

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



دانشگاه صنعتی اصفهان
دانشکده کشاورزی

تأثیر پایه بر خصوصیات کیفی و عمر انبارمانی میوه سیب رقم 'گلاب کهنز'

پایان نامه کارشناسی ارشد علوم باغبانی

مهناز کارگر

استاد راهنما

دکتر علی اکبر رامین

۱۳۸۹



دانشگاه صنعتی اصفهان
دانشکده کشاورزی

پایان نامه کارشناسی ارشد رشته علوم باغبانی خانم مهناز کارگر
تحت عنوان

تأثیر پایه بر خصوصیات کیفی و عمر انبارمانی میوه سیب رقم 'گلاب کهنز'

در تاریخ ۱۳۸۹/۱۲/۲۳ توسط کمیته تخصصی زیر مورد بررسی و تصویب نهایی قرار گرفت.

- | | |
|----------------------|-----------------------------|
| دکتر علی اکبر رامین | ۱- استاد راهنمای پایان نامه |
| دکتر اسماعیل فلاحی | ۲- استاد مشاور پایان نامه |
| مهندس محسن پیرمردیان | ۳- استاد مشاور پایان نامه |
| دکتر بهرام بانی نسب | ۴- استاد داور |
| دکتر آقافخر میرلوحی | ۵- استاد داور |

دکتر احمد ریاسی

سرپرست تحصیلات تکمیلی دانشکده

تشکر و قدردانی

شکر و سپاس بی‌پایان پروردگار یکتا را سزااست. جاودانه بی‌همتایی که نامش نور دیده‌ها، یادش آرام جان‌ها، دریای بی‌کران جودش بی‌انتهای و گنجینه درافشان علمش بی‌منتهاست. اکنون که با یاری حضرتش این پایان‌نامه را به اتمام رسانده و از این مرحله دشوار مسیر زندگی گذر نموده‌ام؛ آنچه از یاد نمی‌رود روشنای وجود کسانی است که در این راه یاریم دادند و برخود واجب می‌دانم که به رسم ادب مراتب قدردانی خالصانه خود را بر آن‌ها ابراز دارم:

بر دستان پدر و مادری که بذری عشق به آموختن را در وجودم نهادند بوسه می‌زنم و آن دو را که تجلی مهر و لطف خداوندی بر من هستند عاشقانه می‌ستایم. از خواهر عزیزم به خاطر تمام حمایت‌ها و خوبی‌هایش تشکر می‌کنم. از زحمات بی‌دریغ، تلاش‌های بی‌وقفه و راهنمایی‌های ارزشمند استاد راهنمای گرانمایه‌ام آقای دکتر علی‌اکبر رامین کمال تشکر و قدردانی را دارم. از محضر استاد بزرگوارم آقای دکتر اسماعیل فلاحی که مشاورت اینجانب را به عهده داشته و افتخار شاگردی را به من عطا فرمودند بسیار سپاس گزارم. همچنین از آقای مهندس پیرمردیان استاد مشاور گرامیم به خاطر راهنمایی و همراهی‌شان تشکر می‌کنم. از آقایان دکتر بهرام بانی‌نسب و دکتر آقافخر میرلوحی که زحمت داوری و بازخوانی این پایان‌نامه را تقبل نمودند نهایت تشکر را دارم. از اساتید ارجمندم آقایان دکتر نیکبخت، دکتر سبزه‌علیان و دکتر خوش‌گفتارمنش که ره‌گشای من در بخش‌های مهمی از امور این پژوهش بوده‌اند تشکر و قدردانی می‌نمایم. از آقای مهندس بهفر مدرس به خاطر همراهی‌های ارزنده در تدوین این اثر بسیار سپاس گزارم. از دیگر اساتید بزرگوار گروه علوم باغبانی، آقایان دکتر مصطفی مبلی، دکتر نعمت‌الله اعتمادی و دکتر سیروس قبادی که حضور گوهر بارشان آفریننده برگ‌های سبز دفتر من بوده است تشکر می‌نمایم. در پایان از همه عزیزانی که بنده را به نحوی در انجام پایان‌نامه حاضر یاری رساندند به خصوص خانم‌ها مهندس رضایی و اقدک و آقای محمدی و سایر دوستانی که مجال یادآوری نامشان در این کوتاه سخن نیست صمیمانه قدردانی و سپاس‌گزاری نموده و برای تمامی آن‌ها سعادت، سلامت و پیروزی را آرزو دارم.

تقدیم به:

مادر مهربانم

به خاطر تمام صبوری‌ها و از خود گذشتگی‌هایش

و پدر بزرگوارم

به خاطر تمام تلاش‌ها و محبت‌هایش

همه حقوق مادی مترتب بر نتایج مطالعات،
ابتکارات و نوآوری‌های ناشی از پژوهش
موضوع این پایان‌نامه متعلق به دانشگاه
صنعتی اصفهان است.

