

VITIREGENERER: viticultura regenerativa per a la millora de la biodiversitat i gestió de la vinya

Resum

En el món de la viticultura, les pràctiques més convencionals han causat pèrdues de fertilitat, estructura i microbiota dels sòls vitícoles, així com una degradació i pèrdua de sòl progressiva. Com a alternativa, la viticultura regenerativa es basa en millorar la qualitat dels sòls en sòls agrícoles, tot imitant la natura. Com a resultat, els sòls “regenerats” aporten un major nombre de serveis ecosistèmics, incloent-hi una major capacitat de segrest de carboni estable, podent contribuir a frenar el canvi climàtic, sense perdre la capacitat de producció agrícola. Amb la viticultura regenerativa es pretén millorar la qualitat dels sòls, de l'entorn, de les vinyes i, per últim, però no menys important, la qualitat del vi com a producte final que arriba al consumidor. Amb la viticultura regenerativa es vol respectar l'equilibri natural i la biodiversitat, tant dels cultius com de l'entorn. Es regeneren sòls, tant a nivell de fertilitat com d'estructura, s'augmenta la capacitat de retenció d'aigua d'aquests sòls, es fan servir cobertes vegetals com a mitjà per incrementar la captació de carboni atmosfèric i disminuir l'erosió.

En el projecte VITIREGENERER s'aplicaran diferents pràctiques de l'agricultura regenerativa en vinyes comercials ecològiques en quatre ubicacions corresponents a 4 cellers diferents. L'objectiu és millorar la qualitat dels sòls agrícoles mitjançant l'eliminació dels treballs mecànics del sòl, minimitzant l'aplicació de productes fitosanitaris que tenen efectes nocius en la microbiota del sòl, potenciant la implantació de cobertes vegetals per incrementar la captació de carboni i nitrogen atmosfèric al sòl i una major diversitat microbiana que pot promoure també una millor biodisponibilitat de nutrients per als cultius. Igualment es prioritzarà l'aplicació de productes naturals, tant d'origen orgànic com microbià, amb l'objectiu d'augmentar la biomassa microbiana total i específica del sòl i la seva diversitat, així com el segrest de carboni orgànic al sòl. Es realitzarà una caracterització fisicoquímica extensiva del sòl, així com un estudi de l'evolució de la diversitat microbiana total i funcional del sòl, mitjançant eines de metataxonomia i metagenòmica, en les diferents pràctiques regeneratives, comparades amb pràctiques convencionals, al llarg del temps del projecte en terrenys vitícoles de diferents explotacions comercials.

L'experiència adquirida arrel d'aquest estudi, amb l'ús de noves tècniques i metodologies de monitorització del sòl, permetrà ampliar el ventall de les diferents tècniques i pràctiques que es poden utilitzar en agricultura i viticultura regenerativa, i poder-les recomanar al agricultors i viticultors regeneratius. En el cas de la vinya, aplicar i monitoritzar aquestes pràctiques regeneratives aportarà nou coneixement per millorar el cultiu, l'entorn i la qualitat final del producte.

Objectius

L'objectiu principal del projecte es demostrar i validar pràctiques agronòmiques que contribueixin a regenerar la salut i vitalitat dels sòls agrícoles per a una agricultura de la vinya més sostenible, sota el concepte de viticultura regenerativa, millorant la biodiversitat dels conreus en general i dels sòls en particular.

Més específicament es pretén que les pràctiques regeneratives ajudin a:

- Millorar la resiliència de les vinyes versus el canvi climàtic i millorar la qualitat dels vins.
- Millorar en la gestió dels fertilitzants amb una disminució gradual dels productes emprats a la vinya.
- Millorar la gestió de l'aigua de pluja i augmentar la capacitat d'aprofitament d'aquesta

- Reduir a valors mínims o inexistents l'erosió dels sòls i millorar la gestió i maneig dels mateixos
- Restaurar, preservar i millorar la biodiversitat (inclosa la microbiana), l'ecosistema vitivinícola per a integrar-lo millor en els ecosistemes circumdants i protegir el valor paisatgístic del territori.

