



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO - UFMA**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS, SAÚDE E TECNOLOGIA - CCSST**  
**CURSO DE ENGENHARIA DE ALIMENTOS**

**NATAL BORGES CAVALCANTE JÚNIOR**

**ESTABILIDADE FÍSICO-QUÍMICA DE NÉCTAR MISTO DE LARANJA COM  
ABACAXI**

**Imperatriz – MA**  
**2019**

**NATAL BORGES CAVALCANTE JÚNIOR**

**ESTABILIDADE FÍSICO-QUÍMICA DE NÉCTAR MISTO DE LARANJA COM  
ABACAXI**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao  
Curso de Engenharia de Alimentos da Universidade  
Federal do Maranhão/CCSST, para obtenção de  
grau de Bacharel em Engenharia de Alimentos.

**Orientador (a):** Prof. Dr<sup>a</sup>. Virlane Kelly Lima  
Hunaldo.

**Imperatriz – MA  
2019**

Ficha gerada por meio do SIGAA/Biblioteca com dados fornecidos pelo(a) autor(a).  
Núcleo Integrado de Bibliotecas/UFMA

Borges Cavalcante, Natal Júnior.

ESTABILIDADE FÍSICO-QUÍMICA DE NÉCTAR MISTO DE LARANJA  
COM ABACAXI / Natal Júnior Borges Cavalcante, Willias Fábio  
Silva Pereira. - 2019.

35 p.

Orientador(a): Virlane Kelly Lima Hunaldo.

Curso de Engenharia de Alimentos, Universidade Federal  
do Maranhão, Imperatriz, 2019.

1. Abacaxi. 2. Laranja. 3. Néctar misto. 4.  
Vitamina C. I. Lima Hunaldo, Virlane Kelly. II. Silva  
Pereira, Willias Fábio. III. Título.

**NATAL BORGES CAVALCANTE JÚNIOR**

**ESTABILIDADE FÍSICO-QUÍMICA DE NÉCTAR MISTO DE LARANJA COM  
ABACAXI**

Aprovado em: 18 / 12 / 2019

BANCA EXAMINADORA

---

**Professora Dr<sup>a</sup>. Virlane Kelly Lima Hunaldo**

Universidade Federal do Maranhão/CCSST (Orientadora)

---

**Professor Dr. Leonardo Hunaldo dos Santos**

Universidade Federal do Maranhão/CCSST (Membro)

---

**Professor Dr. José de Ribamar Macedo Costa**

Universidade Federal do Maranhão/CCSST (Membro)

**Dedico**

Aos meus pais Natal Borges e Walterney Fontinele, a minha esposa Natalia Maria e ao meu filho Samuel Cavalcante, pelo apoio, amor e orações.

## **Agradecimentos**

Agradeço primeiramente a Deus pelo dom da vida, pela oportunidade, força e paciência dada para crescimento profissional, pessoal e espiritual durante este período e pelas inúmeras bênçãos e proteção (todo mérito é dele).

A UFMA (Universidade Federal do Maranhão) por ter me proporcionado mais aprendizado, crescimento profissional, e suporte necessário para a conclusão deste curso.

A minha orientadora Professora Dr<sup>a</sup> Virlane Kelly Lima Hunaldo pela orientação, ensinamentos e confiança depositada para este trabalho, em especial, pela paciência e compreensão na fase final dos estudos.

Aos Professores Leonardo Hunaldo dos Santos e José de Ribamar Macedo Costa pelas correções e sugestões de adequação do trabalho.

Aos alunos do curso de Engenharia de Alimentos Willias Fábio, Renata Araújo, Ramon Jackson, Matheus Miranda, Alana Câmara, Anderson Rocha, Gislane Mendonça, Felipe Joseph, Thays Adryane que me ajudaram durante todo o curso.

Aos meus pais Natal Borges e Walterney Fontinele, por sempre me apoiarem e incentivarem na busca dos meus objetivos e não mediram esforços para que este sonho se tornasse realidade; A minha esposa Natalia Maria e meu filho Samuel Cavalcante por ter me ajudado com palavras e orações constantes, pelo amor e carinho nos dias bons e ruins; Aos amigos e familiares que por muitas vezes me incentivaram com palavras de superação e busca de objetivos. Agradeço a todos que de forma direta ou indireta me proporcionaram a realização desse sonho.

Muito Obrigado!

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>8</b>
<b>2 MATERIAL E MÉTODOS .....</b>	<b>10</b>
<b>3 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>12</b>
<b>4 CONCLUSÃO.....</b>	<b>17</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>18</b>

# Avaliação Físico-Química e Estudo da Estabilidade de Vitamina C em Néctar de Laranja com Abacaxi<sup>1</sup>

Natal Borges Cavalcante Júnior<sup>2</sup>; Virlane Kelly Lima Hunaldo<sup>2</sup>.

**Resumo:** Com a busca por alimentos saudáveis, observa-se o aumento do consumo de fruta fresca em todo o mundo, que se estende as polpas, sucos e néctares derivados desse tipo de alimento. Bebidas têm sido desenvolvidas para melhorar aspectos como aroma, sabor e valores nutricionais, sendo as bebidas mistas de frutas mais uma opção para os consumidores e uma tendência do mercado internacional. O objetivo deste trabalho foi desenvolver e avaliar a estabilidade físico-química de néctar misto de laranja e abacaxi. O néctar foi elaborado pelo processo *hot fill* e acondicionado em embalagens de vidro e plástico de 500 mL, posteriormente foram submetidos às análises físico-químicas de vitamina C (ácido ascórbico), sólidos solúveis totais, pH e acidez total titulável. Nesse sentido, através dos resultados encontrados pode-se concluir que a estabilidade da vitamina C independe do tipo de embalagem utilizada para seu armazenamento. Porém, tanto a temperatura, quanto o tempo de armazenagem do suco misto influenciaram negativamente na estabilidade da Vitamina C, com diminuição dos teores iniciais, com o aumento do tempo de armazenagem do néctar em temperaturas mais elevadas.

Palavras-chave: Vitamina C; néctar misto; abacaxi; laranja.

<sup>1</sup>Este trabalho é parte da monografia de graduação do primeiro autor.

<sup>2</sup>Universidade Federal de Maranhão, Curso de Engenharia de Alimentos, Imperatriz, Maranhão, Brasil. [nbcavalcantejr@gmail.com](mailto:nbcavalcantejr@gmail.com); [Gibbs\\_br@hotmail.com](mailto:Gibbs_br@hotmail.com); [Leohunaldo@gmail.com](mailto:Leohunaldo@gmail.com)

\*Autora para correspondência: [virlanekelly@yahoo.com.br](mailto:virlanekelly@yahoo.com.br)



## **Physicochemical Evaluation and Study of Vitamin C Stability in Orange Nectar with Pineapple<sup>1</sup>**

Natal Borges Cavalcante Júnior<sup>2</sup>; Virlane Kelly Lima Hunaldo<sup>2</sup>

**Abstract:** With the search for healthy foods, there is an increase in the consumption of fresh fruit worldwide, which extends the pulps, juices and nectars derived from this type of food. Drinks have been developed to improve aspects such as aroma, taste and nutritional values, with mixed fruit drinks being an option for consumers and a trend in the international market. The objective of this work was to develop and evaluate the physicochemical stability of orange and pineapple mixed nectar. The nectar was prepared by the hot fill process and packaged in 500 mL glass and plastic containers, and then subjected to physicochemical analyzes of vitamin C (ascorbic acid), total soluble solids, pH and total titratable acidity. In this sense, through the results found it can be concluded that the stability of vitamin C does not depend on the type of packaging used for its storage. However, both the temperature and the storage time of the mixed juice negatively influenced the stability of Vitamin C, with a decrease in the initial levels, with an increase in the storage time of the nectar at higher temperatures.

Keywords: Vitamin C; nectar; fruit

<sup>1</sup>Este trabalho é parte da monografia de graduação do primeiro autor.

<sup>2</sup>Universidade Federal de Maranhão, Curso de Engenharia de Alimentos, Imperatriz, Maranhão, Brasil. [nbcavalcantejr@gmail.com](mailto:nbcavalcantejr@gmail.com); [Gibbs\\_br@hotmail.com](mailto:Gibbs_br@hotmail.com); [Leohunaldo@gmail.com](mailto:Leohunaldo@gmail.com)

\*Autora para correspondência: [virlaneKelly@yahoo.com.br](mailto:virlaneKelly@yahoo.com.br)

## 1 **1 Introdução**

2 O consumo de sucos de frutas e néctares processados aumentou nos últimos anos,  
3 principalmente devido à praticidade oferecida pelos produtos, preocupação com a  
4 importância da escolha de alimentos mais saudáveis e a melhoria da qualidade de vida  
5 (FARAONI, 2012).

6 Um crescimento significativo no mercado de frutas atraiu a atenção dos fruticultores,  
7 distribuidores e processadores para atender às demandas (ANTUNES, 2013). Todavia,  
8 estudos apontam que os brasileiros consomem uma quantidade de frutas abaixo dos valores  
9 recomendados pela Organização Mundial da Saúde (OMS). A quantidade sugerida é de 400  
10 g/dia, com consumo mínimo de cinco dias da semana. Entretanto, no Brasil, segundo dados  
11 da Pesquisa Nacional de Saúde (PNS) em 2013 e do mais recente Inquérito Nacional de  
12 Alimentação, realizado em 2008-2009, 37,3% da população atingem as recomendações  
13 mínimas de consumo de frutas, e menos de 10% da população atingem as recomendações  
14 mínimas de consumo de hortaliças.

15 Sendo assim, a expansão desse mercado é extremamente necessária, principalmente  
16 para os processados de frutas, que é uma opção a mais para os consumidores. Dentre eles  
17 destacam-se as polpas, sucos e néctares de frutas que é uma excelente opção para quem busca  
18 uma alimentação mais saudável (CREMA, 2017).

19 Neste cenário, o mercado mundial de bebidas de frutas outra tendência no mercado  
20 de bebidas que também vem atraindo os consumidores são os blends à base de misturas de  
21 frutas ou inclusão de componentes funcionais, pois além de aumentarem o valor nutricional,  
22 ainda trazem benefícios à saúde (MOURA & QUEIROZ 2014; SILVA, 2016). Entretanto,  
23 são poucos os produtos comerciais de bebidas mistas de frutas, que tem uma série de  
24 vantagens, como a combinação de diferentes aromas e sabores e ainda a presença de  
25 substâncias funcionais e nutricionais.

26 De acordo com a legislação, néctar misto é a bebida obtida da diluição em água  
27 potável da mistura de partes comestíveis de vegetais, de seus extratos ou combinação de  
28 ambos, e adicionado de açúcares, destinada ao consumo direto (BRASIL, 2003).

