مجله علوم کشاورزي ايران
جلد ۳۶، شماره ۶، سال ۱۳۸۴ (۱۴۲۷-۱۴۲۱)

بهبود شاخص های کیفی کیوی خشک شده و فرمولاسیون آن با استفاده از پیش فرایند اسمز

زهرا امام جمعه[۱] و بهزاد علا الدینی[۲]
۱، ۲، استادیار و دانشجوی سابق کارشناسی ارشد دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران
تاریخ پذیرش مقاله ۸٤/۱/۲٤

خلاصه

خشک کردن اسمزی می تواند به عنوان یک فرایند مستقل و یا در ترکیب با سایر فرایند ها مانند انجماد، سرخ کردن و غیره بکار گرفته شود. در این تحقیق خشک کردن اسمزی به عنوان یک پیش فرایند برای تولید برگه های کیوی (واریته هایوارد و یا آبوت) بکار گرفته شد. برای این منظور، اثرات عوامل موثر بر فرایند مانند غلظت محلول اسمزی (ساکارز ۳۰، ٤۰ و ۵۰٪)، حضور ماده بافری و دما (۲۰، ٤۰ و ٦۰ درجه سانتیگراد) مورد مطالعه قرار گرفت. سپس نمونه های اسمز شده و شاهد (اسمز نشده) هر دو به مدت بیش از ۲ ساعت تحت فرایند خشک کردن تکمیلی (تحت اتمسفر وخلا) در دمای ۵۰-٤۵ درجه سانتیگراد قرار گرفتند. سپس آزمایش های کمی و کیفی روی برگه های تولیدی انجام پذیرفت. نتایج آزمایش ها نشان دادند که بکار گیری پیش فرایند اسمزی می‌تواند ویژگی های ظاهری و ارگانولپتیکی محصول را بهبود بخشد. بهترین نتایج با بکار گیری محلول حاوی ٤۰٪ ساکارز و ٦٪ محلول بافری در دمای ٤۰ درجه سانتیگراد به مدت ۲ ساعت بدست آمد. همچنین در این پژوهش اثر واریته کیوی بر میزان کارآیی فرایند مورد بررسی قرار گرفت. با توجه به نتایج حاصل می توان نتیجه گیری کرد که واریته آبوت نسبت به واریته هایوارد دارای ویژگی های بهتری جهت خشک کردن می باشد.

واژه های کلیدی: خشک کردن اسمزی، بهبود کیفیت، کیوی، خصوصیات عطر وطعم، بافت

مقدمه

مبدا اصلی کیوی(*Actinidia chinensis* P.) جنگلهای مناطق معتدل اطراف رودخانه یانگ تسه در جنوب چین است و ارقام مختلف آن به صورت پراکنده از سیبری تا اندونزی وجود دارد. از نظر میزان تولید سالانه کیوی کشور زلاند نو تا سال ۱۹۹۰ در مرتبه اول قرار داشت ولی از آن سال به بعد ایتالیا از زلاند نو پیشی گرفت. در سال ۱۹۹۵ ایتالیا با تولید ۳۵۰ هزار تن مقام اول تولید کیوی را به خود اختصاص داد و زلاند نو با تولید ۲۲۰ هزار تن در مقام دوم قرار گرفت. ورود کیوی به ایران در سال ۱۳۴۷ توسط مرحوم پناهی صورت گرفت و در حال حاضر ایران با اختصاص ۱۳۹۵ هکتار سطح زیر کشت و تولید حدود ۳۴ هزار تن (در سال ۱۳۷۶) رشد قابل توجهی در تولید این میوه داشته است (۱).

استفاده عمده این محصول در کشور به صورت تازه خوری است در حالیکه امروزه از کیوی در دنیا استفاده های صنعتی متعددی به عمل می آید که از آن جمله می توان به کنسرو کردن کیوی (۲، ۳)، پالپ کردن کیوی (۴)، کیوی منجمد (۲)، لواشک کیوی (۴، ۵)، نوشیدنی های حاصل از کیوی (۶)، مواد مستخرج از کیوی (مانند پروتئاز و موسیلاژ و آرومای کیوی) و برگه‌های خشک شده کیوی اشاره نمود.

کیوی خشک به روش‌های مختلف تولید می شود از جمله روش خشک کردن تصعیدی و خشک کردن با هوای داغ.

