



دانشگاه فردوسی مشهد

دانشکده کشاورزی

پایان نامه کارشناسی ارشد

**بررسی اثر رژیم‌های مختلف آبیاری و انواع خاکپوش بر خصوصیات رویشی،
میزان، عملکرد و اجزاء اسانس نعناء فلفلی
(*Mentha piperita*)**

سهیلا شهریاری

استاد راهنما

دکتر مجید عزیزی

استادان مشاور

دکتر حسین انصاری

دکتر حسین آرویی

دی‌ماه ۱۳۹۰

چکیده

نعناء فلفلی با نام علمی *Mentha piperita* L. از جمله گیاهان دارویی و معطر باارزش در صنایع دارویی، غذایی، آرایشی و بهداشتی است که به دلیل طیف وسیع کاربرد آن در صنایع مختلف دارویی در سطح وسیعی از مزارع کشت می‌شود. به منظور بررسی تاثیر رژیم‌های مختلف آبیاری و انواع خاکپوش بر خصوصیات رویشی و میزان اسانس گیاه دارویی نعناء فلفلی آزمایشی در سال زراعی ۱۳۸۹-۱۳۹۰ در مزرعه تحقیقاتی گروه علوم باغبانی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد در قالب فاکتوریل بر پایه بلوکهای کامل تصادفی با چهار تکرار انجام شد، که فاکتورهای آن را سه سطح آبیاری (۱۰۰، ۸۰ و ۶۰ درصد نیاز آبی محاسبه شده از تشت تبخیر کلاس A) و دو نوع خاکپوش (چیپس چوب، پلاستیک سیاه) و شاهد بدون پوشش تشکیل می‌دادند. داده‌های بدست آمده از هر سال به صورت آزمایش فاکتوریل بر مبنای بلوک‌های کامل تصادفی و داده‌های حاصل از دو سال به صورت اسپلیت پلات در زمان آنالیز شد. نتایج حاصل از دو چین نشان داد که نعناء فلفلی در چین اول نسبت به چین دوم از رشد بهتری برخوردار بود. به طوریکه این گیاه بیشترین میزان وزن خشک، در صد و عملکرد اسانس را در چین اول تولید نمود، اما بالاترین وزن خشک بوته (۴۴/۱۲ گرم)، بالاترین میزان اسانس (۲/۸۳۵ درصد حجمی وزنی) و همچنین بالاترین عملکرد اسانس (۱۱۶/۷ لیتر در هکتار) با تیمار اثر متقابل خاکپوش چیپس چوب به همراه سطح سوم آبیاری در چین دوم حاصل شد. همچنین نتایج نشان داد در چین دوم در کرت‌های دارای خاکپوش چیپس چوب به همراه سطح سوم آبیاری تمامی استولون‌های نعناء فلفلی سالم بودند و در صد واکاری صفر بود. کمترین میزان وزن تر علف‌هرز (۷/۲۶ گرم در متر مربع) نیز در کرت‌های با تیمار اثر متقابل چیپس چوب به همراه سطح سوم آبیاری مشاهده گردید. نتایج آنالیز اسانس نشان داد که در بین ترکیبات شناسایی شده لیمونن، ۱ و ۸ سینئول، منتون، منتوفوران، نئومنتول، منتول، پیریتون و ایزومنتیل استات جزء ترکیبات اصلی با بیشترین فراوانی بودند. به طور کلی نتایج نشان داد نعناء فلفلی با تیمار خاکپوش چیپس چوب به همراه سطح سوم آبیاری (۶۰ درصد نیاز آبی) بیشترین عملکرد خشک، عملکرد اسانس و بالاترین راندمان مصرف آب را در واحد سطح تولید نمود.

واژه‌های کلیدی: اسانس، نیاز آبی، گیاهان دارویی

تشکر و قدردانی

چنین فضل ازسوی یکتا خداست که دانایش بس همه خلق راست

اکنون که به لطف حق تدوین این رساله به پایان رسید بر خود لازم می‌دانم به رسم ادب از کلیه اساتید و عزیزانی که در این راه همراهیم نمودند تقدیر و تشکر داشته باشم و از آنها سپاسگزاری کنم.

مراتب سپاس خود را نثار استاد گرامی و ارجمند جناب آقای دکتر عزیزی می‌نمایم که با بذل بی‌دریغ ره توشه علم و دانش خویش، راهنمایی و هدایت این پایان نامه را بر عهده گرفتند.

