دانشکده علوم کشاورزی

گروه علوم باغبانی

(گرایش گیاهان زینتی)

تاثیر بسترهای کشت مختلف بر رشد و تغذیه‌ی بنفشه (*Viola spp.*) در فضای آزاد

از:

جلال امیدی

استاد راهنما:

دکتر عبدالله حاتم زاده

استاد مشاور:

مهندس علی محبوب خمامی

مرداد ۱۳۹۲

تقدیم به

حامیانم

پدرم اسوه تلاش مادرم اسوه محبت

خواهران مهربانم برادران عزیزم

همسر و همراه زندگیم

سپاسگزاری

سپاس خدای را که سخنوران، در ستودن او بمانند و شمارندگان، شمردن نعمت های او ندانند و کوشندگان، حق او را گزاردن نتوانند. و سلام و درود بر محمد و خاندان پاک او، طاهران معصوم، هم آنان که وجودمان وامدار وجودشان است؛ و نفرین پیوسته بر دشمنان ایشان تا روز رستاخیز...

بدون شک جایگاه و منزلت معلم، اجلّ از آن است که در مقام قدردانی از زحمات بی شائبه ی او، با زبان قاصر و دست ناتوان، چیزی بنگاریم.

اما از آنجایی که تجلیل از معلم، سپاس از انسانی است که هدف و غایت آفرینش را تامین می کند و سلامت امانت هایی را که به دستش سپرده اند، تضمین؛ بر حسب وظیفه و از باب "من لم یشکر المنعم من المخلوقین لم یشکر الله عزّ و جلّ: "

از استاد با کمالات و شایسته؛ جناب آقای دکتر عبدالله حاتم زاده که در کمال سعه صدر، با حسن خلق و فروتنی، از هیچ کمکی در این عرصه بر من دریغ ننمودند و زحمت راهنمایی این پایان نامه را بر عهده گرفتند؛

از استاد صبور و با تقوا، جناب آقای مهندس علی محبوب خامی که زحمت مشاوره این پایان نامه را متقبل شدند؛

از اساتید گرانقدر، سرکار خانم دکتر معظم حسن پور اصیل و جناب آقای دکتر داود، بخشی که قبول زحمت فرموده و با ارائه نظریات ارزشمند خویش، حقیر را در ارتقاء سطح این پایان نامه یاری دادند؛

از پدر و مادر عزیزم این دو معلم بزرگوارم که همواره بر کوتاهی و درشتی من، قلم عفو کشیده و کریمانه از کنار غفلت هایم گذشته اند و در تمام عرصه های زندگی یار و یاوری بی چشم داشت برای من بوده اند؛

از همسر مهربانم که یار و یاور من در تمام مراحل زندگی بوده کمال تشکر و قدردانی را دارم.

باشد که این خرده ترین، بخشی از زحمات آنان را سپاس گوید.

و در آخر از دوستان خوبم حسن دهقان، حسین ایوبی و صادق کاظمی که در مراحل تدوین یار و یاورم بودند، سپاسگزاری می کنم.

جلال امیدی

۲۰ مرداد ۱۳۹۲

عنوان **صفحه**

چکیده فارسی ..... ح
چکیده انگلیسی ..... خ
مقدمه ۱
فصل اول: کلیات و مرور منابع ۴
۱-۱- تاریخچه گل‌های فصلی ۵
۱-۲- بنفشه ۵
۱-۲-۱- گیاه شناسی ۵
۱-۲-۲- کاربردها ۶
۱-۲-۳- منشاء ۶
۱-۲-۴- انواع بنفشه ۶
۱-۲-۵- پرورش و نگه‌داری ۷
۱-۲-۵-۱- دما ۷
۱-۲-۵-۲- نور ۷
۱-۲-۵-۳- آبیاری ۷
۱-۲-۵-۴- تغذیه ۷
۱-۲-۵-۵- بسترکشت ۷
۱-۳- کمپوست ۸
۱-۳-۱- مواد قابل تبدیل به کمپوست ۸
۱-۳-۲- مراحل تشکیل کمپوست ۹
۱-۳-۳- مزایای کمپوست ۹
۱-۳-۴- مزایای کمپوست نسبت به پیت ۹
۱-۴- مروری برتحقیقات انجام شده روی بسترهای کشت مختلف ۱۰
۱-۴-۱- استفاده از ضایعات آلی به عنوان بستر کشت ۱۰
۱-۴-۲- بادام زمینی و تولید ضایعات آلی ۱۲
۱-۴-۲-۱- تولید و سطح زیر کشت بادام زمینی در ایران و جهان ۱۲
۱-۵- بسترهای کشت ۱۴
۱-۵-۱- بسترهای کشت همراه با خاک ۱۵
۱-۵-۲- بسترهای بدون خاک ۱۵
۱-۵-۲-۱- پیت ۱۵
۱-۵-۲-۲- پیت خزه ۱۶
۱-۵-۲-۳- پیت نی جگنی ۱۶
۱-۵-۲-۴- پیت هوموس ۱۶
۱-۵-۲-۵- پرلایت ۱۷
۱-۵-۲-۶- ورمی کولیت ۱۷
۱-۶- برخی ازخصوصیات مطلوب بسترهای کشت ۱۸
۱-۶-۱- ماده آلی ۱۸
۱-۶-۱-۱- کودهای حیوانی ۱۸

