



کلیه امتیازهای این پایان‌نامه به دانشگاه بوعلی سینا تعلق دارد. در صورت استفاده از تمام یا بخشی از مطالب این پایان‌نامه در مجلات، کنفرانس‌ها و یا سخنرانی‌ها، باید نام دانشگاه بوعلی سینا یا استاد راهنمای پایان‌نامه و نام دانشجو با ذکر مأخذ و کسب مجوز کتبی از دفتر تحصیلات تکمیلی دانشگاه ثبت شود. در غیر این صورت مورد پیگرد قانونی قرار خواهد گرفت. درج آدرس‌های ذیل در کلیه مقالات خارجی و داخلی مستخرج از تمام یا بخشی از مطالب این پایان‌نامه در مجلات، کنفرانس‌ها و یا سخنرانی‌ها الزامی می‌باشد.

....., Bu-Ali Sina University, Hamedan, Iran.

مقالات خارجی

.....، گروه .....، دانشکده .....، دانشگاه بوعلی سینا، همدان.

مقالات داخلی



دانشگاه گیلان

دانشکده کشاورزی

گروه علوم باغبانی

### پایان نامه

برای دریافت درجه کارشناسی ارشد

در رشته علوم باغبانی

عنوان:

اثر اسید سالیسیلیک، کلرید کلسیم و نوع بسته‌بندی بر عمر پس از برداشت و برخی شاخص‌های کیفی سه رقم تجاری فلفل دلمه‌ای (*Capsicum annuum* L.) گلخانه‌ای

اساتید راهنما:

دکتر فرشاد دشتی

دکتر حسن ساری‌خانی

استاد مشاور:

دکتر احمد ارشادی

پژوهشگر:

سیده زهرا عزیزی

۲۶ بهمن ۱۳۸۹

تقدیم به...

به پدر و مادر مهربانم به پاس مهر و حمایت بی‌درنشان در سراسر مراحل زندگیم

و

به برادران عزیزم به پاس همدلی‌هایشان

و به برادرزاده‌های عزیزم

باران و سپهر

به پاس شادی‌های امیدبخشان.

خداوند احکمت قدم بانی را که برایم بر می داری به من نشان بده، تا نا آگاهانه در بانی را که بر رویم می کشایی بندم، و در بانی را که به حکمت و رحمت بر رویم می بندی به اصرار نکشایم.

"دکتر علی شریعتی"

سپاس بی‌آلایش و سپاس فراوان، تحت سزاوارترین بهمناسبت که تابش هستی از اوست. حق تعالی را پاس می گویم به سبب اینکه توفیق به ایمان رسانیدن این پیمان نامد را با وجود مشکلات، به این بنده حقیر ارزانی داشته است. انجام پذیرفتن این تحقیق بدون یاری و بهرایی دیگران ممکن نبود، از این رو بر خود لازم می دانم از تمامی عزیزانی که در این امر به هر طریق بنده یاری نمودند، کمال تقدیر و تشکر را داشته باشم. بردستان و دفترته تبرهان نزدیکم، پدر و مادر عزیزم به نشان قدردانی از محبت و حمایت های بی‌دینشان بوسه می زنم و از اینکه فرصت تحصیل هر چه بهتر و پدیدتر را برای من فراهم ساختند از ایشان کمال تشکر و قدردانی را دارم. از اساتید راهنمای بزرگوار و دلسوزم آقایان دکتر حسن ساری خانی به پاس آموخته های انسانی و راهنمایی های علمی آگاهان شان و دکتر فرسادوشی که افتخار نگارگری ایشان را داشتم، به پاس تمام راهنمایی ها و مساعدت های بی‌پایان و ارزشمندشان در طی مراحل انجام و تدوین پیمان نامه، نهایت تشکر و امتنان را دارم. از استاد مشاور ارجمندم، جناب آقای دکتر احمد ارشادی، که در طول انجام این پژوهش از بختگری ایشان بهره برده و راهنمایی های ارزنده ای در جهت بهبود و تدوین این تحقیق ارائه نمودند، صمیمانه تشکر و قدردانی می کنم. از جناب آقای دکتر غلامی و جناب آقای دکتر عزیزی که داوران این پیمان نامه را بر عهده گرفتند و اشکالات این تحقیق را جهت بهبود آن، یادآوری کردند، پاسکزارم و همچنین از استاد ارجمندم جناب آقای دکتر شانی که در نگارگری ایشان را داشتم و دانسته های امروز من مبرهن زحمت تمامی این عزیزان می باشد، قدردانی می نمایم. از دوستان و بختگاری های عزیزم، خانم ها زهرا وصال طلب، مریم باقری، مریم شیخ بلایی، مصومه کاظمی، اعظم حدیثی، سیده مریم مشتاقی نیکی، مرضیه باهمان، پریسا غیاثوند و مینا منصور و قحی و آقایان رنجبران، قمرانی، یاری، سعادت و حاسی پاسکزارم و روز بانی همراه با سلامت و موفقیت را برای ایشان آرزو مندیم. از سرکار خانم مهندس موسوی و جناب آقای مهندس محمودی مسئولین محترم آرنایکگاه علوم باغبانی به خاطر مساعدت های بی‌دریشان پاسکزارم.

