

UNIVERSIDAD DE
MURCIA



Thader
BIOTECHNOLOGY



Biotecnología de Hongos para el Desarrollo y “la salida de la crisis”

M. Honrubia, A. Andrino, I. Abellán, V. Figueroa, S. Espinosa, A. Navarro
V. Alacid, JJ. Bordallo, A. Gutiérrez, P. Torrente, C. Antón, A. Honrubia,
A. Guijarro, J. Torres-Fontes and
A. Morte.



Mértola. Portugal, Marzo 2011.

Thader

BIOTECHNOLOGY

UNIVERSIDAD DE
MURCIA



Spin-off of the University of Murcia

Since September 2009

Fungal Biotechnology

Microbial Biofertilizers AM-Fungi, PGPB, Biocontrol fungi



Selection
of fungi
formules



3 AXES R+D+i

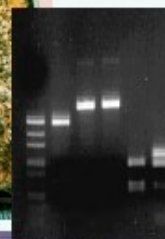
Culture Saprophytes

Substrates
Industrial
and

Agro-wastes



EMC



1. Microbial Biofertilizers and biocontrol fungi: (*Glomus* spp. & *Trichoderma* spp.)

Chamaerops humilis

Palmeras y ornamentals



**Saving of Water (up to 20%), chemical (P) and
pesticide (up to 100%)**



**arbuscular
fungi**



1. Biofertilizantes microbianos y hongos biocontrol: (*Glomus* spp. y *Trichoderma* spp.)

MELÓN Galia, var. Danubio



Tratamiento	Producción Tm/Ha
Micorrizadas	38,7
No micorrizadas	28,4

Ahorro en:

Agua Fungicida P N,K

%

hasta
25

hasta
100

hasta
100

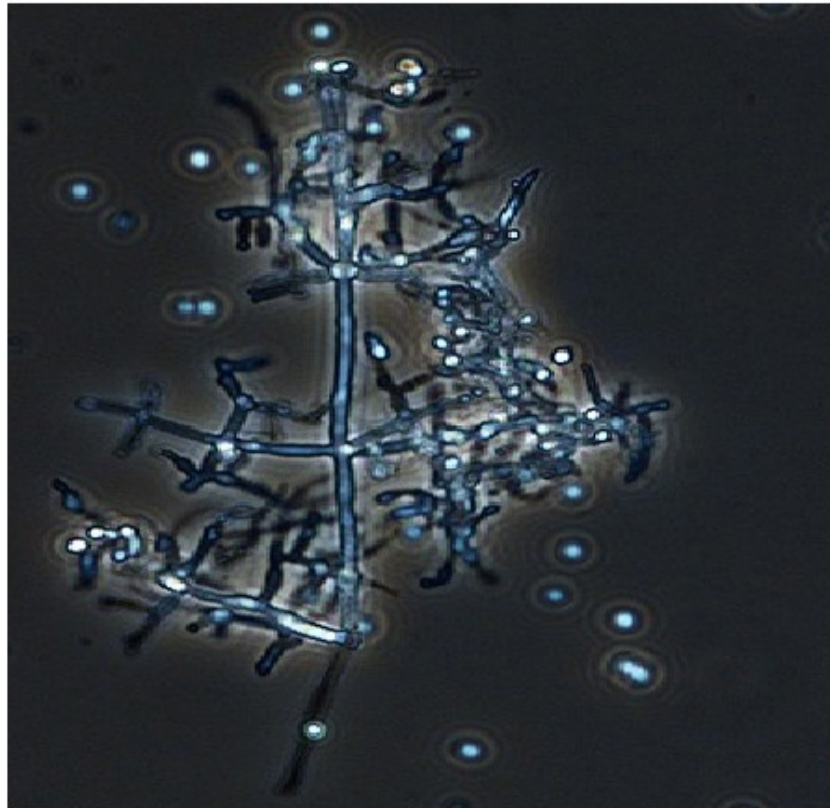
hasta
20

TOMATE

Prolongar fructificación de la planta

- Mayor producción: 10%
- Reducción 20% de P y N
- Reducción 25% agua
- Mayor sanidad vegetal: ahorro 40% fitosanitarios

1. Biofertilizantes microbianos y hongos biocontrol: (*Trichoderma* spp. y biofertilizantes bacterianos)



Trichoderma asperellum
Biocontrol *Sclerotinia*, *Botrytis*

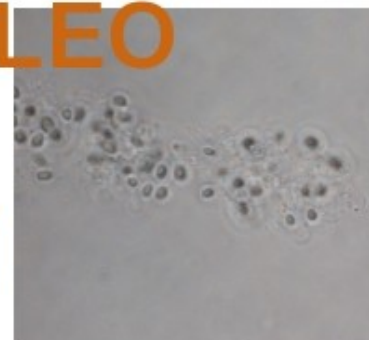
Fijadoras N
Estimulan crecimiento
Azospirillum spp
Azotobacter spp

Solubilizadoras P
Favorecen floración
Pseudomonas fluorescens

Solubilizadoras K
Producción raíces
Bacillus spp.

Mejoradoras suelos
Producción mantillo
Micrococcus spp.

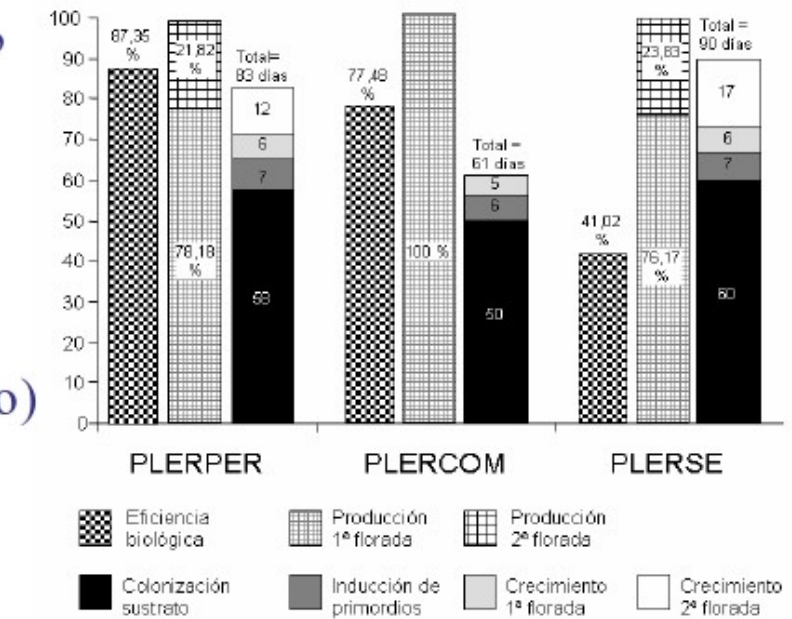
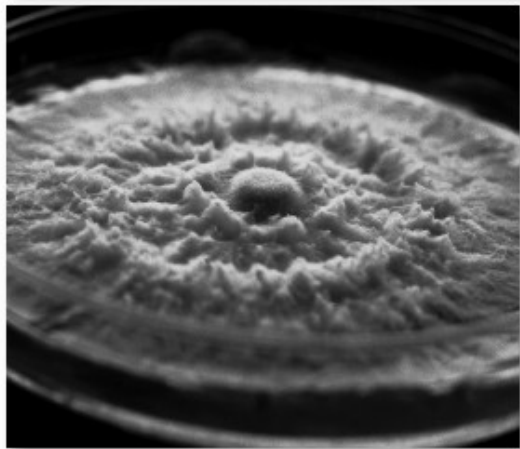
DECLIVE PETROLEO
DECLIVE P
REGULACION EU



