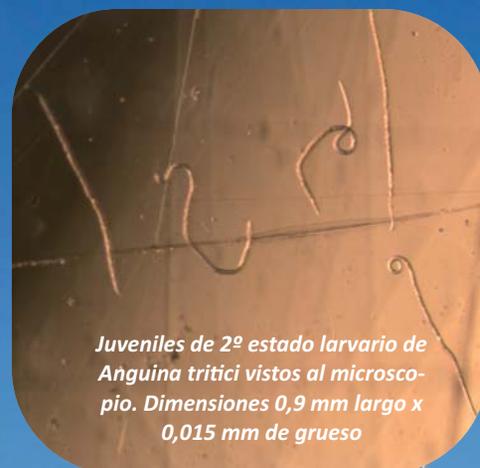


PLAGAS

El nematodo de la espiga de la cebada, *Anguina tritici*

Juan Antonio Lezáun San Martín, Jesus Goñi Rípodas, Jesus Amézqueta Alegría, Noelia Telletxea Senosiain (*)
Iñaki Pascal Gallegos, Marimar Rebolé Beaumont, Susana Andrés Curiral (**)

(*) INTIA (**) Laboratorio Sanidad Vegetal del Gobierno de Navarra



Juveniles de 2º estado larvario de *Anguina tritici* vistos al microscopio. Dimensiones 0,9 mm largo x 0,015 mm de grueso

En el año 2011 se detectó la presencia en Huesca, Lérida y Navarra de un nematodo que formaba agallas en las espigas de cebada (ver *Navarra Agraria 195*). A partir de ese momento, INTIA estableció diferentes experiencias para conocer su biología y las posibles estrategias de control.

El nematodo se identificó inicialmente como *Anguina tritici* en el Laboratorio de Biología Vegetal del Gobierno de Navarra y se ha confirmado posteriormente por el doctor Alfonso Navas y su equipo del laboratorio de nematología del Museo Nacional de Ciencias Naturales.

En este artículo volvemos a incidir en el modo de descubrir la presencia del nematodo y las mejores formas de control dado que, para erradicar el problema, lo más importante es detectar a tiempo la plaga.

CICLO

Descripción del ciclo

Los granos de cebada afectados por el nematodo no tienen harina y se trata en realidad de una bolsa o agalla de color pardo oscuro, casi negro, rodeado por las cubiertas del grano, lema y palea. Normalmente se encuentra una agalla por grano, aunque ocasionalmente pueden ser dos agallas de menor tamaño. La agalla tiene forma oval alargada, es de menor tamaño que el propio del grano de cebada y en la parte superior termina en una punta alargada, que en ocasiones puede ser doble. Dentro de la agalla se encuentran varios miles de nematodos en estado de diapausia, correspondiendo al segundo estado juvenil (J2). Al romper la agalla surge una sustancia pastosa formada por multitud de pequeños hilos, que una vez hidratados durante unos minutos se avivan y comienzan a moverse. Por el contrario, en ausencia de humedad, los nematodos encerrados en su agalla son tremendamente resistentes pudiendo conservarse más de 30 años. Los juveniles tienen una longitud inferior a 1 mm por lo que es necesaria una lupa para poder verlos con claridad.

Las agallas que han caído durante la cosecha sobreviven al verano en el suelo y se avivan con las lluvias de otoño dejando salir a los nematodos que buscan plantas de cebada nacidas. Una vez allí, permanecerán sobre la planta, protegidas entre las vainas de las hojas, alimentándose sobre ella cerca de las puntas de crecimiento en donde permanecen hasta la formación de la espiga. Las larvas penetran en las flores, probablemente ocupan el ovario, en donde maduran

hasta el estado adulto y se aparean. Los huevos evolucionan rápidamente y los nematodos alcanzan el segundo estado larvario. La agalla, que contiene estos nematodos, es de color verde al principio y va tomando el color oscuro mientras va madurando la espiga donde permanecerá hasta la cosecha.

Plantas huésped

En una parcela de Larraga (Navarra) afectada por la plaga se estableció un ensayo de rotaciones de cultivos. A lo largo de 3 años de duración solamente se encontraron agallas de *Anguina* en espigas de cebada. No se encontraron agallas del nematodo en trigo, guisante ni en las malas hierbas gramíneas presentes en el ensayo: ballueca (*Avena sterilis*), bromo (*Bromus diandrus*), cebadilla (*Hordeum murinum*) y vallico (*Lolium rigidum*). En el caso de cebadilla, se muestrearon todas las plantas localizadas pero en muy baja densidad.

