تاثیر روشهای مختلف فرآوری روی پایداری حالت ابری آب هویج

زهرا مختاری*[1]، زهره حمیدی اصفهانی[1]
گروه علوم و صنایع غذایی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران(۲۴۷۳)۴ - ۴۱۹۴۹۱۱
Mokhtary29@ Yahoo.com

نهمین کنگره ملی مهندسی شیمی ایران
دانشگاه علم و صنعت ایران
۳-۵ آذر ماه ۱۳۸۳

چکیده

تاثیر تکنولوژی فرآوری در پایداری حالت ابری آب هویج در مقیاس آزمایشگاهی با تکنیک پرس مورد مطالعه قرار گرفت. مراحل مورد بررسی شامل اسیدی کردن و آنزیم بری آب هویج بودند. برای تعیین تاثیر اسیدی کردن، دو مقدار اسید سیتریک به هویج خرد شده اضافه شد (kg هویج خرد شده/g اسید سیتریک ۱و۰/۵) و با شاهد بدون اسید مقایسه شد. اسیدی کردن با ۰/۵ g /kg اسید سیتریک قوی ترین اثر را روی پایداری حالت ابری نشان داد. اگر چه اسیدی کردن هویج خرد شده باعث پایداری حالت ابری شد، اسیدی کردن آب هویج بعد از استخراج، باعث تشدید تشکیل رسوب و شفاف شدن نمونه ها گردید. آنزیم بری هویج خرد شده اسیدی، درشرایط min ۱۰, ۷۰C̊ بهترین تاثیر را در غیر فعال سازی آنزیم پکتین استراز و تشدید استخراج بتا کاروتن داشت.

کلمات کلیدی: آب هویج، پایداری حالت ابری، اسیدی کردن، آنزیم بری

مقدمه

در سالهای اخیر میزان مصرف آب میوه ها و سبزیجات به خاطر بالا بودن ارزش تغذیه ای آنها چشمگیر بوده است. در این میان مصرف آب هویج به عنوان منبع طبیعی بتا کاروتن مورد توجه قرار گرفته است. بتا کاروتن دارای اثرات مثبتی نظیر پیشگیری از سرطان پوست، امراض قلبی، عصبی و آب مروارید می باشد(۱۲). عدم پایداری حالت ابری، فعالیت زیاد پکتین استراز و pH بالا از عوامل محدود کننده تولید آب هویج می باشند. تحقیقات در مورد پایداری حالت ابری آب هویج محدود و مقایسه بین تحقیقات صورت گرفته به دلیل وجود اختلاف در روشهای تولید کار مشکلی است. به طور کلی اسیدی کردن و فرایند حرارتی هویج قبل از آبگیری، دو مرحله اساسی در تولید آب هویج با حالت ابری پایدار می باشد(۳,۹).

غیر فعال کردن حرارتی آنزیم پکتین استراز قبل از آبگیری یک مرحله ضروری برای جلوگیری از شفاف شدن آب هویج است. اسیدی کردن هویج خردشده قبل از فرایند حرارتی علاوه بر پایداری حالت ابری، منجر به استحصال بیشتر بتا کاروتن می شود(۴,۱۰). دمای آنزیم بری فاکتور مهمی است که بر رنگ و طعم محصول نهایی اثر ویژه ای می گذارد. دماهای بالا علاوه بر ایجاد طعم پختگی منجر به ایزومریزاسیون بتا کاروتن از فرم ترانس به سیس شده که علاوه بر افت رنگ، کاهش ارزش تغذیه ای محصول نهایی را به همراه دارد(۱۱). هدف این تحقیق حصول شرایطی است که علاوه بر حفظ حالت ابری، بتا کاروتن بیشتری استحصال گردد و افت رنگ، طعم و مزه در محصول نهایی به حداقل برسد.

مواد و روش ها

مواد مصرفی

استاندارد all-trans- β – carotene، حلال های هگزان، استون، تولوئن، الکل مطلق، متانول و متیلن کلراید همگی HPLC grade بوده و از شرکت Merck خریداری شدند. هویج واریته آلفا (Daucus carrota L. var. Alpha) از مزارع دزفول خریداری شد. بعد از درجه بندی، نمونه های ۳kg به طور تصادفی جدا و بسته بندی گردید و در دمای ۰Ċ و رطوبت نسبی ۹۵٪ نگهداری شدند. اسید سیتریک بدون آب ۹۹/۹۹٪ از شرکت Merck خریداری شد.

