

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



دانشگاه ولی عصر (عج) رفسنجان  
دانشکده‌ی کشاورزی  
گروه زراعت و اصلاح نباتات

پایان‌نامه‌ی کارشناسی‌ارشد مهندسی کشاورزی  
رشته‌ی زراعت

تاثیر کود دامی، شیمیایی و زیستی بر عملکرد دانه و میزان اسانس زیره سبز  
(*Cuminum cyminum* L.)

استاد راهنما:  
دکتر اصغر رحیمی

استاد مشاور:  
دکتر بنیامین ترابی

نگارنده:  
اکرم ربیعی

شهریور ماه ۹۲



دانشگاه ولی عصر (عج) رفسنجان

دانشکده‌ی کشاورزی

گروه زراعت و اصلاح نباتات

پایان‌نامه‌ی کارشناسی‌ارشد رشته‌ی



مهندسی کشاورزی - زراعت

تأثیر کود دامی، شیمیایی و زیستی بر عملکرد دانه و میزان اسانس زیره سبز

(*Cuminum cyminum* L.)

اکرم ربیعی

در تاریخ ۹۲/۶/۱۷ توسط هیأت داوران زیر بررسی و با درجه عالی... به تصویب نهایی رسید.

 امضاء	دکتر اصغر رحیمی	با مرتبه‌ی علمی دانشیار	۱- استاد راهنمای پایان‌نامه
 امضاء	دکتر بنیامین ترابی	با مرتبه‌ی علمی استادیار	۲- استاد مشاور پایان‌نامه
 امضاء	دکتر سید احمد حسینی	با مرتبه‌ی علمی استادیار	۳- استاد داور داخل گروه
 امضاء	دکتر آرمان آذری	با مرتبه‌ی علمی استادیار	۴- استاد داور داخل گروه
 امضاء	دکتر پروانه ایرانمنش	با مرتبه‌ی علمی استادیار	۵- نماینده‌ی تحصیلات تکمیلی

تمامی حقوق مادی مترتب بر نتایج مطالعات، ابتکارات و نوآوری‌های  
حاصل از پژوهش موضوع این پایان‌نامه، متعلق به دانشگاه  
ولی‌عصر (عج) رفسنجان است.

## فصل اول: مقدمه

## فصل دوم: پیشینه پژوهش

۵	۱-۲- گیاه زیره سبز.....
۵	۱-۱-۲- تاریخچه.....
۶	۲-۱-۲- خواص و مصارف دارویی.....
۶	۳-۱-۲- تیره جعفری (Apiaceae = Umbellifereae).....
۷	۴-۱-۲- گیاه‌شناسی زیره.....
۹	۵-۱-۲- محیط رشد زیره سبز.....
۹	۶-۱-۲- نیازهای حرارتی زیره سبز.....
۱۰	۷-۱-۲- نیازهای رطوبتی.....
۱۰	۸-۱-۲- خاک مناسب.....
۱۰	۹-۱-۲- نیاز نوری.....
۱۰	۱۰-۱-۲- نیاز اکولوژیکی.....
۱۱	۱۱-۱-۲- زیره در تناوب زراعی.....
۱۱	۱۲-۱-۲- کود دهی زیره سبز.....
۱۲	۱۳-۱-۲- تهیه بستر بذر.....
۱۲	۱۴-۱-۲- کاشت زیره سبز.....
۱۳	۱۵-۱-۲- اجزای عملکرد زیره سبز.....
۱۴	۲-۲- کودهای زیستی.....
۱۴	۱-۲-۲- کود بارور ۲.....
۱۸	۲-۲-۲- کود بیولوژیک نیتروکسین.....
۲۱	۳-۲- کود.....
۲۱	۱-۳-۲- تاثیر نوع کود بر عملکرد بیولوژیک.....
۲۲	۲-۳-۲- تاثیر نوع کود بر ارتفاع بوته.....
۲۳	۳-۳-۲- تاثیر نوع کود بر عملکرد و درصد اسانس دانه.....
۲۵	۴-۳-۲- تاثیر نوع کود بر وزن هزار دانه.....

