بررسی بافت، رنگ و مقدار پراکسید چیپس فرموله شده سیب زمینی از ارقام اگریا و مارفونا در زمان انبارداری

نفیسه زمین‌دار و محمد شاهدی [۱]

چکیده

از گرانول خشک سیب‌زمینی و پوره سیب‌زمینی پخته (ارقام اگریا و مارفونا)، آرد ذرت، نشاسته، آب، نمک امولسیفایر، پودر سیر، فلفل سفید، آسکوربیک اسید، اسید سیتریک، سولفیت‌سدیم و روغن قنادی با توجه به رقم‌های سیب‌زمینی دو نوع خمیر تهیه شد، این خمیر با غلتک به صورت صفحه‌ای با ضخامت ۱ تا ۲ میلی‌متر گسترده و با قالب برش داده شد و در آون ۱۲۵° طی مدت ۳۰ دقیقه تنوری شد و در دو نوع محیط یکی با اتمسفر ازت و دیگری هوای اتمسفر ودر پوشش پلی اتیلنی بسته‌بندی گردید و هر دو نوع مدت سه ماه درتاریکی و در دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد نگه‌داری شد. پس از تولید و در طول انبارداری مقاومت بافت به نیروی خمشی، رنگ و مقدار پراکسید نمونه‌ها در فواصل یک ماهه ارزیابی شد. تا پایان ماه دوم پراکسید در نمونه‌ها در حد قابل اندازه‌گیری نبود ولی در پایان ماه سوم مقدار پراکسید نمونه‌ها قابل اندازه‌گیری شد. این مقدار برای نمونه‌های نگه‌داری شده در بسته‌های حاوی گاز ازت به مراتب کمتر از نمونه‌های بسته‌بندی شده با هوا بود. البته مقدار پراکسید برای هر دو نوع محیط بسته‌بندی کمتر از حد مجاز بود. ارزیابی مقاومت خمشی بافت محصول نشان داد در سطح احتمال ۵ درصد اثر رقم بر مقدار تنش لازم برای شکستن برگه‌ها معنی‌دار نیست، در حالی که اثر محیط بسته‌بندی بر این خصوصیت در سطح احتمال ۱ درصد معنی‌دار است و نگه‌داری برگه‌ها در فضای ازت باعث سفت‌تر شدن بافت آنها شده است. اثر زمان نگه‌داری بر ماکزیمم تنش خمشی برای شکستن برگه‌ها نیز در سطح احتمال ۱ درصد معنی‌دار بود و با افزایش زمان نگه‌داری بافت سخت‌تر شده بود. در بررسی رنگ نمونه‌ها معلوم شد که اثر زمان و اثر رقم در سطح احتمال ۱ درصد بر روشنی و تیرگی برگه‌ها (عدد L در سیستم هانترلب) معنی‌دار است. اثر رقم، زمان نگه‌داری و اثر متقابل این فاکتورها بر قرمزی یا سبزی برگه‌ها (عدد a در سیستم هانترلب) در سطح احتمال ۵ درصد معنی‌دار نبود. اثر رقم در سطح احتمال ۱ درصد، زمان نگه‌داری در سطح احتمال ۵ درصد بر زرد و آبی بودن نمونه‌ها (عدد b در سیستم هانترلب) معنی‌دار بود.

واژه‌های کلیدی: انبارمانی، بافت، رنگ، مقدار پراکسید، چیپس فرموله

مقدمه

مقدار رطوبت، روغن و رنگ برگه چیپس فاکتورهای مهمی هستند که کیفیت و هزینه تولید و در نتیجه میزان بازارپسندی آن را تعیین می‌کنند، برای آن‌که برگه سیب‌زمینی عمر نگه‌داری

۱. به ترتیب دانشجوی سابق کارشناسی ارشد و استاد علوم و صنایع غذایی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان

[Downloaded from iutjournals.iut.ac.ir on 2026-06-05]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1385.10.3.20.9]

طولانی‌تری داشته باشد لازم است رطوبت آن در حد ۲ تا ۳ درصد باشد و به لحاظ ویژگی‌های کیفی و قیمت تمام شده مقدار روغن تا حد امکان پایین باشد، رنگ محصول باید زرد روشن باشد. واریته سیب زمینی، ضخامت برگه‌ها و نوع روغن مصرفی و دمای سرخ کردن بر کیفیت برگه‌هایی که از سرخ کردن ورقه‌های سیب زمینی در روغن بدست می‌آیند، تأثیر دارند [۱].

