



دانشکده کشاورزی
گروه زراعت و اصلاح نباتات

پایان نامه جهت دریافت درجه کارشناسی ارشد (M.SC)

در رشته زراعت

عنوان:

تأثیر تنش خشکی و زمان برداشت بر برخی صفات اکوفیزیولوژیک و اسانس انیسون
(*Pimpinella anisum* L.)

تحقیق و پژوهش:

نرگس حیدری

استاد راهنما:

دکتر مجید پوریوسف

اساتید مشاور:

دکتر جلال صبا

دکتر افشین توکلی

اسفند ماه ۱۳۸۹

چکیده:

به منظور بررسی اثر تنش خشکی و زمان برداشت بر برخی صفات اکوفیزیولوژیک و اسانس انیسون، آزمایشی به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوکهای کامل تصادفی در سه تکرار در مزرعه تحقیقاتی دانشگاه زنجان اجرا گردید. تنش خشکی در سه سطح شامل آبیاری در کلیه مراحل رشد به صورت هفتگی (شاهد)، قطع آبیاری در مرحله گلدهی، و قطع آبیاری در مرحله پر شدن دانه و زمان برداشت در دو سطح شامل مرحله خمیری سفت و رسیدگی کامل بود. نتایج آزمایش نشان داد که اکثر صفات مورد بررسی از جمله تعداد چتر در بوته، تعداد دانه در چترک، وزن هزار دانه، زیست توده، شاخص برداشت، عملکرد دانه، درصد اسانس و عملکرد اسانس به طور معنی داری ($p \leq 0/01$) تحت تأثیر تنش خشکی قرار گرفتند. با اعمال تنش خشکی اکثر صفات به طور معنی داری کاهش یافتند. به طوریکه بیشترین عملکرد دانه و اسانس به ترتیب در مقادیر ۶۲۲ و ۲۰/۹۵ کیلوگرم در هکتار مربوط به تیمار شاهد و کمترین مقدار صفات مذکور به ترتیب به میزان ۳۱۴/۸۳ و ۱۲/۵۳ کیلوگرم در هکتار مربوط به تنش در مرحله پر شدن دانه بود. تحت تنش خشکی اکثر صفات فیزیولوژیک از جمله شاخص محتوای کلروفیل، سرعت فتوسنتز، هدایت روزنه‌ای، سرعت تعرق و محتوای نسبی آب به طور معنی داری ($p \leq 0/01$) کاهش یافتند. در مقابل بالاترین غلظت CO_2 اتاقک زیر روزنه و دمای برگ در شرایط تنش خشکی مشاهده شد. از طرفی تأثیر زمان برداشت بر عملکرد دانه، زیست توده، شاخص برداشت و درصد اسانس معنی دار ($p \leq 0/01$) بود. به طوریکه بیشترین درصد اسانس به مقدار ۳/۸۵ از برداشت در مرحله رسیدگی کامل و بیشترین عملکرد دانه به مقدار ۵۰۱ کیلوگرم در هکتار از برداشت در مرحله خمیری سفت به دست آمد. تأثیر تنش خشکی بر درصد اسانس نیز معنی دار بود. بیشترین درصد اسانس (۴/۰۱) از تیمار تنش خشکی در مرحله پر شدن دانه و کمترین آن (۳/۳۷) از تیمار شاهد حاصل شد. ترکیبات اصلی اسانس دانه انیسون شامل آنتول، متیل کاویکول، انیس آلدهید، استراگول، انیستون و اسید انیسیک بودند که در بین این ترکیبات بیشترین درصد مربوط به آنتول بود.

کلمات کلیدی: تنش خشکی، زمان برداشت، انیسون، اسانس، آنتول.

فصل اول: مقدمه و کلیات

۱	۱- مقدمه
۳	۲- مشخصات گیاه
۳	۱-۲- خاستگاه و پراکنش
۴	۲-۲- طبقه بندی و مشخصات گیاهشناسی
۵	۳- مواد مؤثره
۸	۴- موارد استفاده
۸	۱-۴- استفاده های دارویی
۹	۲-۴- استفاده های غذایی
۱۰	۳-۴- سایر موارد استفاده
۱۰	۵- بوم شناسی انیسون
۱۱	۶- کاشت، داشت و برداشت انیسون
	۷- تنش خشکی
۱۴	۱-۷- تعریف و اهمیت
۱۶	۲-۷- پاسخ گیاهان به تنش خشکی
۱۹	۸- زمان برداشت

