



ارائه شده توسط:

سایت ترجمه فا

مرجع جدیدترین مقالات ترجمه شده

از نشریات معتبر

اثر جو و انواع آرد جو و خمیرهای ترش بر جریان و تغییر شکل خمیر و کیفیت نان از نان

ترکیبی گندم

چکیده

پتانسیل خمیر ترش به منظور بهبود کیفیت نان جو و نان گندم غنی شده ممکن است بستگی به ویژگی های آرد (نوع غلات، انواع، میزان استخراج) داشته باشد. ما اثر آرد جو و سبوس جو مختلف (۴۰٪ سطح جایگزینی) تخمیر نشده و به صورت خمیرهای ترش ها (۲۰٪ کل آرد)، خصوصیات کامپوزیت خمیر گندم و نان را با ترکیب تجزیه و تحلیل تجربی جریان و تغییر شکل (DoughLab, SMS/Kieffer Dough and Gluten Extensibility Rig) با پخت قرص با مقیاس کوچک مقایسه نمودیم. با گسترش خمیر، مقاومت کل آرد خمیر دانه ترش افزایش (Rmax) و نسبت شکل قرص های بهبود در مقایسه با غلات آرد جو تخمیر نشده بهبود یافت. با این حال، خمیر ترش اثر کمی بر روی نان تهیه شده با آرد جوی الک شده و یا سبوس جو را نشان داد. نان های ساخته شده با سبوس جو، بیشترین حجم نان، کمترین استحکام مغز و بالاترین وزن مولکولی متوسط B-گلوکان calcofluor (MW) را نشان داد. پرداخت حرارتی سبوس جو، آنزیم ها را غیر فعال نمود که نتیجه تنزل کمتر B-گلوکان بود. MW B-glucans بالا، ویسکوزیته را بنابراین فاز خمیرها با آب را افزایش می دهد که به نوبه خود ممکن است سلول های گاز را تثبیت کند و ممکن است دلیلی برای حجم بالاتر نان از نان های سبوس جو مشاهده شده در مطالعه ما باشد.

۱. مقدمه

افزایش تقاضای مصرف کنندگان برای نان سالم موجب تلاش های قابل توجهی برای توسعه نان شده است که فواید سلامتی را با خواص حسی خوب ترکیب می نماید. استفاده از آرد گندم، یک استراتژی کامل برای توسعه نان سالم به عنوان مصرف غلات به منظور کاهش خطر ابتلا به سرطان روده بزرگ، بیماریهای قلبی و عروقی، دیابت و چاقی نشان داده شده است (Slavin, 2004, Topping, ۲۰۰۷). اعتقاد بر این است که محتوای بالایی فیبر رژیم غذایی

در غلات کامل، نقش قابل توجهی در ارتقاء سلامت دارد. با این حال، دیگر اجزای دانه کامل مانند فنولیک ها نیز ممکن است دخیل باشند (Slavin, 2004). افزایش محتوای غلات B-گلوکان در نان یکی دیگر از استراتژی ها برای بهبود کیفیت تغذیه ای آن است. غلات B-glucans برای توانایی خود در کاهش سطح قند خون پس از صرف غذا و پاسخ سرم انسولین و به سطوح پایین سرم کلسترول شناخته شده است (Bernan و Cleary, 2005). محتوای بالای B-گلوکان در جو (e11.3۲,۵٪) و جو (e7.8۲,۲٪) نسبت به گندم (e1.4۰,۴٪) این دو غلات به طور فزاینده را برای تولید نان جالب و مفید نموده است (Lazaridou و همکاران, 2007). با این حال، ترکیب جو و آرد جو و یا استفاده از آرد غلات (معمولاً از گندم) و یا سبوس کیفیت نان، به ویژه حجم قرص نان، گندم نان کامپوزیت را کاهش می دهد (Gill 1986, Bhatti و همکاران, 2002؛ است. Lai و همکاران, ۱۹۸۹). این اثر به علت رقت گلوتن گندم رو به وخامت نشان داده شده است. فیبر، به خصوص فیبر نامحلول، ممکن است به طور مکانیکی با تشکیل گلوتن شبکه تداخل پیدا کند (Gill و همکاران, 2002؛ Salmenkallio-Marttila و همکاران, 2001) و سبب جذب سلول های گاز می شود. (Courtin و Delcour, 2002). فیبرهای محلول و نامحلول، مقادیر بالایی از آب را می گیرند، که ممکن است برای توسعه شبکه گلوتن کمتر در دسترس باشد و ممکن است بیشتر منجر به تولید بخار کمتر در طول پخت (Gill و همکاران, 2002) شود. بنابراین برای جبران ظرفیت گرفتن آب در غلات B-glucans در هنگام پخت با آرد جو یا جو به منظور به دست آوردن جو با کیفیت خوب و یا نان جو یا گندم غنی شده این امر بسیار مهم و اساسی است (Holtekjolen و همکاران, 2008). از سوی دیگر، برخی از فیبرها نیز ممکن است دارای اثر مثبت بر روی جریان و تغییر شکل خمیر و کیفیت نان باشند. arabinoxylans استخراج آب (WE-AX)) به عنوان مثال ظاهراً با افزایش ویسکوزیته فاز مایع در خمیر و در نتیجه ایجاد ثبات سلول های گاز، تاثیر مثبت در حجم قرص نان گندم دارد (Courtin و Delcour, 2002). اضافه نمودن β bglucan جو جدا شده به آرد گندم نیز برای بهبود جریان و تغییر شکل خمیر و نان مربوط به بهینه سازی نان با اضافه نمودن آب نشان داده شده است (Skendi و همکاران, 2010).

محتوا و توزیع دانه اصلی پلی ساکارید غیر نشاسته (NSP) در غلات، سلولز، AX (arabinoxylans) و B-glucans، بسته به گونه های غلات دارد. برای تمام غلات، سلولز به طور عمده در بخش بدنه و بیرونی هسته واقع شده است. فرم AX جزئی عمده از آندوسپرم گندم و دیواره های سلول آلورون است (Izydorczyk و Biliaderis، 2007)، در حالی که در جو، AX در لایه آلورون و سبوس متمرکز شده است (Bernan و Cleary، 2005). حدود 25 تا 30 درصد AX در آندوسپرم آرد گندم قابل استخراج با آب است. قابلیت استخراج آب از AX برای خواص تکنولوژیکی خود در ساخت نان مهم است (Courtin و Delcour، 2002). در حالی که B-گلوکان نسبتاً به همان اندازه در آندوسپرم کل در جو توزیع شده است، جو صحرایی، غلظت B-گلوکان در دیواره های سلولی ضخامت لایه زیر الورون را نشان می دهد (Lazaridou و همکاران، 2007). توزیع خاصی فیبر های مختلف در دانه غلات منجر به غلظت های مختلف از پلی ساکارید در کسرهای مختلف دانه از گونه های مختلف غلات می شود. این خواص تکنولوژیکی و فیزیولوژیک، آردهای مختلف را تحت تاثیر قرار می دهد. به منظور بهبود کیفیت جو و نان جو غنی سازی شده با آرد گندم، درک اثر های مختلف جو و جو صحرایی و خمیر آرد از ساختار خمیر گندم کامپوزیت در ماتریس واقعی بسیار مهم است.

خمیر ترش یک ابزار بالقوه برای بهبود کیفیت نان بدون استفاده از مواد افزودنی است. تخمیر خمیر ترش سبوس گندم برای افزایش حجم نان گندم با فیبر بالا نشان داده شده است (Salmenkallio-Marttila و همکاران، 2001). با این حال استفاده از خمیر ترش آرد جوی الک شده حجم نان جو (60٪ گندم) ساخته شده از آرد جوی الک شده با انواع مختلف جو را بهبود می بخشد (Marklinder و همکاران، 1996).

