

binado con una mejor respuesta al estrés. Triamum también ayuda a la solubilización de N, P y micronutrientes como Mn, Fe, Cu y Zn. Otro *Trichodema*, *T. virens*, se ha propuesto como un fortalecedor de plantas al permitir un mejor uso de nutrientes.

#### EXTRACTOS DE AJO Y ALLIUM

Se están realizando ensayos con extractos de plantas para proteger semillas y plántulas. Uno de los más conocidos es el extracto de ajo. La pasta de ajo ha mostrado cierta eficacia sobre hongos patógenos en varios experimentos en Europa. Son interesantes también extractos de otras especies del género *Allium*, que incluye vegetales comunes como ajos, cebollas y puerros. El poder biocida de las especies de *Allium* se debe a componentes azufrados provenientes de sus tejidos. Los principales compuestos activos son metil disulfuro (DMDS), dipropil disulfuro (DPDS) y dialil disulfuro (DADS). La idea de usar estas moléculas viene de biofumigación o pulverización. Compuestos de *Allium* también han mostrado efectos contra varios insectos: polilla de la col (*Pieris brassica*) y áfidos (*Myzus persicae*). En lo que se refiere a los hongos, el extracto de DMDS muestra una buena eficacia contra algunas enfermedades del suelo: *pythium pythium* (*Pultumum*), *sclerotinia sclerotiorum*. Nuevos compuestos están

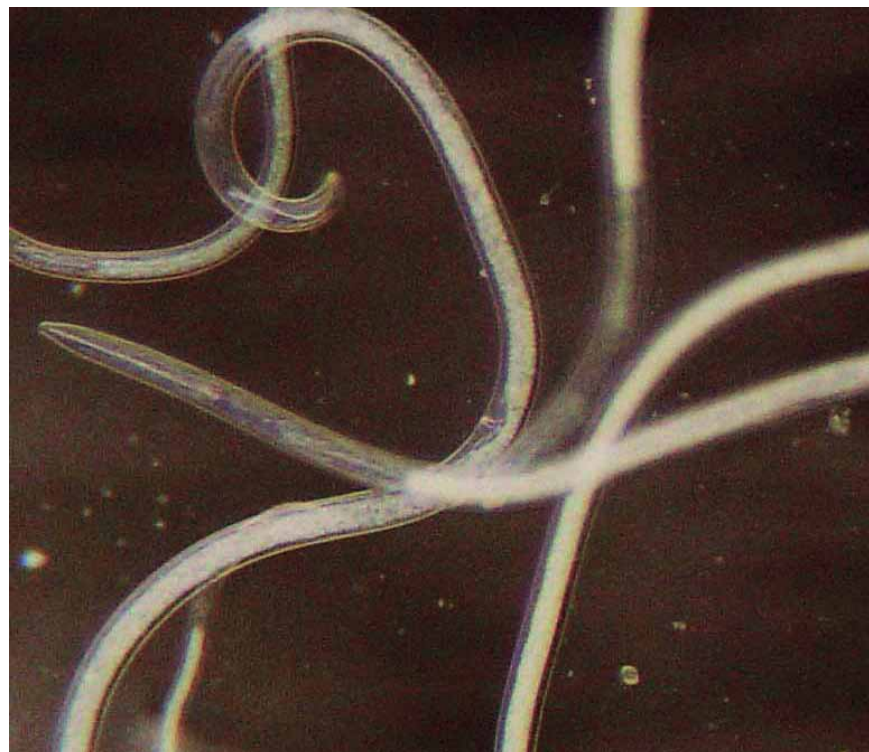
llegando al mercado. La empresa Arkema registró en 2010, en EE.UU., un DMDS sintético (Paladin) para desinfección de suelos. Otra alternativa, aún por investigar más, es el uso de residuos de la cosecha de plantas de *Allium*.

#### BIOFUMIGACIÓN CON EXTRACTOS DE BRASSICA

Brassica, el género de las coles, es también una fuente de interesantes de compuestos contra enfermedades originadas en el suelo. Una característica de los tejidos de Brassicas es que son ricos en glucosinolatos (GLSs), compuestos azufrados. Estas moléculas se transforman en isotiocianatos (ITCs), potencialmente tóxicos para plagas y enfermedades. Las especies de Brassica se pueden sembrar entre dos cultivos, cosechar, triturar e incorporar al suelo.

