تعیین ویژگی های فارینوگرافی خمیر آرد گندم غنی شده با پودر برگ خرفه

محمد گلی[1*]، محمدعلی ضیاء[2]، ناتالی صادق زاده بنام [1]

۱- گروه علوم و صنایع غذایی،دانشگاه آزاد اسلامی، واحد اصفهان(خوراسگان)، اصفهان، ایران
۲- گروه پرستاری،دانشگاه آزاد اسلامی،واحد اصفهان(خوراسگان)، اصفهان، ایران

(تاریخ دریافت: ۹۷/۰۸/۲۴ تاریخ پذیرش: ۹۷/۱۱/۱۰)

چکیده

اثرات افزودن پودر برگ خرفه بر خواص فیزیکوشیمیایی خمیر آرد گندم با استفاده از آزمون‌های فارینوگرافی مورد بررسی قرار گرفت. میزان چربی، پروتئین و فیبر در پودر برگ خرفه نسبت به آرد گندم بیشتر بود. نتایج آزمون فارینوگرافی نشان‌دهنده افزایش جذب آب خمیر، پایداری و عدد کیفی فارینوگراف بود و درجه سست‌شدن خمیر با افزایش جایگزینی پودر برگ خرفه کاهش یافت($P<۰/۰۵$). عدد کیفی فارینوگراف با افزایش درصد افزودن پودر برگ خرفه تا غلظت ۱۰٪کاهش یافت اما ۱۵٪ پودر برگ خرفه بیشترین عدد کیفی را داشت و درجه سست‌شدن خمیر با افزایش سطوح پودر برگ خرفه کاهش یافت($P<۰/۰۵$). افزودن پودربرگ خرفه تغییر معنی‌داری در زمان توسعه خمیر ایجاد کرد($P<۰/۰۵$). ارزیابی فارینوگرافی، خمیر تهیه شده با ۱۰ ٪ پودر برگ خرفه را به عنوان بهترین نمونه از نظر ویژگی‌های رئولوژیکی معرفی می‌کند.

کلید واژگان: پودر برگ خرفه، آرد گندم، خمیر، فارینوگراف

* مسئول مکاتبات: mgolifood@yahoo.com

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-04-23]