۲۶	۲-۳-۵- تاثیر نوع کود بر عملکرد دانه.....
	<b>فصل سوم: مواد و روش‌ها</b>
۳۱	۳-۱- مشخصات محل آزمایش.....
۳۲	۳-۲- آماده سازی زمین .....
۳۲	۳-۳- طرح آزمایشی و تیمارها.....
۳۲	۳-۴- نمونه برداری.....
۳۳	۳-۴-۱- وزن خشک کل.....
۳۳	۳-۴-۲- شاخص‌های رشد.....
۳۴	۳-۵- عملکرد و اجزای عملکرد.....
۳۴	۳-۵-۱- میزان درصد اسانس.....
۳۵	۳-۶- محاسبات آماری.....
	<b>فصل چهارم: نتایج و بحث</b>
۳۷	۴-۱- تعداد ساقه فرعی در بوته.....
۳۹	۴-۲- تعداد چتر در بوته.....
۴۱	۴-۳- تعداد دانه در بوته.....
۴۲	۴-۴- شاخص سطح سبز.....
۴۳	۴-۵- ارتفاع بوته.....
۴۵	۴-۶- وزن تک بوته.....
۴۶	۴-۷- وزن صد دانه.....
۵۰	۴-۸- عملکرد دانه.....
۵۱	۴-۹- عملکرد بیولوژیک.....
۵۳	۴-۱۰- شاخص برداشت.....
۵۴	۴-۱۱- درصد اسانس دانه .....
۵۵	۴-۱۲- عملکرد اسانس دانه.....
۵۷	۴-۱۳- سرعت رشد محصول.....
۵۹	۴-۱۴- سرعت رشد نسبی.....

۶۱..... فصل پنجم: نتیجه‌گیری و پیشنهادها

۶۳..... منابع

شکل ۲-۱- مراحل مختلف رشد زیره سبز.....	۸
شکل ۲-۲- قسمت‌های مختلف گیاه زیره سبز.....	۸
شکل ۴-۱- مقایسه میانگین تعداد ساقه فرعی در بوته زیره سبز در سطوح مختلف کود.....	۳۹
شکل ۴-۲- مقایسه میانگین تعداد چتر در بوته زیره سبز در سطوح مختلف کود.....	۴۰
شکل ۴-۳- مقایسه میانگین تعداد دانه در بوته زیره سبز در سطوح مختلف کود.....	۴۲
شکل ۴-۴- مقایسه میانگین شاخص سطح سبز در بوته زیره سبز در سطوح مختلف کود.....	۴۳
شکل ۴-۵- مقایسه میانگین ارتفاع در بوته زیره سبز در سطوح مختلف کود.....	۴۵
شکل ۴-۶- مقایسه میانگین وزن تک بوته زیره سبز در سطوح مختلف کود.....	۴۶
شکل ۴-۷- مقایسه میانگین وزن صد دانه زیره سبز در سطوح مختلف کود.....	۴۸
شکل ۴-۸- مقایسه میانگین عملکرد دانه زیره سبز در سطوح مختلف کود.....	۵۱
شکل ۴-۹- مقایسه میانگین عملکرد بیولوژیک زیره سبز در سطوح مختلف کود.....	۵۲
شکل ۴-۱۰- مقایسه میانگین شاخص برداشت زیره سبز در سطوح مختلف کود.....	۵۴
شکل ۴-۱۱- مقایسه میانگین درصد اسانس زیره سبز در سطوح مختلف کود.....	۵۵
شکل ۴-۱۲- مقایسه میانگین عملکرد اسانس زیره سبز در سطوح مختلف کود.....	۵۶
شکل ۴-۱۳- مقایسه میانگین سرعت رشد محصول زیره سبز در سطوح مختلف کود.....	۵۸
شکل ۴-۱۴- مقایسه میانگین سرعت رشد نسبی زیره سبز در سطوح مختلف کود.....	۶۰



---

جدول ۱-۳- تجزیه خاک از عمق ۳۰-۰ سانتی متری خاک.....	۳۶
جدول ۲-۳- میانگین شرایط آب و هوایی رفسنجان در طول اجرای طرح.....	۳۶
جدول ۱-۴- نتایج تجزیه واریانس تعداد ساقه فرعی، تعداد چتر در بوته، تعداد دانه در بوته، شاخص سطح سبز، ارتفاع و وزن تک بوته تحت تاثیر سطوح مختلف کود و مایه زنی بذر.....	۳۸
جدول ۲-۴- نتایج تجزیه واریانس وزن صد دانه، عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیک، شاخص برداشت، درصد اسانس و عملکرد اسانس تحت تاثیر سطوح مختلف کود و مایه زنی بذر.....	۴۸
جدول ۳-۴- ضرایب همبستگی پارامترهای تعداد چتر در بوته، تعداد دانه در بوته، ارتفاع، وزن تک بوته، وزن صد دانه، عملکرد دانه، عملکرد بیولوژیک، شاخص برداشت، درصد اسانس، و عملکرد اسانس زیره سبز.....	۴۹
جدول ۴-۴- نتایج تجزیه واریانس سرعت رشد گیاه و سرعت رشد نسبی در سطوح مختلف کودی در زیره.....	۵۸