فهرست مطالب

<u>صفحه</u>	<u>عنوان</u>
هشت	فهرست مطالب
ده	فهرست جداول
یازده	فهرست اشکال
۱	چکیده
۲	فصل اول مقدمه
۴	فصل دوم بررسی منابع
۴	۱-۲- منشأ و تاریخچه کشت سیب
۵	۲-۲- شرایط آب و هوایی و مناطق تولید
۵	۳-۲- اهمیت اقتصادی
۶	۴-۲- گیاه‌شناسی سیب
۶	۲-۴-۱- خصوصیات رویشی
۷	۲-۴-۲- گلدهی
۸	۲-۴-۳- گرده‌افشانی
۹	۲-۴-۴- میوه و فرآیند رسیدن آن
۱۰	۲-۴-۵- ارقام سیب
۱۱	۲-۵- ارزش غذایی میوه
۱۱	۲-۶- پایه‌های سیب
۱۲	۲-۶-۱- موارد استفاده از پایه
۱۳	۲-۶-۲- پایه‌های بذری
۱۴	۲-۶-۳- سری پایه‌های مالینگ
۱۵	۲-۶-۴- سری‌های مالینگ مرتون
۱۷	۲-۶-۵- سری‌های بوداگوسکی
۱۷	۲-۶-۶- تأثیر پایه بر خصوصیات کیفی و انبارمانی میوه
۲۲	فصل سوم مواد و روش‌ها
۲۲	۳-۱- زمان و محل پژوهش‌ها
۲۲	۳-۲- انتخاب درختان و نمونه‌برداری
۲۳	۳-۳- آماده‌سازی محصول
۲۴	۳-۴- نحوه اجرای پژوهش
۲۴	۳-۵- اندازه‌گیری شاخص‌های فیزیکی و شیمیایی میوه
۲۵	۳-۵-۱- خصوصیات فیزیکی
۲۶	۳-۵-۲- خصوصیات شیمیایی میوه
۲۹	۳-۶- روش‌های پردازش آماری

۳۲	..... فصل چهارم نتایج
۳۲	..... ۱-۴- پژوهش اول: تأثیر پایه بر عمر انبارمانی میوه سیب رقم 'گلاب کهنز'
۳۴	..... ۱-۴-۱- سفتی بافت میوه
۳۴	..... ۱-۴-۲- مواد جامد محلول
۳۷	..... ۱-۴-۳- اسید آلی
۳۸	..... ۱-۴-۴- شاخص طعم
۳۸	..... ۱-۴-۵- کاهش وزن میوه
۳۸	..... ۱-۴-۶- pH عصاره
۳۹	..... ۱-۴-۷- شاخص نشاسته
۴۰	..... ۱-۴-۸- رنگ میوه
۴۲	..... ۲-۴- پژوهش دوم: تأثیر پایه بر کیفیت میوه سیب رقم 'گلاب کهنز' در مرحله بلوغ تجاری
۴۲	..... ۲-۴-۱- خصوصیات فیزیکی شیمیایی
۴۴	..... ۲-۴-۲- عناصر معدنی
۴۸	..... فصل پنجم بحث
۴۸	..... ۱-۵- پژوهش اول: اثر پایه بر عمر انبارمانی میوه سیب رقم 'گلاب کهنز'
۴۸	..... ۱-۵-۱- سفتی بافت میوه
۵۰	..... ۱-۵-۲- مواد جامد محلول
۵۲	..... ۱-۵-۳- اسید آلی
۵۲	..... ۱-۵-۴- شاخص طعم میوه
۵۳	..... ۱-۵-۵- کاهش وزن میوه
۵۳	..... ۱-۵-۶- pH عصاره
۵۴	..... ۱-۵-۷- شاخص نشاسته
۵۴	..... ۱-۵-۸- رنگ میوه
۵۶	..... ۲-۵- پژوهش دوم: تأثیر پایه بر کیفیت میوه سیب رقم 'گلاب کهنز' در مرحله تجاری
۵۶	..... ۲-۵-۱- خصوصیات فیزیکی شیمیایی
۵۸	..... ۲-۵-۲- عناصر معدنی
۶۰	..... فصل ششم نتیجه گیری و پیشنهادها
۶۰	..... ۱-۶- جمع بندی مهم ترین یافته های پژوهش
۶۱	..... ۲-۶- نتیجه گیری کلی
۶۱	..... ۳-۶- پیشنهادها
۶۴	..... منابع

فهرست جداول

صفحه	عنوان
۲۱	جدول ۱-۲- میزان عناصر و مواد غذایی موجود در ۱۰۰ گرم سیب تازه.....
۲۳	جدول ۱-۳- مشخصات فیزیکی و شیمیایی میوه‌های سیب رقم "گلاب کهنز" در زمان برداشت (بلوغ فیزیولوژیکی) و قبل از انجام آزمایشات.....
۳۳	جدول ۱-۴- تجزیه واریانس خصوصیات فیزیکوشیمیایی میوه سیب رقم "گلاب کهنز" پس از ۱۲۰ روز نگهداری در انبار سرد (دمای ۲ درجه سانتی‌گراد).....
۳۵	جدول ۲-۴- مقایسه میانگین اثر پایه‌های مختلف بر خصوصیات فیزیکوشیمیایی میوه سیب رقم "گلاب کهنز" پس از ۱۲۰ روز نگهداری در انبار سرد.....
۳۶	جدول ۳-۴- مقایسه میانگین اثر زمان نگهداری در انبار سرد (۱۲۰ روز) بر خصوصیات فیزیکوشیمیایی میوه سیب رقم "گلاب کهنز".....
۴۱	جدول ۴-۴- تجزیه واریانس شاخص‌های رنگ میوه سیب رقم "گلاب کهنز" تحت تأثیر پایه‌های مختلف پس از ۱۲۰ روز نگهداری در انبار سرد (دمای ۲ درجه سانتی‌گراد).....
۴۳	جدول ۵-۴- تجزیه واریانس خصوصیات فیزیکوشیمیایی میوه سیب رقم "گلاب کهنز" در زمان بلوغ تجاری.....
۴۴	جدول ۶-۴- تجزیه واریانس اثر پایه‌های مختلف بر میزان عناصر معدنی میوه سیب رقم "گلاب کهنز".....