ملتون مطرح کرد که مقدار پراکسید تحت تأثیر نوع روغن یا شرایط انبارداری قرار نمی‌گیرد، اما با افزایش زمان انبارداری افزایش می‌یابد. در روغنی که برای سرخ کردن به کار می‌رود اگر مقدار اسید چرب آزاد بیش از ۰/۵ درصد باشد این روغن دیگر برای سرخ کردن مناسب نخواهد بود و اگر باز هم از آن استفاده شود، طول عمر برگه به شدت کاهش می‌یابد. نگه‌داری برگه در نور یا تاریکی باعث تفاوت در مقدار پراکسید نمی‌شود ولی مقدار پراکسید در دوران انبارداری و با گذشت زمان افزایش می‌یابد (۵).

در ارزیابی رنگ برگه معمولاً ارزیاب‌ها برگه‌هایی با رنگ روشن را به انواع تیره ترجیح می‌دهند، ولی در مجموع طعم و بوی مطلوب را بر رنگ روشن ترجیح می‌دهند. معمولاً طی انبارداری رنگ برگه تیره می‌شود (۱۱).

نور فلورسنت (مهتابی) اثر معنی‌داری در تخریب طعم و بوی برگه دارد، هم‌چنین گزارش شده است که مقدار رطوبت، بیشتر از آب تک لایه منجر به تشکیل مقادیر بالای پراکسید می‌شود. اگر برگه سیب زمینی در فعالیت آبی ۰/۴ (که معادل رطوبت نسبی ۴۰ درصد است) قرار گیرد حالت تردی‌اش را هم از دست خواهد داد (۸).

اگر از گاز خنثی برای بسته‌بندی برگه سیب زمینی استفاده شود و غلظت اکسیژن در بسته به زیر یک درصد برسد و جنس بسته به اکسیژن نفوذ ناپذیر باشد، عمر انبارداری افزایش خواهد یافت، البته اگر جنس بسته به نور نیز نفوذ ناپذیر باشد اثر نور بر جذب اکسیژن حذف خواهد شد (۸).

کوبیاک و همکاران طی آزمایشی به این نتیجه رسیدند که اگر برگه در معرض ۱۳ شمع - فوت نور فلورسنت (مهتابی) قرار گیرد سرعت اکسیداسون آن ۳ برابر بیشتر از وقتی است که در تاریکی قرار گیرد ولی افزایش شدت نور تا ۱۰۰ شمع - فوت افزایش بیشتری در اکسیداسیون ایجاد نمی‌کند. در تخریب برگه سیب زمینی هم فتو اکسیداسیون و هم اتواکسیداسیون نقش دارند، البته اگر بسته به نور نفوذ ناپذیر باشد اثر اتواکسیداسیون بیشتر خواهد بود (۴).

رودریگز و همکاران در تعیین اثر عوامل مختلف بر رنگ برگه در اثر واکنش‌های قهوه‌ای شدن غیر آنزیمی به هنگام سرخ کردن به این نتیجه رسیدند.که قندهای احیا با L (Lightness) و هیو (hue angle) در برگه ارتباط خطی دارند. قندهای احیا با کروما (Chroma) در برگه ارتباط درجه دوم دارند و اسیدهای آمینه موجود در نمونه‌ها بر L و هیو اثری نداشته و فقط اثر خیلی کمی بر کروما می‌گذارند (L، هیو و کروما در سیستم هانترلب بررسی شده است) (۱۰).

هدف از این تحقیق بررسی قابلیت انبار مانی برگه فرموله شده سیب زمینی از نظر فاکتورهای بافت، رنگ و مقدار پراکسید بوده است.

