نشریه پژوهشهای علوم و صنایع غذایی ایران
جلد ۷، شماره ۴، زمستان ۱۳۹۰، ص. ۳۲۹-۳۲۴

Iranian Food Science and Technology Research Journal
Vol. 7, No. 4, 2012, p. 324-329

بررسی ویژگی های شیمیایی و میکروبی لواشک سیب

غلامحسین رادمرد قدیری [۱*] - احمد کلباسی اشتری [۲]

تاریخ دریافت: ۹۰/۳/۲۳
تاریخ پذیرش: ۹۰/۸/۱۴

چکیده

لواشک نوعی فراورده خشک از میوه ها و سبزی ها است که در صورت تولید با کیفیت مناسب می تواند جایگاه مهمی را در بین مصرف کنندگان به خود اختصاص دهد. در این پژوهش ویژگی های شیمیایی لواشک سیب شامل بریکس، pH، درصد قند و ویتامین c به عنوان تابعی از دما (۵۵-۷۵ ^{o}C) و زمان (۲۰-۴۰min) تغلیظ و دمای خشک کن (۴۰-۷۰ ^{o}C) و همچنین ویژگی های میکروبی نمونه های تولید شده مورد بررسی قرار گرفت. نتایج خواص شیمیایی نشان داد افزایش دما و زمان تغلیظ باعث افزایش بریکس و درصد قند می شود ($P<۰/۰۵$) در حالی که مقدار ویتامین c کاهش می یابد ($P<۰/۰۵$). افزایش دمای خشک کن اثر معنی داری بر فاکتورهای مورد بررسی (بجز بریکس) نداشت ($P>۰/۰۵$). نتایج آزمایش های میکروبی نشان داد فلور میکروبی لواشک سیب به طور غالب شامل باکتری های هاگ زا، لاکتوباسیل ها، مخمرها و کپک ها است.

واژه‌های کلیدی: باکتری های هاگ زا، لاکتوباسیل، لواشک سیب، ویژگی های شیمیایی

مقدمه

میوه ها و فراورده های تبدیلی آن ها با همه تفاوت هایشان، جزء عمده ترین کالاهای تجاری در سطح جهان هستند و بخشی از حیات اقتصادی بسیاری از کشورهای در حال توسعه را به خود اختصاص می دهند (الهامی راد، ۱۳۸۳). کشور ایران در سال ۲۰۰۸ با ۷۸۰،۷۱۸،۲ تن تولید سیب، مقام چهارم تولید این محصول را در جهان به خود اختصاص داده است (فائو، ۲۰۰۸). با توجه به بالا بودن میزان ضایعات تولید سیب در کشور و مازاد مصرف تازه خوری، به منظور کاهش میزان ضایعات این محصول، توجه زیادی به فرآوری و تولید فراورده های جدید شده است (اداره کل آمار و اطلاعات، ۱۳۷۹). لواشک مخلوط عصاره و پالپ یک یا چند میوه یا سبزی است که پس از طی مراحل فرایند تا اندازه معینی خشک شده و عمدتاً به صورت ورقه و گاهی به اشکال دیگر بسته بندی و عرضه می شود (موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، فاقد سال). از ویژگی های این ماده می توان به سادگی نگهداری و مصرف و صرفه جویی در هزینه های حمل و نقل و انبارداری اشاره کرد. لواشک به عنوان یک فراورده سنتی همواره مورد توجه عموم به ویژه کودکان بوده است.

۱- مربی گروه علوم و صنایع غذایی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد
(*- نویسنده مسئول: Email: Radmardghadiri@yahoo.com)
۲- استاد بازنشسته گروه علوم و صنایع غذایی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تهران

علاوه بر مصرف تفننی، لواشک در پخت و پز غذاها نیز به عنوان چاشنی استفاده می شود. از آنجا که اغلب میوه ها نیازی به شیرین کننده اضافه ندارد، بیماران دیابتی می توانند از لواشک میوه به عنوان یک منبع غذایی دارای مقدار بسیار کم ساکارز استفاده کنند. لواشک از نظر غذایی و نداشتن مواد نامطلوب از جمله مواد شیمیایی، جزو غذاهای ارزشمند محسوب می شود (علمداری، ۱۳۷۰).

