

INTRODUCCIÓ

En producció ecològica l'ús de fungicides i insecticides està molt limitat en tot el procés productiu i, per tant, també durant l'emmagatzematge de gra. Mantenir el gra en el millor estat possible és una operació complexa que requereix tenir en compte múltiples paràmetres, des de la collita a la seva utilització.

La conservació de gra en producció ecològica requereix un control molt estricte de la ventilació i de la temperatura dels estocs. Es recomana una preneteja del gra en el moment de la recepció de la matèria primera al lloc d'emmagatzematge, que permet lluitar preventivament contra fongs i insectes. A més, per evitar la presència de llavors no desitjables, s'aconsella passar la collita a través d'un netejador de gra.

Les claus fonamentals per a una correcta conservació dels grans emmagatzemats es basen en:

- *Disposar d'unes instal·lacions apropiades, equipades amb sistemes de ventilació i instruments per mesurar ràpidament la temperatura i la humitat, tant a la recepció com durant l'emmagatzematge del gra.*
- *Establir mesures de control en la recepció dels grans i impedir que entri gra humit a les instal·lacions.*
- *Aplicar un protocol estricte de vigilància i maneig de les instal·lacions.*

Aquesta fitxa explica les mesures tècniques mínimes que han de prendre als operadors ecològics que emmagatzemin gra per preservar-lo en el millor estat possible.

PREPARACIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ: NETEJA DEL MATERIAL I DE L'EDIFICI

Les mesures preventives per conservar un gra en bones condicions durant un període llarg de temps comencen en el moment de la collita. S'ha de tenir present que el gra s'ha d'emmagatzemar net i sec.

Per això, cal:

- Buidar correctament la tremuja de la segadora abans de la collita;
- Rentar amb aigua a alta pressió els remolcs, sobretot si han transportat matèries no alimentàries (terra, pedres, dejeccions, etc.) o també per evitar contaminacions de productes no ecològics;
- Netejar correctament tot el material que hagi d'entrar en contacte amb el gra;
- Ajustar correctament la segadora per recol·lectar els grans en el millor estat possible. Això permet reduir el risc d'aparició d'insectes, que prefereixen els grans trencats o amb impureses. També permet millorar la circulació de l'aire i, per tant, garantir un refredament òptim. Així mateix, amb aquesta mesura també es disminueix la presència de fongs i de toxines.
- Ajustar de forma òptima la velocitat de rotació de la batedora, de la separació

batedora/contrabatedora i de la l'entrada d'aire a nivell de les plataformes de neteja, d'acord amb el que estipula la guia d'utilització de la màquina.

- Collir grans madurs, amb una humitat inferior al 14-15% per a cereals i proteaginoses i al 8-9% per a les oleaginoses. En el cas del blat de moro i l'arròs, la conservació després d'haver-se assecat s'haurà de fer amb una humitat màxima del 14,5%. D'aquesta manera, es limita el risc d'escalfament dels grans i, consegüentment, el risc de contaminació (vegeu taula 1).



*Imatge 1. Segadora en camp ecològic.
 Autor: DAAM.*

- Per controlar la humitat de la partida de gra, extreure una mostra de cada remolc, tan representativa com sigui possible, o un mínim de 3 submostres en cada operació de buidat. Posteriorment, barrejar totes les submostres extretes per aconseguir una mostra mitjana homogènia i analitzar-ne la humitat.

PRODUCTE	HUMITAT
Blat	13%
Ordi	13,5%
Civada	13%
Gira-sol	8%
Colza	8%
Pèsol proteaginós	12%

Taula 1. Percentatges d'humitat recomanats en la recepció de les matèries primeres.

Font: Alberto Lafarga Arnal (ITG Agrícola, 2010).

PREPARACIONS PRÈVIAS A L'ENTRADA DEL GRA AL MAGATZEM

Abans de la recepció del cereal al magatzem o sitja és imprescindible realitzar diversos treballs previs preparatoris en el propi magatzem:

- Netejar l'interior i l'exterior de les parets de les sitges, dels locals i, si és possible, de tota l'estructura, sobretot si conté fusta. S'ha d'evitar que hi quedin restes de collites anteriors.
- Després de la neteja, es poden desinsectar els locals amb alguns dels productes recomanats al final d'aquesta fitxa (permesos en agricultura ecològica).
- Revisar i arreglar tots els punts d'entrada d'humitat, com goteres, punts de condensació d'aigua, etc.
- Cuidar particularment la neteja del terra dels magatzems per tal d'evitar riscos de contaminació amb terra, gasoil, oli, etc.;
- Donar preferència a l'emmagatzematge en locals amb terres llisos (evitar les lloses velles i molt poroses o els formigons grollers).

