بررسی تغییرات آنتالپی نان های مسطح ایرانی و باگت طی مدت نگهداری

بهزاد ناصحی[1]، سید علی مرتضوی[2] و سید محمد علی رضوی [2]

تاریخ تحویل : ۸۴/۶/۱۵

چکیده

بررسی تغییرات ویژگی های حرارتی نان های ایرانی در مقایسه با نان باگت طی چهار روز نگهداری در دمای اتاق و تعیین رابطه بین این تغییرات ومیزان توسعه بیاتی، اهداف این پژوهش بودند. بدین منظور، نان های اصلی ایرانی، شامل: بربری، سنگک، تافتون و لواش و همچنین باگت با مواد اولیه استاندارد، فرمول معین و در شرایطی کاملاً تحت کنترل، تولید شدند. نان ها بعد از پخت و پس از اینکه خنک شدند، در دو لایه نایلون پلی اتیلنی بسته بندی شدند، تا تبادل رطوبت و هوا با محیط اطراف به حداقل برسد. سپس در زمان های مشخص، نان ها از داخل بسته های نایلونی خارج و۲۰ میلی گرم نمونه از مغز آنها استخراج می شد. سپس آنتالپی آنها با روش آنالیز حرارتی همزمان، طی چهار روز برای تمام نان ها و با سه تکرار تعیین شد. بررسی آماری نتایج با آزمون فاکتوریل در غالب طرح کاملاً تصادفی انجام شد. بدین منظور ابتدا از تجزیه واریانس استفاده گردید و سپس میانگین ها با آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح ۵درصد مورد مقایسه قرار گرفتند. جهت تجزیه وتحلیل آماری از نرم افزار MSTAT-C استفاده شد. نمودارها نیز توسط برنامه کامپیوتری اکسل ترسیم شدند. نتایج این پژوهش نشان می دهد که نان های تازه دارای منحنی گرمازا هستند. در حالیکه، هرچه از مدت زمان نگهداری آنها می گذشت، منحنی به سوی گرماگیری پیش می رفت. البته روند این تغییرات در همه نان ها یکسان نبود، زیرا آنهااز نظر فرمول تهیه، شرایط تولید و به ویژه میزان آب، با هم تفاوت داشتند. به طورکلی، براساس تحلیل آماری نتایج چنین استنباط می شود که آنتالپی نمی تواند زمان ماندگاری وتوسعه بیاتی نان های لواش، تافتون و سنگک را تعیین کند؛ اما تغییرات این شاخص در نان بربری و باگت از روال منظم وقابل استنادی در سه روز اول برخوردار است، با این حال معرفی آنتالپی به عنوان پارامتری جهت پیشگویی توسعه بیاتی نان بربری، مستلزم پژوهش های بیشتری است.

واژه های کلیدی: بربری، سنگک، لواش، تافتون، آنتالپی، آنالیز حرارتی همزمان، بیاتی

Archive

مقدمه

محصولات نانوایی به دنبال پخت دستخوش تغییرات فیزیکوشیمیایی پیچیده ای می شوند که آن را بیاتی می نامند. به طور کلی، بیات شدن نان علت اصلی کاهش میزان پذیرش محصولات پخت است. طی این واکنش، عطر و طعم نان تغییر می کند؛ پوسته تردی خود را از دست داده و انعطاف پذیری مغز نان کاهش می یابد، به طوری که نان در دهان خشک و سفت احساس می شود و به مقدار زیادی بزاق برای بلعیدن نیاز دارد(۱). این تغییرات غالبا تحت تاثیر نشاسته میباشد که مقدار زیادی ازترکیبات را به خود اختصاص می دهد. نشاستهاز دو بخش آمیلوز و آمیلوپکتین تشکیل شده است. در حین نگهداری نان، نشاسته به دلیل کاهش آب یا تغییر وضعیت آن به کریستال تبدیل می شود. این واکنش ها در آمیلوز به دلیل عدم ممانعت هوایی شاخه ها، سریعتر رخ داده و پیوندهای محکمتری هم به وجود می آید؛ سفت شدن نان طی اولین روز نگهداری به این دلیل است. پس از این، شاخه های آمیلوپکتین که عامل اصلی بیاتی نان هستند، به آهستگی کنار هم قرار گرفته، کریستاله می شوند(۳).

