

Num.6-2016-Art.7 | Especies invasoras: un peligro para la Biodiversidad

Especies invasoras: un peligro para la Biodiversidad

Sania Ortega¹, Javier Dieguez²

¹FICAYA – Universidad Técnica del Norte

²Real Jardín Botánico de Madrid, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, España.

^{1*} Correspondiente: smortega@utn.edu.ec

En el año 2002 el Convenio sobre diversidad Biológica definió como especie invasora a toda “especie exótica cuya introducción y propagación amenaza a los ecosistemas, hábitats o especies causando daños socio-culturales, económicos y/o ambientales, y/o daños a la salud humana”.

Sin lugar a dudas, la globalización es el principal factor responsable del aumento de las especies invasoras y por lo tanto del impacto sobre los ecosistemas amenazando a la diversidad biológica.

Esta problemática ha generado cuantiosas pérdidas económicas no solo sobre su efecto sobre los sistemas productivos y ecosistemas, sino también debidos a los costes de su control y erradicación. Este hecho ha llevado a políticos, científicos, técnicos y a la sociedad a plantearse buscar soluciones conjuntas que atañen desde programas de concientización y educación, a medidas legales para la regulación, gestión y control de estas especies. Es por ello que el rol de los investigadores y profesores universitarios en la divulgación y educación de esta temática a la sociedad, fomenta la necesidad

no solamente de la recuperación de los bienes y servicios perjudicados, sino también de la composición, estructura y funcionalidad de los ecosistemas disturbados.

La Universidad Técnica del Norte conjuntamente con los estudiantes de Recursos Naturales Renovables y Biotecnología ha venido desarrollando diversos estudios sobre el estado ecológico del Lago Yahuarcocha; identificando problemas y sugiriendo estrategias de conservación o restauración ecológica. Uno de los problemas de carácter urgente es el ejercer acciones para el control y erradicación de especies invasoras las cuales constituyen las primeras barreras a superar, debido a sus estrategias reproductivas ligadas a las fases de su ciclo de vida como la dispersión, establecimiento y persistencia.

El lago Yahuarcocha en Ecuador un reservorio de especies invasoras.