مکاتبه کننده: زهرا امام جمعه
E-mail: emamj@ut.ac.ir

Archive of SID
www.SID.ir

استفاده از هوای داغ روش مرسوم‌تری است هر چند اثرات سویی بر کیفیت محصول می گذارد که عبارتند از کاهش میزان کلروفیل و تغییر رنگ محصول، سفتی بافت محصول و از همه مهمتر طعم شدیداً اسیدی برگه خشک شده. به این علت اعمال فرایند خشک کردن در مورد کیوی و تولید محصول خشک شده چندان مورد استقبال واقع نشده است. هر گاه بتوان زمان خشک کردن کیوی را با انجام پیش فرایندی کاهش داد می‌توان پیش بینی کرد که از تخریب رنگدانه کلروفیل جلو گیری بعمل آید (۷). فرایند اسمز می‌تواند به عنوان پیش فرایندی جهت آبگیری اولیه میوه‌ها قبل از خشک کردن با هوای داغ مورد استفاده قرار گیرد (۸). فرایند اسمز عبارت است از خارج کردن بخشی از آب بافت گیاهی یا حیوانی بوسیله تماس مستقیم آنها با یک محلول غلیظ مناسب (محلول‌های قندی یا نمکی و یا مخلوطی از قندها و نمک‌ها). در این فرایند بر اساس گرادیان غلظت بوجود آمده مابین ماده غذایی و محلول، دو جریان خلاف جهت هم بوجود می‌آید: خروج آب از بافت محصول به سمت محلول و ورود مواد از محلول به داخل بافت ماده غذایی. تحقیقات متعددی در مورد نحوه آبگیری اسمزی و تاثیر عوامل مختلف بر نحوه آبگیری اسمزی انجام شده است که بر تاثیر مثبت این پیش فرایند بر حفظ بافت، رنگ و خصوصیات کیفی مواد خشک شده به صورت اسمزی تاکید کرده اند (۸، ۹، ۱۰، ۱۱، ۱۴).

تحقیقات انجام شده در مورد کیوی بطور اخص شامل مطالعاتی در زمینه بکارگیری اسمز به عنوان پیش فرایند خشک کردن یا انجماد این محصول می باشد. تورجیانی و همکاران (۱۹۸۷) گزارش نموده‌اند که بکار گیری این روش از زرد شدن رنگ محصول و چوبی شدن بافت تا حد زیادی ممانعت بعمل می‌آورد. ماورولیس و همکاران (۱۹۹۸) پدیده انتقال جرم در هنگام خشک کردن اسمزی میوه‌های سیب، کیوی و موز با محلول‌های گلوگز و ساکارز را بررسی کرده و مدلی تجربی برای پیش‌بینی زمان فرایند ارایه کردند. اما در مورد تاثیر فرایند اسمز بر عطر و طعم محصول و نیز امکان تغییر ترکیب و فرمولاسیون برگه‌های کیوی و بهینه‌سازی شرایط فرایند تولید برگه مورد بررسی قرار نگرفته است.

در این تحقیق اثر شرایط فرایند اسمز بر میزان آبگیری و تولید برگه کیوی، همچنین فرمولاسیون برگه کیوی و بهبود طعم برگه تولیدی با استفاده از فرایند اسمز مورد بررسی قرار گرفت.

مواد و روش‌ها

میوه کیوی

در کل آزمایش‌ها از میوه کیوی دو واریته هایوارد و آبوت استفاده شد. این واریته‌های کیوی از باغات شمال کشور واقع در استان مازندران، شهرستان تنکابن در اواسط آبان ماه چیده و تهیه گردید و ظرف مدت ۲۴ ساعت به شهرستان کرج منتقل شد، تا حداقل تغییرات از لحاظ فیزیکی و شیمیایی در آنها ایجاد شود. کیوی‌های تهیه شده در تمام طول مدت آزمایش در شرایط یکسان تا هنگام استفاده در دمای ۴ درجه سانتیگراد نگهداری شدند. برای اطمینان از یکنواختی بافت میوه‌ها، میزان رسیدگی آنها بوسیله دستگاه بافت سنج[1] (۹۰- ۸۰ نیوتن) و اندازه‌گیری شاخص بریکس (زمان برداشت: ۷/۵- ۷ و زمان فرایند: ۱۴-۱۲) کنترل می‌شد.