فصل دوم: بررسی منابع

	۲- بررسی منابع
۲۱	۱-۲- تأثیر تنش خشکی بر صفات فیزیولوژیک

- ۲۱ ۱-۱-۲- تأثیر تنش خشکی بر محتوای نسبی آب (RWC)
- ۲۳ ۲-۲- تأثیر تنش خشکی بر فتوسنتز و پارامترهای وابسته به آن
- ۲۳ ۱-۲-۲- تأثیر تنش خشکی بر سرعت فتوسنتز
- ۲۴ ۲-۲-۲- تأثیر تنش خشکی بر هدایت روزنه ای
- ۲۶ ۳-۲-۲- تأثیر تنش خشکی بر سرعت تعرق
- ۲۶ ۴-۲-۲- تأثیر تنش خشکی بر غلظت CO2 اتاقک زیر روزنه
- ۲۷ ۵-۲-۲- تأثیر تنش خشکی بر دمای برگ
- ۲۷ ۶-۲-۲- تأثیر تنش خشکی بر شاخص محتوای کلروفیل
- ۲۹ ۳-۲- تأثیر تنش خشکی بر عملکرد دانه و اجزای آن
- ۳۲ ۴-۲- زیست توده
- ۳۲ ۵-۲- شاخص برداشت
- ۳۳ ۶-۲- اثر عوامل محیطی بر تولید متابولیت‌های ثانویه در گیاهان دارویی
- ۳۴ ۷-۲- تأثیر تنش خشکی بر متابولیت‌های ثانویه
- ۸-۲- تأثیر زمان برداشت بر کمیت و کیفیت اسانس

۳۵

- ۳۷ اهداف پژوهش

فصل سوم: مواد و روش ها

- ۳- مواد و روشها
- ۳۹ ۱-۳- زمان و مشخصات محل اجرای آزمایش
- ۳۹ ۲-۳- طرح آزمایشی و عوامل مورد بررسی

۴۰	۳-۳- تهیه و آماده سازی زمین
۴۰	۳-۴- مشخصات کرت‌های آزمایشی
	۳-۵- صفات مورد بررسی و نحوه نمونه برداری ها
۴۱	۳-۵-۱- صفات فیزیولوژیک
۴۱	۳-۵-۱-۱- فتوسنتز و پارامترهای وابسته به آن
۴۱	۳-۵-۱-۲- شاخص محتوای کلروفیل
۴۲	۳-۵-۱-۳- محتوای نسبی آب (Relative Water Content)
	۳-۵-۲- صفات زراعی
۴۲	۳-۵-۲-۱- عملکرد دانه و بیولوژیک (زیست توده)
۴۳	۳-۵-۲-۲- اجزای عملکرد دانه
۴۳	۳-۵-۲-۲-۱- تعداد چتر در بوته
۴۳	۳-۵-۲-۲-۲- تعداد چترک در چتر
۴۳	۳-۵-۲-۲-۳- تعداد دانه در چترک
۴۳	۳-۵-۲-۲-۴- تعداد دانه در چتر
۴۴	۳-۵-۲-۲-۵- وزن هزار دانه
۴۴	۳-۵-۲-۳- شاخص برداشت (HI)
۴۴	۳-۶- استخراج اسانس
۴۷	۳-۷- شناسایی ترکیبات تشکیل دهنده اسانس
۴۸	۳-۸- محاسبات آماری

فصل چهارم: نتایج و بحث

	۴ - نتایج و بحث
۵۰	۴-۱- صفات فتو سنتزی
۵۰	۴-۱-۱- هدایت روزنه‌ای
۵۱	۴-۱-۲- سرعت تعرق
۵۲	۴-۱-۳- غلظت CO ₂ اتاقک زیر روزنه
۵۳	۴-۱-۴- دمای برگ
۵۴	۴-۱-۵- شاخص محتوای کلروفیل (CCI)
۵۶	۲-۱-۶- سرعت فتوسنتز
۶۲	۴-۲- محتوای نسبی آب (RWC)
۶۷	۴-۳- عملکرد دانه و اجزای آن
۶۷	۴-۳-۱- تعداد چتر در بوته
۶۸	۴-۳-۲- تعداد چترک در چتر
۶۹	۴-۳-۳- تعداد دانه در چترک
۷۰	۴-۳-۴- تعداد دانه در چتر
۷۱	۴-۳-۵- وزن هزار دانه
۷۴	۴-۳-۶- عملکرد دانه
۷۸	۴-۴- زیست توده
۷۹	۴-۵- شاخص برداشت
۸۲	۴-۶- درصد اسانس

۸۵

۷-۴- عملکرد اسانس

۹۰

۸-۴- اجزای تشکیل دهنده اسانس انیسون

۱۰۱

نتیجه گیری

۱۰۳

پیشنهادات

۱۰۴

منابع

جدول ۳-۱- خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک محل اجرای آزمایش

۳۹

جدول ۴-۱- تجزیه واریانس صفات فیزیولوژیک انیسون در شرایط تنش خشکی در مرحله گلدهی

۶۰

جدول ۴-۲- تجزیه واریانس صفات فیزیولوژیک انیسون در شرایط تنش خشکی در مرحله پر شدن دانه

۶۰

جدول ۴-۳- مقایسه میانگین صفات فیزیولوژیک انیسون در شرایط نرمال و تنش خشکی در مرحله گلدهی

