



Qué es y cómo se aplica el *Bacillus thuringiensis*

► Texto: Rosa Barasoain

En agricultura ecológica siempre es mejor prevenir, pero si necesitamos un tratamiento puntual y no agresivo, tenemos el *Bacillus thuringiensis*. Clasificado como insecticida de origen microbiano, tiene un efecto selectivo, afecta sólo a algunos insectos en su estado de larvas u orugas. Es importante conocer la forma en que actúa para saber cómo y cuándo aplicarlo de forma eficaz. Así mismo, interesa conocer que hay varios tipos de *Bt* y así saber elegir, ante un problema concreto, el producto comercial más adecuado y autorizado en agricultura ecológica

El *Bacillus thuringiensis* (*Bt*) es una bacteria aerobia que sintetiza un cristal de naturaleza proteica. Este cristal, al ser ingerido por las voraces larvas de algunos lepidópteros, actúa en su aparato digestivo generando toxinas activas (incluso les paraliza la boca) motivo por el que la oruga inmediatamente deja de comer y en 24-48 horas muere.

Los primeros estudios se hicieron en 1906 en Japón, sobre el gusano de la seda. En 1911, fue aislada por Berliner gracias a sus ensayos con la polilla de la harina. Esto ocurrió en la ciudad alemana de Thuringe, por eso le llamaron *thuringiensis*.

Actúa por ingestión y es muy selectivo, sólo afecta a algunos depredadores que se alimentan de hojas y concretamente en su estado de orugas. Es inocuo para los humanos, para los vertebrados superiores, para las abejas y los auxiliares naturales. Esta característica justifica su empleo en situaciones de plaga de insectos. Por ejemplo, cuando tenemos una plaga de fitófagos en repoblaciones o masas forestales, en zonas verdes urbanas, huertos y cultivos ecológicos, aunque estemos en plena época de floración o a punto de recoger la cosecha.

La eficacia de este primer biofitosanitario lo hizo en se-

guida más rentable que los productos químicos. Los primeros usos fueron contra la procesionaria en las plantaciones de resinosas. Después se descubrió que servía contra numerosas especies que devoran las hojas de hortalizas, frutales, plantas ornamentales, parras, viñas...

El *Bt* y los transgénicos

El cultivo de *Bt* se efectúa mediante una fermentación controlada en un medio líquido aerobio, con un pH próximo a 7,0 sobre medios no descritos en general y cuya fuente de proteínas está constituida por sustancias tan económicas como accesibles, tales como extractos de maíz o hidrolizados de guisantes. En el desarrollo de la bacteria, cuando produce esporas para reproducirse, es cuando se obtienen estos cristales tóxicos o endotoxinas.

En los últimos años ha aparecido en el mercado un maíz transgénico, al que se ha introducido un gen de *Bacillus thuringiensis* supuestamente para hacerlo resistente a un parásito, el taladro del maíz. El problema, aparte de las consecuencias –desconocidas– que pueda tener modificar los cromosomas de un vegetal introduciéndole los de un ser vivo animal, son los efectos que

puede tener la diseminación a gran escala de estas plantas con el gen de *Bt*. Ya se ha denunciado que pueden ampliar considerablemente el problema de la aparición de focos de resistencia, haciendo inoperantes las pulverizaciones de *Bt* y privando a los agricultores de este tratamiento ecológico.

Cómo se mide la eficacia del Bt

Debido a su naturaleza biológica, para medir y comparar la riqueza activa de las diferentes cepas que se comercializan actualmente de *Bt*, se mide la relación directa entre la disminución de apetito y la dosis de toxina ingerida por un insecto-test, generalmente la polilla de la harina (*Anagasta kuhniella*). De esta manera podemos leer en el envase del producto la siglas UIA/mg que corresponde a Unidades Internacionales de Actividad, y a la proporción –por miligramo–. También puede indicarse con las siglas Us/mg si es sobre insecto-test *Spodoptera exigua*, o UI/mg si es sobre el *Trichoplusia ni*.

Formulaciones y dosis

En el mercado existen distintas formulaciones de preparados *Bt* autorizadas en agricultura ecológica. Proceden básicamente de cuatro cepas:

La **variedad Aizawai (var.aizawai)**, que actúa sobre algunos lepidópteros en tomate, pimiento, vid... y que se aplica a dosis de 50 a 100gr/hl (0,5 a 1kg/ha)

Fernando López



Este insecticida de origen microbiano actúa sólo sobre las larvas que lo ingieren

El viento, el sol y la lluvia le restan eficacia: aplicarlo temprano o al atardecer. Y nunca mezclado ni con cobre ni con azufre

La **var.israelensis**, contra larvas de mosquito, moscas negras, larvas de tómulas. Se aplica en campos de arroz contra el gusano rojo, a una dosis de 3,5 a 4,5litros/ha; en marismas y charcas a una dosis de 0,60 a 2,5 lit/ha y en redes hidráulicas a una dosis de 3 a 11kg/ha.

La **var.kurstaki**, sobre orugas defoliadoras (procesionaria, oruga de la col) y otros lepidópteros (carpocapsa, arañuelo, prays del olivo, etc.). Muy empleada contra la polilla del racimo de la vid (*Lobesia botrana*). Se aplica a dosis de 1,2 a 2,5 lit/ha o de 15 a 25kg/ha.

La **var.tenebrionis**, que se aplica contra orugas de coleópteros, especialmente contra el escarabajo de la patata. La dosis suele ser de 2 a 5 litros por hectárea.

En los envases viene la dosis adecuada. Se puede consultar también el libro de Juana Labrador “Conocimientos, técnicas y productos para la agricultura y la ganadería ecológica” con información específica sobre las formulaciones y cepas de *Bt*, así como sobre las firmas que los comercializan.

Conservación

El *Bt* se puede encontrar en el mercado como polvo mojable, suspensión concentrada y líquido concentrado. Todos ellos son muy estables. En principio se conservan mejor los preparados en polvo que los líquidos. Pero, en general, si los guardamos al abrigo de la luz y a temperaturas por debajo de los 30 °C pueden conservar sus propiedades patógenas durante años. Hablamos de 10, incluso 15 años. ■

Cómo y cuándo se aplica

Hay que tener en cuenta que el *Bt* actúa por ingestión y que es más eficaz cuando el insecto se encuentra en el estado de larva (oruga). Se recomiendan dos tratamientos por generación (si es uno, mejor en la primera). Para su aplicación se mezcla con un producto atrayente, generalmente azúcar, o con resina de pino (pinolene) que también sirve como filtro de los rayos ultravioleta, pues es importante evitar los efectos del sol.

Es muy importante también aplicarlo siempre o muy de madrugada o hacia la

puesta de sol, para evitar también la evaporación y asegurar una buena adherencia del producto a las hojas. La lluvia y el viento también pueden restarle eficacia.

El agua en la que se diluye deberá tener un pH preferentemente neutro. Se puede mezclar o aplicar junto con otros tratamientos fitosanitarios, pero ¡atención! nunca mezclar con fungicidas como el cobre o el azufre y tampoco junto a fertilizantes foliares.

La aplicación será más eficaz cuanto más directamente y extensamente la ha-

gamos en las hojas del cultivo, incluso en el envés, para que no escapen las larvas situadas en la parte de abajo de las hojas.

Para cada especie de insecto a retirar de un cultivo se diluye en una cantidad diferente de agua. Dependerá también la dosis de si se aplica en zonas localizadas o en grandes extensiones por fumigación aérea, y del tamaño, densidad y desarrollo foliar de las plantas o cultivos sobre los cuales se aplica (ver párrafo Formulaciones y dosis).