

Els olis essencials. Conservació preventiva en el control microbiològic

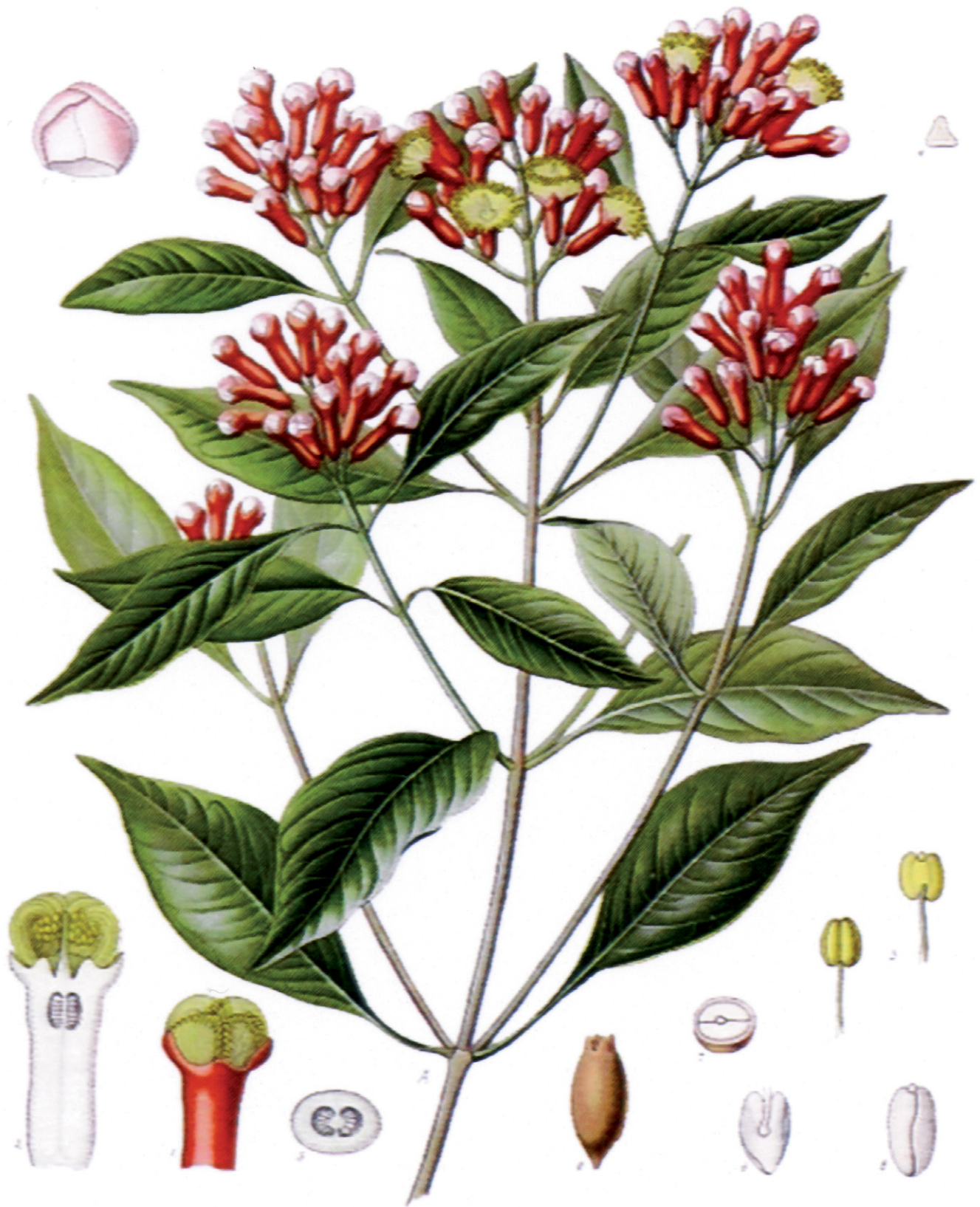
Dençà que tenim al nostre abast els productes sintètics, els conservadors i restauradors utilitzem els parabens per les seves propietats fungicides, sense tenir en compte si la toxicitat del producte pot afectar el nostre organisme. En aquest article es revisa l'opció d'utilitzar en el control microbiològic productes naturals com els olis essencials, assajats en estudis *in vitro*, que ens aportin uns resultats adequats.

