





دانشکده علوم

جهت دریافت درجه کارشناسی ارشد (M.Sc.)

رشته زیست شناسی (علوم گیاهی) - گرایش فیزیولوژی گیاهی

بررسی میزان سیلیمارین گیاه خار مریم در منطقه گرگان

پژوهش و نگارش

هاجر کردی

استاد راهنما

دکتر مهناز اقدسی

استاد مشاور

دکتر غلامرضا حدادچی

۱۳۹۰

تعهدنامه پژوهشی

نظر به اینکه چاپ و انتشار پایان نامه (رساله) های تحصیلی دانشجویان دانشگاه گلستان مبین بخشی از فعالیت های علمی- پژوهشی بوده با استفاده از اعتبارات دانشگاه انجام می شود، بنابراین به منظور آگهی و رعایت حقوق دانشگاه، دانش آموختگان این دانشگاه نسبت به رعایت موارد ذیل متعهد می شوند:

۱. قبل از چاپ پایان نامه (رساله) خود، مراتب را قبلاً به طور کتبی به مدیریت تحصیلات تکمیلی دانشگاه اطلاع و کسب اجازه نمایند.

۲. در انتشار نتایج پایان نامه (رساله) در قالب مقاله، همایش، اختراع و اکتشاف و سایر موارد ذکر نام دانشگاه گلستان الزامی است.

۳. انتشار نتایج پایان نامه (رساله) باید با اطلاع و کسب اجازه از استاد راهنما صورت گیرد.

اینجانب هاجر کردی دانشجوی رشته فیزیولوژی گیاهی (علوم گیاهی) مقطع کارشناسی ارشد تعهدات فوق و ضمانت اجرایی آن را قبول کرده و به آن ملتزم می شوم.

تقدیم به :

خوشید تلبان زندگیم

مادرم

ماده پرفروغ زندگیم

پدرم

و به همسر

که سایه مهربانیش سایه ساز زندگیم می باشد او که اسوه صبر و تحمل بوده و مشکلات مسیر را برایم تسهیل نمود.

سپاسگزاری

سپاس بی کران پروردگار یکتا را که هستی مان بخشید و به طریق علم و دانش رهنمونمان شد و به همنشینی رهروان علم و دانش مفتخرمان نمود و خوشه چینی از علم و معرفت را روزیمان ساخت. با تشکر از استاد بزرگوارم سرکارخانم دکتر مهناز اقدسی به پاس کمکها و راهنماییهای بی دریغشان، تقدیر و تشکر از استاد مشاور گرامیم جناب آقای دکتر غلامرضا حدادچی به پاس یاری و همراهی مؤثرشان،

تقدیر و تشکر از اساتید داور محترم سرکار خانم دکتر منیژه میانآبادی و جناب آقای دکتر حمیدرضا صادقی پور به پاس تذکرات ارزشمندشان،

تقدیر و تشکر از جناب آقای دکتر شاکری نماینده محترم تحصیلات تکمیلی به جهت قبول زحمت از تشریف فرمایی شان،

تقدیر و تشکر از سایر اساتید گروه زیست شناسی،

تقدیر و تشکر از کارشناس محترم آزمایشگاه زیست شناسی سرکار خانم مهندس مقدم و تشکر از دوستان عزیزم در آزمایشگاه کارشناسی ارشد به پاس حضور گرم و صمیمی شان،

سپاس از پدر و مادر عزیزم که دعای خیرشان همواره هدایت و سعادت را برای من به همراه داشت، و سپاس از همسر مهربانم که با حمایتهای بی دریغش همواره همراه و پشتیبان من بود.