فهرست شکل‌ها

عنوان	صفحه
شکل ۱-۲- برش طولی میوه سیب.....	۱۰
شکل ۱-۳- باغ تحقیقاتی واقع در شهرستان وردشت سمیرم.....	۳۰
شکل ۲-۳- انتخاب درختان و نمونه‌برداری از آن‌ها.....	۳۰
شکل ۳-۳- تعیین میزان نشاسته با استفاده از آزمون نشاسته- ید.....	۳۰
شکل ۱-۴- تغییرات مواد جامد محلول (SSC) میوه سیب رقم 'گلاب کهنز' طی مدت نگهداری در انبار سرد.....	۳۷
شکل ۲-۴- تغییرات شاخص نشاسته میوه سیب رقم 'گلاب کهنز' طی مدت نگهداری در انبار سرد.....	۳۹
شکل ۳-۴- رابطه بین شاخص نشاسته و سفتی بافت میوه سیب رقم 'گلاب کهنز'.....	۴۰
شکل ۴-۴- اثر پایه‌های مختلف بر رنگ (شاخص C) میوه سیب رقم 'گلاب کهنز' پس از ۱۲۰ روز نگهداری در انبار سرد.....	۴۱
شکل ۵-۴- اثر پایه‌های مختلف بر قطر میوه سیب رقم 'گلاب کهنز' در زمان بلوغ تجاری.....	۴۲
شکل ۶-۴- اثر پایه‌های مختلف بر میزان کلسیم (میلی گرم در گرم ماده خشک) در میوه سیب رقم 'گلاب کهنز'.....	۴۴
شکل ۷-۴- رابطه بین میزان کلسیم و سفتی بافت میوه سیب رقم 'گلاب کهنز'.....	۴۵
شکل ۸-۴- اثر پایه‌های مختلف بر میزان پتاسیم (میلی گرم در گرم ماده خشک) در میوه سیب رقم 'گلاب کهنز'.....	۴۵
شکل ۹-۴- اثر پایه‌های مختلف بر نسبت پتاسیم به کلسیم در میوه سیب رقم 'گلاب کهنز'.....	۴۶
شکل ۱۰-۴- رابطه بین نسبت پتاسیم به کلسیم و میزان سفتی بافت میوه سیب رقم 'گلاب کهنز'.....	۴۶

چکیده

سیب (*Malus domestica* Borkh.) بعد از موز دومین میوه مهم تولیدی در جهان است. از لحاظ تجاری، ایران چهارمین کشور تولیدکننده سیب می‌باشد. در بین ارقام محلی ایران، ارقامی از سیب معروف به گلاب وجود دارد که به دلیل زودرسی و دارا بودن عطر و طعم خاص جایگاه ویژه‌ای دارند. با این وجود عمر نگهداری بسیار کوتاه این رقم از سیب سبب شده تا مدت عرضه آن به بازار کوتاه باشد. لذا مطالعه حاضر با هدف بررسی تأثیر پایه‌های B9، M9، M26، MM106، MM111 و بذری بر عمر انبارمانی میوه سیب رقم 'گلاب کهنز' انجام گرفت. بدین منظور میوه‌های سیب از باغی در منطقه سمیرم اصفهان، در مرحله بلوغ فیزیولوژیکی برداشت و برای مدت صد و بیست روز در دمای ۲ درجه سانتی‌گراد نگهداری شده و برخی از خصوصیات فیزیکی و شیمیایی آن‌ها مورد ارزیابی قرار گرفت. پژوهش به صورت طرح کرت‌های خردشده در زمان در قالب طرح پایه بلوک کاملاً تصادفی و در سه تکرار انجام شد. پژوهش دیگری به منظور بررسی اثر پایه بر کیفیت میوه در زمان بلوغ تجاری، در قالب طرح بلوک کامل تصادفی با سه تکرار صورت گرفت. نتایج پژوهش اول نشان داد که پایه اثر معنی‌داری بر همه صفات تحت پژوهش داشته است. نتایج حاصل نشان داد که بالاترین میزان سفتی، مواد جامد محلول و اسیدهای آلی، در میوه‌های حاصل از درختان پیوند شده بر روی پایه‌های M26 و M9 و کمترین میزان آن در پایه‌های MM111 و MM106 مشاهده شد. کمترین مقدار شاخص طعم میوه (SSC/TA) در پایه‌های M26، MM106، M9، بذری و MM111 و بیشترین مقدار این شاخص در پایه B9 مشاهده گردید. از طرفی بیشترین کاهش وزن میوه در درختان پیوندی بر روی پایه B9 و کمترین میزان در پایه‌های MM106، MM111 و بذری اتفاق افتاد. پایه‌های M26 و M9 نیز کاهش وزن متوسطی را نشان دادند. بررسی اثر پایه‌های مختلف بر شاخص نشاسته نشان داد که بیشترین مقدار این شاخص مربوط به پایه M26 و M9 و کمترین میزان آن مربوط به پایه‌های MM106 و MM111 بوده است. همچنین اثر زمان بر تمامی صفات اندازه‌گیری شده در طول دوره نگهداری در انبار، معنی‌دار بود. اثر متقابل پایه و زمان نیز به جز در مورد شاخص نشاسته، در مورد سایر صفات معنی‌دار نبود. در پژوهش دوم، پایه بر هیچ یک از صفات مورد بررسی در زمان بلوغ تجاری به جز قطر میوه اثر معنی‌داری نداشت. یافته‌های مربوط به قطر میوه نشان داد که میوه‌های حاصل از درختان پیوندی بر روی پایه‌های M26 و M9 از اندازه مطلوبی برخوردار بوده‌اند. در این مطالعه، پایه همچنین اثر معنی‌داری بر میزان عناصر کلسیم و پتاسیم و نسبت پتاسیم به کلسیم در میوه‌ها داشت. به گونه‌ای که بیشترین میزان کلسیم و پتاسیم و کمترین مقدار نسبت پتاسیم به کلسیم در پایه‌های M26 و M9 مشاهده گردید. در مجموع پایه‌های M26 و M9 نسبت به سایر پایه‌ها اثر مثبت بر اندازه میوه، میزان عناصر کلسیم و پتاسیم، رنگ میوه، و نیز حفظ خصوصیات کیفی میوه طی مدت نگهداری در انبار سرد داشته‌اند.