The essential oils. Preventive conservation in the microbiological control

Since the availability of synthetic products, conservators and restorers use parabens for their fungicidal properties, regardless if the product's toxicity can affect our organism. This article will review the option of using natural products for microbiological control such as essential oils, tested in in vitro studies, providing us appropriate results. .

Rosa Martínez Carrión, Diplomada en Conservació i Restauració de Pintura per l'ESCRBCC.
Diplome in Conservation and Restoration of Paintings at the ESCRBCC.
rosacarrionpic@yahoo.es

Rosa Rocabaya Viñas, Professora de Biologia, Física i Química de l'ESCRBCC.
Teacher of Biology, Physics and Chemistry at the ESCRBCC.
rrocabay@xtec.cat



INTRODUCCIÓ

L'obra d'art comença des del primer dia la seva degradació. Tot i que cada peça s'ha de tractar com un cas particular, es pot dir que avui dia la conservació preventiva és la millor recepta per a assegurar el correcte manteniment del patrimoni. Si obviem l'entorn, la progressió de la deterioració avançarà de forma lineal, però, si s'afegeixen condicions anòmales, aquesta ho farà de manera exponencial.

En afectacions tant importants pel patrimoni com és la biodegradació, els conservadors i restauradors han d'utilitzar productes per a aturar el creixement microbiològic. En aquestes intervencions s'han fet servir, però, productes molt tòxics per a l'organisme humà i com han resolt molt bé els problemes, se segueixen utilitzant, primer per ignorància dels seus efectes secundaris reals i després per l'efectivitat que proporcionen davant aquest problema.

ELS OLIS ESSENCIALS COM A CONSERVACIÓ PREVENTIVA EN EL CONTROL MICROBIOLÒGIC

La història dels materials sintètics es remunta fins a la dècada dels anys 30 del segle passat, període relativament curt comparat amb el de la història dels productes naturals. Es tracta de poc temps per a saber si aquests productes que es manipulen de manera habitual poden

presentar algun risc a llarg termini per a la nostra salut. En els últims anys ja estan apareixent estudis que ho plantegen: pot haver un risc en la manipulació prolongada d'alguns compostos químics? Alguns d'ells, com els parabens (èsters de l'àcid hidroxibenzoic), ja són tema de controvèrsia. El metilparaben és eficaç per a combatre els fongs, mentre que el propilparaben actua més contra els llevats. També són conservants de productes cosmètics i additius en la indústria alimentària.

En un article a *El País*, el periodista David Segarra,¹ ja escriu al 2005: "Grups de científics recolzen una iniciativa europea per a avaluar els efectes de les substàncies químiques: Els productes cosmètics que fem servir per a cuidar la pell poden afectar negativament al sistema hormonal? Segons diversos estudis científics, això és exactament el que pot passar quan fem servir determinats productes —des de xampús fins a desodorants— que inclouen uns compostos químics anomenats parabens en la seva composició. Estan a la venda en qualsevol supermercat i es consumeixen constantment en totes les llars, encara que diversos investigadors han trobat parabens (èsters de l'àcid hidroxibenzoic) en tumors de mama i s'ha descrit la seva capacitat per a interferir en determinades hormones.

Alguns productes químics produeixen desequilibris hormonaals, altres, la gran majoria dels 10.000 que ens en-

¹ David SEGARRA, "Tóxicos en el supermercado" [en línia]. EL PAÍS, 15 novembre 2005, Barcelona. ELPAÍS.com [Consulta: 13 octubre 2010].

volten, mai han estat investigats i es desconeixen els seus efectes sobre la salut humana.