تاکنون تحقیقات زیادی در ارتباط با فرایند تولید، ویژگی های شیمیایی و میکروبی لواشک میوه ها انجام گرفته است که از جمله آن‌ها می توان به تحقیق Heikal و همکاران (۱۹۷۲) و Pramanik and Sengupta (۱۹۷۸) برای لواشک انبه، Moyls (۱۹۸۱) برای لواشک سیب، Che Man و همکاران (۱۹۹۲ و ۱۹۹۵) برای لواشک میوه های jack وciku، Irwandi و همکاران (۱۹۹۸) برای لواشک میوه درخت قهوه سودانی، Vijayanand و همکاران (۲۰۰۰) برای لواشک میوه گواوا، Maskan و همکاران (۲۰۰۲ و ۲۰۰۲) برای لواشک انگور و Azeredo و همکاران (۲۰۰۶) برای لواشک انبه اشاره کرد.

هدف از این پژوهش استفاده از سیب جهت تولید لواشک بوده است. علیرغم حجم بالای تولید سیب در کشور و استفاده از آن جهت تولید لواشک به عنوان یک ماده غذایی باارزش، تاکنون تحقیقات زیادی در ارتباط با بهینه سازی تولید و بهبود ویژگی های آن صورت نگرفته و این صنعت در سطح ابتدایی باقی مانده است. این درحالی

است که اگر پژوهش های لازم جهت بهینه سازی تولید این فراورده صورت پذیرد ضمن جلوگیری از ضایعات سیب به افزایش ارزش افزوده کمک نموده و با تولید انواع لواشک مطابق با استانداردهای بین المللی[1]، می توان این فراورده را با کیفیت مناسب در بازارهای داخلی و خارجی ارائه نمود. در این مطالعه ویژگی های شیمیایی (بریکس، pH، درصد قند و ویتامین c)، لواشک سیب در دما (۵۵°C، ۶۵ °C و ۷۵°C) و زمان های مختلف (۲۰، ۳۰ و ۴۰ دقیقه) تغلیظ و دماهای مختلف خشک کن (۴۰، ۵۵ و ۷۰ درجه سانتی گراد) و همچنین ویژگی های میکروبی نمونه های تولید شده مورد بررسی قرار گرفت.

مواد و روش ها

تهیه لواشک

سیب مورد استفاده سیب زرد لبنانی بود که علت انتخاب آن سطح زیرکشت بالا و همچنین مناسب بودن آن برای تولید لواشک می باشد. سیب های چیده شده پس از انتقال به محل فرآوری، شستشو و توسط خردکن پالپ شدند. سپس به مدت یک دقیقه تحت تأثیر بخار داغ با حرارت ۱۰۰°C قرار گرفتند. صاف کردن توسط صافی استوانه ای با اندازه سوراخ های ۰/۷mm- ۰/۳ صورت گرفت. پس از عملیات هواگیری، هموژنیزاسیون توسط هموژنایزر سیلندر و پیستونی با فشار ۵۵ $\frac{kg}{cm^3}$ انجام شد. در مرحله بعد پاستوریزاسیون در دمای ۹۴°C و به مدت ۹۰ ثانیه صورت گرفت. عصاره های حاصل تا هنگام تولید نمونه های لواشک در سردخانه ۴°C نگهداری شدند. برای تغلیظ پالپ از دستگاه تغلیظ کننده تحت خلأ (مدل EYELA) در سه دمای (°C ۵۵، ۶۵ و ۷۵) و سه زمان (۲۰، ۴۰ و ۶۰ دقیقه) استفاده شد. عملیات خشک کردن در آون آزمایشگاهی تحت خلأ مدل (Shel-lab) با خلأ ۰/۸ اتمسفر و در سه دمای (۴۰، ۵۵ و ۷۰ درجه سانتی گراد) انجام گرفت.

اندازه گیری بریکس

بریکس نمونه ها با استفاده از رفراکتومتر رومیزی(merhroh model) بعد از رقیق کردن نمونه ها با آب مقطر در دمای ۲۰°C اندازه گیری شد.

اندازه گیری pH

اندازه گیری pH به روش الکتریکی و با استفاده از pH متر (merhroh model) پس از رقیق کردن نمونه ها در دمای ۲۰°C انجام گرفت.