چکیده

خار مریم (*Silybum marianum* (L.) Gaertn) گیاهی یک یا دو ساله از خانواده کاسنی (Asteraceae) است که در صنایع داروسازی اهمیت فراوان دارد. ترکیبات مؤثره این گیاه گروهی از فلاونولیگنان‌ها هستند شامل سیلیبین، ایزوسیلیبین، سیلی کریستین، سیلی دیانین و تاکسی فولین که مجموعاً به عنوان سیلی مارین شناخته می‌شوند. این گیاه در درمان انواع بیماری‌های قلبی و عروقی، دیابت، چربی خون، بیماری‌های کبدی (زردی، سیروز و آماس کبدی) و بیماری‌های کیسه صفرا و ... مؤثر است و حفاظت کبد را در برابر سموم بالا می‌برد. در این تحقیق برای اولین بار قسمت‌های مختلف گیاه خار مریم در طی ماه‌های مختلف در منطقه گرگان به طور جداگانه جمع‌آوری و میزان سیلیمارین، اجزای تشکیل‌دهنده سیلیمارین، فلاونوئید کل و عناصر معدنی فسفر و پتاسیم مورد بررسی قرار گرفت. آزمایش‌ها در سه تکرار انجام گرفت. با توجه به نتایج بدست آمده از آنالیز HPLC بالاترین مقدار سیلیمارین در بذر گیاه دیده شد و پس از بذر ساقه‌های گیاه از مقدار زیادی سیلیمارین برخوردار بودند. مقدار سیلی دیانین در ساقه‌های گیاه بیشتر بود در صورتیکه مقدار سایر اجزای تشکیل‌دهنده سیلیمارین در بذر بیشتر بود. همچنین بیشترین مقدار فلاونوئید کل در بذر و گل آذین دیده شد. بررسی مقدار فسفر و پتاسیم نشان داد که برگ‌های جوان ماه‌های فروردین و اردیبهشت حاوی بیشترین مقدار فسفر بودند و بیشترین مقدار پتاسیم در برگ‌های جوان ماه آذر مشاهده شد.

کلمات کلیدی: خار مریم، فلاونولیگنان، سیلیمارین، HPLC

فهرست مطالب

صفحه

عنوان

فصل اول: مقدمه

۲	۱-۱- تاریخچه گیاهان دارویی
۳	۲-۱- اهمیت کشت و تولید گیاهان دارویی
۵	۳-۱- دلایل استفاده از گیاهان دارویی
۶	۴-۱- متابولیت‌های ثانویه
۷	۵-۱- اهمیت متابولیت‌های ثانویه
۸	۱-۵-۱- فلاونوئیدها
۹	۲-۵-۱- بیوسنتز فلاونوئیدها
۱۰	۳-۵-۱- معرفی فلاونولیگنان‌ها
۱۱	۶-۱- گیاه‌شناسی
۱۲	۱-۶-۱- مناطق رویش
۱۳	۲-۶-۱- ترکیبات گیاه
۱۴	۳-۶-۱- اهمیت دارویی
۱۶	۴-۶-۱- نیازهای اکولوژیکی
۱۷	۵-۶-۱- تناوب کاشت
۱۷	۶-۶-۱- مواد و عناصر غذایی مورد نیاز
۱۷	۷-۶-۱- آماده‌سازی خاک
۱۷	۸-۶-۱- تاریخ و فواصل کاشت
۱۸	۹-۶-۱- روش کاشت
۱۸	۱۰-۶-۱- مراقبت و نگهداری
۱۸	۱۱-۶-۱- برداشت محصول
۱۹	۷-۱- محیط و مواد موثره

