

کشت و پرورش نعنا



مرکز آموزش عالی امام خمینی (ره)

۱۴۰۰



سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
معاونت آموزش و ترویج کشاورزی

کشت و پرورش نعنا

نویسنده:

سید عباس میرجلیلی

۱۴۰۰

سرشناسه	: میرجلیلی، سیدعباس، ۱۳۴۷ -
عنوان و نام پدیدآور	: کشت و پرورش نعنا/نویسنده سیدعباس میرجلیلی؛ ویراستار ادبی آذر بهبهانی؛ تهیه شده در معاونت آموزش و ترویج کشاورزی، دفتر شبکه دانش و رسانه‌های ترویجی.
مشخصات نشر	: تهران: سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، معاونت آموزش و ترویج کشاورزی، نشر آموزش کشاورزی، ۱۴۰۰.
مشخصات ظاهری	: ۱۰۰ص: مصور (رنگی).
شابک	: رایگان، ۳-۰۶-۷۹۴۹-۶۲۲-۹۷۸
وضعیت فهرست نویسی: فیبا	
موضوع	: نوعان -- کاشت
موضوع	: Barley
موضوع	: جو -- کاشت
موضوع	: Mints (Plants) -- Planting
شناسه افزوده	: سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، دفتر شبکه دانش و رسانه‌های ترویجی
شناسه افزوده	: سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، مؤسسه آموزش و ترویج کشاورزی، نشر آموزش کشاورزی
رده بندی کنگره	: SBT۹۵
رده بندی دیویی	: ۶۳۳/۸۲
شماره کتابشناسی ملی	: ۸۵۴۷۲۳۷
اطلاعات رکورد کتابشناسی: فیبا	

ISBN: 978-622-7949-06-3

شابک: ۳-۰۶-۷۹۴۹-۶۲۲-۹۷۸



عنوان: کشت و پرورش نعنا
نویسنده: سیدعباس میرجلیلی
مدیر داخلی: ویدا همتی
ویراستار ترویجی: سعیده اجاقی و نصیبه پورفاتح
ویراستار ادبی: آذر بهبهانی
تهیه شده در: معاونت آموزش و ترویج کشاورزی، دفتر شبکه دانش و رسانه‌های ترویجی
ناشر: نشر آموزش کشاورزی
صفحه آرا: شهره حکیمی
شمارگان: محدود
نوبت چاپ: اول، ۱۴۰۰
قیمت: رایگان
مسئولیت درستی مطالب با نویسنده است.

شماره ثبت در مرکز فن آوری اطلاعات و اطلاع رسانی کشاورزی ۶۰۵۲۹ به تاریخ ۱۳/۰۸/۱۴۰۰ است.

نشانی: تهران، خیابان آزادی، بین نواب و رودکی، پلاک ۲۰۵، معاونت آموزش و ترویج کشاورزی
 تلفن: ۶۶۴۳۰۴۶۵ | تلفکس: ۶۶۴۳۰۴۶۴ | کد پستی: ۱۴۵۷۸۹۶۶۸۱

مخاطبان:

- ◀ سبزی کاران پیشرو،
- ◀ زارعان پیشرو،
- ◀ کارشناسان،
- ◀ مروجان پهنه‌های تولیدی.

اهداف آموزشی:

- ◀ شما پس از مطالعه این دستنامه با گیاه نعنا، اهمیت و تکنولوژی تولید آن و همچنین جنبه‌های اقتصادی نعنا آشنایی شوید.

فهرست

صفحه	عنوان
۷	مقدمه.....
۹	کلیات نعنا.....
۱۱	تجارت جهانی.....
۱۵	زیستگاه و پراکنش نعنا.....
۱۶	خواص و کاربردهای نعنا.....
۲۰	گیاه‌شناسی نعنا.....
۲۰	تیره نعنا.....
۲۰	جنس نعنا.....
۲۳	شرح گونه‌های نعنا.....
۲۵	نعنا رسمی.....
۲۶	نعنا ژاپنی.....
۲۷	پونه.....
۲۹	نعنا فلفل‌ی یا Peppermint.....
۳۲	نعنا دشتی یا Spearmint.....
۳۳	نعنا جویباری.....
۳۵	نعنا موهیتو.....
۳۶	نعنا سیب.....
۳۷	نعنا گربه‌ای.....
۳۸	فناوری تولید.....
۳۹	تکثیر و کاشت نعنا.....
۳۹	الف) بذر و رویاندن آن.....
۴۲	ب) تکثیر با تقسیم ریشه.....
۴۷	عملیات زراعی.....
۵۱	رشد و نمو گیاه نعنا.....
۵۳	نیازهای رویشی.....
۵۷	تغذیه.....
۶۱	آبیاری.....
۶۸	مدیریت تلفیقی آفات و بیماری‌ها.....
۷۱	بیماری‌های شایع نعنا.....
۷۵	آفات مهم نعنا.....

۸۱ برداشت محصول
۸۳ جنبه‌های اقتصادی کشت نعنا
۸۴ هزینه‌های کشت
۸۷ کارکرد نعنا
۸۹ اقتصاد اسانس نعنا
۹۱ چکیده
۹۲ منابع

مقدمه

امروزه سبزی‌ها در سبد غذایی انسان‌ها نهادینه شده و نقش مهمی در امنیت غذایی و تغذیه‌ای دارند. سبزی‌ها، غنی‌کننده و تنوع‌بخش رژیم غذایی بوده و برای تندرستی ضروری هستند. میزان مصرف این نوع خوراکی‌ها در بخش‌های مختلف جغرافیایی (شهری و روستایی، خاوری یا باختری، گرمسیری یا سردسیری) به دلایل گوناگونی که به فرهنگ، آداب و رسوم و غیره بر می‌گردد، متفاوت است. خوشبختانه، مصرف میوه و سبزی‌ها در ایران از سطح قابل قبولی برخوردار است ولی ارزش این گروه از مواد غذایی، کمتر به توده مردم اطلاع‌رسانی شده است. ارزش تغذیه‌ای سبزی‌ها

به خاطر وجود آن گروه از مواد مغذی ضروری است که برای بدن مهم هستند و از این رو، غذاهای محافظ به‌شمار می‌روند. فیتوکمیکال‌ها همان مواد شیمیایی موجود در سبزی‌ها هستند که به خاطر ترکیبات زیستی فعال موجود در آنان، از ارزش دارویی بالایی برخوردارند. بی‌گمان رژیم غذایی متعادل همراه با سبزی‌های فراوان، کلید سلامتی است. نعناها از دسته سبزی‌های ارزشمندی هستند که سده‌هاست در ایران مصرف می‌شده‌اند و در رسته سبزی‌های تازه‌خوری و فرآوری شده قرار دارند. سبزی‌ها نه تنها تامین‌کننده امنیت غذایی کشور هستند، بلکه می‌توانند سهم چشم‌گیری از صادرات غیرنفتی داشته باشند. گرچه ایران، از تجارت سالانه دویست میلیون دلاری نعنا فلفلی (تنها یک نوع نعنا) در جهان، بی‌بهره است. ولی با کمترین هزینه، توان تولید و صادرات آن را داراست. نعناها گیاهانی کم‌توقع و پربازده هستند و تولید اسانس در آنها، ارزش افزوده‌ای دو چندان به دنبال خواهد داشت.

کلیات نعنا

در تعریف واژه نعنا (شکل ۱)، لغت‌نامه دهخدا آن را گونه‌ای پودنه معرفی کرده و می‌نویسد که اصل آن نعناع است در عربی و پارسیان عین آخر را حذف کرده و نعنا می‌گویند. نعنا از زمان‌های بسیار کهن شناخته و معرفی شده بود. در پاپیروس اِبرس، پاپیروس هیرست و بُندَهش نام آن آمده است. در منابع معتبر سنتی، نام‌های گوناگونی برای نعنا آمده است، به آن در زبان پهلوی: بندَهش، نانوک؛ به یونانی: Hedyosmon، منشی، ایدوسیمون، ایدیاسمن؛ در سُریانی: هیرازمای، رقوتا؛ در هندی: Punjabi Vilayati، Paparamuta، به اردو: Podina Vilayati؛ در عربی و فارسی: نعنع، فوتنج اهلی، فوتنج بستانی، پودنه بستانی، نعناع، حبق بستانی، هرمه، هرازما، هزارپا و راقوته، نعنا فلفلی، لمام، سوسنبر، نمام الملک، نعنع حریف می‌گویند.



نعنا از واژه لاتین *mentha* گرفته شده که ریشه در واژه یونانی *minthe* دارد و در اساطیر یونانی به عنوان زن زیبارو یا حوریه تعبیر شده است. نعنا را بومی اوراسیا، شمال آمریکا، آفریقای جنوبی و استرالیا می دانند.

همه گونه ها و دورگه های طبیعی جنس نعنا دارای اسانس هستند. امروزه تاکسون نعنا^۱ همه جایی شده و در همه کشورها به جز سرزمین قطب جنوب یافت می شود. به دلیل خواص عطری گیاهان این تاکسون، برخی از آنها بیش از دو هزار سال به طور سنتی استفاده می شده اند. جنس نعنا یکی از مهم ترین جنس های تیره نعنا^۲ است زیرا دارای آن دسته از تاکسون های اسانس داری است که ارزش اقتصادی

1. *Mentha*

2. Lamiaceae

بالایی دارند. اسانس نعنا و منتول به طور گسترده‌ای در صنایع ادویه‌ای و چاشنی‌ها، شیرینی‌پزی، صنایع آرایشی و بهداشتی و به‌تازگی در رایحه‌درمانی به کار می‌روند.

نعناها افزون بر مصرف تازه‌خوری، به صورت خشک‌شده نیز مصرف می‌شوند. اسانس نعنا یکی از پرمصرف‌ترین اسانس‌های گیاهی در جهان است. سه اسانس پرمصرف دنیا پرتقال، نعنا و لیمو هستند که سالانه نزدیک به صد هزار تن تولید شده و بیش از دو سوم تولید کل اسانس در جهان را به خود اختصاص می‌دهند. مصرف سالانه اسانس نعنا در جهان به هفت هزار تن می‌رسد و در این میان ایالات متحده آمریکا، هند و آلمان به‌ترتیب بزرگ‌ترین تولیدکنندگان و صادرکنندگان اسانس نعنا در جهان هستند.

تجارت جهانی

با توجه به گستردگی کشت نعنا فلفلی، تنها آمار جهانی این نوع نعنا ثبت و منتشر می‌شود. طبق آمار فائو، ۳۵۲۵ هکتار از اراضی کشاورزی در سال ۲۰۱۸ زیر کشت نعنا فلفلی بوده و ۱۰۶۷۲۸ تن از این گیاه تولید شده است. کشور مراکش در این سال بزرگترین تولیدکننده نعنا فلفلی بوده است (جدول ۱). بررسی روند تولید و سطح زیرکشت نعنا فلفلی نشان می‌دهد از سال ۱۹۹۴ که سطح زیر کشت

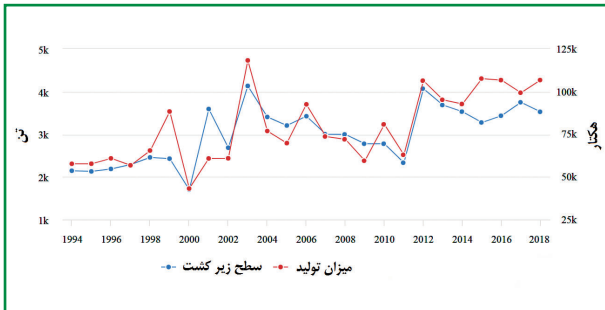
۲۱۴۳ هکتار و تولید آن ۵۷۶۵۹ تن بوده، تا سال ۲۰۱۸ به سطح زیر کشت و تولید نام‌برده رسیده که نشان‌دهنده افزایش سطح زیر کشت و میزان تولید در دنیا بوده است. همچنین نمودار تولید نشان می‌دهد بیشترین تولید در سال ۲۰۰۳ بوده که ۴۱۳۲ هکتار با تولیدی به میزان ۱۱۹۲۵۷ تن را به خود اختصاص داده است. ۹۲ درصد از تولید نعنا فلفلی در سال ۲۰۱۸ سهم قاره آفریقا با پیشتازی کشور مراکش و بیش از هفت درصد تولید، مربوط به قاره آمریکا با بیشترین تولید در کشور آرژانتین است (شکل ۲ و ۳). شوربخانه آمار مستندی از میزان تولید و سطح زیر کشت انواع نعنا در ایران، در میان آمارهای داخل کشور و حتی سازمان خوار و بار جهانی (فائو) یافت نشد؛ اگرچه نعنا در داخل کشور تولید چشم‌گیری دارد، ولی از آن‌جا که در رسته سبزی‌های تازه‌خوری است و روزانه و مداوم استفاده می‌شود، آمار جداگانه‌ای برای آن گزارش نشده است.

تولید و تجارت اسانس نعنا یکی از کسب و کارهای پرسود در دنیا است. اسانس نعنا فلفلی و نعنا دشتی، پرمصرف‌ترین و پرتقاضاترین اسانس‌های نعنا هستند و تجارت بین‌المللی آنها دورنمای بسیار خوبی دارد.

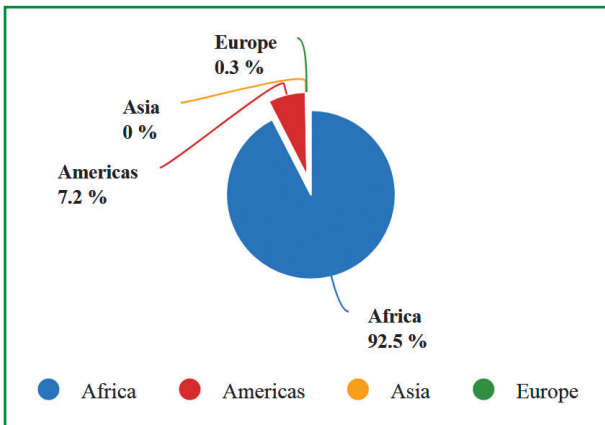
جدول ۱- نام و میزان تولید چند کشور برتر تولیدکننده نعنا فلفلی در جهان در سال ۲۰۱۸

کشور تولید کننده	تولید (بر حسب تن)
مراکش	۷۰۷۶۰/۴
آرژانتین	۷۲۵۵/۶
بلغارستان	۶۵۷/۶۹
مکزیک	۴۶۹/۸
اسپانیا	۳۰۸
گرجستان	۳۸/۰۶
ژاپن	۲۶/۵۶

دورنمای تجارت اسانس نعنا فلفلی، در اختیار کشورهای صادرکننده عمده این اسانس یعنی دو کشور ایالات متحده و کانادا است. افزایش تقاضا برای اسانس نعنا، به‌ویژه برای تولید محصولات طعم‌دار نعنایی در صنایع شیرینی‌سازی، به صادرات عمده نعنا از این دو کشور انجامیده است که از این دو، ایالات متحده بیش از هفتاد درصد اسانس نعنا مورد نیاز جهان را تامین می‌کند.



شکل ۲- روند تولید و سطح زیر کشت جهانی نعنا فلفلی در سال‌های ۱۹۹۴ تا ۲۰۱۸



شکل ۳- سهم قاره‌ای تولید نعنا فلفلی بر اساس داده‌های آماری فائو (منبع: FAOSTAT, 12 Des, 2020)

دستیابی به مواد اولیه برای بازار اسانس نعنا همچنان چالشی به‌شمار می‌رود که سبب بروز پیچیدگی‌های بسیاری

در زنجیره تامین شده است. همچنین، شرکت‌های موجود در بازار اسانس نعنا همچنان با چالش‌های تقلب و آلودگی فرآورده‌های تولیدی نعنا روبرو هستند. با این‌که کشورهای تولیدکننده و سازمان‌های بین‌المللی در پی چاره‌جویی برای چالش‌های موجود در زنجیره تامین اسانس نعنا هستند و روش‌های کشاورزی مناسب را برای کارکرد هرچه بهتر این محصول زراعی توصیه می‌کنند، ولی قیمت‌گذاری اسانس نعنا توسط تعدادی از فعالان بازار اسانس نعنا به صورت الکترونیک انجام می‌گیرد.