1- International standards

تعیین درصد قند

برای اندازه گیری درصد قند از روش لین و آینون استفاده شد.

اندازه گیری ویتامین c

اندازه گیری ویتامین c با استفاده از اسپکتروفتومتر مدل -A 160 UR-shimadzu و نور ماوراءبنفش در طول موج ۲۲۷ نانومتر صورت گرفت.

آزمایش های میکروبی

نمونه های تولید شده در داخل بسته بندی سلوفان به مدت ۱۵ روز در شرایط معمولی آزمایشگاه نگهداری شدند و سپس برای انجام آزمایش های میکروبی مورد استفاده قرار گرفتند. با توجه به ویژگی های غذایی، میزان رطوبت و به ویژه اسیدیته نمونه های لواشک که شرایط ویژه ای از نظر فعالیت های میکروبی فراهم می سازند، از محیط کشت های مختلفی استفاده شد. جدول ۱ محیط کشت های مورد استفاده جهت بررسی میکروارگانیسم های موجود در لواشک سیب را نشان می دهد. ضمن شمارش کلی و شناسایی باکتری های ویژه این گونه مواد غذایی، از جمله باکتری های هاگزا، لاکتوباسیل ها و قارچ های ذره بینی، تفکیک آنها از یکدیگر صورت گرفت. براساس شرایط مورد نیاز رشد میکروارگانیسم های مورد نظر، زمان ۲۴ ساعت تا ۱۰ روز (برای کپک ها) و دمای ۲۰°C تا ۳۷°C مورد استفاده قرار گرفت.

جدول۱- محیط کشت های مورد استفاده جهت بررسی ویژگی های میکروبی لواشک سیب

کاربرد	محیط کشت مورد استفاده
کشت اولیه	Peptone Water (1%)
شمارش کلی میکروارگانیسم ها	Plate Count Agar
بررسی لاکتوباسیل ها	Tomato Juice Agar
بررسی مخمرها و کپک ها	Potato Dextrose Agar
رقیق سازی نمونه های لواشک	Saline

تجزیه آماری

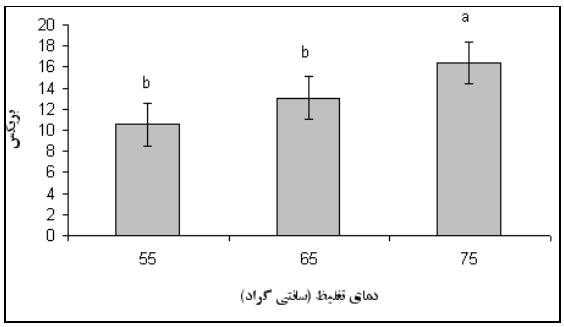
در این پژوهش از طرح کاملاً تصادفی با آرایش فاکتوریل استفاده شد. آزمایش ها در سه تکرار انجام شدند. به منظور تجزیه واریانس نتایج و تعیین میانگین ها از نرم افزار MSTATC استفاده شد. میانگین تکرارها در قالب آزمون LSD و در سطح آماری ۵٪ مورد مقایسه قرار گرفتند.

نتایج و بحث

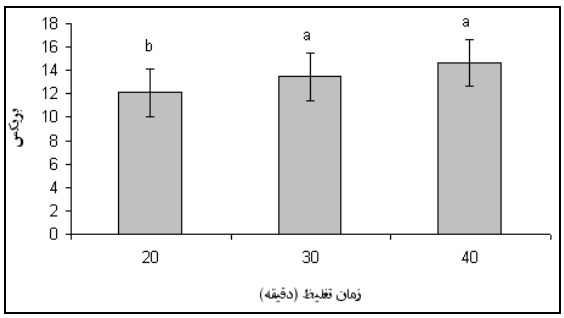
خواص شیمیایی لواشک سیب

اثر دما و زمان تغلیظ بر ویژگی های شیمیایی لواشک سیب

تجزیه و تحلیل های آماری نشان داد که افزایش دما و زمان تغلیظ و اثر متقابل دما و زمان اثر معنی داری بر بریکس نمونه ها دارند (P<۰/۰۵). نتایج مربوط به تغییرات بریکس با افزایش دما و زمان تغلیظ در شکل های ۱ و ۲ آورده شده است. همانطور که مشاهده می شود با افزایش دما و زمان تغلیظ بریکس به طور معنی داری افزایش می یابد. علت آن را می توان چنین بیان کرد که افزایش دما و زمان تغلیظ باعث تبخیر بیشتر آب، غلیظ شدن لواشک و در نهایت افزایش بریکس نمونه ها می شود. نتایج این تحقیق نشان می دهد بریکس نمونه ها در محدوده ۱۰/۵۴۱ تا ۱۶/۴۱۱ قرار داشته است.



