

IRTA

RECERCA | TECNOLOGIA

AGROALIMENTÀRIES

La necessitat d'aprofitar els nutrients provinents de subproductes

Carme Biel carmen.biel@irta.cat

Mar Carreras-Sempere mar.carreras@irta.cat

Rafaela Cáceres rafaela.caceres@irta.cat

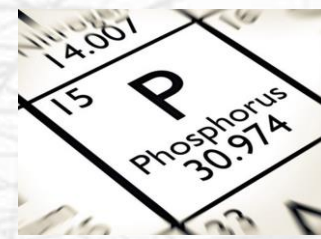


Substituir la torba en producció ecològica en contenidor

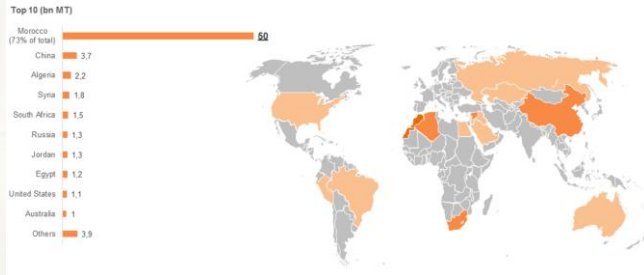
Jornada tècnica en línia
Dimecres, 14 de juliol de 2021

PLA ANUAL 2021
DE TRANSFERÈNCIA TECNOLÒGICA

Problemàtiques al voltant de l'ús de fertilitzants sintètics



Disponibilitat de roca fosfòrica



Estudio de la revisión de la lista de materias primas críticas

Materias primas críticas 2017 (26)

Antimonio	Escandio	Germanio	Niobio
Barita	ETRL	Grafito natural	Silicio metal
Berilio	ETRP	Hafnio	Tantalio
Bismuto	Fluorita	Helio	Vanadio
Borato	Fosfatos	Indio	Wolframio
Caucho natural	Fósforo	Magnesio	
Cobalto	Galio	MGP	

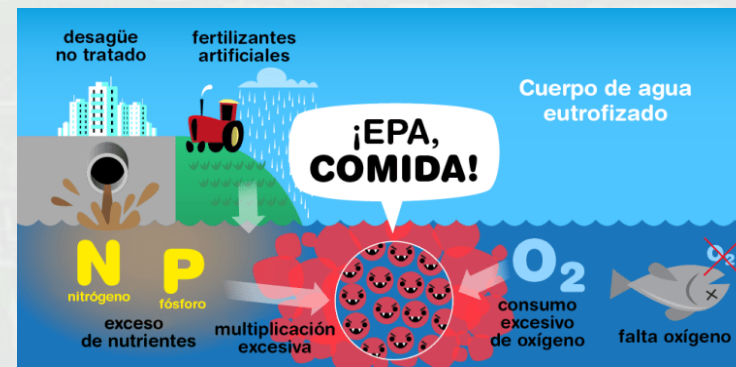
European Commission

Alt consum energètic dels fertilitzants nitrogenats

Tabla 1. Valor energético de síntesis de distintas fuentes de nitrógeno. (Fuente: Audesley, 1997)

Fertilizante nitrogenado	Energía de producción (MJ/kg de N)
Nitrato amónico cálcico 27%	46
Nitrato amónico 33,5%	44
Sulfato amónico 21%	45
Urea	63

Eutrofització deguda al excés de P i N



¿posibles soluciones?

- Recirculació de l'aigua de reg/cultius en cascada
- Aprofitament i depuració dels lixiviats
- Recuperació del fòsfor d'aigües residuals en forma d'estruvita
- Estudis sobre l'efecte i la dosi de diferents estratègies de fertilització
- Estimar correctament la contribució del sòl/substrat a la nutrició del cultiu
- Ús d'espècies vegetals, bacteries, micorrizes, etc. per extreure o solubilitzar el fòsfor del sòl/substrat.
- Noves eines tecnològiques i de software

