

Carolina Fernández i José Manuel Lara**

RESUM

Les directrius 91/414/CEE i 2001/36/EC exigeixen a les empreses interessades a enregistrar a la UE un biopesticida basat en un agent de control biològic (ACB) que presentin un dossier constituït per informació i estudis tant de la matèria activa com del producte formulat. El procés d'avaluació a Europa és molt més llarg, complex i costós que als Estats Units. Com a conseqüència, mentre que als Estats Units trobem 59 ACB enregistrats (206 biopesticides), a Europa tan sols hi ha enregirat 5 microorganismes (5 biopesticides). Fruit de la preocupació que hi ha dins de la Comissió Europea encarregada del registre de productes fitosanitaris pel baix nombre de biopesticides enregistrats, es convocà, dins del VI Programa Marc, un projecte (Acció REBECA) en què participaren experts d'empreses fabricants de biopesticides, científics, tècnics i autoritats reguladores, per tal d'accelerar el procés de registre i desenvolupar diferents propostes de com s'hauria de regular el procés, mantenint, però, el grau de seguretat vers els aplicadors, els consumidors i el medi ambient.

PARAULES CLAU: biopesticida, *Paecilomyces fumosoroseus*, Directriu 91/414/CEE, Directriu 36/2001/CEE.

RESUMEN

Las directivas 91/414/CEE y 2001/36/EC exigen a las empresas interesadas en registrar en la UE un biopesticida basado en un agente de control biológico (ACB) presentar un dossier constituido por información y estudios tanto de la materia activa como del producto formulado. El proceso de evaluación en Europa es mucho más largo, complejo y costoso que en los Esta-

* 1r Congrés sobre Agricultura, Alimentació i Medi Ambient. Universitat Politècnica de Catalunya. Escola Superior d'Agricultura de Barcelona. Castelldefels, 2 i 3 de febrer de 2006.

** Departament de Recerca i Desenvolupament, FUTURECO S. L., Parc Mediterrani de la Tecnologia, av. del Canal Olímpic, s/n, Edifici D4, ESAB-UPC, 08860 Castelldefels. A/e: cfernandez@futureco.net.

dos Unidos. Como consecuencia de ello, mientras que en los Estados Unidos existen hasta la fecha 59 ACB registrados (206 biopesticidas), en Europa tan sólo se encuentran registrados 5 microorganismos (5 biopesticidas). Fruto de la preocupación que existe en la Comisión Europea encargada del registro de productos fitosanitarios por el escaso número de productos registrados, se convocó, dentro del VI Programa Marco, un proyecto (Acción REBECA) en el que participaron expertos procedentes de empresas fabricantes de biopesticidas, científicos, técnicos y autoridades reguladoras, con la finalidad de acelerar el proceso de registro, desarrollando diferentes propuestas de cómo se debería regular el proceso, sin dejar de mantener el nivel de seguridad hacia el medio ambiente.

PALABRAS CLAVE: biopesticida, *Paecilomyces fumosoroseus*, Directiva 91/414/CEE, Directiva 36/2001/CEE.

ABSTRACT

The European Directives 91/414/CEE and 2001/36/EC demand to the companies interested on registering in the UE a biopesticide based on a Biological Control Agent (BCA) to submit a Dossier constituted by information and studies related about the MPCA (Microbial Pest Control Agent) as much as studies performed with the MPCP (Microbial Pest Control Product). The evaluation process in Europe is longer, more complex and expensive than in the United States. As a result of it, whereas in the United States exists 59 registered ACB to date (206 biopesticides), in Europe there are only registered 5 microorganisms (5 biopesticides). The low number of BCA products in the EU alarmed the European Commission and a call was published in the Six Framework Programme for the formation of a network action targeting BCAs (Action REBECA) in which participate experts coming from manufacturing companies of biopesticides, scientifics, technical advisors and regulating authorities. Their main purpose is to accelerate the registration process of BCAs and to reduce costs by developing different proposals about the regulating process, and at the same time, maintain the level of safety towards producers, users and the environment.

KEY WORDS: biopesticide, *Paecilomyces fumosoroseus*, European Directive 91/414/CEE, European Directive 36/2001/CEE.

