

Apresentado no
10º Congresso de Inovação, Ciência e Tecnologia do IFSP
27 e 28 de novembro de 2019 - Sorocaba-SP, Brasil

RESUMO: Biscoitos disponíveis no mercado têm como característica sensorial marcante a crocância, caracterizado pela baixa umidade do produto. Por outro lado, sua umidade pode aumentar durante o armazenamento, devido à migração de água do ambiente para o biscoito. Sendo assim, o presente trabalho objetivou avaliar os efeitos da aplicação de filmes de glúten sobre as características de textura, umidade, atividade de água e cor de biscoitos após armazenamento de 24 horas. Os filmes de glúten foram produzidos com glicerol ou sorbitol em meio ácido e básico. Verificou-se que a textura dos biscoitos foi influenciada pelo teor de umidade e atividade de água, aumentando a dureza com a redução da umidade. Além disso, foi observado um escurecimento dos biscoitos cobertos com os filmes, provavelmente, devido ao processo de secagem realizado imediatamente após a aplicação das soluções filmogênicas nos biscoitos. A partir desses resultados, verificou-se que os filmes de glúten contribuíram para a manutenção da qualidade sensorial dos biscoitos.

PALAVRAS-CHAVE: soluções filmogênicas; qualidade de biscoitos.

EFFECTS OF THE GLUTEN FILMS APPLICATION ON BISCUIT

ABSTRACT: Biscuits available on the market have as main characteristic the crispness, characterized by a reduction in the moisture content in this product. On the other hand, the biscuit moisture content may increase during its storage due to the water migration from the environment to the biscuit. Thus, the present work aimed to evaluate the effects of gluten films applying on the texture, moisture, free water and color of biscuits after 24 hours storage. Gluten films were produced with glycerol or sorbitol in acid and basic medium. It was found that the texture of the biscuits was influenced by the moisture content and water activity, increasing the hardness with moisture content reduction. In addition, a darkening of the film-coated biscuits was observed, probably due to the drying process performed immediately after the filmogenic solutions application on the biscuit. Furthermore, it was verified that gluten films contributed to the sensory quality maintenance of the biscuits.

KEYWORDS: filmogenic solutions; biscuit quality;

INTRODUÇÃO

Biscoitos são sensorialmente caracterizados por sua crocância, que pode ser alterada durante o armazenamento destes produtos pelo aumento da umidade do biscoito, devido à migração de água. O uso de filmes comestíveis para aumentar a vida de prateleira de alguns alimentos tem sido estudado, pois eles demonstram propriedades de barreira contra umidade (FERNANDES, 2019). Por essas razões e com base em resultados obtidos em trabalho anterior (dados não apresentados), foram avaliados os efeitos da aplicação de filmes de glúten preparados com sorbitol ou glicerol, em pH ácido e básico, sobre as características de textura e umidade de biscoitos.

MATERIAL E MÉTODOS

Material

Neste trabalho foi utilizado glúten vital de trigo, doado pela Granotec (Curitiba, Paraná, Brasil); sorbitol 75 % e glicerol P.A., como plastificantes; água destilada e etanol 96 %; e para correção de pH, foram utilizados ácido láctico 85 % e carbonato de potássio anidro 7 M. Os biscoitos do tipo estampado sem recheio foram adquiridos no comércio de Campinas, São Paulo, Brasil.

Métodos

Preparo das soluções filmogênicas

Os filmes de glúten com sorbitol e glicerol, em pH ácido (5,0) e básico (10) foram preparados seguindo metodologia proposta por Fernandes (2019). As soluções foram acondicionadas em tubos

falcon de 50 mL e armazenadas sob-refrigeração. Foram preparadas quatro soluções: glúten com 20 % de glicerol em meio ácido (pH 5,0) e básico (pH 10,0) e glúten com 30 % de sorbitol em meio ácido (pH 5,0) e básico (pH 10,0). As concentrações de plastificantes foram determinadas em trabalho anterior (dados não apresentados).