مواد و روش‌ها

۱. مواد شیمیایی

الف) اسید استیک خالص، کلروفرم خالص، یدور پتاسیم، تیو سولفات سدیم، نشاسته خالص، آسکوربیک اسید، سدیم بی سولفیت از شرکت مرک آلمان

ب) پترولیوم اتر از شرکت پارس شیمی

۲. مواد

الف) منو و دی گلیسرید با مارک تجاری Beldem Mon 92-0FPW

ب) روغن قنادی با مارک تجاری اصیل

ج) نشاسته از محصولات بسته‌بندی گل‌وش

د) آرد ذرت با مش ۶۰

[Downloaded from iutjournals.iut.ac.ir on 2026-06-05]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1385.10.3.20.9]

هـ) سیب زمینی ارقام اگریا و مارفونا، در مورد رقم مارفونا چون میزان تجمع قند احیا بالاست قبل از تولید، عملیات واجد شرایط کردن (قرارگیری در دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد و رطوبت نسبی ۹۰ درصد به مدت دو هفته) صورت گرفت. مقدار ماده جامد اگریا و مارفونا به ترتیب ۲۴/۷۳ و ۲۰/۰۳ درصد بود.

و) نمک طعام

۳. تجهیزات

الف) اواپراتور گردشی تحت خلا از شرکت بوخی سوئد

ب) اینسترون مدل ۱۱۴۰ ساخت شرکت اینسترون انگلستان

ج) سیستم‌ها نترلب دیتا کالر ساخت کارخانه تکست فلش آمریکا

د) سیستم اسپکتروفتومتری مدل کام اسپک دو فام انگلستان در محدوده طول موج‌های مرئی و ماوراء بنفش

هـ) پوستگیر سایشی ساخت ژاپن مدل آگاواساکی

و) دستگاه سوکسله

ز) تونل بخار $95^{\circ}C$

ح) دستگاه مخلوط کن هوبارت

ط) خشک کن فلوییدی ساخت شرکت مهندسی هیدروتک تهران

ی) آون معمولی از شرکت هرایوس آلمان

۴. روش‌ها

ابتدا دو نوع خمیر از ترکیبات زیر تهیه شد (۲).

گرانول خشک سیب زمینی و پوره سیب زمینی پخته (ارقام اگریا و مارفونا)، آرد ذرت، نشاسته، آب، نمک، امولسیفایر، پودر سیر، فلفل سفید، آسکوربیک اسید، اسید سیتریک، سولفیت سدیم، روغن قنادی در مرحله بعد خمیر به‌وسیله غلتک به صورت صفحه‌ای با ضخامت ۱ تا ۲ میلی‌متر گسترده شد و با قالب برش داده شد. قطعات برش خورده در دمای $125^{\circ}C$ طی زمان ۳۰ دقیقه در آون با جریان هوا تنوری شدند و میزان رطوبت آنها به ۲ درصد کاهش یافت و سپس در دو محیط گاز ازت (با خلوص ۹/ ۹۹ درصد) و هوای اتمسفر بسته‌بندی شده وبرای مدت سه ماه در انبار تاریک $25^{\circ}C$ قرار گرفتند. طی مدت انبارداری هر ۳۰ روز یک‌بار مقدار پراکسید، رنگ و بافت نمونه‌ها مورد بررسی قرار گرفت.

۴-۱ بررسی رنگ

رنگ برگه پس از آسیاب کردن در هاون چینی با استفاده از دستگاه رنگ سنجی هانترلب و در سیستم سه بعدی L، a و b ارزیابی شد. Lightness L شدت روشنایی (سفیدی – سیاهی)، a قرمزی – سبزی Greenness/Redness و b زردی – آبی Yellowness/Blueness را مشخص می‌کند. هر چه a بزرگ‌تر باشد تمایل به قرمزی بیشتر است و هر چه b بزرگ‌تر باشد تمایل به سمت رنگ زرد است. a و b منفی مشخص کننده غالب بودن رنگ‌های آبی و سبز است (۳).