#### VINAGRE Y ELEMENTOS TRAZA

Otras sustancias simples y no tóxicas (en dosis bajas) como el vinagre, podrían ayudar en la desinfección de semillas. Varios ensayos han demostrado que el ácido acético, un componente del vinagre, reduce las enfermedades en las semillas de trigo (*Tilleta c.*) y mancha reticulada de la cebada, sin efectos negativos en la germinación. Esta solución es económica, fácil de usar



y con muy baja toxicidad para humanos, pájaros y animales. En agricultura orgánica, la desinfección con ácido acético podría ser un interesante complemento a la bioprotección. En Francia se ha experimentado con una combinación de vinagre (ácido acético), elementos traza y aceite de canela en semillas de zanahoria contaminadas con alternaria (*A. dauci*), que transmite una importante

enfermedad desde las semillas al follaje. Los resultados son prometedores (Jean-François Lizot (ITAB), Béatrice Griboval (GRAB), Michel Guénard (SNES) (France)). Una baja concentración de vinagre, entre 5% y 40%, entrega un efecto positivo. Todas las combinaciones con elementos traza fueron mejores que el vinagre solo. **Ra**

# SITUACIÓN ACTUAL DEL CONTROL BIOLÓGICO EN EUROPA

**Superficie involucrada, cultivos bajo control biológico, principales productos utilizados, tendencias y necesidades, proyectos en curso y montos involucrados y Percepción del por parte de clientes usuarios, supermercados y consumidores finales.**

**Por: Andrés Alvear, Jefe Técnico Xilema, una empresa Anasac**

**D**e un total de 120 empresas dedicadas al control biológico en el mundo el 49% son europeas.

La historia comercial y productiva de los enemigos naturales se extiende por un período de aproximadamente 120 años, durante los cuales han llegado a ser un aporte en el ámbito ambiental y una alternativa económicamente exitosa para el control de plagas.

La técnica de control biológico inoculativo consiste en la recolección de enemigos naturales (normalmente en áreas de origen de la plaga) y son liberados en nuevas zonas donde la plaga ha sido introducida,

el objetivo es que la descendencia de los enemigos naturales liberados construyan poblaciones suficientemente grandes para suprimir la población de la plaga. Esta técnica puede ser usada en liberaciones tempranas en la temporada o en post-cosecha.

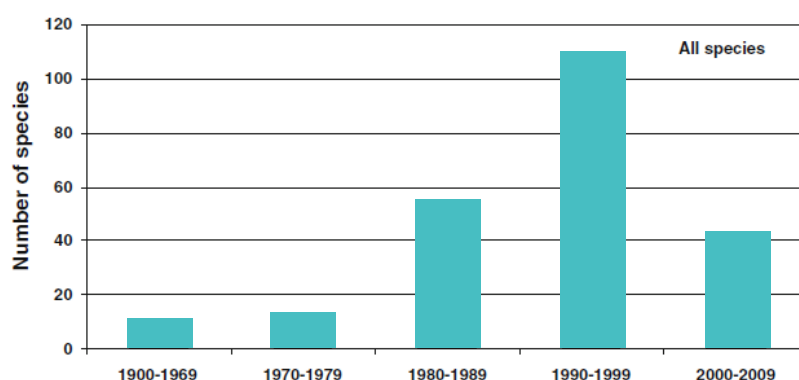
El control biológico clásico se estima que se usa en el 10% de la tierra cultivada (Bale et al. 2008) y, en los últimos 120 años, 165 especies de plagas se han puesto bajo esta técnica a largo plazo. Cock et al. (2010) estimó que en todo el mundo 170 especies de invertebrados enemigos naturales son producidos y vendidos a nivel mundial para liberar en el control biológico aumentativo de más de 100 especies de

plagas en alrededor de 0,4% de las tierras bajo cultivo.

Por otro lado, el control biológico aumentativo que consiste en producciones masivas de agentes de control biológico en "bio fábricas" para su liberación en grandes cantidades con el objetivo obtener un

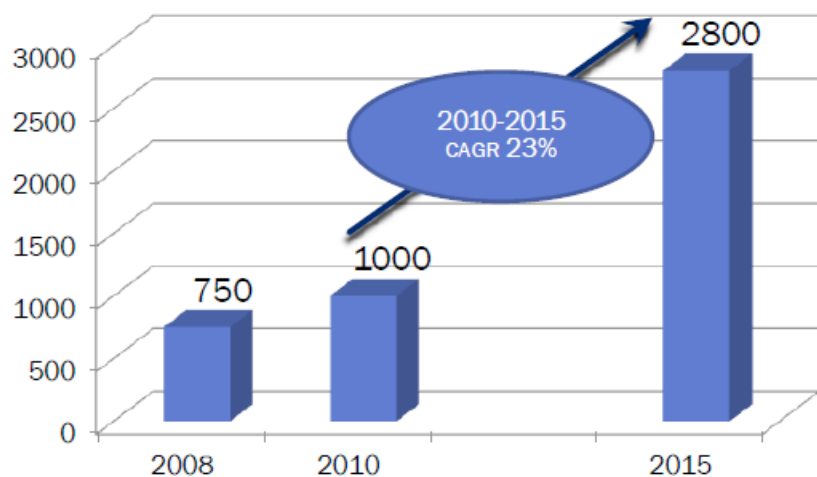
rápido control de las plagas se encuentra en una fase compleja. A pesar de que durante las últimas décadas pasó de ser una industria artesanal a producción profesional, que ha identificado muchas especies eficientes de enemigos naturales, ha desarrollado protocolos de control de calidad, producción industrial, transporte

