JORNADA TECNICA

Producció viverística de ceps: optimització tecnològica i metodològica

Producción viverística de vid: optimización tecnológica y metodológica

Torre Marimon

Caldes de Montbui (Barcelona)

5 de juny de 2008 /5 de junio de 2008

INTRODUCCIÓ

A la jornada es presentaran els resultats de l'optimització de la producció viverística de vinya obtinguts en la recerca conjunta entre l'IRTA i Miguel Torres S.A., que ha culminat en un projecte de transferència INIA (TRT2006-00025-00-00), en el que també participen la Universitat Rovira i Virgili (URV) i la University of California, Davis (UCDavis). També s'oferirà informació sobre la importància del material vegetal, tècniques de producció viverística i la visió empresarial del procés. Aquesta jornada està adreçada al sector viverístic, especialment de la vinya, i a tècnics i científics que treballin en temes relacionats amb el sector..

INTRODUCCIÓN

En la jornada se presentarán resultados de la optimización de la producción viverística de vid obtenidos en la investigación conjunta entre el IRTA y Miguel Torres S.A., que ha culminado en un proyecto de transferencia INIA (TRT2006-00025-00-00), en el que también participan la Universitat Rovira i Virgili (URV) y la University of California, Davis (UCDavis). También se ofrecerá información sobre la importancia del material vegetal, técnicas de producción viverística y la visión empresarial del proceso. Esta jornada está dirigida al sector viverístico, especialmente de la vid, y a técnicos y científicos que trabajen en temas relacionados con el sector

PROGRAMA

10:00 Presentació de la Jornada / Presentación de la Jornada

10:30 “Varietats autòctones de cultiu minoritari per a l’elaboració de vins de qualitat” / “Variedades autóctonas de cultivo minoritario para la elaboración de vinos de calidad”. **Félix Cabello**. Subdirector General de Investigación y Desarrollo Rural. Instituto Madrileño de Investigación Agraria y Desarrollo Rural Agrario y Alimentario (IMIDRA) Comunidad de Madrid.

10:50 “Procés de selecció clonal i situació a Espanya” / “Proceso de selección clonal y situación en España”. **Gregorio Muñoz**. Instituto Madrileño de Investigación Agraria y Desarrollo Rural Agrario y Alimentario (IMIDRA) Comunidad de Madrid.

11:15 Pausa cafè /Pausa café

11:45 “Aptitud de diferents portaempelts en les varietats cultivades a Catalunya” / “Aptitud de diferentes portainjertos en les variedades cultivadas en Cataluña” **Carme Domingo**. Institut Català de la Vinya i el Vi (INCAVI). Catalunya.

12:30 “Avaluació i millora de la propagació de material viverístic de vinya en sistemes de conducció verticals” / “Evaluación y mejora de la propagación de material viverístico de vid en sistemas de conducción verticales”. **David R. Smart**. Profesor del Departament de Viticultura y Enologia (UCDAvis) EEUU.

13:15 “El cultiu sense sòl en conreus llenyosos” / “El cultivo sin suelo en cultivos leñosos”. **Conrad Cunill i Oriol Marfà**. Investigador. Horticultura Ambiental / Agronomia. Cabrils. IRTA

14:00 Dinar /Comida

15:30 “Viverisme de vinya en base ecofisiològica” / “Viverismo de vid en base ecofisiológica”. Felicidad de Herralde. Investigadora. Horticultura Ambiental / Ecofisiologia. Torre Marimon. IRTA.

16:15 “La experiencia empresarial” / “L’experiència empresarial”. Eudald Crivillés. Encarregat de viver. Miguel Torres S.A.

17:00 Conclusions i cloenda /Conclusiones y clausura

VARIETATS AUTÓCTONES DE CULTIU MINORITARI PER A L'ELABORACIÓ DE VINS DE QUALITAT

Félix Cabello
Subdirector General de Investigación y Desarrollo Rural
Instituto Madrileño de Investigación Agraria y Desarrollo Rural Agrario y Alimentario (IMIDRA)
Comunidad de Madrid.
felix.cabello@madrid.org

Col·laboradors:
Gregorio Muñoz Organero*, Maria Teresa de Andrés*, Laura Gaforio*, Sonia García Muñoz*, Cristina Rubio**

* Finca El Encín (Alcalá de Henares) Instituto Madrileño de Investigación Agraria y Desarrollo Rural Agrario y Alimentario (IMIDRA), Consejería de Economía y Consumo. Comunidad de Madrid.
** Finca La Isla (Arganda del Rey) Instituto Madrileño de Investigación Agraria y Desarrollo Rural Agrario y Alimentario (IMIDRA), Consejería de Economía y Consumo. Comunidad de Madrid.