29 O Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento (MAPA), decreto 6821,  
30 de 04 de junho de 2009, art. 21, define néctar como a bebida não gaseificada e não  
31 fermentada, formulada de açúcares e ácidos, obtida pela dissolução em água potável da parte

32 comestível da fruta ou sem extrato resultem em um produto pronto para beber (BRASIL,  
33 2016).

34 A mistura de diferentes frutas tem sido estudada com o intuito de melhorar as  
35 características físicas, químicas e nutricionais. As frutas consistem em fonte nutricional de  
36 vitaminas, minerais e carboidratos solúveis, sendo que algumas possuem teor mais elevado  
37 de um ou de outro nutriente como, por exemplo, a laranja, que apresenta elevada quantidade  
38 de vitamina C. Em contra partida, outras frutas não são ricas no fornecimento de algum  
39 nutriente específico, como é o caso do abacaxi, no qual destaca-se o valor energético,  
40 possuindo elevados teores de açúcares, mas possui baixo teor de vitamina C (10 a 25 mg de  
41 ácido ascórbico/100 g de fruto). O abacaxi, conta com elevada aceitação sensorial por parte  
42 dos consumidores (MATSUURA, 2002). O abacaxi possui grande importância para a  
43 indústria de alimentos e para saúde, devido a presença de enzimas proteolíticas na sua  
44 composição. Se destaca para o consumo ao natural, no melhoramento genético e no uso dos  
45 seus componentes para diversas aplicações (CRESTANI, 2010). Essa mistura de frutas visa  
46 especialmente melhorar sabor, textura, potencializar composto físico-químicos, aspectos  
47 sensoriais e nutricionais presentes na laranja e no abacaxi.

48 De acordo com o FDA (Food and Drug Administration - EUA), o suco de laranja  
49 possui nutrientes suficientes para ser considerado um alimento saudável, além de possuir  
50 quantidades de gordura, colesterol e sódio com teores dentro dos limites da ingestão diária  
51 recomendada pela Anvisa (2001). Além disso, contém metabólitos secundários importantes  
52 para a nutrição humana como vitamina C (ácido ascórbico), compostos fenólicos,  
53 flavonoides, limonoides (JAYAPRAKASHA, 2007). Essa vitamina hidrossolúvel participa  
54 da síntese de colágeno, atua como antioxidante, facilita a absorção de ferro no trato intestinal  
55 e promove a prevenção e cura de resfriados (MAHAN, 2010).

56 O conhecimento dos teores de vitamina C nos sucos que estão sendo consumidos  
57 pela população é fundamental para auxiliar no planejamento de dietas, mantendo um  
58 equilíbrio ideal. O ácido ascórbico, além de sua propriedade antioxidante, contribui para  
59 melhorar o valor nutritivo das bebidas (vitamina), graças ao seu comportamento químico, é  
60 utilizada na preservação de alimentos susceptíveis à oxidação, tais como os sucos e néctares  
61 de frutas. A forma de atuação do ácido ascórbico como antioxidante ocorre pela sua  
62 combinação com o oxigênio (ABREU, 1971).

63 Assim, a vitamina C pode ser totalmente destruída durante o preparo e  
64 armazenamento dos alimentos. Os principais fatores que podem afetar a degradação da  
65 vitamina C em suco de fruta incluem o tipo de processamento, ação da luz, temperatura, pH  
66 elevado, presença de íons metálicos, espécies reativas do oxigênio, umidade, dentre outras  
67 (FENEMA, 2000). Além das condições de estocagem, tipo de embalagem, enzimas e pH.  
68 Alguns autores também relatam a influência da concentração de sais e de açúcar,  
69 concentração inicial de ácido ascórbico e carga microbiana (TEIXEIRA 2004, LEE, 1999,  
70 LEE, 1986). Estudos sobre a cinética de degradação da vitamina C em função das condições  
71 de processamento permitem escolher processos alternativos ou operações mais eficientes  
72 para minimizar perdas de qualidade (FRANZEN, 1990).

73 Os sucos processados têm vida útil bem maior em relação aos sucos frescos. Todavia  
74 o processamento de sucos pode levar a perdas de nutrientes em função das condições de  
75 armazenamento e do tempo que são submetidas. A vitamina C é um nutriente que tem sido  
76 usado como importante marcador ou indicador de qualidade de sucos de fruta. Daí a  
77 importância da realização de estudos que visam estimar o comportamento da vitamina C  
78 durante a estocagem (TEIXEIRA, 2006).

79 Embora muitos trabalhos estudem o teor de ácido L-ascórbico em sucos, são poucos  
80 os que se dedicaram a avaliar sua estabilidade em diferentes condições de tempo e  
81 temperatura de armazenamento.

82 Nesse sentido, este estudo teve por objetivo desenvolver e avaliar a estabilidade  
83 físico-química de néctar misto de laranja e abacaxi acondicionados em embalagens de vidro  
84 e de plástico, em temperatura de 10°C, 18°C e 28°C, durante 8 dias de armazenamento.

85

## 86 **2 Material e Métodos**

87 As matérias primas utilizadas para a formulação do néctar foram: laranja (*Citrus sinensis*)  
88 e abacaxi (*Ananas comusus*), obtidas no comércio local da cidade de Imperatriz, Maranhão. Bem  
89 como os outros ingredientes utilizados na formulação do néctar, como água mineral e sacarose  
90 comercial. As etapas de processamento e análises físico-químicas do produto foram realizadas  
91 no Laboratório de Vegetais do Curso de Engenharia de Alimentos da Universidade Federal do  
92 Maranhão, campus Bom Jesus, Imperatriz, Maranhão.

93 Inicialmente, os utensílios e os frutos selecionados foram lavados com solução de  
94 detergente seguido de sanitização em solução clorada com concentração de 150 mg/L, cortados,

95 e despulpados em despulpadeira para obtenção da polpa de laranja e abacaxi, em seguida através  
96 de um balanço de massa com sacarose comercial padronizou-se o teor de sólidos solúveis em  
97 13°Brix, para isto as polpas foram pesadas de acordo com a formulação, seguida de diluição em  
98 água mineral e adição do açúcar, os ingredientes foram homogeneizados em liquidificador  
99 doméstico por um minuto, seguidos de filtração em peneira de plástico. A formulação de néctar  
100 misto de laranja e abacaxi foi elaborada a partir de 25% de polpa de laranja, e 25% de polpa de  
101 abacaxi. Foram feitas três repetições da formulação.

102 A quantidade de polpa foi baseada na legislação vigente para néctar de frutas, que  
103 prescreve no Art. 3º da Instrução Normativa nº12, de 04 de setembro de 2003 do MAPA, que o  
104 teor mínimo de polpa ou suco de laranja é de 50% e no de abacaxi é de 40%, o teor de sólidos  
105 solúveis foram padronizados em 13°Brix.

106 O néctar formulado foi submetido à pasteurização empregando o binômio de tempo e  
107 temperatura de 90°C por 60 segundos em tachos de alumínio e fogão industrial. O envase foi  
108 realizado à quente (hot fill), manualmente com conchas em garrafas de 500 mL de plástico  
109 (previamente higienizadas com solução clorada 150 ppm seguida de enxague em água destilada)  
110 e vidro (previamente esterilizadas em autoclave), e fechadas com tampas plásticas. Os néctares  
111 foram resfriados em água com gelo até temperatura ambiente e mantidos sob refrigeração em  
112 temperaturas de 10°C, 18°C e 28°C até a realização das análises físico-químicas durante todo  
113 tempo de armazenamento.

114 A caracterização físico-química dos néctares foram realizadas por meio de análises  
115 de pH, sólidos solúveis (Brix), acidez total titulável (ATT) e ácido ascórbico (vitamina C).

116 Todas as análises físico-químicas foram realizadas em triplicata, segundo os métodos  
117 recomendados pelo Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008), por um período de 8 dias (Tempo: 0,  
118 1, 2, 3, 4, 7, 8 e 9) armazenadas sob diferentes temperaturas (10±1°C, 18±1°C e 28±1°C). O  
119 pH foi determinado usando um pHmetro (Novatecnica, NT PHM,) devidamente calibrado,  
120 segundo. Para acidez total titulável (ATT), usou-se como titulante uma solução de NaOH  
121 0,1 M e como indicador a fenoftaleína (1%). Adicionou-se 1,0 mL da amostra em um  
122 erlenmeyer contendo 50 mL de água destilada. Para a verificação do teor de sólidos solúveis  
123 (°Brix) utilizou-se um refratômetro analógico (ATC, RSG-100/ATC) com faixa de uso de 0  
124 a 32%. A determinação do ácido ascórbico (vitamina C) foi feita pelo método titulométrico,  
125 empregando o diclorofenolindofenol.

126 Os dados coletados foram armazenados em um banco de dados específico criado no  
127 Microsoft Excel versão 2019. Após a verificação de erros e inconsistências, toda análise  
128 estatística foi realizada a 5% de significância no programa IBM SPSS (IBM SPSS Statistics,  
129 2016).

130 Após a realização de testes preliminares, de normalidade de Shapiro-Wilk e de  
131 homogeneidade de variância de Bartlett, utilizou-se modelos de regressão linear múltipla  
132 pelo método *stepwise* para verificar se a embalagem, a temperatura e o tempo foram capazes  
133 de modelar o comportamento das variáveis estudadas.

134 Em seguida, considerando, apenas as variáveis independentes significativas  
135 (Temperatura e tempo) da regressão múltipla, foram calculados modelos de Equações de  
136 Estimção Generalizadas (GEE) para avaliar seus efeitos sobre °Brix, pH, Acidez e Vitamina  
137 C. As comparações significativamente diferentes seguiram para o teste de Bonferroni. O  
138 modelo GEE foi proposto por Zeger e Liang (1986), sendo adequado para respostas  
139 contínuas e medidas repetidas, refletindo a relação entre respostas variáveis e independentes,  
140 considerando a correlação entre as medidas em cada momento de tempo (COSTA, 2017).

141

### 142 **3 Resultados e Discussão**

143 Os resultados obtidos durante o estudo da estabilidade do néctar misto de laranja e  
144 abacaxi, acondicionado em embalagem de vidro e plástico e armazenado durante 8 dias em  
145 três diferentes temperaturas, quando valiou-se os parâmetros físico-químicos de pH, Brix,  
146 acidez, e vitamina C, estão apresentados nas tabelas (Tabela 1 e Tabela 2) a seguir.

147 A análise estatística dos dados demonstrou que não houveram efeitos significativos  
148 de embalagem para nenhuma das variáveis avaliadas. Ou seja, a embalagem de vidro ou  
149 plástico não influenciou nas características físico-químicas analisadas, desta forma, este  
150 efeito foi excluído de todos os modelos múltiplos finais, descritos na tabela 1 e 2.