مطالعه حاضر به بررسی اثرات مصرف سبوس جو دوسر و آرد جو از انواع مختلف جو و میزان استخراج خمیرهای ترش، تخمیر نشده، بر روی جریان و تغییر شکل کیفیت خمیر و نان گندم کامپوزیت (60٪ گندم) با ترکیب تغییر شکل های بزرگ تجزیه و تحلیل های جریان و تغییر شکل با تجزیه و تحلیل ویژگی های نان پرداخته است. هدف از این مطالعه بررسی اثر مختلف ترکیب فیبر آرد جو و یولاف در ساختار خمیر و کیفیت نان گندم ترکیبی و بررسی پتانسیل خمیر ترش به منظور بهبود کیفیت نان، با توجه به ویژگی های آرد مورد استفاده است. رابطه بین ترکیب

آرد (به عنوان مثال NSP، B-گلوکان محتوا، B-گلوکان AX MW)، خواص جریان و تغییر شکل خمیر (به عنوان مثال، جذب آب، زمان توسعه خمیر، حداکثر مقاومت در برابر گسترش، توسعه) و ویژگی های نان (حجم، نسبت فرم، ثبات و استحکام خرده، گلوکان MW) با استفاده از آمار چند متغیره مورد بررسی قرار گرفت.

۲. آزمایشی

۲.۱. آرد

تمام غلات و آرد تجاری از *Cerealia Lantmännen* (MOss، نروژ) به دست آمد. دو رقم جو نروژی با خواص نشاسته مختلف، یکی با نشاسته با آمیلوز بالا (*Karmose*) و یکی با نشاسته عادی (*Olive*)، انتخاب شدند. *Olive* از انواع جو نروژی تجاری است. *Karmose* نوع جدید آن است که علاقه برای صنعت پخت (نروژی) به خاطر B-گلوکان بالا و فواید آمیلوز بالا نشاسته به آن جلب شده است. نشاسته با آمیلوز بالا برای کم کردن سرعت فرآیند هضم غذا نشان داده شده است (*Xue* و همکاران، ۱۹۹۶). آرد غلات کامل از آسیاب دانه جو با پوسته در آسیاب آزمایشگاهی (*Retsch*، ZM1 مدل *Haan. GmbH Retsch*، آلمان) با ۰٫۵ میلی متر غربال به دست آمد. آرد جوی الک شده شده تجاری توشط غلتک نمودن با آسیاب و الک شده توسط *Lantmännen Cerealia* (*Kristiansand*، نروژ) با میزان استخراج ۵۰٫۶ درصد *Karmose* و ۷۳٫۵٪ *Olive* تولید شد. سبوس جو تجاری (از گرما پرداختی، دانه جو بدون پوست) معادل دانه جو برای جلوگیری از مشکلات هیدراتاسیون به علت تفاوت در اندازه ذرات آسیاب شد. آرد گندم استفاده شده، از آرد پخته شده با کیفیت پروتئین قوی به صرفه بود (باکری ریگال *hvetemel*).

۲. آماده سازی خمیر ترش

آرد جو و سبوس جو آسیاب شده با آب مخلوط شدند. (۵۵ درصد w / w) و با فشار لاکتوباسیلوس پلانتاروم تخمیر شده (*Nofima*، AD2) جدا شده از گندم سیاه نروژی (*Skrede* و همکاران، ۲۰۰۱) ترکیب شد. خمیرهای ترش با ۱ و ۱۰۶ کلنی تشکیل دهنده واحدها به ازای هر گرم خمیر ترش تلقیح شد و در ۳۰ درجه در کابینه حرارت

(Termaks ع، برگن، نروژ) به مدت ۱۸ ساعت انکوبه شد. خمیرهای ترش برای جایگزین نمودن ۵۰ درصد از سبوس جو یا آرد جو مورد استفاده قرار گرفت (مربوط به ۲۰٪ آرد کل).

۲,۳ اندازه گیری های خمیر فیزیکی

۲,۳,۱ مشخصات ترکیب

Farinograms با Perten Instruments, Stockholm,) Newport Scientific DoughLab (Sweden با استفاده از ۳۰۰ گرم ترکیب کاسه و مشخصات آزمون با استفاده از روش های مربوط به این استاندارد (۱۹۷۸) ۵,۵۳۰-۱ برای جذب تعیین آب به دست آمد. برای خمیرهای گندم کامپوزیت بدون خمیر ترش، ۱۸۰ گرم گندم و ۱۲۰ گرم سبوس جو / آرد جو بر اساس رطوبت ۱۴ درصد مورد استفاده قرار گرفت. برای دستور العمل ها با نیمی از خمیرهای ترش / سبوس جو ، آرد جو با خمیرهای ترش مبادله شد و با آرد جو / سبوس جوی باقی مانده و آرد گندم به مدت ۱ دقیقه قبل از اضافه کردن آب پیش ترکیب شد. Farinograph که در ۶۳ دور در دقیقه گزارش شده است، به اندازه کافی برای توسعه خمیرهای مطلوب آرد گندم قوی فشرده نمی باشد (Tronsmo و همکاران، ۲۰۰۲) بنابراین، زمانی های توسعه خمیر (DDT) نیز در سرعت بالا (۱۲۶ دور در دقیقه) تعیین شد. همه جریان و تغییر شکل خمیر و آزمایشات پخت دو دفعه انجام شدند.

اندازه گیری توسعه تک محوره در آب-آرد و آب-آرد-خمیر ترش با استفاده از SMS/Kieffer Dough and Gluten Extensibility Rig برای TA.XT به علاوه آنالیزور بافت انجام شد. ((Stable Micro Systems Ltd., Godalming, UK). خمیرها بدون نمک و با افزودن آب با توجه به جذب آب (۵۰۰ 1.5 FU) درصد farinogram برای جذب آب کسر آرد گندم تهیه شدند. این کار برای بهبود حمل و نقل خمیر (کمتر چسبنده) بدون لطمه به قابلیت مقایسه دستور العمل های مختلف انجام شد. خمیرها برای توسعه خمیر مطلوب در ۱۰ گرم Mixograph (ملی ساخت، لینکلن، NE، ایالات متحده آمریکا) مخلوط شدند. پس از مخلوط کردن، خمیرها به مدت ۲۰ دقیقه در ۳۰ C در کابینه حرارتی نگه داشته شدند و توسط یک توپ ذوب شدند (۱۰ تناوب) و سپس نورد شدند (۵ عقب و جلو). خمیر را به شکل در کیسه های پلاستیکی قرار داده شدند و به مدت ۴۵ دقیقه در ۳۰ C

نگهداشته شدند. نیروی بیشینه پیک (مقاومت به گسترش (Rmax)) و فاصله در جذب نمونه (توسعه پذیری (EXT)) برای چهار تا هشت نوار خمیر در هر خمیر تشخیص داده شد و میانگین های متناظر محاسبه شدند.

۲,۴ پخت آزمایشی

قرص های کوره با توجه به یک آزمون پخت خمیر- مستقیم در مقیاس کوچک با استفاده از آزمون پخت شرح داده شده توسط Faergestad و همکاران (۲۰۰۰) با تنظیمات خاص پخته شدند. اضافه نمودن آب با توجه به جذب آب farinogram (FU ۵۰۰) و ۱,۵٪ از جذب آب برای کسر گندم آرد بود. زمان ترکیب با توجه به زمان ۱۲۶ دور در دقیقه برای آرد-آب و خمیر آرد-آب-خمیر ترش بود. DoughLab برای آماده سازی خمیرها مورد استفاده قرار گرفت. بر اساس وزن آرد در رطوبت ۱۴٪، ۳,۵٪ چربی (چربی های گیاهی و روغن، A / S پالس (PALS)، اسلو، نروژ)، ۱,۲۵٪ NaCl و ۱ درصد مخمر خشک (Lesaffre, France. Saf Instant, S.I) به خمیر اضافه شد. درجه حرارت خمیر پس از مخلوط کردن، $27 \pm 5^{\circ}\text{C}$ درجه بود. خمیرها به مدت ۲۰ دقیقه در کابینه تخمیر (Lillinord، A / S Odder، دانمارک) در 27°C و $60\% \text{ RH}$ نگهداشته شدند و به ۳ قطعه 150°C گرمی تقسیم شدند و در extensiograph ذوب شدند. (Brabender دویسبورگ، آلمان) خمیر ذوب شده را در یک کابینه ثابت شده، (Lillinord، A / S Odder، دانمارک) در $37,5^{\circ}\text{C}$ و $70\% \text{ RH}$ به مدت ۴۰ دقیقه نگهداشته شد. خمیر تثبیت در فر اجاق دوار ((international, Upplands Väsby, Sweden Revent type 626 G EL IAC, Revent)) به مدت ۲۰ دقیقه پخت شد. طی ۳۵ ثانیه اول، بخار (۱,۵ L آب) تزریق شد و درجه حرارت از 250°C به 220°C کاهش یافت، بلافاصله پس از اینکه قرص ها در فر قرار داده شدند. همه ی دستورالعمل های پخت، دو بار و به طور تصادفی پخته شدند.