۶۱

جدول ۴-۴- مقایسه میانگین صفات فیزیولوژیک انیسون در شرایط نرمال و تنش خشکی در مرحله پر شدن دانه

۶۱

جدول ۴-۵- تجزیه واریانس تأثیر تنش خشکی در مرحله گلدهی بر محتوای نسبی آب انیسون

۶۵

جدول ۴-۶- تجزیه واریانس تأثیر تنش خشکی در مرحله پر شدن دانه بر محتوای نسبی آب انیسون

۶۵

جدول ۴-۷- تجزیه واریانس عملکرد و اجزای عملکرد انیسون

۷۷

جدول ۴-۸- مقایسه میانگین عملکرد و اجزای عملکرد انیسون

۷۷

جدول ۴-۹- تجزیه واریانس تأثیر تنش خشکی و زمان برداشت بر اسانس انیسون

۸۸

جدول ۴-۱۰- مقایسه میانگین تاثیر تنش خشکی و زمان برداشت بر اسانس انیسون

۸۸

جدول ۴-۱۱- ضریب همبستگی تاثیر تنش خشکی و زمان برداشت بر عملکرد و اجزای عملکرد انیسون

۸۹

جدول ۴-۱۲- درصد اجزای تشکیل دهنده اسانس انیسون تحت تاثیر تنش خشکی و زمان برداشت

۹۴

- شکل ۱-۱- اندامهای مختلف گیاه انیسون ۷
- شکل ۱-۳- منحنی رطوبتی خاک مزرعه ۴۰
- شکل ۲-۳- دستگاه اسانس گیر ۴۶
- شکل ۱-۴- تغییرات محتوای آب نسبی در شرایط تنش خشکی در مرحله گلدهی ۶۶
- شکل ۲-۴- تغییرات محتوای آب نسبی در شرایط تنش خشکی در مرحله پرشدن دانه ۶۶
- شکل ۳-۴- تعداد چتر در بوته انیسون در شرایط تنش خشکی و شاهد ۶۸
- شکل ۴-۴- تعداد چترک در هر چتر انیسون در شرایط تنش خشکی و شاهد ۶۹
- شکل ۵-۴- تعداد دانه در هر چترک انیسون در شرایط تنش خشکی و شاهد ۷۰
- شکل ۶-۴- تعداد دانه در هر چتر انیسون در شرایط تنش خشکی و شاهد ۷۱
- شکل ۷-۴- وزن هزاردانه انیسون در شرایط تنش خشکی و شاهد ۷۳
- شکل ۸-۴- عملکرد دانه انیسون در شرایط تنش خشکی و شاهد ۷۶
- شکل ۹-۴- زیست توده انیسون در شرایط تنش خشکی و شاهد ۷۹
- شکل ۱۰-۴- شاخص برداشت انیسون در شرایط تنش خشکی و شاهد ۸۲
- شکل ۱۱-۴- درصد اسانس انیسون در شرایط تنش خشکی و شاهد ۸۴
- شکل ۱۲-۴- عملکرد اسانس انیسون در شرایط تنش خشکی و شاهد ۸۷
- شکل ۱۳-۴- کروماتوگرام اسانس دانه انیسون در تیمار شاهد در زمان برداشت خمیری سفت ۹۵
- شکل ۱۴-۴- کروماتوگرام اسانس دانه انیسون در تیمار شاهد در زمان برداشت رسیدگی کامل ۹۶
- شکل ۱۵-۴- کروماتوگرام اسانس دانه انیسون در تیمار تنش در مرحله گلدهی در زمان برداشت خمیری سفت

شکل ۴-۱۶- کروماتوگرام اسانس دانه انیسون در تیمار تنش در مرحله گلدهی در زمان برداشت رسیدگی
کامل ۹۸

شکل ۴-۱۷- کروماتوگرام اسانس دانه انیسون در تیمار تنش در مرحله پرشدن دانه در زمان برداشت خمیری
سفت ۹۹

شکل ۴-۱۸- کروماتوگرام اسانس دانه انیسون در تیمار تنش در مرحله پرشدن دانه در زمان برداشت رسیدگی
کامل ۱۰۰

پیشینه شناخت خواص دارویی گیاهان شاید بیرون از حافظه تاریخ باشد. درحقیقت می‌توان گفت که موضوع دارو سابقه‌ای برابر با خلقت آدمی دارد. یکی از دلایل مهم این قدمت، باورهای ریشه دار مردم سرزمینهای مختلف در خصوص استفاده از گیاهان دارویی است. براساس برخی از سنگ‌نوشته‌ها و شواهد دیگر، مصریان قدیم و چینی‌ها در زمره اولین جمعیت‌های بشری می‌باشند که فراتر از بیست و هفت قرن قبل از میلاد مسیح از گیاهان به عنوان دارو استفاده نموده و حتی برخی از آنها را برای مصارف بیشتر کشت می‌کرده‌اند (جهان‌آرا و حائری زاده، ۱۳۸۰ و امید بیگی، ۱۳۸۶ الف).