۱- مقدمه

خرفه با نام علمی *Portulaca Oleracea* گیاهی یکساله از خانواده Portulaceae است، این گیاه بومی ایران بوده و سابقه کشت آن به بیش از ۲۰۰۰ سال برمی‌گردد [۱]. خرفه یک منبع غنی از آنتی اکسیدانها مانند ویتامین A،B،C،E، اسیدهای چرب امگا-۳ و امگا-٦ و سایر اسیدهای آمینه ضروری است[۲و ۳]، همچنین این گیاه دارای مقادیر قابل توجهی پتاسیم، کلسیم، منیزیم و آهن می‌باشد[۳]. لینولنیک اسید یک اسید چرب ضروری است که بدن قادر به سنتز آن نمی‌باشد و همواره باید با مواد غذایی وارد بدن شود. در بین منابع خاکی، خرفه دارای مقدار قابل توجهی از این اسید چرب ضروری می‌باشد. فراوانترین اسیدچرب چند غیر اشباعی امگا ۳ درگیاه خرفه اسیدلینولنیک است که پیش ساز سایر اسیدهای چرب امگا-۳ زنجیر بلند است. اسیدهای چرب لینولنیک، ایکوزاپنتاانوئیک، دوکوزاپنتانوئیک و دوکوزاهگزانوئیک نیز در این گیاه وجود دارد، اثرات مفیدی که اسیدهای چرب امگا ۳ بر بیماریهای قلبی- عروقی در انسان دارند منجر به ایده استفاده از خرفه به عنوان منبعی غنی و ارزان از آنها برای مصرف انسان شده است[٤]. در مورد خرفه تحقیقاتی صورت گرفته است . برای مثال آوارد و همکاران (۲۰۰۹) پتانسیل آنتی اکسیدانی و برخی ویژگی‌های فیزیکی شیمیایی خرفه خشک شده با روش انجمادی و محصولات فرموله شده بر پایه خرفه را بررسی نمودند. با جایگزین کردن برگهای آسیاب شده خرفه منجمد در چهار سطح ۵، ۱۰، ۱۵ و ۲۰٪ به جای پروتئین سویا در فرمولایسیون نوعی نان، مقدار اسیدهای چرب ضروری در مقایسه با محصولات مشابه افزایش یافت، با جایگزینی پروتئین سویا با پودر خرفه ظرفیت جذب آب محصول کاهش یافت. همچنین با افزایش درصد جایگزینی خرفه پایداری ماتریکس محصول کمتر شد [۵]. همچنین فتح نژاد کاظمی و همکاران(۱۳۹۱)، اثر افزودن پودر دانه‌های خرفه بر ویژگی های شیمیایی، پروفایل اسیدهای چرب و کیفیت حسی نان را بررسی کردند. نتایج نشان داد که افزودن پودر خرفه در مقادیر بیشتراز ۱۰ ٪ باعث تضعیف خواص رئولولوژیکی خمیر شد. با افزودن پودر خرفه تا ۲۰ ٪ مقدار روغن نمونه ها، اسید چرب لینولنیک، توکوفرولها و اسیدیته نمونه ها افزایش یافت[٦]. در تحقیق دیگری نقوی و همکاران(۱۳۹۰)، غنی سازی آرد گندم با پودر دانه خرفه: بررسی ویژگیهای آرد و خواص رئولوژیکی خمیر را بررسی کردند. نتایج آزمون فارینوگرافی نشان دهنده کاهش جذب آب خمیر، پایداری و عدد کیفی فارینوگراف بود و درجه سست شدن خمیر با افزایش جایگزینی پودر دانه خرفه افزایش یافت که در مجموع نشان دهنده تضعیف ویژگیهای رئولوژیکی خمیر بود[۷]. مطالعه خواص رئولوژیکی خمیر نان تا حدود زیادی می تواند رفتار آرد و خمیر را در طول پخت پیشگویی نماید و کیفیت پخت آرد را نیز تا اندازه‌ای تفسیر نماید. لذا در این مطالعه رفتار رئولوژیکی با دامنه تغییر شکل بزرگ (فارینوگرافی و اکستنسوگرافی) به منظور مطالعه تأثیر افزودن درصد های مختلف پودر برگ خرفه به آرد گندم مورد مطالعه قرار گرفت.

۲- مواد و روشها

۲-۱- مواد

آرد ستاره با درصد سبوس‌گیری ۲۱٪ از صنایع آرد ورامین خریداری گردید. برگ گیاه خرفه به شکل تازهاز گل خانه‌ای واقع در شهرستان شهریار خریداری گردید. برگهای گیاه خرفه از ساقه آن جداسازی و توسط پنکه برقی به صورت دستی خشک شد و با استفاده از آسیاب آزمایشگاهی آسیاب به پودر تبدیل گردید.ویژگی های آرد گندم و پودر برگ خرفه در جدول ۱ ارائه شده است. آزمون فارینوگراف آرد شاهد و تیمارهای آزمایشی با استفاده از مخلوط کن ۳۰۰ گرمی فارینوگراف الکترونیکی مدل E ساخت کشور برابندر آلمان انجام شد(AACC ٥٤-٢١). تیمارهای مورد استفاده در این تحقیق، شامل۰،۵،۱۰، ۱۵ درصد برگ های آسیاب شده خرفه در آرد گندم تهیه شدند [۸و ۹].