Segons la legislació vigent, únicament es poden cultivar a Espanya aquelles varietats que es troben al Registro de Variedades Comerciales de Vid de España. En aquest registre es troben totes les varietats reconegudes com a distintes entre si, les seves denominacions i sinonímies autoritzades. En l'actualitat, en aquest registre existeix una Llista Definitiva i una Llista Provisional. La Llista Definitiva inclou 83 varietats, de les quals 18 són de raïm de taula i la resta de vinificació i que constitueixen totes les varietats d'ús comú que han estat caracteritzades i identificades. Per la seva part, la Llista provisional recull 124 varietats, de les quals 38 són de raïm de taula i la resta de vinificació, sent aquestes varietats les que estan en procés de caracterització, per ser varietats de cultiu més local, o bé per ser noves obtencions o varietats estrangeres que es volen introduir a Espanya com a varietats millorants (MAPA 2002).

A Espanya existeixen en l'actualitat 67 Denominacions d'origen i 4 Closos Vitícoles que abasten pràcticament totes les Comunitats Autònomes. Segons els estudis realitzats per l'equip de viticultura del IMIA, es cultiven 115 varietats de vinya en les diferents Denominacions d'Origen espanyoles, de les quals, 92 d'elles són autòctones, cultivades a Espanya des d'antic i amb una gran tradició. En algunes Denominacions d'Origen, amb l'ànim de millorar els productes locals, s'han introduït varietats foranies que s'han incorporat al patrimoni vitícola espanyol. Actualment, com varietats autoritzades, apareixen 23 varietats que procedeixen d'altres països, fonamentalment França i Alemanya.

El patrimoni genètic existent de les varietats autòctones espanyoles, que has estat cultivades durant extensos períodes de temps, corre en l'actualitat perill de perdre's. Existeixen aproximadament 50 varietats minoritàries cultivades a Espanya. Definim com a varietat minoritària aquella varietat la superfície de cultiu de la qual és molt baixa (per sota de 1.000 ha a nivell nacional o del 10% de la superfície provincial) i que es trobava citada com a varietat cultivada abans de l'atac fil·loxèric. Per això, segons el nostre criteri, ha de torbar-se citada per García de los Salmones en la seva Ponència del Congreso Nacional de Viticultura de 1912.

La reducció del nombre de varietats cultivades de vinya és un procés creixent, incrementat pel nombre relativament reduït de varietats cultivades. Només nou varietats ocupen més del 80% de la superfície nacional. Les varietats minoritàries són necessàries per diversificar els nostres vins i donar-los-hi unes característiques originals que els facin únics i inoblidables.

VARIEDADES AUTÓCTONAS DE CULTIVO MINORITARIO PARA LA ELABORACIÓN DE VINOS DE CALIDAD

Félix Cabello
Subdirector General de Investigación y Desarrollo Rural
Instituto Madrileño de Investigación Agraria y Desarrollo Rural Agrario y Alimentario (IMIDRA)
Comunidad de Madrid.
felix.cabello@madrid.org

Colaboradores:
Gregorio Muñoz Organero*, Maria Teresa de Andrés*, Laura Gaforio*, Sonia García Muñoz*, Cristina Rubio**

* Finca El Encín (Alcalá de Henares) Instituto Madrileño de Investigación Agraria y Desarrollo Rural Agrario y Alimentario (IMIDRA), Consejería de Economía y Consumo. Comunidad de Madrid.
** Finca La Isla (Arganda del Rey) Instituto Madrileño de Investigación Agraria y Desarrollo Rural Agrario y Alimentario (IMIDRA), Consejería de Economía y Consumo. Comunidad de Madrid.

