Archive of SID

اثر تیمار ساکارز بر روی پایداری کمپلکس آنتوسیانین-کوپیگمانت پیاز قرمز آذرشهر

نوشین صدقیه* و رشید جامعی

ارومیه، دانشگاه ارومیه، دانشکده علوم پایه، گروه زیست‌شناسی

تاریخ دریافت: ۹۱/۱۲/۵ تاریخ پذیرش: ۹۲/۱۲/۲۳

چکیده

آنتوسیانین‌ها زیرگروهی از فلاونوئیدها می‌باشند که در ایجاد رنگ‌های قرمز، بنفش و آبی در بسیاری از گلها، میوه‌ها و سبزیجات نقش دارند. پایداری رنگ آنتوسیانین‌ها به وسیله کوپیگمانتاسیون افزایش می‌یابد. کوپیگمانت‌ها مواد بی‌رنگی هستند که می‌توانند مجموعه‌های رنگی با آنتوسیانین‌ها تشکیل دهند. تغییرات رنگ در میوه‌ها، سبزیجات و گل‌ها ممکن است از واکنش بین آنتوسیانین‌ها و ترکیبات آلی مختلف موجود در گیاهان عالی ایجاد شود. در این مطالعه کوپیگمانتاسیون آنتوسیانین پیاز قرمز آذرشهر با ۴ کوپیگمانت تانیک اسید، بنزوئیک اسید، کوماریک اسید و کافئیک اسید در ۵ غلظت صفر، ۱۲۰، ۲۴۰، ۴۸۰ و ۹۶۰ میلی‌گرم در لیتر مورد بررسی قرار گرفت، همچنین اثر کوپیگمانتاسیون بر غلظت کوپیگمانت و اثر قند روی کوپیگمانتاسیون آزمایش شد. کوپیگمانتاسیون آنتوسیانین منجر به افزایش اثر هایپرکرومیک (ΔA) و بت کرومیک شیفت ($\lambda\Delta max$) می‌شود. در این مطالعه تانیک اسید دارای بیشترین اثر هایپرکرومیک (۰/۰۹۳) و بنزوئیک اسید دارای پایین‌ترین اثر هایپرکرومیک (۰/۰۵۱) بود. کوپیگمانت‌ها بیشترین اثر را در بالاترین غلظت داشتند، همچنین غلظت پایین ساکارز (۱۰٪) پایداری کمپلکس آنتوسیانین – کوپیگمانت را افزایش داد. در این مطالعه، تانیک اسید در بین سایر کوپیگمانت‌ها، کوپیگمانت غالب بود.

واژه‌های کلیدی: آنتوسیانین، ساکارز، کوپیگمانتاسیون، پیاز قرمز

* نویسنده مسئول، تلفن: ۰۹۱۲۵۸۵۱۸۳۹ ، پست الکترونیکی: nsedghieh@yahoo.com

مقدمه

آنتوسیانین ها ترکیباتی با فعالیت پاداکسایشی بسیار بالا هستند و عمدتا در میوه‌ها و سبزیجات قرمز یافت می شوند و باعث قرمز رنگ شدن نهال ها و تغییر رنگ برگ ها در فصل پاییز می‌شوند. مولکول های آنتوسیانین زیر گروه بزرگی از فلاوونوئیدها می باشند که مسئول رنگ های قرمز، ارغوانی و آبی بسیاری از گل ها، میوه ها و سبزیجات بوده و نقش های مهمی در جذب حشرات برای گرده افشانی و محافظت در برابر تنش های گیاهی را بر عهده دارند (۱۵). آنتوسیانین ها بسیار ناپایدار بوده و براحتی تخریب می شوند، پایداری آنتوسیانین ها تحت تأثیر pH، دمای نگهداری، حضور آنزیم ها، نور، اکسیژن، آسکوربیک اسید، قندها، دی اکسید گوگرد، یون های فلزی و کوپیگمان ها قرار می‌گیرد (۱۳،۱۷ و۲۲).

آنتوسیانین ها برای درمان فشارخون بالا، اختلالات کبدی، اسهال و مشکلات ادراری مانند سنگ کلیه، عفونت های مجاری ادراری و همچنین سرماخوردگی استفاده شده است (۱۱)، همچنین نفوذپذیری مویرگ ها را کاهش داده و خاصیت التیام دارند و باعث افزایش نیروی انقباضی قلب می شوند (۱۱و۱۲). آنتوسیانین ها دارای ۴ ساختار متفاوت می باشند که در تعادل با هم می باشند، این ۴ ساختار شامل کاتیون فلاولیوم، کربینول، چالکون و پایه کوئینوئیدال می باشد. پایداری این ساختارهای در حال تعادل متفاوت می باشد و به pH و ساختار آنتوسیانین وابسته است (۲۲).

کوپیگمانتاسیون در طبیعت رایج و فراوان است، زمانی که یک کوپیگمانت به یک محلول اسیدی اضافه می شود