کلمات کلیدی: *Malus domestica* Borkh.، پایه، عمر انبارمانی، کیفیت میوه

فصل اول

مقدمه

تاریخچه پیدایش سیب و بشر تقریباً به هم پیوسته است. آسیای صغیر را نه تنها مرکز تنوع ژنتیکی سیب، بلکه مهد تمدن بشر می‌دانند [۸]. سیب بعد از موز دومین میوه مهم تولیدی در جهان است. طبق آمار سازمان خوار و بار جهانی (فائو)^۱، میزان تولید سالیانه جهانی سیب در سال ۲۰۰۸، ۶۹,۸۱۹,۳۲۴ میلیون تن بوده است که از این رقم، میزان ۴۱,۷۵۰,۳۹۰ میلیون تن در آسیا تولید شده و ایران بعد از چین، آمریکا و لهستان با تولید ۲,۷۱۸,۷۷۵ میلیون تن مقام چهارم را دارا می‌باشد. طبق آمار فائو در همان سال، سطح زیر کشت سیب در جهان بیش از چهار میلیون هکتار بوده که در میان کشورهای تولیدکننده، ایران با ۱۷۳,۸۵۱ هکتار، مقام چهارم تولید سیب در دنیا از نظر سطح زیر کشت را دارد. سیب از محصولات مهم باغبانی در کشور است که علاوه بر مصارف داخلی از اقلام صادراتی نیز به حساب می‌آید؛ به طوری که در صادرات محصولات کشاورزی و میوه‌جات به ترتیب رتبه یازدهم و سوم را به خود اختصاص داده است [۶۷].

قرن‌هاست سیب در کشور ایران کشت می‌شود. درختان سیب به صورت وحشی در جنگل‌های شمال از آستارا تا گرگان و در ارتفاعات و دامنه‌های جنوبی البرز دیده می‌شوند. از آنجایی که ایران نزدیک منشأ و خاستگاه سیب (ناحیه آسیای مرکزی و قرقیزستان) قرار دارد، گمان می‌رود که از تنوع ژنتیکی زیادی از ارقام سیب بهره‌مند باشد [۸۷]. کشت سیب در اصفهان نیز بیش از یک هزار سال قدمت دارد و شهر سمیرم در

۱- Food and Agriculture Organization (FAO)

این استان از نظر کشت این میوه بسیار مشهور و دارای بالاترین راندمان تولید است [۱۵]. در بین ارقام محلی ایران، ارقامی از سیب وجود دارد که به دلیل داشتن عطر خاصی به سیب 'گلاب' معروفند؛ بدون آن که واقعاً عطر گلاب را داشته باشند [۱۴]. این سیب‌های زودرس، معروف‌ترین، مطلوب‌ترین و گران‌ترین سیب‌های تابستانه بوده که به دلیل ویژگی‌های خاص یعنی عطر، طعم و مزه، سریعاً به بازار منتقل شده و به صورت تازه یا کمپوت به مصرف داخلی می‌رسند [۱۴ و ۱۵]. با این وجود عمر نگهداری بسیار کوتاه این رقم از سیب سبب شده تا مدت عرضه آن به بازار کوتاه باشد.

عملکرد محصولات درختی در ایران در مقایسه با کشورهای پیشرفته بسیار پایین می‌باشد، که به طور عمده به دلیل مدیریت ضعیف سیستم‌های مدیریت سنتی و ضایعات پس از برداشت است. بخش قابل توجهی از محصولات کشاورزی که با صرف نهاده‌های مختلف تولید می‌گردد، به دلایل مختلف در چرخه تولید تا مصرف دچار ضایعات می‌شود که این مسئله امروزه یکی از چالش‌های مشترک در اغلب کشورهای دنیا است به طوری که بیش از ۲۸ درصد از ضایعات محصولات باغی را به خود اختصاص داده است. بنابراین توجه به کاهش ضایعات و عواملی که سبب افزایش طول عمر میوه و نیز حفظ صفات کمی و کیفی آن می‌شود از اهمیت زیادی برخوردار است [۱۰].

در ایران با وجود شرایط طبیعی بسیار مناسب برای پرورش سیب به خصوص در بعضی از مناطق مانند سمیرم، دماوند و ارومیه، این امکان وجود دارد که محصولی با کیفیت عالی و کمیتی قابل قبول جهت استفاده داخلی و صدور آن به خارج از کشور تولید نمود. دستیابی به چنین اهدافی میسر نخواهد بود مگر آن که بررسی‌های وسیع و جامعی بر روی جنبه‌های فیزیولوژیکی قبل و بعد از برداشت میوه صورت پذیرد. یکی از راه‌های کاهش ضایعات و بالا بردن کیفیت محصول استفاده از پایه‌های مناسب می‌باشد. با گسترش پایه‌های پاکوتاه و پی بردن نهاده‌های علمی و تحقیقاتی به محاسن آن‌ها، در آینده‌ای نه چندان دور شاهد استفاده وسیع از این پایه‌های رویشی در کشور خواهیم بود. بدیهی است تحقیق در زمینه مسایل مختلف این پایه‌ها به استفاده بهینه از آن‌ها کمک می‌نماید.

با توجه به موارد فوق و اهمیت مطالعه بر روی پایه و نقش قابل توجه آن در کیفیت و انبارمانی سیب، لازم است تحقیقاتی به منظور بررسی تأثیر پایه‌های مختلف رویشی بر خصوصیات کیفی میوه سیب رقم 'گلاب کهنز'، که بومی ایران بوده و از عطر و طعم و بازارپسندی خوبی برخوردار است، در زمان برداشت و نیز در طول دوره نگهداری در سردخانه انجام گیرد، تا بتوان از نتایج این تحقیق در راستای برنامه‌ریزی‌های صحیح در خصوص بالا بردن کیفیت و عمر انبارمانی میوه سیب رقم 'گلاب کهنز' استفاده گردد.