INTRODUCCIÓ

Els darrers anys s'han fomentat intensament a escala europea els programes de maneig integrat de plagues (MIP), que cerquen, a través de la incorporació d'enemics naturals i altres tècniques culturals, limitar l'ús de pesti-

des i prevenir l'aparició de resistències. De fet, totes les organitzacions internacionals relacionades amb la sanitat vegetal (FAO, OMS, Comissió Europea, OEPP, OECD) reconeixen la necessitat de reduir l'ús de pesticides químics i de promoure la producció integrada, on es recomana l'aplicació (sempre que calgui) d'agents de control biològic (ACB). Dins dels ACB, hi trobem representats macroorganismes (artròpodes depredadors i parasitoides, nematodes), microorganismes (biopesticides formulats a base de bacteris, virus o fongs), productes semioquímics (feromones), productes a base d'extractes vegetals o bé inductors de resistència (IRS).

Els biopesticides són productes formulats a partir d'un microorganisme i tenen com a finalitat el control biològic de malalties o plagues que afecten els conreus. Tot i que el control químic és molt més freqüent, l'ús de productes biopesticides està augmentant cada dia més, a causa, sobretot, del seu menor impacte sobre el medi ambient i els éssers humans (Fernández i Juncosa, 2002).

EL MERCAT ACTUAL DELS PRODUCTES BIOPESTICIDES

Durant més de cinquanta anys, organitzacions dedicades a la investigació en control biològic han estat treballant en el desenvolupament d'eines alternatives per a la protecció dels principals conreus. Tot i els intensos esforços tècnics i científics emprats, els organismes vius i els productes biològics formulats a base de microorganismes sols representen un 1 % del mercat mundial en productes per a la protecció vegetal. D'aquest 1 %, el 80 % correspon a productes formulats basats en el bacteri *Bacillus thuringiensis*.

Actualment hi ha unes 250 empreses productores de biopesticides arreu del món, el 91 % petites i mitjanes empreses, moltes de les quals obtenen vendes anuals per sota del milió de dòlars. Aquests índexs de vendes no són suficientment alts per incentivar més esforços i inversions en el mercat dels biopesticides.

Els productes de biocontrol són, per tant, molt fràgils financerament, i el nombre de fracassos és impressionant: el 72 % de les empreses que formulaven productes per a control biològic entre el 1970 i el 1995 ja han tancat. També ha succeït que un gran nombre d'aliances estratègiques creades entre diferents empreses del sector no han produït els resultats esperats. Moltes de les empreses que disposaven de productes interessants han estat adquirides per multinacionals del sector químic, tan sols per destruir el mercat.

La major part de les grans empreses fabricants de productes fitosanitaris coneixen perfectament el cost i les dificultats associades a la recerca, el desenvolupament i el registre de productes biològics. Com que és quasi im-

possible arribar al mateix índex de benefici financer que amb productes químics, aquestes empreses empen forts arguments per tal de convèncer que els productes químics continuen sent fàcils d'utilitzar, efectius i econòmics.

El procés de recerca, el desenvolupament i el registre europeu d'un producte biopesticida és llarg, complex i molt car, i és pràcticament impossible per a petites i mitjanes empreses (PIME), ja que el retorn de la inversió, un cop acabat el dossier de registre, no es farà abans de cinc anys, en el millor dels casos.

UNIFICACIÓ DELS REQUERIMENTS NECESSARIS PER COMERCIALITZAR PRODUCTES FITOSANITARIS A LA UE

Fruit de la preocupació de les autoritats europees sobre els efectes nocius de l'ús indiscriminat i poc racional de productes fitosanitaris de caire químic, es publicà l'any 1991, en el *Diari Oficial de la CE*, una normativa molt exigent relativa a la comercialització de productes fitosanitaris (Directriu 91/414/CE) amb l'objectiu d'unificar a tots els països de la Unió Europea els requeriments necessaris per autoritzar la comercialització d'un producte per a la protecció vegetal.

Des d'aleshores, perquè un producte fitosanitari pugui ser autoritzat, cal que no produeixi cap efecte advers sobre la salut humana o animal, que no esdevingui nociu al medi ambient i, finalment, que es demostrï que és realment efectiu per a l'ús que es proposa.

