





دانشکده علوم زیستی

پایان نامه دوره کارشناسی ارشد

علوم گیاهی

عنوان:

بررسی اثر درجه حرارت های مختلف بر ساختار آناتومی گونه *Viola odorata* در

مراحل مختلف تکوین و فعالیت ضد میکروبی آن.

نگارنده:

معظمه رضانی

استاد راهنما:

دکتر فاطمه زرین کمر

استاد مشاور:

دکتر رمضان رجب نیا

اسفند ماه ۱۳۸۸

پیشکش به دو عشق پاک زندگیم

پدر و مادر عزیزم

تشکر و قدردانی

سپاس خدای متعال را که در هر حال بندگان را یاری می کند، همچنان که در انجام این کار مهم نیز مرا یاری کرد.

از استاد عزیز و فرزانه ام سرکار خانم دکتر فاطمه زرین کمر که از تجارب و راهنمایی های علمی و اخلاقی ایشان در این مدت بهره فراوان بردم، نهایت تشکر را دارم.

از جناب آقای دکتر رمضان رجب نیا مشاور قسمت میکروبی این پایان نامه که تجهیزات و مواد آزمایشگاه را همراه تجارب ارزشمندشان در آزمایشگاه میکروبیولوژی دانشگاه علوم پزشکی بابل در اختیارم گذاشتند، سپاس ویژه دارم.

از اساتید بزرگوار جنب آقایان دکتر مظفر شریفی، دکتر شاهرخ کاظم پور، دکتر حسن زارع مایوان و سرکار خانم دکتر فائزه قناتی که از محضر علمی آنها بهره بردم، تشکر می نمایم.

از خواهر عزیزم خانم دکتر فاطمه رضانی و همسرشان جناب آقای دکتر سعید طالبی که در انجام محاسبات آماری و تمامی راهنمایی های علمی و اخلاقی خود در این مدت دریغ نکردند کمال تشکر را دارم.

از مسئولین محترم آزمایشگاه های علوم گیاهی سرکار خانم خرمی شاد و سرکار خانم فدایی و کلیه دوستانم در دانشگاه تربیت مدرس و دانشگاه علوم پزشکی بابل صمیمانه تشکر می کنم.

چکیده:

گیاهان دارویی بدلیل دارا بودن ترکیبات با ارزش درمانی قرن هاست که در درمان بیماری های انسانی بکار می روند. گونه *Viola odorata* متعلق به تیره *Violaceae* از گیاهان دارویی مهم هستند که در درمان برونشیت های حاد، مخملک، سرخک، التهاب دستگاه گوارش، کلیه و مثانه بکار می رود. این گونه به دلیل دارا بودن پلی ساکاریدهای پکتینی و اسید سالسیلیک دارای فعالیت ضد باکتری است و بدلیل ترکیبات دفاعی همچون پروتئین های خاص مانند سیکلوتیدها دارای فعالیت ضد باکتریایی، ضد توموری، ضد سرطانی و ضد HIV می باشد. هدف این تحقیق، بررسی آناتومی قسمت های مختلف گونه *V. odorata* (برگ، ساقه و ریشه) و ارزیابی اثرات ضدباکتریایی عصاره های آبی و اتانولی قسمت های مختلف گیاه در ۳ تیمار دمایی (۲۰، ۱۰ و ۳۰ درجه سانتیگراد) و در ۴ مرحله از رشد گیاه (۴برگی، ۵ برگی، ۶برگی و گلدهی) بر گونه های باکتریایی سودوموناس آئروژینوزا، اشرشیا کلای و استافیلوکوکوس اورئوس می باشد.