سیده زهرا عزیزی

بهمن ماه ۱۳۸۹



|  |    |
|--|----|
| ۱-۶-۱- نقش بسته‌بندی‌ها در افزایش عمر انباری محصولات.....  | ۳۱ |
| ۱-۶-۲- نقش بسته‌بندی‌ها در حفظ ویژگی‌های کیفی فلفل.....  | ۳۱ |
| <b>۲- مواد و روش‌ها</b>  |    |
| ۱-۲- محل و زمان اجرای پژوهش.....   | ۳۳ |
| ۲-۲- نوع طرح و تیمار آزمایشی.....  | ۳۳ |
| ۲-۳- تیمار اسید سالیسیلیک و صفات مورد اندازه‌گیری.....   | ۳۴ |
| ۲-۴- تیمار کلرید کلسیم.....  | ۳۴ |
| ۲-۵- صفات اندازه‌گیری شده.....   | ۳۵ |
| ۲-۵-۱- مواد جامد محلول.....  | ۳۵ |
| ۲-۵-۲- پی‌اچ.....  | ۳۵ |
| ۲-۵-۳- سفتی بافت میوه.....   | ۳۵ |
| ۲-۵-۴- درصد کاهش وزن.....  | ۳۶ |
| ۲-۵-۵- اندازه‌گیری محتوی ویتامین ث.....  | ۳۶ |
| ۲-۵-۶- کیفیت ظاهری و میزان آلودگی‌های قارچی میوه.....  | ۳۸ |
| ۲-۵-۷- کیفیت دم میوه.....  | ۳۸ |
| ۲-۵-۸- اندازه‌گیری میزان محتوی کل کاروتنوئید.....  | ۳۸ |
| <b>۳- نتایج و بحث</b>  |    |
| ۱-۳- تاثیر رقم و نوع بسته‌بندی بر عمر قفسه‌ای و برخی خصوصیات کیفی سه رقم تجاری فلفل دلمه‌ای.....       | ۴۱ |
| ۱-۱-۳- مواد جامد محلول.....  | ۴۱ |
| ۱-۲-۳- پی‌اچ.....  | ۴۳ |
| ۱-۳-۳- سفتی.....   | ۴۴ |
| ۱-۳-۴- ویتامین ث.....  | ۴۶ |
| ۱-۳-۵- درصد کاهش آب.....   | ۴۸ |
| ۱-۳-۶- وضعیت دم میوه.....  | ۴۹ |
| ۱-۳-۷- بازارپسندی.....   | ۵۱ |
| ۲-۳- تاثیر رقم و غلظت سالیسیلیک اسید بر عمر قفسه‌ای و برخی خصوصیات کیفی سه رقم تجاری فلفل دلمه‌ای..... | ۵۳ |
| ۱-۲-۳- مواد جامد محلول.....  | ۵۳ |
| ۲-۲-۳- پی‌اچ.....  | ۵۵ |
| ۲-۲-۳- سفتی.....   | ۵۷ |
| ۲-۲-۴- ویتامین ث.....  | ۵۹ |
| ۲-۲-۵- درصد کاهش آب.....   | ۶۱ |
| ۲-۲-۶- وضعیت دم میوه.....  | ۶۳ |
| ۲-۲-۷- بازارپسندی.....   | ۶۵ |

|  |    |
|--|----|
| ۳-۳- تاثیر رقم و غلظت کلرید کلسیم بر عمر قفسه‌ای و برخی خصوصیات کیفی سه رقم تجاری فلفل دلمه‌ای | ۶۷ |
| ۳-۳-۱- مواد جامد محلول   | ۶۷ |
| ۳-۳-۲- بی‌اچ   | ۶۹ |
| ۳-۳-۳- سفتی  | ۷۱ |
| ۳-۳-۴- ویتامین ث   | ۷۳ |
| ۳-۳-۵- درصد کاهش آب  | ۷۵ |
| ۳-۳-۶- وضعیت دم میوه   | ۷۷ |
| ۳-۳-۷- بازارپسندی  | ۷۹ |
| ۳-۳-۸- محتوی کاروتنوئید  | ۸۱ |
| ۳-۴- نتیجه‌گیری کلی  | ۸۳ |
| ۳-۵- پیشنهادات   | ۸۴ |
| پیوست  | ۸۶ |
| فهرست منابع  | ۹۸ |