Según la legislación vigente, únicamente se pueden cultivar en España aquellas variedades que se encuentran en el Registro de Variedades Comerciales de Vid de España. En este Registro se encuentran todas las variedades reconocidas como distintas entre sí, sus denominaciones y sinonimias autorizadas. En la actualidad, en dicho registro existe una Lista Definitiva y un Lista Provisional. La Lista Definitiva incluye 83 variedades, de las que 18 son de uva de mesa y el resto de vinificación, y que constituyen todas las variedades de uso común que han sido caracterizadas e identificadas. Por su parte, la Lista Provisional recoge 124 variedades de las cuales 38 son de mesa y el resto de vinificación, siendo estas variedades las que están en proceso de caracterización, porque son variedades de cultivo más local, o bien son nuevas obtenciones o variedades extranjeras que se quieren introducir en España como variedades mejorantes (MAPA 2002).

En España existen en la actualidad 67 Denominaciones de Origen y 4 Pagos Vitícolas que abarcan prácticamente todas las Comunidades Autónomas. Según los estudios realizados por el equipo de viticultura del IMIA, se cultivan 115 variedades de vid en las distintas Denominaciones de Origen españolas, de las cuales 92 de ellas son autóctonas, cultivadas en España desde antiguo y con una gran tradición. En algunas Denominaciones de Origen, con el ánimo de mejorar los productos locales, han introducido variedades foráneas que se han incorporado al patrimonio vitícola español. Actualmente, como variedades autorizadas, aparecen 23 variedades que proceden de otros países, fundamentalmente Francia y Alemania.

El patrimonio genético existente de las variedades autóctonas españolas, que han sido cultivadas durante extensos períodos de tiempo, corre en la actualidad peligro de perderse. Existen aproximadamente unas 50 variedades minoritarias cultivadas en España. Definimos como variedad minoritaria aquella variedad cuya superficie de cultivo es muy baja (por debajo de 1.000 ha a nivel nacional o del 10% de la superficie provincial) y que se encontraba citada como variedad cultivada antes del ataque filoxérico. Para ello, según nuestro criterio, debe encontrase citada por García de los Salmones en su ponencia del Congreso Nacional de Viticultura de 1912.

La reducción del número de variedades cultivadas de vid es un proceso creciente, incrementado por el número relativamente reducido de variedades cultivadas. Sólo nueve variedades ocupan más del 80 % de la superficie nacional. Las variedades minoritarias son necesarias para diversificar nuestros vinos y darles unas características originales que los hagan únicos e inolvidables.

PROCÉS DE SELECCIÓ CLONAL I LA SITUACIÓ A ESPANYA.

Gregorio Muñoz
Investigador en Viticultura
Instituto Madrileño de Investigación Agraria y Desarrollo Rural Agrario y Alimentario (IMIDRA)
Comunidad de Madrid.
gregorio.munoz@madrid.org

Colaboradores:
Félix Cabello Sáenz de Santa María*, Maria Teresa de Andrés*, Laura Gaforio*, Sonia García Muñoz*, Cristina Rubio**

* Finca El Encín (Alcalá de Henares) Instituto Madrileño de Investigación Agraria y Desarrollo Rural Agrario y Alimentario (IMIDRA), Consejería de Economía y Consumo. Comunidad de Madrid.
** Finca La Isla (Arganda del Rey) Instituto Madrileño de Investigación Agraria y Desarrollo Rural Agrario y Alimentario (IMIDRA), Consejería de Economía y Consumo. Comunidad de Madrid.

L'obtenció de clons seleccionats pretén aconseguir uns nivells mínims raonables de producció de raïm, per mantenir uns nivells de renda acceptables pels viticultors. A més es pretén escollir aquells clons que produeixin vins de la màxima qualitat i tipicitat, adaptats a les exigències del gran mercat de consum. La selecció clonal ofereix al viticultor un material certificat sanitàriament lliure de les virosis: Entrenús curt, Enrotllament i Jaspiat (Reglament Tècnic de Control i Certificació de Plantes de Viver de Vinya. Orden 1 de julio de 1986, B.O.E. 15-07-86). Aquest material es més homogeni, el qual permet uniformar les operacions de cultiu (poda i verema), sent les produccions més regulars i amb unes qualitats superiors, el qual permet una progressiva tipificació dels vins de qualitat.