## چکیده

برای بررسی اثر کود دامی، شیمیایی و زیستی بر عملکرد دانه و میزان اسانس زیره سبز (*Cuminum cyminum* L.) توده محلی اصفهان، آزمایشی به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در سه تکرار در سال زراعی ۹۱ - ۱۳۹۰ در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه ولی عصر رفسنجان انجام شد. تیمارها شامل تیمار کودی در ۵ سطح شامل (F<sub>۱</sub>): ۱۰۰ درصد کود دامی گاوی ( ۲۵ تن در هکتار)، F<sub>۲</sub>: ۷۵ درصد کود دامی + ۲۵ درصد کود شیمیایی، F<sub>۳</sub>: ۵۰ درصد کود دامی + ۵۰ درصد کود شیمیایی، F<sub>۴</sub>: ۲۵ درصد کود دامی + ۷۵ درصد کود شیمیایی، F<sub>۵</sub>: ۱۰۰ درصد کود شیمیایی (۲۰۰ کیلوگرم در هکتار سولفات پتاسیم، ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار اوره، ۱۵۰ کیلوگرم در هکتار سوپر فسفات تریپل) و تیمار نوع مایه‌زنی بذر در ۳ سطح شامل (I<sub>۱</sub>): مایه‌زنی با آزوسپیریلیوم و ازتوباکتر، I<sub>۲</sub>: مایه‌زنی با کود بارور ۲، I<sub>۳</sub>: بدون مایه‌زنی) بودند. نتایج نشان داد که بین سطوح مختلف کودی و نوع مایه‌زنی بذر در هیچ‌یک از صفات اثر متقابلی وجود ندارد. تعداد ساقه فرعی، تعداد چتر در بوته، تعداد دانه در بوته، ارتفاع بوته، وزن تک بوته، شاخص برداشت، عملکرد بیولوژیک، عملکرد دانه، وزن صد دانه، عملکرد اسانس، سرعت رشد گیاه و سرعت رشد نسبی به‌طور معنی‌داری تحت تاثیر سطوح مختلف کودی قرار گرفتند. به‌طوری که تعداد ساقه فرعی، ارتفاع بوته، تعداد چتر در بوته، تعداد دانه در بوته، سرعت رشد گیاه و سرعت رشد نسبی تحت تاثیر تیمار کودی F<sub>۴</sub> (۲۵ درصد کود دامی + ۷۵ درصد کود شیمیایی) معنی‌دار شدند. بیشترین عملکرد بیولوژیک، عملکرد دانه، وزن صد دانه و عملکرد اسانس در تیمار کودی F<sub>۳</sub> (۵۰ درصد کود دامی + ۵۰ درصد کود شیمیایی) به‌دست آمد، هم‌چنین درصد اسانس تحت تاثیر سطوح مختلف کودی معنی‌دار نشد. نتیجه‌گیری کلی این که در تیمار کودی F<sub>۳</sub> (۵۰ درصد کود دامی + ۵۰ درصد کود شیمیایی) بالاترین میزان عملکرد دانه و عملکرد اسانس به‌دست آمد و این تیمار کودی برای استفاده در اراضی غیر حاصلخیز توصیه می‌گردد به‌دلیل اینکه مقدار کود شیمیایی موجود در آن در ابتدای رشد، با فراهم آوردن شرایط مناسب تغذیه‌ای موجب افزایش رشد رویشی شده و کود دامی آن نیز با در اختیار قرار دادن تدریجی عناصر سبب بهبود رشد گیاه می‌شود.

**کلمات کلیدی:** زیره سبز، تیمارهای تغذیه‌ای، تلفیقی، عملکرد، اسانس

## فصل اول

### مقدمه

بیش از دو سوم کشور ایران را مناطق بیابانی و نیمه بیابانی پوشانده است. تنوع اقلیمها و وجود محیطهای گوناگون در کشورمان باعث شده که گونههای گیاهی متنوعی در آن انتشار یافته و از غنای گونه‌ای بالایی برخوردار باشد. کشور ایران با بیش از ۷۵۰۰ گونه گیاهی، بستر بسیار مناسبی برای دستیابی به گونه‌های با ارزش دارویی و نادر می‌باشد که می‌توان نسبت به سازگار کردن و معرفی تعدادی از آنها به عرصه‌های زراعی اقدام نمود (فخرطباطبایی، ۱۳۶۹). اگر چه اهمیت گیاهان دارویی از قدیم شناخته شده و روز به روز اثرات آنها مشخص‌تر می‌گردد اما هنوز تحقیقات کاملی درباره کلیه آنها صورت نگرفته است. از آنجایی که محصول نهایی در زراعت گیاهان دارویی دستیابی به متابولیت‌های ثانویه و یا همان مواد موثره دارویی می‌باشد، زارع گیاهان دارویی باید با عوامل موثر بر رشد و عملکرد کمی و کیفی محصول خود آشنا باشد و به این نکته مهم آگاه باشد که عملکرد نهایی در زراعت گیاهان دارویی بر اساس میزان ماده موثره تولید شده در واحد سطح سنجیده می‌شود. بنابراین افزایش تولید پیکره رویشی گیاه در واحد سطح عموماً به‌تنهایی ملاک سنجش نمی‌باشد. در بوم‌نظام‌های کشاورزی آب و کود دو عامل کلیدی و تعیین کننده هستند که رشد و عملکرد محصولات زراعی را تحت تأثیر قرار می‌دهند. کاهش حاصلخیزی خاک در بسیاری