|  |    |
|--|----|
| جدول ۱-۱- سطح زیر کشت، میزان تولید و متوسط عملکرد فلفل در ده کشور عمده تولید کننده فلفل سبز دنیا و ایران در سال ۲۰۰۸ میلادی (فائو، ۲۰۱۰) .....                 | ۶  |
| جدول ۱-۲- مواد موجود در ۱۰۰ گرم فلفل سبز دلمه‌ای (روبتسکی و یاماگوچی، ۱۹۹۷) .....  | ۷  |
| جدول ۱-۳- جدول مقایسه میانگین برخی ویژگی‌های ارقام در روز صفر .....  | ۴۱ |
| جدول ۲-۳- مقایسه میانگین اثر رقم و بسته بندی بر میزان مواد جامد محلول ( $BRIX^{\circ}$ ) میوه سه رقم فلفل دلمه‌ای طی مدت پس از برداشت .....                    | ۴۲ |
| جدول ۳-۳- مقایسه میانگین اثر رقم و بسته بندی بر میزان پی اچ آب میوه سه رقم فلفل دلمه‌ای طی مدت پس از برداشت .....  | ۴۴ |
| جدول ۳-۴- مقایسه میانگین اثر رقم و بسته بندی بر میزان سفیدی ( $N/CM^2$ ) بافت میوه سه رقم فلفل دلمه‌ای طی مدت پس از برداشت .....                               | ۴۵ |
| جدول ۳-۵- مقایسه میانگین اثر رقم و بسته بندی بر میزان ویتامین ث (میلی گرم در ۱۰۰ گرم وزن تر میوه) میوه سه رقم فلفل دلمه‌ای طی مدت پس از برداشت .....           | ۴۷ |
| جدول ۳-۶- مقایسه میانگین اثر رقم و بسته بندی بر میزان کاهش آب (بر حسب درصد) میوه سه رقم فلفل دلمه‌ای طی مدت پس از برداشت .....                                 | ۴۸ |
| جدول ۳-۷- مقایسه میانگین اثر رقم و بسته بندی بر وضعیت دم میوه سه رقم فلفل دلمه‌ای طی مدت پس از برداشت .....  | ۵۰ |
| جدول ۳-۸- مقایسه میانگین اثر رقم و بسته بندی بر بازارپسندی میوه سه رقم فلفل دلمه‌ای طی مدت پس از برداشت .....  | ۵۲ |
| جدول ۳-۹- مقایسه میانگین اثر رقم و غلظت اسید سالیسیلیک بر میزان مواد جامد محلول ( $BRIX^{\circ}$ ) میوه سه رقم فلفل دلمه‌ای طی مدت پس از برداشت .....          | ۵۴ |
| جدول ۳-۱۰- مقایسه میانگین اثر رقم و غلظت اسید سالیسیلیک بر پی اچ آب میوه سه رقم فلفل دلمه‌ای طی مدت پس از برداشت .....   | ۵۶ |
| جدول ۳-۱۱- مقایسه میانگین اثر رقم و غلظت اسید سالیسیلیک بر میزان سفیدی ( $N/CM^2$ ) میوه سه رقم فلفل دلمه‌ای طی مدت پس از برداشت .....                         | ۵۸ |
| جدول ۳-۱۲- مقایسه میانگین اثر رقم، غلظت اسید سالیسیلیک بر میزان ویتامین ث (میلی گرم بر ۱۰۰ گرم وزن تر میوه) میوه سه رقم فلفل دلمه‌ای طی مدت پس از برداشت ..... | ۶۰ |
| جدول ۳-۱۳- مقایسه میانگین اثر رقم و بسته بندی بر میزان کاهش آب (بر حسب درصد) میوه سه رقم فلفل دلمه‌ای طی مدت پس از برداشت .....                                | ۶۲ |
| جدول ۳-۱۴- مقایسه میانگین اثر رقم و غلظت اسید سالیسیلیک بر میزان وضعیت دم میوه سه رقم فلفل دلمه‌ای طی مدت پس از برداشت .....                                   | ۶۴ |
| جدول ۳-۱۵- مقایسه میانگین اثر رقم و غلظت اسید سالیسیلیک بر بازارپسندی میوه سه رقم فلفل دلمه‌ای طی مدت پس از برداشت .....                                       | ۶۶ |
| جدول ۳-۱۶- جدول مقایسه میانگین برخی ویژگی‌های ارقام در روز صفر (نمونه برداری) .....  | ۶۷ |
| جدول ۳-۱۷- مقایسه میانگین اثر رقم و غلظت کلرید کلسیم بر میزان مواد جامد محلول ( $BRIX^{\circ}$ ) میوه سه رقم فلفل دلمه‌ای طی مدت پس از برداشت .....            | ۶۸ |