2. Cultivo de Hongos Saprófitos



Objetivo: obtención de Proteína fúngica, a partir de residuos agroindustriales; mediante la Selección de cepas con alta eficacia biológica y capacidad Nematicida. Caso de *Pleurotus eryngii* (seta de cardo) Enoki. Shimejii, Agrocybe etc



3. Plantas micorrizadas con hongos comestibles



Lactarius deliciosus



Boletus edulis



sin micorriza - con micorriza

NECESIDAD

PROGRAMAS MICORRIZACIÓN: CALIDAD PLANTA FORESTAL

3. Forest Line

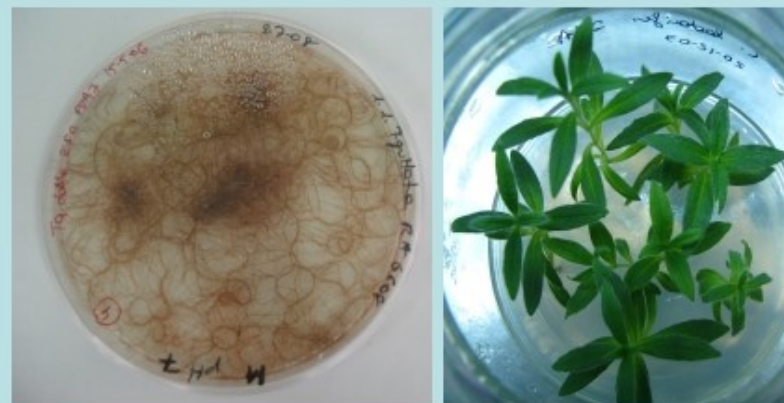
Mycorrhized Plants with edible mushrooms