پس از سرد شدن در دمای اتاق به مدت ۱ ساعت، ارتفاع و عرض با نشانگر طول PAV-کولیس (Compac type ۵۳۲، Geneva, Switzerland) اندازه گیری شد. نسبت شکل با استفاده از تقسیم اندازه ارتفاع بر عرض محاسبه شد. وزن با استفاده از تعادل اندازه گیری شد (Mettler Toledo, Schwerzenbach, Switzerland). حجم قرص نان با استفاده از تکنولوژی لیزر TexVol با ابزار اندازه گیری حجم تعیین شد (TexVol BVM e L 370،

(instruments AB, Viken, Sweden TexVol). برای اندازه گیری های استحکام خرده نان، دو تا از سه قرص نان، ۲۵ میلی متر از بالا تا پایین قطعه قطعه شد. قطعه پایین با پوسته دست نخورده با استفاده از آنالیزور، بافت TA.XT2 (سیستم های میکرو پایدار) مجهز به پیستون های آلومینیومی ۳۵ - میلی متری با توجه به روش) تایید شده (AACC 2000) ۷۴-۰۹ اندازه گیری شد. قرص ها در ۲۰ C بعد از تجزیه و تحلیل توزیع وزن مولکولی B-گلوکان منجمد شدند.

۲,۵ محتوای نشاسته، پلی ساکاریدهای بدون نشاسته، B-گلوکان و arabinoxylan

کیت سنجش B-گلوکان-مخلوط (Ltd., Wicklow, Ireland Megazyme International) برای تعیین B-گلوکان کل و تعیین B-گلوکان نامحلول پس از حذف محلول B-glucan مورد استفاده قرار گرفت. بخش B-گلوکان محلول با استفاده از آب مقطر (۳۷ C) با همزدن مداوم ۲ hp1 hp1 ساعت سانتریفوژ متناوب (۳۰۰۰ دور در دقیقه، ۱۰ دقیقه، Heraeus Multifuge ۴ Heraeus, Hanau, Germany) استخراج شد. مقدار B-گلوکان محلول به عنوان تفاوت بین محتوای تعداد کل و نامحلول B-glucans محاسبه شد. محتوای نشاسته کلی نیز از لحاظ آنزیمی با استفاده از کیت سنجش کل نشاسته از Megazyme (Megazyme International Ltd) اندازه گیری شد. کل فیبر رژیم غذایی را به صورت NSP با توجه به روش شرح داده شده توسط Englyst و همکاران. (۱۹۹۴) با تشخیص گاز کروماتوگرافی قند تشکیل دهنده منتشر شده با هیدرولیز اسیدی اندازه گیری شد. مقدار AX به عنوان مجموع آرابینوز و گزیلوز از تجزیه و تحلیل NSP تعیین شد. تمام تجزیه و تحلیل ها بر اساس وزن خشک و دو بار (B-گلوکان، نشاسته) و یا سه بار (NSP) انجام شدند.

۲,۶ وزن مولکولی B-گلوکان

برای تعیین وزن مولکولی B-گلوکان calcofluor متوسط (MW)، B-glucans به شرح زیر استخراج شد. تا ۲۰۰ میلی گرم نمونه (آرد، سبوس جو یا زمین و نان خشک منجمد) ۱۰ میلی لیتر ۵۰٪ اتانول اضافه شده و مخلوط به مدت ۱۵ دقیقه جوشانده شد. پس از سانتریفوژ (۲۵۰۰ گرم، ۱۵ دقیقه، Heraeus Multifuge 4 KR)، مایع رویی دور ریخته شد و ۲۰ میلی لیتری ۲,۵ متر CaCl2 به هر نمونه اضافه شد. پنجاه میکرو لیتر A-آمیلاز

قابل گرم کردن (Termamyl، S / Novozymes A، دانمارک) اضافه شد و نمونه ها به مدت ۹۰ دقیقه جوشانده شدند. Heraeus، پس از سرد شدن، نمونه ها سانتریفوژ شدند (۲۵۰۰ گرم، ۱۵ دقیقه Multifuge 4 KR) و مایع رویی جمع آوری شد. ۱۰ از میلی لیتر دیگر از ۲,۵ میلی لیتر CaCl_2 اضافه شده و مخلوط اضافی ۶۰ دقیقه جوشانده شد. پس از خنک کردن، نمونه های (۲۵۰۰ گرم، ۱۵ دقیقه) سانتریفوژ شد و مایع رویی همراه با مایع رویی قبلا به دست آمده ترکیب شدند. یک میلی لیتر از هر نمونه (۱۲ ۰۰۰ دور در دقیقه ۱۰ دقیقه) سانتریفوژ شد و مایع رویی ۱:۱ با شوینده رقیق شد (۵۰ متر Na_2SO_4 ، با ۰,۰۲٪ Na_3N). استانداردهای گلوکان MW B با متوسط 40 000, 123 000, 183 000, 245 000 and 359 000 از Megazyme به دست آمد. استانداردها با شوینده در Precellys CK14 لوله همگن (Bertin فن آوری، Montigny لو Bretonneux، فرانسه)، حل شده با استفاده از ۲۴ Precellys هموژنیزه (تکنولوژی Bertin)، سانتریفوژ (۱۲ ۰۰۰ دور در دقیقه، ۱۰ دقیقه، IEC Centra-M2 دستگاه های گریز از مرکز، بین المللی تجهیزات شرکت Chattanooga، ایالات متحده) مخلوط شدند و با شوینده برای ارائه غلظت نهایی ۲۵۰ میکروگرم/ میلی لیتر رقیق شدند

دستگاه HPLC شامل دو پمپ (DIONEX P680، Instrumentteknikk، اسلو، نروژ) ارائه دهنده شوینده (۵۰ میلی متر Na_2SO_4 با ۰,۰۲٪ Na_3N) در سرعت جریان ۰,۵ میلی لیتر / دقیقه و از سوی دیگر ارائه دهنده محلول calcofluor (Megazyme International Ltd) (۲۵ mg / L در ۰,۱ مولار tris(hydroxymethyl)aminomethane (Sigma, Schnelldorf, Germany) در نرخ جریان ۰,۲۵ میلی لیتر / دقیقه است. Spectaphysics AS3500 تزریق کننده خودکار به یک پیش ستون (Shodex OHPack SB-LG) و دو ستون متصل سریالی جفت شد (Shodex OHPack SB-806 HQ و SB-804-HQ). یک شیر T شکل در اجاق حاوی ستون ها (۴۰ C) تحویل داده شده ستون بعد از calcofluor قرار داده شد. حجم تزریق ۲۰ میکرو لیتر و یک آشکارساز فلورسنت (Shimadzu RF-10A، Shimadzu اروپا، دویسبورگ، آلمان) با طول موج ۴۱۵ nm LEX ۱/۴ نانومتر و لم ۱/۴ ۴۴۵ نانومتر برای تشخیص استفاده شد. سیستم HPLC با Chromeleon 6.80 کنترل شد (DIONEX، Sunnyvale، CA، ایالات متحده آمریکا). منحنی کالیبراسیون

برای هر اجرا با استانداردهای B MW- گلوکان از Megazyme با رگرسیون خطی با استفاده از نرم افزار WINGPC-6.2 (DIONEX) ایجاد شد و برای محاسبه وزن متوسط MW تحت فرض خطی بودن در طیف وسیعی از تجزیه و تحلیل مورد استفاده قرار گرفت. متوسط وزن محاسبه شده MW تنها شامل مولکولهای B- گلوکان به اندازه کافی بزرگ برای شناسایی با calcofluor و در نتیجه نشان دادن MW متوسط واقعی برای نمونه های متوسط MW calcofluor می شود.