فصل دوم

بررسی منابع

۲-۱- منشأ و تاریخچه کشت سیب

سیب قطعاً یکی از قدیمی‌ترین میوه‌هایی است که توسط بشر مورد کشت و کار قرار گرفته و روند اهلی شدن آن بسیار طولانی بوده است به طوری که مشخص کردن زمان دقیق آن بسیار مشکل است. اما یونانیان و رومیان حداقل ۲۵۰۰ سال، پیش شروع به کشت آن نمودند [۸۵]. نام جنس مالوس^۱ از کلمه لاتین مالوس به معنی بد گرفته شده است به این دلیل که در داستان‌های باستانی و بسیاری از سنت‌های مذهبی سیب را میوه ممنوعه می‌دانستند که خوردن آن سبب رانده شدن آدم و حوا از بهشت شد. در مقابل عده‌ای نیز سیب را درخت زندگی می‌دانستند و ارج می‌نهادند [۸۷].

سیب از گونه‌های وحشی موجود در آسیا و اروپا به دست آمده است و قدمت کشت و پرورش آن به سال‌های ما قبل تاریخ می‌رسد [۵ و ۱۴]. شواهد موجود نشان می‌دهد زادگاه اصلی سیب حوالی دریای خزر، قفقاز، قرقیزستان و سواحل مدیترانه است. گفته می‌شود کشت سیب در کشورهای ایران، مصر، یونان و روم باستان متداول بوده است [۱۴، ۱۵ و ۸۷]. در حدود ۲۰۰۰ سال قبل از میلاد مسیح درختان سیب از طریق بذر تکثیر و کشت می‌شده است و ساکنین اطراف دریاچه‌های شمال اروپا و سوئیس، از سیب خشک به عنوان غذا استفاده می‌کردند [۵ و ۱۴].

آغاز کشت وسیع سیب به شکل امروزی در منطقه‌ای بین دریای خزر و دریای سیاه بوده است [۱۴۴].

سابقه کشت سیب در مشرق زمین به ۳۰۰ سال پیش بر می‌گردد [۱۵۴]. رومیان در حملات خود به شرق سیب را به سراسر اروپا منتقل کردند. مهاجرت اروپایی‌ها در قرن شانزده نیز آن را در سراسر دنیای جدید پراکنده ساخت [۷۶].

۲-۲- شرایط آب‌وهوایی و مناطق تولید

سیب در گستره مناطق معتدله جهان کشت و کار می‌شود. دامنه سازگاری این گیاه از مناطق بسیار سرد نظیر سیبری و شمال چین تا گرمترین نقاط کلمبیا و اندونزی گسترده است [۷۶]. پراکنش طبیعی سیب در نیمکره شمالی در مناطق معتدل از آسیا تا آمریکا وجود دارد که پس از اصلاح و انتخاب تدریجی و پرورش آن توسط به‌نژادگران در پنج قاره دنیا منتشر شده است [۱۵ و ۸۷]. مناطق عمده تولیدکننده سیب در دنیا بین عرض‌های ۳۰ تا ۶۰ درجه شمالی و جنوبی قرار گرفته است که به ترتیب اهمیت از نظر تولید عبارتند از چین، آمریکا، لهستان و ایران [۱۳، ۱۴ و ۸۷]. کشورهای مذکور ۴۹ درصد سیب دنیا را تولید می‌کنند. بیش از نیمی از این محصول در کشورهای صنعتی و توسعه یافته در کارخانه‌ها به محصولات دیگر نظیر کنسانتره، آب سیب، مربا، کمپوت و سرکه تبدیل شده و حدود نصف دیگر به صورت تازه مصرف می‌شود [۱ و ۱۴].

نتایج به دست آمده از آمارگیری نمونه‌ای محصولات باغی در سال ۱۳۸۷ توسط وزارت کشاورزی در ایران نشان می‌دهد که در بین محصولات باغی، محصولات سیب، پرتقال، انگور و خرما به ترتیب با ۲۰/۳، ۱۹/۶، ۱۳ و ۷/۵ درصد از کل تولید باغی، بیشترین سهم را به خود اختصاص داده‌اند. استان آذربایجان غربی با تولید بیش از ۹۵۷،۴۱۲ تن سیب در سال در رده اول قرار دارد و پس از آن استان‌های آذربایجان شرقی، فارس، خراسان رضوی، تهران، اصفهان و زنجان به ترتیب با ۱۵/۲، ۸/۸، ۶/۳، ۵/۶، ۵/۴ و ۴/۷ درصد از کل تولید سیب کشور مقام‌های دوم تا هفتم را دارا هستند. هفت استان مذکور جمعاً ۸۱/۱ درصد از کل تولید سیب کشور را به خود اختصاص داده‌اند [۴].

۲-۳- اهمیت اقتصادی

تا اواخر قرن نوزده و اوایل قرن بیستم، سیب به عنوان یک محصول تجاری و اقتصادی تلقی نمی‌شد، تا اینکه با پیشرفت‌های به وجود آمده اخیر در دنیا در به وجود آمدن صنایع تبدیلی، سیب به عنوان یک محصول اقتصادی در جهان شناخته شد. در ایران این تحول خیلی دیر شروع شد. در واقع در طول سی سال اخیر بود که سیب به صورت تجاری در ایران کاشته و محصول آن به بازارهای جهانی عرضه شد. در حال حاضر ۱۲ درصد از میوه‌های تولید شده در جهان، به سیب اختصاص دارد که هیچ کدام از آن‌ها به اندازه سیب در جهان گستردگی

ندارد [۳ و ۶۷].