فهرست مطالب

عنوان	صفحه
۸-۱- پیشینه تحقیق	۲۰
۹-۱- اهداف تحقیق	۲۱
فصل دوم: مواد و روش ها	
۱-۲- نمونه برداری	۲۴
۲-۲- خشک کردن گیاه	۲۴
۳-۲- اندازه گیری میزان مواد معدنی	۲۴
۱-۳-۲- روش هضم نمونه	۲۴
۲-۳-۲- اندازه گیری پتا سیم	۲۴
۳-۳-۲- تعیین فسفر با روش مالاویت گرین اکسالات	۲۵
۴-۲- سنجش فلاونوئید کل در گیاه	۲۷
۱-۴-۲- تهیه عصاره متانولی برای تعیین محتوای فلاونوئیدکل	۲۷
۱-۲-۴-۲- محلول های مورد نیاز	۲۸
۲-۴-۲- اندازه گیری فلاونوئیدکل	۲۸
۲-۲-۴-۲- تهیه منحنی استاندارد کوئرستین	۲۹
۳-۴-۲- روش اندازه گیری مقدار فلاونوئید کل عصاره های گیاهی	۲۹
۵-۲- استخراج فلاونولیگنان ها از دانه های گیاه خار مریم	۳۱
۶-۲- اندازه گیری فلاونولیگنان های عصاره متانولی گیاه به روش HPLC	۳۱
۱-۶-۲- تهیه فاز متحرک	۳۲
۲-۶-۲- تهیه منحنی استاندارد سیلیمارین	۳۳
۳-۶-۲- تهیه منحنی استاندارد سیلین	۳۳
۴-۶-۲- تهیه نمونه گیاهی	۳۷
۷-۲- روش آماری	۳۷

فهرست مطالب

صفحه

عنوان

فصل سوم: نتایج

۴۰	۱-۳- اطلاعات منطقه گرگان
۴۰	۲-۳- بررسی فنولوژی گیاه
۴۰	۳-۳- بررسی میزان پتاسیم بخش‌های مختلف گیاه در ماه‌های مختلف
۴۴	۴-۳- بررسی میزان فسفر بخش‌های مختلف گیاه در ماه‌های مختلف
۴۷	۵-۳- بررسی میزان فلاونوئید کل بخش‌های مختلف گیاه در ماه‌های مختلف
۴۹	۶-۳- بررسی کیفی و کمی ترکیبات فلاونوئیدی در قسمت‌های مختلف گیاه خار مریم به روش HPLC
۴۹	۱-۶-۳- تزریق سیلیمارین و سیلین خالص و رسم منحنی استاندارد
۵۱	۲-۶-۳- بررسی ترکیبات فلاونولیگنانی سیلیمارین در نمونه‌های ماه دی
۵۳	۳-۶-۳- بررسی ترکیبات فلاونولیگنان سیلیمارین در ماه بهمن
۵۵	۴-۶-۳- بررسی ترکیبات فلاونولیگنان سیلیمارین در ماه اردیبهشت
۶۰	۵-۶-۳- نتیجه‌گیری
۶۴	۵-۷-۳- بررسی همبستگی بین ترکیبات فلاونولیگنانی اندازه‌گیری شده در گیاه خار مریم