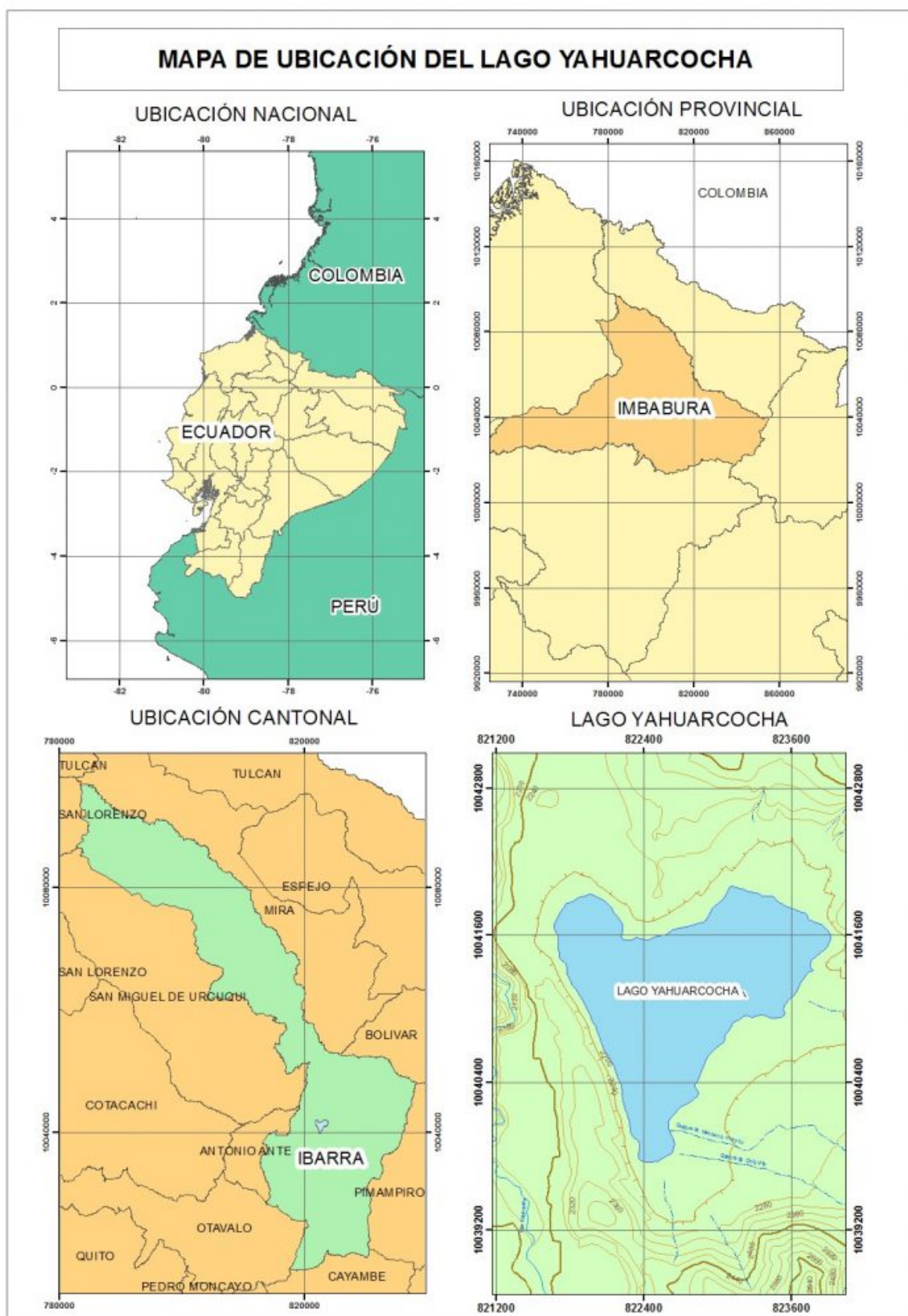


Lago Yahuarcocha o comunmente llamado Lago de Sangre.

Foto: Copyright © 2016 Universidad Técnica del Norte

Está situado en las laderas orientales de la parte norte de las montañas de los Andes en la provincia de Imbabura. Tiene su origen en el Pleistoceno y es producto de la glaciación que nace a partir de los 3750 msnm en una zona de páramo. Yahuarcocha tiene una superficie de agua de 257 hectáreas con

un perímetro de 7.970 metros y una profundidad de 8 m en el punto más profundo. Se considera como un lago eutrófico.



Ubicación cartográfica del Lago Yahuarcocha

Foto: Proyecto Lagos VLIRUOS – UTN

Actualmente se encuentra afectado por especies invasoras como; *Procambarus clarkii* Girard, 1852 (cangrejo de río), *Potamopyrgus antipodarum* J. E. Gray 1843 (caracol acuático) y *Cyprinus carpio* L 1758 (pez Carpa); que están causando grandes daños ecológicos sobre las especies nativas del lago.



Potamopyrgus antipodarum

Picture shot for: [Maurine Neiman](#)

El caracol acuático neozelandés *P. antipodarum*.

Conocido comúnmente como caracol de barro o New Zealand Mudsnaill (Ingles). Es considerada una especie invasora entre los años de 1950-1987 invadió grandes lagos de Australia, Japón e Idaho. Todos los estados de Estados Unidos occidentales, excepto Nuevo México, ahora tienen poblaciones permanentes de *P. antipodarum*.

La fecundidad de esta especie es muy elevada, en un año un adulto puede llegar a reproducirse hasta seis veces, pudiendo tener 230 caracoles, lo que facilita su éxito invasor en muchos ecosistemas. Este tipo de poblaciones probablemente tienen un efecto negativo sobre las poblaciones de otros organismos acuáticos, especialmente caracoles nativos, insectos y peces que se alimentan de ellos.

Aunque no se tienen registros de la introducción de esta especie en el Lago Yahuarcocha, es evidente que al ser una especie introducida afecta al ecosistema, lo cual se está tratando de entender para generar estrategias que permitan su erradicación.



