



Estratègies de maneig del cultiu de la vinya per a l'adaptació al canvi climàtic

La qualitat del raïm per a vinificació depèn fonamentalment de les condicions edafoclimàtiques i del maneig de la vinya. En el Centre d'Investigacions sobre Desertificació (CIDE), s'han estudiat diferents pràctiques de maneig, com l'encoixinat del sòl, la poda tardana, els desfullats, l'orientació de les files, la inclinació de les espatleres, els ombrejos i l'aplicació de caolí com a possibles estratègies d'adaptació al canvi climàtic.

La vinya (*Vitis vinifera* L.) és una planta molt rústica, amb una marcada tolerància al dèficit hídric i amb baixos requeriments nutricionals (Visconti et al. 2023). El cultiu de la vinya per a l'elaboració de vi a Espanya és un sector de gran importància sociocultural, econòmica (3.423 milions d'euros) i ecològica (964.000 hectàrees). La viticultura contribueix de forma molt important a les economies rurals, és una activitat de vertebració territorial i de fixació de població. No obstant això, la qualitat del producte final, el vi principalment, depèn en gran manera de les condicions meteorològiques. Les variacions en les temperatures, els patrons de precipitació i els esdeveniments climàtics extrems com les onades de calor, les gelades tardanes i les sequeres, afecten la productivitat de la vinya i la maduració del raïm. Per això, el canvi climàtic suposa una amenaça

per a la tipicitat dels vins de moltes regions vitivinícoles espanyoles i més concretament per a la regió mediterrània.

Una possible estratègia d'adaptació al medi és la utilització de material vegetal més tolerant a les condicions de canvi climàtic. Això inclou tant varietats com portaempelts. No obstant això, esta estratègia només és aplicable a noves plantacions i a més pot repercutir sobre la comercialització dels vins, perquè cada regió vitivinícola sol estar molt lligada a unes determinades varietats. Una altra alternativa per a l'adaptació de la vinya als efectes negatius del canvi climàtic són les pràctiques agronòmiques, atès que tenen la capacitat d'afectar la qualitat del raïm i per tant del vi. Entre elles destaca el reg, que, en el cas de la vinya per a vinificació, és reg deficitari (Intrigliolo i

Castel, 2008). És a dir, regar per davall de les necessitats hídriques potencials del cultiu amb l'objectiu d'evitar que les plantes patisquen un dèficit hídric massa sever. No obstant això, en climes semiàrids, la pràctica del regadiu pot resultar no sostenible. Este article se centra en altres pràctiques agronòmiques d'adaptació.

El Centre d'Investigació sobre Desertificació (CIDE), en col·laboració amb l'Institut Valencià d'Investigacions Agràries (IVIA), ha treballat la línia d'investigació sobre adaptació de la viticultura mediterrània al canvi climàtic des de fa 20 anys. Este article pretén resumir algunes d'estes investigacions classificant-les segons l'objectiu en 1) millora del balanç hídric de la vinya, i 2) retard del cycle fenològic.

1 MILLORA DEL BALANÇ HÍDRIC DE LA VINYA



Imatge d'una vinya amb encoixinats a base de restes de poda de la vinya.

ENCOIXINAT ORGÀNIC DEL SÒL

L'encoixinat del sòl mitjançant materials a base de restes de fusta de poda triturats té per objectiu reduir l'evaporació de l'aigua del sòl i el risc d'erosió. Estudis recents han quantificat que l'encoixinat orgànic a base de sarments triturats va reduir l'evapotranspiració d'una vinya de la varietat Tempranillo en un poc més d'un 17% (López-Urrea et al. 2020). Els nostres estudis han revelat que esta tècnica millora l'estat hídric de la vinya, donant lloc a variacions en la composició fenòlica del raïm (Buesa et al. 2021).



Fileres d'espallera orientades nord-sud de les varietats Verdejo i Boval.