151 As características físico-químicas em função da temperatura estão descritas na  
152 Tabela 1.

153 **Tabela 1.** Médias das características físico-químicas de acordo com a temperatura (n=186)

	Temperatura °C			<i>p</i> -valor*
	10,0	18,0	28,0	
° Brix	13,2a	13,0a	12,6b	0,03
Ph	3,9a	4,0a	3,5b	0,04
Acidez	0,3b	0,4b	0,9 <sup>a</sup>	<0,001
Vit C	20,5a	17,4 <sup>a</sup>	12,0b	0,01

154 \*Teste de Qui-quadrado de Wald. Médias seguidas de letras distintas na mesma linha diferem  
155 estatisticamente entre si, pelo teste Bonferroni a 5% de significância. Fonte: Autoria própria (2019).

156 Ao avaliar o teor de sólidos solúveis (SS), a temperatura e o tempo tiveram efeitos  
157 significativos ( $p < 0,001$ ), compondo o modelo  $SS = 13,90 - 0,034 * Temperatura - 0,100 *$   
158  $Tempo$  ( $p < 0,001$ ;  $R^2_{ajustado} = 0,43$ ). Percebe-se que, ambas as variáveis influenciam  
159 negativamente no teor de sólidos solúveis. Com base nos valores de  $\beta$  padronizados para a  
160 temperatura (-0,486) e para o tempo (-0,440), constata-se que estas influenciam  
161 negativamente com magnitude parecida sobre a variável em questão.

162 Mesmo significativo, esse modelo explicou 43% da variação, sendo necessário a  
163 inserção de mais variáveis independentes para explicar o comportamento da variável.

164 Pode-se observar, quanto aos sólidos solúveis totais ( $^{\circ}$ Brix) do néctar misto de laranja  
165 e abacaxi envasado em diferentes embalagens e sob diferentes temperaturas, que não houve  
166 diferenças significativas nas temperaturas  $10^{\circ}\text{C}$  e  $18^{\circ}\text{C}$ . Entretanto, para a temperatura de  
167  $28^{\circ}\text{C}$  houve diferença significativa em relação as outras temperaturas, apresentando maior  
168 decréscimo do conteúdo de sólidos solúveis que primariamente representados pelo teor de  
169 açúcares totais.

170 Para o pH observou-se efeitos significativos de Temperatura ( $p < 0,001$ ) e Tempo  
171 ( $p < 0,001$ ). Assim, resultou-se em um modelo estatisticamente significativo ( $p < 0,001$ ;  $R^2$   
172  $ajustado = 0,42$ ), onde, tendo como modelo:

173  $\text{pH} = 4,418 - 0,066 * \text{Tempo} - 0,020 * \text{Temperatura}$ .

174  $\beta$  padronizados: Tempo (dias) -0,466/ Temperatura -0,463.

175 Com relação ao pH, somente a temperatura de  $28^{\circ}\text{C}$  diferiu-se significativamente,  
176 assim como para acidez total titulável. A temperatura de  $28^{\circ}\text{C}$  teve o menor valor para o pH  
177 (3,5), de forma que a acidez nessa mesma temperatura teve um maior valor (0,9), constatando  
178 um bom resultado para o estudo. Evidenciou-se, que durante o armazenamento as menores  
179 alterações de acidez ocorreram nas temperaturas de  $10^{\circ}\text{C}$  e  $18^{\circ}\text{C}$ . Ayhan (2001) menciona  
180 a temperatura de armazenamento como fator de influência mais importante no sabor, vida  
181 útil e na qualidade de sucos de laranja, armazenados em frascos de vidro e em embalagens  
182 de polietileno.

183 Para o parâmetro acidez total observou-se efeitos significativos de Temperatura  
184 ( $p < 0,001$ ) e Tempo ( $p < 0,001$ ). Assim, resultou-se em um modelo estatisticamente  
185 significativo ( $p < 0,001$ ;  $R^2_{ajustado} = 0,64$ ), onde, tendo como modelo:

186  $\text{Acidez} = -0,285 + 0,032 * \text{Temperatura} + 0,066 * \text{Tempo}$ .

187  $\beta$  padronizados: Temperatura 0,674/ Tempo 0,438

188 A acidez variou entre as significativamente entre as temperaturas, sendo que as  
189 temperaturas de 10°C e 18°C não variaram entre si, e estas diferiram da temperatura de 28°C,  
190 onde o valor de acidez encontrado foi maior que nas duas outras temperaturas, esse elevado  
191 valor pode ser decorrentes de processos fermentativos que ocorrem mais intensamente em  
192 temperaturas mais altas,

193 Analisando o teor de vitamina C pode-se observar efeitos significativos de  
194 Temperatura ( $p < 0,001$ ) e Tempo ( $p < 0,001$ ). Assim, resultou-se em um modelo  
195 estatisticamente significativo ( $p < 0,0001$ ;  $R^2_{\text{ajustado}} = 0,52$ ), onde, tendo como modelo:

196  $\text{VitC} = 30,91 - 0,48 * \text{Temperatura} - 1,54 * \text{Tempo}$ .

197  $\beta$  padronizados: Tempo -0,514/ Temperatura -0,510

198 Estes resultados obtidos demonstraram que a estabilidade deste produto foi muito  
199 dependente da temperatura de armazenamento, tendo em vista que produtos expostos em  
200 temperaturas mais elevadas tem maior probabilidade de sofrerem degradação de seus  
201 componentes naturais, como por exemplo a temperatura de 28°C que se mostrou a mais  
202 imprópria para acondicionamento desses produtos. Esses resultados se assemelham aos  
203 encontrados no trabalho de CHIM et al. (2013), os quais observaram que no armazenamento  
204 refrigerado, os néctares apresentaram menores perdas da vitamina.

205 Em relação aos valores de vitamina C, constatou-se que somente a temperatura de  
206 28°C houve diferença significativa, de forma que as temperaturas de 10°C e 18°C não  
207 diferiram significativamente.

208 Em qualquer situação, a degradação da vitamina C depende de fatores como  
209 concentração da vitamina, pH, conteúdo de oxigênio, exposição à luz, temperatura de  
210 estocagem e processamento (OLIVA, 1995 e FENEMA, 2000). A temperatura é o fator  
211 predominante na degradação do ácido ascórbico por via anaeróbia. Segundo NAGY (1980),  
212 a retenção da vitamina C diminui com o aumento do tempo e temperatura de estocagem.  
213 Nesse sentido, pode-se afirmar que a temperatura de armazenamento no qual o produto é  
214 exposto, influencia diretamente na estabilidade da vitamina C, visto que, a temperatura é um  
215 parâmetro conservativo para produtos orgânicos, de forma que elevadas temperaturas acelera  
216 no processo de degradação dos constituintes naturais desses produtos (Néctares, sucos,  
217 polpas), esses resultados também são encontrados em YAMASHITA et al. (2003), os quais



218 avaliaram a estabilidade da vitamina C em produtos de acerola (suco, polpa e acerola *in*  
219 *natura*) sob condições de armazenamento congelado.

220 Não foi observado influência do tipo da embalagem sobre a acidez, pH, sólidos  
221 solúveis e vitamina C nas temperaturas de armazenamento avaliadas neste estudo.

222 A Tabela 2 representa as características físico-químicas em função do tempo de  
223 avaliação do produto.

224

225 **Tabela 2.** Médias das características físico-químicas de acordo com o tempo (n=186)

	Tempo (dias)								p-valor*
	0	1	2	3	4	7	8	9	
° Brix	13,1 <sup>a</sup>	13,2 <sup>a</sup>	13,2 <sup>a</sup>	13,2 <sup>a</sup>	12,7 <sup>b</sup>	12,6 <sup>b</sup>	12,6 <sup>b</sup>	12,7 <sup>b</sup>	0,04
pH	3,9 <sup>a</sup>	4,0 <sup>a</sup>	4,0 <sup>a</sup>	3,9 <sup>a</sup>	3,7 <sup>ab</sup>	3,7 <sup>ab</sup>	3,7 <sup>ab</sup>	3,5 <sup>b</sup>	0,02
Acidez	0,3 <sup>b</sup>	0,3 <sup>b</sup>	0,4 <sup>ab</sup>	0,6 <sup>a</sup>	0,6 <sup>a</sup>	0,7 <sup>a</sup>	0,7 <sup>a</sup>	0,7 <sup>a</sup>	<0,001
Vit C	20,2 <sup>a</sup>	21,9 <sup>a</sup>	20,2 <sup>a</sup>	20,2 <sup>a</sup>	12,6 <sup>b</sup>	12,6 <sup>b</sup>	12,6 <sup>b</sup>	12,6 <sup>b</sup>	0,002

226

227

228

\*Teste de Qui-quadrado de Wald. Médias seguidas de letras distintas na mesma linha diferem estatisticamente entre si, pelo teste Bonferroni a 5% de significância. Fonte: Autoria própria (2019).

229 Os dados apresentados na Tabela 2, mostra que o teor de sólidos solúveis totais  
230 (°Brix) dos néctares avaliados durante os quatro primeiros dias não diferiram  
231 significativamente entre si. Já os valores de °Brix obtidos do dia 4 ao 9 foram diferentes  
232 quando comparados com os quatro primeiros dias, entretanto, os mesmos não diferiram entre  
233 si. Os resultados mostram uma ligeira queda no teor de sólidos solúveis totais com o decorrer  
234 do tempo de armazenamento, isso pode ser decorrente do consumo dos açúcares em função  
235 de processos fermentativos que foi intensificado a partir do quarto dias (NOGUEIRA, 2005).  
236 CHIM et al. (2013) relata em seu trabalho que essa diminuição está ligada a ação de  
237 microrganismos, os quais utilizam os açúcares (constituente dos sólidos solúveis) como fonte  
238 de obtenção de energia para o seu crescimento. TESSARO et al. (2010) também verificou  
239 uma redução nos valores de °Brix em suco de laranja com o decorrer do tempo.

240 Em relação ao pH, os valores obtidos do tempo 0 ao 8 (3,9 e 3,7) não revelou  
241 diferença significativamente entre si. Porém, o tempo 9 apresentou pH diferente do tempo 0  
242 ao 3, ocorrendo um ligeiro declínio no pH neste tempo, isto pode ser devido à processos  
243 fermentativos que ocorreram no armazenamento. Segundo LEITÃO (1973) o pH é o fator  
244 que exerce maior efeito seletivo sobre os microrganismos aptos a se desenvolverem. Assim,  
245 fazendo com que o tratamento térmico (pasteurização) seja um método efetivo para a  
246 conservação de sucos, já que a microflora dos produtos ácidos é relativamente restrita.

247 A acidez variou significativamente com o tempo, ocorrendo um aumento nesse  
248 parâmetro com o avanço do tempo de estocagem, onde o aumento significativo foi observado  
249 a partir do terceiro dia de estocagem. A avaliação de acidez dos néctares, revelou duas faixas  
250 de valores, sendo de 0,3 a 0,4 para os três primeiros dias e de 0,6 a 0,7 para os últimos dias,  
251 no entanto, o valor do dia 2 foi estatisticamente igual aos valores da primeira e segunda faixa  
252 (Tabela 2). Pode-se verificar que o tempo promoveu uma inversão de valores nos parâmetros  
253 de pH e acidez, visto que com a redução de pH aumentou a acidez do néctar.

