

PRAZO DE VALIDADE DOS ALIMENTOS

ALUNOS: ADRIANO COSTA MIRANDA 22001047

EDUARDO FLORIANO SILVA 21000284

NICHOLAS ALEXANDRE BORDÃO 21001107

LETICIA SCARAMUZZA SANTOS 22001568

ISABELLA DONIZETTI DARDI 22000314

INTRODUCAO

A indústria alimentícia vem buscando novas alternativas de conservação e maior efetividade no controle do prazo de validade dos alimentos, com o passar dos anos, novos métodos são descobertos e usados em diversos alimentos processados, mas nos últimos anos, a descoberta de antioxidantes naturais tem chamado a atenção de pesquisadores, principalmente pela capacidade de conservar alimentos naturais e de rápida deterioração como peixes.

O trabalho a seguir, tem como objetivo demonstrar que existem fontes naturais de antioxidantes encontradas nas ervas e especiarias comuns, além de frutas, vegetais e oleaginosas, que já são mais conhecidos. Os métodos apresentados foram retirados de um artigo que mostra como e quais são as propriedades antioxidantes do tomilho, alecrim e orégano, que através de seus óleos essenciais foram usados para conservação de filés de tilápia do Nilo, no Egito e também para outros peixes.

Esse estudo é de extrema relevância devido a grande quantidade de peixes que são descartados no mundo por não estarem mais dentro do prazo de validade, ou por apresentarem ranços e sabor típico de alimentos estragados, enquanto poderiam alimentar milhões de pessoas. A adição de óleos essenciais mostrou efeito positivo na vida de prateleira do produto; e, em particular, o óleo essencial de alecrim produziu um efeito notável. Um tratamento com 8,5 ml de óleo de alecrim/kg de hambúrguer de peixe pode retardar efetivamente o crescimento microbiano, retardar a deterioração química, manter ou melhorar os atributos sensoriais e prolongar a vida útil das amostras de hambúrguer de peixe *Xiphophorus maculatus* (Günther, 1866) por 14 dias durante o armazenamento refrigerado. Guran, 2015).

Além disso, Estudos anteriores revelaram que o tomilho (*Zataria multiflora* Boiss) retardou as alterações oxidativas em filés congelados de bijupirá (*Rachycentron canadum*), e o artigo base para o estudo a seguir, investigou o uso de óleo de alecrim e tomilho na melhoria da qualidade de filés congelados de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*), ajudando-os a manter seus atributos de frescor. Serão expostos diferentes tipos de antioxidantes encontrados e como auxiliam em cada situação.

Os óleos essenciais com propriedades antimicrobianas são muito utilizados de diversas formas na indústria alimentícia, foram estudados as propriedades dos óleos essenciais do alho e tomilho, com o objetivo de aumentar o prazo de validade de alimentos através de sua atividade inibidora contra as bactérias testadas das maneiras que serão destacadas durante o desenvolvimento deste trabalho.

Os óleos essenciais são utilizados como conservantes naturais de alimentos já a algum tempo, devido a sua atividade antimicrobiana, portanto, podem auxiliar no controle de patógenos de origem alimentar. Alguns micro-organismos que os óleos se mostraram eficazes, como *Escherichia coli*, *Listeria monocytogenes*, *Salmonella Enteridis* e *Staphylococcus aureus*.

Várias investigações sobre revestimentos comestíveis mostraram que embalagens de biopolímeros podem ser feitas a partir de uma variedade de componentes, incluindo polissacarídeos, lipídios e proteínas. No entanto, materiais hidrofóbicos são necessários para revestimentos aplicados em alimentos que são expostos à umidade e podem resistir ao contato com a água sem alterações consideráveis. Como resultado,

a zeína pode ser uma opção viável neste caso. A adição de zeína ao milho agrega valor a uma cultura subutilizada. A zeína tem sido utilizada na produção de embalagens que reforçam a qualidade alimentar. A ação das bactérias degradantes, que são favorecidas pela combinação de alta umidade e conteúdo nutricional com uma predisposição para um pH mais alto, leva à rápida deterioração dos frutos do mar após a colheita (post-mortem), e é o que qualifica os frutos do mar como um produto altamente perecível. Como resultado, minimizar o processo de degradação é fundamental para ter sistemas de processamento apropriados imediatamente após a colheita e o transporte para limitar a perda de qualidade do pescado e aperfeiçoar a qualidade do produto final.