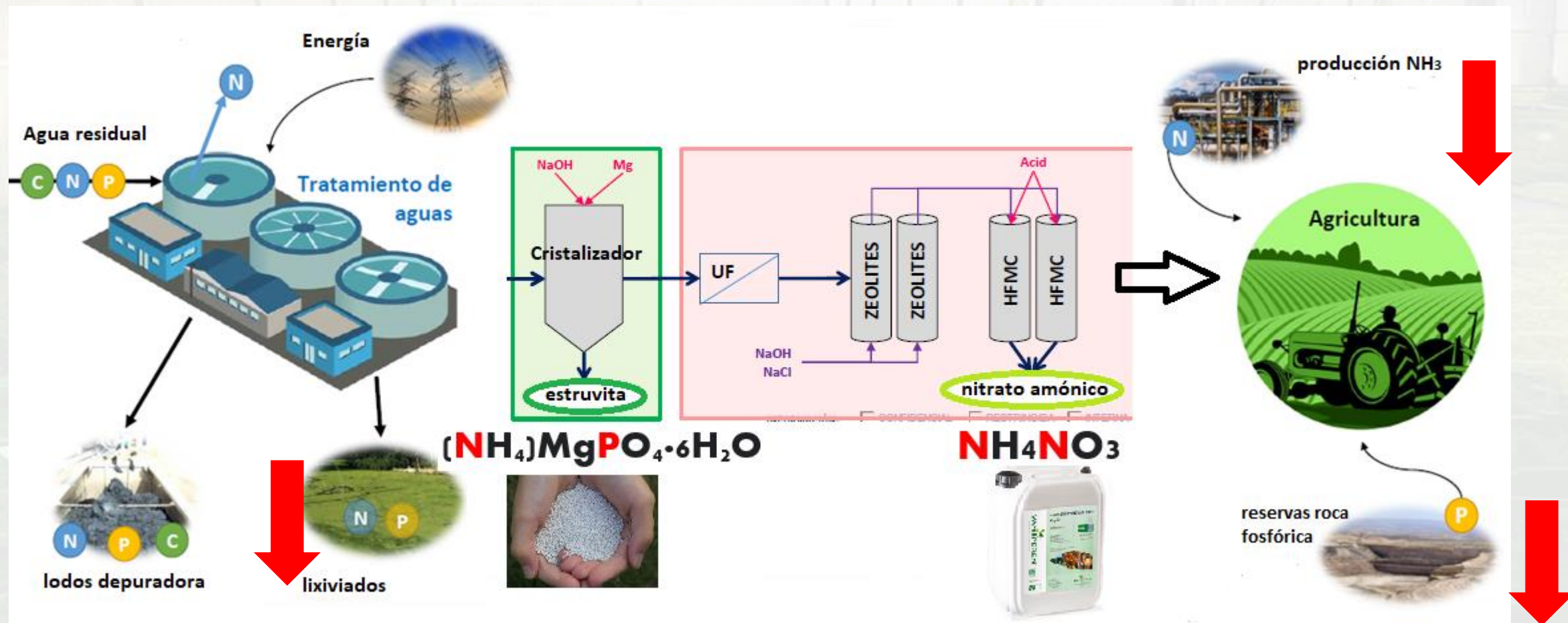


Millora en la recuperació de nitrogen (N) i fòsfor (P) d'aigües residuals e integració en la cadena de valor

Enhanced nitrogen and phosphorus recovery from wastewater and Integration in the value chain-(LIFE 16ENV/ES/000375)



www.life-enrich.eu
LIFE16 ENV/ES/000375



L'estruvita com a fertilitzant



The current legal framework for precipitated phosphate salts or struvite-like recovered materials varies across the different EU Member States (Dikov et al., 2014; De Clercq et al., 2015; ESPP, 2017). Precipitated phosphate salts can be legally used as a fertiliser in the Netherlands, Belgium, Germany, France, Denmark and the UK. As a general rule, the material needs to comply with maximum limit values for inorganic contaminants (As, Cd, Cr, Cu, Hg, Pb, Ni, Zn), biological pathogens and minimum nutrient contents in most Member States, while some countries also have maximum limit values for organic contaminants (PAH, PCDD/F, HCH, aldrin, dieldrin, endrin, isodrin, DDT+DDD+DDE and mineral oil) based on the dry matter or the nutrient content of the fertiliser. The legislation in the



amending Annexes II and IV to Regulation (EU) 2019/1009 of the European Parliament and of the Council for the purpose of adding precipitated phosphate salts and derivatives as a component material category in EU fertilising products

Further, Article 42(2) of Regulation (EU) No 2019/1009 obliges the Commission to assess **struvite**, biochar and ash-based products (hereinafter jointly referred to as 'STRUBIAS') without undue delay after the date of entry into force and to adopt delegated acts to include those materials in Annex II if the abovementioned criteria pertaining to scientific evidence are fulfilled. |