Aplicação do filme de glúten no biscoito

Os filmes foram aplicados nos biscoitos do tipo estampado sem recheio por meio da imersão destes nas soluções filmogênicas à temperatura ambiente. Após a aplicação, os biscoitos foram secos em estufa com circulação de ar à 120 °C por 15 minutos (para as soluções ácidas) ou por 20 minutos (para as soluções básicas). Posteriormente, os biscoitos foram resfriados até alcançarem temperatura ambiente (~25°C), embalados em embalagens de polietileno seladas e armazenados (20 °C e 55 % UR) por 24 horas. Como controle, foi utilizado os mesmos biscoitos sem a aplicação da solução filmogênica, e estes não foram submetidos ao aquecimento.

Avaliações físico-químicas

A textura foi analisada em texturômetro modelo TA-XT2i (Stable Micro Systems, Surrey, Reino Unido), usando probe three-point bend (HDP/3PB) para determinar a dureza (Silva et al., 1999). A umidade foi determinada pelo método n° 44-15.02 (AACCI, 2010). A atividade de água (Aw) foi medida utilizando-se AquaLab Series 4TEV (Decagon Devices, Inc., Pullman, Washington, USA) com temperatura a 25°C, seguindo as instruções do fabricante. A análise de cor foi realizada pelo sistema CIELab, usando um colorímetro portátil MiniScan XE Plus (Hunterlab, Reston, VS, EUA).

Análise estatística

Os dados obtidos das análises de cor, textura, umidade e atividade de água foram submetidos à ANOVA, e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey ($p < 0,05$) pelo software Statistic 7.0. Todos os testes foram realizados em triplicata.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise de umidade (Tabela 1) mostrou que apenas os biscoitos SB apresentaram redução da umidade. Nos demais biscoitos não houve diferença em relação ao controle. Esses dados demonstram que não houve acréscimo na umidade dos biscoitos após 24h de armazenamento, sob condições controladas.

TABELA 1. Resultados da análise de umidade, atividade de água e dureza dos biscoitos controle e biscoitos cobertos com as diferentes soluções filmogênicas

Amostra	Umidade (g/100g)	Atividade de água	Dureza (N)
Controle	4,74 ± 0,00 a	0,39 ± 0,00 b	13,22 ± 2,35 b
Glicerol ácido (GA)	4,79 ± 0,03 a	0,35 ± 0,00 d	28,38 ± 3,13 a
Sorbitol ácido (SA)	4,79 ± 0,01 a	0,35 ± 0,00 d	26,65 ± 5,05 a
Glicerol básico (GB)	4,78 ± 0,03 a	0,38 ± 0,00 c	17,47 ± 2,57 b
Sorbitol básico (SB)	4,66 ± 0,01 b	0,47 ± 0,00 a	15,76 ± 1,34 b

Letras minúsculas diferentes na mesma coluna apresentam diferença estatística entre as médias ($p < 0,05$).

Em relação à atividade de água (Aw) todas as amostras apresentaram variação significativa em relação ao controle. Os biscoitos GA e SA apresentaram Aw inferior ao controle e aos biscoitos GB e SB. O biscoito SB foi aquele que apresentou maior Aw. Como demonstrado por Fernandes (2019) os filmes de glúten produzidos em meio ácido permite apresentaram maior interação do plastificante com suas proteínas do glúten, possibilitando a formação de ligações de hidrogênio com maior exposição das proteínas às moléculas de água (FERNANDES, 2019). Sendo assim a interação desses filmes com a água disponível é maior, isso justifica uma menor atividade de água nos biscoitos com soluções ácidas. No entanto o sorbitol, em comparação com o glicerol possui uma cadeia maior, ocasionando uma maior interação com as cadeias proteicas, maior rigidez às cadeias formadas (FERNANDES, 2019) e consequentemente diminui a capacidade de interação com a água, fator contribuinte para uma maior atividade de água.

Com relação à dureza, os biscoitos GA e SA apresentaram maior dureza. Isso pode ser explicado, em partes, pela estrutura do filme formado nestes biscoitos. Em trabalho anterior, foram avaliados os módulos de elasticidade e viscosidade dos mesmos filmes utilizados neste trabalho (dados não apresentados), e os resultados indicaram que os filmes produzidos em meio ácido são menos elásticos e viscosos que os produzidos em meio básico. Isso se deve ao tipo de proteína do glúten solubilizada no pH ácido, destacando as gluteninas de baixa massa molecular e as prolaminas (ORTOLAN; STEEL, 2017). Desta forma, os biscoitos cobertos com soluções ácidas são menos elásticas, necessitando maior força para a ruptura do biscoito, que refletiu no aumento de sua dureza. Por outro lado, nos biscoitos cobertos com soluções mais básicas (grande quantidade de gluteninas de alta massa molecular solubilizadas) apresentam maior elasticidade, resultando em biscoitos de textura mais macia, como observado para o biscoito controle. O tipo de plastificante utilizado não interferiu na textura dos biscoitos após 24h de estocagem.