254 Sugai et al. (2002), avaliando a vida de prateleira de sucos de laranja não processados  
255 e pasteurizados obteve, respectivamente, valores médios de  $0,65 \pm 0,02$  e  $0,63 \pm 0,14$  g/100g  
256 de ácido cítrico, e Teixeira ., 2010 encontrou média de 0,65g/100g de ácido cítrico para suco  
257 de laranja integral e 0,66 g/100g de ácido cítrico, para suco de laranja reconstituído, e 0,68  
258 g/100g de ácido cítrico, para suco adoçado, e 0,55 g/100g de ácido cítrico, para néctar de  
259 laranja, valores próximos aos encontrados neste estudo Esses resultados mostram que a  
260 mistura de laranja e abacaxi não proporcionou grandes mudanças na acidez dos néctares  
261 formulados.

262 A legislação vigente no Brasil não estabelece um padrão legal para acidez de néctares  
263 mistos de abacaxi, comprando-se somente com o néctar de abacaxi observa-se que os valores  
264 estão acima do mínimo estabelecido (0,16 g ácido cítrico /100 g) conforme Brasil 2003.  
265 Gomes et al 2019 encontrou valores 0,12% de acidez em ácido cítrico e blends de abacaxi,  
266 cenoura e couve.

267 O comportamento encontrado para sólidos solúveis ( $^{\circ}$ Brix), pH e acidez foi  
268 semelhante ao relatado por NOGUEIRA, (2016), que estudou esses parâmetros no néctar de  
269 abacaxi submetido em diferentes temperaturas ao longo do tempo e constatou que tanto a  
270 temperatura quanto o tempo influenciaram na alteração dos valores.

271 Pode-se observar, que os valores obtidos para vitamina C nos dias 0, 1, 2 e 3 não  
272 diferiram significativamente entre si, porém, do dia 4 ao 9 houve diferença quando  
273 comparados aos dias iniciais onde é notório a diminuição no teor de vitamina C com avanço  
274 do tempo de estocagem, a redução de vitamina C com o tempo pode ser decorrente de  
275 diversos fatores.

276 Resultados parecidos foram encontrados no trabalho de OLIVEIRA et al. (2007), no  
277 qual a variação do tempo de armazenamento interferiu significativamente nos valores de  
278 concentração da vitamina C. O trabalho de YAMASHITA, et al. (2003) também obteve

279 resultados semelhantes, de modo que a vitamina C sofreu um decréscimo linear em função  
280 do tempo de armazenagem.

281

#### 282 **4 Conclusão**

283 A partir das análises do néctar de laranja e abacaxi foi possível observar que  
284 estabilidade da vitamina C não dependeu do tipo de embalagem (vidro e plástico) utilizada  
285 para seu armazenamento, porém, a temperatura inadequada de armazenamento e o tempo  
286 são fatores que contribuem na degradação dos constituintes naturais das amostras, assim  
287 como, na manutenção dos níveis de concentração iniciais de ácido ascórbico. Evidenciou-se  
288 ainda, que as alterações das características dos néctares representam um forte indício de  
289 redução da qualidade nutricional e sensorial.

290 Nesse sentido, pode-se destacar que as amostras armazenadas em temperaturas mais  
291 elevadas como no caso a temperatura de 28°C, se degradam mais rapidamente em relação  
292 suas características físico-químicas e a quantidade de vitamina C. Assim, temperaturas mais  
293 baixas como 18°C e 10°C mantém por um período maior os componentes naturais do  
294 produto.

295

296

297

298

299

300

301

302

303

304

305

306

307

308

309

310

311 **Referências**

- 312 ABREU, L.E.V.; SCHMITZ, C.M. Teor de ácido ascórbico em alimentos de origem vegetal.  
313 **Revista do Centro de Ciências Rurais**, v.1, n.4, p.69-71, 1971.
- 314 Antunes, A. E. C., Liserre, A. M., Coelho, A. L. A., Menezes, C. R., Moreno, O.,  
315 Yotsuyanagi, K., & Azambuja, N. C. (2013). **Acerola nectar with added**  
316 **microencapsulated probiotic**. LWT – Food Science and Tecnology, 54(1), 125-131.
- 317 AYHAN, Z. et al. **Flavor, color, and vitamin C retention of pulsed electric field**  
318 **processed orange juice in different packaging materials**. J. Agric. Food Chem.,  
319 Washington, D.C., v. 49, p. 669-674, 2001.
- 320 BRASIL. Resolução RDC no 40, **Agência Nacional de Vigilância Sanitária**, de 21 de  
321 março de 2001. Rotulagem Nutricional Obrigatória. Diário Oficial da União de 22 de março  
322 de 2001.
- 323 Brasil (2003). Instrução Normativa Nº 12, de 4 de setembro de 2003. **Regulamento Técnico**  
324 **para fixação dos Padrões de Identidade e Qualidade Gerais para Suco Tropical e de**  
325 **outras providências**. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília-DF, Ed. nº  
326 174.
- 327 BENASSI, M. T. **Análise dos efeitos de diferentes parâmetros na estabilidade de**  
328 **vitamina C em vegetais processados**. Campinas, 1990. 159p. Dissertação (Mestrado em  
329 Ciência de Alimentos), Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de  
330 Campinas.
- 331 CHARALAMBOUS, GEORGE et al. **Shelf life studies of foods and beverages**. Elsevier,  
332 1993.
- 333 Crema AM, Bispo A, Enomoto C, Brito S, Amaro S, Olle T & Mariana LA (2017) **Educação**  
334 **nutricional e avaliação da aceitação de preparações culinárias contendo frutas e**  
335 **legumes por atletas adolescentes**. Revista Brasileira de Nutrição Esportiva, ISSN 1981-  
336 9927.
- 337 CRESTANI, M.; BARBIERI, R.L.; HAWERROTH, F. J.; **as Américas para o Mundo -**  
338 **origem, domesticação e dispersão do abacaxizeiro**. Ciência Rural, v.40, n.6, jun, 2010.
- 339 Costa, M.; Alves, S. P.; Francisco, A.; Almeida, J.; Alfaia, C. M.; Martins, S. V.; Prates, J.  
340 A. M.; Santos-Silva, J.; Doran, O.; Bessa, R. J. B., 2017. **The reduction of starch in**  
341 **finishing diets supplemented with oil does not prevent the accumulation of trans-10**  
342 **18:1 in lamb meat**. J. Anim.

343 CHIM, J. F.; ZAMBIAZI, R. C.; RODRIGUES, R. da S. **Estabilidade da vitamina C em**  
344 **néctar de acerola sob diferentes condições de armazenamento.** Revista Brasileira de  
345 Produtos Agroindustriais, Campina Grande, v. 15, n. 4, p. 321-327, 2013.

346 de Oliveira, T. L., Olivo, J. E., & Ferreira, L. R. (2007). **Variação da concentração de**  
347 **vitamina C, °Brix e acidez em néctar de laranja em embalagens cartonadas.** *Acta*  
348 *Scientiarum. Technology*, 29(2), 125-129.

349 FRANZEN, K.; SING, R. K.; OKOS, M. R. Kinetics of nonenzymatic browning in dried  
350 skim milk. **Journal of Food Engineering**, v. 11, p. 445-465, 1990.

351 FARAONI, A. S., RAMOS, A. M., GUEDES, D. B., DLIVEIRA, A. N., LIMA, T. H. S. F.,  
352 & SOUSA, P. H. M. (2012). **Development of a mixed juice of mango, guava and acerola**  
353 **using mixture design.** *Ciência Rural*, 42(5), 911-917. [http://dx.doi.org/10.1590-S0103-](http://dx.doi.org/10.1590/S0103-84782012005000014)  
354 [84782012005000014](http://dx.doi.org/10.1590/S0103-84782012005000014).

355 Fennema, O.R. (2000) **Química de los Alimentos**. 2. Ed., Espanha: Acribia, S.A., Zaragoza,  
356 1258p.

357 Jaqueline de Sousa Gomes\*, Amanda Kelly da Silva<sup>2</sup>, Andréia Farias da Silva<sup>3</sup>, Tiago da  
358 Nóbrega Albuquerque<sup>4</sup>, Bruno Raniere Lins de Albuquerque Meireles<sup>5</sup> Caracterização  
359 físico-química de blends composto por abacaxi, cenoura e couve, adoçado com mel. **Revista**  
360 **Brasileira de Gestão Ambiental** (Pombal - PB - Brasil) v. 13, n.1, p.07 - 12, jan./mar, 2019.

361 Instituto Adolfo Lutz. Normas do Instituto Adolfo Lutz: **métodos físico-químicos para**  
362 **análise de alimentos**. 4 ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008. 1020p.

363 IBM Corp. Released 2016. IBM SPSS **Statistics for Windows**, Version 24.0. Armonk, NY:  
364 IBM Corp.

365 Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa Nacional de Saúde 2013: **percepção**  
366 **do estado de saúde, estilos de vida e doenças crônicas**. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro  
367 de Geografia e Estatística; 2014.

368 Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa de orçamentos familiares 2008-2009:  
369 **análise do consumo alimentar pessoal no Brasil**. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de  
370 Geografia e Estatística; 2011.

371 Jayaprakasha GK & Patil BS (2007) **In vitro evaluation of the antioxidant activities in**  
372 **fruit from citron and blood orange.** *Food Chemistry*, v. 101, n. 1, p. 410-418.

373 LEE, H. S.; CHEN, C. S. Rates of vitamin C loss and discoloration in clear orange juice  
374 concentrate during storage at temperature of 4-24°C. **J. Agric. Food Chem.**, v. 46, p. 4723-  
375 4727, 1998.

376 LEE, H. S.; COATES, G. A. Vitamin C in frozen, fresh squeezed, unpasteurized,  
377 polyethylene-bottled, orange juice: a storage study. **Food Chem.**, v. 65, p. 165-168, 1999.

378 Liang, Kung-Yee, & Zeger, Scott L. 1986. **Longitudinal data analysis using generalized**  
379 **linear models**. *Biometrika*, 73(1), 13–22.

380 LEITÃO, M.F.F. Microbiologia de sucos e produtos ácidos. **Boletim do ITAL**. Campinas,  
381 v. 33, p. 9-42, 1973

382 MAHAN, L.K; ESCOTT, S. **Alimentos, nutrição e dietoterapia** (tradução de Krause's  
383 food, nutrition e diet therapy, 12th ed.) São Paulo: Roca, 2010.

