*Bunium persicum*) و زیره سبز (*Cuminum cyminum*) بر فرآیند جوانه‌زنی سه علف هرز مهم یعنی علف پشمکی(*Bromus tectorum*)، گل گندم (*Centaurea ovina*) و خاکشیر (*Descurainia sophia*) در طی سال ۱۳۸٤ بررسی گردید.

مواد و روشها

این تحقیق به صورت دو آزمایش مجزا طراحی گردید و در آن تاثیر غلظتهای متفاوت اسانس زیره سیاه(۱۰۰ ppm، ۲۰۰ ppm، ۵۰۰ ppm، ۷۰۰ ppm و ۱۰۰۰ ppm) و زیره سبز (۱۰۰ ppm، ۲۰۰ ppm، ۳۰۰ ppm، ۵۰۰ ppm، ۷۰۰ ppm و ۱۰۰۰ ppm) بر فرآیند جوانه‌زنی بذرهای علف پشمکی (*Bromus tectorum*)، گل گندم (*Centaurea ovina*) و خاکشیر (*Descurainia sophia*) بر اساس طرح بلوکهای کامل تصادفی با ٤ تکرار مورد بررسی قرار گرفت. بذرهای زیره سیاه (*Descurainia sophim*) و زیره سبز (*Cuminum cyminum*) به منظور تهیه اسانس انتخاب گردیدند و برای تهیه اسانس از دستگاه کلونجر استفاده گردید. سپس محلول هایی با غلظتهای مورد نظر تهیه شد و تأثیر آن در جوانه‌زنی بذرها مورد استفاده قرار گرفت.

طرح آماری بکار رفته طرح بلوکهای کاملا تصادفی با چهار تکرار بود. هر پتری به عنوان یک واحد آزمایش در نظر گرفته شد و تعداد ۵۰ عدد بذر علف هرز در پتری‌های دارای کاغذ صافی آغشته به محلول های تهیه شده در ژرمیناتور با دمای $25^{o}C$ در تاریکی کشت گردید. بذرهای کشت شده در پتری های حاوی آب مقطر به عنوان تیمار شاهد انتخاب گردیدند. شمارش روزانه بذرهای جوانه زده تا روز چهادهم به منظور تعیین درصد و سرعت جوانه‌زنی انجام گرفت. به منظور اندازه‌گیری سرعت جوانه‌زنی بذرها از روش ماگویر[1] و از فرمول زیر استفاده گردید (Hartman *et al*., 1990).

$$Rs = \sum_{i=1}^{n} \frac{Si}{Di}$$

R_S : سرعت جوانه‌زنی (تعداد بذر در روز)

S_i : تعداد بذر جوانه زده در هر شمارش

D_i : تعداد روز تا شمارش n ام

داده‌ها با استفاده از نرم افزار MstatC مورد تجزیه آماری قرار گرفتند. به منظور مقایسه میانگین‌ها از آزمون دانکن در سطح ۵ درصد استفاده شد.

نتایج

۱- تاثیراسانس زیره سیاه

الف- درصد جوانه زنی

بررسی تأثیر غلظتهای مختلف اسانس بذر زیرهٔ سیاه بر درصد جوانه‌زنی بذرهای علفهای هرز نشان می‌دهد که اسانس با غلظت ۰/۰۷ درصد (۷۰۰ ppm) از جوانه‌زنی بذرهای علف پشمکی جلوگیری کرد و این بذرها در غلظت ۲۰۰ ppm و۵۰۰ ppm جوانه زدند و درصد جوانه‌زنی در این دو غلظت با شاهد دارای اختلاف معنی داری بود، اما تفاوت معنی داری بین این دو غلظت مشاهده نشد (جدول ۱). محلول اسانس زیرهٔ سیاه با غلظت ۲۰۰ ppm جوانه‌زنی بذرهای علف پشمکی را به میزان ٤۲ درصد نسبت به شاهد کاهش داد و افزایش غلظت اسانس زیرهٔ سیاه به میزان ۳۰۰ ppm (از ۲۰۰ ppm به ۵۰۰ ppm) باعث کاهش میزان جوانه‌زنی تنها به میزان ۵۳ درصد شد.اسانس بذر زیرهٔ سیاه با غلظت ۱۰۰۰ ppm باعث توقف جوانه‌زنی بذرهای گل گندم

1 - Maguire

گردید و محلول اسانس با غلظت ۲۰۰ ppm باعث کاهش درصد جوانه‌زنی این بذرها به میزان ۲ درصد گردید که با شاهد اختلاف معنی داری نداشت، اما غلظت های ۵۰۰ ppm و ۷۰۰ ppm محلول اسانس باعث کاهش معنی دار درصد جوانه‌زنی به ترتیب به میزان ۲٤ و ٦۸ درصد گردید. جوانه‌زنی بذرهای خاکشیر در غلظت ۲۰۰ ppm محلول اسانس بذر زیرهٔ سیاه به میزان ٦۹ درصد کاهش یافت و در محلول ۵۰۰ ppm نیز متوقف شد (جدول ۱).