زیستگاه و پراکنش نعنا

تمام گونه‌های نعنا در زیستگاه‌های مرطوب و نمناک و یا مراتع پرآب یافت می‌شوند. آنها ریزوم‌های^۱ خزنده‌ای دارند و بیشتر با همین ریزوم به صورت رویشی تکثیر می‌شوند. ساقه نیز به سادگی در محیط مناسب، تولید ریشه می‌کند. بیشتر آنها چندساله هستند و از ۴ تا ۶ سانتی‌متر (برای نمونه در پونه‌ها) و ۳۰ تا ۶۰ سانتی‌متر در نعنا فلفلی، و در برخی گونه‌ها تا ۱۲۰ سانتی‌متر ارتفاع دارند. گل‌آذین‌های ارغوانی، یاسی، گاهی صورتی یا سفید در نیمه‌های تابستان تا پاییز روی سنبله‌های انتهایی یافت می‌شوند و بخش هوایی و گلی

۱-در گیاه‌شناسی، به ساقه‌های زیر زمینی در برخی گیاهان، ریزوم گفته می‌شود.

آنها (به جز بخش ریشه‌ای) دارای اسانس تندی هستند. بیشتر نعناها در محیط‌ها و خاک‌های مرطوب رشد می‌کنند. نعناها می‌توانند گسترش زیادی داشته باشند. به دلیل تمایل به گسترش نامحدود، نعناها گیاهانی مهاجم به‌شمار می‌روند. همه نعناها نقاط خنک و مرطوب را در شرایط سایه آفتاب ترجیح می‌دهند و به خوبی رشد و نمو می‌کنند. ولی روی هم‌رفته، نعناها گستره بزرگی از شرایط محیطی را تحمل می‌کنند و می‌توانند در آفتاب کامل نیز پرورش یابند. نعناها رشد سریعی دارند و با ریشه‌های رونده خود به سرعت پخش می‌شوند.

نعناها کمابیش در همه‌جور شرایط زراعی- اقلیمی رشد می‌کنند. صفات و ویژگی‌های گونه‌های نعنا نه تنها بسته به عوامل ژنتیکی نسبت به شرایط اقلیمی- زراعی تغییر می‌کند، که صفات تاکسونومیکی و بیوشیمیایی^۱ آنان نیز تغییرپذیر است.

خواص و کاربردهای نعنا

گیاهان تیره نعنا با اهداف پرشماری در سراسر دنیا استفاده می‌شوند. گیاهان متعلق به این تیره، غنی از ترکیبات پلی

^۱ صفات تاکسونومیک صفاتی هستند که در رده‌بندی گیاهی استفاده می‌شوند و بیشتر ریخت‌شناسی هستند. صفات بیوشیمیایی نیز صفات مربوط به ترکیبات شیمیایی موجود در گیاهان است.

فنلی بوده و بسیاری از آنها به داشتن خواص آنتی‌اکسیدانی معروف هستند. جنس نعنا یکی از اعضای مهم این تیره است که شش گونه از آن در فلور ایران گزارش شده است.

جنس نعنا و چندین گونه معطر آن که امروزه در سراسر دنیا کشت و کار می‌شوند، افزون بر مصارف سنتی طعم‌دهندگی به غذاها، با کاربردهای دارویی خود به‌ویژه برای درمان سرماخوردگی، تب و ناراحتی‌های گوارشی و قلبی عروقی شناخته می‌شوند. خواص زیست‌شناختی گوناگونی همچون اثرات آنتی‌اکسیدانی، ضد میکروبی، آفت‌کشی زیستی، ضد تومور، ضد سرطان، ضد ویروس، ضد حساسیت، ضد التهاب، ضد فشار خون و فعالیت بازدارندگی اوره‌آزی را به نعناها نسبت می‌دهند. چنین فعالیت‌های زیست‌شناختی، به خاطر وجود ترکیبات شیمیایی گیاهی (فیتوکمیکال‌ها) همچون ترپنوئیدها، الکل‌ها، رزمارینینک اسید، و ترکیبات فنلی آنتی‌اکسیدانی است.

شاخ و برگ تازه و خشک‌شده، شربت‌ها، اسانس‌ها و دیگر ترکیبات دارویی برگرفته از اعضای جنس نعنا به‌ویژه اشکال متعدد گونه *M. piperita* و *M. spicata* از دیرباز در طب سنتی و به‌عنوان چاشنی غذایی استفاده می‌شده است. نعنا فلفلی یکی از رایج‌ترین گیاهان مورد استفاده در دفع

حشرات، ضداسپاسم، ضدعفونی‌کننده و بی‌حسی، دافع کرم، خلط‌آور و ادرار‌آور بوده است. عصاره آنها نیز برای تسکین دردهای روماتیسمی و اختلالات روده‌ای استفاده می‌شده است. خواص همانندی نیز برای اسانس دیگر گونه‌های نعنا گزارش شده است.

جنس نعنا (*Mentha L.*) متابولیت‌های ثانویه‌ای همچون الکلونئیدها، فلاونوئیدها، فنل‌ها و پلی‌ساکاریدهای صمغی را تولید می‌کند. ترپن‌ها و کینین‌های موجود در این گیاهان در صنایع غذایی، دارویی، آرایشی بهداشتی و آفت‌کش‌ها استفاده می‌شوند. برخی اعضای این جنس نیز به دلیل عطر متمایزشان به صورت دمنوش‌های گیاهی و ادویه‌جات، چه تازه و چه خشک‌شده، استفاده می‌شوند.

گیاه نعنا چندین گونه معطر را شامل می‌شود که در سراسر دنیا به دلیل عطر مشخص و ارزش تجاری آن، کشت و کار می‌شود. گونه‌های نعنا به طور گسترده‌ای به‌عنوان طعم‌دهنده در غذاهای خام یا فرآوری‌شده همچون صابون‌ها، سالادها، دمنوش‌های گیاهی، پنیر و نان به‌کار می‌روند. امروزه اسانس‌ها و عصاره‌های نعناها، به‌عنوان اجزای طبیعی تشکیل‌دهنده نسخه‌های گیاهی داروها و لوازم بهداشتی و

آرایشی، محبوبیت بسیاری پیدا کرده است.

نعنا با دیرینگی و مصارف پرشماری که از گذشته تاکنون داشته، از فرآوری سنتی و صنعتی برخوردار است. مصرف تازه‌خوری نعنا به شکل سبزی خوردن که ویژه سفره ایرانیان است، رایج‌ترین شکل مصرف نعنا است که به دور از هرگونه فرآوری است. دیگر فراورده‌های نعنا عبارتند از:

◀ نعنا خشک برای مصرف خارج از فصل و آشپزی

◀ عرق نعنا

◀ شربت و دمنوش نعنا

◀ ژله و مربای نعنا

◀ جوهر نعنا

◀ اسانس نعنا

اسانس نعنا فلفلی به دلیل وجود مقادیر چشم‌گیری ترکیبات شیمیایی منتون، ایزومنتون و ایزومرهای منتول شناخته می‌شود. اسانس نعنا فلفلی کاربرد گسترده‌ای در طعم‌دهندگی به آدامس‌ها، شیرینی‌ها، بستنی‌ها، سالادها، غذاهای پختنی و نوشیدنی‌ها، مواد آرایشی و بهداشتی همچون خمیر دندان و غیره دارد. افزون بر این، اسانس این گیاه برای مزه‌دار کردن اقلام دارویی همچون قرص‌ها و شربت‌ها به کار می‌رود.

گیاه‌شناسی نعنا

تیره نعنا

خانواده گیاهی نعنا (تیره نعنا) نزدیک به ۱۲۰ جنس و ۳۵۰۰ گونه را شامل می‌شود. نام قدیمی این تیره Labiatae است و به گیاهانی اشاره دارد که گل‌هایی با گلبرگ‌های نامنظم دارند و گلبرگ‌های آن بیشتر در لب بالایی و لب پایینی بهم چسبیده‌اند، از این رو به آنها لب‌دیسان می‌گفتند. نام علمی این تیره بر مبنای نظام نامگذاری گیاهان Lamiaceae است.

سایت فهرست گیاهان^۱، جنس نعنا را با ۱۰۸۶ نام علمی ثبت‌شده معرفی می‌کند که ۳۸ نام آن پذیرفته شده است. بنابراین دست کم ۳۸ گونه از این جنس، ثبت و پذیرفته شده است. جنس نعنا (*Mentha*) که یکی از جنس‌های این تیره است، ۲۵ تا ۳۰ گونه را در بر می‌گیرد که در نواحی معتدله اوراسیا، استرالیا، جنوب آفریقا و شمال آمریکا یافت می‌شود.

جنس نعنا

واژه *Mentha* در آغاز توسط ژوسو گیاه‌شناس در سال ۱۷۸۹ نامگذاری و توصیف شد و همچنین تیره‌ای را به نام

نعنایان به خاطر گل‌های مشخص و گلبرگ‌های لوبدارشان شرح داد. جنس نعنا نه تنها از دید تاکسونومی با دشواری روبروست و تشخیص یک گیاه منفرد چندان آسان نیست، که افزون بر شدت انعطاف‌پذیری مورفولوژیک، بیشتر گونه‌های این جنس قادر به دو رگه‌سازی با یکدیگر هستند. همچنین با وجود تنوع ریخت‌شناختی بسیار بالا، تفاوت‌های بسیاری در ترکیب شیمیایی اسانس‌های موجود در یک گونه دیده می‌شود. بنابراین، گرچه این جنس، شمار فراوانی گونه و به میزان کمتری دو رگه را شامل می‌شود، بیش از هزار نام مختلف تاکسونومیک در دو‌یست سال گذشته به اشکال مختلف (واریانت‌های) مورفولوژیک و یا شیمیایی گیاه نعنا داده شده است.

برای آشنایی با نام علمی و فارسی مهم‌ترین گونه‌های نعنا که در ایران و دیگر کشورها، شناخته شده و کشت می‌شوند، جدول ۲ گردآوری شده است.

جدول ۲- فهرست نام گونه‌های مهم و شناخته شده نعنا که بیشترین سطح زیر کشت و تولید را دارند

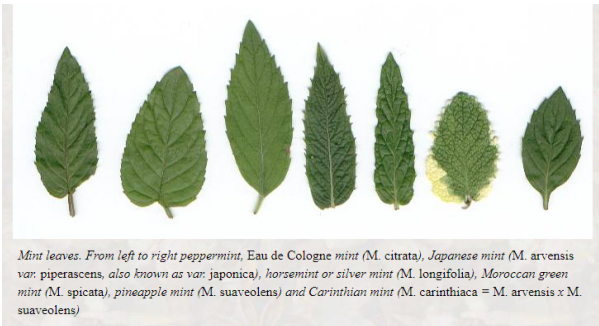
نام فارسی گونه	نام انگلیسی	نام علمی گونه
نعنا جویباری	water mint	<i>Mentha aquatica</i> L.
نعنا وحشی	wild mint	<i>Mentha arvensis</i> L.
نعنا زنجبیلی	gingermint	<i>Mentha</i> × <i>gracilis</i> Sole (pro sp.) P
نعنا**	mint	<i>Mentha</i> × <i>muelleriana</i> F.W. Schultz
پونه، نعنا آسی	horse mint	<i>Mentha longifolia</i> L. Hudson.
نعنا فلفلی	peppermint	<i>Mentha</i> × <i>piperita</i> L. (pro sp.)
پونه، خالواش	pennyroyal	<i>Mentha pulegium</i> L.
نعنا	mint	<i>Mentha requienii</i> Benth.
نعنا	mint	<i>Mentha</i> × <i>rotundifolia</i> (L.) Huds. (pro sp.) P
نعنا اسمیت	Smith's mint	<i>Mentha</i> × <i>smithiana</i> Graham
نعنا دشتی	spearmint	<i>Mentha spicata</i> L.
نعنا سیب	apple mint	<i>Mentha suaveolens</i> Ehrh.
نعنا	mint	<i>Mentha</i> × <i>verticillata</i> L., nom. inq.
نعنا	mint	<i>Mentha</i> × <i>villosa</i> Huds. (pro sp.)

*نکته: توجه شود که گونه‌هایی که علامت × دارند، گونه‌هایی دورگه هستند.

***: برای گونه‌هایی که نام فارسی خاصی تعریف نشده، واژه عمومی نعنا اطلاق می‌شود.

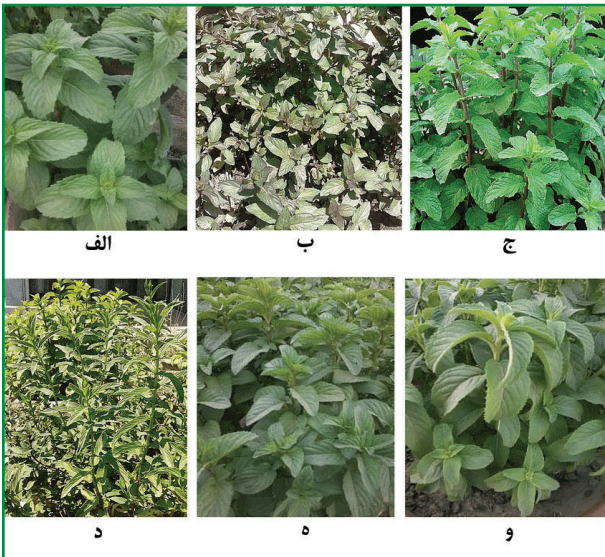
شرح گونه‌های نعنا

جنس نعنا دارای گونه‌هایی چند ساله با برگ‌های متقابل، گل‌آذین خوشه‌ای، جام گل پیوسته و دو لبه و دانه‌های گرد است. تنوع ریختی برگ‌ها و وفور ارقام اصلاح شده، سبب سردرگمی در تشخیص گونه‌ها شده است (شکل ۴).



شکل ۴- تنوع برگ‌گی در گونه‌های جنس نعنا. از راست به چپ: (۱) برگ گونه *M. carinthiaca* (دو رگه بین *M. arvensis* × *M. suaveolens*). (۲) برگ گونه نعنا آناناسی (*M. suaveolens*). (۳) برگ نعنا سبز مراکشی (*M. spicata*) (۴) برگ نعنا اسبی یا نعنا نقره‌ای (*M. longifolia*) (۵) نعنا ژاپنی (*M. arvensis* var. *piperascens*) (۶) نعنا ادکلنی (*M. citrata*) و (۷) نعنا فلفلی

ارقام اصلاح شده بسیاری نیز به‌ویژه با طعم و عطرهاي مختلف از نعنا معرفی شده است. برای نمونه شماری از آنها در شکل ۵ نمایش داده شده است.



شکل ۵- تنوع ژنتیکی در شش رقم از گونه‌های نعنا. الف) رقم Damroo از گونه نعنا وحشی. ب) رقم CIM-Madhuras از نعنا فلفلی. ج) رقم Rubea از گونه نعنا دشتی. د) رقم Neerkalka از گونه نعنا دشتی. ه) رقم MCAS-2 از گونه *Mentha* *cardiaca* که مترادف *M. gracilis* × است. و) رقم Kiran از گونه نعنا پرتقالی

در زیر به شرح گونه‌ها و ارقام زراعی معروف نعنا پرداخته می‌شود.

نعنا رسمی

در ایران گونه‌های متعددی از نعنا کشت می‌شود ولی ارقام تجاری آن معرفی نشده‌اند. با این وجود، به بیشتر نعناهایی که کاشته می‌شود، نعنا رسمی می‌گویند. نام علمی این گونه *Mentha longifolia* است. نعنا رسمی، برگ‌هایی باریک و کشیده دارد اگر مدتی برداشت نشوند، در آنان گل پدیدار می‌شود. رنگ گلبرگ‌ها صورتی تا ارغوانی بوده و در سنبله‌های انتهایی قرار دارند (شکل ۶).



شکل ۶- نعنا رسمی. سمت راست سرشاخه گلدار و سمت چپ بوته‌های متراکم

نعنا ژاپنی

گونه‌ای نعنا با بیشترین میزان اسانس منتول (بالغ بر هشتاد درصد منتول) با نام علمی *Mentha arvensis* var. *piperascens* است که بیشتر در ژاپن، چین، هند و برزیل کشت می‌شود. اسانس این گیاه به دلیل داشتن ال‌منتول ارزشمند است. نعنا ژاپنی با ظاهر برگ‌های آن که در انتهای ساقه گل‌آذینی با گل‌های چرخه‌ای قرار گرفته، شناخته می‌شود. گونه اصلی آن یعنی *Mentha arvensis* را نعنا وحشی نام نهاده‌اند (شکل ۷). نعنا وحشی گیاهی علفی، منشعب و با عطری قوی است که ساقه‌های آن ۱۰ تا ۶۰ سانتی‌متر رشد می‌کنند و برگ‌هایی متقابل به طول ۲ تا ۶ و عرض ۱ تا ۲ سانتی‌متر دارد. برگ‌ها بیضوی تا تخم‌مرغی - مستطیلی با دم‌برگ‌های کوتاه و حاشیه دندانه‌دار و نوک گرد یا کند است. گل‌های کرکدار آن ارغوانی یا صورتی تیره است.