۲-۲- تجزیه و تحلیل آماری

آزمون‌ها بر اساس طرح کاملا تصادفی با ۵ تیمار در ۳ تکرار در روش های دستگاهی و ۵ تکرار در روش حسی صورت گرفت. ابتدا آنالیز واریانس یک طرفه و سپس آزمون مقایسه میانگین‌ها از نوع دانکن در سطح معنی‌داری ۵٪ به منظور بررسی معنی‌دار بودن نتایج، صورت گرفت. تجزیه وتحلیل آماری با استفاده از نرم افزار SPSS16 انجام گرفت.

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-04-23]

۳- نتایج و بحث

۳-۱- انـدازه گیـری ویژگـی هـای شـیمیایی آردگندم و پودر برگ خرفه

نتایج اندازه گیری ویژگیهای شیمیایی آرد گندم و پودر برگ خرفه مورد استفاده در جدول ۱ نشان داده شده است. همانطور که در جدول۱ مشاهده می شود میزان فیبر و چربی موجود در پودر برگ خرفه بطور قابل ملاحظه ای بالاتر از میزان فیبر و چربی در آرد گندم است، لذا افزودن پودر برگ خرفه به عنوان منبع با ارزش فیبر رژیمی و چربی محسوب می شود.میزان خاکستر پودر برگ خرفه به دلیل مواد معدنی سرشار بالاتر از آرد گندم است. نتایج اندازه گیری پارامترهای گلوتن و شاخص گلوتن نشان دهنده عدم وجود گلوتن در پودر برگ خرفه است که از دلایل خاصیت نانوایی ضعیف این ترکیب می باشد با این حال اندازه گیری میزان پارامترهای گلوتن و شاخص گلوتن نیز آن را از نظر کیفی در دسته آرد های متوسط قرار می دهد. باتوجه به اینکه پودر برگ خرفه از لحاظ مقدار پروتئین غنی می‌باشد افزودن آن به آرد گندم باعث افزایش محتوای پروتئینی آرد گندم می‌شود. نتایج اندازه‌گیری اسیدهای چربی پودر برگ خرفه توسط کروماتوگرافی در جدول ۲ آورده شده است. همانطور که در جدول ۲ مشاهده می‌شود، مهم‌ترین اسیدهای چرب به دست آمده لینولنیک اسید (امگا۳) و لینولئیک اسید(امگا ٦) می‌باشد؛ در میان اسیدهای چرب به دست آمده، میزان اسید لینولنیک بالا و در حدود٤٨/١٤ است و میزان چربی بالا در پودر برگ خرفه را توجیه می‌کند. اسید لینولنیک یک اسید چرب ضروری است که بدن قادر به سنتز آن نمی‌باشد و پودر برگ خرفه می‌تواند منبع مناسب برای تأمین این اسید چرب ضروری باشد.

Table 1 chemical properties of wheat flour and *Portulaca Oleracea* leaf powder

Chemical properties	Wheat flour	*Portulaca Oleracea* leaf powder
Moisture(%)	12.26	8.41
Ash(%)	0.79	24.91
Protein(%)	11.65	26.2
Fat(%)	1.74	5.08
Wet gluten(%)	28.2	---
Zeleny value(cm^3)	23.27	---
pH	---	6.54
Crude fiber(%)	0.82	8.73
Total count(cfu/g)	---	600

Table 2 Fatty acids in *Portulaca Oleracea* leaf powder

Fatty acid type	Amount(%)
Palmitic acid (C16)	18.1201
Palmitoleic acid (C16:1)	3.8863
Margaric acid (C17)	0.7960
Stearic acid (C18)	3.5152
Oleic acid (C18:1)	1.8410
Linoleic acid (C18:2)	7.7827
Linolenic acid (C18:3)	48.1497
Arachidic acid (C20:1)	1.1104
Behenic acid (C22:1)	1.8796
Myristic acid (C14)	2.4104

