





دانشگاه صنعتی اصفهان

دانشکده کشاورزی

اثر میزان سایه بر خصوصیات مورفولوژی، فیزیولوژی و میزان اسانس ارقام مختلف نعناع

پایان نامه کارشناسی ارشد زراعت

هاجر راعی دهقی

استاد راهنما

دکتر جمشید رزمجو



دانشگاه صنعتی اصفهان

دانشکده کشاورزی

پایان نامه کارشناسی ارشد رشته زراعت خانم هاجر راعی دهقی

تحت عنوان

اثر میزان سایه بر خصوصیات مورفولوژی، فیزیولوژی و میزان اسانس

ارقام مختلف نعناع

در تاریخ ۱۳۹۲/۶/۳۱ توسط کمیته تخصصی زیر مورد بررسی و تصویب نهایی قرار گرفت.

- | | |
|--------------------------|-----------------------------|
| دکتر جمشید رزمجو | ۱. استاد راهنمای پایان نامه |
| دکتر احمد ارزانی | ۲. استاد مشاور پایان نامه |
| دکتر محمد رضا سبزه‌علیان | ۳. استاد مشاور پایان نامه |
| دکتر محمد حسین اهتمام | ۴. استاد داور |
| دکتر مهدیه غلامی | ۵. استاد داور |
| دکتر جهانگیر خواجه علی | سپرست تحصیلات تکمیلی |

سپاس خدای را که سخوران، در ستودن او باند و شامندگان، شردن نعمت های او نماند و کوشندگان، حق او را زاردن نتوانند. و سلام و دور بر محمد و خاندان پاک او، طاهران معصوم، هم آنان که وجودمان و مدار وجودشان است...

ای پدر از تو هر چه می گویم باز هم کم می آورم، خورشیدی شدی و از روشنائی است جان گرفتیم و در ناامیدی ماندم را کشیدی و لبریزم کردی از شوق! اکنون حاصل دستان خسته ات رزمی موفقیتم شد... تو ای مادر، ای شوق زیبای نفس کشیدن، ای روح مهربان، هستی ام، تو رنگ شادی بایم شدی و محطه باران نام وجود از من دور کردی و عمری محنتی باران جان خریدی تا اکنون توانستی طعم خوش پیروزی را به من بچشانی...

به مصداق «من لم یسکر المخلوق لم یسکر الخالق» بسی شایسته است از استاد دانشمند و فریخته جناب آقای دکتر جمشید رزنجور که با کرامتی چون خورشید، سرزمین دل را روشنی بخشید و گلشن سرای علم و دانش را با بارانهای بی کاس ساز و سازنده بارور ساختند؛ تقدیر و شکر بایم.

از اساتید محترم مشاورم جناب آقایان دکتر احمد ارزانی و محمدرضا سبزه علیان بسیار سپاسگزارم چرا که بدون راهنماییهای ایشان تا این ایام نامه بسیار مشکل مینمود.

اکنون که مجال تقدیر و شکر می پیش آمده است، بر خود واجب می دانم از ابوالفضل و لیلیای عزیز و صفورا و جواد مهربان که همواره در تمام مراحل زندگیم با حضور خود مایه دل گرمی من بوده اند، تقدیر و شکر میکنم.

خالصانه ترین سپاس با تقدیم به آقایان: غلامرضا جلال، علی توکل، محمد زارع، مسیح رجایی، ایمان فیروزنیا، محمد مهدی حداد، محسن شاه طالبی و خانم بانابید احتسابی، مرجان قومی، فروغ معینی و مریم کیلی به خاطر کمک ها و حضور مهربان و دلسوزانه شان.

از اساتید برجسته دانشگاه بوعلی سینا بهمان بویره آقای دکتر سپهری و آقای مهندس سونیزی به خاطر بکاری صمیمانه شان سپاسگزارم.

بچنین از دوستان و بهکلاسی های عزیزم خانم مامضیه اسدی، بانیک رام، سیاجوادی مقدم، فرزانه نصر اصفهانی، اعظم غریب وندی، فائزه کرباسچی و آقایان لایق مرادی، کامران قمبری، مهدی فداییان و... به دلیل یاریها و راهنماییهای بی چشمداشت ایشان که بسیاری از سختیها را بر ایام آسانتر نمودند. در نهایت شکر میکنم از هر کس که شایسته سپاس بود و از نظر دور ماند...

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

تقدیم بہ پدر و مادر عزیزم بہ پاس زحمات بی منت شان

و

امیر حسین و امیر رضای عزیزم

فهرست مطالب

عنوان	صفحه
فصل اول: مقدمه و اهداف	۲
۱-۱- مقدمه	۲
۲-۱- اهداف	۴
فصل دوم: بررسی منابع	۵
۱-۲- خصوصیات گیاه شناسی خانواده نعناع	۵
۲-۲- شرایط محیطی پرورش نعناع	۷
۱-۲-۲- نور	۷
۳-۲- تاثیر سایه	۱۱
فصل سوم: مواد و روش ها	۱۵
۱-۳- زمان و مشخصات محل اجرای آزمایش	۱۵
۲-۳- نحوه اجرای آزمایش	۱۶
۳-۳- طرح آماری مورد استفاده	۱۷
۴-۳- شاخص های اندازه گیری شده	۱۷
۱-۴-۳- ارتفاع	۱۷
۲-۴-۳- تعداد ساقه های فرعی	۱۷
۳-۴-۳- تعداد برگ	۱۷
۴-۴-۳- سطح برگ	۱۷
۵-۴-۳- وزن تر و خشک اندام هوایی	۱۷
۶-۴-۳- وزن تر و خشک ریشه	۱۷
۷-۴-۳- محتوای کاروتنوئید و کلروفیل	۱۸
۸-۴-۳- اندازه گیری اسانس	۱۸
۹-۴-۳- روش های پردازش آماری	۱۸