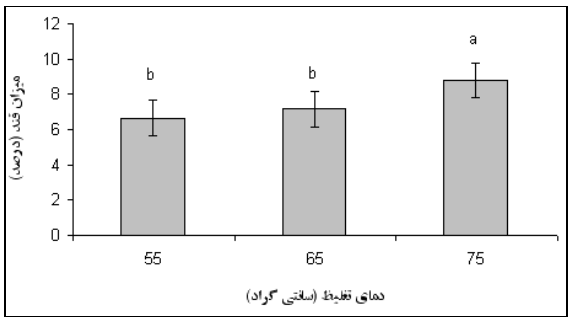
شکل۱- اثر دمای تغلیظ بر بریکس لواشک سیب



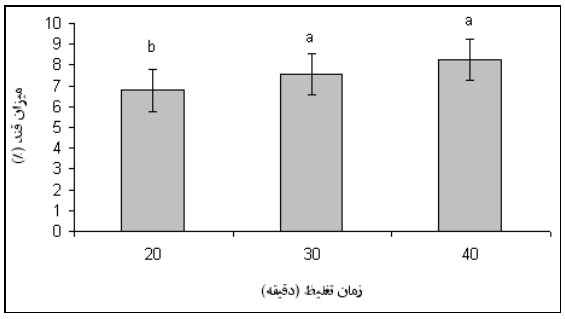
شکل۲- اثر زمان تغلیظ بر بریکس لواشک سیب

تجزیه های آماری نشان داد که بین نمونه های مختلف لواشک سیب از نظر pH تفاوت معنی داری وجود ندارد (P>۰/۰۵). در این پژوهش pH نمونه ها در دامنه ۳/۹۰۳ تا ۳/۹۳۱ قرار داشت.

نتایج حاکی از این است که افزایش دما و زمان تغلیظ به طور معنی داری باعث افزایش درصد قند می شود (P<۰/۰۵). علت آن را می توان چنین بیان کرد که افزایش دما و زمان تغلیظ باعث تبخیر بیشتر آب و غلیظ شدن لواشک می شود. بنابراین در وزن مشخصی از لواشک درصد قند موجود افزایش پیدا می کند(شکل های ۳ و ۴). نتایج به دست آمده در این بخش با نتایج حاصل از اندازه گیری بریکس مطابقت دارد. درصد قند نمونه های لواشک سیب بین۶/۶۵ تا ۸/۷۸ بود.