C. carpio

Foto:

www.naturcampos.com/fotosymapas/E00034/carpaadri.jpg

La carpa común silvestre *C. carpio*

“Según la FAO (2015), C. carpio en muchas ocasiones generan turbiedad y el desarraigo de las plantas, privando a los peces nativos de sus lugares de puesta”

Vive en las corrientes medias y bajas de los ríos, muchas veces en áreas inundadas y en aguas confinadas poco profundas. Las carpas son principalmente habitantes del fondo de los cuerpos de agua. Esta especie afecta a distintas poblaciones de los ecosistemas debido a que se alimenta de la vegetación acuática hasta eliminarla por completo, crustáceos, insectos y semillas terrestres.

El Diario La Hora, menciona que desde el año 2005 se considera el *C. carpio* como depredador de los huevos de la tilapia, pez

que el Municipio de Ibarra sembró hace algunos años en las aguas de la laguna. En dicho año, el Fondo de Salvamento del Cantón Ibarra ordenó colocar un químico en la laguna, con la finalidad de eliminar a los peces carpas para evitar que los huevos de tilapia desaparezcan. Se estima que en el Lago Yahuarcocha murieron aproximadamente 45.000 peces carpa como resultado de la medida tomada.



P. clarkii comunmente llamado cangrejo americano, cangrejo rojo o cangrejo de río americano.

Foto: Javier Dieguez

El cangrejo de río, *P. clarkii*

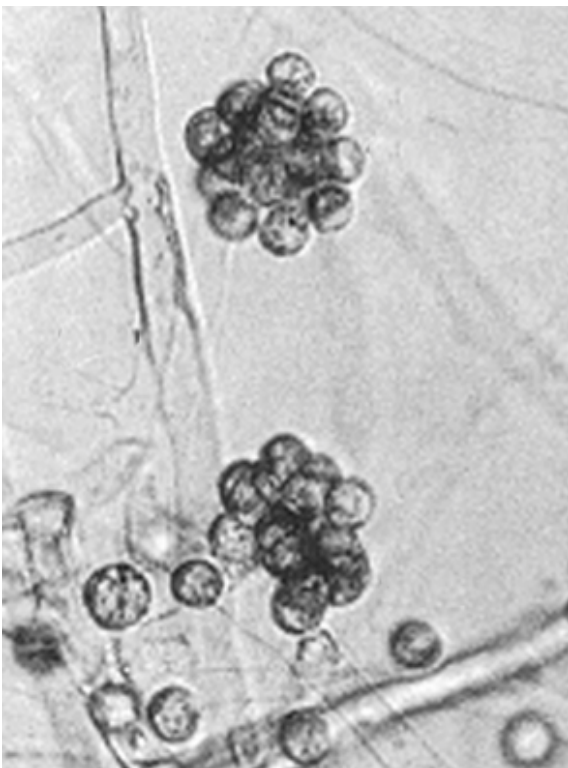
Es una especie nativa del golfo de México, pero que se encuentra en varios países de todo el mundo, debido a su comercio y gran carácter invasor. En España se le denomina con el nombre de cangrejo americano, cangrejo de río americano o cangrejo rojo.

El rápido crecimiento y la gran capacidad de adaptación de *P. clarkii* ha facilitado su uso en acuicultura, sin embargo las prometidas ganancias se vuelven en graves pérdidas económicas sobre infraestructuras, cultivos, y el propio ecosistema.

En el Lago Yahuarcocha, esta especie fue introducida entre el año 2014 – 2015 por habitantes del sector en busca de un

sustento económico para sus familias, aún no se tienen datos exactos sobre la afectación de esta especie pero se evidencia un aumento notable en sus poblaciones.

La necesidad de resguardar la Biodiversidad del Lago, hace posible la pertinencia de nuevos estudios que permitan la detección temprana y respuesta con el fin de minimizar y, de ser posible, que se anulen las amenazas planteadas por especies invasoras; a través de técnicas de detección de ADN ambiental (eADN).



A. astaci, hongo causante de afanomicosis o la peste del cangrejo.

Foto: Javier Dieguez

La peste del cangrejo americano en España

P. clarkii, el cangrejo rojo americano en España. Este crustáceo, fue introducido en 1973 en la cuenca baja del Guadalquivir, por particulares, el escape de algunos individuos de una instalación de acuicultura y la introducción

experimental promovida por los pescadores debido a su crecimiento rápido.

Su propagación fue evolucionado de manera alarmante hasta llegar a ser un verdadero problema para la biodiversidad española, llevando al cangrejo autóctono casi a la extinción, el cual era hasta los años 70, la mayor fuente de ingresos de la administración por licencias de pesca, y la principal especie pescable por delante de la pesca de la trucha. En los arrozales del Delta de Ebro causó graves pérdidas económicas al afectar las galerías que hacen estos crustáceos a las infraestructuras.

Uno de los principales problemas de la introducción no fue en sí mismo la competitividad existente entre las dos especies sino en la infección que provoca en el cangrejo autóctono, debido a que *P. clarkii* porta el hongo *Aphanomyces astaci* Schikora 1906, causante de afanomicosis o "peste del cangrejo" que limita de manera catastrófica la supervivencia del mismo.

Este hongo es endémico de Norteamérica y ha coevolucionado con las especies americanas. En las especies europeas el sistema Inmunológico no está adaptado a este hongo, las poblaciones autóctonas sucumben en un 100% en cuestión de semanas.

El peligro de esta especie es que el hongo que transmite puede afectar también a los camarones de agua dulce de Sudamérica, lo cual representaría una auténtica catástrofe.

Planes de control y erradicación.

Los planes de erradicación de esta especie son complicados. La extracción masiva, lejos de ser una solución, representa un problema ya que con esta técnica lo que se produce es que aumente su densidad. Con la capturas extraemos ejemplares adultos y con ello facilitamos en que los juveniles crezcan más fácilmente y de esta manera conseguir el efecto contrario al de control. Otras experiencias se han llevado con éxito pero a base de emplear medios químicos que afectan también a

otros invertebrados.

Las mejores medidas hasta ahora son las preventivas, es decir, aquellas que previenen su introducción mediante la prohibición de su comercialización en vivo, su pesca, y con información a la sociedad. Actualmente en España se están llevando a cabo estrategias integradas de control consistente en extracción selectiva con combinación de feromonas que podrían a largo plazo controlar esta especie invasora.

Num.6-2016 | Presentación Carrera de Ingeniería en Agronegocios Avalúos y Catástros

Presentación Carrera de Ingeniería en Agronegocios Avalúos y Catástros

Ing. Juan Pablo Aragón MSc.

Coordinador Ingeniería en Agronegocios Avalúos y Catástros

ciaayc@utn.edu.ec



Docentes y estudiantes de la carrera en los Semilleros UTN 2015.

Foto: Semilleros de Investigación

La carrera está comprometida con la sociedad en formar profesionales éticos competentes emprendedores, en el ámbito de los Agronegocios Avalúos y Catastros con sustentabilidad y responsabilidad social, enfatizado en el desarrollo de negocios, en las áreas productivas, comerciales o de servicios de la iniciativa pública y privada, así como el área del ordenamiento territorial, de municipios y unidades catastrales independientes.

Misión de la Carrera

Formar profesionales éticos competentes emprendedores, en el ámbito de los Agronegocios Avalúos y Catastros con sustentabilidad y responsabilidad social.

Visión de la carrera

Será pionera en la formación de profesionales competentes emprendedores en el ámbito nacional e internacional en el manejo sustentable de los Agronegocios, Avalúos y Catastros.

Perfil Profesional

El ingeniero en Agronegocios Avalúos y Catastros será un profesional con elevado conocimiento en Administración empresarial, Contabilidad, Gerencia y liderazgo, Producción Vegetal Pecuaria y Forestal, Comercio nacional e internacional, Mercadotecnia, Avalúos rurales y urbanos entre otras que le permitirán adquirir competencias para desarrollarse en un ambiente acorde a las exigencias e innovación de un entorno globalizado. Por cuanto podrá emplear el uso de estas herramientas a nivel investigativo, empresarial y optar por estudios de posgrado.

Proyectos de Vinculación

Hoy en día los estudiantes de la Carrera se encuentran realizando los siguientes proyectos:

- “NOTICIAS DE MERCADO DE PRODUCTOS AGROPECUARIOS EN EL MERCADO MAYORISTA IBARRA COMERCIBARRA”
- “COMERCIALIZACIÓN DE CULTIVOS AGROPECUARIOS PRODUCIDOS MEDIANTE AGRICULTURA BIOINTENSIVA”
- “ACTUALIZACIÓN DEL CATASTRO RURAL DEL CANTÓN URCUQUI” cuyo trabajo servirá para mejorar el ordenamiento territorial y el desarrollo rural del cantón Urcuquí.

Modalidad Presencial – Campus Matriz

Av. 17 de Julio 5-21 y Gral. José M. Cordova

email: ciaayc@utn.edu.ec

www.utn.edu.ec/ficaya/carreras/agronegocios

[Num.6-2016 | Abstract English Version](#)

Abstract English Version



Characterisation in vitro of new probiotic strains isolated from native ecological niches of Ecuador

Ecuador, a country known by its biodiversity, is importing probiotic products for their use in the food and

pharmaceutical industry. The new challenge is to identify new native probiotic strains, to explore their functional properties in order to obtain new products with valuable biotechnological potential. The oral consumption of probiotic microorganisms produces a protective effect in the intestinal flora, however, researchers have found beside the nutrients, other varieties of characteristics in the food. Taking into account the importance of probiotics in the world, as well as that in Ecuador there is any study regarding the presence of lactic acid bacteria in native microbiota, in this study, were isolated, identified and evaluated the possible probiotic characteristics and the antagonistic properties in vitro of the bacteria of the lactic acid (20 strains) in native niches from the subtropical jungle in Ecuador through methods of basic microbiology, biochemistry and molecular biology.

Phytoremediation; an alternative for sanitation and conservation of water resources.



Nowadays the aquatic ecosystems are vulnerable to the contamination of water resources; this process is the result of the demographic growing and the industrialization which has provoked the deteriorative state of them. The adequate treatment of these resources guarantees that the natural characteristics of the water are held. Nevertheless, there are not many treatments friendly with the environment. At present technology has enabled to develop processes that value the sustainability of the ecosystem, the landscape and the environmental impact. From these techniques the phytoremediation is emphasized, where the plants, through root

absorption and symbiotic relations with microorganisms, cooperate in capitation processes, transport and in the removal of contaminants. *Eichhornia crassipes*, *Lemna minor*, *Schoenoplectus californicus* and *Typha latifolia* are species broadly used in artificial wetlands due to their capabilities of absorption and contaminant removal. Many projects have been brought up looking forward to recover water bodies in the region to improve the life quality of the population. One of this projects is being developed at Yahuarcocha lake, where is intended to implement technologies in wetlands of *Thypha latifolia* in the zones which are most exposed to contamination, verifying the removal capability of heavy metals from wastewaters, both the individuals of this specie, as the microorganisms related to their microhabitat.



UTN on the Antarctic Continent

The Antarctic constitutes one of the cleanest places on Earth which nowadays is bounded to researching purposes. Ecuador has a summer-only station in Greenwich Island on the Antarctic Peninsula, at this place a diverse type of research are performed, thanks to a cooperation agreement between the “Universidad Técnica del Norte” (UTN) and the “Instituto Nacional Antártico Ecuatoriano” (INAE). Each year an Ecuadorian expedition is performed, and during the years 2012 and 2013 UTN took part in them, and this has allowed the expedition to obtain samples of soil, rocks, and flora species such as mosses and lichens, which are now at the Environmental Research Laboratories (LABINAM) of the university, where

teachers and students are performing research projects, enhancing the UTN Antarctic program.

There is nothing more natural than a transgenic



This article represents a criticview of the organisms (GMO), the organic and natural products and their relationship with thegenetic phenomenon called horizontalgene transfer (HGT). In brief, practically all the current species in the world have been “contaminated” with foreign DNA (by HGT). On the other hand, modern techniques of genetic manipulation produce in the last few decades transgenic products. In essence, the transgenic products represent a particular case of HGT directed by genetic engineers. Following this argument, we always have been eating transgenic products with the only difference that now we are able to choose which gene we want to transfer to our food. The next time that you eat an organic apple think that it could be transgenic too!