۱۹	فصل چهارم: نتایج و بحث.....
۱۹	۱-۴ اثر سایه بر ویژگی های مورفولوژیک.....
۱۹	۱-۴-۱ ارتفاع.....
۲۰	۱-۴-۲ تعداد ساقه های فرعی در گلدان.....
۲۱	۱-۴-۳ متوسط تعداد برگ در هر گلدان.....
۲۲	۱-۴-۴ سطح برگ.....
۲۶	۱-۴-۵ وزن تر و خشک اندام هوایی.....
۲۷	۱-۴-۶ وزن تر و خشک ریشه.....
۳۱	۲-۴ اثر سایه بر ویژگی های فیزیولوژیک.....
۳۱	۲-۴-۱ مقدار کاروتنوئید.....
۳۲	۲-۴-۲ محتوای کلروفیل a و b.....
۳۳	۲-۴-۳ درصد و عملکرد اسانس اندام هوایی.....
۳۸	فصل پنجم: نتیجه گیری و پیشنهادات.....
۳۸	۱-۵ نتیجه گیری کلی.....
۳۹	۲-۵ پیشنهادات.....
۵۲	منابع.....

فهرست پیوست ها

صفحه	عنوان
۴۰	الف) جداول تجزیه واریانس
۴۰	۱- تجزیه واریانس میانگین مربعات ارتفاع بوته، تعداد ساقه، تعداد برگ و سطح برگ
۴۰	۲- تجزیه واریانس میانگین مربعات وزن تر اندام هوایی، وزن خشک اندام هوایی، وزن تر و خشک ریشه
۴۱	۳- تجزیه واریانس میانگین مربعات میزان کلروفیل a، کلروفیل b، کاروتنوئید و اسانس
۴۱	ب) نمودار ها
۴۱	نمودار تاثیر ژنوتیپ بر ارتفاع بوته
۴۲	نمودار تاثیر ژنوتیپ بر تعداد ساقه
۴۲	نمودار تاثیر ژنوتیپ بر تعداد برگ
۴۲	نمودار تاثیر ژنوتیپ بر سطح برگ
۴۳	نمودار اثر متقابل سایه و ژنوتیپ بر ارتفاع بوته
۴۳	نمودار اثر متقابل سایه و ژنوتیپ بر تعداد ساقه
۴۳	نمودار تاثیر ژنوتیپ بر وزن تر اندام هوایی
۴۴	نمودار تاثیر ژنوتیپ بر وزن خشک اندام هوایی
۴۴	نمودار تاثیر ژنوتیپ بر وزن تر ریشه
۴۴	نمودار تاثیر ژنوتیپ بر وزن خشک ریشه
۴۵	نمودار اثر متقابل ژنوتیپ و سایه بر وزن تر اندام هوایی
۴۵	نمودار اثر متقابل ژنوتیپ و سایه بر وزن تر ریشه
۴۶	نمودار اثر متقابل ژنوتیپ و سایه بر وزن خشک اندام هوایی
۴۶	نمودار اثر متقابل ژنوتیپ و سایه بر وزن خشک ریشه
۴۷	نمودار اثر متقابل ژنوتیپ و سایه بر تعداد برگ
۴۷	نمودار اثر متقابل ژنوتیپ و سایه بر محتوای کلروفیل b