DESENVOLVIMENTO

A deterioração post mortem dos peixes é desencadeada por reações biológicas, incluindo oxidação lipídica, atividade enzimática nos tecidos dos peixes e ação metabólica no nível microbiano, especialmente para bactérias e coliformes psicotrópicas e mesófilas. Essas reações resultam em uma vida útil consideravelmente reduzida para peixes e frutos do mar em geral (Arashisara et al., 2004). Em consequência da rápida deterioração que os frutos do mar sofrem, foi necessário buscar formas para que fossem prolongados a vida útil dos peixes, e que assim fosse possível a realização de transporte, armazenamento e consumos.

Durante os anos, foram usados antioxidantes sintéticos, como o hidroxianisol butilado (BHA) e o hidroxitolueno butilado (BHT), mas devido a preocupações relacionadas ao câncer, seu uso não foi continuado.

Foi descoberto que na adição de óleos essenciais, tais como o de tomilho e de alecrim, devido a suas altas propriedades antioxidantes e antimicrobianas, obteve-se um maior prazo de validade dos peixes, dado que o óleo trabalhava de maneira que retardava o crescimento microbiano e a deterioração química. Alguns métodos foram desenvolvidos para comprovar a eficiência dos óleos de alecrim e tomilho no aumento de tempo da degradação dos produtos e prolongamento do prazo de validade.

Quinze amostras de filés de tilápia congelados foram embalados e enviados para laboratório, junto aos óleos de alecrim e tomilho. Essas amostras foram divididas em cinco grupos, com suas respectivas porcentagens de concentração: grupo 1: controle não tratado; grupo 2: tratado com óleo de alecrim 1%; grupo 3: tratado com óleo de alecrim 1,5%; grupo 4: tratado com óleo de tomilho 1%; grupo 5: tratado com óleo de tomilho 1,5%. As diversas quantidades dos óleos foram usadas para conhecer os efeitos de concentrações mais baixas e mais altas na qualidade do filé de tilápia congelado. Após embaladas, as amostras dos filés de tilápia com os óleos de alecrim e tomilho foram embaladas e armazenadas a 4°C. Os grupos tratados foram examinados no mesmo dia, a fim de avaliar atributos sensoriais, químicos e bacteriológicos. Um exame periódico veio a ser realizado a cada dois dias para os filés de peixe tratados, enquanto a avaliação sensorial foi realizada todos os dias até a deterioração de todas as amostras. Estes passos foram replicados mais duas vezes durante diferentes semanas, utilizando as mesmas cinco amostras em cada ensaio.

Após as amostras serem avaliadas por painelistas experientes em avaliação sensorial de diversos produtos alimentícios, foi constatado que os filés de tilápia tratados com óleo de alecrim e tomilho estavam no padrão geral de aceitabilidade.

As amostras de filés de tilápia tratados com 1,5% de óleo de alecrim e 1,5% de óleo de tomilho foram mais satisfatórias, em aspectos de cor, textura média e odor. Altas concentrações de óleo de alecrim estão associadas a fortes atributos antibacterianos e antioxidantes. Já as amostras contendo 1% de óleo de alecrim e 1% de óleo de tomilho apresentaram aspectos de coloração escura, textura macia e mau odor.

Porém, a alta concentração de óleo de alecrim tem proporcionado um aroma forte com um efeito adverso sobre os parâmetros sensoriais, relatado por Gammariello et al. (2008). Por outro lado, conforme

observado por Yıldız (2016), a concentração de 1% de óleo de tomilho foi considerada a mais aceitável. Em uma concentração de 1%, a atividade microbiana e o TVB-N são reduzidos enquanto o sabor é aprimorado.

