نام خانوادگی : هوشیار نام : لیلا

عنوان پایان‌نامه : تاثیر ماده ضد عفونی کننده پراکسید هیدروژن بر آنتوسیانین‌های آب انگور قرمز

استادان راهنما : دکتر جواد حصاری – دکتر صدیف آزادمرد دمیرچی

استادان مشاور: دکتر سیدهادی پیغمبردوست – دکتر سیدعباس رافت

مقطع تحصیلی: کارشناسی ارشد رشته: مهندسی علوم و صنایع غذائی

گرایش: تکنولوژی مواد غذائی دانشگاه: تبریز دانشکده: کشاورزی

تاریخ فارغ التحصیلی: تعداد صفحات:

کلید واژه‌ها: پراکسید هیدروژن، اسید سیتریک، اسید آسکوربیک، آنتوسیانین، اسپکتروفتومتر

چکیده

سینتیک تخریب آنتوسیانین ها در آب انگور قرمز با غلظت های بالای پراکسید هیدروژن (۴/۶۵ و۲۳/۲۷ میلی مول بر لیتر) در دماهای ۲۰ و ۴۰ درجه سانتیگراد و حضور مقادیر ۰، ۶۰ میلی گرم بر لیتر اسید آسکوربیک و ۰ و ۰/۲ گرم بر صد میلی لیتر اسید سیتریک، و در ۲۰ درجه سانتیگراد در غلظت های پایین پراکسید هیدروژن (۰/۰۱۴۷، ۰/۲۳ و ۰/۴۷ میلی مول بر لیتر) مورد بررسی قرار گرفت. در غلظت‌های بالای پراکسید هیدروژن، نمونه حاوی ۰/۲ گرم در صد میلی لیتر اسید سیتریک با حضور۴/۶۵ میلی مول بر لیتر آب اکسیژنه در دمای ۲۰ درجه طی زمان انبارش بمدت چهار هفته بهترین رنگ حاصل گردید که تفاوت معنی داری (P< ۰/۰۵) با سایر تیمارها داشت. با افزایش دما بهترین رنگ مربوط به نمونه فاقد اسید آسکوربیک بود و اسید آسکوربیک به همراه دمای بالای انبارش با حضور پراکسید هیدروژن در مدت زمان چهار هفته موجب تولید محصولات قهوه ای شد و جذب بطور معنی داری (P< ۰/۰۵) افزایش پیدا کرد. در دمای ۴۰ درجه سانتیگراد نمونه فاقد اسید آسکوربیک و حاوی ۰/۲ درصد اسید سیتریک در حضور ۴/۶۵ میلی مول بر لیتر پراکسید هیدروژن بطور معنی داری(P< ۰/۰۵) باعث محافظت از آنتوسیانین ها شد و اسید سیتریک از قهوه ای شدن ممانعت کرد . اسید آسکوربیک حتی در دمای ۲۰ درجه سانتیگراد و عدم حضور پراکسید هیدروژن در زمان چهار هفته موجب تولید محصولات قهوه‌ای شد. وجود پراکسید هیدروژن حتی در غلظت‌های پایین و تائید شده سازمان غذا و دارو نیز باعث تخریب آنتوسیانین‌های آب‌انگور قرمز گردید (P< ۰/۰۵).

دانشکده کشاورزی

گروه علوم وصنایع غذایی

پایان‌نامه

جهت دریافت درجه کارشناسی ارشد در رشته علوم و صنایع غذائی – گرایش تکنولوژی مواد غذائی

عنوان

تاثیر ماده ضد عفونی کننده پراکسید هیدروژن بر آنتوسیانین‌های آب انگور قرمز

استادان راهنما

دکتر جواد حصاری

دکتر صدیف آزادمرد دمیرچی

استادان مشاور

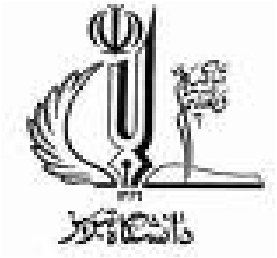
دکترسیدهادی پیغمبردوست

دکتر سیدعباس رافت

پژوهشگر

لیلا هوشیار

بهمن ۹۰



University of Tabriz

Faculty of Agriculture Science

Department of Food Science and Technology

Thesis

Submitted in partical fulfillment of the requirements for M.Sc. degree in food science and technology engineering