www.SID.ir

Archive of SID

باعث افزایش شدت رنگ شده که ناشی از شکل گیری ترکیبات رنگی می باشد (۲۰و۲۵). پدیده کوپیگمانتاسیون برای اولین بار در سال ۱۹۸۲ با رنگ گل ها مشاهده شد. رابینسون مشاهده کرد که آنتوسیانین های یکسان رنگ متفاوتی را در گلبرگ گل های مختلف ایجاد می کنند و آنتوسیانین های مختلف رنگ های یکسانی را در بخش های مختلف از گیاهان ایجاد می کنند (۴). کوپیگمانت ها به تنهایی بی رنگ هستند اما وقتی که به محلول آنتوسیانین اضافه می شوند باعث افزایش شدت رنگ محلول می شوند. کوپیگمانت ها عبارتند از: فلاوونوئید ها و سایر پلی فنل ها، آلکالوئید ها، آمینواسید ها و ارگانیک اسیدها (۲). کوپیگمانت ها یک سیستم غنی از الکترون هستند که قادر به ارتباط با یون فلاولیوم می باشند که از لحاظ الکترون فقیر می باشند، این ارتباط باعث محافظت یون فلاولیوم از حمله نوکلئوفیلیک آب می شود (۴). پدیده کوپیگمانتاسیون باعث اثر هایپرکرومیک (ΔA) و بت کرومیک (ΔA) می‌شود. اثر هایپرکرومیک یعنی افزایش شدت رنگ آنتوسیانین توسط کوپیگمانتاسیون، در حالیکه بت کرومیک یعنی حداکثر جذب طول موج در یک محدوده مرئی به سمت طول موج های بالاتر که اثر پلانگ نامیده می شود (۳). ساکارز آنتوسیانین ها را از تخریب در طول ذخیره سازی محافظت می کند و از قهوه ای شدن و شکل گیری پیگمان های پلیمری بعلت ممانعت از فعل و انفعالات آنزیماتیک یا واکنش های تراکمی مختلف بوسیله ساکارز جلوگیری می کند. اثر اضافه شدن قند بر پایداری آنتوسیانین به ساختار، غلظت و نوع قند بستگی دارد (۸و۲۸).

پیاز یکی از منابع اصلی فیتومولکولهای فعال بیولوژیکی از قبیل اسیدهای فنولی، فلاونوئیده، تیو سولفونات ها و آنتوسیانین ها می باشد (۱۳). ترکیبات فنول پیاز به‌عنوان از بین برندگان قوی رادیکال آزاد و به‌عنوان محافظ در برابر بیماری های قلبی و عروقی و جلوگیری از سرطان روده بزرگ در انسان شناخته شده اند (۵). هدف از این مطالعه بررسی پایداری کمپلکس آنتوسیانین – کوپیگمانت پیاز قرمز آذرشهر در ۵ غلظت متفاوت از چهار کوپیگمانت وسه غلظت متفاوت قند ساکارز می باشد.

مواد و روشها

در این تحقیق پیاز قرمز *(Allium cepa)* آذرشهر از مرکز تحقیقات بذر و نهال کرج تهیه شد. نمونه ها پس از شستشو با آب مقطر و خشک کردن در کیسه های نایلونی قرار گرفت و در فریزر ۲۰- درجه سانتی گراد قرار داده شدند تا در زمان آزمایش از آنها استفاده شود.

۳۰۰ گرم نمونه به مدت ۳۰ دقیقه در دمای اتاق گذاشته شد تا ذوب شود. سپس آنها در مخلوط‌کن همراه با اتانول حاوی HCl ۰/۱٪ برای ۵ دقیقه مخلوط شدند. استخراج به وسیله تکان دهنده های مغناطیسی ۴۰۰ دور در دقیقه در دمای اتاق و مدت زمان ۳-۴ ساعت انجام گردید. به محض کامل شدن استخراج عصاره از طریق کاغذ صافی واتمن ۱ صاف شد و برای آنالیز در ظرف شیشه ای تیره در یخچال (۴+ درجه سانتی گراد) نگهداری گردید (۱۰). محتوای آنتوسیانین استخراج شده بوسیله دستگاه اسپکتروفتومتر در طول موج ۵۲۰ نانومتر اندازه گیری گردید. در این آزمایش از اسیدهای آلی تانیک اسید، کافئیک اسید، بنزوئیک اسید و کوماریک اسید که همه این مواد از کمپانی Merck آلمان تهیه شدند استفاده شد. واکنش های کوپیگمانتاسیون در ۵ غلظت صفر، ۱۲۰، ۲۴۰، ۴۸۰ و ۹۶۰ میلی گرم برای هر اسید آلی در pH برابر۳/۵ انجام گردید (۲۶).

در آزمایش اثر تیمار با ساکارز در سه غلظت متفاوت ساکارز (۱۰, ۳۰ و۵۰ ٪) مورد بررسی قرار گرفت. این آزمایش در pH برابر ۲ با بافر کلرید پتاسیم بر روی آنتوسیانین همراه با غلظت ۹۶۰ میلی گرم ۴ اسید آلی و بدون اسید در چهار بازه زمانی صفر، ۲۴، ۴۸ و۷۲ ساعت

www.SID.ir

Archive of SID

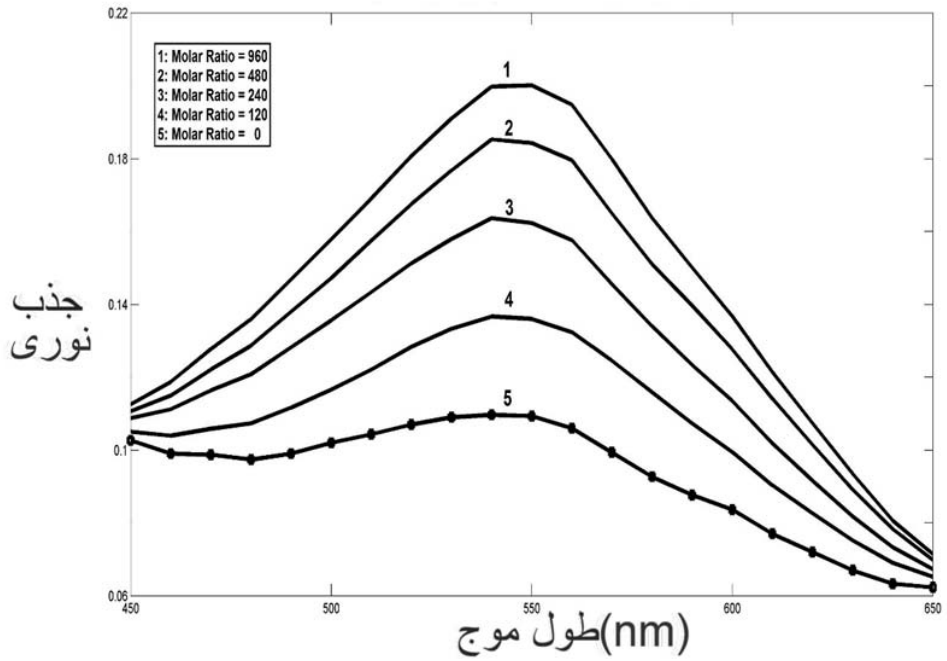
انجام شد و در این مدت نمونه ها در تاریکی در داخل یخچال نگهداری شدند (۲۴).