|   |    |
|---|----|
| جدول ۳-۱۸- مقایسه میانگین اثر رقم و غلظت کلرید کلسیم بر میزان پی اچ آب میوه سه رقم فلفل دلمه‌ای طی مدت پس از برداشت.....                                | ۷۰ |
| جدول ۳-۱۹- مقایسه میانگین اثر رقم و غلظت کلرید کلسیم بر میزان سفتی ( $N/CM^2$ ) پوست میوه سه رقم فلفل دلمه‌ای طی مدت پس از برداشت.....                  | ۷۲ |
| جدول ۳-۲۰- مقایسه میانگین اثر رقم و غلظت کلرید کلسیم بر میزان ویتامین ث (میلی گرم در ۱۰۰ گرم تر میوه) میوه سه رقم فلفل دلمه‌ای طی مدت پس از برداشت..... | ۷۴ |
| جدول ۳-۲۱- مقایسه میانگین اثر رقم و غلظت کلرید بر میزان کاهش آب (برحسب درصد) میوه سه رقم فلفل دلمه‌ای طی مدت پس از برداشت.....                          | ۷۶ |
| جدول ۳-۲۲- مقایسه میانگین اثر رقم و کلرید کلسیم بر کیفیت دم میوه سه رقم فلفل دلمه‌ای طی مدت پس از برداشت.....   | ۷۸ |
| جدول ۳-۲۳- مقایسه میانگین اثر رقم و کلرید کلسیم بر بازار پسندی میوه سه رقم فلفل دلمه‌ای طی مدت پس از برداشت.....  | ۸۰ |
| جدول ۳-۲۴- مقایسه میانگین اثر رقم، غلظت اسید سالیسیلیک و کلرید کلسیم بر محتوی کاروتنوئید میوه سه رقم فلفل دلمه‌ای طی مدت پس از برداشت.....              | ۸۲ |

- شکل ۱-۱- ساختار شیمیایی اسید سالیسیلیک ..... ۱۲
- شکل ۲-۱- مسیر پیشنهادی برای بیوسنتز اسید سالیسیلیک در گیاهان ..... ۱۴
- شکل ۱-۲- الف) و ج) انواع بسته بندی مورد استفاده در سه مرحله آزمایش. ب) خشک کردن نمونه‌ها در دمای اتاق بعد از تیمار. د) اندازه گیری میزان پی‌اچ توسط دستگاه پی‌اچ متر. .... ۴۹
- شکل ۲-۲- الف) اندازه گیری میزان ویتامین ث به روش فنول ایندو فنول. ب) و ج) عصاره گیری نمونه و سانترفیوژ آن جهت اندازه گیری محتوی کل کاروتنوئید. نمونه و عصاره نهایی آن. .... ۵۲
- شکل ۲-۳- دستگاه اسپکتروفتومتر مدل CARY100 برای اندازه گیری محتوی کل کاروتنوئید ..... ۵۴



دانشگاه بوعلی سینا  
مشخصات رساله/پایان نامه تحصیلی

عنوان:

اثر اسید سالیسیلیک، کلرید کلسیم و نوع بسته‌بندی بر عمر پس از برداشت و برخی شاخص‌های کیفی سه رقم تجاری فلفل دلمه‌ای (*C. annuum L.*) گلخانه‌ای

نام نویسنده: سیده زهرا عزیزی

نام اساتید راهنما: دکتر فرشاد دشتی و دکتر حسن ساری‌خانی

نام اساتید مشاور: دکتر احمد ارشادی

|                             |                           |
|-----------------------------|---------------------------|
| دانشکده: کشاورزی            | گروه آموزشی: علوم باغبانی |
| رشته تحصیلی: مهندسی کشاورزی | گرایش تحصیلی: سبزی‌کاری   |
| تاریخ تصویب: ۸۷/۳/۲۷        | تاریخ دفاع: ۱۳۸۹/۱۱/۲۶    |
|                             | تعداد صفحات: ۱۱۱          |

چکیده:

فلفل (*C. annuum L.*) از مهمترین سبزیجات تیره سیب‌زمینی به شمار می‌آید. سرعت بالای کاهش آب طی حمل و نقل و بازرسانی، حساسیت بالا به نگهداری در دمای پایین‌تر از ۷ درجه سانتی‌گراد و بروز پوسیدگی‌های آلترناریایی از مهمترین مشکلات فلفل در مرحله پس از برداشت به شمار می‌آیند. در این پژوهش طی سه آزمایش جداگانه تاثیر تیمار اسید سالیسیلیک، کلرید کلسیم و نوع بسته‌بندی بر عمر قفسه‌ای و برخی ویژگی‌های کیفی سه رقم فلفل گلخانه مورد بررسی قرار گرفت.

آزمایش اول با دو فاکتور رقم در سه سطح مارنوکا (نارنجی)، پارامو (قرمز) و تارنتو (زرد) و بسته‌بندی در سه سطح جعبه مقوایی معمولی، جعبه مقوایی با روکش پلی اتیلن و جعبه پلاستیکی منفذ دار. میوه‌ها پس از تیمار با آب مقطر درون بسته‌بندی‌های ذکر شده قرار داده شدند و در دمای  $1 \pm 17$  درجه سانتی‌گراد نگهداری شدند. اندازه‌گیری وزن نمونه‌ها از ابتدای نمونه‌برداری به فاصله ۵ روز یکبار تا روز ۳۰ ام انجام گرفت. اندازه‌گیری صفات تخریبی شامل محتوای مواد جامد محلول، پی‌اچ آب میوه، سفتی و مقدار ویتامین ث در روزهای ۱۰، ۲۰، ۳۰ پس از نگهداری انجام شد. نتایج حاصل از این آزمایش بیانگر تأثیر مثبت بسته‌بندی در جعبه‌های مقوایی سفید با پوشش پلی اتیلن بر کاهش تلفات آب و حفظ سفتی بافت میوه بود. بسته‌بندی بر میزان مواد جامد محلول، سفتی، ویژگی‌های ظاهری و ویتامین ث تأثیر معنی‌داری نشان داد. در میان ارقام نیز رقم پارامو بالاترین سفتی و کمترین تلفات آب را نشان داد. همچنین بین ارقام نیز از نظر مواد جامد محلول، ویتامین ث و سفتی اختلاف معنی‌داری مشاهده گردید.