Title

Effect of hydrogen peroxide on red grape juice anthocyanins

Supervisers

Dr.Javad Hesari

Dr. Sodeif Azadmard Damirchi

Advisors

Dr.Seyed Hadi Peigambardust

Dr.Seyed Abbas Rafat

By

Leila Hooshyar

Feburary 2012

تقدیم به روح پدر علم دوستم

به پاس مهربانی ها، فداکاری ها و خوبی های بی دریغی که امید به زندگیم بود

اولین معلم من که حتی نام نیکویش افتخارم بوده و هست

او که امیدوارم دعای خیرش بدرقه راهم باشد.

مادر فداکارم

سنگ صبورم ،دریای بیکران عاطفه که هرچه دارم مدیون اوست

تداوم سایه اش آرزویم است .

برادر عزیزو مهربانم سینا

که همیشه دوست و یاورم بوده و موفقیت در همه مراحل زندگی را برایش آرزو دارم.

همسرم آرش که در طول این دوره یاریم کرد

و

نازگل عزیزم که امیدم به زندگی است.

تقدیر و تشکر

بنام یگانه خالق هستی، عمیق ترین سپاس ها بر آنان که کاستی ها را هنرمندانه بیاگاهاندند و لغزش ها را صمیمانه در گذشتند بویژه استاد راهنمای بزرگوارم جناب آقای دکتر حصاری که با پیگیری های دلسوزانه ایشان این پایان نامه سامان یافت .

استاد راهنمای دوم جناب آقای دکتر صدیف آزاد مرد دمیرچی که در طول این دوره دریچه ای دیگر از علم را رویم گشودند.

از مدیر گروه و استاد مشاورم آقای دکتر پیغمبر دوست صمیمانه تشکر می نمایم .

از استاد مشاور بسیار دلسوزم آقای دکتر رافت که در تدوین و آنالیزهای آماری این تحقیق مرا یاری نمودند کمال تشکر را دارم.

از آقای دکتر محبوب نعمتی که داوری این پایان نامه را به عهده داشتند کمال تشکر را دارم .

از ریاست محترم دانشگاه، دانشکده و معاونت محترم آقایان دکتر علوی ، مختاری و علیزاده به پاس راهنمائی ها و زحماتشان و کلیه اساتید ارجمند دوران تحصیل دانشگاهی ، آقایان دکتر قنبرزاده، ایاسه، بزمی ، رضائی مکرم ، احمدی، صوتی و مهندس جلال زاده ،

از آقای ژائله مدیریت محترم گروه صنایع غذائی شیرین عسل ، آقای محمدیان فرد مدیرعامل شهد سهند، حاج آقا احمدی معاونت اداری و خانم مهندس عالی مدیر کنترل کیفی گروه شیرین عسل ،

تمامی دوستان ، همکاران و سروران گرامی آقایان مهندس بهنام باغبانی ، دکتر مهدی کوهدرق ، مهندس حسین سیف فرشاد ، مهندس نقوی ، دکتر تربتی، مهندس مددی، مهندس معمارپور و کلیه همکاران شرکت شهد سهند شرکت شیرین عسل، مهندس پرکار مدیر عامل شرکت آسیا پک ، خانم دکتر الهام نیکخواه و همه همکلاسی هایم از جمله خانم های مهندس المیرا کرامت جو،

فریبا یاغچی، نگین زارع جمشیدی ، لیندا پور صفر، لیندا علیزاده ، نفیسه حبشی ، آقای مهندس اولیائی و خانواده عزیزم و کلیه عزیزانی که در این دوره به نحوی مرا یاری کردند سپاسگزارم .

امیداست بتوانم روزی اندکی از محبت های تک تک ایشان را جبران نمایم .