---

۱ – عضو هیأت علمی دانشگاه علوم کشاورزی رامین و دانشجوی دکتری رشته علوم و صنایع غذایی دانشگاه فردوسی مشهد

پست الکترونیکی: b-Nasehi@yahoo.com

۲ – اعضاء هیات علمی گروه علوم و صنایع غذایی دانشگاه فردوسی مشهد

www.SID.ir

تحقیق در مورد ارزیابی و تعیین شدت بیاتی نان یکی از قدیمی ترین شاخه های شیمی غلات است. به عنوان مثال، پژوهش بایس و همکارانش نشان داد که نقش رطوبت در تغییر سفتی بافت نان نخستین بار بوسیله بوسین گالت در سال ۱۸۵۲ مورد بررسی قرار گرفت (۵). از آن زمان تاکنون روش های مختلف شیمیایی، رئولوژیکی، آنزیمی، الکتریکی، حسی و حرارتی، به کار گرفته شدند (۳ و ۹).

برای تعیین آنتالپی نان و تغییرات آن طی مدت نگهداری از دستگاههای مختلفی، نظیر DTA[1]، DSC[2]، STA[3]، TGA[4] و TMA[5] استفاده می شود که بر اساس مطالعه تعادل فازی ترکیبات خالص و مخلوط کار می کنند. تغییرات فیزیکی و شیمیایی نمونه نسبت به یک ماده غیر فعال استاندارد(آلومین)، در طی حرارت دادن یا سرد کردن بررسی و نتایج در ترموگرام هایی ثبت می شود که محور افقی آن دمای نمونه بر حسب درجه سانتی گراد و محور عمودی آن اختلاف دما یا کاهش جرم می باشد. شکل منحنی، گرمازا یا گرماگیر بودن واکنش را نشان می دهد. تعیین ویژگی های حرارتی بسیار حساس و تحت تاثیر عوامل متعددی، نظیر اتمسفر دهانه کوره، سرعت حرارت دادن، تعداد و شکل نمونه، رسانایی حرارتی ظرف نمونه و روش اندازه گیری می باشد (۴).

آکسفورد و همکارانش طی پژوهشی با استفاده از دستگاه DTA، ویژگی های حرارتی نان های حجیم را طی مدت نگهداری، بررسی کردند. آنها بر این عقیده هستند که نشاسته طی رتروگراداسیون، کریستاله می شود. همچنین نان های تازه دارای منحنی گرمازا هستند، اما طی مدت نگهداری نان و بروز بیاتی، منحنی به سمت حالت گرماگیری پیش می رود (۱۰). راسل و همکارانش بوسیله DSC به اندازه گیری تغییرات حرارتی نان طی مدت نگهداری در $21^{\circ}C$ پرداختند. بررسی ترموگرام ها، نشان داد که درحدود $60^{\circ}C$، منحنی گرماگیری به وجود می آید که در نان تازه وجود نداشت، این منحنی با افزایش زمان نگهداری توسعه می یابد(۱۴). پومرانز نیز بوسیله DSC به بررسی تغییرات آنتالپی نان پرداخت، نتایج کار او نشان می دهد که مقدار آنتالپی درطی زمان نگهداری افزایش پیدا می کند(۱۲). کاتینا و همکارانش با بررسی اثر خمیر ترش و آنزیم ها بر روی بیاتی نان، نتیجه گرفتند که نان تازه فاقد کریستال های آمیلوپکتین است، اما آنها پس از نگهداری نان ظاهر می شوند، همچنین آنزیم (آلفا آمیلاز، زایلاناز و لیپاز) و خمیر ترش موجب کاهش کریستالیزاسیون و آنتالپی می شود(۸). هدف این پژوهش بررسی تغییرات آنتالپی نان های ایرانی در مقایسه با نان باگت طی مدت نگهداری در دمای اتاق و تعیین رابطه بین این تغییرات ومیزان توسعه بیاتی بود.