محلول هاي اسمزي

محلول‌های مورد استفاده در این آزمایش‌ها از ترکیب ساکارز (مرک، آلمان با خلوص ۹۸,۵٪) و بافر خوراکی (سیترات سدیم، مرک، آلمان) گرانوله با قابلیت تنظیم pH حدود ۴,۶- ۴,۵ با غلظتهای معین (جدول ۱) تهیه شدند.

جدول ۱- محلول‌های مختلف اسمزی بکار رفته در آزمایش ها

شماره محلول	غلظت ساکارز (%W/W)	غلظت بافر خوراکی (%W/W)
۱	۳۰	۰
۲	۴۰	۰
۳	۵۰	۰
۴	۴۰	۱
۵	۴۰	۳
۶	۴۰	۶

1. Instron

Archive of SID

www.SID.ir

روش تهیه نمونه

مراحل آماده‌سازی اولیه شامل شستشو ،پوست‌گیری و حلقه کردن (ضخامت حلقه‌ها ۴، ۸ و ۱۲ میلی متر) بود. برشهای تهیه شده بلافاصله شسته شده، رطوبت سطحی آنها با کاغذ خشک کن گرفته، توزین گردیده (m_0) و سپس مورد فرایند اسمز قرار گرفتند.

مرحله آبگیري اسمزي

نمونه تهیه شده در محلول اسمزی به غلظت مشخص و دمای معلوم و ثابت غوطه‌ور شد. نسبت میوه به محلول اسمزی در کل آزمایش‌ها ۱ به ۱۰ ثابت بود. بعد از طی شدن زمان آبگیری (۰،۵، ۱، ۲ و ۶ ساعت) برشهای کیوی از محلول خارج گردیده، سطح آنها با آب مقطر شسته شده و بعد از خشک کردن رطوبت سطحی نمونه‌ها مجددا توزین می‌شوند (m_t). برای تعیین میزان آبگیری اسمزی، درصد ماده خشک نمونه‌های اسمز شده اندازه‌گیری شد.

برای اندازه‌گیری میزان ماده خشک، نمونه در داخل آون معمولی در دمای ۱۰۰-۹۵ درجه سانتیگراد تا رسیدن به وزن ثابت (۱۲-۱۰ ساعت) قرار گرفته و بعد از خشک شدن، در دسیکاتور قرار می گیرند تا سرد شوند. سپس با استفاده از روابط ۱ و ۲ میزان از دست دادن آب[1] و جذب مواد جامد محلول[2] محاسبه گردید.

$$WL = \frac{\text{محتوای رطوبت اولیه} - \text{محتوای رطوبت پس از فرآیند}}{\text{وزن اولیه}} \times ۱۰۰ \quad (۱)$$

$$SG = \frac{\text{ماده خشک پس از فرآیند} - \text{ماده خشک اولیه}}{\text{وزن اولیه}} \times ۱۰۰ \quad (۲)$$

نمونه‌های آبگیری اسمزی شده پس از تعیین شرایط مطلوب فرایند اسمز، وارد مرحله خشک کردن تکمیلی شدند.

مرحله خشک کردن تکمیلي

خشک کردن تکمیلی برشهای اسمز شده کیوی طی دو مرحله انجام گرفت که شامل:

خشک کردن تکمیلی در خشک کن تحت فشار اتمسفری: نمونه‌ها در دستگاه خشک کن هوا ساخت شرکت گروک که مجهز به سیستم توزین در محفظه است، خشک شدند. دمای انجام فرآیند ۵۰-۴۵ درجه سانتیگراد، زمان فرایند حدود ۲ ساعت (بر حسب ضخامت) و سرعت جریان هوا ۱متر بر ثانیه در نظر گرفته شد.

خشک کردن تکمیلی در خشک کن تحت خلاء: نمونه‌ها در دستگاه خشک کن هوا تحت خلاء تا رسیدن به رطوبت نهایی ۲۰-۱۵ درصد خشک شدند. دمای انجام فرآیند ۵۰-۴۵°C در نظر گرفته شد. زمان فرایند بر اساس میزان رطوبت نمونه پس از آبگیری اولیه متفاوت بود.