۴۷..... نمودار اثر متقابل ژنوتیپ و سایه بر کاروتنوئید

۵۵

۴۷..... نمودار اثر متقابل ژنوتیپ و سایه بر درصد اسانس

۴۸..... نمودار اثر متقابل ژنوتیپ و سایه بر عملکرد اسانس

۴۸..... (ج) تصاویر

۴۸..... پیش از اعمال تیمار

۴۹..... پس از اعمال تیمارها

چکیده

با وجود پیشرفت های چشمگیر در تولید دارو های شیمیایی، بشر همواره سلامتی خود را در میان گیاهان دارویی جستجو می کند. نعنای یکی از مهمترین گیاهان دارویی و معطر در جهان است که بشر هیچگاه نمی تواند آن را از زندگی خود حذف کند. یکی از عوامل موثر بر رشد و تولید اسانس در نعنای نور می باشد. با توجه به اینکه کشت نعنای اغلب در سایه انداز درختان و کنار مزارع انجام می شود آنرا با کمبود نور روبرو میکند، همچنین به دلیل محدودیت منابع و اطلاعات موجود در رابطه با تاثیر سایه بر انواع ژنوتیپ نعنای، این پژوهش با هدف بررسی تاثیر سطوح مختلف سایه دهی بر انواع ژنوتیپ های نعنای انجام شد. به همین منظور آزمایشی در سال ۱۳۹۲ در فضای باز مزرعه چاه اناری دانشگاه صنعتی اصفهان، به صورت کرت خرد شده در قالب کاملاً تصادفی در ۳ تکرار و بصورت گلدانی انجام شد. تیمارها شامل: ۵ سطح سایه (آفتاب کامل (شاهد)، ۲۰-۳۰ درصد سایه، ۴۰-۵۰ درصد سایه، ۶۰-۷۰ درصد سایه و سایه ۸۰-۹۰ درصد) و ۹ ژنوتیپ (کرج، همدان، اصفهان (گونه پونه *M. longifolia*، طیس، قزوین و ۱-۷ گونه *M. piperita*، ۱-۱۱، ۲-۱ و ۳-۱۱ و بجنورد (گونه نعنای سبز *M. Spicata*) بودند. صفات ارتفاع بوته، وزن تر و خشک اندام هوایی شاخساره، وزن تر و خشک ریشه، تعداد ساقه فرعی، تعداد برگ، سطح برگ، محتوای کلروفیل و کاروتنوئید برگ، درصد و عملکرد اسانس اندام هوایی اندازه گیری شد. نتایج نشان داد که سایه ۲۰-۳۰ درصد موجب افزایش اغلب صفات ارتفاع بوته، وزن تر اندام هوایی، وزن تر و خشک ریشه، کاروتنوئید، کلروفیل a، درصد و عملکرد اسانس شد. تعداد ساقه، سطح برگ، تعداد برگ، وزن خشک اندام هوایی و کلروفیل b در نور کامل بیشترین مقدار را دارا بودند. بیشترین و کمترین ارتفاع بوته به ترتیب در ژنوتیپ های ۱-۷ در سایه ۲۰-۳۰٪ و قزوین در سایه ۸۰-۹۰٪ دیده شد. بیشترین و کمترین تعداد ساقه به ترتیب در ژنوتیپ های اصفهان در سطح شاهد و همدان در ۸۰-۹۰٪ سایه دیده شد. بیشترین و کمترین تعداد برگ در ژنوتیپ همدان به ترتیب در سطح شاهد و ۸۰-۹۰٪ سایه دیده شد. بیشترین و کمترین سطح برگ به ترتیب در ژنوتیپ های بجنورد و قزوین بود. بیشترین و کمترین وزن تر اندام هوایی در ژنوتیپ کرج در سایه ۲۰-۳۰٪ و قزوین در سطح سایه ۸۰-۹۰٪ مشاهده شد. بیشترین و کمترین وزن خشک اندام هوایی در ژنوتیپ اصفهان در سطح شاهد و همدان در سایه ۸۰-۹۰٪ دیده شد. بیشترین و کمترین وزن تر ریشه در ژنوتیپ کرج در سایه ۲۰-۳۰٪ و قزوین در سایه ۸۰-۹۰٪ دیده شد. ژنوتیپ کرج در سایه ۴۰-۵۰٪ بیشترین و ژنوتیپ قزوین در سایه ۸۰-۹۰٪ کمترین وزن خشک ریشه را به خود اختصاص داد. کلروفیل a در ژنوتیپ ۱-۲ بیشترین مقدار و ژنوتیپ بجنورد کمترین محتوای کلروفیل را داشت. بیشترین محتوای کلروفیل b در ژنوتیپ اصفهان در سطح شاهد و کمترین مقدار در ژنوتیپ همدان در سایه ۸۰-۹۰٪ دیده شد. بیشترین محتوای کاروتنوئید در ژنوتیپ قزوین در سایه ۲۰-۳۰٪ و کمترین میزان به ژنوتیپ ۱۱-۳ در سایه ۸۰-۹۰٪ تعلق داشت. بیشترین و کمترین درصد اسانس به ترتیب در ژنوتیپ طیس در سایه ۲۰-۳۰٪ و کرج در سایه ۸۰-۹۰٪ دیده شد. بیشترین عملکرد اسانس در ژنوتیپ اصفهان در ۲۰-۳۰٪ سایه و کمترین عملکرد متعلق به ژنوتیپ کرج در سایه ۸۰-۹۰٪ بود. ۱-۲ بیشترین اسانس و کرج کمترین اسانس را تولید کردند. در سایه ۸۰-۹۰٪ رقم طیس بیشترین اسانس و ژنوتیپ کرج کمترین اسانس را تولید کرد. با توجه به نتایج این تحقیق ژنوتیپ های طیس، اصفهان، کرج، ۱-۲ و ۱۱-۳ به ترتیب بیشترین عملکرد اسانس را در آفتاب کامل، ۲۰-۳۰٪، ۴۰-۵۰٪، ۶۰-۷۰٪ و ۸۰-۹۰٪ تولید کردند.

کلمات کلیدی: نعنای فلفلی، نعنای سبز، پونه، سایه دهی، درصد اسانس، عملکرد اسانس

فصل اول

مقدمه و اهداف

۱-۱- مقدمه:

در طول سال های متمادی، گیاهان دارویی و به طور کلی داروهای طبیعی پایه و اساس درمان یا حتی در برخی موارد نیز می توان گفت که تنها راه درمان محسوب می شده است. پرورش گیاهان دارویی نیز هم پای پیشرفت های صورت گرفته در کشاورزی، توسط بشر انجام می گرفته است. با پیشرفت علم شیمی و کشف سیستم های پیچیده سنتز ارگانیک، صنعت داروسازی پیشرفت و توسعه یافت و شیمی درمانی جایگزین درمان های سنتی و دارویی شد. هرچند در بسیاری از موارد نیز مواد اولیه این صنعت از گیاهان دارویی گرفته می شد.