مواد و روش ها

سه نوع آرد ستاره، سبوس گرفته و کامل، به ترتیب با درجه استخراج ۸۴، ۸۶ و ۹۲ درصد، برای تولید انواع نان ها استفاده شدند. ویژگی های شیمیایی این آردها، شامل: رطوبت با روش مصوب(۱۶-۴۴)، خاکستر با روش مصوب(۰۱-۰۸)، پروتئین با روش مصوب (۱۲-۴۶)، فیبر خام با روش مصوب(۱۷-۳۲)؛ چربی با روش مصوب(۱۰-۳۰) و گلوتن مرطوب با روش مصوب(۱۱-۳۸) AACC[6] تعیین و در جدول۱، انعکاس یافته است.

جدول۱- خصوصیات شیمیایی آرد های گندم*

ترکیبات(درصد) / آرد	رطوبت	پروتئین	خاکستر	فیبرخام	چربی	گلوتن
ستاره	۱۲/۱	۹/۳	۰/۹۴	۰/۶۵	۱/۱۸	۲۶/۸
سبوس گرفته	۹/۲	۱۰/۷۶	۱/۰۱	۱/۵۱	۱/۱۶	۲۷/۳
کامل	۸/۱	۱۲/۲	۱/۴۱	۲/۴۴	۱/۱۹	۲۶

* آرد تجارتی

1. Differential Thermal Analysis
2. Differential Scanning Calorimetry
3. Simultaneous Thermal Analysis
4. Thermogravimetry Analysis
5. Thermal Mechanical Analysis
6- American Association of Cereal Chemis

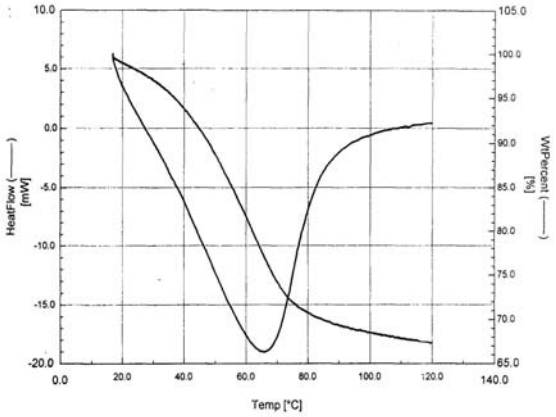
Archive of SID

www.SID.ir

نان های اصلی ایرانی، شامل سنگک، بربری، تافتون و لواش، با استفاده از مواد اولیه استاندارد، فرمول معین و در شرایط تحت کنترل، تولید شدند(۲). همچنین برای مقایسه مقدار آنتالپی نان های مسطح و حجیم، یک نمونه باگت نیز تهیه و مورد بررسی قرار گرفت. نان ها پس از ۵ تا ۱۰ دقیقه باقی ماندن در دمای اتاق، خنک شدند؛ سپس در نایلون پلی اتیلنی دو لایه پیچیده شدند تا تبادل رطوبت و هوا با محیط اطراف به حداقل ممکن برسد؛ مرحله بعدی نگهداری بسته ها در شرایط معمولی بود. در زمان های مشخص ۲۴، ۴۸، ۷۲ و ۹۶ ساعت پس از پخت، انواع نان از کیسه خارج و ازقسمت مغز نان نمونه ای به مقدار ۲۰mg، استخراج می شد تا ویژگی های حرارتی آنها با روش آنالیز حرارتی همزمان با دستگاه STA مورد ارزیابی قرار گیرد. این دستگاه ساخت شرکت TPUC چین با قابلیت تنظیم دما از ۲۵ تا ۱۵۰۰ درجه سانتیگراد بود(شکل۱). دمای نمونه ها از درجه حرارت محیط تا ۱۲۰°C و با سرعت ۱۰ درجه در دقیقه افزایش یافت. نتایج حاصل به صورت منحنی ارائه می شود. در (شکل۲)، دو منحنی تغییرات جرم و انرژی دیده می شود که آنتالپی با محاسبه سطح زیر منحنی تغییرات انرژی تعیین می شود.