فهرست مطالب

مقدمه..... ۱

فصل اول:کلیات ۳

۱ ـ ۱ - تاریخچه درخت مو..... ۴

۱ ـ ۲ - ترکیبات شیمیایی ۴

۱ ـ ۳ - آنتوسیانین‌ها..... ۵

۱-۳-۱- معرفی کلی آنتوسیانین‌ها و ساختار آنها ۵

۱-۳-۲- انواع آنتوسیانین‌ها ۸

۱-۳-۳- اهمیت آنتوسیانین‌ها ۱۱

۱-۳-۴- پایداری و تخریب آنتوسیانین‌ها ۱۲

۱-۳-۵- تاثیر عوامل مختلف بر روی آنتوسیانین‌ها ۱۴

۱-۳-۵-۱- اثر pH ۱۴

۱-۳-۵-۲- اثر پراکسید هیدروژن ۱۶

۱-۳-۵-۳- اثر اسید آسکوربیک..... ۱۸

۱-۳-۵-۴- اثر دما..... ۲۱

۱-۳-۵-۵- اثر اسید سیتریک ۲۱

۱-۳-۶- آنتوسیانین‌های موجود در عصاره انگور ۲۲

فصل دوم: بررسی منابع..... ۲۵

۲-۱- مروری بر مطالعات انجام یافته روی آنتوسیانین‌های انگور ۲۶

۲-۲- مروری بر مطالعات انجام یافته در خصوص اثر شرایط و

مواد مختلف بر پایداری آنتوسیانین میوه جات و محصولات میوه‌ای..... ۲۸

فصل سوم: مواد و روش ها..... ۳۲

۳-۱- مواد ۳۳

۳-۱-۱- مواد و دستگاه‌های مورد استفاده برای تهیه کنسانتره آب انگور قرمز..... ۳۳

۳-۱-۲- مواد شیمیایی ۳۳

۳-۱-۳- لوازم آزمایشگاهی..... ۳۳

۳-۲- محل انجام پژوهش ۳۴

۳-۳- مراحل انجام پروژه..... ۳۴

۳-۳-۱- جمع آوری و تهیه کنسانتره از میوه..... ۳۴

۳-۳-۲- آماده سازی نمونه آبمیوه..... ۳۵

۳-۳-۲-۱- نمونه آبمیوه بدون مواد افزوده..... ۳۶

۳-۳-۲-۲- نمونه آبمیوه حاوی اسید آسکوربیک افزوده ۳۶

۳-۳-۲-۳- نمونه آبمیوه حاوی اسید سیتریک افزوده ۳۶

۳-۳-۲-۴- نمونه آبمیوه حاوی اسید سیتریک و اسیدآسکوربیک افزوده ۳۶
۳-۳-۲-۵- تیمار نمونه ها با پراکسید هیدروژن ۳۷
۳-۳-۲-۶- اثر دما بر نمونه‌ها ۳۷
۳-۳-۲-۷- اثر زمان بر نمونه‌ها ۳۸
۳-۴- آزمون‌ها ۳۸
۳-۴-۱- مطالعات اسپکتروفتومتری جهت اندازه‌گیری جذب ۳۸
۳-۴-۲- اندازه‌گیری pH ۳۸
۳-۵- تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها ۳۹
فصل چهارم: نتایج و بحث ۴۰
۴-۱ – آمار توصیفی ..... ۴۱.
۴-۲- نتایج آنالیز واریانس ۴۱
۴-۲-۱- بررسی تیمارهای فاقد پراکسید هیدروژن ۴۴
۴-۲-۱-۱- اثر دما بر جذب ۴۴
۴-۲-۱-۲- اثر اسید آسکوربیک و دما بر جذب ۴۵
۴-۲-۱-۳- اثر اسید سیتریک، اسید آسکوربیک و دما بر جذب ۴۷
۴-۲-۲- بررسی تیمارهای حاوی پراکسید هیدروژن ۴۸
۴-۲-۳- بررسی تیمارهای حاوی مقادیر جزئی پراکسید هیدروژن ۵۴

