بررسی تاثیر پوشش های خوراکی با پایه زانتان،کربوکسی متیل سلولز و آلژینات سدیم بر میزان افزایش ماندگاری نان باگت

علی اکبر قادری [۱] ، سولماز صارم نژاد [۲*]، محمد حسین عزیزی [۳]

۱- دانش آموخته کارشناسی ارشد گروه علوم و صنایع غذایی، دانشکده علوم و فن آوری های نوین، واحد علوم دارویی ،دانشگاه آزاد اسلامی، تهران-ایران
۲- استاد یار گروه علوم صنایع غذایی ، دانشکده علوم و فن آوری های نوین، واحد علوم دارویی ،دانشگاه آزاد اسلامی، تهران-ایران
۳- دانشیار گروه علوم و صنایع غذایی، دانشکده کشاورزی ، دانشگاه تربیت مدرس

(تاریخ دریافت: ۹۳/۹/٦ تاریخ پذیرش: ۹٤/۱/۳۰)

چکیده

در این تحقیق به منظور بررسی تاثیر استفاده از پوشش های خوراکی در به تاخیر انداختن میزان بیاتی نان باگت، از سه نوع فرمولاسیون حاوی سه هیدروکلوئید آلژینات سدیم، کربوکسی متیل سلولز و زانتان به همراه روغن آفتاب گردان، گلیسرین، آب، نشاسته و سوربات پتاسیم برای پوشش دهی نان های باگت استفاده شده و تاثیر پوشش های فوق بر روند کند شدن بیاتی در روزهای اول، دوم و سوم پس از پخت مورد بررسی قرار گرفت. بر اساس نتایج حاصله پوشش های فوق قادر به حفظ تازگی نمونه های نان پس از گذشت یک روز از پخت به حد تازگی نان پخته شده [شاهد] بودند. پس از دو روز نگهداری نمونه های پوشش داده شده با آلژینات سدیم و زانتان در به تاخیر انداختن بیاتی مشابه یکدیگر عمل نموده و پس از سه روز نگهداری کلیه پوشش ها از نظر میزان بیاتی تفاوت معنی داری با نمونه شاهد پس از سه روز ماندگاری نداشتند.

کلید واژگان: بیاتی، پوشش خوراکی، زانتان، آلژینات سدیم، کربوکسی متیل سلولز.

* مسئول مکاتبات: solmazsaremi@yahoo.com

۱- مقدمه

امروزه یکی از دغدغه های مهم کشورهای جهان کاهش میزان ضایعات محصولات کشاورزی و صنایع غذایی است . به طور عمده بیاتی نان نتیجه تغییرات فیزیکی مربوط به ماتریکس نشاسته و پروتئین می باشد. با توجه به تحقیقات بسیار زیاد انجام شده در این زمینه توافق اکثر محققین بر این است که ارتباطی هر چند اندک بین رتروگراداسیون آمیلوپکتین و پدیده کریستالیزاسیون و بیات شدن وجود دارد. رتروگراداسیون آمیلوپکتین بخشی از فرآیند بیاتی است اما به تنهایی مسئول تغییرات ایجاد شده در بافت نان نمی باشد [۱۱].

پوشش های خوراکی به عنوان یک لایه محافظ مستقیما روی یک ماده غذایی قرار می گیرند و بدین ترتیب بخشی از غذا بوده و همراه با غذا مصرف می شوند. پوشش های خوراکی به عنوان مانعی در برابر عبور رطوبت، اکسیژن، مواد مولد عطر و طعم و روغن عمل نموده و بدین طریق سبب بهبود کیفیت و افزایش ماندگاری محصولات غذایی می گردند [۱۰]. مواد طبیعی مورد استفاده برای تهیه پوشش های خوراکی شامل پروتئین ها، پلی ساکارید ها، لیپیدها، رزین ها یا ترکیبی از این مواد می باشند [۱]. بر اساس نظر کریستیانسون و هودگی [۱۹۸۱] رتروگراداسیون پلیمرهای نشاسته دلیل بیاتی نان می باشد، چرا که در مطالعات آنان الگوهای تفرق اشعه ایکس نمونه های نان تازه مشابه نمونه های نشاسته گندم ژلاتینه شده تازه بودند، در حالی که الگوهای نان بیات مشابه الگوهای نمونه های نشاسته رتروگراده بودند. درنتیجه فرض بر این گذاشته شد که تغییرات تدریجی در اجزای نشاسته از حالت آمورف به کریستالی در فرایند بیاتی بسیار حائز اهمیت است [۷]. معمولا نان های حاوی رطوبت بیشتر کندتر بیات می شوند. این ارتباط معکوس بین میزان رطوبت و سرعت بیاتی توسط بسیاری از محققین مورد تائید قرار گرفته است .محققان نشان داده اند که دمای پخت به طور معنی داری روی بیاتی نان تاثیر می گذارد. نان پخته شده در دماهای پایین تر با سرعت کمتری دچار بیاتی، سفت شدن مغز و رتراگراداسیون نشاسته می شود. دماهای بالاتر پخت سبب افزایش دناتوراسیون پروتئین و شکست گرانول های نشاسته می شود[٦].