فصل چهارم: بحث

۷۰	پیشنهادات
۷۲	منابع

فهرست جداول

عنوان	صفحه
جدول ۱-۲- مواد و محلول‌های مورد نیاز در رسم منحنی استاندارد کوئرستین	۳۰
جدول ۱-۳- اطلاعات هواشناسی گرگان در سال ۸۷ و ۸۸	۴۰
جدول ۲-۳- تجزیه واریانس داده‌های مربوط به مقدار پتاسیم در ماه‌های مختلف	۴۱
جدول ۳-۳- تجزیه واریانس داده‌های مربوط به مقدار فسفر در ماه‌های مختلف	۴۴
جدول ۴-۳- تجزیه واریانس داده‌های مربوط به مقدار فلاونوئیدکل در ماه‌های مختلف	۴۷
جدول ۵-۳- تعیین زمان بازداری ترکیبات فلاونولگینان‌های سیلیمارین به روش HPLC	۵۰
جدول ۶-۳- تجزیه واریانس داده‌های مربوط به مقدار سیلیمارین در ماه‌های مختلف	۶۰
جدول ۷-۳- تجزیه واریانس داده‌های مربوط به مقدار تاکسی فولین در ماه‌های مختلف	۶۰
جدول ۸-۳- تجزیه واریانس داده‌های مربوط به مقدار سیلی کریستین در ماه‌های مختلف	۶۰
جدول ۹-۳- تجزیه واریانس داده‌های مربوط به مقدار سیلی دیانین در ماه‌های مختلف	۶۱
جدول ۱۰-۳- تجزیه واریانس داده‌های مربوط به مقدار سیلی کریستین در ماه‌های مختلف	۶۱
جدول ۱۱-۳- تجزیه واریانس داده‌های مربوط به مقدار سیلی بین ب در ماه‌های مختلف	۶۱
جدول ۱۲-۳- تجزیه واریانس داده‌های مربوط به مقدار ایزوسیلی بین آ در ماه‌های مختلف	۶۱
جدول ۱۳-۳- تجزیه واریانس داده‌های مربوط به مقدار ایزوسیلی بین ب در ماه‌های مختلف	۶۲
جدول ۱۴-۳- نتایج آنالیز HPLC مقدار فلاونولگینان‌های سیلیمارین در اندام‌های مختلف گیاه خار مریم	۶۳
جدول ۱۵-۳- همبستگی اجزای فلاونولگینانی سیلیمارین اندازه‌گیری شده در قسمت‌های مختلف خار مریم طی مراحل مختلف رویش	۶۴

فهرست اشکال

عنوان	صفحه
شکل ۱-۱- مسیر بیوستتز متابولیت‌های ثانوی.....	۷
شکل ۱-۲- مسیر بیوستتزی فلاونوئیدها.....	۱۰
شکل ۱-۳- گیاه خار مریم.....	۱۳
شکل ۱-۴- ساختار شیمیایی فلاونوئیدهای سیلیمارین.....	۱۶
شکل ۱-۵- تاثیر عوامل محیطی بر مواد موثره.....	۲۰
شکل ۲-۱- نمودار استاندارد پتاسیم.....	۲۵
شکل ۲-۲- نمودار استاندارد فسفر.....	۲۷
شکل ۲-۳- دستگاه تقطیر در خلاء.....	۲۸
شکل ۲-۴- نمودار استاندارد کوئرستین.....	۳۱
شکل ۲-۵- نمودار استاندارد تاکسی فولین.....	۳۳
شکل ۲-۶- نمودار استاندارد سیلی کریستین.....	۳۴
شکل ۲-۷- نمودار استاندارد سیلی دیانین.....	۳۴
شکل ۲-۸- نمودار استاندارد سیلی بین آ.....	۳۵
شکل ۲-۹- نمودار استاندارد سیلی بین ب.....	۳۵
شکل ۲-۱۰- نمودار استاندارد ایزوسیلیبین آ.....	۳۶
شکل ۲-۱۱- نمودار استاندارد ایزوسیلیبین ب.....	۳۶
شکل ۲-۱۲- نمودار استاندارد سیلیبین.....	۳۷
شکل ۳-۱- نمودار مقایسه میزان پتاسیم در برگ‌های جوان و مسن.....	۴۲
شکل ۳-۲- نمودار مقایسه میزان پتاسیم در ریشه.....	۴۳
شکل ۳-۳- نمودار مقایسه میزان پتاسیم در اندام‌های زایشی.....	۴۳
شکل ۳-۴- نمودار مقایسه میزان فسفر در برگ‌های جوان و مسن.....	۴۵
شکل ۳-۵- نمودار مقایسه میزان فسفر در ریشه.....	۴۶
شکل ۳-۶- نمودار مقایسه میزان فسفر در اندام زایشی.....	۴۶