El procés requereix una prospecció en tota l'àrea de cultiu de la varietat en les vinyes més interessants; després de tres anys d'observacions, com a mínim, en que s'estudia la morfologia, l' estat sanitari i el control de les produccions (pes dels raïms, número de raïms), se seleccionen un cert nombre de plantes, que són els caps de clon. Posteriorment es cultiven en parcel·les d'assajos comparatius per avaluar les seves característiques agronòmiques i enològiques seguint la Directiva de la CEE 14/72.

A Espanya el procés de selecciona clonal de varietats de vinya està totalment transferit a les Comunitats Autònomes, el qual fa que la selecció de determinades varietats como Tempranillo, Garnatxa, Albillo i Airén es realitzi en varies autonomies. En el cas de Tempranillo se selecciona sota diferents sinonímies: Tinto Fino (Madrid), Cencibel (Castella-La Manxa), Tinto del País i Tinta de Toro (Castella i Lleó). Aquest fet conduiria a pensar erròniament que els recursos de recerca no se troben coordinats i que s'estan gastant diners de manera excessiva. La situació real es que la vinya espanyola està perdent biodiversitat i cada vegada són menys els clons que s'estan comercialitzant i plantant en la vinya espanyola, en alguns casos a través de seleccions realitzades fora de les nostres fronteres, per aquest motiu és interessant la selecció que realitza cada Comunitat Autònoma amb les seves varietats locals, donat que es contribueix al manteniment de la biodiversitat genètica de la vinya. La certificació sanitària correspon al Ministeri d'Agricultura.

PROCESO DE SELECCIÓN CLONAL Y LA SITUACIÓN EN ESPAÑA

Gregorio Muñoz
Investigador en Viticultura
Instituto Madrileño de Investigación Agraria y Desarrollo Rural Agrario y Alimentario (IMIDRA)
Comunidad de Madrid.
gregorio.munoz@madrid.org

Colaboradores:
Félix Cabello Sáenz de Santa María*, Maria Teresa de Andrés*, Laura Gaforio*, Sonia García Muñoz*, Cristina Rubio**

* Finca El Encín (Alcalá de Henares) Instituto Madrileño de Investigación Agraria y Desarrollo Rural Agrario y Alimentario (IMIDRA), Consejería de Economía y Consumo. Comunidad de Madrid.
** Finca La Isla (Arganda del Rey) Instituto Madrileño de Investigación Agraria y Desarrollo Rural Agrario y Alimentario (IMIDRA), Consejería de Economía y Consumo. Comunidad de Madrid.

La obtención de clones seleccionados pretende conseguir unos niveles mínimos razonables de producción de uva, para mantener unos niveles de renta aceptables para los viticultores. Además se pretende elegir aquellos clones que produzcan vinos de la máxima calidad y tipicidad, adaptados a las exigencias del gran mercado de consumo. La selección clonal ofrece al viticultor un material certificado sanitariamente libre de las virosis: Entrenudo corto, Enrollado y Jaspeado (Reglamento Técnico de Control y Certificación de Plantas de Vivero de Vid. Orden 1 de julio de 1986, B.O.E. 15-07-86). Este material es más homogéneo, lo que permite uniformar las operaciones de cultivo (poda y vendimia), siendo las producciones más regulares y con unas calidades superiores, lo que permite una progresiva tipificación de los vinos de calidad.

El proceso requiere una prospección en toda el área de cultivo de la variedad en las viñas más interesantes; después de tres años de observaciones, como mínimo, en que se estudia la morfología, el estado sanitario y el control de las producciones (peso de los racimos, número de racimos), se seleccionan un cierto número de plantas, que son las cabezas de clon. Posteriormente se cultivan en parcelas de ensayos comparativos para evaluar sus características agronómicas y enológicas siguiendo la Directiva de la CEE 14/72.

