



Protecció de cultius llenyosos de precisió. La tecnologia al servei de l'eficiència i la sostenibilitat

Jornada tècnica
Lleida, dijous 28 maig de 2026

Introducció de la jornada i del projecte

Àlex Escolà



Protecció de cultius llenyosos de precisió. La tecnologia al servei de l'eficiència i la sostenibilitat

Jornada tècnica
Lleida, dijous 28 maig de 2026

PRESENTACIÓ DE LA JORNADA I del PROJECTE

Àlex Escolà

Grup de recerca en AgròTICa i Agricultura de Precisió – GRAP
Universitat de Lleida / Agrotecnio-CERCA Center

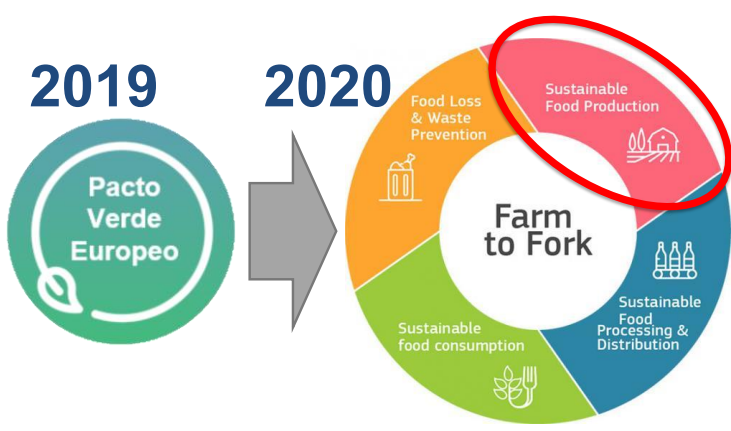
PAgPROTECT (PID2021-1266480B-I00)



Universitat de Lleida
Grup de Recerca
AgròTICa i Agricultura
de Precisió (GRAP)



Introducció - Context



https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal/agriculture-and-green-deal_es

Els objectius de la UE són:

- Garantir la **seguretat alimentària** davant del canvi climàtic i la pèrdua de biodiversitat.
- Reduir la **petjada ambiental i climàtica** del sistema alimentari de la UE.
- Reforçar la **resiliència** del sistema alimentari de la UE.
- Conduir a una transició global vers una **sostenibilitat competitiva** «del camp a la taula».



Universitat de Lleida
Grup de Recerca
AgròTICa i Agricultura
de Precisió (GRAP)





Protecció de cultius llenyosos de precisió. La tecnologia al servei de l'eficiència i la sostenibilitat

Jornada tècnica
Lleida, dijous 28 maig de 2026

Introducció de la jornada i del projecte

Àlex Escolà

Introducció - Context



2020



The EU Biodiversity Strategy

ONE VISION
By 2050, all of the world's ecosystems are restored, resilient, and adequately protected

ONE GOAL
Put Europe's biodiversity on the path to recovery by 2030 for the benefit of people, the planet, the climate and our economy

FOUR PILLARS

- 1 Protect Nature**
Expand protected areas to 30% of the EU's land and sea, and put a third of these areas under strict protection
- 2 Restore Nature**
Restore nature and ensure its sustainable management across all sectors and ecosystems
- 3 Enable transformative change**
Strengthen the EU biodiversity governance framework, financing and investments
- 4 EU action to support biodiversity globally**
Deploy EU external actions to raise the level of ambition for biodiversity worldwide, reduce the impact of trade and support biodiversity outside Europe



23/11/2023 EP
6/2/2024 EC



REDUCCIÓ DEL 20% EN L'ÚS DE FERTILITZANTS PEL 2030??
(entre d'altres)

https://ec.europa.eu/food/horizontal-topics/farm-fork-strategy_en

https://ec.europa.eu/environment/strategy/biodiversity-strategy-2030_es

3

Introducció - Context



Segrià,
23/3/2024

4



Introducció de la jornada i del projecte

Àlex Escolà

Introducció - Part de la solució



5

Introducció - Part de la solució



6

3



Introducció de la jornada i del projecte

Àlex Escolà

Introducció - Part de la solució

EFICÀCIA de les OPERACIONS AGRÍCOLES

Capacitat d'aconseguir l'efecte desitjat. Per ex. controlar una plaga o malaltia, reduir l'estrès hídric, nodrir el cultiu, preparar el sòl, etc.