Els insectes no vénen dels camps, sinó que generalment vénen d'altres instal·lacions d'emmagatzematge, o sobreviuen al mateix magatzem d'un any a l'altre. En aquest sentit, es concentren allà on hi ha pols, a les esquerdes de les instal·lacions, etc.

En cas que es produeixi una proliferació d'insectes, cal netejar acuradament tots els materials i el local.

RECEPCIÓ DELS GRANS

El gra acabat de recol·lectar arriba al magatzem a unes temperatures altes, d'entre 25 i 35°C, cosa que pot ocasionar problemes de conservació a mitjà i llarg termini. Malgrat tot, aquestes són les temperatures de la collita i poc s'hi pot fer al respecte.

En relació a la humitat, quan el gra s'emmagatzema deixa una sèrie d'espais que queden plens d'aire (aire intersticial), que es posen en equilibri amb la humitat i la temperatura del gra. Quan la humitat relativa d'aquest aire és igual o inferior al 60%, ens trobem davant un gra sec, que es caracteritza per la seva estabilitat i possibilita emmagatzematges llargs. Per contra, quan l'aire intersticial és igual o supera el 75% d'humitat relativa, el gra està humit i hi ha una activitat biològica elevada que pot portar cap a una degradació ràpida. En aquests casos, només es poden fer emmagatzematges curts.

Sempre s'ha d'evitar l'entrada al magatzem de partides de gra insuficientment sec, ja que podrien ser punts de rescalfament de tota la pila. Un punt d'humitat al centre d'una partida de gra emmagatzemat sec serà l'inici d'un problema de conservació a mitjà termini.

Atenció: si el gra està contaminat per *Tilletia caries* (blat orb), no s'ha de deixar entrar la partida al magatzem. D'aquesta manera, s'evita la contaminació de tot l'estoc de gra present al local.



Imatge 2. *Tilletia caries* (DC.) Tul. & Tul.

Font: Wikimedia commons.org.

LA TRIA I NETEJA DELS GRANS

La presència d'impureses barrejades amb el gra (palla, pols, etc.) produeix una falta de transpiració que impedeix el refredament natural i progressiu de les piles de cereals i pot facilitar el desenvolupament d'insectes. Per optimitzar el

refredament dels grans i limitar el risc de contaminació cal:

- Prenetejar els grans en el moment de l'emmagatzematge. Les màquines netejadores amb sistema d'aspiració d'aire a través dels grans, per eliminar pols i impureses, solen ser suficients per aconseguir un estoc de cereals de qualitat.
- Triar i netejar els grans amb unes reixes de dimensions concretes. La utilització d'una netejadora i separadora amb reixes planes inclinades o d'una netejadora classificadora rotativa amb reixes cilíndriques inclinades sol donar bons resultats. És important calibrar bé l'aspiració per eliminar bé les impureses lleugeres i la pols.
- En alguns casos, la tria o la neteja d'un lot molt brut, que contingui llavors de plantes adventícies, s'haurà de realitzar amb una taula densimètrica. Aquesta eina destria els grans en funció de la diferència de densitat que hi ha entre tots els elements presents i separa les partícules que tenen una mateixa mida, però amb una densitat diferent, cosa que no s'aconsegueix amb les netejadores clàssiques.

ASSECAMENT DELS GRANS

Quan els grans collits estan humits és indispensable assecar-los. Per fer-ho, s'han de prendre les precaucions següents:

- Netejar l'assecador entre cada espècie que es vulgui assecar. D'aquesta manera, s'evita el risc de contaminació entre grans i es limita el risc d'incendi entre les oleaginoses i altres grans.
- Intentar recol·lectar i transportar a l'assecador la quantitat equivalent a la capacitat de l'assecador. D'aquesta manera, es minimitza el temps d'emmagatzematge temporal del gra humit.



Imatge 3. Matèries primeres ecològiques.
Font: DAAM.

- Prenetejar el gra abans de passar-lo a l'assecador.

REFREDAMENT DELS GRANS MITJANÇANT LA VENTILACIÓ

Consisteix a disminuir la temperatura dels estocs de grans per evitar la contaminació amb insectes. S'ha de tenir present que la ventilació és la millor eina per a la conservació de gra en els magatzems, sempre que el sistema estigui ben dimensionat i el seu ús sigui correcte. L'objectiu és establir el gra per sota dels 10°C.