برای بررسی تفاوت های معنادار بین نتایج حاصل از مطالعات آناتومی ساختار برگ، ریشه و ساقه در طی مراحل رشد و در ۳ تیمار دمایی آنالیز آماری انجام داده ایم. این تفاوت ها شامل تراکم کرک ها، تعداد روزنه، ضخامت کوتیکول و سلول های اپیدرمی، ضخامت پهنک، اندازه مزوفیل برگ، قطر ساقه و ریشه، ضخامت پارانشیم پوست، آرایش در ساقه و ریشه می باشد. بررسی مقایسه ای نشان داد که عموماً تیمار دمایی ۲۰ درجه نتایجی مشابه با تیمار دمایی ۳۰ درجه را دارد. دمای کم سبب افزایش ضخامت کوتیکول، تعداد کرکها و کاهش تراکم روزنه ها می شود. از طرفی ریشه نیز فاقد فضای پیت بوده است.

نتایج حاصل از اثرات ضدباکتریایی در بین ۳ باکتری مطالعه شده نشان داد *Pseudomonas aeruginosa* بیشترین تاثیر و *Staphylococcus aureus* کمترین تاثیر از عصاره را در طی مراحل رشد داشته است. در بررسی فعالیت ضدباکتریایی اندام ها دیده شد که تیمار دمایی ۱۰ درجه داری اثر ضدباکتریایی بیشتری نسبت به ۲ تیمار دیگر بوده و با رشد گیاه فعالیت ضدباکتریایی در دو اندام برگ و ریشه کاهش یافته ولی در مرحله گلدهی در اندام گل فعالیت افزایش می یابد.

واژگان کلیدی: آناتومی، تیره بنفشه، اثر ضدباکتریایی، استرس دمایی.

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
------	-------

فصل اول : مقدمه

- ۱-۱- خانواده بنفشه ۲
- ۲-۱- جنس بنفشه (*Viola*) ۴
- ۳-۱- گونه های مورد مطالعه ۵
- ۳-۱-۱- *Viola odorata* (بنفشه معطر) ۵
- ۴-۱- استفاده های دارویی از گونه بنفشه معطر ۶
- ۵-۱- باکتری های مورد مطالعه ۸
- ۵-۱-۱- استافیلوکوک ۸
- ۵-۱-۲- اشیشیاکلای ۱۰
- ۵-۱-۳- سودوموناس ۱۱
- ۶-۱- متابولیت های ثانویه ۱۲
- ۶-۱-۱- فنلها ۱۳

۱۶-۶-۱-۲-ترینها.....

۱۷-۶-۱-۳-آلکالوئیدها.....

۱۹-۷-۱- ضرورت تحقیق.....

۲۰-۸-۱- پیشینه تحقیق.....

فصل دوم : مواد و روش ها

۳۳-۱-۲- کاشت و مراقبت و جمع آوری گیاه.....

۳۳-۱-۱-۲- انتخاب بذر.....

۳۴-۲-۱-۲- کاشت بذر.....

۳۴-۳-۱-۲- آبیاری و مراقبت از گیاهان.....

۳۴-۴-۱-۲- جوانه زنی.....

۳۴-۵-۱-۲- مرحله ۵ برگگی.....

۳۴-۶-۱-۲- مرحله ۶ برگگی.....

۳۴-۷-۱-۲- گلدهی.....

۳۴-۸-۱-۲- جمع آوری.....

۳۵-۲-۲- تهیه برش از نمونه های مورد مطالعه.....

۳۵-۳-۲- رنگ آمیزی برشهای تهیه شده.....

- ۳۶..... ۲-۳-۱- طرز تهیه مواد لازم مطالعات آناتومی
- ۳۶..... ۲-۳-۱-۱ کارمن زاجی
- ۳۷..... ۲-۳-۱-۲ سبز متیل
- ۳۷..... ۲-۳-۱-۳ ژلاتین
- ۳۷..... ۲-۴-۱ تهیه برش و بررسی آناتومی نمونه‌های مورد مطالعه
- ۳۷..... ۲-۴-۱-۱ آماده سازی نمونه برای مطالعه با میکروسکوپ نوری
- ۳۸..... ۲-۴-۲ آماده سازی نمونه برای مطالعه با میکروسکوپ الکترونی
- ۳۹..... ۲-۵-۱ عصاره گیری از گیاه
- ۳۹..... ۲-۵-۱-۱ آماده سازی عصاره اتانولی
- ۴۰..... ۲-۵-۲ آماده سازی عصاره آبی
- ۴۰..... ۲-۶-۱ آماده سازی دیسک های حاوی عصاره
- ۴۱..... ۲-۷-۱ مواد و روشهای مورد نیاز جهت بررسی اثرات ضد میکروبی
- ۴۱..... ۲-۷-۱-۱ وسایل و ابزار های مورد نیاز
- ۴۱..... ۲-۷-۲ مواد مورد نیاز
- ۴۱..... ۲-۷-۳ سترون کردن وسایل مورد نیاز
- ۴۲..... ۲-۸-۱ تهیه نیم مک فارلند