۱-۶-۱-۲- کودهای گیاهی ۱۸
۱-۶-۲- اسیدیته بسترهای کشت ۱۸
۱-۶-۳- جرم مخصوص ظاهری بسترهای کشت ۱۹
۱-۶-۴- نسبت (C/N) بسترهای کشت ۱۹
۱-۶-۵- هدایت الکتریکی بسترهای کشت ۱۹
۱-۶-۶- تخلخل ۱۹
۱-۶-۷- هوادهی ۲۰
۱-۶-۸- ظرفیت نگه‌داری آب ۲۰
۱-۶-۹- ظرفیت تبادل کاتیونی ۲۰
۱-۷- هدف از پژوهش ۲۱
فصل دوم: مواد و روش‌ها ۲۲
۲-۱- تهیه‌ی گیاه ۲۳
۲-۲- تولید کمپوست ۲۳
۲-۲-۱- مخزن واحد تولیدی کمپوست ۲۳
۲-۳- بسترهای استفاده شده در آزمایش ۲۴
۲-۳-۱- پیت و پرلیت ۲۴
۲-۳-۲- کمپوست پیله بادام زمینی ۲۴
۲-۴- کاشت گیاه بنفشه در بسترهای کشت ۲۵
۲-۵- محلول غذایی ۲۶
۲-۶- خصوصیات اندازه‌گیری شده گیاه و بستر ۲۶
۲-۶-۱- ارتفاع گیاه ۲۶
۲-۶-۲- تعداد گل ۲۶
۲-۶-۳- وزن‌تر و خشک اندام هوایی ۲۷
۲-۶-۴- وزن‌تر و خشک ریشه ۲۷
۲-۶-۵- طول ریشه ۲۷
۲-۷- خصوصیات شیمیایی گیاه ۲۷
۲-۷-۱- عصاره‌گیری از گیاه ۲۷
۲-۷-۲- اندازه‌گیری عناصر در گیاه ۲۷
۲-۷-۲-۱- عناصرکلسیم، آهن و روی ۲۷
۲-۷-۲-۲- پتاسیم ۲۸
۲-۷-۲-۳- فسفر ۲۸
۲-۷-۲-۴- ازت ۲۸
۲-۸- خصوصیات شیمیایی بسترهای کشت ۲۸
۲-۸-۱- اندازه‌گیری عناصر غذایی بسترهای کشت ۲۸
۲-۸-۲- اندازه‌گیری pH و EC بستر کشت ۲۹
۲-۸-۳- اندازه‌گیری کربن آلی بستر کشت ۲۹
۲-۹- خصوصیات فیزیکی بسترهای کشت ۳۰
۲-۹-۱- تعیین خصوصیات فیزیکی بسترهای کشت به روش فونتنو ۳۰

۲-۹-۲- لوازم مورد نیاز در روش فونتنو ۳۰
۲-۹-۳- روش انجام کار ۳۰
۲-۱۰- محاسبات آماری ۳۱
فصل سوم: نتایج و بحث ۳۲
۳-۱- خصوصیات شیمیایی و فیزیکی بسترهای کشت ۳۳
۳-۲- بررسی شاخص‌های رشد در گیاه بنفشه ۴۱
۳-۲-۱- تعداد گل ۴۱
۳-۲-۲- ارتفاع گیاه ۴۲
۳-۲-۳- وزن‌تر اندام هوایی ۴۳
۳-۲-۴- وزن خشک اندام هوایی ۴۴
۳-۲-۵- طول ریشه ۴۵
۳-۲-۶- وزن‌تر ریشه ۴۶
۳-۲-۷- وزن خشک ریشه ۴۷
۳-۳- تأثیر جایگزینی کمپوست پیله بادام زمینی بر غلظت عناصر غذایی در گیاه ۴۸
۳-۳-۱- نیتروژن ۴۹
۳-۳-۲- فسفر ۵۰
۳-۳-۳- پتاسیم ۵۱
۳-۳-۴- کلسیم ۵۲
۳-۳-۵- آهن ۵۳
۳-۳-۶- روی ۵۴
۳-۴- نتیجه‌گیری کلی ۵۷
۳-۵- پیشنهادها ۵۸
منابع ۵۹

عنوان **صفحه**

جدول ۱–۱- وضعیت کشت بادام زمینی در سال ۱۳۸۹ استان گیلان ۱۳
جدول ۲-۱- مشخصات تیمارهای به کار رفته در کشت گیاه بنفشه ۲۵
جدول ۲-۲- فرمول تجزیه شیمیایی کود پودری امکس ۲۶
جدول ۳-۱- خصوصیات شیمیایی پیله بادام زمینی قبل و بعد از کمپوست شدن و پیت مصرفی در بستر ۳۶
جدول ۳-۲- تجزیه شیمیایی بسترهای کشت بدون خاک ۳۷
جدول ۳-۳- تجزیه شیمیایی بسترهای کشت خاکی ۳۸
جدول ۳-۴- خصوصیات فیزیکی بسترهای کشت بدون خاک ۳۹
جدول ۳-۵- خصوصیات فیزیکی بسترهای کشت خاکی ۴۰
جدول ۳-۶- تجزیه واریانس غلظت عناصر غذایی در گیاه ۵۵
جدول ۳-۷- تجزیه واریانس صفات مورفولوژیک ۵۶

