

Designação do projeto | bioTAbake - Estratégias Biológicas para Mitigação de Alcaloides do Tropano em Produtos de Panificação

Código do projeto | 2024.14752.PEX

Objetivo principal | O projeto visa desenvolver e validar uma estratégia biotecnológica baseada na utilização de microrganismos food-grade para a degradação de alcaloides do tropano em produtos de panificação, reforçando a segurança alimentar e a conformidade regulamentar.

Região de intervenção | Nacional – Portugal Continental

Entidade beneficiária | Instituto Nacional de Investigação Agrária e Veterinária, I.P. (INIAV, I.P.)

Data da aprovação | 06/08/2025

Data de início | 23/02/2026

Data de conclusão | 22/08/2027

Custo total elegível | 59 998,44€

Apoio financeiro total da União Europeia | Apoio OE | 59 998,44€

Objetivos, atividades e resultados esperados

A contaminação de alimentos com alcaloides do tropano (TAs) representa uma ameaça crescente à segurança alimentar e à saúde pública, levando a intoxicações graves e perdas económicas. Este problema tem sido agravado pelas alterações climáticas, que afetam as condições agroecológicas e facilitam a propagação de plantas tóxicas invasoras, como a *Datura stramonium* L., cujas sementes contaminam culturas de cereais com TAs, como a atropina e a escopolamina. Apesar dos esforços regulatórios, as estratégias de prevenção atuais, incluindo boas práticas agrícolas e pós-colheita, revelam-se insuficientes para mitigar por completo o risco. Além disso, os TAs são altamente estáveis e resistem à degradação durante o processamento térmico, o que torna a sua remoção dos alimentos um desafio significativo.

O bioTAbake propõe uma solução inovadora para jusante da cadeia de abastecimento, utilizando microrganismos GRAS para degradar os TAs durante a produção de pão. Esta abordagem transforma um desafio de segurança alimentar numa oportunidade de produzir produtos de padaria de alta qualidade, em conformidade com a regulamentação e com potenciais benefícios probióticos. Embora a desintoxicação microbiana de outros contaminantes alimentares, como micotoxinas e pesticidas, tenha sido explorada, os estudos sobre a sua eficácia contra os TAs são limitados. Algumas evidências sugerem que bactérias ácido-láticas (LAB) e leveduras podem ter mecanismos enzimáticos capazes de metabolizar alcaloides. No entanto, a sua aplicação na degradação de TAs requer mais investigação para compreender e otimizar o seu potencial. Este projeto visa colmatar esta lacuna, desenvolvendo uma estratégia para melhorar a segurança alimentar e a qualidade dos produtos da indústria de panificação.

Os objetivos principais incluem: i) desenvolver um método analítico para a determinação de TAs em produtos de milho e milheto e caracterizar os perfis de TAs e toxicidade de amostras de sementes de *D. stramonium* de diferentes locais; ii) identificar microrganismos GRAS capazes de degradar TAs, com foco em probióticas, e avaliar a sua eficácia em meios contendo farinha; e iii) validar o potencial da estratégia em condições semelhantes às da indústria de panificação, otimizando os processos de fermentação e cozedura para maximizar a degradação de TAs, mantendo a qualidade do pão e adicionando benefícios probióticos.

O projeto está estruturado em quatro tarefas principais:

- Tarefa 1: Implementar e validar um método LC-MS/MS para a determinação de TAs em produtos de milho e milheto, caracterizando também os perfis de TAs e toxicidade de sementes de *D. stramonium* e outras plantas contendo TAs de diversas regiões da Europa.
- Tarefa 2: Identificar microrganismos GRAS capazes de degradar atropina e escopolamina e avaliar o potencial das estirpes mais promissoras em meios complexos contendo farinha como fonte alternativa de C e N.
- Tarefa 3: Validar a estratégia durante a produção de pão, utilizando farinhas contaminadas com sementes de *D. stramonium*. As condições de fermentação e cozedura serão otimizadas para maximizar a degradação de TAs, mantendo os atributos de qualidade e os benefícios probióticos.
- Tarefa 4: Realizar atividades de divulgação e comunicação, garantindo o impacto do projeto e que este alcance várias partes interessadas.

O projeto reúne uma equipa multidisciplinar do INIAV e Colab4Food, combinando experiência em química analítica, microbiologia e ciência e tecnologia de alimentos, apoiada por consultores especializados e por um parceiro de divulgação (CCV-VC). Ao utilizar metodologias de ponta, o bioTABake garantirá rigor científico e aplicabilidade prática, sendo pioneiro no uso de probióticos para remoção de TAs de produtos de panificação.

Os resultados esperados incluem o desenvolvimento de uma estratégia de descontaminação baseada em processos biológicos, permitindo a obtenção de produtos de panificação com níveis reduzidos ou inexistentes de TAs e com benefícios probióticos. Ao gerar novos conhecimentos e abordar uma lacuna na segurança alimentar, o bioTABake poderá reduzir perdas económicas, promover práticas sustentáveis de produção alimentar e melhorar a saúde pública. Os resultados serão divulgados através de publicações científicas e de atividades de outreach, direcionadas a diferentes partes interessadas. Além disso, a solução poderá ser alargada a outros alimentos fermentados e a outras classes de alcaloides.

Ao alinhar-se aos esforços globais para melhorar a segurança alimentar e a sustentabilidade, o bioTABake propõe uma abordagem inovadora, apoiando o cumprimento da regulamentação e promovendo a confiança dos consumidores. Ao transformar um problema urgente de segurança alimentar numa oportunidade de inovação, este projeto representa um avanço na indústria de panificação, ajudando a mitigar surtos de contaminação e abrindo caminho para novos avanços na biotecnologia alimentar, contribuindo para um sistema alimentar mais seguro e sustentável.