En España el proceso de selección clonal de variedades de vid esta totalmente transferido a las Comunidades Autónomas, lo que hace que la selección de determinadas variedades como Tempranillo, Garnacha, Albillo y Airén se realice en varias autonomías. En el caso de Tempranillo se selecciona bajo diferentes sinonimias: Tinto Fino (Madrid), Cencibel (Castilla-La Mancha), Tinto del País y Tinta de Toro (Castilla y León). Este hecho conduciría a pensar erróneamente que los recursos de investigación no se encuentran coordinados y que se esta gastando dinero de manera excesiva. La situación real es que el viñedo español está perdiendo biodiversidad y cada vez son menos los clones que se están comercializando y plantando en el viñedo español, en algunos casos a través de selecciones realizadas fuera de nuestras fronteras, por este motivo es interesante la selección que realiza cada Comunidad Autónoma con sus variedades locales, puesto que se contribuye al mantenimiento de la biodiversidad genética del viñedo. La certificación sanitaria corresponde al Ministerio de Agricultura.

APTITUD DE DIFERENTS PORTAEMPELTS EN LES VARIETATS CULTIVADES A CATALUNYA

Carme Domingo
Secció Viticultura i Producció Experimental. Institut Català de la Vinya i el Vi (INCAVI). Vilafranca del Penedès (Barcelona)
carme.domingo@gencat.net

En la producció vitícola, el material vegetal utilitzat és un factor determinant. La correcta elecció de la varietat de vinífera i del portaempelt per un tipus de sòl concret (textura, sals, carbonats, pH) i per unes característiques climàtiques determinades, és de gran importància per a l'obtenció d'un producte de qualitat i adaptat al tipus de vi que es desitja elaborar.

La combinació específica portaempelt-varietat determina un tipus de comportament tant vegetatiu com productiu i resulta de gran interès la determinació de les característiques que cada portaempelt pot aportar a les varietats. L'associació portaempelt-varietat és un factor que condiciona el nivell i les exigències nutricionals de la planta.

Convé escollir el peu més adequat a les condicions del medi (capacitat d'exploració del sòl i selectiva d'absorció) i la varietat amb major aptitud (acumulació, trànsit i translocació d'elements minerals), influint en l'equilibri (vigor, productivitat i qualitat), malgrat que a posteriori es podrà millorar l'adaptació a través de factors culturals.

En el cultiu de la vinya estan autoritzats 24 portaempelts diferents. En les plantacions catalanes majoritàriament s'utilitzen 110 R i 140 Ru, seguits de SO4, 41 B, 1103 Pa i, en menor quantitat 161-49 C i 3309 C.

Es presenten dos estudis del factor portaempelt en les seves zones òptimes en la DO Penedès per a les dues varietats blanques més cultivades: Xarel·lo (6 portaempelts durant 17 anys) i Parellada (18 portaempelts durant 7 anys).

Els estudis analitzen la influència de distints portaempelts sobre el vigor, la producció, la qualitat dels mostos i vins i la absorció d'elements minerals. El patró assegura la nutrició hídrica i nutricional i es mostren els resultats de l'acció dels distints patrons en ambdues varietats durant 5 anys.

En les condicions de sòl de l'assaig de la varietat Xarel·lo, els resultats obtinguts manifesten que el portaempelt ideal és el SO4 ja que s'obté la major producció i una graduació i acidesa elevades. El portaempelts 110R, 41 B, 1103 Pa i 161-49 C presenten un comportament correcte per la varietat Xarel·lo, mentre que el 140 Ru no és recomanable sota les condicions de l'assaig.

A l'assaig de la varietat Parellada, entre els portaempelts majoritaris, el 110 R és el portaempelt amb una producció més elevada, una graduació mitja i poca acidesa. El 140 Ru és més vigorós que el SO4, però té una maduració més avançada, amb més degradació d'àcids. El 1103 Pa és un dels portaempelts millor valorats en la degustació. El 3309 C destaca per un contingut bo de potassi i una acidesa baixa.

APTITUD DE DIFERENTES PORTAINJERTOS EN LAS VARIEDADES CULTIVADAS EN CATALUÑA

Carme Domingo
Secció Viticultura i Producció Experimental. Institut Català de la Vinya i el Vi (INCAVI). Vilafranca del Penedès (Barcelona)
carme.domingo@gencat.net

En la producción vitícola, el material vegetal utilizado es un factor determinante. La correcta elección de la variedad de vinífera y del portainjerto para un tipo de suelo concreto (textura, sales, carbonatos, pH) y para unas características climáticas determinadas, es de gran importancia para la obtención de un producto de calidad y adaptado al tipo de vino que se desea elaborar.