EFICIÈNCIA de les OPERACIONS AGRÍCOLES

Aconseguir l'efecte desitjat amb els mínims recursos possibles. Per ex. fertilitzants, productes fitosanitaris, temps, gasoil, aigua, etc.

Tractaments fitosanitaris: objectiu

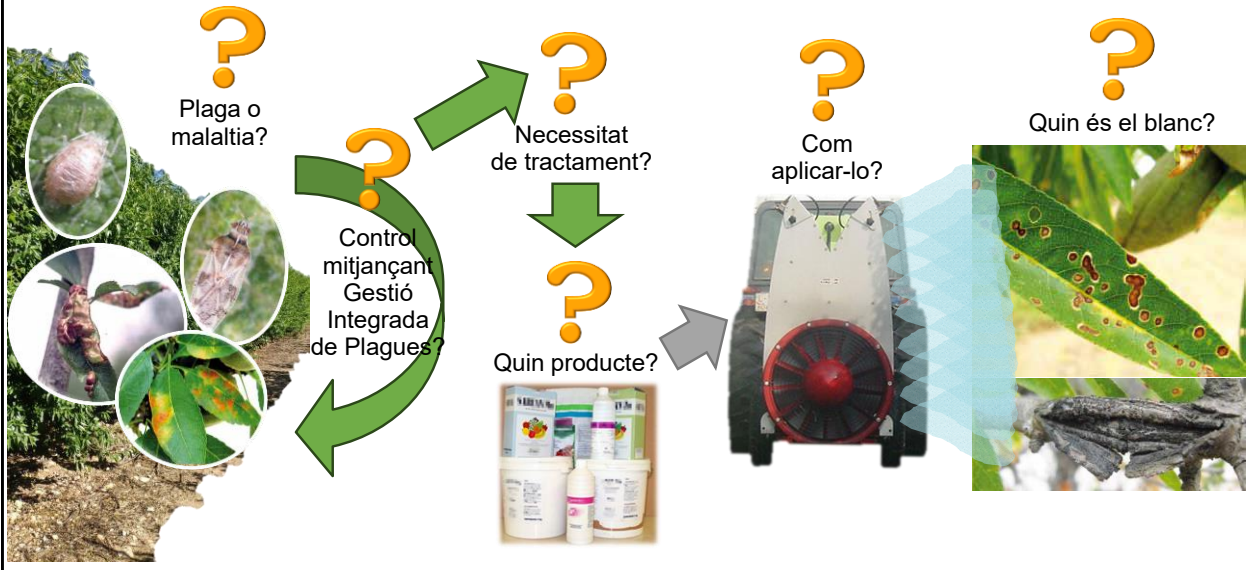
- ✓ Fer **arribar el producte** en la zona o objectiu (blanc) on sigui necessari → **EFICÀCIA**
- ✓ **Minimitzar l'ús de producte fitosanitari** → **EFICIÈNCIA**
- ✓ **Minimitzar els costos** de l'aplicació → **EFICIÈNCIA i SOSTENIBILITAT ECONÒMICA**
- ✓ **Reduir pèrdues** de producte durant l'aplicació
- ✓ **Minimitzar l'efecte** de les pèrdues de producte **sobre les persones, cultius propers i/o sobre el medi ambient** → **SOSTENIBILITAT AMBIENTAL**
- ✓ **Optimitzar la distribució del producte** en l'objectiu → **QUALITAT**



Introducció de la jornada i del projecte

Àlex Escolà

Tractaments fitosanitaris: com ser eficients?