ORIENTACIÓ DE LES FILERES

L'orientació de les files de la vinya determina la quantitat de radiació solar interceptada. Per exemple, les espalleres de vinya orientades nord-sud intercepten més radiació que les est-oest. En un experiment realitzat en tests amb les varietats Boval i Verdejo, es va observar que l'orientació est-oest reduïa l'ús de l'aigua en un 18% a igualtat de vigor vegetatiu que la nord-sud (Buesa et al. 2020). A més, també augmentava la productivitat de l'aigua (ràtio entre el raïm i l'aigua consumida) en un 26% en Boval i un 19% en Verdejo. Estos efectes suggerixen que, en latituds mediterrànies, podria recomanar-se minimitzar la intercepció de radiació de la vinya modificant l'orientació de les fileres. No obstant això, és necessari confirmar estes troballes en condicions de camp i dèficit hídric, prestant especial atenció als efectes sobre la composició del raïm.



Detall de la inclinació de les espalleres a l'oest.

INCLINACIÓ DE LES ESPALLERES

La inclinació de les espalleres de la vinya cap a l'oest maximitza la intercepció de la radiació durant els matins i la limita durant les vesprades, quan la demanda evaporativa és major (Buesa et al. 2020). Un estudi de tres anys realitzat amb la varietat Boval en test i en camp va evidenciar que les vinyes inclinades 30 graus cap a l'oest van incrementar el vigor i el rendiment en un 12-13%. Això es va atribuir al millor estat hídric dels ceps inclinats que el dels verticals. D'altra banda, el raïm del tractament inclinat va tendir a augmentar l'acidesa del most, així com la intensitat de color, antocians i polifenols (Ferrer-Gallego et al. 2024).

La investigació sobre l'adaptació de la viticultura al canvi climàtic està basada en la millora del balanç hídric de la vinya i el retard del cicle fenològic.



Malles d'ombreig sobre una vinya de Macabeu (Requena).

OMBREJOS

L'ombreig de la vinya reduïx la radiació interceptada per la planta, millorant el seu estat hídric, la qual cosa suggerix que esta tècnica és eficaç per a alleujar-ne l'estrés hídric (**Buesa et al. 2023**). No obstant això, també reduïx el potencial fotosintètic de la vinya, la qual cosa pot afectar-ne la productivitat. En condicions de clima mediterrani semiàrid, l'ombreig de la varietat Macabeu va provocar un retard en la maduració del raïm, millorant la relació alcohol/acidesa del vi i reduint el pH, la qual cosa va resultar beneficiosa per a l'elaboració de cava. No obstant això, l'eficàcia de l'ombreig depèn de les condicions meteorològiques durant el període de maduració del raïm, havent de prestar-se més atenció a l'estat sanitari del raïm.

APLICACIÓ DE CAOLÍ

Aplicació de caolí sobre una vinya de Viognier (Torís).

El caolí és un mineral d'argila que, aplicat sobre el dosser vegetal, pot reduir la temperatura foliar en incrementar l'albedo. Este efecte millora l'estat hídric dels ceps (**Frioni et al. 2019**), la qual cosa propicia un increment de la producció i el vigor. A més a més, l'aplicació del caolí en dos moments durant la campanya també reduïx lleugerament la concentració de sucres i el pH del raïm. D'altra banda, l'aplicació de caolí resulta molt efectiva en el control de la plaga del mosquit verd, millorant la productivitat i maduració del raïm.



2 RETARD DEL CICLE FENOLÒGIC



Poda tardana (esquerra) i poda hivernal (dreta).

PODA TARDANA

Retardar la poda hivernal a primavera pot ajudar a contrarestar els avançaments que el canvi climàtic està provocant en la fenologia de la vinya. Podar la vinya quan les gemmes apicals ja han brotat pot retardar la maduració de les baies i reacoblar la maduresa tecnològica i fenòlica del raïm. En dues vinyes de Boval i Tempranillo, es van comparar ceps podats a l'hivern amb uns altres podats a la primavera (poda tardana), just abans de la brotada de les gemmes basals (**Buesa et al. 2021**). En ambdues varietats, la poda tardana va retardar la maduració del raïm, donant lloc a raïm amb major concentració d'antocians a igualtat de contingut en sucres. Els vins resultants van presentar una major intensitat de color. No obstant això, la poda tardana va reduir el rendiment mitjà en un 10 per cent.