Tota aquesta normativa és aplicable a tots els productes fitosanitaris comercialitzats després del 26 de juliol de 1993. Als productes que estaven en el mercat abans d'aquesta data, se'ls atorgà un termini perquè les empreses fabricants notifiquessin a les autoritats europees si tenien intenció o no de presentar la informació tècnica necessària per entrar en el context de la nova normativa. En el cas dels microorganismes utilitzats com a matèria activa abans del juliol de 1993, hi havia en el mercat onze gèneres representats per unes 17 espècies i 50 soques. A aquestes substàncies «velles» se'ls donà un termini de deu anys (fins al 2003, tot i que posteriorment es perllongà fins al 2008) per tal de presentar el dossier, a fi d'incloure-les a la Llista Única. Des d'aleshores, però, moltes de les substàncies que estaven en el mercat abans del 1993, d'origen tant químic com biològic, han estat retirades per diferents motius:

— Perquè cap empresa no ha notificat la seva intenció de defensar-les (pel cost del registre i dels estudis associats que se sol·liciten o perquè el producte ha quedat obsolet...).

— Perquè la matèria activa resultava nociva o perillosa per al medi ambient i la salut humana, o bé no era prou eficaç.

L'any 2001, es publicà una nova Directriu (2001/36/EC) específica per a productes fitosanitaris basats en microorganismes, tot i que la major part d'investigadors, empreses relacionades amb el control biològic i organitzacions, com ara la International Biocontrol Manufacturers Association (IBMA), opinen que aquesta Directriu pren com a base la normativa aplicada a productes sintètics (químics), i que molts dels requeriments exigits als ACB emprats com a ingredients actius abans de ser autoritzats són exagerats o estan fora de context.

EL PROCÉS D'AVALUACIÓ DEL DOSSIER

Les directrius 91/414/CEE i 2001/36/EC exigeixen a les empreses interessades a registrar una matèria activa i/o un producte que presentin a una Comissió formada per membres de tots els països de la UE un dossier (annexos II i III) constituït per tot un seguit d'estudis realitzats amb la matèria activa (microorganisme) i amb el producte formulat que es pretén comercialitzar. Autoritats del país escollit com a Rapporteur Member State (RMS) avaluen el dossier presentat i, un cop aprovat, elaboren una monografia basada en el dossier. Còpies de la monografia són enviades a una comissió constituïda per representants de cada un dels vint-i-cinc països membres de la UE, així com a l'Autoritat Europea de Seguretat Alimentària (EFSA). El RMS actua com a ponent davant de la comissió, per la qual cosa és recomanable que el país escollit com a RMS tingui una certa experiència en aquest tipus d'actuació a fi d'accelerar-ne el màxim possible l'avaluació.

Les empreses que fan recerca i desenvolupament de productes biopesticides generalment redacten els annexos II i III alhora que realitzen els estudis necessaris per anar-los completant (Lara i Fernández, 2005). L'Organization for Economic Co-operation and Development (OECD) publica periòdicament unes guies amb formats oficials per tal d'ajudar la indústria a preparar el dossier per al registre. Generalment s'exigeix que els estudis i les avaluacions es realitzin en laboratoris oficialment reconeguts, utilitzant normes de bones pràctiques de laboratori (BPL) i de bones pràctiques experimentals (BPE). El dossier per al registre s'organitza en documents i s'envia al país escollit com a RMS, un cop aquest accepta actuar com a ponent.

INCLUSIÓ DE MICROORGANISMES A LA LLISTA ÚNICA EUROPEA

Malauradament, el procés d'elaboració i avaluació del dossier per part de les autoritats és molt complicat, de manera que en els quasi quinze anys que fa que entrà en vigor la nova llei, tan sols s'han inclòs en la Llista Única al voltant de 300 ingredients actius, dels quals tan sols 5 són ACB (microorganismes) (taula I).

TAULA I. *Nous ingredients actius basats en microorganismes inclosos en la Llista Única de productes fitosanitaris de la UE*

Autoritzat a Europa des de...	Ingredient actiu (IA)	Tipus IA	Nom comercial	Patogen o malaltia que controla	Empresa titular del Registre Europeu
2001	<i>Paecilomyces fumosoroseus</i> soca Apopka 97	Fong	PreFeRal®	Bioinsecticida mosca blanca	BioBest (Bèlgica)
2004	<i>Coniothyrium minitans</i> soca CON/M/91-08	Fong	Contans®	Biofungicida <i>Sclerotinia</i>	Prophyta (Alemanya)
2004	<i>Pseudomonas chloraphis</i> soca 63-28	Bacteri	Cedomon®	Biofungicida Damping off	BioAgri (Suècia)
2005	<i>Gliocladium catenulatum</i> soca J1446	Fong	Prestop®	Biofungicida Damping off	Vecera Oy (Finlàndia)
2005	<i>Ampelomyces quisqualis</i> soca M10	Fong	AQ 10®	Biofungicida mildiu	JSC International