فهرست اشکال

صفحه

عنوان

- شکل ۳-۷- نمودار مقایسه فلاونوئید کل در برگ‌های جوان و مسن ۴۸
- شکل ۳-۸- نمودار مقایسه میزان فلاونوئید کل در ریشه گیاه ۴۸
- شکل ۳-۹- نمودار مقایسه میزان فلاونوئید کل در اندام‌هایی زایشی ۴۹
- شکل ۳-۱۰- کروماتوگرام عصاره متانولی سیلیمارین خالص ۵۰
- شکل ۳-۱۱- کروماتوگرام عصاره متانولی سیلیمین خالص ۵۱
- شکل ۳-۱۲- کروماتوگرام نمونه برگ مسن ماه دی ۵۲
- شکل ۳-۱۳- کروماتوگرام نمونه برگ جوان ماه دی ۵۲
- شکل ۳-۱۴- کروماتوگرام نمونه ریشه ماه دی ۵۳
- شکل ۳-۱۵- کروماتوگرام نمونه برگ مسن ماه بهمن ۵۴
- شکل ۳-۱۶- کروماتوگرام نمونه برگ جوان ماه بهمن ۵۴
- شکل ۳-۱۷- کروماتوگرام نمونه ریشه ماه بهمن ۵۵
- شکل ۳-۱۸- کروماتوگرام نمونه بذر ۵۶
- شکل ۳-۱۹- کروماتوگرام نمونه برگ مسن ماه اردیبهشت ۵۶
- شکل ۳-۲۰- کروماتوگرام نمونه ریشه ماه اردیبهشت ۵۷
- شکل ۳-۲۱- کروماتوگرام نمونه برگ جوان ماه اردیبهشت ۵۸
- شکل ۳-۲۲- کروماتوگرام نمونه گل آذین ماه اردیبهشت ۵۸
- شکل ۳-۲۳- کروماتوگرام نمونه ساقه‌های مسن ماه اردیبهشت ۵۹
- شکل ۳-۲۴- کروماتوگرام نمونه ساقه‌های جوان ماه اردیبهشت ۵۹

فصل اول

مقدمه

۱- مقدمه

۱-۱- تاریخچه گیاهان دارویی

قدمت شناخت خواص دارویی گیاهان، شاید بیرون از حافظه تاریخ باشد. یکی از دلایل مهم این قدمت، حضور باورهای ریشه دار مردم سرزمینهای مختلف در خصوص استفاده از گیاهان دارویی است. اطلاعات مربوط به اثرها و خواص دارویی گیاهان، از زمانهای بسیار دور منتقل گشته با آداب و سنن قدیمی درآمیخته و سرانجام در اختیار نسلهای معاصر قرار گرفته است. طبق برخی شواهد به نظر می‌رسد مصریان و چینیان نخستین اقوام بشری بوده‌اند که ۲۷ قرن قبل از میلاد مسیح از گیاهان به عنوان دارو استفاده می‌کردند و حتی برخی گیاهان را برای مصرف بیشتر کشت می‌دادند [۷۶]. مردم یونان باستان خواص دارویی برخی از گیاهان را می‌دانستند. بقراط بنیان‌گذار طب یونان قدیم و ارسطو، برای استفاده از گیاهان در درمان بیماری‌ها ارزش زیادی قایل بودند و علاوه بر استفاده از گیاهان یونان، از گیاهان کشورهای دیگر هم استفاده می‌کردند [۸۱]. در ایران نیز دانشمندانی چون ابوعلی سینا، محمد زکریای رازی در قرن هشتم تا دهم میلادی گیاهان زیادی را در رابطه با درمان معرفی کردند [۴۴].