آب هویج

هویج ها پس از شستشو، به صورت دستی پوست گیری شدند، با خرد کن آزمایشگاهی تا اندازه ۳mm خرد شدند، اسید سیتریک در این مرحله افزوده شد و در شرایط ۱۰ min ,۷۰ Ċ آنزیم بری صورت گرفت، برای آبگیری از پرس آزمایشگاهی استفاده شد. پس از سانتریفوژ نمودن آب هویج (۱۰ min ,۳۰۰۰rpm) و پاستوریزاسیون(۱ min ,۹۵ Ċ)، به دلیل حساسیت بتا کاروتن به نور، در ظروف شیشه ای تیره ml ۱۰۰بسته بندی و در دمای ۵Ċ نگهداری گردید(۴).

اثر اسیدی کردن

برای بررسی شرایط اسیدی، اسید سیتریک در دو سطح g/kg ۱و ۰/۵(kg هویج خرد شده/g اسید سیتریک) به نمونه ها افزوده شد. همچنین نمونه شاهد بدون افزودن اسید سیتریک تهیه گردید(۴,۹).

اثر آنزیم بری

برای نمونه های اسیدی و شاهد، آنزیم بری در شرایط ۱۰ min ,۸۰Ċ ,۷۰ ,۶۰ انجام شد و میزان غیر فعال شدن آنزیم پکتین استراز با روش(Suzuki et al., 2002) تعیین گردید(۱۱).

تعیین خصوصیات آب هویج

میزان بتا کاروتن نمونه ها طبق روش(Chen et al., 1995) با سیستم Waters HPLC (ساخت آمریکا) تعیین گردید(۳). pH ، بریکس، اسیدیته قابل تیتر و درصد آبدهی طبق استاندارد ۲۶۸۵ ایران تعیین گردید(۱). برای تعیین تن رنگی(color ton) از دستگاه HunterLab ColorFlex™ مدل ۴۰ (ساخت آمریکا) استفاده گردید، این خصوصیات در جدول۲و۱ لیست گردیده است.

جدول۱- خصوصیات فیزیکو شیمیایی آب هویج بدون فرایند اسیدی

C° دمای آنزیم بری	۶۰	۷۰	۸۰
نسبت غیر فعال شدن آنزیم پکتین استراز(٪)	۵۷	۳۱	۰
میزان آبدهی(٪)	۶۰	۶۵	۶۳
بریکس	۷/۳	۷/۳	۷/۱
اسیدیته قابل تیتر(٪)	۰/۲	۰/۲	۰/۲
pH	۵/۵	۵/۵	۵/۵
color ton*			
L	۴۷/۲۸	۴۷/۴۲	۴۷/۱۰
a	۳۶/۹۲	۳۷/۳۶	۳۶/۲۱
b	۴۴/۴۹	۴۴/۱۴	۴۴/۲۶

جدول ۲- خصوصیات فیزیکو شیمیایی آب هویج حاصل از فرایند اسیدی

C° دمای آنزیم بری	۶۰	۷۰
نسبت غیر فعال شدن آنزیم پکتین استراز(٪)	۴۷	۰
میزان آبدهی(٪)	۶۵	۶۵
بریکس	۷/۴	۷/۴
اسیدیته قابل تیتر(٪)	۰/۲۸	۰/۲۹
pH	۵	۵
color tone		
L	۴۷/۰۱	۴۶/۷۳
a	۳۷/۲۹	۳۷/۹۲
b	۴۴/۲۷	۴۴/۰۹

*L شفافیت، a قرمزی و b زردی نمونه ها را بیان می کند.

تجزیه و تحلیل آماری

این تحقیق با استفاده از طرح آزمایشی فاکتوریل در قالب طرح بلوک های کاملا تصادفی با ۳ تکرار انجام شد. فاکتورهای مورد بررسی عبارت بودند از:

اسید در ۳ سطح g/kg ۰,۰/۵,۱

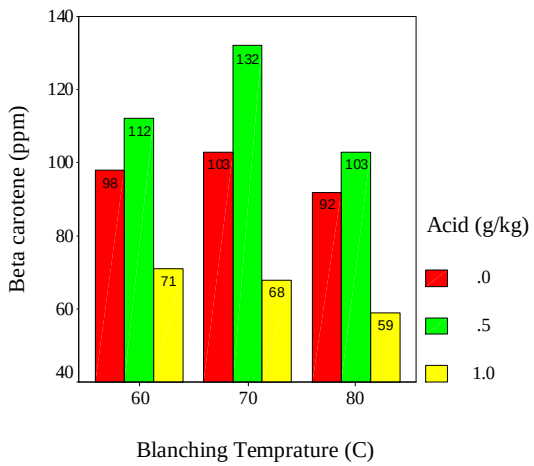
درجه حرارت در ۳ سطح ۶۰, ۷۰, ۸۰Ċ

برای تجزیه و تحلیل داده ها از نرم افزار SPSS استفاده شد.