La soca Apopka 97 del fong entomopatogen *Paecilomyces fumosoroseus* fou el primer microorganisme autoritzat a ser comercialitzat a Europa sota la nova normativa. L'empresa belga BioBest presentà el primer dossier per al seu registre l'any 1994, però no fou fins al 2001 que la Comissió l'inclogué a la Llista Única. El procés d'avaluació és terriblement llarg: els cinc microorganismes avaluats favorablement fins a aquests moments han necessitat, de mitjana, quasi set anys (exactament vuitanta-dos mesos) perquè la Comissió els avalués positivament i n'autoritzés la comercialització.

Aquest procés tan complicat i llarg que suposa enregistrar un producte fitosanitari a Europa contrasta amb el que succeeix als EUA, on l'Environmental Protection Agency (EPA) disposa d'uns mecanismes d'avaluació molt més ràpids que en el cas europeu, de manera que des que se sol·licita un registre fins que s'autoritza la comercialització del biopesticida transcorren, de mitjana, uns dos anys (vint-i-tres mesos) (reunió anual de la IBMA). Aquest fet condiona, sens dubte, que el nombre de productes biopesticides enregistrats als EUA sigui molt més gran que a Europa (taula II). Tanmateix, el cost de registre als EUA és molt menor que als països europeus.

TAULA II. *Microorganismes enregistrats per a la seva comercialització (dades de desembre de 2005)*

	ACB enregistrats	Productes comercials	Productes basats en <i>B. thuringiensis</i>
EUROPA	5	5	–
EUA	59	206	123 (60 %)

Nous dossiers corresponents a sis noves matèries actives (taula III) han estat entregats a diferents països ponents des de l'any 1997. Es desconeix el temps que caldrà per avaluar cada un d'aquests dossiers pendents. De moment, *Spodoptera exigua* NPV ja fa vuit anys i mig que està entregat i encara no l'han inclòs a la Llista Única. En el cas concret de *Paecilomyces fumosoroseus* soca FE 9901, s'espera que el seu procés d'avaluació esdevingui relativament ràpid tenint en compte que el país escollit per l'empresa com a RMS fou el mateix que actuà com a ponent per a una altra soca del mateix microorganisme (Apopka 97).

TAULA III. *Nous ingredients actius pendents de revisió per a la seva inclusió en la Llista Única Europea*

Dossier entregat	Ingredient actiu (IA)	Típus* IA	Nom comercial	Patògen o malaltia que controla	Empresa titular del registre
Març 2001	<i>Pseudozyma flocculosa</i> soca PF-A22 UL	F	Sporodex	Biofungicida mildiu	IND**
Maig 2000	<i>Bacillus subtilis</i> soca QST 713	B	Serenade	Biofungicida biobactericida	IND
Octubre 2002	<i>Paecilomyces lilacinus</i> soca 251	F	Bioact	Nematicida nematodes	Prophyta (Alemanya)
Juliol 1997	<i>Spodoptera exigua</i> NPV	V	Spod X	Bioinsecticida <i>Spodoptera exigua</i>	IND
Febrer 2005	<i>Paecilomyces fumosoroseus</i> soca FE9901	F	FuturEco NoFly	Bioinsecticida mosca blanca	FuturEco (Espanya)
Novembre 2005	<i>Agrobacterium radiobacter</i> soca K1026	B	Nogall	Biobactericida <i>A. tumefaciens</i>	FuturEco (Espanya)

* F = fong; B = bacteri; V = virus.

** IND = informació no disponible.

UN EXEMPLE: DEL DESENVOLUPAMENT DEL BIOPESTICIDA FUTURECO NOFLY® FINS AL SEU REGISTRE

L'any 1999, l'empresa FuturEco S. L. (Barcelona) inicià un projecte de recerca per al desenvolupament i la comercialització d'un producte biopesticida per al control biològic de la mosca blanca basat en un fong entomopatògen. En el projecte hi col·laboraren quatre universitats: la Universitat de

Barcelona (UB), l'Escola Superior d'Agricultura de Barcelona (ESAB), la Universitat Autònoma (UAB) i la University of Wales (UW), juntament amb sis centres de recerca: l'Instituto Canario de Investigaciones Agrarias (ICIA), AI-NIA, Laboratoris Pons, CABI BioScience, BioTest Ltd i LIRCH.