۲,۷ تحلیل آماری

رابطه بین ویژگی های این آرد، خمیر و نان از آرد جو و سبوس جو و خمیرهای مخلوط و نان و سبوس جو با تجزیه و تحلیل مولفه های اصلی (PCA) بر روی داده های استاندارد با استفاده از بسته نرم افزار Unscrambler (نسخه CAMO A / S.۹,۸، تروندهایم، نروژ) مورد مطالعه قرار گرفتند. برای مرور بهتر، تجزیه و تحلیل مقادیر متوسط هر نمونه انجام شد که با تجزیه و تحلیل بر روی همه تکرارهای انجام شده به خوبی مطابقت داشت. نمونه گندم خالص از PCA حذف شد.

اهمیت تست DoughLab and SMS/Kieffer و کیفیت نان با تحلیل کلی واریانس (AOV / AOCV کلی) با استفاده از آمار ۹ (نرم افزار تجزیه، تالاهاسی، FL، ایالات متحده آمریکا) انجام شد و با آزمون مقایسه چندگانه Tukey انجام شد. تجزیه و تحلیل همبستگی ساده (ضریب همبستگی پیرسون) برای جریان و تغییر شکل خمیر و پارامترهای کیفی نان با استفاده از Minitab انجام شد (نسخه ۱۵؛ Minitab و وارز، کالج ایالتی، PA، ایالات متحده آمریکا). تفاوت معنی داری در $p < 0.05$ اعلام شد.

جدول شماره ۱

ویژگی های آرد و خمیر ترش

۳. نتایج و بررسی

۳,۱. مشخصات آرد

جدول ۱، ویژگی های آرد از ۶ آرد مورد استفاده در این مطالعه را نشان می دهد. سبوس جو، محتوای کمی پایین تر از NSP را نسبت به این دو آرد جوی الک شده نشان داد، در حالی که کل آرد دانه های جو، بالاترین محتوای NSP را نشان داد. کل محتوای B-گلوکان آرد جو (۳،۵۶۵٪) با توجه به جو های مختلف و یا میزان استخراج زیاد متفاوت نبود که منعکس کننده این واقعیت است که B-گلوکان نسبتا به همان اندازه در کل اندوسپرم جو توزیع شده است (Lazaridou و همکاران، ۲۰۰۷). با این حال، Olive محتوای بالاتر B-گلوکان محلول را نسبت به Karmose هم برای آرد الک شده و دانه کامل نشان داد. اگرچه سبوس جو از محتوای پایین تر NSP را نشان داد، مجموع B-گلوکان در سبوس جو به طور قابل ملاحظه ای در مقایسه با آرد جو بالاتر بود. سبوس جو از جوی بدون پوست آماده می شود و حاوی مقادیر بالای لایه زیر الیون، به خصوص غنی از B-گلوکان (Lazaridou و همکاران، ۲۰۰۷) است. جالب است به یاد داشته باشید که B-گلوکان از سبوس جو همچنین calcofluor بالاتر با وزن متوسط (MW) مولکولی آرد جو را نشان داد. یک تفاوت کوچک در B-گلوکان MW بین آرد الک شده و دانه کامل جو، با مقدار بالاتر برای آرد غلات کامل نیز وجود دارد. کل آرد جو و به خصوص کل آرد دانه جو، محتوای بیشتر AX را نسبت به سبوس جو نشان داد. برای سبوس جو، مجموعه B-گلوکان و AX بیش از مقدار NSP است. با این حال، محتوای آرابینوز توسط کروماتوگرافی گاز در زمان تجزیه و تحلیل NSP برای حضور arabinogalactan peptide تعیین شد که ممکن است منجر به تخمین بیش از حد محتوای AX شود.

PCA در تمام ویژگی های این آرد، خمیر و نان از نان های ترکیبی گندم آماده شده با آرد جوهای مختلف یا سبوس جو برای رسیدن به روابط متقابل ممکن و تاثیرگذارترین پارامترها انجام شد. به منظور آشکارسازی تفاوت در میان آرد جو و سبوس جو، نفوذ نمونه گندم بسیار خالص از تجزیه و تحلیل کنار گذاشته شد. نمونه های حاوی سبوس جو در سمت چپ نمودار امتیاز نمره قرار گرفته است (Fig.1A)، در حالی که نمونه های جو در سمت راست گروه بندی می شوند. نمودار بارگذاری (شکل B1) نشان می دهد که مولفه اول اصلی، که به طور عمده جداکننده سبوس جو از نمونه های جو است، تحت سلطه محتوای B-گلوکان آرد (محلول و کل)، B-گلوکان MW (هر دو نان و آرد)، جذب آب (WA) و حجم نان در یک طرف و استحکام خرده نان در طرف دیگر است. اولین مولفه، ۴۰ درصد از تنوع

مشاهده شده در ویژگی های آرد، خمیر و نان را توضیح می دهد. تجزیه و تحلیل همبستگی ساده (ضریب همبستگی پیرسون) نشان داد که همبستگی مثبت و بین WA و محتوای B-گلوکان کل آرد (۰,۶۶) و MW bglucan در نان وجود دارد (۰,۷۰). جالب است که هیچ رابطه ای بین WA و کل فیبر یا محتوای AX وجود ندارد. حجم نان به طور مثبت با B glucanMW در نان (۰,۸۳) محتوای bglucan آرد و (۰,۶۷) به طور منفی با استحکام خرده نان (۰,۸۳)، محتوای NSP (؟، ۰,۷۰) و AX (؟، ۰,۷۰) همبستگی دارد.

شکل ۱. امتیازها (A) و بارگذاری ها (B) برای ۲ جزء اول اصلی در PCA از ویژگی های خمیر و نان برای نان گندم کامپوزیت. بار: SD محتوای خمیر ترش ¼. ویژگی های آرد: ¼ F_NSP محتوای کل فیبر به صورت NSP، F_AX، ¼ arabinoxylan، ¼ B-Glu-F_t B، محتوای B-گلوکان کل، ¼ Glu-F_s B محلول محتوای B-گلوکان، ¼ B-F_b گلو ¼ B-MW calcofluor-گلوکان به طور متوسط در آرد. ویژگی های خمیر: ¼ D_WA جذب آب، ¼ D_DDT63 زمان توسعه خمیر با سرعت کم (۶۳ دور در دقیقه)، ¼ D_DDT126 زمان توسعه خمیر با سرعت بالا (۱۲۶ دور در دقیقه)، ¼ D_DST زمان ثبات خمیر، ¼ D_Rmax مقاومت در مقابل گسترش، ¼ D_Ext نان ¼ chracteristics: B_volume حجم نان، B_form نسبت ¼ استحکام نان نسبت به شکل یافتن، استحکام ¼ B_crumb نان خرده، ¼ Glu B_beta B گلوکان MW calcoflour متوسط. بیشترین امتیازها: کار ¼ Karmose؛ w.g ¼ دانه کامل و SD خمیر ترش ¼ و نمونه خمیر ترش حاوی ۲۰٪ جو و سبوس جو خمیر ترش، ۲۰ درصد آرد جو و سبوس جو و ۶۰٪ آرد گندم، نمونه بدون خمیر ترش حاوی آرد ۴۰٪ جو و سبوس جو و ۶۰٪ آرد گندم.