با کمک پزشکی نوین بشر توانست شمار زیادی از بیماری های لاعلاج که اغلب به نابودی و مرگ انسان منتهی میشد را درمان کند. با این وجود گیاهان دارویی و داروهایی که از این گیاهان تهیه می شود هیچگاه به طور کامل از زندگی بشر حذف و کنار گذاشته نشد و در عصر جدید داروسازان، پزشکان و تیم های تحقیقاتی در بسیاری از کشورها مجدداً توجه خود را به منابع طبیعی و گیاهان دارویی معطوف داشتند به طوری که توسعه مزارع آزمایشی و تولیدی گیاهان دارویی گواهی بر این ادعا است. کشت

گیاهان دارویی در حال حاضر به عنوان شاخه مهمی از علم کشاورزی مطرح است. نیاز صنایع غذایی، داروسازی، آرایشی و بهداشتی به مواد اولیه تجدید پذیر از گیاهان دارویی باعث شده است که به حفاظت از تنوع زیستی این گیاهان پرداخته شود و این فرصت مناسبی برای تولید این محصولات توسط کشاورزان را فراهم می‌آورد. [۷۶]

در سال ۱۳۹۰ سطح زیر کشت گیاهان دارویی در ایران، ۳۵۱۰۸ هکتار و میزان تولید این گیاهان ۱۲۸۰۴۶ تن بوده است. در بین استان‌های کشور سهم استان اصفهان ۴۱۱ هکتار و میزان تولید آن هم ۴۶۵۵ تن تخمین زده شده است. [۵] میزان تولید گیاهان دارویی در سال ۱۳۸۹، ۸۹۹۶۰۷۰۰ کیلوگرم بوده که در سال ۱۳۹۰ به ۱۲۸۰۴۶۰۰۰ کیلوگرم رسیده و ۴۲/۳ درصد رشد نشان می‌دهد.

نعناع یکی از گیاهان دارویی مهمی است که همواره در طول زمان مورد توجه و استفاده بشر قرار گرفته است. نعناع گیاهی است چند ساله و بسیار معطر که به عنوان سبزی خوردن، برای گرفتن عرق و اسانس مصرف می‌شود. نوع وحشی نعناع اغلب در کنار باغچه‌ها و نهرها می‌روید. قدرت افزایش آن بوسیله ریزوم‌ها بسیار زیاد است. بطوری که در مدت زمان کوتاهی، از یک بوته چندین بوته دیگر ایجاد می‌شود. [۷] اسانس استخراج شده از گیاهان دارویی در دسته متابولیت‌های ثانویه گیاهان قرار می‌گیرند. بدین ترتیب عوامل محیطی زنده و غیر زنده بر پارامترهای رشد، عملکرد اسانس و ترکیبات آن تاثیر می‌گذارد [۳۱] عوامل موثر عبارتند از: منابع بذری، دما، نور، آب در دسترس، کود و عناصر غذایی، دوره، زمان و روش‌های جمع‌آوری، خشک کردن، ذخیره، حمل و نقل مواد اولیه، سن و قسمت اندام جمع‌آوری شده و روش عصاره‌گیری. [۵۰]

سرشاخه‌های گلدار و برگ تازه گیاه، اثر نیرو دهنده، مقوی معده، بادشکن و ضد تشنج دارد. مانت به میزان ۱ تا ۳ قطره، مخلوط در یک نوشابه ساده، در طی چند مرتبه در شبانه روز به عنوان مقوی معده، بادشکن، ضد عفونی کننده، رفع دل پیچه‌ها، اسهال‌های ساده و داروی اختصاصی رفع حالت چنگ زدگی در معده، مصرف می‌شود. از مانت در تهیه قرص‌ها، آب نبات، گرد دندان، محلول‌های زیبایی، عطرها، شربت مانت و غیره استفاده بعمل می‌آید. منتول، اثر آرام کننده درد‌های موضعی داشته از ضد عفونی کننده‌های خوب به حساب می‌آید. از منتول بصورت مداد یا پماد، برای رفع درد‌های عصبی سطحی، سردرد‌های یکطرفه، سیاتیک و رفع درد دندان استفاده می‌شود. ضمناً آنرا به حالت گرد و به صورت استنشاق و بالا کشیدن از بینی، یا محلول‌های روغنی در بیماری‌های گلو و بینی، سینوزیت حاد و بیماری‌های منشاء طفیلی در پوست سر و غیره به کار می‌برند. [۹-۱۰]

گیاهان در محیطی زندگی می کنند که نور آن در هر لحظه تغییر می کند. بسیاری از این تغییرات، مانند پوشش ابر غیر قابل پیش بینی اند اما تغییرات دیگر مانند تغییرات روزانه در شدت تابش و توزیع طیف انرژی با یک نظم دقیق اتفاق می افتد. تغییرات منظم تر، اطلاعات دقیقی درباره وضعیت لحظه به لحظه محیط و نیز تغییرات تهدید کننده به گیاه منتقل می کند. بنابراین جای تعجب نیست که گیاهان برای بقاء خود ابزارهای پیچیده ای را برای تفسیر این اطلاعات به کار گیرند. [۱]

این نکته قابل توجه است که گزارشی مبنی بر شدت نور مناسب و اثر آن بر انواع مختلف نعناع موجود در کشور دیده نشده است، بر همین اساس به نظر می رسد بررسی اثر سایه بر ارقام مختلف نعناع شامل نعناع فلفلی، نعناع ایرانی و پونه (نعناع وحشی) از اهمیت خاصی برخوردار باشد.