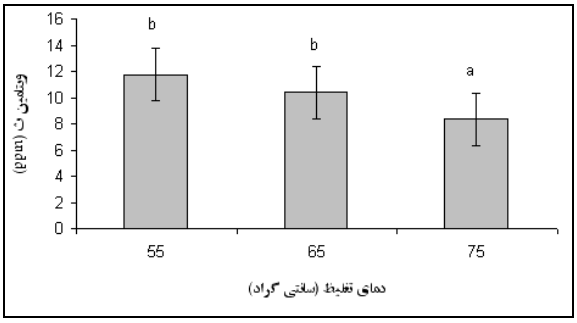


شکل۳- اثر دمای تغلیظ بر میزان قند لواشک سیب

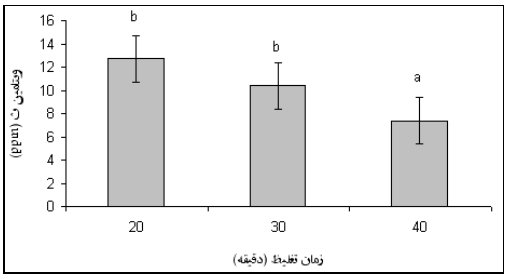


شکل۴- اثر زمان تغلیظ بر میزان قند لواشک سیب

نتایج تجزیه های آماری نشان داد که افزایش دما و زمان تغلیظ اثر معنی داری بر میزان ویتامین C نمونه ها دارد (P<۰/۰۵). شکل های ۵ و ۶ اثر دما و زمان های تغلیظ مختلف را بر مقدار ویتامین C نمونه های لواشک نشان می دهند. همانطور که مشاهده می شود با افزایش دما و زمان تغلیظ، مقدار ویتامین C نمونه ها کاهش پیدا می کند که این امر به دلیل حساسیت شدید این ویتامین به تخریب حرارتی می باشد. مقایسه میانگین داده ها مشخص کرد که نمونه تهیه شده در درجه حرارت ۷۵°C و زمان ۴۰ دقیقه دارای کمترین میزان ویتامین C می باشد. مقدار ویتامین C موجود در نمونه ها در دامنه ۷/۳۶ppm تا ۱۲/۷۴ ppm به دست آمد.



شکل۵- اثر دمای تغلیظ بر میزان ویتامین C لواشک سیب



شکل۶- اثر زمان تغلیظ بر میزان ویتامین C لواشک سیب

اثر درجه حرارت خشک کن بر ویژگی های لواشک سیب

میانگین داده های حاصل از تأثیر دمای خشک کردن بر ویژگی‌های شیمیایی لواشک سیب در جدول۲ آورده شده است. نتایج به دست آمده درخصوص بریکس نمونه های مختلف لواشک نشان می‌دهد که تفاوت معنی داری بین نمونه ها وجود ندارد (P>۰/۰۵). شاید به این سبب که همه نمونه ها در شرایط یکسانی از نظر رطوبت و بافت از خشک کن خارج شده اند.

جدول ۲- اثر درجه حرارت خشک کردن بر ویژگی های شیمیایی لواشک سیب

درجه حرارت خشک کردن (°C)	بریکس	pH	قند (٪)	ویتامین c (ppm)
۴۰	۷۶/۴۸ [b]	۴/۰۲	۳۷/۹۹	۵۲/۲۲
۵۵	۷۸/۶۱ [a]	۳/۸۴	۳۹/۵۳	۴۹/۴۷
۷۰	۷۹/۰۷ [a]	۴/۰	۴۱/۱۵	۵۲/۹۱

هرچند در اثر افزایش درجه حرارت خشک کن مقدار pH فراورده اندکی کاهش می یابد (جدول ۲). اما مقدار کاهش pH معنی دار نیست (P>۰/۰۵). شاید بتوان دلیل این کاهش جزئی pH را به هیدرولیز مواد قندی و پکتین نسبت داد.

نتایج به دست آمده در مورد درصد مواد قندی نمونه های لواشک نشان می دهد که تغییر دمای خشک کن تأثیر اندکی بر میزان قند نمونه های گوناگون دارد که به لحاظ آماری این تغییر معنی دار نیست (جدول۲). به نظر می رسد درجه حرارت خشک کن لایه ای بر روی فراورده نهایی ایجاد می کند. بنابراین حرارت کمتری به درون فراورده وارد شده و هیدرولیز مواد قندی به مقدار بسیار کم صورت می‌گیرد.

نتایج به دست آمده در ارتباط با مقدار ویتامین **C** نشان داد که تغییر دمای خشک کن تأثیر ناچیزی بر میزان این ویتامین دارد(جدول ۲). نتایج به دست آمده نشان می دهد تفاوت مقدار ویتامین **C** موجود در نمونه های مختلف که تحت شرایط گوناگون خشک کردن قرار گرفته اند معنی دار نیست (P>۰/۰۵).

Moyls (۱۹۸۱) خشک کردن پوره سیب جهت تولید لواشک را مورد بررسی قرار داد. نتایج بررسی ها نشان داد برای رسیدن به یک محصول مناسب باید از هوای ^{o}C ۱۰۷ با سرعت m/s ۷/۶ – ۴/۶ به مدت ۳ استفاده شود.

Azeredo و همکاران (۲۰۰۶) اثر زمان خشک کردن و نگهداری را بر ویژگی های فیزیکو- شیمیایی لواشک انبه بررسی کردند. حداقل دمای خشک کردن ۱۲۰ دقیقه در دمای ^{o}C ۸۰ به دست آمد.