Já as amostras não tratadas foram consideradas inapropriadas logo no 4º dia de armazenamento, sofrendo um alto grau de perda de firmeza,

Os resultados deste estudo nos levam à conclusão de que o tratamento dos filés de tilápia com óleo de alecrim e tomilho a 1% e 1,5% antes de sua armazenagem poderia preservar os atributos sensoriais e de qualidade, tanto como prolongar a vida de prateleira por até dois dias. Elevada atividade antioxidante e baixa atividade antimicrobiana foi observada em todos os tratamentos. Como tal, recomenda-se a adição de um agente antimicrobiano para aumentar a vida útil dos produtos. Recomenda-se uma alta concentração de óleos de tomilho e alecrim, como 1,5%, pois oferecem a melhor qualidade química e sensorial.

O revestimento com óleo, teve como princípio criar revestimentos ecologicamente sustentáveis e comestíveis.

a zeína se trata de uma proteína retirada do endosperma do milho que utilizam para preparação de plásticos filmes para alimentos, e a adição dos óleos essenciais de alho e tomilho tornam esses plásticos mais resistentes a ação microbiana.

A pesquisa de espectros infravermelhos foi detectada que os óleos essenciais do tomilho e do alho também foram encontrados na mistura, demonstrando um elevado grau de interação entre eles.

Enquanto a análise térmica mostrou uma composição dos plásticos com blends dos óleos essenciais em concentrações de 2%, 3%, 5% e o filme sem blend algum, de forma geral todos os blends demonstraram maior resistência a temperatura, aguentando por mais tempo em temperaturas maiores, além de ter sido medido também o percentual de perda de peso após a decomposição térmica, o filme puro teve resultados de decompor a 245°C e com valor de 13% de perda, já com os óleos a decomposição foi a 373°C, tendo assim a observação de que esses óleos diminuem a estabilidade térmica do plástico.

Já nos testes de microscopia, o resultado coletado de que o plástico sem adição do blend tem uma natureza com várias rachaduras, mais quebradiça, e os adicionados blends de 3% e 5% (c e d) reduziram a quantidade de rachaduras da superfície.