در ایران نیز امکان افزایش ماندگاری نان باگت با پوشش های پلی ساکاریدی حاوی سوربات پتاسیم مورد بررسی قرار گرفته است. این محققین بدین منظور از هیدروکسی پروپیل متیل سلولز و نشاسته ذرت و روغن آفتابگردان استفاده کردند و توانستند بیاتی نان را به تاخیر بیاندازند [۱].

با توجه به مطالب مذکور و به منظور کاهش میزان ضایعات نان در اثر بیات شدن هدف از انجام تحقیق حاضر تهیه پوشش های خوراکی پلی ساکاریدی با پایه زانتان،کربوکسی متیل سلولز و آلژینات سدیم و به کار بردن آنها روی نان های باگت و بررسی تاثیر آنها بر افزایش زمان ماندگاری و کند کردن زمان بیات شدن این نان ها می باشد.

۲- مواد و روش ها

۲-۱- فرمولاسیون نان باگت

نان باگت با فرمول مطابق جدول ۱ تهیه شد.

جدول ۱ مقدار و نوع مواد اولیه مورد نیاز برای تهیه نان باگت

ردیف	نوع ماده اولیه	میزان مصرف بر حسب درصد آرد
۱	آرد	۱۰۰
۲	خمیر مایه خشک فوری	۲
۳	نمک	۱،۵
٤	بهبود دهنده نان باگت	۰،۵
۵	روغن	۰،۱
٦	آب	۵۰

۲-۲- روش تهیه پوشش های خوراکی

در بشر شماره یک ابتدا ۳,۲ گرم نشاسته ذرت توزین و در دمای اتاق به مدت ۵ دقیقه با ۱۰۰ سی سی آب مقطر توسط دستگاه گرم کن همزن دار [۵۰۰rpm] مخلوط شد، سپس ۱,۱٦ گرم گلیسرول به سوسپانسیون فوق اضافه نموده و مجددا به مدت نیم ساعت در دمای ۹۰ درجه سانتی گراد روی گرم کن همزن دار [۵۰۰rpm] قرار گرفت. ضمنا در همین مرحله مقدار ۰,۱۲۳سوربات پتاسیم به محلول اضافه گردید .

در بشر شماره دو ۱,٤٤ گرم CMC در ۱۰۰ سی سی آب مقطر به مدت ۱۰ دقیقه روی گرم کن همزن دار [۵۰۰rpm] قرار

گرفت. مانند همین کار در بشرهای جداگانه برای آلژینات سدیم و زانتان تکرار شد.

در مرجله بعد بشر شماره یک و دو در دمای ۷۵ درجه سانتی گراد به مدت ده دقیقه روی گرم کن همزن دار [۵۰۰rpm] قرار گرفت، سپس ۱,٤٤ گرم روغن آفتاب گردان به محلول نهایی فوق اضافه و مجددا" در دمای ۷۵ درجه به مدت ۲ دقیقه روی گرم کن همزن دار [۵۰۰rpm] قرار داده شد. در نهایت همگن سازی با همزن برقی خانگی به مدت دو دقیقه انجام گرفته و محلول فوق برای خروج حباب های هوا از تنظیف سه لایه عبور داده شد[۱].

۲-۳- روش پوشش دهی

فیلم های آماده شده به میزان ۲۰ سی سی در استوانه مدرج ریخته شده و به مخزن کمپرسور هوای فشرده جهت اسپری کردن انتقال داده شد.توسط یک میله شیشه ای ۲۰ سانتی متری که به نوک تفنگ اسپری نصب شد فاصله نوک نازل اسپری کننده تا سطح نان کاملا در طول زمان اسپری کردن کنترل شد. اسپری کردن به شکل کاملا یکنواخت روی کل سطح نان های باگت بعد از خنک شدن کامل نان ها اعمال شد و مجددا نان ها برای خشک شدن دقایقی در دمای محیط قرار گرفتند. بعد از بین رفتن تقریبی رطوبت سطحی، نان ها داخل بسته بندی های opp[1]با ضخامت ٤۰ میکرون گذاشته شده و دوخت حرارتی شدند، سپس برای مدت ۳ روز در دمای اتاق نگهداری و مورد ارزیابی قرار گرفتند [۱].

۲-٤- آزمایشات انجام شده روی نان

۲-٤-۱- آزمون رطوبت

اندازه گیری رطوبت بر اساس روش شماره ۱٤,۰۰٤ استاندارد AOAC برای اندازه گیری رطوبت مواد غذایی در گرمخانه ۱۰۵درجه سانتی گراد به مدت ۲٤ ساعت و در ۳ تکرار انجام شد [٤].