از کشورهای در حال توسعه و استفاده دائم گیاهان از ذخایر غذایی خاک بدون جایگزین مناسب و کافی باعث کاهش توان تولیدی مواد غذایی توسط خاک شده است. در این مورد استفاده از کودهای شیمیایی به عنوان سریع ترین راه برای جبران کمبود مواد غذایی و حاصلخیزی خاک لازم به نظر می رسد. ولی هزینه های زیاد کودهای شیمیایی در مقادیر پیشنهادی و آلودگی خاک و آب ناشی از مواد شیمیایی ساخت بشر، تقاضای بیشتر را برای مصرف کودهای ارگانیک طلب می کند (Brussard and Ferrera-Cenato, 1997). با این حال به یک باره نمی توان کودهای شیمیایی را از بوم نظام های زراعی حذف کرد. در این مورد استفاده از مواد قابل تجدید و طبیعی با منشاء آلی به همراه استفاده بهینه از کودهای شیمیایی، اهمیت زیادی در حفظ باروری، ساختمان و فعالیت بیولوژیک، ظرفیت تبادل کاتیونی و نگهداری آب و در نهایت اصلاح ساختار فیزیکی و شیمیایی خاک دارد (Ghosh *et al.*, 2004).

کودهای آلی به خصوص کودهای دامی در مقایسه با کودهای شیمیایی دارای مقادیر زیادی مواد آلی مواد آلی هستند و می توانند به عنوان منابعی از عناصر غذایی بویژه نیتروژن، فسفر و پتاسیم به شمار آیند (Fernandez *et al.*, 1993). اما کودهای دامی نمی توانند تمام احتیاجات غذایی گیاهان را برطرف سازند. البته با بهبود ساختمان فیزیکی خاک تا حدی سبب ایجاد تعادل در خصوصیات شیمیایی خاک خواهند شد. از طرفی کودهای شیمیایی از طریق تامین سریع نیازهای غذایی گیاهان، باعث افزایش چشم گیر رشد و عملکرد می شوند (Mallanagouda, 1995).

در سال های اخیر سازمان کشاورزی و خواروبار جهانی (F.A.O) طرح توسعه نظام های تلفیقی کودهای آلی و شیمیایی را برای کشورهای در حال توسعه پیشنهاد نموده است. بر اساس تحقیقات انجام شده، تلفیق کودهای شیمیایی به همراه منابع آلی و بیولوژیک نتایج مطلوبی در افزایش بازده تولید فرآورده های کشاورزی داشته که خود می تواند راهی به سوی زراعت ارگانیک و در نهایت کشاورزی پایدار باشد. در بسیاری از مطالعاتی که در این زمینه انجام شده به نقش کودهای آلی در بهبود خواص محصول در بوم نظام های زراعی ارگانیک اشاره شده است. کشت ارگانیک گیاهان دارویی، کیفیت آنها را تضمین می کند به طوری که اثرات منفی روی کیفیت دارویی و عملکرد آنها را کاهش می دهد. لذا بسیاری از شرکت های تولید کننده داروهای گیاهی، ترکیبات گیاهی را که از طریق کشت ارگانیک یا بیودینامیک تولید شده باشند، ترجیح می دهند (Karla, 2003).

با توجه به اینکه در برخی نقاط کشور به علت وجود تنش های شدید، کشت گیاهان زراعی اقتصادی به نظر نمی رسد، می توان از برخی گیاهان دارویی که مقاومت خوبی به تنش های محیطی به ویژه خشکی دارند و از طرفی در این شرایط ماده موثره دارویی بالاتری تولید می کنند، استفاده

کرد. بنابراین توسعه اقتصادی آن دسته از گیاهان مقاوم به خشکی که مواد شیمیایی با ارزشی را در جهت نیازهای انسان تامین می‌کنند، می‌تواند در برنامه‌های آمایش سرزمین قرار گیرد.