384 MATSUURA, F.C; ROLIM, R.B. **Avaliação da adição de suco de acerola em suco de**  
385 **abacaxi visando à produção de um “blend” com alto teor de vitamina C**, *Rev. Bras.*  
386 *Fruticul.*, vol. 24, n. 1, Jaboticabal, Abril 2002.

387 Moura RL, Rossana MFF & Alexandre JMQ( 2014) **Processamento e Caracterização**  
388 **Físico-Química de Néctares de Goiaba-Tomate**. *Revista Verde de Agroecologia e*  
389 *Desenvolvimento Sustentável*, ISSN:1981-8203.

390 NAGY, S. Vitamin C contents of citrus fruit and their products: a review. **Journal of**  
391 **Agricultural and Food Chemistry**, Washington, D.C., v. 28, n. 1, p. 8-18, 1980.

392 NOGUEIRA, Fernanda dos Santos, Professor of Chemistry, M.S.; Universidade Estadual do  
393 Norte Fluminense Darcy Ribeiro. March, 2011. **Levels of L-ascorbic acid in fruit juices**  
394 **and its stability**.

395 Nogueira, C. T. (2016). **Avaliação de parâmetros físico-químico de néctares de abacaxi,**  
396 **acerola, goiaba, manga, maracujá, morango e uva** (Bachelor's thesis, Universidade  
397 Tecnológica Federal do Paraná).

398 NOGUEIRA, A.; WOSIACKI, G. Sidra. In: VENTURINI FILHO, W. G. **Tecnologia de**  
399 **bebidas: matéria-prima, processamento. BPF/APPCC, legislação, mercado**. Botucatu:  
400 Edgard Blüchen, 2005, p. 383-422.

401 OLIVA, P.B. **Estudo do armazenamento da acerola in natura e estabilidade do néctar**  
402 **de acerola**. Campinas, 1995. 103 p. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Engenharia de  
403 Alimentos, UNICAMP.

404 STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM - SAS. **SAS software: user's guide**. Version 8.2.  
405 Cary: 2000. 291p.

406 SILVA, C. L. **Desenvolvimento e avaliação físico-química de néctarres à base de**  
407 **gabioba (campomanesia pubescens) em diferentes períodos de armazenamento**, 2015.

408 Yamashita, F., Benassi, M. D. T., Tonzar, A. C., Moriya, S., & Fernandes, J. G. (2003).  
409 **Produtos de acerola: estudo da estabilidade de vitamina C**. *Food Science and*  
410 *Technology (Campinas)*, 92-94.

411 SUGAI, A. Y. et al. Análise físico-química e microbiológica do suco de laranja  
412 minimamente processado armazenado em lata de alumínio. **Ciênc. Tecnol. Alim.**,  
413 Campinas, v. 22, n. 3, p. 233-238, 2002.

414 TEIXEIRA, Mirella.; MONTEIRO, Magali.; Degradação da Vitamina C em Suco de Fruta.  
415 **Alimentos e Nutrição**, Araraquara V.17, N.2, P.219-227, Abr./Jun. 2006.

416 Figueira R, Nogueira AMP, Venturini Filho WG, Ducatti C, Queiroz EC, Pereira AGS.  
417 Análise físico-química e legalidade em bebidas de laranja. **Alim. Nutr** 2010; 21(2):267-72.

418 TEIXEIRA, M.; MONTEIRO, M. **Caracterização físico-química e sensorial de suco de**  
419 **laranja processado**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE  
420 ALIMENTOS, 19, 2004, Recife. Anais... Recife: SBCTA, 2004. CD-ROOM.

421 TESSARO, DINÉIA et al. Avaliação das fermentações alcoólica e acética para produção de  
422 vinagre a partir de suco de laranja. **Acta Scientiarum. Technology**, v. 32, n. 2, p. 201-205,  
423 2010.

424

425

426

## ANEXO I

427

428

### Normas da Revista FOOD CHEMISTRY

429

430

431 GUIDE FOR AUTHORS .

432 Guide for Authors updated September 2017

433 INTRODUCTION

434 FOCH has an open access mirror journal, FOCH: X. The Aims and Scope of Food Chemistry  
435 are assessed and modified on an annual basis to reflect developments in the field. This means  
436 that research topics which may have been deemed in scope in previous years may now fall  
437 outside of the scope of the journal as our scientific and technical understanding of the field  
438 evolves and topics become less novel, original or relevant to Food Chemistry.

439 Ten essential rules to ensure your manuscript is handled promptly The manuscript fits the  
440 Aims and Scope of the journal (<http://www.journals.elsevier.com/food-chemistry> )  
441 Manuscript is in accordance with ARTICLE TYPE - GUIDELINES and includes a  
442 hypothesis statement([https://www.elsevier.com/journals/food-chemistry/0308-8146/guide-](https://www.elsevier.com/journals/food-chemistry/0308-8146/guide-for-authors#14000)  
443 [for-authors#14000](https://www.elsevier.com/journals/food-chemistry/0308-8146/guide-for-authors#14000)) The text is written in good English. Authors who feel their manuscript  
444 might require editing to meet correct scientific English requirements may wish to use an  
445 English Language Editing service such as the one available from Elsevier's WebShop  
446 (<http://webshop.elsevier.com/languageediting/> ). Manuscript text is divided into numbered  
447 sections; line and page numbers are added and text is double-spaced An ethical statement is  
448 required for experiments involving humans or animals Conflict-of-interest statement is  
449 included at the end of the manuscript The number of figures and tables combined does not  
450 exceed a total of six; additional tables and figures can be submitted as supplementary  
451 material. All relevant sources (i.e. peer-reviewed articles, websites, books etc.) should be  
452 included in the Reference list. Cover letter is prepared, introducing your article and  
453 explaining the novelty of the research Highlights identify important outcomes of your work  
454 and stand alone (i.e. do not require someone to read the article to understand what they  
455 mean). These are presented in 3-5 points, 85 characters each)

456 Submission checklist

457 This checklist allows authors to ensure that the manuscript meets the Food Chemistry  
458 requirements before submission. Checklist can also be downloaded here here

459 1) Study contents:

460 The Authors should ensure that The manuscript fits within Aims & Scope of Food  
461 Chemistry. Please note that the Aims and Scope are regularly updated. The research is novel  
462 and has not been published previously - see "Responsible research publication: international  
463 standards for authors" from COPE for more information  
464 [http://publicationethics.org/files/International%20standards\\_authors\\_for%20website\\_11\\_Nov\\_2011\\_0.pdf](http://publicationethics.org/files/International%20standards_authors_for%20website_11_Nov_2011_0.pdf)  
465 Ethical consent has been obtained in case of work on animals and/or humans.

466 2) Manuscript preparation:

467 The Authors should ensure that The formatting of the manuscript follows the requirements  
468 of the Guide for Authors The language follows the requirements of the Guide for Authors  
469 The number of words and of figures/tables is within limits:

- 470 • Research article: 7500 words, 6 tables and figures combined
- 471 • Review article: 10 000 words, 6 tables and figures combined
- 472 • Short communication: 3000 words, 6 tables and figures combined More tables and figures?

473 Submit as supplementary material The title page contains title, author names, affiliations and  
474 corresponding author telephone. Email addresses are required for ALL authors. Authors  
475 must provide and use a unique, individual e-mail address and not one that is shared with  
476 another author registered in the submission system, or a department. Author names - please  
477 ensure that names are listed in the order first name/FAMILY NAME (e.g. Marie CURIE) -  
478 this will ensure they are listed correctly in indexing services.. The highlights are provided  
479 (3-5 bullet points, max 85 characters each including spaces). The manuscript contains a  
480 conflict of interest statement (before references) Continuous line numbering is provided  
481 throughout the manuscript (including captions and references); page numbering is provided.  
482 All sources (references) are provided in alphabetical order Figures and tables (6 combined)  
483 include clear legends. The manuscript contains appropriate ethical approval and informed  
484 consent (if applicable, include statement). Food Chemistry now requires the inclusion of a  
485 hypothesis statement in the Introduction, and response AUTHOR INFORMATION PACK  
486 12 Dec 2019 [www.elsevier.com/locate/foodchem](http://www.elsevier.com/locate/foodchem) 6 in the Discussion. Please ensure this is



487 included 3) Before submission: Manuscript file is provided as a Microsoft Word file. A cover  
488 letter is included. Three or more suggested reviewers are provided (including affiliation and  
489 professional email address), at least two of which are from a different country than the  
490 Authors and none from the same institution. Keywords are provided.

491 Now you are ready to submit at <http://ees.elsevier.com/foodchem>

492 Types of paper

493 Original research papers; review articles; rapid communications; short communications;  
494 letters to the Editor.

495 1. Research papers - original full-length research papers that have not been published  
496 previously, except in a preliminary form, and should not exceed 7,500 words from  
497 introduction to conclusion (not including references) (including no more than six tables and  
498 figures combined - additional tables and figures can be submitted as supplementary  
499 material). Research papers should not contain more than 40 references.

500 2. Review articles - will be accepted in areas of topical interest, will normally focus on  
501 literature published over the previous five years, and should not exceed 10,000 words from  
502 introduction to conclusion (not including references) (including allowance for no more than  
503 six tables and figures combined). Review articles should not contain more than 120  
504 references. If it is felt absolutely necessary to exceed these numbers (tables, figures,  
505 references), please contact the editorial office for advice before submission.

506 3. Short communications - Short communications of up to 3000 words from introduction to  
507 conclusion (not including references), describing work that may be of a preliminary nature  
508 but merits publication. These papers should not contain more than 40 references.

509 4. Viewpoints - Authors may submit viewpoints of no more than 1200 words on any subject  
510 covered by the Aims and Scope.

511 5. Letters to the Editor - Letters are published from time to time on matters of topical interest.

512 BEFORE YOU BEGIN

513 Ethics in publishing

514 Please see our information pages on Ethics in publishing and Ethical guidelines for journal  
515 publication.

516 Another useful source of guidance is "Responsible research publication: international  
517 standards for authors" from COPE  
518 ([http://publicationethics.org/files/International%20standards\\_authors\\_for%20website\\_11\\_Nov\\_2011\\_0.pdf](http://publicationethics.org/files/International%20standards_authors_for%20website_11_Nov_2011_0.pdf)).

520 Guidelines in the US and Canada, Europe and Australia specifically state that hypothermia  
521 (use of ice slurries) is not an acceptable method for killing fish in the research environment.

522 Declaration of interest

523 All authors must disclose any financial and personal relationships with other people or  
524 organizations that could inappropriately influence (bias) their work. Examples of potential  
525 conflicts of interest include employment, consultancies, stock ownership, honoraria, paid  
526 expert testimony, patent applications/ registrations, and grants or other funding. Authors  
527 should complete the declaration of interest statement using this template and upload to the  
528 submission system at the Attach/Upload Files step. If there are no interests to declare, please  
529 choose: 'Declarations of interest: none' in the template. This statement will be published  
530 within the article if accepted. More information.

