



## Enfermedades transmitidas por semilla en trigos y cebadas

JESÚS ZÚÑIGA, JUAN ANTONIO LEZÁUN, MIGUEL ESPARZA, IRACHE GARNICA

Las enfermedades que se transmiten por semilla y afectan a trigos y/o cebadas provocan diversos problemas de cultivo, como marras de nascencia, disminución de rendimientos, pérdidas de calidad de las cosechas, etc. La importancia de controlar dichas enfermedades desde su origen hace que la presencia de estas patologías sobre el cereal esté contemplada y regulada en el Reglamento de multiplicación y certificación de semillas.

En Navarra las enfermedades más frecuentes están provocadas por hongos. Algunas tienen una incidencia baja, pero otras se están expandiendo en los últimos años, como la Helmintosporiosis o la Fusariosis.

El conocimiento de los distintos tratamientos así como la eficacia de cada uno de ellos frente a las distintas enfermedades es de gran importancia a la hora de optar por una desinfección. Por ello el Área de Protección de Cultivos del ITG Agrícola ha ido desarrollando diferentes ensayos de tratamiento de las semillas con el fin de conseguir la mayor y mejor información sobre el tema.

Con este artículo pretendemos difundir esos conocimientos para que el agricultor pueda optar por la solución más conveniente en cada situación. Si bien, una vez más, queremos insistir en la importancia de la prevención. Está demostrado que obtener y utilizar semillas sanas es el mejor método para reducir al máximo problemas de este tipo.



# Problemática de las enfermedades de semilla en Navarra

En las semillas de trigo y cebada, existen dos grupos de enfermedades de acuerdo con el lugar del grano donde se conserven las esporas u órganos infectivos de la enfermedad. Así se contemplan enfermedades de **contaminación externa** (la infección se conserva en el exterior del grano), **contaminación interna** (la infección se produce en el interior del grano), si bien existen patologías que infectan la semilla tanto interna como externamente.

Las enfermedades de semilla más frecuentes en Navarra son de origen fúngico.

## 1. Carbón en cebada



## 2. Carbón en trigo



## Algunas características de las patologías y de los hongos que provocan estas enfermedades se definen a continuación.

**Carbones desnudos**, (fotos 1 y 2): *Ustilago nuda* en cebada y *Ustilago tritici* en trigo, son enfermedades de contaminación interna. Presentan un único ciclo infectivo en el cultivo (enfermedades monocíclicas). Patologías de transmisión exclusiva por semilla, los granos infectados son asintomáticos y en el cultivo afectado no se aprecia la enfermedad hasta el momento del espigado. Habitualmente presentan una incidencia baja sobre los cultivos gracias al control ejercido sobre estas enfermedades en los procesos de multiplicación y certificación de semillas. Resulta difícil de encontrar sobre trigo, aunque es muy habitual en cebada. Para limitar la expansión de la enfermedad y minimizar los daños sobre el cultivo es esencial extremar el control de los campos de producción en la fase de espigado, para detectar las fuentes de infección, rechazar parcelas con niveles de contaminación elevados o, en caso necesario, aplicar tratamientos eficaces a las semillas.

**Tizón del trigo** (*Tilletia caries*) es una enfermedad de contaminación externa. Las esporas liberadas por los granos afectados se quedan adheridas a los granos sanos o pueden quedar en el terreno e infectar semillas que provengan de campos de cultivo sin presencia de la enfermedad. El hongo solo realiza un ciclo de infección por ciclo de cultivo. Muy dañina en épocas anteriores, la renovación y utilización de semilla certificada y la amplia gama de tratamientos eficaces contra ella hace que ahora revista poca importancia y apenas esté presente.

**Carbón vestido** de la cebada (*Ustilago hordei*), de contaminación externa, similar en cuanto a sus características al tizón del trigo, actualmente su presencia en el cultivo es rara.

**Fusariosis** (fotos 3, 4 y 5) (*Fusarium spp.*, *Microdochium spp.*), afecta a tri-

gos y cebadas. Los órganos infectivos pueden contaminar a los granos tanto interna como externamente. No son enfermedades exclusivas de transmisión por semilla, se trata de patologías policíclicas, y por tanto pueden ocurrir sucesivas infecciones del patógeno a lo largo del ciclo del cultivo. La incidencia de la enfermedad sobre semilla es variable y está relacionada a los ataques de fusariosis en espiga durante el cultivo. Si utilizamos grano de espigas afectadas se producen fallos de germinación, marras de nascencia y mala implantación del cultivo. Puede causar

## 3. Fusariosis en espiga de trigo



## 4. Fusariosis en espiga de trigo. Detalle de espiga, granos afectados y granos sanos.



## 5. Fusariosis en espiga de trigo. Detalle de espiguilla, granos afectados y grano sano.



daños considerables y es necesario vigilar el cultivo de producción de semilla durante la fase de espigado, para evitarlo. Labores de selección de semilla rigurosas y tratamientos adecuados consiguen evitar los daños.