از بررسی نتایج چنین بر می‌آید که از میان سه گونهٔ مورد بررسی بذرهای علف هرز گل گندم به خواص آللوپاتیک اسانس بذر زیرهٔ سیاه دارای کمترین حساسیت و بذرهای خاکشیر دارای بیشترین حساسیت بودند. نتایج نشان داد که حد آستانهٔ تحمل برای بذرهای علف هرز گل گندم نسبت به دو گونهٔ دیگر در سطح بالاتری قرار دارد، در حالی که بذرهای خاکشیر در پایین ترین سطح قرار دارد و علف پشمکی نیز در حد فاصل این دو گونه قرار دارد.

جدول ۱- ارزیابی تأثیر اسانس زیرهٔ سیاه بر درصد و سرعت جوانه زنی* بذرهای علفهای هرز.

تیمار آزمایش	گونهٔ علف هرز					
	علف پشمکی		گل گندم		خاکشیر	
	درصد جوانه زنی	سرعت جوانه زنی	درصد جوانه زنی	سرعت جوانه زنی	درصد جوانه زنی	سرعت جوانه زنی
شاهد	۹٦/٦۷a	۱۱/۲۵a	۷۳a	٤/۱٤a	۹٦/٦۷ a	۱۷/۵ a
۲۰۰ ppm	۵٤b	۳/٦٦b	۷۱a	۲/۳۱b	۲۷/٦۷ b	۵/٦۱ b
۵۰۰ ppm	٤۳b	۱/۲۱bc	٤۸ / ٦۷ b	۱/۷٤b	۰c	۰c
۷۰۰ ppm	۰c	۰c	٤/٤c	۱/۱٤bc	۰c	۰c
۱۰۰۰ ppm	۰c	۰c	۰c	۰c	۰c	۰c
۲۰۰۰ ppm	۰c	۰c	۰c	۰c	۰c	۰c
LSD 5%	۲۳/۲	۱/۰٤	۱۳/۳٦	۱/۵۹	۸/٦۱	۲/۰٦

* سرعت جوانه‌زنی (بذر در روز)

نکته: بین تیمارهایی که دارای حروف مشابه هستند، بر اساس آزمون دانکن در سطح ۵٪ اختلاف معنی داری وجود ندارد.

ب- سرعت جوانه زنی

نتایج حاصل از مقایسه میانگین های مربوط به سرعت جوانه‌زنی در بذرهای مورد بررسی در این تحقیق در اثر کاربرد اسانس زیره سیاه در جدول ۱ آمده است. همان‌طور که مشاهده می‌شود بالاترین سرعت جوانه‌زنی در هر سه بذر علف هرز مربوط به تیمار شاهد است. در این میان خاکشیر بالاترین سرعت جوانه‌زنی را از خود نشان داد و گل گندم کمترین سرعت جوانه‌زنی را داشت. سرعت جوانه‌زنی علف هرز گل گندم در تیمارهای شاهد، ۲۰۰ ppm، ۵۰۰ ppm، ۷۰۰ ppm محلول اسانس زیرهٔ سیاه به ترتیب معادل ٤/٤، ۲/۳۱، ۱/۷٤ و ۱/۱٤ بذر در روز بود، درحالی که سرعت جوانه‌زنی علف هرز خاکشیر در همین غلظت‌ها به ترتیب معادل ۱۷/۵، ۵/٦۱، صفر و صفر بذر در روز بود و سرعت جوانه‌زنی علف پشمکی نیز حد فاصل دو گونه دیگر قرار داشت و به ترتیب معادل ۱۱/۲۵، ۳/٦٦ و ۱/۲۱ بذر در روز بود.

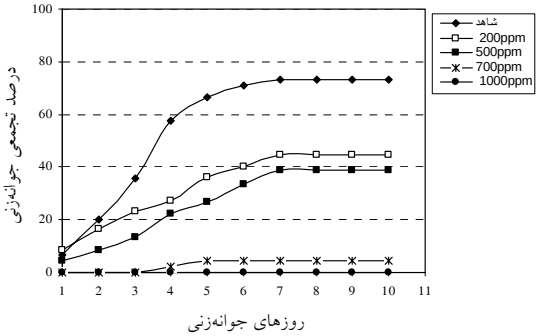
در هر سه گونه علف هرز با افزایش غلظت اسانس زیره سیاه سرعت جوانه‌زنی کاهش یافت. در این میان حساسترین گونه خاکشیر بود که در غلظت ۵۰۰ ppm سرعت جوانه‌زنی به صفر رسید. به استثناء خاکشیر در دو

گونه علف هرز دیگر اختلاف معنی داری بین غلظت ppm ۲۰۰ و ppm ۵۰۰ از این نظر وجود نداشت، در حالی که در هرسه بذر اختلاف معنی دار بین تیمار شاهد با بقیه تیمارها کاملا مشهود بود.با مقایسه نتایج بدست آمده با یکدیگر می‌توان اظهار داشت که در میان این سه علف هرز بذرهای خاکشیر نسبت به بقیه حساسیت بیشتری به تیمارهای اسانس زیره سیاه دارد و با غلظت بسیار کم ppm ۵۰۰ می‌توان جوانه‌زنی آنرا کاملا متوقف نمود. حساسیت بذرهای علف پشمکی و گل گندم در رتبه های بعدی قرار داشتند.