Num. 6-2016-Art. 6

Mycorrhizal fungi: biodiversity and use in agriculture

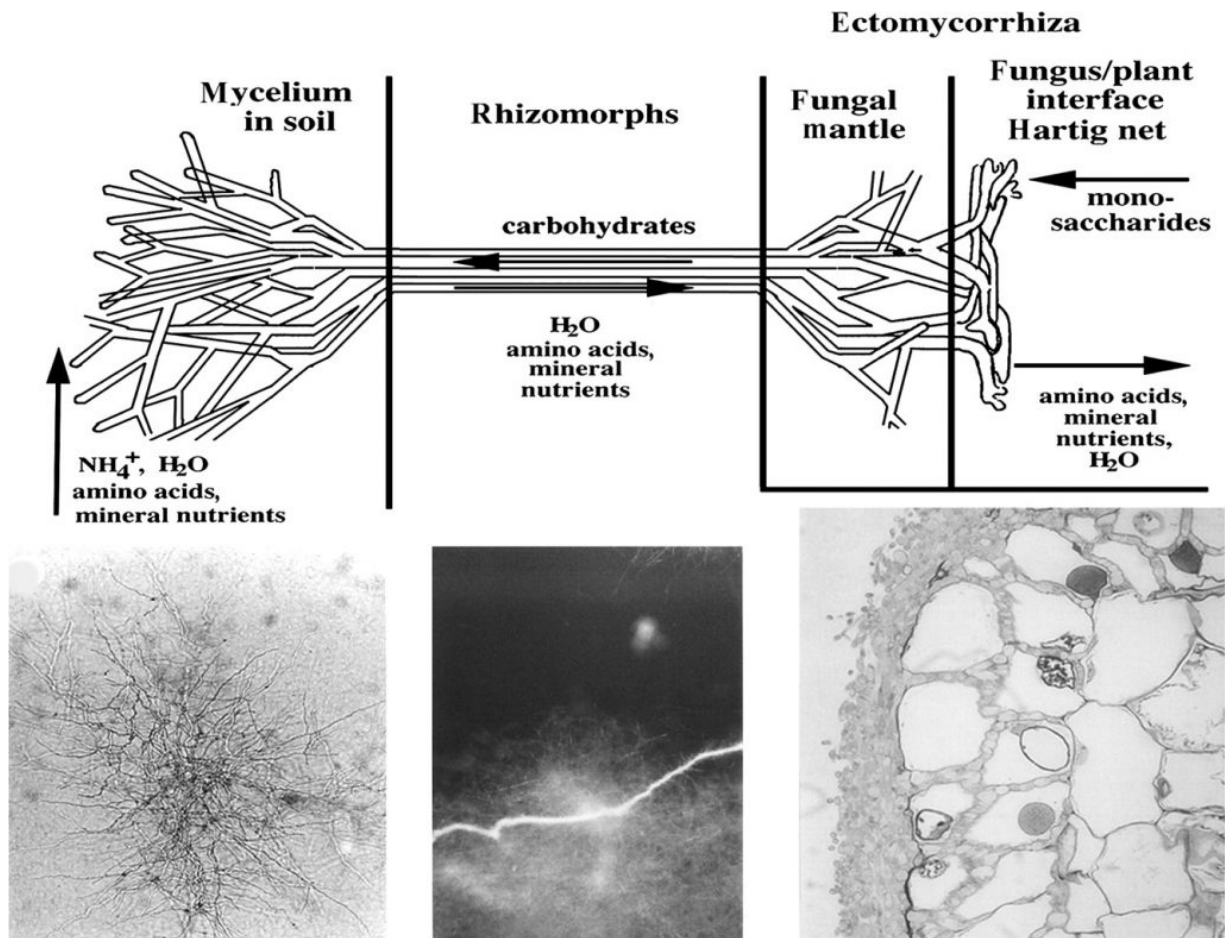
Mycorrhizal fungi: biodiversity and use in agriculture