DESFULLATS TARDANS

La tècnica del desfullat realitzat després del verol té per objectiu provocar un retard en l'acumulació de sucres en el raïm i incrementar la maduresa fenòlica sense provocar minvaments productius importants. En retardar la maduració del raïm, ho fa també la data de verema i, per tant, s'incrementa la probabilitat que les temperatures nocturnes siguin menys elevades, la qual cosa fomenta la síntesi de compostos polifenòlics. No obstant això, en les varietats Tempranillo i Boval sota condicions mediterrànies, s'ha observat que el desfullat tardà pot resultar excessiu per a aconseguir una completa maduresa del raïm (**Buesa et al. 2019**).



Ceps de la varietat Tempranillo sota la tècnica de desfullat tardà.

FORÇAT DE GEMMES

Realitzar una segona poda a mitjan cicle de cultiu, a principis de l'estiu, força a les gemmes a brollar i així tindre una verema molt tardana. Els nostres assajos van retardar la data de recol·lecció almenys en 49 dies en comparació amb el maneig tradicional (Martínez-Moreno et al. 2019). Les baies dels tractaments forçats van tindre un pH més baix i una acidesa total més alta que el testimoni a igualtat de contingut en sucres, millorant el potencial del raïm per a l'elaboració de vi. No obstant això, el forçat de gemmes va reduir-ne dràsticament la producció, tant en la temporada d'aplicació com en la posterior. D'altra banda, mitjançant la tècnica de forçat de gemmes també és possible obtindre dues collites a l'any (de Tota 2021).



Moment de realització de la segona poda per a forçar les gemmes.

AGRAÏMENTS

Estes investigacions han estat finançades pel Ministeri de Ciència i Innovació mitjançant l'Agència Espanyola d'Investigació (MCIN/AEI) i la Unió Europea Next GenerationEU/PTR projecte UPGRAPE [PID2021-123305OB-C31] i per projectes innovadors PDR Comunitat Valenciana ADAPTAVID [AGCOOP_A/2021/024] i ECO VID [AGCOOP_A/2022/023]. Ignacio Buesa agraïx el finançament del Pla GenT de la Generalitat Valenciana (CIDEIG/2023/7). Raúl Ferrer-Gallego agraïx el finançament de [RYC2021-031638-I] i [CNS2023-144458].

>Autors de l'article:

Ignacio Buesa¹, Juan Martínez-Barberá^{1,2}, Diego S. Intrigliolo¹ i Raúl Ferrer-Gallego¹

¹Departament d'Ecologia i Canvi Global. Centre de Investigacions sobre Desertificació (CIDE). CSIC-Universitat de València-Generalitat Valenciana.

²Bodegas Enguera
ibuesa@csic.es

CONCLUSIONS



El canvi climàtic està generant impactes negatius en la viticultura mediterrània, la qual cosa amenaça la seua sostenibilitat i viabilitat. L'ús d'estratègies d'adaptació de la vinya per part dels viticultors és una alternativa viable per a mantindre la productivitat i qualitat del raïm i el vi. Concretament, les estratègies encaminades a mitigar l'estrés hídric de la vinya i a retardar el cicle de cultiu s'han demostrat eficaces. Els experiments realitzats pel CIDE-IVIA al llarg de 20 anys demostren que pràctiques de maneig com l'encoixinat del sòl, l'orientació de les fileres, la inclinació de les espatleres, els ombrejors i l'aplicació de caolí són eficaços per a mitigar l'estrés hídric de la vinya. Tècniques com la poda tardana, els desfullats o el forçat de gemmes retarden la maduració del raïm, fent-la coincidir amb períodes menys calorosos, la qual cosa provoca millores en la seua aptitud enològica. No obstant això, estes pràctiques agronòmiques han d'adequar-se al material vegetal emprat (portaempelt i varietat), a les condicions de sòl i clima, així com a l'objectiu enològic.