

VISENS: Prova pilot d'integració de sensòrica de nova generació en cellers catalans com a mètode de suport a la presa de decisions

Resum

El procés d'elaboració del vi és complex i incorpora diferents escenaris geogràfics, climàtics i temporals que fan que existeixin diversos paràmetres que afecten la qualitat i seguretat del producte final. Disposar d'eines per a monitoritzar les diferents etapes del procés d'una forma més òptima que l'existent en el mercat, suposaria una millora en l'elaboració dels vins permetent actuacions preventives i no solament curatives. En aquest sentit la sensorització dels processos de fermentació i criança es converteix en un apartat clau en l'estratègia de digitalització del sector vitivinícola, no només millorant el procés sinó també la transparència i l'intercanvi d'informació amb el consumidor. La present proposta suposa per primera vegada l'agregació de totes les opcions relatives a la sensòrica dels processos de fermentació i obre la porta a la sensorització del procés de criança. L'estratègia de VISENS està basada en part en sensors comercials existents, però també en desenvolupaments específics particularment per la monitorització de gasos i volàtils en mitjans gasosos i líquids. Així, les activitats se centraran en realitzar proves de viabilitat d'aquests nous desenvolupaments per a la transferència de tecnologia. La utilització de sistemes sensors micro i nano electrònics també incorpora avantatges genèrics, tal com: la reducció de les dimensions dels sistemes sensors i del seu impacte ambiental una vegada finalitzi la seva vida útil i la reducció del consum energètic de la instrumentació. A nivell econòmic la sensorització suposarà l'alliberament de personal en temps de verema per celler. A més, mitjançant la implantació de sensors s'estalviarà un gran nombre de reactius i material fungible que actualment s'utilitza per a realitzar l'anàlisi de mostres en discontinu. Acompanyant a la reducció en l'ús de reactius, el monitoratge en continu de l'oxigen i de la concentració de sulfurós suposarà un aprofundiment en l'estratègia de reducció de conservants imperant avui dia.

Objectius

L'objectiu principal del projecte es poder obtenir concrecions que ajudin a dissenyar la estratègia de digitalització del sector vitivinícola. A més es preveu no només la transferència de tecnologia de centres de recerca i empreses, que també operen a altres regions vitivinícoles, sinó que es tindrà una estimació dels costos diferenciats per volum de producció que permetrà agilitzar la transició digital de tots els cellers catalans.

Els objectius concrets d'aquest projecte són:

- El desenvolupament d'eines de baix cost i interconnectades per a millorar la qualitat del vi
- Validar i concretar l'estratègia per a que tot el sector pugui entrar a formar part de la indústria 4.0
- Transferència de tecnologia (sensors) desenvolupats per a altres indústries com la farmacèutica o la química al sector agro-industrial.
- Formació de personal tècnic per a evidenciar els beneficis de la digitalització
- Disseny d'una estratègia de digitalització adaptada a totes les empreses del sector vitivinícola català, independentment del seu volum de facturació.

Descripció de les actuacions dutes a terme en el projecte

• Test en condicions de fermentació dels sensors basats en diferència de potencial elèctric (Líder: Vega Instruments).

Aquesta activitat se centrarà en el test de nous sensors basats en la diferència de potencial elèctric (EDP) per al monitoratge de fermentacions en els cellers. Les actuacions inclouran l'estudi del retorn de la inversió i millores en el procés, la identificació dels potencials riscos que es mitiguen mitjançant la instal·lació d'aquests sensors i la comparació de les dades obtingudes amb l'històric del celler.

- Fabricació de micro i nano sensors adaptats a reptes del sector vitivinícola (Líder *CNM (CSIC))

La fabricació i adaptació de micro i nanosensors estaran dirigides al desenvolupament de semiconductors sensibles a gasos i volàtils del sector vitivinícola. En particular, es busca la detecció de fenols per a identificar possibles contaminacions per *brettanomyces bruxellensis* per a establir tractaments preventius. Les activitats també inclouran l'adaptació de sensors per a detecció de SO₂ en líquids per a un monitoratge continu dels nivells de sulfurós i un ajust de la dosi molt més eficient. Els sensors es validaran primer a nivell de laboratori i posteriorment en la plataforma de SC Robotics en condicions reals.

- Integració dels nous sensors en taps intel·ligents (Líder SC Robotics)

L'objectiu principal d'aquesta activitat és adaptar el tap intel·ligent i la plataforma de tractament i intercanvi de dades ja existents per a integrar els nous sensors. A més, es validaran les dades obtingudes pels sensors de SC Robotics referents a la dissolució d'oxigen i la diferència de pressió entre l'interior i l'exterior de les barriques. Així, es realitzarà un estudi i adaptació de la plataforma de tractament de dades i intercanvi d'informació per a afegir més canals. També, s'adaptarà mecànicament l'embolcall del tap per a integrar els nous sensors desenvolupats pel CNM (CSIC). En les proves, es validaran tant els sensors que ja disposa SC Robotics com els sensors desenvolupats pel CNM (CSIC). Aquestes primeres unitats serviran per a ajustar el sistema quant a rangs i condicions de treball. Durant l'última verema s'instal·laran més sensors integrats que serviran per a recollir i tractar més dades i validar el sistema.