در قرن هفده و هجده اروپاییان در استفاده از گیاهان دارویی پیشرفت‌های زیادی داشتند و در قرن نوزدهم تلاشهای زیادی برای استخراج مواد مؤثره گیاهان دارویی و تعیین معیارهای معینی برای تجویز و مصرف آنها انجام دادند. امروزه نسبت به گذشته که تعداد بسیار کمی از گیاهان دارویی شناخته شده و مورد استفاده قرار می‌گرفتند، بر تعداد این گیاهان افزوده گشته و جنبه‌های مختلف استفاده از آنها نیز گسترش یافته است [۵]. امروزه گیاهانی به عنوان گیاه دارویی شناخته می‌شوند که دارای خصوصیات زیر باشند:

- ۱- در پیکر این گیاهان مواد خاصی ساخته و ذخیره می‌شود به نام مواد مؤثره (مواد فعال) که این مواد تأثیر فیزیولوژیکی بر موجود زنده می‌گذارند. این گیاهان برای مداوای بعضی بیماریها مورد استفاده قرار می‌گیرند. مواد فعال طی یک سری فرایندهای پیچیده‌ی بیوشیمیایی، به مقدار کم معمولاً کمتر از وزن خشک گیاه ساخته می‌شوند و به متابولیت‌های ثانویه معروف هستند.
- ۲- کاشت، داشت و برداشت گیاهان دارویی به خاطر استفاده از مواد مؤثره آنها باشد.

- ۳- ممکن است اندام خاصی (ریشه، ساقه، برگ و ...) حاوی مواد مؤثره باشد به همین دلیل نمی‌توان تمام اندام‌های گیاه را منبع ماده دارویی دانست.
- ۴- معمولاً از اندام‌های مورد نظر به صورت تازه استفاده نمی‌شود، بلکه باید تحت تأثیر عملیات خاصی چون: تمیز شدن، هوا خوردن، خشک شدن، پالودگی و... قرار گیرد.
- ۵- گیاهان دارویی در مقایسه با سایر گیاهان در موارد خاصی قابل استفاده می‌باشند [۵].
- گیاهانی که حاوی مواد مؤثره هستند به سه گروه تقسیم می‌شوند:
- ۱- گیاهان دارویی: مواد مؤثره موجود در این گیاهان به صورت مستقیم یا غیرمستقیم اثر درمانی دارد و به عنوان دارو مورد استفاده قرار می‌گیرد.
- داروی گیاهی اصولاً به محصولی از گیاه که حاوی مواد مؤثره باشد اطلاق می‌شود (به طوریکه این مواد تأثیر فعال زیستی و فیزیولوژیکی بر پیکر موجود زنده برجای می‌گذارد) از این رو به اندام‌های متفاوت خشک شده گیاه (شامل ریشه، ساقه، برگ و ...) که حاوی مواد مؤثره باشند دارو اطلاق می‌شود.
- ۲- گیاهان ادویه‌ای: از مواد مؤثره موجود در این گیاهان در صنایع غذایی به منظور بهبود در رنگ، طعم و مزه‌ی آنها استفاده می‌شود.
- ۳- گیاهان عطری: این گیاهان حاوی اسانس هستند و اسانس از طریق تقطیر با بخار آب از اندام خاص حاوی اسانس استخراج می‌شود.
- گاهی یک گیاه به تنهایی حاوی هر سه نوع ویژگی می‌باشد مثل نعناع که یک گیاه دارویی است، هم حاوی اسانس است و به عنوان یک گیاه عطری معرفی می‌شود و هم در صنایع غذایی این گیاه به عنوان ادویه استفاده می‌شود [۵].

۲-۱- اهمیت کشت و تولید گیاهان دارویی

گیاهان دارویی هر چند که از نظر داشتن مواد مؤثره با یکدیگر مشترک هستند، ولی از نظر خصوصیات گیاهشناسی متفاوتند. گیاهان دارویی بیشتر شبیه گیاهان زیتنی هستند و انواع یکساله، دوساله، چندساله، علفی، خشبی، درختچه‌ای یا درختی (شامل گونه‌های مثمر و غیرمثمر) در بین آنها دیده می‌شود. تاکنون خصوصیات دارویی حدود سی هزار گونه از ششصد هزار گونه گیاهی جهان