531 Submission declaration and verification

532 Submission of an article implies that the work described has not been published previously  
533 (except in the form of an abstract, a published lecture or academic thesis, see 'Multiple,  
534 redundant or concurrent publication' for more information), that it is not under consideration

535 for publication elsewhere, that its publication is approved by all authors and tacitly or  
536 explicitly by the responsible authorities where the work was carried out, and that, if accepted,  
537 it will not be published elsewhere in the same form, in English or in any other language,  
538 including electronically without the written consent of the copyright holder. To verify  
539 originality, your article may be checked by the originality detection service Crossref  
540 Similarity Check.

#### 541 Preprints

542 Please note that preprints can be shared anywhere at any time, in line with Elsevier's sharing  
543 policy. Sharing your preprints e.g. on a preprint server will not count as prior publication  
544 (see 'Multiple, redundant or concurrent publication' for more information). AUTHOR  
545 INFORMATION PACK 12 Dec 2019 [www.elsevier.com/locate/foodchem](http://www.elsevier.com/locate/foodchem)

#### 546 Use of inclusive language

547 Inclusive language acknowledges diversity, conveys respect to all people, is sensitive to  
548 differences, and promotes equal opportunities. Articles should make no assumptions about  
549 the beliefs or commitments of any reader, should contain nothing which might imply that  
550 one individual is superior to another on the grounds of race, sex, culture or any other  
551 characteristic, and should use inclusive language throughout. Authors should ensure that  
552 writing is free from bias, for instance by using 'he or she', 'his/her' instead of 'he' or 'his', and  
553 by making use of job titles that are free of stereotyping (e.g. 'chairperson' instead of  
554 'chairman' and 'flight attendant' instead of 'stewardess').

#### 555 Author contributions

556 For transparency, we encourage authors to submit an author statement file outlining their  
557 individual contributions to the paper using the relevant CRediT roles: Conceptualization;  
558 Data curation; Formal analysis; Funding acquisition; Investigation; Methodology; Project  
559 administration; Resources; Software; Supervision; Validation; Visualization; Roles/Writing  
560 - original draft; Writing - review & editing. Authorship statements should be formatted with  
561 the names of authors first and CRediT role(s) following. More details and an example  
562 Conditions of authorship, and changes to authorship

563 All authors should have made substantial contributions to all of the following: the conception  
564 and design of the study, or acquisition of data, or analysis and interpretation of data drafting  
565 the article or revising it critically for important intellectual content final approval of the  
566 version to be submitted.

567 If all 3 of these conditions are not met, a person does not qualify as an author, and any  
568 contribution made by them should be mentioned in the Acknowledgements section of the  
569 manuscript. Authors are expected to consider carefully the list and order of authors before  
570 submitting their manuscript and provide the definitive list of authors at the time of the  
571 original submission. Any addition, deletion or rearrangement of author names in the  
572 authorship list should be made only before the manuscript has been accepted and only if  
573 approved by the journal Editor. To request such a change, the Editor must receive the  
574 following from the corresponding author: (a) the reason for the change in author list and (b)  
575 written confirmation (e-mail, letter) from all authors that they agree with the addition,  
576 removal or rearrangement. In the case of addition or removal of authors, this includes  
577 confirmation from the author being added or removed.

578 It is the policy of Food Chemistry that no additions, deletions or changes to authorship of a  
579 paper will be permitted after the article is accepted.

#### 580 Copyright

581 Upon acceptance of an article, authors will be asked to complete a 'Journal Publishing  
582 Agreement' (see more information on this). An e-mail will be sent to the corresponding

583 author confirming receipt of the manuscript together with a 'Journal Publishing Agreement'  
584 form or a link to the online version of this agreement.

585 Subscribers may reproduce tables of contents or prepare lists of articles including abstracts  
586 for internal circulation within their institutions. Permission of the Publisher is required for  
587 resale or distribution outside the institution and for all other derivative works, including  
588 compilations and translations. If excerpts from other copyrighted works are included, the  
589 author(s) must obtain written permission from the copyright owners and credit the source(s)  
590 in the article. Elsevier has preprinted forms for use by authors in these cases.

591 Elsevier supports responsible sharing

592 Find out how you can share your research published in Elsevier journals.

593 Role of the funding source

594 You are requested to identify who provided financial support for the conduct of the research  
595 and/or preparation of the article and to briefly describe the role of the sponsor(s), if any, in  
596 study design; in the collection, analysis and interpretation of data; in the writing of the report;  
597 and in the decision to submit the article for publication. If the funding source(s) had no such  
598 involvement then this should be stated.

599 Subscription or open access: your choice

600 This journal offers authors a choice in publishing their research:

601 AUTHOR INFORMATION PACK 12 Dec 2019 [www.elsevier.com/locate/foodchem](http://www.elsevier.com/locate/foodchem)

602 Subscription

603 • Articles are made available to subscribers as well as developing countries and patient  
604 groups through our access programs.

605 • No open access publication fee payable by authors. Open access

606 • Articles are freely available to both subscribers and the wider public with permitted reuse.

607 • An open access publication fee is payable by authors or on their behalf, e.g. by their  
608 research funder or institution.

609 Regardless of how you choose to publish your article (subscription or open access), the  
610 journal will apply the same peer review criteria and acceptance standards.

611 For open access articles, permitted third party (re)use is defined by the following Creative  
612 Commons user licenses:

613 Authors wishing to publish open access can choose to publish open access in Food  
614 Chemistry: X [<https://www.journals.elsevier.com/food-chemistry-x>], the open access mirror  
615 journal of Food Chemistry. One, unified editorial team manages the peer-review for both  
616 titles using the same submission system. The difference between the journals is the access  
617 model under which the journals will publish your work and the indexation status. Food  
618 Chemistry: X will be indexed in Scopus if the parent is also indexed there; if the parent is  
619 indexed in MEDLINE, then Food Chemistry: X will also be eligible for fast inclusion in  
620 PubMed Central. However, please note that Food Chemistry: X will not have a CiteScore or  
621 Impact Factor initially. Applications for inclusion in Science Citation Index / Social Sciences  
622 Citation Index and any other relevant citation indexing databases will be made as soon as  
623 possible.

624 The authors choice of publishing model will determine in which journal, Food Chemistry or  
625 Food Chemistry: X, the accepted manuscript will be published. The choice of publishing  
626 model will be blinded to referees, ensuring the editorial process is identical.

627 Green open access

628 Authors can share their research in a variety of different ways and Elsevier has a number of  
629 green open access options available. We recommend authors see our open access page for  
630 further information. Authors can also self-archive their manuscripts immediately and enable

631 public access from their institution's repository after an embargo period. This is the version  
632 that has been accepted for publication and which typically includes author-incorporated  
633 changes suggested during submission, peer review and in editor-author communications.  
634 Embargo period: For subscription articles, an appropriate amount of time is needed for  
635 journals to deliver value to subscribing customers before an article becomes freely available  
636 to the public. This is the embargo period and it begins from the date the article is formally  
637 published online in its final and fully citable form. Find out more.

638 This journal has an embargo period of 12 months.

639 Elsevier Researcher Academy

640 Researcher Academy is a free e-learning platform designed to support early and mid-career  
641 researchers throughout their research journey. The "Learn" environment at Researcher  
642 Academy offers several interactive modules, webinars, downloadable guides and resources  
643 to guide you through the process of writing for research and going through peer review. Feel  
644 free to use these free resources to improve your submission and navigate the publication  
645 process with ease.

646 Language (usage and editing services) Please write your text in good English (American or  
647 British usage is accepted, but not a mixture of these). Authors who feel their English  
648 language manuscript may require editing to eliminate possible grammatical or spelling errors  
649 and to conform to correct scientific English may wish to use the English Language Editing  
650 service available from Elsevier's Author Services.

651 Submission

652 Our online submission system guides you stepwise through the process of entering your  
653 article details and uploading your files. The system converts your article files to a single PDF  
654 file used in the peer-review process. Editable files (e.g., Word, LaTeX) are required to  
655 typeset your article for final publication. All correspondence, including notification of the  
656 Editor's decision and requests for revision, is sent by e-mail. AUTHOR INFORMATION  
657 PACK 12 Dec 2019 [www.elsevier.com/locate/foodchem](http://www.elsevier.com/locate/foodchem) 9 Authors must provide and use an  
658 email address unique to themselves and not shared with another author registered in the  
659 submission system, or a department. Referees Authors are required to submit with their  
660 articles, the names, complete affiliations (spelled out), country and contact details (including  
661 current and valid (preferably business) e-mail address) of five potential reviewers. Email  
662 addresses and reviewer names will be checked for validity. Your potential reviewers should  
663 not be from your institute, and at least two should be from countries other than those of the  
664 authors. Authors should not suggest reviewers with whom they have collaborated within the  
665 past two years. Your submission will be rejected if these are not supplied. Names provided  
666 may be used for other submissions on the same topic. Reviewers must have specific expertise  
667 on the subject of your article and/or the techniques employed in your study. Briefly state the  
668 appropriate expertise of each reviewer (not simply "has an interest in this topic"). Review  
669 Policy A peer review system involving at least two reviewers is used to ensure high quality  
670 of manuscripts accepted for publication. The Managing Editor and Editors have the right to  
671 decline formal review of a manuscript when it is deemed that the manuscript is on a topic  
672 outside the scope of the Journal; makes no contribution to the advancement of the chemistry  
673 of foods is lacking technical or scientific merit; is focused on foods or processes that are of  
674 narrow regional scope and significance; is fragmentary and providing marginally  
675 incremental results; reports only routine work (lacks novelty) or is poorly written.  
676 PREPARATION Peer review This journal operates a single blind review process. All  
677 contributions will be initially assessed by the editor for suitability for the journal. Papers  
678 deemed suitable are then typically sent to a minimum of two independent expert reviewers

679 to assess the scientific quality of the paper. The Editor is responsible for the final decision  
680 regarding acceptance or rejection of articles. The Editor's decision is final. More information  
681 on types of peer review. Use of wordprocessing software General: Manuscripts must be  
682 typewritten, double-spaced with 2 cm margins. Each page must be numbered, and lines must  
683 be consecutively numbered from the start to the end of the manuscript. Good quality  
684 printouts with a font size of 12 or 10 pt are required. The corresponding author should be  
685 identified (include a valid E-mail address). Full postal and email addresses must be given  
686 for all coauthors. Authors should consult a recent issue of the journal for style if possible.  
687 The Editors reserve the right to adjust style to certain standards of uniformity. Article  
688 structure Follow this order when typing manuscripts: Title, Authors, Affiliations, Abstract,  
689 Keywords, Main text (Introduction, Material and Methods, Results, Conclusion),  
690 Acknowledgements, Appendix, References, Figure Captions. The corresponding author  
691 should be identified with an asterisk and footnote. All other footnotes (except for table  
692 footnotes) should be identified with superscript Arabic numbers. The title of the paper should  
693 unambiguously reflect its contents. Essential title page information • Title. Concise and  
694 informative. Titles are often used in information-retrieval systems. Avoid abbreviations and  
695 formulae where possible. • Author names and affiliations. Please clearly indicate the full  
696 given name(s) and family name(s) of each author and check that all names are accurately  
697 spelled. Please ensure that names are listed in the order first name/FAMILY NAME (e.g.  
698 Marie CURIE) - this will ensure they are listed correctly in indexing services. Present the  
699 authors' affiliation addresses (where the actual work was done) below the names. Indicate  
700 all affiliations with a lower-case superscript letter immediately after the author's name and  
701 in front of the appropriate address. Provide the full postal address of each affiliation,  
702 including the country name and, if available, the e-mail address of each author. •  
703 Corresponding author. Clearly indicate the one author who will handle correspondence at all  
704 stages of refereeing and publication, also post-publication. Ensure that the e-mail address is  
705 given and that contact details are kept up to date by the corresponding author. •  
706 Present/permanent address. If an author has moved since the work described in the article  
707 was done, or was visiting at the time, a 'Present address' (or 'Permanent address') may be  
708 indicated as a footnote to that author's name. The address at which the author actually did  
709 the work must be retained as the main, affiliation address. Superscript Arabic numerals are  
710 used for such footnotes.