بحث و نتیجه

اثر اسیدی کردن

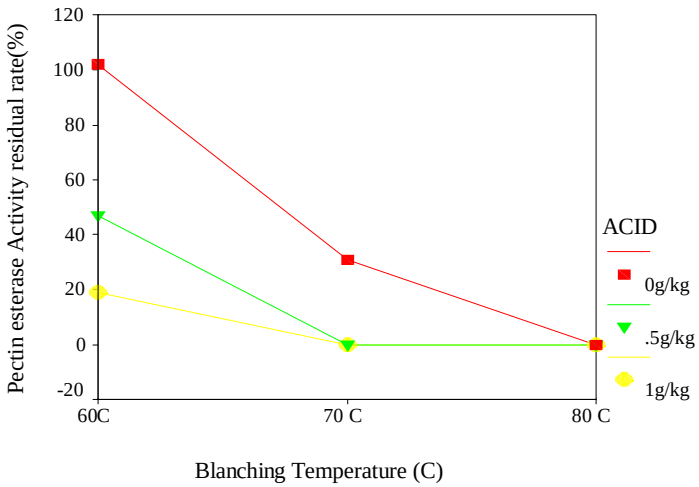
با در نظر گرفتن میزان و مرحله اسیدی کردن، افزودن اسید می تواند روی پایداری حالت ابری اثر مطلوب یا نامطلوب داشته باشد. اگر اسید بعد از مرحله خرد کردن هویج و به میزان ۰/۵g/kg افزوده شود، باعث ایجاد حالت ابری پایدار در محصول نهایی می گردد. به طور کلی در pH اولیه آب هویج که حدود ۵/۵-۵/۶ است، پروتیین های محلول و قابل کواگوله شدن به وسیله اسید وجود دارد. اگر اسیدی کردن در مرحله خرد کردن اجرا شود این ترکیبات در pH= ۵-۵/۱ کواگوله شده و در حین پرس و سانتریفوژ جدا می شوند و در نتیجه حالت ابری در آب هویج استحصالی پایدار می ماند. اما اگر آب هویج اسیدی شود کواگوله شدن این ترکیبات تمایل به ته نشینی را زیاد کرده و در حین رسوب، ترکیبات پکتینی و مواد رنگی را نیز با خود ته نشین نموده، در نتیجه حالت شفافیت در محصول نهایی ایجاد می شود. این یافته ها با نتایج (Reiter et al., 2003 ; Sims et al.,1993) مطابقت داشت. میزان ۱g/kg اسید سیتریک منجر به ایزومریزاسیون شدید بتا کاروتن از فرم ترانس به سیس شده و رنگ محصول نهایی به زردی گرایش پیدا می کند (شکل۱). تشکیل ایزومرهای سیس با توجه به حساسیت کاروتنوئیدها به شرایط اسیدی (pH کمتر از۴/۷) قابل توجیه است. لذا کاربرد میزان ۱g/kg اسید سیتریک با توجه به کاهش ارزش تغذیه ای(بتا کاروتن در فرم ترانس فعالیت ویتامین A دارد) و تخریب رنگ محصول، مطلوب نمی باشد(۱۰, ۹).



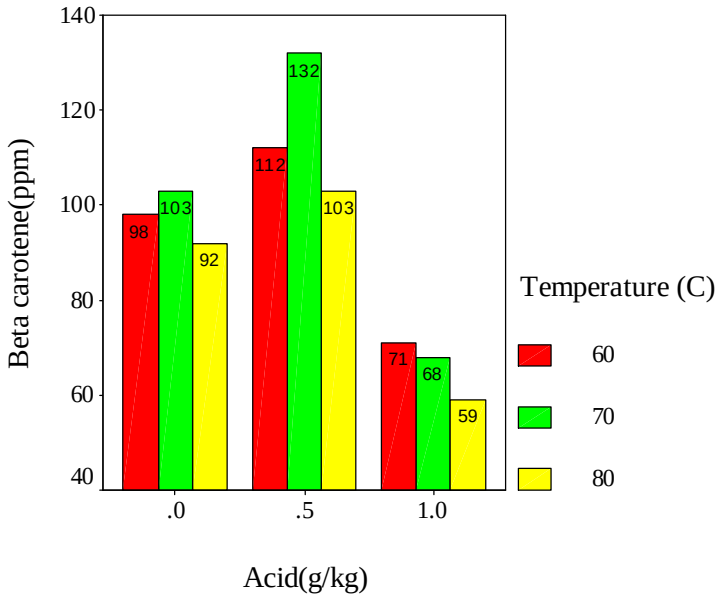
شکل ۱- تاثیر تیمار حرارتی و اسیدی بر افت بتا کاروتن

اثر آنزیم بری

در نمونه اسیدی ۰/۵g/kgآنزیم بری در شرایط ۱۰ ,min ۷۰ ̊C (شکل۲) علاوه بر تخریب کامل آنزیم پکتین استراز، باعث افزایش حلالیت بتا کاروتن در آب شده در نتیجه ضمن فرایند پرس، بتا کاروتن بیشتری همراه آب هویج خارج می شود(شکل۳). این یافته ها با نتایج (Marx et ; Exner et al., 2002 al., 2003 مطابقت داشت. در نمونه شاهد، تخریب کامل آنزیم پکتین استراز در شرایط ۱۰ ,min ۸۰ ̊C صورت می گیرد که افزایش دما منجر به ایجاد طعم پختگی در محصول نهایی و کاهش بتا کاروتن می گردد (۸-۴).