L'estruvita com a fertilitzant en Agricultura Orgànica



Struvite's potential as an alternative phosphorus source for organic agriculture

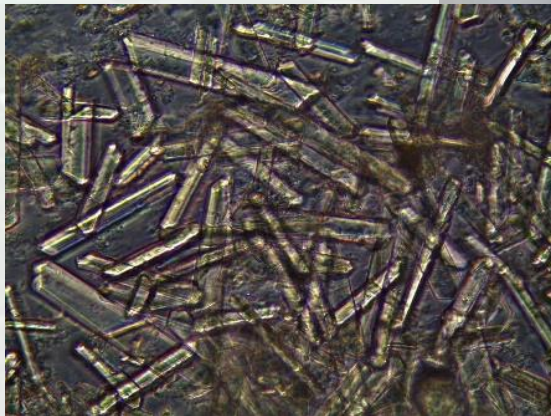
Regulatory status

Struvite is not yet permitted as a source of phosphorus in organic farming. However, in their 2016 report on organic fertilisers, the Expert Group for Technical Advice on Organic Production (EGTOP) advised that **struvite should be included in Annex I of the EU Regulation on Organic Farming without further consultation once struvite is authorised under EU horizontal legislation on fertilisers.** This will be the case as from July 2022, when the new Regulation (EU) 2019/1009 on Fertiliser Products will become applicable. Struvite is then expected to be included in the annex of the EU Organic Regulation listing the fertilisers authorised in organic farming, on the occasion of an update of this list.



- S'adapta als objectius mediambientals (redueix les pèrdues de N i P a les aigües superficials, recicla els nutrients, redueix el consum de recursos no renovables de P)
- S'hauria d'autoritzar l'estruvita per a l'agricultura ecològica "sempre que el mètode de producció asseguri seguretat higiènica i contaminant".

Taula 1. Proposta de requisits de qualitat per a la inclusió de l'estruvita en la Regulació de productes fertilitzants de la UE (EU 2019/1009)



Paràmetre	Valor	Observacions
Contingut P ₂ O ₅	16% (7% P)	Mínim
Carboni Orgànic	3%	Màxim
Impureses macroscòpiques	5 g/kg	Màxim
Contingut matèria seca	90%	Mínim
Tamany partícula	Mínim 90% de les partícules > 100 µm	
Metalls pesants		
Cadmi (Cd)	3 mg/kg ms	Si <5% P ₂ O ₅
	60 mg/kg ms	
Crom (Cr VI)	2 mg/kg ms	
Mercuri (Hg)	1 mg/kg ms	
Niquel (Ni)	100 mg/kg ms	
Coure (Cu)	600 mg/kg ms	
Zinc (Zn)	1500 mg/kg ms	
Plom (Pb)	120 mg/kg ms	
Arsenic Inorgànic (As)	40 mg/kg ms	
Contingut Fe + Al	10% ms	Màxim
Altres		
Biuret (C ₂ H ₅ N ₃ O ₂)	12 g/kg ms	
Perclorat (ClO ₄)	50 mg/kg ms	
Hidrocarburs aromàtics policíclics (PAH ₁₆)	6 mg/kg ms	Màxim; només per llots i aigües residuals de EDAR
Contaminants biològics		
<i>E.coli</i>	1000 CFU/g smf	Màxim
<i>Enterococcaceae</i>	1000 CFU/g smf	Màxim
<i>Clostridium perfringens</i>	100 CFU/g smf	Màxim; per aigües residuals i llots de depuradora, fems, guano no-mineralitzat i contingut del tracte digestiu
<i>Ascaris sp.</i> Ous	Absència en 25 g smf	
<i>Salmonella spp.</i>	Absència en 25 g smf	

Eficiència agronòmica de l'estruvita com a fertilitzant de lent alliberament

Plant Soil (2016) 401:109–123
DOI 10.1007/s11104-015-2747-3

REGULAR ARTICLE

Struvite: a slow-release fertiliser for sustainable phosphorus management?