۴-۲ اندازه‌گیری مقدار پراکسید

برای اندازه‌گیری پراکسید، محلول‌های یدور پتاسیم اشباع، محلول تیو سولفات ۰/۰۱ مول در لیتر، محلول نشاسته ۰/۰۱ و مخلوط اسید استیک ۹۶٪ و کلروفرم به نسبت ۳ به ۲ حجمی تهیه شد. مقدار ۱ گرم از روغن استخراج شده از برگه با دقت ۰/۱± میلی‌گرم را وزن کرده و آن را در ۳۰ میلی‌لیتر محلول مخلوط حل کرده، پس از اضافه کردن ۰/۵ میلی‌لیتر محلول اشباع یدور پتاسیم ۶۰ ثانیه به شدت تکان داده و با ۳۰ میلی‌لیتر آب مقطر رقیق کرده و ید آزاد شده را با محلول تیو سولفات سدیم ۰/۱ مول در لیتر تیتر می‌کنند. قبل از رسیدن به نقطه پایانی تیتراسیون (محو شدن رنگ زرد) حدود ۰/۵ میلی‌لیتر محلول نشاسته به آن اضافه شد و تتراسیون تا محو شدن رنگ آبی ادامه یافت. برای آزمایش شاهد کلیه عملیات آزمایش اصلی بدون نمونه انجام گردید. (در این آزمایش نباید پیش از ۰/۱ میلی‌لیتر محلول تیو سولفات سدیم مصرف شود) (۱۱). مقدار پراکسید از فرمول زیر محاسبه می‌شود:

[Downloaded from iutjournals.iut.ac.ir on 2026-06-05]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1385.10.3.20.9]

$$POV = \frac{(a-b)\times N}{E}\times ۱۰۰۰ \qquad [۱]$$

POV : مقدار پراکسید بر حسب میلی‌اکی والان اکسیژن در کیلو گرم روغن، a : محلول تیوسولفات مصرفی در آزمایش اصلی بر حسب میلی‌لیتر، b : محلول تیوسولفات مصرفی در آزمایش شاهد بر حسب میلی‌لیتر، N : نرمالیته محلول تیوسولفات سدیم بر حسب مول در لیتر، E : وزن نمونه بر حسب گرم می‌باشند.

لازم به ذکر است که روغن برگه‌ها با دستگاه سوکسله و حلال پترولیوم اتر استخراج شد و برای جدا کردن حلال از روغن استخراج شده از دستگاه اواپراتور گردشی تحت خلا استفاده گردید.

۴-۳ بررسی بافت

برای بررسی مقاومت بافت، تست مقاومت به نیروی خمشی (Bending) که معمولاً برای ارزیابی تردی نمونه‌ها به کار می‌رود، انجام شد. در این تست نمونه به صورت افقی بر روی یک تکیه‌گاه قرار گرفت و یک پروب تیغه‌ای شکل به وسط آن تا مرحله شکست نیرو وارد شد. مقدار نیرو از روی نقطه ماکزیمم منحنی و با توجه به مقیاس تنظیم شده دستگاه اینستران به دست آمد. نمونه‌های برگه برای انجام تست مقاومت به نیروی خمشی به صورت مستطیلی برش خورده بودند. در این تست برای محاسبه استرس ماکزیمم از رابطه زیر استفاده شد (۶) که در آن :

$$\sigma_{MAX} = \frac{۳FL}{۲bh^{۲}} \qquad [۲]$$

(F) مقدار نیرو، (L) فاصله بین دو تکیه‌گاه، (b) عرض نمونه، (h) ضخامت یا کلفتی نمونه می‌باشند. ضخامت یا کلفتی نمونه به‌وسیله کالیپر اندازه‌گیری شد. برای نمونه بیشترین نیروی لازم برای شکست نمونه از ارتفاع پیک منحنی نیرو حاصل از دستگاه اینستران به دست آمد.

۴-۴ تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها

بررسی ماندگاری در این تحقیق در قالب طرح کاملاً تصادفی با آزمایش فاکتوریل صورت گرفت و برای این منظور از نرم افزار SAS، جداول تجزیه واریانس و آزمون دانکن برای مقایسه میانگین‌ها استفاده شد.

نتایج و بحث

عدد پراکسید عبارت است از مقدار میلی‌اکی والان پراکسید در ۱۰۰۰ گرم ماده چرب که در روغن و مواد چرب تازه باید کمتر از ۵ بر اساس روش لی و یا کمتر از ۱۰ بر اساس واحد بین‌المللی باشد. در صورتی که عدد پراکسید بیشتر از ۱۰ باشد نشانه فساد اکسایشی روغن یا چربی است (۱۱).

