



LA RECIRCULACIÓN DE LIXIVIADOS EN CULTIVOS SIN SUELO.

Jornada de Formación
Villava (Navarra) 18 de diciembre de 2019

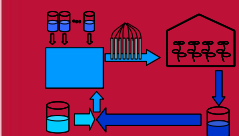
SESIÓN 1. LA RECIRCULACIÓN DE LIXIVIADOS EN CULTIVOS SIN SUELO

Carme Bien (Carmen.Biel@irta.cat)
Rafaela Cáceres, rafaela.caceres@irta.cat

0

IRTA

titulo de la presentacion



Contenido

1. **SESIÓN 1. La recirculación de lixiviados en cultivos sin suelo**
 - a) Necesidad y motivación
 - b) Elementos necesarios
 - c) Ventajas e inconvenientes
3. **SESIÓN 2. Experiencias**
 - a) Presentación del proyecto PDR “Recirculación de lixiviados en cultivo sin suelo de tomate en fresco en Navarra”
 - b) Recirculación de lixiviados en tomate en Catalunya
4. **SESIÓN 3.Cuál es el futuro de estas técnicas?**
 - a) Experiencia del sistema CLEANLEACH
 - b) Viabilidad de la implementación de técnicas de aprovechamiento de lixiviados.

19/12/2019

1


IRTA

19/12/2019

Grupo de trabajo.

INICIOS:
Trabajos en Agronomía hortícola. Línea de investigación que continua. En colaboración con el Programa de Protección Vegetal Sostenible en el IRTA de Cabrils.

Personas que han formado/conformado el grupo de trabajo (últimos 25 años, aprox)
Oriol Marfà (impulsor del grupo y jubilado, actualmente)
Jaume Casadesús
Sònia Guri
Lola Narváez
Laura Luján
Conrad Cunill
Carme Olivella
Maria Figuerola
y más ...
Muchos estudiantes...
E investigadores de Instituciones varías y empresas.



Actual composición del grupo:
Anna Puerta, Gorka Viana, Mar Carreras,
Rafi Cáceres (rafaela.caceres@irta.cat)

GIRO-IRTA
Actualmente, en colaboración con investigadores del programa GIRO.

2

19/12/2019

Investigación enraizada en los retos técnicos y ambientales en viveros; en contacto con los diferentes sectores, empresas... para proponer/introducir innovaciones, prácticas, técnicas...



IRTA

3

titulo de la presentacion

Viveros de ornamentales



IRTA  19/12/2019 4

Áreas de trabajo e interrelaciones



INSUMOS


TÉCNICAS, TECNOLOGÍA

IRTA  19/12/2019 5



...Evolución del grupo de trabajo: ámbitos actualizados ...que supondrán más retos:

- Circularidad de los sistemas agrícolas (Viveros u otros sistemas)
- Nature-based solutions (NBS) .

*Debido a la evolución de la propia actividad científica del grupo, y los retos del sector y la sociedad en general, en la actualidad, el campo de estudio se está focalizando en la **circularidad de los sistemas hortícolas** (y agricultura, en general); en particular, en el estudio y aplicación de **soluciones basadas en los procesos que se dan en la naturaleza (nature-based solutions, NBS)** para mejorar la sostenibilidad de los mencionados sistemas.*



Sin olvidar implementaciones tecnológicas desarrolladas que ayudan a mejorar el uso de los recursos...