۴-۳- نتیجه‌گیری ۵۷

۴-۴- نتیجه‌گیری کلی ۵۸

۴-۵- پیشنهادات ۵۹

فصل پنجم : منابع ۶۰

فهرست شکل ها

شکل ۱-۱- کاتیون فلاویلیوم..... ۵

شکل ۱-۲- ساختار شیمیایی آنتوسیانین‌ها..... ۶

شکل ۱-۳- رایج‌ترین ساکاریدهای یافت شده در آنتوسیانین‌ها..... ۷

شکل ۱-۴- رایج‌ترین اسیدهای فنلی آروماتیک و اسیدهای دی کربوکسیل آلیفاتیک ۸

شکل ۱-۵- ساختمان شش نوع از مهم‌ترین آنتوسیانیدین‌های طبیعی ۹

شکل ۱-۶- آگلیکون های شش آنتوسیانیدین عمومی که در طبیعت وجود دارند ۱۰

شکل ۱-۷- چهار فرم تعادلی آنتوسیانین‌ها ۱۴

شکل ۱-۸- تخریب فرم‌های تعادلی مختلف مالویدین ۳- گلوکوزید در pH۱۵ های مختلف .....

شکل ۱-۹- بنزواکسی فنیل استیک اسید..... ۱۶

شکل ۱-۱۰- آنتوسیانین‌های موجود در انگور قرمز سردشت..... ۲۳

شکل ۴-۱- نمودار اثر دما بر جذب آب انگور قرمز..... ۴۴

شکل ۴-۲- نمودار اثر اسید آسکوربیک و دما بر جذب..... ۴۵

شکل ۴-۳- نمودار اثر همزمان اسید سیتریک، اسید آسکوربیک و دما بر جذب..... ۴۷

شکل ۴-۴- نمودار تاثیر۴/۶۵ میلی مول بر لیتر پراکسید هیدروژن در حضور سایر عوامل بر جذب در دمای ۲۰ درجه سانتیگراد..... ۴۸

شکل ۴-۵- نمودار تاثیر ۴/۶۵ میلی مول بر لیتر پراکسید هیدروژن در حضور
سایر عوامل بر جذب در دمای ۴۰ درجه سانتیگراد..... ۵۰
شکل ۴-۶- نمودار تاثیر پراکسید هیدروژن با غلظت ۲۳/۲۷ میلی مول بر لیتر در حضور
سایر عوامل بر جذب در دمای ۲۰ درجه سانتیگراد..... ۵۱
نمودار ۴-۷- نمودار تاثیر پراکسید هیدروژن با غلظت ۲۳/۲۷ میلی مول بر لیتر در حضور
سایرعوامل بر جذب در دمای ۴۰ درجه سانتیگراد..... ۵۲
نمودار ۴-۸- نمودار تاثیر غلظت‌های جزیی پراکسید هیدروژن بر جذب آب
انگور قرمز در ۲۰ درجه سانتیگراد ۵۴

فهرست جداول

جدول ۱-۱- ترکیب شیمیایی موجود در صد گرم حبه انگور..... ۴

جدول ۱-۲- الگوی جانشینی کاتیون فلاویلیوم که موجب تشکیل

آنتوسیانین‌های شناخته شده می‌شوند..... ۱۰

جدول ۱-۳- محتوای آنتوسیانینی انواع میوه..... ۲۴

جدول ۴-۱- مشخصات تیمارها..... ۴۲

جدول ۴-۲- بررسی جذب تیمارها و اختلاف آنها در زمان ۴۳

جدول ۴-۳- اثر غلظت‌های مختلف پراکسید هیدروژن بر نیمه عمر

آنتوسیانین‌های آب انگور قرمز در دمای ۲۰ درجه سانتیگراد..... ۵۶

جدول ۴-۴- اثر غلظت های مختلف پراکسید هیدروژن بر نیمه عمر

آنتوسیانین‌های آب انگور قرمز در دمای ۴۰ درجه سانتیگراد..... ۵۶

Surname: Hooshyar **Name:** Leila

Thesis Title: Effect of hydrogen peroxide on red grape juice nthocyanins

Supervisers: Dr.Javad Hesari- Dr.Sodeif Azadmard Damirchi

Advisors: Dr.Seyed Hadi Peighambardust- Dr.Seyed Abbas Rafat

Degree: M.sc. **Major:** Food Science **Field:** Food Technology
University: Tabriz
Faculty: Agriculture **Graduation Date:** **Pages:**