شکل۱- دستگاه STA جهت اندازه گیری ویژگی های حرارتی مواد مختلف.

بررسی آماری نتایج با آزمون فاکتوریل در قالب طرح کاملاً تصادفی انجام شد. بررسی تاثیر فاکتور زمان بر روی ویژگی های حرارتی نان ها، علت استفاده از چنین طرحی بود. نان در پنج سطح، فاکتور زمان درچهار سطح و سه تکرار(۵×۳×۴)؛ بنابراین ۱۲ یافته، برای هر نان بدست آمد. بدین منظور ابتدا یافته ها تجزیه واریانس شدند و سپس میانگین ها با آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح ۵درصد مورد مقایسه قرار گرفتند. جهت تجزیه وتحلیل آماری از نرم افزار MSTAT-C استفاده شد. نمودارها نیز توسط برنامه کامپیوتری اکسل ترسیم شدند.



شکل ۲ - منحنی حاصل از دستگاه STA.

نتایج و بحث

آنتالپی پنج نوع نان بربری، سنگک، تافتون، لواش و باگت در جدول۲ ، نشان داده شده است. تجزیه واریانس یافته ها نیز در جدول ۳، خلاصه شده است. تجزیه و تحلیل این جدول حاکی از آن است که بین آنتالپی نان های مختلف، اختلاف معنی داری وجود دارد. مقایسه میانگین ها از طریق آزمون دانکن در سطح ۵ درصد نشان داد که میانگین تغییرات آنتالپی نان ها در پنج دسته قرار می گیرد، به طوری که با افزایش ضخامت نان مقدار آنتالپی نیز افزایش می یابد(شکل۳). تجزیه و تحلیل (جدول۳)، نشان می دهد که تغییر نان، زمان و اثر متقابل بین آنها موجب تغییرات معنی دار

Archive of SID

www.SID.ir

آنتالپی شده است. به عبارت دیگر، آنتالپی با تغییر زمان نگهداری و نوع نان تغییرکرده است. میانگین تغییرات آنتالپی نان بربری، طی چهار روز نگهداری، بوسیله آزمون دانکن مقایسه شدند، این میانگین ها در سطح ۵ درصد در سه گروه قرار می گیرند. آنتالپی از روز اول تا سوم سیرافزایشی دارد، اما در روز چهارم نگهداری به شدت کاهش یافته است. بنابر این زمان نگهداری و میزان بیاتی نان تا روز سوم بوسیله آنتالپی قابل شناسایی است(شکل۴).

برای تشخیص روند تغییرات آنتالپی نان سنگک، میانگین های این نان طی چهار روز نگهداری بوسیله آزمون دانکن مقایسه شدند. این میانگین ها در سطح ۵درصد در چهار گروه قرار می گیرند، اما تغییرات این ویژگی در طی مدت نگهداری از روال منظمی برخوردار نیست(شکل۵). بنابر این زمان نگهداری و میزان بیاتی نان سنگک بوسیله آنتالپی قابل شناسایی نیست. مقایسه میانگین آنتالپی نان تافتون باآزمون دانکن، نشان می دهد که این میانگین ها در سطح ۵ درصد در دو گروه قرار می گیرند(شکل۶). بنابر این زمان نگهداری و میزان بیاتی نان تافتون بوسیله آنتالپی قابل شناسایی نیست. بررسی تغییرات آنتالپی نان لواش باآزمون دانکن، نشان داد که میانگین ها در سطح ۵ درصد در یک گروه قرار می گیرند(شکل۷)، بنابراین زمان نگهداری و میزان بیاتی نان لواش بوسیله آنتالپی قابل شناسایی نیست.