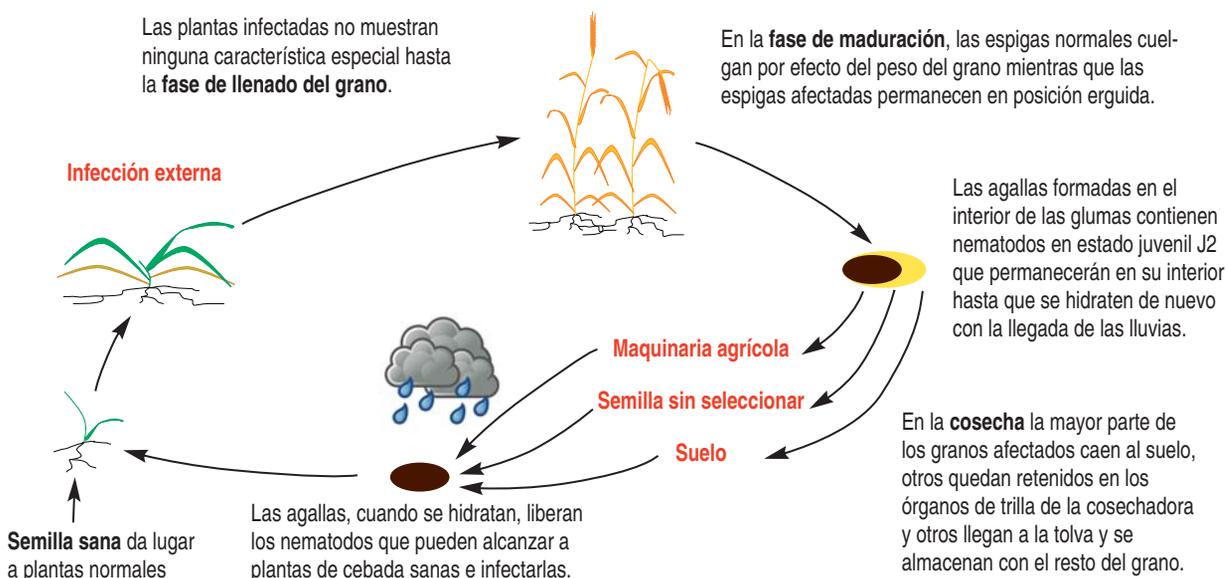
CONTROL DE LA PLAGA

Medidas preventivas

Las medidas preventivas van encaminadas a evitar la introducción de *Anguina* en las parcelas que no están afectadas identificándose 2 vías posibles:

- **Limpieza de la maquinaria al salir de una parcela afectada.** La cosechadora puede ser la vía principal de transmisión entre parcelas por lo que debe limpiarse esmeradamente antes de salir de las parcelas afectadas,

Gráfico 1. Nematodo de la espiga de la cebada (*Anguina tritici*). Ciclo biológico



si bien, es conveniente cosechar estas parcelas en último lugar.

■ Utilizar semilla libre del nematodo.

En el verano de 2011 se realizó una experiencia en colaboración con Limagrain Ibérica comprobándose que los nematodos provenientes de agallas de lotes fumigados con fosfuro de aluminio en almacén desarrollaban su actividad normal. En el ensayo realizado en Sartaguda (Navarra) en el año 2012 (Tabla 1) en una parcela libre del nematodo se detectaron espigas afectadas en las parcelas sembradas con semilla contaminada, mientras que no se encontraron espigas afectadas en parcelas sembradas con semilla sin contaminar. Las observaciones efectuadas en diversos lotes de semilla en estos años, no han detectado agallas en semilla seleccionada.

Tabla 1. Presencia de agallas según semilla

Variante	Espigas afectadas previo a la recolección	Presencia de agallas en la cosecha
Semilla limpia	NO	NO
Semilla con agallas	SI	SI

“No siembre semilla sin seleccionar, ni semilla de origen desconocido.”

Medidas curativas

En las parcelas donde se ha detectado *Anguina* es necesario establecer medidas de erradicación. Las agallas presentes en las espigas caen al suelo en el momento de la cosecha o son introducidas con semilla sin seleccionar, permanecen ahí hasta que se humedecen después de las lluvias y dejan salir a los juveniles para que alcancen el cultivo y vuelvan a realizar un nuevo ciclo. Las medidas curativas tratarán de erradicar la plaga de estas parcelas o al menos reducir su población a un nivel que pase desapercibido sin causar daños.