در این تحقیق در زمان صفر، پایان ماه اول و پایان ماه دوم هیچ پراکسیدی در نمونه‌ها در حد قابل اندازه‌گیری نبود. در پایان ماه سوم مقادیر پراکسید اندازه‌گیری شده در نمونه‌ها مثبت بود که این امر با تحقیقات ملتون (۵) مبنی بر این‌که با افزایش زمان انبارداری مقدار پراکسید افزایش می‌یابد، مطابقت دارد. از طرفی طبق جدول ۱ مقدار پراکسید نمونه‌هایی که در ازت بسته‌بندی شده بودند کمتر از نمونه‌های بود که با اتمسفر معمولی بسته‌بندی شده بودند. این موضوع با تحقیقات تالبورت (۱۳) مبنی بر مؤثر بودن گاز ازت در کاهش اکسیداسیون هم‌آهنگی دارد، زیرا فشار اکسیژن موجود در اتمسفر بر افزایش جذب اکسیژن و افزایش مقدار پراکسید در محصول اثر می‌گذارد. البته بسته‌بندی در خلا هم می‌تواند در به تعویق انداختن اکسیداسیون موثر باشد ولی به دلیل نداشتن لایه محافظ گازی نمی‌تواند محصول را در مقابل آسیب‌های مکانیکی محافظت کند بنابراین معمولاً برای لب چره‌ها(اسنک‌ها) توصیه نمی‌شود.

از آنجا که مقدار پراکسید در روغن‌های سالم باید کمتر از ۵ باشد و مقدار پراکسید اندازه‌گیری شده در این تیمارها حتی در پایان ماه سوم کمتر از این حد مجاز بوده است، لذا می‌توان طول دوران انبارداری را باز هم افزایش داد. البته اگر در ترکیب محصول از مواد مقاوم در مقابل اکسیداسیون (آنتی اکسیدان) استفاده شود، طول عمر محصول باز هم افزایش می‌یابد.

[Downloaded from iutjournals.iut.ac.ir on 2026-06-05]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1385.10.3.20.9]

جدول ۱. نتایج اندازه‌گیری پراکسید بر حسب میلی‌اکی والان اکسیژن در کیلوگرم روغن استخراج شده از نمونه‌ها پس از نگه‌داری به مدت سه ماه (نتایج میانگین سه تکرار هستند)

زمان	رقم سیب زمینی و اتمسفر بسته			
	مارفونا – هوا	مارفونا – ازت	اگریا – هوا	اگریا – ازت
پایان ماه سوم	۱/۷۴	۰/۹۱	۱/۸۲	۰/۸۷

جدول ۲. مقایسه میانگین ماکزیمم تنش خمشی بیشینه برای سطوح مختلف متغیرهای زمان،رقم و بسته‌بندی با آزمون دانکن (کیلوگرم نیرو بر سانتی‌متر مربع)

عوامل مورد بررسی	سطوح	میانگین تنش بیشینه
رقم	اگریا	۲۹/۵۰۵[a]
	مارفونا	۲۶/۹۶۰[a]
بسته‌بندی	ازت	۳۲/۰۹۹[a]
	هوا	۲۴/۳۶۶[b]
زمان	صفر	۱۷/۸۹[a]
	ماه اول	۱۹/۱۷۸[a]
	ماه دوم	۳۲/۲۰۰[b]
	ماه سوم	۴۳/۶۶۲[c]

مقایسه در سطح احتمال ۵٪ صورت گرفته است.

حروف نامشابه در ستون سوم اختلاف آماری معنی‌دار در سطح احتمال ۵٪ را نشان می‌دهد.

یکی از دلایل پایین بودن مقدار پراکسید نوع روغن (روغن قنادی) بود و دیگری دمای فرایند، که ۱۲۵ درجه سانتی‌گراد تنظیم شده بود و محصول در این دما تنوری شد و چون خود محصول در حال از دست دادن رطوبت بود بنابراین دمای خمیر هرگز بالاتر از ۱۰۰ درجه سانتی‌گراد نرسید، از طرفی چون قندهای احیاکننده و اسیدهای آمینه هم در پوره تازه سیب زمینی وجود دارد و هم در گرانول سیب زمینی و آرد ذرت، بنابراین در این تیمارها واکنش میلارد با شدت بیشتری اتفاق می‌افتد که طبق تحقیقات محصولات حاصل از این واکنش نیز در به تأخیر انداختن اکسید اسیون نقش دارند (۵).