آزمایش دوم شامل دو فاکتور رقم در سه سطح ذکر شده و غلظت اسید سالیسیلیک در ۴ سطح (صفر(شاهد)، ۱، ۲ و ۴ میلی‌مولار) بود. نمونه‌ها پس از غوطه‌وری در غلظت‌های مختلف اسید سالیسیلیک به مدت ۵ دقیقه، در دمای اتاق ( $1 \pm 25$ ) خشک شده و در بسته‌بندی جعبه مقوایی با پوشش پلی اتیلن نگهداری شدند و مانند آزمایش اول صفات تخریبی و مقدار کاهش مورد اندازه‌گیری قرار گرفت. غلظت اسید سالیسیلیک تأثیر معنی‌داری بر میزان مواد جامد محلول، پی‌اچ، سفتی، درصد کاهش آب و ویتامین ث نشان داد. غلظت ۲ میلی‌مولار اسید سالیسیلیک در برخی صفات نظیر سفتی و درصد کاهش آب بهترین نتیجه را نشان داد. بر اساس نتایج آزمایش اول و دوم در میان سطوح بسته‌بندی، بسته‌بندی مقوایی سفید با روکش پلی اتیلن از آزمایش اول و در میان سطوح غلظت آزمایش دوم غلظت ۲ میلی‌مولار در آزمایش سوم مورد استفاده قرار گرفت.

آزمایش سوم شامل دو فاکتور رقم در سه سطح ذکر شده و غلظت کلرید کلسیم در سه سطح (صفر(شاهد) ۰/۵ و ۱ درصد) و غلظت ۲ میلی‌مولار اسید سالیسیلیک انجام شد. نمونه‌ها به مدت ۵ دقیقه در کلرید کلسیم یا اسید سالیسیلیک در غلظت‌های ذکر شده غوطه‌ور شدند و پس از خشک شدن در دمای اتاق ( $1 \pm 25$ ) در جعبه‌های مقوایی با روکش پلی اتیلن بسته‌بندی و در دمای  $1 \pm 17$  درجه سانتی‌گراد نگهداری شدند. در زمان‌های صفر، ۷، ۱۴ و ۲۱ روز مقدار تلفات آب و صفات تخریبی مورد ارزیابی قرار گرفت. در این آزمایش مقدار کاروتنوئید کل نیز در روز ۱۴ پس از نمونه‌برداری مورد اندازه‌گیری قرار گرفتند اثر تیمار کلرید کلسیم بر میزان مواد جامد محلول و بر میزان سفتی معنی‌دار نبود. تیمار کلرید کلسیم اثر معنی‌داری بر میزان پی‌اچ، ویتامین ث، درصد تلفات آب،

ظاهر دم میوه، بازار پسندی و مقدار کارتنوئید نشان داد.

در میان سطوح مختلف بسته بندی، بسته بندی در جعبه مقوایی با روکش پلی اتیلن بیشترین تاثیر را بر میزان سفتی، بازار پسندی و کاهش درصد تلفات آب محصول نشان داد. در تیمار کلرید کلسیم و اسید سالیسیلیک، تیمار ۰/۵ درصد کلرید کلسیم در صفاتی چون بازار پسندی، محتوی ویتامین ث، وضعیت دم میوه و تیمار ۲ میلی مولار اسید سالیسیلیک در صفاتی مانند محتوی کارتنوئید و پی اچ بهترین نتیجه را نشان دادند.

واژه‌های کلیدی: فلفل دلمه‌ای، اسیدسالیسیلیک، کلریدکلسیم، نوع بسته بندی، عمر قفسه‌ای

---

# مقدمہ



## مقدمه:

میوه‌ها و سبزیجات منابع مهمی از ویتامین‌ها، مواد معدنی، فیبرهای رژیمی و آنتی‌اکسیدان‌ها به شمار می‌آیند. اگرچه ژنتیک نقش عمده‌ای در کیفیت نهایی محصول دارد اما نمی‌توان اهمیت شرایط قبل، حین و پس از برداشت را بر کیفیت آن‌ها نادیده گرفت. میوه و سبزی پس از برداشت از نظر فیزیولوژیکی زنده بوده و فعالیت‌های متابولیکی در آن‌ها در حال انجام است. اما چون از پایه مادری جدا شده‌اند قادر به جبران مواد مصرفی طی فرایندهای انجام شده نیستند. عمر قفسه‌ای تحت تأثیر فاکتورهای تنفس، ساختار بیولوژیکی، حساسیت به اتیلن، تعرق، مرحله رسیدگی و از هم پاشیدگی فیزیولوژیک قرار می‌گیرد. بنابراین استفاده از تیمارهای شیمیایی و هورمونی در کنار بسته بندی مناسب می‌تواند به حفظ کیفیت پس از برداشت محصول کمک شایانی نماید. با فراهم ساختن شرایط مناسب پس از برداشت کیفیت محصولات را می‌توان در حد مطلوب تا رسیدن به دست مشتری حفظ نمود (پیلون<sup>۱</sup>، ۲۰۰۶).