Marco Nuti

University of Pisa, Italy

mn.marconuti@gmail.com

The mycorrhizal fungi relevant for agriculture include (a) a group of ectomycorrhizal (EM) symbionts of trees and shrubs (e.g. the “truffles”, Ascomycota belonging to *Tuber spp.*, and the edible Basidiomycota such as *Boletus spp.*) forming a mantle around the plant root apex and (b) a group of obligate endosymbionts (phylum Glomeromycota) of plant roots, called AMF or arbuscular mycorrhizal fungi, forming mutualistic symbioses with about 80% of land plant species, including many agricultural crops. There are other groups of endomycorrhizas with more limited range of plant symbionts, i.e. Ericales and Orchidaceae. Mycorrhizal fungi are considered natural bio-fertilizers, providing the plant with nutrients (e.g. assimilable phosphorus, sulphates, ammonium), water, and protection against pathogens, in exchange for photosynthetic plant products, e.g. organic carbon, such as glucides.



Scheme of an ectomycorrhizal fungal colony (without fruit bodies). Shown is a scheme of an ectomycorrhizal fungal colony (upper part) and photographs of the respective fungal structures (lower part, from left to right: soil-growing hyphae, rhizomorph, ectomycorrhiza).

Copyright © 2016 Society for Experimental Biology

The mechanism of mutual benefit is relatively simple: the fungal mycelium that emerges from the root canopy acquires water and nutrients from larger soil volumes that are inaccessible to roots, i.e. beyond the root depletion zone. The fungal hyphae, which colonize the plant root cortex (AMF) or the external cortex or epidermal cells (EM) on one side and elongate into the bulk soil on the other side, are much thinner than the plant roots, hence able to penetrate smaller pores and explore more soil volumes. Furthermore, AM fungi can also have a direct effect on the ecosystem: they contribute to reducing emissions of N_2O , to improving plant tolerance to drought and salinity, to ameliorating the soil structure and

aggregation, and to driving the structure of plant communities and productivity (Berruti et al. 2016).



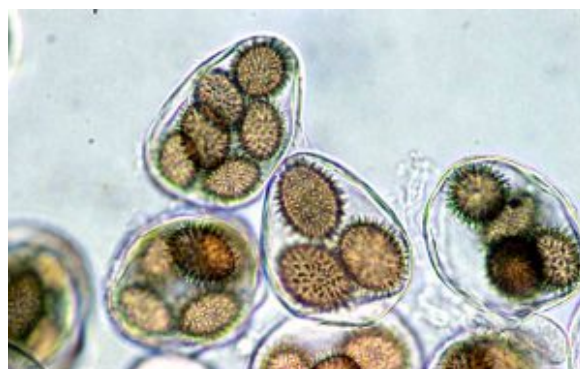
Cultivation of truffles

Photo:static.wixstatic.com/media/04884c1b7251837cf9798c0de6b26a59.wix_mp_1024

There are 6.000 species of ectomycorrhizal fungi. However, only a relatively restricted number has been subjected to extensive study for their exploitation in agriculture. Among the latter group, the species of the genus *Tuber*, namely *T. aestivum* Vitt., *T. borchii* Vitt., *T. brumale* Vitt., *T. dryophilum* Tul., *T. maculatum* Vitt., *T. macrosporum* Vitt., *T. magnatum* Pico, and *T. melanosporum* Vitt. The interest in truffles is driven by their high market price market, their unique aroma, and the limited “cultivable” areas. The most significant steps of our knowledge in the last three four decades include (i) development of artificially inoculated plants (with “crude inoculum” or pure *Tuber spp.* cultures) in the nursery, ready for transplant to the open field, (ii) development of DNA probes for unambiguous identification of truffle species (*Tuber borchii* Vitt., *T. brumale* Vitt., *T. dryophilum* Tul., *T. magnatum* Pico, *T. maculatum* Vitt., *T. melanosporum* Vitt., *T. puberulum* Berk e Br., *T. indicum* Cooke e Mass., and *T. indicum var. himalayensis*), (iii) application of proteomics for identification of local races, (iv) elucidation of the trophic and pedoclimatic factors affecting the

physiology and growth of sporocarps (i.e. the edible part of the truffles), (v) the improvement of technology for storage of mature sporocarps over time; patents have been filed covering the production of natural truffle aroma by pure cultures of ruffle associated bacteria, (vi) experimental evidence that bacteria are constantly present in the sporocarps at a density of 10^5 - 10^8 cells /g d.w.