نمونه‌های خشک شده با این روش تا انجام آزمایش‌های کمی و کیفی در کیسه‌های پلی اتیلنی[3] با ضخامت ۵۰ میکرون بسته‌بندی و در داخل دسیکاتور نگهداری شدند تا هیچگونه جذب رطوبتی نداشته باشند.

آزمایش هاي کمي و کیفي انجام شده بر روي نمونه هاي خشک شده:

اندازه گیری pH با دستگاه pH متر دیجیتال با دقت ۰،۱ صورت گرفت. بررسی بافت در ابتدای برداشت کیوی و پس از انجام فرایند خشک کردن با استفاده از دستگاه اینسترون صورت پذیرفت. درجه سفتی بافت رابطه عکس با میزان نیروی مصرفی جهت پانچ کردن دارد. مواد جامد محلول توسط دستگاه رفراکتومتر اندازه گیری شد.

ارزیابی‌های حسی توسط یک گروه ارزیاب حسی متشکل از ده نفر از متخصصان صنایع غذایی که با انجام آزمایشات اولیه تشخیص طعم از بین ۳۰ نفر داوطلب انتخاب شده بودند، انجام گرفت. کلیه ارزیابی‌ها به روش تک چشایی[4] و با امتیازبندی هدونیک[5] پنج نقطه‌ای صورت گرفت و پرسش‌های پرسشنامه درباره نظر ارزیاب‌ها در مورد بافت، رنگ، طعم و گسی یا تلخی محصول مطرح گردید.

1. Water Loss (WL)
2. Solute Gain (SG)
3. Polyethylene
4. Single Stimulus
5. Hedonic

Archive of SID
www.SID.ir

روش آماري

برای تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها از نرم افزار MSTATC و آزمون مقایسه میانگین دانکن بر پایه طرح کاملا تصادفی استفاده شد. برای رسم نمودارها از نرم افزار اکسل (Excel 2000) استفاده شد.

نتایج و بحث

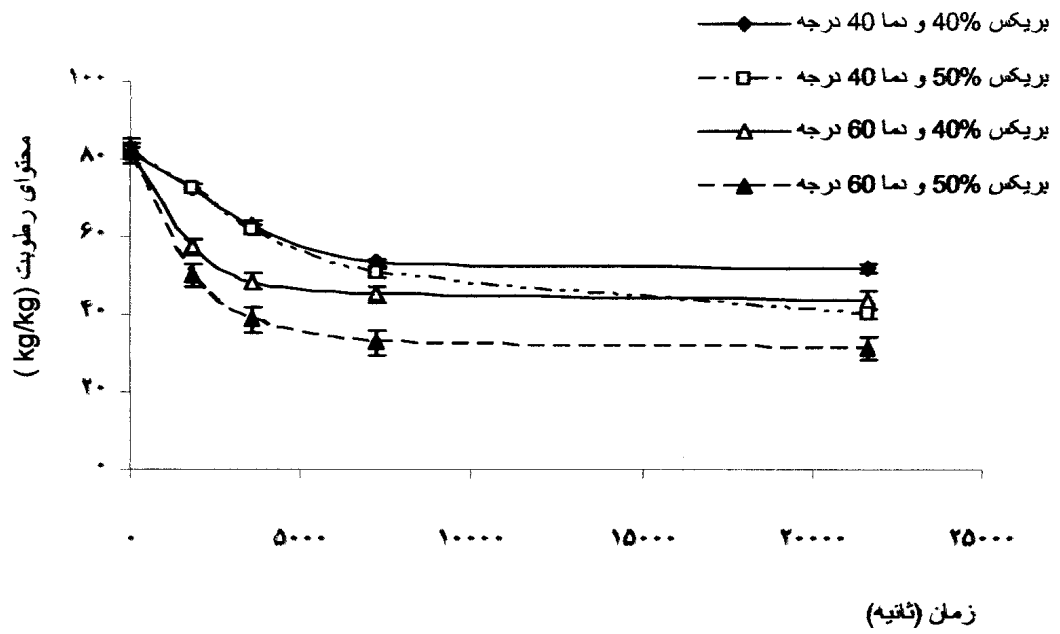
تعیین شرایط بهینه فرایند اسمز

در این تحقیق به منظور فرمولاسیون برگه کیوی خشک شده از پیش فرایند اسمز استفاده شد. برای دستیابی به بهترین فرمولاسیون برای تولید برگه کیوی با طعم مطلوب‌تر چند محلول مختلف اسمزی بکار گرفته شد. قبل از تعیین مناسب‌ترین محلول اسمزی لازم است ابتدا شرایط بهینه فرایند اسمز از قبیل زمان لازم برای انجام پیش فرایند اسمز و دمای مناسب این فرایند مشخص گردد.