۳-۲- آزمون فارینوگرافی

نتایج ارزیابی خواص رئولوژیکی خمیر با آزمون فارینوگرافی در شکل‌های ۱تا ٦ نشان داده شده است. در این آزمون شاخصهای جذب آب آرد[1] (درصد)، زمان گسترش خمیر[2] (دقیقه)، زمان مقاومت خمیر[3] (دقیقه)، درجه سست شدن خمیر[4] بعد از ۱۰ و ۱۲ دقیقه (واحد برابندر) و عدد کیفی فارینوگراف[5] (بدون واحد) مورد بررسی قرار گرفت. همانطور که در شکل ۱ مشاهده می‌شود، افزودن سطوح مختلف پودر برگ خرفه به آرد سبب افزایش جذب آب شده و با بالا رفتن سطوح افزودن، جذب آب افزایش یافته است و از میزان ۵۹/۹۰ در نمونه شاهد به ٦٢/٣٠ در نمونه ۱۵٪ پودر برگ خرفه افزایش معنی‌داری یافته است. با نتایج نقوی و همکاران (۱۳۹۰)، هنگام مطالعه جایگزینی آرد گندم با آرد خرفه و آوارد و همکاران (۲۰۰۹) که نشان دادند جایگزینی پروتئین سویا با پودر خرفه ظرفیت جذب آب محصول را کاهش داد

1. Water Absorption
2. Dough Development Time
3. Dough Stability
4. Degree of Softening
5. Farinograph Quality Number

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-04-23]

[۷و ۵]، مطابقت ندارد. در شکل ۲ زمان گسترش خمیر مشاهده می‌شود، افزودن سطوح مختلف پودر برگ خرفه به آرد سبب افزایش زمان گسترش خمیر شده است و از میزان ۲/۵ دقیقه در نمونه شاهد به ٦/٦ دقیقه در نمونه ۱۵٪ پودر برگ خرفه افزایش معنی‌داری یافته است، با نتایج هاشمی خبره و همکاران(۱۳۹۲)، هنگام مطالعه افزودن ملاس به خمیر مطابقت دارد [۱۰]. در شکل ۳ زمان مقاومت خمیر مشاهده می‌شود، زمان مقاومت خمیر نشان دهنده مقاومت خمیر نسبت به مخلوط کردن است. افزودن سطوح مختلف پودر برگ خرفه به آرد سبب کاهش زمان مقاومت خمیر نسبت به نمونه شاهد شده است، با نتایج نقوی و همکاران (۱۳۹۰)، هنگام مطالعه جایگزینی آرد گندم با آرد خرفه مطابقت دارد. با این حال افزایش پودر برگ خرفه به مخلوط برای تهیه خمیر سبب افزایش زمان مقاومت خمیرشد که با نتایج هاشمی خبره و همکاران (۱۳۹۲)، هنگام مطالعه افزودن ملاس به خمیر مطابقت دارد، افزایش مقاومت خمیر نشان‌دهنده افزایش استحکام ساختار خمیر است [۱۰و ۷]. نمونه خمیر ۱۵٪ پودر برگ خرفه مقاومتی مشابه به نمونه خمیر شاهد داشت ونمونه حاوی ۵٪ پودر برگ خرفه کمترین زمان مقاومت و خمیر شاهد بیشترین زمان مقاومت را دارد. شکل‌درجه سست شدن خمیر(پس از۱۰دقیقه و ۱۲ دقیقه) را نشان می‌دهد، همان‌طور که مشاهده می‌شود افزودن سطوح مختلف پودر برگ خرفه به آرد سبب افزایش سست شدن خمیر(پس از۱۰دقیقه و ۱۲ دقیقه) نسبت به نمونه شاهد شده است؛ با این حال با افزودن سطوح مختلف پودر برگ خرفه (۵٪ ،۱۰٪، ۱۵٪)درجه سست شدن خمیر (پس از۱۰دقیقه و ۱۲ دقیقه)کاهش یافته است. نمونه شاهد کمترین درجه نرم شدگی را ایجاد کرده است و مقاومت بیشتری نسبت به تضعیف ساختار، در اثر مخلوط کردن ایجاد کرده است. با افزایش غلظت پودر برگ خرفه درجه سست شدن کاهش یافته است که نشان دهنده قدرت و افزایش تحمل خمیر در برابر مخلوط کردن است، با نتایج نقوی و همکاران (۱۳۹۰)، هنگام مطالعه جایگزینی آرد گندم با آرد خرفه و با نتایج هاشمی خبره و همکاران (۱۳۹۲) مطابقت دارد [۱۰و ۷]. شکل ۵ عدد کیفی خمیر را نشان می‌دهد. همان طور که مشاهده می‌شود، عدد کیفی فارینوگراف که هرچه این فاکتور از لحاظ کمی بیشتر باشد، نشان دهنده کیفیت خوب آرد و خمیر حاصل از آن می باشد. نمونه حاوی ۱۵٪ پودر برگ خرفه بالاترین عدد کیفی را ایجاد کرده است. این عدد توصیف کننده کیفیت کلی آرد بوده و در واقع به جای محاسبه چندین شاخص مختلف در منحنی فارینوگراف با یک عدد واحد می‌توان کیفیت آرد را گزارش نمود. آرد ضعیف عدد کیفت پایین و آرد های قوی‌های عدد کیفت بالایی رانشان می دهند [۱۰]. بیشترین عدد کیفی متعلق به نمونه ۱۵٪ پودر برگ خرفه بود. عدد کیفی فارینوگراف در نمونه ها ی مخلوط با پودر برگ خرفه از نمونه ۵٪ به ۱۰ ٪ کاهش یافت. علت این امر کاهش پایداری و افزایش درجه سست شدن خمیر های مخلوط با پودر برگ خرفه است با نتایج هاشمی خبره و همکاران (۱۳۹۲) مطابقت دارد.

