



Estratégias de Prevenção

Campo

- _Minimizar fungos micotoxigénicos no solo
- _Semear variedades tolerantes
- _Controlar o aparecimento de pragas
- _Antecipar a colheita do grão
- _Monitorizar e controlar as micotoxinas

Armazenamento

- _Evitar pré-armazenar o grão húmido
- _Limpar e secar bem o grão antes de o armazenar
- _Monitorizar continuamente a temperatura e humidade, e se necessário proceder à ventilação e/ou recirculação do grão
- _Utilizar sistemas de controlo da temperatura automatizados com controlador PID (Proporcional, Integral, Diferencial) e eventual arrefecimento acoplado

Grupo Operacional

QUALIMILHO

“Novas estratégias de integração sustentáveis que garantam a qualidade e segurança na fileira do milho nacional”

Parceiros do Projeto:

- | ANPROMIS - Ass. Nac. Prod. de Milho e Sorgo
- | AGROMAIS - Entrepósito Comercial Agrícola, CRL
- | INIAV - Inst. Nac. Inv. Agrária e Veterinária
- | ISQ - Instituto de Soldadura e Qualidade
- | Arminda Aurora D. H. Sousa Luz
- | Maria Francisca Henriques da Luz Lino Caetano
- | Quinta da Cholda, SA
- | Sociedade Agrícola Quinta da Labruja, SA
- | Sociedade Agrícola São João de Brito, SA



MICOTOXINAS NO MILHO



Micotoxinas



As micotoxinas são substâncias tóxicas, metabolitos secundários produzidos por fungos. As espécies de fungos produtoras de micotoxinas que ocorrem com maior frequência nas nossas condições de campo e armazenamento pertencem aos géneros *Fusarium* e *Aspergillus*. No âmbito do Grupo Operacional QualiMilho pesquisaram-se diferentes estratégias para mitigar a ocorrência de micotoxinas no milho produzido em Portugal.

As contaminações com micotoxinas podem ocorrer no campo, após a colheita e durante o armazenamento do milho.

OHJIM



Campo

A utilização de boas práticas de gestão no campo, nomeadamente a escolha adequada da cultura precedente, o conveniente tratamento dos resíduos, a redução dos fungos patogénicos no solo, a escolha da variedade de acordo com as classes de risco, a proteção da cultura contra ataques de insetos e a antecipação da colheita, são possíveis ações para reduzir os desafios associados à contaminação das culturas por micotoxinas.



Armazenamento

A ocorrência de micotoxinas depende das condições de humidade e temperatura após a colheita. Deve evitar-se a pré-armazenagem de grão húmido e a secagem deve ser eficiente, de modo a não danificar a estrutura do grão. A secagem eficiente é assim, um fator muito relevante pois os grãos partidos ficam mais vulneráveis ao ataque de insetos, que são vetores de fungos produtores de micotoxinas. O grão deve ser convenientemente limpo antes de ser armazenado. Durante o armazenamento, a temperatura e humidade não devem favorecer o aparecimento de fungos nem a sua proliferação, daí o seu controlo periódico ser recomendado.

Limites legais

O milho para ser classificado para a alimentação humana tem como limites máximos:

Fumonisinás: 4000 µg/kg | **DON:** 1750 µg/kg |

Aflatoxinas Totais: 10 µg/kg | **Aflatoxinas B1:** 5 µg/kg |

OTA: 5 µg/kg | **Zearalenona:** 350 µg/kg

CONSULTE A LEGISLAÇÃO

<https://www.dgav.pt/alimentos/conteudo/generos-alimenticios/garantir-a-seguranca-dos-alimentos/contaminantes/>

Amostragem

A distribuição das micotoxinas nos grãos de milho, assim como dos fungos seus produtores, é muito heterogénea e os limites máximos permitidos são expressos em ppb (partes por bilião). Deste modo, para garantir a reprodutibilidade dos resultados analíticos é necessário implementar um plano de amostragem apropriado, ou seja, que garanta o menor erro total de amostragem.

Tipos de Micotoxinas

Devido às condições propícias e específicas para o desenvolvimento das diferentes espécies de fungos produtoras de micotoxinas, as fumonisinás, ZEA e DON surgem principalmente no campo, enquanto as aflatoxinas e a OTA ocorrem durante o armazenamento.

Tipo de micotoxinas	Exemplos Espécies de fungos produtores (<i>A.-Aspergillus</i> ; <i>F.-Fusarium</i>)	Principal ocorrência
Aflatoxinas	<i>A. flavus</i> ; <i>A. parasiticus</i>	Armazenamento
Ocratoxina A (OTA)	<i>A. ochraceus</i> ; <i>A. carbonarius</i> ; <i>Penicillium verrucosum</i>	Armazenamento
Desoxinivalenol (DON)	<i>F. culmorum</i> ; <i>F. graminearum</i>	Campo
Zearalenona (ZEA)	<i>F. culmorum</i> ; <i>F. graminearum</i>	Campo
Fumonisinás	<i>F. verticillioides</i> ; <i>F. proliferatum</i>	Campo

Condições que favorecem a ocorrência de Micotoxinas

_ Ataques de insetos (broca-do-milho)

_ Colheitas tardias

_ Variedades suscetíveis

_ Grão danificado e sujo

_ Solos / restolhos contaminados

_ Ausência de rotações

_ Stresse ambiental

_ Armazenamento de grão húmido

_ Armazenamento a altas temperaturas