Biotechnology

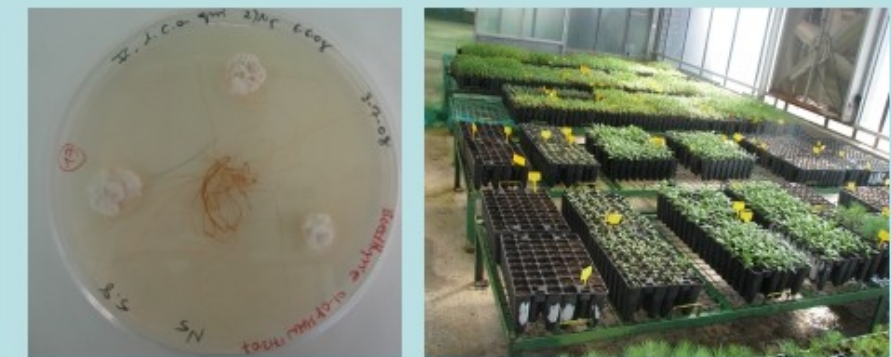
Fungal culture: inoculum



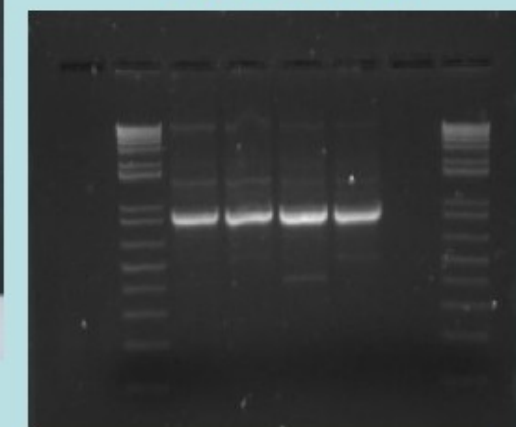
Plant production



Mycorrhizal synthesis



Characterization
molecular



3. Mycorrhized plants with edible mushrooms

Truffles



Cistus
and
oaks



Tuber melanosporum

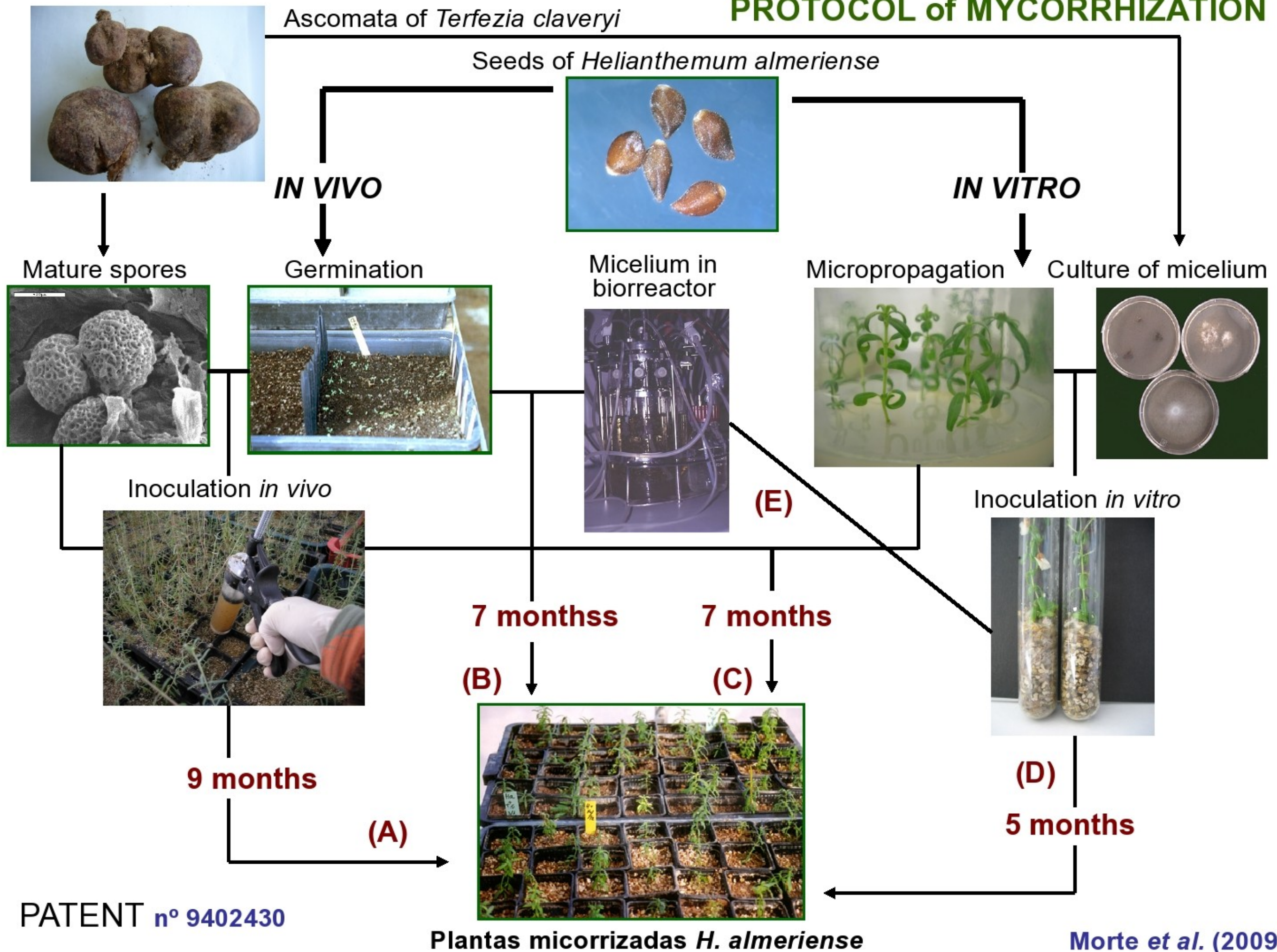
Tuber aestivum



Tuber magnatum



PROTOCOL of MYCORRHIZATION



HOST PLANTS

CISTACEAE

Helianthemum almeriense



Helianthemum hirtum



Helianthemum canariense



Helianthemum violaceum



Helianthemum villosum



NEXT:
Helianthemum lipii

CRITICAL POINTS OF THE PROTOCOLS ?

1. Inoculum availability



Sporal(fungal diversity)

Mycelial



2. Improve seedling survival rates after acclimatation

3. Certificate of Mycorrhization

4. Field management

Div. Ascomycota, O. Pezizales (Desert truffle)