جدول ۲ - مقدار آنتالپی نان های مختلف بر حسب ژول بر گرم

نان	روز	میانگین
بربری	اول	c۵۳۳/۰۸
	دوم	b۵۹۷/۰۷
	سوم	a۶۵۵/۱۲
	چهارم	c۵۱۸/۶۱
سنگک	اول	c۴۹۷/۳
	دوم	b۵۵۶/۰
	سوم	d۴۲۲/۸۶
	چهارم	a۵۶۷/۰۶
تافتون	اول	b۱۳۱/۳۸
	دوم	b۱۲۴/۱۵
	سوم	a۱۴۱/۱۵
	چهارم	b۱۳۰/۱۴
لواش	اول	ab۱۲۵/۰
	دوم	b۱۱۶/۰
	سوم	a۱۲۸/۶
	چهارم	ab۱۲۳/۰
باگت	اول	c۱۰۷۴/۵۳
	دوم	b۱۱۷۴/۷۸
	سوم	a۱۲۳/۸۴
	چهارم	c۱۰۷۰/۵۱

میانگین ها در سطح ۵درصد مقایسه شده اند.

برای تشخیص روند تغییرات آنتالپی نان باگت، میانگین های این نان طی چهار روز نگهداری بوسیله آزمون دانکن مقایسه شدند.این میانگین ها در سطح ۵ درصد در سه گروه قرار می گیرند(شکل۸). آنتالپی از روز اول تا سوم، سیر افزایشی دارد اما در روز چهارم نگهداری به شدت کاهش یافته است. بنابر این زمان نگهداری و میزان بیاتی نان باگت فقط تا روز سوم بوسیله آنتالپی قابل شناسایی است.

جدول۳- تجزیه واریانس ویژگی های حرارتی نان های ایرانی

منبع تغییر	درجه آزادی	آنتالپی(J/gr)
نان	۴	۲۰۶۳۴۵۶**
زمان	۳	۷۰۳۹**
اثر متقابل زمان ونان	۱۲	۸۸۶۰/۵**
خطا	۳۸	۲۷/۵۷
CV	-	۱/۰۶

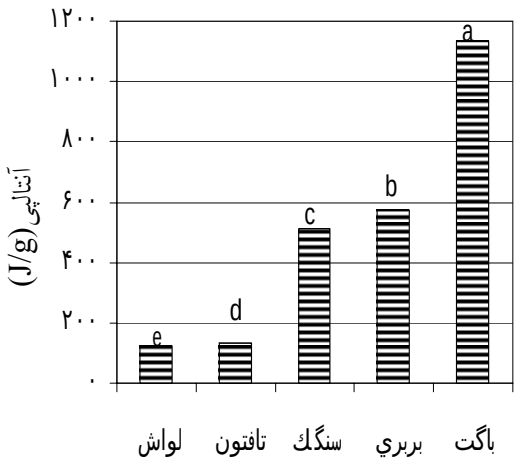
Archive of SID

www.SID.ir

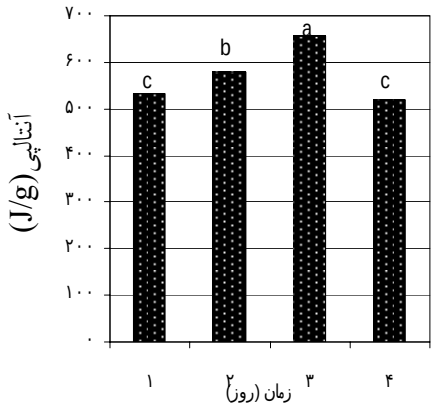
نتیجه گیری

تغییرات فیزیکوشیمیایی نان طی مدت نگهداری، بیشتر تحت تاثیر نشاسته است که مقدار زیادی ازترکیبات را به خود اختصاص می دهد. نشاسته از دو بخش آمیلوز و آمیلوپکتین تشکیل شده است، در حین نگهداری، به دلیل کاهش آب یا تغییر وضعیت آن به کریستال تبدیل می شود. این واکنش ها در آمیلوز به دلیل عدم ممانعت هوایی شاخه ها، سریعتر رخ داده و پیوندهای محکمتری هم به وجود می آیند. سفت شدن نان طی اولین روز نگهداری به این دلیل است. پس از این، شاخه های آمیلوپکتین که عامل اصلی بیاتی نان هستند، به آهستگی کنار هم قرار گرفته، کریستاله می شوند(۳، ۶، ۱۳).