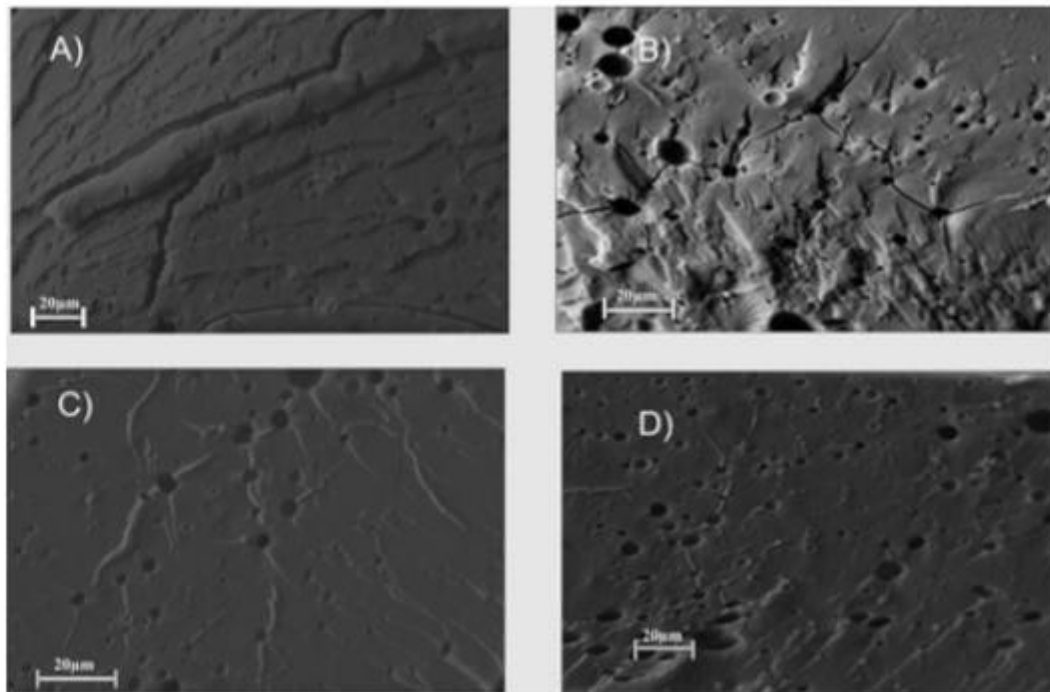


Figure 4. SEM micrographs of the zein films. (A) Zein film; (B) Zein film + 2% oil blend; (C) Zein film + 3% oil blend; (D) Zein film + 5% oil blend.

Em relação com os testes em água, o resultado da tabela nos mostra que quanto maior a concentração do blend, mais hidrofóbico se tornou o plástico filme, e isso é bom para alguns grupos de alimentos como carnes, laticínios etc. Que podem ter alteração quando entram em contato com umidade.

“Os filmes de 3 e 5% apresentaram a menor capacidade de absorção e WVP (1,74% e 1,63%, WA; 1,85% e 1,58%, WVP, respectivamente). Essas diferenças estão relacionadas ao arranjo espacial dos grupos hidrofílicos e hidrofóbicos da zeína. Os grupos hidrofílicos expostos da proteína provavelmente interagem com as moléculas de água. Com o aumento da concentração de óleos essenciais, há menor disponibilidade dos grupos hidrofílicos e, assim, os grupos hidrofóbicos repelem a água. A adição de plastificantes hidrofóbicos (como óleos e gorduras) ajuda a manter a integridade do filme mesmo em condições de alta umidade, indicando, portanto, que tais filmes podem ser potencialmente usados como aplicações de revestimento mesmo onde a umidade está presente” (J.et al. 2019)

Os blends obtiveram resultados positivos também nas propriedades mecânicas, tendo uma diferença de até 50% nos resultados de alongamento de ruptura, resistência a tração e a perfuração, mostrando que a adição dos óleos essenciais podem preservar a resistência do filme o óleo de alho apresentou uma ação microbiana maior que o óleo de tomilho, mas o blend inibiu também conseguiu inibir as bactérias analisadas, mas se olharmos com relação a mistura dos óleos com a zeína, teve diferenças significativas entre as concentrações.

Table 3. inhibition Concentration of the garlic and thyme essential oils against the Enteropathogenic *Escherichia coli*, *Listeria monocytogenes*, *Salmonella* Enteritidis and *Staphylococcus aureus* microorganisms.

Microorganism	Garlic oil (%)	Thyme oil (%)	Oils blend (%)
	MBC (Minimum Bactericidal Concentration)		
<i>E. coli</i> (EPEC)	5.00	0.5	1.0
<i>L.monocytogenes</i>	3.00	0.5	0.5
<i>Salmonella</i> Enteritidis	3.75	0.5	1.0
<i>S. aureus</i>	3.75	0.5	1.0

Table 4. Diameters of the inhibition zone of the zein films produced with garlic/thyme essential oils blend.