از اساتید محترم جناب آقای دکتر انصاری و جناب آقای دکتر آرویی که با ارائه نظرات و پیشنهادات سازنده و مفید خود، مرا در پیش‌برد این مهم یاری نمودند، صمیمانه تقدیر و تشکر می‌نمایم.

از اساتید گرانقدر، جناب آقای دکتر داوری و دکتر تهرانی‌فر که زحمت داوری این پایان نامه را متقبل شدند قدردانی می‌کنم.

از اعضای محترم هیئت علمی که همواره افتخار شاگردی ایشان را خواهم داشت سپاسگزارم.

همتم بدرقه‌ی راه کن ای طایر قدس که دراز است ره مقصد و من نوسفرم

فهرست مطالب

فصل اول

مقدمه ۱

فصل دوم

۱-۲- بررسی منابع ۴

۱-۱-۲- تاریخچه ۴

۲-۱-۲- خانواده نعناء ۴

۳-۱-۲- منشاء و مناطق کشت ۵

۴-۱-۲- گیاه شناسی نعناء فلفلی ۶

۵-۱-۲- نیازهای اکولوژیکی ۷

۶-۱-۲- مواد و عناصر غذایی مورد نیاز ۹

۷-۱-۲- مراقبت و نگهداری ۹

۸-۱-۲- برداشت محصول ۱۰

۹-۱-۲- مواد موثره نعناء فلفلی ۱۱

۱۰-۱-۲- عوامل موثر بر تجمع اسانس ۱۲

۱۱-۱-۲- کاربرد دارویی بهداشتی ۱۲

۲-۲- محیط و مواد موثره ۱۵

۳-۲-۲- درجه حرارت ۱۵

۴-۲-۲- آب ۱۶

۱-۴-۲-۲- ارتباط بین آب و عملکرد و میزان مواد موثره گیاهان دارویی ۱۷

۳-۲- اهمیت خاکپوش ۲۳

۱-۳-۲- معرفی خاکپوش ۲۴

۲-۳-۲- انواع خاکپوش ۲۴

۳-۳-۲- اثرات و فوائد خاکپوش ۲۵

۱-۳-۳-۲- رطوبت خاک ۲۶

۲-۳-۳-۲- دمای خاک ۲۸

۳-۳-۳-۲- علفهای هرز ۳۰

۴-۳-۳-۲- راندمان مصرف آب و عملکرد گیاهان ۳۲

۵-۳-۳-۲- معایب خاکپوش ۳۷

فصل سوم

- ۳- مواد و روش ها ۳۹
- ۳-۱- مشخصات محل اجرای طرح ۳۹
- ۳-۲- مشخصات خاک محل اجرای طرح ۳۹
- ۳-۳- آماده سازی بستر کاشت ۴۰
- ۳-۴- نوع طرح و تیمارهای آزمایشی ۴۰
- ۳-۵- آبیاری ۴۰
- ۳-۵-۱- تعیین نیاز آبی گیاه نعناء فلفلی با استفاده از روش تشت ۴۰
- ۳-۵-۲- مشخصات تشت کلاس A ۴۲
- ۳-۵-۳- تعیین ضریب گیاهی نعناء فلفلی و محاسبه نیاز آبی ۴۳
- ۳-۶- برداشت ۴۴
- ۳-۷- اندازه گیری صفات مورد مطالعه ۴۴
- ۳-۷-۱- تعیین دمای خاک ۴۴
- ۳-۷-۲- فاصله میانگره ۴۵
- ۳-۷-۳- تعداد گل در بوته ۴۶
- ۳-۷-۴- تعداد شاخه ۴۶
- ۳-۷-۵- ارتفاع بوته ۴۶
- ۳-۷-۶- وزن تر ۴۶
- ۳-۷-۷- وزن خشک ۴۶
- ۳-۷-۸- تعیین شاخص کلروفیل ۴۶
- ۳-۷-۹- تعیین RWC ۴۷
- ۳-۷-۱۰- سطح برگ ۴۷
- ۳-۷-۱۱- تعیین درصد اسانس ۴۷
- ۳-۷-۱۲- تعیین عملکرد اسانس ۴۸
- ۳-۷-۱۳- درصد واکاری ۴۸
- ۳-۷-۱۴- تعیین میزان علف هرز ۴۸
- ۳-۷-۱۵- محاسبه راندمان مصرف آب ۴۸
- ۳-۷-۱۶- شناسایی ترکیبات اسانس توسط دستگاه گاز کروماتوگرافی/اسپکترومتری جرمی ۴۸
- ۳-۷-۱۶-۱- مشخصات دستگاههای مورد استفاده ۴۹