۲-٤-۲- آزمایشات رئولوژیکی برای اندازه گیری میزان بیاتی‌مغز نان

هدف از انجام این آزمون اندازه گیری میزان نیروی لازم برای فشرده کردن نمونه برش خورده از مغز نان تا حد ٤۰٪ می باشد. بدین منظور از نمونه نان های باگت تهیه شده[نان شاهد و نان های پوشش دار] با چاقوی اره ای یک نمونه cm ۳ × ۲,۵ × ۲,۵ بریده شده و روی فک ثابت دستگاه قرار گرفت. برای فشرده سازی نمونه ها از سل بارگذاری ۵۰۰ کیلوگرم نیرویی استفاده شده و سرعت فک متحرک روی ٦۰ میلی متر در دقیقه تنظیم شد. بر اساس استاندارد هر نمونه نان یک بار فشرده شده و نیروی لازم برای فشرده کردن آن که تحت عنوان سفتی یا hardness شناخته می شود ثبت شد. سپس نیرو از روی نمونه برداشته شده و مجددا" آزمون روی همان نمونه انجام شد. میانگین نیروی لازم برای فشرده کردن نمونه در دو مرحله آزمون به عنوان سفتی نهایی نمونه نان گزارش گردید. لازم به ذکر است که این آزمون روی حداقل ٤ نمونه نان [٤ تکرار] انجام شد [۳].

۲-٤-۳- آزمایشات رئولوژیکی برای اندازه گیری میزان بیاتی پوسته نان

هدف از انجام این آزمون اندازه گیری نیروی لازم برای سوراخ کردن پوسته نان می باشد. چرا که بر اساس نظر محققین با پیشرفت بیاتی نان رطوبت از مغز به پوسته مهاجرت نموده و سبب ایجاد حالت چرمی و لاستیکی در پوسته نان می گردد. در چنین نانی نیروی بیشتری برای سوراخ کردن پوسته لازم است. در این آزمون سل بارگذاری ۵۰ کیلوگرم نیرویی به دستگاه بسته شده و از پروب با قطر ۸ میلی متر با سر محدب برای جلوگیری از پاره و سوراخ شدن کناره های نان استفاده شد. عمق نفوذ پروب ۲۰ میلی متر تعریف شد.برای این کار نمونه های نان باگت روی فک ثابت دستگاه قرار گرفته و سپس با پروب مذکور فشرده شد و نیروی لازم برای سوراخ شدن پوسته نان ثبت گردید. این آزمون نیز در حداقل ۳ تکرار انجام شد [۲].

۲-٤-٤-آزمون FTIR

ابتدا نمونه نان مورد نظر با پودر KBr داخل هاون مخصوص FTIR که از جنس سنگ آمیتیس می باشد کاملا" کوبیده و مخلوط شد و سپس پودر آماده شده داخل سمبه و ماتریس ریخته شده و با ایجاد ٦۰ بار فشار در زمان ۱ دقیقه قرص تهیه شد.البته پودر KBr به مدت ۲٤ ساعت داخل آون ۷۰ درجه سانتی گراد برای از بین بردن رطوبت قبل از انجام اختلاط قرار گرفته بود. رطوبت محیط هنگام استفاده از دستگاه نباید بالای ٤۰ ٪ باشد ،

بنابراین قبل از روشن کردن دستگاه FTIR حدود ۲٤ ساعت سلیکاژل داخل دستگاه قرار داده شد تا رطوبت داخل دستگاه کاملا گرفته شود. سپس قرص های تهیه شده از نمونه ها در دستگاه قرار داده شد و نمودار مربوط به هر نمونه در محدوده عدد موجی Cm^{-1} ۱۳۰۰-۸۰۰ بدست آمد [۱۰].

۲-٤-۵- آزمون ارزیابی حسی نمونه ها

نان ها با روش مقیاس بندی کمی از نظر آروما [عطر و طعم]، بافت و رنگ در فرمهای خیلی تازه، تازه، کمی تازه، بیات، کمی بیات و بسیار بیات توسط ۱۰ نفر از افراد آموزش دیده مورد ارزیابی قرار گرفتند. امتیاز ٦ برای نان های خیلی تازه، امتیاز ۵ برای نان های تازه، امتیاز ٤ برای نان های کمی تازه، امتیاز ۳ برای نان های بیات، امتیاز ۲ برای نان های کمی بیات و امتیاز ۱ برای نان های بسیار بیات در نظر گرفته شد .

۲-٤-٦- آزمون بررسی ریز ساختار نان ها

برای بررسی ریز ساختار نمونه ها از میکروسکوپ الکترونی استفاده شد. حداکثر ولتاژی که توسط این میکروسکوپ ها مورد استفاده قرار می گیرد حدود۲۰کیلوولت می باشد. نمونه ها پس از تثبیت روی پایه های ویژه، طلاکوبی شده و آماده بررسی ریز ساختار سطح وسطح مقطع با میکروسکوپ الکترونی شدند [٦].