Els objectius específics són:

- Valorar l'aplicació de diferents manejos agronòmics.
- Validar l'aplicació i efectes de l'aportació de microorganismes en la diversitat microbiana del sòl.
- Avaluar la diversitat microbiana (fongs i bacteris) autòctona y al·lòctona (en tractament d'addició de poblacions microbianes) de la microbiota del sòl, i la seva evolució en el temps, estudiada mitjançant enfoc molecular d'estudis de metataxonomia mitjançant seqüenciació massiva, i relacionar-la amb paràmetres de gestió del cultiu, producció del cultiu, i les condicions fisicoquímiques del sòl. Proposar nous indicadors microbians, basats en la diversitat del sòl, de qualitat del sòl i de pràctiques regeneratives.
- Millorar la biodiversitat de l'entorn amb la plantació d'espècies arbòries i arbustives als marges i voltants de les parcel·les, per crear una zona amb un gran valor afegit agronòmic, biològic, ambiental i paisatgístic, capaç de mantenir-se de la manera més sostenible possible i aportant valors positius en la mitigació del canvi climàtic a través de l'emmagatzematge de carboni, la reducció de les emissions de gasos d'efecte hivernacle a l'atmosfera, i un increment del serveis ecosistèmics del sòl.
- Redactar un manual de bones pràctiques agronòmiques per l'aplicació de l'agricultura regenerativa en l'àmbit vitivinícola, establint indicadors que ajudin a valorar els resultats de les pràctiques agronòmiques.

Descripció de les actuacions dutes a terme en el projecte

Es parteix de diferents finques que en l'actualitat ja tenen com a eix comú el maneig utilitzant pràctiques sostenibles en diferents graus, des de la biodinàmica de Clos Mogador a l'ecològic de Can Feixes, Jean Leon i Torres. Els sòls agrícoles objecte d'estudi aparentment tenen un punt de partida en termes de fertilitat i desequilibris molt alts. El mateix passa en la presència de diferents espècies i biodiversitat en l'entorn de les finques agrícoles. Els resultats obtinguts al llarg de l'estudi només seran comparables dins de les pròpies parcel·les d'estudi (a nivell de celler). Degut a les diferents tipologies de parcel·les, a la climatologia de les diferents zones i a les pràctiques agronòmiques anteriors a l'estudi fetes a cada parcel·la, els resultats obtinguts no es podran comparar entre les finques i els cellers que formen part de l'estudi.

Les actuacions previstes es poden resumir en un conjunt de 3 fases diferents:

Fase 1: Elecció i diagnòstic inicial de les parcel·les i sòls

- F1.1 Diagnosi inicial de l'estat agronòmic de les finques
- F1.2 Diagnosi i caracterització fisicoquímica dels sòls al llarg del temps
- F1.3 Diagnosi inicial metataxonòmic (diversitat microbiana) , metagenòmic i funcional del sòl

Fase 2 Definició del Pla d'adaptació a l'agricultura regenerativa

- F2.1 Definició dels aspectes agronòmics a implantar
- F2.2 Disseny del Programa de tractaments individualitzat per microorganismes
- F2.3 Producció dels diferents bioconsorcis microbians i bioactivadors

Fase 3 Aplicació i seguiment de les mesures d'agricultura regenerativa

Tractaments a realitzar:

- Parcel·les Agricultura Regenerativa – 1 (AR1): Absència de llaurat o llaurat minimitzat, aplicació de compost, sembra de cobertes vegetals, aplicació d'esmenes naturals i minerals, tractaments de descompactació del sòl, gestió d'animals (introducció i maneig holístic d'animals (gallines i ovelles) a les parcel·les agrícoles). Seguiment botànic i promoció de biodiversitat a l'entorn de les parcel·les .
- Parcel·les Agricultura Regenerativa – 2 (AR2): Maneig convencional amb aplicació de consorcis microbians produïts i seleccionats per a cada celler en base a informació metagenòmica prèvia del sòl .
- Parcel·les Testimoni – (TEST). Maneig de la parcel·la utilitzant les pràctiques que es duen a terme a l'actualitat (llaurat convencional i absència de cobertes vegetals). Fertilització organomineral.
- Caracterització fisicoquímica del sòl de AR1, AR2 y TEST durant execució del projecte (floració/verol 2022, 2023 i 2024)
- Caracterització de la diversitat microbiana i funcional del sòl mitjançant enfoc moleculars (metataxonomia i metagenòmica) Es realitzarà a AR1, AR2 y TEST durant execució del projecte (floració/verol 2022, 2023 i 2024) . S'identificaran aquells paràmetres fisicoquímics del sòl i estratègies de maneig del cultiu de major influència a la diversitat microbiana i funcional del sòl.