زیره سبز یکی از مهم‌ترین و اقتصادی‌ترین گیاهان دارویی است که می‌تواند در مناطق خشک و نیمه خشک ایران در شرایط کمبود آب و با حاصلخیزی کم خاک، حائز اهمیت فراوانی باشد (مازندرانی و قائمی، ۱۳۸۳). کشت زیره سبز در مناطق خشک و نیمه خشک در مقایسه با سایر محصولات زراعی از توجیه اقتصادی بالایی برخوردار است و به‌ویژه در مناطقی که آب عامل محدود کننده کشاورزی است، اگر محاسبه براساس درآمد حاصل از یک متر مربع آب انجام شود، زیره به نسبت آب مصرفی درآمد خوبی عاید می‌کند. به‌علاوه از آن جایی که زیره سبز گیاهی صادراتی است، قیمت آن کمتر دچار نوسان شده و موجب اطمینان خاطر کشاورزان از فروش محصول خود به قیمت مناسب می‌شود (کافی، ۱۳۸۱). از آنجایی که زیره سبز هیچ‌وقت به‌عنوان یک گیاه زراعی که بتواند در ترکیب و الگوی کشت جای داشته باشد مطرح نبوده، لذا اطلاعات موجود این گیاه پیرامون نحوه تغذیه بسیار اندک بوده و اصولاً تحقیقات زیادی در این زمینه صورت نگرفته است. به‌طور کلی تحقیقات اندکی روی تاثیر کود دامی به صورت جداگانه و یا مخلوط با کودهای شیمیایی بر عملکرد کمی و کیفی گیاهان دارویی و مخصوصاً گیاه زیره سبز وجود دارد. لذا در راستای کاربرد مناسب‌تر انواع کودهای مختلف بر عملکرد و اجزای عملکرد دانه و میزان اسانس زیره سبز تحقیق حاضر انجام شده است.

## فصل دوم

### پیشینه پژوهش

#### ۱-۲- گیاه زیره سبز

##### ۱-۱-۲- تاریخچه

در مبدأ جغرافیایی زیره سبز اختلاف نظر وجود دارد. بعضی آن را بومی مناطق مدیترانه و عده‌ای بومی ناحیه‌ی علیای مصر و سواحل نیل می‌دانند. وجود بوته‌های نیمه وحشی آن در مناطق وسیعی از جنوب مدیترانه، عربستان، ایران و مناطق مرکزی آسیا، مصر، صحرا و جنوب پاکستان دلالت بر این می‌نماید که با توجه به آب و هوای خشک که متناسب با نیازهای طبیعی این گیاه می‌باشد، این مناطق می‌توانند به‌عنوان موطن اولیه این گیاه مطرح باشند. نظر به قدمت و وسعت کشت و تنوع نمونه‌های وحشی زیره سبز به‌خصوص گونه *Cuminum setifolium* در ایران، این احتمال تقویت می‌شود که منشأ تکامل و اهلی شدن این گیاه فلات ایران باشد.

## ۲-۱-۲- خواص و مصارف دارویی

دانه و گاه زیره سبز در مصارف دارویی، صنایع غذایی، عطر و صابون سازی کاربرد دارد. شیخ الرئیس ابوعلی سینا در جلد دوم کتاب «قانون در طب» به خواص زیره به شرح زیر اشاره می‌کند: زیره گرمی بخش، باد شکن و گدازنده است و چنانچه گویند قابض هم می‌باشد. صورت را با آب زیره بشویند زیبا شوند. در هر حال خوردن و به کار بردن آن رنگ و رو را صفا دهد اما اگر زیاد از حد معین باشد رنگ زرد به دنبال می‌آورد. اگر فتیله آلائیده به زیره را در سوراخ بینی کنند، خون دماغ قطع می‌شود. زیره سبز یکی از اجزای تشکیل دهنده و طعم و عطر غالب در ادویه کاری تولید شده در مصر، هند و ترکیه می‌باشد. در غذاهای نشاسته‌ای نظیر برنج، سیب زمینی و نان نیز از زیره برای طعم استفاده می‌شود. زیره سبز علاوه بر مصارف دارویی و غذایی در صنایع بهداشتی و آرایشی نیز کاربرد دارد و در عطر و ادکلن‌های خاصی استفاده می‌شود (کافی، ۱۳۸۱).

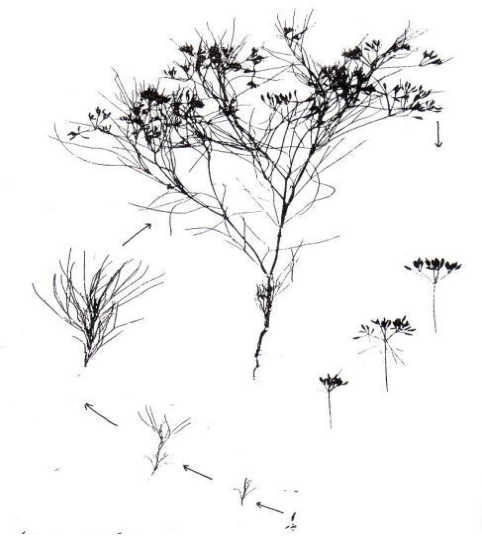
## ۲-۱-۳- تیره جعفری (Apiaceae= Umbellifereae)