در یونان قدیم بقراط^۱ و جالینوس^۲ از حاذق‌ترین فیتوتراپیستها بودند که توانستند علاوه بر خدمات ارزنده خود به عالم پزشکی آن زمان، طبابت را از سحر و جادو متمایز نمایند. سوگندنامه بقراطی و داروهای جالینوسی هنوز هم دارای اعتبار می‌باشند. همچنین یکی از شاگردان ارسطو^۳ به نام تئوفراستیس^۴ قبل از میلاد مسیح مکتب «درمان با گیاه» را بنیان‌گذاری کرد. پس از آن دیوسکورید^۵ در قرن اول میلادی مجموعه‌ای از ۶۰۰ گیاه دارویی را با ذکر خواص درمانی آنها تهیه و به صورت کتابی تحت عنوان پنج مقاله به رشته تحریر درآورد. این کتاب بعدها سرآغاز بسیاری از مطالعات علمی در زمینه گیاهان دارویی گردید (امید بیگی، ۱۳۸۶ الف و وایس، ۲۰۰۲).

در واقع رویکرد انسان به فرآورده‌های دارویی گیاهان از دیرینه‌ای بس طولانی برخوردار است، ولی از حدود نیمه دوم قرن بیستم مسئله افزایش تولید این فرآورده‌ها در سطح مزارع و باغها شکل علمی جدیدی به خود گرفت و بهره‌وری از گیاهان پرورشی تحت عنوان محصولات و میوه‌های شیمیایی، دستاوردهای متابولیتی و موارد دیگر به جای انهدام و مصرف گیاهان رویش یافته در طبیعت، جایگاه تازه و بی سابقه‌ای را بدست آورد (امید بیگی، ۱۳۸۶ ب).

در پیکره گیاهان دارویی مواد خاصی تولید و انباشته می‌شود که دارای خواص متعددی هستند. از جمله این خواص به مواد مؤثره^۶ در مداوای برخی از بیماریها می‌توان اشاره کرد. این مواد فعال که متابولیت‌های ثانوی^۷ نیز

¹ Hippocrate

² Galien

³ Aristote

⁴ Theophraste

⁵ Dioscoride

⁶ Active substances

⁷ Secondary metabolites

نامیده می‌شوند، طی یک سلسله فرآیندهای ویژه و پیچیده بیوشیمیایی به مقدار بسیار کم (کمتر از یک درصد وزن خشک) در گیاه ساخته می‌شوند. از گیاهان حاوی مواد مؤثره استفاده‌های مختلفی به عمل می‌آید و از این نظر آنها را به سه گروه گیاهان دارویی^۸، گیاهان ادویه‌ای^۹، و گیاهان عطری^{۱۰} تقسیم می‌کنند. برخی از گیاهان مانند نعناع، آویشن و انیسون می‌توانند برای هر سه منظور مورد استفاده قرار گیرند (شاره، ۱۳۷۸ و امید بیگی، ۱۳۸۶ الف).

با اینکه در حال حاضر، تحقیقات گسترده‌ای بر روی گیاهان دارویی انجام پذیرفته و داروهای برخوردار از ماده مؤثره طبیعی افقهای جدیدی را بر روی جامعه پزشکان و داروسازان گشوده است (کرک، ۱۹۶۹). ولی هنوز در کشور ما به ابعاد مختلف فرآوری گیاهان دارویی و جایگاه آنها در فرآیند کشاورزی پایدار به درستی پی برده نشده است. بطوری که در مراکز دانشگاهی و تحقیقاتی کشور توجه به تحقیقات گیاهان دارویی بسیار اندک می‌باشد.

انیسون یا بادیان رومی یکی از گیاهان مهم دارویی است که دارای استفاده‌های مختلفی در صنایع دارویی، غذایی، بهداشتی و آرایشی می‌باشد. تولید جهانی محصول این گیاه همراه با انیسون ستاره‌ای و رازیانه در سال ۲۰۰۰ در سطح زیر کشتی برابر با ۵۰۵۶۴۵ هکتار، ۲۹۵۸۲۴ تن بوده است.

با اینکه مواد مؤثره گیاهی با هدایت فرآیندهای ژنتیکی ساخته می‌شوند، ولی عوامل محیطی نیز تأثیر بسزایی بر روی کمیت و کیفیت آنها دارند (عزیزی، ۱۳۷۷). به علت ارزش روزافزون انیسون در صنایع داروسازی، غذایی، آرایشی و بهداشتی، برخی از کشورهای غربی تحقیقات وسیعی را در زمینه تولید این گیاه آغاز کرده‌اند. این تحقیقات مداوم بیشتر بر پایه تأثیر عوامل اقلیمی و زراعی بر تولید و باروری انیسون استوار می‌باشد. متأسفانه، در کشور ما تاکنون تحقیقی در زمینه اثرات اکوفیزیولوژیک عوامل محیطی بر روی این گیاه صورت نگرفته است. با توجه به شرایط اقلیمی متفاوت و نقش آن در کمیت و کیفیت متابولیت‌های ثانویه گیاهان دارویی و همچنین گزارش‌های متفاوت و گاه ضد و نقیض سایر کشورها در مورد اثرات عوامل اقلیمی و به زراعی بر روی باروری این گیاه، تحقیق در مورد جنبه‌های مختلف تولید آن در مناطق مختلف کشور ضروری به نظر می‌رسد. در بررسی حاضر، برای اولین بار کاشت و اثرات تنش خشکی و زمان برداشت بر روی پارامترهای رشد،