Determinats agents químics afecten l'expressió dels gens: Miquel Porta, catedràtic de Salut Pública de la Universitat Autònoma de Barcelona i expresident de l'Associació de Científics pel Medi Ambient, explica que un gen clau per a prevenir el desenvolupament de tumors (el P53) deixa de funcionar quan actuen determinats tòxics, mentre que altres gens que intervenen en el desenvolupament de tumors com l'oncogen K-ras, s'activen per la influència de metalls pesats i compostos organoclorats².

Els efectes que poden produir els parabens a llarg termini en la salut, per una exposició prolongada, són desconeguts i, cada cop més, algunes marques comercials naturals ja els exclouen dels seus productes.

Els restauradors utilitzen els parabens, principalment per les seves propietats bactericides i fungicides en els processos de desinfecció de l'obra d'art, tant en suport de fusta, tela, pedra o obra gràfica i com a conservant de productes orgànics utilitzats en processos de conservació i restauració.

Tenen els conservadors i restauradors una alternativa eficaç?

La biòloga M. S. Rakotonirainy va publicar un article² al 2004 sobre un estudi realitzat, on prova una sèrie d'olis essencials a diferents dilucions per a combatre floridures, fongs i llevats en obra gràfica. Algunes mostres les aplica directament dins dels llibres, altres de manera indirecta dins d'una cambra de vidre, on ha col·locat una placa de Petri amb un disc impregnat de l'essència i un recipient amb aigua. Els vapors que es formen es difonen cap a l'obra que penja en posició horitzontal per sobre dels dos recipients i actuen sobre la biocontaminació. Les proves donen bon resultat amb algunes de les essències.

Aquestes recerques ens han motivat a fer un assaig per tal d'estudiar i reconèixer l'activitat d'aquests productes com a biocides. Sabem, per la bibliografia esmentada, de la seva eficàcia i el que volem és comprovar el seu comportament sobre alguns fongs patògens recollits en biblioteques i arxius locals, dipositats en un banc de mostres. Considerem la possibilitat del seu ús, òbviament, per a disminuir el dels productes químics tòxics utilitzats fins ara com a biocides.

L'assaig es planteja, doncs, per a comprovar l'eficàcia dels olis essencials en aquests grups patògens, mitjançant la prova clàssica d'un antibiograma per a cadascuna de les essències, sobre diferents soques aïllades de material d'arxiu contaminat.

REALITZACIÓ D'ASSAJOS IN VITRO

OBJECTIU

Realització d'un antibiograma de comparació entre els olis essencials eugenol, timol i citronel·lol, enfront al Solbrol® M.

FONAMENT TEÒRIC

Moltes plantes tenen barreges de monoterpens i sesquiterpens volàtils anomenats olis essencials que produeixen olors característiques. Aquests productes, freqüentment, es troben en pèls glandulars i tenen propietats repel·lents d'insectes i herbívors.

Els olis essencials són, doncs, substàncies volàtils i oloroses obtingudes a partir d'una matèria primera vegetal (fulles, flors, tiges, fusta...) per destil·lació, extracció amb solvents o mitjançant una incisió simple en els vegetals.³ Les essències analitzades després de l'extracció pertanyen a diferents grups de compostos volàtils (terpens, fenols...)⁴.

L'oli essencial del clau és l'eugenol, un derivat fenòlic que trobem en petites boles de les fulles de la planta. En el cas de la farigola, el component del seu oli és el timol que conjuntament amb productes flavonoides, se situa en la cara inferior de les fulles. En tant a la citronel·la, el citronel·lol i el geraniol són alcohols monoterpènics de gran activitat insecticida i d'altres usos farmacèutics.⁵

Amb l'antibiograma es valora la sensibilitat de les diferents soques fúngiques, responsables de la biodeterioració, als olis essencials. Amb els resultats obtinguts es decidirà quin d'ells pot ser un possible substitut dels biocides d'ús habitual.