9

Eficiència dels tractaments fitosanitaris

- ✓ Eficiència de treball global (té a veure amb els temps de treball de l'equip d'aplicació)
- ✓ Eficiència d'aplicació (té a veure amb les pèrdues de producte)

10



Protecció de cultius llenyosos de precisió. La tecnologia al servei de l'eficiència i la sostenibilitat

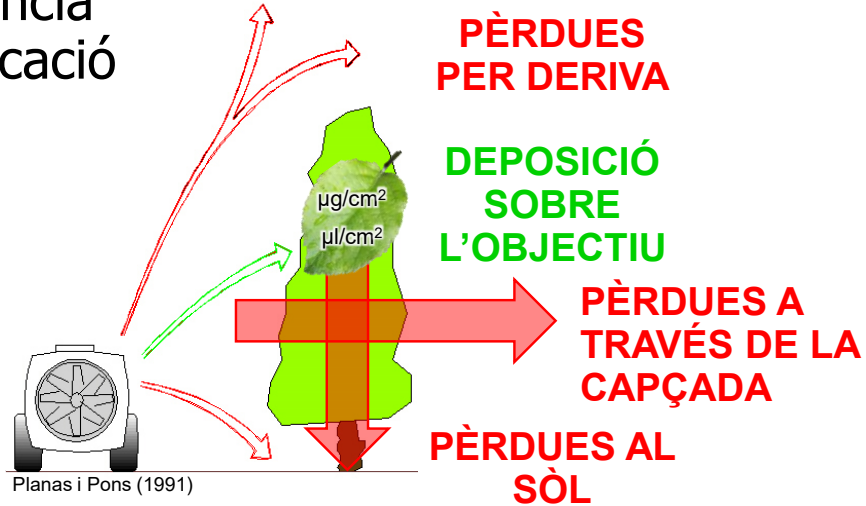
Jornada tècnica
Lleida, dijous 28 maig de 2026

Introducció de la jornada i del projecte

Àlex Escolà

Eficiència dels tractaments fitosanitaris

Eficiència d'aplicació



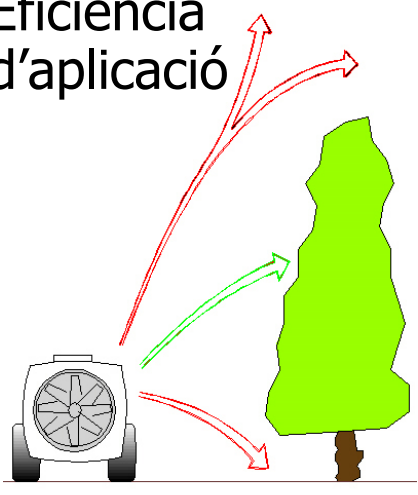
Planas i Pons (1991)



11

Eficiència dels tractaments fitosanitaris

Eficiència d'aplicació



EFICIÈNCIA D'APLICACIÓ
 Fracció dipositada sobre la vegetació en relació al total polvoritzat

$$E = \frac{\text{DEPOSICIÓ}}{\text{TOTAL POLVORITZAT}}$$

$$E = \frac{\text{DEPOSICIÓ}}{\text{DEPOSICIÓ} + \text{PÈRDUES}}$$

12



Protecció de cultius llenyosos de precisió. La tecnologia al servei de l'eficiència i la sostenibilitat

Jornada tècnica
Lleida, dijous 28 maig de 2026

Introducció de la jornada i del projecte

Àlex Escolà

Millora de l'eficiència dels tractaments

Eficiència d'aplicació

$$E = \frac{\text{DEPOSICIÓ}}{\text{DEPOSICIÓ} + \text{PÈRDUES}}$$



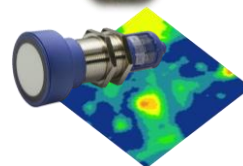
Ajust dels paràmetres de treball

$$V_a = \frac{Q}{a \times v} \times Q_{aire}$$

Millores en els polvoritzadors



Utilització d'electrònica i Agricultura de Precisió



13

Millora de l'eficiència dels tractaments

Eficiència d'aplicació

$$E = \frac{\text{DEPOSICIÓ}}{\text{DEPOSICIÓ} + \text{PÈRDUES}}$$



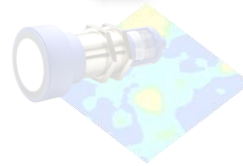
Ajust dels paràmetres de treball

$$V_a = \frac{Q}{a \times v} \times Q_{aire}$$

Millores en els polvoritzadors



Utilització d'electrònica i Agricultura de Precisió



14



Protecció de cultius llenyosos de precisió. La tecnologia al servei de l'eficiència i la sostenibilitat