نتایج تجزیه واریانس اثر فاکتورهای رقم، بسته‌بندی و زمان بر میزان تنش خمشی بیشینه (بافت) مشخص کرد که اثر رقم بر این نوع فشار معنی‌دار نیست و تفاوتی بین میانگین اگریا و مارفونا وجود ندارد ولی محیط بسته‌بندی و زمان نگه‌داری اثر معنی‌داری ($p < ۰/۰۱$) براین تنش بیشینه داشتند (جدول ۲). در واقع بسته‌بندی درازت باعث سفت‌تر شدن بافت گردید، چون برگه‌هایی که تحت هوا بسته‌بندی شدند پس از مدتی با رطوبت نسبی هوا به تعادل می‌رسند و بنابراین بافت نرم‌تری خواهند داشت در حالی که در بسته‌های ازت‌دار چنین پدیده‌ای به وقوع نمی‌پیوندد.

اثر زمان بر میزان تنش بیشینه نیز معنی‌دار است. هر چند مقدار میانگین تنش بین زمان صفر و یک ماه پس از تولید تفاوت معنی‌دار ندارد ولی با افزایش زمان مقدار استرس افزایش یافته است و در واقع بافت سفت‌تر گردید که این امر می‌تواند با بیاتی نشاسته در طول زمان و در رطوبت‌های پایین مثل برگه ارتباط داشته باشد (۷).

[Downloaded from iutjournals.iut.ac.ir on 2026-06-05]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1385.10.3.20.9]

جدول ۳. مقایسه میانگین‌های فاکتور L درسیستم هانترلب در سطوح مختلف متغییرهای زمان، رقم و بسته‌بندی با آزمون دانکن

عوامل مورد بررسی	سطوح	میانگین مقدار L
رقم	اگریا	۷۳/۴۹۱ [b]
	مارفونا	۷۴/۶۷۷[a]
بسته‌بندی	ازت	۷۴/۳۰۹ [a]
	هوا	۷۳/۸۵۸[a]
زمان	صفر	۷۶/۹۵۳[a]
	ماه اول	۷۱/۳۳۶[b]
	ماه دوم	۷۳/۵۵۱[b]
	ماه سوم	۷۴/۴۹۷[b]

مقایسه در سطح احتمال ۵٪ صورت گرفته است.
حروف نامشابه در ستون سوم اختلاف آماری معنی‌دار در سطح احتمال ۵٪ را نشان می‌دهد.

جدول ۴. مقایسه میانگین‌های فاکتور b درسیستم هانترلب در سطوح مختلف زمان، رقم و بسته‌بندی با آزمون دانکن

عوامل مورد بررسی	سطوح	میانگین مقدار b
رقم	اگریا	۳۷/۹[a]
	مارفونا	۳۵/۷۴[b]
بسته‌بندی	ازت	۳۷/۱۶[a]
	هوا	۳۶/۴۹[a]
زمان	صفر	۳۸/۳۶[a]
	ماه اول	۳۶/۰۳[b]
	ماه دوم	۳۶/۷۴[b]
	ماه سوم	۳۶/۱۶[b]

مقایسه در سطح احتمال ۵٪ صورت گرفته است.
حروف نامشابه در ستون سوم اختلاف آماری معنی‌دار در سطح احتمال ۵٪ را نشان می‌دهد.

بررسی رنگ طی مدت انبارداری مشخص کرد که اثر رقم و زمان ($p < ۰/۰۱$) بر فاکتور L معنی‌دار است (جدول ۳). مقایسه میانگین‌ها معلوم کرد که رنگ برگه رقم مارفونا روشن‌تر از اگریا است که این می‌تواند مربوط به عملیات واجد شرایط کردن (Reconditioning) مربوط شود که برای مارفونا صورت گرفت ولی برای رقم اگریا قبل از تولید برگه چنین تیماری در نظر گرفته نشد. اثر بسته‌بندی بر فاکتور L معنی‌دار نبود و هیچ یک از متغیرهای زمان، بسته‌بندی و رقم بر فاکتور a تأثیر معنی‌دار نداشتند.