ج- درصد تجمعی جوانه زنی

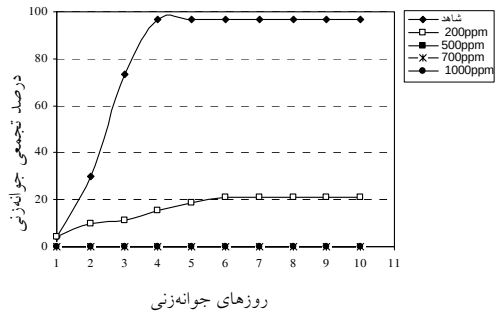
تاثیر غلظت‌های مختلف اسانس زیره سیاه بر درصد تجمعی جوانه‌زنی بذرهای علفهای هرز مورد بررسی در این تحقیق در شکل‌های شماره ۱ تا ۳ آمده است. نتایج نشان داد که جوانه‌زنی بذرهای علف هرز گل گندم تحت تأثیر خصوصیات آللوپاتیک محلول اسانس زیرهٔ سیاه قرار گرفته و کاهش می‌یابد (شکل ۱). در صد تجمعی جوانه‌زنی تیمار شاهد این علف هرز، در روز پنجم پس از کاشت به ۷۱ درصد رسید و پس از آن روند ثابتی بخود گرفت، در حالی که در تیمار ppm ۲۰۰ و ppm ۵۰۰ به ترتیب ٤٠ و ۳۳ درصد بود که به طور معنی داری کمتر از شاهد بود (شکل ۱). در روز دهم پس از کاشت، درصد تجمعی جوانه‌زنی در تیمار شاهد به ۷۳/۳۳ درصد رسید درحالی که درصد تجمعی جوانه‌زنی در تیمار ppm ۲۰۰ و ppm ۵۰۰ به همدیگر نزدیک شده و به ترتیب برابر ٤٤ و ۳۸ درصد بود. همان طور که در شکل ۱ ملاحظه می‌شود، روند افزایش درصد تجمعی جوانه‌زنی در تیمار شاهد بسیار سریعتر از بذرهای تیمار شده با اسانس زیره سیاه بود.

جوانه‌زنی بذرهای علف پشمکی نیز تحت تیمار اسانس زیرهٔ سیاه کاهش می‌یابد (شکل ۲). همان طور که ملاحظه می‌شود، در تیمار شاهد پس از ۱/۵ روز حدود ۵۰ درصد بذرهای جوانه زدند و ٤ روز پس از کشت، درصد تجمعی به نزدیک ۱۰۰ درصد رسید، در حالی که در این روز درصد تجمعی جوانه زنی در تیمار های ppm ۲۰۰ و ppm ۵۰۰ به ترتیب برابر ۲٦/۷ و ۲۲/۲ درصد بود و اختلاف معنی داری با شاهد داشت. در این تیمارها روند افزایش درصد تجمعی جوانه زنی بطئی بوده و در روز دهم پس از کاشت به ترتیب به ۵۳/۳۳ و ٤۲/۲٤ درصد رسید که بسیار کمتر از تیمار شاهد بود. تیمار اسانس زیرهٔ سیاه با غلظت ppm ۷۰۰ و ppm ۱۰۰۰ از جوانه‌زنی بذرهای علف پشمکی ممانعت کرد.



شکل ۱- بررسی تأثیر غلظتهای مختلف اسانس زیره سیاه بر جوانه زنی بذور علف هرز گل گندم

شکل ۲- بررسی تأثیر غلظتهای مختلف اسانس زیره سیاه بر جوانه زنی بذور علف پشمکی



شکل ۳- بررسی تأثیر غلظتهای مختلف اسانس زیره سیاه بر جوانه زنی بذور علف هرز خاکشیر

روند تغییرات نمودار درصد تجمعی جوانه زنی بذرهای خاکشیر نیز مشابه دو علف هرز دیگر بود (شکل ۳)، با این تفاوت که بذر آن حسا سیت بیشتری به اسانس زیره سیاه داشت. در تیمار شاهد پس از ۲/۵ روز ، حدود ۵۰ درصد بذرهای خاکشیر جوانه زدند و در روز چهارم پس از کشت، درصد تجمعی جوانه زنی به نزدیک ۱۰۰ درصد رسید، ولی در تیمار اسانس زیره سیاه با غلظت ppm ۲۰۰ جوانه‌زنی کل بذرهای خاکشیر را به میزان ۷۸ درصد نسبت به تیمار شاهد کاهش داد و تیمار اسانس زیرهٔ سیاه با غلظت ppm ۵۰۰، ppm ۷۰۰ و ppm ۱۰۰۰ از جوانه‌زنی بذرهای علف هرز خاکشیر ممانعت کرد (شکل۳).

