

بررسی اثر افزودن آرد کامل سویا و تغییرات دمای خشک کن بر ویژگی‌های حسی و بافتی اسپاگتی

طراوت قنبرزاده^۱، اسماعیل عطای صالحی^{۱*}، علی محمدی ثانی^۱، امین سید یعقوبی^۲

۱- گروه علوم و صنایع غذایی، واحد قوچان، دانشگاه آزاد اسلامی، قوچان، ایران.

۲- گروه علوم و صنایع غذایی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد، مشهد، ایران.

(تاریخ دریافت: ۹۳/۲/۲۳ تاریخ پذیرش: ۹۳/۷/۸)

چکیده

در این مطالعه اثر افزودن آرد کامل سویا و دماهای مختلف خشک کردن بر خصوصیات حسی و بافت اسپاگتی در سطح معنی داری ۵ درصد مورد مطالعه قرار گرفت. نتایج نشان داد، افزودن مقادیر ۲، ۵ و ۸ درصد آرد کامل سویا و سطوح مختلف خشک کردن با دماهای پایین، دمای بالا و فرادما سبب تغییر در ویژگی‌های حسی (رنگ، بو، طعم و بافت و ظاهر کلی) و بافتی اسپاگتی شد. در بررسی اثر دما و درصد آرد کامل سویا بر بافت اسپاگتی مشخص شد بکارگیری هم‌زمان دما و درصدهای مختلف آرد کامل سویا سبب افزایش در فاکتور سفتی و کاهش در فاکتورهای چسبندگی سطحی و چسبندگی شد. در مشخصه قابلیت انعطاف پذیری اسپاگتی اثر دما در مقایسه با درصد آرد کامل سویا معنی دار نبود. نتایج ارزیابی حسی نشان داد فاکتورهای رنگ، بو، طعم، بافت و پذیرش کلی در زمان استفاده از تیمار حرارتی فرادما باعث بهبود کیفیت محصول اسپاگتی شد. خشک کردن به روش فرادما سبب افزایش تیرگی رنگ محصول (به دلیل انجام واکنش‌های قهوه‌ای شدن غیرآنزیمی میلارد) گردید. خشک کردن با دمای پایین کارایی موثری در ممانعت از بروز طعم لوبیایی آرد کامل سویا در مقادیر ۵ و ۸ درصد نداشت. نتایج نشان داد استفاده از سیستم خشک کردن با دمای بالا تاثیر مثبتی بر ویژگی‌های حسی و بافتی اسپاگتی خشک شده با ۵ درصد آرد کامل سویا در برداشت.

کلید واژگان: آرد کامل سویا، اسپاگتی، ارزیابی حسی، خشک کن، بافت.

*مسئول مکاتبات: eatayesalehi@yahoo.com

۱- مقدمه

ماکارونی به عنوان یکی از محصولات غذایی اساسی است که مصرف کنندگان بی شک نیاز به مصرف آن را بیش از غذاهای دیگر در برنامه غذایی روزانه خود حس می کنند. طبق گزارش انجمن جهانی پاستا در سال ۲۰۱۱ بالاترین سرانه مصرف ماکارونی متعلق به کشور ایتالیا با ۲۶ کیلوگرم و کشورهای ونزوئلا و تونس به ترتیب با ۱۳ و ۱۲ کیلوگرم سرانه مصرف در رتبه های دوم تا سوم قرار دارند. کشور ایران نیز با سرانه مصرف ۷ کیلوگرم در جایگاه شانزدهم جهان قرار دارد [۱]. ماکارونی با دارا بودن شاخص گلیسمی پایین تر نسبت به فراورده هایی نظیر برنج و نان، با تأثیر تدریجی بر افزایش قند خون موجب بالا رفتن ناگهانی آن نمی شود و علاوه بر تأخیر در احساس گرسنگی و سوخت و ساز منظم در عضله ها، سبب تامین انرژی بیشتر در مدت طولانی تری خواهد شد [۲].