۴۹	..... GC-MS دستگاه ۱-۱-۱۶-۷-۳
۴۹	..... GC-MS دستگاه ۲-۱-۱۶-۷-۳
۵۰	..... محاسبات آماری ۸-۳
فصل چهارم	
۵۱	..... نتایج و بحث ۴-۴
۵۱	..... تجزیه واریانس صفات ۱-۴-۴
۵۱	..... چین اول ۱-۱-۴-۴
۵۲	..... چین دوم ۲-۱-۴-۴
۵۲	..... تجزیه واریانس در زمان ۳-۱-۴-۴
۵۳	..... فاصله میانگره ۲-۴-۴
۵۳	..... چین اول ۱-۲-۴-۴
۵۳	..... چین دوم ۲-۲-۴-۴
۵۴	..... مقایسه میانگین دو چین ۳-۲-۴-۴
۵۴	..... تعداد گل در بوته ۳-۴-۴
۵۴	..... چین اول ۱-۳-۴-۴
۵۵	..... چین دوم ۲-۳-۴-۴
۵۵	..... مقایسه میانگین دو چین ۳-۳-۴-۴
۵۵	..... تعداد شاخه ۴-۴-۴
۵۵	..... چین اول ۱-۴-۴-۴
۵۶	..... چین دوم ۲-۴-۴-۴
۵۶	..... مقایسه میانگین دو چین ۳-۴-۴-۴
۵۶	..... ارتفاع بوته ۵-۴-۴
۵۶	..... چین اول ۱-۵-۴-۴
۵۷	..... چین دوم ۲-۵-۴-۴
۵۷	..... مقایسه میانگین دو چین ۳-۵-۴-۴
۵۷	..... وزن تر ۶-۴-۴
۵۷	..... چین اول ۱-۶-۴-۴
۵۸	..... چین دوم ۲-۶-۴-۴
۵۸	..... مقایسه میانگین دو چین ۳-۶-۴-۴

۵۹	۷-۴- وزن خشک
۵۹	۷-۴-۱- چین اول
۵۹	۷-۴-۲- چین دوم
۵۹	۷-۴-۳- مقایسه میانگین دو چین
۶۰	۸-۴- شاخص کلروفیل
۶۰	۸-۴-۱- چین اول
۶۰	۸-۴-۲- چین دوم
۶۰	۸-۴-۳- مقایسه میانگین دو چین
۶۰	۹-۴- RWC
۶۰	۹-۴-۱- چین اول
۶۱	۹-۴-۲- چین دوم
۶۲	۹-۴-۳- مقایسه میانگین دو چین
۶۲	۱۰-۴- سطح برگ
۶۲	۱۰-۴-۱- چین اول
۶۳	۱۰-۴-۲- چین دوم
۶۳	۱۰-۴-۳- مقایسه میانگین دو چین
۶۴	۱۱-۴- درصد حجمی اسانس
۶۴	۱۱-۴-۱- چین اول
۶۴	۱۱-۴-۲- چین دوم
۶۴	۱۱-۴-۳- مقایسه میانگین دو چین
۶۵	۱۲-۴- عملکرد اسانس
۶۵	۱۲-۴-۱- چین اول
۶۵	۱۲-۴-۲- چین دوم
۶۶	۱۲-۴-۳- مقایسه میانگین دو چین
۶۶	۱۳-۴- مقایسه چین اول و دوم
۶۶	۱۴-۴- درصد واکاری
۶۷	۱۵-۴- تعیین میزان علف هرز
۶۸	۱۶-۴- محاسبه راندمان مصرف آب