B-گلوکان دارای اثرات منفی بر روی حجم نان به علت ظرفیت بالای گرفتن آب است که منجر به در دسترسی کمتر آب برای تشکیل شبکه گلوتن و تولید بخار کمتر در طول پخت می شود (Gill و همکاران، ۲۰۰۲). با این حال در مطالعه ما، نان با حجم بالا با B-گلوکان بالا در آرد و با نان دارای B-گلوکان MW در بالا مرتبط بودند. تمام نان در مطالعه ما با اضافه نمودن بهینه سازی شده آب آماده شدند (با توجه به خمیر آماده ۵۰۰ FU). این مشکل ممکن است مشکلات ناشی از ظرفیت بالای گرفتن آب B-گلوکان را حذف کند. توسط کمک به ویسکوزیته فاز آب در

خمیر، bglucans ممکن است سلول های گاز را تثبیت نماید و در نتیجه ظرفیت حفظ گاز برای خمیر را در روش گزارش شده برای WE-AX در خمیر گندم را بهبود بخشد (Courtin و Delcour، 2002).

مولفه دوم اصلی به طور عمده، نمونه های جو را با توجه به دانه کامل و محتوای خمیر ترش جدا می کند (شکل A1) و ۲۶٪ تغییرات مشاهده شده در مشخصات آرد، خمیر و نان را توضیح می دهد. با توجه به نمودار بارگذاری (شکل B1)، کل نمونه های دانه جو با NSP و محتوای AX بالا و زمان بالای توسعه خمیر با سرعت بالا مرتبط می شوند (DDT126). نمونه های جو الک شده و نمونه های دانه کامل جو که حاوی خمیر ترش هستند با هم گروه بندی می شوند. آنها با فرم نان، حداکثر مقاومت به گسترش خمیر (R_{max})، محتوای خمیر ترش و نشاسته آرد ارتباط دارند. تجزیه و تحلیل ارتباط نشان دهنده همبستگی مثبت بین R_{max} و شکل نسبت نان بود (۰٫۷۳). حتی اگر ارتباط معنی داری بین محتوای خمیر ترش و نسبت فرم نان و یا R_{max} وجود نداشته باشد، خمیر ترش به وضوح خمیر و ویژگی های نان از نمونه های دانه جو کل را بهبود داد. این تاثیر قوی بر روی نمونه های دانه جو، به گروه بندی خمیر ترش با نسبت فرم نان و R_{max} در نمودار بارگذاری کمک نمود که نشان دهنده رابطه ای مثبت است. هیچ رابطه ای بین محتوای نشاسته و نسبت فرم نان یا R_{max} وجود ندارد. با این حال، محتوای نشاسته به طور منفی به DDT126 مرتبط است که توضیح می دهد که جایگاه آن در نمودار بارگذاری در کجاست.

۳٫۳ تحلیل جریان و خاصیت ماده در تغییر شکل های بزرگ با استفاده از Doughlab

جایگزینی گندم با جوی ۴۰ درصد و یا جو به میزان قابل توجهی WA را با ۸-۱۱٫۸٪، در مقایسه با آرد گندم به تنهایی، افزایش داد (جدول ۲). این احتمالاً با توجه به محتوای بالای فیبر موجود در سبوس جو و آرد جو است. فیبر می تواند مقادیر زیادی از آب را بگیرد و در نتیجه WA را افزایش دهد. جالب توجه است که سبوس جو به طور قابل توجهی دارای WA بالاتر از آرد جو است، حتی اگر مقدار کل فیبر (اندازه گیری شده به صورت NSP) در سبوس جو پایین تر باشد (جدول ۱). با این حال، نمودار بارگذاری PCA نشان می دهد که رابطه مثبتی بین محتوای MW از b-گلوکان و WA وجود دارد، در حالی که NSP و AX در جهت مخالف در امتداد PC اول قرار گرفته اند. این نشان می دهد که محتوای MW B-گلوکان WA نسبت به دیگر فیبرها مهم تر است و سبوس جو محتوای B-گلوکان

بالا تری نسبت به آرد جو دارد. کاهش قابل توجهی در WA تا ۷.۵۶،۸٪ با استفاده از خمیرهای ترش آرد جو مشاهده شد، در حالی که خمیر ترش سبوس جو باعث افزایش معنی دار WA (افزایش از ۰،۷٪ مطلق) در مقایسه با آرد تخمیر نشده نشد (جدول ۲). کاهش در WA برای خمیرهای ترش آرد جو احتمالاً مربوط به تخریب فیبر محلول B-گلوکان در طول تخمیر است. یک افت ۶۹-۸۰ MW در B-گلوکان در خمیرهای ترش جو (جدول ۱) مشاهده شده است. در طول پردازش سبوس جو تجاری، آنزیم های درون ز با حرارت غیر فعال می شوند. این کار رشد کشت استارتر را محدود می کند (کاهش PH تا ۴،۷ برای آرد جو به ۳،۷-۳،۶ در مقایسه با خمیرهای ترش، داده ها نشان داده نشده است) که احتمالاً به علت فقدان محصولات تخریب پلی ساکارید در دسترس است. پرداخت گرمایی به احتمال زیاد، تخریب آنزیمی B-گلوکان را به کاهش ۱۰٪ در MW در مدت تخمیر خمیر ترش سبوس جو را محدود می کند (جدول ۱).

زمان توسعه خمیر (DDT) در سرعت بالا و پایین (۶۳ دور در دقیقه) (۱۲۶ دور در دقیقه) به میزان قابل توجهی با جایگزینی آرد گندم با آرد جو، غلات کامل و سبوس جو افزایش یافت، اما در سطح مشابه برای آرد گندم با جایگزینی با آرد جوی الک شده باقی ماند (جدول ۲). این سازگار با Bhatti است (۱۹۸۶)، که کمی تفاوت در زمان اوج mixograph را با جایگزینی گندم با ۵-۲۰٪ آرد جو با پوست کمتر نشان داد و ژاکوب همکاران. (۲۰۰۸)، که نشان دادند که کسر فیبر غنی جو farinograph افزایش دهنده DDT در مقایسه با کنترل گندم است. برای آرد خالص گندم، DDT نشان دهنده مقدار کل انرژی که برای توسعه شبکه گلوتن مورد نیاز است. در حضور آرد غنی از فیبر، تشکیل شبکه گلوتن دسترسی به آب و اختلال مکانیکی به علت فیبر نامحلول را تحت تاثیر خود قرار می دهد. ثابت ددت دیده شده در مطالعه ما، زمانی که گندم با و آرد جوی الک شده جایگزین شد (جدول ۲)، ممکن است با توجه به اثر رقت گلوتن و افزایش محتوای فیبر محلول باشد. مورد سابق برای کوتاه نمودن ددت گزارش شده است، در حالی که دومی ممکن است ددت را به علت رقابت برای آب افزایش دهد. همچنین ما همبستگی قابل توجه مثبت بین WA و ۰.۷۳ (DDT63) را یافتیم، اما نه برای DDT126. این امکان وجود دارد که تفاوت در DDT63

در مطالعه ما عمدتاً منعکس کننده تاخیر تشکیل شبکه گلوتن با توجه به ظرفیت زیاد در گرفتن آب فیبرهای حاضر باشد، در حالی که DDT126 بیشتر ممکن است اختلال در شبکه گلوتن فیبر نامحلول را بازتاب نماید.

جدول ۲

ویژگی های ترکیب برای جریان و تغییر شکل خمیر با خمیر توسط Kieffer / SMS و قابلیت توسعه گلوتن DDT126 برای نمونه دانه جو از سبوس جو دو سر به طور عمده ای بالاتر بود، در حالیکه سبوس جو نشان دهنده بالاترین DDT63 در میان تمام نمونه های تخمیر نشده جایگزین شده بود. گنجاندن خمیر ترش منجر به کاهش قابل توجهی در DDT در سرعت کم (۶۳ دور در دقیقه) و بالا (۱۲۶ دور در دقیقه) برای آرد جو و سبوس جو در مقایسه با آردهای تخمیر نشده مربوطه می شود. کاهش برای آرد دانه جو ملموس بود. تنزل جزئی فیبر در طول تخمیر خمیر ترش آرد جو ممکن است منجر به در دسترس بودن آب بالاتر برای تشکیل گلوتن شبکه شود. تخمیر خمیر ترش نیز ممکن است ذرات سبوس نرم شده باشد که برای خمیر ترش سبوس گندم توسط Salmenkallio-Marttila و همکاران. (۲۰۰۱) گزارش شده است و حاصل، اختلال کمتر مکانیکی در شکل گیری شبکه های گلوتن است. PH و سختی کمتر خمیرهای حاوی خمیرهای ترش جو نیز ممکن است به کاهش مشاهده شده در DDT63 و DDT126 با اضافه نمودن اسیدهای آلی به آرد گندم گزارش شده به منظور کاهش DDT کمک نمایند (Galal و همکاران، ۱۹۷۸؛ است. Wehrle و همکاران، ۱۹۹۷).