عنوان **صفحه**

شکل ۱-۱- رها شدن و یا آتش زدن ضایعات به جا مانده از کشت بادام زمینی ۱۴
شکل ۲-۱- جعبه چوبی به کار رفته تولید کمپوست ۲۳
شکل ۲-۲- عمل هوادهی کمپوست ۲۴
شکل ۲-۳- کمپوست پیله بادام زمینی تولید شده ۲۴
شکل ۳-۱- تأثیر سطوح کمپوست پیله بادام زمینی بر تعداد گل ۴۱
شکل ۳-۲- تأثیر سطوح کمپوست پیله بادام زمینی بر ارتفاع گیاه ۴۲
شکل ۳-۳- تأثیر سطوح کمپوست پیله بادام زمینی بر وزن‌تر اندام هوایی ۴۳
شکل ۳-۴- تأثیر سطوح کمپوست پیله بادام زمینی بر وزن خشک اندام هوایی ۴۴
شکل ۳-۵- تأثیر سطوح کمپوست پیله بادام زمینی بر طول ریشه ۴۵
شکل ۳-۶- تأثیر سطوح کمپوست پیله بادام زمینی بر وزن‌تر ریشه ۴۶
شکل ۳-۷- تأثیر سطوح کمپوست پیله بادام زمینی بر وزن خشک ریشه ۴۷
شکل ۳-۸- تأثیر سطوح کمپوست پیله بادام زمینی بر غلظت نیتروژن گیاه ۴۹
شکل ۳-۹- تأثیر سطوح کمپوست پیله بادام زمینی بر غلظت فسفر گیاه ۵۰
شکل ۳-۱۰- تأثیر سطوح کمپوست پیله بادام زمینی بر غلظت پتاسیم گیاه ۵۱
شکل ۳-۱۱- تأثیر سطوح کمپوست پیله بادام زمینی بر غلظت کلسیم گیاه ۵۲
شکل ۳-۱۲- تأثیر سطوح کمپوست پیله بادام زمینی بر غلظت آهن گیاه ۵۳
شکل ۳-۱۳- تأثیر سطوح کمپوست پیله بادام زمینی بر غلظت روی گیاه ۵۴

چکیده

تاثیر بسترهای کشت مختلف بر رشد و تغذیه‌ی بنفشه (*Viola spp.*) در فضای آزاد

جلال امیدی

پیله بادام زمینی به عنوان ضایعات به جا مانده از کشت بادام زمینی، حجم قابل توجهی دارد که کمپوست آن می‌تواند به عنوان منبعی قابل دسترس، در بستر کشت گیاهان زینتی به کار رود. این تحقیق به‌منظور تاثیر بسترهای مختلف کشت بر رشد و تغذیه‌ی گیاه بنفشه در فضای آزاد به اجرا در آمد. تیمارهای شاهد شامل خاک زراعی و بستر پیت- پرلیت به نسبت ۱:۲ بود و کمپوست پیله بادام زمینی تولید شده در مقادیر (۰، ۲۵، ۵۰، ۷۵ و ۱۰۰) درصد حجمی به جای پیت در بستر (۲: ۱) پیت - پرلیت و خاک زراعی جایگزین شد. این تحقیق، به صورت آزمایش فاکتوریل با دو فاکتور (نوع بستر کشت و سطوح کمپوست) بر پایه طرح بلوک‌های کامل تصادفی و در سه تکرار در فضای آزاد ایستگاه تحقیقات گل و گیاهان زینتی لاهیجان انجام شد. خصوصیات فیزیکی بستر شامل تخلخل کل، تخلخل تهویه‌ای، ظرفیت آبی و وزن مخصوص ظاهری در بسترهای کشت اندازه-گیری شدند. شاخص‌های رشد گیاه شامل تعداد گل، ارتفاع گیاه، وزن‌تر اندام هوایی، وزن‌تر ریشه، وزن خشک اندام هوایی، وزن خشک ریشه و طول ریشه مورد بررسی قرار گرفت و در نهایت مقادیر عناصر غذایی ماکرو و میکرو در بسترهای کشت و گیاه اندازه‌گیری شدند. بیشترین میزان رشد را در بستر بدون خاک، کاربرد ۵۰٪ کمپوست پیله بادام زمینی (۱ پیت + ۱ پرلیت + ۱ کمپوست) و در بستر خاکی، کاربرد ۷۵٪ کمپوست پیله بادام زمینی نشان دادند. کمپوست پیله بادام زمینی با کاهش نسبت C/N، درصد تخلخل بالا و عرضه بهتر عناصر غذایی اثر بیشتری بر خصوصیات رشد نظیر تعداد گل، ارتفاع گیاه، وزن‌تر و خشک اندام هوایی، طول ریشه، وزن‌تر و خشک ریشه در مقایسه با شاهد نشان داد. در نتیجه، کمپوست پیله بادام زمینی می تواند برای جایگزینی پیت گران قیمت و بهبود خصوصیات خاک زراعی در بستر کشت این گیاه زینتی استفاده شود.