La combinación específica portainjerto-variedad determina un tipo de comportamiento tanto vegetativo como productivo y resulta de gran interés la determinación de las características que cada portainjerto puede aportar en las variedades. La asociación portainjerto-variedad es un factor que condiciona el nivel y las exigencias nutricionales de la planta.

Conviene escoger el pie más adecuado a las condiciones del medio (capacidad de exploración del suelo y selectiva de absorción) y la variedad con mayor aptitud (acumulación, tránsito y traslocación de elementos minerales), influyendo en el equilibrio (vigor, productividad y calidad), aunque a posteriori se podrá mejorar la adaptación a través de factores culturales.

En el cultivo de la vid están autorizados 24 portainjertos diferentes. En las plantaciones catalanas mayoritariamente se usan 110 R y 140 Ru, seguidos de SO4, 41 B, 1103 Pa y, en menor cantidad 161-49 C y 3309 C.

Se presentan dos estudios del factor portainjerto en sus zonas óptimas en la DO Penedès para las dos variedades blancas más cultivadas: Xarel·lo (6 portainjertos durante 17 años) y Parellada (18 portainjertos durante 7 años).

Los estudios analizan la influencia de distintos portainjertos sobre el vigor, la producción, la calidad de los mostos y vinos y la absorción de elementos minerales. El patrón asegura la nutrición hídrica y nutricional y se muestran los resultados de la acción de los distintos patrones en ambas variedades durante 5 años.

En las condiciones de suelo del ensayo de la variedad Xarel·lo, los resultados obtenidos manifiestan que el portainjerto ideal es el SO4 ya que se obtiene la mayor producción y una graduación y acidez elevadas. Los portainjertos 110R, 41 B, 1103 Pa y 161-49 C presentan un comportamiento correcto para la variedad Xarel·lo, mientras que el 140 Ru no es recomendable en dichas condiciones del ensayo.

En el ensayo de la variedad Parellada, de entre los portainjertos mayoritarios, el 110 R es el portainjerto con una producción más elevada, una graduación media y poca acidez. El 140 Ru es más vigoroso que el SO4, pero tiene una maduración más avanzada, con más degradación de ácidos. El 1103 Pa es uno de los portainjertos mejor valorados en la degustación. El 3309 C destaca por un contenido bueno de potasio y una acidez baja.

AVALUACIÓ I MILLORA DE LA PROPAGACIÓ DE MATERIAL VIVERÍSTIC DE VINYA EN SISTEMES DE CONDUCCIÓ VERTICALS

David R. Smart
Professor
Department of Viticulture and Enology, University of California Davis, Davis CA 95616-8749 (USA)
drsmart@ucdavis.edu.

El empeltat de las vinyes per proporcionar resistència a la fil·loxera ha estat portat a la pràctica durant més de cent anys. Les tècniques i condicions per un èxit òptim són compreses d'una manera força pobre. tanmateix, se sap que tenir sarments rectes d'una mida concèntrica més o menys uniforme es crític.

En 2001 s'inicià un projecte en la Universitat de Califòrnia en Davis per a l'ús de sistemes de conducció verticals per a la producció comercial d'estaques de fusta per a la propagació de la vinya.

Per tal que aquests sistemes tinguin garanties d'èxit, el marc de plantació hauria de ser suficientment petit per omplir tot el sistema de conducció i prou alt com per evitar al màxim la curvatura de la fusta de les estaques

Des d'un punt de vista econòmic va portar més temps arribar a un estat econòmicament viable en el sistema de conducció vertical en comparació amb el sistema de conducció rastrera tradicional. No es van trobar evidències significatives de que la fusta d'estaca dels sistemes verticals tingués una major capacitat de formació d'arrels adventícies o un major èxit en el procés d'empeltat.

EVALUACIÓN Y MEJORA DE LA PROPAGACIÓN DE MATERIAL VIVERÍSTICO DE VID EN SISTEMAS DE CONDUCCIÓN VERTICALES

David R. Smart
Professor
Department of Viticulture and Enology, University of California Davis, Davis CA 95616-8749 (USA)
drsmart@ucdavis.edu.