- ۹-۲- تهیه محیط کشت مناسب جهت کشت میکروبهای مورد مطالعه و تهیه سوسپانسیون میکروبی ۴۲
- ۱۰-۲- تهیه محیط کشت مناسب جهت بررسی اثر ضدباکتریایی ۴۳
- ۱۱-۲- تعیین اثر ضد باکتریایی عصاره ۴۵
- ۱-۱۱-۲- روش دیسک-دیفیوژن ۴۵
- ۲-۱۱-۲- تعیین حداقل غلظت مهارکنندگی (MIC) ۴۵
- ۱-۲-۱۱-۲- تهیه سری رقت ۴۵
- ۲-۲-۱۱-۲- تهیه کنترل مثبت ۴۵
- ۳-۲-۱۱-۲- تهیه کنترل منفی ۴۵
- ۳-۱۱-۲- تعیین حداقل غلظت باکتری کشی (MBC) ۴۵
- ۱۲-۲- تجزیه و تحلیل داده ها ۴۶
- ۱۳-۲- اندازه گیری میزان کل فنول در گیاه ۴۶
- ۱-۱۳-۲- تعیین منحنی استاندارد سالیسیلیک اسید ۴۶
- ۲-۱۳-۲- سنجش میزان فنول ۴۶
- ۱۴-۲- تجزیه و تحلیل داده ها ۴۷

فصل سوم : نتایج

- ۱-۳- خصوصیات آناتومی *viola odorata* در دمای ۳۰ درجه ۵۱

- ۳-۱-۱- نتایج حاصل از مطالعات سطح برگ ۵۱
- ۳-۱-۲- نتایج حاصل از برش عرضی برگ با میکروسکوپ نوری ۵۱
- ۳-۱-۳- نتایج حاصل از برش عرضی ساقه ۵۲
- ۳-۱-۴- نتایج حاصل از برش عرضی ریشه ۵۳
- ۳-۲- خصوصیات آناتومی *viola odorata* در دمای ۱۰ درجه ۶۲
- ۳-۲-۱- نتایج حاصل از مطالعات سطح برگ ۶۲
- ۳-۲-۲- نتایج حاصل از برش عرضی برگ با میکروسکوپ نوری ۶۲
- ۳-۲-۳- نتایج حاصل از برش عرضی ساقه ۶۳
- ۳-۲-۴- نتایج حاصل از برش عرضی ریشه ۶۴
- ۳-۳- خصوصیات آناتومی *Viola odorata* در دمای ۲۰ درجه (نمونه شاهد) ۶۴
- ۳-۴- بررسی مقایسه ای نتایج آناتومی در تیمارهای دمایی مختلف و در مراحل مختلف رشد ۸۳
- ۳-۵- نتایج حاصل از اندازه گیری میزان کل فنول برگ ها ۸۵
- ۳-۶- فعالیت ضد میکروبی عصاره *Viola odorata* در مراحل مختلف رشد در تیمار های دمایی مختلف (۱۰ و ۲۰ و ۳۰ درجه): ۸۸
- ۳-۶-۱- نتایج حاصل از تعیین فعالیت ضد میکروبی با استفاده از عصاره خشک و تازه ۸۸
- ۳-۶-۲- نتایج حاصل از روش دیسک - دیفیوژن برای تعیین حلال آبی و الکلی ۸۹