711 AUTHOR INFORMATION PACK 12 Dec 2019 [www.elsevier.com/locate/foodchem](http://www.elsevier.com/locate/foodchem)  
712 Highlights Highlights are optional yet highly encouraged for this journal, as they increase  
713 the discoverability of your article via search engines. They consist of a short collection of  
714 bullet points that capture the novel results of your research as well as new methods that were  
715 used during the study (if any). Please have a look at the examples here: [example Highlights](#).  
716 Highlights should be submitted in a separate editable file in the online submission system.  
717 Please use 'Highlights' in the file name and include 3 to 5 bullet points (maximum 85  
718 characters, including spaces, per bullet point). Abstract A concise and factual abstract is  
719 required. The abstract should state briefly the purpose of the research, the principal results  
720 and major conclusions. An abstract is often presented separately from the article, so it must  
721 be able to stand alone. For this reason, References should be avoided, but if essential, then  
722 cite the author(s) and year(s). Also, non-standard or uncommon abbreviations should be  
723 avoided, but if essential they must be defined at their first mention in the abstract itself. The  
724 abstract should not exceed 150 words. Subdivision - numbered sections Divide your article  
725 into clearly defined and numbered sections. Subsections should be numbered 1.1 (then 1.1.1,  
726 1.1.2, ...), 1.2, etc. (the abstract is not included in section numbering). Use this numbering

727 also for internal cross-referencing: do not just refer to 'the text'. Any subsection may be given  
728 a brief heading. Each heading should appear on its own separate line. Hypotheses Nearly all  
729 scientific papers benefit from inclusion of a statement of hypothesis. Such statements should  
730 be clear, concise, and declarative. The statement should describe the one or more key  
731 hypotheses that the work described in the manuscript was intended to confirm or refute.  
732 Inclusion of a hypothesis statement makes it simple to contrast the hypothesis with the most  
733 relevant previous literature and point out what the authors feel is distinct about the current  
734 hypothesis (novelty). It also permits the authors to describe why they feel it would be  
735 important to prove the hypothesis correct (significance). The hypothesis shall be stated in  
736 the introductory section, and the conclusion section shall include your conclusion about  
737 whether the hypothesis was confirmed or refuted, as well as describing any new hypotheses  
738 generated by the work described. Here is an example of a famous, excellent hypothesis  
739 statement; declarative, concise, clear, and testable: "Equal volumes of gases, at the same  
740 temperature and pressure, contain equal numbers of molecules." Lorenzo Romano Amedeo  
741 Carlo Avogadro di Quareqa e di Carreto (Avogadro), 1811 Chemical compounds You can  
742 enrich your article by providing a list of chemical compounds studied in the article. The list  
743 of compounds will be used to extract relevant information from the NCBI PubChem  
744 Compound database and display it next to the online version of the article on ScienceDirect.  
745 You can include up to 10 names of chemical compounds in the article. For each compound,  
746 please provide the PubChem CID of the most relevant record as in the following example:  
747 Glutamic acid (PubChem CID:611). Please position the list of compounds immediately  
748 below the 'Keywords' section. It is strongly recommended to follow the exact text formatting  
749 as in the example below: Chemical compounds studied in this article Ethylene glycol  
750 (PubChem CID: 174); Plitidepsin (PubChem CID: 44152164); Benzalkonium chloride  
751 (PubChem CID: 15865) More information. Formatting of funding sources List funding  
752 sources in this standard way to facilitate compliance to funder's requirements: Funding: This  
753 work was supported by the National Institutes of Health [grant numbers xxxx, yyyy]; the  
754 Bill & Melinda Gates Foundation, Seattle, WA [grant number zzzz]; and the United States  
755 Institutes of Peace [grant number aaaa]. It is not necessary to include detailed descriptions  
756 on the program or type of grants and awards. When funding is from a block grant or other  
757 resources available to a university, college, or other research institution, submit the name of  
758 the institute or organization that provided the funding. AUTHOR INFORMATION PACK  
759 12 Dec 2019 www.elsevier.com/locate/foodchem 11 If no funding has been provided for the  
760 research, please include the following sentence: This research did not receive any specific  
761 grant from funding agencies in the public, commercial, or not-for-profit sectors. Units  
762 Follow internationally accepted rules and conventions: use the international system of units  
763 (SI). If other units are mentioned, please give their equivalent in SI. Temperatures should be  
764 given in degrees Celsius. The unit 'billion' is ambiguous and should not be used.  
765 Abbreviations for units should follow the suggestions of the British Standards publication  
766 BS 1991. The full stop should not be included in abbreviations, e.g. m (not m.), ppm (not  
767 p.p.m.); % and '/' should be used in preference to 'per cent' and 'per'. Where abbreviations  
768 are likely to cause ambiguity or might not be understood easily by an international  
769 readership, units should be spelled out in full. Statistics Appropriate application of statistical  
770 analysis should be applied throughout the article. Artwork Electronic artwork General points  
771 • Make sure you use uniform lettering and sizing of your original artwork. • Embed the used  
772 fonts if the application provides that option. • Aim to use the following fonts in your  
773 illustrations: Arial, Courier, Times New Roman, Symbol, or use fonts that look similar. •  
774 Number the illustrations according to their sequence in the text. • Use a logical naming

775 convention for your artwork files. • Size the illustrations close to the desired dimensions of  
776 the published version. A detailed guide on electronic artwork is available. You are urged to  
777 visit this site; some excerpts from the detailed information are given here. Figures  
778 Photographs, charts and diagrams are all to be referred to as "Figure(s)" and should be  
779 numbered consecutively in the order to which they are referred. All illustrations should be  
780 clearly marked with the figure number and the first author's name. Formats If your electronic  
781 artwork is created in a Microsoft Office application (Word, PowerPoint, Excel) then please  
782 supply 'as is' in the native document format. Regardless of the application used other than  
783 Microsoft Office, when your electronic artwork is finalized, please 'Save as' or convert the  
784 images to one of the following formats (note the resolution requirements for line drawings,  
785 halftones, and line/halftone combinations given below): EPS (or PDF): Vector drawings,  
786 embed all used fonts. TIFF (or JPEG): Color or grayscale photographs (halftones), keep to  
787 a minimum of 300 dpi. TIFF (or JPEG): Bitmapped (pure black & white pixels) line  
788 drawings, keep to a minimum of 1000 dpi. TIFF (or JPEG): Combinations bitmapped  
789 line/half-tone (color or grayscale), keep to a minimum of 500 dpi. Please do not: • Supply  
790 files that are optimized for screen use (e.g., GIF, BMP, PICT, WPG); these typically have a  
791 low number of pixels and limited set of colors; • Supply files that are too low in resolution;  
792 • Submit graphics that are disproportionately large for the content. Color artwork Please  
793 make sure that artwork files are in an acceptable format (TIFF (or JPEG), EPS (or PDF), or  
794 MS Office files) and with the correct resolution. If, together with your accepted article, you  
795 submit usable color figures then Elsevier will ensure, at no additional charge, that these  
796 figures will appear in color online (e.g., ScienceDirect and other sites) regardless of whether  
797 or not these illustrations are reproduced in color in the printed version. For color  
798 reproduction in print, you will receive information regarding the costs from Elsevier after  
799 receipt of your accepted article. Please indicate your preference for color: in print or online  
800 only. Further information on the preparation of electronic artwork. AUTHOR  
801 INFORMATION PACK 12 Dec 2019 [www.elsevier.com/locate/foodchem](http://www.elsevier.com/locate/foodchem) 12 Figure  
802 Captions Ensure that each illustration has a caption. A caption should comprise a brief title  
803 (not on the figure itself) and a description of the illustration. Keep text in the illustrations  
804 themselves to a minimum but explain all symbols and abbreviations used. Tables Please  
805 submit tables as editable text and not as images. Tables can be placed either next to the  
806 relevant text in the article, or on separate page(s) at the end. Number tables consecutively in  
807 accordance with their appearance in the text and place any table notes below the table body.  
808 Be sparing in the use of tables and ensure that the data presented in them do not duplicate  
809 results described elsewhere in the article. Please avoid using vertical rules and shading in  
810 table cells. Supplementary material Supplementary material such as applications, images and  
811 sound clips, can be published with your article to enhance it. Submitted supplementary items  
812 are published exactly as they are received (Excel or PowerPoint files will appear as such  
813 online). Please submit your material together with the article and supply a concise,  
814 descriptive caption for each supplementary file. If you wish to make changes to  
815 supplementary material during any stage of the process, please make sure to provide an  
816 updated file. Do not annotate any corrections on a previous version. Please switch off the  
817 'Track Changes' option in Microsoft Office files as these will appear in the published version.  
818 References Citation in text Please ensure that every reference cited in the text is also present  
819 in the reference list (and vice versa). Any references cited in the abstract must be given in  
820 full. Unpublished results and personal communications are not recommended in the  
821 reference list, but may be mentioned in the text. If these references are included in the  
822 reference list they should follow the standard reference style of the journal and should