۲- تاثیراسانس زیره سبز

الف- درصد جوانه زنی

نتایج نشان داد که غلظت های مختلف اسانس بذر زیرهٔ سبز نیز بر جوانه‌زنی علفهای هرز تأثیر گذار است. همان طور که ملاحظه می‌شود، بالاترین درصد جوانه‌زنی در هر سه بذر مربوط به تیمار شاهد است و با کاربرد اسانس زیره سبز، درصد جوانه‌زنی در هر سه گونه علف هرز کاهش می‌یابد. نتایج نشان داد که محلول اسانس با غلظت ppm ۱۰۰۰ از جوانه‌زنی بذرهای علف هرز گل گندم جلوگیری کرد و غلظتهای ppm ۱۰۰، ppm۳۰۰، ppm۵۰۰ و ppm۷۰۰ جوانه‌زنی را به ترتیب به میزان ۲٤، ۱۷/٦۷، ۳۵/۳۳، ٤٦/٦۷ درصد نسبت به شاهد کاهش داد (جدول ۲). از میان سه گونه علف هرز مورد بررسی، بذرهای خاکشیر دارای بیشترین حساسیت به غلظت های اسانس مورد بررسی بود. جوانه‌زنی بذرهای خاکشیر در غلظت ppm۵۰۰ متوقف گردید و غلظت های ppm۱۰۰ و ppm۳۰۰ محلول اسانس، جوانه‌زنی این بذرهای را به میزان ۲۰ و ۵۲ درصد نسبت به تیمار شاهد کاهش داد. نتایج نشان داد که به جز علف پشمکی، در بقیه علفهای هرز بین تیمار شاهد و تیمار ppm ۱۰۰ از نظر درصد جوانه‌زنی اختلاف معنی دار وجود داشته و تیمار فوق به طور معنی داری باعث کاهش درصد جوانه‌زنی شده است. با افزایش غلظت اسانس به ppm۳۰۰ به جز علف هرز گل گندم، جوانه‌زنی در دو گونه دیگر به طور معنی داری کاهش یافت و این کاهش در خاکشیر شدید تر از علف پشمکی بود. جوانه‌زنی بذرهای خاکشیر در غلظت ppm ۵۰۰ اسانس زیره سبز به طور کامل متوقف شد، در حالی که در این غلظت، درصد جوانه‌زنی علف پشمکی و گل گندم قابل توجه (به ترتیب معادل ٦٤/٦۷ و ۳۹/٦۷ درصد) بود. با افزایش غلظت اسانس زیره سبز به ppm ۷۰۰ جوانه‌زنی بذرهای گل گندم به ۲۸/۳۳ کاهش و در غلظت ppm ۱۰۰۰ جوانه‌زنی کاملا متوقف شد در حالی که جوانه‌زنی بذرهای علف پشمکی به ترتیب به ٥٤/۳۳ و ۳۳ درصد کاهش یافت ولی جوانه زنی کاملا متوقف نشد. بنابراین از میان این سه علف هرز خاکشیر به عنوان حساسترین گونه و علف پشمکی به عنوان مقاوم ترین گونه به اسانس زیره سبز تشخیص داده شد.

جدول ۲- ارزیابی تأثیر اسانس زیرهٔ سبز بر درصد و سرعت جوانه زنی* بذرهای علفهای هرز.

تیمار	گونهٔ علف هرز					
	علف پشمکی		گل گندم		خاکشیر	
	درصد جوانه زنی	سرعت جوانه زنی	درصد جوانه زنی	سرعت جوانه زنی	درصد جوانه زنی	سرعت جوانه زنی
شاهد	۸۹/٦۷a	۱۸/۷۷a	۷۵/۳۳a	۵/۸۲a	۷۳ a	۱۳/٦ a
۱۰۰ ppm	۷۹/٦۷ab	۱۳/۸b	۵۱b	۲/۹۱b	۵۳ b	۱۱/۹۹ a
۳۰۰ ppm	٦۸bc	۱۰/۰۲c	۵۷ / ۳۳ ab	۱/۵۷bc	۲۱/٦۷c	۳/۷۳b
۵۰۰ ppm	٦٤/٦۷c	۹/۵۱c	۳۹/٦۷bc	۱/۱۹bc	۰d	۰c
۷۰۰ ppm	۵٤/۳۳c	٤/۲d	۲۸/۳۳c	۱/۰۹bc	۰d	۰c
۱۰۰۰ ppm	۳۳d	۳/۷٤d	۰d	۰c	۰d	۰c
۲۰۰۰ ppm	۰e	۰e	۰d	۰c	۰d	۰c
LSD 5%	۱۳/۸٦	۳/۷۸	۲۱/۰۷	۲/۰۲	۱۲/۱۷	۲/۱۳

* سرعت جوانه‌زنی (بذر در روز)

نکته: بین تیمارهایی که دارای حروف مشابه هستند، اختلاف معنی داری وجود ندارد.