زمانی ثبات خمیر (DST) به طور قابل توجهی تا ۸٫۶-۹٫۸ دقیقه با جایگزینی گندم، آرد جو یا سبوس جو (جدول ۲) کاهش می یابد. تفاوت قابل توجهی در میان DSTs از آرد جو های مختلف و یا بین آرد جو های مختلف و سبوس جو یافت نشد. استفاده از خمیر ترش DST به میزان قابل توجهی را تحت تاثیر قرار نمی دهد به جز برای آرد جوی الک شده از Olive های مختلف. خمیرهای حاوی خمیر ترش ساخته شده با آرد جوی الک شده از Olive های مختلف DST به میزان قابل توجهی پایین تر از خمیرهای آماده با آرد جو تخمیر نشده الک شده را نشان داد. در طول تمام آزمایشات، استفاده از خمیر ترش ساخته شده از آرد جوی الک شده از Olive های مختلف منجر به تغییر در جریان و تغییر شکل خمیر و کیفیت نان شر که کاملاً متفاوت است و اغلب مخالف تغییرات مشاهده شده از تمام

خمیرهای ترش دیگر بود. این تفاوت نمی تواند به هر یک از تفاوت های مورد مطالعه در ترکیب آرد جوی الک شده از انواع Olive مرتبط باشد و همچنان نامشخص است. به جز سبوس جو، خمیرهای حاوی خمیر ترش دارای PH به طور قابل توجهی پایین تر از خمیرهای آماده شده با آرد تخمیر نشده (داده ها نشان داده نمی شود) بود. در pH پایین، انسجام شبکه پروتئین، به علت بار کلی مثبت پروتئین ها ضعیف می شود (Ewart و Bennet، 1962)، که نتیجه آن DST پایین تر است (کلارک و همکاران، ۲۰۰۲؛ است. Galal و همکاران، ۱۹۷۸). ، با این حال اثر دیگر تخمیر خمیر ترش مانند اثر نرم شدن ذره و تخریب فیبر ممکن است مخالف با اثر افت pH در آزمایش ما باشد.

۳،۴ تغییر شکل و خاصیت و ماده خمیر با تغییر شکل بزرگ در مورد SMS/Kieffer rig

جایگزینی آرد گندم با آرد جو و سبوس جو منجر به کاهش قابل توجهی از Rmax برای همه خمیرها شد (جدول ۲). در مقایسه با این کاهش با جایگزینی آرد گندم، تفاوت بین آرد جو و سبوس جو کم بود. آرد جوی دانه کامل، گرایش به سمت مقادیر Rmax پایین تر را نسبت آرد جوی الک شده نشان داد. علاوه بر این جایگزینی آرد گندم به کاهش قابل توجهی در توسعه خمیر منجر شد (EXT)، به جز برای آرد جوی الک شده از انواع Karmose (جدول ۲). تفاوت قابل توجهی در EXT در میان آرد جو و سبوس جو وجود دارد. کاهش مشاهده شده در Rmax و EXT با جایگزینی آرد گندم را می توان با رقت از گلوتن گندم و افزایش محتوای فیبر توضیح داد که ممکن است شبکه گلوتن در مخلوط آرد گندم- جو و یا خمیرها را مختل کند. حتی اگر معنی دار نباشد، مقادیر پایین تر Rmax برای کل آردهای دانه جو به احتمال زیاد مربوط به محتوای فیبر بالا از این آرد می شود.

استفاده از خمیر ترش Rmax را افزایش و EXT را برای کل آرد جو و سبوس جو کاهش داد، به جز برای آرد جوی الک شده از انواع Olive در مقایسه با آرد تخمیر نشده (جدول ۲). افزایش در Rmax برای نمونه دانه جو کل ملموس بود، اما فقط برای آرد کلی دانه جو از انواع Karmose قابل توجه بود. جالب است که استفاده از جو و خمیر ترش جو، Rmax و EXT کاهش یافته در مطالعه ما را افزایش می دهد، از اینرو استفاده از خمیر ترش گندم در نوشته ها کاهش Rmax و افزایش EXT را برای خمیر نان گزارش نموده است (دی Cagno و همکاران، ۲۰۰۳). با این حال، این تغییرات به تخریب پروتئین گلوتن توسط پروتئازهای آرد در pH پایین نسبت داده شده اند (Arendt)

و همکاران، ۲۰۰۷) باور بر این است که پروتئین های جو و جوی صحرایی به به تشکیل شبکه گلو تن خمیر گندم کمک نمی کند. بنابراین، بعید است تجزیه آنها در طول تخمیر خمیر ترش دارای همان تاثیر بر روی جریان و تغییر شکل خمیر نان به صورت تخریب پروتئین گندم باشد. گرایش به سمت Rmax بالاتر و EXT پایین تر که ما در مطالعه خود با استفاده از خمیر ترش در مقایسه با آرد تخمیر نشده مشاهده نمودیم، بخشی از آن ممکن است توسط PH و سختی کمتر (e4.8۴,۷، داده ها نشان داده نشده است) خمیرهای حاوی خمیر ترش آرد جو (نه برای سبوس جو) توضیح داده شود. اضافه نمودن اسید به خمیر گندم برای افزایش مقاومت در برابر extensiograph در گسترش و کاهش توسعه پذیری (Bennet و Ewart، 1962، تاناکا و همکاران، ۱۹۶۷) احتمالاً با افزایش دافعه متقابل پروتئین های باردار مثبت در اسید خمیر تحت پرداخت قرار گرفته، گزارش شده است، با این نتیجه که پروتئین ها قادر به بازده بیشتر قبل از ز جذب تکه خمیر نیستند (Bennet و Ewart، 1962). با این حال احتمال دارد که تغییرات دیگر در طول تخمیر خمیر ترش نیز کمک نماید پس خمیرهای حاوی خمیر ترش سبوس جو دارای pH پایین نیستند، اما نشان دهنده تمایلات یکسان برای Rmax و EXT به عنوان خمیرهای حاوی آرد جو تخمیر شده است. اثر نرم شدن خمیر ترش بر ذرات فیبر نامحلول ممکن است بخشی از این افزایش مشاهده شده Rmax با تخمیر خمیر ترش را به خصوص برای دانه کامل آرد جو توضیح دهد. همچنین ممکن است که تخمیر خمیر ترش، حلالیت b-glucans و X را تحت تاثیر قرار دهد. به عنوان مثال تخمیر خمیر در تولید نان ترد گندم سیاه برای انتشار آب قابل استخراج B-glucans ها از ماتریس نامحلول نشان داده شده است (Anderson و همکاران، ۲۰۰۸). هر دوی glucans B و WE-AX برای افزایش Rmax و کاهش EXT از خمیر گندم غنی شده با این فیبرها نشان داده شده اند (Courtin و Delcour، Skendi، 2002 و همکاران، ۲۰۱۰). با این حال، تخمیر خمیر ترش نیز به تخریب فیبر به صورت نشان داده شده با کاهش قابل ملاحظه ای از MW b-glucan در مدت تخمیر آرد جو نشان داده شد (جدول ۱).