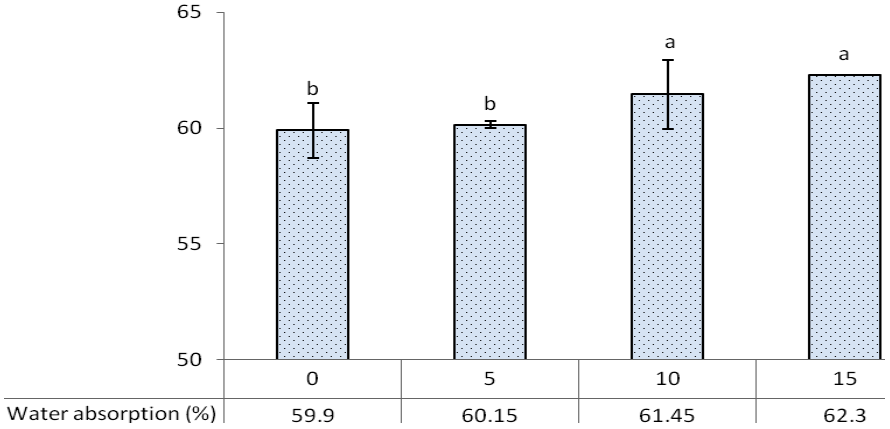

Fig 1 The amount of water absorbed (%) in the dough provided from the different percentages of *Portulaca oleracea* leaf powder (based on wheat flour)

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-04-23]