تعیین زمان مناسب فرایند اسمز

جهت تعیین زمان مناسب فرایند اسمز سینتیک کاهش آب نمونه‌های تحت فرایند در شرایط مختلف تهیه و نقطه تعادل[1] برای محلول‌های اسمزی و شرایط دمایی مختلف تعیین شد. نتایج این آزمایش‌ها که در منحنی‌های روند کاهش رطوبت نشان داده شده در شکل ۱ مشاهده می‌شود. همانطور که ملاحظه می‌شود در کلیه شرایط پس از گذشت ۷۰۰۰ ثانیه (حدود ۲ ساعت) از فرایند، نمونه‌ها به حالت تعادل رسیده و سرعت کاهش رطوبت در آنها به صفر میل می‌کند. پس می‌توان نتیجه گرفت که ۲ ساعت زمان مناسب برای انجام فرایند می‌باشد. علاوه بر این از بررسی منحنی‌های تعادل می‌توان نتیجه گرفت که رطوبت تعادل[2] بسته به شرایط فرایند متغیر است. رطوبت تعادل با افزایش دمای فرایند کاهش یافته و یا به عبارت دیگر رطوبت نمونه سریعتر کاهش می‌یابد. همچنین این سری آزمایش‌ها اثر غلظت محلول اسمزی بر روی سرعت کاهش رطوبت نمونه را نشان می‌دهند. همانطور که از شکل ۱ بر می‌آید با افزایش غلظت محلول ساکارز، سرعت کاهش رطوبت نمونه افزایش یافته و در نتیجه رطوبت تعادل کاهش می‌یابد.

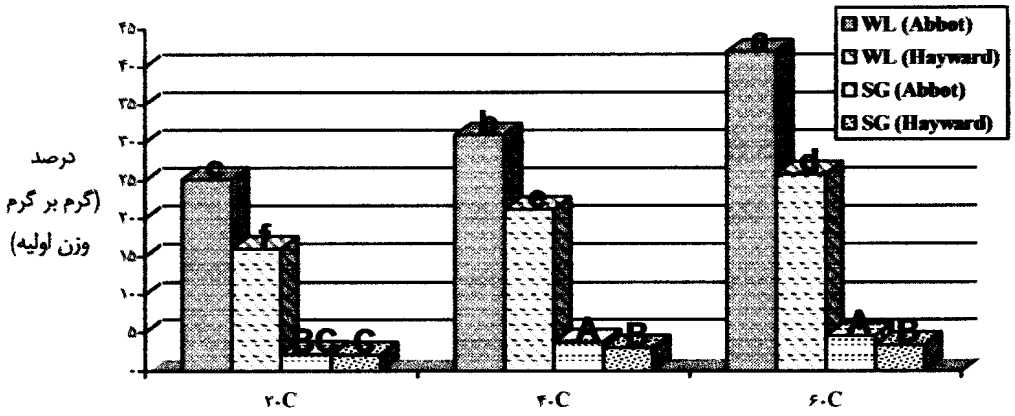
1. Equilibrium point
2. Equilibrium moisture



شکل ۱- منحنی های کاهش رطوبت برشهای کیوی واریته آبوت قرار گرفته در محلول‌های مختلف اسمزی.

Archive of SID

www.SID.ir



شکل ۲- اثر دما بر فرآیند اسمز، میزان آب‌گیری (WL) و جذب مواد جامد (SG) در دو واریته کیوی پس از ۲ ساعت غوطه‌وری در محلول شماره ۳ (حروف a-f نشانگر درجه‌بندی دانکن می‌باشد).