۳-۶-۳- نتایج ضد باکتریایی عصاره اتانولی گیاه بنفشه..... ۸۹

۳-۶-۴- : نتایج فعالیت ضد میکروبی عصاره *Viola odorata* در مراحل مختلف رشد در

۳ تیمار دمایی ۸۹

۳-۶-۴-۱- نتایج MIC تیمار دمایی ۱۰ درجه ۸۹

۳-۶-۴-۲- نتایج MIC تیمار دمایی ۳۰ درجه ۹۰

۳-۶-۴-۳- نتایج MIC تیمار دمایی ۲۰ درجه (نمونه شاهد)..... ۹۰

۳-۶-۵- مقایسه بین فعالیت ضد میکروبی عصاره حاصل از گیاه *Viola odorata* در ۳ تیمار دمایی

در ۴ مرحله رشد بر روی ۳ باکتری مورد مطالعه ۹۱

فصل چهارم : بحث

۴-۱- بررسی نتایج حاصل از مطالعات آناتومیکی گونه *Viola odorata* در سه تیمار دمایی

۱۰ و ۲۰ و ۳۰ درجه ۱۲۰

۴-۲- بررسی نتایج حاصل از تعیین حداقل غلظت مهارکنندگی (MIC) در ۳ تیمار دمایی ۱۰ و ۲۰ و

۳۰ درجه در گونه *Viola odorata* ۱۲۳۱

فصل پنجم

فهرست منابع ۱۲۹

فهرست شکلها

صفحه	عنوان
۶.....	شکل ۱-۱- نمایی از گیاه بنفشه
۳۸.....	شکل ۱-۲- شمایی از میکروسکوپ الکترونی
۴۶.....	شکل ۲-۲- نمایی از دستگاه colony counter
۵۴.....	شکل ۱-۳- مشاهدات میکروسکوپ الکترونی در تیمار دمایی ۳۰ درجه
۵۵.....	شکل ۲-۳- تصاویر اندام های مختلف در تیمار دمایی ۳۰ درجه در مرحله ۴ برگگی از رشد
۶۵.....	شکل ۳-۳- مشاهدات میکروسکوپ الکترونی در تیمار دمایی ۱۰ درجه
۶۷.....	شکل ۴-۳- تصاویر اندام های مختلف در تیمار دمایی ۱۰ درجه در مرحله ۴ برگگی از رشد
۸۸.....	شکل ۳-۵- A : نتایج MIC حاصل از عصاره گیاهی خشک
۸۸.....	شکل ۳-۵- B: نتایج MIC حاصل از عصاره گیاهی تازه

پیوست شکلها

صفحه	عنوان
	شکل ۳-۶A: نتایج MIC حاصل از عصاره برگ گیاه در دمای ۱۰ درجه روی باکتری اشیریشیاکلای ۹۳.
	شکل ۳-۶B: نتایج MIC حاصل از عصاره برگ گیاه در دمای ۱۰ درجه روی استافیلوکوکوس اورئوس ۹۴.
	شکل ۳-۶C: نتایج MIC حاصل از عصاره برگ گیاه در دمای ۱۰ درجه روی سودوموناس آئروژینوزا ۹۵....
	شکل ۳-۶A: نتایج MIC حاصل از عصاره ریشه گیاه در دمای ۱۰ درجه روی باکتری اشیریشیاکلای ۹۸.
	شکل ۳-۶B: نتایج MIC حاصل از عصاره ریشه گیاه در دمای ۱۰ درجه روی سودوموناس آئروژینوزا ۹۹.
	شکل ۳-۶C: نتایج MIC حاصل از عصاره ریشه گیاه در دمای ۱۰ درجه روی استافیلوکوکوس اورئوس ۱۰۰.
	شکل ۳-۸A: نتایج MIC حاصل از عصاره برگ گیاه در دمای ۳۰ درجه روی باکتری اشیریشیاکلای ۱۰۳.
	شکل ۳-۸B: نتایج MIC حاصل از عصاره برگ گیاه در دمای ۳۰ درجه روی سودوموناس آئروژینوزا ۱۰۴..
	شکل ۳-۸C: نتایج MIC حاصل از عصاره برگ گیاه در دمای ۳۰ درجه روی استافیلوکوکوس اورئوس ۱۰۵.
	شکل ۳-۸A: نتایج MIC حاصل از عصاره برگ گیاه در دمای ۳۰ درجه روی باکتری اشیریشیاکلای ۱۰۸.
	شکل ۳-۸B: MIC حاصل از عصاره ریشه گیاه در دمای ۳۰ درجه روی باکتری روی استافیلوکوکوس
۱۰۹.....	اورئوس
	شکل ۳-۹C: نتایج MIC حاصل از عصاره ریشه گیاه در دمای ۳۰ درجه روی سودوموناس آئروژینوزا ۱۱۰.