شکل ۲- تاثیر تیمار حرارتی و اسیدی بر غیر فعال شدن آنزیم پکتین استراز



شکل۳- تاثیر تیمار اسیدی و حرارتی بر استخراج بتا کاروتن

نتایج کلی

۱- در فراوری آب هویج، افزودن اسید، برای تامین هدف اصلی پایداری حالت ابری به میزان ۰/۵g/kg اثر بخش است، کاهش فاکتورL(شفافیت) در این نمونه بیان کننده افزایش کدورت و حالت ابری است.

۲- آنزیم بری در شرایط ۱۰min ,۷۰ ̊C در نمونه اسیدی فوق علاوه بر تخریب کامل آنزیم پکتین استراز، حلالیت بتا کاروتن را افزایش داده (شرایط اسیدی جزیی و دما حلالیت بتا کاروتن را در محیط آبی تشدید می کند) و منجر به استحصال بیشتر این ترکیب همراه آب هویج می گردد، افزایش فاکتور a(قرمزی) دلیلی بر افزایش استحصال بتا کاروتن می باشد.

۳- pH بالای آب هویج از عوامل محدود کننده تولید و عمر انبار مانی این محصول است. افزودن اسید در غلظت های بالا به این محصول با توجه به اثرات تخریبی عنوان شده نمی تواند فاکتور برای افزایش عمر انباری این محصول باشد. از طرف دیگر کاربرد دماهای بالا و تولید محصول استریل نیز افت رنگ، طعم و مزه محصول را به همراه دارد. راه حلی که درحال حاضر قابل کاربرد است تولید آب میوه و سبزی مخلوط می باشد با اختلاط آب میو ه های اسیدی نظیر پرتقال و سیب می توان pH آب هویج را به طور طبیعی کاهش و عمر انبار مانی آن را افزایش داد و این محصول در تحقیقات اخیر با بازارپسندی مطلوبی روبرو بوده است(۲).

منابع و مراجع

۱. موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی، روش های آزمون آب میوه ها، شماره ۲۶۸۵

2. Cassano, A., Drioli, E., Galavena, G., Marchelli, R., Di Silvestro, G., and Cagnasso, P. (2003). Clarification and concentration of citrusand carrot juices by integrated membrane processes. Journal of Food Engineering, 57:153-163.
3. Chen, B. H., Peng, H. Y., and Chen, H. E. (1995). Changes of carotenoids, color and vitamin A contents during processing of carrot juice. Journal of Agricalture and Food Chemistry, 43: 1912-1918.
4. Exner, H., and Ritter, W. (2003). Plant for production of carrot juice concentrate. Fruit Processing, 3:108-109.
5. Lim, S. B., and Jwa, M. K. (1996). Effect of blanching conditions on the quality of carrot juice. Journal of the Korean Society of Food Science and Nutrition, 25: 680-686
6. Marx, M., Schieber, A., and Carle, R.(2000). Qualitative determination of carotene stereoisomers in carrot juices and vitamin Supplimented (ATBC) drinks. Food Chemistry, 70: 403-408.
7. Marx, M., Stuparic, M., Schieber, A., and Carle, R. (2003). Effects of thermal processing on trans-cis-isomerization of β - carotene in carrot juice and carotene-cantaining preparations, Food Chemistry 98: 1-9.
8. Munsch, M. H., Simard, R. E., and Girard, J. M. (1986). Blanching, grinding and enzymatic maceration during production of carrot juice. Lebensmittel-Wissenschaft und Technologie, 19:240-248.
9. Reiter, M., Stuparic,M., Neidhart, S., and Carle, R. (2003). The role of process technology of obtaining of carrot juice cloud stability. Lebensmittel-Wissenschaft und Technologie, 36:165-172.
10. Sims, C. A., Balaban, M. O., and Mattehews, S. R.(1993). Color and cloud stability improvement of carrot juice. Proceeding of the Florida State Horticultural Society, 106:243-246.
11. Suzuki, Y., Sugimoto, A., Kakuda,T., and Ikegawa,Y.(2002). Manufacturing process of carrot juice. United State Patent, 6340489 B1.
12. ZAdernowski, R. (2003). Quality of carrot juice as conditioned by raw material and technology. Fruit Processing, 5:183-191.