شناخته شده است [۵۶]. بررسی عملیات زراعی مانند زمان کاشت، نحوه‌ی تکثیر، تغذیه و مدیریت آن، زمان برداشت و مراقبت‌های پس از برداشت گیاهان دارویی نقش مهمی را در افزایش محصول و کیفیت آن خواهد داشت. توجه نکردن به هریک از این موارد خسارت‌های جبران ناپذیری را در برخواهد داشت. برای مثال برداشت گیاهان دارویی در زمان نامناسب نه تنها میزان محصول به دست آمده را کاهش می‌دهد، بلکه محصول برداشت شده نیز از کیفیت مطلوبی برخوردار نخواهد بود. زیرا عملکرد اندام مورد نظر و همچنین میزان متابولیت‌های ثانویه‌ی یک گیاه دارویی در مراحل مختلف رشد و نمو گیاه متفاوت است [۲۸ و ۲۹]. با پیشرفت‌های جدید علوم شیمی و داروسازی، مواد مؤثره لازم در معالجات پزشکی به صورت مصنوعات کارخانه‌ایی عرضه می‌شوند. به نظر می‌رسد عرضه مواد مصنوعی از اهمیت گیاهان دارویی کاسته و دیگر به کشت و تولید آنها نیازی نیست ولی آمار نشان می‌دهد که با وجود عرضه مصنوعی مشابه مواد مؤثره گیاهان دارویی نه تنها از میزان کشت و تولید این گیاهان کاسته نشده بلکه تولید و مصرف آنها افزایش نیز یافته است. در حال حاضر یک سوم داروهای مورد استفاده بشر را داروهایی با منشأ گیاهی تشکیل می‌دهند. براساس آمار سال ۱۹۹۴، فروش جهانی داروهای گیاهی بالغ بر ۱۲/۴ میلیارد دلار بوده است و در این رابطه اروپا با حجم فروش ۶/۵ میلیارد دلار مقام اول را دارا بوده و آسیای شرقی با ۲/۳ میلیارد دلار، ژاپن با ۲/۱ میلیارد دلار و آمریکای شمالی با ۱/۵ میلیارد دلار در رتبه‌های بعدی قرار دارند. در بین کشورهای اروپایی، آلمان با ۲/۵ میلیارد دلار بیشترین سهم را داشته و پس از آلمان فرانسه با حجم ۱/۶ میلیارد دلار و ایتالیا با حجم ۶۰۰ میلیارد دلار در رده‌های بعدی قرار دارند [۴۷ و ۵۶]. محاسبه دقیق میزان مصرف گیاهان دارویی در جهان مشکل است زیرا این گیاهان به شکل‌های متفاوتی استفاده می‌شوند. میزان واردات گیاهان دارویی به چند کشور خریدار این گیاهان از ۳۵۵ میلیون دلار در سال ۱۹۷۶ به ۵۵۱ میلیون دلار در سال ۱۹۸۰ افزایش یافته است، که این خود نشان دهنده استفاده روزافزون از گیاهان دارویی است. از جمله این کشورهای خریدار، کشور آلمان بوده است که در سال ۱۹۷۶، برابر ۲۸۳۲۶ تن گیاه دارویی وارد نموده است. آمریکا در سال ۱۹۸۰، ۴۴,۶ میلیون دلار گیاه دارویی خریداری کرده است و واردات ژاپن در سال ۱۹۷۶ از ۲۱۰۰۰ تن به ۲۲۶۴۰ تن در سال ۱۹۸۰ افزایش یافته است. در حالی که در ژاپن فروش داروهای گیاهی ۱۵ برابر افزایش یافته است فروش بقیه محصولات دارویی سه برابر افزایش داشته است [۷۶ و ۱۰۱]. در ایران میزان تولید گیاهان دارویی در سال ۱۳۸۰ معادل ۳۴۰۸۴/۵ تن بوده است که در سطح زیر کشت معادل ۸۱۷۴۹/۷ هکتار بدست آمده است. بیشترین