۶۹..... ۱۷-۴- بررسی اجزاء اسانس

۷۱..... ۱۸-۴- بحث

فصل پنجم

۹۱..... ۵- نتیجه گیری و پیشنهادات

۹۱..... ۱-۵- نتیجه گیری نهایی

۹۳..... ۲-۵- پیشنهادات

۹۴..... منابع

۱۰۵..... پیوست

فهرست شکل‌ها

- شکل ۳-۱. مشخصات تشت کلاس A ۴۲
- شکل ۳-۲. تغییر مقدار ضریب گیاهی نعناء فلفلی در طی فصل رشد (چین اول) ۴۳
- شکل ۳-۳. تغییر مقدار ضریب گیاهی نعناء فلفلی در طی فصل رشد (چین دوم) ۴۴
- شکل ۳-۴. دما در عمق ۵ سانتیمتری خاک در ساعات ۱۰ صبح و ۲ بعدازظهر (چین اول) ۴۵
- شکل ۳-۵. دما در عمق ۵ سانتیمتری خاک در ساعات ۱۰ صبح و ۲ بعدازظهر (چین دوم) ۴۶
- شکل ۴-۱. راندمان مصرف آب (چین اول) ۶۸
- شکل ۴-۲. راندمان مصرف آب (چین دوم) ۶۸

فهرست جدول‌ها

- جدول ۱-۲. داروهای ساخته شده از نعناء فلفلی در ایران..... ۱۴
- جدول ۱-۳. نتایج آزمایشات آنالیز خاک مزرعه تحت کشت نعناء فلفلی..... ۳۹
- جدول ۱-۴. تجزیه واریانس اثر سطوح مختلف آبیاری و خاکپوش بر خصوصیات رویشی و مواد موثره نعناء فلفلی (*Mentha piperita*) در چین اول ۷۷
- جدول ۲-۴. تجزیه واریانس اثر سطوح مختلف آبیاری و خاکپوش بر خصوصیات رویشی و مواد موثره نعناء فلفلی (*Mentha piperita*) در چین دوم ۷۸
- جدول ۳-۴. مقایسه میانگین اثر سطوح مختلف آبیاری بر خصوصیات رویشی و مواد موثره نعناء فلفلی (*Mentha piperita*) در چین اول ۷۹
- جدول ۴-۴. مقایسه میانگین اثر سطوح مختلف آبیاری بر خصوصیات رویشی و مواد موثره نعناء فلفلی (*Mentha piperita*) در چین دوم ۷۹
- جدول ۴-۵. مقایسه میانگین اثر انواع خاکپوش بر خصوصیات رویشی و مواد موثره نعناء فلفلی (*Mentha piperita*) چین اول ۸۰
- جدول ۴-۶. مقایسه میانگین اثر انواع خاکپوش بر خصوصیات رویشی و مواد موثره نعناء فلفلی (*Mentha piperita*) چین دوم ۸۰
- جدول ۴-۷. مقایسه میانگین اثر متقابل سطوح مختلف آبیاری و خاکپوش بر خصوصیات رویشی و مواد موثره نعناء فلفلی (*Mentha piperita*) چین اول ۸۱
- جدول ۴-۸. مقایسه میانگین اثر متقابل سطوح مختلف آبیاری و خاکپوش بر خصوصیات رویشی و مواد موثره نعناء فلفلی (*Mentha piperita*) چین دوم ۸۲
- جدول ۴-۹. تجزیه واریانس در زمان اثر سطوح مختلف آبیاری و خاکپوش بر خصوصیات رویشی و مواد موثره نعناء فلفلی (*Mentha piperita*) در دو چین ۸۳
- جدول ۴-۱۰. مقایسه میانگین دو چین اثر متقابل سطوح مختلف آبیاری و خاکپوش بر خصوصیات رویشی و مواد موثره نعناء فلفلی (*Mentha piperita*) ۸۴
- جدول ۴-۱۱. مقایسه میانگین صفات مربوط به خصوصیات رویشی و مواد موثره نعناء فلفلی (*Mentha piperita*) در دو چین ۸۵
- جدول ۴-۱۲. تجزیه واریانس اثر سطوح مختلف آبیاری و خاکپوش بر درصد واکاری و وزن تر علف هرز نعناء فلفلی (*Mentha piperita*) ۸۶
- جدول ۴-۱۳. مقایسه میانگین اثر سطوح مختلف آبیاری بر درصد واکاری و وزن تر علف هرز نعناء فلفلی (*Mentha piperita*) ۸۶