این گیاه از اوراسیا آمده و تنها عضو این تیره است که در نواحی نیمه گرمسیری خوب رشد می‌کند. در برخی نواحی در حاشیه رودها و بستر رودخانه‌ها و در باغ‌ها رشد می‌کند. بومی نواحی معتدله اروپا، غرب و جنوب آسیا (خاور سیبری و خاور هیمالیا) است. این گونه در هند به پودینه معروف است.



شکل ۷- سرشاخه گلدار و برگ‌های نعنا وحشی *Mentha arvensis*

پونه

نوعی نعنا با نام علمی *Mentha pulegium* L. است که در مناطق غربی و مرکز اروپا و نواحی مدیترانه به صورت خودرو وجود داشته و به طور سنتی برای تهیه چای و طعم‌دهندگی به غذا به کار می‌رفته است. در ایران نیز در مناطق مرطوب و حاشیه آبراهه‌ها یافت می‌شود. این گونه نعنا به واسطه گل‌آذین‌اش که شامل گل‌های چرخه‌ای تنک می‌شود ولی در

انتها برگدار نیست از دیگر گونه‌ها متمایز می‌شود. همچنین، پونه به خاطر داشتن کاسه گلی که دندانه‌های کاسبرگ‌ها نابرابر هستند و لوله جام گلی که در زیر محدب است، از دیگر گونه‌ها تشخیص داده می‌شود (شکل ۸). این گونه، برگ‌هایی نقره‌ای رنگ دارد و بیشتر در مراتع و دامنه‌های کوهستانی دیده می‌شود و در میان مردم به پونه کوهی معروف است.



شکل ۸- پونه. در فارسی به دو گونه پونه گفته می‌شود. یکی گونه *M. pulegium* (تصاویر بالا) است و دیگری *M. longifolia* (تصاویر پایین) است. به دومی که همان نعنا اسبی است پونه کوهی می‌گویند که دارای برگ‌های نقره‌ای‌رنگ است.

نعنا فلفلی یا Peppermint

شاید مهم‌ترین گیاه دارویی معطر تجاری از دیدگاه گستره کشت در جهان برای اسانس‌گیری، نعنا فلفلی باشد. برگ‌های نعنا فلفلی رنگ و بویی تند و طعمی تند دارند. نعنا فلفلی با نام علمی *Mentha piperita* گونه‌ای دورگه است که دارای ساقه‌های افقی و خیزان، منشعب و بیشتر متمایل به قرمز و بدون کرک است یا کرک‌های کوتاه خارمانندی در محل رگبرگ‌ها دارد. برگ‌ها تخم مرغی یا سرنیزه‌ای با غده‌های ترشحی بی‌پایک^۱ فراوان در سطح زیرین برگ هستند. حاشیه برگ دندان‌های تیز نامنظم دارد و قاعده برگ، گرد و نوک آن تیز است. گل آذین آن در انتهای شاخه‌ها و ساقه‌ها و با سنبله‌های سرسان (کپه‌ای) دیده می‌شوند. جام گل، سفید با لبه‌های صورتی یا یاسمنی و پرچم‌ها کوتاه‌تر از جام گل هستند (شکل ۹). نعنا فلفلی گونه‌ای با رشد سریع است و به محض به گل رفتن، در سطح گسترش می‌یابد. نعنا فلفلی بیشتر در جاهای مرطوب و سایه‌دار رشد و نمو می‌کند و با عرضه بیشتر آب، بهتر رشد می‌کند. به دلیل دورگه بودن آن، این رقم بیشتر نازاست و بذره‌های بسیار کمی تولید می‌کند و کمابیش به روش رویشی تکثیر می‌شود و با ریشه‌های رونده زیر سطحی خود (در فصل‌های بارانی) و یا استولون‌ها (در زمستان) گسترش می‌یابد.

^۱ -ویژگی بخش یا اندام‌هایی مانند برگ و گل و میوه که بدون پایه به محور استقرار خود متصل باشند.



شکل ۹- برگ و گل در گیاه نعنا فلفلی

نعنا فلفلی به دلیل گستردگی کشت و تقاضای فراوان، اصلاح‌کنندگان گیاه را به تولید ارقام متنوعی از این گونه، ترغیب کرده است. برای همین، شمار بسیاری از ارقام باغی برای این گونه تعریف شده است که عبارتند از (شکل ۱۰):

۱- نعنا فلفلی آب نباتی (*Mentha × piperita*)

('Candy mint')

۲- نعنا فلفلی شکلاتی (*Mentha × piperita* 'Chocolate')

('Mint')

۳- نعنا فلفلی مرکبات ("*Mentha × piperita* "Chocolate Mint")

که شامل ارقام مختلف زیر می‌شود:

◀ نعنا فلفلی گریپ فروتی (Grapefruit Mint)

◀ نعنا فلفلی لیمویی (Lemon Mint)

◀ نعنا فلفلی پرتقالی (Orange Mint) که برگ‌های

معطری با بوی همان میوه را داشته و بدون کرک هستند

۴- نعنا فلفلی کریسپا ("*Mentha × piperita* 'Crispa'). با

برگ‌های چین‌دار

۵- نعنا فلفلی اسطوخودوسی (*Mentha × piperita*)

('Lavender Mint')

۶- نعنا فلفلی آناناسی (*Mentha × piperita* 'Pineapple')

(Mint')

۷- نعنا فلفلی ابلق ("*Mentha × piperita* 'Variegata')



شکل ۱۰- ارقام مختلف نعنا فلفلی. بالا سمت راست: نعنا فلفلی پرتقالی. بالا سمت چپ: نعنا فلفلی آب نباتی. پایین سمت راست نعنا فلفلی شکلاتی. پایین سمت چپ نعنا فلفلی ابلق

نعنا دشتی یا Spearmint

نام علمی این گونه *Mentha spicata* است. گیاهی چندساله، سبزرنگ و بدون کرک یا کمی کرکدار است. بلندی آن ۳۰ تا ۱۰۰ سانتی‌متر با برگ‌هایی که ۵ تا ۹ سانتی‌متر طول و ۱/۵ تا ۳ سانتی‌متر پهنا دارند و بدون دم‌برگ بوده یا دم‌برگ کوتاهی دارند. گل‌های این گونه با رنگ‌های سفید یا

صورتی در سنبله‌های ظریفی تشکیل می‌شوند. نعنا دشتی به نعنا قهوه‌ای، نعنا باغی و نعنا خانم‌ها نیز معروف است. نعنا دشتی یک گیاه ریزوم‌دار و چند ساله است. برگ‌های آن پهن و به شدت دندانه‌دار است. مانند دیگر گیاهان تیره نعنا ساقه چهارگوش دارد. نعنا دشتی، گل‌های صورتی یا سفید افراشته و بلند در سنبله‌های باریک تولید می‌کند (شکل ۱۱). برگ‌های آن دارای بو و طعمی تند هستند. با این حال، برخلاف نعنا فلفلی و نعنا ژاپنی، خنک‌کنندگی پس از تاثیر در این نعنا وجود ندارد.



شکل ۱۱- بوته و اجزای برگ، ساقه، گل و گل‌آذین در نعنا دشتی

نعنا جویباری

نام علمی این گونه *Mentha aquatica* است. گیاهی علفی، چندساله و ریزوم‌دار است و تا نود سانتی‌متر بلندی

و ساقه‌هایی به رنگ سبز یا ارغوانی و چهارگوش دارد. ریشه‌هایی آن افشان است و برگ‌ها ۲ تا ۶ سانتیمتر طول و ۱ تا ۴ سانتی‌متر عرض دارند. گل‌های آن کوچک و مایل به صورتی یا ارغوانی است. گونه‌های *Mentha hirsuta*، *M. palustris*، *M. adspersa* و *M. citrata* مترادف این گونه هستند (شکل ۱۲).

این گونه دو وارسته به نام‌های *M. aquatica* var. *aquatica* و *M. aquatica* var. *citrata* دارد. تفاوت این دو رقم در کرکدار بودن اولی و بی‌کرک بودن کاسه گل در دومی است. از دورگه شدن نعنا جویباری با نعنا وحشی گونه *Mentha × verticillata* که گونه‌ای نازا و کرکدار است، به وجود می‌آید.



شکل ۱۲- بوته کامل و سرشاخه گلدار گیاه نعنا جویباری

نعنا موهیتو

نام علمی این گیاه *Mentha × villosa* 'Mojito' است. نعنا موهیتو گیاهی چند ساله و دورگه است که بیشتر از راه ریشه (ریزوم) تکثیر می‌یابد و کاشت بذر آن رایج و ساده نیست. ارتفاع این گیاه به سی سانتی‌متر می‌رسد. برگ‌های این نعنا براق و کمی تیره‌تر و کشیده‌تر از نعناهای دیگر است. گل‌های نعنا موهیتو بنفش یا صورتی بوده و همانندی بسیاری با گل‌های ریحان دارد. نعنا موهیتو گیاهی آفتاب دوست بوده ولی کاشت آن در نیم‌سایه نتیجه بهتری می‌دهد (شکل ۱۳).



شکل ۱۳- برگ و گل در نعنا موهیتو و نوشیدنی موهیتو

نعنا سیب

از دیگر انواع نعنا با نام علمی *Mentha suaveolens* است. نام‌های مترادف این گونه، *Mentha rotundifolia*، *Mentha insularis* و *Mentha macrostachya* است. این گیاه با نام‌های نعنا آناناسی، نعنا پشمالو، نعنا برگ‌گرد یا پونه ابلق نیز معروف است.

نعنا سیب در برابر شرایط محیطی بسیار مقاوم است و در نور مستقیم آفتاب کارکرد بهتری دارد. همچون دیگر نعناها چنانچه در تابستان مرتب چیده نشود، به گل می‌رود. یک نوع از نعنا سیب که دارای برگ‌های ابلق (سبز با حاشیه سفید رنگ) است به نعنا آناناسی معروف است (شکل ۱۴).



شکل ۱۴- نعنا سیب سمت راست. نعنا سیب آناناسی سمت چپ

نعنا گربه‌ای

این گیاه اگرچه نام نعنا دارد ولی نعنای واقعی نیست و در رسته جنس نعنا به‌شمار نمی‌آید. نعنا گربه‌ای با نام انگلیسی Catmint و نام علمی *Nepeta cataria* گیاهی از تیره نعناست که به آن پونه‌سای گربه‌ای و علف گربه نیز گفته‌اند. بومی مناطق اوراسیا است که در مرکز، غرب و جنوب غرب آسیا، هیمالیا، شمال آفریقا و شمال آمریکا نیز می‌روید. پراکنش آن در ایران، شمال، شمال غرب، مرکز و جنوب است. نعنا گربه‌ای گیاهی است چند ساله، کرک‌دار و معطر که ارتفاع آن تا نیم متر می‌رسد و ساقه‌های افراشته و منشعبی دارد (شکل ۱۵).



شکل ۱۵- سرشاخه گلدار نعنا گربه‌ای

فناوری تولید

برای تولید موفق نعنا، کشاورزان باید عوامل بسیاری را در نظر گیرند، از رقم نعنا برای کشت گرفته تا زمانی که محصول باید برای عرضه برداشت شود. دیدگاه تولیدکنندگان و محققان نعنا درباره شیوه‌های کشت و کار نعنا تفاوت بسیاری دارد. یک دلیل برای این تنوع نظرات، تفاوت چشم‌گیر در داده‌های تحقیقاتی در میان و درون نواحی کشت است. عامل دیگر سردرگمی، دستیابی به نتایج متفاوت در پژوهش‌های علمی و عملیات زراعی از یک رقم نعنا به رقم دیگر است. اگر تولیدکنندگان نعنا بخواهند در بازار رقابتی تجارت جهانی نعنا و حتی بازار ملی کشور خود باقی بمانند، باید عملیات زراعی خود را به شیوه‌ای مدیریت نمایند که محصول نهایی با کمترین هزینه‌های تولید، به‌دست آمده باشد و با بهترین قیمت به فروش برسد.

یکی از نخستین ملاحظات در ایجاد کشتزار نعنا، تعیین محل مناسب است. نعنا فلفلی و نعنا دشتی می‌توانند در گستره بزرگی از شرایط اقلیمی و خاکی زنده بمانند، ولی کشت آنها در شرایط نامناسب زراعی، سودآور نخواهد بود. همچنین، اگرچه تولید تجاری نعنا به کیفیت اسانس و همچنین هزینه کشت و کار بستگی دارد، ولی بیشتر مطالب

علمی، بر کاهش هزینه تولید اسانس تاکید کرده‌اند، در حالی که عوامل پرشماری می‌توانند بر سودآوری یک کشتزار نعنا تاثیرگذار باشند. طول روز، دما و میزان بارش، عواملی هستند که بر کارکرد و کیفیت اسانس نعنا تاثیر می‌گذارند و این عوامل اقلیمی، ملاحظات مهمی برای تصمیم‌گیری درباره مکانی است که کشتزار نعنا باید در آن ایجاد شود. در ادامه این نوشتار به فناوری تولید پرداخته می‌شود.

تکثیر و کاشت نعنا

الف) بذر و رویاندن آن

تصور عمومی این است که نعناها به روش رویشی و از راه ریشه‌های رونده خود تکثیر می‌شوند. ولی واقعیت این است که برخی از ارقام نعنا بذر دارند. بذر نعنا بسیار کوچک است (وزن هزار دانه بذر نعنا نزدیک به ۱/۵ گرم است) ولی تولید آن در ارقام زایا امکان‌پذیر است و در ارقام نازا، تکثیر با روش رویشی انجام می‌شود. امروزه شرکت‌های تولیدکننده بذر، درون و برون از کشور، بذر ارقام مختلف نعنا را به متقاضیان عرضه می‌کنند (شکل ۱۶).

کاشت بذر: دانه‌های نعنا فلفلی بسیار ریز هستند، بنابراین بهتر است در یک محیط مدیریت‌شده همچون گلخانه

کاشته شوند. بهتر است ۶ تا ۸ هفته پیش از آخرین سرمای زمستانه در گلدان‌های دارای پیت کاشته شوند. بذره‌های ریز را مستقیم روی سطح خاک می‌پاشند و روی آنها را با چیزی نمی‌پوشانند، زیرا برای جوانه زنی مناسب، به نور نیاز دارند. پس از گرم شدن هوا و کاهش خطر یخبندان، گیاهچه‌های نعنا را به گلدان‌ها یا ظرف‌های بزرگتر منتقل می‌کنند. اگر کاشت مستقیم در فضای باز انجام شود، گیاهچه‌های بالغ شده می‌توانند با رونده‌های زیرزمینی خود، پخش شوند (شکل ۱۷). در کشت‌های تجاری و گسترده، از نشای آماده و یا ریزوم برداشت‌شده از کشتزار چندساله که واکاری می‌شوند، استفاده می‌شود. بدین ترتیب ریزوم‌ها یا نشاها را در فواصل ۱۵ تا ۲۰ سانتی‌متری کشت می‌کنند. ریزوم رونده نعنا پس از یک فصل رویش، تمام سطح را پر می‌کند.



شکل ۱۶- بذر برخی از گونه‌های نعنا

جوانه زنی و رشد: بذر نعنا در شرایط مناسب، به طور معمول در بیست روز پس از کاشت با پنجاه درصد جوانه زنی رویش خود را آغاز می کند. نعنا فلفلی از ارقامی است که به سختی از بذر، عمل می آید، ولی ۷ تا ۲۸ روز طول می کشد تا با موفقیت جوانه بزند. کاشت ریزوم نعنا فلفلی نیز رایج است. برای جلوگیری از ایجاد اختلال و یا شسته شدن بذرهای نعنا فلفلی، خاک را روزانه باید با مه پاش یا بطری آبفشان مرطوب نگه داشت. گیاهچه های روئیده از بذر، رشد سریعی دارند و تا ارتفاع نیم متر قد می کشند.