تعیین دمای مناسب فرایند اسمز

همانطور که در آزمایش‌های قبل مشاهده شد دما اثر معنی‌داری بر سرعت کاهش رطوبت نمونه‌ها در فرایند اسمز دارد. به منظور بررسی دقیق‌تر اثر دما بر فرایند اسمز، میزان آب گیری (WL) و جذب مواد جامد (SG) در هر دو واریته کیوی پس از ۲ ساعت غوطه‌وری در محلول شماره ۴ در سه دامنه دمایی ۲۰، ۴۰ و ۶۰ درجه سانتیگراد مورد بررسی قرار گرفت. نتایج حاصل (شکل ۲) حاکی از این است که افزایش دما در هر دو واریته بطور معنی‌داری باعث افزایش میزان آب‌گیری می‌شود. در حالیکه این اثر بر میزان جذب مواد جامد چندان محسوس و معنی‌دار نمی‌باشد. بکارگیری دمای بالا در حدود ۶۰ درجه سانتیگراد با وجود اثر مثبت بر میزان آبگیری در فرایند اسمز به دلیل تاثیر منفی که بر روی بافت و رنگ محصول دارد در تولید محصول کیوی خشک شده توصیه نمی‌شود. بنابراین برای ادامه آزمایش‌ها از بین دو دمای ۴۰ و ۲۰ درجه سانتیگراد، دمای ۴۰ درجه به دلیل میزان بیشتر آبگیری (حدود ۳۲٪ وزن اولیه در ۲ ساعت فرایند) انتخاب شد.

تعیین محلول مناسب فرایند اسمز

در این تحقیق برای بدست آوردن طعم مطلوب و تغییر طعم بسیار ترش برگه کیوی خشک شده، از فرایند اسمز، علاوه بر آبگیری اولیه میوه، برای تغییر ترکیب برگه خشک شده استفاده شده است. هنگام قرار گرفتن برشهای کیوی در محلول‌های مختلف اسمزی، آب از میوه خارج شده و مواد داخل محلول به میوه نفوذ می‌کند.

تجمع و انباشتگی این مواد، که اغلب مواد قندی هستند، در برگه باعث تغییر و بهبود طعم و کاهش ترشی برگه می‌شود. به منظور تعیین محلول مناسب فرایند اسمز هم از نظر آبگیری و هم از نظر ایجاد طعم مطلوب اثر محلول‌های مختلف بر روی دو واریته آبوت و هایوارد مورد بررسی قرار گرفت که نتایج آزمایش‌ها در جدول ۲ نشان داده شده‌اند. همانطور که از بررسی نتایج جدول ۲ مشاهده می‌شود غلظت محلول اسمزی و نوع واریته کیوی اثر معنی‌داری بر میزان آبگیری (WL) و جذب مواد (SG) به برگه دارد. با افزایش غلظت محلول اسمزی میزان آبگیری و میزان جذب مواد در هر دو واریته افزایش می‌یابد. بیشترین میزان آبگیری با استفاده از محلول‌های ۳ و ۶ بدست می‌آید. اما بکارگیری محلول‌های حاوی ۵۰٪ ساکارز (شماره ۳) باعث افزایش جذب ساکارز به میوه و شیرین شدن بیش از حد میوه می‌شود. به همین دلیل محلولهای حاوی ۴۰٪ ساکارز به سایر محلولها ترجیح داده شد. از طرف دیگر مقایسه بین محلول‌های حاوی ماده بافری و فاقد ماده بافری نشان می‌دهد که افزودن ماده بافری باعث افزایش میزان آبگیری شده است، با افزایش غلظت این ماده میزان آبگیری نیز افزایش می‌یابد

Archive of SID

www.SID.ir

(مقایسه نتایج محلولهای ۲، ۴، ۵ و ۶). مقایسه دو واریته هایوارد و آبوت نشان می‌دهد که میزان آبگیری و جذب مواد در واریته آبوت در تمامی موارد به طور معنی‌داری بیشتر از واریته هایوارد می‌باشد. این نتیجه گیری با توجه به بافت سفت‌تر و متراکم‌تر واریته هایوارد قابل پیش بینی بود. با توجه به نتایج بدست آمده در آزمایش‌های مذکور از نظر سهولت آبگیری، واریته آبوت و محلول‌های تهیه شده از ۴۰٪ ساکارز برای تهیه برگه کیوی انتخاب شدند.