Key word: Hydrogen peroxide,Citric acid,Ascorbic acid, Anthocyanin, Spectrophotometer

Abstract:

In the present study, kinetic degradation of anthocyanins was investigated in red grape juice at high hydrogen peroxide (H_2O_2) concentrations (4.65 and 23.27 mmol/l) at 20and 40 °c. Degradation of anthocyanins at various H_2O_2 was also studied in red grape in the presence of ascorbic acid at 0, 60 mg/l and citric acid at 0 and 0.2 gr/100 ml concentration at 20 and 40 °c. Moreover, degradation of anthocyanins was studied in red grape juice at low H_2O_2 concentration (0.0147, 0.23 and 0.47 mmol/l) at 20 °c. In the presence of 0.2% citric acid with 4.65 mmol/l of H2O2 at 20 °c, the best color was observed in the first four weeks of storage i.e. there was a significant difference between this treatments and the other ones ($P<0.05$). As the temperature went up, the best color was seen in the specimen without ascorbic acid. Presence of ascorbic acid and H_2O_2 with high temperature of storage produced brownish juice and increased absorption significantly. At temperatures over 40 °c with 0.2% citric acid and concentration of 4.65 mmol/l of H_2O_2 and in the absence of ascorbic acid, anthocyanins were well protected and citric acid hindered the brownization. Ascorbic acid gave brownish juice out even at temperatures lower than 20 °c and absence of H_2O_2 in a four weeks time of storage. Even the FDA approved amounts of H_2O_2 degraded anthocyanines.

مقدمه

با تایید FDA [۱] (سازمان مدیریت غذا و دارو) از پراکسید هیدروژن بعنوان استریل کننده بسته بندی‌ها در سیستم فرآوری استریل استفاده گسترده ای می شود. استریل کالاهای بسته‌بندی شده در سیستم های استریل با فروکردن پاکت بسته‌بندی در حمام آب اکسیژنه یا پاشیدن پراکسید هیدروژن [۲] روی سطوح در تماس با ماده غذایی (پلی اتیلن) انجام می‌شود. اگرچه پراکسید هیدروژن اضافی از سطوح در تماس با غذا توسط فشار غلتک و سترون کردن با خشک کردن در هوای داغ با دمای ۱۸۰ تا ۲۰۵ درجه سانتیگراد برداشته می شود، ته مانده هایش که در مواد بسته بندی یا بخار که در طول خشک کردن باقی می‌ماند گاهی اوقات ممکن است داخل بسته‌بندی هنگام تولید محبوس شده باشد. پس ممکن است برخی اوقات سبب از بین رفتن کیفیت در غذا ها به ویژه آبمیوه ها شوند. مقررات کنونی FDA ته مانده پراکسید هیدروژن را به ۰/۵ پی پی ام در بسته بندی‌های غذا محدود می کند. آنتوسیانین‌ها و اسید آسکوربیک دو ترکیب مهم هستند که تحت تاثیر مضر پراکسید هیدروژن در آبمیوه‌ها قرار می گیرند. اثر زیان آور پراکسید هیدروژن روی آنتوسیانین‌ها در آب انگور قرمز در حضور اسید آسکوربیک و اسید سیتریک افزوده در دماهای مختلف در این تحقیق بررسی شده است چون این دو ترکیب می‌توانند در تولید آبمیوه خالص آب انگور قرمز استفاده شوند تا در رنج استاندارد نسبت به تولید اقدام شود ، لذا مقادیر مختلف در این تحقیق مورد بررسی قرار گرفت تا حداکثر پایداری رنگ بررسی گردد، چون رنگ غذا همیشه مشخصه کیفیت آن بوده و امروزه رنگ قرمز جذاب تولیدات غذایی به خصوص آبمیوه جات، پارامتری است که روی رفتار و جذب مشتری تاثیر فراوان دارد. همچنین امروزه مصرف کنندگان کل جهان نسبت به ارزش غذائی، فواید سلامتی و سلامت غذایشان و ترکیبات آن آگاه بوده و ترجیح می دهند از مواد غذائی طبیعی در بسته بندی‌هائی که حداقل صدمه در پروسس تولید را دیده‌اند استفاده نمایند [۱۲۶، ۸۳ ، ۷].