شکل ۱۷- ریزوم رونده در نعنا

بذرهای نعنا اسبی برای جوانه زدن به نور نیاز دارند. از این رو نباید بذرها در عمق زیادی قرار گیرند. هرچند، قرار دادن لایه پوششی نازک و سبک که از فشردگی بذر جلوگیری کند

و تا اندازه‌ای نیاز نوری آن را تامین کند، ایرادی ندارد. برخی کشاورزان، بذرها را در پاییز یا زمستان، مستقیم در زمین کشت می‌کنند تا موفقیت جوانه‌زنی و یکنواختی رویش را در بهار افزایش دهند. در دمای ۱۵ درجه سلسیوس، بذرها پس از ۳ تا ۶ هفته در بستر مرطوب آغاز به جوانه‌زنی می‌کنند. نعنا اسبی به خاکی نیاز دارد که سرشار از نیتروژن باشد. گیاهان بالغ نیز خاک همواره مرطوب و مکان‌های نیمه سایه را ترجیح می‌دهند ولی آفتاب مستقیم را هم تحمل می‌کنند.

(ب) تکثیر با تقسیم ریشه

کاشت پایه سالم و پرتحرک بخش مهمی از تولید موفق نعنا است. تا زمانی که بذر نعنا فلفلی و نعنا دشتی تولید و عرضه نشده بود، کشتزارهای جدید نعنا تنها با کاشت قلمه‌های ریشه‌دار یا استولون‌های برداشت‌شده از کشتزارهای موجود و کاشت آنها در کشتزار جدید ایجاد می‌شد. استولون‌ها به‌عنوان ساقه‌های زیرزمینی تعریف می‌شوند، همچنین با نام‌های ریزوم، رونده یا پایه نیز شناخته می‌شوند.

تکثیر در زمستان: در پاییز و زمستان نعنا بیشتر با تقسیم ریزوم‌ها تکثیر می‌شود. برای این کار، بوته‌های قدیمی و متراکم نعنا را با ریشه‌ها و ریزوم‌ها از خاک بیرون آورده و ریزوم‌ها را به قطعات کوچک ۴ تا ۵ سانتی‌متری تقسیم

می‌کنند به گونه‌ای که هر یک دارای دست کم یک گره باشند. سپس آنها را در خاکی سبک و دارای کمپوست گذاشته و دوباره روی آن را با خاک سبک و کمپوست می‌پوشانند. ریزوم‌ها با مناسب شدن شرایط رویشی، آغاز به رشد کرده و بوته جدیدی ایجاد می‌کنند (شکل ۱۸).



شکل ۱۸- شیوه تکثیر ریزوم نعنا از بوته‌های متراکم شده قبلی. (۱) بوته متراکم نعنا با ریشه‌ها و ریزوم‌ها به گونه‌ای از خاک خارج می‌شود که تا جایی که می‌شود همه ریشه‌ها و ریزوم‌ها سالم باشند. (۲) ریزوم‌ها را جدا می‌کنند. (۳) ریزوم‌ها را به قطعات کوچک ۴ تا ۵ سانتی‌متری که دارای یک یا دو گره باشد تقسیم می‌کنند. (۴) قطعات ریزومی را افقی روی سطح خاک گذاشته و چند سانتی‌متر خاک سبک یا کمپوست روی آن می‌ریزند.

تکثیر در بهار: در فصل بهار که بوته‌ها در حال رشد هستند، تکثیر نعنا می‌تواند از راه ریشه‌دار کردن ساقه‌های نعنا انجام شود. برای این کار، ساقه‌های برگ‌دار نعنا را به طول دست‌کم ده سانتی‌متر از بوته جدا کرده و آنها را در ظرف آبی قرار می‌دهند. پس از حدود یک هفته قلمه‌ها ریشه‌دار می‌شوند. پس از این‌که قلمه‌ها به اندازه کافی ریشه دادند، آنها را به محل اصلی کاشت منتقل کرده و در خاک سبک دارای کمپوست می‌کارند. پس از کاشت و آبیاری توصیه می‌شود ساقه‌های برگ‌دار جوری هرس شوند که دست‌کم دو برگ روی آنها باقی بماند تا فرصت باززایی و استقرار ریشه‌ها فراهم شود (شکل ۱۹).



شکل ۱۹- تکثیر نعنا از راه ریشه‌دار کردن قلمه‌های ساقه‌ای در فصل بهار

در کشت‌های تجاری، ریزوم‌ها را به قطعات ۱۰ تا ۱۵ سانتی‌متری تقسیم کرده و با توجه به نوع بافت خاک در شیاریهایی به عمق ۵ تا ۱۰ سانتی‌متر به صورت ردیفی کشت می‌کنند. در جدول (۳) عمق شیاریها در انواع مختلف خاک بیان شده است. ریزوم‌ها باید با فاصله ۱۵ تا ۲۰ سانتی‌متر از یکدیگر خوابانیده شوند. فواصل میان ردیف‌ها در کشت نعنا ۳۵ سانتی‌متر در نظر گرفته می‌شود. باز کردن شیاری برای کشت باید با فاصله زمانی بسیار کمی تا استقرار ریزوم انجام شود و تخلیه رطوبتی خاک در کمترین میزان باشد. پس از کشت ریزوم‌ها، انجام آبیاری ضروری است.

جدول ۳- عمق شیاریهای کاشت در انواع مختلف خاک

عمق شیاریها بر حسب سانتی‌متر	نوع خاک
۱۰	سبک
۸	متوسط
۵ تا ۶	سنگین

برای جلوگیری از گسترش آفات آسیب‌رسان، بیماری‌ها و علف‌های هرز، که می‌توانند توان رویش گیاهان در کشتزار جدید را کاهش دهند، تولیدکنندگان باید در انتخاب پایه مورد نظر، خوب دقت نمایند. برخی پژوهشگران برای اندازه‌گیری

میزان توان رویشی پایه‌های نعنا، روش اندازه‌گیری میزان کربوهیدرات ریزوم را توصیه کرده‌اند. اگرچه برای بررسی اثربخشی این روش، تحقیقات بیشتری نیاز است، ولی می‌تواند معیاری برای بررسی نسبی وضعیت پایه باشد. برای مطالعه بیشتر و چگونگی اندازه‌گیری کربوهیدرات می‌توانید به منبع مربوطه مراجعه نمایید. (منبع شماره ۳۳)

یک راه خوب برای اطمینان از سلامتی پایه جدید نعنا، تهیه و کاشت پایه‌های شناسنامه‌دار است. صدور گواهی برای پایه‌های با سن بیشتر از پنج سال شایسته نیست زیرا گیاهان مسن، حتی در شرایطی که آفات همراه آنها نیز به خوبی مهار شده باشد، به دلیل کم‌توانی رویشی، از کیفیت لازم برخوردار نیستند.

عملیات زراعی

پیش از کاشت نعنا در کشتزار باید به نوع خاک، میزان آب در دسترس، شیب، تاریخچه کاشت محصول در کشتزار و محصولات زراعی مجاور کشتزار توجه کرد.

نوع خاک: بهترین نوع خاک برای رشد نعنا خاک‌های عمیق با زهکشی مناسب و بافت سبک، مواد آلی خوب و pH در محدوده ۶ تا ۷/۵ است. اگرچه نعنا خاک‌های با زهکش مناسب را ترجیح می‌دهد ولی به خاک‌هایی نیاز دارد که

بتوانند در زمان میان دو آبیاری، رطوبت کافی در خود نگه دارند. خاک‌هایی که دارای ماسه بسیار هستند به آبیاری تکمیلی بیشتری برای حفظ رطوبت ریشه‌ها نیاز دارند. خاک‌های رسی نیز نفوذ ریشه را کاهش داده و به دلیل نگهداشتن طولانی مدت رطوبت می‌توانند سبب پوسیدگی ریشه شوند.

خاک می‌تواند از نظر مواد آلی غنی بوده یا ضعیف و ماسه‌ای باشد، تنها باید اطمینان یافت که از زهکشی مناسبی برخوردار باشد. برای افزایش زهکشی، توصیه می‌شود به خاک‌های سخت و فشرده، یک کمپوست سبک افزوده شود. اگر خاک تا اندازه‌ای فقیر است، بهتر است سالانه با مواد آلی کوددهی شود و پس از هر برداشت، کود آلی به خاک افزوده شود.

به دلیل متراکم شدن بوته نعنا، هر سه سال یکبار گیاهان نعنا باید تقسیم شده و دوباره در خاک تازه دارای کمپوست کشت شوند تا رشد مناسب آنها حفظ شود. نعناها گیاهانی مقاوم هستند و در زمستان به خواب می‌روند. برای تقویت گیاهان، بهتر است سطح نعناها در پاییز با کمپوست پوشیده شود. این کار هم به تقویت زمین برای حاصلخیزی کمک می‌کند و هم بوته‌ها را از سرمای شدید زمستانی محافظت خواهد کرد.

میزان آب در دسترس: مانند بسیاری از سبزی‌ها، نعناها نیز به آب کافی نیاز دارند. با خشک شدن خاک، گیاه نیازمند آبیاری است ولی به‌طور معمول آبیاری باید هفتگی انجام شود. آبیاری در دوره‌های گرم تابستان و گرمای شدید ضروری‌تر است.

برای تولید خارج از فصل نعنا و نیز برای صرفه‌جویی در میزان آب مصرفی در مناطق کم آب، استفاده از گلخانه توصیه شده است. گلخانه‌های بسیار ساده که تنها یک پوشش پلاستیکی هستند، در کاشت نعنا پاسخگو است (شکل ۲۰).



شکل ۲۰- کشت نعنا در گلخانه (سمت راست) کشت هیدروپونیک با نور مصنوعی (سمت چپ)

شیب: یک کشتزار شیب‌دار، هزینه‌های تولید را با افزایش زمان مورد نیاز برای برداشت و دشواری حرکت و مانور ماشین‌های برداشت افزایش می‌دهد، از این رو باید

از این گونه زمین‌ها پرهیز نمود. فرسایش آبی و سنگلاخی بودن اراضی شیب‌دار نیز از دیگر دشواری‌های کشت سبزی‌ها به‌ویژه نعنا است. هرچند، با تراس‌بندی زمین و یا در شیب‌های کم اراضی درجه دو و سه، به شرط تامین آب و استفاده از آبیاری تحت فشار، کشت نعنا اقتصادی خواهد بود.

تاریخچه کشت کشتزار: آگاهی از پیشینه محصول

قبلی می‌تواند آسیب به بوته‌های جدید نعنا را به کمترین میزان برساند. برای نمونه، برخی از علف‌کش‌هایی که پیشتر استفاده شده‌اند می‌توانند به کشتزارهای جدید نعنا آسیب بزنند. استفاده از کلروسولفورون که برای مهار علف‌های هرز در کشتزارهای گندم دیم استفاده می‌شود، می‌تواند سبب آسیب‌رسانی شدید به نعنا کاشته شده در آن کشتزار شود. این امر به‌ویژه در کشتزار دارای خاک با pH بالا در دسرساز است، زیرا کلروسولفورون در شرایط قلیایی، کندتر تجزیه می‌شود. کشتزارهایی با پیشینه وجود علف‌های هرز زیان‌بار، آفات بندپایان و بیماری‌ها نیز می‌توانند کاشت نعناهای جدید را دچار مشکل کنند.

استفاده از محصولات مختلف در تناوب زراعی با نعنا و پوشش گیاهی اطراف آن، مزایایی دارد. یک تناوب زراعی کارآمد می‌تواند چرخه زندگی حشرات، بیماری‌ها و علف‌های

هرز را در کشتزارهای نعنا بر هم زند و کاشت محصول صحیح (برای نمونه یونجه) در فاصله برداشت نعنا می‌تواند سبب بهبود خاک و مواد آلی آن شود. محصول زراعی در کشتزارهای مجاور کشت نعنا نیز باید مد نظر قرار گیرد. پوشش گیاهی بومی و محصولاتی مانند یونجه می‌توانند زیستگاهی برای دشمنان طبیعی آفات نعنا باشد.

رشد و نمو گیاه نعنا

داشتن شناخت کامل از مراحل رشد و نمو گیاه نعنا برای زمان‌بندی عملیات زراعی همچون کوددهی، مدیریت آفات و برداشت محصول، پر اهمیت است. کلیدی‌ترین مراحل نموی برای نعنا، مرحله خواب، مرحله رشد رویشی و مرحله زایشی است. هر چند برخلاف محصولات زراعی همچون گندم، مراحل رویشی نعناها برای پیش‌بینی رخدادهای نموی حیاتی، کمتر شناخته شده است با این وجود در زیر مهم‌ترین مراحل نمو نعنا توضیح داده می‌شوند.

مرحله خواب: نعنا فلفلی و نعنا دشتی گونه‌هایی چندساله هستند که زمستان‌گذرانی را به حالت خواب زمستانه به سر برده و با نخستین دمای سردی که در پاییز بروز می‌کند، خواب آنان آغاز می‌شود. شناخت ماهیت خواب نعنا برای انجام عملیات زراعی همچون کاربرد علف‌کش‌ها

که بسیاری از آنها تنها در زمان خواب گیاه می‌توانند استفاده شوند، ارزشمند است.

مرحله رویشی: دو مرحله رشد رویشی برای نعناها وجود دارد. نخستین مرحله دوره میان خواب زمستانی و دوره زایشی تابستان است. دومین مرحله پس از برداشت رخ می‌دهد و تا آغاز خواب زمستانی ادامه دارد. رشد رویشی که پس از برداشت انجام می‌شود برای فراهم‌سازی ذخایر ریشه‌ای که ادامه حیات زمستانی را افزایش می‌دهد، پر اهمیت است. خصوصیات گیاهی که طی مراحل رشد رویشی اندازه‌گیری می‌شوند، شامل ارتفاع گیاه، تعداد گره‌ها، فاصله میان گره‌ها و تعداد برگ‌ها و شاخه‌های جانبی است.

نعنا فلفلی و نعنا دشتی به‌طور طبیعی رشد خود را با ایجاد برگ در نوک رویشی خود انجام می‌دهند و هم‌زمان، برگ‌های قدیمی‌تر را از گره‌های پایین‌تر، می‌ریزند. یک گیاه نعنا سالم در فصل رویش ۷ تا ۱۲ جفت برگ دارد که برگ‌های جدید برای چهل روز روی گیاه باقی می‌مانند. اگر گیاه در شرایط تنش آبی شدیدی قرار گیرد، ریزش بیشتری در برگ‌ها رخ می‌دهد. بوته‌هایی که به خاطر حذف غالبیت انتهایی، شاخه‌های جانبی بیشتری روی ساقه اصلی خود ایجاد می‌کنند، برگ بیشتری دارند.

مرحله زایشی: نعنا فلفلی و نعنا دشتی نازا هستند و مرحله زایشی به آغاز تشکیل جوانه و گل در آنها اطلاق می‌شود. این مرحله برای زمان برداشت نعنا فلفلی بسیار حیاتی است زیرا ترکیب اجزای تشکیل‌دهنده اسانس در این دوره بسیار تغییر می‌کند. در مقابل، کیفیت اسانس نعنا دشتی در دوره زایشی تغییر چندانی نمی‌کند. افزون بر دمای بالا، عوامل تنشی همچون آبیاری و کوددهی ناکافی می‌تواند به تشکیل زودهنگام جوانه‌های نعنا و گل‌ها بیانجامد.

نیازهای رویشی

گیاه نعنا برای رویش دارای نیازهای زیر است.
نور: گیاهان نعنا به تابش آفتاب کمابیش سازگار هستند و در مناطقی با آفتاب کامل یا کمی سایه رشد می‌کنند و برای گل‌دهی به کمینه دمای ۲۱ درجه سلسیوس نیاز دارند. همه نعناها در نقاط خنک و مرطوب و در سایه آفتاب رشد می‌کنند، ولی آفتاب کامل را هم تحمل می‌کنند. در اوج گرمای تابستان باید از آبیاری کافی اطمینان یافت و برای جلوگیری از گل‌دهی و تشویق رشد جدید، پیاپی باید آنها را برداشت کرد.