خانواده تیره جعفری از نظر داشتن گیاهان دارویی و تغذیه‌ای اهمیت زیادی دارد. پودر یا دانه بسیاری از گیاهان این خانواده را به‌عنوان ادویه به‌صورت افزودنی وارد غذا می‌کنند گیاهانی هستند یکساله، دوساله یا چندساله، علفی، به‌ندرت بوته‌ای یا درختچه‌ای، که در حالت درختچه‌ای با چوب نرم و گاهی نیز با رشد غیر طبیعی چوب پسین همراه می‌باشند. اندام‌های مختلف گیاه معطر و گاهی سمی است. ساقه، اغلب در میانگره‌ها توخالی است و گاهی در محل گره‌ها چند حفره وجود دارد در اغلب گیاهان این خانواده ساقه شیاردار بوده و دارای بافت کلانشیم محیطی کاملاً توسعه یافته است. برگ‌ها متناوب، به‌ندرت متقابل یا فراهم، ساده یا مرکب به‌صورت پری، پنجه‌ای، سه تایی و یا رشته‌ای است. دمبرگ‌ها ممکن است بدون غلاف و یا دارای غلاف رشد یافته باشند. استیپول یا گوشواره ممکن است وجود داشته باشد و یا وجود نداشته باشد و گاهی به شکل ناخنکی کوچک دیده شود گل آذین آن از نوع محدود به‌صورت چتر مرکب و گاهی به‌صورت چتر ساده است که ممکن است به‌صورت خوشه، گرز یا پانیکول تغییر یافته باشد. گاهی اوقات به شکل کلاپرک متراکم شده است. بیشترین گستره این خانواده در مناطق مدیترانه‌ای، ترکیه، ایران و آسیای میانه است (Cronquist, 1991).

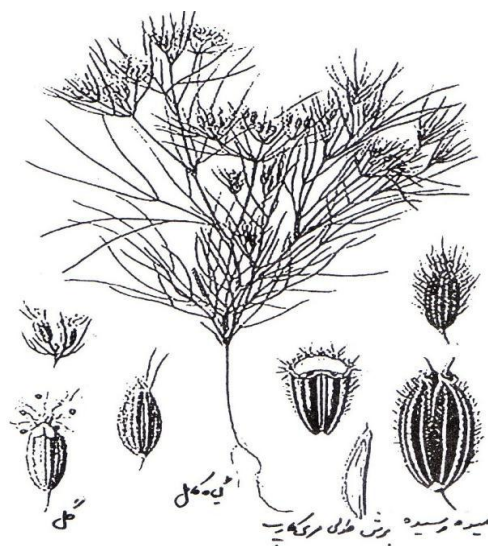
## ۲-۱-۴- گیاهشناسی زیره سبز

زیره سبز با نام علمی *Cuminum cyminum* L. گیاهی است یکساله و ظریف که ارتفاع آن بسته به شرایط محیطی ۱۵ تا ۵۰ سانتی‌متر متغیر است. شکل ۱-۲ مراحل مختلف رشد زیره سبز را نشان می‌دهد. هر گل شامل ۵ کاسبرگ جدا و نوک نیز با دانه‌های درفشی، سبز رنگ و تاجیک مانند است. گلبرگ‌ها نامساوی، صورتی تا قرمز رنگ و از هم جدا هستند. تعداد پرچم‌ها ۵ عدد است. تخمدان آن دو برچه‌ای است که تولید میوه دو فندقی شیزوکاری را می‌کند که از دو مری‌کارپ تشکیل یافته است. میوه‌های دو فندقه ابتدا به هم پیوسته‌اند، ولی سرانجام از هم جدا می‌شوند. میوه زیره سبز به طول ۵ تا ۶ میلی‌متر، قطر آن ۱/۵ تا ۲ میلی‌متر و دوکی شکل است که در دو طرف باریک می‌شود (قهرمان، ۱۳۷۲). میوه بسیار معطر و پوشیده از تارهای خشن است، ولی گاهی بدون تار می‌باشد. پریکارپ میوه تانن زیاد داشته و بر اثر ترکیبات آهن رنگین می‌شود. در برش عرضی و طولی میوه مجاری ترش‌حی به وضوح قابل مشاهده است. شکل ۲-۲ قسمت‌های مختلف گیاه زیره سبز را نشان می‌دهد. گرده‌افشانی در این گیاه توسط باد و به‌ندرت حشرات انجام می‌گیرد. چترها از پایین بوته به سمت بالا و اطراف به مرکز تولید بذر می‌کنند که نشان دهنده گل آذین نامحدود آن است. شاید اگر شرایط اقلیمی مناسب باشد زیره بتواند حداکثر گل و میوه تولید کند (زرگری، ۱۳۷۲). قسمت مهم و مورد استفاده این گیاه میوه آن است که شامل روغن (۰/۷٪)، رزین (۰/۱۳٪)، اسانس (۲/۵ تا ۰/۴٪) و آلورون است. اسانس از تقطیر میوه‌های له شده به‌دست می‌آید. نگهداری اسانس باید در شیشه‌های دربسته و دور از نور و هوا باشد. کنجاله زیره سبز نیز حاوی ۱۸/۷٪ پروتئین، ۲۶٪ کربوهیدرات، ۱۰٪ روغن و مقداری کلسیم، فسفر و آمین است (امیدبیگی، ۱۳۷۷).