Terfezia claveryi



Terfezia boudieri



Terfezia olbiensis

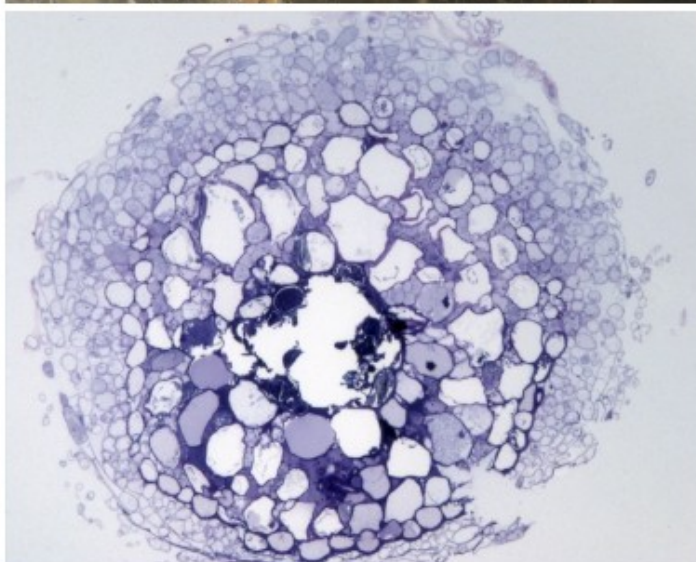


Picoa lefebvrei



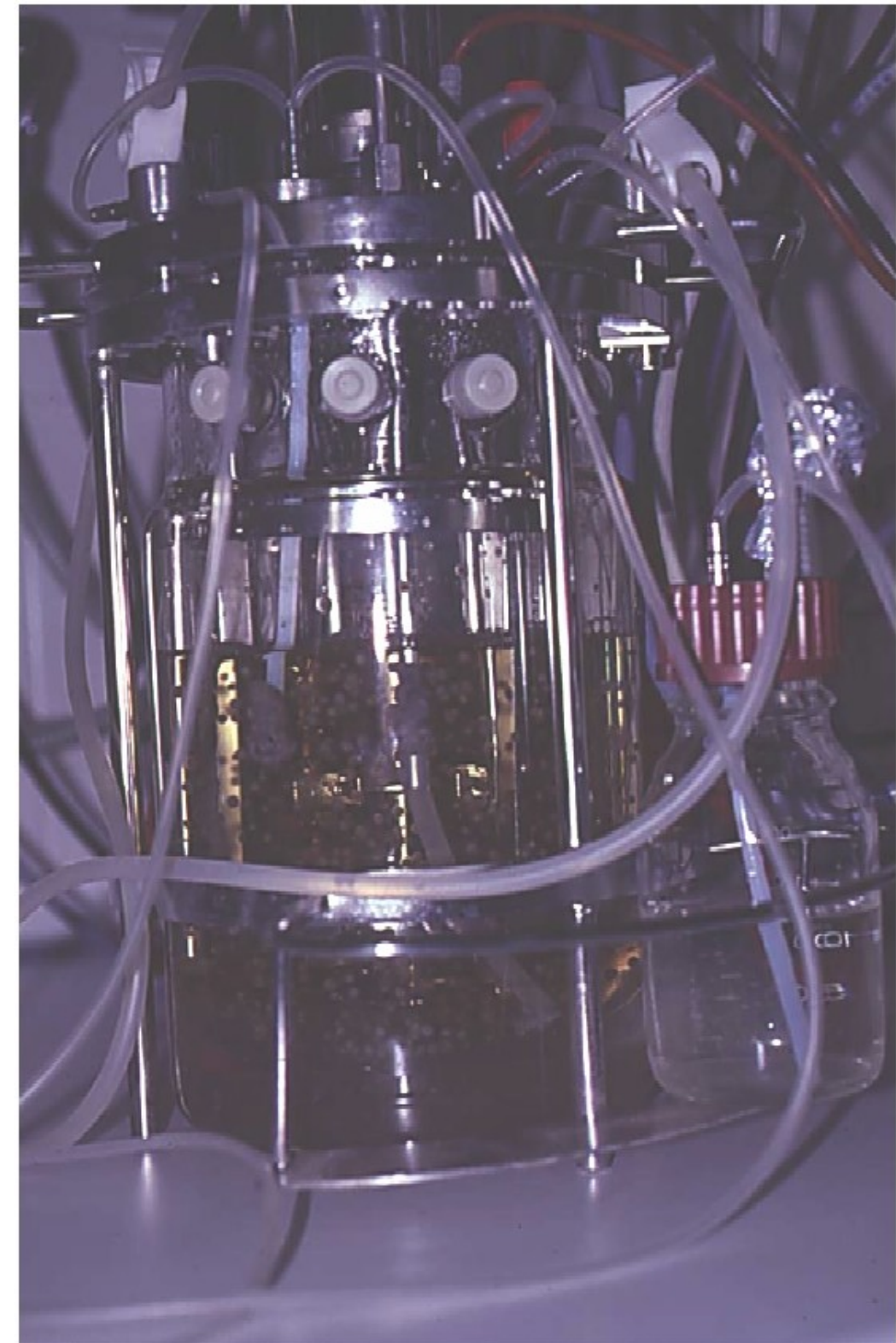
Mycelial inoculum production

Root transformation



**Typical
ECM**

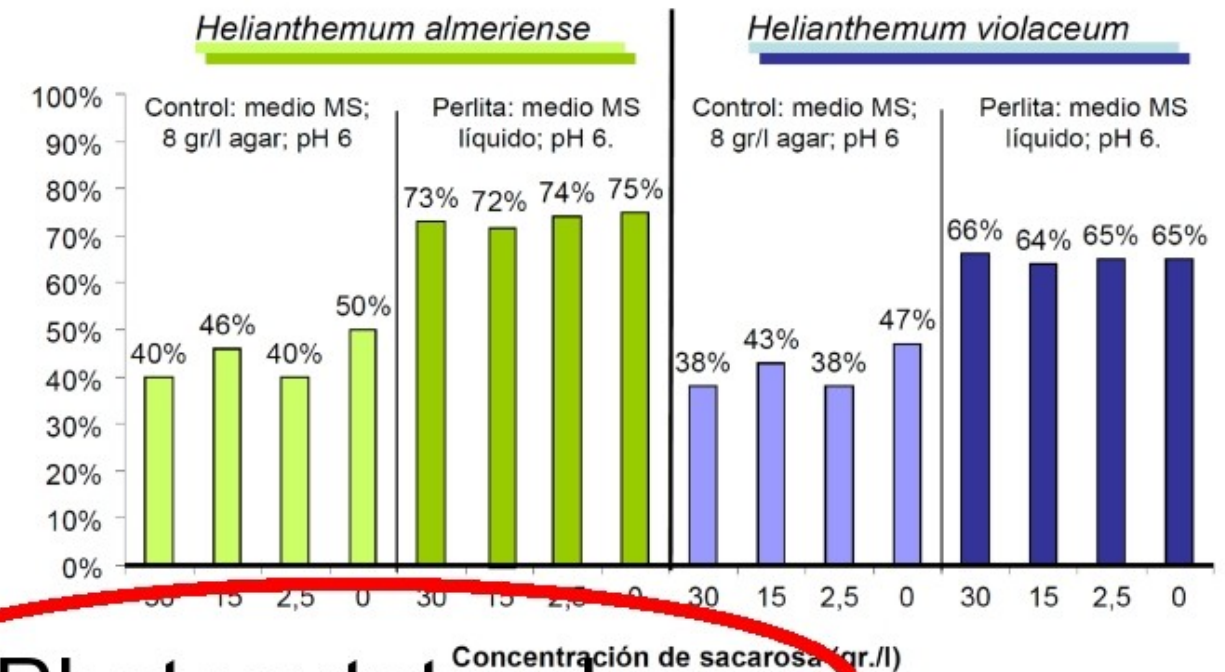
Biorreactors



To improve Survival rates after acclimatation



% de supervivencia después de la aclimatación