فواد^۱ و همکاران (۲۰۱۰)، بررسی هایی را درخصوص نقش ترکیبات افزودنی از جمله آرد سویا در کیفیت محصول پاستا داشت و نشان داد، آرد سویا به عنوان یک مکمل پروتئینی خوب می تواند در محصولات پاستای نیم پخته مورد استفاده قرار گیرد [۳].

نتایج تحقیق ناصحی و همکاران (۲۰۱۱)، بر روی ماندگاری اسپاگتی غنی شده با آرد کامل سویا در طول ۷ ماه و در سطح معنی داری ۰.۰۵٪ نشان داد افزودن مقادیر بالای آرد کامل سویا (۲۷٪) با چربی کامل و نیز شرایط فرایند اکستروژن تأثیر معنی داری در افزایش اسیدیته داشت. همچنین رنگ اسپاگتی های خشک شده به این روش، پس از ۷ ماه انبارداری تغییرات معنی داری را نشان داد. از طرفی عمر ماندگاری اسپاگتی تولید شده با آرد کامل سویای با چربی کامل کوتاهتر از اسپاگتی ساده بود [۴].

ناصری و همکاران (۲۰۱۱)، در تحقیقی که روی تأثیر روش های مختلف فرآوری و نسبت های مختلف آرد کامل سویا بر ویژگیهای تغذیه ای و حسی اسپاگتی انجام دادند، مشخص نمودند که اگرچه افزودن آرد کامل سویا به مقدار ۲۳ درصد به فرمولاسیون اسپاگتی اثر معنی داری در ایجاد طعم لوبیای سویا نداشت، اما بهینه سازی فرمولاسیون تولید اسپاگتی با آرد کامل سویا در مقادیر ۱۷ درصد از لحاظ تغذیه ای و حسی بالاترین امتیاز را نشان داد [۵].

نتایج تحقیق ناصحی و همکاران (۲۰۰۹)، نشان داد که افزودن آرد کامل سویا موجب کاهش معنی داری در زمان پخت و وزن پخت شده اما افزایش معنی داری در افت پخت مشاهده شد [۶].

لاماکیا^۲ و همکاران (۲۰۱۰)، با بررسی اثر بر هم کنش بین پروتئین سویا و سمولینا در فرمولاسیون تولید ماکارونی با مقادیر ۱۰٪، ۱۵٪، ۲۵٪ و ۵۰٪ از آرد کامل سویای بدون چربی و آرد سویای برشته شده نشان داد که افزودن مقادیر بیش از ۱۵٪ آرد سویای بدون چربی سبب تبدیل باندهای دی سولفیدی (S-S) بیشتری به باند سولفیدریل (S-H) شده و در مقابل افزودن آرد سویای برشته شده سبب حفظ پیوند های دی سولفیدی بیشتری در مقایسه با آرد سویای بدون چربی در پاستا می باشد [۷].

تحقیقات شوگرن^۳ و همکاران (۲۰۰۶)، نشان داد افزودن ۳۵٪ آرد سویای بدون چربی به فرمولاسیون اسپاگتی بدون بروز تأثیر منفی روی بافت و طعم محصول سبب افزایش میزان پروتئین و لیزین شد [۸].

نتایج تحقیق سودها^۴ و همکاران (۲۰۱۰)، در بررسی اثر آرد سویای بدون چربی و کنسانتره آب پنیر بر ویژگیهای رئولوژیکی و کیفی ورمیشل نشان داد افزودن آرد سویای بدون چربی سبب افزایش فاکتور جذب آب در فارینوگراف از ۵۹/۳ درصد به ۶۳/۸ درصد شد [۹].

گولر^۵ و همکاران (۲۰۰۲)، در بررسی اثر بکارگیری دماهای پایین و بالای خشک کن پاستا به منظور ارزیابی کیفی محصول نشان داد، افزایش دما ارتباط مستقیمی با افزایش امتیاز حسی، کاهش افت پخت و عدد پخت دارد [۱۰].