آنالیز آماری داده ها بوسیله نرم افزار SPSS انجام شد. تمامی اندازه گیری ها سه بار تکرار شد و مقادیر بصورت $^{+-}$ انحراف معیار گزارش شد. برای رسم نمودارها از نرم افزار Matlab استفاده شد.

نتایج

نتایج حاصل از کوپیگمانتاسیون: طبق نتایج بدست آمده از طریق آنالیز آماری، نشان داده شد که پایداری آنتوسیانین پیاز قرمز زمانی که کوپیگمانت ها به آن افزوده شدند، افزایش یافت. در این مطالعه غلظت آنتوسیانین ثابت بود و با تغییر غلظت کوپیگمانت ها، نتایج بر اساس تغییر غلظت کوپیگمانت ها مورد ارزیابی قرار گرفت. چون غلظت آنتوسیانین ثابت است، بنابراین می توان چنین استنباط کرد که میزان تغییر بت کرومیک و اثرات هیپر کرومیک به غلظت کوپیگمانت ها بستگی دارد. در همه کمپلکس های آنتوسیانین- کوپیگمانت، با افزایش غلظت کوپیگمانت ها اثر کوپیگمانتاسیون بیشتر شده و بیشترین غلظت کوپیگمانت (۹۶۰mg/L) دارای بیشترین اثر کوپیگمانتاسیون می‌باشد (نمودارهای ۴-۱).

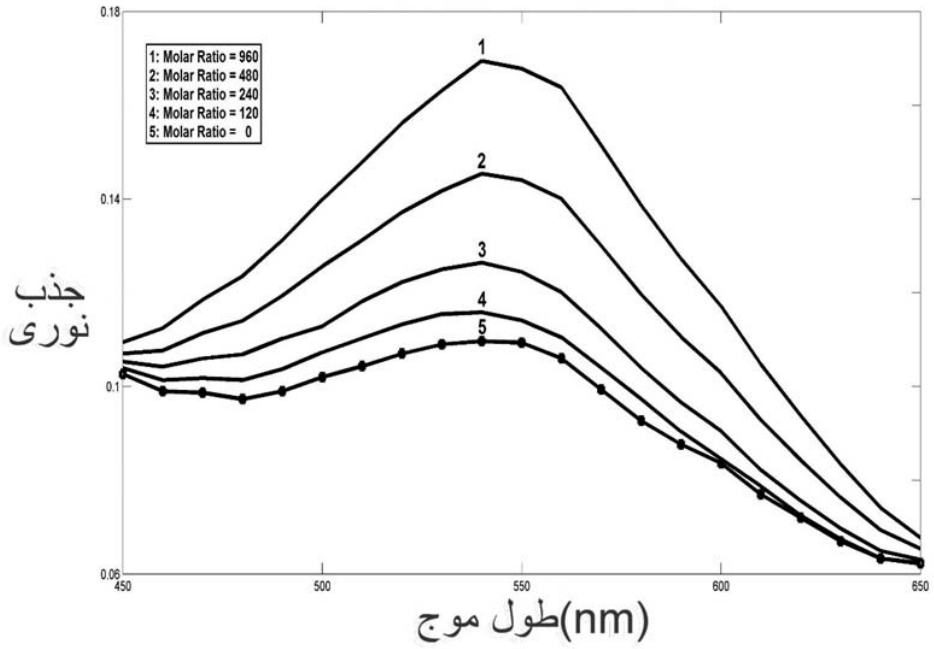
همچنین مشخص شد که نوع کوپیگمانت هم فاکتور مهمی می باشد که بر کوپیگمانتاسیون اثر می گذارد. نمودار ۵ طیف جذبی آنتوسیانین پیاز قرمز با کوپیگمانت های مختلف و در حالت بدون کوپیگمانت را مشخص می کند. این نمودار نشان می دهد که بیشترین تغییرات بت کرومیک مربوط به کمپلکس آنتوسیانین – تانیک اسید می باشد (ΔA : ۰/۰۹۳ و $\Delta\lambda$: ۷/۵). اما کمپلکس های دیگر اثرات کمتری را نشان دادند که مقادیر آنها عبارت است از: (ΔA : ۰/۰۴ و $\Delta\lambda$:۲) برای بنزوئیک اسید، (ΔA : ۰/۰۵۱ و $\Delta\lambda$:۳) برای کافئیک اسید و (ΔA ۰/۰۶۴ و $\Delta\lambda$:۴) برای کوماریک اسید. نتایج نشان داد که از میان چهار نوع کوپیگمانت آزمایش شده، تانیک اسید بهترین کوپیگمانت و بنزوئیک اسید ضعیف ترین کوپیگمانت می باشد که برای آنتوسیانین پیاز قرمز مناسب نمی باشد.