Se han realizado diferentes experiencias en estos años:

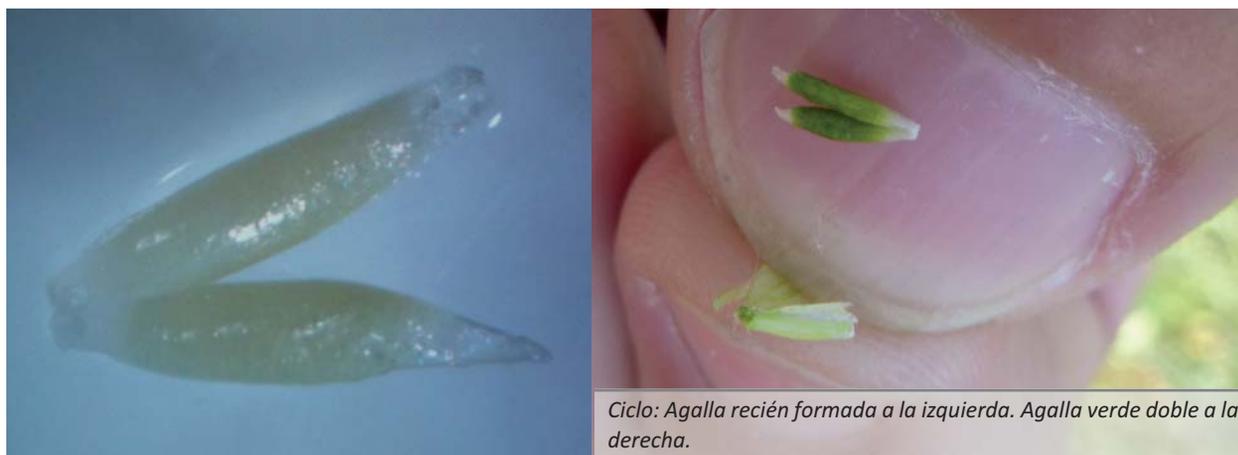
Control con fitosanitarios y otros productos

En el otoño de 2014 se sembró cebada variedad Meseta en una parcela situada en Puente la Reina/Gares (Navarra) en la que se había detectado la presencia de espigas afectadas por *Anguina* de manera significativa en la campaña anterior. Se realizaron diferentes aplicaciones insecticidas en pulverización foliar con: Align (azadiractina-3,2%), Dursban (clorpirifos-48%), Karate King (lambda cihalotrin-2,5%), Confidor (imidacloprid-20%), SAP-10 (saponinas) y Nematocid (extractos vegetales) combinando diversas estrategias en el estado de 3 hojas, ahijamiento e inicio de espigado. En el momento de la recolección, la presencia de espigas infectadas de *Anguina* era del 11,5% y ninguna de las aplicaciones fue eficaz para el control del nematodo de la espiga.

Rotación de cultivos

En Larraga, en una parcela donde se había detectado una población significativa en el verano 2011, se programó un ensayo con 3 repeticiones y diferentes rotaciones culturales para una duración de tres campañas. Las parcelas elementales eran de unas dimensiones de 3 m de ancho por 10 m de largo. **Es posible que al realizar las labores preparatorias con aperos convencionales de mayores dimensiones, los pases de maquinaria agrícola, cosechadora principalmente en la finca del ensayo, contribuyeran a dispersar las agallas de una parcela a las adyacentes** e incluso más lejos y tengan un efecto nada despreciable en el resultado de los ensayos.

- En el otoño de ese mismo año se sembraron diferentes cultivos: trigo, cebada siembra temprana, cebada siembra tardía, avena, guisante y barbecho.
- En el otoño de 2012, en esa misma parcela se sembró trigo, cebada siembra temprana y cebada siembra tardía en sentido perpendicular al año anterior.
- En el otoño de 2013 toda la parcela se sembró de cebada obteniéndose 24 rotaciones diferentes.



Ciclo: Agalla recién formada a la izquierda. Agalla verde doble a la derecha.

La presencia de espigas afectadas ha sido variable en el ensayo, probablemente relacionada con la afección del año anterior y condicionada por la climatología de la campaña, pero no hemos encontrado las causas directas que intervienen.

La climatología en estas campañas ha sido muy diferente, condicionando los resultados. Así, en 2012 la producción fue mínima por la sequía; en 2013 se perdieron grandes rodales por encharcamiento y en 2014 la cosecha fue normal. En la **Tabla 2** pueden verse los datos de pluviometría de las tres estaciones climáticas más cercanas al ensayo en el periodo desde el 1 de octubre al 31 de mayo.