۳,۵ اثر جایگزینی آرد گندم با جو و جو صحرایی در مشخصات نان

جایگزینی گندم با آرد جو یا سبوس جو با یا بدون خمیر ترش منجر به کاهش قابل ملاحظه ای در حجم نان همراه با افزایش قابل توجهی در ثبات و استحکام چیزی شبیه خرده نان (به جز سبوس جو) در مقایسه با نان پخته شده با آرد گندم شد (جدول ۳). نان آماده با آرد غلات کامل از انواع Karmose، کمترین حجم نان را داشت که از آرد جو دانه کامل از انواع Olive پیروی می نمود در حالی که نان های سبوس جو دارای بالاترین حجم نان، بالاترین B-گلوکان MW و کمترین استحکام خرده نان از جمله نان گندم کامپوزیت بودند (جدول ۳). همانطور که در تجزیه و تحلیل PCA دیده می شود، نمونه های سبوس جو همه با محتوای B-گلوکان در آرد و B-glucanMW در آرد و نان مرتبط بودند. در مقایسه با آرد جو، سبوس جو به طور قابل ملاحظه ای حاوی مقدار بالاتر از B-گلوکان است (جدول ۱). به علاوه، پرداخت حرارتی سبوس جو، تخریب B-گلوکان در تخمیر خمیر ترش (جدول ۱) و احتمالاً در طول شکل گیری خمیر و پخت را محدود می کند. اعتقاد بر این است که سهم آنزیم های B-گلوکان از آرد گندم تجاری محدود است زیرا آرد گندم دارای فعالیت کم (Wang et al., 1998). نشان داده شده است. Skendi و همکاران. (۲۰۱۰) اثر مثبت اضافه نمودن B-گلوکان جو را به حجم خاص نان های گندم نشان دادند، که برای B-گلوکان MW بالا و آرد گندم با کیفیت گلوتن ضعیف برجسته تر بود. ، به نظر می رسد این احتمال وجود دارد که B-glucans دارای پتانسیل بهبود حجم نان گندم کامپوزیت باشد، به عنوان مثال با کمک به ویسکوزیته فاز آب برای خمیر و در نتیجه روش برقراری ثبات سلول های گاز در گزارش WE-AX برای خمیر گندم (Courtin و Delcour، 2002). با این حال، تفاوت در کیفیت نان بین سبوس جو و نان جو در مطالعه ما ممکن است به تفاوت های دیگر در ترکیب آرد نیز مربوط می شود تا غیر فعال کردن آنزیم، محتوای B-گلوکان و MW.

جدول ۳. مشخصات نان

استفاده از خمیر ترش، کیفیت نان ساخته شده با آرد جو دانه کامل را از انواع Karmose بطور قابل توجهی بهبود می دهد. این نان ها دارای گرایش به سمت حجم بالاتر نان و نسبت فرم بالاتر از نان های آماده شده با آرد جو

تخمیر نشده از غلات کامل هستند (جدول ۳). تعداد زیاد سوراخ ها در پوسته نان ها، با کل آرد جوی دانه تخمیر نشده از Karmose آماده شد (شکل A۲)

شکل ۲: نان ساخته شده با آرد ۴۰٪ دانه کامل Karmose ؛ B: نان ساخته شده با آرد 20 Karmose٪ دانه کامل و ۲۰٪ دانه کامل Karmose خمیر ترش ؛ C: نان ساخته شده با ۴۰٪ سبوس جو بدون ترک خوردگی پوسته. D: نان ساخته شده با سبوس جو ۲۰٪ و ۲۰٪ سبوس جو خمیر ترش با ترک خوردگی پوسته

نشان دهنده توانایی حفظ ضعیف گاز بود که توسط استفاده از خمیر ترش بهبود یافت (شکل B۲). تمام نان ترکیبی گندم به جز نان تهیه شده با آرد جوی الک شده از انواع Olive نشاندهنده گرایش به سمت نسبت شکل بالاتر با استفاده از خمیر ترش بود. اگرچه، خمیر ترش دارای اثر مثبتی بر روی حجم نان های ساخته شده با آرد جو دانه کامل از انواع Karmose است، ما هیچ اثر یا کاهش کوچک (آرد جوی الک شده از انواع Olive و سبوس جو) برای حجم نان را با استفاده از خمیر ترش برای نان گندم کامپوزیت نیافتیم. اثر مثبت خمیر ترش بر کیفیت نان جو دانه کامل (به خصوص آرد جو دانه کامل از انواع Karmose) ممکن است مربوط به یک اثر نرم شدن ذره برای تخمیر به صورت شرح داده شده توسط همکاران Salmenkallio-Marttila (۲۰۰۱) در سبوس گندم باشد. استفاده از خمیر ترش، بیشتر نسبت فرم نان گندم را بهبود داد به جز نان آماده شده با کامپوزیت آرد جو از انواع Olive الک شده. این امکان وجود دارد که اثر خمیر ترش جو در حجم نان بستگی به ویژگی های آرد داشته باشد (در آرد غلات کامل در مقابل الک شده) همانطور که Marklinder و همکاران (۱۹۹۶) کاهش کوچک در حجم نان گندم غنی شده را با خمیرهای ترش آرد جوی الک شده نسبت به آرد جو تخمیر نشده الک شده یافتند.

نان های تهیه شده با آرد جو غلات از انواع Karmose به طور قابل توجهی نشان دهنده B-گلوکان MW پایین تر از نان آماده شده با آرد جوی الک شده از Karmose بود. همان تمایل، برای استفاده از انواع Olive جو (معنی دار نبود) مشاهده شد. B MW-گلوکان در خمیرهای ترش آرد جو دانه کامل پس از ۳۰ دقیقه تخمیر (جدول ۱) نیز به طور قابل توجهی پایین تر از همین مورد برای خمیرهای ترش آرد جوی الک شده بودند. این ممکن است نشان

دهنده فعالیت بیشتر آنزیم های درون زا در آرد دانه جو کامل در مقایسه با آرد جوی الک شده باشد. استفاده از خمیر ترش، MW متوسط را برای B-گلوکان در نان به طور قابل ملاحظه ای (به استثنای نان های تهیه شده با آرد جو دانه کامل از انواع Olive جو) در مقایسه نان های بدون خمیر ترش کاهش می دهد. حتی اگر تخمیر خمیر ترش سبوس جو، تنها یک کاهش جزئی B-glucanMW (جدول ۱) را نشان داد، ممکن است، حلالیت B-گلوکان تغییر کرده باشد و در نتیجه آن را بیشتر برای تخریب توسط آرد گندم B-glucanases در دسترس سازد. با این حال، استفاده از خمیر ترش سبوس جو، ظاهر را بهبود داد (ترک خوردگی پوسته در شکل C۲ و D نشان داده شده است)، منجر به پوسته مجعد شد و عطر نان (ارزیابی کارشناس نانویی) را در مقایسه با نان تهیه شده با سبوس جو تخمیر نشده بهبود داد.

۴. نتایج

خمیر ترش، ساختار خمیر (Rmax) و کیفیت نان (حجم و نسبت فرم) حاوی غلات کامل جو را بهبود داد، اما اثر کمی بر روی نان تهیه شده با آرد جوی الک شده و سبوس جو نشان داد. اثر مثبت خمیر ترش در نان جو دانه کامل ممکن است مربوط به اثر نرم شدن در ذرات سبوس در طول تخمیر و در نتیجه جذب نکردن کمتر مکانیکی شبکه گلوتن و سلول های گاز در خمیر باشد. در نتیجه تخمیر خمیر ترش ممکن است برای بهبود کیفیت نان غلات به طور کلی مفید باشد.