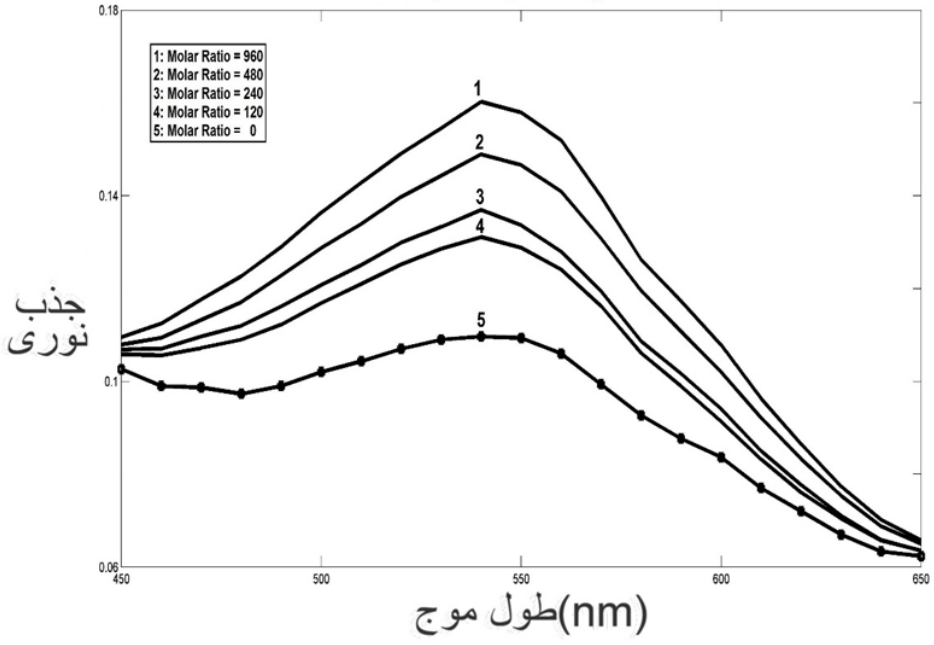
www.SID.ir

Archive of SID

نمودار ۱- طیف جذبی آنتوسیانین – تانیک اسید در غلظت‌های متفاوت در pH =۳/۵



نمودار ۲- طیف جذبی آنتوسیانین – کوماریک اسید در غلظت‌های متفاوت در pH=۳/۵

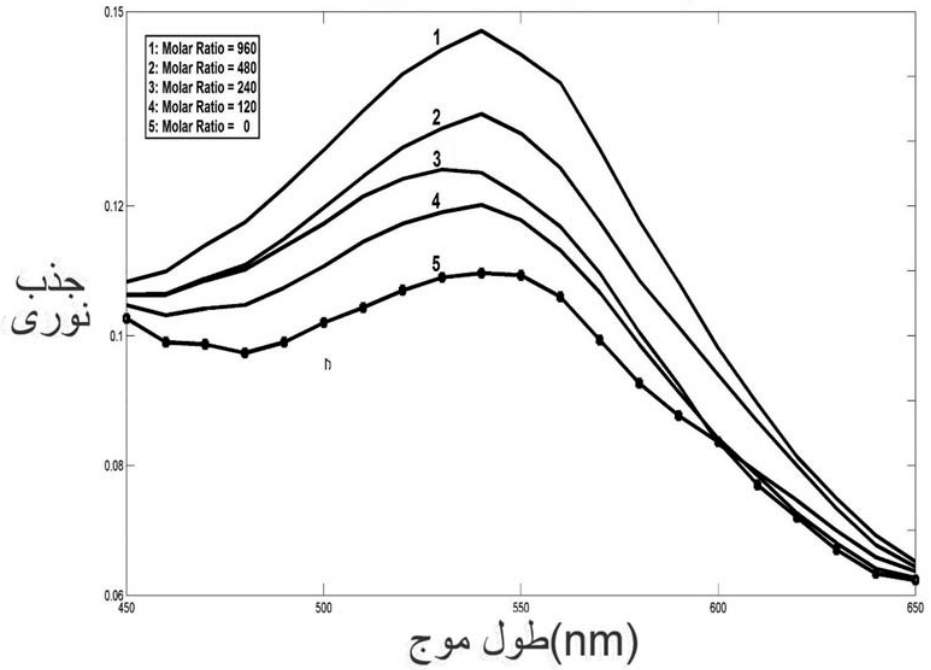


نمودار ۳- طیف جذبی آنتوسیانین – کافئیک اسید در غلظت‌های متفاوت در pH=۳/۵

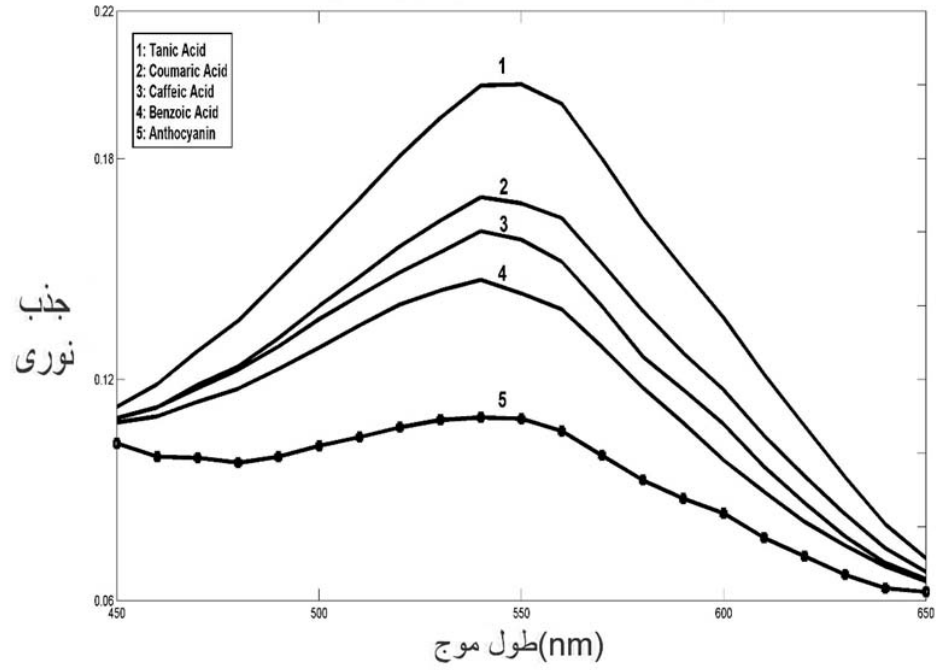
نتایج حاصل از تیمار با قند: نتایج تیمار قند نشان داد که غلظت های مختلف ساکارز پایداری آنتوسیانین خالص را افزایش دادند و در غلظت ۱۰ درصد قند میزان پایداری آنتوسیانین بیشتر بود. بنابراین در این غلظت بیشترین میزان آنتوسیانین وجود داشته و این غلظت از قند، غلظت مناسب برای حفظ آنتوسیانین در پیاز بود (نمودار۶).