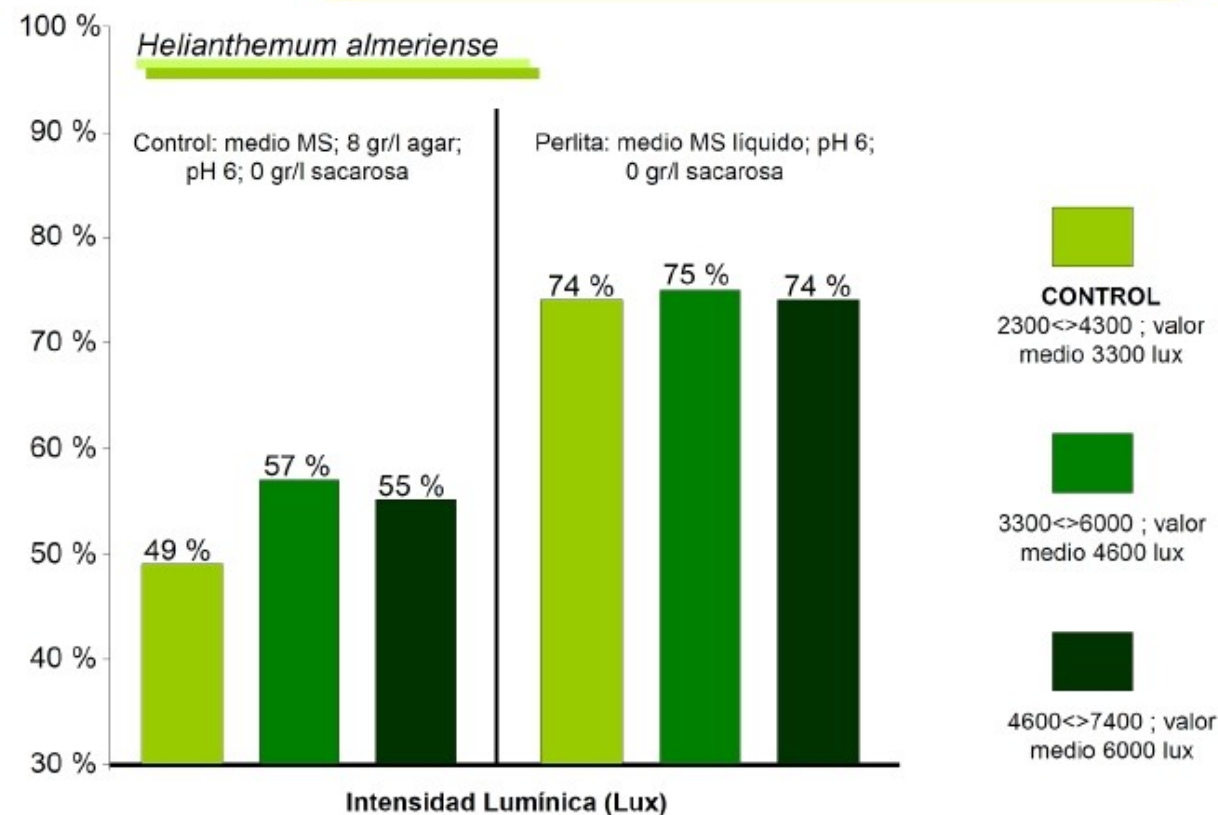


Photomyxotrophy

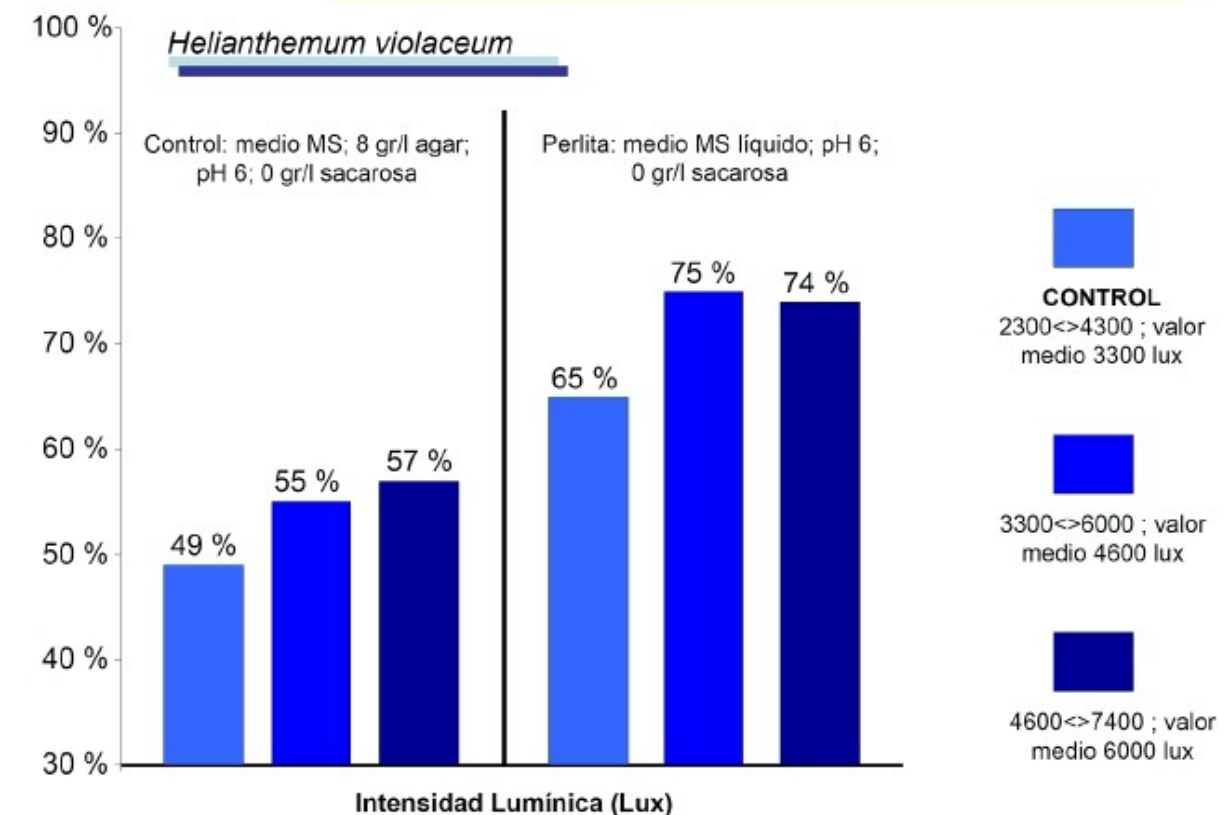
vs

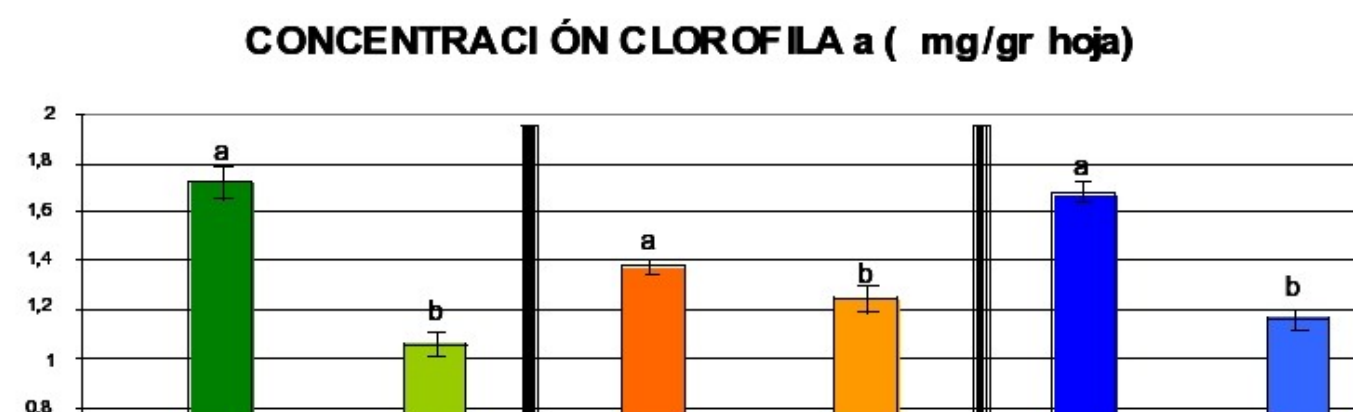
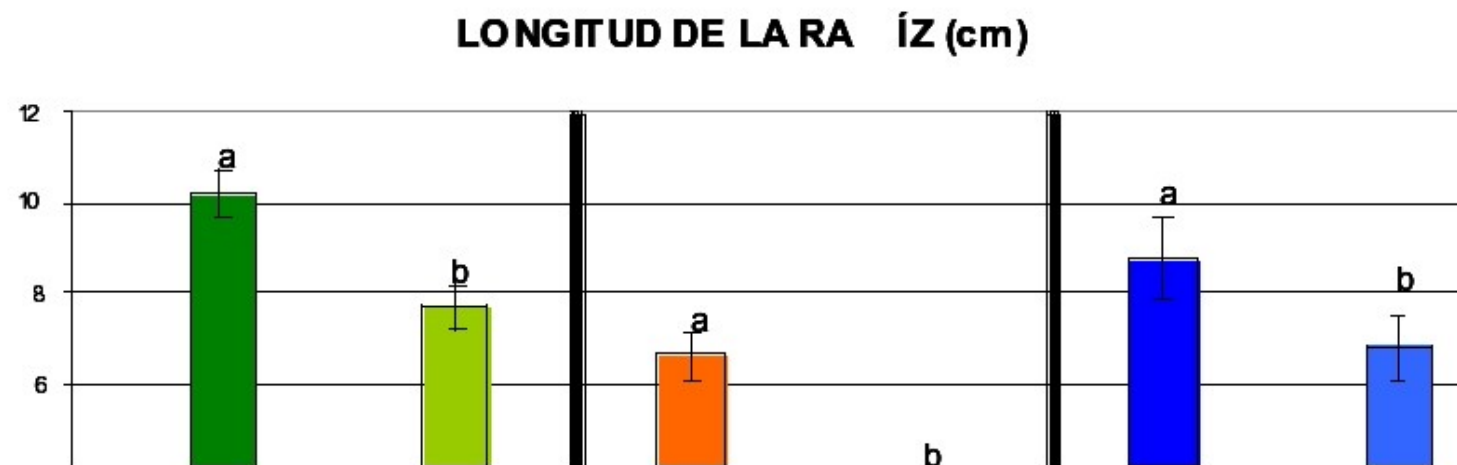
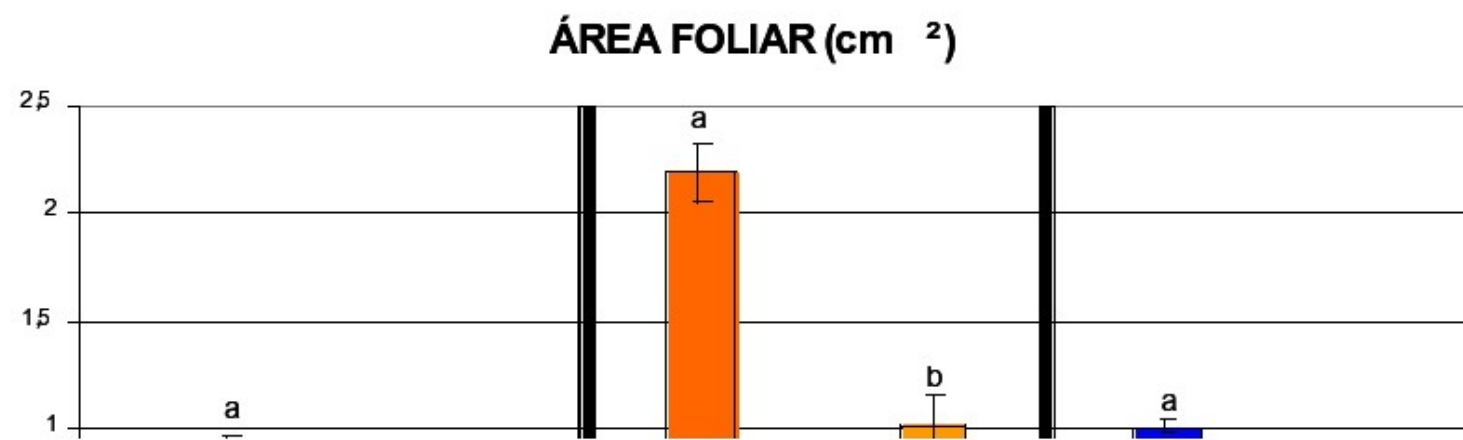
Photoautotrophy

% de supervivencia después de la aclimatación



% de supervivencia después de la aclimatación





Photomyxotrophy

VS

Photoautotrophy

**Photoautotrophy
Improves plant quality
and decreases seedling
time in nurseries.**

SISTEMA DE PRODUCCIÓN DE JARILLAS MICORRIZADAS CON TURMAS

Cultivo *in vitro*

Turmas



TURMAS
(*Terfezia clavata*)



SELECCIÓN
DE ESPORAS
MADURAS



AISLAMIENTO
Y CULTIVO
MICELIAR



CULTIVO MICELIAR
EN BIORREACTOR

INOCULACIÓN
CON ESPORAS

INOCULACIÓN
CON MICELIO

Jarillas

SELECCIÓN DE
SEMILLAS DE JARILLA
(*Helianthemum* spp.)