۲-۵- تجزیه وتحلیل آماری

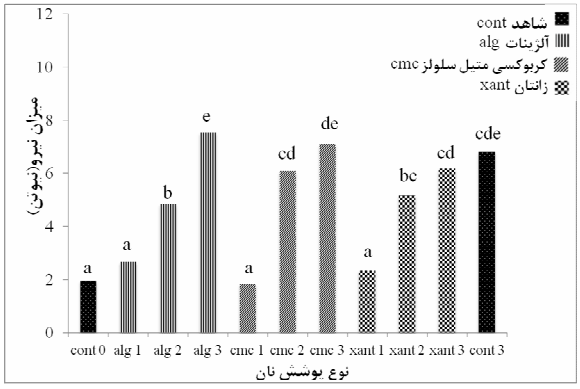
در این تحقیق از طرح آزمایشی کاملا تصادفی استفاده شده و داده ها با استفاده از آزمون تجزیه واریانس در سطح اطمینان ۹۵٪ به کمک نرم افزارSPSSمورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. مقایسه میانگین ها با استفاده از آزمون دانکن انجام شد.

۳- نتایج و بحث

۳-۱- نتایج بررسی رئولوژیکی سفتی بافت مغز نان

بررسی نتایج مربوط به آنالیز رئولوژیک مغز نان [شکل۱] و مقایسه آماری میانگین های سفتی بافت در طول مدت سه روز ماندگاری نان های پوشش داده شده و شاهد نشان داد که هر سه نوع پوشش آلژینات سدیم، کربوکسی متیل سلولز و زانتان پس از گذشت یک روز از نگهداری نان قادر به حفظ تازگی نان به اندازه نان تازه پخته شده بودند. چرا که نتایج مقایسه آماری میانگین های سفتی بافت مغز نان ها نشان دهنده عدم وجود تفاوت معنی دار قابل ملاحظه شاخص مذکور با نمونه شاهد [تازه پخته شده] می باشد [$P> 0.05$] مقایسه آماری میانگین سفتی بافت در نمونه های پوشش داده شده پس از ۲ روز ماندگاری نشانگر عملکرد مشابه پوشش آلژینات سدیم و زانتان در مهار روند بیاتی می باشد. مقایسه نمونه پس از سه روز نگهداری با نمونه شاهد بدون پوشش پس از ۳ روز ماندگاری بیانگر عدم تاثیر معنی دار پوشش ها در کاهش میزان بیاتی نسبت به نمونه کنترل روز سوم می باشد[شکل ۱]. [$P> 0.05$]

احمدی و همکاران در سال ۲۰۱۱ ماندگاری نان های باگت حاوی پوشش خوراکی تهیه شده از هیدروکسی پروپیل متیل سلولز، نشاسته ذرت و روغن آفتاب گردان را بررسی نمودند. بر اساس نتایج این محققان پوشش حاوی هیدروکسی پروپیل متیل سلولز، نشاسته ذرت و روغن آفتاب گردان قادر به مهار نسبی بیات شدن بودند. علت مشاهده افزایش میزان بیاتی پس از سه روز ماندگاری در نمونه های تحقیق حاضر در مقایسه با مهار نسبی بیاتی در نمونه های احمدی و همکاران احتمالا به دلیل نحوه پوشش دهی نان ها می باشد که در این تحقیق از پوشش دهی به روش اسپری کردن استفاده شد ولی در تحقیق احمدی و همکاران حجم معینی از محلول پوشش به طور مستقیم روی نمونه های نان ریخته شد. بنابراین ضخامت پوشش در نان ها زیادتر از تحقیق حاضر می باشد.



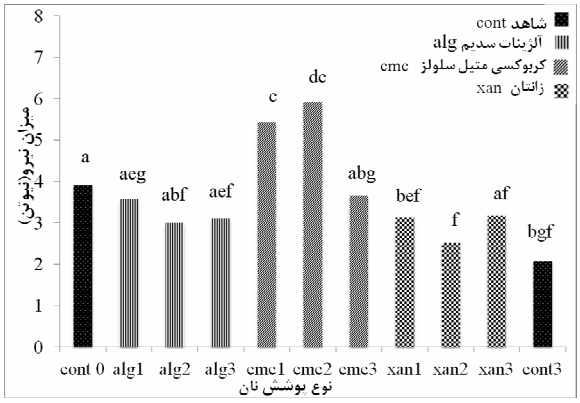
شکل۱ نتایج بررسی رئولوژیکی سفتی بافت مغز نان

حروف متفاوت نشان دهنده اختلاف معنی دار در سطح α=۰,۰۵ است.

۳-۲- نتایج بررسی رئولوژیکی سفتی پوسته نان

در این تحقیق نیز همان طور که در شکل ۲ مشاهده می گردد هر سه نمونه پوشش دار پس از یک روز نگهداری از نظر سفتی پوسته مشابه نان تازه پخت شده [شاهد صفر] بوده و تفاوت معنی داری با یکدیگر ندارند [$P> 0.05$]. پس از ۲ روز نگهداری نمونه های پوشش داده شده با آلژینات و زانتان نرمی پوسته ای مشابه یکدیگر داشتند. نمونه های پوشش داده شده با آلژینات و زانتان پس از سه روز نگهداری نیز از نظر نرمی پوسته تفاوت معنی داری با شاهد روز سوم نشان ندادند. که نتایج حاصله به نوعی موید نتایج حاصل از آزمون سفتی بافت مغز نان در طی سه روز نگهداری نان ها می باشد [شکل ۲].