۲-۴- گیاه‌شناسی سیب

سیب با نام علمی *Malus domestica* Borkh. گیاهی دیپلوئید یا تتراپلوئید با تعداد کروموزوم پایه هفده ($x=17$) از خانواده گل‌سرخیان یا *Rosaceae* است که برخی آن را در زیر خانواده *Maloideae* و برخی در زیر خانواده *Pomoideae* یا میوه‌های دانه‌دار طبقه‌بندی نموده‌اند [۹، ۱۴ و ۷۶]. بیشتر گونه‌های سیب دارای $2n=2x=34$ هستند؛ هر چند مضارب سوماتیک ۵۱، ۶۸ و ۸۵ وجود دارد و تعدادی از گونه‌های مورد کشت، تریپلوئید می‌باشند. ممکن است تعداد زیاد کروموزوم‌ها در سیب، نشان‌دهنده دو برابر شدن ژنوم اولیه در گونه‌های دیگر خانواده گل‌سرخیان با تعداد کروموزوم‌های هاپلوئید کمتر از $n=8$ و $n=9$ باشد [۷۶].

۲-۴-۱- خصوصیات رویشی

درخت سیب از جمله درختان سردسیری معتدل و برگ‌ریز یا خزان‌کننده می‌باشد [۱۴]. به ندرت در میان درختان سیب درختان و درختچه‌های همیشه سبز دیده می‌شود [۱۵]. تاج درختان سیب بر حسب خواص ذاتی از ۲ تا ۱۰ متر گسترش و ۱/۵ تا ۷ الی ۸ متر ارتفاع ممکن است برسد. تاج درخت را می‌توان با پیوند زدن بر روی پایه‌های پاکوتاه‌کننده از حد طبیعی به مراتب کمتر کرد. هم‌چنین هرس موجب کم حجمی درخت می‌شود. این درختان به ندرت دارای شاخه‌های خاردار هستند [۱۴ و ۱۵]. درخت سیب به طور کلی دارای چهار نوع شاخه است که شامل نرک^۱، لامبورده^۲، برندی^۳ و سیخک^۴ می‌باشد. نرک‌ها شاخه‌های رویشی هستند که در قسمت‌های بالای تاج درخت حاصل می‌شوند. لامبورده شاخه بارور بوده که در نوک آن جوانه زایشی تشکیل می‌شود. برندی نیز از شاخه‌های زایشی می‌باشد. سیخک‌ها شاخه‌های کوتاهی با طول ۳-۷ سانتی‌متر هستند که در سال دوم شروع به تولید جوانه‌های رویشی در نوک شاخه می‌کنند [۶]. در بعضی از ارقام شاخه‌ها با تنه اصلی زاویه نزدیک به قائمه و در برخی دیگر زاویه حاده تشکیل می‌دهد. تنه درخت سیب پس از ۷ تا ۸ سال دارای نسج چوب‌پنبه‌ای و ناصاف می‌گردد [۱۴].

جوانه‌های سیب شامل جوانه‌های رویشی یا ساده، که تولید شاخه می‌کنند و جوانه‌های بارور، که از نوع مخلوط است می‌باشند. جوانه مخلوط هم شامل اندام‌های رویشی (برگ و مریستم انتهایی) و هم شامل اندام‌های زایشی (گل و اندام‌های وابسته آن) است [۶ و ۷]. جوانه‌های گل همیشه در انتهای شاخه‌های معروف به سیخک و جوانه‌های برگ‌گی در طول شاخه‌های جوان در مجاورت برگ‌ها در بهار پدیدار می‌شوند.

۱- Gourmand

۳- Brendile

۲- Lambourde

۴- Spur

برگ‌ها مضرس، نوک تیز، دارای دمگل و گوشوارک، بر حسب گونه بشره زیرین برگ کرک‌دار مایل به سفید و بشره فوقانی آن براق می‌باشد [۱۴ و ۱۵].

ریشه بر حسب نوع گونه و رقم از رشد و فرم متفاوتی برخوردار است. گسترش افقی ریشه بسته به رقم و چگونگی شرایط خاک از چند سانتی‌متر تا چند متر امکان دارد. ولی معمولاً در حدود سایه‌انداز چتر درخت یا کمی بیشتر می‌باشد [۱۴].

۲-۴-۲- گلدهی

گل‌های وارسته‌های مختلف سیب از نظر اندازه، شکل، گلبرگ^۱ و رنگ (از سفید تا صورتی تیره)، متفاوت هستند. از نظر گیاهشناسی گل سیب یک گل کامل به حساب می‌آید چرا که تمامی اندام‌های گل شامل دمگل^۲، نهنج^۳، گل‌پوش^۴، جام گل^۵، کاسه گل^۶، اندام زایشی ماده و نر را دارا می‌باشد [۱۵]. گل سیب از نوع اپی‌ژینوس^۷ است بدان معنی که تخمدان به صورت تحتانی بوده و سایر بخش‌های گل در بالای آن قرار گرفته است [۱۴]. هر گل شامل پنج گلبرگ سفید معطر متمایل به نارنجی به عرض ۲/۵ تا ۵ سانتی‌متر، یک کاسه گل شامل پنج کاسبرگ^۸ و حدود بیست پرچم^۹ و یک مادگی^{۱۰} پنج برچه‌ای^{۱۱} است که هر کدام شامل ۲ تا ۳ تخمک^{۱۲} است. گلبرگ‌ها معمولاً چند روز پیش از شکفتن گل پژمرده می‌شوند ولی پنج کاسبرگ سبز رنگ در حالت چروکیده و خشک تا رسیدن میوه باقی می‌مانند. شهد^{۱۳} از فضای بین قاعده پرچم‌ها و خامه^{۱۴} ترشح می‌شود. هر بساک^{۱۵} در سیب به طور متوسط حاوی ۳۵۰۰ دانه گرده است [۱۵]. از نظر زمان گلدهی، سیب در گروه میوه‌های سردسیری قرار داشته و بعد از گیلاس و بسته به رقم، تقریباً یک هفته قبل از گلابی شروع به گلدهی می‌کند [۱۴]. جوانه‌های بارور درخت سیب از نوع جوانه مخلوط است. یعنی جوانه شامل اندام‌های رویشی (برگ و مریستم انتهایی) و اندام‌های زایشی (گل و اندام‌های وابسته آن) است. از هر جوانه، ۵ تا ۶ گل که با ۶ تا ۹ برگ سیخک^{۱۶} احاطه شده است، ظاهر می‌شوند [۶ و