⁸ Medicinal plants

⁹ Spice plants

¹⁰ Essential oil or aromatic plants

میزان عملکرد، تولید اسانس و آنتول انیسون در منطقه زنجان مورد مطالعه قرار گرفته است. امید است که نتایج حاصل از این تحقیق با فراهم سازی اطلاعات لازم در مورد امکان کاشت این گیاه دارویی با ارزش در منطقه سرآغازی نیز برای انجام تحقیقات دیگر بر روی آن و سایر گیاهان دارویی باشد.

۲- مشخصات گیاه

۲-۱- خاستگاه و پراکنش

منشأ انیسون^{۱۱} سواحل غربی دریای مدیترانه، مصر و آسیای صغیر گزارش شده است. تا کنون ۱۵۰ گونه از جنس جعفری کوهی^{۱۲} شناخته شده‌اند که در اروپا، آسیا، و آفریقا پراکنده هستند. مردم مصر باستان از میوه‌های انیسون به عنوان یک گیاه دارویی استفاده می‌کردند. پلینیوس^{۱۳} از این گیاه به عنوان «انیسون»^{۱۴} و دیوسکورید به عنوان «انسون»^{۱۵} یاد کرده‌اند (امید بیگی، ۱۳۸۶ ج). در حال حاضر انیسون همه ساله در سطوح وسیعی در اسپانیا، بلغارستان، ایتالیا، ترکیه، هند، ژاپن، چین و رومانی کشت می‌شود (امید بیگی، ۱۳۸۶ ج و عسگری و همکاران، ۱۳۷۷). در سال ۲۰۰۰ میلادی این گیاه همراه با انیسون ستاره ای^{۱۶} و رازیانه^{۱۷} در سطح زیرکشتی برابر با ۵۰۵۶۴۵ هکتار، محصولی معادل ۲۹۵۸۲۴ تن تولید داشته است (فائو، ۲۰۰۳).

در ایران، انیسون در مناطق غرب، کردستان و آذربایجان می‌روید (عسگری و همکاران، ۱۳۷۷ و میرحیدر، ۱۳۶۴).

۲-۲- طبقه بندی و مشخصات گیاهشناسی

انیسون گیاهی علفی، یکساله و دیپلوئید ($2n=14$) می‌باشد که به زیر رده رزیده^{۱۸}، راسته آرایالها^{۱۹} و تیره چتریان^{۲۰} تعلق دارد (آینه چی، ۱۳۷۰ و پاریس، ۱۹۷۸). ساقه این گیاه قائم، استوانه‌ای و کم و بیش پوشیده از کرکهای ظریف است. در طول ساقه ضعیف آن که اغلب به صورت خوابیده بر روی زمین قرار می‌گیرد، شیارهای متعددی وجود دارد. ارتفاع گیاه بسته به شرایط اقلیمی محل رویش متفاوت و بین ۳۰ تا ۷۰ سانتیمتر

¹¹ *Pimpinella anisum* L.

¹² Pimpinella

¹³ Plinius

¹⁴ Anison

¹⁵ Anneson

¹⁶ *Illicium verum* Hook.

¹⁷ *Foeniculum vulgare* Mill.

¹⁸ Rosidae

¹⁹ Aralials

²⁰ Apiaceae (umbelifereae)

نوسان می‌کند. این گیاه دارای ریشه‌های مخروطی شکل و به طول ۲۰ تا ۳۰ سانتیمتر می‌باشد که این ریشه‌های ظریف از انشعابات اندکی برخوردار هستند (امید بیگی، ۱۳۸۶ ج).

برگها به طور متناوب در طول ساقه پراکنده می‌باشند. بر روی گیاه سه نوع برگ مشاهده می‌شود. برگهایی که در قسمت تحتانی ساقه قرار دارند با دمبرگ بلند خود تا حدودی قلبی شکل و دنداندار هستند. برگهای قسمت میانی با دمبرگهای کوتاه از ۳ تا ۵ برگچه نوک تیز برخوردار می‌باشند. برگهای ناحیه فوقانی ساقه باریکتر، سه شاخه و فاقد دمبرگ هستند. قسمت فوقانی ساقه انشعابهای بیشتری دارد (امید بیگی، ۱۳۸۶ ج و هورنووک، ۱۹۸۰). گل‌های کوچک و سفید رنگ و به صورت چترهای مرکب ۱۰ تا ۱۵ چترک را شامل می‌شوند که در انتهای ساقه‌های اصلی و فرعی پدیدار می‌گردند (امید بیگی، ۱۳۸۶ ج و هورنووک، ۱۹۸۰). هر گل دارای ۵ کاسبرگ کوچک و گاهی فاقد کاسبرگ، ۵ گلبرگ سفید بیضی شکل و ۵ پرچم نسبتاً بلند است (هورنووک، ۱۹۸۰ و زرگری، ۱۳۷۲). اولین گلها در اواخر بهار و اوایل تابستان (ماه‌های خرداد و تیر) ظاهر می‌شوند (هورنووک، ۱۹۸۰ و امید بیگی، ۱۳۸۶ ج). انیسون گیاهی است دگرگرده‌افشان که گرده‌افشانی آن بوسیله حشرات انجام می‌شود (هورنووک، ۱۹۸۰ و راندهاوا و همکاران، ۱۹۹۲).