Resultats finals i recomanacions pràctiques

Caracterització i seguiment dels paràmetres fisicoquímics del sòl en els 4 cellers:

Els sòls dels 4 cellers tenen característiques edafològiques força diferenciades: Mas la Plana i Jean Leon presenten una textura franco-argilosa i franco-argilo-arenosa respectivament, i amb paràmetres fisicoquímics del sòl força més homogenis a l'inici de l'assaig (verol 2022, just abans d'implementar les estratègies regeneratives a AR1 i AR2), que els observats als sòls d'Huguet de Can Feixes (textura franco-argilosa) i de Clos Mogador (textura franco-arenosa), els quals són més heterogenis entre parcel·les. En tots 4 cellers els sòls presenten un bon drenatge, conjuntament una bona capacitat de retenció hídrica en tots els tractaments (entre el 20-25% a 0.3 bars).

S'ha observat un increment significatiu important de l'estoc de carboni (SOC en $\text{kg} \cdot \text{m}^{-2}$) durant el període 2022-2024, en el tractament AR2 (inoculat) a Huguet de Can Feixes (incremental del 59% de SOC a $\text{kg} \cdot \text{m}^{-2}$) respecte als valors inicials de 2022 a la mateixa parcel·la els quals eren força baixos en comparació al control inicial). S'ha observat un increment no significatiu de l'estoc de carboni (SOC en $\text{kg} \cdot \text{m}^{-2}$) durant el període 2022-2024 a AR1 tant a Mas la Plana, com a Can Feixes en AR1 (incrementals del 2-3% respecte a 2022 a la mateixa parcel·la). Caldria confirmar les tendències i diferències observades, així com allargar més els estudis que tinguin la finalitat de demostrar l'increment de l'estoc de carboni en els tractaments regeneratius.

A Mas la Plana, no s'han observat canvis al llarg del temps en els nivells de carboni orgànic (SOC) al sòl, respecte el valor inicial de 2022. No s'ha observat un increment de nitrogen total, mentre que si s'ha observat una disminució del fòsfor soluble a 2023 en tots els tractaments vs 2022, recuperant els valors de P soluble durant el 2024. La majoria dels paràmetres fisico-químics del sòl estan dintre dels límits de referència òptims, a excepció del P, amb valors alts en el TEST de 2022 i AR1 de 2024, del K amb valors alts en AR1 i AR2 de 2023, i el Ca en tots els tractaments i tots els anys.

A Jean Leon, no s'ha observat un efecte dels tractaments regeneratius (AR1 i AR2) sobre l'increment de Carboni orgànic, ni a 2023 ni a 2024. S'ha observat un increment de nitrats a Juliol 2024, en comparació a

Juliol 2022. Tot i la davallada de P Olsen observada en tots els tractaments a 2023 i 2024 respecte 2022, a AR2 aquesta davallada ha sigut menor. Hi ha hagut dispersió analítica més elevada en les mostres de AR2 i TEST, en comparació a AR1, tant a 2022 com en 2023, el que indicaria un impacte més homogeneïtzador del tractament AR1 en el conjunt de la parcel·la. Els paràmetres que mostren un rang de referència òptim són NO_3 , Cu, SO_4 , Mn i Na, mentre que els que estan per sobre del valor òptim serien el Ca^{2+} a totes les parcel·les, i el Mg a 2024 a CNTRL i AR2 elevats (parcel·les sense coberta vegetal).

A Can Feixes, s'ha observat que AR1 ha mostrat a 2023 vs 2022, paràmetres més elevats de Carboni orgànic, K, EC i N (com si hi hagués hagut un impacte de compostatge recent respecte a juliol 2023). Es mostra una lleugera tendència a un increment del Carboni orgànic sobretot en AR2 respecte 2022. AR1 i AR2 mostren a juliol 2023 i 2024 major Carboni orgànic que TEST (que podria ser degut també a un major contingut d'argiles en les mostres de 2023). Els valors de referència de la majoria de paràmetres estan dintre dels valors òptims a excepció del Ca i el K per tots els anys i tots els tractaments, el P sobretot a 2024 per AR2 i el NO_3 a 2023 per AR1.