Currently the recognized roles of the associated bacteria include their involvement in spore germination and hyphal differentiation leading to sporocarp formation, protection of the truffle against pathogens, stimulation of mycorrhization, hyphal growth and mycelial net formation, and truffle aroma formation in *T. aestivum*, *T. borchii*, *T. magnatum*, and *T. melanosporum* (only bacteria can synthesize volatile compounds containing sulphur, e.g. thiophene; Vahdatzadeh et al. 2015).



Tuber borchii Vitt., in soil. These truffle spores not only give your tree the capacity to host a highly prized fungi; the treatment will also improve your trees health by improving its capacity to fight infections and unlock otherwise unavailable nutrients from the soil.

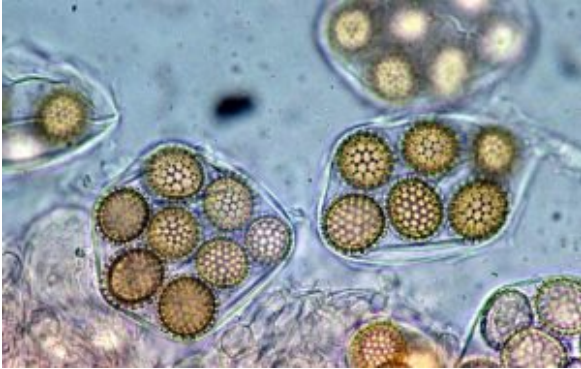
Photo:

www.totallytruffles.co.uk/store/p19/Tuscany_truffle_%28Tuber_borchii%29_spores_in_soil_%28100g%29.html

Since the first truffle plantations were established in Italy and France in the 80's, many field studies have been carried out to improve their productivity and sustainability. It is now widely accepted that the success of a truffle plantations is related to the mycorrhizal status of the host trees over the years, from inoculated seedlings to truffle-producing trees, and that the microbiome of a truffle orchard plays an essential role for the sporocarp production, growth and yield per plant.

-The arbuscular mycorrhizal fungi exclusively colonize the plant root cortex and form highly branched structures inside the cells, i.e. the arbuscules, which are considered the functional site of nutrient exchange (Balestrini et al., 2015). The specificity of this mutualistic relationship is not fully elucidated, although studies of meta-analysis of data clearly show that the use of AMF inoculation in the field leads to benefits for yield and quality of the crops produced. As an example, Pellegrino et al. (2015) have shown that field AMF inoculation of wheat increases: aboveground biomass, grain yield, harvest index, aboveground biomass, P concentration and content, straw P content, aboveground biomass N concentration and content, grain N content and grain Zn concentration. Similar experimental evidence is being obtained for legumes, other cereals, coffee, and potatoes. Unfortunately, since AM fungi are obligate symbionts, they cannot be cultivated so far in pure culture. Therefore the production of inoculants represents a quite challenging agro-industrial process, particularly in the quality-control phase. In addition, it is clear from the most recent findings that inoculants based on microbiomes, instead of solely AM fungi, are better performing

as bio-fertilizers (Nutti and Giovannetti 2015). Therefore the choice of the appropriate inoculant can be one of the factors which ultimately affect the success of the inoculation, after a careful selection of the favorable plant/niche/fungus/microbiome combinations.



Tuber melanosporum, Vitt.,
spores in compost

Photo:

http://www.totallytruffles.co.uk/store/p26/Black_truffle_%28Tuber_melanosporum%29_spores_in_compost_%28100g%29.html

Despite its enormous potential, the application of AMF in agriculture has not been fully adopted by farmers so far. Berruti et al. (2016) underline that “since indigenous AMF have been demonstrated to be equally or even better performing than commercial or culture collection isolates, farmers are encouraged to autonomously produce their AMF inocula, starting from native soils. This makes the bio-fertilization technology more likely to be affordable for farmers, including those in developing countries who need their cropping system to be as highly sustainable as possible”.