Els objectius del projecte foren, d'una banda, formular un nou biopesticida per al control biològic de la mosca blanca que fos eficaç, i de l'altra, caracteritzar-lo de tal manera que permetés a l'empresa elaborar un dossier per tal de sol·licitar-ne el registre a Europa.

El producte formulat (al qual s'anomenà comercialment FuturEco NOFLY®) presenta com a ingredient actiu el fong entomopatogen *Paecilomyces fumosoroseus* soca FE 9901 (Deuteromicotina: Hifomicet). Aquest producte s'obtingué mitjançant la fermentació líquida en medis de cultiu definits. Paral·lelament, es caracteritzà la soca seleccionada (FE 9901) a escala morfològica, fisiològica, bioquímica i molecular. Els estudis toxicològics amb l'ingredient actiu (toxicologia oral aguda, toxicitat pulmonar aguda i toxicitat intraperitoneal) demostraren que la soca FE 9901 era de baixa toxicitat per als éssers humans. El test d'oncogenicitat (test d'Ames) permeté afirmar que la soca no era ni mutagènica ni citogènica.

Es verificà que durant el procés fermentatiu del biopesticida FuturEco NOFLY® no es produïssin cap tipus de toxines (per exemple, bauveïroides) que suposessin un perill per a la salut humana i per al medi ambient en general.

Es determinaren les corbes dosi-efecte en condicions de laboratori del producte formulat, fet que va permetre estimar la dosi de camp que calia assajar en els estudis d'eficàcia posteriors. S'avaluà l'efecte del producte sobre les quatre espècies de mosca blanca (*Bemisia tabaci*, *Trialeurodes vaporariorum*, *Leccanoideus floccissimus* i *Aleroidicus dispersus*). Aquests estudis de laboratori demostraren l'elevat grau de virulència i patogenicitat de la soca seleccionada sobre les quatre espècies de mosca i tots els estadis del cicle, incloent-hi ous (Hernández *et al.*, 2004; Padilla *et al.*, 2004). Es realitzaren estudis en càmera climàtica comparant el producte activat amb el producte formulat (Ornat *et al.*, 2002). Les avaluacions a camp es feren de manera paral·lela a hivernacles experimentals localitzats a Barcelona (el Prat) i a les illes Canàries (Tenerife). Els assaigs demostraren que el biopesticida FuturEco NOFLY® era igual d'efectiu que un pesticida químic tradicional (Padilla *et al.*, 2002, 2003 i 2004).

Tanmateix es determinà, en condicions de laboratori i semicamp, l'efecte que tenia el biopesticida sobre diferents organismes benèfics (parasitoides i depredadors), els quals actuen com a enemics naturals de la mosca blanca.

S'avaluà la compatibilitat de FuturEco NOFLY® amb altres fungicides existents en el mercat a fi de determinar si aplicacions d'altres productes per a la protecció vegetal existents en el mercat podien afectar negativament la viabilitat del formulat.

Es caracteritzà el biopesticida des del punt de vista fisicoquímic tal com s'exigeix en el registre (mètodes CIPAC MT recomanats per l'OECD): determinar la mullabilitat del producte, el pH, el color i la seva distribució granulomètrica. També es realitzaren estudis d'estabilitat del producte formulat.

Amb tota la informació generada a partir dels estudis esmentats anteriorment, s'elaborà el dossier específic per a la inclusió en l'Annex I de la Directiu europea 91/414/CE de la substància activa *P. fumosoroseus* soca FE 9901. Bèlgica fou el país ponent (RMS) escollit per l'empresa FuturEco S. L., a la qual s'entregà el dossier el passat mes de febrer de 2005. S'escollí Bèlgica pel fet que foren les autoritats d'aquest país les que anteriorment avaluaren un producte similar basat en una altra soca del mateix microorganisme, per la qual cosa s'espera que la seva avaluació sigui més ràpida.

ESPERANÇA DE MILLORA DEL PROCÉS DE REGISTRE DE BIOPESTICIDES: EL PROJECTE REBECA

El baix nombre de productes biopesticides enregistrats en el mercat europeu alarmà la Comissió Europea, la qual publicà en el VI Programa Marc una convocatòria per a la formació d'una xarxa per al «Desenvolupament d'un sistema equilibrat de registre de macroorganismes, biopesticides microbiològics, extractes de plantes i semioquímic (Acció de Suport Científic REBECA - FP6-2004-SSP-4)».

