

## El futur de la detecció de les plagues d'insectes en productes emmagatzemats

maig 29, 2025 |

**Després de la collita, els productes agrícoles com els cereals i les llegums fan un llarg viatge fins arribar al consumidor. Aquests es guarden en sitges i magatzems durant períodes de fins a diversos mesos abans d'arribar al molí o altres instal·lacions de processament i envasat per, finalment, comercialitzar-los.**

**Durant l'emmagatzematge, és comú que aquests productes siguin atacats per plagues, cosa que pot causar pèrdues econòmiques importants i deteriorar-ne la qualitat nutricional i sanitària.**

La infestació d'insectes en productes emmagatzemats causa unes pèrdues que poden arribar al 40% de la producció anual mundial i que poden assolir els 420 milions de tones de cereals a l'any. Aquestes pèrdues augmenten durant el processament i l'envasat, ja que les plagues poden persistir en el producte final, o bé infestar-lo posteriorment en les instal·lacions de processament. D'altra banda, la infestació creuada pot ocórrer sempre, fins i tot en els canals de distribució comercial, a causa de la capacitat de moltes espècies d'insectes per penetrar els materials d'embalatge.

### **L'estat de la qüestió en la detecció d'insectes i àcars a les empreses**

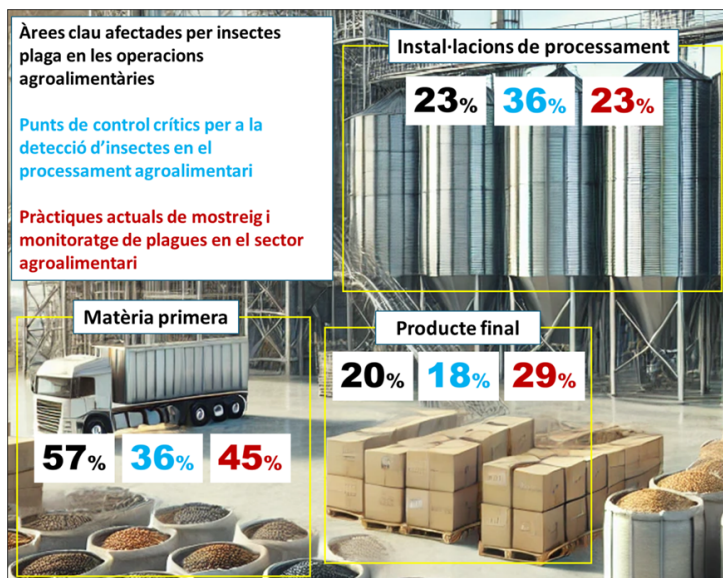
Actualment, els mètodes de detecció més comuns en els productes emmagatzemats, com la inspecció visual després del tamisat del producte, tenen algunes limitacions en comparació amb altres mètodes més nous, com el diagnòstic molecular, que presenta una major sensibilitat i fiabilitat. Aquest es basa en la utilització de diverses tècniques per analitzar diferents tipus de marcadors biològics, com l'ADN, permetent una detecció precisa i específica de les plagues d'insectes.

L'IRTA, a través del projecte INSECT-FREE, ha desenvolupat un test PCR (Reacció en Cadena de la Polimerasa), fiable i ràpid, per detectar la contaminació per insectes en cereals, fruits secs, lleguminoses, etc., així com en els seus productes alimentaris processats (pasta, farines,

etc.).

Dins del projecte INSECT-FREE, a finals del 2023, es va realitzar una enquesta a una cinquantena d'empreses europees grans, mitjanes i petites amb l'objectiu de conèixer més de prop el problema de les plagues d'insectes (Fig. 1). De l'enquesta es desprèn que:

- Més del 90% d'aquestes empreses considera que les plagues d'insectes són una prioritat que podria afectar la seva reputació davant dels clients.
- La majoria (70%) afirma que, en el seu control de qualitat, no accepten la presència d'artròpodes (insectes i àcars) en les seves matèries primeres i productes finals.
- Una part important reconeix la incidència regular d'insectes en els seus magatzems de matèria primera (57%) i en les seves instal·lacions de processament (23%).
- Una cinquena part admet haver rebut queixes dels seus clients sobre la contaminació per insectes en els seus productes finals processats.
- Les empreses destinen una quantitat considerable de recursos al mostreig de plagues en els seus magatzems de matèria primera (45%), en les seves instal·lacions (23%) i en el producte final (29%).
- Preguntades sobre on detectaven més contaminació per insectes (punts crítics), van assenyalar les instal·lacions (36%), els magatzems de matèria primera (36%) i el producte final (18%).
- El 85% de les empreses realitza anàlisis per a la detecció d'insectes. La meitat encara realitza un tamisat del gra, seguit d'una inspecció visual per prendre decisions sobre la gestió de les plagues.
- El 30% de les empreses utilitzen algun tipus de trampes de captura d'insectes per complementar o substituir aquesta inspecció visual, i un 10% indiquen utilitzar un altre tipus de metodologia.
- La majoria de les empreses alimentàries expliquen la necessitat de reaccionar ràpidament davant la presència d'insectes en els seus productes i instal·lacions, per evitar poblacions elevades de plagues i la seva propagació a altres àrees inicialment lliures d'insectes. També han de prendre una decisió ràpida sobre si cal fumigar (immobilització), cosa que afectarà el seu processament i comercialització.
- Finalment, malgrat la importància de la detecció precoç d'insectes, només un terç de les empreses enquestades realitza un seguiment diari a causa del cost dels mostrejos i la manca d'eines eficaçes i de personal qualificat per fer-los.