آرمرو و کلار در سال ۱۹۹۸ به بررسی سینتیک سخت شدن پوسته نان در اثر افزودن ترکیبات ضد بیاتی مثل منوگلیسریدها،دی استیل تارتاریک استر منوگلیسریدها، سدیم استئاروئیل لاکتیلات، کربوکسی متیل سلولز و هیدروکسی پروپیل متیل سلولز و α آمیلاز پرداختند و به این نتیجه رسیدند که افزودنی های فوق قادر به کند نمودن روند سخت شدن پوسته نان با گذشت زمان می باشند.

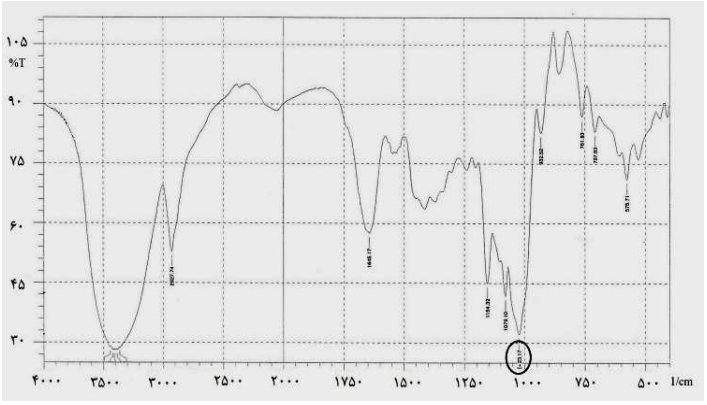


شکل۲ نتایج بررسی رئولوژیکی سفتی پوسته نان

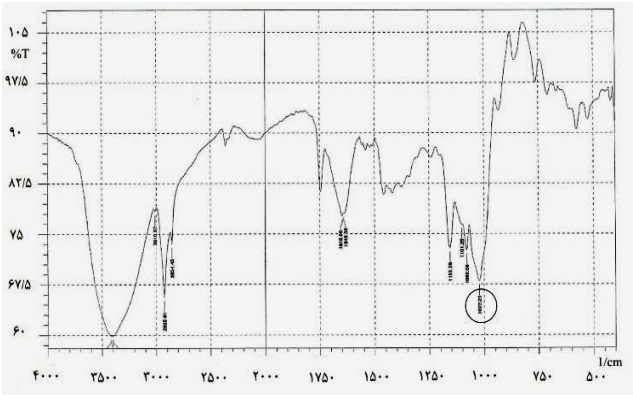
حروف متفاوت نشان دهنده اختلاف معنی دار در سطح α=۰,۰۵ است.

۳-۳- نتایج آزمون FTIR

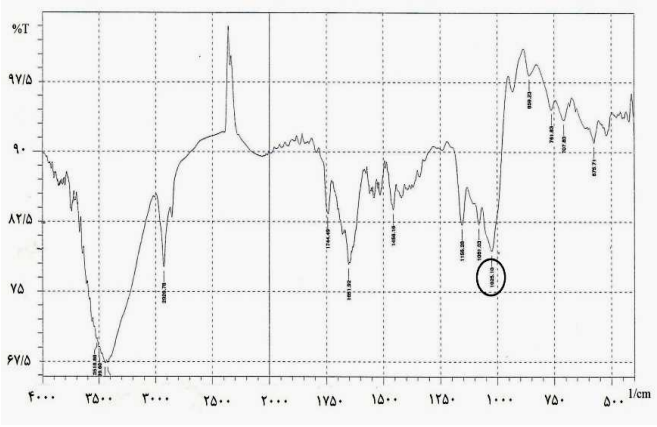
از آنجایی که نان یک سیستم کمپلکس بوده و به ویژه در این تحقیق از انواع بیوپلیمرها و روغن خوراکی در فرمولاسیون پوشش روی نان ها استفاده شده است لذا بررسی پیک های مربوط به نقاط کریستالی نشاسته که در اثر رتروگراداسیون ایجاد می شوند با پیک های مربوط به سایر کریستال ها تداخل داشته و به منظور بررسی بهتر به تفسیر پیک های مربوط به نشاسته آمورف اکتفا شده است. از آنجایی که درصد نشاسته آمورف در نان تازه پخته شده بیشتر بوده و با افزایش میزان بیاتی میزان آن کاهش می یابد شدت پیک های مربوط به نشاسته آمورف با افزایش بیاتی کاهش خواهد داشت. چنان که در بررسی پیک های مربوط به نمونه های نان شاهد بلافاصله پس از پخت نان شاهد پس از ۳ روز ماندگاری و نان های پوشش دار پس از ۳ روز ماندگاری نیز روند ذکر شده مشاهده می شود. همانطور که در شکل های FTIR[اشکال ۳و٤و٥و٦] مشاهده می گردد بیشترین شدت پیک $1022cm^{-1}$ [مربوط به نشاسته آمورف] در نمونه نان تازه پخت شده مشاهده می گردد و کمترین شدت پیک یا به عبارتی بیشترین میزان بیاتی مربوط به نمونه نان با پوشش زانتان و CMC پس از ۳ روز نگهداری می باشد sodium alginate, on extending of b که نتایج آزمون رئولوژیکی سفتی بافت نیز مؤید نتایج حاصل از آزمون FTIR می باشد. همانطور که در تحقیقات گری و بمیلر در سال ۲۰۰۳ مشاهده می شود با افزایش میزان بیاتی میزان نشاسته آمورف کاهش یافته و آمیلوپکتین مجددا کریستالیزه می شود انتظار می رود در بررسی پیک های FTIR مربوط به نشاسته رتروگراده شده شدت پیک های ظاهر شده در cm^{-1} ۱۰٤۷بیشتر از شدت پیک های ظاهر شده درcm^{-1} ۱۰۲۲باشد که این نتایج با نتایج تحقیق حاضر سازگار است وکمترین شدت پیک cm^{-1} ۱۰۲۲در نمونه های پس از سه روز ماندگاری مشاهده می شود.