www.SID.ir

Archive of SID



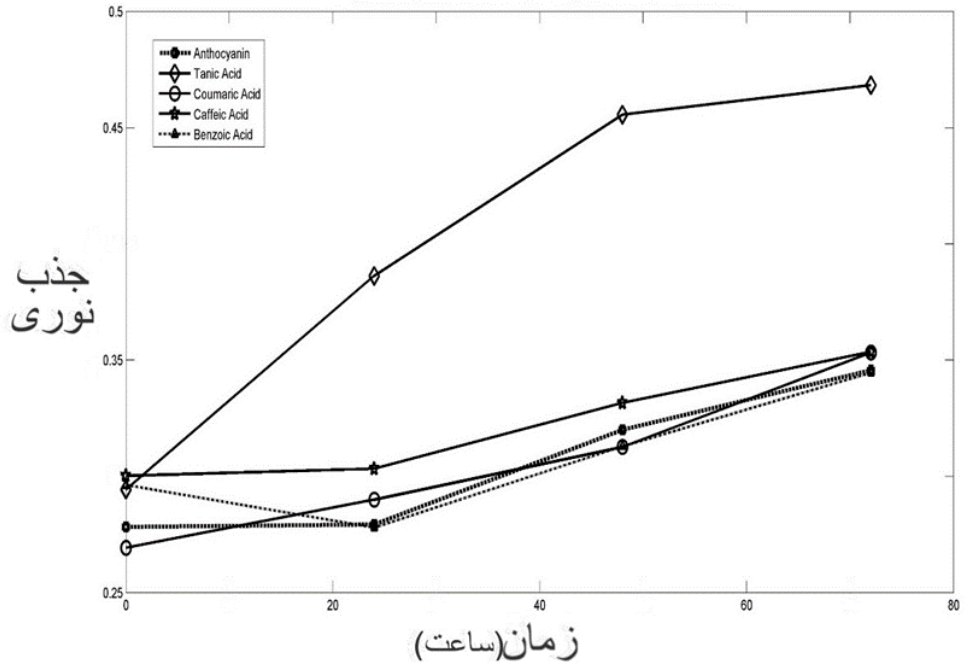
نمودار ۴- طیف جذبی آنتوسیانین – بنزوئیک اسید در غلظت‌های متفاوت در pH=۳/۵



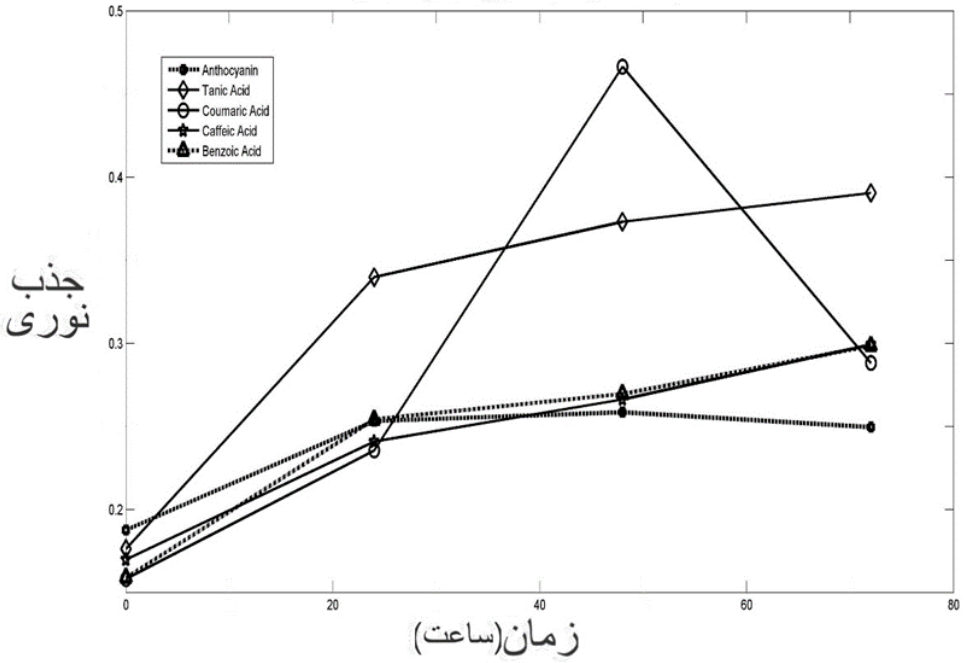
نمودار ۵- مقایسه طیف جذبی آنتوسیانین با کوپیگمانت‌های مختلف (۹۶۰mg/L) و بدون کوپیگمانت