به طورکلی، این پژوهش مبین وقوع یک پدیده گرماگیر و توسعه آن طی مدت نگهداری نان های ایرانی است. با این حال فقط آنتالپی نان بربری طی مدت نگهداری مشابه انواع نان های حجیم، افزایش یافت. علت وقوع چنین پدیده ای به دلیل تفاوت اساسی نان های مسطح وحجیم است. این دو گروه از نظر مواد اولیه، فرمولاسیون، مراحل تولید و به ویژه شکل و ضخامت با یکدیگر متفاوتند، بنابر این مدل تغییرات آنها طی مدت نگهداری یکسان نیست. کریستالیزاسیون آمیلوپکتین پدیده آشکار در مدت نگهداری نان های حجیم،است؛ در صورتی که این واکنش فقط در نان بربری مشاهده شد(۲). بربری نانی نیمه حجیم است که رفتاری مشابه نان های حجیم از خود نشان می دهد. آنتالپی نان بربری و باگت طی سه روز اول نگهداری افزایش یافت ودر روز چهارم با افت شدیدی همراه بود. مقدار آنتالپی نان باگت به دلیل ضخامت بیشتر در حدود دو برابر نان بربری است. با افزایش ضخامت نان، نشاسته کمتر در معرض حرارت پخت قرارمی گیرد و طی مدت نگهداری بشدت کریستاله می شود. به عبارت دیگر با افزایش ضخامت، مقدار آنتالپی نان نیز افزایش می یابد. در سایر نان های مورد بررسی، نسبت پوسته به مغز بسیار بیشتر از نان های حجیم است؛ به طوری که پوسته قسمت عمده نان مسطح را تشکیل می دهد و تقریباً فاقد مغز هستند. این سطح زیاد، خروج رطوبت را تسریع می کند، پس تغییرات بیشتر تحت تاثیر کاهش رطوبت است. همچنین بخش عمده نشاسته مغز وپوسته های بالا و پایین نان های نازک در مرحله پخت به کارامل، دکسترین و ترکیبات مشابه تبدیل می شود؛ بنابر این نشاسته سالمی باقی نمی ماند تا طی مدت نگهداری کریستاله شود.

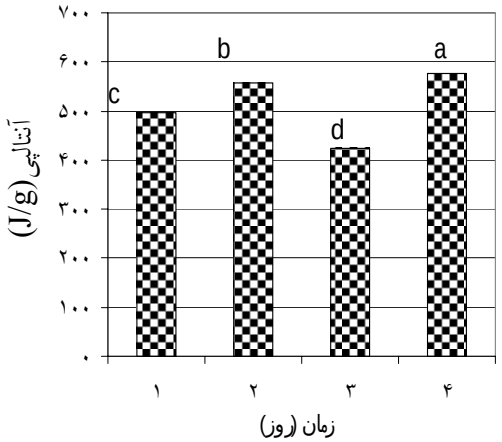


شکل۳- مقدار آنتالپی نان های مختلف

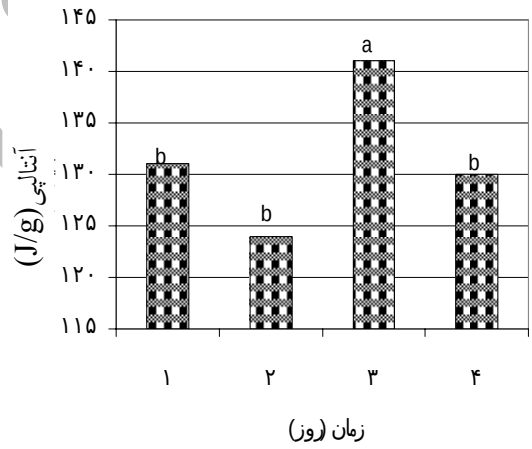


شکل۴- تغییر آنتالپی نان بربری طی نگهداری.