- Coordinació del projecte i del consorci (Líder INNOVI)

Entre les actuacions també es contempla la gestió i coordinació de les activitats al llarg de tot el projecte. En concret, s'elaborarà un pressupost i calendari, assegurant el seu compliment, així com els objectius del projecte. A més es mantindrà una adequada comunicació i coordinació entre totes les parts participants i es gestionarà i facilitarà l'accés a tota la documentació actualitzada (informes, actes, cronograma, metes, etc.) del projecte a tots els seus participants.

Resultats finals i recomanacions pràctiques

Els resultats del projecte han demostrat la viabilitat dels sistemes de mesura de gasos (integrats als taps i les tapes intel·ligents) per a mesurar paràmetres clau en l'elaboració del vi en l'entorn real del celler. També s'ha detectat la necessitat de desenvolupar mètodes de classificació i processament de dades per a una determinació de gasos i altres paràmetres analitzables en els vapors del vi més acurada i fiable. Per tant, es recomana continuar amb la adquisició de dades més enllà del projecte per a poder iniciar un procés de millora continuada del sistema de mesura de gasos i procedir a la correlació de les dades amb diferents etapes de envelleiment del vi.

Pels sensors ISFET, s'ha validat el funcionament del sistema per a la detecció de SO₂ fent proves (ex-situ) als laboratoris dels cellers. Les proves han inclòs la comparació de les mesures dels ISFET amb les mesures adquirides per mètodes convencionals. Els resultats en aquest camp han demostrat que la mesura a través del sistema ISFET's és vàlid per a la detecció i mesura del SO₂

En general s'ha vist que els valors obtinguts són força repetitius i es poden determinar els nivells de sulfurós amb una desviació acceptable comparant amb el mètodes de mesura de referencia. Si mes no, la integració del sistema per a realitzar mesures en temps real (mesures a peu de tanc de fermentació) requeriria un desenvolupament posterior més enllà del marc del present projecte.

Conclusions

El CSIC com a centre de recerca del projecte ha fabricat i posat a disposició de cadascun dels cellers participants un conjunt de micro-sensors de gasos per a la mesura d'oxigen, SO₂ i VOCs i microsenors per a

la mesura en líquids per a mesurar SO₂. A més, ha treballat conjuntament amb SC Robotics i els cellers per tal de poder realitzar l'adaptació i instal·lació dels sensors de gasos a l'entorn real dels cellers. També s'ha analitzat la pertinència d'integrar els sensors ISFET amb un sistema electrònic i automàtic, similar al dels sensors de gasos, però s'ha arribat a la conclusió que aquesta integració no es tècnicament viable en aquest moment per la necessitat d'integrar bombes miniaturitzades així com sistemes de bypass als dipòsits per a l'extracció de les mostres de vi.

Així, pels sensors de gasos, es van desenvolupar taps i tapes intel·ligents que integren una nova versió de l'electrònica de SC Robotics connectada als sensors dissenyats i produïts per el CSIC. Aquests sistemes integrats van ser instal·lats i validats a celler en una barrica i un dipòsit amb vi seleccionats per cada un dels cellers participants. S'ha assolit l'enviament òptim de les dades per part dels taps i tapes intel·ligents mitjançant la xarxa de comunicacions mòbil i el seu correcte enregistrament de les mesures a les aplicacions degudament configurades.

Com a principal conclusió del projecte s'ha demostrat la viabilitat de la instal·lació sensòrica en l'escenari particular dels cellers així com posar en valor els avantatges en qualitat, eficiència i sostenibilitat que pot aportar aquests equipaments de mesura avançada de paràmetres. També s'ha pogut definir una estratègia de digitalització als cellers que permet adaptar l'equipament a les diverses circumstàncies que enfronta cada celler.

Líder del Grup Operatiu

ENTITAT: CELLER LA VINYETA SL

Coordinador del Grup Operatiu

ENTITAT: ASSOCIACIÓ AEI INNOVI

Altres membres del Grup Operatiu (perceptors d'ajut)

ENTITAT: GRAMONA SA

ENTITAT: GONZALEZ BYASS SA

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

ENTITAT: CSIC AGENCIA ESTATAL CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS

Àmbit/s territorial/s d'aplicació

PROVÍNCIA/ES	COMARCA/QUES
Barcelona, Girona	Alt Penedès, Alt Empordà

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

[Notícia al web d'INNOVI](#)

[Notícia al web d'INNOVI](#)

[Apartat web de Vilarnau \(González Byass\)](#)

[Apartat web de La vinyeta](#)

[Apartat web de Gramona](#)

[Apartat web d'INNOVI](#)

[Publicació a l'Instagram d'INNOVI](#)

[Publicació a l'instagram d'INNOVI](#)

[Publicació a l'Instagram d'INNOVI](#)

[Publicació a l'instagram d'INNOVI](#)

[Publicació a Twitter de CNM CSIC](#)
[Publicació a Twitter de La Vinyeta](#)
[Publicació a Twitter de La Vinyeta](#)
[Publicació a Twitter d'INNOVI](#)
[Publicació al Telenotícies Comarques de TV3](#)
[Notícia a Tecnovino](#)
[Notícia a Alimarket](#)
[Enllaç a la jornada webinar](#)
[Vídeo del projecte](#)

Pàgina web del projecte

<https://www.innovi.cat/visens>

Altra informació del projecte

DATES DEL PROJECTE	PRESSUPOST TOTAL
Data d'inici: Juliol 2021	Pressupost total: 131.080,87 €
Data final: Setembre 2024	Finançament DACC: 60.618,72 €
Estat actual: Finalitzat	Finançament UE: 45.729,91 €
	Finançament propi: 24.732,24 €

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.