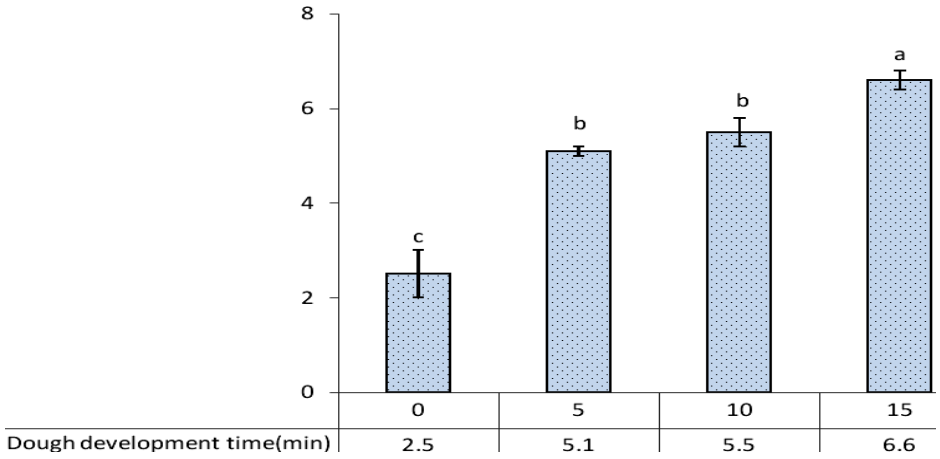

Fig 2 The amount of dough development time (min) in the dough provided from the different percentages of *Portulaca oleracea* leaf powder (based on wheat flour)

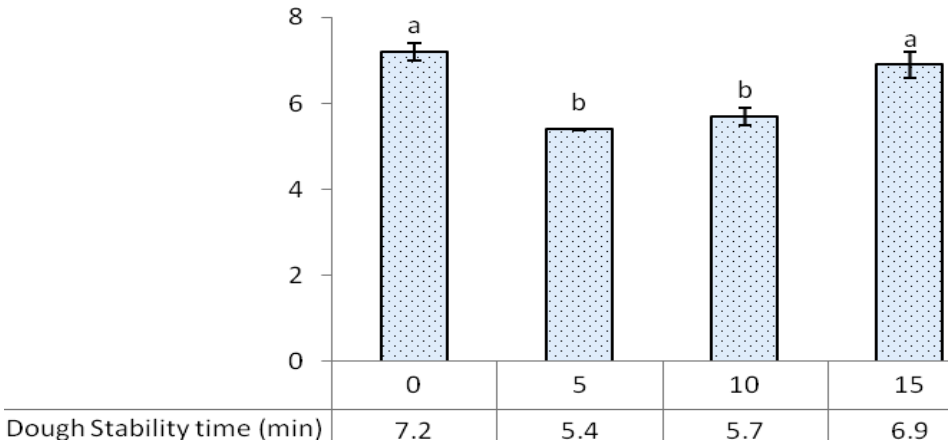

Fig 3 The amount of dough stability time (min) in the dough provided from the different percentages of *Portulaca oleracea* leaf powder (based on wheat flour)

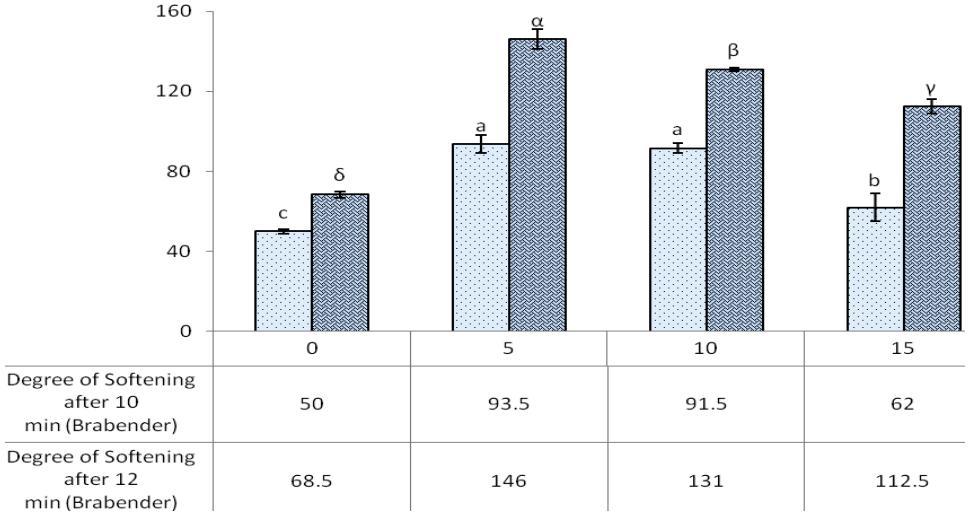

Fig 4 The amount of degree of softening after 10 and 12 minutes (Brabender) in the dough provided from the different percentages of *Portulaca oleracea* leaf powder (based on wheat flour)