Tabla 2. Climatología

Estación climática	Artajona	Lerín	Miranda	Descripción
Distancia al ensayo (km)	14	6	7	
Precipitación 2011/12 (l/m ²)	178	165	231	Muy seca
Precipitación 2012/13 (l/m ²)	562	562	540	Muy lluviosa
Precipitación 2013/14 (l/m ²)	270	256	232	Casi normal

Tabla 3. Presencia de *Anguina* en la cebada de siembra otoñal en el ensayo de Larraga

Campaña	Infestación previa a la instalación del ensayo	Infestación en ensayo (espigas/m ²)
2010/11	Inferior a 5% de las espigas	6 (estimado)
2011/12		14
2012/13		0,35
2013/14		15

Tabla 4. Presencia de espigas afectadas de *Anguina tritici* en cebada Meseta en la campaña 2012/13 según cultivos del año anterior*

	CULTIVO PRECEDENTE (2011/12)					
	Avena	Barbecho	Cebada1	Cebada2	Guisante	Trigo
Espigas/parcela	0,33	4,00	10,67	8,67	1,00	0,33
Reducción (%)	96,88	62,50		18,75	90,63	96,88

*Datos en espigas por parcela de 30 m²



Espiga de ricio de cebada afectada por *Anguina* en una parcela de trigo.

En la **Tabla 3** puede verse la infestación de *Anguina tritici*, expresada como número de espigas afectadas/m² en las parcelas que a lo largo del periodo de duración del ensayo siempre se han sembrado de cebada en el mes de octubre.

Analizando las diferentes rotaciones creadas en este ensayo, solamente las parcelas que estuvieron de barbecho en la campaña 2012/13, año de muy escasa incidencia de la plaga, han conseguido erradicarla (Tablas 4 y 5). El resto de rotaciones han conseguido reducir la incidencia en mayor o menor medida (no consideramos el caso de la cebada que se sembró en abril del año 2013).

Retraso de la fecha de siembra de la cebada

En este mismo ensayo de Larraga se comparó la eficacia de retrasar la fecha de siembra de la cebada habitual del mes de octubre hasta el mes de diciembre. En la campaña 2011/12 se sembró cebada Meseta en dos fechas, 25/10/11 y 21/12/11. La presencia de espigas se redujo solamente un 28% al retrasar la fecha de siembra casi 2 meses. En la campaña siguiente, la siembra de cebada programada para el invierno se retrasó hasta abril debido al exceso de lluvias en el otoño-invierno. La siembra de cebada en esa fecha no se vio afectada por *Anguina*, pero es fácil entender que no tiene ningún sentido sembrar cebada en esas fechas en nuestro clima semiárido.

Tabla 5. Presencia de espigas afectadas de *Anguina tritici* en cebada Meseta en la campaña 2013/14 según los cultivos de los años anteriores*

Cultivo precedente (12/13)	CULTIVO ANTEPRECEDENTE (2011/12)						
	Avena	Barbecho	Cebada1	Cebada2	Guisante	Trigo	Media
Barbecho	0,67	0	0	0	0	0	0,11
Cebada1	176	448	460	344	344	336	351,33
Cebada2	22,33	3,67	3,33	0	1,67	2	5,5
Trigo	23,33	9	31,33	10	21	1,67	16,06
Media	55,58	115,17	123,67	88,5	91,67	84,92	93,25

Cebada1 = siembra a final de octubre. Cebada2 = siembra de diciembre o posterior.

*Datos en espigas por parcela de 30 m²

CONCLUSIONES FINALES

Aunque se conoce la presencia de *Anguina tritici* en Navarra desde hace varios años, todavía es posible localizar parcelas afectadas que en algunos casos provocan pérdidas de cosecha importantes. Es importante que sus propietarios sepan **reconocer la sintomatología y establezcan medidas de control** que se orientarán en dos direcciones:

- **Evitar su dispersión** a otras parcelas.
- **Erradicar el nematodo de las parcelas donde está presente.**

Conocida la **presencia de Anguina en una parcela, se deben establecer medidas profilácticas** para evitar la dispersión a otras parcelas:

- **Limpieza de la maquinaria** antes de salir de la parcela, principalmente la cosechadora, pero también empacadoras, remolques y cualquier apero agrícola...
- **No destinar a semilla el grano cosechado.**
- Si se va a utilizar **para semilla, hay que asegurarse de realizar un buen proceso de selección** antes de la siembra.
- No utilizar para siembra grano sin seleccionar.

Para erradicar el problema, lo más importante es detectar las parcelas en donde está presente y establecer las medidas de erradicación oportunas que resumidamente consisten en controlar la zona afectada:

- **Ninguno de los productos insecticidas ensayados para el control de la plaga en vegetación han tenido eficacia para el control de Anguina.**
- **No cultivar cebada en esa parcela durante las 2 próximas campañas, para evitar su propagación.** El primer año se sembrará un cultivo de hoja ancha o de barbecho y se eliminará cualquier planta de cebada proveniente de ricio mediante herbicidas o labores mecánicas. Si se sembrara otro cereal (trigo o avena) no tendremos seguridad de que no nazca alguna planta de cebada y se infecte por Anguina. Y al siguiente año se sembrará cualquier cultivo menos cebada.

Ensayo de rotaciones para el control de Anguina en Larraga (Navarra)