- جدول ۴-۱۴. مقایسه میانگین اثر انواع خاکپوش بر درصد واکاری و وزن تر علف هرز نعناء فلفلی
(*Mentha piperita*) ۸۶
- جدول ۴-۱۵. مقایسه میانگین اثر متقابل سطوح مختلف آبیاری و خاکپوش بر درصد واکاری و وزن تر
علف هرز نعناء فلفلی (*Mentha piperita*) ۸۷
- جدول ۴-۱۶. اجزاء اسانس نعناء فلفلی (*Mentha piperita*) در تیمار خاکپوش چیپس چوب به همراه
سطوح مختلف آبیاری ۸۸
- جدول ۴-۱۷. اجزاء اسانس نعناء فلفلی (*Mentha piperita*) در تیمار خاکپوش پلاستیک سیاه به همراه
سطوح مختلف آبیاری ۸۹
- جدول ۴-۱۸. اجزاء اسانس نعناء فلفلی (*Mentha piperita*) در تیمار بدون پوشش به همراه سطوح
مختلف آبیاری ۹۰

لیست علائم و اختصارات

علامت اختصاری	معادل لاتین	معادل فارسی
CMSW	Composting Municipal Solid Waste	کمپوست ضایعات جامد شهری
CPE	Cumulative pan evaporation	تبخیر تجمعی از تشت
DW	Dry weight	وزن خشک
FW	Fresh weight	وزن تر
IW:CPE	Irrigation water : cumulative pan evaporation	نسبت آبیاری به تبخیر تجمعی
R/S	Root/Shoot	نسبت ریشه به ساقه
RWC	Relative water content	محتوی نسبی آب برگ
TW	Turgor weight	وزن آماس

فصل اول

مقدمه

ایران با متوسط بارندگی ۲۵۰ میلیمتر در سال جزو مناطق خشک و نیمه خشک جهان طبقه‌بندی می‌شود. عدم بارندگی کافی و توزیع غیر یکنواخت آن در طول فصل رشد در مناطق خشک و نیمه خشک مثل ایران باعث شده است که نیاز آبی گیاهان زراعی و باغی به قدر کافی تامین نگردد. بنابراین قرار گرفتن گیاهان در معرض تنش خشکی به خصوص در برخی از مواقع سال امری اجتناب ناپذیر است، و برای تولید عملکرد رضایت بخش باید کمبود آب از طریق آبیاری جبران شود. با توجه به اینکه خشکی از ویژگی‌های بارز جغرافیای کشور ما است و راه فراری از این پدیده طبیعی و غیر قابل تغییر نبوده و از طرفی مصرف منابع انرژی، آب و مواد غذایی به طور روز افزونی در جامعه افزایش می‌یابد، لذا اتخاذ روش‌هایی چون بهره برداری صحیح از آب به همراه استفاده صحیح از شیوه‌های زراعی شامل: کشت گیاهان مقاوم، شناخت ارتباط کمبود آب خاک و رشد محصولات در هر مرحله و بررسی واکنش‌های مرفولوژیکی در مقابله با تنش، مثمر ثمر و مفید واقع خواهند شد (کوچکی و نصیری محلاتی ۱۳۷۳).

خانواده نعناء یکی از بزرگترین تیره‌های گیاهی است که اغلب در مناطق مدیترانه‌ای گسترش یافته است. این خانواده دارای ۲۰۰ جنس و ۴۰۰۰ گونه گیاهی می‌باشد که جنس

Mentha با ۲۵ تا ۳۰ گونه مهم‌ترین جنس این تیره است (زرگری، ۱۳۶۸؛ چوهان و همکاران، ۲۰۰۹).

کمبود آب در طی فصل رشد برای بقاء و تولید گیاهان جنس نعنا خطری جدی می‌باشد، زیرا گونه‌های نعنا دارای سیستم ریشه‌ای افشان هستند و ذخیره آب توسط ریشه آنها دارای محدودیت است، ضمن اینکه ریشه‌های فعال آن نیز در ۱۵ تا ۲۰ سانتیمتری نزدیک سطح خاک گسترش می‌یابند. علاوه بر سیستم ریشه‌ای خاص، به دلیل وجود شاخه‌های زیاد و برگ‌های نسبتاً بزرگ در این گیاه، نیاز آبی در مراحل اولیه و میانی رشد و به ویژه ۲۱ تا ۲۸ روز قبل از گلدهی زیاد می‌باشد (لارنس، ۲۰۰۶)، به همین دلیل آبیاری مکرر در فواصل زمانی کوتاه برای این گونه‌ها توصیه شده است (توماس و همکاران، ۲۰۰۳).