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-04-23]

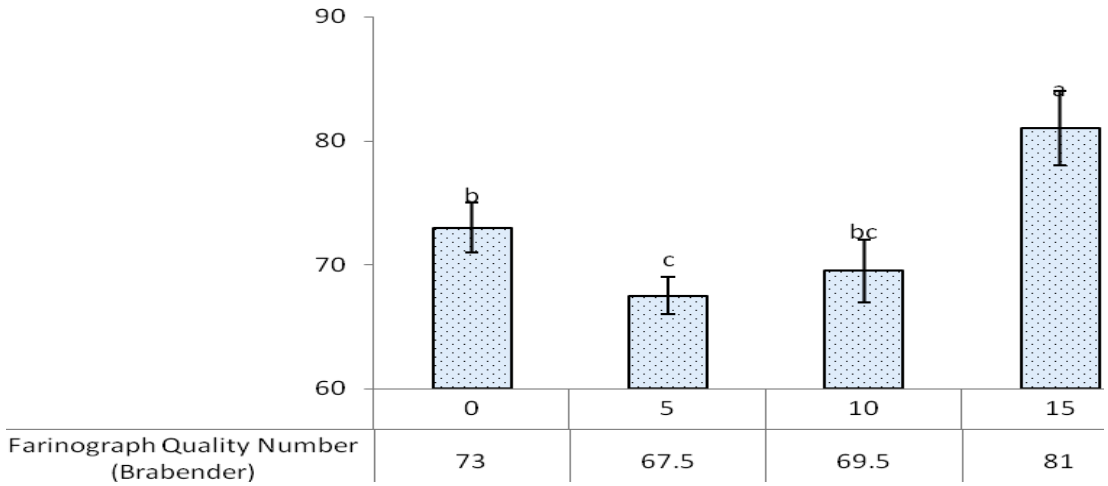

Fig 5 The amount of farinograph quality number (Brabender) in the dough provided from the different percentages of *Portulaca oleracea* leaf powder (based on wheat flour)

٤- نتیجه گیری

در این مطالعه تأثیر افزودن پودر برگ خرفه به آرد گندم روی خواص رئولوژیکی خمیر با استفاده از آزمون فارینوگرافی مورد بررسی قرار گرفت. با مشاهده داده‌های حاصل از کروماتوگرافی مشخص گردید که پودر برگ خرفه غنی از اسید لینولنیک می‌باشد و می‌تواند نیاز به امگا۳ را برطرف کند. عدد کیفی فارینوگراف با افزایش درصد افزودن پودر برگ خرفه تا غلظت ۱۰٪ کاهش یافت اما ۱۵٪ پودر برگ خرفه بیشترین عدد کیفی را داشت و درجه سست شدن خمیر با افزایش سطوح پودر برگ خرفه کاهش یافت. افزودن پودر برگ خرفه تغییر معنی داری در زمان توسعه خمیر ایجاد کرد. ارزیابی آزمون فارینوگرافی خمیر تهیه شده با پودر برگ خرفه، خمیر تهیه شده با ۱۰ ٪ پودر برگ خرفه را به عنوان بهترین نمونه از نظر ویژگی های رئولوژیکی معرفی می کند. جهت تولید نان فرا سودمند حاوی اسیدهای چرب امگا ۳ و فیبر رژیمی توأم با حفظ خصوصیات کیفی و حسی مطلوب نان پیشنهاد می شود.

٥- منابع

[1] Stephan, J.M. 1994. Purslane. Fact sheet HS-651. Florida cooperative extension service, Institute of food and agriculture sciences .University of Florida. 7 pp.