۱- Petal	۱۱- Carpel
۲- Pedicle	۱۲- Ovule
۳- Receptacle	۱۳- Nectar
۴- Perianth	۱۴- Style
۵- Corolla	۱۵- Anther
۶- Calyx	۱۶- Spur leaf
۷- Epigenous	۱۷- Inflorescence
۸- Sepal	۱۸- Cyme
۹- Stamen	۱۹- King bloom
۱۰- Pistil	۲۰- Spur shoot

[۷]. گل آذین^{۱۷} در سیب از نوع گرز^{۱۸} (انتهایی یا محدود) است. در قسمت نوک خوشه گل، بزرگ‌ترین گل قرار دارد که آن را شاه‌گل^{۱۹} می‌نامند. در زیر خوشه گل، شاخه کوتاهی که شاخساره سیخک^{۲۰} یا بورس^۱ نام دارد، به صورت جانبی تشکیل می‌شود. جوانه‌های گل در درختان سیب، بسته به وارسته، سن و قدرت درخت، در انتهای شاخساره‌های کوتاه یا سیخک‌هایی که به صورت جانبی روی شاخه‌های دو ساله یا سه ساله قرار دارند، ظاهر می‌شوند [۷ و ۴۵].

آغازیدن جوانه گل هنگامی رخ می‌دهد که شرایط مناسب محیطی یا فیزیولوژیکی برای مراحل گل‌آغازی وجود داشته باشد. زمان گل‌آغازی جوانه گل در گونه‌ها و رقم‌های مختلف متعلق به یک گونه متفاوت است [۷]. مانند بسیاری از دیگر میوه‌های مناطق معتدله، آغازیدن جوانه‌های گل برای محصول سال بعد، قبل از باز شدن گل‌ها^۲ در اوایل تابستان (اواخر خرداد تا اوایل شهریور) صورت می‌گیرد [۱۵]. تمایز قسمت‌های مختلف گل به صورت مرکز‌گرا^۳ می‌باشد. یعنی ابتدا کاسبرگ‌ها، بعد گلبرگ‌ها و سپس پرچم‌ها و در نهایت برچه‌ها تشکیل می‌گردند. انگیزش گل به گونه‌ای است که در پاییز تمام اجزای آن به استثنای تخمک به صورت میکروسکوپی قابل رویت می‌باشد [۴۵ و ۱۴].

۲-۴-۳- گرده‌افشانی

در بهار، جوانه‌ها پس از دریافت سرمای لازم و با مساعد شدن شرایط آب و هوایی باز می‌شوند. به طور کلی در مورد سیب (به استثنای ارقام پارتنوکارپ) برای تولید یک محصول اقتصادی، گرده‌افشانی و لقاح ضروری است زیرا جهت تشکیل میوه و ادامه حیات آن وجود بذر لازم می‌باشد [۴۵].

سیب گیاهی دگرگشن و هتروزیگوت است که ۹۵ درصد گرده‌افشانی آن توسط حشرات و به ویژه زنبورهای عسل انجام می‌شود. در این گیاه، کلاله‌ها قبل از رسیدن دانه گرده بالغ می‌شوند که به این حالت اصطلاحاً پروتوزنی گویند که سبب خود ناسازگاری می‌شود [۶ و ۱۴]. بررسی‌های انجام شده روی ارقام مهم نشان می‌دهد که اکثر ارقام سیب دگربارور بوده و یکدیگر را تلقیح می‌کنند. با این وجود در ارقام خود بارور نیز اگر رقم تلقیح‌کننده مناسب‌تر باشد و دگرگشتی انجام شود، به میزان باردهی افزوده می‌شود [۱، ۶، ۹، ۱۵ و ۴۵]. به این ترتیب بایستی در بین درختان سیب در هر ردیف، یک درخت گرده‌دهنده برای کمک به عمل تلقیح کشت شود. رقم گرده‌دهنده همان رقم تلقیح‌کننده مناسب است که مخلوط با رقم مورد نظر برای باغ کشت می‌شود. گل‌دهی این رقم باید همزمان با رقم اصلی بوده، گرده زیادی تولید نماید و از نظر لقاح با تخمک رقم گرده‌گیرنده تطابق کامل داشته باشد. رقم گرده‌دهنده باید در حد امکان ارزش اقتصادی

نیز داشته و میوه مرغوب تولید نماید [۱۴ و ۱۵].