جدول ۲- اثر ترکیب محلول اسمزی و نوع واریته کیوی بر میزان آب گیری (WL) و جذب مواد جامد (SG) پس از ۲ ساعت غوطه وری در دمای ۴۰ °C (حروف a-f نشانگر درجه بندی دانکن می باشد)

واریته	شماره محلول	SG (%)	WL (%)
آبوت	۱	۲,۶۷±۰,۱۳^{e}	۲۲,۱۲±۰,۹۴^{de}
آبوت	۲	۳,۶۵±۰,۱۶^{d}	۳۰,۶۵±۰,۶$^{\Lambda c}$
آبوت	۳	۴,۱۷±۰,۱۳^{c}	۳۶,۲۱±۰,۷۰ ^{b}
آبوت	۴	۳,۹۵±۰,۰۸^{cd}	۳۲,۲۵±۰,۷۸^{c}
آبوت	۵	۴,۳۹±۰,۲۱^{c}	۳۵,۳۲±۰,۲۳^{b}
آبوت	۶	۴۹.۵±۰,۰۶^{a}	۳۸,۵۵±۰,۸۱^{a}
هلیوارد	۱	۲,۶۵±۰,۲۶^{e}	۱۴,۹۵±۰,۷۸^{f}
هلیوارد	۲	۳,۶۵±۰,۱۶^{d}	۲۱,۶۵±۰,۸۶^{e}
هلیوارد	۳	۳,۷۵±۰,۲۷^{cd}	۲۳,۴۵±۰,۵۴^{d}
هلیوارد	۴	۳,۸۲±۰,۲۰^{cd}	۲۲,۸۳±۰,۸۱^{de}
هلیوارد	۵	۴,۱۹±۰,۱۲^{c}	۲۳,۳۴±۰,۳۸^{d}
هلیوارد	۶	۴,۸۵±۰,۰۵^{b}	۲۴,۹۵±۰,۶۳^{d}

اثر پیش فرایند اسمز بر ویژگی‌های حسی برگه کیوی

نمونه‌های اسمز شده با محلول‌های شماره ۲ (فاقد ماده بافری) و شماره ۶ (حاوی ۶٪ ماده بافری) و نمونه اسمز نشده تا رسیدن به رطوبت نهایی ۱۵-۲۰٪، تحت فرایند خشک کردن تکمیلی قرار گرفتند. سپس نمونه‌های تولید شده در اختیار گروه ارزیاب حسی انتخاب شده قرار گرفتند تا ویژگی‌های کیفی آنها (رنگ، بافت، اسیدیته، طعم و قابلیت پذیرش) مورد سنجش قرار گیرد. میانگین نظرات ارزیابان در مورد نمونه‌ها در جدول ۳ نشان داده شده است.

جدول ۳- اثر فرایند اسمز و ترکیب محلول اسمزی بر خصوصیات حسی برگه کیوی تولیدی بدست آمده از میانگین نظرات گروه ارزیاب حسی

خصوصیات کیفی	فرایند نشده	فرایند شده با محلول ۲	فرایند شده با محلول ۶
رنگ	سبز تیره یا قهوه ای	سبز کم رنگ	سبز
بافت	کمی سفت	ترد	ترد
اسیدیته	خیلی ترش	خوب	عالی
طعم	بد (تلخ)	خوب (ملس)	عالی (ملس)
قابلیت پذیرش	متوسط	خوب	عالی

همانطور که در جدول شماره ۳ مشاهده می‌شود بکارگیری فرایند اسمز باعث بهتر حفظ شدن رنگ برگه‌ها و تردی بافت شده است. همچنین طعم برگه با انجام پیش فرایند اسمز به نحو چشمگیری گردیده است. از طرف دیگر مقایسه بین دو محلول بکار رفته در فرایند اسمز نشان می‌دهد که بکارگیری ماده بافری باعث کاهش ترشی برگه و در نتیجه مطلوبتر شدن طعم و هم باعث بهتر حفظ شدن رنگ برگه می‌شود. بطور کلی برگه‌های تولید شده با پیش فرایند اسمز و محلول حاوی ماده بافری بهترین نمونه از نظر مصرف‌کنندگان ارزیابی شد.