El principal objectiu del Projecte REBECA (<http://www.rebeca.eu>) és accelerar el procés de registre d'ACB, a fi de reduir costos, però mantenint el grau de seguretat que s'exigeix als productes. El projecte, en el qual participen més de 200 experts que provenen de la indústria dels productes biopesticides, científics, tècnics i autoritats reguladores, pretén desenvolupar diferents propostes de com s'hauria de regular el procés de registre europeu. REBECA revisarà l'actual legislació de la EU i dels Estats membres i ho compararà amb la normativa existent en altres països com ara els EUA, el Canadà i Suïssa, on els productes basats en ACB tenen un accés al mercat molt més fàcil. Totes les autoritats nacionals i comunitàries responsables de la regulació i el registre de productes basats en ACB seran informats sobre els avanços més significatius del projecte. Esperem que aquest esforç es tradueixi, en un futur no gaire llunyà, en una llarga Llista Europea de productes autoritzats basats en ACB eficaços i segurs per als éssers humans i per al medi ambient.

BIBLIOGRAFIA

- FERNÁNDEZ, C.; JUNCOSA, R. (2002). «Biopesticidas: ¿La agricultura del futuro?». *Phytoma*, núm. 141, p. 14-19.
- HERNÁNDEZ-SUÁREZ, E.; POLASZEK, A.; PADILLA, A.; AMADOR, S.; FERNÁNDEZ, C.; CARNERO, A. (2004). «New approaches to the biological control of the spiralling whiteflies *Lecanoides floccissimis* and *Aleroidicus dispersus* (Hemiptera, Aleyroidae) in the Canary Islands». A: *2nd European Whitefly Symposium*. Cavat (Croàcia).
- LARA, J. M.; FERNÁNDEZ, C. (2005). «Etapas para el desarrollo de un biopesticida» [en línea]. <<http://www.agroinformacion.com>>.
- PADILLA, A., AMADOR, S.; HERNÁNDEZ, E.; CARNERO, A.; FERNÁNDEZ, C. (2004). «Control of Spiralling Whitefly *Leccanoideus floccissimus* Martin *et al.* and *Aleroidicus dispersus* Russell (Hemiptera, Aleyrodidae) by entomopathogenic fungi». A: *XXII Internacional Congreso of Entomology*. Brisbane (Austràlia), 15-22 d'agost.
- PADILLA-CUBAS, A.; AMADOR, S.; HERNÁNDEZ-SUÁREZ, E.; CARNERO, A.; ORNAT, C.; SORRIBAS, X.; LARA, J. M.; FERNÁNDEZ, C. (2004). «Desarrollo de un nuevo biopesticida para el control biológico de la mosca blanca en cultivos de tomate en invernadero». *Phytoma*, núm. 163, p. 58-60.
- PADILLA, A.; MARTÍN, M.; HERNÁNDEZ-SUÁREZ, E.; AMADOR, S.; CARNERO, A.; ASENSIO, L.; LÓPEZ-LLORCA, L.; FERNÁNDEZ, C. (2002). «Estado actual y perspectivas del control biológico de mosca blanca mediante uso de hongos entomopatógenos en Canarias». A: *13th International Symposium Phytoma: Control biológico de plagas y enfermedades. Agentes microbianos y entomófagos*. València, 2-4 de desembre.
- PADILLA, A.; ORNAT, C.; SORRIBAS, X.; GERGER, R.; FERNÁNDEZ, C.; HERNÁNDEZ, E.; CARNERO, A.; GRIFOLL, M. (2003). «Greenhouse trials with a new bioinsecticide under development to control whitefly». A: *3rd International Bemisia Workshop*. Barcelona, 17-20 de març.
- ORNAT, C.; SORRIBAS, X.; ROBERT G.; GRIFOLL, M.; FERNÁNDEZ, C. (2002) «Desarrollo de un nuevo bioinsecticida para el control de la mosca blanca: Ensayos preliminares de eficacia bajo condiciones de laboratorio». A: *13th International Symposium Phytoma: Control biológico de plagas y enfermedades. Agentes microbianos y entomófagos*. València, 2-4 de desembre.