Materials i reactius

- Plaques de Petri
- Nansa de Kolle
- Estufa de cultiu
- Cabina de flux laminar
- Autoclau
- Discos de cel·lulosa pels antibiogrames
- Recipients de vidre per les dilucions
- Medi de cultiu ME Agar (eosina-blau de metilè)
- Aigua destil·lada
- Etanol
- Fongs: – *Chaetomium*
– *Phoma Glomerata*
– *Scopulariopsis*
- Olis essencials:
 - Eugenol, extret de l'*Eugenia caryophyllus* (clau)
 - Timol, extret del *Thymus vulgaris* (farigola)
 - Citronel·lol, extret del *Cymbopogon winterianus* (citrone·lla)
- Biocida de síntesi: Solbrol® M (metilparaben)

² M. S. RAKOTONIRAINY, B. LAVÉDRINE, "Screening for Antifungal Activity of Essential Oils and Related Compounds to Control the Biocontamination in Libraries and Archives Storage Areas", *International Biodeterioration & Biodegradation*, 55 (2005), p. 141 - 147.

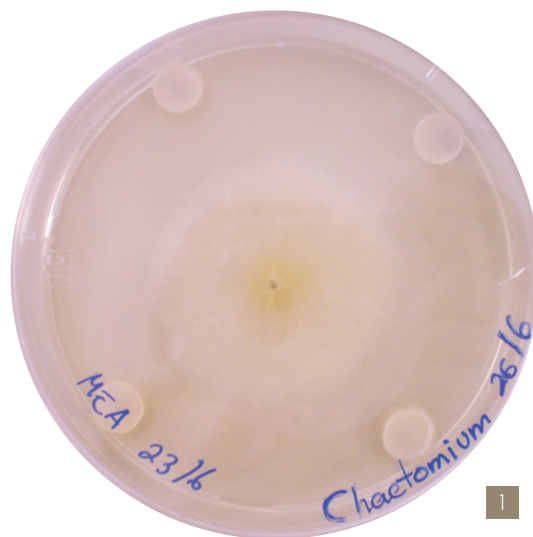
³ M. S. RAKOTONIRAINY, M. A. RAISSON, "Etude de l'activité antifongique de quelques huiles essentielles", *Les documents graphiques et photographiques*, París: Direction des archives de France, 1999, p. 173-192.

⁴ L. TAIZ, E. ZEIGER, *Fisiologia Vegetal*, Volum I, Castelló de la Plana: Publicacions de la Universitat Jaume I, 2006, p. 539-545.

⁵ P. FONT QUER, *Dioscòrides Renovado*, Barcelona: Ed. Labor, 1987.

Procediment

- Preparació del medi de cultiu.
- Sembra de les tres famílies de fongs, cada una en una placa individual, durant tres dies a 22 °C.
- Preparació de la dilució del Solbrol® M a l'1% en aigua destil·lada, afegint 1 ml d'etanol.
- Preparació de cada una de les dilucions dels olis essencials, al 10% en etanol.
- Preparació dels antibiogrames amb discos de cel·lulosa.
- Impregnació de tres discos amb la dilució de cada una de les essències i el quart amb la dilució del Solbrol® M.
- Disposició dels quatre discos impregnats, equidistants en les plaques dels cultius dels fongs.
- Observació dels resultats al cap de deu dies.



Cultiu de tres dies de *Chaetomium*.