www.SID.ir

Archive of SID



نمودار ۶- اثر ساکارز ۱۰٪ بر پایداری آنتوسیانین – کوپیگمانت (۹۶۰ mg/L) طی ۷۲ ساعت



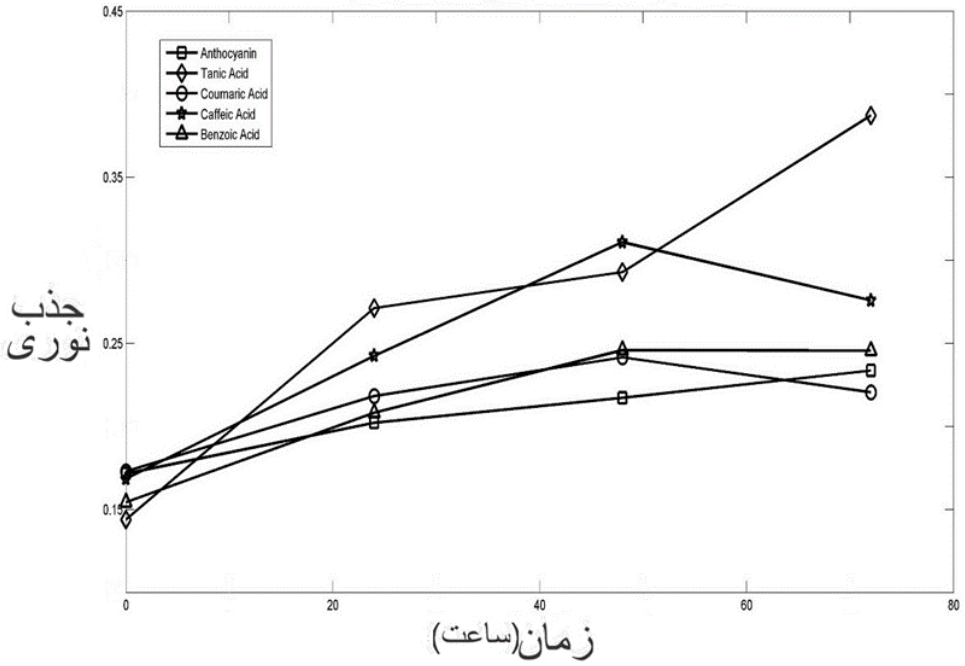
نمودار ۷- اثر ساکارز ۳۰٪ بر پایداری آنتوسیانین – کوپیگمانت (۹۶۰ mg/L) طی ۷۲ ساعت

افزایش غلظت قند این اثر را کاهش داد. نتایج در مورد تأثیر قند بر روی کمپلکس آنتوسیانین – کوپیگمانت نشان داد که کوپیگمانت ها بطور کلی پایداری آنتوسیانین را افزایش می دهند و این اثر در غلظت ۱۰ درصد ساکارز بیشتر بوده و در میان کوپیگمانت ها کمپلکس آنتوسیانین – تانیک اسید دارای بالاترین پایداری در غلظت ۱۰ درصد بود. در غلظت ۳۰ درصد ساکارز با وجود یک افزایش ناگهانی در میزان جذب در کمپلکس آنتوسیانین – کوماریک اسید اما همچنان تانیک اسید با یک شیب ملایم بالاترین میزان پایداری در این غلظت را داشت (نمودار۷).

www.SID.ir

Archive of SID

در غلظت ۵۰٪ هم مانند دو غلظت قبلی تانیک اسید بالاترین پایداری را دارا بود (نمودار۸).



نمودار ۸- اثر ساکارز ۵۰٪ بر پایداری آنتوسیانین – کوپیگمانت (۹۶۰mg/L) طی ۷۲ ساعت

بحث

افزودن اسیدهای فنولی به عصاره پیاز قرمز باعث بهبود رنگ عصاره و افزایش شدت رنگ آنتوسیانین می شود. این اضافه کردن تغییراتی را در بت کرومیک و هایپرکرومیک شیفت القا می کند که نشان دهنده کوپیگمانتاسیون آنتوسیانین در محلول بافری است. در مطالعاتی که در پیاز قرمز انجام شد، مشاهده شد که کمپلکس آنتوسیانین – تانیک اسید بیشترین اثر هایپرکرومیک و کمپلکس آنتوسیانین – بنزوئیک اسید کمترین اثر هایپرکرومیک را دارد که این نتایج توسط محققان دیگر نیز به اثبات رسیده است. بر طبق مطالعه ای که توسط مازا و برولارد در سال ۱۹۹۰ انجام شد غلظت کوپیگمانت، نوع آنتوسیانین، قدرت یونی و حلال بر کوپیگمانتاسیون آنتوسیانین مؤثر بودند (۲۱). غلظت کوپیگمانت بر ثبات رنگ بیشتر اثر می گذارد و افزایش غلظت کوپیگمانت ها پایداری رنگ عصاره را شدیدا بهبود می دهند. نتیجه افزودن پنج غلظت متفاوت کوپیگمانت نشان داد که شدت کوپیگمانتاسیون به غلظت مولی وابسته می‌باشد که مطابق نتایج پژوهش داویس و مازا در سال ۱۹۹۳ می‌باشد (۷). همچنین حیدری و همکارانش در سال ۲۰۰۷ پایداری آنتوسیانین ها در ترکیب با کوپیگمانت را تحت تأثیر PH ، دما و UV بررسی نمودند، آنها نیز به این نتیجه رسیدند که اثرات کوپیگمانت با غلظت آن دارای رابطه مستقیم بوده و با افزایش غلظت بیشتر می شود (۲۶). هم غلظت کوپیگمانت و هم غلظت آنتوسیانین روی میزان کوپیگمانتاسیون مؤثر است، افزایش غلظت آنتوسیانین جذب و بت کرومیک شیفت را افزایش می دهد. افزایش در جذب به نسبت کوپیگمانت به آنتوسیانین بستگی دارد. افزایش نسبت آنتوسیانین – کوپیگمانت بزرگی هایپرکرومیک و بت کرومیک شیفت را افزایش می دهد، زیرا غلظت آنتوسیانین در محلول ثابت است و به همین دلیل غلظت کوپیگمانت تغییر می کند.