نعنا فلفلی که در شرایط روز بلند رشد کرده، در سنجش با گیاهان روییده در شرایط روز کوتاه، کارکرد اسانس

بیشتری دارند. در حقیقت، طول روز بیش از ۱۵ ساعت برای کارکرد رضایت‌بخش اسانس این گیاه توصیه شده است. مشخص شده که افزون بر دیگر نیازهای گیاه، روز بلند برای تمایز گل و سنتز اسانس ضروری است. تولید نعنا فلفلی بیشتر در عرض‌های جغرافیایی بالای چهل درجه یعنی نقاطی که طول روز مطلوب است، انجام می‌گیرد. هرچند، نعنا فلفلی به‌طور فزاینده‌ای نزدیک عرض ۲۸ درجه در مکان‌هایی چون هند پرورش داده می‌شود ولی هزینه‌های پایین‌تر تولید، توجیه‌کننده کارکرد کمتر اسانس و تفاوت در کیفیت آن است. دیگر عوامل محیطی همچون دما و ارتفاع نیز می‌توانند با دوره نوری برای خنثی کردن اثر طول روز کوتاه و تجاری کردن تولید نعنا فلفلی در عرض‌های پایین‌تر، برهم‌کنش داشته باشند. ارتفاعات بالاتر نیز مقادیر بیشتری از نور فرابنفش و جو رقیق‌تری را سبب می‌شوند ولی اطلاعات اندکی درباره تاثیر این عوامل بر تولید نعنا وجود دارد. در میان گیاهان روئیده در شرایط روز بلند و روز کوتاه، تفاوت‌های ریخت‌شناسی نیز وجود دارد. گیاهان روئیده در روزهای بلند، برگ‌های بزرگتر، افراشته‌تر و استولون‌های کمتری نسبت به گیاهان روئیده در روزهای کوتاه دارند.

درجه حرارت: نعنا را می‌توان در بیشتر نقاط کشور

کاشت ولی مناطق بسیار سرد برای کشت این گیاه مناسب نیستند. نعنا در ۲ تا ۳ درجه آغاز به رشد می‌کند ولی دمای مطلوب برای رویش نعنا ده درجه است. تغییرات روزانه و فصلی دما نه تنها بر رشد نعنا، نمو گیاه و کیفیت اسانس، که بر بقای گیاه نیز تاثیرگذار هستند. برای نمونه، سرمای شدید در ماه‌های زمستان حتی اگر دما در فصل رشد مناسب باشد، به گیاه آسیب می‌رساند. تحمل گونه‌های مختلف نعنا به سردی متفاوت است. نعنا دشتی اسکاتلندی و نعنا فلفلی نسبت به سرما بردبارتر از نعنا دشتی بومی هستند.

درجه حرارت، تاثیر چشم‌گیری بر نعناهایی دارد که برای تولید اسانس کشت می‌شوند. دمای مناسب برای رشد و افزایش اسانس ۱۸ تا ۲۰ درجه است. برخی معتقدند که دماهای بالاتر بر میزان اسانس خواهد افزود ولی میزان منتول آن کاهش می‌یابد.

رابطه میان درجه حرارت‌های روزانه و شبانه، بر کارکرد اسانس تاثیر می‌گذارد. روی هم‌رفته دمای شبانه باید کمتر از دمای روز باشد تا کارکرد اسانس و تولید گیاه اقتصادی باشد. درجه حرارت، ریخت‌شناسی گیاه را نیز که به نوبه خود بر ترکیب شیمیایی و کارکرد اسانس تاثیر می‌گذارد، تحت تاثیر قرار می‌دهد. آزمایش‌ها نشان داده که اندازه برگ و

شاخه‌دهی در دمای ثابت ۲۱/۱ درجه به بیشترین می‌رسد، در حالی که بلندترین طول میان‌گره در دمای ثابت ۲۶/۷ درجه سلسیوس دیده می‌شود. گیاهان نعنا فلفلی که در دمای ثابت ۳۲/۲ درجه رشد کرده باشند، ساقه‌های ضعیف‌تر و برگ‌های کوچکتري دارند و این می‌تواند به خاطر تنش رطوبت و اثر دما باشد. تنش رطوبت و دماهای خنک شبانه، برگ‌های کوچکتري تولید می‌کنند که به افزایش کارکرد اسانس و بهبود ترکیب اسانس می‌انجامد. برگ‌های کوچکتري به همان اندازه برگ‌های بزرگ‌تر اسانس دارند و چون سایه‌دهی برگ‌های پایینی را به کمترین رسانده و گیاه، برگ‌های کوچک بالغ بیشتری را نگه می‌دارد، در مجموع، برگ‌ها بیشتر می‌شوند. این مهم است زیرا اسانس با کیفیت از ترکیب برگ‌های جوان و مسن به‌دست می‌آید و آشکار است که برگ‌های بیشتر، کارکرد اسانس بیشتری را به دنبال خواهد داشت.

روی هم‌رفته می‌توان گفت روزهای گرم و شب‌های خنک سبب تولید اسانس باکیفیت در نعنا فلفلی می‌شود. نوسان روزانه دمای مطلوب برای کارکرد و کیفیت اسانس نعنا فلفلی ۸۵ تا ۹۰ درجه فارنهایت برابر با ۲۹/۴ تا ۳۲/۲ درجه طی روز و ۵۵ تا ۶۰ درجه فارنهایت برابر با ۱۲/۸ تا ۱۵/۶ درجه

سلسیوس طی شب است.

دما در تنظیم گل‌دهی یعنی زمانی مهم که ترکیب و کارکرد اسانس در سطح بهینه‌ای است، نقش دارد. نتایج آزمایش‌ها نشان داده که نعنا فلفلی‌هایی که در دمای ثابت ۲۱ درجه یا ۲۶/۵ درجه سلسیوس رشد کرده بودند، گل‌دهی را در یک زمان کوتاه‌تری آغاز کرده و گره‌های کمتری داشتند، در حالی که گل‌دهی گیاهان روئیده در دمای ثابت ۱۵/۶ درجه و یا ۳۲/۲ درجه سلسیوس، کمابیش سه برابر این زمان طول کشید و گره‌های بیشتری نیز داشتند.

تغذیه

تغذیه صحیح و کافی یکی از اصول اساسی در پرورش گیاهان به‌ویژه نعناها است. اگرچه تغذیه کافی برای گیاه ضروری است ولی کشاورزان باید از مصرف بیش از اندازه کودها خودداری کنند. کاربرد بیش از اندازه مواد مغذی نه تنها هزینه‌بر است که می‌تواند منابع آبی و محیط خاک را آلوده کند یا حتی برای خود گیاه نعنا نیز زیان‌بار باشد. در ادامه، به نقش عناصر غذایی تاثیرگذار بر رشد نعنا پرداخته می‌شود.

نیتروژن: برای رشد رویشی مطلوب و نمو برگ، پرورش نعنا در سراسر فصل رویش نیازمند نیتروژن است. تولید و نگهداشت برگ‌های سالم دارای اهمیت است زیرا بخش

بزرگی از غدد اسانسی در برگ‌ها قرار دارند. برای نعناهایی که به روش کشت مریستمی تولید شده باشند نیاز نیتروژنی در فصل رشد به ۳۸۸ کیلوگرم در هکتار می‌رسد. منظور از کشت بافت مریستمی در نعنا، کاشت جوانه‌های راسی نعنا در محیط کشت آزمایشگاهی و تبدیل آنها به نهال نعناست. محققان بر این باورند که برای رشد مطلوب نعنا، به ۲۲۵ تا ۲۸۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار نیاز است.

کاربرد مقادیر مورد نیاز نیتروژن بسیار مهم است زیرا استفاده بیش از اندازه می‌تواند به کاهش کارکرد اسانس در گیاه بیانجامد.

نعنا برای تغذیه مطلوب، نیازمند آبیاری مناسب است. آبیاری بیش از اندازه، سبب شسته شدن نیتروژن به زیر ناحیه ریشه‌ای می‌شود و این ماده غذایی را در فصل رشد از دسترس گیاه دور می‌کند. تعیین ناحیه اصلی ریشه‌ای برای در دسترس بودن نیتروژن برای نعنا مشخص نیست زیرا این گونه‌ها، دارای ریشه‌های سطحی که پیشتر تصور می‌شد، نیستند. برخی آزمایش‌ها نشان داد که ریشه بوته‌های نعنا فلفلی تا نود سانتی‌متر زیر سطح خاک فرو می‌روند.

بهرتر است پیش از این که نعنا کشت شده با کمبود مواد غذایی روبرو شود، نیتروژن به خاک افزوده شود. در بهار،

نیتروژن کمی در دسترس گیاه است زیرا بارش‌های زمستانه همه باقی‌مانده نیتروژن فصل پیش را شسته و به زیر ناحیه ریشه‌ای برده است.

پتاسیم (K): این ماده مغذی، با رشد نعنا به سرعت از محیط خاک خالی می‌شود. اگرچه کمابیش بیشتر خاک‌های رسی دارای پتاسیم فراوانی هستند ولی این منبع پتاسیم به‌سادگی برای کشت نعنا در دسترس نیست، از این رو از پتاس استفاده می‌شود.

پتاس (KOH): بسته به نتایج آزمایش خاک، نعنا فلفلی به ۶۶ تا ۲۲۲ کیلوگرم در هکتار پتاس در هر فصل رویشی نیاز دارد.

فسفر (P): یک ماده غذایی مهم برای رشد ریشه در پاییز است. به دلیل جذب سریع این عنصر توسط گیاهان نعنا، فسفر باید پیش از نیاز گیاه به این عنصر به خاک افزوده شود. آزمایش خاک نیز برای تعیین فسفر مورد نیاز کشت، مفید است.

گوگرد (S): در حالی که در هر فصل رویش، نعنا نزدیک به ۳۴ کیلوگرم در هکتار به این عنصر به صورت مکمل نیاز دارد، ولی مقدار واقعی نیاز آن بسته به عواملی همچون نوع خاک و مقدار گوگرد موجود در آب آبیاری، تغییر می‌کند.

خاک‌های مشتق شده از سنگ‌های آذرین و بازالتی، کمبود گوگرد دارند ولی خاک‌هایی با منشا سنگ رسوبی، دارای مقادیر کافی از این عنصر هستند.

افزون بر مواد غذایی پرمصرف، نعناها نیازمند مقادیر اندکی از چندین ریز مغذی برای تولید محصولات زراعی قوی هستند. خوشبختانه مقادیر طبیعی ریز مغذی‌ها در گیاهان نعنا در سنجش با دیگر گیاهان، کمابیش بالا است و کاربرد مکمل‌های منیزیم، روی، آهن، مس، و بور در افزایش تولید تجاری نعنا ثابت نشده است. همچنین کاربرد بیش از اندازه برخی از این عناصر همچون بور و مولیبدن می‌تواند سبب سمیت شدید شود.

اصلاح‌کننده‌های خاک: آهک یکی از اصلاح‌کننده‌های

خاک است که بیشتر برای کشت نعنا در خاک‌هایی که pH کمتری دارند، استفاده می‌شود. pH بهینه برای تولید نعنا ۶/۵ است. اصلاح‌کننده‌هایی که سبب افزایش pH می‌شوند شامل کودهای دارای نیترات، گوگرد عنصری و سولفات آمونیم هستند. پس از آزمایش خاک برای تعیین pH، سنگ آهک به‌طور معمول در پاییز یا زمستان استفاده می‌شود. هرچند، فراورده‌هایی چون گچ نیز برای افزایش pH خاک به‌کار گرفته می‌شوند که به دلیل گرانی، کمتر برای کشتزارهای نعنا به‌کار می‌روند.

آبیاری

نعناها به خاک مرطوب با زهکشی مناسب نیاز دارند. نعناها آب دوست هستند، ولی نمی‌توانند خاک همیشه خیس و شرایط غرقابی را تحمل کنند. لمس کردن خاک، ساده‌ترین روش برای تشخیص نیاز آبی نعنا است. چنانچه خاک خشک باشد، بهتر است آبیاری انجام شود. آبیاری نعناها در صبح، بهتر است چراکه با گرم شدن هوا و تابش آفتاب، گیاه رطوبت کافی در اختیار دارد.

کمبود آب و به‌ویژه تنش آبی در فصل رشد برای پایداری و تولید گیاهان جنس نعنا خطری جدی است، زیرا ریشه‌های گونه‌های نعنا، ذخیره آب محدودی دارند، افزون بر این، ریشه‌های فعال آن در عمق ۱۵ تا ۲۰ سانتی‌متری نزدیک سطح خاک گسترش می‌یابند. جدا از نظام ویژه ریشه‌ای در نعنا، به دلیل وجود شاخه‌های زیاد و برگ‌های کمابیش بزرگ، نیاز آبی در مراحل آغازین و میانی رشد و نمو بالاست، از این رو آبیاری چندباره در فواصل زمانی کوتاه برای این گونه‌ها توصیه شده است.

کاهش دسترسی به آب در نعنا در تابستان به آسیب شدید در این گیاه می‌انجامد. همچنین آبیاری کافی پس از برداشت تا آغاز بارندگی‌های پاییزه، سبب بهبود نظام ریشه

و حفاظت از گیاه در زمستان می‌شود. تحقیقات نشان داده که آبیاری با میزان زیاد در نعنا وحشی بیشترین کارکرد اسانس و ماده خشک را داشته است. یکی از اثرات مطلوب آبیاری، افزایش شاخساره و کارکرد اسانس در گونه‌های مختلف نعنا است. بررسی‌ها نشان داده که نیازهای آبیاری در نعنا از مکانی به مکان دیگر متفاوت است و به نوع خاک، وضعیت حاصلخیزی خاک و عوامل آب و هوایی بستگی دارد. استفاده از مالچ به‌ویژه مواد آلی همچون بقایای گیاهی به بهبود نگهداری رطوبت خاک، تنظیم دمای خاک، جمعیت میکروارگانیسم‌ها و تحرک مواد غذایی کمک می‌کند که همه این موارد، اثر خوبی بر کارکرد محصول نعنا می‌گذارد. استفاده از مالچ در حفظ رطوبت خاک و کاهش دور آبیاری و آبشویی نیتروژن در خاک نیز کارآمد است.

نعنا فلفلی و نعنا دشتی برای تولید گیاهانی قوی به آب فراوان یعنی ۱۲۷۰ تا ۱۵۲۰ میلی‌متر آب در هر فصل یا ۲۵ تا ۵۱ میلی‌متر در هفته بسته به درجه حرارت، نوع خاک و نوع روش آبیاری مورد استفاده، نیازمندند. برای نمونه، خاک‌های شنی زودتر خشک می‌شوند و آب بیشتری نسبت به خاک‌های سیلتی لومی نیاز دارند. مناطقی با آب و هوای بهاری مرطوب و خنک، آبیاری کمتری نسبت به مناطق

زراعی گرم‌تر نیاز دارند. روی هم‌رفته نعناها رطوبت کمتری در دماهای خنک بهاری نیاز دارند.

بارش‌ها تاثیر فراوانی بر بهره‌وری نواحی تولیدکننده نعنا دارند. بارش زودهنگام در فصل رویش می‌تواند نیاز به آبیاری تکمیلی در بهار را کاهش دهد. بارندگی همچنین می‌تواند بر محصول دهی نعنا تاثیر منفی داشته باشد. بارش فراوان در زمستان یا بهار می‌تواند سبب غرقابی شدن و مرگ بوته‌های نعنا یا دست‌کم گسترش بیماری پژمردگی ورتیسیلیومی شود. بارندگی در هنگام برداشت یا نزدیک به این زمان، دردسرساز است و به خاطر خرد شدن برگ‌ها، سبب کاهش کارکرد، آسیب به غده‌های ترشح‌کننده اسانس یا افزایش نفوذپذیری غشای غدد اسانسی می‌شود که خود به هدررفت اسانس از راه تبخیر می‌انجامد. بارندگی که هنگام برداشت محصول رخ می‌دهد، سبب کاهش کارایی تقطیر در اسانس‌گیری می‌شود.