۱-۲ اهداف

نظر به اینکه امروزه سایه و کمبود نور ناشی از مصنوعات بشری دیده می شود و نیز کشت و پرورش نعناع در کنار درختان صورت می گیرد، همچنین به دلیل محدودیت منابع و اطلاعات موجود در ارتباط با ارقام مختلف نعناع، این پژوهش با هدف های بررسی آثار سطوح مختلف سایه بر روی خصوصیات فیزیولوژیکی، مورفولوژیکی، درصد و میزان اسانس آن اجرا شد.

فصل دوم

بررسی منابع

۲-۱- خصوصیات گیاه شناسی خانواده نعناع

در تیره نعناع طبق بررسی های جدیدی که به عمل آمده، ۴۰۰۰ گونه گیاه وجود دارد که در ۲۰۰ جنس جای داده شده اند. این گیاهان به وضعی در کره زمین پراکندگی دارند که در غالب نواحی یافت می-گردند ولی بیشینه انتشار آنها در منطقه مدیترانه است.

از قاعده ساقه نعناع غالباً ساقه های فرعی منشا می گیرد که حالت خزنده در سطح زمین پیدا می کنند.[۹] ساقه گیاهان تیره نعناع چهار گوش بوده و عموماً دسته های کلاشیم در زوایای ساقه و زیر اپیدرم آن قرار دارد. اپیدرم ساقه و برگ این تیره اغلب از کرک های ترشعی و غیر ترشعی پوشیده شده است. کرک های ترشعی آن ها دارای پایه یک یا چند سلولی است که به یک برآمدگی ۴ تا ۸ سلولی و حتی بیشتر منتهی می شود.[۱۲] برگ های این تیره عموماً متقابل، اغلب یکی در میان، کاملاً دنداندار یا گرد، ساقه

آغوش و به ندرت فراهم هستند. [۶۱] برگ های آنها عموماً ساده هستند به طوری که برگ های مرکب در آنها دیده نشده است. [۹-۶۱] گل های آنها کامل، نامنظم نر- ماده و مجتمع به صورت دسته هایی واقع در محور ساقه یا در قسمت انتهایی آن است. [۳۰] گیاهان این تیره از نظر کلی دارای کاسه منتهی به ۵ قسمت و جام منتهی به ۵ لوب اند. ۴ پرچم دارند که در حول یک مادگی ۲ برچه ای قرار گرفته اند. وجود خطوط برجسته روی کاسه گل و ظاهر جام گل، کمک موثر در تشخیص این گیاهان می نماید. جام گل این گیاهان که معمولاً از گلبرگ های پیوسته به هم تشکیل شده است، شامل لوله ای است که در انتها به ۵ لوب منقسم به ۲ لوب منتهی می شود. پرچم غالب گیاهان تیره نعناع دارای وضع خاص است بطوری که میله دوتای آنها بزرگ و دوتای دیگر کوچک است بعبارتی حالت دی دینامی (Didynamie) دارد. البته ذکر این نکته ضروری است که در بین این گیاهان انواعی با پرچم های مساوی مانند گونه های جنس *Mentha* نیز وجود دارد. در بعضی از انواع آنها هم مانند *Salvia* و *Rosmarinus* نیز، گل منحصراً دارای ۲ پرچم است. مادگی این گیاهان از ۲ برچه تشکیل یافته است که در آغاز، تخمدانی ۲ خانه و واقع بر روی دیسک (صفحه روی نهنج) بوجود می آورد ولی تدریجاً هر یک از دو خانه مذکور، بر اثر پیدایش جداره های فرعی، به ۲ خانه کوچک تقسیم می یابد که در هر یک، یک تخمک آپوتروپ جای دارد. میوه گیاهان تیره نعناع، ۴ فندقه ای و محتوی دانه های بدون آلبومن است و از مشخصات آن این است که معمولاً محصور در کاسه گل باقی می ماند، بعضی از این گیاهان ممکن است ندرتاً دارای میوه شفت باشند.

یکی از جنس های مهم این تیره، *Mentha* با حدود ۲۰۰ گونه می باشد. این جنس دارای گیاهان عموماً علفی، پایا و دارای ساقه چهار گوش، برگ های متقابل دندانه دار و پوشیده از کرک اند. گل های آنها ممکن است در طول محور ساقه به شکل دسته های فراهم در کناره برگ ها مجتمع گردند و یا در قسمت انتهایی ساقه به صورت سنبله های انتهایی پدید آید. اعضای هوایی این گیاهان، مخصوصاً برگ و سرشاخه های گلدار آنها معطر است و اگر در بین انگشتان فشرده شود بوی قوی و مطبوع از آنها استشمام می گردد. [۹] گونه نعناع فلفلی (*Mentha piperita* L.) و گونه های دیگر این گیاه به طور وحشی در سراسر جهان وجود دارد. [۱۱] تصور می شود که نعناع فلفلی (*Mentha piperita*) در نتیجه دورگ گیری طبیعی بین نعناع ایرانی (*Mentha spicata*) و نعناع آبی (*Mentha aquatic*) بوجود آمده باشد. [۹] این گیاهان چندساله با ۵۰ تا ۶۰ سانتی متر طول می باشد. ساقه چهار گوش آن اغلب قرمز متمایل به بنفش یا مایل به ارغوانی رنگ و نازک می باشد. برگ های آن متقابل، بیضوی، نوک تیز، دندانه دار و از کمی کرک پوشیده شده است. گل های آن بنفش - صورتی بوده و در ماه های تابستان ظاهر می شوند. [۹-۵۲] منشأ اصلی نعناع سبز (*Mentha spicata* L) را به مجارستان، رومانی، شوروی و چین نسبت می دهند، ولی