نتیجه گیری کلی

در این پژوهش اثر غلظت محلول اسمزی و نوع واریته کیوی بر میزان آبگیری (WL) و جذب مواد (SG) مورد مطالعه قرار گرفت و مشخص شد با افزایش غلظت محلول اسمزی میزان آبگیری و میزان جذب مواد در هر دو واریته افزایش می‌یابد. از طرف دیگر مقایسه بین محلول‌های حاوی ماده بافری و فاقد ماده بافری نشان می‌دهد که افزودن ماده بافری باعث افزایش میزان آبگیری می‌شود و با افزایش غلظت این ماده میزان آبگیری نیز افزایش می‌یابد. نتایج آزمایش‌ها نشان دادند که بکارگیری پیش فرایند اسمزی می‌تواند خصوصیات ظاهری و ارگانولپتیکی محصول را بهبود بخشد که این نتایج با گزارشات سایر محققین مانند تورجیانی و همکاران (۱۹۹۹) و شیرالت و همکاران (۲۰۰۱) مطابقت دارد. در این پژوهش بهترین نتایج با بکار گیری محلول حاوی ۴۰٪ ساکارز و ۶٪ ماده بافری در دمای

Archive of SID

www.SID.ir

۴۰ درجه سانتیگراد به مدت ۲ ساعت بدست آمد. همچنین در این تحقیق اثر نوع واریته کیوی بر میزان کارآیی فرایند مورد بررسی قرار گرفت. با توجه به نتایج حاصل می‌توان نتیجه گیری کرد که واریته آبوت نسبت به واریته هایوارد دارای خصوصیات بهتری جهت خشک کردن می‌باشد.

سپاسگزاری

مجریان طرح نهایت تشکر را از معاونت محترم پژوهشی دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران که کمکهای مالی لازمه برای اجرای این تحقیق به شماره طرح ۷۱۶/۳/۶۵۲ را فراهم نمودند، دارند.

منابع مورد استفاده **REFERENCES**

۱. محمدیان، م. ا. و ر، اسحاقی تیموری. ۱۳۷۸. کشت و پرورش و ارزش غذایی کیوی. شرکت چاپ بانک ملی ایران.

2. Robertson, G. L. 1985. Changes in chlorophyll and pheophytin concentrations of kiwifruit during processing and storage, *Food chemistry*. 17: 25-32.
3. Robertson, G. L. 1981. Changes in chlorophyll and pectin after storage and canning of kiwifruit, *Journal of Food Science*. 46: 1559-1562.
4. Lodge, N. 1981. Kiwifruit: two novel processed products, *Food Technology in New Zealand*. 16 (7): 35-43.
5. Troller, J. A. 1980 Influence of water activity on microorganisms in food, *Food Technology*, 34 (5): 76-83.
6. El-Zalaki, E. M. & B. S. Luh. 1981. Effect of sweetener types of chemical and sensory quality of frozen kiwifruit concentrates, *Food Chemistry*. 6: 295-308.
7. Perera, B. 1993. Stabilizing color in kiwifruit and product, *U. S. Patent.* 5: 140-202.
8. Torregiani, D. & G. Bertolo. 2001. Osmotic pre-treatment in fruit processing: Chemical, physical and structural effects, *Journal of Food Engineering*. 49: 247-253.
9. Bolin, H. R. & C. C. Huxsoll. 1993. Partial drying of cut pears to improve freeze/thaw texture, *Journal of Food Science.* 58 (2): 357-360.
10. Ertekin, F. K. & T. Cakaloz. 1996. Osmotic dehydration of peas: II- Influence of osmosis on drying behavior and product quality, *Journal of Food Processing and Preservation.* 20: 105-119.
11. Sapurta, D. 2001. Osmotic dehydration of pineapple, *Drying Technology.* 19 (2): 415-424.
12. Torregiani, D., E. Forni, A. Maestrelli & F. Quadri. 1999. Influence of osmotic dehydration on texture and pectic composition of kiwifruit, *Drying Technology*. *17 (7 & 8):* 1387-1397.
13. Mavroudis, N. E., V. Gekas, & I. Sjoholm. 1998. Osmotic dehydration of apples effects of agitation and raw material characteristics, *Journal of Food Engineering.* 35: 191-209.
14. Torreggiani D. 1993. Osmotic dehydration in fruit and vegetable processing, *Food Research International.* 26:59-68.
15. Chiralt A., N. Martínez-Navarrete, J. Martínez-Monzó, P. Talens, G. Moraga, A. Ayala, & P. Fito. 2001. Changes in mechanical properties throughout osmotic processes: Cryoprotectant effect, *Journal of Food Engineering,* 49: 129-135.

Archive of SID

www.SID.ir