

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



دانشکده دامپزشکی

بخش پاتوبیولوژی

پایان نامه تحصیلی برای دریافت درجه کارشناسی ارشد انگل شناسی دامپزشکی

---

مطالعه اثر ضد انگلی عصاره گیاه تنباکو بر روی انگل مارشالاژیا مارشالی  
در شرایط آزمایشگاهی

---

مؤلف:

حمیدرضا فرودی

استاد راهنما:

دکتر سعید رضا نور الهی فرد

استاد مشاور:

دکتر حمید شریفی

شهریور ۱۳۹۲



این پایان نامه به عنوان یکی از شرایط اخذ درجه کارشناسی ارشد به

**گروه انگل شناسی**

**دانشکده دامپزشکی**

**دانشگاه شهید باهنر کرمان**

تسلیم شده است و هیچ گونه مدرکی به عنوان فراغت از تحصیل دوره مزبور شناخته نمی شود.

دانشجو: حمید رضا فرودی

استاد راهنما: دکتر سعید رضا نور الهی فرد

استاد مشاور: دکتر حمید شریفی

داور ۱: دکتر محمد حسین رادفر

داور ۲: دکتر جواد تاجیک

نماینده تحصیلات تکمیلی دانشکده در جلسه دفاع: دکتر جلیل آبشناس

معاون پژوهشی و تحصیلات تکمیلی دانشکده: جناب آقای دکتر رضا قنبر پور

**حق چاپ محفوظ و مخصوص به دانشگاه شهید باهنر**

## **شکر و سپاس**

سپاس و ستایش من، خدای را جل و جلاله که آثار قدرت او بر چهره روز روشن، تابان است و انوار حکمت او در دل شب تار، درخشان. آفریدگاری که خویشتن را به ما شناساند و درهای علم را بر ما گشود و عمری و فرصتی عطا فرمود تا بدان، بنده ضعیف خویش را در طریق علم و معرفت بیازماید.

## **تقدیم**

### **با سجده بر وجود پر مهر مادرم**

#### **با بوسه بر دستان پدرم**

که وجودشان برایم همه عشق است و وجودم برایشان همه رنج،  
توانشان رفت تا به توانایی رسم و سپید موی گشتند تا سپید روی بمانم.  
دو فرشته‌ای که دریای مهر و فداکاریشان را کرانه ای نیست، هستی ام پیشکششان باد.  
در برابر وجود گرامیشان زانوی ادب بر زمین می نهم و با دلی مملو از عشق و محبت بر دستانشان بوسه می‌زنم.

### **تقدیم به خواهران نازنینم**

آنان که الفت و مهربانیشان، همیشه بدرقه راه من است.

قلب مهربانشان گنجینه اسرارم،

حضور گرمشان شادی بخش زندگی ام و امیدبخش لحظه‌هایم،

سعادت و موفقیتشان آرزوی قلبم است.

### **تقدیم به برادر عزیزم**

چشمه‌سار صفا و صمیمیت که طراوت بوستان زندگی ام در گرو ترنم مهر و محبت اوست.

## تشکر و قدردانی

این رساله پیشکش به محضر استاد عزیز و گران‌قدرم جناب آقای **دکتر سعید رضا نور الهی فرد** که الگوی فروتنی و مهربانی توأم با دانش و آگاهی بوده و هرگز مرا از خوان بی‌دریغ اندوخته‌های خویش محروم نگذاشته و توصیه‌ها و راهنمایی‌های ارزشمندشان همواره راهگشای زندگی‌ام بوده و خواهد بود. بر خود لازم می‌دانم که نهایت تشکر و قدردانی را از ایشان به‌جا آورم.

جناب آقای **دکتر حمید شریفی** استاد مشاور عزیزم که در طول این دوره تحصیل همواره از راهنمایی‌های مفیدشان چه در زمینه تحصیلی و چه غیر تحصیلی بهره‌مند شدم، سلامتی و موفقیت روزافزون ایشان و خانواده محترمشان آرزویم است.