823 include a substitution of the publication date with either 'Unpublished results' or 'Personal  
824 communication'. Citation of a reference as 'in press' implies that the item has been accepted  
825 for publication. Web references As a minimum, the full URL should be given and the date  
826 when the reference was last accessed. Any further information, if known (DOI, author  
827 names, dates, reference to a source publication, etc.), should also be given. Web references  
828 can be listed separately (e.g., after the reference list) under a different heading if desired, or  
829 can be included in the reference list. Example: CTAHR (College of Tropical Agriculture and  
830 Human Resources, University of Hawaii). Tea (*Camellia sinensis*) a New Crop for Hawaii,  
831 2007. URL [http://www.ctahr.hawaii.edu/oc/freepubs/pdf/tea\\_04\\_07.pdf](http://www.ctahr.hawaii.edu/oc/freepubs/pdf/tea_04_07.pdf). Accessed  
832 14.02.11. Data references This journal encourages you to cite underlying or relevant datasets  
833 in your manuscript by citing them in your text and including a data reference in your  
834 Reference List. Data references should include the following elements: author name(s),  
835 dataset title, data repository, version (where available), year, and global persistent identifier.  
836 Add [dataset] immediately before the reference so we can properly identify it as a data  
837 reference. The [dataset] identifier will not appear in your published article. Reference  
838 management software Most Elsevier journals have their reference template available in  
839 many of the most popular reference management software products. These include all  
840 products that support Citation Style Language styles, such as Mendeley. Using citation plug-  
841 ins from these products, authors only need to select the appropriate journal template when  
842 preparing their article, after which citations and bibliographies will be automatically  
843 formatted in the journal's style. If no template is yet available for this journal, please follow  
844 the format of the sample references and citations as shown in this Guide. If you use reference  
845 management software, please ensure that you remove all field codes before submitting the  
846 electronic manuscript. More information on how to remove field codes from different  
847 reference management software. Users of Mendeley Desktop can easily install the reference  
848 style for this journal by clicking the following link: [http://open.mendeley.com/use-citation-  
849 style/food-chemistry](http://open.mendeley.com/use-citation-style/food-chemistry) When preparing your manuscript, you will then be able to select this  
850 style using the Mendeley plugins for Microsoft Word or LibreOffice. AUTHOR  
851 INFORMATION PACK 12 Dec 2019 [www.elsevier.com/locate/foodchem](http://www.elsevier.com/locate/foodchem) 13 All  
852 publications cited in the text should be presented in a list of references following the text of  
853 the manuscript. See Types of Paper for reference number limits. In the text refer to the  
854 author's name (without initials) and year of publication (e.g. "Steventon, Donald and  
855 Gladden (1994) studied the effects..." or "...similar to values reported by others (Anderson,  
856 Douglas, Morrison & Weiping, 1990)..."). For 2-6 authors all authors are to be listed at first  
857 citation. At subsequent citations use first author et al.. When there are more than 6 authors,  
858 first author et al. should be used throughout the text. The list of references should be arranged  
859 alphabetically by authors' names and should be as full as possible, listing all authors, the full  
860 title of articles and journals, publisher and year. The manuscript should be carefully checked  
861 to ensure that the spelling of authors' names and dates are exactly the same in the text as in  
862 the reference list. Reference style Text: Citations in the text should follow the referencing  
863 style used by the American Psychological Association. You are referred to the Publication  
864 Manual of the American Psychological Association, Sixth Edition, ISBN 978-1-4338-0561-  
865 5, copies of which may be ordered online or APA Order Dept., P.O.B. 2710, Hyattsville,  
866 MD 20784, USA or APA, 3 Henrietta Street, London, WC3E 8LU, UK. List: references  
867 should be arranged first alphabetically and then further sorted chronologically if necessary.  
868 More than one reference from the same author(s) in the same year must be identified by the  
869 letters 'a', 'b', 'c', etc., placed after the year of publication. Examples: Reference to a journal  
870 publication: Van der Geer, J., Hanraads, J. A. J., & Lupton, R. A. (2010). The art of writing



871 a scientific article. *Journal of Scientific Communications*, 163, 51–59.  
872 <https://doi.org/10.1016/j.Sc.2010.00372>. Reference to a journal publication with an article  
873 number: Van der Geer, J., Hanraads, J. A. J., & Lupton, R. A. (2018). The art of writing a  
874 scientific article. *Heliyon*, 19, e00205. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2018.e00205>.  
875 Reference to a book: Strunk, W., Jr., & White, E. B. (2000). *The elements of style*. (4th ed.).  
876 New York: Longman, (Chapter 4). Reference to a chapter in an edited book: Mettam, G. R.,  
877 & Adams, L. B. (2009). How to prepare an electronic version of your article. In B. S. Jones,  
878 & R. Z. Smith (Eds.), *Introduction to the electronic age* (pp. 281–304). New York: E-  
879 Publishing Inc. Reference to a website: Cancer Research UK. Cancer statistics reports for  
880 the UK. (2003). <http://www.cancerresearchuk.org/aboutcancer/statistics/cancerstatsreport/>  
881 Accessed 13 March 2003. Reference to a dataset: [dataset] Oguro, M., Imahiro, S., Saito, S.,  
882 Nakashizuka, T. (2015). Mortality data for Japanese oak wilt disease and surrounding forest  
883 compositions. *Mendeley Data*, v1. <https://doi.org/10.17632/xwj98nb39r.1>. Reference to a  
884 conference paper or poster presentation: Engle, E.K., Cash, T.F., & Jarry, J.L. (2009,  
885 November). The Body Image Behaviours Inventory-3: Development and validation of the  
886 Body Image Compulsive Actions and Body Image Avoidance Scales. Poster session  
887 presentation at the meeting of the Association for Behavioural and Cognitive Therapies, New  
888 York, NY. Data visualization Include interactive data visualizations in your publication and  
889 let your readers interact and engage more closely with your research. Follow the instructions  
890 here to find out about available data visualization options and how to include them with your  
891 article. Research data This journal encourages and enables you to share data that supports  
892 your research publication where appropriate, and enables you to interlink the data with your  
893 published articles. Research data refers to the results of observations or experimentation that  
894 validate research findings. To facilitate reproducibility and data reuse, this journal also  
895 encourages you to share your software, code, models, algorithms, protocols, methods and  
896 other useful materials related to the project. AUTHOR INFORMATION PACK 12 Dec 2019  
897 [www.elsevier.com/locate/foodchem](http://www.elsevier.com/locate/foodchem) 14 Below are a number of ways in which you can  
898 associate data with your article or make a statement about the availability of your data when  
899 submitting your manuscript. If you are sharing data in one of these ways, you are encouraged  
900 to cite the data in your manuscript and reference list. Please refer to the "References" section  
901 for more information about data citation. For more information on depositing, sharing and  
902 using research data and other relevant research materials, visit the research data page. Data  
903 linking If you have made your research data available in a data repository, you can link your  
904 article directly to the dataset. Elsevier collaborates with a number of repositories to link  
905 articles on ScienceDirect with relevant repositories, giving readers access to underlying data  
906 that gives them a better understanding of the research described. There are different ways to  
907 link your datasets to your article. When available, you can directly link your dataset to your  
908 article by providing the relevant information in the submission system. For more  
909 information, visit the database linking page. For supported data repositories a repository  
910 banner will automatically appear next to your published article on ScienceDirect. In addition,  
911 you can link to relevant data or entities through identifiers within the text of your manuscript,  
912 using the following format: Database: xxxx (e.g., TAIR: AT1G01020; CCDC: 734053;  
913 PDB: 1XFN). Mendeley Data This journal supports Mendeley Data, enabling you to deposit  
914 any research data (including raw and processed data, video, code, software, algorithms,  
915 protocols, and methods) associated with your manuscript in a free-to-use, open access  
916 repository. During the submission process, after uploading your manuscript, you will have  
917 the opportunity to upload your relevant datasets directly to Mendeley Data. The datasets will  
918 be listed and directly accessible to readers next to your published article online. For more

919 information, visit the Mendeley Data for journals page. Data in Brief You have the option  
920 of converting any or all parts of your supplementary or additional raw data into one or  
921 multiple data articles, a new kind of article that houses and describes your data. Data articles  
922 ensure that your data is actively reviewed, curated, formatted, indexed, given a DOI and  
923 publicly available to all upon publication. You are encouraged to submit your article for Data  
924 in Brief as an additional item directly alongside the revised version of your manuscript. If  
925 your research article is accepted, your data article will automatically be transferred over to  
926 Data in Brief where it will be editorially reviewed and published in the open access data  
927 journal, Data in Brief. Please note an open access fee of 600 USD is payable for publication  
928 in Data in Brief. Full details can be found on the Data in Brief website. Please use this  
929 template to write your Data in Brief. Data statement To foster transparency, we encourage  
930 you to state the availability of your data in your submission. This may be a requirement of  
931 your funding body or institution. If your data is unavailable to access or unsuitable to post,  
932 you will have the opportunity to indicate why during the submission process, for example  
933 by stating that the research data is confidential. The statement will appear with your  
934 published article on ScienceDirect. For more information, visit the Data Statement page.  
935 Interactive plots This journal enables you to show an Interactive Plot with your article by  
936 simply submitting a data file. Full instructions. After submission Click [HERE](#) to see what  
937 may happen to your manuscript once it is submitted. AFTER ACCEPTANCE AUTHOR  
938 INFORMATION PACK 12 Dec 2019 [www.elsevier.com/locate/foodchem](http://www.elsevier.com/locate/foodchem) 15 Online proof  
939 correction Corresponding authors will receive an e-mail with a link to our online proofing  
940 system, allowing annotation and correction of proofs online. The environment is similar to  
941 MS Word: in addition to editing text, you can also comment on figures/tables and answer  
942 questions from the Copy Editor. Web-based proofing provides a faster and less error-prone  
943 process by allowing you to directly type your corrections, eliminating the potential  
944 introduction of errors. If preferred, you can still choose to annotate and upload your edits on  
945 the PDF version. All instructions for proofing will be given in the e-mail we send to authors,  
946 including alternative methods to the online version and PDF. We will do everything possible  
947 to get your article published quickly and accurately. Please use this proof only for checking  
948 the typesetting, editing, completeness and correctness of the text, tables and figures. It is  
949 important to ensure that all corrections are sent back to us in one communication. Check  
950 carefully before replying. This is your last opportunity to correct errors. Proofreading is  
951 solely your responsibility. Offprints The corresponding author will, at no cost, receive a  
952 customized Share Link providing 50 days free access to the final published version of the  
953 article on ScienceDirect. The Share Link can be used for sharing the article via any  
954 communication channel, including email and social media. For an extra charge, paper  
955 offprints can be ordered via the offprint order form which is sent once the article is accepted  
956 for publication. Both corresponding and co-authors may order offprints at any time via  
957 Elsevier's Author Services. Corresponding authors who have published their article gold  
958 open access do not receive a Share Link as their final published version of the article is  
959 available open access on ScienceDirect and can be shared through the article DOI link.  
960 AUTHOR INQUIRIES Visit the Elsevier Support Center to find the answers you need. Here  
961 you will find everything from Frequently Asked Questions to ways to get in touch. You can  
962 also check the status of your submitted article or find out when your accepted article will be  
963 published. © Copyright 2018 Elsevier | <https://www.elsevier.com>