Número de especies de enemigos naturales disponibles por periodo



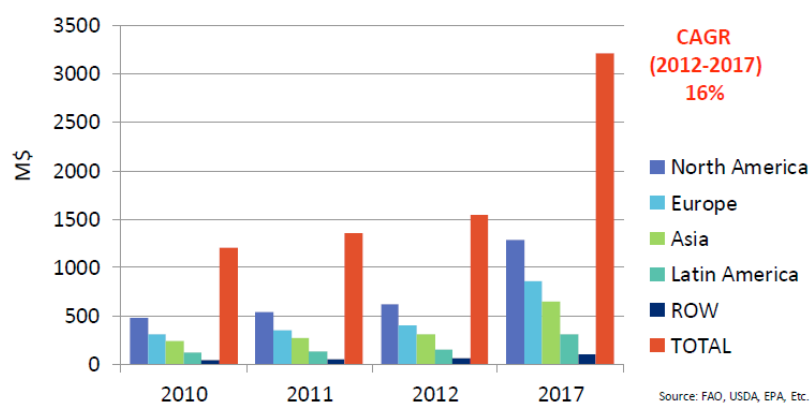
Fuente: Joop C. van Lenteren 2012

**Mercado internacional de Biocontrol en cultivos**  
(Macro y micro organismos, Bioquímicos)



Fuente: Global Industry Analysts Inc. Vittorio veronelli ABIM 2012

**Crecimiento del mercado mundial de Biocontrol** (Macro y Micro organismos, Bioquímicos)



Source: FAO, USDA, EPA, Etc.

Fuente: FAO, USDA, EPA, Etc. Vittorio veronelli ABIM 2012

y métodos de liberación, así como la adecuada capacitación hacia los usuarios (Van Lenteren 2003. Cock et al 2010).

Grandes y recientes éxitos, tales como la sustitución de fitosanitarios por ácaros depredadores para el control de trips en España, muestran lo bien que puede funcionar el control biológico aumentativo, salvando literalmente la producción de vegetales (Merino-Pachero 2007). Sin embargo, esta forma de control biológico se aplica en una superficie aun pequeña.

En 2010, no menos de 230 especies de enemigos naturales, procedentes de 10 grupos taxonómicos fueron utilizados en el control de plagas en todo el mundo. En

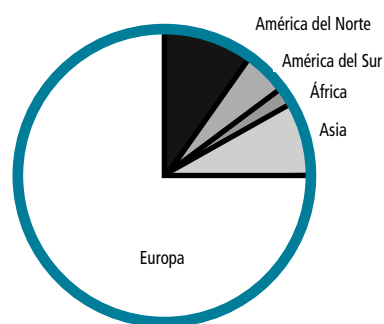
Europa se estima que hay 170 especies de enemigos naturales que se utilizan de modo aumentativo (Cock et al.2010).

La mayoría de las especies son artrópodos (95,2%) y sólo 11 especies (principalmente nemátodos) son no artrópodos. Dentro de los artrópodos, 4 grupos taxonómicos son los mas importantes: Himenópteros (52,2%), Acari (13,1%), Coleóptera (12,2%) y Heteróptera (8,3%).

Entre 1970-1999 se produce la mayor disponibilidad de control biológico aumentativo, debido principalmente al desarrollo de plagas resistentes. En invernaderos, el control biológico se hizo posible gracias al uso de abejorros para la polinización. Debido al gran éxito de este tipo de polinización, los productores se motivaron aún más para utilizar el control biológico, no sólo para las plagas, sino también para las enfermedades (Albajes et al. 1999). Al mismo tiempo, preocupaciones ambientales y de salud acerca de los productos fitosanitarios animaron la implementación de MIP en todo el mundo.

Hay dos razones para la disminución en el uso de nuevas especies de enemigos naturales después del 2000:

**Mercado del Control biológico aumentativo por continente**



Fuente: Cock et al. 2009.

1. Eficientes enemigos naturales estuvieron disponibles para la mayoría de las plagas en los agro-ecosistemas donde el control aumentativo es popular. Es decir, los enemigos naturales más eficientes y probados lograron consolidarse lo que redujo el uso de nuevas especies.

2. Una fuerte regulación de la importación de enemigos naturales exóticos y registro de la diversidad biológica de agentes de control ha afectado negativamente a su penetración de mercado (Bolckmans 1999).