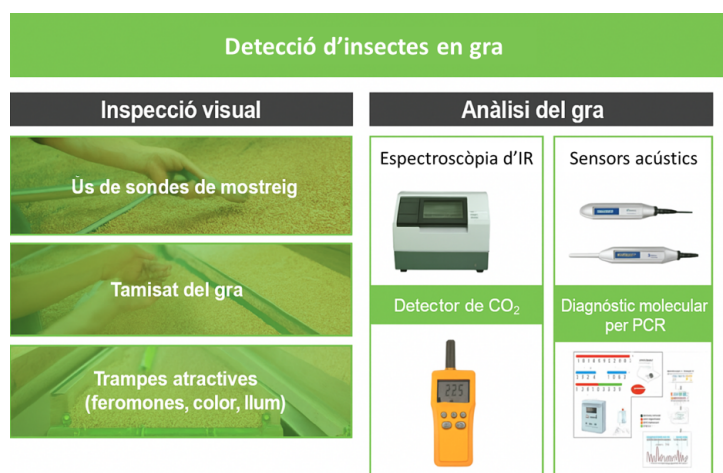


**Figura 1.** Perspectiva de les empreses participants en la enquesta realitzada a empreses europees dedicades a la producció, processament i distribució de gra i derivats, sobre la presència d'insectes en el gra emmagatzemat.

**Menys del 30% de les empreses realitzen mostreigs d'insectes en el producte final, tot i conèixer la problemàtica i les seves repercussions.**

## La detecció d'insectes en l'emmagatzematge i el processament

A més de la inspecció visual d'adults en els productes o en les instal·lacions de processament, hi ha altres eines que faciliten la localització d'insectes i àcars, com les sondes de mostreig, els tamisos i tot tipus de trapes amb atraients alimentaris, feromones, o fins i tot amb llums o colors atractius com a esquer. Aquests dispositius s'utilitzen cada vegada més en la indústria alimentària per al monitoratge de les plagues, però a part d'aquests dispositius convencionals, també s'utilitzen alguns mètodes analítics basats en la detecció directa de la plaga, o indirecta dels seus rastres en el producte (Fig. 2).



**Figura 2.** Tècnica disponibles per a la detecció d'insectes en el gra, incloent mètodes d'inspecció visual i la anàlisi de mostres de gra.

### **Les eines moleculars: les noves tècniques de detecció d'insectes**

Els nous mètodes de detecció d'insectes, en desenvolupament, es basen en un conjunt de tècniques dissenyades per analitzar marcadors biològics.

Les anàlisis moleculars que detecten ADN mitjançant PCR s'han convertit en tècniques potencials amb una alta sensibilitat i especificitat que presenten una sèrie d'avantatges sobre els mètodes tradicionals basats en l'observació visual.

En aquest sentit, l'enquesta va mostrar que:

- Més del 70% de les empreses coneixen i/o utilitzen mètodes d'anàlisi d'ADN per detectar microorganismes, micotoxines i organismes modificats genèticament (OMG).
- Aquests anàlisis solen subcontractar-se a laboratoris externs, que triguen entre 3 i 7 dies a donar resposta, amb un cost de fins a diversos milers d'euros a l'any per a les empreses.
- El 60% de les empreses estarien disposades a augmentar el pressupost per incorporar la detecció molecular de plagues d'insectes i àcars, ja que consideren que els ajudaria a gestionar millor les plagues, millorar la qualitat dels seus productes i reduir les pèrdues econòmiques.
- A més, més del 70% dels enquestats creuen que els seus clients ho valorarien positivament.

### **Conclusions i perspectives de futur**

Les plagues d'insectes en productes emmagatzemats són un gran problema per al sector i, per això, les empreses consideren la seva detecció una prioritat, remarcant la seva nul·la tolerància cap a la presència d'insectes en els seus productes, ja que es considera perjudicial per a la reputació de les empreses i per les greus pèrdues econòmiques que ocasiona.

Actualment, les empreses realitzen mostrejos basats principalment en la detecció visual, poc precisa, ja que els ous o els primers estadis larvaris poden ser imperceptibles a l'ull humà.

Les eines moleculars representen una opció innovadora amb grans avantatges. El projecte INSECT-FREE és un projecte pioner en l'ús d'aquestes eines moleculars de detecció d'ADN de les plagues presents en el gra emmagatzemat, cosa que podria obrir un ampli ventall d'oportunitats i convertir-se en una solució habitual per a la detecció de plagues d'insectes en

els productes emmagatzemats.

L'enquesta realitzada en el projecte INSECT-FREE a més de 50 empreses de la indústria agroalimentària europea mostra un sector empresarial obert a la utilització de tècniques moleculars per a la detecció de plagues. Això representa un gran pas per a una implementació realista i aplicable.

*Aquesta investigació ha estat finançada pel MICIU/AEI/10.13039/501100011033 i el Next Generation EU/PRTR de l'Unió Europea (PDC2022-133321-I00), l'Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria (INIA), del Ministerio de Economía y Competitividad (RTI2018- 095526-R-100), i pel Programa CERCA (Centres de Recerca de Catalunya) de la Generalitat de Catalunya.*

---

#### AUTORS

JORDI RIUDAVETS

IRTA, Programa de Protecció Vegetal  
Sostenible

PABLO URBANEJA-BERNAT

IRTA, Programa de Protecció Vegetal  
Sostenible

LUCAS MARGINEDAS

IRTA, Programa de Protecció Vegetal  
Sostenible

NURIA AGUSTI

IRTA, Programa de Protecció Vegetal  
Sostenible