اثر جداگانه و متقابل رقم و زمان بر فاکتور b معنی‌دار بود (جدول ۴). زردی در برگه اگریا بیشتر از مارفونا بود. با توجه به این که در غده‌های خام اولیه هم زردی اگریا بیش از مارفونا

[Downloaded from iutjournals.iut.ac.ir on 2026-06-05]
[DOR: 20.1001.1.24763594.1385.10.3.20.9]

است بدیهی است که در فراورده‌های آن نیز چنین روندی به چشم خواهد خورد. این مطلب با تحقیقات جعفریان (۱) بر روی فرنچ فرایز حاصل از ارقام اگریا و مارفونا هم‌آهنگی دارد. مقایسه میانگین‌های زمان معلوم کرد که تفاوت بین زمان صفر و ماه اول معنی‌دار است ($p < ۰/۰۱$) ولی تفاوت بین ماه‌های اول، دوم و سوم معنی‌دار نیست.

از آنجا که در تولید برگه از برش‌های خام سیب زمینی، قیمت روغن یکی از هزینه‌های اصلی است معمولاً سعی می‌شود با افزایش دمای روغن از مقدار جذب روغن کاسته شود که افزایش دما خود نوعی کاتالیزور برای واکنش‌های اکسیداسیون است و باعث تشکیل پراکسید در محصول اولیه و افزایش آن طی انبارداری می‌شود. در برگه‌های فرموله به دلیل نوع روغن مصرفی و نوع فرایند (تنوری کردن) چنین مشکلی کمتر وجود دارد و محصول دارای سلامت بیشتری است. از طرفی چون خمیر برگه با فرمول از پیش تعیین شده تهیه می‌شود بسیاری از شرایط مانند مقدار جذب روغن و یا شکل و اندازه برگه‌ها قابل تنظیم است و این فراورده نسبت به برگه‌های معمولی عمر نگه‌داری بالاتری دارد.

منابع مورد استفاده

۱. جعفریان، س. ۱۳۸۰. تأثیر حرارت دهی مقدماتی سیب زمینی و استفاده از برخی هیدروکلوییدها در کاهش جذب روغن و کیفیت فرنچ فرایز منجمد نیمه سرخ شده. پایان‌نامه کارشناسی ارشد علوم و صنایع غذایی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان.

۲. زمین‌دار، ن. ۱۳۸۱. بررسی تولید چیپس فرموله شده سیب زمینی از ارقام اگریا و مارفونا. پایان نامه کارشناسی ارشد علوم و صنایع غذایی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه صنعتی اصفهان.

3. Kraumer, A. M. and B. A. Twigg.1966. Fundamentals of Quality Control for the Food Industry. AVI pub. Co., Westport, CN, pp. 120.
4. Kubiak, C. L. J. A. Austin and R. C. Lindsay.1982. Influence of package construction on stability of potato chips exposed to fluorescent lighting. J. Food Prot. 45(5): 801-805.
5. Melton, S. L., M. K. Trigiano, M. P. Penfield and R. Yang. 1993. Potato Chips fried in canola and or cottonseed oil maintain high quality. J. Food Sci. 58(5): 1079-1083.
6. Mohsenin, N. N. 1980. Physical Properties of Plant and Animal Materials. 3rd ed., Gordon and Breach Sci. Pub. Inc., New York, NY.
7. Ooraikul, B. 1977. DTA study of new and aged potato granule. Can.Inst. Food Sci. Technol. J. 10(3): 219-220.
8. Quast, D. G. and M. Karel. 1972. Effects of environmental factors on the oxidation of potato chips. J. Food Sci. 37(4): 584-588.
9. Reddy, G. V. and H. Das. 1993. Kinetics of deep fat frying of potato and optimization of process variables. J. Food Sci. 30(2): 105-108.
10. Rodringues Saona, L. E., R. E. Wolstad and C. Pereira. 1997. Modeling the contribution of sugars, ascorbic acid, chlorogenic acid and amino acids to non-enzymatic browning of potato chips. J.Food Sci. 62(5):1001-1005.
11. Roertson, J. A. and W. H. Morrison. 1978. Flavor and chemical evaluation of potato chips fried in sunflower, cottonseed and plam oil. J. Food Sci. 43(2): 402-423.
12. Schormueller, J. 1969. Fette Und Lipoide. Springer Verlag Pub., Berlin.
13. Talburt, W. F. and M. Ora Smith. 1975. Potato Processing. 3rd ed., AVI pub. Co., Westport. CN, pp. 588.

[Downloaded from iutjournals.iut.ac.ir on 2026-06-05]

[DOR: 20.1001.1.24763594.1385.10.3.20.9]