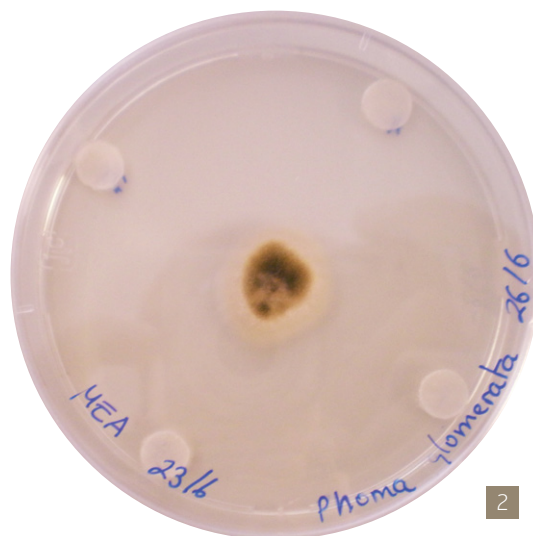
Resultats experimentals

Cada família de fong s'ha sembrat en una placa de Petri individual, aconseguint un desenvolupament correcte al cap de tres dies per a poder fer l'antibiograma. Els quatre discos impregnats de les dilucions s'han disposat equidistants, com es pot apreciar a les imatges. [1](#) [2](#) i [3](#)

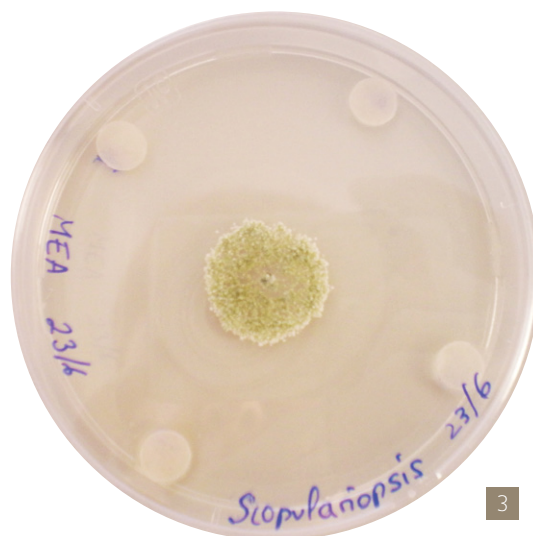
Al cap de deu dies s'obtenen resultats que ens confirmen l'eficàcia d'un dels olis essencials, l'eugenol (clau). Com es pot apreciar a les fotos [4](#) i [5](#), el disc impregnat d'aquesta essència atura el creixement del fong *Chaetomium* [4](#) i [5](#). A les fotos [6](#) i [7](#), s'observa que el disc impregnat de la mateixa essència genera defenses en el fong *Phoma Glomerata* i a les imatges [8](#) i [9](#), novament es pot confirmar l'aturament del creixement del fong *Scopulariopsis*.

Els altres discos, impregnats de timol (farigola) i de citroneol (citronella), inclòs el del biocida de síntesi (Solbrol® M), estan contaminats pels fongs [10](#), [11](#) i [12](#). En canvi, el disc impregnat de l'essència d'eugenol (clau), s'observa completament net. [13](#)

Altres científics⁶ també han provat l'eficàcia de les essències a nivell preventiu i, tot plegat, crea noves expectatives en el camp de la desinfecció dins la disciplina de la conservació i restauració. Aquests estudis ens donen peu a provar amb altres productes que no perjudiquin la nostra salut obrint una porta cap a altres camins i, sobretot, incentiven la investigació de noves alternatives que permetin als conservadors i restauradors treballar amb més

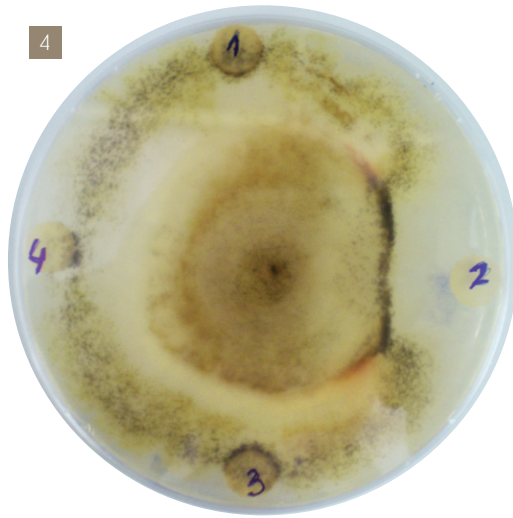


Cultiu de tres dies de *Phoma Glomerata*.