Peter J. Talboys · James Heppell · Tiina Roose ·
John R. Healey · Davey L. Jones · Paul J. A Withers

Nutr Cycl Agroecosyst (2011) 91:173–184
DOI 10.1007/s10705-011-9454-0

ORIGINAL ARTICLE

Effectiveness of recycled P products as P fertilizers, as evaluated in pot experiments

Ricardo Cabeza · Bernd Steingrobe ·
Wilhelm Römer · Norbert Claassen

Journal of Soil Science and Plant Nutrition, 2017, 17 (3), 581–593


RESEARCH ARTICLE

Possible use of struvite as an alternative phosphate fertilizer

Plant Soil (2017) 410:139–152
DOI 10.1007/s11104-016-2990-2

REGULAR ARTICLE

Dissolution rate and agronomic effectiveness of struvite fertilizers – effect of soil pH, granulation and base excess

Fien Degryse  · Roslyn Baird · Rodrigo C. da Silva ·
Mike J. McLaughlin



Contents lists available at [ScienceDirect](#)

Science of the Total Environment

journal homepage: www.elsevier.com/locate/scitotenv



A systematic comparison of commercially produced struvite: Quantities, qualities and soil-maize phosphorus availability

Maarten Muys ^a, Rishav Phukan ^a, Günter Brader ^d, Abdul Samad ^d, Michele Moretti ^a, Barbara Haiden ^b, Sylvain Pluchon ^c, Kees Roest ^e, Siegfried E. Vlaeminck ^{a,*}, Marc Spiller ^a




A review and meta-analysis of the agricultural potential of struvite as a phosphorus fertilizer

Allan J. Hertzberger*, Roland D. Cusick, Andrew J. Margenot

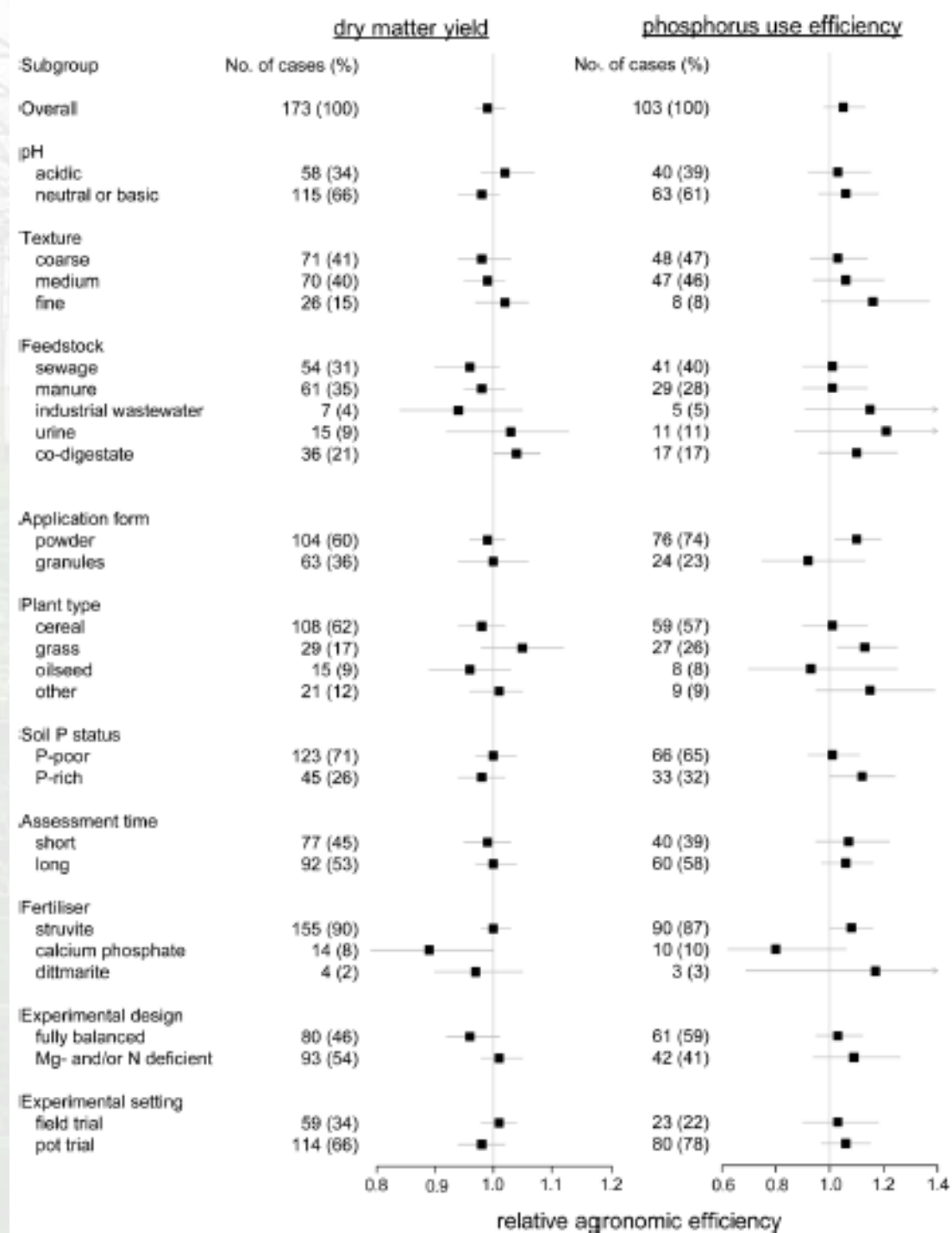
A. Hertzberger and A. Margenot, Univ. of Illinois Urbana-Champaign Department of Crop Sciences, 1102 S. Goodwin Ave, Urbana, IL 61801; R. Cusick, Univ. of Illinois Urbana-Champaign Department of Civil and Environmental Engineering, 205 N. Mathews Ave, Urbana, IL 61801. *Corresponding author (allanjh2@illinois.edu).

RESEARCH ARTICLE

Agronomic efficiency of selected phosphorus fertilisers derived from secondary raw materials for European agriculture. A meta-analysis

Dries Huygens¹  · Hans G. M. Saveyn¹

Precipitated phosphate salts: Achat et al. 2014b; Ackerman et al. 2013; Antonini et al. 2012; Bonvin et al. 2015; Cabeza et al. 2011; Cerrillo et al. 2015; Degryse et al. 2017; Gell et al. 2011; Gonzalez Ponce and Garcia Lopez De Sa 2007; Hammond and White 2005; Hilt et al. 2016; Johnston and Richards 2003; Katanda et al. 2016; Liu et al. 2016; Liu et al. 2011; Massey et al. 2009; Plaza et al. 2007; Ruiz Diaz et al. 2010; Sigurnjak et al. 2016; STOWA 2016; Talboys et al. 2016; Thompson 2013; Uysal et al. 2014; Vaneeckhaute et al. 2016; Vogel et al. 2015; Weinfurter et al. 2009; Wilken et al. 2015.



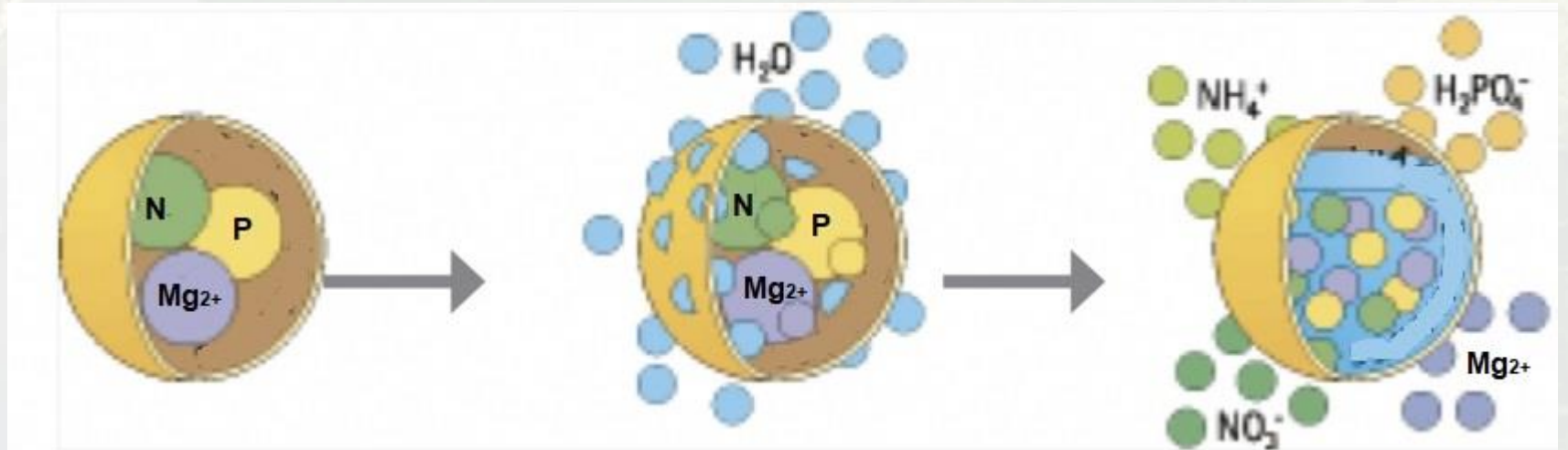
L'estruvita com a fertilitzant de lent alliberament