میوه انیسون فندقه دو قسمتی، تخم مرغی شکل و یا گلابی وارونه است. در نوک میوه دو برآمدگی وجود دارد که به بقایای مادگی در گیاه مربوط می‌شود. میوه‌ها به رنگ سبز تیره یا قهوه‌ای روشن و به طول ۳ تا ۶ میلیمتر و به ضخامت ۵/۱ تا ۵/۲ میلیمتر هستند. بر روی آنها ۵ خط طولی وجود دارد. وزن هزاردانه انیسون ۱/۵ تا ۴ گرم است (امید بیگی، ۱۳۸۶ ج و هورنووک، ۱۹۸۰). میوه معطر و کم و بیش تند مزه انیسون شباهت زیادی به میوه‌های شوکران کبیر دارد (هورنووک، ۱۹۸۰، زرگری، ۱۳۷۲ و امید بیگی، ۱۳۸۶ ج).

۳- مواد مؤثره

میوه انیسون حاوی اسانس^{۲۱}، روغن، مواد پکتینی، نشاسته، قند، مواد معدنی و صمغ می‌باشد (عسگری و همکاران، ۱۳۷۷). ماده مؤثره این گیاه از نوع اسانس است. اسانسها ترکیبات معطری هستند که در اندامهای مختلف گیاهان یافت می‌شوند. این ترکیبات از نظر شیمیایی ناهمگن و متنوع هستند، ولی به طور کلی منشأ ترپنیک دارند (امید بیگی، ۱۳۸۶ الف و عزیزی، ۱۳۷۷). اسانس‌ها که روغنهای فرار نیز نامیده می‌شوند، می‌توانند در سلولها و کرکهای ترشحي منفرد یا مجتمع، غده‌های ترشحي، مجاری ترشحي، سلولهای پارانشیمی یا

²¹ Essential oil

لوله‌های اسانسی به نام ریتا^{۲۲} تجمع یابند (مومنی و همکاران، ۱۳۷۰، عزیزی، ۱۳۷۷ و امید بیگی، ۱۳۸۶ الف). سلولها و بافتهای ترش‌چی ممکن است فقط در یک اندام و یا به صورت پراکنده در اندامهای مختلف گیاه وجود داشته باشند (امید بیگی، ۱۳۸۶ الف).

میوه انیسون بوی مطبوعی دارد که ناشی از وجود اسانس است. اسانس در حفره‌های گیاهی ویژه اسانس تولید و ذخیره می‌شود. تعداد این حفره‌ها در هر دانه ۳۲ تا ۳۴ عدد می‌باشد که ۳۰ حفره از آنها کوچکتر و ۲ تا ۴ حفره دیگر بزرگتر هستند. مقدار اسانس در میوه انیسون متفاوت و از ۱/۵ تا ۳ درصد می‌باشد. در بعضی از ارقام اصلاح شده ممکن است میزان آن تا ۶ درصد نیز برسد (امید بیگی، ۱۳۸۶ ج و هورنوگ، ۱۹۸۰).

اسانس انیسون مایعی است بیرنگ یا زرد روشن، خنک کننده و با واکنش خنثی که در دمای ۱۵ تا ۱۷ درجه سانتیگراد به حالت جامد و در دمای ۱۷ تا ۲۲ درجه سانتیگراد به حالت مایع درمی‌آید. اگر اسانس به صورت کریستال درآید، قبل از مصرف، آن را باید به حالت مایع درآورد. وزن مخصوص آن در دمای ۲۰ درجه سانتیگراد از ۰/۹۷۸ تا ۰/۹۹۲ تغییر می‌کند و ممکن است به ۱/۰۰ نیز برسد. این اسانس به نسبت ۱ به ۳ در الکل ۹۰ درصد و به هر نسبتی در الکل خالص، اتر و همچنین در برخی از روغن‌ها و اسانسها حل می‌شود (زرگری، ۱۳۷۲، عسگری و همکاران، ۱۳۷۷).



شکل ۱-۱- اندامهای مختلف گیاه انیسون

مهمترین ماده تشکیل دهنده اسانس انیسون، آنتول^{۲۳} می باشد که ۸۰ تا ۹۰ درصد آن را شامل می شود. از مواد دیگر تشکیل دهنده اسانس این گیاه، می توان به متیل کاویکول^{۲۴} (۵ تا ۱۰ درصد)، انیس آلدئید^{۲۵}، استراگول^{۲۶}، انیستون^{۲۷} و اسیدانیسیک^{۲۸} اشاره نمود (امید بیگی، ۱۳۸۶ ج؛ هورنوگک، ۱۹۹۲ و لسلی، ۱۹۹۴). آنتول ماده ای با فرمول شیمیایی $C_{10}H_{12}O$ و به رنگ سفید یا زرد روشن است.

کنجاله میوه انیسون حاوی ۱۸ تا ۲۳ درصد روغن، ۱۶ تا ۲۰ درصد پروتئین و ۳/۵ تا ۵/۵ درصد ترکیبات قندی می باشد که می تواند غذای مناسبی برای دام و طیور باشد (امید بیگی، ۱۳۸۶ ج و عزیزی، ۱۳۷۷).

۴- موارد استفاده

انیسون گیاه دارویی بسیار مهمی است که در صنایع دارویی، بهداشتی، آرایشی و غذایی موارد استفاده فراوانی دارد (امید بیگی، ۱۳۸۶؛ عزیزی، ۱۳۷۷؛ مؤمنی و همکاران، ۱۳۷۰؛ افیفی و همکاران، ۱۹۹۴؛ چوالیر، ۱۹۹۶ و فازی، ۱۹۸۵).

۴-۱- استفاده های دارویی

در بسیاری از فارماکوپه های^{۲۹} بین المللی خواص دارویی انیسون مورد تأکید قرار گرفته است. مواد مؤثره موجود در این گیاه اشتها آور هستند و هضم غذا را نیز تسهیل می کنند (امید بیگی، ۱۳۸۶ ج). مصرف میوه انیسون موجب تسکین اسپاسم های معده و روده، برطرف شدن دل درد و از بین رفتن نفخ شکم می شود. در حقیقت دردهای مربوط به انقباض معده و روده که منشأ عصبی دارند، بر اثر کاربرد میوه های این گیاه درمان می گردند (آینه چی، ۱۳۷۰ و هورنوگک، ۱۹۸۰).

میوه انیسون در درمان سرگیجه ها، آسم، سیاه سرفه، بیخوابی و میگرن نیز مفید است. میوه این گیاه، در تولید شربت های ضد سرفه نیز مورد استفاده قرار می گیرد (عزیزی، ۱۳۷۷ و کرک، ۱۹۶۹).

اسانس انیسون در رفع بوی بد دهان مؤثر است و موجب افزایش شیر در زنان شیرده می شود (آندو، ۱۹۸۹). مصرف اندک اسانس این گیاه موجب منظم شدن اعمال تنفسی، گردش خون و ضربان قلب می گردد، ولی

²³ Anethole
²⁴ Methyl cavicol
²⁵ Anisaldehyde
²⁶ Estragol
²⁷ Anisectone
²⁸ Anisic acid
²⁹ Pharmacopoeia

مصرف زیادتر آن موجب لرزش، حالت منگی، احتناق مغزی و ریوی و تشنج می‌گردد. ۴۵ قطره از اسانس انیسون می‌تواند ۱۲ ساعت خواب را در انسان در پی داشته باشد (زرگری، ۱۳۷۲).

میوه انیسون به دلیل تقویت حرکات دودی شکل روده، به منظور جلوگیری از نفخ و تولید شیر بیشتر دامها، در دامپزشکی نیز مصرف فراوانی دارد. ۸۰ تا ۱۰۰ گرم پودر میوه این گیاه می‌تواند موجب افزایش شیر در گاو شیری گردد (زرگری، ۱۳۷۲ و مومنی و همکاران، ۱۳۷۰).

آنتول موجود در اسانس انیسون در تهیه خمیر دندان و گردهای مورد استفاده در دندانپزشکی نیز به کار می‌رود (میرزا و همکاران، ۱۳۷۵) و موجب تقویت لثه‌ها، ایجاد تنفس مطبوع و خنکی در دهان می‌شود (زرگری، ۱۳۷۲).

براساس بررسیهای موجود، اسانس این گیاه خاصیت حشره کشی و قارچ کشی نیز دارد و می‌توان از آن در مبارزه با آفات و بیماریهای گیاهان مختلف از جمله نیشکر استفاده کرد (سینگ و همکاران، ۱۹۹۸).

۴-۲- استفاده های غذایی

از برگهای جوان این گیاه (به صورت خام و یا پخته) به عنوان موجد طعم مطبوع در سالادها، دسرها و سوپ‌ها استفاده می‌شود (فاسیولا، ۱۹۹۰). برگها و ساقه های جوان آن در تهیه چای، صنایع شیرینی پزی و تهیه محلولهای دهان شویی نیز مورد استفاده قرار می‌گیرند (اسپلیتوسر، ۱۹۹۰).

