

Efeito da radiação gama nos níveis de tocoferóis em *Lactarius deliciosus*

Ângela Fernandes^{a,b}, Amílcar Antonio^{a,c}, M. Beatriz P.P. Oliveira^b, Anabela Martins^a,
Isabel C.F.R. Ferreira^{a,*}

^aCIMO/ESA, Instituto Politécnico de Bragança, Bragança

^bREQUIMTE/ Departamento de Ciências Químicas, Faculdade de Farmácia, Porto

^cIST/ITN Instituto Tecnológico e Nuclear, Sacavém

*e-mail: iferreira@ipb.pt

Palavras chave: *Lactarius deliciosus*, Radiação gama, Tocoferóis, HPLC-Fluorescência.

RESUMO

Os efeitos da radiação gama no teor de tocoferóis em *Lactarius deliciosus* L. Gray foi avaliado em amostras submetidas a diferentes períodos de armazenamento a 4 °C. As doses aplicadas foram 0,5 e 1 kGy a um débito de dose de 2,3 kGy/h, usando uma câmara de radiação gama com fonte de ⁶⁰Co. Após tratamento, as amostras foram armazenadas sob refrigeração (4 a 5 °C) e analisadas aos 0, 4 e 8 dias de armazenamento. A composição em tocoferóis foi determinada por HPLC-fluorescência.

As amostras não sujeitas a radiação e analisadas de imediato foram os únicos casos em que se detetou β-tocoferol (93±11 µg/100 g massa seca) e γ-tocoferol (68±6 µg/100 g massa seca); sendo que as restantes isoformas diminuíram nas amostras irradiadas e armazenadas, presumivelmente devido a processos oxidativos.

Os dados obtidos mostram que, até 1 kGy, a irradiação gama pode fornecer uma alternativa conveniente para garantir a qualidade e prolongar a vida útil de cogumelos.

1. INTRODUÇÃO

Os cogumelos são dos alimentos mais populares do mundo. No entanto, o nível de perda durante a comercialização pode chegar aos 40%. Garantir a segurança dos alimentos para consumo é uma das preocupações das indústrias alimentares, o que requer melhores técnicas de preservação de alimentos. A presença de parasitas, insetos e microrganismos são uma fonte importante de problemas [1].

O mercado dos cogumelos silvestres chega a atingir mais de mil milhões de euros mas são dos produtos mais perecíveis e tendem a perder qualidade logo após a colheita, o que constitui um impedimento para a distribuição e comercialização do produto fresco. A irradiação gama surge como uma alternativa para assegurar a qualidade e aumentar o seu tempo de prateleira.

Os cogumelos são muito apreciados pelas suas propriedades organolépticas e nutricionais, constituindo uma boa fonte de proteínas, glúcidos, fibras e vitaminas [2]. A vitamina E é o nome comum de um grupo de compostos que incluem tocoferóis e tocotrienóis. Estes compostos são antioxidantes lipofílicos com efeitos importantes no organismo nomeadamente, na prevenção do envelhecimento, no fortalecimento do sistema imunitário e na redução do risco de cancro [3].

Neste trabalho, avaliou-se o efeito da dose de radiação gama sobre o teor em tocoferóis de *Lactarius deliciosus*.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Amostras e irradiação

Os exemplares de *Lactarius deliciosus* L. Gray foram obtidos em Trás-os-Montes, em novembro de 2011. Foram divididos em três grupos: controlo (não irradiado, 0 kGy); amostra 1 (0,5 kGy) e amostra 2 (1 kGy) com dezoito exemplares por grupo. As doses de irradiação aplicadas foram 0,5 e 1 kGy a um débito de dose de 2,3 kGy/h, usando uma câmara de radiação gama com fonte de ^{60}Co . Após o tratamento de cada grupo, três subgrupos com seis exemplares de cogumelos foram selecionados aleatoriamente. O subgrupo 1 foi prontamente analisado, o subgrupo 2 foi armazenado durante 4 dias e subgrupo 3 foi armazenado durante 8 dias. Antes das análises, todas as amostras foram liofilizadas (FreeZone modelo 4,5 7.750.031, Labconco, Kansas, EUA) e reduzidas a pó (20 mesh).

2.2 Análise de tocoferóis

Os tocoferóis foram determinados após um procedimento de extração descrito previamente [4], usando tocol como padrão interno. A análise foi realizada num sistema de HPLC acoplado a um detetor de fluorescência (FP-2020; Jasco) programado para excitação a 290 nm e emissão a 330 nm. A separação cromatográfica foi obtida com uma coluna de fase II de poliamida-normal (250 x 4,6 mm; Waters YMC) operando a 30 °C. A fase móvel utilizada foi uma mistura de n-hexano e acetato de etilo (70:30, v/v) a uma taxa de fluxo de 1 mL/min. Os compostos foram identificados por comparação com padrões comerciais. A quantificação foi baseada na resposta de sinal de fluorescência, utilizando o método do padrão interno, e o teor de tocoferóis foi expresso em mg por 100 g de massa seca.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos após a análise dos tocoferóis (**Tabela 1**) mostraram a elevada sensibilidade destes compostos, quer com o tempo de armazenamento quer com a dose de irradiação. Na realidade, as amostras não irradiadas e analisadas de imediato foram os únicos casos em que se detetou β -tocoferol (93 ± 11 $\mu\text{g}/100$ g massa seca) e γ -tocoferol (68 ± 6 $\mu\text{g}/100$ g massa seca) (**Figura 1**).