سپاس بی‌پایان از دو استاد بزرگوار جناب آقای **دکتر محمد حسین رادفر** و جناب آقای **دکتر جواد تاجیک** که مسئولیت داوری این رساله را بر عهده گرفتند و در تصحیح آن دقت فراوان مبذول داشتند.

سپاس فراوان از جناب آقای **امین زاده** مسئول محترم آزمایشگاه انگل‌شناسی دانشکده دامپزشکی، که در انجام مراحل عملی این پایان‌نامه و در طول این دوره تحصیلی از تجارب سودمند و همراهی ایشان بهره بردم.

در پایان از تمامی دوستانم که در تمام سال‌های بودنم با من بودند تشکر دارم و یادشان را که ره آورد گذر فصل‌های زندگی‌ام بوده است را از نشستن غبار روزگاران بر دفتر خاطراتم مصون خواهم داشت. نام‌های زیر مجموعه‌ای قلم‌نوشته است که هیچ‌ترتیبی بر آن نمی‌توان نهاد، اگر نامی در آن نیست حکایت از نبودن یاد است و خورده بر قلم می‌رود نه بر کاتب.

**و دوستانم:** علی اکبر رضایی، مجتبی شهرکی، امین جمال خواه، سید حسین ملک پور، علی پزشکی پور، مجتبی درویشی و سایر هم‌کلاسی‌های خوبم در طول این دوره تحصیلی.

**و با سپاس از:** خانم نسیم کوثری

**و با تشکر از**

کارکنان خوب و مهربان دانشکده که همواره بنده را مورد لطف و محبت خویش قرار دادند.

## چکیده

مارشالاژیا مارشالی یکی از شایع‌ترین نماتودهای انگلی نشخوارکنندگان اهلی و وحشی ایران است. تعدادی از داروهای شیمیایی از قبیل لوامیزول جهت درمان آلودگی به این انگل مورد استفاده قرار می‌گیرند. گیاه تنباکو دارای یک سری مواد آلكالوئیدی است که خاصیت ضد انگلی دارد. در این مطالعه، ما خواص ضد کرمی عصاره‌های آبی و الکلی گیاه تنباکو را بر روی انگل مارشالاژیا مارشالی در شرایط آزمایشگاهی مورد بررسی قرار داده‌ایم. جهت این بررسی، ۳ رقت ۵۰، ۲۵، ۷۵ و ۱۰۰ mg/ml از عصاره‌های آبی و الکلی گیاه تنباکو تهیه گردید. سپس کرم‌های جدا شده از شیردان به مدت ۱۰ ساعت و در دمای ۳۷ درجه سانتی‌گراد در مجاورت با عصاره قرار گرفتند. در این مطالعه، از بافر PBS به‌عنوان کنترل منفی و از داروی لوامیزول با رقت ۵۰ mg/ml نیز به عنوان کنترل مثبت استفاده گردید. در هر گروه، تعداد ۵۰ کرم مورد آزمایش قرار گرفت. جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها از تحلیل بقاء و مدل مخاطرات کاکس استفاده گردید. نتایج نشان می‌دهد که در مقایسه با گروه لوامیزول با رقت ۵۰ mg/ml، رقت‌های ۲۵ و ۵۰ عصاره آبی دارای اثر ضد کرمی کمی می‌باشند و اختلاف آماری معنی‌داری در مقایسه با گروه شاهد مشاهده نمی‌گردد ( $p > 0.05$ ). اما در عصاره آبی با رقت ۷۵ mg/ml و نیز در رقت‌های ۲۵، ۵۰ و ۷۵ از عصاره الکلی تنباکو دارای اثر ضد کرمی زیادی بوده و سبب مرگ همه کرم‌ها می‌گردد که اختلاف آماری معنی‌داری در مقایسه با گروه شاهد، مشاهده می‌گردد ( $p > 0.05$ ). با توجه به نتایج بالا، به خوبی نشان داده می‌شود که برگ‌های گیاه تنباکو دارای خواص ضد کرمی قابل قبولی است. بنابراین، پیشنهاد می‌گردد که تأثیر عصاره تنباکو بر روی حیوان آلوده نیز بررسی شود.

کلمات کلیدی: تنباکو، مارشالاژیا مارشالی، شرایط آزمایشگاهی، لوامیزول

فصل اول مقدمه و هدف

۱-۱- مقدمه و هدف ..... ۲

فصل دوم کلیات و مروری بر منابع موجود

۲-۱- تاریخچه تنباکو ..... ۵

۲-۲- طبقه‌بندی علمی ..... ۷

۲-۳- اختصاصات گیاه‌شناسی و اکولوژیک گونه گیاهی مورد مطالعه ..... ۸

۲-۳-۱- ویژگی‌های جنس تنباکو ..... ۸

۲-۴- اثرات ضد انگلی تنباکو ..... ۱۰

۲-۴-۱- سایر اثرات گیاه تنباکو ..... ۱۰

۲-۵- عصاره گیاهی چیست؟ ..... ۱۱

۲-۶- روشهای استخراج ..... ۱۲

۲-۶-۱- روش مارسراسیون (خیس کردن) ..... ۱۳

۲-۶-۲- روش پرکولاسیون (لیکسیویاسیون) ..... ۱۴

۲-۷- طبقه بندی انگل مارشالاژیا مارشالی ..... ۱۴

۲-۷-۱- مشخصات راسته استرونژیلیده ..... ۱۵

۲-۷-۲- مشخصات فوق خانواده تریکوسترونژیلوئیده آ ..... ۱۵

۲-۷-۳- مشخصات خانواده تریکوسترونژیلیده ..... ۱۶

۲-۸-۲- جنس ماده ..... ۱۷

۲-۸-۳- محل، میزبانها و پراکندگی جغرافیایی انگل ..... ۱۷

۱۷	..... سیر تکاملی
۱۸	..... بیماریزایی
۱۹	..... همه گیری شناسی انگل در ایران
۱۹	..... همه گیری شناسی انگل در سایر نقاط دنیا
۲۱	..... لوامیزول
۲۱	..... فرمول شیمیایی و مشخصات لوامیزول
۲۲	..... موارد کاربرد
۲۳	..... فارماکوکینتیک
۲۳	..... عوارض جانبی
۲۳	..... مسمومیت دارویی
۲۴	..... تداخل دارویی
۲۴	..... احتیاطات لازم
۲۴	..... میزان درمانی دارو

### فصل سوم مواد و روش کار

۲۶	..... مواد و روش کار
۲۶	..... ۳-۱ مواد مورد استفاده
۲۶	..... ۳-۱-۱ وسایل و دستگاههای مورد استفاده
۲۷	..... ۳-۱-۲ مواد شیمیایی مورد استفاده
۲۷	..... ۳-۲ روش کار
۲۷	..... ۳-۲-۱ تهیه عصاره



- ۲۷-۱-۲-۳- انتخاب گیاهان مورد استفاده..... ۲۷
- ۲۷-۱-۲-۳- آسیاب کردن و آماده سازی گیاه برای عصاره گیری..... ۲۷
- ۲۷-۱-۲-۳- تهیه عصاره ی گیاهی..... ۲۷
- ۲۸-۱-۲-۳- آماده سازی عصاره های گیاهی با غلظت‌های مختلف..... ۲۸
- ۲۸-۱-۲-۳-۴-۱- تهیه عصاره های آبی..... ۲۸
- ۲۸-۱-۲-۳-۴-۲- تهیه عصاره اتانولی..... ۲۸
- ۲۸-۱-۲-۳-۴-۳- تهیه لوامیزول..... ۲۸
- ۲۹-۲-۳- تهیه انگل ها..... ۲۹
- ۲۹-۲-۳-۱- تهیه شیردان جهت جداسازی انگل ها..... ۲۹
- ۲۹-۲-۳-۲- جداسازی انگل ها..... ۲۹
- ۳۰-۲-۳- انجام آزمایشات..... ۳۰
- ۳۱-۳-۳- روش آماری:..... ۳۱

### فصل چهارم نتایج

- ۳۳-۴- نتایج..... ۳۳
- ۳۳-۴-۱- نتایج حاصل از عصاره آبی تنباکو..... ۳۳
- ۳۷-۴-۲- نتایج حاصل از عصاره الکلی تنباکو..... ۳۷

### فصل پنجم بحث و نتیجه گیری

- ۴۳-۵- بحث و نتیجه گیری..... ۴۳
- ۴۹- منابع..... ۴۹

## فهرست تصاویر

## صفحه

- تصویر ۱-۲ یک تصویر نقاشی شده از مزارع کاشت توتون در امریکا ..... ۶
- تصویر ۲-۲ گیاه توتون ..... ۷
- تصویر ۳-۲ ریشه، برگ و گل گیاه تنباکو ..... ۸
- تصویر ۴-۲ انتهای خلفی انگل مارشالاژیا مارشالی ..... ۱۶
- تصویر ۵-۲ انگل مارشالاژیا مارشالی ماده ..... ۱۷
- تصویر ۶-۲ سیر تکاملی انگل مارشالاژیا مارشالی ..... ۱۸
- تصویر ۱-۳ انگل های جدا شده از شیردان در عصاره آبی ..... ۲۹
- تصویر ۲-۳ انگل های جدا شده از شیردان در عصاره الکلی ..... ۳۰

## فهرست جداول

صفحه

- جدول ۴-۱ بررسی عصاره های آبی تنباکو از لحاظ نسبت خطر ..... ۳۴
- جدول ۴-۲ بررسی عصاره های آبی تنباکو از لحاظ میزان سرعت مرگ ..... ۳۵
- جدول ۴-۳ بررسی عصاره های الکلی از لحاظ نسبت خطر ایجاد شده ..... ۳۸
- جدول ۴-۴ بررسی عصاره های انکلی تنباکو از لحاظ میزان سرعت مرگ ..... ۳۹

## فهرست نمودار

صفحه

نمودار ۱-۴ آنالیز زمان مرگ کرم ها در طی ۱۰ ساعت در عصاره آبی..... ۳۶

نمودار ۲-۴ آنالیز زمان مرگ کرم ها در طی ۱۰ ساعت در عصاره الکلی..... ۴۰

# فصل اول

## مقدمه و هدف

## ۱-۱- مقدمه و هدف

انگل مارشالاژیا مارشالی یک نماتود از خانواده تریکوسترونژیلده با اندازه‌ی خیلی کوچک است که کرم‌های بالغ آن در شیردان و به ندرت در دوازدهه گوسفند، بز، گوسفند وحشی و شتر زندگی می‌کند و از کشورهای مناطق استوایی و تحت استوایی تا جنوب اروپا و هندوستان گزارش شده است (۱).

از لحاظ بیماری‌زایی این انگل پس از آن که وارد دستگاه گوارش حیوان می‌شود به غدد شیردان رفته و تولید یکسری ندول‌های سفید به قطر ۴-۲ میلی‌متر می‌نماید، در بررسی‌های انجام‌شده در ایران مارشالاژیا مارشالی شایع‌ترین نماتود شیردان نشخوارکنندگان اهلی و وحشی کوچک ایران است. اسلامی و نبوی (۱۹۷۶) و فیضی (۱۳۵۴) میزان شیوع انگل در گوسفندان را ۸۶ درصد و در بز ۸۷/۳ درصد گزارش کردند. بررسی دیگر بر روی بزها در استان کرمان آلودگی به این انگل ۴۴/۱۹ درصد گزارش گردیده. در سایر بررسی‌های انجام‌شده در سایر نقاط جهان این انگل از شیوع بالایی برخوردار بوده و در مناطقی که ذکر شده جز انگل‌های مهم دستگاه گوارش است (۱).

امروزه جهت درمان این انگل از یکسری داروهای با طیف اثر وسیع از قبیل بنزومیدازول‌ها (تیابندازول)، بنزیمیدازول کاربامات‌ها (آلبندازول)، پروبنزیمیدازول‌ها (فیانتل)، ایمیدازولیتiazول‌ها (لوامیزول) استفاده می‌شود که یکسری دارو با ماهیت و ساختار شیمیایی هستند (۵)، تجربه چند دهه اخیر نشان داد که داروهای شیمیایی با تمام کارایی اثرات نامطلوب بسیاری دارند و روشن شده است که کمتر ماده خالصی وجود دارد که فاقد اثرات سوء باشد و این آثار سوء هم از طریق درمان مستقیم و هم از طریق نفوذ برخی داروها در خاک و جذبشان توسط گیاهان مورد استفاده انسان‌ها و حیوانات اعمال می‌شود. از سوی دیگر مسئله مقاومت دارویی نیز هشدارهای جهت تجدیدنظر در استفاده از داروهای شیمیایی تلقی می‌شود البته داروهای ضد انگلی نیز از این امر مستثنی نبوده و مقاومت نسبت به آن‌ها به درجات مختلف ایجاد شده است (۱۱، ۴). از طرفی عفونت‌های انگلی در حال حاضر به‌عنوان بیماری‌های مزمن، فراوان و جدی هستند و آلودگی‌های وسیعی را در تمام نقاط دنیا و از جمله در ایران ایجاد می‌کنند. به همین دلیل بازگشت به استفاده از گیاهان دارویی بسیار مورد توجه قرار گرفته است، استفاده از گیاهان

دارویی به قدمت پیدایش تمدن های انسانی می رسد. اسناد چند هزارساله موجود در تاریخ طب و داروسازی حاوی تجربیات و اطلاعات ارزشمند گیاه درمانی است. از این رو دانشگاه ها، مراکز تحقیقاتی و سازمان بهداشت جهانی، برنامه های وسیعی جهت استفاده از گیاهان دارویی تدارک دیده اند. این مراکز نقش گیاهان دارویی را در ارتباط با مواد مختلف در قرن ۲۱ سرنوشت ساز تلقی کرده اند؛ اما استفاده صحیح از گیاهان دارویی مشروط به وجود اطلاعات دقیق و علمی از این گیاهان است.

یکی از گیاهان که می توان از آن استفاده نمود گیاه تنباکو است. تنباکو یا توتون، گیاهی با برگ های پهن است که در اصل در آمریکای شمالی و جنوبی رشد می کرد و امروزه در سراسر جهان کشت می شود؛ که به برگ های خشک و بریده شده ی این گیاه تنباکو می گویند. بیشتر قسمت های گیاه تشکیل شده از نیکوتین، نیکوتین در گیاه بالغ با توجه به قسمت های متفاوت گیاه شامل: گل ۵ درصد، شاخه ۱۳ درصد، ساقه ۱۸ درصد و برگ ۶۴ درصد است. گیاه تنباکو شامل یکسری مواد آلكالوئیدی است که خاصیت ضد انگلی دارد (۱۸،۳۵).

از این رو تصمیم گرفته شد تا با توجه به عوامل ذکر شده و همچنین اثبات اثرات ضد انگلی گیاه تنباکو، اثرات عصاره این گیاه بر روی انگل مارشالاژیا مارشالی در شرایط آزمایشگاهی بررسی گردد. امید است تا بتوان با اجرای این طرح گامی در رفع مشکلات موجود برداشته شود.

# فصل دوم

کلیات و مروری بر

منابع موجود



## ۱-۲- تاریخچه تنباکو

تنباکو<sup>۱</sup> یا توتون، گیاهی با برگ‌های پهن است که در اصل در آمریکای شمالی و جنوبی رشد می‌کرد و امروزه در سراسر جهان کشت می‌شود. کلمه‌ی اسپانیایی و پرتغالی تنباکو به نظر می‌رسد ریشه در زبان تاینو، از خانواده‌ی آراواکان در کارائیب داشته باشد. گفته می‌شود در زبان تاینو، این کلمه به یک لول از برگ‌های تنباکو، یا به تاباگو، نوعی پیپ به شکل Y برای کشیدن دود تنباکو اطلاق می‌شود. به هر حال کلمات مشابهی در زبان‌های اسپانیایی، پرتغالی و ایتالیایی از سال ۱۴۱۰ برای گیاهان دارویی استفاده می‌شده که از کلمه‌ی عربی طبق گرفته شده است. این کلمه از قرن ۹ به گیاهان دارویی مختلفی اطلاق می‌شده (۵۰).

اعتقاد بر این است که از حدود ۶۰۰۰ سال پیش از میلاد مسیح گیاه تنباکو به صورت وحشی در امریکا روئیده و رشد نموده. در اوایل سرخ‌پوستان آمریکایی راه‌های مختلفی برای استفاده از گیاه تنباکو یافتند. از مصارف مذهبی گرفته تا دارویی و پذیرائی از مهمان‌هایشان. اعتقاد بر این بود که تنباکو درمانگر هر دردی است و به‌عنوان داروی ضد درد شناخته شده بود. آن‌ها باور داشتند که تنباکو هدیه‌ای از طرف خالق است و دود بازدم شده‌ی آن، حامل تفکرات و دعا‌های انسان به بهشت است. سرخ‌پوستان ترکیبی از این گیاه را برای بهبود زخم‌ها به کار می‌بستند و همچنین نوعی جویدنی آدامس مانند از تنباکو درست کرده بودند که برای درد دندان مورد استفاده قرار می‌گرفت. با کشف دنیای جدید در ۱۵ اکتبر سال ۱۴۹۲ این کریستف کلمب<sup>۲</sup> (کلمبوس) بود که برای اولین بار برگ توتون را به‌عنوان هدیه‌ای از سرخ‌پوستان آمریکایی به اروپا آورد و در سفرهای بعدی ملوانان کلمب تعداد بیشتری از گیاه تنباکو به همراه آوردند و از آن زمان تنباکو در اروپا هم رشد و نمو پیدا کرد (۲۳،۴۳).

در خاطرات کریستف کلمب و همراهان او نوشته شده که بومیان یک نوع گیاه را می‌آشامند (باید متوجه بود که در آن زمان واژه تدخین هنوز برای تنباکو رایج نشده بود و کلمب و همراهان او گمان می‌کردند که بومیان این گیاه را می‌آشامند). وقتی از بومیان پرسیدند که این چیست آنها با لهجه خاص خودشان مرتباً تکرار می‌کردند.. توباکو..

<sup>۱</sup>. Tobacco

<sup>۲</sup>. Christoph colomb



تصویر ۱-۲ یک تصویر نقاشی شده از مزارع کاشت توتون در امریکا

بومیان ورقه‌های موصوف به توباکو را دور هم پیچیده و لوله‌ای به وجود می‌آوردند و هر زمان که آتش گیاه خاموش می‌شد مجدداً به وسیله آتشی آن را روشن می‌کردند و انتهای لوله را به دهان می‌بردند و دودی از بینی آنها خارج می‌گردید. دلیل عمده برای رشد و نمو تنباکو در اروپا خواص درمانی آن بود. اروپائی‌ها معتقد بودند که تنباکو تقریباً هر چیزی را درمان می‌کند از جمله سرطان. در سال ۱۵۷۱ یک دکتر اسپانیائی به نام نیکولاس موندراس<sup>۱</sup> کتابی نوشت در مورد گیاهان داروئی<sup>۲</sup> دنیای جدید (امریکا) و در آن کتاب او مدعی بود که تنباکو می‌تواند ۳۶ نوع از بیماری‌ها و مشکلات جسمی را درمان کند. در ۱۵۸۸ یکی از اهالی ویرجینیا<sup>۳</sup> به نام توماس هاریت<sup>۴</sup> یک راه حل عملی برای دریافت دوز (مقدار) روزانه گیاه تنباکو پیدا کرد و متأسفانه به دلیل سرطان مجاری بینی درگذشت چرا که روش ابداعی او از طریق تدخین دود تنها به وسیله بینی عمل می‌کرد. در طول دهه ۱۶۰۰ میلادی توتون و تنباکو چنان محبوب بود که غالباً به عنوان پول مورد استفاده قرار می‌گرفت و ارزشی تقریباً برابر با طلا داشت. در سال ۱۷۷۶ در طول جنگ‌های انقلابی امریکا با تبعیت از فرانسه تنباکو به عنوان وثیقه برای وام‌های آمریکایی‌ها مورد استفاده قرار گرفت (۲۶،۲۳).

<sup>۱</sup> . Nicholas Monderas

<sup>۲</sup> . Herbal plants

<sup>۳</sup> . Virginia

<sup>۴</sup> . Tomas Hariet

۲-۲- طبقه بندی علمی:

Kingdom	Plantae	سلسله
Phylum	Magnoliophyta	شاخه
Class	Magnoliopsida	دسته
Subclass	Asteridae	زیردسته
Order	Solanales	راسته
Family	Solanaceae	خانواده
Genus	Nicotiana	جنس
Species	N. Tobbaco	گونه



تصویر ۲-۲ گیاه توتون

## ۲-۳- اختصاات گیاه‌شناسی و اکولوژیک گونه گیاهی مورد مطالعه

### ۲-۳-۱- ویژگی‌های جنس تنباکو:

تنباکو گیاهی است بومی جنوب و مناطقی از شمال آمریکا. از نظر تقسیم گیاه‌شناسی از گروه بادمجانیان<sup>۱</sup> و به‌عنوان عضوی از خانواده سیب‌زمینی<sup>۲</sup> و فلفل<sup>۳</sup> دسته‌بندی کرده‌اند که در مناطق گرم و معتدل کره زمین می‌روید. خانواده گیاهی سولاناسه<sup>۴</sup> و جنس توتون دربرگیرنده حدود ۱۰۰ گونه مختلف می‌باشند که از این تعداد فقط ۲ گونه آن قابل استفاده هستند. یکی از این گونه‌ها تنباکو (متعلق به جنس توتون) است که دارای برگهای پهن و درشتی می‌باشد. گل‌ها به‌صورت دسته‌هایی بر روی انتهای هر شاخه و سرخ یا سبز رنگ دیده می‌شوند. این گیاه دارای ساقه‌ای یک متری و علفی یک‌ساله است که با موهای بلند و نرم پوشیده شده است و دارای شیره چسبنده‌ای است. همچنین این گیاه دارای یک ریشه کوتاه با یک سیستم خیلی متراکم می‌باشد که ساقه به آن متصل می‌شود. رشد این محصول می‌تواند بین ۲ تا ۵ ماه قبل از اینکه آماده برداشت شود به طول بینجامد. تنباکو به دما، هوا و رطوبت زمین و همچنین نوع زمین کاملاً حساس است. در دمای بین ۲۰-۳۰ درجه سلسیوس بهترین رشد را دارد و به رطوبت ۸۰-۸۵ درصد و خاک با نیتروژن کم احتیاج دارد (۱۸،۵۰،۵۱).



تصویر ۲-۳- ریشه، برگ و گل گیاه تنباکو

<sup>1</sup>. Eggplant  
<sup>2</sup>. Potato  
<sup>3</sup>. Pepper  
<sup>4</sup>. Solanaceae