امروزه در اغلب نقاط دنیا یافت می‌شود. این گیاه در بیشتر نواحی شمال و جنوب غربی ایران، آذربایجان و تبریز می‌روید. [۱۱] ۶ گونه از جنس *Mentha* در ایران گزارش گردیده است. پونه با دارا بودن خواص دارویی، بهداشتی و غذایی امروزه مورد توجه و استفاده افراد زیادی قرار گرفته است و کمتر کسی است که آن را نشناسد. [۱۲] گیاه پونه از نظر مورفولوژیکی و شیمیایی دارای گستردگی زیادی است. در قسمت های زیادی از دنیا می‌روید. [۷۹]

۲-۲- شرایط محیطی پرورش نعناع

نعناع گیاهی است چند ساله که از طریق ریزوم ها تکثیر پیدا میکند. ریزوم هایی که هر کدام حاوی مقدار کافی ریشه باشند جهت تکثیر گیاه جدید، مورد استفاده قرار می‌گیرند. ریشه های نابه جای نعناع در خاک های مرطوب و هموسی حاصلخیز بهتر تشکیل می‌شود و گیاه در این شرایط بهتر رشد میکند. به هر هکتار ۷۵ تا ۱۰۰ کیلوگرم کود سوپر فسفات، ۵۰ تا ۷۵ کیلوگرم کود نمک پتاسیم ۴۰٪، ۷۵ تا ۱۰۰ کیلوگرم کود ازت خالص [نترات آمونیم و کلسیم سیانید] می‌دهند.

برای کشت نعناع از نشاء بوته هایی که ۱۰ تا ۱۵ سانتی متر طول و ۳ تا ۵ برگ دارند و یا ریشه های جانبی که ۱۰ تا ۱۵ سانتی متر طول و ۳ تا ۴ جوانه دارند، استفاده می‌کنند. زمان کاشتن نعناع در ماه های اسفند و فروردین و یا شهریور و مهر ماه می‌باشد. در کشت بهاره عرض ردیف های کاشت ۵۰ تا ۶۲/۵ سانتی متر، عمق شخم ۵ تا ۱۰ سانتی متر در نظر گرفته می‌شود. در حالی که در کشت پاییزه عمق شخم ۱۵ تا ۲۰ سانتی متر در نظر گرفته می‌شود. [۱۱] در مناطق جغرافیایی که آب و هوای خشک دارند عطر و طعم گیاه تند تر می‌شود. نعناع در آب و هوای معتدل مرطوب و حتی در مناطقی با آب و هوای استپی می‌روید و خود را با تغییرات آب و هوا به خوبی سازگار می‌کند. [۱۲]

۲-۲-۱ نور

زندگی روی کره زمین وابسته به انرژی خورشید است. تنها فرآیند مهم بیولوژیکی که قادر به بهره برداری از این انرژی می‌باشد، فتوسنتز است. از انرژی خورشیدی برای تولید ترکیبات آلی که ساخت آنها مستلزم صرف انرژی است، استفاده می‌کنند. انرژی ذخیره شده در این مولکول ها هم می‌تواند در فرآیند های سلولی گیاه به کار گرفته شود و هم می‌تواند به عنوان منبعی از انرژی برای اشکال مختلف حیات ذخیره گردد. [۱۶] انرژی تابشی که از خورشید به زمین می‌رسد تقریباً حدود ۱/۳ کیلو وات بر متر مربع است. در برگ ها تنها حدود ۵ درصد از این انرژی رسیده به سطح زمین، به کربوهیدرات تبدیل می‌شود. [۳۷] علت این است که قسمت اعظمی از نور خورشید که به سطح زمین وارد می‌شود یا در طول موج های خیلی بلند قرار دارند یا در طول موج های خیلی کوتاه، بنابراین توسط رنگدانه های فتوسنتزی