بدست آوردن رنگ پایدار در طول زمان نگهداری و پروسه آماده کردن از اهمیت خاصی برخوردار است. آب انگور قرمز علاوه بر محتوای بالای آنتوسیانینی به علت داشتن طعم خاص و

[1] FDA=Food & Drug Adminstration

[2] H2O2

عدم نیاز به افزودن شکر در تهیه آبمیوه از کنسانتره، پراستفاده‌ترین آبمیوه درممالک اروپایی و ایران بوده وبه‌عنوان یک آبمیوه خالص در بسته‌بندی‌های اسپتیک (کاغذی ۷ لایه) داد و ستد می‌شود.

در این تحقیق اثرات پراکسید هیدروژن در دماهای مختلف در حضور اسید سیتریک و اسید آسکوربیک روی آنتوسیانین‌ها و رنگ بررسی گردید.

فصل اول

کلیات

۱ ۱ - ﻟﻮﻳﺨﭽﻪ درخت مو

جنس مو(*ویتیس*): از این جنس، گونه *ویتیس وینیفرا* [۳](انگور) با واریته‌ها و نژادهای بسیار زیاد در نقاط مختلف ایران، بویژه در ارومیه، خراسان و همدان و در عرصه‌های وسیع دیگر کاشته می‌شود.

پایه‌های وحشی انگور در ارتفاعات دره کرج، برخی از دامنه های البرز در ما زندران و همچنین دامنه های ارتفاعات جنگل‌های بلوط در مسیر مهاباد و سردشت بطور پراکنده دیده می‌شوند و در این نواحی از میوه آنها، با اینکه ریز و دارای هسته های درشت است، استفاده می شود [۲].

۱-۲- ترکیبات شیمیایی

در صد گرم حبه انگور مواد زیر موجود است:

جدول ۱-۱- ترکیب شیمیایی موجود در صد گرم حبه انگور

آب	۷۵ گرم
پروتئین	۱/۳ گرم
مواد قندی	۲۰ گرم
کلسیم	۱۲ میلی‌گرم
فسفر	۰/۴ میلی‌گرم
آهن	۰/۴ میلی‌گرم
سدیم	۳ میلی‌گرم
پتاسیم	۱۷۵ میلی‌گرم
ویتامین آ	۱۰۰ گرم
ویتامین ب۱	۰/۰۵ میلی‌گرم
ویتامین ب۲	۰/۳ میلی‌گرم
ویتامین ب۳	۰/۳ میلی‌گرم
ویتامین ث	۴ میلی‌گرم

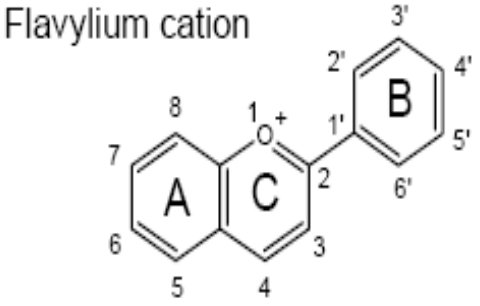
[3]Vitis Vinifera

۱-۳ – آنتوسیانین‌ها

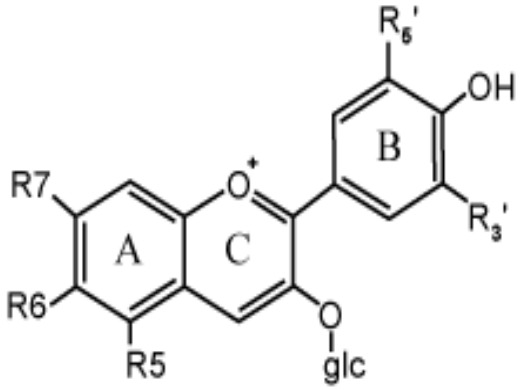
۱-۳-۱- معرفی کلی آنتوسیانین‌ها و ساختار آنها