**Septoriosis** (fotos 6 y 7) (*Stagonospora nodorum*, *Septoria tritici*) se presenta en trigos y se conserva en el exterior del grano. La enfermedad tiene varios ciclos infectivos en el cultivo que afectan principalmente a los órganos foliares. Su presencia en semilla depende del nivel de severidad de ataque de septoria sobre el cultivo, especialmente de la presencia de la enfermedad en la espiga. Si utilizamos para la siembra granos afectados, se producen marras de nacimiento y mala implantación del cultivo. Para limitar los daños es preciso ser exigente en la selección de la semilla y utilizar tratamientos adecuados.

#### 6. Septoria en espiga de trigo



#### 7. Septoria en espiga de trigo



#### 8. Helmintosporiosis en cebada



**Helmintosporiosis** de la cebada (fotos 8, 9 y 10) (*Helminthosporium gramineum*), se puede presentar contaminando el grano tanto externa como internamente. Se trata de una patología monocíclica (un único ciclo de infección). Su transmisión es exclusiva por semilla, los granos infectados son asintomáticos y, en el cultivo afectado, la enfermedad se hace más visible desde la fase de encañado en adelante. Enfermedad presente en ciertas zonas, se encuentra en fase de expansión. Para limitar los daños de la misma es muy importante el buen control de los campos de producción en el espigado en el que se detecta la presencia de plantas afectadas, ya que **los tratamientos a la semilla disponibles en este momento no alcanzan una eficacia absoluta.**

#### 9. Helmintosporiosis en cebada. Síntomas en hoja



#### 10. Helmintosporiosis en cebada. Espigas afectadas.



## Estrategias de control de las enfermedades



La incidencia de las enfermedades de transmisión por semilla va a depender de distintos parámetros, como la especie cultivada, la sensibilidad varietal, labores culturales, grado de infección o nivel de contaminación de los granos, tratamientos de desinfección aplicados a las semillas... La estrategia de lucha contra estas patologías debe contemplar el uso de todos los medios al alcance. Se deben realizar tanto acciones preventivas como curativas, es decir utilizar medios que eviten la infección de la enfermedad, así como métodos que puedan reducir los daños de la patología una vez se ha producido la infección.

Estos métodos de control van a estar limitados por la propia enfermedad, la posibilidad de introducir cambios en los itinerarios culturales, el conocimiento de la sensibilidad varietal a cada patología, etc. A continuación, en el cuadro 1 se puede ver la eficiencia de los distintos métodos en la lucha contra estas enfermedades.

Como se observa en el cuadro, **para el control de las enfermedades monocíclicas es esencial evitar el inóculo.** Por eso, las acciones encaminadas a obtener semilla de campos sin presencia de enfermedad y utilizar semillas sanas es suficiente para minimizar los daños de las enfermedades en el cultivo. Ahora bien, podría ocurrir que fuera necesario utilizar semilla que en su producción haya tenido presencia de enfermedades o que la contaminación pueda provenir de parcelas colindantes. En estos casos hay que recurrir a métodos "curativos", basados en la desinfección de semillas, para lo cual también se dispone de productos con buenas eficacias contra este grupo de patologías.

El caso de **enfermedades policíclicas** como las septorias y fusariosis es bien diferente. La utilización de semillas sanas o el tratamiento de semilla evitan los daños solo en la fase de implantación del cultivo, dado que los sucesivos ciclos infectivos de la enfermedad provocan nuevos ataques sobre la planta. Esto hace que la incidencia sobre el cultivo dependa de labores y métodos culturales o de tratamientos foliares.

Enfermedades	Cultivo	Labores profundas	Rotación cultivos	Resistencia varietal	Semillas sanas	Abonado equilibrado	Fecha siembra	Fungicida semilla
<b>Carbón desnudo</b> <i>Ustilago nuda</i> y <i>Ustilago tritici</i>	Cebada Trigo	0	0	2	3	0	0	3
<b>Carbón vestido</b> <i>Ustilago hordei</i>	Cebada	0	0	0	3	0	0	3
<b>Tizón</b> <i>Tilletia caries</i>	Trigo	0	3	2	3	0	0	3
<b>Helminthosporiosis</b> <i>Helminthosporium gramineum</i>	Cebada	0	0	2	3	0	0	3
<b>Fusariosis</b> <i>Microdochium nivale</i>	Cebada Trigo	0	1	2	2	1	1	2
<b>Fusariosis</b> <i>Fusarium spp.</i>	Cebada Trigo	3	3	2	2	1	1	2
<b>Septoriosis</b> <i>Stagonospora nodorum</i> y <i>Septoria tritici</i>	Trigo	2	2	1	2	2	1	2