استفانیس^۶ و همکاران (۱۹۹۰)، در بررسی اثر بکارگیری دماهای بالای خشک کردن بر ویژگیهای تکنولوژیکی پاستا به این نتیجه رسید که کلیه نمونه های پاستای فرآوری شده با دماهای پایین (۵۰ درجه سلسیوس) دارای کمترین امتیاز کیفی بدست آمده از نتایج ارزیابان حسی بود. استفاده از دماهای بالا سبب بهبود کیفیت پخت و تشدید اندیس زردی و در نتیجه امتیاز حسی بالاتر در مقایسه با نمونه بدست آمده از خشک کن با دمای پایین بود [۱۱].

2. Lamacchia
3. Shogren
4. Sudha
5. Guler
6. Stefanis

1. Fuad

خمیر حاصل در دمای ۳۸ درجه سانتی گراد و فشار هد ۹۰ بار اکستروود شد. فرایند خشک کردن اسپاگتی در ۳ بازه دمای پایین (LT)^۴ ۵۰ درجه سانتی گراد، دمای بالا (HT)^۵ ۷۰ درجه سانتی گراد و فرادما (UHT)^۶ ۸۰ درجه سانتی گراد و به مدت ۵ تا ۲۰ ساعت به طول انجامید. در طول فرایند خشک کردن، رطوبت نمونه ها هر ۳۰ دقیقه یکبار اندازه گیری گردید.

آزمون سنجش رطوبت مواد اولیه و نمونه های اسپاگتی خشک شده با استفاده از روش معمولی آون گذاری بر اساس روش استاندارد AACC به شماره (۱۹-۴۴) انجام شد. آزمون سنجش میزان پروتئین بر اساس روش کلدال و طبق استاندارد AACC شماره (۱۲-۴۶) انجام شد. برای اندازه گیری چربی آرد از روش مصوب AACC به شماره (۱۰-۳۰) استفاده شد. مقدار خاکستر آرد با استفاده از روش مصوب AACC به شماره (۰۱-۰۸) تعیین گردید [۱۴].

آزمون ارزیابی حسی طبق روش بایانو و همکاران ۲۰۱۱، ۵۰ گرم اسپاگتی پخته شده در مدت زمان معین، به ۸ نفر پانلیست آموزش دیده متشکل از ۴ زن و ۴ مرد با میانگین سنی ۲۰ تا ۵۰ سال داده شد. فاکتورهای سفتی، الاستیسیته، چسبندگی، طعم، بو و رنگ مورد ارزیابی قرار گرفت. امتیازها بین ۱ تا ۵ از بسیار بد تا بسیار خوب رتبه بندی شد [۱۳].

آزمون سنجش بافت این آزمون به روش تانگ و همکاران در سال ۱۹۹۹ و برای تعیین میزان چسبندگی سطحی^۷ (سطح پروب دستگاه)، چسبندگی^۸ (به محصول)، قابلیت ارتجاع^۹ و سفتی بافت^{۱۰} اسپاگتی به کار گرفته شد. یک رشته اسپاگتی روی فک ثابت دستگاه قرار گرفته به طوریکه با فک متحرک زاویه ۹۰ درجه ایجاد نمود، سپس فک متحرک دستگاه به منظور فراهم نمودن فشار با سرعت ۵ میلیمتر در دقیقه به سمت پایین حرکت نمود. فاکتور چسبندگی سطحی پس از اولین فشار به نمونه و به عنوان نیروی منفی محاسبه می شود. چسبندگی اسپاگتی از تسب سرعت سطح زیر دومین پیک به سطح زیر اولین پیک محاسبه شد. قابلیت ارتجاعی بودن

یو^۱ و همکاران (۱۹۹۹) در بررسی تاثیر دمای خشک کردن بر خصوصیات فیزیکوشیمیایی پاستای بدست آمده از ایزوله نشاسته نشان داد، بکارگیری خشک کن با دماهای فوق بالا تاثیر معنی داری در مقایسه با دمای بالا و پایین بر کیفیت نشاسته مقاوم آنزیمی داشت به طوریکه ویسکوزیته محصول خشک شده با دمای بالا و پایین در مقایسه با دمای بسیار بالا کمتر بود [۱۲].