CULTIVO *IN VITRO*
DE LAS SEMILLAS



OBTENCIÓN DE
EXPLANTOS DE
JARILLA EN
CULTIVO *IN VITRO*



PROCESO DE
ACLIMATACIÓN

Cultivo en campo

PREPARACIÓN
DEL TERRENO



PLANTACIÓN



MANTENIMIENTO Y RIEGO



ESPECIES DEL CULTIVO



H. violaceum



H. canariense



H. almeriense

RAÍCES DE PLANTAS DE CAMPO



CONTROL DE CALIDAD DE LA MICORRIZACIÓN

RAÍCES DE PLANTA DE VIVERO

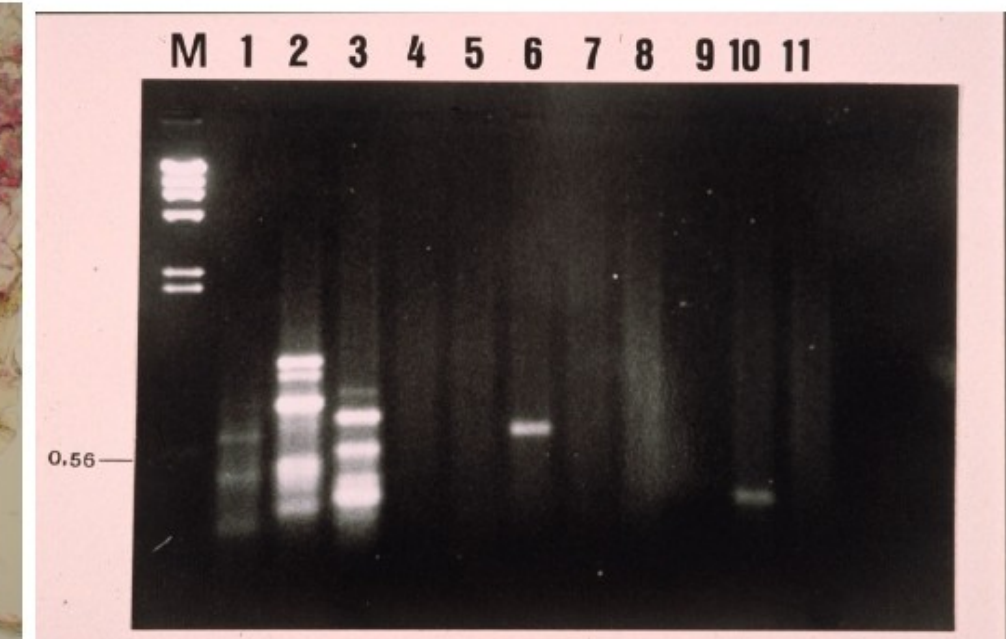
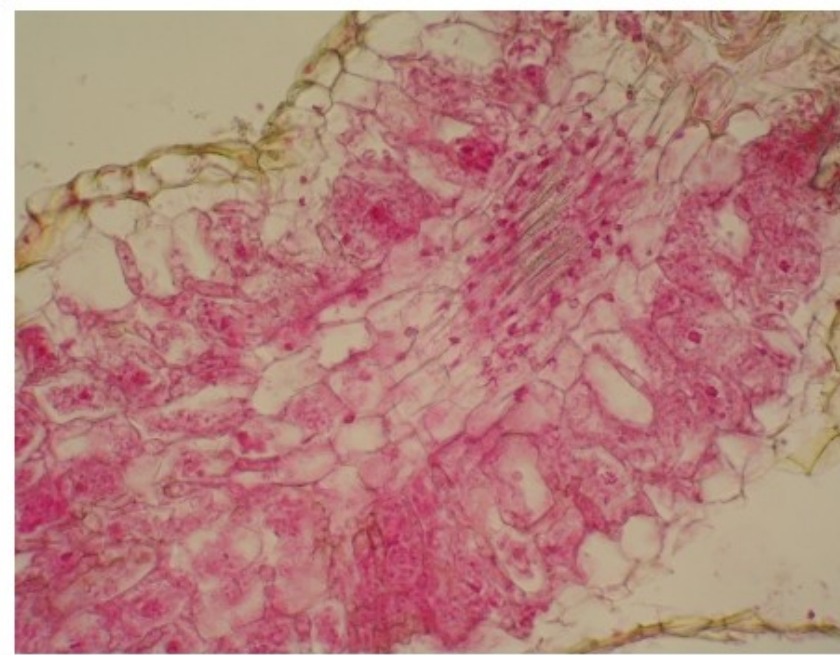
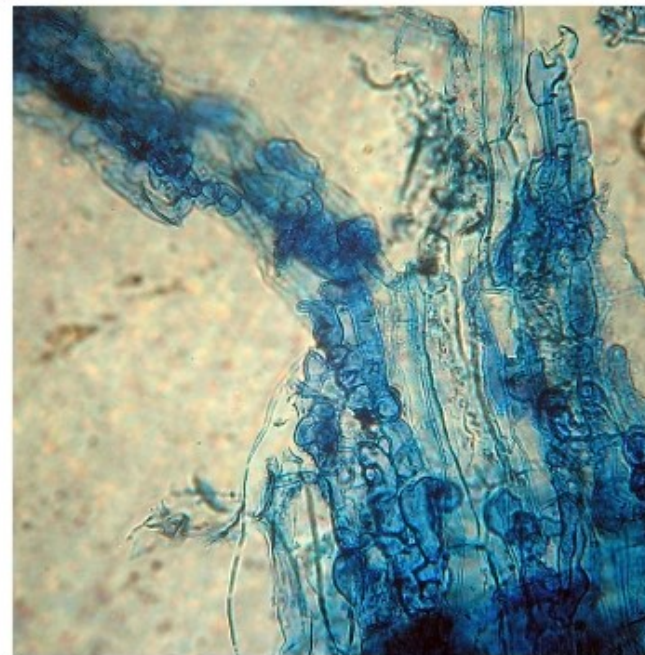
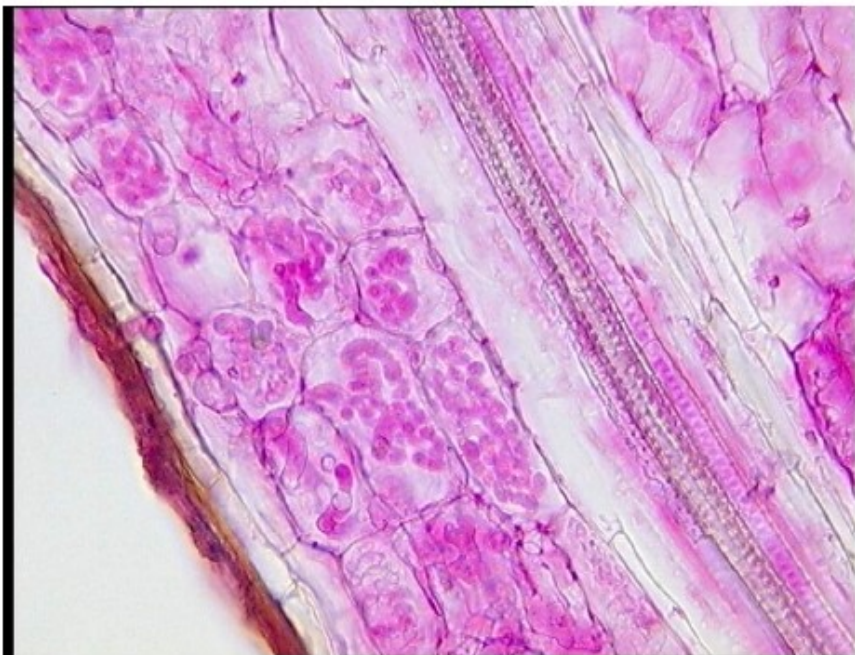
Cultivo en vivero

Certificate of Mycorrhization

Morpho-anatomical and
Molecular methods

Specific primers for
different sepecies of
Terfezia

Mycorrhization
percentajes
over 70%
in 6 month old seedlings



Desert Truffle orchards



All our plantations of *Helianthemum almeriense* mycorrhized with *Terfezia clavaryi* started to produce truffles 1-2 years after plantation. It Can reach more than 600 kg/ha/y
Terfezia: 50€/kg



Desert Truffle orchards



cooperación interterritorial y transnacional:
red rural nacional.