Eficacia buena

Eficacia media

Eficacia baja

Sin eficacia

## El tratamiento fungicida en semillas de cebada y trigo

En la lucha contra las enfermedades siempre habría que **priorizar la utilización de métodos preventivos**, con los cuales se puede obtener buena eficacia como puede apreciarse en el Cuadro 1. La reducción del inóculo y utilización de semillas sanas es un objetivo alcanzable. Sin embargo la lucha por medio de la resistencia varietal está limitada por la evaluación y conocimiento que se disponga de cada cultivar frente a cada patología, información que con frecuencia no se conoce lo suficiente.

El método de control basado en los tratamientos de las semillas con fungicidas ofrece buenos resultados contra la mayoría de las enfermedades. La conveniencia de la realización del tratamiento debe estar basada en un análisis eco-

nómico que contemple el coste del tratamiento frente al nivel de daños y pérdida de rendimiento provocados por la enfermedad, y en el efecto epidémico de la enfermedad. Este último parámetro se debe tener muy presente en los sistemas de producción de semilla.

A la hora de optar por una desinfección, es muy importante el conocer los distintos tratamientos así como la eficacia de cada uno de ellos frente a las distintas enfermedades. Es por ello que el Área de Protección de Cultivos del ITG Agrícola ha ido desarrollando diferentes ensayos de tratamiento de las semillas con el fin de conseguir la mayor y mejor información sobre el tema.

En el siguiente cuadro se muestra un resumen de las conclusiones resultan-

tes de la experimentación, así como datos de otras experiencias externas, e indicaciones de las casas comerciales de los productos. Respecto a la información de productos, existen otros formulados registrados para el tratamiento, no obstante el cuadro recoge aquellos más comunes de utilización, indicando su composición, nombre comercial, modo de acción y dosis de registro. En cuanto a las enfermedades contempladas en el cuadro, se hace referencia a aquéllas que se consideran más habituales, expresando una escala de eficacia de la desinfección para cada una de ellas. No se incluyen datos de eficacia respecto a enfermedades foliares que puedan afectar al cultivo y que de una u otra forma se ven influenciadas por dichos tratamientos.

Materias activas g / l	Modo de acción	Nombre comercial Dosis registro /Qm	TRIGO Enfermedades semilla				CEBADA Enfermedades semilla			Toxicología	Ecotoxicología	CMR
			Tizón <i>Tilletia caries</i>	Carbón desnudo <i>Ustilago tritici</i>	Septoriosis <i>Stagonospora n. Septoria t.</i>	Fusariosis <i>Fusarium spp. y Microdochium spp.</i>	Carbón desnudo <i>Ustilago nuda</i>	Helminthosporiosis <i>Helminthosporium gramineum</i>	Fusariosis <i>Fusarium spp. y Microdochium spp.</i>			
difenoconazol-30	Contacto-penetrante	Dividend 100-200 cc	5	2	3	3	2	4	3	Xi	A A -	
mancozeb-430	Contacto	Guzan 200-300 cc	4	0	3	3	0	3	3	Xi	A A B	
maneb-400	Contacto	Varios 250-350 cc	4	0	3	3	0	3	3	Xi	A A B	TR3
tebuconazol-25	Sistémico	Varios 120-150 cc	4	5	3	2	5	4	2	-	A A A	
triticonazol-25	Sistémico	Premis S 100-200 cc	5	5	5	2	5	2	2	-	A A -	
fludioxonil-25	Contacto	Celest Formula M 80cc	5	0	4	4	0	4	4	-		
carboxina+tiram 200+200	Sistémico + contacto	Vitavax Flo 250-450 cc	4	4	4	4	5	3	4	Xn	B B B	M3
flutriafol+maneb 25+400	Sistémico + contacto	Vincit-M 175-250 cc	5	5	4	4	5	4	4	Xn	A A A	TR3
flutriafol-25	Sistémico	Vincit 25 150-250 cc	5	5	4	3	5	4	3			

5 (90-100%) Muy bueno

4 (80-89%) Bueno

3 (60-79%) Aceptable

2 (40-59%) Regular

1 (20-39%) Malo

0 (0-29%) Muy malo

\*\* = Ojo dosis 150 cc/Qm, contra *Helminthosporium gramineum*

Fuente: datos de ensayos del ITG Agrícola, Arvalis e información de las firmas comerciales.