میوه‌های انیسون نیز به صورت خام خوراکی هستند و در تهیه انواع نان، کیک یا سوپ نیز کاربرد دارند (امید بیگی، ۱۳۸۶ ب و عسگری و همکاران، ۱۳۷۷). اسانس انیسون به نوبه خود، به منظور ایجاد طعم و عطر مطبوع، در تهیه بستنی و صنایع نوشابه سازی بکار می‌رود (عزیزی، ۱۳۷۷ و بوآ، ۱۹۹۵).

۴-۳- سایر موارد استفاده

از آنتول موجود در اسانس انیسون به عنوان ماده حساس در بیرنگ کردن فیلمهای رنگی عکاسی، ماده تثبیت کننده در مطالعه‌های میکروسکوپی، سنتز آمین آلدئید، تهیه دی هیدروآنتول به روش نیمه سنتزی، عطر سازی و معطر کننده صابون استفاده می‌شود (میرزا و همکاران، ۱۳۷۵). از این اسانس، در صید ماهی به عنوان طعمه و در مبارزه با موش به عنوان تله نیز استفاده می‌شود (عزیزی، ۱۳۷۷).

۵- بوم شناسی انیسون

انیسون گیاهی است مدیترانه‌ای که در طول دوره رویش خود به هوای گرم و آفتاب کافی نیاز دارد. این گیاه از هنگام کاشت تا رسیدن میوه به جمع حرارتی ۲۲۰۰ تا ۲۴۰۰ درجه سانتیگراد و ۱۵۰۰ تا ۱۷۰۰ ساعت روشنایی احتیاج دارد (امید بیگی، ۱۳۸۶ ج و هورنوگ، ۱۹۹۲). بذر انیسون در دمای ۴ تا ۵ درجه سانتیگراد جوانه می‌زند، ولی دمای مطلوب برای جوانه زنی آن ۲۰ تا ۲۵ درجه سانتیگراد است. این گیاه نسبت به سرما حساس نیست و می‌تواند دمای ۷- درجه را بدون هیچگونه آسیبی تحمل نماید (امید بیگی، ۱۳۸۶ ج).

هورنوگ (۱۹۹۲) در یک بررسی نشان داد که اگر در طول دوره رسیدگی دما به بالاتر از ۱۸ درجه سانتیگراد برسد، میزان اسانس آن کمتر از دمای واقع در بین ۱۵ تا ۱۸ درجه سانتیگراد خواهد بود.

تولید متابولیت‌های ثانویه در گیاهان دارویی، ارتباط تنگاتنگی با شرایط نوری دارد. برخی از این گیاهان نسبت به کیفیت و یا طول موج نور نیز واکنش نشان می‌دهند، به عنوان مثال بررسیها نشان داده‌اند که نور آبی موجب افزایش آلکالوئیدهای موجود در برخی از گیاهان دارویی می‌شود، ولی نورهایی با طول موج کوتاهتر مقدار اسانس را در این گیاهان کاهش می‌دهد (امید بیگی، ۱۳۸۶ الف). بنابراین رسیدگی در بهار و تابستان، در مقایسه با رسیدگی در پاییز از آلکالوئیدهای بیشتری برخوردار خواهد بود.

انیسون به منظور رشد و نمو مطلوب به خاکی با ساختار مناسب، آب کافی و عناصر غذایی فراوان نیاز دارد. خاکهای سبک شنی و تهی از مواد غذایی و همچنین خاکهای سنگین رسی برای این گیاه مناسب نیستند. خاکهای چرنوزیوم و خاکهای غنی از مواد آلی برای این گیاه بسیار مناسب هستند. pH غالب برای انیسون عبارت از pH خنثی یعنی ۶/۵ تا ۷/۲ می‌باشد (امید بیگی، ۱۳۸۶ ج و هورنوگ، ۱۹۹۲).

۶- کاشت، داشت و برداشت انیسون

انیسون گیاهی است علفی و یکساله که می‌توان آن را به صورت بذر و یا به صورت نشا کشت کرد، ولی از آنجایی که بذرهای انیسون از قوه رویشی مناسبی برخوردار هستند، بنابراین در بسیاری از کشورها کشت بذر آن بیشتر رواج دارد. بذرها در عمق ۲ تا ۳ سانتیمتری و در ردیفهای با فاصله ۲۵ تا ۳۰ سانتیمتر و در طول ردیف به ازای هر متر ۵۰ تا ۶۰ بوته کشت می‌شوند و در نتیجه میزان بذر مورد نیاز در هر هکتار ۱۵ تا ۲۰ کیلوگرم می‌باشد (امید بیگی، ۱۳۸۶ ج و هورنوگ، ۱۹۹۲). پس از کاشت، غلطک زنی مناسب و آبیاری کافی موجب می‌شود تا بذرهای آن بطور یکنواخت سبز شوند (امید بیگی، ۱۳۸۶ ج).