بایانو^۲ و همکاران (۲۰۰۶) در بررسی تاثیر دمای خشک کردن بر کیفیت پخت اسپاگتی بدست آمده از مخلوط سمولینا و آرد گندم نشان داد، بیشترین سفتی و کمترین چسبندگی در نمونه های خشک شده با دماهای بالا بدست آمد [۱۳].

کوبادا^۳ و همکاران (۲۰۰۷) در بررسی تاثیر متقابل دمای خشک کن و پروتئین گلوتن بر کیفیت پخت پاستای بدست آمده از گندم دوروم نشان داد در نمونه های پاستای با گلوتن ضعیف بکارگیری دماهای بالای خشک کن تاثیر مثبتی بر کیفیت نمونه ها داشت اما در نمونه پاستای با گلوتن قوی این تغییرات معنی دار نبود [۳].

باتوجه به مطالب فوق در این تحقیق در نظر است اثر افزودن سطوح مختلف آرد کامل سویا و دماهای متفاوت خشک کردن بر ویژگی های بافتی شامل سفتی، انعطاف پذیری، چسبندگی سطحی، چسبندگی و نیز خصوصیات حسی اسپاگتی بررسی و باتوجه به نتایج بدست آمده بهترین ترکیب درصد آرد کامل سویا و دمای خشک کردن انتخاب گردد.

۲- مواد و روش ها

در این پژوهش آرد گندم از شرکت آرد زر ساوجبلاغ، آرد کامل سویا از شرکت سویان توس مشهد خریداری شد. دستگاه پابلوت (اکستروود + خشک کن) متعلق به شرکت لامونفرینا ایتالیا جهت تهیه نمونه های اسپاگتی با قطر ۱/۵ مورد استفاده قرار گرفت. جهت تهیه اسپاگتی با دستگاه پابلوت مقادیر مشخص از آرد گندم و آرد کامل سویا را در مخزن میکسر به ظرفیت ۵ کیلوگرم ریخته و آب با دمای ۳۵ درجه سلسیوس را به آرد در حال اختلاط اضافه می کنیم تا به خمیری یکنواخت تبدیل شود. مدت زمان لازم برای تشکیل شبکه گلوتهنی خمیر حدود ۲۰-۱۵ دقیقه می باشد. پس از اتمام فرایند اختلاط،

4. Low Temperature
5. High Temperature
6. Ultra High Temperature
7. Adhesiveness
8. Cohesiveness
9. Springiness
10. Hardness

1. Yue
2. Baiano
3. Cubadda

اسپاگتی از برآورد نسبت مسافتی که نمونه دچار تغییر شکل شده به زمانیکه محصول دفرمه نبوده محاسبه شد. سختی بافت از اندازه گیری بیشینه نیرو در طول اولین فشردگی نمونه محاسبه گردید [۱۵].

طرح آماری بکار رفته در این پژوهش به صورت طرح فاکتوریل کاملاً تصادفی با ۳ تکرار بود. به منظور بررسی وجود اختلاف آماری معنی دار بین تیمارهای مختلف از آنالیز واریانس (ANOVA) و برای مقایسه میانگین داده ها از آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح معنی داری ۵٪ استفاده شد. تجزیه و تحلیل واریانس داده ها با نرم افزار SPSS نسخ ۲۱ و رسم نمودارها با نرم افزار Excel انجام گرفت.

تیمارهای به کار رفته در این آزمایش در جدول ۱ نشان داده شده است. مقادیر آب افزوده شده در فرمول صرفاً جهت تشکیل خمیر بوده و جزء فرمولاسیون ثابت نمی باشد.

۳- نتایج

۳-۱- نتایج آزمون های مواد اولیه و محصول

نهایی

نتایج آزمون های رطوبت، پروتئین، خاکستر و چربی در مواد اولیه و محصول به ترتیب در جدول های ۲ و ۳ نشان داده شده است. در شکل ۱ اثر ۳ فاکتور دما، زمان و رطوبت در فرایند خشک کردن اسپاگتی بیان شده است.

جدول ۱ تیمارهای به کار رفته در این تحقیق

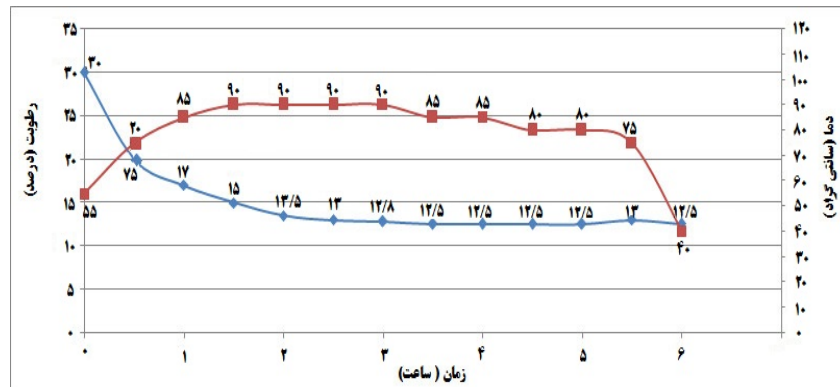
دمای خشک کردن (درجه سانتی گراد)	آرد گندم (درصد)	آرد کامل سویا (درصد)	آب (درصد فرمول خمیر)
۵۰ (LT)	۹۸	۲	۳۰
	۹۶	۵	۳۱/۵
	۹۲	۸	۳۳
۷۰ (HT)	۹۸	۲	۳۰
	۹۶	۵	۳۱/۵
	۹۲	۸	۳۳
۸۰ (UHT)	۹۸	۲	۳۰
	۹۶	۵	۳۱/۵
	۹۲	۸	۳۳

جدول ۲ نتایج آزمون های اندازه گیری رطوبت، پروتئین، خاکستر، چربی در نمونه آرد (در ۱۰۰ گرم)

مشخصات	رطوبت (درصد)	پروتئین (درصد)	خاکستر (درصد)	چربی (درصد)
آرد گندم	۱۲/۷۱	۱۲	۰/۷۷	۲
آرد کامل سویا	۲/۵	۳۸/۱۳	۵	۱۹

جدول ۳ نتایج آزمون های اندازه گیری رطوبت، پروتئین، خاکستر، چربی در نمونه اسپاگتی (در ۱۰۰ گرم)

مشخصات	رطوبت(درصد)	پروتئین(درصد)	خاکستر(درصد)	چربی(درصد)
۲٪ آرد کامل سویا + ۹۸٪ آرد گندم	۱۰/۷۳	۱۳/۱۸	۰/۸۸	۲/۴۲
۵٪ آرد کامل سویا + ۹۵ درصد آرد گندم	۱۰/۲۶	۱۴/۶۸	۱/۰۸	۳/۱۳
۸٪ آرد کامل سویا + ۹۲٪ آرد ماکارونی	۱۰/۰۳	۱۵/۵۲	۱/۱۸	۳/۵۹



شکل ۱ اثر رطوبت، دما، زمان در فرایند خشک کردن اسپاگتی به روش فرادما

۳-۲- نتایج ارزیابی حسی

معنی داری بر فاکتورهای رنگ، بو، طعم، بافت و ظاهر کلی نمونه ها داشت. بکارگیری دماهای بالای ۷۰ درجه سانتی گراد و افزودن مقدار ۸ درصد آرد کامل سویا کمترین امتیاز حسی را در مقایسه با نمونه های حاوی ۲ و ۵ درصد آرد کامل سویا و دمای ۷۰ درجه سانتی گراد بالاترین امتیاز حسی را در برداشت.

نتایج اثر دمای خشک کردن و آرد کامل سویا بر ویژگی های حسی اسپاگتی نشان داد افزودن مقادیر ۲ و ۵ درصد آرد کامل سویا در مقایسه با نمونه حاوی ۸ درصد آرد کامل سویا در دمای ۵۰ تا ۷۰ درجه سانتی گراد تاثیر غیر

جدول ۴ اثر دمای خشک کن و درصد آرد سویا بر خصوصیات حسی اسپاگتی

نوع و دمای خشک کردن	آرد کامل سویا(درصد)	رنگ	بو	طعم	بافت	ظاهر کلی
دمای ۵۰ درجه سانتی گراد LT	۲	۳/۷۷ ^b	۳/۴۱ ^c	۳/۷۱ ^b	۳/۱۲ ^c	۳/۲۲ ^c
	۵	۳/۵۲ ^b	۳/۲۸ ^d	۳/۵۵ ^b	۲/۴۴ ^d	۳/۷۰ ^b
	۸	۳/۱۲ ^c	۲/۸۶ ^e	۳/۰۳ ^c	۲/۹۴ ^{cd}	۲/۸۸ ^d
دمای ۷۰ درجه سانتی گراد HT	۲	۴/۱۲ ^a	۴/۲۰ ^a	۴/۲۲ ^a	۴/۴۹ ^a	۴/۱۵ ^a
	۵	۴/۰۰ ^a	۴/۰۶ ^{ab}	۳/۹۸ ^a	۳/۷۱ ^b	۴/۰۲ ^a
	۸	۳/۹۱ ^a	۳/۹۳ ^b	۳/۸۴ ^{ab}	۳/۵۱ ^b	۳/۷۲ ^{ab}
دمای ۸۰ درجه سانتی گراد UHT	۲	۴/۰۱ ^a	۳/۸۲ ^{bc}	۳/۵۲ ^b	۴/۰۴ ^a	۳/۷۹ ^{ab}
	۵	۳/۷۲ ^b	۳/۶۵ ^c	۳/۶۳ ^b	۳/۸۲ ^{ab}	۳/۹۱ ^a
	۸	۲/۸۴ ^d	۳/۱۰ ^d	۳/۲۹ ^c	۳/۳۸ ^c	۳/۱۳ ^c

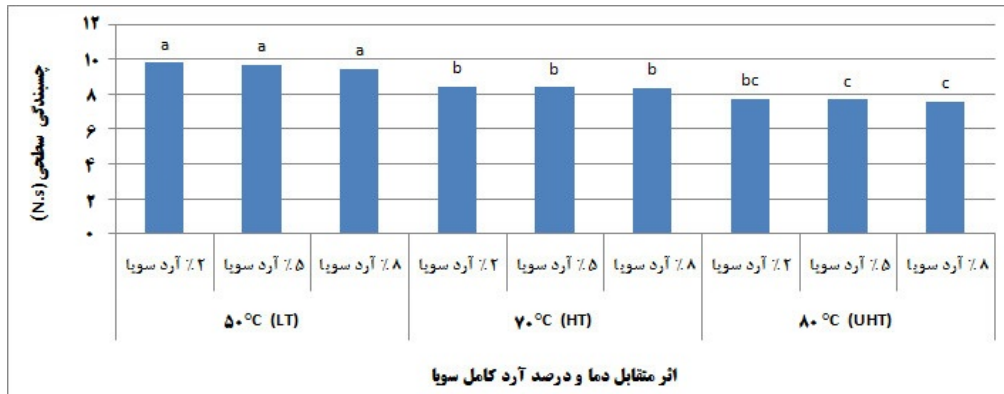
بین حروف مشابه در هر ستون اختلاف معنی دار ($P < 0.05$) وجود دارد.

۳-۳-۳- نتایج ارزیابی بافت

۳-۳-۳-۱- سختی بافت

نتایج بررسی اثر دما و درصد آرد کامل سویا بر فاکتور سختی بافت نشان داد بکارگیری روش فرادما تاثیر مثبتی بر

حفظ سختی بافت نمونه های اسپاگتی حاوی آرد کامل سویا داشت. در مقایسه اثر معنی داری بین تیمارها مشاهده شد که تیمار حاوی ۲ درصد آرد کامل سویا در روش دمای پایین تاثیر معنی داری در مقایسه با سایر تیمارها داشت.

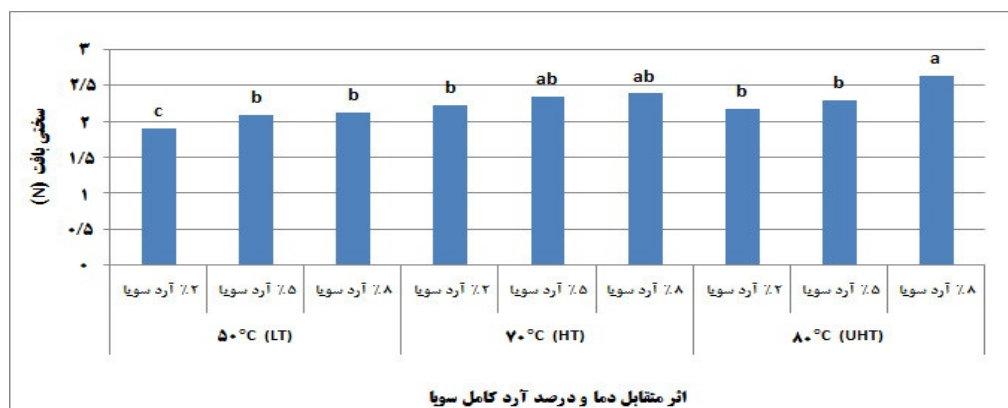


شکل ۲ اثر متقابل دما و درصد آرد کامل سویا بر سختی بافت اسپاگتی

۳-۳-۳-۲- چسبندگی سطحی

افزودن آرد کامل سویا به تنهایی تاثیر معنی داری در چسبندگی سطحی نمونه ها نداشت. اثر متقابل دما و افزودن آرد کامل سویا نشان داد، تغییرات دمایی سبب ایجاد

تاثیرات معنی داری در کاهش میزان چسبندگی نمونه ها شد. به طوری که کمترین میزان چسبندگی در نمونه حاوی ۸ درصد آرد کامل سویا و دمای ۸۰ درجه سانتیگراد حاصل شد.

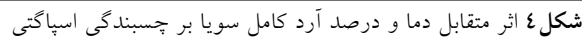


شکل ۳ اثر متقابل دما و درصد آرد کامل سویا بر چسبندگی سطحی اسپاگتی

۳-۳-۳-۳- چسبندگی

در بررسی اثر متقابل دما و درصد افزودن آرد کامل سویا نتایج نشان داد افزایش دما بین سطوح ۵۰ و ۷۰ درجه سانتیگراد تاثیر معنی داری در کاهش میزان چسبندگی

نمونه ها داشت. تغییرات دما بر اثر چسبندگی نمونه ها در دماهای ۷۰ و ۸۰ درجه سانتیگراد و با افزایش درصد آرد کامل سویا تغییرات معنی داری نداشت.



۳-۳-۴- انعطاف پذیری

شکل ۵ اثر متقابل دما و درصد آرد کامل سویا بر انعطاف پذیری اسپاگتی

۴- نتیجه گیری

۲۳۱

- [8] Shogren, R.L., Hareland, G.A., Wu, Y.V. (2006). Sensory evaluation and composition of spaghetti fortified with soy flour. *J food sci*;71: 428-432.
- [9] Sudha, M.L., Rajeswari, G., Rao, G.V. (2010). influence of defatted soy flour and whey protein concentrate on dough rheological characteristics and quality of instant vermicelli. *Journal of Texture Studies*. 0022-4901.
- [10] Guler, S., Koksel, H., Ng, P.K.W. (2002). Effects of industrial pasta drying temperatures on starch properties and pasta quality. *Food Research International*, 35, 421-427.
- [11] Stefanis, E. D., Sgrulletta, D. (1990). Effects of High-temperature Drying on Technological properties of pasta. *Journal of Cereal Science*, 12, 97-104.
- [12] Yue, P., Duarte, P.R., Elias, E. (1999). Effect of Drying Temperature on Physicochemical Properties of Starch Isolated from Pasta. *Cereal Chemistry*. 76(4):541-547.
- [13] Baiano, A., Conte, A., Del Nobile, M.A. (2006). Influence of drying temperature on the spaghetti cooking quality. *Journal of Food Engineering* 76, 341-347.
- [14] AACC. (2000). Approved methods of American Association of Cereal Chemists (10th ed.). St. Paul, MN, USA: The Association.
- [15] Tang, C., Hsieh, F., Heymann, H., Huff, H. E. (1999). Analyzing and correlating instrumental and sensory data: A multivariate study of physical properties of cooked wheat noodles. *Journal of Food Quality*, 22, 193-211.
- [16] Fuad, T., Prabhasankar, P. (2010). Role of Ingredients in Pasta Product Quality: A Review on Recent Developments. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 50:787-798.
- سبب کاهش چسبندگی و بهبود خصوصیات حسی و بافت اسپاگتی شد. در میانگین دمایی ۷۰ درجه سلسیوس کمترین میزان تیرگی رنگ اسپاگتی و بیشترین امتیاز حسی کسب شد (۵).
- ## ۵- منابع
- [1] www.IPO.org
- [2] Bornet FRJ, Cloarec D, Barry JL, et al. (1990). Pasta cooking time: influence on starch digestion and plasma glucose and insulin responses in healthy subjects. *American Journal of Clinical Nutrition*. 51:421-7.
- [3] Cubadda, R.E., Carcea, M., Marconi, E., Trivisonno, M.C. (2007). Influence of Gluten Proteins and Drying Temperature on the Cooking Quality of Durum Wheat Pasta. *Cereal Chemistry*. 84(1):48-55.
- [4] Nasehi, B., Jooyandeh, J., Nasehi, R. (2011). Quality Attributes of Soy-pasta During Storage Period. *Pakistan Journal of Nutrition* 10 (4): 307-312.
- [5] Nasehi, B., Mortazavi, S. A., Razavi, S. M. A., Tehrani, M. M., Karim, R., 2009, Effects of processing variables and full fat soy flour on nutritional and sensory properties of spaghetti using mixture design approach. *International Journal of Food Sciences and Nutrition*, 60(S1), 112-125.
- [6] Nasehi, B., Mortazavi, S. A., Razavi, S. M. A., Mahallati, M. N., Karim, R., 2009, Optimization of the extrusion conditions and formulation of spaghetti enriched with full fat soy flour based on the cooking and color quality. *International Journal of Food Sciences and Nutrition*, 60(S4), 205-214.
- [7] Lamacchia, C., Baiano, A., Lamparelli, S., Padalino, L., La Notte, E., Di Luccia, A. (2010). Study on the interactions between soy and semolina proteins during pasta making. *Food Research International*, Volume 43, Issue 4. pp: 1049-1056.

The effects of full fat soy flour addition and drying temperature on sensory evaluation and textural characteristics of Spaghetti

Ghanbarzadeh, T. ^{1*}, Ataye Salehi, E. ¹, Mohamadi Sani, A. ¹, Seyed Yagoubi, A. ²

1. Department of food science and technology, Quchan Branch, Islamic Azad University, Quchan, Iran

2. Department of Food Science and Technology, Ferdowsi University of Mashhad, Mashhad, Iran

(Received: 93/2/23 Accepted: 93/7/8)

In this study, the effects of full fat soy flour (FFSF) addition and drying temperature changes on sensory evaluation and textural characteristics of spaghetti was assessed ($P < 0.05$). The addition of 2%, 5% and 8% of FFSF and different Levels of temperature, Low Temperature (LT), High Temperature (HT) and Ultra High Temperature (UHT) drying caused the significant changes in organoleptic and textural characteristics of spaghetti. In texture analysis of spaghetti, Hardness factor was increased and Adhesiveness, stickiness factors were decreased significantly when used of HT and FFSF combination at the same time. Springiness factor in HT and UHT drying has been shown an insignificant changes in spaghetti. The results of sensory evaluation shown, color, odour, taste, texture and overall acceptability was improved when used of HT for heat treatment, but Maillard Reaction (non-enzymatic browning) developed when used of UHT drying. LT drying didn't has an efficient result and beany flavor was sensible in dried spaghetti with 5% and 8% of FFSF. The result shown that using of HT drying has a positive effect on sensory and textural characteristics of dried spaghetti.

Keyword: Drying, Full fat soy flour, Sensory evaluation, Spaghetti, Texture.

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