فلفل یکی از مهمترین سبزیجات خانواده بادمجانیان به شمار می‌آید. مصرف فلفل به دلیل دارا بودن مقادیر بالای ویتامین C و A، تنوع بالا در رنگ، اندازه و طعم، به طور گسترده‌ای در حال افزایش است. توجه به کشت گلخانه‌ای به منظور تامین نیاز روبه رشد جامعه به مواد غذایی و نیز امکان تولید خارج از فصل در محیط گلخانه در حال گسترش است. در کنار تولید محصولات گلخانه‌ای تولید فلفل دلمه‌ای نیز به سرعت در حال افزایش است. امکان مصرف فلفل به صورت تازه‌خوری و مصرف آن در انواع گوناگونی از غذاها و سس‌ها از امتیازات مهم این محصول به شمار می‌آید. چروکیدگی و ازدست دهی آب میوه از دشواری‌های اصلی پس از برداشت فلفل دلمه‌ای است که بر حمل و نقل و نگهداری آن اثر نامطلوبی دارد. همچنین با از دست رفتن آب، روند کاهش ویتامین C نیز تسریع می‌شود. از دیگر نابسامانی‌های فلفل پس از برداشت حساسیت به نگهداری در دماهای پایین است. نگهداری فلفل در دمای کمتر از ۷ درجه سانتی‌گراد باعث بروز صدماتی همچون ایجاد لکه‌های فرو رفته و پوسیدگی نرم آلترناریایی می‌شود. از جمله اقدامات انجام گرفته پس از برداشت فلفل می‌توان به سرد کردن اولیه به منظور کنترل پوسیدگی نرم، نگهداری در دمای بالای ۷ درجه سانتی‌گراد و رطوبت نسبی ۹۰ تا ۹۵ درصد، استفاده از تیمار حرارتی (گونزالس‌اگلار<sup>۲</sup>، ۲۰۰۲) و تیمار با متیل سالیسیلات و متیل جاسمونات به منظور افزایش محتوی آنتی‌اکسیدانی و جلوگیری از صدمات نگهداری در دمای پایین (فانگ<sup>۳</sup> و همکاران، ۲۰۰۴) اشاره نمود.

1- Pilon

2- Gonzalez-Aguilar

3- Fung

اسیدسالیسیلیک به عنوان ترکیبی فنولی با ماهیت هورمونی، باعث کاهش تنفس اکسیداتیو از طریق افزایش سطح آنتی اکسیدان‌ها می‌گردد. این هورمون دامنه وسیعی از فعالیت های گیاهی را کنترل می‌کند. از جمله نقش های آن می‌توان به باز و بسته شدن روزنه‌ها، جوانه زنی بذر، جذب یون‌ها، مکان‌نمایی جنسی، القای مقاومت به بیماری و کنترل تولید و اثر اتیلن در گیاهان، پاسخ به تنش‌های محیطی نظیر سرما، گرما، شوری و خشکی، رسیدن میوه‌ها و عمر انباری آنها اشاره نمود. تیمار میوه‌ها با اسید سالیسیلیک باعث کاهش تنفس اکسیداتیو از طریق افزایش سطح آنتی اکسیدان‌ها می‌شود (ریموند<sup>۱</sup> و همکاران، ۲۰۰۴). بنابراین ممکن است به حفظ محتوای ویتامین‌ها و میوه‌ها کمک کند.

بخش بزرگی از کلسیم در سلول‌های گیاهی در دیواره سلولی و غشاء پلاسمایی قرار دارد. این بخش از کلسیم در فرایند رسیدن و پیری نقش مهمی بر عهده دارد. استحکام دیواره سلولی با اتصال کلسیم به گروه‌های آزاد کربوکسیل زنجیرهای پکتین و پلی‌گالاکترونیك اسید، که عمدتاً در تیغیه‌میانی و دیواره نخستین وجود دارند، صورت می‌گیرد (پووا<sup>۲</sup>، ۱۹۸۶؛ گارسیا<sup>۳</sup> و همکاران، ۱۹۹۶). کلرید کلسیم به منظور بهبود سفتی بافت میوه و توسعه عمر قفسه‌ای در مرحله پس از برداشت میوه‌ها و سبزی‌ها به طور وسیع استفاده می‌شود. افزایش محتوای کلسیم دیواره سلولی در بافت میوه می‌تواند به تأخیر نرم شدن بافت و ظهور بیماری‌های قارچی منجر شود و همچنین موجب تعویق ناهنجاری‌های فیزیولوژیک گردد.