ب- سرعت جوانه زنی

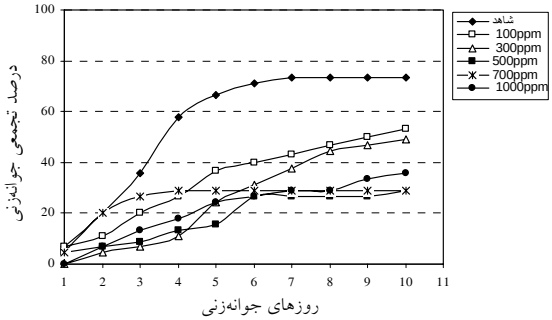
نتایج حاصل از مقایسه میانگین های مربوط به سرعت جوانه‌زنی در بذرهای مورد بررسی در اثر کاربرد اسانس زیره سبز (جدول ۲) نشان می‌دهد که بالاترین سرعت جوانه‌زنی بذرهای در تیمار شاهد مشاهده شده است (۱۸/۷۷، ۵/۸۲ و ۱۳/٦ به ترتیب برای علف پشمکی، گل گندم و خاکشیر). همچنین نتایج نشان داد که با افزایش غلظت اسانس، خاصیت بازدارندگی اسانس زیره سبز نیز افزایش یافت. در خاکشیر با کاربرد اسانس زیره سبز به غلظت ۵۰۰ ppm سرعت جوانه‌زنی به صفر رسید، این در حالی بود که به منظور کاهش سرعت جوانه‌زنی بذرهای گل گندم نیاز به غلظت بالاتر از ۱۰۰۰ ppm درصد می‌باشد.

اسانس زیره سبز با غلظت های ۱۰۰ppm، ۳۰۰ppm، ۵۰۰ppm، ۷۰۰ppm، ۱۰۰۰ppm بر سرعت جوانه‌زنی بذرهای گونه های مختلف علفهای هرز تأثیر داشت. این غلظت‌ها میزان جوانه‌زنی بذرهای گل گندم را به ترتیب به میزان ۳۷/٦۲، ۷۳/۰۲، ۷۹/۵۵، ۸۱/۲۷ و ۱۰۰ درصد نسبت به شاهد کاهش داد، همچنین غلظت های گفته شده، سرعت جوانه‌زنی بذرهای علف پشمکی را به ترتیب به میزان ۲٦/٤۸، ٤٦/٦۱، ٤۹/۳۳، ۷۷/٦۲ و ۸۰/۲۳ درصد نسبت به شاهد کاهش داد و این مقادیر برای بذرهای خاکشیر به ترتیب معادل ۱۱/۸، ۷۲/۵۷، ۱۰۰، ۱۰۰ و ۱۰۰ درصد بود (جدول ۲).

ج- درصد تجمعی جوانه زنی

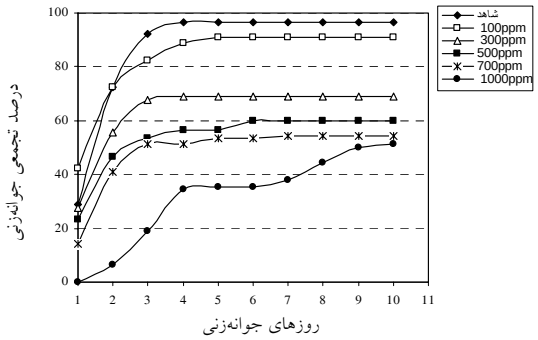
تاثیر غلظت های مختلف اسانس زیرهٔ سبز بر درصد تجمعی جوانه‌زنی بذرهای علفهای هرز مورد بررسی در این تحقیق در نمودارهای شماره ٤ تا ٦ آمده است. نتایج نشان داد که جوانه‌زنی بذرهای علف هرز گل گندم تحت تأثیر خصوصیات آللوپاتیک محلول اسانس زیرهٔ سبز قرار گرفته و کاهش می‌یابد (شکل ٤). بررسی تأثیر غلظت های مختلف اسانس زیرهٔ سبز بر جوانه‌زنی بذرهای علف هرز گل گندم نشان داد که با افزایش غلظت اسانس، میزان جوانه‌زنی کاهش یافت (شکل٤). همان طور که ملاحظه می‌شود، در تیمار شاهد بذرهای گل گندم پس از ۳ روز، حدود ۵۰ درصد بذرهای جوانه زدند و میزان جوانه‌زنی تجمعی بذرهای از روز ششم روند ثابتی به خود گرفت. اسانس با غلظت ۱۰۰ ppm جوانه‌زنی کل بذرهای گل گندم را به میزان ۲۷ درصد کاهش داد، علاوه بر آن که

سرعت جوانه‌زنی نیز کاهش پیدا کرد و میزان جوانـه‌زنـی بذرهای در روز چهارم به ۵۰ درصد کل رسید. جوانه‌زنـی بذرهای در غلظت ppm ۳۰۰ نیز روند مشابهی داشـت و محلول اسانس بـا غلظـت ppm ۳۰۰، ppm ۵۰۰، ppm ۷۰۰ و ppm ۱۰۰۰، جوانه‌زنی را به ترتیب به میـزان ۳۳، ۵۱، ٦۰ و ٦۰ درصد نسبت به شاهد کاهش داد (شکل ٤).