مشخص شده که ذخیره‌سازی اسانس در نعنا فلفلی از عوامل محیطی همچون دوره نوری، درجه حرارت، نور و عوامل زراعی مانند کودها، مواد مغذی یا ریز مغذی‌ها تاثیرپذیر است. نیتروژن یکی از مهم‌ترین تعدیل‌کننده‌های بهره‌وری و ترکیب اسانس در نعنا فلفلی است. روی هم‌رفته

کاربرد بیشتر نیتروژن، با افزایش کارکرد بیوماس همراه است. با توجه به کارکرد و ترکیب اسانس، زمان برداشت مهم است. نعنا فلفلی بیشتر در مرحله گل‌دهی برداشت می‌شود که غلظت منتول در بالاترین اندازه است ولی غلظت منتون و منتوفوران رو به کاهش است. آزمایش‌ها نشان داده که برداشت نعنا فلفلی در مرحله تشکیل جوانه، سبب افزایش کارکرد بیوماس، میزان اسانس و کارکرد آن شده است. پژوهشگران دلیل آن را چنین می‌دانند که پس از تشکیل جوانه، بخشی از برگ‌های مسن نعنا فلفلی روی شاخه‌های پایین‌تر که دارای منتول و اسانس هستند، آغاز به ریزش می‌کنند و این رویداد سبب کاهش کارکرد اسانس می‌شود. نتایج تحقیق روی نعنا دشتی نشان داد که زمان برداشت، عامل مهمی در میزان اسانس است و زمان مناسب برای به‌دست آوردن بالاترین میزان وزن تر پس از مرحله گل‌دهی کامل بود؛ در حالی که برای به‌دست آوردن بهترین وزن خشک، کارکرد برگ خشک و کارکرد اسانس، مناسب‌ترین مرحله زمان گل‌دهی کامل بود.

در تحقیق دیگری مشخص شد که عوامل محیطی مانند دوره نوری، میزان آب در دسترس، دما، آفات و بیماری‌ها، به دلیل ماهیت چند ساله نعناها، نقشی کلیدی در تولید

نعنا دارند. این عوامل بر مسیرهای بیوشیمیایی نعنا تاثیر مستقیم دارند، بنابراین بر متابولیسم محصولات ثانویه تاثیر می‌گذارند. برای نمونه، در نعنا دشتی غنی از رزمارینیک اسید، میان انباشتگی رزمارینیک اسید و گنجایش آنتی‌اکسیدانی عصاره‌های نعنا از گیاهان رشدیافته در دمای بالا، ارتباطی مستقیم و منفی وجود دارد. همچنین دمای پایین می‌تواند تجمع رزمارینیک اسید را در گیاه رزماری افزایش دهد ولی به کموتایپ آن وابسته است. گل‌دهی نقش مهمی در کاهش میزان رزمارینیک اسید در نعنا دشتی و نعنا فلفلی دارد. بنابراین، بسیار مهم است که گیاهان در مرحله رویشی، پیش از گل‌دهی، برای به حداکثر رساندن محتوای رزمارینیک اسید برگ نعنا، برداشت شوند.

اگرچه تنش رطوبت با کارکرد اسانس کمتر و مقادیر منتوفوران بیشتری همراه است، ولی اگر میزان مشخصی از تنش رطوبت در زمان درست اعمال شود، می‌تواند سودمند باشد. مقادیر متعادل تنش رطوبتی در اوایل فصل رویش سبب افزایش کارکرد می‌شود زیرا تنش رطوبتی، سبب تولید برگ‌های کوچکتر می‌شود و گیاه، به دلیل کاهش سایه‌دهی این برگ‌ها در تاج پوشش بوته، تمایل بیشتری به حفظ آنان دارد. نتایج تحقیقات نشان داده که تنش رطوبتی در اوایل

فصل، بر تولید نعنا تأثیری زیان‌بار دارد. مطالعات نشان داد که خودداری از آبیاری در ماه‌های خرداد و تیر به کاهش معنادار کارکرد اسانس می‌انجامد، در حالی که آبیاری منظم در فصل رشد میانگین کارکرد اسانس به میزان ۳۸ درصد و ۵۷ درصد به ترتیب برای آبیاری جزئی کمتر و آبیاری کامل را افزایش می‌دهد.

آبیاری فراوان در کشت نعنا می‌تواند سبب کاهش کارکرد اسانس به خاطر کاهش اکسیژن در محیط ریشه، افزایش پوسیدگی ریشه، افزایش ریزش برگ و آبشویی مواد غذایی به پایین‌تر از محیط ریشه شود. رطوبت زیاد ناشی از آبیاری فراوان می‌تواند بر کیفیت اسانس نعنا فلفلی به خاطر افزایش میزان منتوفوران، به‌ویژه در گرمای تابستان تأثیر داشته باشد. به باور برخی مولفان، برای دستیابی به اسانس بیشتر در نعنا فلفلی، زمان آبیاری بهتر است شب هنگام باشد؛ گویا آبیاری در شب از ترکیب دما و رطوبت بالا که سبب کاهش کیفیت و کارکرد اسانس می‌شود، جلوگیری می‌کند. همچنین آبیاری شبانه به خنک‌تر شدن تاج پوشش کمک می‌کند که تصور می‌شود بر بهبود کیفیت اسانس تأثیرگذار است.

شیوه‌های آبیاری در نعنا متفاوت است و بسته به تأمین نیاز آبی گیاه دارد. روش‌های آبیاری ثقلی، قطره‌ای، بارانی

و شیاری از متداول‌ترین روش‌های آبیاری هستند. درباره آبیاری بارانی به خاطر کاهش کارکرد اسانس نعنا، نظرات منفی وجود دارد. به نظر می‌رسد که بهترین شیوه آبیاری در ایران به دلیل کمبود منابع آبی، استفاده از آبیاری تحت فشار به روش نواری (تیپ) باشد. مزیت این روش در مصرف آب کمتر و خطی بودن کاشت آن است که امکان برداشت ماشینی با دروگرها وجود دارد (شکل ۲۱).



شکل ۲۱ - آبیاری شیاری (سمت راست) و آبیاری تحت فشار با نوار تیپ (سمت چپ)

گفتنی است نعنا در شرایط رویشی زیر باید آبیاری شود:

◀ پس از رویش گیاه، زمانی که میانگین ارتفاع آنها به ۸

تا ۱۰ سانتی‌متر رسید

◀ پس از تشکیل شاخه‌های جدید

◀ در مرحله جوانه‌زنی

- ◀ پس از نخستین برداشت محصول
- ◀ پس از رویش دوباره گیاهان (پس از نخستین برداشت هنگامی که میانگین ارتفاع آن به ۸ تا ۱۰ سانتی متر می‌رسد). مقدار آبیاری به شرایط آب و هوایی و همچنین نوع خاک بستگی دارد ولی در هر مرحله آبیاری نباید از ۴۰ تا ۶۰ میلی‌متر کمتر باشد.

مدیریت تلفیقی آفات و بیماری‌ها

کشتزارهای نعنا زیستگاه موجودات زنده بسیاری است که بیشتر آنها برای محصول نعنا، زبانی ندارند. در حقیقت، بیشتر این موجودات، سودمند هستند زیرا بازیافت مواد مغذی، کنترل بیولوژیکی و تامین غذای برخی از حشرات مفید را تامین می‌کنند. شوربختانه چندین نوع بیماری، حشره، نرم‌تن، نماتدها و علف هرز وجود دارند که سبب آسیب اقتصادی به نعنا فلفلی و نعنا دشتی می‌شوند و باید مدیریت شوند. راهبردهایی که در مدیریت تلفیق آفات (IPM) برای نعنا استفاده می‌شود شامل نگهداشت جمعیت آفت در حد آستانه اقتصادی، پایش مستمر بر روند تولید و انواع مدیریت‌های مرتبط با عملیات زراعی، بیولوژیکی و شیمیایی است. این ترفندها بسته به آفت درگیر، اثر بخشی‌های متفاوتی دارند.

پایش منظم محصولات، یکی از بهترین روش‌ها برای مدیریت هزینه‌های کلی تولید نعنا است. با بررسی منظم کشتزارها، کشاورز می‌تواند نیازهای کودی، آبیاری و مدیریت آفات را به درستی تعیین کند. برای نمونه، با ارجاع سطح آفت به آستانه‌های اقتصادی، از استفاده غیرضروری آفت‌کش‌ها جلوگیری می‌شود.

یکی از کارآمدترین راه‌های جلوگیری از آسیب آفات، جلوگیری از ورود آفت است. بسیاری از حشرات، بیماری‌ها و علف‌های هرز از راه پایه رویشی (ریزوم) و خاک همراه آن به کشتزار وارد می‌شوند. با کاشت پایه سالم و عاری از بیماری می‌توان از آلودگی به آفات جلوگیری کرد. افزون بر این، تناوب زراعی درست می‌تواند چرخه زندگی بسیاری از آفات نعنا را برهم زند؛ بدین سان که با تغییر محصولی که می‌توان برای آن از سموم گوناگون دفع آفات با حالت‌های مختلف استفاده کرد، می‌تواند عمر سموم دفع آفاتی را که برای نعنا استفاده می‌شوند، طولانی کند. خاک‌ورزی یکی دیگر از اقدامات تاثیرگذار در عملیات زراعی است که سبب جوان‌سازی پایه‌های نعنا و مهار برخی آفات می‌شود. شوربختانه، خاک‌ورزی سبب افزایش شدت و گسترش پژمردگی ورتیسیلیومی می‌شود که یکی از مهم‌ترین عوامل محدودکننده تولید نعنا است.

کنترل بیولوژیکی زمانی که با کمک دشمنان طبیعی، جمعیت آفت را به کمتر از سطح آسیب‌رسان کاهش دهد، یکی از کارآمدترین روش‌های دفع آفات است. انواع مختلفی از دشمنان طبیعی چون باکتری‌ها، قارچ‌ها، حشرات، کنه‌ها، نماتدها و ویروس‌ها وجود دارند که عوامل کنترل بیولوژیکی در نعنا به‌شمار می‌روند. برخی از این عوامل به‌عنوان حشره‌کش‌های بیولوژیکی به صورت تجاری در بازار عرضه می‌شوند. اگرچه کنترل بیولوژیکی در مدیریت بیشتر آفات و علف‌های هرز نقش دارد، ولی بهترین کاربرد معنادار در نعنا، مهار آفات بندپایان است. از آن‌جا که نعنا یک گیاه چند ساله است، دشمنان طبیعی بندپایان برای تشکیل کلونی و استقرار، زمان کافی دارند. رشد متراکم بوته و رطوبت زیاد حاصل از آبیاری پیاپی نیز زیستگاه بسیار خوبی برای بسیاری از دشمنان طبیعی فراهم می‌کند. خوشبختانه بندپایان به‌ندرت سبب گسترش بیماری می‌شوند، با این همه، کم‌تحملی نعنا در برابر ناقلان بیماری حشرات در دیگر محصولات، سبب استفاده چندباره از آفت‌کش‌ها می‌شود که می‌تواند روند کنترل بیولوژیکی را بر هم زند.

بیماری‌های شایع نعنا

از مهم‌ترین بیماری‌های نعنا، پژمردگی ورتیسیلیومی و زنگ نعنا هستند. بیماری سفیدک نیز در بیشتر سبزی‌ها شایع است. در ادامه به برخی از بیماری‌های این پرداخته می‌شود.

پژمردگی قارچی

همان‌گونه که از نام بیماری پیدا است، پژمردگی قارچی ناشی از حمله قارچی به نام ورتیسیلیوم به گیاه است که در خاک زندگی می‌کند. از نشانه‌های این بیماری می‌توان به لوله شدن و پیچ خوردگی برگ‌های بالایی گیاه و توقف رشد اشاره کرد. برگ‌های آسیب‌دیده به رنگ زرد و برنزه در می‌آیند (شکل ۲۲). زمانی که قارچ وارد خاک شد می‌تواند برای سال‌ها در خاک صبر کند و زنده بماند. برخی نعناها به این قارچ مقاوم هستند، ولی برخی دیگر حساس هستند. بهترین راه برای جلوگیری از این بیماری، استفاده از خاک‌های استریل و عاری از بیماری برای پرورش نعنا است. چنانچه گیاه به این بیماری مبتلا شد، باید خاک را عوض کرد و گیاه را با اسپری قارچ‌کش ضدعفونی نمود.



شکل ۲۲- علائم بیماری قارچی ورتیسلیومی در نعنا

برای رفع این بیماری موارد زیر توصیه شده است:

- ◀ استفاده از تناوب زراعی مناسب
- ◀ اجرای شخم عمیق یک ماه پیش از کاشت
- ◀ ضدعفونی خاک بستر با قارچ‌کش‌های تدخینی و یا آفتاب‌دهی^۱

◀ آلوده‌سازی بذرهای مصرفی با قارچ *Trichoderma har-*
zianum (به‌عنوان قارچ‌کش هم مصرف می‌شود)

- ◀ کاشت ارقام مقاوم به بیماری
- ◀ کاربرد کودهای مرکب با درصد نیتروژن کم و میزان فسفر بالا

- ◀ حذف و انهدام بوته‌های مبتلا
- ◀ سم‌پاشی با محلول‌های قارچ‌کش (دارای ترکیبات مس) همچون کوادریس (آزوکسی استروبین) و تکرار آن ۷ تا ۱۰ روز بعد

1. Soil Solarization

◀ زیر و رو کردن خاک سطحی کشتزار در پایان فصل
زراعی برای دفن بقایای محصول

زنگ قارچی

زنگ، یکی دیگر از بیماری‌های قارچی است که نعنا به آن دچار می‌شود. نشانه بیماری تاول‌هایی به رنگ زنگ آهن است که بر سطح زیرین برگ‌ها نمایان می‌شوند. عامل بیماری زنگ نعنا، قارچی با نام علمی *Puccinia menthae* است. نشانه‌های این بیماری ایجاد جوش‌های دایره‌ای شکل قهوه‌ای‌رنگ در قسمت زیرین برگ‌ها و به دنبال آن زرد شدن و ریزش برگ است (شکل ۲۳).



شکل ۲۳- ایجاد لکه‌های زنگی در پشت برگ نعنا (سمت راست) و تصویر میکروسکوپی اسپوره‌های سطح برگ (سمت چپ)

یک مرحله اسپور زرد^۱ در شاخه‌های جوان در بهار،

تاول‌های قرمز دارد و یک مرحله اسپور سیاه^۱ در ساقه‌ها است که در پاییز دوباره رشد می‌کند. شاخه‌های متورم با میان‌گره‌های کشیده و کلروتیک و عفونت سیستمیک مرتبط هستند.

برای این بیماری نیز توصیه‌های زیر گزارش شده است:

- ◀ استفاده از تناوب زراعی مناسب
- ◀ پاکسازی بقایای گیاهی سطح کشتزار پیش از کاشت
- ◀ کاشت ارقام مقاوم به بیماری
- ◀ اجرای آبیاری صبحگاهی و پرهیز از شیوه بارانی
- ◀ جمع‌آوری و انهدام بوته‌های بسیار آلوده
- ◀ محلول‌پاشی با محلول آسپرین، محلول بوردو و یا محلول جوش شیرین
- ◀ تیمار بوته‌های باقی‌مانده با آزوکسی استروبین، پروپی کونازول، مایکلوبوتانیل، گرد گوگرد، قارچ‌کش‌های مسی
- ◀ شخم کشتزار در پایان فصل زراعی برای دفن بقایای محصول

سفیدک پودری

در این بیماری، قارچی بر روی گیاه رشد می‌کند و ساختارهای خاکستری قارچ بر روی برگ‌ها پدیدار می‌شوند. پس از آن برگ‌ها زرد رنگ شده و می‌ریزند (شکل ۲۴). برای مهار بیماری از چندین سم شیمیایی می‌توان استفاده کرد،

ولی بسیاری از آنها باید سی روز پیش از برداشت محصول استفاده شوند تا سم، درون بافت گیاه نماند و نعنا پیش از برداشت، فرصت تجزیه آن را داشته باشد.



شکل ۲۴- بیماری قارچی سفیدک پودری روی برگ‌های نعنا

آفات مهم نعنا

دو آفت مهم برای نعنا، کرم ریشه یا سوراخ‌کننده ریزوم نعنا^۱ و کنه تار عنکبوتی^۲ و آفت دیگر، شته‌ها هستند.

سوراخ‌کننده ریزوم نعنا

این آفت که بیشتر در آمریکای شمالی گزارش شده، در کاهش محصول نعنا فلفلی و نعنا دشتی تاثیر بسیاری دارد. مشخصات این آفت به شرح زیر است:

◀ لاروهای جوان این آفت از برگ‌های نعنا استفاده می‌کند ولی لاروهای بالغ از ریزوم تغذیه می‌کنند (شکل ۲۵).