واژه‌های کلیدی: بستر کشت، بنفشه، پیت، پیله بادام زمینی، کمپوست

مقدمه

مقدمه

تماشای گل و گیاه در هر کشور و در هر اجتماعی به منزله سنبل شکوه و آرامش خاطر و هدیه‌ی ارزنده‌ی افراد به یکدیگر می‌باشد. ازدیاد، پرورش و نگه‌داری گل‌ها به ترفندها و تجربه‌ی خاص و اطلاعات پیشرفته علمی و عملی نیاز دارد. گلکاری و گلداری در دنیای امروز بیش از گذشته توسعه یافته است. گل و گلگاری از دوران کهن تا به امروز با خون ایرانی آمیخته و هنوز هم آثار این عشق و علاقه در فرهنگ ایران زمین پایداراست [حکمتی، ۱۳۸۲]. تولید گل و گیاهان زینتی امروزه از اهمیت خاصی برخوردار بوده و تدوین برنامه‌ای جامع در جهت تولید و صادرات این گیاهان، علاوه بر اشتغال زایی، درآمد سرشاری را نصیب کشورمان می‌نماید. کشورمان از نظر شرایط آب و هوایی و نوری برتری‌های ویژه‌ای نسبت به تولیدکنندگان عمده جهانی دارد، با این وجود به دلیل عدم رعایت اصول صحیح تغذیه‌ای و عدم استفاده از بسترهای مناسب، گیاهانی با کیفیت پایین تولید می‌شوند که ارزش صادرات ندارند [محبوب خمامی، ۱۳۸۶]. گیاهان فصلی بخش مهمی از صنعت گلکاری می‌باشند. بر طبق گزارش USDA[1]در سال ۱۹۹۷ از محصولات گلکاری، تولید گیاهان فصلی رتبه چهارم را بعد از گیاهان برگ زینتی دارا است. از این گذشته پیش بینی می‌شود تولید گیاهان فصلی با رشد قابل توجهی همراه باشند [Ronald and Dianne, 2006]. بهترین تعریف برای گیاهان فصلی عبارت است از هر گیاهی (به طور معمول علفی) که زندگی خود را در شرایط کنترل شده آغاز کند و پس از آن توسط ساکنین منازل خریداری شود [سازمان پارک‌ها و فضای سبز، ۱۳۷۵]. گیاه بنفشه با نام علمی *Viola tricolor* متعلق به خانواده Violaceae می‌باشد. این گیاه دارای گل‌های درشت به رنگ‌های مختلف است و به علت رنگ‌های بسیار متنوع، منظره زیبایی داشته و از آن به عنوان زمینه در گلکاری استفاده می‌شود [قهساره و کافی، ۱۳۸۸]. زمانی که خاک به عنوان بستر کشت گیاهان زینتی مورد استفاده قرار می‌گیرد به دلیل معضلاتی که خاک با کیفیت ثابت دارد، مشکلات فیزیکی شدید و نامطلوب را فراهم می‌کند. بنابراین پرورش دهندگان ناچار به استفاده از بسترهایی هستند که دارای ویژگی بسترهای بدون خاک[2] باشند. یک بستر کشت مناسب علاوه بر داشتن خصوصیات مطلوب فیزیکی – شیمیایی و بیولوژیکی، باید در دسترس، نسبتا ارزان، پایدار و به اندازه کافی سبک باشد تا کار با آن راحت‌تر و حمل و نقل آن از نظر اقتصادی مقرون به صرفه باشد. بسترهای کشت ممکن است از مواد مختلفی با مشخصات فیزیکی و تغذیه‌ای بهینه تهیه شوند ولی مواد آلی مناسب جهت بستر گران بوده و تهیه آنها مشکل است. با این حال نیاز مبرم وجود دارد که مواد جایگزین پیت، که از آن به عنوان یک ماده آلی عمومی استفاده می‌شود، انتخاب شوند به صورتی که بتوان به طور موفقیت‌آمیزی از آنها استفاده کرد [Benito et al., 2005]. بهره‌برداری شدید و استفاده بیش از حد از پیت منجر به کاهش عمق چمن‌زارهای عمیق می‌شود (۱۶۰-۷۰ سانتی‌متر). که