فهرست جدولها

صفحه	عنوان
۴.....	جدول ۱-۱- رده بندی جنس بنفشه در سلسله گیاهان
۵۹.....	جدول ۱-۳- مقایسه میانگین صفات آناتومی برگ گونه <i>Viola odorata</i> در دمای ۳۰ درجه سانتیگراد
۶۰.....	جدول ۲-۳- مقایسه میانگین صفات آناتومی ریشه گونه <i>Viola odorata</i> در دمای ۳۰ درجه سانتیگراد
۶۱.....	جدول ۳-۳- مشخصات آناتومی دمبرگ گونه <i>Viola odorata</i> در دمای ۳۰ درجه سانتیگراد
۷۲.....	جدول ۴-۳- مقایسه میانگین صفات آناتومی برگ گونه <i>Viola odorata</i> در دمای ۱۰ درجه سانتیگراد
۷۳.....	جدول ۵-۳- مقایسه میانگین صفات آناتومی ریشه گونه <i>Viola odorata</i> در دمای ۱۰ درجه سانتیگراد
۷۴.....	جدول ۶-۳- مقایسه میانگین صفات آناتومی ساقه گونه <i>Viola odorata</i> در دمای ۱۰ درجه سانتیگراد
۸۴.....	جدول ۷-۳- نتایج حاصل از مقایسه روزه ها در دو تیمار دمایی ۱۰ و ۳۰ درجه در بررسی میکروسکوپ الکترونی
۸۵.....	جدول ۸-۳- نتایج حاصل از اندازه گیری میانگین کل فنل برگ در دو تیمار دمایی ۱۰ و ۳۰ درجه
۹۳.....	جدول ۹-۳- نتایج حاصل از MIC برگ در تیمار دمایی ۱۰ درجه سانتیگراد

- جدول ۳-۱۰- نتایج حاصل از MIC ریشه در تیمار دمایی ۱۰ درجه سانتیگراد..... ۹۸
- جدول ۳-۱۱- نتایج حاصل از MIC برگ در تیمار دمایی ۳۰ درجه سانتیگراد..... ۱۰۳
- جدول ۳-۱۲- نتایج حاصل از MIC ریشه در تیمار دمایی ۳۰ درجه سانتیگراد..... ۱۰۸
- جدول ۳-۱۳- نتایج حاصل از MIC گل در تیمار دمایی ۳۰ و ۱۰ درجه ۱۱۳
- جدول ۳-۱۴- نتایج حاصل از MIC برگ در تیمار دمایی ۲۰ درجه سانتیگراد ۱۱۴

فهرست نمودارها

صفحه	عنوان
۷۵.....	نمودار ۳-۱- مقایسه پهنای رگبرگ برگ بین دو تیمار دمایی ۱۰ و ۳۰ درجه
۷۵.....	نمودار ۳-۲- مقایسه قطر برگ بین دو تیمار دمایی ۱۰ و ۳۰ درجه
۷۶.....	نمودار ۳-۳- مقایسه سلول های مزوفیل و نردبانی برگ بین دو تیمار دمایی ۱۰ و ۳۰ درجه
۷۶.....	نمودار ۳-۴- مقایسه دستجات آوندی برگ بین دو تیمار دمایی ۱۰ و ۳۰ درجه
۷۷.....	نمودار ۳-۵- مقایسه ضخامت کوتیکول برگ بین دو تیمار دمایی ۱۰ و ۳۰ درجه
۷۸.....	نمودار ۳-۶- مقایسه قطرریشه بین دو تیمار دمایی ۱۰ و ۳۰ درجه
۷۸.....	نمودار ۳-۷- مقایسه ضخامت پارانشیم ریشه بین دو تیمار دمایی ۱۰ و ۳۰ درجه
۷۹.....	نمودار ۳-۸- مقایسه دستجات آوندی ریشه بین دو تیمار دمایی ۱۰ و ۳۰ درجه