[2] Simopoulos, A.P., Norman, H.A., Gillaspy, J.E. & Duke, J.A. 1992. Common purslane a source of omega-3 fatty acids and antioxidant. Journal of the American College of Nutrition,11: 374-382.

[3] Rubatzky, E.V. & Yamagughi, M. 1997.World Vegetables: Principles, Production and Nutritive Values. Chapman & Hall, 834 pp.

[4] De-Lorgwril, M., Salen, P., Laporte, F. & Delriris, J. 2001. Alpha-linolenic acid in prevention and treatment of coronary heart diseases. European Heart Journal Supplement, 3 (4): 26-32.

[5]Award, J., Dawkins, N.L., Shikany, J. & Pace, R.D. 2009. Boost for purslane. FPD-Health and Wellness.pp 58-60.

[6] Fathnejhad-Kazemi, R., Peighambardoust, H., Azadmard-Damirchi, S., Nemati, M., Rafat, A. & Naghavi, S., 2012. The Effect of purslane powder on chemical characteristics, fatty acids profile and sensory quality of bread Iranian. Journal of Nutrition Sciences and Food Technology, 7(3): 11-18.

[7] Naghavi, S., Jafarzadeh-Mogaddam, M., Peighambardoust, S.H., Olad-Ghaffari,A. & Azadmard-Damirchi, S. 2011. Fortification of wheat flour with purslane seed powder: Studying flour characteristics and dough rheological properties. Journal of Food Research, 21(3): 281-293.

[8] AACC.1999. Approved method of the American Association of Cereal Chemists. St.Pau: American Accociation of Cereal Chemists. MN. AACC No. 10-05, 33-5074-09.

[9] AACC. 2008. Approved methods of the American Association of Cereal Chemists, St. Paul:American Accociation of Cereal ChemistsMN. AACC No. 10-05, 33-5074-09.

[10] Hashemi-Khobreh, A., Honarvar, M., Seyedein- ardebili, S.M. & Behmadi, H. 2014. The effect of adding molasses on rheological properties of bread and bread quality. Food Technology and Nutrition, 11(2): 47-54.

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-04-23]

Determination of farinograph properties of wheat flour dough enriched with powdered leaves of *Portulaca Oleracea*

Goli, M. [1*], Zia, M. A. [2], Sadeghzadeh Benam, N. [1]

1. Department of Food Science and Technology, Isfahan(Khorasgan) Branch, Islamic Azad University, Isfahan, Iran
2. Department of Nursing, Isfahan(Khorasgan) Branch, Islamic Azad University, Isfahan, Iran

(Received: 2018/11/15 Accepted:2019/01/30)

The effects of adding powdered leaves of *Portulaca Oleracea* on the physicochemical properties of wheat flour dough were evaluated with the farinograph test. The amount of fat, protein, and fiber was more in powdered leaves of *Portulaca Oleracea* than wheat flour. Farinograph test results show an increase in water absorption, stability time and Farinograph quality number and a decrease in the The degree of Softening in the dough with increasing replacement of powdered leaves of *Portulaca Oleracea*($P< 0.05$). Farinograph quality number with increase in the percentage of powdered leaves of Portulaca Oleracea to10% was decreased, but 15% powdered leaves of powdered leaves of *Portulaca Oleracea* showed highest number Farinograph quality($P< 0.05$). With increasing levels of powdered leaves of *Portulaca Oleracea* decreased Degree of Softening in the dough and created significant changes in dough development time($P< 0.05$). Farinograph assessment of dough providedwith powdered leaves of *Portulaca Oleracea*, dough prepared with 10% leaf powder introduced as the best example in terms of the rheological properties.

Keywords: Powdered leaves of *Portulaca Oleracea*, Wheat flour, Dough, Farinograph

* Corresponding Author's Email Address: mgolifood@yahoo.com

[Downloaded from fsct.modares.ac.ir on 2024-04-23]