1. Mint Root Borer

2. Twospotted Spider Mite

- ◀ نام علمی حشره *Fumibotys fumalis* است.
- ◀ حشرات بالغ تخم‌های خود را در امتداد رگبرگ‌های دو طرف برگ می‌گذارند. آنها بیضی، صاف و شفاف به رنگ سفید بوده و پیش از تفریخ به رنگ قهوه‌ای مایل به سبز در می‌آیند. بسته به دما، تخم‌ها کمابیش در ۵ تا ۱۰ روز تفریخ می‌شوند.
- ◀ لاروها به مدت ۲ تا ۴ روز از برگ تغذیه می‌کنند و سپس به سطح خاک می‌ریزند و ریزوم‌ها را سوراخ می‌کنند. لاروهای بالغ، سفید یا برنزه با سر قهوه‌ای مایل به قرمز هستند که طول آنها کمابیش ۱۲ میلی‌متر است.
- ◀ لاروها در اواخر مهرماه، ریزوم‌ها را برای زمستان‌گذرانی به شیوه خواب زمستانی درست زیر سطح (۴-۲ سانتی‌متر زیر) ترک می‌کند.
- ◀ لارو در بهار شفیره می‌زند.
- ◀ منافذ ریشه نعناي بالغ از اواسط تا اواخر خرداد ماه آغاز به ظهور می‌کنند، اوج ظهور از اواخر تیر تا اوایل مردادماه رخ می‌دهد.



شکل ۲۵- پروانه و کرم ریزوم‌خوار نعنا

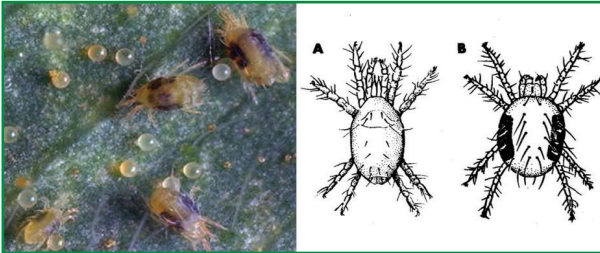
روش زیان‌رسانی این آفت این‌گونه است که لارو، ریزوم‌های نعنا را سوراخ کرده و از آنها تغذیه می‌کند. زیان اقتصادی به دلیل کاهش کارکرد اسانس، کاهش کیفیت اسانس و کاهش تولید کمتر از پایه‌های نعنا است.

در کنترل بیولوژیکی می‌توان از نماتدهای پارازیت استفاده کرد. انجام عملیات خاک‌ورزی در اواخر پاییز یا بهار هنگامی که لارو حشره در حال زمستان‌گذرانی است یا پیش از پیدایش حشره‌های بالغ در خرداد ماه می‌تواند کارآمد باشد. تناوب زراعی با کشت یک گیاه غیر میزبان نیز سودمند است.

کنه تار عنکبوتی

کنه تار عنکبوتی دو لکه‌ای با نام علمی *Tetranychus urticae* Koch، یکی از آفات اصلی نعنا فلفلی و نعنا دشتی در آمریکای شمالی است. مشخصات این کنه به شرح زیر است (شکل ۲۶).

- ◀ کنه‌های تار عنکبوتی از محتوای سلول‌های برگ تغذیه می‌کنند و سبب کندی فتوسنتز و افزایش تنش آب می‌شوند.
- ◀ نشانه‌های اولیه آسیب کنه به صورت لکه‌های کوچک نقره‌ای یا زرد در سطح بالایی برگ نعنا ظاهر می‌شود.
- ◀ خسارت ناشی از تراکم زیاد کنه‌ها همانند تنش آبی است. برگ‌ها قهوه‌ای می‌شوند و سرانجام می‌ریزند.
- ◀ جمعیت کنه‌های عنکبوتی بسیار شلوغ است. جمع شدن جمعیت در مناطق محلی به نام نقاط داغ اتفاق می‌افتد. با افزایش جمعیت کنه‌ها، نقاط داغ بزرگ می‌شوند.
- ◀ جمعیت کنه‌ها ممکن است به شدت به یک یا چند منطقه از یک کشتزار آسیب برساند و دیگر مناطق از همان کشتزار را بدون آلودگی ترک کند.
- ◀ بروموپروپیلات و پروپارژیت از کنه‌کش‌های تولید داخل کشور هستند که می‌توانند برای مهار این حشرات استفاده شوند.



شکل ۲۶- کنه تار عنکبوتی نعنا. سمت راست شکل شماتیک آن در سنجش با کنه معمولی (A. کنه معمولی و B کنه دو نقطه‌ای). سمت چپ تصویر میکروسکوپی از همین آفت

شته نعنا

اگر برگ‌های گیاه لوله شده‌اند، چروک می‌شوند و یا زرد می‌شوند، احتمال دارد شته به آنها حمله کرده باشد. شته‌ها موجوداتی ریز به رنگ‌های زرد، سبز، مشکی یا از این دست رنگ‌ها هستند (شکل ۲۷). این موجودات شیره گیاه را با دهان خرطوم مانندشان می‌مکند و به اصطلاح جان گیاه را می‌گیرند. شته‌ها را می‌توان به کمک فشار آب، صابون‌های حشره‌کش، پنبه آغشته به الکل و سموم ارگانیک از بین برد.



شکل ۲۷- خسارت ناشی از شته در بوته‌های نعنا

شته نعنا دارای مشخصات زیر است:

- ◀ شته نعنا گونه‌ای شته با نام *Ovatus crataegarius* است.
- ◀ فرم‌های بدون بال به رنگ سبز تا زرد- سبز هستند که گاهی دارای نشانه‌های خال دار و تیره است.
- ◀ فرم‌های بالدار دارای سر و سینه قهوه‌ای تیره هستند.
- ◀ سنین بالای جمعیت شته‌ها، ساقه و برگ نعنا را از رشد بازداشته و سبب تغییر شکل آنها می‌شوند، گیاهان را مستعد تنش آبی می‌کنند و عسلک ترشح می‌کنند که می‌تواند به آفتاب سوختگی برگ کمک کند یا آنها را با کپک سیاه و دوده‌ای بپوشاند.

شته‌ها را می‌توان با فشار آب و یا پاشیدن محلول‌های شوینده از گیاه زدود ولی برای کشت‌های تجاری، استفاده از سموم، اجتناب‌ناپذیر است. معروف‌ترین سموم معرفی شده، پیریمکارپ، پی‌متروزین، دی‌کلرووس، هپتنوفوس و صابون حشره‌کش پالیزین هستند.

برداشت محصول

هنگامی که بلندی گیاهان نعنا به ۲۰ تا ۳۰ سانتی‌متر رسید، قابل برداشت هستند. اغلب از زمان بذرکاری حدود دو ماه طول می‌کشد تا برداشت شود، ولی اگر کاشت ریزوم انجام شده، زمان کمتری طول می‌کشد تا به برداشت برسد. توصیه شده که برای جلوگیری از ضعیف شدن گیاهان و از بین رفتن آنها، در هر چین بیش از یک سوم گیاه برداشت نشود.

برداشت برگ نعنا می‌تواند در هر زمان انجام شود. برگ‌های تازه نعنا باید بی‌درنگ استفاده شوند یا برای چند روز در کیسه‌های پلاستیکی در یخچال نگهداری شوند. برگ‌های تازه را می‌توان در سینی‌های یخ نیز منجمد کرد. برگ‌های خشک نعنا باید در ظرف بی‌هوایی که در محلی خشک و خنک و تاریک قرار داده شده، نگهداری شود.

برای دستیابی به بیشترین میزان اسانس، بهترین زمان برای جمع‌آوری در ماه مرداد و شهریور یعنی زمانی است که نعنا به گل می‌رود. برداشت نعنا می‌تواند به صورت دستی، زمانی که سطح کاشت کم است، یا با دستگاه دروگر کوچک یا دروگرهای بزرگ برای پهنه‌های گسترده، انجام شود (شکل ۲۸).



شکل ۲۸- برداشت ماشینی نعنا با دستگاه دروگر دستی (سمت راست) و دستگاه دنباله‌بند تراکتوری بزرگ (سمت چپ)

منتول و استات متیل مسئول بوی تند نعناها هستند. این ترکیبات بیشتر در برگ‌های مسن یافت می‌شوند که در طول دوره‌های طولانی مدت نور خورشید تشکیل می‌شوند. به‌طور معمول از برگ‌ها و سرشاخه‌های گلدار استفاده می‌شود. بهتر است درست هنگام آغاز گل‌دهی برداشت شوند. بهترین زمان برداشت، هنگام صبح و پس از رفع شبنم شبانه است زیرا این زمانی است که بیشترین مقدار اسانس در آنها انباشته شده است.

در صورت لزوم باید شاخه‌ها و برگ‌ها را چید. اگر نعنا به طور مرتب برداشت نشود، چین وسط فصل بسیار سودآور خواهد بود. در برهه‌ای از زمان که طویل شدن ساقه‌ها و کوچک شدن برگ‌ها آغاز می‌شود، زمان آن است که گیاهان به یک سوم تا نصف کاهش داده شوند. این کار آنها را وادار

می‌کند تا دوباره برگ‌های تازه و خوب تولید کنند. اگر سطح زیر کشت نعنا گسترده باشد می‌توان کشتزار را به قطعاتی تقسیم کرد و به تدریج آنها را برداشت نمود، بدین ترتیب فصل برداشت طولانی می‌شود.

جنبه‌های اقتصادی کشت نعنا

اقتصادی بودن یک کسب و کار به معنای کم بودن هزینه و بالا بودن درآمد است. بنابراین چنانچه هزینه‌ها بیش از معمول باشند و درآمد قابل قبولی از کسب و کار به دست نیاید، آن فعالیت، غیراقتصادی است. در حوزه کشاورزی نیز وضع به همین گونه است. در نظرگیری هزینه‌های تولید برای راه‌اندازی یک کسب و کار، ضروری‌ترین عامل برای اقتصادی کردن تولید است. بازاریابی تولیدات یکی از مهم‌ترین بخش‌های تولید است که کمتر به آن توجه می‌شود.

آشنایی با بازار محصولاتی که کشت می‌شوند از ضروریات تولید اقتصادی است. بررسی بازار و تجارت نعنا در ایران و جهان نشان‌دهنده مصرف بالای این گیاه به صورت تازه‌خوری یا فرآوری شده در داخل و حتی خارج از کشور است. بالا بودن تقاضای محصول به صورت خام یا فرآوری شده، و پایین بودن هزینه تولید، نویددهنده سودآور بودن کشت و کار این گیاه است.

سازگاری با شرایط آب و هوایی ایران، هزینه کم تولید، بازار خرید مناسب داخلی و خارجی، چند ساله بودن این گیاه، و درآمدزایی چند منظوره مانند فروش ماده خشک و تر، تولید و فروش قلمه، عرق گیری و تولید اسانس، چاشنی و دمنوش، از دلایل اقتصادی بودن آن است. کاربردهای پرشمار این گیاه همچون استفاده از آن در صنایع غذایی، دارویی، آرایشی و بهداشتی سبب گسترده شدن طیف مشتریان این گیاه شده است. تحقیقات اقتصاد کشاورزی روی ارقام و گونه‌های این گیاه نیز نشان‌دهنده اقتصادی بودن کشت آن است.

کشت نعنا در هند برای کشاورزان، به‌ویژه برای دارندگان زمین‌های کوچک بسیار سودآور بوده و به خوبی در نظام‌های زراعی موجود این منطقه جای گرفته است. کشت و پرورش این گیاه فرصت‌های شغلی مختلفی را در زمینه‌های زراعی، اسانس گیری و فرآوری به ویژه در مناطق روستایی فراهم می‌کند.

هزینه‌های کشت

نعناکاری مانند دیگر کسب و کارهای کشاورزی از مجموعه هزینه‌های ثابت و در گردش برخوردار است. فهرست هزینه‌ها صرف نظر از نوع آن در جدول ۴ آمده است.

جدول ۴- فهرست هزینه‌های تولید نعنا به‌جز هزینه‌های سرمایه‌گذاری

هزینه	ریز هزینه
زمین زراعی	خرید یا اجاره زمین مناسب
آب آبیاری	بسته به نوع منبع آبی در اختیار یا خرید و اجاره
بذر یا ریزوم	نوع شرکت تولید کننده و مسافت لازم برای انتقال به محل کاشت
نیروی کار	دایمی یا فصلی و میزان دستمزد منطقه
ماشین‌الات	برای عملیات خاکورزی، نگهداشت و برداشت محصول و همچنین حمل محصول به بازار
آماده سازی زمین	تسطیح و شیب بندی، نهر کشی
کودهای پایه و سرک	متناسب با آزمایش خاک و میزان مصرف
سم و سمپاشی	متناسب با نوع آفت و میزان خسارت و ابزار سمپاشی
برداشت محصول	دستی یا مکانیزه با توجه به دستمزد منطقه و ماشین آلات
فراوری	متناسب با نوع فراوری: خشک کردن، عرق گیری، اسانس گیری

توصیه می‌شود با توجه به چکیده عملیات زراعی که در زیر بیان می‌شود، هزینه‌ها و درآمدها نیز برآورد شوند تا طرح، به هنگام تولید، با مشکل غیراقتصادی بودن کشت نعنا روبرو نشود:

◀ پیش از کاشت باید زمین را شخم عمیق زد و با کودهای دامی پوسیده به میزان چهل تن در هکتار و کودهای کامل ماکرو به میزان پانصد کیلوگرم در هکتار، زمین را تقویت کرد. ▶ تراکم مناسب کاشت در هر هکتار حدود هفتاد هزار بوته است که بوته‌ها باید به فاصله ۳۰ تا ۵۰ سانتی‌متر و به عمق ۱۰ تا ۱۲ سانتی‌متر کشت شوند.

◀ برای کشت نعنا باید از بوته‌هایی که ۱۰ تا ۱۵ سانتی‌متر طول و ۳ تا ۵ برگ دارند و یا ریشه‌های جانبی که ۱۰ تا ۱۵ سانتی‌متر طول و ۳ تا ۴ جوانه دارند، استفاده شود.

◀ میانگین عمر کشتزارهای نعنا ۳ تا ۴ سال است. این کشتزارها نیاز به دوره تناوب چهار ساله دارند یعنی چهار سال پس از برداشت نهایی می‌توان دوباره در همان زمین نعنا را کشت کرد.

◀ نعنا گیاهی «آب دوست» است و باید بی‌درنگ پس از کاشت، آبیاری شود. از آن‌جا که ریشه‌های این گیاه سطحی است به آبیاری با فاصله زمانی کم نیاز دارد.

◀ در ابتدای رشد گیاه باید با علف‌های هرز مبارزه نمود و در طول دوره رشد نیز از کودهای شیمیایی اوره و یا کودهای مرکب مایع به صورت محلول‌پاشی و یا سرک همراه با آب آبیاری استفاده نمود. در هر سال زراعی می‌توان ۲ تا ۳ بار محصول را برداشت کرد؛ چین اول در خرداد و تیر، چین دوم شهریور و چین سوم آذرماه است. برای انجام عملیات برداشت، بوته‌ها را از فاصله ۴ تا ۵ سانتی‌متری سطح خاک درو می‌کنند که با دست یا ماشین درودگر انجام می‌شود و بسته به نیاز بازار مصرف، به صورت تر یا خشک به فروش می‌رسد.

در کشت نعنا، هزینه نیروی کار بیشترین سهم از کل هزینه کشت را دارد که با ماشینی کردن فرآیند تولید، کاهش‌پذیر است. همچنین درآمد سال اول بیشتر برای جبران هزینه‌ها مصرف می‌شود.

کارکرد نعنا

میزان تولید محصول نعنا ۱۲ تا ۲۰ تن سرشاخه تر یا ۱ تا ۲ تن سرشاخه خشک است. اسانس به‌دست آمده از آن ۳۰ تا ۶۰ کیلوگرم است که این میزان در فصل‌های مختلف سال فرق می‌کند. برای نمونه در خرداد و تیر ۲ تا ۴ کیلوگرم و در شهریورماه ۱ تا ۲ کیلوگرم به ازای هرتن، سرشاخه تر برداشت می‌شود.