- نمودار ۳-۹- مقایسه ضخامت کوتیکول ریشه بین دو تیمار دمایی ۱۰ و ۳۰ درجه ۷۹
- نمودار ۳-۱۰- مقایسه فلوئم ریشه بین دو تیمار دمایی ۱۰ و ۳۰ درجه ۸۰
- نمودار ۳-۱۱- مقایسه گزیم ریشه بین دو تیمار دمایی ۱۰ و ۳۰ درجه ۸۰
- نمودار ۳-۱۲- مقایسه قطر ساقه بین دو تیمار دمایی ۱۰ و ۳۰ درجه ۸۱
- نمودار ۳-۱۳- مقایسه ضخامت پارانشیم ساقه بین دو تیمار دمایی ۱۰ و ۳۰ درجه ۸۱
- نمودار ۳-۱۴- مقایسه دستجات آوندی ساقه بین دو تیمار دمایی ۱۰ و ۳۰ درجه ۸۲
- نمودار ۳-۱۶- مقایسه نتایج آناتومی روزنه در دو تیمار دمایی ۱۰ و ۳۰ درجه ۸۴
- نمودار ۳-۱۷- منحنی استاندارد اسید سالیسیلیک ۸۶
- نمودار ۳-۱۸- مقایسه میزان ترکیبات فنولی کل در مراحل رشد در دو تیمار دمایی ۱۰ و ۳۰ درجه ۸۶
- نمودار ۳-۱۹- مقایسه نتایج حاصل از MIC برگ در تیمار دمایی ۱۰ درجه در مراحل مختلف رشد با ۳ نمونه باکتریایی ۹۴
- نمودار ۳-۲۰- مقایسه نتایج حاصل از MIC ریشه در تیمار دمایی ۱۰ درجه در مراحل مختلف رشد با ۳ نمونه باکتریایی ۹۹
- نمودار ۳-۲۱- مقایسه نتایج حاصل از MIC برگ در تیمار دمایی ۳۰ درجه در مراحل مختلف رشد با ۳ نمونه باکتریایی ۱۰۴
- نمودار ۳-۲۲- مقایسه نتایج حاصل از MIC ریشه در تیمار دمایی ۳۰ درجه در مراحل مختلف رشد با ۳ نمونه باکتریایی ۱۰۹

نمودار ۳-۲۳- نتایج حاصل از MIC گل در دو تیمار دمایی ۱۰ و ۳۰ درجه ۱۱۳

نمودار ۳-۲۴- نتایج حاصل از MIC برگ در دمای شاهد ۲۰ درجه ۱۱۵

فصل اول

۱-۱- خانواده بنفشه

تیره بنفشه (ویولاسه) در جهان دارای ۲۱ جنس و حدود ۸۰۰ گونه است که جنس بنفشه به تنهایی ۴۰۰ گونه آن را شامل می شود (جاد. ترجمه سعیدی. ۱۳۸۲). برخی از جنس های این تیره، برخلاف جنس بنفشه (که همگی علفی اند)، به صورت بوته ها و درختچه هایی چوبی در مناطق گرمسیری آمریکای جنوبی می رویند.