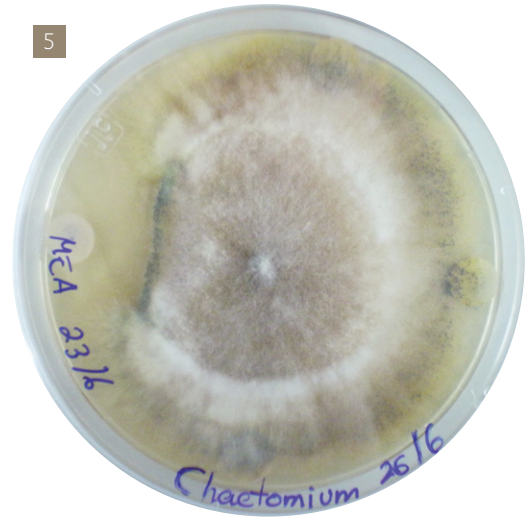


Cultiu de tres dies de *Phoma Glomerata*.

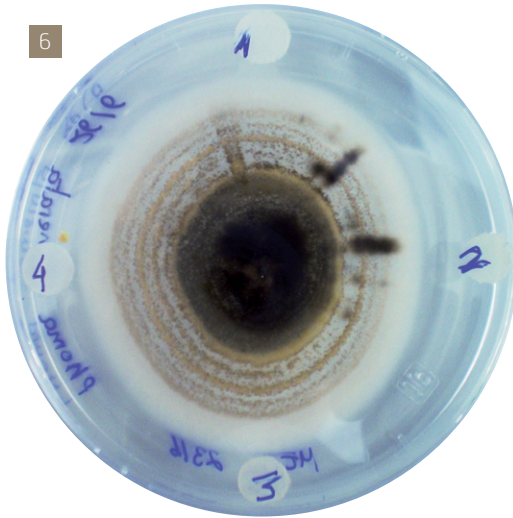
⁶ V. GISEL DE BILLERBECK, "Los aceites esenciales: perspectivas de aplicaciones para el tratamiento preventivo del aire para la protección de bienes culturales", a actes de la XII REUNIÓ TÈCNICA. Vers una conservació-restauració sostenible: reptes i projectes, Grup Tècnic, Associació Professional dels Conservadors-Restauradors de Catalunya, Museu Nacional d'Art de Catalunya, Barcelona. 3 i 4 de maig de 2010.