Micodes
Micología y desarrollo rural

MICología CONservación y DESarrollo

Network of truffle orchards

Cuenca, Albacete,
Granada, Fuerteventura,
Murcia



Cultivo Criadas en Fuerteventura



MIcología CONservación y DESarrollo

Plantación Granja Pozo Negro



Plantación El Cotillo



Natural. Antigua





Micodes
Micología y desarrollo rural

Cultivo Criadas en Fuerteventura



MIcología CONservación y DESarrollo



Estudio
ADN
en suelo



Germinación
Nuevas
plántulas

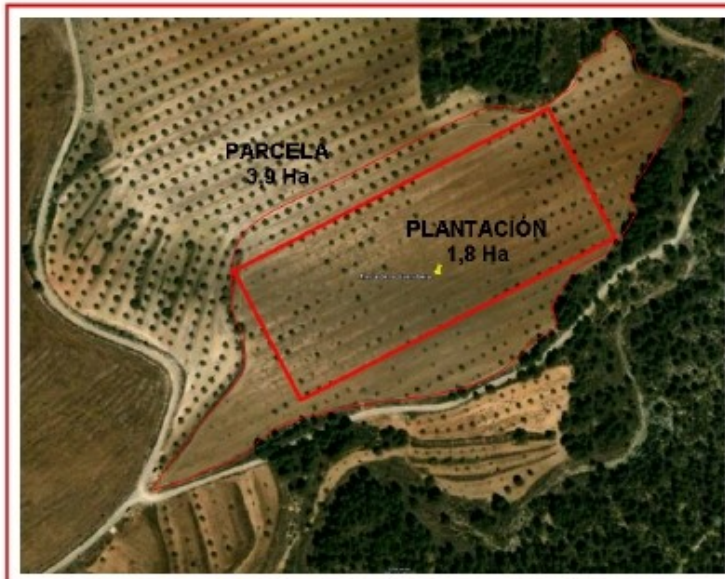


Desert Truffle orchards

Cehegin-Bullas,
Murcia

Started plantation
June 2008

Started production
April 2010





Terfezia production in the different plantations in Murcia
Data obtained until September 2007.

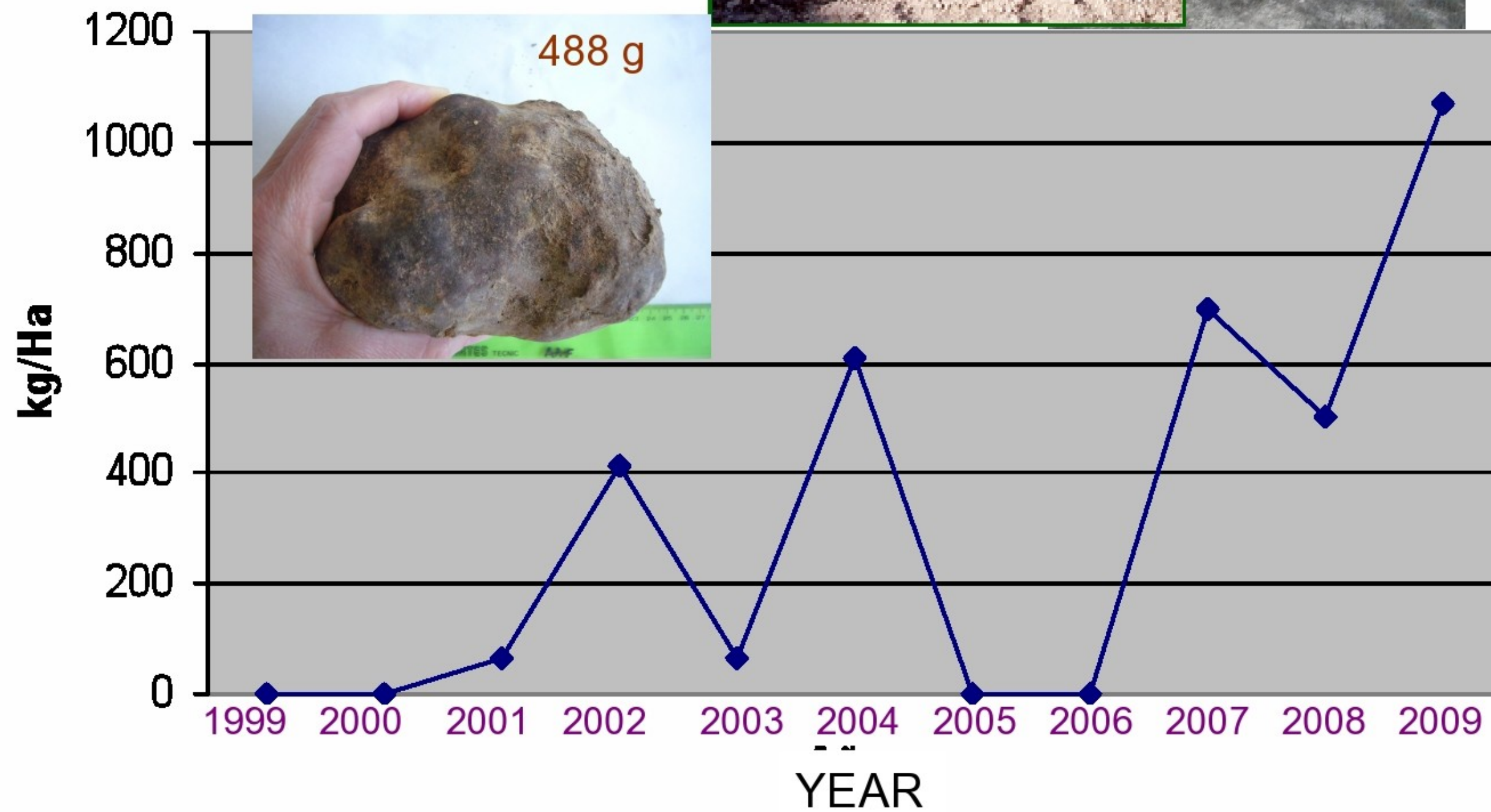
Orchards	Number mycorrhizal plants	Plantation date	Management	Truffle production (kg/ha) 1999-2004	Truffle production (kg/ha) in 2005 / 06/ 07
1	60	May 1999	YES	1147.6	0.6/1.6/700
2	188	July 2001	No	4.8	-/-/ 25.8
3	83	March 2002	No	19.5	0.02/ -/ 17.1
4	196	March 2002	YES	29.4	600/120/29*
5	80	March 2002	No/ Yes**	8.2	-/-/ 187.5
6	640	January 2003	No	-	-/-/ 3.6

* No weeds **Yes from September 2006 / 2005 and 2006: years of severe drought



PRODUCTION *Terfezia clavervyi*

Plantation 1
(60 plants, 0.5x0.5 m)





Plant water potential was measured using a pressure chamber (Soil Moisture Equip. Corp.) at the time of maximal stress (12 - 15 h)



Leaf gas exchange was measured at maximal light intensity (Licor 6400 portable system).





Management practices for high production:

How much?
When?
How?

Irrigation:



- Maintaining a initial stress (Ψ_{soil} : - 70 KPa)
- In dry years (rainfall less than 150 mm): once at the end of the summer (August/ September) and a second one at the beginning of the fruiting season (January/ February).
- 60-180 l/ m² depending on the plant status.
- Localized irrigation: drippers more convenient than microsprinklers

Biotecnología de Hongos Para el Desarrollo Rural y la “salida de la crisis”



Gracias por su atención!

Contact:

info@thaderbiotechnology.com

honrubia@um.es

amorte@um.es

Dr. Mario Honrubia

Catedrático UMU

Thader Biotechnology S.L.

Mértola. Marzo 2011.