بنفشه ها گیاهانی علفی هستند و به علت داشتن بن ریزومی و ریشه های همیشگی، پایا و یا چند ساله، گاهی بالارونده اند. پهنک برگهایشان قلبی- شکل یا پیکان- مانند و یا دارای شکل های حدواسط این دو حالت است، همچنین دمبرگ نسبتاً بلند و در تمام حالات گوشوارک مشخصی دارند و گاهی به علت بریدگی های عمیق چندبخشی به نظر می رسند. برگ ها متناوب، ساده، بدون دندانه یا دنده دار و یا لوب دار. گوشوارک ساده (بدون دندانه) یا دندانه دار، گاهی رشد کرده و برگ مانند می شوند. گل ها نامنظم منفرد یا مجتمع در گل آذین خوشه یا سنبله، نر، ماده یا تک جنسی، گاهی خودبارور (cleistogamous)، کامل و در راس دمگلی دراز و دارای دو پیشبرگ یا برگ فرعی دارند. دمگل معمولاً دارای برگه است. کاسبرگ ها ۵ عدد، در قاعده توسعه یافته و زایده غشایی و تیغه ای را تشکیل می دهند. گلبرگها ۵ عدد، نامساوی، گلبرگ های پائینی گاهی بزرگتر از بقیه و مهمیزدار می باشد. گلبرگ ها به رنگ آبی، بنفش- آبی، سفید، زرد و یا به رنگ های مختلف ساده و چند رنگ اند. بساک چسبیده یا نیمه چسبیده، خامه گاهی در انتها متورم، کلاله بشکل های مختلف نوکدار، دولوبی و پهن. پرچم ها ۵ عدد (بندرت بیشتر)، میله گاهی بسیار کوتاه، بساک پهن، گاهی بهم پیوسته و بصورت حلقه ای

در اطراف تخمدان. نافه شامل پرچم های برابر با تعداد قطعات گلپوش (ایزوستومون) و مادگی سه برچه ای است. تخمدان فوقانی، معمولاً دارای سه حجره و یک خانه با تمکن جداری و محتوی تخمک های راست است. خامه گاهی در انتها متورم، کلاله بشکل های مختلف است. تخمک معمولاً بتعداد زیاد و بشکل راست می باشد. میوه کپسول یا بصورت سته، سه خانه ای، شکوفا و دارای دانه های واجد مواد ذخیره ای چربی است. دانه بیضوی یا تقریباً گرد با پوسته براق می باشد. گونه های مختلف این جنس با یکدیگر هیبریده های گوناگون تشکیل می دهند. گرده افشانی بوسیله حشرات انجام می گیرد و در عین حال حالت خودباروری (اتوگامی) نیز در آنها فراوان دیده می شود. در اواخر دوره ی گل دهی، گاهی گل هایی فاقد گلبرگ و ناشکوفا روی گیاه ظاهر می شوند که دانه های گرده ی آنها مستقیماً در درون بساک ها (متکی بر کلاله ی مادگی) می رویند و باعث لقاح درونی می شوند. دانه های بنفشه دارای آلومن گوشتی است. در سطح دانه ها، بویژه در ناحیه ی ناف و رافه، پوشش خاصی وجود دارد که باعث سهولت پراکندگی آن می شود (خاتم ساز ۱۳۶۹. قهرمان. ۱۳۷۷).

تیره بنفشه طبعاً با اختصاصات جنس بنفشه (*Viola*)، که تقریباً در تمام جهان پراکنده اند، معرفی می شود (جنس های دیگر آن بیشتر در آمریکای شمالی انتشار دارند). جنس ها و گونه های ابتدائی تیره بنفشه بیشتر مربوط به مناطق گرمسیری، بویژه آمریکای جنوبی است و به صورت گیاهانی بوته ای یا درختی با گل های منظم در جنگل های این نواحی می رویند. از آنجا که جنس های گوناگون تیره ی بنفشه بومی نقاط دوردست هستند، لذا اطلاعات کمی در مورد خصوصیات تمامی گونه هایشان در دسترس است (جاد. ترجمه سعیدی. ۱۳۸۲).

۱-۲- جنس بنفشه (*Viola*)

جنس بنفشه متعلق به خانواده بنفشه (*Violaceae*) می باشد. مراتب با رده بندی جنس بنفشه در جدول ۱-۱ آمده است: