

دانشگاه شهید چمران اهواز

دانشکده کشاورزی

گروه گیاهپزشکی

«وقوع و بررسی پراکنش ویروس موزائیک زرد و کدو (ZYMV) در کدو میان استان خوزستان»

پایان نامه کارشناسی ارشد بیماری‌شناسی گیاهی

سمیه صف‌آرا

استاد راهنما:

دکتر جمشید حیاتی

استاد مشاور:

دکتر محمد رحایانی اردکانی

دکتر مینا کوبی حبیبی

دیماه ۸۹

## سپاس گذاری

منت خدای را، عزوجل که طاعتش موجب قربت است و به سگزارندرش فرید  
نعمت، حرفی که فرو میرود مدحیات است و چون برمی آید مفرح ذات. پس در  
هر نفسی دو نعمت موجود است و بر هر نعمتی شکر واجب.

پس از حمد و ثنای ذات اقدس الهی بر خود واجب می دانم از زحمات استاد راهنمای گرامیم آقای دکتر حیات‌پاس گذاری نایم. همچنین از راهنمایی‌ها و بیماری‌های استادیدمشاور  
ارجمند آقای دکتر عالیانی و خانم دکتر کوهی حبیبی کمال شکر را دارم.

از داوران محترم آقای دکتر رانخ و خانم ابراهیمی تمی که زحمت داوری این پایان نامه را قبل کرد و از ناظر محترم تحصیلات تکمیلی جناب آقای دکتر نباتی احمدی قدردانی می  
نمایم. از مساعدت‌های آقایان دکتر اسنجداری مدیر محترم گروه گیاهپزشکی و دکتر کجیلی مدیرت اسبق گروه گیاهپزشکی شکر می نمایم.

خود را مرهون راهنمایی‌ها و بیماری‌های آقایان دکتر شیشه بر معاونت محترم پژوهشی دانشکده کشاورزی، دکتر صیفی، مهندس باقری و مهندس عصاره زادگان می دانم. از آقایان  
پروفور پاول از دانشگاه فلوریدای آمریکا به سبب اهدای آنتی سرم ZYMV، دکتر نوح شترآمین، Andreas Fai-Pozsar و Dan Jason به سبب  
اهدای بذر شکر می نمایم. همواره قدردان بهنگاری‌ها و بیماری‌های خانم مهندس صفاریان، دکتر عبدالشاهین، نجبر، راداریان، تریکان، داغری، پور رمضان و آقایان مهندس  
علوانی پور، مهندس محمودی و مهندس لویی، بسم. از زحمات بی‌شائبه کاکلان و حراست دانشکده کشاورزی آقایان میت جاد، منابهی زاده، موسوی و پورمادی شکر می نمایم.

پاسگذار مهربانی‌ها و محبت‌های دوستان و بهکلاسی‌هایم در دانشکده کشاورزی، علوم و مرکز تحقیقات بیوتکنولوژی و علوم زینتی دانشگاه شهید چمران اهواز، بسم.

بج چیز پانگکوی زحمت و عشق بی‌دریغ اعضای خانواده ام نیست. از خواهر و برادرانم و همسرانشان که در طی دوران تحصیل همواره یاریگر و پذیرایم بودند پاسگذارم.

بوسه می زنم بر دستان پر مهر و عطوفت پدر و مادرم که به من آموختند هر آنچه را می‌بایست می‌آموختم؛ بال و پر و داند، زمانی که بالیدن آرزویم بود و وجودم را با جان خود سیراب  
کردند، زمانی که تنه‌ترین بودم.

نام خانوادگی: صف آرا	نام: سمیه
عنوان پایان نامه: وقوع و بررسی پراکنش ویروس موزائیک زرد کدو (ZYMV) در کدوئیان استان خوزستان	
استاد راهنما: دکتر جمشید حیاتی	
اساتید مشاور: دکتر محمد رعایایی اردکانی - دکتر مینا کوهی حبیبی	
درجه تحصیلی: کارشناسی ارشد	رشته: گیاهپزشکی
گرایش: بیماری شناسی گیاهی	
دانشکده: کشاورزی	
دانشگاه: شهید چمران اهواز	
تاریخ فارغ التحصیلی: ۸۹/۱۰/۲۶	تعداد صفحات: ۱۱۵
کلید واژه ها: ZYMV، کدوئیان، تعیین پراکنش، استان خوزستان، IC-RT-PCR، RT-PCR، DAS-ELISA	
<p><b>چکیده:</b></p> <p>ویروس موزائیک زرد کدو (ZYMV) از مهمترین و مخرب ترین ویروس های کدوئیان می باشد. در تحقیق انجام شده جهت بررسی حضور و تعیین پراکنش ویروس موزائیک زرد کدو در مزارع جالیزی خوزستان، طی ماههای آبان ۸۸ و فروردین و اردیبهشت ۸۹ از مزارع مختلف جالیزی هفت منطقه عمده کشت خوزستان، شامل شوش، ملاتانی، حمیدیه، شوشتر، دشت آزادگان، دزفول و بهبهان نمونه برداری شد. از ۱۷۵ نمونه جمع آوری شده آزمون سرولوژیکی DAS-ELISA به روش کلارک و آدامز به عمل آمد. پس از انجام تست DAS-ELISA نمونه های آلوده به ویروس، به گیاهچه های کدو رقم White Bush مایه زنی شد. پس از تکثیر ویروس در کدو از برگ های آلوده، RNA کل به روش های فنل-کلروفورم و تریزول استخراج گردید. جهت تأیید نتایج آزمون سرولوژیکی، به روش نسخه برداری معکوس (RT-PCR) با استفاده از پرایمرهای اختصاصی ویروس ثبت شده در GeneBank به شماره L31350 قطعه ای مربوط به N ترمینال Coat Protein و C ترمینال Nuclear Inclusion Body ژنوم ZYMV تکثیر شد. محصول PCR روی ژل آگارز ۱٪ مورد ارزیابی قرار گرفت. همچنین با استفاده از روش IC-RT-PCR نیز قطعات ویروسی تکثیر و باندهای حاصل از این روش، با باندهای تولیدی از RNA استخراج شده روش فنل-کلروفورم و تریزول مقایسه شد. از بین ۱۷۵ نمونه جمع آوری شده از مزارع مختلف کدوئیان، در ۷۱ نمونه ویروس ZYMV با استفاده از آزمون DAS-ELISA ردیابی شد. از میان مناطق نمونه برداری شده، منطقه دزفول با ۶۸٪ آلودگی بیشترین میزان آلودگی به ZYMV را دارا بود. پس از آن بهبهان و شوشتر با ۵۲٪ آلودگی، ملاتانی با ۴۸٪ آلودگی، حمیدیه و دشت آزادگان با ۲۸٪ آلودگی و شوش با ۸٪ آلودگی در مراتب بعدی قرار گرفتند. گیاهان مزارع کدو بیش از سایر گیاهان مزارع جالیزی نمونه برداری شده آلودگی به ZYMV نشان دادند. خربزه، خیار چمبر، خیار سبز و هندوانه به ترتیب، بیش ترین آلودگی پس از مزارع کدو را داشتند. در کل، ۴۰/۵٪ از نمونه های جمع آوری شده از استان خوزستان آلوده به ZYMV تشخیص داده شدند. خسارت وارده توسط ویروس ZYMV به مزارع کدوئیان خوزستان متفاوت و گاهی تا ۱۰٪ محصول یک مزرعه را شامل می شد. در آزمون RT-PCR قطعه مورد نظر با استفاده از پرایمر های اختصاصی ویروس به طول ۴۵۸ bp تکثیر شد. وجود ویروس ZYMV، با توجه به نتایج تست های سرولوژیکی و مولکولی در خوزستان تأیید شد. همچنین باندهای تولید شده با استفاده از تکنیک IC-RT-PCR و روش های استخراج RNA تفاوت چندانی نداشتند. مطالعات انجام شده بر روی دامنه میزبانی نشان می دهد که جدایه های خوزستانی در تولید علائم در گیاهان مختلف متنوعند. جدایه های شهرستان های دزفول، ملاتانی و شوشتر موجب بندکشی شدن و موزائیک شدید در برگ های کدو رقم White Bush شدند. جدایه دشت آزادگان موجب موزائیک، تاولی شدن سطح برگ، جدایه شوش موجب کوتولگی و جدایه بهبهان علائم موزائیک خفیف برگی را ایجاد کردند. همچنین جدایه های ملاتانی، شوشتر، حمیدیه، شوش و دزفول موجب ایجاد لکه های حلقوی در برگ های کدو رقم سفید گاوی می شوند در حالی که جدایه های دیگر موزائیک خفیف و شدید، پیسک، زردی و رگبرگ روشنی را در این رقم کدو ایجاد می کنند. در مجموع جدایه های دزفول، شوشتر و ملاتانی علائم شدیدتر و جدایه بهبهان موجب علائم خفیف تری می گردد. مطالعه حاضر اولین گزارش از حضور و تعیین پراکنش ویروس موزائیک زرد کدو در مزارع استان خوزستان (به جز دزفول) می باشد.</p>	

## فهرست

### فصل اول: مقدمه

- ۱-۱- مقدمه ..... ۲
- ۱-۱-۱- هندوانه (*Citrulus lanatus=Citrulus vulgaris*) ..... ۲
- ۱-۱-۲- خیار (*Cucumis sativus*) ..... ۳
- ۱-۱-۳- خربزه (*Cucumis melo*) ..... ۴
- ۱-۱-۴- کدو (*Cucurbita pepo & Cucurbita maxima*) ..... ۴
- ۲-۱- مشخصات اعضای خانواده کدوئیان ..... ۵
- ۳-۱- سطح زیر کشت و میزان تولید گونه های مهم کدوئیان در استان خوزستان ..... ۶
- ۴-۱- بیماری های مهم گیاهان خانواده کدوئیان ..... ۷
- ۵-۱- اهمیت و هدف از طرح ..... ۸

### فصل دوم: بررسی منابع

- ۱-۲- تاریخچه ..... ۱۰
- ۱-۲-۱- تاریخچه در جهان ..... ۱۰
- ۱-۲-۲- تاریخچه در ایران ..... ۱۱
- ۲-۲- ویژگی های خانواده *Potyviridae* ..... ۱۲

- ۳-۲- ویژگی های *Zucchini Yellow Mosaic Virus* ..... ۱۳
- ۴-۲- رابطه ZYMV با سایر پوتی ویروس ها..... ۱۵
- ۵-۲- علایم و خسارت های اقتصادی..... ۱۶
- ۶-۲- دامنه میزبانی ZYMV ..... ۱۸
- ۷-۲- ناقلین و روش های انتقال ZYMV ..... ۲۱
- ۸-۲- اکولوژی، انتشار جهانی و زمستان گذرانی ZYMV ..... ۲۵
- ۹-۲- تنوع بیولوژیکی (Biological Variability)..... ۲۷
- ۹-۲-۱- نشانه شناسی (Symptomology)..... ۲۷
- ۹-۲-۲- دامنه میزبانی (Host range)..... ۲۸
- ۹-۲-۳- انتقال با شته (Aphid transmission)..... ۲۹
- ۱۰-۲- تنوع سرولوژیکی (Serological variability) ..... ۳۰
- ۱۱-۲- تنوع ژنتیکی ایزوله های ZYMV (Genetic diversity)..... ۳۱
- ۱۲-۲- روش های ردیابی و شناسایی ZYMV ..... ۳۴
- ۱۲-۲-۱- آزمون با گیاهان محک..... ۳۴
- ۱۲-۲-۲- تکنیک های سرولوژیکی..... ۳۴
- ۱۲-۲-۳- میکروسکوپ الکترونی..... ۳۶
- ۱۲-۲-۴- تکنیک های مولکولی..... ۳۷

- ۳۸.....ZYMV به آلوده های سلول های بیولوژیکی و بیولوژیکی سلول های آلوده به
- ۳۹.....کنترل ویروس.....۱۴-۲
- ۳۹.....کنترل گسترش ویروس با حذف علف های هرز و ناقلین .....۱-۱۴-۲
- ۴۱.....حفاظت تقاطعی.....۲-۱۴-۲
- ۴۱.....استفاده از مواد ضد ویروس.....۳-۱۴-۲
- ۴۳.....ارقام مقاوم.....۴-۱۴-۲
- ۴۴.....مقاومت مشتق شده از پاتوژن.....۵-۱۴-۲
- ۴۵.....استفاده از مواد افزایش دهنده مقاومت.....۶-۱۴-۲
- ۴۶.....کابردهای ZYMV در بیوتکنولوژی کشاورزی.....۱۵-۲

### فصل سوم: مواد و روش ها

- ۴۸.....نمونه برداری.....۱-۳
- ۴۹.....آزمون ساندویچ دو طرفه الیزا (DAS-ELISA).....۲-۳
- ۴۹.....بافر پوششی.....۱-۲-۳
- ۵۰.....بافر شستشو.....۲-۲-۳
- ۵۰.....بافر عصاره گیری.....۳-۲-۳
- ۵۱.....بافر آنتی سرم آنزیم دار.....۴-۲-۳

- ۵۱.....۵-۲-۳- بافر سوستر.....
- ۵۱.....۶-۲-۳- روش کار.....
- ۵۴.....۳-۳- تکثیر ویروس در گلخانه.....
- ۵۵.....۱-۳-۳- کشت میزبان های تکثیری.....
- ۵۵.....۲-۳-۳- عصاره گیری.....
- ۵۵.....۱-۲-۳-۳- بافر فسفات پتاسیم ۰/۰۱ مولار.....
- ۵۶.....۳-۳-۳- مایه زنی.....
- ۵۶.....۴-۳- خالص سازی بیولوژیک.....
- ۵۷.....۵-۳- تعیین دامنه میزبانی.....
- ۵۹.....۶-۳- نگهداری طولانی مدت منابع ویروس در آزمایشگاه.....
- ۶۰.....۷-۳- استخراج RNA کل از بافت برگ.....
- ۶۰.....۱-۷-۳- دستورالعمل تهیه آب تیمار شده با DEPC.....
- ۶۱.....۲-۷-۳- روش فنل-کلروفرم.....
- ۶۱.....۱-۲-۷-۳- بافر عصاره گیری.....
- ۶۱.....۲-۲-۷-۳- روش کار.....
- ۶۳.....۳-۷-۳- روش ترايزول.....
- ۶۴.....۸-۳- استخراج RNA از بافت میوه کدو.....

۶۴.....	۳-۸-۱- بافر عصاره گیری.....
۶۴.....	۳-۸-۲- روش کار.....
۶۵.....	۳-۹- طراحی آغازگرها.....
۶۶.....	۳-۱۰- تولید cDNA.....
۶۶.....	۳-۱۱- واکنش PCR.....
۶۷.....	۳-۱۲- IC-RT-PCR.....
۶۸.....	۳-۱۳- بررسی کیفیت محصول PCR.....
۷۰.....	۳-۱۳-۱- ساخت بافر TBE 1X.....

#### فصل چهارم: نتایج

۷۲.....	۴-۱- نمونه برداری.....
۷۲.....	۴-۲- آزمون DAS-ELISA.....
۷۴.....	۴-۳- بررسی درصد آلودگی در استان خوزستان جهت تعیین پراکنش.....
۷۶.....	۴-۴- تکثیر ویروس در گلخانه.....
۷۶.....	۴-۴-۱- جدایه شوش.....
۷۶.....	۴-۴-۲- جدایه ملاثانی.....
۷۷.....	۴-۴-۳- جدایه حمیدیه.....



۷۷..... جدایه شوستر. ۴-۴-۴

۷۸..... جدایه دشت آزادگان. ۵-۴-۴

۷۹..... جدایه دزفول. ۶-۴-۴

۷۹..... جدایه بهبهان. ۷-۴-۴

۸۰..... تعیین دامنه میزبانی. ۵-۴

۸۰..... نگهداری طولانی مدت منابع ویروس در آزمایشگاه. ۶-۴

۸۵..... مقایسه روش های به کار رفته در استخراج RNA کل از بافت برگ. ۷-۴

۸۶..... استخراج RNA از بافت میوه کدو. ۸-۴

۸۷..... IC-RT-PCR. ۹-۴

۸۸..... بررسی کیفیت PCR. ۱۰-۴

۸۸..... بررسی باند های تولید شده از جدایه خوزستانی. ۱-۱۰-۴

فصل پنجم: بحث

۹۱..... بحث

۹۹..... پیشنهادات.

۱۰۱..... واژه نامه.

فصل ششم: منابع

منابع..... ۱۰۴

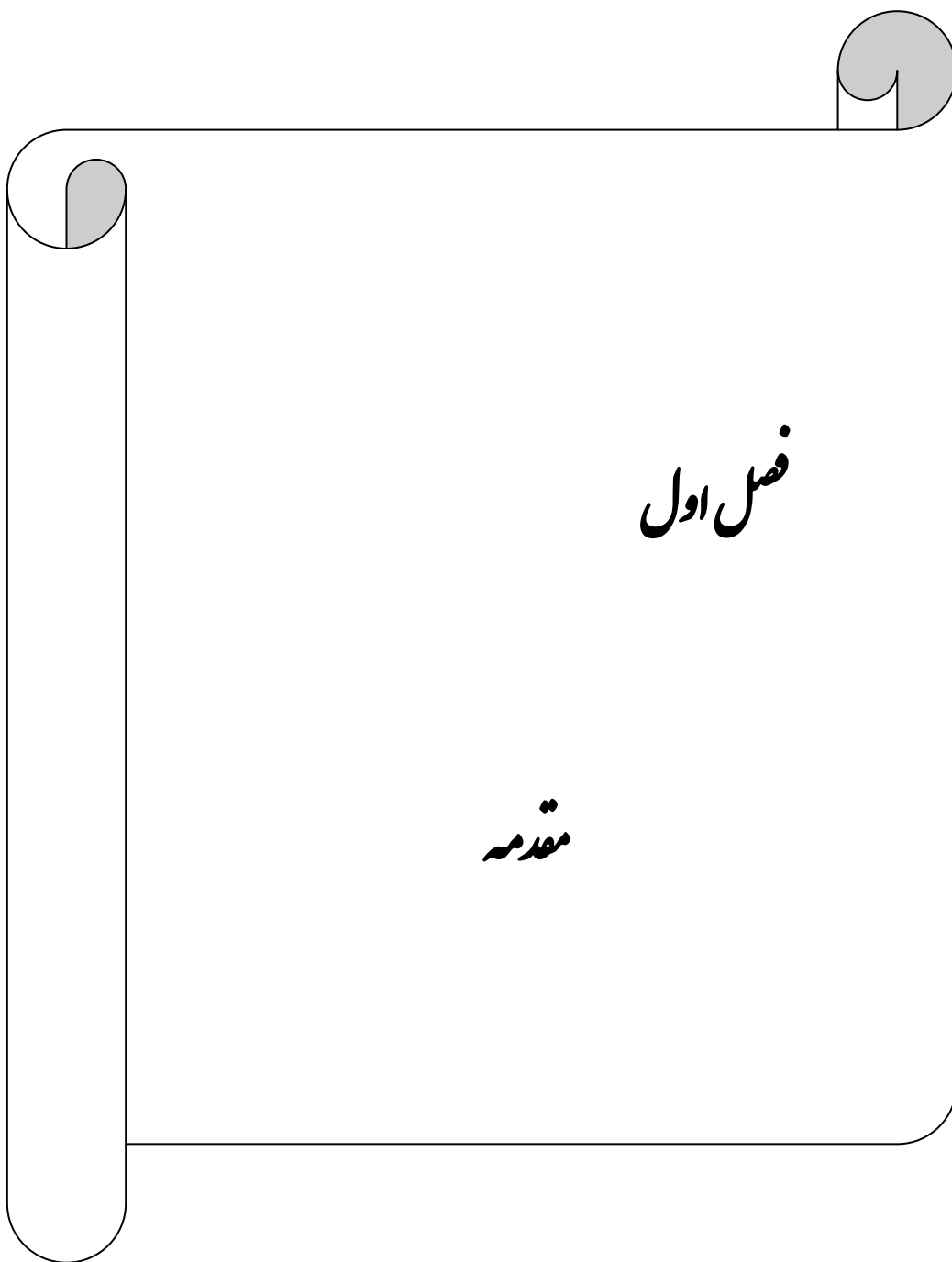
## فهرست جدول ها

- جدول ۱-۲- دامنه میزبانی ویروس موزائیک زرد کدو.....۱۹
- جدول ۲-۲- تنوع سروولوژیکی ۷۳۵ جدایه ZYMV (شامل ۴۸۰ جدایه فرانسوی) که با استفاده از واکنش با آنتی بادی های منوکلونال شناخته شده اند..... ۳۲
- جدول ۱-۳- محل های جمع آوری و نام محصولات مزارع نمونه برداری شده.....۴۹
- جدول ۲-۳- گیاهان انتخاب شده جهت تعیین دامنه میزبانی و مراحل رشدی مناسب برای مایه زنی.....۵۸
- جدول ۳-۳- مواد مورد نیاز برای واکنش نسخه برداری معکوس.....۶۶
- جدول ۴-۳- مواد مورد نیاز برای واکنش PCR.....۶۷
- جدول ۱-۴- تعداد نمونه های هر محصول نمونه برداری شده به تفکیک محل.....۷۲
- جدول ۲-۴- تعداد نمونه های آلوده به ویروس در هر منطقه.....۷۳
- جدول ۳-۴- میزان آلودگی هر یک از محصولات نمونه برداری شده در استان خوزستان.....۷۳
- جدول ۴-۴- درصد آلودگی هر یک از مناطق استان خوزستان.....۷۴
- جدول ۵-۴- علایم ایجاد شده در گیاهان محک.....۸۱
- جدول ۶-۴- مقایسه روش های به کار رفته در استخراج RNA کل برگ.....۸۶
- جدول ۷-۴- مقایسه کیفیت و مقدار RNA استخراجی از بافت های مختلف کدو.....۸۷

## فهرست شکل ها

- شکل ۱-۲- تصویر شماتیک ژنوم ZYMV و فرآیندهای پس از ساخت پلی پروتئین.....۱۴
- شکل ۳-۱- نمونه هایی از گیاهان دارای علائم ویروسی در مزارع نمونه برداری شده.....۴۸
- شکل ۳-۲- نمایی از بشقابک الایزا حاوی عصاره های نمونه های بافت برگ.....۵۳
- شکل ۳-۳- نمایی از بشقابک الایزا پس از واکنش آنزیم آلکالین فسفاتاز با سوبسترا.....۵۳
- شکل ۳-۴- دستگاه الایزا ریدر Dynatech MR5000.....۵۴
- شکل ۳-۵- نمایی از شاسی فاقد حشره جهت تکثیر ویروس.....۵۷
- شکل ۳-۶- مراحل مختلف خشک کردن نمونه ها به روش کلریدکلسیم.....۶۰
- شکل ۳-۷- استخراج RNA به روش فنل-کلروفرم تشکیل سه فاز در ابتدای کار.....۶۳
- شکل ۴-۱- موقعیت جغرافیایی مناطق نمونه برداری شده و توزیع آلودگی در استان خوزستان.....۷۵
- شکل ۴-۲- علائم ایجاد شده توسط جدایه شوش ZYMV بر روی کدوی رقم White Bush.....۷۶
- شکل ۴-۳- علائم ایجاد شده توسط جدایه ملاثانی ZYMV بر روی کدوی رقم White Bush.....۷۷
- شکل ۴-۴- علائم ایجاد شده توسط جدایه حمیدیه ZYMV بر روی کدوی رقم White Bush.....۷۷
- شکل ۴-۵- علائم ایجاد شده توسط جدایه شوشتر ZYMV بر روی کدوی رقم White Bush.....۷۸

- شکل ۴-۶- علایم ایجاد شده توسط جدایه دشت آزادگان ZYMV بر روی کدوی  
رقم **White Bush** ..... ۷۸
- شکل ۴-۷- علایم ایجاد شده توسط جدایه دزفول ZYMV بر روی کدوی رقم **White Bush** ..... ۷۹
- شکل ۴-۸- علایم ایجاد شده توسط جدایه بهبهان ZYMV بر روی کدوی رقم **White Bush** ..... ۸۰
- شکل ۴-۹- علایم ایجاد شده توسط جدایه ملاثانی در گیاه لیف ..... ۸۲
- شکل ۴-۱۰- مقایسه علایم گیاه خربزه رقم عباس شوری آلوده به جدایه دزفول با گیاه سالم ..... ۸۲
- شکل ۴-۱۱- تصویر علایم ایجاد شده توسط جدایه دزفول در کدوی رقم سفید گاوی ..... ۸۳
- شکل ۴-۱۲- علایم موزائیک، رگبرگ نواری سبز، لکه حلقوی و چین خوردگی ..... ۸۳
- شکل ۴-۱۳- علایم موزائیک و رگبرگ روشنی ..... ۸۴
- شکل ۴-۱۴- علایم لکه موضعی کلروتیک ..... ۸۴
- شکل ۴-۱۵- لکه موضعی نکروتیک ..... ۸۵
- شکل ۴-۱۶- تصویر باندها حاصل از محصول RT-PCR تولید شده از RNA استخراجی از میوه کدو ..... ۸۶
- شکل ۴-۱۷- مقایسه باندهای حاصل از فرآیندهای RT-PCR دو RNA استخراجی با روش های  
فنل-کلروفرم و ترايزول و مقایسه با باندها حاصل از روش IC-RT-PCR ..... ۸۸
- شکل ۴-۱۸- تصویر باندهای ایجاد شده از جدایه های خوزستانی بر روی ژل آگارز ۱٪ ..... ۸۹



# فصل اول

مقدمه

## ۱-۱-۱- مقدمه

بسیاری از اعضای خانواده کدوئیان<sup>۱</sup> به طور وسیعی در سراسر دنیا برای مصارف گوناگون تغذیه ای و دارویی کشت می شوند. عمده ترین دلیل کشت آنها مصرف تغذیه ای آنهاست (۱۱). این تیره دارای حدود ۱۰۰ جنس و ۱۰۰۰ گونه است و به جز گونه های محدودی از دو جنس آن، بقیه همگی در نواحی گرمسیری می رویند (۲۰). گونه های معروف این خانواده شامل: خیار (*Cucumis sativus*)، خربزه (*Cucumis melo*)، هندوانه (*Citrulus lanatus=Citrulus vulgaris*)، کدومسمایی (*Cucurbita pepo*) و کدوتنبل (*Cucurbita maxima*) می باشد (۱۰۰ و ۲۳ و ۲۰).

گونه های معروف آنهاکه همه ساله سطح زیر کشت وسیعی در دنیا را به خود اختصاص می دهند به ترتیب شامل هندوانه، خیار، خربزه و کدوست (۱۰۰ و ۱۱).

در جهان بیشترین تولید کدوئیان مربوط به چین و پس از آن ترکیه و در جایگاه سوم مربوط به ایران است (۱۰۰). هریک از گونه های بالا به تفکیک از نظر سطح زیر کشت در دنیا، اهمیت و خاستگاهشان به بررسی پرداخته شده اند:

### ۱-۱-۱- هندوانه (*Citrulus lanatus=Citrulus vulgaris*)

منشا هندوانه را آفریقای جنوبی می دانند. هندوانه در اثر تجارت با آفریقای مرکزی در دنیا پراکنده شده است. هندوانه در بسیاری از اراضی کشت می شود و نیازمند یک دوره طولانی رشدی گرم و بدون یخبندان است (۱۰۰). میوه هندوانه دارای بافت گوشتی شیرین و منبع خوبی از مواد معدنی مثل پتاسیم، آهن و کلسیم است (۴۸). هندوانه دارای ۹۳٪ آب با میزان کم پروتئین و چربی است. ترکیبات غذایی مهم آن شامل کربوهیدرات (۶/۴g / ۱۰۰g)، ویتامین A (۵۹۰ IU) و لیکوپین (۴۱۰۰µg/۱۰۰g) است. لیکوپین یک ترکیب آنتی اکسیدانت معروف است که در گوشت قرمز

<sup>۱</sup>. Cucurbitaceae

هندوانه به وفور وجود دارد و موجب کاهش احتمال ابتلا به سرطان می شود. لیکوپن موجود در هندوانه بسیار بیشتر از گوجه فرنگی یا میوه های قرمز انگور قرمز است (۱۰۰).

بر اساس آمار FAOSTAT 2008 میزان تولید جهانی هندوانه ۹۹۱۹۴۲۲۳ تن می باشد که آسیا به تنهایی بیش از ۸۴٪ آن یعنی ۸۳۴۰۵۶۶۳ تن را تولید می کند. پس از آسیا، آمریکا و اروپا به ترتیب با تولید ۶۱۹۸۳۵۲ تن و ۴۸۴۹۳۳۹ تن قرار دارند.

چین با تولید ۲۰۳۲۷۵۶۷ تن بزرگترین تولید کننده در جهان است و پس از آن، ترکیه با ۴۰۰۲۲۸۰ تن و ایران در جایگاه سوم دنیا با تولید ۳۴۰۰۰۰۰ تن قرار دارد (۳۱ و ۴۸).

در اروپا، هندوانه در کشورهای حاشیه مدیترانه کشت می شود و اسپانیا (۷۳۱۵۰۰)، یونان (۶۳۵۰۰۰) و ایتالیا با ۴۳۴۶۰۲ تن مهمترین تولیدکنندگان اروپایی هستند (۳۱ و ۴۸).

### ۱-۱-۲- خیار (*Cucumis sativus*)

خیار از میوه های خوراکی متعلق به خانواده کدوئیان است. جنس *Cucumis sp.* دارای بیش از ۳۰ گونه است که ۲ گونه آن از نظر اقتصادی بسیار مهم هستند: (۱) گونه *Cucumis sativus* (۱۴) (= ۲۴) و (۲) خربزه *Cucumis melo* (= ۲۴) (۷۹). منشا خیار را از هندوستان می دانند که به صورت وحشی یافته و پس از آن در مزارع شروع به کشت کردند. واریته خیار *C. S. var. hardwickii* بسیار به خیارهای باستانی که منشا خیارهای کنونی اند، نزدیک است. دومین محلی که در آن بیشترین تنوع خیار دیده می شود؛ چین و شرق دور است. خیار ممکن است از آسیا به اروپا برای نخستین بار در سده های ۱۷۰۰ میلادی آمده باشد. خیار توسط کریستف کلمب به آمریکا برده و بومیان آمریکایی در سده های ۱۶ میلادی در فلوریدا و کانادا شروع به کشت آن کردند. میوه خیار دارای محتوای آب بالا و ویتامین های C و A بالاست (۱۰۰).

میزان تولید جهانی خیار در سال ۲۰۰۸ بیش از ۴۴ تن بوده است که آسیا با ۳۶۲۴۲۷۳۵ تن، سهمی ۸۲٪ از این مقدار دارد. پس از آن اروپا با ۱۱٪، آمریکا با ۴/۵٪ و آفریقا با ۲/۵٪ از تولید



جهانی قرار دارند. از میان کشورهای تولید کننده خیار در جهان چین با تولید ۲۸۲۴۷۳۷۳ تن در جایگاه اول و پس از آن ایران با تولید ۱۸۰۰۰۰۰ تن، ترکیه با تولید ۱۶۷۸۷۷۰ تن و روسیه با تولید ۱۰۰۰۰۰۰ تن در مرتبه های بعدی قرار دارند (۳۱).

### ۱-۱-۳- خربزه (*Cucumis melo*)

منشا خربزه را آفریقای جنوبی می دانند و رابطه گونه ای بسیار نزدیکی با خیار دارد. خربزه از آفریقا به اروپا و آسیا و از اروپا به آمریکا برده شده است (۱۰۰). خربزه های وحشی با میوه های کوچک، گرد یا تخم مرغی شکل با وزن ۲۰-۵۰ گرم در آفریقا معمولاً یافت می شوند. خربزه دارای طیف وسیعی از کولتیوارهای جدید در دنیا است که مرتباً کشت می شوند. خربزه نیازمند دوره رشدی طولانی با روزهای گرم و آفتابی و شب های سرد هستند. میوه خربزه دارای محتوای ویتامین C و A بسیار بالاست (۱۰۰).

خربزه یکی از مهمترین کشت ها در مناطق گرمسیری و نیمه گرمسیری جهان است (۳۱). در مقایسه با سایر میوه های آبدار گرمسیری، خربزه با بیش از ۲۸ میلیون تن تولید بعد از مرکبات و هندوانه و موز در رتبه چهارم قرار دارد (۷۴ و ۳۱). آسیا با تولید ۱۹۹۹۶۳۹۴ تن، ۲/۳ محصول کل خربزه دنیا را تولید می کند و چین (۱۴۳۲۲۴۸۰ تن) بزرگترین تولید کننده آن است. پس از آن ترکیه با ۱۷۴۹۹۴۰ تن و ایران با ۱۲۳۰۰۰۰ تن قرار دارند. اسپانیا با تولید ۱۱۴۱۹۰۰ تن و ایالات متحده آمریکا با تولید ۱۰۴۲۴۰۰ تن به ترتیب در جایگاه های چهارم و پنجم دنیا قرار دارند (۳۱).

### ۱-۱-۴- کدو (*Cucurbita pepo & Cucurbita maxima*)

منشا آن را مربوط به جنوب مکزیکو در پرو می دانند. اندازه میوه های آنها بسیار مختلف است (۱۰۰). میوه کدو دارای گوشت شیرین و خوراکی است (۲۰) و منبع عالی از ویتامین A است (۱۰۰).

تولید انواع کدو در جهان در سال ۲۰۰۸، ۲۰۸۸۹۳۷۵ تن بوده است که از این میزان آسیا ۱۳۳۹۰۵۴۱ تن، اروپا ۲۹۳۷۵۰۳ تن، آمریکا ۲۵۳۶۰۵۲ تن، آفریقا ۱۷۱۴۴۷۴ تن و اقیانوسیه

۳۱۰۸۰۵ تن را تولید کرده اند. بزرگترین تولیدکنندگان کدو در جهان چین (۶۳۵۹۶۲۳ تن) و هند (۳۵۰۰۰۰۰ تن) هستند که بیش از ۴۷٪ از تولید جهانی را در سال ۲۰۰۸ به خود اختصاص داده اند. پس از این دو کشور، روسیه با تولید ۱۰۰۰۰۰۰ تن، ایالات متحده آمریکا با تولید ۷۸۶۹۸۰ تن، اکراین با تولید ۵۳۳۴۰۰ تن و ایتالیا با تولید ۵۱۸۹۶۴ تن قرار دارند. ایران با تولید ۵۰۵۰۰۰ تن یعنی چیزی حدود ۲/۵٪ تولید جهانی، در جایگاه هفتم تولید انواع کدوها قرار دارد (۳۱).

## ۱-۲- مشخصات اعضای خانواده کدوئیان

تیره کدو شامل گیاهان علفی و غالباً پیچان و یا دارای اندام های پیچک مانند هستند. از دیدگاه ریخت شناسی، پیچک ها در گیاهان تیره کدو عبارتند از محورهای باریکی که در راس حامل چند انشعاب با منشا برگی هستند. برگ ها منفرد ساده، دمبرگ دار، کامل و یا دارای پهنک چند بخشی با اشکال متفاوتند. پیچک ها همیشه در کنار برگ ها ظاهر می شوند. گل ها متقارن و به ندرت نامتقارن، تقریباً همیشه تک جنس و یا به ندرت نر ماده، پنج پر و گاهی چهار پر هستند (۲۰).

کیسه های بساک برون گرد، تخمدان زیرین و میوه مرکب<sup>۱</sup>، تک خانه ای، تخمک ها متعدد و دیواره ای، خامه منفرد و کلاله سه تایی است (۲۳). میوه به صورت سته ای است که غالباً بسیار بزرگ می شود مانند کدو، هندوانه و خربزه. برون بر میوه همیشه چرمی و گاهی مانند کدو قلیانی چوبی است (۲۰).

میان بر میوه معمولاً بسیار ضخیم، گوشتی و خوشمزه است. دانه ها بسیار فراوان اند و ظاهراً روی جدار درونی و بخش مرکزی حفره میوه در میان مایع ژله مانند که آن را پر می کند، قرار دارند.

<sup>۱</sup>. syncarpum

مابع درون میوه حاصل از لعابی شدن تیغه میانی سلول های دیواره خانه بندی و جفت توسعه یافته تخمدان است. این قبیل میوه ها را سته پوست دار<sup>۱</sup> می گویند (۲۰).

### ۱-۳- سطح زیر کشت و میزان تولید گونه های مهم تیره کدوئیان در

#### استان خوزستان

در ایران براساس آمار زراعی در سال ۸۷-۸۶ سطح زیر کشت اختصاص یافته به کدوئیان ۲۶۹ هزار هکتار، معادل ۲/۶۵ از اراضی کشور بوده که بیش از ۱۲ هزار هکتار یعنی معادل ۴/۵ درصد از سطح زیر کشت کدوئیان ایران در استان خوزستان کشت می گردد و این استان را از نظر سطح زیر کشت، در جایگاه پنجم کشوری قرار دارد (۶).

برطبق جدول موجود در آمارنامه زراعی سال ۸۴-۸۳ جهاد کشاورزی استان خوزستان به ترتیب شهرستان های شوش، اهواز، شوشتر، دشت آزادگان، دزفول و بهبهان بیشترین سطح زیر کشت را در استان دارند (۳). در زیر خصوصیات کشت در هر یک شهرستان های بالا آورده شده است:

**شوش:** شهرستان شوش با سطح زیر کشت در این شهرستان ۱۰۸۱۲ هکتار و میزان تولید آن ۲۸۲۳۹۹ تن در جایگاه اول تولید کدوئیان استان خوزستان قرار دارد. محصول عمده آن هندوانه و پس از آن خربزه، خیارسبز و کدو است (۳).

**اهواز:** سطح زیر کشت و تولید کدوئیان در شهرستان اهواز به ترتیب ۹۲۴۳ هکتار و ۲۷۲۸۴۹ تن می باشد. هندوانه عمده ترین کشت جالیزیان در شهرستان اهواز است. سایر محصولات کشت شده در این شهرستان عبارتند از خربزه، خیارسبز، خیارچمبر و گرمک (۳).

---

1 . peponide

**شوشتر:** شهرستان شوشتر پس از شهرستان اهواز با ۴۴۹۴ هکتار سطح زیر کشت و ۲۳۴۶ تن تولید قرار دارد. محصول عمده آن هندوانه و سایر محصولات این شهرستان خربزه، خیار، کدو و خیارچمبر و گرمک است (۳).

**دشت آزادگان:** شهرستان دشت آزادگان با سطح زیر کشت ۳۲۴۲ هکتار و ۱۰۱۲۸۹ تن تولید در جایگاه چهارم پس از شهرستان های شوش، اهواز و شوشتر قرار دارد. محصول عمده آن هندوانه است و سایر محصولات این شهرستان از خانواده کدوئیان عبارتند از خربزه، خیار سبز، خیارچمبر و گرمک (۳).

**دزفول:** سطح زیر کشت کدوئیان در شهرستان دزفول ۲۴۹۵ هکتار و میزان تولید آن ۵۹۷۸۸ تن است. محصول عمده آن هندوانه پس از آن خیار، کدو، خربزه، خیار چمبر و گرمک می باشد (۳).

**بهبهان:** سطح زیر کشت کدوئیان در بهبهان ۱۷۸۱ هکتار و میزان تولید آن ۵۱۷۶۶ تن است. محصول عمده آن هندوانه و پس از آن خربزه، خیار سبز، خیار چمبر و گرمک است (۳).

#### ۱-۴- بیماری های مهم گیاهان خانواده کدوئیان

گیاهان عضو خانواده کدوئیان همچون سایر گیاهان اقتصادی دچار بیماری های گوناگونی با عامل قارچی، باکتریایی، نامتدی، ویروسی و ویروئیدی می شوند. از جمله این بیماری ها می توان به بیماری های قارچی سفیدک های حقیقی و داخلی اشاره کرد. از بیماری های مهم باکتریایی کدوئیان بیماری لکه زاویه ای کدوئیان می باشد. از بیماری های ناشی از نامتد می توان به ریشه گرهی ناشی از *Meloidogyne spp.* اشاره کرد (۲). بیش از ۲۰۰ بیماری در کدوئیان موجب کاهش جدی میزان محصول و کیفیت آنها می شوند. بیماری های ویروسی در مقایسه با بیماری های ایجاد شده توسط عوامل دیگر مهم ترند (۱۰۲). بیماریهای ویروسی هر ساله موجب خسارت فراوانی می شوند، به نحوی