شکل ۱-۲- مراحل مختلف رشد زیره سبز



شکل ۲-۲- قسمت‌های مختلف گیاه زیره سبز

## ۲-۱-۵- محیط رشد زیره سبز

زیره سبز گیاهی است که در منطقه خاورمیانه، شمال آفریقا و بخش‌های دیگری از آسیا و اروپا زراعت می‌شود، ولی فصل رشد این گیاه قبل از فرا رسیدن گرمای شدید انتهای بهار و اوایل تابستان به اتمام می‌رسد (نبی زاده، ۱۳۸۱). مناسب‌ترین محدوده دمایی مورد نیاز این گیاه ۲۶-۹ درجه سلسیوس است که این دما در اکثر مناطق زیره‌کاری در ماه‌های آخر زمستان و اوایل بهار تامین می‌گردد. به همین علت است که در کشورهایهایی مثل هند و ایران زیره سبز به‌عنوان گیاهی زمستانه کشت و کار می‌شود (Raychaudhuri, 1992).

در کشور ما نیازهای محیطی زیره سبز در اکثر مناطق کشور قابل تأمین است و شاید عامل محدود کننده زراعت آن رطوبت نسبی بالا در مناطق شمالی کشور باشد، به این دلیل که زیره مورد حمله چندین قارچ از جمله قارچ‌های عامل پژمردگی<sup>۱</sup>، سوختگی<sup>۲</sup> و سفیدک سطحی<sup>۳</sup> قرار می‌گیرد و این قارچ‌ها در رطوبت نسبی بالا گسترش بیشتری می‌یابند (کافی، ۱۳۸۱).

## ۲-۱-۶- نیازهای حرارتی زیره سبز

هر چند بعضی دانشمندان زیره سبز را جزء گیاهان حاره‌ای و نیمه حاره‌ای طبقه بندی می‌کنند، ولی مناطقی که زیره سبز احتمالاً بومی آن مناطق می‌باشد نیز مناطق حاره‌ای نیستند. متحمل‌ترین مناطق تکامل زیره سبز مصر علیا، ترکستان و شرق مدیترانه می‌باشد (Raychaudhuri, 1992). در مورد درجه حرارت پایه زیره سبز گزارش مستندی وجود ندارد ولی تجربیات و گزارش‌های دیگر نشان دهنده این است که بذر زیره سبز در دماهای نزدیک به صفر جوانه نمی‌زند، ری‌چودری (۱۹۹۲) حداقل دمای زیره سبز را ۹ درجه سلسیوس و حداکثر آن را ۲۶ درجه سلسیوس اعلام نموده است. صادقی (۱۳۷۰) حداقل دمای سبز شدن گیاهچه زیره سبز را ۵-۲ درجه سلسیوس بیان نموده است. این گیاه تحمل گرمای تابستان آب و هوای مدیترانه‌ای را هم ندارد و در طول تکامل، فصل رشد خود را در ماه‌های انتهای زمستان و بهار تنظیم نموده است. هر چند ممکن است دمای زیاد مستقیماً موجب خسارت زیاد به زیره سبز نگردد، ولی باعث کوتاه شدن فصل رشد و زودرسی آن خواهد گردید. در چنین شرایطی تعداد چتر در بوته، تعداد دانه در چتر و وزن دانه

<sup>1</sup> *Fusarium oxysporum f. cerumini*

<sup>2</sup> *Alternaria burnsii*

<sup>3</sup> *Erysiphe poligoni*

کاهش خواهد یافت. در شرایط سرما نیز برگ‌های زیره سبز از حالت سبز به حالت ارغوانی تبدیل شده و در صورت تداوم سرما می‌میرند. در تست‌های قوه نامیه دمای ۲۰-۳۰ درجه سلسیوس برای زیره سبز پیشنهاد شده است.

#### ۲-۱-۷- نیازهای رطوبتی

زیره سبز بسیار مستعد به بیماری بلاست آلترناریایی و بوته‌میری می‌باشد و میزان ابتلای زیره سبز به این دو بیماری، مرتبط به فراهمی رطوبت است. لذا نیازهای رطوبتی زیره سبز باید در رابطه با شیوع این دو بیماری مطالعه گردد (حاجیان شهری، ۱۳۷۵).