1. United States Department of Agriculture
2. Soilles

نه تنها موجب از بین رفتن پوشش گیاهی ارزشمند این مناطق گردیده، بلکه با فراهم آوردن شرایط زهکشی آب از اراضی مجاور، پوشش گیاهی عرصه‌های بهره برداری نشده را نیز متأثر می‌سازد. امکان احیاء و بازسازی این عرصه‌ها (عرصه‌های مورد بهره برداری شده خاک پیت) به وضعیت اولیه و یا حتی نزدیک به آن به دلیل برداشت لایه خاک پیت میسر و مقدور نمی‌باشد. امکان باز تولیدی خاک پیت در مکان‌های بهره برداری شده به دلیل فرآیند پیچیده و شرایط ویژه تشکیل آن حتی در پروسه زمانی طولانی مدت، دور از تصور می‌باشد. این عوامل موجب شده تا محققین دنیا به فکر بسترهایی باکیفیت مناسب و قیمت پایین باشند. از این رو استفاده از مواد با کیفیت بالا و قیمت ارزان‌تر به جای پیت مورد توجه قرار گرفته است [Krumfolz et al., 2000]. با افزایش آگاهی از خطرات زیست محیطی ضایعات، به علاوه نیازی که به دفن بهداشتی یا بازیافت آنها وجود دارد و هم‌چنین به منظور کاهش مصرف منابع تجدید ناپذیر مثل پیت، استفاده بیشتر از بیوسالیدهای کمپوست شده در کشاورزی توصیه شده است [Bugbee, 2002; Papafotiou et al., 2005]. سالانه میلیون‌ها تن ضایعات مختلف کشاورزی در سطح کشور تولید می‌شود که می‌تواند سهمی در تامین ماده آلی داشته باشد. ولی متاسفانه قسمت اعظم آن سوزانده، یا در گوشه‌ای رها شده و موجبات آلودگی محیط زیست را فراهم می‌نمایند. پیله بادام زمینی نیز به عنوان ضایعات به جا مانده از کشت بادام زمینی حجم قابل توجهی دارد، که با تهیه کمپوست از آن، می‌توان این کمپوست را به عنوان منبعی قابل دسترس در بسترکشت گیاهان زینتی مورد استفاده قرار داد. مدیریت ضایعات کشاورزی گامی در راستای کشاورزی پایدار است که همراه درآمدزایی، ارزآوری و بهره‌وری مناسب از منابع موجود در زیستگاه می‌باشد. جلوگیری از تخریب محیط زیست، جلوگیری از سوزانده شدن مواد مفید خاک (میکروارگانیسم‌های مفید خاک)، توسعه کشاورزی ارگانیک و دفع ضایعات از طریق مدیریت معکوس و تخصیص بهینه منابع از مزایای قابل توجه است. تبدیل این پسماندها به مواد قابل استفاده و مفید، از جمله بستر کشت گیاهان زینتی، عدم ایجاد بو و مناظر بد و هم‌چنین جلوگیری از تجمع جانوران در اثر تلنبار نمودن پسماندهای گیاهی برخی از مهم‌ترین مزایای استفاده مجدد از ضایعات کشاورزی از جمله پیله بادام زمینی است [صداقت حور و همکاران، ۱۳۸۹].

فصل اول

کلیات و مرور منابع

۱-۱- تاریخچه گل‌های فصلی

تا پیش از سال ۱۸۷۰ تجارت گل آمریکا بیشتر با گل‌های تهیه شده در فضای آزاد بود. در سال ۱۹۲۳ درخواست برای گیاهان باغچه‌ای بسیار زیاد شد و منبع درآمد خوبی برای گل فروشان فراهم شد. گل بنفشه، فراموشم مکن، از انواع گیاهان مقاوم به سرما و یک‌ساله ای بودندکه برای فروش در اوایل بهار توصیه می‌شدند. آغاز شهرت در اوایل دهه ۱۹۳۰ یعنی زمانی آغاز شد که پرورش دهندگان سبزیجات آغاز به تولید سبزیجات و برخی گیاهان گلدار یک‌ساله برای فروش کردند. جعفری و اطلسی از اولین سری گیاهان یک‌ساله بالا بودند. رشد و گسترش صنعت عظیم نشاء پس از جنگ جهانی دوم به وقوع پیوست. در سال ۱۹۷۰ گیاهان نشایی، دومین مقام را از نظر قیمت پس از گیاه داوودی، در کل صنعت گلکاری کشور آمریکا به دست آوردند. طبق گزارش بال[1] به سال ۱۹۷۶ کشت گیاهان باغی بخشی از باغبانی سنتی آمریکا بوده است. بسیاری از باغ‌های بسیار جذاب مانند باغ قصر ویلیامز برگ در ویرجینیا شاهدی بر این قضیه می‌باشند [سازمان پارک‌ها و فضای سبز، ۱۳۷۵].

۱-۲- بنفشه

۱-۲-۱- گیاه شناسی

گیاه بنفشه با نام علمی *Viola tricolor* متعلق به خانواده Violaceae می‌باشد. بنفشه‌های امروزی که در اثر تعدادی بی‌شمار هیبریداسیون به دست آمده است به صورت وحشی در تمام دنیا رویش دارد. انواع وحشی آن در ایران نیز در کوهپایه‌های البرز و شمال ایران و هم‌چنین در جنگل‌های گرگان می‌رویند. بنفشه گیاهی چند ساله است که به صورت یک یا دو ساله کشت می‌شود اما نوعی که در باغبانی کشت وکار می‌شود، یک‌ساله و مقاوم به سرماست. این گل دارای برگ‌های بیضی شکل، به رنگ سبز تند، گل‌ها به رنگ متنوع از سفید خالص تا بنفش خیلی سیر و گاهی نیز به صورت دو رنگ دیده می‌شود. گیاه دارای انشعابات زیادی است و کم و بیش روی زمین پخش می‌شود و فقط گل‌های آن حالت نیمه ایستاده دارد. گل‌ها دارای پنج گلبرگ غیر مساوی بوده و ارتفاع گیاه ۱۵-۲۰ سانتی‌متر می‌باشد و گل‌ها بر حسب انواع آن اندازه-های مختلف دارد. تخمدان آن دو برچه ای، با تمکن محوری و میوه کپسول است. مقاومت بنفشه به سرما یکی از صفات بارز آن می‌باشد حتی در زمستان در جای کمی محفوظ در مقابل سرما مقاوم است. گونه‌های زودرس آن در پاییز گل می-دهند و سپس در اوایل بهار دوباره شروع به گل دادن می‌نمایند و گلدهی آن در اواخر خرداد متوقف می‌شود. گونه‌های دیررس از اردیبهشت تا مرداد دارای گل می‌باشند. بنفشه از طریق خود تلقیحی و حصول نژادهای خالص و سپس دورگ-

[1] Ball

گیری و تهیه بذر F1 همه ساله در جهان تکثیر می‌شود. بذرنسل اول آن بعد از چند بار کشت مشخصات خود را از نظر رنگ و شکل از دست می‌دهد و تولید گل‌های ریز و کوچک می‌کند [حکمتی، ۱۳۸۲].