De modo geral, observou-se que os biscoitos cobertos com soluções filmogênicas apresentaram queda no valor de luminosidade (L^*) (Tabela 2), e aumento da tendência de cor vermelha em comparação ao biscoito controle. Com relação à tendência para o amarelo, de modo geral, os biscoitos apresentaram resultados semelhantes. O parâmetro ΔE^* calculado, mostrou que existe diferença de cor dos biscoitos sem e com a aplicação de soluções filmogênicas. Biscoitos com GA e SA resultaram em menor diferença de cor em relação ao controle (padrão de cor), enquanto os biscoitos com GB e SB apresentaram maior diferença de cor, ou seja, biscoitos mais escuros. As modificações na cor dos biscoitos básicos podem ser explicadas pela necessidade do maior tempo de secagem requerido para os biscoitos com solução básica após a aplicação da solução filmogênica.

TABELA 2. Resultados da análise de cor dos biscoitos controle e biscoitos cobertos com as diferentes soluções filmogênicas

Amostra	L^*	a^*	b^*	ΔE^*
Controle	45,02 ± 0,47 a	8,96 ± 0,26 c	27,51 ± 0,10 ab	-
Glicerol ácido (GA)	41,88 ± 0,93 bc	10,07 ± 0,39 b	27,21 ± 0,17 ab	3,34 ± 1,01 bc
Sorbitol ácido (SA)	43,27 ± 1,04 ab	9,53 ± 0,42 bc	26,88 ± 0,34 b	2,00 ± 1,01 cd
Glicerol básico (GB)	38,02 ± 1,36 d	11,48 ± 0,21 a	28,11 ± 0,78 a	7,49 ± 1,29 a
Sorbitol básico (SB)	40,04 ± 0,67 cd	10,27 ± 0,55 b	26,80 ± 0,20 b	5,21 ± 0,77 a

Luminosidade (L^*) mostra a tendência para o preto ($L^* = 0$) ou para o branco ($L^* = 100$); coordenada de cromaticidade (a^*) mostra a tendência para o verde (valores de 0 a -50) ou para o vermelho (valores de 0 a 50); coordenada de cromaticidade (b^*) mostra a tendência para o azul (valores 0 a -50) ou para o amarelo (valores 0 a 50); diferença de cor (ΔE^*) ($\sqrt{[(L^*(2) + a^*)^2 + b^*]^2}$); Letras minúsculas diferentes na mesma coluna apresentam diferença estatística entre as médias ($p < 0,05$).

CONCLUSÕES

Pelos resultados obtidos das análises físico-químicas dos biscoitos cobertos com filme de glúten, observou-se que a atividade de água e dureza, após o armazenamento de 24 horas, apresentaram comportamentos inversos, refletindo que, o aumento da quantidade de água livre no sistema afeta a textura, tornando o biscoito mais duro. Além disso, também foi possível observar que, de maneira geral, os filmes deixam os biscoitos mais escuros que os biscoitos sem a aplicação dos filmes. Até o momento os resultados se mostraram promissores sob essas condições de armazenamento, desta forma, espera-se que os filmes de glúten mantenham a qualidade sensorial dos biscoitos durante o armazenamento prolongado.

REFERÊNCIAS

- AACCI. American Association of Cereal Chemists International. **Approved methods**, 11th ed., St. Paul: AACCI. 2010.
- FERNANDES, Nayara Fortunato. **Elaboração e Caracterização de filmes de glúten**. Matão, 2019.
- ORTOLAN, Fernanda; STEEL, Caroline Joy. Protein characteristics that affect the quality of vital wheat gluten to be used in baking: A review. **Comprehensive reviews in food science and food safety**, v. 16, n. 3, p. 369-381, 2017.
- SILVA, M. R., Silva, M. A. A. P., & Chang, Y. K. Uso de farinha de jatobá (Hymenaeasp.) em biscoitos tipo “cookie”. **Alimentos e Nutrição**, 10, 7-22, 1999.