#### ۲-۱-۸- خاک مناسب

گیاهچه زیره سبز بسیار ظریف و ضعیف است و سبز شدن آن در خاک‌های سنگین در صورت تشکیل سله در لایه سطحی خاک بسیار مشکل است. لذا خاک‌های شنی، لومی برای زراعت زیره سبز توصیه می‌گردد (Chandula and Strivastava, 1970).

#### ۲-۱-۹- نیاز نوری

زیره سبز به دلیل داشتن برگ‌های رشته‌ای، درصد کمی از نور خورشید رسیده به زمین را جذب می‌کند و به‌ندرت شاخص سطح برگ آن به ۱/۵ می‌رسد. لذا بحث سایه‌اندازی و رقابت بر سر جذب نور در این گیاه منتفی است، مگر اینکه علف‌های هرز چنین محدودیتی را برای این گیاه ایجاد کنند. اطلاعات دقیقی در مورد شدت و کیفیت نور مورد نیاز برای این گیاه وجود ندارد ولی با توجه به حساسیت این گیاه به بیماری‌های قارچی به نظر می‌رسد روزهای آفتابی و خشک برای آن مطلوب باشد (کافی، ۱۳۸۱).

#### ۲-۱-۱۰- نیاز اکولوژیکی

چون زیره سبز گیاهی مدیترانه‌ای است، لذا در طول رویش به حرارت مناسب و نور کافی نیاز دارد. مقدار اسانس گیاهانی که در مناطق گرم با نور فراوان می‌رویند بیش از مناطق دیگر است. این گیاه در مرحله گل‌دهی و تشکیل میوه به رطوبت کمتری نیاز دارد. خاک‌های با بافت متوسط و

خاک‌های لوم شنی، خاک‌های مناسبی برای تولید زیره سبز هستند. کشت در خاک‌های سبک شنی و تهی از مواد و عناصر غذایی مناسب نیست چون این خاک‌ها شرایط را برای ابتلای گیاهان به بیماری‌های قارچی آماده می‌کنند. pH خاک برای کشت زیره سبز ۴/۵ تا ۸/۲ مناسب است (کافی، ۱۳۸۱).

#### ۲-۱-۱۱- زیره در تناوب زراعی

در مورد اثرات منفی بقایای گیاهی یا باقی‌مانده سموم محصولات رایج در الگوی کاشت مناطق تولید زیره سبز روی این گیاه گزارشی موجود نیست. هر چند گندم و جو بیشترین سطح و درصد تراکم الگوی کشت را در مناطق مختلف کاشت زیره سبز را دارا می‌باشند ولی تناوب زیره سبز با آن‌ها به دلیل هم‌زمانی فصل رشد، از لحاظ اصول زراعی مورد توصیه نمی‌باشد. با این وجود گزارشی مبنی بر نامطلوب بودن زراعت زیره بعد پس از غلات موجود نیست (کافی، ۱۳۸۱). صادقی (۱۳۷۰) در یک طرح مقایسه‌ای کشت زیره سبز در تناوب زراعی با سایر محصولات در منطقه سبزوار و نیشابور، جای مناسب زیره سبز را در تناوب زراعی پس از محصولات صیفی به‌خصوص پنبه دانسته است. بهترین حالت کشت این گیاه پس از گیاهان تابستانه است، بدین صورت امکانات استفاده از ذخایر رطوبتی و عناصر غذایی محصول قبلی توسط زیره سبز فراهم می‌گردد (کافی، ۱۳۸۱).

#### ۲-۱-۱۲- کود دهی زیره سبز

عناصر غذایی برای رشد و نمو گیاه اهمیت زیادی دارند. علاوه بر کربن، اکسیژن و هیدروژن که از اتمسفر و آب تأمین می‌گردد نیتروژن، فسفر و پتاسیم از دیگر عناصر پر مصرف در تولید گیاهان زراعی هستند. مجموع ماده خشک برداشت شده از خاک توسط زیره سبز نسبت به بسیاری از گیاهان زراعی دیگر بسیار اندک است؛ لذا نیازهای کودی این گیاه نیز نسبت به سایر گیاهان زراعی کمتر می‌باشد که در صورت نیاز می‌بایست از طریق منابع کودی تهیه و در اختیار گیاه قرار گیرد. ناصری‌پور یزدی (۱۳۷۰) بیان کرده است که حداکثر عملکرد زیره سبز تحت شرایط آزمایش در مشهد از تیمار کودی ۳۰ کیلوگرم نیتروژن خالص، ۶۰ کیلوگرم فسفر خالص و ۳۰ کیلوگرم پتاس خالص به‌دست آمده است.