حداقل نیاز آبی برای نعنا ۷۰۰ تا ۸۰۰ میلیمتر ذکر شده (امید بیگی، ۱۳۷۶)، ولی در گزارشی مقدار آب مورد نیاز دو گونه از جنس *Mentha* (*M. spicata* و *M. piperita*) معادل ۱۲۷۰ تا ۱۵۲۰ میلیمتر (طی فصل رشد) یا ۲۵ تا ۵۱ سانتیمتر در هر هفته بسته به شرایط دمایی، نوع خاک و روش آبیاری تعیین شده است. میزان اسانس در اندام‌های گیاه نعنا وابستگی زیادی به مقدار آب خاک دارد، به طوری که تنش رطوبتی منجر به اختلال در رشد گیاه و به دنبال آن کاهش عملکرد اسانس و افزایش سطوح متوفوران می‌شود (لارنس، ۲۰۰۶).

همان‌طور که گفته شد یکی از مشکلات عمده در توسعه کشت نعنا فلفلی نیاز آبی بالا می‌باشد، زیرا میزان عملکرد آن به آبیاری بستگی دارد (میچل و یانگ، ۱۹۹۸).

از اینرو یکی از راهکارهای مقابله با این مشکل اجرای تحقیقات کاربردی در این زمینه می‌باشد. بسیاری از محققان بر این عقیده هستند که به علت قابل توجه بودن تلفات آب از طریق تبخیر از سطح خاک، هرگونه مدیریتی که بتواند تبخیر از سطح خاک را کاهش دهد، بطور یقین

عملکرد و کارآیی مصرف آب را افزایش خواهد داد. روشهای متعددی برای کاهش تبخیر از سطح خاک وجود دارد، که یکی از آنها استفاده از خاکپوش می‌باشد. خاکپوش عبارت از هر ماده طبیعی یا مصنوعی است که با اهداف مختلف و پوشاندن خاک باغات، فضای سبز و مزارع کشاورزی استفاده می‌شود (ویتور، ۱۹۹۳). استفاده از خاکپوش راهی مناسب جهت کاهش مصرف آب می‌باشد (راد، ۱۳۷۶).

خاکپوش در حفظ رطوبت خاک و کاهش مصرف آب در اکثر مناطق کشور ما که در منطقه خشک و نیمه خشک واقع بوده و با مشکل کم آبی دست و پنجه نرم می‌کنند می‌تواند بسیار مفید واقع شود. عامل دیگری که می‌تواند مورد توجه قرار گیرد، جلوگیری از رویش علف‌های هرز توسط خاکپوش می‌باشد. خاکپوش‌ها می‌توانند با جلوگیری از رویش علف‌های هرز هم به زیبایی مناطق کمک کنند و هم از لحاظ اقتصادی باعث کاهش هزینه‌ها شوند (راکو، ۱۹۸۹).

علاوه بر موارد فوق لایه خاکپوش سبب کاهش ضربه قطرات باران به سطح خاک و تخریب ساختمان خاک شده، میزان رواناب را کاهش داده و باعث افزایش نفوذ آب باران و آبیاری در خاک می‌شود و با حفظ رطوبت، میزان رطوبت در دسترس ریشه گیاه تا عمق ۱ متری از سطح خاک را افزایش می‌دهد (گوین، ۱۹۸۳).

با این وجود استفاده از خاکپوش می‌تواند تاثیر بسزایی در حفظ رطوبت خاک و افزایش راندمان مصرف آب در نعناء فلفلی داشته باشد. لذا در این تحقیق اثرات رژیم‌های مختلف آبیاری و انواع خاکپوش بر خصوصیات رویشی و میزان اسانس این گیاه دارویی ارزشمند مورد بررسی قرار گرفت.

فصل دوم

۱-۲- بررسی منابع

۱-۱-۲- تاریخچه

نعناء فلفلی با نام علمی *Mentha piperita* L. گیاهی است از خانواده Lamiaceae با خواص دارویی و معطر که در سطح وسیعی در کشورهای مختلف جهان کاشته شده و از آن داروهای متعددی ساخته می‌شود (جدول ۱-۱). بصورت خشک یا تازه نیز برای معطر کردن غذا یا نوشیدنی‌هایی از قبیل چای، دوغ و ... استفاده می‌شود. نعناء فلفلی یک گیاه هیبرید است که اولین بار در حومه لندن در سال ۱۷۵۰ کاشته شد (افلاطونی، ۲۰۰۵).