۱-۲-۲- کاربردها

موارد استفاده از بنفشه تزئین زمین‌های مرطوب، محل‌های سایه‌گیر، تولید عطر در انواع معطر، تهیه‌ی دسته گل در انواع دارای دمگل طویل می‌باشد [قهساره و کافی، ۱۳۸۸]. هم‌چنین به علت تنوع رنگ و زیبایی خاص بنفشه می‌توان از آن در قسمت‌های مختلف پارک‌ها، ویلاها، مکان‌های اداری، بیمارستانی، شهری، تراس‌ها، بالکن‌ها و پنجره برای ایجاد حاشیه‌ها استفاده کرد [حکمتی، ۱۳۸۲]. تعدادی از گونه‌ها و ارقام این جنس به صورت تجارتی برای پرورش و نگه‌داری در فضاهای آزاد مناسب هستند و از گیاهان مهم فصلی در ایران و جهان است [تهرانی، ۱۳۸۷].

۱-۲-۳- منشاء

جنس بنفشه از گیاهان گلدار و از خانواده ویولاسه است. این خانواده با حدود ۴۰۰-۵۰۰ گونه در سراسر جهان توزیع شده است. اکثر گونه‌ها در مناطق معتدله‌ی نیمکره شمالی یافت می‌شود، با این حال برخی از آنها نیز به طور گسترده‌ای در مناطق مختلف مانند هاوایی، استرالیا، و رشته کوه‌های آند وجود دارند [Dole and Wilkins, 1999].

۱-۲-۴- انواع بنفشه

سه نوع بنفشه وجود دارند که عبارتند از

۱- *Violas*: *V.tricolor* (بنفشه فرنگی، بنفشه سه رنگ، بنفشه معمولی) مربوط به این دسته و دارای گل‌های درشت به رنگ‌های مختلف است.

۲- *Violets*: *V.odorata* (بنفشه ایرانی یا معطر) و *V.cornuta* در این دسته قرارمی‌گیرند. *V.odorata* به رنگ‌های بنفش تیره، آبی تیره یا سفید مشاهده و دارای انواع پرپر و کم‌پر است.گل‌های *V.cornuta* اغلب بنفش تیره یا ارغوانی است ولی رقم‌های سفید، آبی روشن، زرد و یاسی آن نیز موجود است.

۳- *Pansis*: هیبرید *V.X wittrockiana* در این دسته قرار می‌گیرد. این گروه در تمام طول زمستان می‌توانند گل بدهند [قهساره و کافی، ۱۳۸۸].

۱-۲-۵- پرورش و نگه‌داری

۱-۲-۵-۱- دما

بنفشه از گیاهان مقاوم به سرماست و گونه‌های مختلف آن نسبت به دما دارای مقاومت‌های متفاوت می‌باشند. *V.odorata* (بنفشه ایرانی یا معطر) تا دمای۲۴- درجه سانتی‌گراد مقاوم بوده و به خاطر رایحه‌ای که دارد بسیار معروف است. *V.alba* (بنفشه‌های معطر پارما) به سرما مقاومت کمتری دارند و تا دمای ۱۸- درجه سانتی‌گراد مقاوم هستند. *V.hederacea* (بنفشه استرالیایی) تا دمای ۷- درجه سانتی‌گراد و واریته‌های مختلف *V.cucullata* تا دمای ۳۴- درجه سانتی‌گراد مقاوم می‌باشند [صانعی شریعت پناهی و بابازاده، ۱۳۸۹].

۱-۲-۵-۲- نور

بنفشه از لحاظ نیاز نوری آفتاب دوست است ولی چند ساعت سایه را به خوبی تحمل می‌کند. ولی بنفشه‌هایی که در سایه کشت می‌شوند گل‌های ریزتری تولید می‌کنند [قهساره و کافی، ۱۳۸۸].

۱-۲-۵-۳- آبیاری

گیاهان بنفشه باید قبل از پژمرده‌شدن آبیاری شوند، اما باید اجازه داد که بستر بین دو آبیاری خشک شود. در رطوبت بیش از حد ریشه این گیاه ضعیف می‌شود که این عامل می‌تواند بروز پوسیدگی در ریشه را افزایش دهد. با این حال بستر خشک در نقطه پژمردگی، می‌تواند موجب تجمع نمک در اطراف ریشه و در نهایت باعث آسیب به ریشه شود. در هنگام آبیاری بنفشه سعی شود که آبشویی به حداقل برسد تا شست و شوی عناصر غذایی از بستر کشت کاهش یابد [قهساره و کافی، ۱۳۸۸].

۱-۲-۵-۴- تغذیه

برای تغذیه‌ی بنفشه، رژیم کودی با متوسط ۱۰۰ پی‌پی‌ام N کافی است. از آنجایی که گیاه در شرایط سرد رشد مناسبی دارد نه تنها اوره، بلکه منابع کود نیتروژنه با پایه‌ی آمونیومی نیز قابل استفاده است. در سرما، رنگدانه‌های آبی ارغوانی روی برگ‌ها توسعه می‌یابند که احتمال اشتباه آن با کمبود فسفر وجود دارد [محبوب خمامی، ۱۳۸۶].

۱-۲-۵-۵- بسترکشت

برای تولید گیاه بنفشه در هوای آزاد، خاکی که ظرفیت نگه‌داری آب خوبی دارد قابل قبول بوده و باید مواد آلی با خاک ترکیب شود. pH بستر باید بین ۵/۵ تا ۶ باشد و در صورتی که pH به بالاتر از ۶/۵ برسد کلروز بروز می‌کند. کمبود بر و یا

بالا بودن pH یا سطوح بالای کلسیم در بستر کشت می‌تواند باعث بروز علائم کمبود بر شود. از طرف دیگر pH پایین‌تر از ۵/۵ باعث بروز سمیت آهن و منگنز به شکل رنگدانه‌های زنگ‌دار در سطح برگ می‌شود [محبوب خمامی،۱۳۸۶].

۱-۳- کمپوست

کمپوست کردن یک فن قدیمی توسعه یافته برای کاربرد مجدد ضایعات آلی می‌باشد [Anonymous, 1978]. کمپوست کردن عبارت است از تجزیه مواد آلی توسط مجموعه‌ای از میکروارگانیسم‌ها در یک محیط گرم، مرطوب و هوازی [Dalzell et al., 1987]. یا تجزیه بیولوژیکی توده ضایعات آلی در شرایط کنترل شده [Hartmann et al., 1997]. هر چقدر اندازه ذرات مواد اولیه کوچکتر باشد سطح بزرگتری برای عمل میکروارگانیسم‌ها فراهم خواهد شد. ولی اگر این ذرات خیلی کوچک باشد باعث جلوگیری ازحرکت هوا در توده مواد آلی و خروج دی‌اکسیدکربن حاصل از فعالیت میکروارگانیسم‌ها شده و شرایط بی‌هوازی را به وجود می‌آورد. اگر اندازه ذرات مواد آلی خیلی بزرگ باشد سطح قابل دسترس برای میکروارگانیسم‌ها کاهش می‌یابد و فرآیند کمپوست شدن به آهستگی انجام شده و یا حتی ممکن است متوقف شود. بهتر است نسبت C/N مواد آلی جهت کمپوست کردن بین ۲۵ تا ۳۵ باشد. ساده‌ترین روش رسیدن به نسبت متعادل C/N، مخلوط کردن مواد مختلف با C/N متفاوت با یکدیگر است. همه ارگانیسم‌ها برای زندگی به آب نیاز دارند. اگر میزان رطوبت بر اساس وزن‌تر به کمتر از ۳۰٪ برسد فعالیت بیولوژیکی در توده (کپه) مواد آلی در حال کمپوست شدن به حداقل ممکن کاهش می‌یابد و اگر میزان رطوبت بالا باشد و فضاهای خالی پر از آب شود از حرکت هوا در کپه جلوگیری می‌شود. رطوبت بهینه برای کمپوست کردن ۵۰ تا ۶۰ درصد است [Anonymous, 1978]. کمپوست کردن واقعی باید در شرایط هوازی هدایت و ادامه یابد [Dalzell et al., 1987]. به هم زدن و زیر رو کردن مواد آلی در حال کمپوست شدن جهت توزیع میکروارگانیسم‌ها و تجزیه یکنواخت لازم است [Garcia et al., 1990].

۱-۳-۱- مواد قابل تبدیل به کمپوست

۱- بازمانده‌های محصولات کشاورزی

۲- ضایعات برخی کارخانجات صنعتی به خصوص کارخانه‌های وابسته به صنایع کشاورزی

۳- زباله‌های شهری و لجن فاضلاب که تجدید سیکل این مواد از طریق کمپوست و استفاده از آنها به عنوان یک کود آلی هم از نظر اصلاح خاک و افزایش سطح حاصلخیزی آن و هم از لحاظ جلوگیری از انتشار مواد آلوده کننده محیط زیست امری کاملاضروری است [نجفی، ۱۳۸۴].

۱-۳-۲- مراحل تشکیل کمپوست

فرآیند تشکیل کمپوست در کشت و کار گلخانه ای شامل ۳ مرحله است که، در مرحله اول قندها و مواد آسان تجزیه شونده، تجزیه می‌شوند. این مرحله ۲۴ تا ۴۸ ساعت به طول می‌انجامد. مرحله دوم، شامل تجزیه سلولز و موادی است که کمتر قابل تجزیه هستند. این مرحله ممکن است چندین ماه طول بکشد. مرحله سوم، رسیدگی نهایی کمپوست است که در این مرحله تجزیه کاهش یافته و مواد هیومیکی به مقدار زیاد تجمع می‌یابند [پاداشت دهکائی، ۱۳۷۷].

۱-۳-۳- مزایای کمپوست

۱- کودهای مخلوط، کامل و قابل دسترس.

۲- حفظ، تعادل و کنترل رطوبت و نیز ایجاد تهویه مناسب با بهره‌گیری از شکل اسفنجی.