استفاده از روش‌های بسته‌بندی جدید علاوه بر افزایش بازار پسندهای با کمک به حفظ کیفیت محصول پس از برداشت، در افزایش عمر قفسه‌ای نیز می‌تواند نقش مؤثری داشته باشد. کاربرد کیسه‌های پلی‌اتیلنی دارای مزایایی نظیر جلوگیری از کاهش سریع وزن محصول، کاهش تبخیر سطحی، تأخیر چروکیدگی و پژمردگی، کاهش پوسیدگی از طریق ایجاد اتمسفر تغییر یافته به علت تغییر نسبت گازهای تنفسی، کاهش صدمات سرما زدگی، تأخیر پیری و جوانه زنی (به ویژه در مورد پیاز) و کنترل حمله حشرات می‌باشد. جعبه‌های مقوایی روکش‌دار و معمولی صدمات ناشی از ضربه طی حمل و نقل را کاهش می‌دهند، لذا از آن‌ها به طور گسترده در بسته‌بندی محصولات باغبانی استفاده می‌شود. هر چند انواع معمولی به خوبی پاکت‌های پلی‌اتیلنی و جعبه‌های روکش‌دار در حفظ رطوبت میوه تأثیر ندارند (هاروی<sup>۴</sup> همکاران، ۱۹۹۰).

با توجه به موارد ذکر شده به نظر می‌رسد که استفاده از تیمارهای شیمیایی و هورمونی به همراه بسته‌بندی مناسب می‌تواند به حفظ کیفیت و بازارپسندی فلفل دلمه‌ای و افزایش عمر قفسه-

1- Raymond

2- Poovaiyah

3- Garcia

4- Harvey



---

ای آن منجر شود. در این پژوهش تاثیر تیمار پس از برداشت اسیدسالیسیلیک، کلرید کلسیم و نوع بسته‌بندی بر عمر قفسه‌ای و برخی ویژگی‌های کیفی سه رقم تجاری فلفل گلخانه‌ای طی سه آزمایش جداگانه مورد بررسی قرار گرفته‌است.

# بررسی منابع



## ۱-۱- فلفل

## ۱-۱-۱- گیاه‌شناسی

فلفل جزو گیاهان گلدار، متعلق به خانواده سولاناسه است. جنس کاپسیکوم شامل ۵ زیر جنس اهلی و ۲۵ زیر جنس وحشی می باشد. که شامل کاپسیکوم آنوم<sup>۱</sup>، کاپسیکوم چایننز<sup>۲</sup>، کاپسیکوم فروت سنز<sup>۳</sup>، کاپسیکوم باکاتم<sup>۴</sup> و کاپسیکوم پابسنز<sup>۵</sup> است. کلیه گونه‌های جنس آنوم دارای  $2n = 24$  کروموزوم هستند (بوسلند و وتاوا<sup>۶</sup>، ۲۰۰۰؛ روباتسکی و یاماگوچی<sup>۷</sup>، ۱۹۹۷). گونه کاپسیکوم آنوم به طور گسترده‌ای در سراسر دنیا کشت می‌شود و شامل طیف وسیعی از فلفل‌های شیرین و فلفل‌هایی با درجات تندی خفیف تا بسیار تند می‌باشد. میوه در این گونه بسته به رقم تنوع بالایی در رنگ، اندازه و طعم دارد. میوه‌های نارس سبزاند و رنگ میوه بالغ بسته به رقم می‌تواند زرد روشن تا قرمز، سفید، بنفش و نارنجی باشد. اندازه میوه‌ها نیز از تنوع زیادی برخوردار است. از فلفل‌هایی کوچک تا بلند و باریک و فلفل‌هایی بزرگ با شکلی کروی که فلفل‌های دلمه‌ای در این دسته قرار می‌گیرند را شامل می‌شود. میوه فلفل از نظر گیاه‌شناسی یک سته به شمار می‌رود (بوسلند و وتاوا، ۲۰۰۰).

فلفل در موطن اصلی خود و دیگر نواحی گرمسیری به صورت چند ساله کشت و کار می‌شود. اما پس از پراکنش آن در جهان، به گیاهی یکساله در اروپا و سایر نواحی معتدله تبدیل شد. اگرچه در کشت‌های گلخانه‌ای همانند موطن اصلی خود می‌تواند چند ساله باشد (بوسلند و وتاوا، ۲۰۰۰).