۲-۱-۲- خانواده نعناء

بر اساس ساختار گل، خانواده نعناء یکی از بزرگترین و گسترده‌ترین تیره‌های گیاهی محسوب شده و مناطق کاشت گسترده‌ای را در سرتاسر جهان به خود اختصاص داده‌اند. این تیره گیاهی حدود ۲۰۰ جنس و ۵-۲ هزار گونه گیاهان معطر و درختچه‌های کوتاه را شامل می‌شود (گود، ۱۹۷۴؛ هد، ۱۹۹۲).

بیشتر گیاهان این تیره ترکیبات ترپنی و تعدادی دیگر از ترکیبات معطر را عمدتاً در غده‌های اپیدرمی برگها، ساقه‌ها و ساختارهای تولیدمثلی دخیره می‌کنند. جنس *Mentha* ۳۰-۲۵ گونه را شامل می‌شود که در شرایط دمایی اوراسیا، استرالیا، جنوب افریقا رشد می‌کنند (دورمان و همکاران، ۲۰۰۳). از لحاظ تجاری مهمترین گونه‌های نعنا شامل نعنا فلفلی^۱، نعنا تند^۲ و نعنا ژاپنی^۳ می‌باشد. از این گونه‌ها نعنا ژاپنی یا چینی فقط به خاطر تولید اسانس کاشته می‌شود (اسمال، ۱۹۹۷؛ افلاطونی، ۲۰۰۵). نعنا فلفلی یکی از رایج‌ترین و گسترده‌ترین گونه‌هایی است که به خاطر اجزاء مهم اسانس آن یعنی منتول و منتون مورد استفاده قرار می‌گیرد (گل، ۱۹۹۴). نعنا ژاپنی غنی‌ترین منبع منتول طبیعی در بین گیاهان معطر است (شرما و تایاگی، ۱۹۹۱).

نعنا فلفلی یک گیاه تتراپلوئید ($2n=72$) و هیبرید عقیم از تلاقی دو گونه *M. (Water mint)* با عدد کروموزومی $2n=48$ است که بطور مشخص مونوترپن‌های منتول و منتون را تولید می‌کند. بخاطر عقیم بودن، تکثیر این گونه از طریق جنسی ممکن نیست (توکر، ۱۹۹۲). مهمترین وارسته نعنا فلفلی وارسته، *officinalis* است که به دو فرم سیاه یا قرمز (فرم روبسنز^۴ یا میتکام^۵) و نعنا سبز (فرم پالسنز^۶) یافت می‌شود. در اکثر کشورها فرم روبسنز (میتکام) کشت می‌شود (امیدبیگی، ۱۳۷۶).

۲-۱-۳- منشاء و مناطق کشت

جنس *Mentha* شامل ۱۹ گونه بومی و ۱۳ هیبرید می‌باشد (چامبر و هومر، ۱۹۹۴). نعنا فلفلی بومی اروپا است ولی در امریکا، هند، چین، شوروی سابق، ایتالیا، فرانسه، مجارستان، فنلاند و . . . کشت

^۱ *M. piperita*

^۲ *M. spicata*

^۳ *M. arvensis*

^۴ f. *Rubescens*

^۵ *Mitcham*

^۶ f. *Pallescens*

و کار می‌شود. اسانس نعناء از لحاظ صنعتی در جهان بسیار مورد توجه است (لارنس، ۱۹۸۵؛ جروی و همکاران، ۱۹۹۴؛ توکر، ۱۹۹۲). چین حدود ۱۷۰۰ و امریکا ۳۰۰۰ تن اسانس نعناء در سال ۱۹۸۴ تولید کرده‌اند (لارنس، ۱۹۸۵). امریکا یکی از بزرگترین مناطق کاشت نعناء در جهان است. سطح کشت نعناء در امریکا در سال ۱۹۹۴ حدود ۶۶۰۰ هکتار (اسمال، ۱۹۹۷) و در سال ۲۰۰۳ در حدود ۴۹۰۰۰ هکتار بوده است. هند نیز یکی از بزرگترین تولید کنندگان اسانس نعناء به شمار می‌رود. در سال ۲۰۰۲-۲۰۰۳ تولید ۸۵۰۰ تن اسانس نعناء در هند گزارش شده است (افلاطونی، ۲۰۰۵). در سال ۱۹۸۴ کل تولید نعناء در جهان ۵/۷ مگاتن بوده که مقدار تولید نعناء فلفلی، نعناء ژاپنی و نعناء تند به ترتیب ۲/۳ و ۲/۱ و ۱/۴ مگا تن بوده است (لارنس، ۱۹۸۵). مقدار تولید جهانی منتول در سال ۱۹۹۸ را ۱۱/۸ مگاتن تخمین زده شده است که از این مقدار سهم هند، چین و سایر کشورها به ترتیب ۵/۶۳، ۲/۵ و ۳/۶۷ مگاتن بوده است. ۹/۴ مگاتن از این مقدار از گونه‌های نعناء ژاپنی بدست آمده است (کلارک، ۱۹۹۸).