۳- نگه‌داری عناصر اضافی در خود همانند یک کمپلکس.

۴- محافظت از گیاه در مقابل دگرگونی‌های جوی با استفاده از گرم‌تر نگه‌داشتن خاک در زمستان و خنک نگه‌داشتن آن در تابستان.

۵- تجزیه سموم خاک با ایجاد تغییر در فرمولاسیون، شکل یا اندازه مواد.

۶- داشتن ارزش غذایی بالا (واجد عناصر غذایی پرمصرف و کم مصرف مورد نیاز گیاهان).

۷- جلوگیری از فرسایش خاک.

۸- وجود خاصیت اسیدی، در نتیجه جذب بعضی از مواد غذایی نظیر فسفات آلی غیر محلول و فعال نمودن آنها.

۹- وجود خاصیت جذب کنندگی شدید ذرات هوموس حاصل از کمپوست.

۱۰- صرفه‌جویی در مصرف کودهای شیمیایی به میزان ۷۰ درصد.

۱۱- احیا نمودن خاک‌های بکر و غیر قابل استفاده، و ایجاد محیط مناسب جهت رشد گیاهان.

۱۲- بهبود کمیت و کیفیت محصولات [نجفی، ۱۳۸۴].

۱۳- هم‌چنین با داشتن خصوصیات فیزیکی و شیمیایی شبیه به پیت جایگزینی مناسبی برای پیت می‌باشد [Sanchez-Monedero et al., 2004].

۱-۳-۴- مزایای کمپوست نسبت به پیت

أ. کمپوست، pH بالاتر (خنثی) نسبت به پیت ماوس (اسیدی) دارد. وجود پیت در ترکیب بستر کشت گیاهان معمولا به همراه آهک برای بالا بردن pH، به‌منظور رساندن سطح مناسب برای اغلب گیاهان است.

ب. کمپوست به دلیل وجود ارگانیسم‌های مفید، گیاه را از بیماری‌های ریشه محافظت می‌کند.

ت. کمپوست ارزان‌تر از پیت است. اگر یک شرکت بزرگ تهیه بسترهای گیاهی، به یک منبع خوب از کمپوست دسترسی داشته باشد هزینه‌ها را با استفاده مناسب از کمپوست در ترکیبات خود، کاهش می‌دهد.

ث. علاوه بر این پیت به طور سنتی به عنوان جزء آلی موجود در بسترهای باغبانی استفاده می‌شود. تقاضای زیاد استفاده از پیت از میزان تولید طبیعی آن بیشتر است. بنابراین پیت نمی‌تواند منبع سریع و تجدیدپذیر در کوتاه مدت باشد. به دلیل اینکه انباشته شدن آن در طول دوره زمانی طولانی اتفاق می‌افتد [Garcia-Prendes, 2001].

ج. منابع پیت به عنوان زیستگاه‌های ارزشمند برای حیات وحش و ذخایر مهم کربن بیش از پیش شناخته شده است. از نظر زیست محیطی، استفاده از کمپوست در بستر به جای پیت سبب کاهش برداشت پیت، حفظ زیستگاه‌های طبیعی گیاهان و حیوانات و کمک به رفع (حذف) برخی از ضایعات ارگانیک مثل پیله بادام زمینی خواهد شد [Alexander et al., 2008].

۱-۴- مروری بر تحقیقات انجام شده روی بسترهای کشت مختلف

۱-۴-۱- استفاده از ضایعات آلی به عنوان بستر کشت

برخی مطالعات نشان دادند که ضایعات ارگانیک همانند ضایعات شهری، لجن فاضلاب، کود حیوانی و دامی، کاغذ، ضایعات هرس و بستر قارچ و هر ضایعه سبز دیگری پس از کمپوست شدن می‌توانند جایگزین پیت در بستر کشت شوند و نتیجه خوبی در بر داشته باشند [Gayasinghe et al., 2010]. کاربرد کودهای آلی (لجن فاضلاب، کمپوست کود دامی) در خاک‌های سنگین می‌تواند دانه بندی، تخلخل، نفوذپذیری و تهویه را بهبود ببخشد و در خاک‌های شنی به نگه‌داری آب و مواد غذایی کمک نماید [Abusharer, 1996]. استفاده از ضایعات آلی علاوه بر افزایش ماده آلی، باعث افزودن مقادیری نیتروژن، فسفر و عناصر کم مصرف (نظیر آهن و روی) به خاک شده که این امر منجر به بهبود حاصلخیزی خاک می‌شود [Nyamangara and Mzezewa, 2001]. مطالعات مختلف نشان داده است که ضایعات آلی مانند لجن فاضلاب، کمپوست زباله و کود گاوی به طور طبیعی حاوی مقادیر قابل ملاحظه‌ای از عناصر کم مصرف است که به علت وجود مواد آلی زیاد به صورت کلات‌های آلی در آمده و باعث افزایش حلالیت و قابلیت جذب این عناصر در خاک می‌شوند [Razavi Toosi, 2001]. شبانیان بروجنی [۱۳۸۱] نشان داد که مقدار رشد چند نمونه گیاه فضای سبز شامل چمن، قرنفل و میمون با کاربرد لجن فاضلاب افزایش یافته است. اورستارازو و همکاران [Urrestarazu et al., 2001] به بررسی