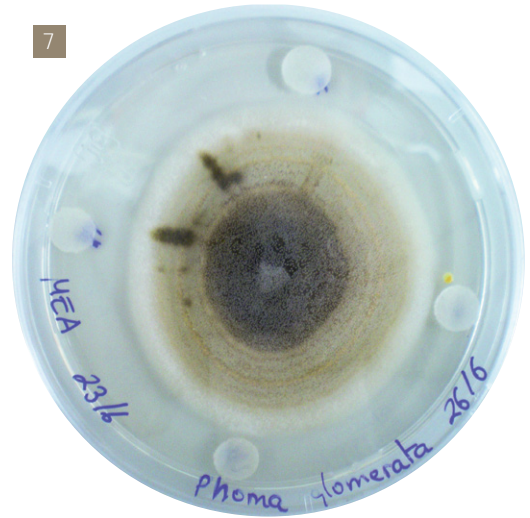
Chaetomium. Revers de la placa



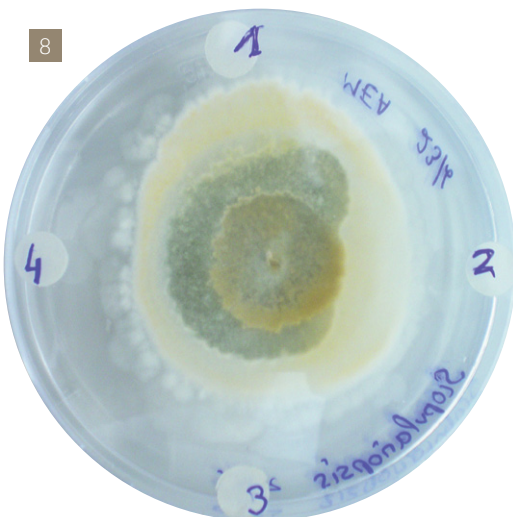
Chaetomium. Anvers de la placa



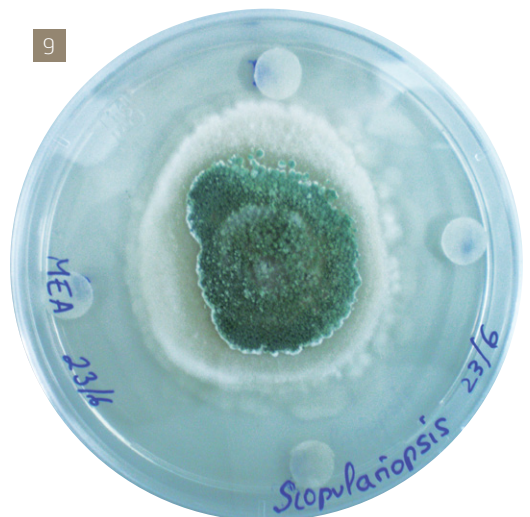
Phoma Glomerata. Revers de la placa



Phoma Glomerata. Anvers de la placa



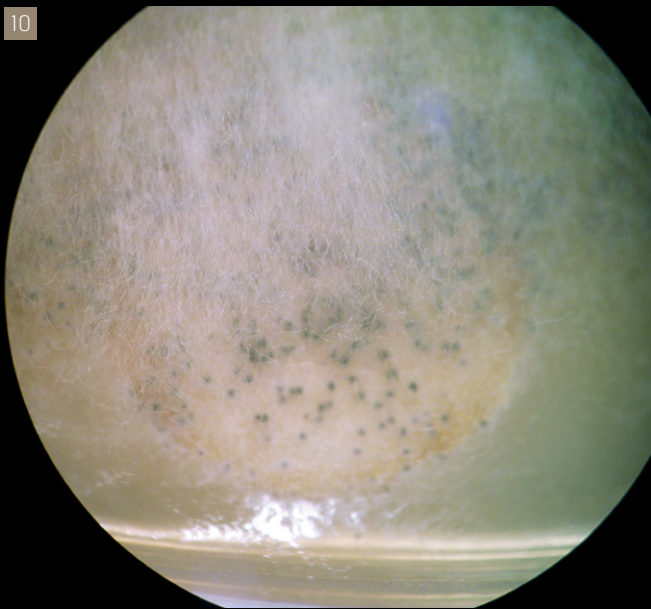
Scopulariopsis. Revers de la placa



Scopulariopsis. Anvers de la placa

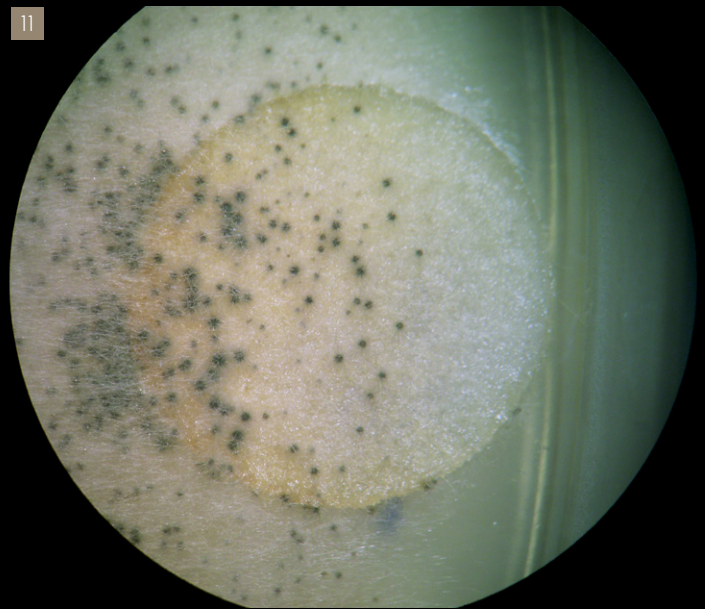
(Fotografies: Rosa Martínez Carrión).