ویژگی های میکروبی لواشک سیب

برای به دست آوردن یک نتیجه کلی در ارتباط با ویژگی های میکروبی لواشک سیب، گروه های میکروبی مختلف شامل باکتری های هاگ زا، لاکتوباسیلوس ها و قارچ های ذره بینی(مخمرها و کپک ها) به طور جداگانه مورد بررسی قرار گرفت.

باکتری های هاگ زا

این گروه از باکتری ها که عمدتاً شامل جنس های باسیلوس و کلستریدیوم می باشند، در نمونه های مورد بررسی به طور نسبتاً ثابتی وجود داشتند و تقریباً اکثریت نمونه ها، دارای انواع گوناگونی از فرم‌های رویشی یا هاگ باکتری های ذکر شده به ویژه باسیلوس بودند. باکتری های هاگ زا به دلیل اینکه می توانند در شرایط مناسب محیطی به شکل رویشی و در صورت نامساعد شدن محیط به تدریج به فرم هاگ تبدیل گردند، در نمونه هایی که از فرایند حرارتی بالاتر و شرایط تولید مطلوب تر برخوردار بودند، اکثراً در ابتدای کشت میکروبی در فرم هاگ یا هاگ- رویشی قرار داشتند. اما تحت شرایط کشت مناسب، با رویشی شدن کامل قادر به تشکیل پرگنه و گسترش فعالیت حیاتی می شدند. با اعمال شرایط نگهداری مناسب، می توان از گسترش فعالیت این باکتری ها جلوگیری نمود. درغیراین صورت فعالیت رویشی باکتری های هاگ زا آغاز می شود. باکتری های هاگزا حدود ۵۷۰۰-۶۰۰ عدد بودند. با توجه به اینکه اسیدیته به طور متوسط

حدود ۴ بوده است، بنابراین امکان رشد انواع باسیلوس ها شامل *Bacillus acidocaldarius*، *Bacillus stearothermophilus*، *Bacillus macerans*، *Bacillus olive*، *Bacillus oumilus*، *Bacillus coagulance* در نمونه ها فراهم می گردد. همچنین احتمال فعالیت انواع کلستریدیوم شامل *Clostridium parapatrificum*، *Clostridium paterificum*، *Clostridium bifermentans* نیز وجود خواهد داشت.

لاکتوباسیل ها

لاکتوباسیل ها جزو باکتری هایی هستند که به طور معمول قادرند تحت شرایط مناسب به ویژه در حضور قندها با انجام تخمیر به صورت عمدتاً هوموفرمنتاتیو با تولید اسید لاکتیک زیاد و در برخی موارد با تخمیر نوع هتروفرمانتاتیو باعث تولید اسید در حد کمتر می شوند. به همین دلیل وجود این نوع باکتری ها در مواد غذایی دارای ترکیبات قندی و اسیدی، بسیار معمول است. تعداد این باکتری‌ها در هر گرم از نمونه های لواشک ۶۰ تا ۴۰۰۰ عدد شمارش شد. با توجه به ویژگی های مورفولوژیکی و مشاهدات میکروسکوپی و شناسایی مبتنی بر اندازه باکتری ها و وضعیت پرگنه آن‌ها و با در نظر گرفتن مشخصات کلیدی این نوع باکتری ها وجود انواع لاکتوباسیل‌ها مانند *Lactobasillus helveticus*، *Lactobasillus plantarum*، *Lactobasillus casei* (که معمولاً چهار درصد نمک طعام را تحمل می کنند) در نمونه های مختلف لواشک محتمل تر به نظر می رسد. باید در نظر داشت برخلاف برخی از باکتری های مولد سم (از قبیل برخی باکتری های ایجاد کننده هاگ در بین لاکتوباسیل‌ها) انواعی که قادر به رشد و تولید سم به ویژه در اسیدیته حدود ۴ هستند، کم تر امکان پذیر می باشد. یکی از اثرات مهم این باکتری ها، تغییر اسیدیته موثر است که تحت اثر این تغییر و تولید اسید اولیه امکان فعالیت برخی از میکروارگانیسم های دیگر مانند مخمرها و کپک ها و برخی باکتری ها فراهم شده و باعث گسترش آلودگی میکروبی، به مصرف رسیدن ماده غذایی و افزایش فلور میکروبی نمونه لواشک خواهد شد.