Per optimitzar el procés de ventilació, cal:

- Ventil·lar la collita des de la recol·lecció (durant les nits i, fins i tot, quan plou) per refredar-la. Cal fer baixar al més ràpidament possible la temperatura del gra de 30-35°C a 20-22°C. A partir de 20°C, el risc de desenvolupament dels insectes disminueix i la durada del temps de conservació del gra s'allarga.
- Ventil·lar quan hi ha una desviació de temperatura entre l'aire exterior i el gra de més de 10°C, és a dir, quan la temperatura de l'aire exterior és 10°C més alta o més baixa que la de l'interior del magatzem. Si no, hi ha risc d'aparició de condensació a l'interior de l'edifici, cosa que predisposa al desenvolupament de florits i a l'aparició de micotoxines.
- Ventil·lar fins que la capa superior de la pila de gra (50 cm) estigui perfectament refredada. Si la ventilació dura massa poc, només es refreda la capa més superficial de gra i la resta es manté calenta, amb risc de contaminació per fongs o de proliferació d'insectes.
- A la tardor, quan les nits són més fredes, cal realitzar un segon procés de ventilació per fer caure la temperatura del gra per sota dels 12°C. A aquesta temperatura els insectes entren en un estat de baixa activitat, ja no s'alimenten i no es reproduïxen.
- A l'hivern, es pot fer un últim procés de ventilació per aconseguir un refredament del gra per sota dels 5°C.

Per controlar bé la ventilació, es pot instal·lar un termòstat i un programador horari. Això permet la posada en funcionament del ventilador quan les condicions climàtiques són favorables, al vespre, i la seva aturada al matí. La ventilació nocturna és més aconsellable que la diürna, ja que produeix menys pèrdues de pes per assecat. Permetrà igualment reduir la desviació de la temperatura entre el gra i l'aire exterior.

És recomanable que la humitat relativa de l'aire de la ventilació estigui al voltant de la humitat

intersticial objectiu (60%). Si a més de ventilar es vol fer un efecte d'assecatge, s'ha d'utilitzar aire amb una humitat relativa molt baixa (<60%) i temperatures lleugerament inferiors a les del gra (1 a 3°C de diferència).

Com a norma general, en el cas de la ventilació de magatzems és més aconsellable la ventilació per impulsió d'aire que per extracció. En canvi, en el cas de les sitges, és més interessant l'extracció d'aire, ja que s'eviten problemes de condensació d'aigua sobre la superfície del gra.

Un cop el gra està emmagatzemat, s'ha de garantir que la superfície de la pila permeti un correcte pas de l'aire. Per aconseguir-ho, s'haurà de trencar la crosta de les piles i remoure la capa de pols que es forma sobre la superfície de la pila.

Posteriorment, com a mínim un cop al mes, s'haurà de repetir aquesta operació remouent la superfície de la pila en aquells punts on s'observi un cert grau d'atapeïment del cereal o insuficient ventilació.

CONTROL DE L'EVOLUCIÓ DEL GRA

Les tasques de vigilància, observació i seguiment són fonamentals per evitar situacions de deteriorament de la qualitat del gra emmagatzemat.

És imprescindible fer una observació acurada de cada una de les piles de gra. En el cas que es detecti la presència d'insectes, s'haurà d'actuar de la manera següent:

- Si es tracta d'un focus aïllat, cal fer un tractament amb un dels productes permesos en agricultura ecològica en la zona afectada;
- Si el focus és gran, s'haurà de fer un tractament de la partida completa amb un dels productes permesos en agricultura ecològica;
- En algunes circumstàncies, i abans que no hi hagi risc que l'estoc de gra es faci malbé, s'haurà de decidir comercialitzar de manera immediata la partida.

Periòdicament, s'haurà de controlar la temperatura i la humitat de la partida emmagatzemada. Un increment de la humitat és indicatiu de deteriorament del gra.

Per al control de la temperatura, es poden utilitzar sondes tèrmiques. Per a un bon control de l'evolució del gra, s'ha de fer una lectura setmanal de totes les sondes. Quan es produeixi un inici de rescalfament (increment de 0,5°C en una setmana), l'observació d'aquella pila i la lectura de la sonda s'haurà de fer diàriament.