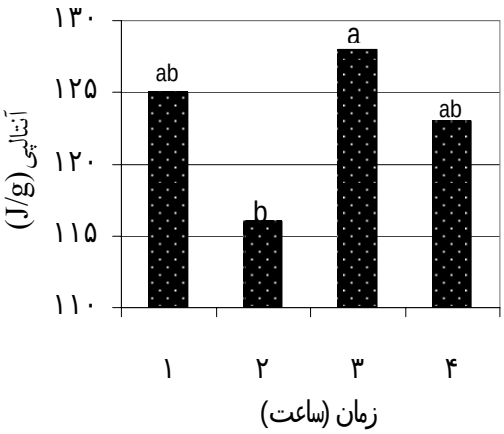
www.SID.ir



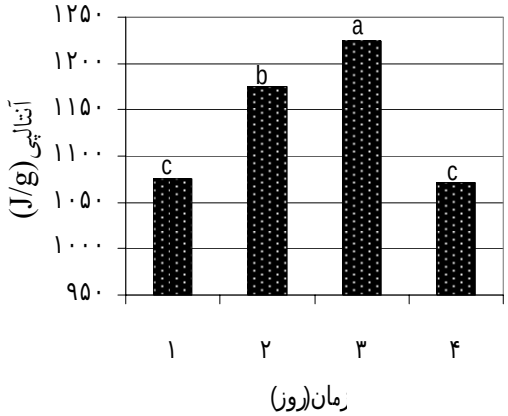
شکل۵- تغییر آنتالپی نان سنگک طی نگهداری.



شکل۶- تغییر آنتالپی نان تافتون طی نگهداری.



شکل۷- تغییر آنتالپی نان لواش طی نگهداری.



شکل۸ – تغییر آنتالپی نان باگت طی نگهداری.

جدول۴ - برخی از ویژگی های نان های ایرانی (۲)

نان / ویژگی	*بربری*	سنگک	تافتون	لواش
دمای تنور(سانتیگراد)	۲۶۰	۲۷۰	۳۱۵	۳۳۰
زمان پخت(دقیقه)	۱۵-۱۲	۷-۵	۳-۲	۲-۱
ضخامت(میلیمتر)	۲۵-۲۰	۷-۵	۷-۵	۳-۲

به طور کلی، تغییر آنتالپی در مدت نگهداری نان سنگک، تافتون و لواش روال منظم وقابل استنادی ندارد و مقدار به دلیل ضخامت کم ودمای زیاد تنور، ناشی از کاهش رطوبت نمونه ها می باشد. پژوهش پاتل و همکارانش این نتایج را تایید می کند. آنها تاثیر اندازه خمیر، درجه حرارت و مدت زمان پخت را بر روی مقدار آنتالپی مورد بررسی قرار دادند و اثبات کردند که گرانول های نشاسته، کیفیت نان و مغز آن را تعیین می کنند. به طوری که، افزایش حرارت دهی موجب کاهش بیشتر رطوبت، کریستالیزاسیون آمیلوپکتین و کیفیت نان می شود(۱۱). فسس و همکارانش در پژوهشی، فرایند پخت را با استفاده از DSC شبیه سازی

Archive of SID

www.SID.ir

کردند و نتیجه گرفتند که تغییر در شدت حرارت دهی از ۰/۵ تا ۵ درجه در دقیقه ، تاثیری بر مقدار آنتالپی نان ندارد(۷).

به طور کلی، تحلیل نتایج نشان می دهد که آنتالپی قادر به تعیین توسعه بیاتی نان های لواش،تافتون و سنگک نیست.اما تغییرات این شاخص در نان بربری از روال منظم وقابل استنادی در سه روز اول برخوردار است، با این حال معرفی آنتالپی برای پیشگویی توسعه بیاتی نان بربری ،مستلزم پژوهش های بیشتری است.

فهرست منابع:

۱- رجب زاده، ن،۱۳۶۸،تکنولوژی نان، چاپ اول.انتشارات دانشگاه تهران، ۳۷۳-.۳۹۹

۲- مؤسسی،ش،۱۳۷۳،ترکیبات شیمیایی، ارزش غذایی و ویژگی های نان های سنتی ایران، انتشارات پژوهشکده غله ونان ایران.