% Oils blend in zein	Inhibition zone (mm)			
	<i>E.coli</i> EPEC	<i>L.monocytogenes</i>	<i>Salmonella</i> Enteritidis	<i>S. aureus</i>
0	n/i	n/i	n/i	n/i
2	6.46 a ± 0.03 ^{a, a1}	6.75 ± 0.02 ^{a, a1}	6.62 ± 0.015 ^{a, a1}	6.74 ± 0.01 ^{a, a1}
3	7.13 b ± 0.015 ^{b, a2}	7.36 ± 0.02 ^{b, b2}	7.10 ± 0.04 ^{b, a2}	6.95 ± 0.01 ^{b, c2}
5	7.36 c ± 0.04 ^{c, a3}	8.27 ± 0.01 ^{c, b3}	8.18 ± 0.02 ^{c, c1}	8.20 ± 0.005 ^{c, c1}
PC*	20.06 ± 0.03	21.02 ± 0.04	19.34 ± 0.07	19.48 ± 0.05

*Test carried out in triplicate. PC = Positive Control - Chloramphenicol. Inhibition Zone in mm. n/i = not inhibited. Values followed by different letters are significantly different each other, where the first letter represents the results displayed in the column and the second letter corresponds to the results displayed in the row ($p \leq 0.05$) using the Tukey test, followed the standard deviations.

“Os resultados mostraram a eficácia da mistura de óleos essenciais de alho e tomilho como plastificantes e como agentes antimicrobianos aplicados em filmes de zeína. Com a incorporação da blenda de óleos, por meio de análises térmicas (TGA e DSC) observou-se redução da estabilidade térmica do filme indicando ação plastificante e redução da temperatura de transição vítrea devido à interação da blenda polimérica. A eliminação de trincas e o aumento da resistência à perfuração foram observados com a adição de óleos. Filmes de zeína produzidos com blend de óleos essenciais acima de 2% inibiram o crescimento das bactérias Enteropatogênicas *Escherichia coli* (EPEC), *Listeria monocytogenes*, *Salmonella* Enteritidis e *Staphylococcus aureus*. Este estudo demonstrou o grande potencial dos óleos essenciais em melhorar as propriedades de revestimento dos biopolímeros, contribuindo para a melhoria da qualidade dos alimentos e da vida de prateleira” (J.et al. 2019)

CONCLUSÃO

As descobertas mostraram que o tratamento de filés de tilápia com 1% e 1,5% de óleo de alecrim e tomilho antes de armazená-los na geladeira pode preservar as características qualitativas e prolongar a vida útil em até dois dias em relação às amostras de controle. Todos os tratamentos apresentaram alta atividade antioxidante, mas pouca atividade antibacteriana. Como resultado, recomenda-se adicionar um ingrediente antibacteriano aos produtos para prolongar sua vida útil. Óleos de tomilho e alecrim com alta concentração de 1,5% são recomendados, pois possuem as melhores qualidades sensoriais e químicas.

A mistura de óleo essencial de alho e tomilho mostrou-se eficaz como plastificante e agente antimicrobiano quando aplicada em filmes de zeína. O estudo térmico (TGA e DSC) revelou que a mistura de óleo reduziu a estabilidade térmica do filme, indicando atividade plastificante e diminuição da temperatura de transição vítrea devido à interação da mistura polimérica. Com a adição de lubrificantes, as rachaduras foram eliminadas e a resistência à perfuração aumentou. Os microrganismos Enteropatógenos *Escherichia coli* (EPEC), *Listeria monocytogenes*, *Salmonella Enteritidis* e *Staphylococcus aureus* foram todos suprimidos por filmes de zeína feitos com uma combinação de 2% de óleo essencial.

Este estudo mostrou que os óleos essenciais são muito promissores para aumentar as qualidades de revestimento dos biopolímeros, o que ajuda a melhorar a qualidade dos alimentos e sua vida útil.

REFERENCIAS

Pereira, L. A. S., Silva, P. C., Pagnossa, J. P., Miranda, K. W. E., Medeiros, E. S., Piccoli, R. H., & Oliveira, J. E. (2019). Antimicrobial zein coatings plasticized with garlic and thyme essential oils. *Brazilian Journal of Food Technology*, 22, e2018135.

<https://www.scielo.br/j/abmvz/a/C3JypkkS4VkzYPnKV9C4zXp/?lang=en>

<https://www.scielo.br/j/bjft/a/H4Prk3gHxcbnLcZk5LmKdsC/?lang=en>