در ایران گونه‌های جنس *Mentha* و نعناء فلفلی به ترتیب ۰/۰۵ و ۰/۰۲ درصد از سطح زیر کشت گیاهان دارویی و معطر را به خود اختصاص داده‌اند. مهمترین مناطق کشت نعناء فلفلی در ایران استانهای خراسان و تهران می‌باشند (کوچکی و همکاران، ۲۰۰۵).

۲-۱-۴- گیاه شناسی نعناء فلفلی

نعناء گیاهی است علفی و چند ساله، اندامهای هوایی آن تحت تاثیر سرمای زمستانه خشک می‌شوند. ولی اندامهای زیر زمینی (استولون‌ها و ریزوم‌ها) زنده بوده و فعالیت خفیفی دارند. ضخامت ریشه نعناء ۳ تا ۴ میلیمتر است. استولون‌ها و ریزوم‌ها دارای گره‌های متعددی است که محل رویش ریشه‌های باریک و در نتیجه تشکیل گیاهان کوچک در اطراف پایه مادری می‌باشند. اندامهای زیرزمینی نعناء به رنگ سفید، نازک و به طول ۵ تا ۲۰ سانتیمتر می‌باشد. ریشه نعناء چندان عمیق نیست و به صورت پراکنده در سطح خاک قرار دارد. استولون‌ها

به صورت انشعابات متعدد باریک و سفید رنگ از ریزوم خارج می‌شوند. استولون‌ها اندام‌هایی هستند که برای تکثیر گیاه مورد استفاده قرار می‌گیرند. از رشد ریزوم‌ها، اندام‌های هوایی و ساقه و برگ به وجود می‌آیند. ساقه نعناء چهارگوش و به واسطه وجود آنتوسیانین‌ها در آنها به رنگ بنفش مشاهده می‌شود. طول ساقه متفاوت بوده و بستگی به شرایط اقلیمی محل رویش گیاه دارد و بین ۳ تا ۱۰۰ سانتیمتر می‌باشد. در این گیاه برگها بلند، به طول ۳ تا ۹ و به عرض ۱ تا ۳ سانتیمتر، بیضی شکل، پهن و در کناره‌ها دندان‌دار و به رنگ سبز تیره مشاهده می‌شوند. رگبرگها به رنگ آبی و در پهنک برگ دارای انشعابات فراوانی هستند. حفره‌های محتوی اسانس در هر دو طرف برگ وجود دارند. گل‌های نعناء بنفش روشن و به صورت خوشه‌های مجتمع روی چرخه‌هایی قرار دارند. که هر چرخه مرکب از ۶ تا ۷ گل است. میوه کپسولی، کوچک و به رنگ قرمز تیره است. بذرها این گیاه فاقد قوه رویشی است. به واسطه وجود اسانس در پیکر رویشی نعناء فلفلی از بویی مطبوع، مزه‌ای خنک و کمی تند برخوردارند. اسانس از ابتدای رشد در پیکر رویشی ساخته شده و با افزایش رشد گیاه، سرعت سنتز آن افزایش می‌یابد. اسانس در حفره‌های زیر کوتیکول ساخته و ذخیره می‌شود. برگها ۲-۲/۷ و گلها ۴-۶ درصد اسانس دارند. اندامهای زیرزمینی گیاه سطحی‌اند و انشعاب‌های حاصل از آن به اطراف پراکنده می‌شوند. گلها در اوایل تابستان (تیر) به وجود می‌آیند. پس از اولین برداشت، چنانچه شرایط اقلیمی مناسب باشد، گیاهان دوباره به گل خواهند نشست.

۲-۱-۵- نیازهای اکولوژیکی

نعناء را در اکثر نقاط می‌توان کشت کرد. اما مناطق خیلی سرد برای کشت این گیاه مناسب نیست. مواد و عناصر غذایی فراوان و آب کافی برای رشد نعناء ضروری است. چنانچه سطح خاک از برف پوشیده باشد، اندامهای زیرزمینی در ۱۷- درجه سانتیگراد زنده