جذب نمی‌شوند. [۱۶] در طی فتوسنتز، گیاهان فتواتوتروف انرژی نورانی خورشید را به انرژی شیمیایی تبدیل می‌کند. انرژی نورانی می‌تواند به هر دو صورت انرژی موج و انرژی ذره ظاهر شود. به دنبال افزایش طول موج نور، انرژی کل کاهش می‌یابد. بخشی از انرژی خورشید که توسط چشم انسان قابل مشاهده می‌باشد، در طول موجی بین ۴۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر قرار دارد و تشعشع فعال فتوسنتزی (PAR)^۱ نام دارد. [۸۵] ۱۰ تا ۱۵ درصد از PAR توسط رنگدانه های فتوسنتزی جذب نمی‌شود و از طریق سطح برگ، منعکس می‌شود یا از برگ عبور می‌کند، که عمدتاً نور سبز است. بیشتر نور های قرمز و آبی توسط کلروفیل جذب می‌شود. نوری که از برگ های بالایی عبور می‌کند برای برگ های که در سایه قرار دارند اهمیت زیادی دارد. کرک های سطح برگ، غده های نمکی و وضعیت اپیدرم برگ، بر میزان انعکاس نور مؤثر هستند. [۱۶] طول موج زیر ۳۰۰ نانومتر در طیف نور ماوراء بنفش قرار می‌گیرد. [۴۱-۹۶] طیف نور مادون قرمز بین ۷۰۰ تا ۸۰۰ نانومتر است که توسط کلروفیل برای عمل فتوسنتز جذب نمی‌شود. طیف نور مادون قرمز اثر قوی روی فوتومورفوژنز دارد، که به توصیف اثر نور بر روی ساختار گیاه می‌پردازد. [۱۰۰-۲۹] کلروفیل a به صورت انتخابی نورهایی که قابل مشاهده هستند را جذب می‌کند که حداکثر این جذب در ۴۳۰، ۴۱۰ نانومتر که طیف نور آبی است و ۶۴۰ نانومتر، می‌باشد. [۴۹]

بین خصوصیات روشنایی و تولید متابولیت های ثانویه در گیاهان دارویی ارتباط نزدیکی دیده می‌شود. نقش اکوفیزیولوژیک روشنایی در تولید فراورده های مذکور نقش پررنگ و اساسی می‌باشد. فعالیت های گیاهان در سنتز متابولیت های ثانویه دارویی تحت تاثیر وضعیت های مختلف نوری تغییر می‌کند. [۳]

الف) کیفیت نور

کیفیت نور خورشید به رنگ ها یا طول موج های نور مربوط می‌شود. نور خورشید سفید خالص است چون همه طیف های مرئی را دارا است. به هنگام طلوع و غروب آفتاب، نور خورشید از میان اتمسفر به صورت مماس عبور کرده و درصد زیادی از نور آبی به سوی بالا منعکس می‌شود، در نتیجه نوری که به سطح زمین می‌رسد غنی از طیف قرمز است و به آسانی دیده می‌شود. این دوره تابش نور غنی از قرمز فقط چند دقیقه طول می‌کشد و اثر کمی بر فتوسنتز دارد. به هنگام ظهر نور خورشید کم و بیش به صورت عمودی از میان اتمسفر گذشته و بخش اعظم نور آبی عبور می‌کند و حتی آبی بودن آسمان سبب مسدود شدن نور های قرمز، سبز و زرد شده و در واقع همه این امواج وارد سطح زمین می‌شود. [۱۴]

کیفیت نور که با رشد و توسعه گیاه ارتباط دارد، به نسبت نور قرمز (۶۰۰ تا ۷۰۰) به مادون قرمز (۷۰۰ تا ۸۰۰) اشاره دارد که این نسبت حدود ۱/۱۵ می‌باشد. [۶۵] نسبت نور قرمز به مادون قرمز در شب از ۱/۱۵ به ۰/۷ کاهش می‌یابد. در زیر سایه گیاهان خزان کننده، اشعه آبی بیشتر از قرمز کاهش می‌یابد. [۸۱] نور آبی (که از طول موج کوتاهی برخوردار است) نیز تاثیری همانند نور فرابنفش بر گیاهان مذکور دارد. نورهایی با طول موج کوتاه مقدار اسانس گیاهان را کاهش می‌دهد. [۳] کیفیت چمن برمودا گراس وقتی زیر نور قرمز رشد می‌کند، در مقایسه با نور آبی کاهش پیدا می‌کند. تغییر در کیفیت طیف نور بین صبح و عصر اتفاق می‌افتد. هرچند مقدار کل فعالیت فتوسنتزی نور قرمز و آبی در آفتاب صبح و عصر با هم برابر است. [۲۴] بررسی‌ها نشان می‌دهد که مقدار نور قرمز بین صبح و عصر تفاوت معنی‌داری ندارد. در گیاهچه‌هایی که در تاریکی رشد یافته اند فرم Pr فیتوکروم تجمع پیدا می‌کند که پایدار تر است. پس از آنکه گیاهچه در معرض نور قرار گرفت Pr به Pfr تبدیل می‌شود، این تغییرات که در فیتوکروم رخ می‌دهد منجر به از بین رفتن Pfr و کل فیتوکروم می‌شود. [۲] خیلی از پوشش‌های مصنوعی و ساختمان‌ها نور را به صورت انتخابی جذب نمی‌کنند. [۱۰۰-۷۲-۲۴] نسبت نور قرمز به مادون قرمز در سایه گیاهان برگ‌خزان کننده بین ۰/۳۶ و ۰/۹۷ است. [۵۴] برگ‌های درختان، چه درختان همیشه سبز و چه درختان خزان دار نسبت نور قرمز به مادون قرمز را با جذب انتخابی نور قرمز و آبی تغییر می‌دهند، این در حالی است که به نسبت بیشتر نور سبز و مادون قرمز را بازتاب یا انتقال می‌دهند. [۱۰۰-۹۳] ورلی و همکاران گزارش کردند که نسبت نور قرمز به مادون قرمز را در سایه‌های مصنوعی ۱/۰۲ و در سایه درختان این نسبت به حدود ۰/۴۳ می‌رسد. [۱۰۰]