آنتوسیانین‌ها رنگیزه‌های طبیعی هستند که بطور گسترده در طبیعت توزیع شده اند. آنتوسیانین‌ها متعلق به گروه فلاوونو یدها از پلی فنل ها می باشند. آنها یک اسکلت $C_6C_3C_6$ از فلاوونو یدها دارند و مسوول رنگ‌های قرمز، ارغوانی و آبی بسیاری از گل‌ها، میوه‌ها و سبزیجات بوده و نقش‌های مهمی در گرده افشانی و محافظت در برابر استرس های گیاهی را بر عهده دارند . در میوه ها آنتوسیانین‌ها عموماً در پوست میوه وجود دارند مثل پ وست سیب ها، انگورها؛ اما گاهی اوقات، آنتوسیانین‌ها در قسمت گوشتی میوه دیده می شوند مثل گیلاس و آلبالو [۱۸، ۶ ، ۴، ۳، ۱].

آنتوسیانین‌ها دارای یک قسمت غیر قندی بنام آگلیکون (آنتوسیانیدین) بوده و با قندهای مختلف (گلیکون) در ترکیب هستند. از نظر ساختمانی این ترکیبات مشتقات گلیکوزیله پلی‌هیدروکسی و پلی متوکسی از کاتیون فلاویلیوم می باشند. قسمت اصلی آنتوسیانین ها قسمت آگلیکون آن می باشد بنام کاتیون فلاویلیوم (شکل ۱-۱) که شامل باند های دوگانه است. کاتیون فلاویلیوم چون دارای کمبود الکترون می باشد آمادگی بسیار زیادی برای شرکت در واکنش ها دارد و این واکنش ها معمولاً با نابودی آنتوسیانین ها و با تغییر رنگ ماده غذائی همراه بوده و از این نظر نامطلوب هستند . میزان نابودی آنتوسیانین‌ها در pH ه‌ای بالا زیادتر می باشد [۶، ۴، ۳، ۱]. ساختار شیمیای آنتوسیانین در شکل ۱-۲ نشان داده شده است.



شکل ۱-۱- کاتیون فلاویلیوم (آنتوسیانیدین)



شکل ۱-۲- ساختار شیمیایی آنتوسیانین‌ها

آگلیکون‌ها ، آنتوسیانیدین نامیده می‌شوند که معمولاً در پنتا (´۴، ´۳، ۷، ۳، ۵) یا هگزا (´۵، ´۴، ´۳، ۵، ۷، ۳) جانشین می‌شوند [۳۸].

مهم‌ترین آنتوسیانیدین ها عبارتند از : پلارگونیدین، سیانیدین، پئونیدین، دلفینیدین، مالویدین و پتونیدین که این آگلیکون‌ها در محل قرار گرفتن و تعداد گروه‌های هیدروکسیل و متوکسیل در حلقه B کاتیون فلاویلیوم متفاوت اند (شکل ۱-۵)، [۴۵، ۸۰].

آنتوسیانیدین‌ها در گل ها، میوه ها، توت‌ها و انگور عموماً به شکل گلیکوزیله شان (یعنی آنتوسیانین‌ها) وجود دارند [۱۱۴].

آنتوسیانین‌ها نسبت به آنتوسیانیدین ها در آب بسیار قابل حل و پایدار می باشند که این امر در رابطه با گلیکوزیلاسیون آنها می‌باشد [۱۱۴].

همانگونه که اشاره شد آنتوسیانین ها توسط تعدا واحد های گلیکوزیدی شان تقسیم بندی می شوند. مونو گلیکوزیدها شامل یک بخش قندی هستند که به گروه ۳-هیدروکسیل آگلیکون متصل است [۱۸]، در دی گلیکوزید ها دو مونو ساکارید به گروه های ۳-هیدروکسیل و ۵-هیدروکسیل متصل می‌شوند، اما امکان دارد که دو مونو ساکارید هر دو به C۳ متصل شوند. در تری گلیکوزیدها،