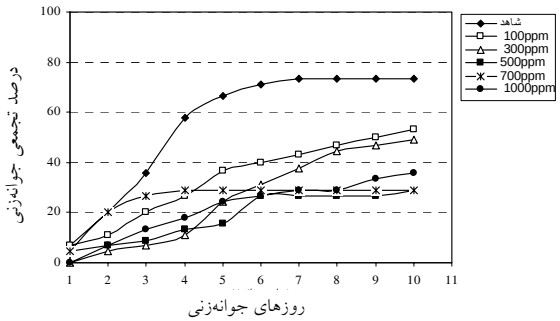


شکل ٤- بررسی تأثیر غلظتهای مختلف اسانس زیره سبز بر جوانه زنی بذور علف هرز گل گندم

نتایج نشان داد که غلظت های مختلف اسانس بذر زیره سبز بر جوانه‌زنی بذرهای علف پشمکی تأثیر داشته و باعث کاهش آن می‌شود(شکل ۵). همان طورکه ملاحظه می‌شود، در تیمار شاهد پس از ۳ روز، حدود ۹۳ درصد بذرهای علف پشمکی جوانه زدند و میزان جوانه‌زنی تجمعی بذرهای، از روز سوم روند ثابتی به خود گرفت و این روند در تیمارهای ppm ۱۰۰، ppm ۳۰۰ و ppm ۷۰۰ نیز مشاهده گردید. اسانس با غلظت ppm ۱۰۰ بر جوانه‌زنی بذرهای علف پشمکی تأثیر چندانی نداشت و تنها آن را به میزان ۵ درصد کاهش داد. میزان جوانه‌زنی بذرهای در غلظت ppm ۳۰۰ به میزان ۲۸ درصد نسبت به تیمار شاهد کاهش یافت. تیمار اسانس زیرهٔ سبز با غلظت ppm ۵۰۰، ppm ۷۰۰ و ppm ۱۰۰۰، جوانه‌زنی بذرهای علف پشمکی را به ترتیب به میزان ۳٦، ٤۲ و ٤۵ درصد کاهش داد (شکل ۵).



شکل ۵- بررسی تأثیر غلظتهای مختلف اسانس زیره سبز بر جوانه زنی بذور علف هرز علف پشمکی



شکل ٦- بررسی تأثیر غلظتهای مختلف اسانس زیره سبز بر جوانه زنی بذور علف هرز خاکشیر

جوانه‌زنی بذرهای علف هرز خاکشیر نیز تحت تأثیر محلول اسانس زیرهٔ سبز کاهش یافت(شکل ٦). همان طوری که ملاحظه می‌شود، در تیمار شاهد پس از ۲/۵ روز، حدود ۵۰ درصد بذرهای خاکشیر جوانه زدند و میزان جوانه‌زنی تجمعی بذرهای، از روز چهارم روند ثابتی به خود گرفت. اسانس با غلظت ppm ۱۰۰ جوانه‌زنی کل بذرهای خاکشیر را به میزان ٤۳/۳ درصد کاهش داد. میزان جوانه‌زنی بذرهای در غلظت ppm ۳۰۰ نسبت به تیمار شاهد به میزان ۷٤/۵ درصد کاهش یافت. تیمار اسانس زیرهٔ سبز با غلظت ppm ۵۰۰، ppm ۷۰۰ وppm ۱۰۰۰ جوانه‌زنی بذرهای علف هرز خاکشیر را به میزان ۱۰۰ درصد کاهش داد و بذرهای در این تیمارها جوانه نزدند.

بحث

بررسی نتایج نشان داد که بذرهای زیرهٔ سیاه نسبت به زیرهٔ سبز دارای خاصیت آللوپاتیکی قویتری بود، زیرا جوانه‌زنی بذرهای هر سه گونهٔ علف هرز در غلظت۱۰۰۰ppm اسانس زیرهٔ سیاه صفر بود و در غلظت ۷۰۰ppm بذرهای گل گندم به میزان ٤/٤ درصد جوانه‌زنی داشتند و این در حالی است که در غلظت ppm ۱۰۰۰ اسانس بذر زیرهٔ سبز، بذرهای علف پشمکی به میزان ۳۳ درصد جوانه‌زنی داشتند و درصد جوانه‌زنی بذرهای علف پشمکی و گل گندم به ترتیب معادل ٥٤/۳۳ و ۲۳/۸ درصد بود. بدین ترتیب بنظر می‌رسد خاصیت ممانعت کنندگی اسانس بذر زیرهٔ سیاه از زیرهٔ سبز بیشتر بود.