مخمرها و کپک ها

با توجه به اینکه ماده اولیه هر نوع لواشک از جمله لواشک سیب، گوشت میوه (ترکیبات عمده غذایی میوه ها) می باشد، با در نظر گرفتن این که شرایط غذایی لواشک که حاوی مواد قندی یا سایر ترکیبات قابل تجزیه و تخمیر می باشد؛ مناسب رشد مخمرها و کپک‌ها در فرم های مختلف حیاتی به ویژه هاگ است. از آنجا که بیشتر فرم های رویشی مخمرها و کپک ها در حرارت های کمی بالاتر از $50^{o}C$ غیرفعال شده یا از بین می روند، لذا باید دانست با به کار بردن حرارت های بالاتر از $50^{o}C$ در تولید لواشک، در ابتدا می توان به طور عمده وجود هاگ این میکروارگانیسم ها را که در پاره ای از موارد تا $350^{o}C$ نیز در برابر فرایندهای حرارتی از خود مقاومت نشان می دهند، محتمل دانست. همانطور که در مورد باکتری های هاگ زا ذکر شد، در مورد قارچ ها نیز جلوگیری از جوانه زدن هاگ ها در نمونه های لواشک، مهمترین عامل در فعالیت این نوع میکروارگانیسم ها به شمار می آید. به این ترتیب می توان مطمئن شد تحت شرایط نگهداری صحیح، نفوذ مخمرها و کپک های موجود در هوای محیط به لواشک با اشکالات زیادی همراه خواهد بود. نتایج آزمایش های میکروبی نشان داد که بار میکروبی لواشک ها از نظر مخمر و کپک، نسبت به باکتری ها در حدی کمتر و به طور عمده مربوط به چند نوع کپک بخصوص *Penicillium* بود. به این ترتیب مخمرها در مقایسه با کپک ها به میزان کمتری قادر به نفوذ در فراورده و بقا و فعالیت حیاتی می باشد. براساس شناسایی های صورت گرفته، وجود مخمرهایی از جنس *Rhodotorula* و *Saccharomyces* نسبت به انواع دیگر محتمل تر است. نتایج نشانگر این هستند که کپک هایی از جنس *Penicillium*، *Mucor*، *Aspergillus*، *Botrytis* در نمونه های لواشک موجود و در شرایط مناسب قادر به فعالیت بوده اند. براساس محدود آزمایش های میکروبی انجام شده و ویژگی های مورفولوژی و فیزیولوژی کپک ها، وجود گونه هایی از کپک ها شامل *Penicillium digitatum* و *Aspergillus niger* به اثبات رسیدند. به طور کلی توده غالب کپک ها در اکثر نمونه های لواشک *Penicillium digitatum* بود.

سایر میکروارگانیسم ها

بررسی سایر میکروارگانیسم ها نشان داد که تعداد کلی آن‌ها به‌طور متوسط در حدود ۳۰ تا حداکثر ۲۰۰۰ عدد در هر گرم لواشک بوده است. با توجه به عدم وجود چنین میکروارگانیسم هایی در بسیاری از نمونه ها، چنین نتیجه گیری می شود که فلور میکروبی لواشک به طور گسترده شامل سه گروه باکتری های هاگ زا، لاکتوباسیلوس ها و قارچ های ذره بینی می باشد.

Irwandi و همکاران (۱۹۹۸) در بررسی لواشک میوه درخت قهوه سودانی طی زمان نگهداری تا ۱۲ هفته تعداد کل باکتری های مزوفیل و تعداد کل مخمرها و کپک ها را به ترتیب ۶۰ CFU/g و ۴۰ CFU/g گزارش نمودند.

Azeredo و همکاران (۲۰۰۶) ویژگی های میکروبی لواشک انبه را مورد بررسی قرار دادند. نتایج این محققان نشان داد فعالیت آب (۰/۶۲) و pH=۳/۸ نمونه ها باعث پایداری نمونه ها طی شش ماه نگهداری می شود؛ بدون آنکه نیاز به افزودن نگهدارنده های شیمیایی باشد.