A Clos Mogador s'ha observat una elevada heterogeneïtat en els paràmetres fisicoquímics del sòl entre parcel·les, fet que s'ha tingut en compte durant l'avaluació de l'impacte dels diferents tractaments convencionals i regeneratius. A 2023, el tractament AR2 va anar associat a un major contingut de carboni i matèria orgànica que AR1 i TEST, a on es va mantenir estable. A 2024 els valors de Carboni orgànic s'han mantingut respecte els tractaments i 2022. Els valors de referència de la majoria de paràmetres estan dintre del rang òptim, a excepció del P, el Zn i el Ca que presenten valors alts en tots els anys i tots els tractaments. El Mg es alt en AR1 i AR2 en quasi tots els anys.

Caracterització i seguiment de les poblacions i la diversitat microbiana en el sòl dels 4 cellers:

S'han analitzat un total de 12 mostres de sòl per cada celler i any. Considerant els mostres de 2022, 2023 i 2024, s'han analitzat un total de 36 mostres per cada celler, que pels 4 cellers estudiats, representen 144 mostres de sòl en tot el projecte. Es tracta del mateix nombre de mostres que han estat analitzades en paral·lel per a paràmetres fisicoquímics del sòl. Per a l'estudi de la diversitat s'han estudiat les 144 mostres les quals, per a de bacteris i Arquees han tingut un rang de lectures R1 i R2 de 30654 lectures a 74829 lectures netes per mostra, i per a l'estudi de fongs el rang de lectures ha estat de 44020 a 73420. En aquestes mostres, com s'explica a material i mètodes, s'ha fet una rarefacció, homogeneïtzant el número de lectures al mínim.

L'estudi del seguiment de l'abundància de les poblacions microbianes de bacteris totals, fongs totals i bacteris amonioxidants determinades per qPCR va revelar que en condicions inicials a 2022 (abans d'implementar pràctiques regeneratives) no hi havia diferències significatives entre tractaments en cada celler. Tot i que AR2 i AR1 mostraren una menor abundància de les tres poblacions a Clos Mogador i CF respectivament, mentre que es va observar una major abundància de les tres poblacions a la parcel·la AR2 a JL i MP. A 2023, tres dels cellers, CMG, JL i MP, van mostrar majors poblacions en els tractaments AR2 i CTRL en totes tres poblacions tot i que no de forma significativa a JL i MP (però) si a CM. L'any 2023 va ser un any de sequera extrema i possiblement el sòl del tractament AR1 (amb coberta vegetal) va estar molt sec degut a l'absorció d'aigua per part de la coberta, i l'abundància de microbiota es va veure afectada. En canvi CF la tendència fou diferent, amb una major abundància de les 3 poblacions en els 2 tractaments regeneratius (AR1 significatiu). Aquest canvi a CF respecte als altres cellers possiblement fou degut al reg aplicat durant la forta sequera en tots els tractaments. Finalment a 2024, no es van detectar diferències significatives en l'abundància de les poblacions entre els diferents tractaments. No obstant, a Clos Mogador es van observar valors més elevats en les tres poblacions en AR1, mentre que a Can Feixes a AR2 es van trobar les poblacions més elevades, tot i que no de forma significativa.

Respecte a la microbiota del sòl, les condicions edafoclimàtiques influencien clarament sobre la beta diversitat (tant sobre els bacteris i arquees, com en els fongs), destacant els fongs ja que han mostrat una major tendència a diferenciar-se al cap dels tres anys d'assaig. La beta diversitat i composició microbiana globalment és més similar entre els cellers de Mas La Plana i Jean Leon que respecte Clos Mogador i Huguet de Can Feixes que son els que mostren comunitats microbianes més dissimilars entre ells i respecte Mas la Plana i Jean Leon.

A nivell de (beta diversitat, que compara la composició microbiana entre mostres i tractaments) s'ha observat una tendència de major similitud entre 2 cellers: Mas la Plana (MP) i Jean Leon (JL)). Els cellers d'Huguet de Can Feixes i Clos Mogador mostren resultats força diferenciats de la resta de cellers, i entre ells, i mostrant una major dispersió en la diversitat que la observada a MP i JL. Tots els cellers mostren diferències entre si, tot i que el més dissimilar en beta diversitat respecte a la resta és Clos Mogador, tant pel que fa a les poblacions de bacteris-arquees (16S rRNA), com a la de fongs (ITS2).

L'estudi de la beta diversitat bacteriana i fúngica en els 4 cellers els anys 2022 i 2023 va revelar diferències significatives en la composició microbiana tant entre anys (excepte CMG), com en els tractaments (tots els cellers), i més marcat en la comunitat fúngica que la procariota. En el any 2024 s'observà una tendència similar a Clos Mogador i Can Feixes, existint diferències significatives en les dues comunitats entre els tractaments AR1 i AR2, però no amb el control, probablement per la seva elevada dispersió. A Jean Leon i Mas la plana, a 2024 no es van detectar diferències significatives entre tractaments en cap comunitat microbiana.

En els cellers de Mas la Plana (Torres) (MP), Jean Leon (JL) i Clos Mogador (CM) s'ha vist un increment dels índexs d'alfa diversitat (Chao1 i Shannon) en el tractament AR1 a l'any 2023 a nivell de parcel·la AR1 de 2022, que podria ser causat potencialment degut a la forta sequera i a la competència de l'aigua per part de la coberta vegetal (AR2) en aquest cas. En els tractaments AR2 i TEST, sense cobertes, en general, l'afectació no ha estat tan forta. Per altre banda, sembla que el tractament AR2 (sense coberta, però amb inòcul), en general, mostra índex de diversitat i riquesa majors que el TEST. En aquests tres cellers, durant el 2024 els valors de diversitat i riquesa es tornen a recuperar, observant inclús majors valors en AR1 i AR2 que en el TEST.

A 2024, tant a JL com a MP, AR1 mostrarà majors valors de diversitat microbiana que AR2, tot i no ser significatiu estadísticament. Al celler Huguet de Can Feixes, en el 2024, destaca principalment el tractament AR2, mostrant majors valors de diversitat i riquesa, així com també microorganismes amb potencials funcions ecològiques beneficioses per al cultiu de vinya.

Respecte a l'evolució de la funcionalitat potencial de la diversitat microbiana trobada, analitzada mitjançant FAPROTAX (per a bacteris i arquees) i FunGuild (per a fongs), cal destacar els cellers de La Plana (Torres) (MP), Jean Leon (JL) i Clos Mogador (CMG), a on l'estudi FAPROTAX i Funguild ha revelat la importància dels tractaments AR1 i/o AR2, millorant certes funcions ecològiques beneficioses pels cultius i la salut del sòl, respecte al tractament TEST, relacionades amb el cicle del nitrogen (amonioxidació i desnitrificació), saprotrofia fúngica de fems (MP, JL en AR1-AR2) i de residus vegetals (AR1-JL) i de la fusta (JL AR2; CF, CMG-AR2), i l'enriquiment significatiu de certes espècies microbianes beneficioses com *Penicillium* (MP, JL, CMG-AR1, CF AR1-2) i *Cladosporium* (CMG-AR1, MP TEST i AR1; CF-AR1) .

Els tractaments regeneratius han incrementat en alguns casos (de forma significativa a CF) la presència relativa de fongs potencialment fitopatògens com *Aspergillus* (AR2-CF), *Fusarium* (AR2-CF) i *Alternaria* (AR1-CF), tot i que també aquests tractaments han causat increments significatius en microorganismes de biocontrol/supressius de patògens del sòl, com són *Penicillium* (MP, JL, CMG, CF AR1-2), *Botryotrichum*

(MP-AR2, JL en tots tractaments), *Scopulariopsis* a JL-AR2) i *Streptomyces* (CMG-AR1), que poden mitigar el risc de patogenicitat al sòl.

Recomanacions pràctiques per a l'estudi de la diversitat microbiana i les característiques fisicoquímiques del sòl

1. Caldria allargar la durada dels assaigs regeneratius, i el seu seguiment fisicoquímic i microbià, a mig i llarg termini (5-10 anys) per poder confirmar les tendències observades sobre l'impacte de les pràctiques regeneratives en el sòl de vinya, tant en les comunitats microbianes com en el seu impacte sobre l'estoc de carboni del sòl.
2. Caldria incrementar el nombre de rèpliques a analitzar en cada tractament i moment de mostreig en cada celler, a un total de 10-15 rèpliques, enlloc de les 4 rèpliques analitzades en el present estudi.
3. Analitzar el sòl a dues profunditats podria ajudar a demostrar de forma més clara l'impacte de les estratègies de maneig del cultiu sobre les comunitats microbianes, i també sobre el cicle del carboni, nitrogen i fòsfor.
4. L'assignació de funcionalitat metabòlica / rol ecològic de la comunitat microbiana serà més informatiu quan l'assignació taxonòmica a nivell de gènere sigui més òptima (emprant tecnologies de secuenciació llarga en metataxonomia, o amb estudis de metagenòmica funcional per shotgun d'elevada profunditat (de per si més cars que els de shotgun convencionals)