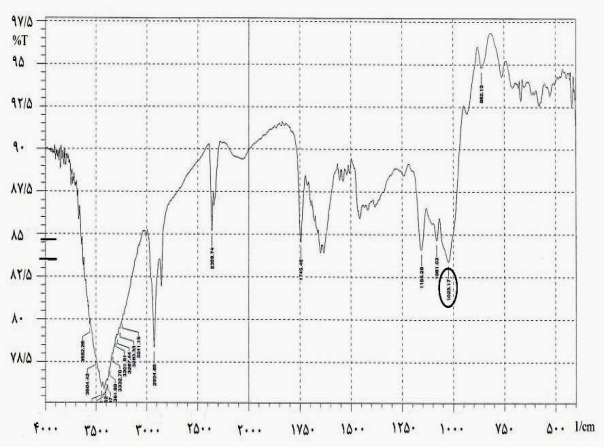
شکل ۳ نمودار FTIR مربوط به نان شاهد روز صفر



شکل ٤ نمودار FTIR مربوط به نان پوشش داده شده با آلژینات سدیم پس از سه روز نگهداری



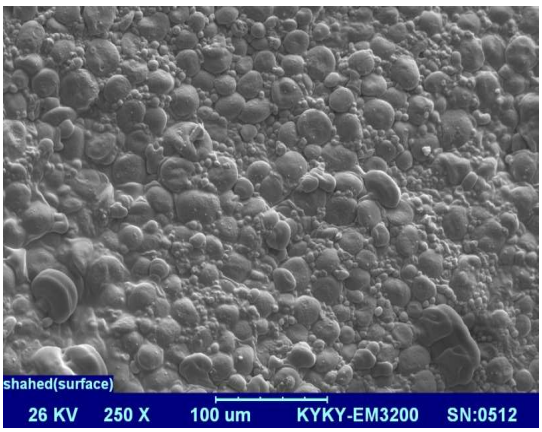
شکل ٥ نمودار FTIR مربوط به نان پوشش داده شده با کربوکسی متیل سلولز پس از سه روز نگهداری



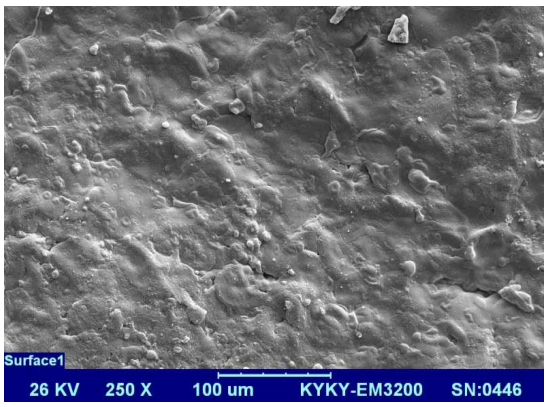
شکل ٦ نمودار FTIR مربوط به نان پوشش داده شده با زانتان پس از سه روز نگهداری