Jornada tècnica
Lleida, dijous 28 maig de 2026

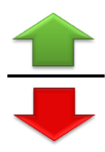
Introducció de la jornada i del projecte

Àlex Escolà

Millora de l'eficiència dels tractaments

Eficiència d'aplicació

$$E = \frac{\text{DEPOSICIÓ}}{\text{DEPOSICIÓ} + \text{PÈRDUES}}$$



Ajust dels paràmetres de treball

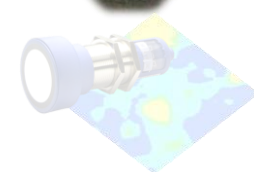
$$V_a = \frac{Q}{a \times v}$$

Q_{aire}

Millores en els polvoritzadors



Utilització d'electrònica i Agricultura de Precisió



15

Millora de l'eficiència dels tractaments

Millores en els polvoritzadors



16



Protecció de cultius llenyosos de precisió. La tecnologia al servei de l'eficiència i la sostenibilitat

Jornada tècnica
Lleida, dijous 28 maig de 2026

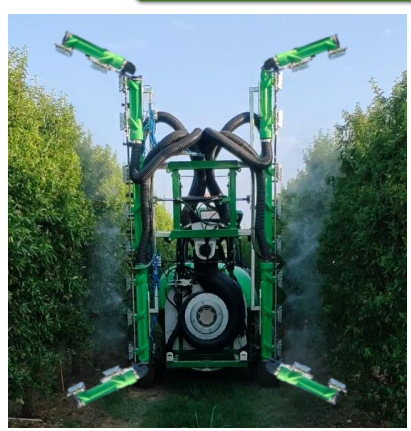
Introducció de la jornada i del projecte

Àlex Escolà

Millora de l'eficiència dels tractaments

Millores en els polvoritzadors

65 % < E < 85 %

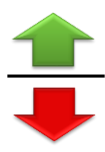


17

Millora de l'eficiència dels tractaments

Eficiència d'aplicació

$$E = \frac{\text{DEPOSICIÓ}}{\text{DEPOSICIÓ} + \text{PÈRDUES}}$$



Ajust dels paràmetres de treball

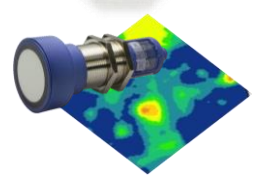
$$V_a = \frac{Q}{a \times v}$$

*Q*aire

Millores en els polvoritzadors



Utilització d'electrònica i Agricultura de Precisió



18



Protecció de cultius llenyosos de precisió. La tecnologia al servei de l'eficiència i la sostenibilitat

Jornada tècnica
Lleida, dijous 28 maig de 2026

Introducció de la jornada i del projecte

Àlex Escolà

Agricultura de Precisió – Definició

L'Agricultura de Precisió és

- ✓ una estratègia de maneig
- ✓ que recull, processa i analitza dades
- ✓ dades temporals, espacials i individuals de plantes i animals
- ✓ i les combina amb altres informacions
- ✓ per a prendre decisions de maneig d'acord amb la **variabilitat** estimada
- ✓ per a millorar l'eficiència en l'ús de recursos, la productivitat, la qualitat, la rendibilitat i la sostenibilitat de la producció agrícola.



Agricultura de Precisió – Cicle





Protecció de cultius llenyosos de precisió. La tecnologia al servei de l'eficiència i la sostenibilitat

Jornada tècnica
Lleida, dijous 28 maig de 2026

Introducció de la jornada i del projecte

Àlex Escolà

Projecte PAgPROTECT

Protecció de cultius de precisió per aconseguir objectius del Pacte Verd Europeu en relació a l'ús eficient i reducció de productes fitosanitaris utilitzant tècniques d'Agricultura de Precisió



21

Projecte PAgPROTECT

Objectius generals

- A) Dissenyar aplicacions de fitosanitaris més eficients buscant sinergies entre les tècniques d'Agricultura de Precisió i les tecnologies que ja estan provades per separat.
- B) Facilitar l'adopció de la Protecció de Cultius de Precisió escalant les solucions desenvolupades per a horts comercials.