- Eficiència agronòmica similar als fertilitzants comercials
- Consistent per a diferents tipus de sòl i cultius
- Aportació de P, N i Mg^{2+} per a les plantes
- Lent alliberament dels nutrients →

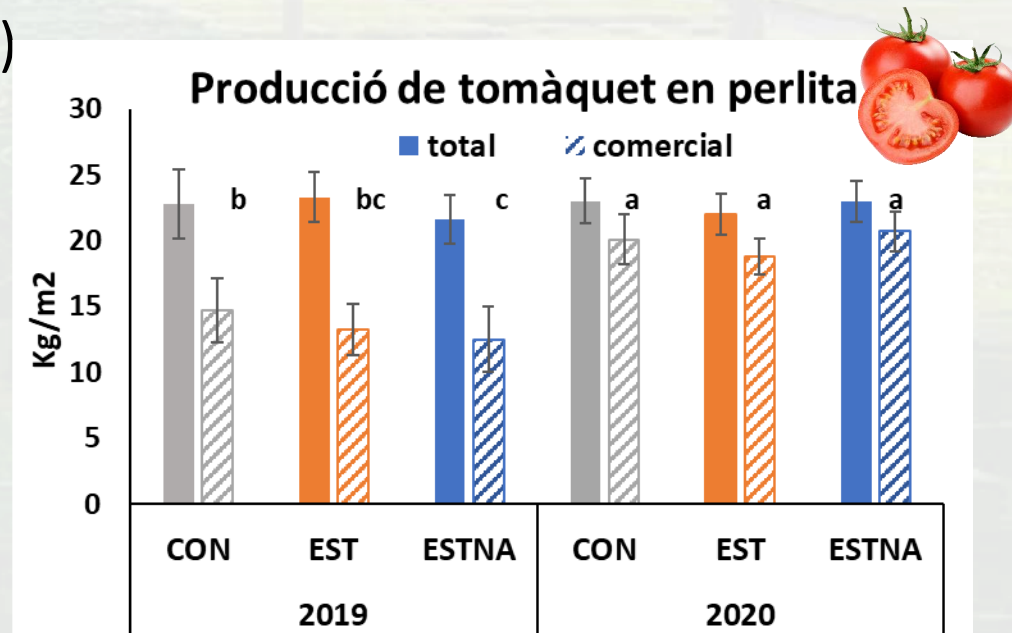
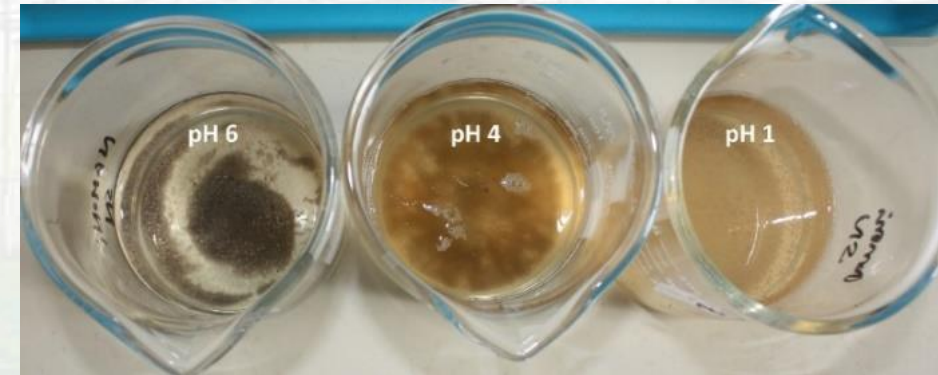


lixiviació de N i P



L'estruvita com a component de Solució Nutritiva

- Bona dissolució de l'estruvita amb àcid nítric a pH 1 i 4
- Eficiència agronòmica similar als fertilitzants comercials, tant en producció com en qualitat.
- Consistent per a dos tipus de medis de cultiu (sòl i perlita) i 3 espècies de cultius (tomàquet, bròcoli i enciam)





MOLTES
GRÀCIES!