۳-٤- نتایج بررسی ریز ساختار نان ها

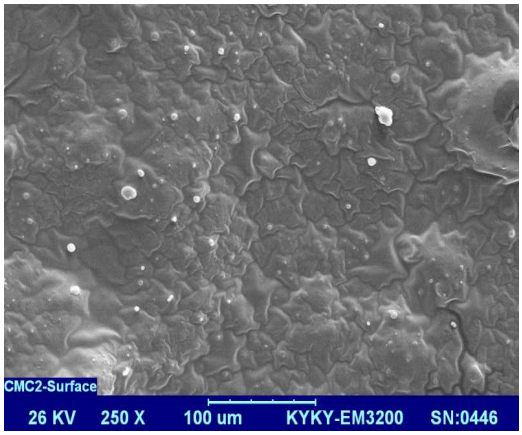
همانطور که در شکل های ۷و۸و۹و۱۰و۱۱ مشاهده می گردد، تصاویر سطح نان های پوشش داده شده با آلژینات سدیم و زانتان به صورت یک توده بهم پیوسته و مشابه تصاویر مربوط به سطح نمونه شاهد روز سوم می باشد که نتایج آزمونهای رئولوژیکی نان ها نیز موید این مطلب است. تصاویر مربوط به سطح نان های پوشش داده شده با کربوکسی متیل سلولز پس از ۳ روز ماندگاری بافتی متفاوت و بسیار متراکم تر از سایر نمونه های پوشش داده شده و شاهد نشان میدهد. چنانکه نتایج آزمون های پوسته[شکل۹] نیز مؤید این مطلب بوده و نیروی بیشتری برای سوراخ کردن پوسته این نمونه [نمونه با پوشش کربوکسی متیل سلولز] نسبت به سایر نمونه ها و شاهد لازم است که شاید دلیل این امر ماهیت کربوکسی متیل سلولز در ایجاد بر هم کنش با پروتئین و نشاسته موجود روی پوسته نان باشد



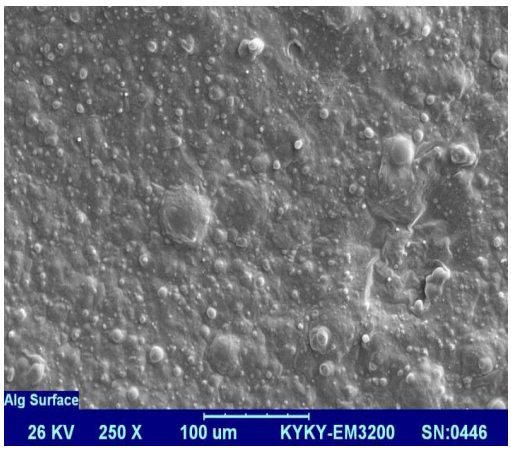
شکل۷ تصویر سطح نان شاهد روز صفر



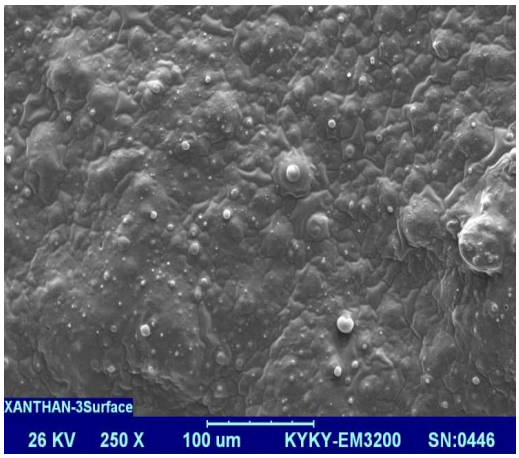
شکل۸ تصویر سطح نان شاهد پس از ۳روز نگهداری



شکل ۹ تصویر سطح نان پوشش داده شده با کربوکسی متیل سلولز پس از ۳روز نگهداری



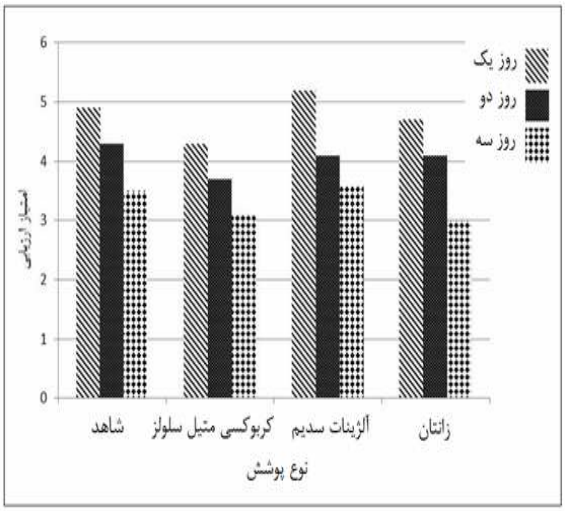
شکل ۱۰ تصویر سطح نان پوشش داده شده با آلژینات سدیم پس از ۳روز نگهداری



شکل ۱۱ تصویر سطح نان پوشش داده شده با زانتان پس از ۳روز نگهداری

۳-۵- نتایج آزمون های حسی

براساس نتایج آزمون های حسی نیز بیشترین امتیاز برای شاخص های تازگی نان، رنگ، بو وطعم را برای نان های نگهداری شده به مدت یک روز نشان می دهد. احمدی و همکاران نیز در آزمون حسی نمونه های باگت پوشش داده شده با هیدروکسی پروپیل متیل سلولز، نشاسته و روغن آفتاب گردان تفاوتی با نمونه های شاهد گزارش نکرد[۱].