Lamoureux و Koning (۲۰۰٤) با بررسی تاثیر اسانس گیاهان خانواده *Apiaceae* (زیره سبز و سیاه نیز از این خانواده هستند) بر بذرهایی کاهو نشان دادند که اسانس این گیاهان خاصیت آللوپاتیک قوی دارد. آنها همچنین با کاربرد ترکیبهایی چون کومین آلدهید و کومین الکل نشان دادند که این خصوصیت بازدارندگی جوانه‌زنی مربوط به این دو ترکیب موجود در اسانس گیاهان خانواده *Apiaceae* می‌باشد. نتایج موجود در خصوص ترکیبهای موجود در اسانس زیره سیاه نیز حاکی از وجود کومین آلدهید و کومین الکل است.

Baum و همکاران(۱۹۹۸) و Tworkoski (۲۰۰۲) نشان دادند که منوترپن‌ها از انجام فرآیند میتوز جلوگیری می‌نمایند. Singh و همکاران(۲۰۰٥) نشان دادند که اسانس اوکالیپتوس دارای خاصیت آللوپاتی بوده و خسارت حاصل از کاربرد آن بر روی گیاه متناسب با غلظت بکار رفته است. Dudai و همکاران (۲۰۰٤) با کاربرد اسانس های گیاهی بر روی بذرهای گندم نشان دادند که این ترکیبها آللوپات هستند و از جوانه‌زنی بذرها جلوگیری می‌نمایند. آنها با بررسی های دقیق نشان دادند که اسانس پس از بکار بردن بر روی بذر به درون جنین نفوذ کرده و از جوانه‌زنی بذرها جلوگیری می‌کنند. با توجه به نتایج بدست آمده می‌توان اظهار داشت که اسانس زیره سیاه و زیره سبز دارای اثرات آللوپاتیکی قوی بوده و می‌توانند نتایج امیدوار کننده ای را در راستای کشت ارگانیک محصولات کشاورزی به دنبال داشته و همچنین در تولید علف کشهای با منشاء طبیعی مورد استفاده قرار گیرد.

منابع مورد استفاده

- راشد محصل، م.ح.، ۱۳۷۱. علفهای هرز مزرعه های زعفران جنوب خراسان. مجله علـوم و صـنایع کـشاورزی، ٦(۲): ۱۱۸- ۱۲۸.
- Barkosky, R.R. and Einhellig, F.A., 2003. Allelopathic interference of plant-water relationships by parahydroxybenzoic acid. Bot. Bull. Acad. Sin., 44: 53-58.
- Baum, S.F., Karanastasis, L. and Rost, T.L., 1998. Morphogenetic effects of the herbicide Cinch on Arabidopsis thaliana root development. Journal of Plant Growth Regulation, 17: 107-114.
- Challa, P. and Ravindra, V., 1998. Allelopathic Effects of Major Weeds on Vegetable Crops. Allelopathy Journal, 5: 89-92.
- Cruz, M.E.S., Schwan-Estrade, K.R.F., Nozaki, M.H., Batista, M.A. and Stangarlin, J.R., 1999. Allelopathy of the aqueous extract of medicinal plants on Preto seed germination. Acta Horticulture, 569: 235-238.
- Cutler, H.G., 1988. Biologically active natural products, potential use in agriculture, ACS Symposium Series, 380p.
- Dudai, N., Ben-Ami, R., Chaimovich, R., and Chaimovitsh, D., 2004. Essential oils as allelopathic agents: Bioconversion of monoterpenes by germination wheat seeds. Acta Horticulture, 505: 508-529.
- Duke, S.O., Dayan, F.E., Rimando, A.M., Schrader, K.K., Aliotta, G., Oliva, A. and Romangi, J.G., 2002. Chemicals from nature for weed management. Weed Science, 50: 138-151.
- Feo, D.V., Simone, D. Francesco and Senatore, F., 2000. Potential allelochemicals from Ruta graveolens essential oils. http://www.chemecol.org/meeting/96/page124.html.
- Fujii, Y., Parvez, S.H., Parvez, M.S., Ohmae, Y. and Iida, O., 2003. Screening of 239 medicinal plant species for allelopathic activity using the sandwich method. Weed Biology and Management, 3: 233-241.

