

SENSOREG: Integració de sensòrica i teledetecció per a realitzar una gestió eficient del reg en vinya mitjançant la monitorització en continu del sòl, planta i condicions microclimàtiques

Resum

El sector vitivinícola és un gran consumidor d'aigua, ja que cada ampolla de vi requereix una petjada hídrica de 720 litres d'aigua. Catalunya és una zona que pateix episodis de sequera que compliquen la viticultura de secà. Per això les explotacions opten per aplicar un reg de suport a les vinyes que permeten millorar la qualitat dels raïms. El problema està en l'escassetat del recurs d'aigua pel que es presenta la necessitat d'implementar solucions tecnològiques i de sistemes que contribueixin a l'estalvi d'aigua en procés de regadiu.

En el cas dels ceps, l'adob i l'aigua són els factors essencials que contribueixen a la seva producció. Per tant, l'aportació d'adobs o fertilitzants al sòl també depèn de les condicions de pluja que es donen en un determinat moment. Per aquest motiu, el control del reg es essencial per poder garantir-ne la qualitat del fruit, independentment de la pluviometria de l'any, els cultius es poden regar mitjançant un reg de suport que permeti garantir la maduració del raïm o assolir els objectius enològics preestablerts per part de l'empresa vitivinícola. Conseqüentment, cal escollir un bon sistema de reg i una programació que s'adeqüi a les característiques del cultiu i del terreny, ja que són els dos pilars que sostenen la producció de la vinya. La transformació Digital i la Indústria 4.0 constitueixen un aspecte clau per a l'optimització de la gestió de l'aigua de regadiu per la vinya. En aquest sentit, l'automatització dels sistemes de reg ha de garantir un estalvi econòmic, de temps i d'aigua importants.

En aquest sentit, el present grup operatiu pretén implementar les solucions tecnològiques potencialment més eficients pel reg en vinya amb l'objectiu d'ajudar al viticultor en la presa de decisions. Per a fer-ho el projecte treballarà en conèixer l'estat hídric del cultiu, entenent-lo com a conjunt: planta + sòl + meteorologia + accions del viticultor, proposant una estratègia de reg, aplicar-la i fer-ne un seguiment a llarg termini, obtenint informació agronòmica i enològica.

Objectius

L'objectiu principal del projecte és **optimitzar la gestió de l'aigua** en el cultiu de la vinya mitjançant la **digitalització i optimització** de tots els processos productius, amb **criteris d'eficiència i estalvi** dels seus ús definint un **protocol/estratègia de presa de decisions** que asseguri la producció anual i millori la qualitat i el potencial enològic de la verema.

Per poder assolir satisfactòriament l'objectiu general del projecte, es plantegen els següents objectius específics:

- a) Sectorització de les finques agrícoles per optimitzar la gestió de l'aigua segons les característiques microclimàtiques, edafològiques i agronòmiques, de les diferents parcel·les.
- b) Optimització de la gestió hídrica en el conreu de la vinya, amb l'aplicació de tecnologia que doni un clar suport a la decisió en els següents punts:
 - Maneig del sòl pel màxim aprofitament de les reserves hídriques del sòl
 - Moment, dosi i estratègia global de reg
- c) Correlacionar el desenvolupament de la planta, les dades de sensors d'humitat del sòl, les dades d'estrès hídric de la planta, i les imatges de teledetecció en les condicions de les finques en les que s'instal·len, com a procés per determinar algorismes útils en la automatització de processos.
- d) Introducció i validació de tecnologia "Saturas", que permet el seguiment de l'estat hídric de la planta.

Descripció de les actuacions dutes a terme en el projecte

Es defineix un pla de treball en diverses fases:

- Fase 0. Coordinació del projecte.
- Fase 1. Treballs preparatoris: inclou la selecció de parcel·les, determinació dels punts d'instal·lació dels sensors i caracterització dels sòls de les parcel·les de referència.
- Fase 2. Instal·lació hardware i software. És a dir la instal·lació dels sensors al camp i la creació d'una base de dades consultable per tots els participants en el grup operatiu.
- Fase 3. Seguiment del desenvolupament de la vinya i de les accions de conreu. Engloba dues accions que es complementen: per una banda el seguiment de paràmetres vegetatius, producció i agrònomic en les vinyes on es fa el seguiment, i per altra banda l'obtenció de dades de teledetecció com a mesura del vigor i potencial productiu de la vinya.
- Fase 4. Valoració de la qualitat del raïm. Factor bàsic en la viabilitat del projecte.
- Fase 5. Tractament de dades i creació d'algorismes, amb l'objectiu d'avançar cap a la automatització del sistema.
- Fase 6. Anàlisi de la viabilitat, tècnica, econòmica i ambiental.

Resultats finals i recomanacions pràctiques

El resultat final obtingut ha sigut l'obtenció d'una millora en l'ús eficient de l'aigua en la producció vitivinícola. Aquesta millora s'ha basat en la digitalització dels processos per tal d'obtenir la màxima informació per el suport a la decisió dels equips tècnics de les finques en les que s'ha treballat.

A més, també ha sigut possible observar l'evolució de l'estrès hídric i del vigor del ceps en funció de les estratègies aplicades i de les pluges que s'han anat succeint. Totes les dades preses s'han anat incorporant en una base de dades web on poder consultar-les i on poder treballar amb elles per tal de disposar d'un suport a la presa de decisions.