## ۱-۱-۲- سطح زیر کشت و میزان تولید

با وجود حساسیت فلفل به دماهای پایین، این گیاه می‌تواند در بسیاری از کشورهای جهان رشد کند. بر اساس آمار سازمان خوار و بار جهانی (فائو) در سال ۲۰۰۸ سطح زیر کشت فلفل ادویه‌ای و تازه در جهان به ترتیب حدود ۰۰۰،۰۷۶،۱ و ۰۰۰،۸۰۰،۱ هکتار بوده است. کشوره‌های چین، اندونزی و مکزیک جایگاه اول تا سوم را از نظر سطح زیر کشت فلفل سبز در جهان دارند. ایران با سطح زیر کشت ۴۰۰۰ هکتار رتبه ۳۵ را در میان ۱۱۰ کشور تولید کننده فلفل سبز دارا است. میزان تولید فلفل سبز در جهان حدود ۰۰۰،۲۸،۰۰۰ تن است و ایران با تولید بیش ۰۰۰،۱۰۰

1- *C. annuum*2- *C. chinense*3- *C. Frutescens*4- *C. baccatum*5- *C. pubescens*

6- Bosland &amp; Votava

7- Rubatzky &amp; Yamaguchi

تن فلفل سبز، در رتبه ۲۷ جهان قرار دارد. متوسط عملکرد اراضی زیر کشت فلفل سبز ۲۶۲۵۰ کیلوگرم در هکتار است (فائو ۲۰۱۰)

جدول ۱-۱- سطح زیر کشت، میزان تولید و متوسط عملکرد فلفل در ده کشور عمده تولید کننده فلفل سبز دنیا و ایران در سال ۲۰۰۸ میلادی (فائو، ۲۰۱۰)

| رتبه | نام کشور  | سطح زیر کشت<br>(هکتار) | میزان تولید<br>(تن) | متوسط عملکرد<br>(کیلوگرم در هکتار) |
|------|-----------|------------------------|---------------------|------------------------------------|
| ۱    | چین       | ۶۵۲۲۹۶                 | ۱۴۲۷۴۱۷۸            | ۲۱۸۸۲/۹                            |
| ۲    | اندونزی   | ۲۰۲۷۱۲                 | ۱۰۹۲۱۱۵             | ۵۳۸۷/۵                             |
| ۳    | مکزیک     | ۱۳۲۳۳۷                 | ۲۰۵۴۹۶۸             | ۱۵۵۲۸/۲                            |
| ۴    | نیجریه    | ۹۳۰۰۰                  | ۷۲۵۰۰۰              | ۷۷۹۵/۶                             |
| ۵    | ترکیه     | ۸۸۰۰۰                  | ۱۷۹۶۱۸۰             | ۲۰۴۱۱/۱                            |
| ۶    | اتیوپی    | ۸۳۲۹۳                  | ۱۸۴۷۲۰              | ۲۲۱۷/۷                             |
| ۷    | غنا       | ۷۸۰۰۰                  | ۲۷۹۰۰۰              | ۳۵۷۶/۹                             |
| ۸    | کره جنوبی | ۵۴۸۸۵                  | ۳۸۵۷۶۳              | ۲۲۲۲/۲                             |
| ۹    | آمریکا    | ۳۲۱۴۰                  | ۹۱۵۱۶۰              | ۲۸۴۷۴/۱                            |
| ۱۰   | مصر       | ۳۰۰۰۰                  | ۴۷۵۰۰۰              | ۱۵۸۳۳/۳                            |
| ۲۷   | ایران     | ۴۰۰۰                   | ۱۰۵۰۰۰              | ۲۶۲۵۰                              |

### ۱-۱-۳- ارزش غذایی و دارویی فلفل

امروزه با شناسایی ترکیبات غذایی موجود در فلفل و همچنین معرفی انواع مختلف آن به دنیا، مصرف آن رو به افزایش است. در انواع مختلف فلفل غلظت بالایی از ویتامین‌ها و پرو ویتامین‌های آنتی‌اکسیدانی وجود دارد. هر چند پرو ویتامین‌های A، E، P (سیتین)، B<sub>1</sub>، B<sub>2</sub>، B<sub>3</sub> در فلفل وجود دارد. اما معمولاً فلفل را به عنوان منبع غنی از ویتامین C و A معرفی می‌کنند (جدول ۱-۲). محتوی ویتامین ث در میوه فلفل می‌تواند تا ۶ برابر پرتقال باشد. پژوهش‌های قابل ملاحظه‌ای در ارتباط با محتوی آنتی‌اکسیدانی فلفل و اثرات مطلوب آنها بر سلامتی انسان انجام شده است. در یکی از این پژوهش‌ها که توسط هارتول<sup>۱</sup> در ۱۹۷۱ صورت گرفت، فلفل را به عنوان یکی از ۱۴ منبع موثر در درمان و پیشگیری از سرطان معرفی کرده است.

گونه‌گونی فلفل‌ها در سایز، شکل، رنگ، عطر و تندی بر محتوی مواد مغذی آن موثر است. نوع رقم، شرایط رشد و میزان بلوغ تاثیر قابل ملاحظه‌ای بر محتوی مواد مغذی دارد. تغییر در محتوی در مراحل پس از برداشت، طی حمل و نقل و انبار داری قابل رخ دادن است (هاوارد<sup>۲</sup> و همکاران، ۱۹۹۴). رنگ در فلفل حاصل تولید رنگدانه‌های کاروتنوئیدی متنوعی مانند کاپسانتین<sup>۳</sup>،

1- Hartwell

2- Howard