LLUITA CONTRA ELS DEPREDADORS DELS GRANS

Hi ha diverses solucions per evitar els ocells

La presència d'ocells en un graner sol significar un risc de contaminació del gra per bacteris patògens. Per evitar que hi hagi ocells als graners cal:

- Comprovar i reparar, si s'escau, el tancament de totes les obertures;
- Posar reixes a totes les obertures (els forats de les reixes han de ser d'un màxim de 18 mm);
- Instal·lar una xarxa trenada sobre la pila de gra (l'aire ha de passar a través de la xarxa);
- Enfosquir al màxim els edificis (els ocells prefereixen la llum per niar).



Imatge 4. Blat ecològic afectat pel corc del blat.
Font: Lluís Vila.








L'eliminació dels rosegadors, una lluita complicada

Els excrements i els cadàvers de rosegadors són igualment elements indesitjables als graners. Per evitar-los, cal:

- Mantenir neta tota la zona perifèrica del graner. Als rosegadors no els agraden els marges nets;
- Eliminar tot el que pugui servir de refugi per als rosegadors, com una pila de fusta, ferralla, material vell, etc.;
- Tapar amb reixa els forats de la claveguera, de ventilació, etc.;
- Distribuir trampes o esquers a llocs estratègics;
- Localitzar els indrets on hi ha excrements, per col·locar-hi nous esquers;
- Seguir regularment el consum d'esquers i recarregar-los en cas que sigui necessari;
- En cas de forta infestació, contractar una empresa de desratització.

Desinsectació del gra, només en cas que hi hagi insectes visibles

Alguns dels insectes més comuns que es poden desenvolupar en els magatzems de gra són:

Imatge de la plaga	Nom comú Nom científic	Descripció breu
	Corc del blat i corc de l'arròs <i>Sitophilus spp.</i>	Coleòpter curculionid que ataca el gra emmagatzemat. Són insectes petits, d'entre 3 i 5 mm de longitud, allargats, cilíndrics, durs i de color fosc. El cap es prolonga cap endavant amb un pic, a l'extrem del qual s'hi troben les peces bucals.
	Cuc petit de la farina <i>Tribolium spp.</i>	Coleòpter de la família <i>Tenebionidae</i> que afecta els productes emmagatzemats. Els individus adults són petits, de 3 a 4 mm. Són de color marró vermellós i de forma aplanada. Presenten els tres últims artells de les antenes més engruixits que la resta.
	Carcoma aplanat dels grans <i>Cryptolestes spp.</i>	Coleòpter de la família <i>Cucujidae</i> que afecta grans i farines emmagatzemades. Són insectes molt petits, d'1,5 a 2,5 mm. Tenen una forma aplanada i de color marró vermellós, amb antenes llargues i filiformes.
	Arna de la farina <i>Ephestia spp.</i>	Lepidòpter que ataca els aliments emmagatzemats a les naus industrials, sobretot a les farineres. Té una envergadura de 20 – 22 mm i és de color gris fosc.
	Petit barrinador dels grans <i>Rhyzopertha dominica</i>	Coleòpter de la família <i>Bostrychidae</i> que afecta diversos aliments emmagatzemats, sobretots grans i derivats. Tenen una envergadura de 2,5 a 3 mm i un color castany fosc. Tenen potes curtes i són bons voladors.
	Àcar dels grans <i>Acarus siro</i>	Àcar molt freqüent i abundant en aliments emmagatzemats. Les femelles tenen una longitud de 350 a 650 µm i els mascles de 320 a 460 µm. A banda dels seus efectes sobre els grans i llegums conservats, poden causar símptomes al·lèrgics a persones que treballin amb productes contaminats, bé per inhalació o per contacte.
	Arna índia de la farina <i>Plodia interpunctella</i>	Lepidòpter ditrisià que ataca els aliments emmagatzemats. La seva envergadura és de 16-20 mm. L'adult té les 2/3 parts inferiors de les ales de color bronze o coure amb bandes fosques, mentre que el terç anterior és de color gris groguenc.

Taula 3. Alguns dels insectes més comuns que afecten els grans emmagatzemats.

Font: Autodiagnòstico de plagas agrícolas - www.agrologica.es

La base per a lluita contra els insectes ha de ser una bona ventilació i un bon refredament del gra. Tot i això, si es verifica la presència d'una plaga d'insectes, es pot tractar amb productes comercials a base de piretrines naturals. Al mercat, hi ha diversos productes comercials registrats per a combatre infestacions de corcs, arnes i altres insectes. Tots aquests productes

tenen una composició en base a pelitres i extractes de pelitre en diferents percentatges.