۳- ناصحی، بهزاد، ۱۳۷۴، ارزشیابی روش های اندازه گیری بیاتی در نان های مسطح ایرانی، پایان نامه کارشناسی ارشد صنایع غذایی، دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس، ۱۸۰ صفحه.

۴- سلاجقه، ع، ۱۳۸۱، روش های دستگاهی تجزیه شیمیایی، چاپ اول. مرکز نشر دانشگاهی، ۴۸۶-.۵۰۰

5-Bice, C. W. and W. F, Geddes. 1949. Studies on bread staling. IV. Evaluation of methods for the measurement of change which occur during bread staling. Cereal Chem, 26: 440.

6-Barcenas, M. E. and M. Rosell,. 2003. Effect of freezing and frozen storage on the staling of part-baked bread. Food Research International, 36:863-869.

7-Fessas, D. and A, Schiraldi. 2000. Starch gelatinization kinetic in bread dough–DSC investigations on simulated baking process. J. Thermal Analysis and Calorimetry, 61: 411-423.

8- Katina, K. and K, Autio. 2005. Effects of sourdough and enzymes on staling of high-fiber wheat bread. Swiss Society of Food Sci. and Tech. Pub. By Elsevier Ltd.

9-Mahmoud, R. M. and A. A, Abouarab.1989. Comparison of methods to determine the extent of staling in Egyption - type breads. Food Chemistry, 33:281-285.

10-Oxford, D. W. E. and K. H, Colwell.1989. Effect of loaf specific volume on the rate and extent of staling in bread. J. Sci. Food Agric,19:95-99.

11-Patle, B. K., R. D, Waniska. and K, Seetharaman.2005. Impact of different baking processes on bread firmness and starch properties in bread crumb. J. Cereal Science, 42: 305-308.

12-Pomeranz, Y. and Z,Czuchjowska.1989. Differential scanning calorimetry, water activity, and moisture contents in crumb center and near crust of bread during storage. Cereal Chem, 66:305-308.

13-Rasmussen, P. and A, Hansen. 2001. Staling of wheat bread stored in midified atmosphere. Lebensm-Wiss.U-Tech, 34: 487-491.

14-Russell, p. L. and B, Chorleywood.1983. A kinetic study of bread stalling by differential scanning calorimetry. Starch, 35:277-300.

Archive of SID

www.SID.ir

Investigation on enthalpy changes in Iranian flat breads and Baguette during storage

B. Nasehi[1], A. Mortazavi[2], S.M.A. Razavi[2].

Abstract

The aim of this research was to investigate the enthalpy variations of Iranian flat breads during storage in room temperature and determining relationship between enthalpy and amount of staling development. For this purpose, the major Iranian Breads including Barbari, Taftoon, Lavash and Sangak beside Baguette, were prepared using standard ingredients, specific recipe, and under controlled conditions. After baking and cooling, breads were packed in bi layer PE, in order to minimize the interchanges of moisture and air of products with atmosphere. Each bread was then taken out from the package at different time intervals and 20 mg sample from its crumb was weighted. In next step, thermal properties such as: enthalpy, maximum and final temperature of reactions were determined by Simultaneous Thermal Analysis (STA) method. This evaluation was performed in triplicate during 4 days storage. A factorial experiment in completely randomized design was used for statistical analysis. The results shown that the fresh breads have exothermic curves. However with increasing the storage time, curve becomes more endothermic, and these changes was not similar in all breads. Generally, according to the statistical analysis, it was found that enthalpy is not suitable for evaluation of extent of staling and shelf life in Taftoon, Lavash and Sangak. However, these changes of enthalpy had a regular and documentary trend in Barbari during first three days, althoush, using the enthalpy as parameter for predicting the extent of staling in Barbari still requires more investigation.

KEYWORDS: Barbari, Sangak, Lavash, Taftoon, Enthalpy, Simultaneous Thermal Analysis, Staling.

* Corresponding Author: E-mail:b-Nasehi @ yahoo.com
1- Faculty members, Dept. Food Sci, Technology, Ramin Agricultural University, Ahvaz, Iran.
2- Faculty members, Dept. Food Sci, Technology, Faculty of Agriculture, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran.

Archive of SID

www.SID.ir