نتیجه گیری

دراین پژوهش ویژگی های شیمیایی لواشک سیب به عنوان تابعی از دما (۵۵–۷۵°C) و زمان تغلیظ (۲۰–۴۰min) و دمای خشک کن (۴۰–۷۰ °C) و همچنین ویژگی های میکروبی نمونه های تولید شده مورد بررسی قرار گرفت. بررسی ویژگی های شیمیایی نشان داد که افزایش دما و زمان تغلیظ باعث افزایش بریکس و درصد قند نمونه ها می شود که احتمالاً به علت تبخیر بیشتر و غلیظ شدن نمونه های لواشک می باشد. نتایج آماری گویای این موضوع بود که افزایش دما و زمان تغلیظ اثر معنی داری بر pH ندارد. در بررسی مقدار ویتامین c نمونه ها مشخص شد که با افزایش دما و زمان تغلیظ مقدار ویتامین c نمونه ها به دلیل حساسیت شدید این ویتامین به تخریب حرارتی کاهش می‌یابد. بررسی اثر دمای خشک کن بر ویژگی های شیمیایی نشان داد تغییر دمای خشک کن اثر معنی داری بر فاکتورهای مورد بررسی ندارد. نتایج آزمایش های میکروبی نشان داد که فلور میکروبی لواشک به طور گسترده شامل سه گروه باکتری های هاگ زا، لاکتوباسیلوس ها و قارچ های ذره بینی (مخمرها و کپک ها) می باشد.

منابع

اداره کل آمار و اطلاعات، ۱۳۷۹، آمارنامه کشاورزی، وزارت کشاورزی، معاونت برنامه ریزی و بودجه تهران.

الهامی راد، ا. ح.، ترجمه. ۱۳۸۱. فرآوری میوه ها و مدیریت کیفی. آرسی، د، اشورست، ف. انتشارات نشر جهانکده.

آمار و اطلاعات سازمان خواربار و کشاورزی (FAO)، ۲۰۰۸، (www.FAO.org).

علمداری، م.، ۱۳۷۰، گزارش تحقیقی در مورد لواشک، روزنامه کیهان، شماره ۱۴۲۰۵، تهران.

موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران– مجموعه پیش نویس استانداردهای مورد بررسی در یکصدو شصتمین اجلاسیه کمیته ملی استاندارد فراورده های کشاورزی و غذایی.

Azeredo, H.M.C., Brito, E.S., Moreira, G.E.G., Farias, V.L., Bruno, L.M., 2006, Effect of drying and storage time on the physico-chemical properties of mango leathers. International Journal of Food Science and Technology, 41, 635–638.

Che Man, Y. B., Taufik, Y. C. M., 1995, Development and stability of jack fruit leather. Tropical Science. 35, 245–250.

Che Man, Y. B., Taufik, Y. C. M., Karim, M. N. A., 1992. Storage stability of ciku leather. ASEAN Food Journal, 7, 53–55.

Heikal, H. A., El-Sanafiri, N. Y., Shooman, M. A, 1972. Some factors affecting quality of dried mango sheets. Agricultural Research Review, 50, 185–194.

Irwandi, J., Che Man, Y.B., Yusof, S., Jinap, S., Sugisawa, H., 1998, Effects of type of packaging materials on physicochemical, microbiological and sensory characteristics of durian fruit leather during storage. Journal of the Science of Food and Agriculture, 76, 427–434.

Maskan, A., Kaya, S., Maskan, M., 2002, Effect of concentration and drying processes on color change of grape juice and leather (pestil). Journal of Food Engineering, 54, 75–80.

Maskan, A., Kaya, S., Maskan, M., 2002, Hot air and sun drying of grape leather (pestil). Journal of Food Engineering, 54, 81–88.

Moyls, A. L., 1981, Drying of apple puree. Journal of Food Science, 46, 939–942.

Pramanik, W. K., Sengupta, J. P., 1978, A preliminary study of composition of mango sheets. Institutes of Chemists, 50, 25–26.

Vijayanand, P., Yadav, A. R., Balasubramanyam, N., Narasimham, P., 2000, Storage stability of guava Fruit bar prepared using a new process. Lebensm.-Wiss. u.-Technol., 33, 132-137.