Estudis de metagenòmica funcional i addició d'inòculs microbians:

- Amb el programa Genomaat aplicat el 2023 a la parcel·la AR2 de Mas La Plana, es va aconseguir incrementar la biodiversitat i sobretot l'abundància relativa de microorganismes solubilitzadors de P sense alterar els paràmetres de biodiversitat. A més, es corrobora que aquest increment en abundància relativa de solubilitzadors es correspon amb un increment de gens involucrats en la solubilització del P al metagenoma de la zona AR2. El tractament, en canvi, sembla haver tingut un lleuger impacte negatiu als microorganismes fixadors de N de vida lliure.
- Amb el programa Genomaat aplicat el 2023 a la parcel·la AR2 de Jean Leon, es va aconseguir incrementar l'abundància relativa de microorganismes solubilitzadors de P i fixadors de N (sobretot els de vida lliure), sense alterar els paràmetres de biodiversitat taxonòmica. Com a conseqüència del tractament va disminuir lleugerament biodiversitat funcional, sobretot degut a una reducció de l'abundància relativa de micorizes.
- Amb el programa Genomaat aplicat el 2023 a la parcel·la AR2 de Can Feixes, no es va aconseguir incrementar l'abundància relativa de microorganismes solubilitzadors de P. Sí que va millorar, de manera molt lleugera, la biodiversitat funcional i el nombre d'espècies a la zona AR2 respecte al Control. En canvi, s'aprecia un lleuger impacte negatiu a l'abundància relativa (no a la biodiversitat) de fixadors de N₂ de vida lliure.
- Amb el programa Genomaat aplicat el 2023 a la parcel·la AR2 de Clos Mogador, es va aconseguir incrementar l'abundància relativa de microorganismes fixadors de N₂ de vida lliure (i també lleugerament els nitrificants), sense alterar els paràmetres de biodiversitat taxonòmica. En canvi, el programa Genomaat no va aconseguir incrementar ni la abundància relativa ni la biodiversitat de microorganismes solubilitzadors de P, com es pretenia. No obstant això, s'aprecia un increment en l'abundància relativa de phoD, una fosfatasa alcalina que podria facilitar la solubilització del P a terra sota estudi. D'altra banda, com a conseqüència del programa aplicat, ha augmentat considerablement l'abundància relativa d'agents de biocontrol i lleugerament de patògens, i ha disminuït l'abundància relativa de fixadors de N₂ simbiòtics.

Conclusions

Els sòls dels 4 cellers estudiats tenen característiques edafològiques força diferenciades: Mas la Plana i Jean Leon presenten una textura franc-argilosa i franc-argil·lo-arenosa respectivament, i amb paràmetres fisicoquímics del sòl força més homogenis a l'inici de l'assaig (verol 2022), just abans d'implementar les estratègies regeneratives a AR1 i AR2, que els observats als sòls de Huguet de Can Feixes (textura franc-argilosa) i de Clos Mogador (textura franc-arenosa), els quals són més heterogenis a nivell fisicoquímic entre parcel·les. Caldria confirmar les tendències i diferències observades, així com allargar més els estudis que tinguin la finalitat de demostrar l'increment de l'estoc de carboni en els tractaments regeneratius.

S'ha observat un increment significatiu important de l'estoc de carboni (SOC en $\text{kg}\cdot\text{m}^{-2}$) durant el període 2022-2024, en el tractament AR2 (inoculat) a Huguet de Can Feixes (incremental del 59% de SOC en $\text{kg}\cdot\text{m}^{-2}$) respecte als valors inicials de 2022 a la mateixa parcel·la els quals eren força baixos en comparació amb el control inicial). S'ha observat un increment no significatiu de l'estoc de carboni (SOC en $\text{kg}\cdot\text{m}^{-2}$) durant el període 2022-2024 a AR1 tant a Mas la Plana, com a Can Feixes a AR1 (incrementals del 2-3% respecte al 2022 a la mateixa parcel·la).