10



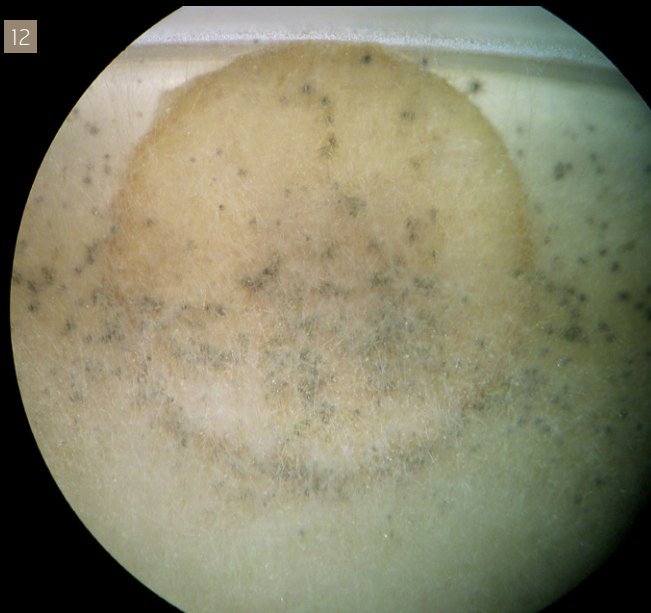
Imatge del disc impregnat de l'essència de farigola contaminat pel fong (15X).

11



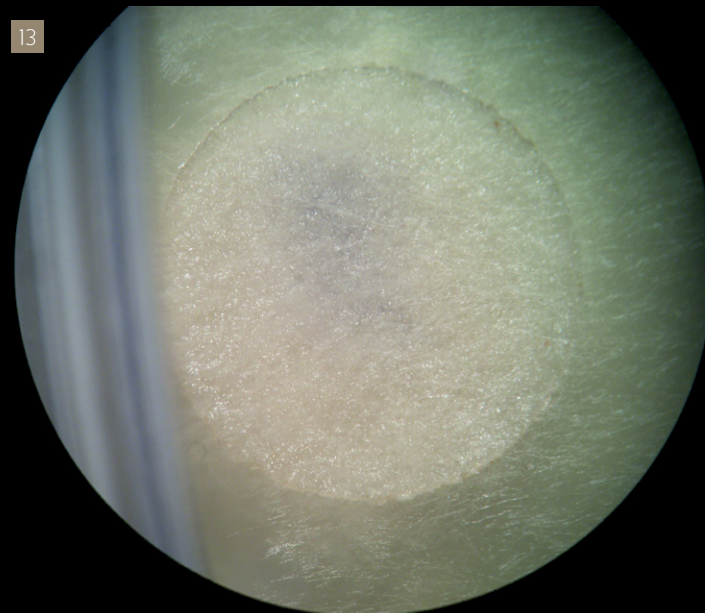
Imatge del disc impregnat de l'essència de citronel·la contaminat pel fong (15X)

12



Imatge del disc impregnat de Solbrol® M (15X) contaminat pel fong

13



El disc impregnat de l'essència de clau net de fongs (15X)

(Fotografies: Rosa Martínez Carrión).

seguretat, així com obtenir uns resultats adequats. Els assajos realitzats formen part d'un projecte de pràctiques d'investigació en curs, que ens ha de permetre cercar nous camps d'aplicació dels olis essencials.

AGRAÏMENTS

Un especial agraïment pel seu ajut al Dr. Josep Girbal Lladó, professor emèrit de la Universitat Autònoma de Barcelona.