19/12/2019

6

titulo de la presentacion

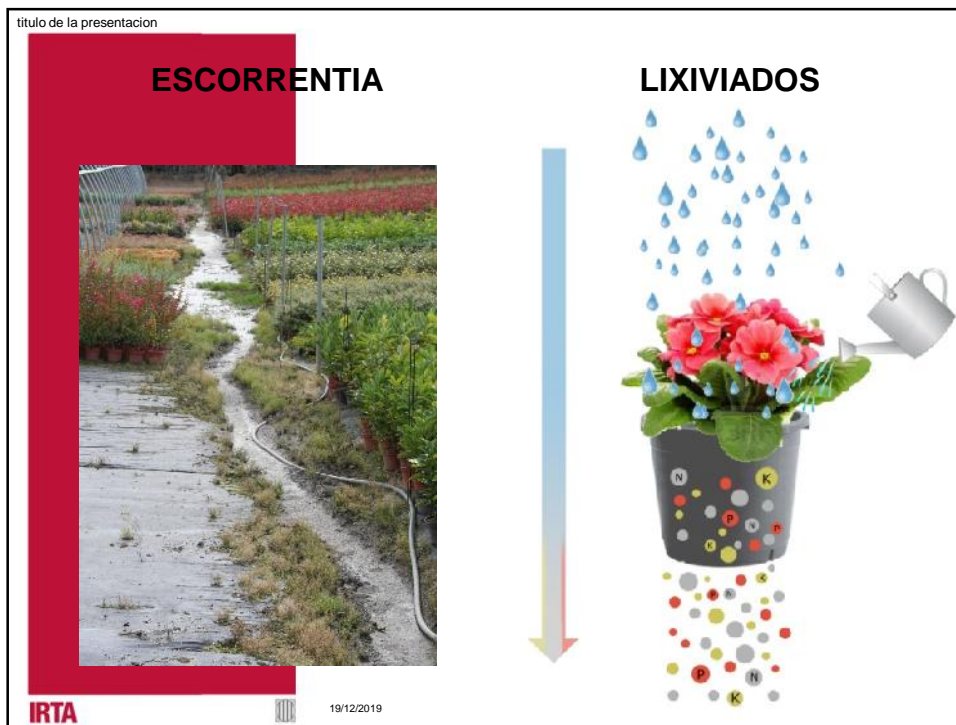
SESIÓN 1. LA RECIRCULACIÓN DE LIXIVIADOS

a) NECESIDAD Y MOTIVACIÓN






19/12/2019

7



Elementos control del riego

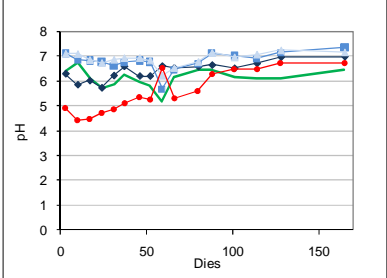



19/12/2019

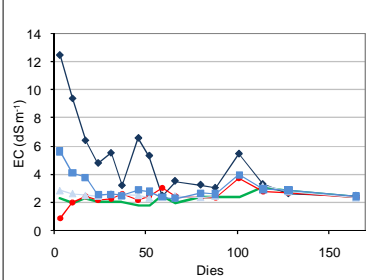
IRTA

19/12/2019

Uso del método de percolados provocados para diagnosticar la composición de la rizosfera (Cáceres et al., 2013)



Días	Treatment 1 (Blue)	Treatment 2 (Green)	Treatment 3 (Red)	Treatment 4 (Black)
0	7.0	6.5	4.5	6.0
25	7.0	6.5	4.8	6.0
50	7.0	6.5	5.2	6.0
75	7.0	6.5	5.5	6.0
100	7.0	6.5	6.0	6.0
125	7.0	6.5	6.2	6.0
150	7.0	6.5	6.5	6.0



Días	Treatment 1 (Blue)	Treatment 2 (Green)	Treatment 3 (Red)	Treatment 4 (Black)
0	12.5	2.5	1.5	2.0
25	6.5	2.5	1.5	2.0
50	3.5	2.5	1.5	2.0
75	3.5	2.5	1.5	2.0
100	3.5	2.5	1.5	2.0
125	3.5	2.5	1.5	2.0
150	3.5	2.5	1.5	2.0

titulo de la presentacion



19/12/2019

IRTA

19/12/2019

11

titulo de la presentacion


Necesidad

- Anticipar una necesidad? Ahora quizás no es un problema
 - Pero estar preparados para cuando sea una necesidad, será una buena decisión.
 - De esta manera (con anticipación) se podría hacer una mejor transición.
 - Buena práctica

Tipo ambiental:

- Contenido en nutrientes de los lixiviados es elevado
- Aprovechar los nutrientes contenidos
- Aprovechar el agua de los lixiviados
 - Los periodos de sequía serán más acusados
- Problemática de la contaminación de acuíferos por nitratos

.

IRTA  19/12/2019


titulo de la presentacion

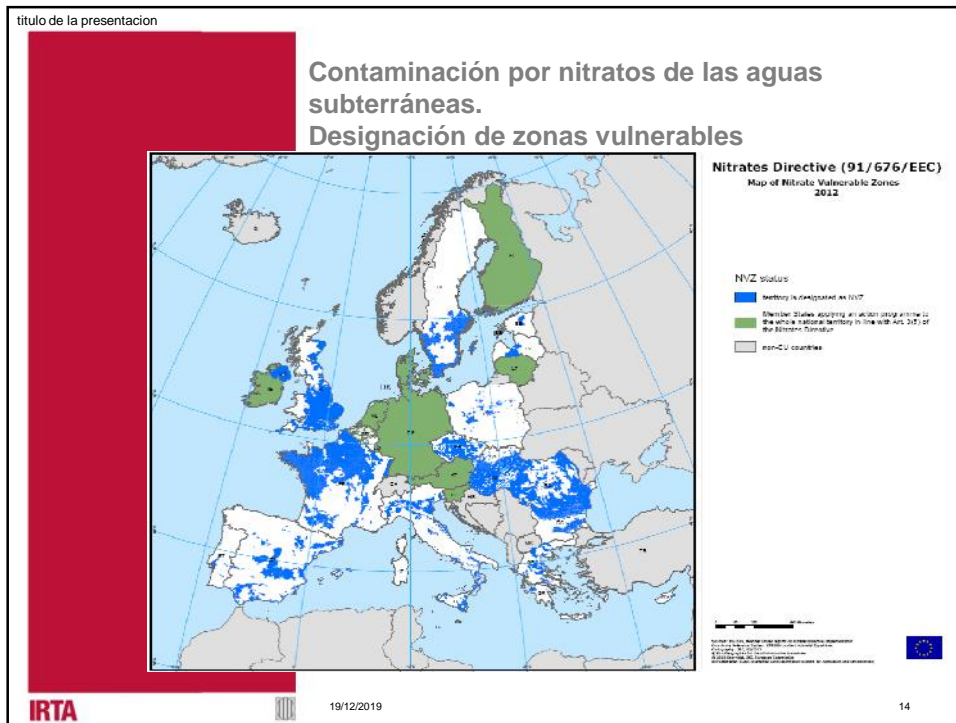
Producción de plantas arbustivas en contenedor

	clima mediterrani						clima oceànic					
	Aigua		N		P		Aigua		N		P	
	L/m ²		g/m ²		g/m ²		L/m ²	g/m ²		g/m ²		
	A	L	A	L	A	L	A	L	A	L	A	L
Viburnum	283	174	52.1	27.7	12.2	7.3	232	169	13.0	7.4	2.6	2.1
Euonymus	-	-	-	-	-	-	232	143	13.0	6.2	2.6	1.9
Nerium	401	225	86.5	44.7	21.5	11.2	-	-	-	-	-	-

A: aportaciones; L: lixiviados
 lluvia: 82,2 L/m2 (med); 29,9 L/m2 (oce).

Marfà, Cáceres

IRTA  19/12/2019 13



titulo de la presentacion

....continuación **NECESIDAD**

Tipo económico

- Ahorro en agua
- Ahorro en fertilizantes
- Demanda de la sociedad en el futuro de plantas producidas con criterios de sostenibilidad (agua y nutrientes).

IRTA 19/12/2019 15



24 Març 2016

nature

THE INTERNATIONAL JOURNAL OF SCIENCE

THE CIRCULAR ECONOMY
A world without waste

IRTA

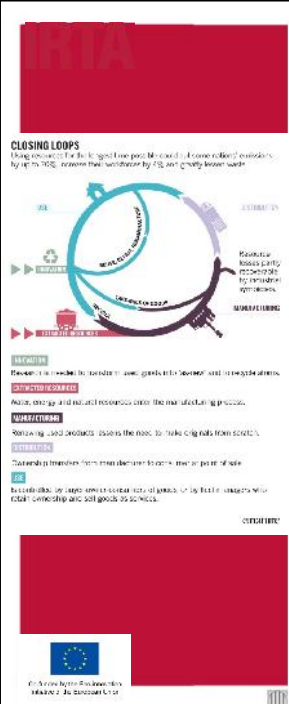
• Tipo Científico



Circular economy
A new relationship with our goods and materials would save resources and energy, and create local jobs, explains Walter R. Stahel.



Make recycled goods covetable
To reduce consumption and waste we must overcome our squeamishness about repossessed possessions, says Bruce Hood.



CLOSING LOOPS
Using resource-efficient, closed-loop processes, up to 90% of waste can be recycled, and energy saved.

REPAIR
Products are made to last, and goods are repaired and upgraded.

REUSE
New energy and material resources enter the manufacturing process.

RECYCLE
Reusing used products offers the most ways to reduce emissions.

RECYCLE
Ownership transfers from manufacturer to consumer or user.

RECYCLE
Recycling of used products is essential to reduce emissions.

IRTA

Stahel, 2015:

- En la naturaleza abundan los ciclos (agua y nutrientes). Los residuos de unos se convierten en recursos para otros.
- Pero aún, la comunidad humana continua con el esquema: fabricar-empear-tirar.

New Scientist 12-12-2015

Ecology precedes economics

Private Massachusetts Institute of Technology (MIT) researchers suggest some kind of equivalence between ecology and economics. (22 November, p 5). Surely there is a hierarchical relationship here? Ecologists are usually reluctant to explain the exchange of goods within society, while society itself is embedded in and interconnected with the wider (natural) environment. The economic transactions are located within the social, which is itself embedded within the ecological - that 'triple bottom line' so beloved of those on the economic side who pay lip service to the ecological. It therefore seems a pity that the ecological understanding is crucially important in a world where many appear to believe that economic laws are somehow overriding natural laws. The only way to reconcile economics and the ecological is for the economist to understand their place within this wider ecological context. It is in fact crucially important that we move away from the current economic understanding of the world and turn instead towards an ecological understanding. Without such a shift we are in trouble. *Geoff Cox*

To read more letters, visit newsletters.irta.cat/letters

IRT | New Scientist | 12 December 2015

Hay una alternativa. La "economía circular":

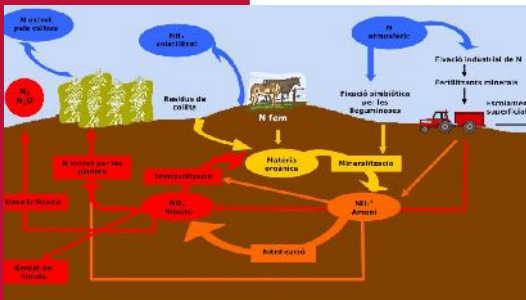
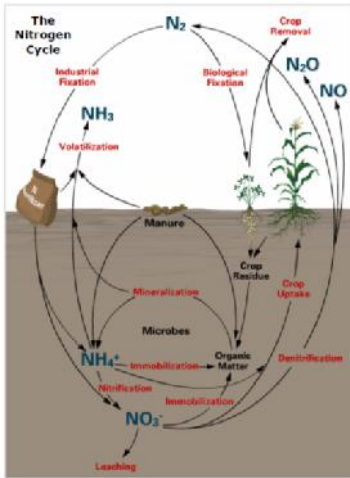
- convertiría aquello que descartamos al final de su función en **recursos** para otros
- Cerrando ciclos en los sistemas industriales y
- minimizando los residuos

Stahel, 2015

IRTA

titulo de la presentacion

Considerar los ciclos...que se deben respetar..





Font: Ubach i Teira. www.ruralcat.net

IRT

19/12/2019

19



Preservar los recursos: el suelo!


3 diciembre 2015

Montanarella, L. 2015. *Govern our soils*. Nature 528:32-33.

Lehmann, J and Kleber, M. 2015. *The contentious nature of soil organic matter*. Nature 528:60-68

Zhang et al., 2015. *Managing nitrogen for sustainable development*. Nature 528:51-59.

Wall, D.H., Nielsen, U.N., Six, J. 2015. *Soil biodiversity and human health*. Nature 528:69-76.




20

Desde Europa.... Años 2017-2019.

Focus groups EIP-AGRI Agriculture and Innovation



- <https://ec.europa.eu/eip/agriculture/en/focus-groups/circular-horticulture>




21

EIP-AGRI AGRICULTURE AND INNOVATION (EU). Focus groups:

- EIP-AGRI Focus Groups are temporary groups of selected experts focusing on a specific subject, sharing knowledge and experience
- Each group explores practical innovative solutions to problems or opportunities in the field, and draws on experience derived from related useful projects. Each EIP-AGRI Focus Group meets twice and produces a recommendations and outcomes report.
- The EIP-AGRI Focus Groups also discuss and document research results, best practices and identify the implications for further research activities that will help to solve practical problems in the sector. These may be related to production, processing, consumption, transport or other issues.



22

Focus group Horticultura circular EIP AGRI




The screenshot shows the EIP-AGRI website interface. At the top, there's a red banner with the text 'Focus group Horticultura circular EIP AGRI'. Below it, the website header includes the EIP-AGRI logo and navigation links. The main content area features a large image of hands holding soil and a small plant. The page title is 'Circular Horticulture' and the subtitle is 'How to increase circularity in protected horticulture?'. A sidebar on the left lists various agricultural topics, with 'Circular horticulture' selected. The main content area also includes a link to a 'Circular horticulture factsheet'.

Resultados del Focus group sobre Horticultura circular:

Febrero 2019. *Final report*

Noviembre 2019. *Minipapers:*


- Minipaper 1. Awareness raising and knowledge transfer
- Minipaper 2. Circularity and valorisation of biomass
- Minipaper 3. Clusters enhancing circular horticulture
- Minipaper 4. Monitoring and metrics to boost circularity
- Minipaper 5. Sustainability in circular horticulture
- Minipaper 6. Water use in greenhouse horticulture.

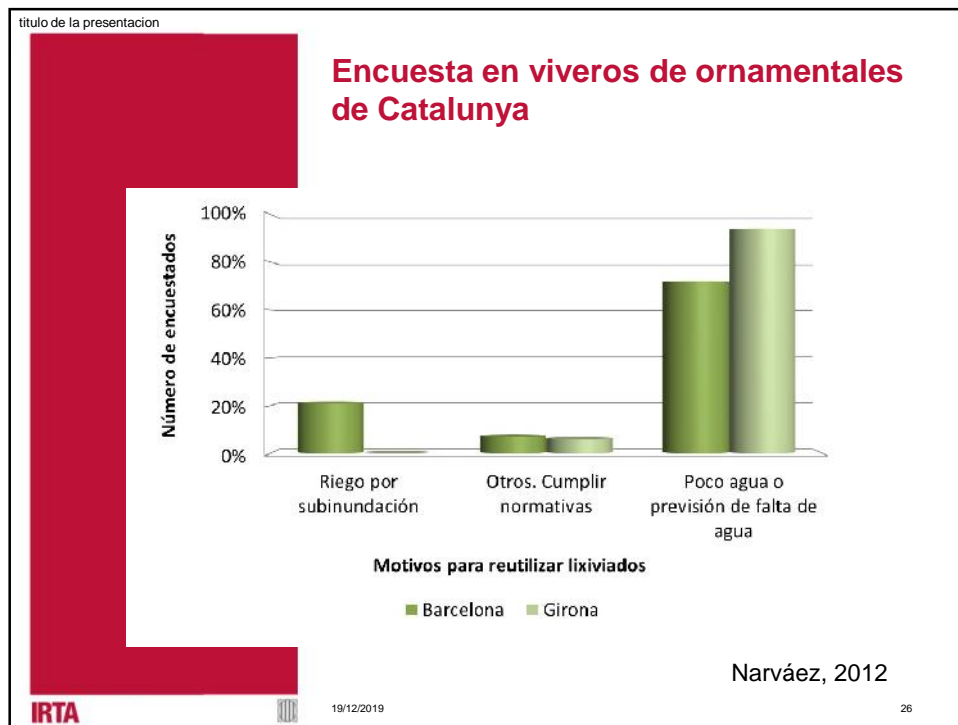
IRTA  24

titulo de la presentacion

Motivación

- Será una obligación en el futuro?
- Es posible realizarlo
- Ya hay experiencia en algunos sitios.
- En Navarra debería ser mucha más fácil. La calidad del agua? Salinidad, contenido de nutrientes....
- Se pueden hacer experiencias preliminares, demostrativas en algunas fincas.
- Tema del agua...

IRTA  19/12/2019 25




- titulo de la presentacion
- ### Ventajas e inconvenientes
- Ventajas
 - Ahorro en fertilizantes, agua
 - Ambiental
 - Obliga a tener controlado el cultivo
 - Genera conocimiento.
 - Prepararse para lo que será una obligación en el futuro
- IRTA 19/12/2019 27

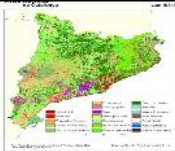

titulo de la presentacion


...Ventajas e inconvenientes...


- Inconvenientes
 - Hacen falta implementaciones. Tema económico, técnico.
 - Formación: no es un inconveniente; pero hace falta invertir tiempo
 - Precaución con el tema de patógenos (reinoculación de los propágulos de enfermedades?)
 - Mayor gasto en mantenimiento (válvulas, conductímetros...)
 - Sólo podemos reincorporar nutrientes a partir del control del pH y la salinidad (no podemos medir cada ion, de momento
 - La calidad del agua puede influir mucho

IRTA  19/12/2019 28

“Agricultura circular”:...Criterios


- Escala temporal. Modelo circular >>>> Modelo lineal
- Influencia del modelo de distribución territorial
Sector industrial
 - * Concentración de la actividad agraria en determinadas comarcas.
 - * Concentración poblacional en grandes áreas metropolitanas
 - Necesidades de otros recursos (hídricos)
 - Generación de otros residuos (FORM y lodos de depuración)
 - * Actividad industrial. Entrada al sistema de contaminantes.
- Asesgurando la calidad de los alimentos
- Preservando los recursos: suelo, agua. 
- Prevención + Adaptar el modelo a la situación actual (necesidad de R+D+i/escalado de soluciones).
 - * Promoción de sistemas de aprovechamiento/tratamiento “in situ”

IRTA  29

titulo de la presentacion

Proyectos-actividades en curso del grupo Agricultura circular y NBs en el año 2019


- Estrategias de gestión de la cama en granjas de vacuno de leche basadas en el concepto de "cama-compost". Ayuda a actividades de demostración (Operación 01-02.01 de Transferencia tecnológica del Programa de Desarrollo Rural de Catalunya 2014-2020). Departament d'Agricultura, Ramaderia i Pesca (DARP). *Investigadora participante: Rafaela Cáceres.* January-December 2018.
- Estrategias para la eliminación de nitratos en sistemas de humedales construidos para el tratamiento de lixiviados generados en viveros de producción de planta en contenedor empleando una fuente carbonada sólida (Demo CLEANLEACH). Ayuda a actividades de demostración (Operación 01-02.01 de Transferencia tecnológica del Programa de Desarrollo Rural de Catalunya 2014-2020). Departament d'Agricultura, Ramaderia i Pesca (DARP). *Investigadora principal: Rafaela Cáceres.* Investigadores participantes: Assumpció Anton, Marc Viñas. Técnicos: A. Puerta. October 2017-September 2019. www.clealeach.eu.
- LIFE ENRICH. Enhanced nitrogen and phosphorous recovery from wastewater and integration in the value chain. LIFE16 ENV/ES/000375. Coordinador: CETAQUA. Investigadora participante: Rafaela Cáceres. 01 Sep 2017 to 28 February 2021.
- Ús de compost nitrificat. Activitat continuada DARP.

IRTA  19/12/2019 30

titulo de la presentacion

Proyectos-actividades en curso del grupo 2019

- LIFE AGRICLOSE. Improvement and disclosure of efficient techniques for manure management towards a circular and sustainable agriculture. Coordinador: Departament d'Agricultura, Ramaderia i Pesca (DARP-Generalitat de Catalunya). D'altres participants: CSIC, ERSAF (Itàlia), UNITO (Itàlia), Fundació Mas Badia, IRTA. Participant Researcher: Rafaela Cáceres.. July 2018-July 2022. 2018-2022
- Pathways to phase-out contentious inputs from organic agriculture in Europe. "Organic +". H2020-SFS-2017-2. Comissió Europea. Coordinació: Coventry University (UK). 25 partners, *Investigadora participant: Rafaela Cáceres.* May 2018-April 2022.
- GO FCAC (2016-2019). Desenvolupament d'eines per a l'optimització de la Gestió conjunta de les dejeccions ramaderes I per a la millora de la fertilització agrària, de la qualitat del cultiu I de la protecció del medi.
- GO. Producció i ús de substrats de km0 en viveros. Realització de projectes pilot innovadors per part de Grups Operatius de l'associació europea per a la innovació (AEI) en matèria de productivitat i sostenibilitat agrícoles. DARP. IP: R. Cáceres
- (TERRA). Grups de Recerca Consolidat. AGAUR (Agència de Gestió d'Ajuts Universitaris i de Recerca). SGR 2017-2019. Technology, Environment and Resource Recovery for Agriculture
- Novel approaches to promote the sustainability of olive cultivation in the Mediterranean. SUSTAINOLIVE. 2019-2023. PRIMA. 22 Partners.

IRTA  19/12/2019 31