Los 25 enemigos naturales de uso mas frecuente representan más del 90% de los aproximadamente € 300 millones del mercado total mundial a nivel de usuario final (Bolckmans 2008; Cock et al. 2010). Expresado en volumen de ventas, los mercados comerciales más importantes son los cultivos de invernadero en los Países Bajos, Reino Unido, Francia y España, seguidos de EE.UU.

Dentro de las estrategias sustentables para la protección vegetal, la Unión Europea ha aprobado una revisión, en profundidad, de todo el marco regulatorio en los últimos años, criterios y conceptos de aprobación más estrictos, distribución del

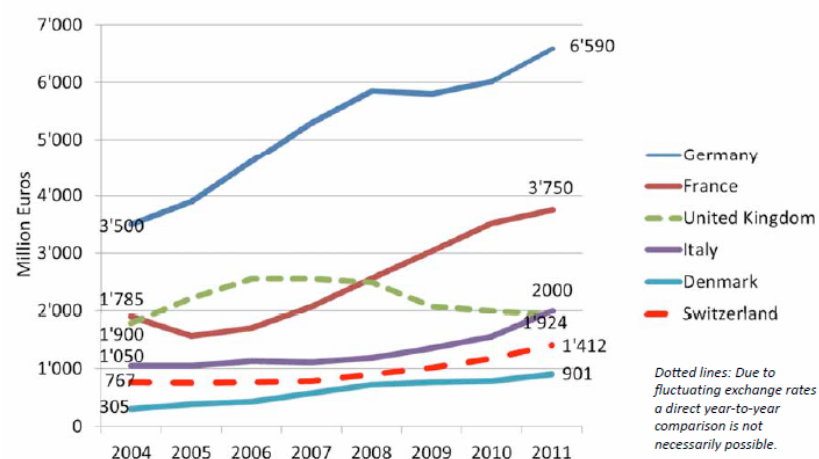
trabajo entre la UE y los estados miembros, incentivos para sustancias de bajo riesgo y disposiciones de MIP. Esto ha dado un fuerte impulso al uso de tecnologías de biocontrol.

**EUROPA: FUERTE CRECIMIENTO DE FRUTALES**

**ORGÁNICOS**

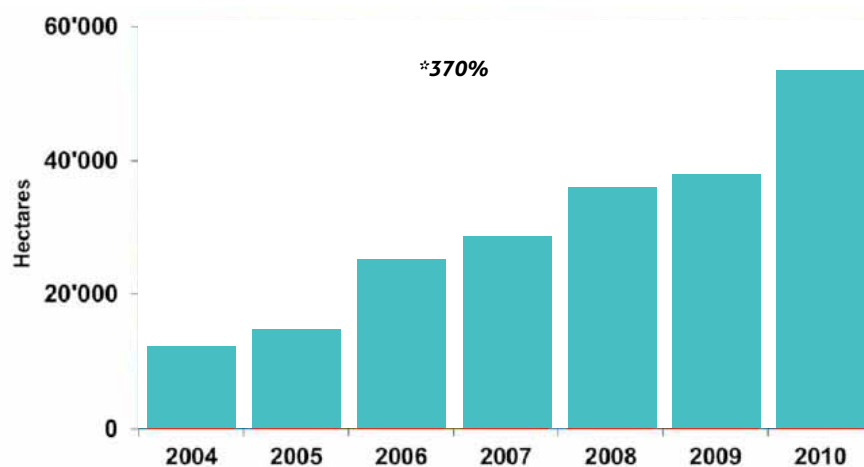
Otra tendencia interesante a mostrar es el crecimiento de superficie orgánica de frutales en Europa, donde la manzana, la uva (vinífera y de mesa), los frutos tropicales y subtropicales han aumentado de manera progresiva hasta el 2010. En el caso particular de la uva (principalmente vinífera) a nivel mundial el principal productor orgánico es España con 57.230 ha, seguido Italia y Francia con 52.273 ha y 50.268 ha respectivamente. Chile se encuentra en el décimo lugar con 3.859 ha. Por otra parte, la superficie de manzana se incrementó de 11.326 ha en el 2004 a 53.544 ha en el 2010. Así mismo, la superficie de fruta tropical y subtropical 37.982 ha en el 2004 a 189.959 ha en el 2010. El único caso de reducción es la superficie orgánica de cítricos que hasta el 2009 la tendencia era al incremento progresivo hasta el 2010 donde presenta una baja. **Ra**

**Desarrollo del mercado orgánico en diferentes países europeos 2004-2010/2011**



Fuente: Lucius Tamm y Helga Willer. Compilado por FiBL, AMI y ORG 2006-2012 basado en fuentes nacionales. ABIM 2012

**Crecimiento superficie con manzanas orgánicas en Europa 2004-2010**



Fuente: Lucius Tamm y Helga Willer FiBL 2012. ABIM 2012