- Fujii, Y., Furukawa, M., Hayakawa, Y., Sugawara, K. and Shibuya, T., 1991. Survey of Japanese medicinal plants for the detection of allelopathic properties. Weed Research Jpn, 36: 36-42.
- Grummer, G. and Beyer, H., 1960. The Influence extracted by species of Camelia on flax by means of toxic substances. Journal of British Ecological Society., 26: 456-458.
- Harper, J.L., 1977. Population biology of plants. Academic Press, San Diego, California.
- Hartman, H., Kester, D. and Davis, F., 1990. Plant Propagation, Principle and Practices. Prentice Hall International Editions. 647p.
- Kocacaliskan, I. and Teriz, I., 2001. Allelopathic effect of walnut leaf extracts and juglone on seed germination and seedling growth. Journal of Horticultural Science and Biotechnology, 76: 436-440.
- Lamoureux, S. and Koning, R., 2004. The allelopathic potential of Apiaceae seeds upon germination of lettuce. ttp: //www.koning.ecsu.ctstateu.edu/ research/ allelopathy.html.
- Pramanik, M.H.R., Nagai, M., Asao, T. and Matsui, Y., 2000. Effect of temperature and photoperiod on phytotoxic root exudates of cucumber (*Cucumis sativus*) in hydroponic culture. Journal of Chemical Ecology, 26: 1953-1967.
- Prataviera, A.G., Kuniyuki, A.H. and Ryugo, K., 1983. Growth inhibitors in xylem exudates of Persian walnut (*Juglans regia* L.) and their possible role in graft failure. Journal of American Society for Horticultural Science, 108: 1043-1045.
- Preston, C.A., Betts, H. and Baldwin, I.T., 2002. Methyl jasmonate as an allelopathic agent: sagebrush inhibits germination of a neighboring tobacco (*Nicotiana attenuata*). Journal of Chemical Ecology, 28: 2343-2369.
- Rice, E.L., 1979. Allelopathy –an update. Botanical Review, 45: 105-109.
- Rice, E. L. 1984. Allelopathy. 2nd ed. N.Y. Academic Press.
- Rizvi, S.J.H. and Rizvi, V., 1992. Allelopathy: Basic and Applied Aspects, Chapman and Hall, London, U.K.
- Rizvi, V., Rizvi, S.J.H., Rezai, M. and Jabbari, M.S., 1999. Thuja orientalis: Allelopathic properties and possible use in weed control. II world congress on allelopathy, Ontario, Canada.
- Romangi, J.G., Duck, S.O. and Dayan, E.E., 2000. Inhibition of plant asparagin synthetase by monoterpen cineoles. Plant Physiology, 123: 725-732.
- Singh, H.P., Batish, D.R., Setia, N. and Kohli, R.K., 2005. Hericidal activity of volatile oils from Eucalyptus citriodora against Parthenium hysterophorus. Annals of Appied Biology, 146: 89-94.
- Tworkoski, T., 2002. Herbicide effects of essential oils. Weed Science, 50: 425-431.
- Whittaker, R.H. and Feeny, P.P., 1971. Allelochemics: Chemical interaction between species. Science, 171: 757-770.
- Williamson, G.B., 1990. Allelopathy In: J.B. Grace and D. Thilman (eds) Perspectives on plant competition. Academic Press, San Diego, California.

Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants
Vol. 22 No. (3), 2006

Allelopathic Effects of *Bunium persicum* and *Cuminum cyminum* Essential Oils on Seed Germination of some Weeds Species

M. Azizi[1], L. Alimoradee[2] and M.H. Rashedmohassel[2]

1- Department of Horticulture, Ferdowsi university of mashhad, Mashhad, Iran, e-mail: Azizi@ferdowsi.um.ac.ir
2- Department of Agronomy, Ferdowsi university of mashhad, Mashhad, Iran

Abstract

In order to investigate the allelopathic effects of the essential oils of *Bunium persicum* and *Cuminum cyminum,* this research conducted in two separate experiments to find out the effects of different essential oils concentration of *Bunium persicum* (200, 500, 700, 1000 and 2000 ppm) and *Cuminum cyminum* (100, 300, 500, 700 and 1000 ppm) on germination activity of *Bromus tectorum, Centura ovina* and *Descurainia sophia.* Each experiment was conducted in RCBD with 4 replications. Results showed that germination percentage of all the weeds were high in control plots (96.67, 73 and 96.67 respectively). Germination of *Centura ovina* and *Bromus tectorum* were completely inhibited by *Bunium persicum* essential oils at 700 and 1000 ppm respectively. *Descurainia* seeds were more sensitive to *Bunium persicum* essential oils and its germination completely inhibited at 500 ppm . There was no significant difference between 200 ppm and 500ppm of *Bunium persicum* essential oils as germination percentage of *Bromus tectorum* as concerned (54% and 44% respectively). *Bunium persicum* essential oils at 500ppm decreased germination percent of *Centura ovina* by 25% (from 73% to 48.67%). But 200ppm *Bunium persicum* essential oils decreased germination percent of *Descurainia sophia* by 69% (from 96.67 to 27.67). *Cuminum cyminum* essential oils also affected germination process of all the weeds that were tested in the experiments. Germination of *Bromus tectorum*, *Centura ovina* and *Descurainia sophia* completely inhibited by 2000, 1000 ppm and 500 ppm, respectively. Concentration increasing of *Cuminum cyminum* essential oils from 100ppm to 1000ppm decreased germination percent of *Bromus tectorum*, *Centura ovina* and *Descurainia sophia* by 46.67%, 51% and 53 % respectively. In respect to germination rate data showed that all the treatments decreased germination rate and it decreased from 11.25 , 4.14 ,17.5 seed/day in control plot to zero in treated seeds with *Bunium persicum* essential oils. Germination rate of *Bromus,Centura* and *Descurainia* were also affected by *Cuminum cyminum* treatments and it decreased from 18.77, 5.82 and 13.6 in control plot to zero respectively. It was concluded that *Bunium persicum* and *Cuminum cyminum* essential oils as an allelopathic agents for the weeds control should be a good agent for organic culture.

Key words: Allelopathy, essential oil, *Bunium persicum*, *Cuminum cyminum,* weed species**.**