Pel que fa a la microbiota del sòl, les condicions edafoclimàtiques influencien clarament sobre la beta diversitat (tant sobre els bacteris i arquees, com en els fongs), destacant els fongs ja que han mostrat una tendència més gran a diferenciar-se al cap dels tres anys d'assaig. La beta diversitat i composició microbiana globalment és més similar entre els cellers de Mas La Plana i Jean Leon que respecta Clos Mogador i Huguet de Can Feixes que són les que mostren comunitats microbianes més dissimilars entre elles i respecte a Mas la Plana i Jean Leon.

Tot i que no s'han observat diferències en la riquesa i la diversitat de Shannon el 2024, sí que s'han observat tendències al seu increment en els tractaments regeneratius, observant-se un impacte positiu de l'ús de les cobertes en cas de disponibilitat d'aigua, i també un impacte positiu en l'addició d'inòculs microbians de microorganismes beneficiosos per al cultiu i el sòl durant condicions de sequera (AR2 el 2023).

No es van detectar diferències significatives en l'abundància de les poblacions microbianes entre els diferents tractaments el 2024. No obstant això, a Clos Mogador es van observar valors més elevats a les tres poblacions a AR1, mentre que a Can Feixes a AR2 es van trobar les poblacions més elevades, encara que no de manera significativa.

A nivell de beta diversitat s'han trobat diferències a la comunitat procariota i fúngica a llarg termini (2024) a Huguet de Can Feixes i Clos Mogador, mentre que no s'han observat diferències a Mas la plana i Jean Leon. Els resultats podrien estar relacionats amb el major estoc de carboni assolit en els tractaments regeneratius a Can Feixes, encara que caldria fer estudis a més llarg termini per poder-ho confirmar.

S'ha confirmat la millora en el potencial funcional / rols ecosistèmics de la microbiota del sòl (menor metanogènesi, i increment de metanotròfia, amonioxidació, fixació de N_2 , patotrofia, descomposició de residus vegetals, fems i residus lignocel·lulòsics, en el conjunt dels dos tractaments regeneratius, mitjançant l'ús de les bases de dades FAPROTAX i Funguild.

Es recomana allargar la durada dels assaigs regeneratius, i el seu seguiment fisicoquímic i microbià, a mitjà i llarg termini (5-10 anys) per poder confirmar les tendències observades sobre l'impacte de les pràctiques regeneratives al sòl de vinya, tant a les comunitats microbianes com en el seu impacte sobre l'estoc de carboni del terra.

Es recomana incrementar el nombre de rèpliques a analitzar en cada tractament i moment de mostreig a cada celler, a un total de 10-15 rèpliques, en lloc de les 4 rèpliques analitzades en aquest estudi.

Líder del Grup Operatiu

ENTITAT: MIGUEL TORRES SA

Coordinador del Grup Operatiu

ENTITAT: ASSOCIACIO AEI INNOVI

Altres membres del Grup Operatiu (perceptors d'ajut)

ENTITAT: JEAN LEON SL

ENTITAT: CLOS MOGADOR SL

ENTITAT: HUGUET DE CAN FEIXES SL

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

ENTITAT: IRTA

Àmbit/s territorial/s d'aplicació

PROVINCIA/ES	COMARCA/QUES
Barcelona, Tarragona	Penedès, Priorat

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

[Apartat web d'INNOVI](#)

[Apartat web de Jean Leon](#)

[Apartat web de Miguel Torres](#)

[Apartat web de Clos Mogador](#)

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

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

[Publicació al Twitter d'INNOVI](#)

[Publicació al LinkedIn d'INNOVI](#)

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

[Notícia al web d'INNOVI](#)

[Link al web del webinar](#)

Pàgina web del projecte

<https://www.innovi.cat/vitiregenere0/>

Altra informació del projecte

DATES DEL PROJECTE	PRESSUPOST TOTAL
Data d'inici: Juliol 2021	Pressupost total: 241.680,00 €
Data final: Setembre 2024	Finançament DACC: 111.765,60 €
Estat actual: Finalitzat	Finançament UE: 84.314,40 €
	Finançament propi: 45.600,00 €

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