Além disso, os restantes vitâmeros diminuíram nas amostras irradiadas e armazenadas, presumivelmente devido aos processos oxidativos. Efetivamente, a vitamina E tem sido descrita como sensível à radiação, sendo as suas perdas durante a irradiação muitas vezes substanciais [5].

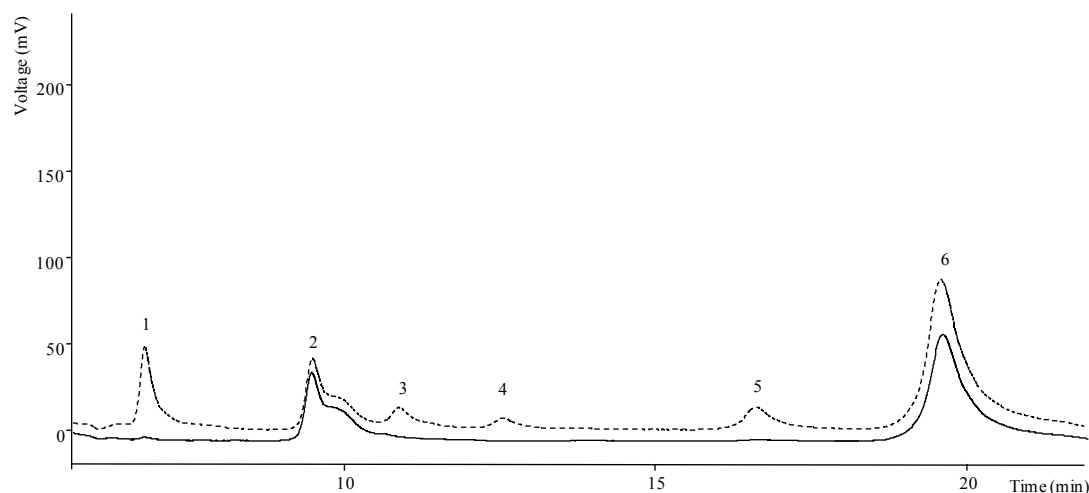
CONCLUSÃO

Este estudo demonstrou que até à dose de irradiação máxima testada (1 kGy), a irradiação gama pode fornecer uma alternativa útil para assegurar a qualidade e prolongar a vida de cogumelos, uma vez que os seus efeitos são menos significativos do que as alterações provocadas pelo tempo de armazenamento. De facto, estes resultados indicam-nos que o efeito provocado pelo tempo de armazenamento superou a influência da dose de irradiação, enfatizando esta técnica como uma metodologia de conservação com potencial aplicação em cogumelos.

Tabela 1. Composição em tocoferóis de amostras irradiadas e não irradiadas de *Lactarius deliciosus*, após diferentes tempos de armazenamento.

		α -tocoferol ($\mu\text{g}/100\text{ g}$)	β -tocoferol ($\mu\text{g}/100\text{ g}$)	γ -tocoferol ($\mu\text{g}/100\text{ g}$)	δ -tocoferol ($\mu\text{g}/100\text{ g}$)	Total tocoferóis ($\mu\text{g}/100\text{ g}$)
Tempo de Armazenamento (TA)	0 dias	52±66	31±45	23±33	58±50	163±192
	4 dias	10±7	nd	nd	9±13	19±19
	8 dias	2±3	nd	nd	nd	2±3
	<i>p</i>	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Dose de Irradiação (DI)	0 kGy	47±69	31±45	23±33	40±61	141±207
	0,5 kGy	9±3	nd	nd	11±16	20±15
	1 kGy	7±7	nd	nd	16±12	23±19
	<i>p</i>	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
TA×DI	<i>p</i>	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001

Figura 1. Perfil em tocoferóis da amostra de *Lactarius deliciosus* sem armazenamento e não irradiada (-) e da amostra de *Lactarius deliciosus* sem armazenamento irradiada a 0,5 kGy (--) (1- α -tocoferol; 2- BHT; 3- β -tocoferol; 4- γ -tocoferol; 5- δ -tocoferol; 6-tocol, padrão interno).



Agradecimentos

FCT e COMPETE/QREN/UE- projetos estratégicos PEst-OE/AGR/UI0690/2011 do CIMO e PEst-C/EQB/LA0006/2011 do REQUIMTE; bolsa SFRH/BD/76019/2011 concedida a A. Fernandes.

Referências

- [1] P Kalač, 2009, Food Chem, 113, 9-16.
- [2] M Lacroix, B Ouattara, 2000, Food Res Intern, 33, 719-724.
- [3] C-YJ Lee, J MF Wan, 2000, J Nutr, 130, 2932-2937.
- [4] SA Heleno, L Barros, MJ Sousa, A Martins, ICFR Ferreira, 2010, Food Chem, 119, 1443-1450.
- [5] AP Dionísio, RT Gomes, M Oetterer, 2009, Braz Arch Biol Technol, 52, 5, 1267-1278.