کارکرد شاخساره

◀ کارکرد وزن تر تولید شده اندام هوایی نعنا فلفلی در سال اول کشت، ۱ تا ۱/۵ کیلوگرم وزن تر به ازای هر مترمربع است که در سال دوم به ۲/۱ کیلوگرم می‌رسد.

◀ کارکرد در سال سوم و چهارم کشت این گیاه ۲۰ تا ۳۰ درصد افزایش خواهد یافت که از نظر اقتصادی برحسب هکتار، کارکرد بسیار مناسب و از نظر درآمدزایی، چشم‌گیر است.

◀ از سال چهارم به بعد به دلیل متراکم شدن بوته‌ها و کاهش کیفیت محصول، تغییر کشت و تناوب زراعی توصیه می‌شود. فروش ریزوم در این مرحله بخشی از کارکرد نعنا است که باید در محاسبات اقتصادی لحاظ شود.

کارکرد اسانس

مقدار و درصد اسانس گونه‌ها در شرایط متفاوت از جمله رویشگاه، میزان رطوبت، نور، دمای کشت، ارتفاع، بارندگی و فصل متغیر است. به طور معمول، برگ‌های نعنا فلفلی شامل ۰/۵ تا ۴ درصد روغن فرار است که ۵۰ تا ۷۸ درصد منتول آزاد و ۵ تا ۲۰ درصد پیوندشده با دیگر ترکیبات را تشکیل می‌دهد. کمترین میزان درصد اسانس تولید شده ۰/۱ درصد و کارکرد، ۱۵ کیلوگرم در هکتار بوده است. کارکرد نعنا دشتی در شرایط آب و هوایی ایران، از ۱/۵۱ تا

۱/۵۲ درصد بر اساس وزن خشک و مقادیر کمتری کارکرد اسانس از ۱۱/۶۶ تا ۱۲/۳۷ کیلوگرم در هکتار است. درصد منتول در نعنا فلفلی از ۳۵ تا ۵۵ درصد و منتون از ۱۰ تا ۴۰ درصد کارکرد اسانس در سنین مختلف گیاه، متغیر است. اگر برگ‌های نعنا ۱۰ تا ۱۵ روز زودتر یا دیرتر از موعد مقرر جدا شوند مقدار منتول آنها تا سی درصد کاهش می‌یابد. برخی مطالعات نشان داده که در این دوره زمانی ترکیب‌های آن تغییر کرده و به مواد دیگری تبدیل می‌شوند. ترکیبات مونوترپنوئیدی موجود در اسانس نعنا بسته به مراحل مختلف رشدی، متفاوت هستند. برگ‌های جوان، دارای ترکیب‌های منتوفوران، پولگون و منتون بوده و پس از مدتی، منتون ترکیب اصلی می‌شود و دیگر ترکیب‌های نام‌برده در برگ از بین می‌روند. همچنین در اثر سرما منتول افزایش و منتون کاهش می‌یابد.

اقتصاد اسانس نعنا

بررسی بازار جهانی اسانس نعنا نشان‌دهنده این است که میزان تجارت جهانی آن در سال ۲۰۱۸ معادل ۱۷۷ میلیون دلار بوده است. همچنین برآورد می‌شود تا سال ۲۰۲۷ به ارزیابی تقریبی بالغ بر ۳۹۵ میلیون دلار برسد که این رشد، برابر با ۹/۳ درصد برای بازه زمانی ۲۰۲۰ تا ۲۰۲۷ است.

گزارش‌های به‌دست آمده از بازار اسانس نعنا، این نرخ رشد را به خاطر رشد استفاده از محصولات طبیعی و ارگانیک در صنعت مراقبت شخصی و لوازم آرایشی می‌داند. اسانس نعناها که نوعی روغن فرار هستند، از ساقه و برگ نعنا یا به زبان دیگر سرشاخه نعنا به‌دست می‌آید. اسانس نعنا با استفاده از فرایند تقطیر از ساقه و برگ گیاه نعنا استخراج می‌شود.

افزایش تقاضا در صنایع مصرف‌کننده نهایی مانند غذا و نوشیدنی، مراقبت‌های شخصی و لوازم آرایشی از عوامل اصلی افزایش رشد بازار اسانس نعنا است. پیش‌بینی شده است که بازار جهانی اسانس نعنا فلفلی در دوره پیش‌بینی سال‌های ۲۰۲۰ تا ۲۰۲۷ با رشد ۸/۹ درصدی روبرو باشد. افزایش درآمد فروشندگان فرآورده‌های نعنا، همچنین تاثیر روزافزون رسانه‌ها و قابلیت مشاهده محصولات متنوع تولید شده، و سرانجام تغییر سبک زندگی مردم، برخی از عواملی است که می‌تواند رشد بازار اسانس نعنا را در دوره پیش‌بینی ۲۰۲۷-۲۰۲۰ تحریک کند. تولید رو به رشد اسانس نعنا برای مصارف تجاری، فرصت‌های مختلفی را ایجاد می‌کند که سبب رشد بازار اسانس نعنا در این دوره خواهد شد. تقاضای فزاینده برای آروماتراپی یا رایحه‌درمانی، تاثیر به‌سزایی در رشد صنعت تولید اسانس نعنا دارد و همین موضوع، رشد صنایع مرتبط

با اسانس را تقویت می‌کند. هرچند، هزینه بالای فرآوری اسانس و فراوانی اسانس‌های شیمیایی (مصنوعی یا سنتتیک) به‌عنوان محدودیتی برای رشد بازار آن در دوره پیش بینی ۲۰۲۰-۲۰۲۷ عمل خواهد کرد.

چکیده

با توجه به سادگی کاشت و تکثیر، توقع کم و تقاضای فراوان نعنا و فراورده‌های آن، تولید تجاری نعنا با هدف تازه‌خوری یا فرآوری می‌تواند سودمند باشد. طیف گسترده سازگاری این گیاه به انواع خاک و اقلیم، سبب شده تا این گیاه در بیشتر مناطق کشور، کشت شود و از کارکرد مناسبی برخوردار باشد. به طور قطع، با رویکرد توسعه کسب و کارهای کشاورزی، کشت و کار این گیاه می‌تواند نه تنها سودآور که ارزآور نیز باشد. فرآوری آن به‌ویژه تولید اسانس نعنا بسیار سودآور است و توصیه می‌شود زمین‌های با کیفیت کمتر و حتی آب‌های کشاورزی کم‌کیفیت به کشت این گیاه اختصاص داده شود و صنایع تبدیلی آن گسترش یابد تا ارزش افزوده ناشی از فرآوری آن عاید کشاورزان شود.

منابع

۱. امین غ، امامی س ا، حاجی آخوندی ع، خاتم ساز م، خانوی م، رحیمی ر، سجادی ج. ۱۳۸۹. نعنا. مجله طب سنتی اسلام و ایران، ۱(۱): ۸۶-۸۱.
۲. پورکاظم ا، ۱۳۹۷. شناسایی و کنترل آفات و بیماریهای سبزی و صیفی. انتشارات کتاب سبز. ۵۵۵ صفحه
۳. سینگ نم پال، بهاردواج آ ک، کومار آبیش و سینگ ک م. ۱۳۸۶. تکنولوژی مدرن تولید سبزی. ترجمه فرهاد فرحوش و محمد مبشر. انتشارات دانشگاه ازاد اسلامی واحد تبریز. ص ۴۸۸.
۴. عزیزی م، شهریاری س، آرویی ح، انصاری ح. ۱۳۹۴. بررسی اثر رژیم‌های مختلف آبیاری و انواع مالچ بر خصوصیات رویشی و میزان اسانس نعنا فلفلی (*Mentha piperita*). نشریه علوم باغبانی، جلد ۲۹ شماره ۱، ص ۲۲-۱۱.
۵. علایی ش، خان احمدی م و زاجی ب. ۱۳۸۶. مقایسه اسانس و تغییرات ماده موثره منتول در گیاه نعنا فلفلی در سه منطقه مختلف از استان کرمانشاه. مجله گیاه و زیست بوم. شماره ۹: ۷۱-۸۱
۶. عمویی م.ع، کاملی م. ۱۳۹۴. بسته کارآفرینی کشت گیاه نعنا فلفلی در ایران. چاپ اول، انتشارات اسرار علم. ۴۴ صفحه

۷. نادری بروجردی غ، مدنی ح، خاقانی ش، چاوشی س، طهماسبی زاده ح. ۱۳۸۹. کشت اقتصادی ترویجی و آموزشی گیاه دارویی نعنا فلفلی در استان مرکزی. همایش ملی گیاهان دارویی.

8. Akram M., Uzair M, Malik NS, Mahmood A, Sarwer N, Madni A and Asif HM. 2011. *Mentha arvensis* Linn.: A Review Article. Journal of Medicinal Plants Research Vol. 5(18), Pp. 4499-4503, 16 September, 2011

9. Anonymous. 2017. Peppermint Oil Market Forecast, Trend Analysis & Competition Tracking: Global Market Insights 2017 To 2022. FACT.MR, Report No. FACT110MR, 170 Pp.

10. Anwar, F., Abbas, A., Mehmood, T., Gilani, A.H. and Rehman, N.U., 2019. Mentha: A genus rich in vital nutra-pharmaceuticals—A review. Phytotherapy Research, 33(10), pp.2548-2570.

11. Aziz EE. and Craker LE. 2010. Essential Oil Constituents of Peppermint, Pennyroyal, and Apple Mint Grown in a Desert Agrosystem, Journal of

Herbs, Spices & Medicinal Plants, 15:4, 361-367

12. Banthorpe, D. V. 1996. *Mentha* Species (Mints): In Vitro Culture and Production of Lower Terpenoids and Pigments. Medicinal and Aromatic Plants IX, 202–225.

13. Barbieri, C. and Borsotto, P., 2018. Essential oils: market and legislation. El-Shemy, H. Potential of Essential Oils, IntechOpen, pp.107-127.

14. Bradley PR, ed .1992. British Herbal Compendium, Vol.1. British Herbal Medicine Association, Bournemouth, Dorset, 174-6

15. Brahmi, F., Khodir, M., Mohamed, C., & Pierre, D. 2017. Chemical Composition and Biological Activities of *Mentha* Species. In: Aromatic and Medicinal Plants-Back to Nature, Intechopen Books, 47-78.

16. Brown B, Hart JM, Wescott MP and Christensen NW. 2003. The Critical Role of Nutrient Management in Mint Production. Better Crops/Vol. 87 (2003, No. 4): 9-11

17. Clark, R.J. and Menary, R.C., 1980. The effect of irrigation and nitrogen on the yield and composition of peppermint oil (*Mentha piperita* L.). *Australian Journal of Agricultural Research*, 31(3), pp.489-498.

18. Charles, D.J., Joly, R.J., And Simon, J.E. 1990. Effects of Osmotic Stress on the Essential Oil Content and Composition of Peppermint, *Phytochemistry*, 29, 2837–2840.

19. Choudhary, H., Badal, P.S., Singh, V. and Osti, R., 2017b. Economics of menthol mint cultivation in India: Shifting from traditional farming to income based farming. *Indian Journal of Economics and Development*, 13(2a), pp.232-236.,

20. Croteau, R. 1977. Effect of Irrigation Method On Essential Oil Yield and Rate of Oil Evaporation In Mint Grown Under Controlled Conditions, *Hort. Sci.*, 12, 563–565.

21. Food and Agriculture Organization (FAO) statistics for peppermint. 2020. Available at: <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC/visualize>

22. Fletcher, R.S., Slimmon, T. and Kott, L.S., 2010. Environmental factors affecting the accumulation of rosmarinic acid in spearmint (*Mentha spicata* L.) and peppermint (*Mentha piperita* L.). The Open Agriculture Journal, 4(1).

23. Hart, J. 1990. Fertilizer Guide: Fertilizer and Lime Materials, Field Guide 52, Oregon State University Extension Service.

24. <https://www.databridgemarketresearch.com/reports/global-mint-essential-oil-market>

25. Kee, L.A., Shori, A.B. and Baba, A.S., 2017. Bioactivity and health effects of *Mentha spicata*. Integr Food Nutr Metab, 5(1): 1-2

26. Kizil S, and Tonçer Ö. 2006. Influence of different harvest times on the yield and oil composition of spearmint (*Mentha spicata* L. var. *spicata*). Journal of Food, Agriculture and Environment 4 (3 and 4): 135-137.

27. Kokkini, S., Karousou, R., & Hanlidou, E. 2003. HERBS, Herbs of The Labiatae. Encyclopedia of Food Sciences and Nutrition, 3082–3090.

28. Kumar, S., Suresh, R., Singh, V. and Singh, A.K., 2011. Economic analysis of menthol mint cultivation in Uttar Pradesh: A case study of Barabanki district. *Agricultural Economics Research Review*, 24(2), pp.345-350.

29. Lawrence, B.M. ed., 2006. *Mint: the genus Mentha*. CRC Press.

30. Loomis, W.D. And Croteau, R. 1979. *Mint Physiology and Oil Production*, Proceed, Oregon Essential Oil Growers League, 30, 32–39.

31. Mitchell, A.R. 1996. *Fertilizer Guide for Peppermint and Spearmint (East of The Cascades)*. Field Guide 69, Oregon State University Extension Service Publication, Corvallis.

32. Mitchell, A.R. 1997. *Irrigating Peppermint*, EM 8662, Oregon State University Extension Service, Corvallis.

33. Mitchell, A.R., Rechel, E.A. and Dovel, R.L., 1998. Three methods for determining storage carbohydrate concentration in peppermint (*Mentha piperita*) rhizomes. *HortScience*, 33(4), pp.754-756.

34. Nickavar B, Alinaghi A, Kamalinejad M. 2008. Evaluation of The Antioxidant Properties of Five Mentha Species. Iranian Journal of Pharmaceutical Research (2008), 7 (3): 203-209

35. Nurhussen H, Philipos M. 2014. Cost-Benefit Analysis of Spear Mint Cultivation for Herbal Production. International Journal of Recent Research in Commerce Economics and Management (IJRRCEM). Vol. 1(3):83-88.

36. Pike, L.M., Enns, M.P. and Hornung, D.E., 1988. Quality and intensity differences of carvone enantiomers when tested separately and in mixtures. Chemical senses, 13(2), pp.307-309.

37. Rita, P. And Animesh, D.K., 2011. An Updated Overview On Peppermint (*Mentha piperita* L.). International Research Journal of Pharmacy, 2(8), Pp.1-10.

38. Shinwari, Z.K., Sultan, S. and Mehmood, T., 2011. Molecular and morphological characterization of selected Mentha species. Pak. J. Bot, 43(3), pp.1433-1436.

39. Simon, J., Joly, B., And Alkire, B.H. 1992. Irrigation, Water Stress and Water Management: Research On Midwestern Peppermint, Mint Industry Research Council Research Reports.

40. Smith, John. 2009. Encyclopaedia Britannica, 8th ed., Chicago: Encyclopaedia Britannica.

41. Solomon AM, Beemnet MK 2011. Row spacing and harvesting age affect agronomic characteristics and essential oil yield of Japanese mint (*Mentha arvensis* L.). Medicinal and Aromatic Plant Science and Biotechnology 5(1): 74-76.

42. Stanev, S. And Zheljaskov, V.D., 2002. August. Study On Essential Oil and Free Menthol Accumulation in 19 Cultivars, Populations, And Clones of Peppermint (*Mentha × Piperita*). In XXVI International Horticultural Congress: The Future for Medicinal and Aromatic Plants 629 (Pp. 149-152).

43. Voirin, B. Brun, N. and Bayet, C. .1990. Effects of daylength on the monoterpen composition of leaves of *Mentha × piperita.*, Phytochemistry, vol.29, No.3, pp.755-749.

44. Wescott, M.P. And Welty, L. (1993). Nitrogen and Irrigation Management for Peppermint. Scheduling and Rate Effects On Tissue Nitrate, Soil N Behavior and Oil Yields, Montana Peppermint Research Report, Montana State University.

45. Zheljazkov, V.D., Cerven, V., Cantrell, C.L., Ebelhar, W.M. And Horgan, T., 2009. Effect of Nitrogen, Location, And Harvesting Stage On Peppermint Productivity, Oil Content, And Oil Composition. Hortscience, 44(5):1267-1270.



مدیریت دانش در راستای نظام نوین ترویج

ISBN: 978-622-7949-06-3



9 786227 949063



نشر آنبورس کشاورزی