نتایج ما نشان دهنده همبستگی مثبت بین محتوای آرد bglucan و نان B-گلوکان MW از یک طرف و حجم نان از طرف دیگر بود. اگرچه این مورد به طور نظری وجود دارد که ما فکر می کنیم که B-glucans توسط کمک به ویسکوزیته فاز آب خمیر دارای پتانسیل بهبود حجم نان کامپوزیت نان گندم است اگر اضافه نمودن آب به خمیرها، برای ظرفیت بالای گرفتن آب برای B-glucans تنظیم شده باشد. جدای از افزایش مقدار B-گلوکان در مواد آغازین، غیر فعال آنزیم های اندوژن آرد ممکن است به محدود کردن تخریب B-گلوکان کمک کند و از ویسکوزیته بالا برای فاز آب خمیر اطمینان حاصل نماید. غیر فعال کردن آنزیم بیشتر به حفظ B-glucans MW بالا، کمک می کند که منافع بهداشتی قابل توجهی در نان را با خود دارد و به همین دلیل باید بیشتر مورد بررسی قرار گیرد

تقدیرنامه ها

ما از اسونسون آندره کنت بیکر برای عملکرد ماهر آزمایش های پخت و بجرک هلن برای کمک های فنی تجزیه و تحلیل B-گلوکان تشکر می کنیم. این پروژه بخشی از برنامه های استراتژیک 901. Nofima B-200 Mat رژیم غذایی فیبر و سلامت " و 905.B-200 برای درک کیفیت مولکولی و عملکرد مواد خام "است که توسط بنیاد تحقیقات Levy در محصولات کشاورزی سرمایه گذاری شده است.

References

- AACC, American Association of Cereal Chemists, 2000. Approved Methods of the American Association of Cereal Chemists, 10th ed. AACC, St. Paul, Minnesota, US.
- Andersson, A.A.M., Ruegg, N., Aman, P., 2008. Molecular weight distribution and content of water-extractable beta-glucan in rye crisp bread. *Journal of Cereal Science* 47, 399–406.
- Arendt, E.K., Ryan, L.A.M., Dal Bello, F., 2007. Impact of sourdough on the texture of bread. *Food Microbiology* 24, 165–174.
- Bennett, R., Ewart, J.A.D., 1962. Reaction of acids with dough proteins. *Journal of the Science of Food and Agriculture* 13, 15–23.
- Bhatty, R.S., 1986. Physiochemical and functional (breadmaking) properties of hull-less barley fractions. *Cereal Chemistry* 63, 31–35.
- Brennan, C.S., Cleary, L.J., 2005. The potential use of cereal (1->3,1->4)-beta-D-glucans as functional food ingredients. *Journal of Cereal Science* 42, 1–13.
- Clarke, C.I., Schober, T.J., Arendt, E.K., 2002. Effect of single strain and traditional mixed strain starter cultures on rheological properties of wheat dough and on bread quality. *Cereal Chemistry* 79, 640–647.
- Courtin, C.M., Delcour, J.A., 2002. Arabinoxylans and endoxylanases in wheat flour bread-making. *Journal of Cereal Science* 35, 225–243.
- Di Cagno, R., De Angelis, M., Corsetti, A., Lavermicocca, P., Arnault, P., Tossut, P., Gallo, G., Gobbetti, M., 2003. Interactions between sourdough lactic acid bacteria and exogenous enzymes: effects on the microbial kinetics of acidification and dough textural properties. *Food Microbiology* 20, 67–75.
- Englyst, H.N., Quigley, M.E., Hudson, G.J., 1994. Determination of dietary fiber as nonstarch polysaccharides with gas-liquid-chromatographic, high-performance liquid-chromatographic or spectrophotometric measurement of constituent sugars. *Analyst* 119, 1497–1509.
- Faergestad, E.M., Molteberg, E.L., Magnus, E.M., 2000. Interrelationships of protein composition, protein level, baking process and the characteristics of hearth bread and pan bread. *Journal of Cereal Science* 31, 309–320.
- Galal, A.M., Varrianomaston, E., Johnson, J.A., 1978. Rheological dough properties as affected by organic-acids and salt. *Cereal Chemistry* 55, 683–691.
- Gill, S., Vasanthan, T., Ooraikul, B., Rosnagel, B., 2002. Wheat bread quality as influenced by the substitution of waxy and regular barley flours in their native and extruded forms. *Journal of Cereal Science* 36, 219–237.
- Holtekjolen, A.K., Olsen, H.H.R., Faergestad, E.M., Uhlen, A.K., Knutsen, S.H., 2008. Variations in water absorption capacity and baking performance of barley varieties with different polysaccharide content and composition. *Lwt-Food Science and Technology* 41, 2085–2091.
- ISO, 1978. International Standards. ISO, Geneva, Switzerland.
- Izydorczyk, M.S., Biliaderis, C.G., 2007. Arabinoxylans: technologically and nutritionally functional plant polysaccharides. In: Izydorczyk, M.S., Biliaderis, C.G. (Eds.), *Functional Food Carbohydrates*. CRC Press, Boca Raton, pp. 249–290.
- Jacobs, M.S., Izydorczyk, M.S., Preston, K.R., Dexter, J.E., 2008. Evaluation of baking procedures for incorporation of barley roller milling fractions containing high levels of dietary fibre into bread. *Journal of the Science of Food and Agriculture* 88, 558–568.

- Lai, C.S., Hosney, R.C., Davis, A.B., 1989. Effects of wheat bran in breadmaking. *Cereal Chemistry* 66, 217–219.
- Lazaridou, A., Biliaderis, C.G., Izydorczyk, M.S., 2007. Cereal beta-glucans: structures, physical properties, and physiological functions. In: Biliaderis, C.G., Izydorczyk, M.S. (Eds.), *Functional Food Carbohydrates*. CRC Press, Boca Raton, pp. 1–72.
- Marklinder, I., Johansson, L., Haglund, A., NagelHeld, B., Seibel, W., 1996. Effects of flour from different barley varieties on barley sour dough bread. *Food Quality and Preference* 7, 275–284.
- Salmenkallio-Marttila, M., Katina, K., Autio, K., 2001. Effects of bran fermentation on quality and microstructure of high-fiber wheat bread. *Cereal Chemistry* 78, 429–435.
- Skendi, A., Biliaderis, C.G., Papageorgiou, M., Izydorczyk, M.S., 2010. Effects of two barley beta-glucan isolates on wheat flour dough and bread properties. *Food Chemistry* 119, 1159–1167.
- Skrede, G., Sahlstrom, S., Skrede, A., Holck, A., Slinde, E., 2001. Effect of lactic acid fermentation of wheat and barley whole meal flour on carbohydrate

composition and digestibility in mink (*Mustela vison*). *Animal Feed Science and Technology* 90, 199–212.

- Slavin, J., 2004. Whole grains and human health. *Nutrition Research Reviews* 17, 99–110.
- Tanaka, K., Furukawa, K., Matsumoto, H., 1967. Effect of acid and salt on farinogram and extensogram of dough. *Cereal Chemistry* 44, 675–679.
- Topping, D., 2007. Cereal complex carbohydrates and their contribution to human health. *Journal of Cereal Science* 46, 220–229.
- Tronsmo, K.M., Faergestad, E.M., Longva, A., Schofield, J.D., Magnus, E.M., 2002. A study of how size distribution of gluten proteins, surface properties of gluten

and dough mixing properties relate to baking properties of wheat flours. *Journal of Cereal Science* 35, 201–214.

- Wang, L., Miller, R.A., Hosney, R.C., 1998. Effects of (1→3)(1→4)-beta-D-glucans of wheat flour on breadmaking. *Cereal Chemistry* 75, 629–633.
- Wehrle, K., Grau, H., Arendt, E.K., 1997. Effects of lactic acid, acetic acid, and table salt on fundamental rheological properties of wheat dough. *Cereal Chemistry* 74, 739–744.
- Xue, Q., Newman, R.K., Newman, C.W., 1996. Effects of heat treatment of barley starches on in vitro digestibility and glucose responses in rats. *Cereal Chemistry* 73, 588–592.

این مقاله، از سری مقالات ترجمه شده رایگان سایت ترجمه فا میباشد که با فرمت PDF در اختیار شما عزیزان قرار گرفته است. در صورت تمایل میتوانید با کلیک بر روی دکمه های زیر از سایر مقالات نیز استفاده نمایید:

لیست مقالات ترجمه شده ✓

لیست مقالات ترجمه شده رایگان ✓

لیست جدیدترین مقالات انگلیسی ISI ✓

سایت ترجمه فا ؛ مرجع جدیدترین مقالات ترجمه شده از نشریات معتبر خارجی