قندها به طور کلی در میوه ها وجود دارند و معمولا در طول پروسه آماده سازی مواد غذایی، به محصولات

www.SID.ir

Archive of SID

مختلف مثل عصاره میوه ها افزوده می شوند. در مواردی مشخص شده است که قندها، آنتوسیانین ها را محافظت می کنند. ساکارز، آنتوسیانین ها را در طول ذخیره سازی به صورت یخ زده، محافظت می کند و نیز از قهوه ای شدن و شکل‌گیری رنگدانه های پلیمری جلوگیری می کند که این امر احتمالاً ناشی از مهار واکنش های آنزیمی است (۱). همچنین کاهش فعالیت آب نیز توسط قند ها می تواند مانع از تخریب آنتوسیانین ها شود (۹). رولستاد و همکاران در سال ۱۹۹۰ نشان دادند که اثر حفاظتی قند روی پیگمانهای آنتوسیانین، ممکن است طی منجمد کردن، نسبت به ذخیره سازی بدون انجماد بهتر باشد. آنها همچنین نشان دادند که قهوه ای شدن و توسعه رنگ های پلیمری به طور معنی داری توسط اضافه کردن قند کاهش می یابد. اثر افزوده شدن قند بر پایداری آنتوسیانین به ساختار، غلظت و نوع قند وابسته است. آنها گزارش کردند زمانی که غلظت پایین است پایداری آنتوسیانین ها ی توت فرنگی افزایش می‌یابد که مطابق نتایج حاضر است (۲۸). کادیر و همکاران در ۱۹۹۷ مکانیسم قهوه ای شدن را در میوه های ذغال‌اخته نشان دادند و بیان کردند که PPO (پلی فنول اکسیداز) و آنتوسیانین نقش مهمی را در واکنش های قهوه‌ای شدن ایفا می نمایند (۱۸). همچنین مشخص شده است که قندها پایداری آنتوسیانین ها را کاهش می دهند (۲۷). در مطالعاتی که توسط داراوینگاس و کین در سال ۱۹۶۸ انجام دادند تمام قند های آزمایش شده (ساکارز، فروکتوز، گلوکوز و گزیلوز)، همگی به یک روش تخریب آنتوسیانین را افزایش دادند (۶). از محصولات تخریبی قندها می‌توان به فورفورال اشاره کرد (۲۳). واکنش های آنتوسیانین ها با محصولات تخریبی قندها، باعث شکل گیری رنگیزه های پلیمری قهوه ای رنگ می شود (۱۹). بنابراین استفاده از قندها به تنهایی مؤثر نبوده و باید از روش انجماد برای کاهش فعالیت های آنزیمی و مهار قهوه ای شدن برای حفاظت آنتوسیانین استفاده شود. هوانگ (۱۶) و دی انکوس (۹) در سال ۱۹۵۶ بر این عقیده بودند که قند آنتوسیانین ها را در طول ذخیره سازی به صورت یخ زده محافظت می کند و نیز از قهوه ای شدن و شکل گیری رنگدانه های پلیمری جلوگیری می کند که این امر احتمالا ناشی از مهار واکنش های آنزیمی است. بنابراین بنظر می رسد آنچه که تأثیر قند بر روی پایداری آنتوسیانین را تعیین می کند غلظت آن است، زیرا در غلظت های پایین ساکارز اثر محافظتی و در غلظت های بالا اثر تخریبی دارد.

در نهایت با توجه به نتایج بدست آمده از پژوهش حاضر مشاهده می شود که کمپلکس آنتوسیانین – کوپیگمانت دارای پایداری بیشتری نسبت به آنتوسیانین به تنهایی است و افزودن موادی به‌عنوان کوپیگمانت باعث دوام و پایداری آنتوسیانین در شرایط نامساعد می گردد و عامل منع کننده تخریب رنگیزه های آنتوسیانین می باشد. قند نیز در غلظت‌های خاصی موجب پایداری آنتوسیانین شده و در غلظت های بالاتر اثر منفی دارد، بنابراین باید از غلظت های مناسب آنها استفاده شود یا روش انجماد صورت گیرد.

منابع

۱- نیکخواه، ا. ۱۳۹۱. بررسی اثر برخی از عوامل شیمیایی بر پایداری آنتوسیانینهای استخراج شده از شاه توت. مجله زیست شناسی ایران،۲۵:۳۲-۴۳.

2- Asen S, Stevart R.N and Norrisv K.H. 1972. Copigmentation of anthocyanins in plant tissues and its effects on colour. Phytochemistry. 11:1139-1144.

3- Bakowaska A, Kucharska A.Z and Oszmianki J. 2003. The effect of heating , UV irradiation and storage on stability of the anthocyanin-polyphenol copigment complex. Food Chemistry. 81: 349-355.

www.SID.ir

Archive of SID

4- Brouillard R. 1982. Chemical structure of anthocyanins. In: Anthocyanins as Food Colors. Pericles Markakis (ed.), Academic Press Inc., New York, 1-38.

5- Caridi D, Trenerry V. C, Rochfort S, Duong S, Laugher D, and Jones R. 2007. Profiling and quantifying quercetin glucosides in onion (Allium cepa L.) varieties using capillary zone electrophoresis and high performance liquid chromatography. Food Chemistry. 105: 691–699.

6- Daravingas G and Cain RF. 1968. Thermal degradation of black raspberry anthocyanin pigments in model systems. Journal of Food Science. 33: 138-142.

7- Davies A.J and Mazza G. 1993. copigmentation of simple and acylated anthocyanins with colorless phenolic compounds. Journal of Agriculture and Food Chemistry. 41:716-720.

8- De Ancos B, Cano MP, Hernandez A and Monreal M. 1999. Effects of microwave heating on pigment composition and color of fruit purees. Journal of the Science of Food and Agriculture. 79: 663-670.

9- De Ancos B, Gonzalez E and Cano MP. 1999. Differentiation of raspberry varieties according to anthocyanin composition. Food Research and Technology. 208: 33-38.

10- Dimitris p and Makris. 2010. Optimisation of anthocyanin recovery from onion solid wastes using response methodology. journal of food technology. 8(4):183-186.

11-Donald A.W. 2000. Natural phenolic compounds. Journal of royal society of chemistry. 20:583-606.

12- Dougall D.K, Baker D.C and Gakh E.G. 1998. Anthocyanins from wild carrot suspension cultures acylated with supplied carboxylic acids. Carbohydrate Researc 310:177-189

13- Francis F. 1989. Foodcolourants: Anthocyanins. Critical Reviews in Food Science and Nutrition. 28: 273-314.

14- Goldman I, Kopelberg M, Devaene J and Schwartz B. 1996. Antiplatelet activity in onion is sulfur dependent. Throm. Haemo. 450–452.

15- Harborn J.B and Williams C.A. 2000. advances in flavonid research since 1992. Journal of Phytochemistry. 55:481-504.

16- Huang HT. 1956. The kinetics of the decolorization of anthocyanins by fungal anthocyanase. Journal of the American Chemical Society. 78: 2390-2393.

17- Jackman R.L, Yada R.Y, Tung M.A and Speers R.A. 1987. Anthocyanins as food colorants a review.Journal of Food Biochemistry. 11:201-247.

18- Kader F, Rovel B, Giradin M and Metche M. 1997. Mechanism of browning in fresh Highbush blueberry fruit(*Vaccinium corymbosum)*. Role of Bluberry polyphenol oxidase, chlorogenic acid and anthocyanins. Journal of the Science of Food and Agriculture. 74:31-34.

19- Krifi B, Chouteau F, Boudrant J and Metche M. 2000. Degradation of anthocyanins from blood orange juices. International Journal of Food Science and Technology. 35: 275-283. 79.

20- Marcovic J.M, petranovic N.A and Baranac J.M. 2000. Aspectrophotometric study of the copigmentation of malvin with caffeic and ferulic acids. Journal of Agriculture and Food chemistry. 48:5530-5536.

21- Mazza G, Brouillard R. 1990. The mechanism of copigmentation of anthocyanins in aqueous solutions. Phytochemistry. 29: 1097-1102.

22- Mazza G and Minitiati E. 1993. Anthocyanins in Fruits, vegetables, and grains. FL: CRC Press(Chapter 1). Boca raton: pp. 1-28.

23- Meschter EE. 1953. Effects of carbohydrates and other factors on color loss in strawberry products. Journal of Agricultural and Food Chemistry. 1: 574-579.

24- Nikkah E, Khayamy R, Heidari R, Jamee R. 2007. Effect of sugar treatment on stability of anthocyanin pigments in berries. Journal of Biological Sciences.7(8):1412-1417.

25- Osmianski J, Bakowska A and piacente S. 2004. Thermodinamic characterstics of copigmentation reaction of acylated anthocyanin isolated from blue flowers of Scutellaria baicalensis georgi with copigment.Journal of the science of Food and Agriculture. 84:1500-15060.

26- Setareh P, Heidari R, Ghasemifar E and Jamei R. 2007. Effect of heating, UV irradiation and PH on stability of the anthocyanin copigment complex. Journal of Biological Science.10(2): 267-272.

27- Thakur BR and Arya SS. 1989. Studies on stability of blue grape anthocyanins. Int. Journal of Food Science and Technology. 24: 321-326.

28- Wrolstad RE, Skrede G, Lea P and Enersen G. 1990. Influence of sugar on anthocyanin pigment

www.SID.ir

Archive of SID

stability in frozen strawberries. Journal of Food Science. 55(4):1064-1066.

Effect of sucrose treatment on stability of anthocyanin-copigment complex in red onion *(Allium cepa)* in Azarshahr

Sedghieh N. and Jamei R.

Biology Dept., Faculty of Science, University of Uremia, Uremia, I.R. of Iran

Abstract

Anthocyanins are a subclass of flavonoids and are responsible for red, purple, and blue colors of many flowers, fruits and vegetables. The stability of anthocyanin color can be improved by copigmentation. Copigments are colorless substances which can form a colored cluster with colorless forms of anthocyanins. The color changes in fruits, vegetables and flowers may be caused by these reactions between anthocyanins and various organic compounds present in higher plants. In this study copigmentation of anthocyanin in red onion was investigated with four copigments: tannic acid, coumaric acid, caffeic acid, and benzoic acid in five levels of copigment concentrations: 0, 120, 240, 480, 960 (mg/l). The effect of the copigmentation process on copigment concentration and the effect of sugar on the process were examined. The copigmentation of anthocyanin resulted in increase in both hyperchromic effect and bathochoromic shifts. In this study, tannic acid had the highest hyperchromic effect (0.093) and benzoic acid had the lowest one (0.051). Copigments had the highest effects in their highest concentrations. Low concentration of sucrose (10%) improved the stability of anthocyanin-copigment complex. In this study, tannic acid was the predominant among the other copigments.

Key words: Anthocyanin, sucrose, copigmentation, red onion.

www.SID.ir