El cost de l'operació sol ser de l'ordre de 5 a 7€ per tona tractada. Cal respectar la dosi homologada i el període d'espera que estableix la casa comercial.

Producte	Composició	Toxicologia	Dosi	Període d'espera
Granet L	Piretrina-5 + PBO-50	Xn	650cc/100m ²	NP
EverGreen 60-6	Piretrina-6 + PBO-60	Xi	5,5%	NP
Pyganic	Piretrina-5	Xi	6,5%	NP

En nebulització, consum de 5 a 15 L de caldo per cada 100 m² de superfície tractada.

Ventileu abans d'entrar i no ompliu de gra fins que hagin passat d'1 a 3 dies.

Taula 2. Tractaments permesos en els locals d'emmagatzematge de gra ecològic.

Font: Alberto Lafarga Arnal (ITG Agrícola Navarra, 2010).

Producte	Composició	Toxicologia	Dosi	Període d'espera
Pelitre pontarrina	Pelitre-0,8	-	500-750 g/Tn	-
Varis	Piretrina-0,2 + PBO-2	-	1000 g/Tn	-
Granet L	Piretrina-5 + PBO-50	Xn	40 cc/Tn	NP
EverGreen 60-6	Piretrina-6 + PBO-60	Xi	33 cc/Tn	NP
Pyganic	Piretrina-5	Xi	40 cc/Tn	NP

En nebulització, consum de 0,5 a 1,5 L de caldo per tona de gra tractat.

Taula 3. Tractaments permesos en el gra ecològic a l'entrada del magatzem.

Font: Alberto Lafarga Arnal (ITG Agrícola Navarra, 2010).

ENEMICS NATURALS DE LES PLAGUES MÉS COMUNES

Entre els enemics naturals de les plagues més comunes que afecten el gra emmagatzemat destaca:

- *Venturia canescens*: himenòpter relativament gran amb un llarg oviscapte. És un parasitoide de l'*Ephestia spp.*, entre d'altres. De cada arna parasitada emergeix un sol adult.
- *Anisopteromalus calandrae* i *Lariophagus distinguendus*: petits himenòpters negres que parasiten les larves de *Sitophilus spp.*, entre d'altres, quan estan a l'interior de la llavor.
- *Blattisocius tarsalis*: Àcar amb forma de pera molt actiu i que es mou molt ràpidament. S'alimenten dels ous de diferents espècies de lepidòpters i coleòpters.
- *Withius piger* (pseudoescorpí): Es caracteritzen per tenir unes llargues pinces similars a la dels escorpins, però no tenen la cua amb l'agulló. Són molt voraçs i són depredadors polífags de coleòpters i psòcids.



Imatge 5. Adult de *Venturia canescens*.

Font: Autodiagnòstico de plagas agrícolas - www.agrologica.es

Per a més informació sobre els enemics naturals, podeu veure l'apartat d'aliments emmagatzemats, pàgina 139 de la [Guia dels enemics naturals en diferents cultius a Catalunya](#).

EVITAR L'ENTRADA D'ANIMALS DOMÈSTICS ALS GRANERS

Els gats són un bon mitjà de lluita contra els rosegadors, però també deixen dejeccions, cosa que no és gens recomanable. Els gossos també s'han de controlar, perquè també poden ser un focus de brutícia i d'infeccions.

EXPEDICIÓ DELS GRANS

Els grans han de ser expeditos seguint unes condicions molt estrictes:

- Verificar l'estat sanitari del gra. En el moment de la càrrega de la pila, cal assegurar-se que el gra no s'enganxa i que es pot recollir fàcilment. Les masses compactes de gra són un símptoma de mal estat o de contaminació.
- En el moment del carregament, cal assegurar-se que no hi ha cossos estranys al gra (cadàvers de rates o d'ocells, trossos de fusta o objectes metàl·lics, etc.).

- Mostrejar la pila en el moment de la càrrega per verificar les principals característiques qualitatives (humitat, impureses, grans trencats, etc.).

BIBLIOGRAFIA

- LAFARGA ARNAL, A. *La conservación de granos almacenados*. ITG Agrícola de Navarra, 2010.
- Pàgina web *Autodiagnòstico de plagas agrícolas* - www.agrologica.es.

CRÈDITS

Equip de redacció: Unitat de Producció Agrària Ecològica de la Subdirecció General d'Agricultura. Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca, Alimentació i Medi Natural.

Correcció lingüística: Joan-Ignasi Elias.

Dipòsit legal: B.5384-2013