برخی از گیاهان به پرتوهایی با طول موج کوتاه [مثلاً فرابنفش] واکنش نشان می‌دهند. این طول موج نه تنها سبب افزایش مواد مؤثره می‌شود بلکه در افزایش وزن خشک محصول نیز تاثیر به‌سزایی دارد. [۳] حضور گیاهان مجاور یا افزایش جمعیت گیاهان موجب کاهش نسبت نور قرمز به مادون قرمز می‌شود؛ که این کاهش نسبت نور قرمز به مادون قرمز به عنوان اولین علائم هشدار برای بوجود آمدن رقابت بین جمعیت گیاهی در آینده است. [۴۳-۸۴] این کاهش نسبت نور قرمز به مادون قرمز سطح برگ را افزایش و طول دمبرگ را نیز افزایش می‌دهد. [۳۴]

(ب) کمیت روشنایی:

کمیت نور مربوط به شدت یا شفافیت نور است. [۱۴] عوامل مختلفی بر مقدار نور موجود برای فتوسنتز تاثیر می‌گذارد. این عوامل عبارتند از: زمان روز، پوشش و ضخامت ابر و عرض جغرافیایی. [۳۵] میزان نور در دسترس برای فتوسنتز در یک روز صاف نسبت به روز ابری بیشتر است. گیاهانی که در زیر سایه گیاهان دیگر هستند نور تیره‌ای را دریافت می‌کنند. گیاهان در حال رشد در سایه کوه‌ها یا سایه بان‌ها

نسبت به گیاهانی که در سراسیبهی رشد می کنند نور کمتری دریافت می کنند. گیاهان واقع در استوا نسبت به گیاهان روئیده در قطب نور خیلی بیشتری دریافت می کنند. [۱۴] سرعت جذب دی اکسید کربن به وسیله گیاهان به طور کلی متناسب با مقدار نور افزایش می یابد. نقطه موازنه نوری نقطه ای است که در آن شدت فتوسنتز برابر شدت تنفس است. در این نقطه تمامی مواد تولید شده در فتوسنتز در تنفس به مصرف می رسد یکی از تفاوت های گیاهانی که در معرض نور رشد می کنند با آنهایی که رشدشان در سایه است نقطه موازنه نوری آنهاست. نقطه موازنه نوری در گیاهان آفتاب پسند بیشتر از گیاهان سایه پسند است. [۱۶] می توان گفت نقطه موازنه نوری به مقدار زیادی توانایی سازگار شدن گیاه به سایه را تحت تاثیر قرار می دهد. نقطه موازنه نوری برای برگ های گیاهان نور پسند بین ۱۰ تا ۲۰ میکرو مول فوتون بر متر مربع بر ثانیه است در صورتی که این مقدار برای برگ گیاهان سایه پسند بین ۱ تا ۵ میکرو مول فوتون بر متر مربع بر ثانیه است. در گیاهان سایه پسند، این مقدار به دلیل کند بودن سرعت تنفس کمتر است. بدین ترتیب برای اینکه میزان گاز کربنیک خروجی از برگ به صفر برسد، مقدار کمی فتوسنتز خالص مورد نیاز است. این طور به نظر می رسد که پایین بودن سرعت تنفس نوعی سازگاری بوده که گیاهان سایه پسند را قادر می سازد که در محیط های با نور محدود زندگی کنند. فاکتور هایی از قبیل گونه گیاهی، دما و سطح دی اکسید کربن مقدار نور لازم برای رشد و توسعه گیاه را تحت تاثیر قرار می دهد. [۹۶] تحت شدت روشنایی هم یکی دیگر از عوامل مؤثر بر تولید گیاهان دارویی است. بررسی ها بر روی بابونه نشان می دهد که کاهش شدت نور در طول رویش این گیاه سبب کاهش تعداد گل، اندازه گل و همچنین سبب کاهش مقدار اسانس و کامازولین موجود در آن می شود. بررسی دیگر در گیاه بومادران ارتباط نزدیکی را میان سنتز اسانس با شدت روشنایی در این گیاه را نشان می دهد. [۳]

ج) مدت روشنایی:

مدت نور به تعداد ساعاتی گفته می شود که نور خورشید در دسترس است. در طول تابستان چون خورشید در آسمان در موقعیت بالاتری قرار گرفته است، روزها بلند تر بوده و نور بیشتر است. مقدار انرژی بدست آمده توسط فتوسنتز بیشتر از مقدار مصرف شده توسط تنفس و رشد است. در بسیاری از گیاهان روز های بلند تر سبب فتوسنتز بیشتری می شوند ولی در دیگر گیاهان کلروپلاست ها به حدی از نشاسته پر می شوند که اگر نور هم حضور داشته باشد، فتوسنتز متوقف می شود. شب هنگام نشاسته به قند تبدیل می شود که از کلروپلاست خارج شده و می تواند برای رشد یا ذخیره در آمیلوپلاست غده ها، سوخ ها یا اندام های دیگر این چینی به مصرف برسد. در هنگام صبح کلروپلاست های برگگی دوباره فتوسنتز را شروع می کنند. [۱۴] گیاهان نیازمند به مدت زیاد روشنایی (به بیش از یک روز معمولی)، در مناطق استوایی که روز معمولی ثابتی دارند، یا قادر به رویش نیستند یا در صورت رویش از مقادیر بسیار