شکل۱۲ آزمون ارگانولپتیک بیاتی نان های شاهد و پوشش دار در سه روز نگهداری

٤- نتیجه گیری کلی

بر اساس نتایج آزمونهای رئولوژیکی پوشش های آلژینات سدیم، زانتان و کربوکسی متیل سلولز قادر به حفظ کیفیت نان ها پس از یک روز نگهداری مشابه نمونه نان بدون پوشش تازه پخته شده بودند. پس از ۲ روز ماندگاری نان های پوشش داده شده با آلژینات سدیم و زانتان عملکرد مشابهی در مهار روند بیاتی داشتند لیکن هیچ یک از پوشش ها در روز سوم موفق به کاستن از میزان بیاتی در مقایسه با نان بدون پوشش نبودند. در بررسی طیف های FTIR نمونه ها نیز بیشترین شدت پیک $۱۰۲۲cm^{-1}$ که مربوط به نشاسته آمورف می باشد در نمونه نان پخته شده [شاهد] و کمترین شدت پیک یا به عبارتی بیشترین میزان بیاتی در نمونه نان با پوشش زانتان و کربوکسی متیل سلولز پس از ۳

روز نگهداری مشاهده می شود، که نتایج آزمونهای رئولوژیکی نیز مؤید مطلب فوق می باشد.

۵- منابع

[1] Abasi,S., Ahmadi, E. , Azizi, Hadian,Z., M. H., Saremnezhad, S. [2011]. Increase the shelf life of bread, baguettes using polysaccharide coatings containing potassium sorbate. *Journal of Food Technology, University of Tabriz, Volume 21, Issue 2.*

[2] American Association of Cereal Chemists,1998. Approved methods of the AACC [9TH ED.] Method 74-09, approved November 1995, Reviewed October 1996, The Association: St. Paul, MN

[3] Ahmadi, E. ,Saremnezhad, S. , Azizi , M. H. [2011]. The effect of ultrasound treatment on some properties of methylcellulose films . *Food Hydrocolloids* ,[1399-1401].

[4] AOAC Official Method 14/004 Moisture content. AOAC 1999

[3] Arismendi,C. ,Chillo ,S., Conte ,A.,Nobile , M ,A ,D.,Flores ,S. ,andGerschenson ,L [2013]. Optimization of physical properties of xanthan gum/tapioca starch edible matrices containing potassium sorbate and evaluation of its antimicrobial effectiveness ,*Food Science and Technology*,[1-7].

[6] Bravin,B.,Peressini, D.,Sensidoni, A.[2006].Development and application of polysaccharide–lipid edible coating to extend shelf-life of dry bakery products, *Journal of Food Engineering*,76,[280-290].

[7] Cristianson, D.D ., Hodge, J.E., Osborne, D ., and Detroy, R. W. [1981]. Gelatinization of wheat starch as modified by xanthan gum, guar gum, and cellulose gum, *Cereal Chemistry*, 58, [515-517].

[8] Czuchajowska, Z., andPomeranz, Y. [1989]. Differential scanning calorimetry, water activity, and moisture content in crumb center andnear-crust zones of bread during storage. *Cereal Chemistry*, 66, [305-309].

[9] Ghanbarzadeh ,B.,Almasi ,H.,Entezami ,A , A. [2010]. Physical properties of edible modified starch/carboxymethyl cellulose films , *Innovative Food Science and Emerging Technologies*. 11 [697-702].

[10] Gray, J., andBemiller, J. [2003].Bread staling: Molecular basis and control.*Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 2, [1-21].

[11] Rasmussen,P. ,Hansen ,A. [2001]. Staling of Wheat Bread Stored in Modified Atmosphere ,*LWT* ,34, [487-491].

Investigation on the effect of edible coatings based on xanthan,carboxy methyl cellulose and sodium alginate, on extending of baguette bread shelf life

Ghaderi, A. A. [1], Saremnezhad, S. [2*], Azizi, M. H. [3]

1. Msc. Graduate in Food Science and Technology, Department of Food Science and Technology, Faculty of Advanced Science and Technology, Pharmaceutical Sciences Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.
2. Asistant professor, Department of Food Science and Technology, Faculty of Advanced Science and Technology, Pharmaceutical Sciences Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran.
3. Associate Professor, Departement of Food Science and Technology, Collage of Agricalture, Tarbiat Modares university

(Received: 93/9/6 Accepted: 94/9/17)

To investigate the effect of edible coatings in retarding of bagutte bread staling, three types of coating formulations containing Sodium alginate, carboxymethyl cellulose and xanthan as hydrocolloids and sunflower oil, glycerol, water, starch and potassium sorbate were used for coating of baguette bread and The effect of these coatings on retarding of staling after 1,2 and 3 days of storage was investigated. The obtained results revealed that after 1 day of storage the mentioned coatings presented bread with similar freshness to that of control [fresh sample]. After 2 days of storage, sodium alginate and xanthan coated samples acted similar in retarding of staling and after 3 days of storage, all the coatings did not have any significant difference with each other and also with control sample from staling point of view.

Keywords: Staling, Edible coating, Xanthan, Sodium alginate, Carboxymethyl cellulose.

* Corresponding Author E-Mail Address: solmazsaremi@yahoo.com