22



Protecció de cultius llenyosos de precisió. La tecnologia al servei de l'eficiència i la sostenibilitat

Jornada tècnica
Lleida, dijous 28 maig de 2026

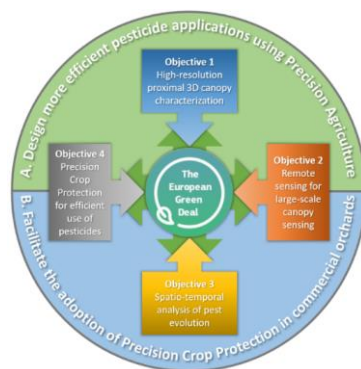
Introducció de la jornada i del projecte

Àlex Escolà

Projecte PAgPROTECT

Objectius específics

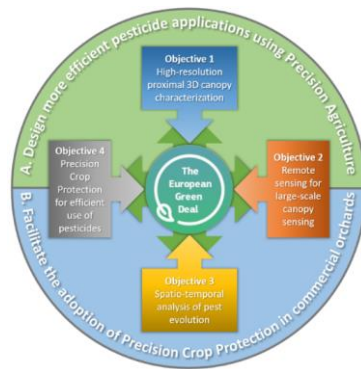
- 1) Caracterització pròxima 3D de la capçada d'alta resolució de cultius llenyosos i anàlisi de la variabilitat espacial de paràmetres geomètrics i estructurals clau per a l'ajust de la dosi de fitosanitaris i l'estimació de la collita.



Projecte PAgPROTECT

Objectius específics

- 2) Teledetecció per escalar paràmetres geomètrics i estructurals de la capçada utilitzant imatges multiespectrals i mesures proximals d'alta resolució en plantacions comercials per ajustar la dosi de fitosanitaris i la predicció de collita.





Protecció de cultius llenyosos de precisió. La tecnologia al servei de l'eficiència i la sostenibilitat

Jornada tècnica
Lleida, dijous 28 maig de 2026

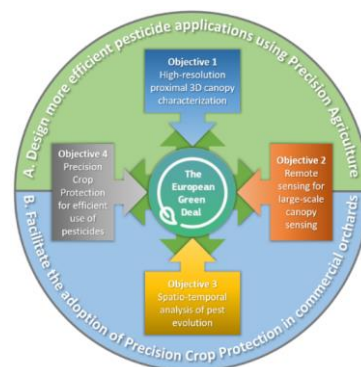
Introducció de la jornada i del projecte

Àlex Escolà

Projecte PAgPROTECT

Objectius específics

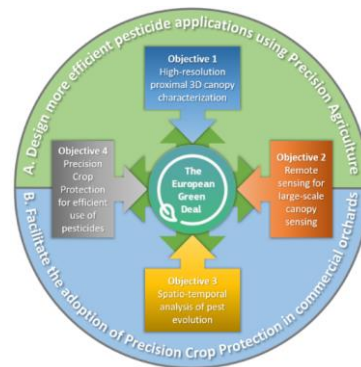
3) Anàlisi espaciotemporal de l'evolució de plagues (carpocapsa) per a aplicacions selectives i de tipus variable de fitosanitaris.



Projecte PAgPROTECT

Objectius específics

4) Anàlisi dels mètodes convencionals i de dosificació variable de protecció de cultius de precisió en cultius llenyosos per a un ús més eficient i reduït de fitosanitaris.





Protecció de cultius llenyosos de precisió. La tecnologia al servei de l'eficiència i la sostenibilitat

Jornada tècnica
Lleida, dijous 28 maig de 2026

Introducció de la jornada i del projecte

Àlex Escolà

Agraïments

A l'Agència Estatal d'Investigació, al Ministeri de Ciència i Innovació, i als fons FEDER-UE per finançar els treballs exposats a través del projecte **PAgPROTECT (PID2021-1266480B-I00)**.



Empresa **ALMOND FOODS**



Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries



Jornada PATT PAgPROTECT – Introducció

27

27

Contacte

www.grap.udl.cat

www.linkedin.com/company/grap-udl-agrotecnio



Recerca>Projecte>
PAgPROTECT



Jornada PATT PAgPROTECT – Introducció

28

28