۲-۴-۴- میوه و فرآیند رسیدن آن

سیب جزو میوه‌های دانه‌دار طبقه‌بندی شده و میوه آن پوم^۱ است. از لحاظ گیاهشناسی، میوه سیب از یک نهنج خالی تشکیل شده است که در داخل آن تخمدانی متشکل از یک یا پنج برچه یا محفظه دانه قرار دارد. قسمت خوراکی میوه سیب از رشد تخمدان به وجود نیامده بلکه در این میوه نهنج گوشتی بوده و قسمت خوراکی میوه را تشکیل می‌دهد به همین دلیل میوه سیب یک میوه کاذب به حساب می‌آید و شامل قسمت‌های زیر می‌باشد [۱۴]:

قاعده یا حفره انتهایی^۲، دندانه‌های کاسبرگ^۳ باقیمانده‌های پرچم و مادگی^۴، لوله کاسبرگ^۵، خط قلب میوه^۶، حجرات دانه‌ها^۷، دانه‌ها(بذور)^۸، برچه (محفظه دانه‌ها)، گوشت میوه^۹ فرورفتگی بالا (طرف دم)^{۱۰}، دم و حفره دم^{۱۱}. بخش‌های مختلف میوه در شکل ۲-۱ نشان داده شده است. برون‌بر^{۱۲} میوه سیب از تغییرات بشره خارجی تخمدان تشکیل یافته و سطح خارجی میوه را تشکیل می‌دهد که بر حسب گونه‌ها و ارقام ممکن است نازک یا ضخیم و یا پوشیده از موم باشد. میان‌بر^{۱۳} گوشتی و آبدار بوده و درون‌بر^{۱۴} به صورت غلافی چرمی بذرها را در بر می‌گیرد [۱۴].

در داخل هر برچه، دو تخمک وجود دارد که در صورتی که گرده‌افشانی و تلقیح کامل صورت پذیرد، ۱۰ عدد بذر در داخل میوه تشکیل خواهد شد. گمان می‌رود که احتمال بقای میوه و رسیدن به رشد نهایی به تعداد بذرها آن بستگی دارد که یکی از دلایل این امر ترشحات هورمونی است که در داخل تخمدان به وجود می‌آید [۱۴]. اگر در درون محفظه‌های تخمدان تعداد تخم برابر باشد، میوه متوازن و طبیعی رشد می‌کند و در غیر این صورت میوه به صورت یک طرفه رشد کرده و نامتقارن و بدشکل خواهد شد [۱۲ و ۱۵].

۱- Pome

۲- Basin

۳- Calyx lobes

۴- Old stamens and pistils

۵- Calyx tube

۶- Core line

۷- Seed cells

۸- Seeds

۹- Flesh

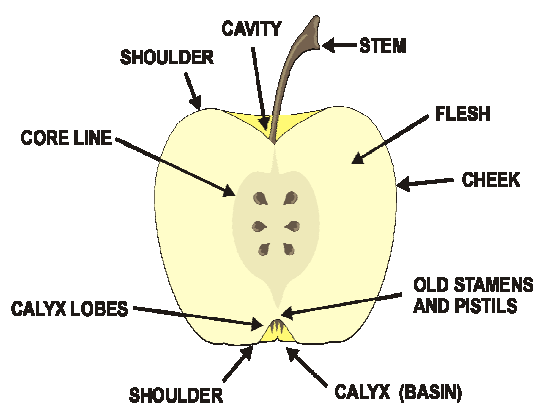
۱۰- Cavity

۱۱- Stem

۱۲- Epicarp یا Exocarp

۱۳- Mesocarp

۱۴- Endocarp



شکل ۲-۱- برش طولی میوه سیب [۱۴].

۲-۴-۵- ارقام سیب

این گیاه به دلیل داشتن دگرگرده‌افشانی^۱، در طول قرن‌ها از اختلاط گونه‌های گوناگون و در داخل خود گونه‌ها، از به هم ریختن واریته‌ها ارقام جدیدی به وجود آمده‌اند که تشخیص اجداد آن‌ها برای محققین مشکل است [۱]. در حال حاضر بیش از ۷۵۰۰ واریته سیب در دنیا شناخته شده‌اند که بیشتر این گونه‌ها از نوع سیب‌های میوه ریز، زینتی یا وحشی^۲ هستند [۱]. سیب‌های معمولی اکثراً از گونه‌های *Malus sieversii* یا *Malus pumila* یا *Malus domestica* می‌باشند [۱۴ و ۸۷]. بیش از ۶۰۰۰ رقم مهم محلی در سرتاسر جهان وجود دارد اما تنها تعداد کمی از ارقام مهم بر تولید جهانی این میوه تسلط دارد. 'دلیشس'^۳ مهمترین رقمی است که پرورش می‌یابد و پس از آن به ترتیب ارقام 'گلدن دلیشس'^۴، 'گرانی اسمیت'^۵، 'فوجی'^۶ و 'گالا'^۷ قرار دارند. این واریته‌ها ۶۰ درصد تولید جهانی را شامل می‌شوند [۷۶ و ۱۱۱]. واریته‌های نوظهور شامل 'کریپس پینک'^۸ (اغلب با نام تجاری پینک لیدی^۹ به فروش می‌رسد)، 'هانی کریسپ'^{۱۰}، در اروپا با نام تجاری هانی کرانچ^{۱۱})، 'اسکی فرش'^{۱۲} (با نام تجاری جاز^{۱۳})، 'دل‌بلاش'^{۱۴} (با نام تجاری تنتیشن^{۱۵})، 'سیونی'^{۱۶} (با نام تجاری روبینز^{۱۷})، 'کورایل'^{۱۸} (با نام تجاری پینوا یا پیناتا^{۱۹}) و 'آریان'^{۲۰} می‌باشند [۷۶].

انواع سیب‌های ایران به دو گروه واریته‌های محلی و واریته‌های خارجی تقسیم می‌شوند [۱۵].

۱- Cross pollination

۲- Crabs

۳- 'Delicious'

۴- 'Golden Delicious'

۵- 'Granny Smith'

۶- 'Fuji'

۷- 'Gala'

۸- 'Cripps Pink'

۹- Pink Lady

۱۰- 'Honeycrisp'

۱۱- Honeycrunch

۱۲- 'Scifresh'

۱۳- Jazz

۱۴- 'Delblush'

۱۵- Tentation

۱۶- 'Civni'

۱۷- Rubens

۱۸- 'Corail'

۱۹- Pinova or Pinata

۲۰- 'Arian'