En definitiva, el resultat final del projecte ha estat millorar l'ús de l'aigua d'una manera més eficient, se capaç de realitzar recomanacions de reg en funció de les necessitats hídriques dels ceps, i en funció del resultats que cada celler esperi obtenir.

Conclusions

A continuació, es presenten les conclusions obtingudes un cop executat el projecte:

- L'estructura tecnològica aplicada permet tenir un coneixement permanent de la dinàmica dels factors que incideixen en la disponibilitat d'aigua per la planta, i de l'estat hídric de la planta. Aquesta informació suposa un clar suport a la decisió del viticultor en la gestió del reg.
- La correcta distribució dels sensors i el seguiment sectoritzat de les vinyes, ha permès gestionar el reg per parcel·les, en funció del destí enològic previst per l'empresa elaboradora.
- Els volums d'aigua de reg aplicada en les parcel·les i en els anys estudiats, es consideren de reg de suport, i han permès un volum de producció molt correcte, dins els criteris de qualitat esperats segons els plantejaments previs.
- Las diferències en el desenvolupament vegetatiu determinat mitjançant la teledetecció poden ser degut al maneig de cada parcel·la, donat que dins d'una mateixa parcel·la no s'han trobat diferenciacions.
- El càlcul de la relació entre aigua disponible i la evapotranspiració (en el període entre abril i setembre), obté valors molt propers als plantejaments inicials, tot i l'important situació de sequera que s'ha viscut. Aquests valors es consideren adequats per fer una viticultura de qualitat amb un ús correcte de l'aigua.

- El contrast de les dades, permet avançar en la utilització de sensors digitals en el seguiment de l'estat hídric de les plantes de vinya. Amb especial atenció al sensor de potencial de tija que permet un coneixement de l'estat hídric de la planta en continu i no depenent de fenòmens meteorològics puntuals.
- L'aigua de reg aportada ha estat inferior als càlculs teòrics. La poca disponibilitat d'aigua de reg l'any 2023 i la dinàmica de l'aigua al sòl l'any 2024, han estat factors importants de mantenir uns volums de reg baixos. Tot i això les plantes han mantingut una mínima activitat vegetativa que ha afavorit una producció baixa però de qualitat.

Gràcies a l'execució del projecte, ha sigut possible establir una estratègia d'estalvi d'aigua per minimitzar el consum sense posar en risc la qualitat de la producció, i s'ha maximitzat la informació recollida per tal d'optimitzar la dosi i l'estratègia de reg. En definitiva, es pot concloure que el projecte a pogut complir amb els objectius plantejats inicialment, tant amb els objectius específics, com amb l'objectiu principal d'optimització en la gestió de l'aigua en vinya.

Líder del Grup Operatiu

ENTITAT: EDETARIA SL

Coordinador del Grup Operatiu

ENTITAT: ASSOCIACIO AEI INNOVI

Altres membres del Grup Operatiu (perceptors d'ajut)

ENTITAT: ALTA ALELLA SL

Altres membres del Grup Operatiu (no perceptors d'ajut)

ENTITAT: INSTITUT CATALÀ DE LA VINYA I EL VI

Àmbit/s territorial/s d'aplicació

PROVÍNCIA/ES	COMARCA/QUES
Tarragona, Barcelona	Terra Alta, Maresme

Difusió del projecte (publicacions, jornades, multimèdia...)

[Apartat web d'INNOVI](#)
[Publicació al web d'Alta](#)
[Alella Enllaç al web](#)
[d'Edetària](#)
[Post a XXSS -](#)
[Instagram Post a XXSS](#)
[- LinkedIn Post a XXSS](#)
[- Instagram Post a](#)
[XXSS - Twitter Post a](#)
[XXSS - Instagram Post](#)
[a XXSS - Twitter](#)
[Post a XXSS - Twitter](#)
[Post a XXSS - Twitter](#)
[Post a XXSS -](#)
[Instagram Post a](#)
[XXSS - Twitter Post a](#)

[XXSS - LinkedIn](#)[Notícia del projecte](#)[Video del projecte](#)

Presentació del projecte a la Jornada PATT "Combatem la sequera: eines de monitorització de l'estat hídric de la vinya a Sant Sadurní d'Anoia, dijous 25 d'abril de 2024"

Presentació del projecte a la jornada online a VITIVIN el dia 17 de juliol de 2024. [VITIVIN](#)

Pàgina web del projecte

[Apartat web d'INNOVI](#)

Altra informació del projecte

DATES DEL PROJECTE	PRESSUPOST TOTAL
Data d'inici: Juliol 2021	Pressupost total: 152.004,00 €
Data final: Setembre 2024	Finançament DACC: 70.294,68 €
Estat actual: Finalitzat	Finançament UE: 53.029,32 €
	Finançament propi: 28.680,00 €

Amb el finançament de:

Projecte finançat a través de l'Operació 16.01.01 (Cooperació per a la innovació) a través del Programa de desenvolupament rural de Catalunya 2014-2022.

Ordre ARP/113/2021, de 20 de maig, per la qual s'aproven les bases reguladores dels ajuts a la cooperació per a la innovació a través del foment de la creació de grups operatius de l'Associació Europea per a la Innovació en matèria de productivitat i sostenibilitat agrícoles i la realització de projectes pilot innovadors per part d'aquests grups, i Resolució ACC/1660/2021, de 27 de maig, per la qual es convoca l'esmentat ajut.



Generalitat de Catalunya
Departament d'Acció Climàtica,
Alimentació i Agenda Rural



Fons Europeu Agrícola
de Desenvolupament Rural:
Europa inverteix en les zones rurals