El injerto de las vides para proporcionar resistencia a la filoxera ha sido llevado a la práctica durante más de cien años. Las técnicas y condiciones para un éxito óptimo son comprendidas de una manera bastante pobre. Sin embargo, se sabe que tener sarmientos rectos de un tamaño concéntrico más o menos uniforme es crítico.

En 2001 se inició un proyecto en la universidad de California en Davis para el uso de sistemas de conducción verticales para la producción comercial de estacas de madera para la propagación de la vid

Para que estos sistemas tengan garantías de éxito, el marco de plantación debería ser lo suficientemente pequeño para llenar todo el sistema de conducción y lo bastante alto como para evitar al máximo la curvatura de madera de las estacas

Desde un punto de vista económico llevó más tiempo llegar a un estado económicamente viable en el sistema de conducción vertical en comparación con los sistemas de conducción rastrera tradicionales. No se encontraron evidencias significativas de que la madera de estaca de los sistemas verticales tuviera una mayor capacidad de formación de raíces adventicias o un mayor éxito en el proceso de injerto.

EL CULTIU SENSE SÒL EN CULTIUS LLENYOSOS

Conrad Cunill y Oriol Marfà
Investigadors
Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries IRTA. Cabrils. Horticultura ambiental / Agronomia Hortícola. Carretera de Cabrils km 2,1. 08348 Cabrils (Barcelona)
conrad.e3dv@telefonica.net / oriol.marfa@irta.cat

Les tècniques de cultiu sense sòl han tingut el seu major desenvolupament a escala agrícola en el cultiu de plantes hortícoles –comestibles o bé ornamentals-. Però espècies arbustives llenyoses com ara el roser cultivat per a la producció de flor tallada es venen cultivant amb molt bons resultats amb tècniques de cultiu sense sòl. També el cultiu de plantes arbustives i arbòries ornamentals en contenidor per a aplicacions en jardineria, paisatgisme, repoblació forestal o restauració d'espais alterats constitueix una forma de cultiu sense sòl molt estesa en el viverisme d'arreu i en particular al nostre país.

Nogensmenys, les aplicacions de les tècniques de cultius sense sòl per al cultiu d'espècies llenyoses de fruiters no ha estat una pràctica habitual fins a l'actualitat. En les etapes de viver d'aquest grup d'espècies l'aplicació de tècniques de cultiu sense sòl pot suposar certes avantatges en comparació amb la pràctica corrent de cultiu de plançons en sòl natural.

Els avantatges fan referència a la possibilitat d'ampliar les èpoques de cultiu durant l'any, al control més precís de la irrigació i la fertilització, a la millora dels aspectes sanitaris de les plantes i a la possibilitat de disposar de plantes de major qualitat i aptes per a la replantació en qualsevol època de l'any.

L'experiència assolida en el cultiu de plançons de vinya amb tècniques hidropòniques és objecte específic de l'exposició. Tant pel que fa a la producció de planta empeltada per a ser trasplantada al lloc definitiu, com de planta mare per a l'obtenció de material vegetal per a obtenció de pues per empeltar..

EL CULTIVO SIN SUELO EN CULTIVOS LEÑOSOS

Conrad Cunill y Oriol Marfà
Investigadores
Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries IRTA. Cabrils. Horticultura ambiental / Agronomia Hortícola. Carretera de Cabrils km 2,1. 08348 Cabrils (Barcelona)
conrad.e3dv@telefonica.net / oriol.marfa@irta.cat

Las técnicas de cultivo han tenido su mayor desarrollo a escala agrícola en el cultivo de plantas hortícolas- comestibles u ornamentales-. Pero especies arbustivas como los rosales cultivados para la producción de flor cortada se vienen cultivando con muy buenos resultados con técnicas de cultivo si suelo. También el cultivo de plantas arbustivas y arbóreas ornamentales en contenedor para aplicaciones en jardinería, paisajismo, repoblación forestal o restauración de espacios alterados, constituyen una forma de cultivo sin suelo muy extendida en el viverismo por doquier, i en particular en nuestro país.

Sin embargo, las aplicaciones de las técnicas de cultivo sin suelo, para el cultivo de especies leñosas de frutales no ha sido una práctica habitual hasta la actualidad. En las etapas de vivero de este grupo de especies las aplicaciones de técnicas de cultivo sin suelo pueden suponer ciertas ventajas en comparación con la práctica corriente del cultivo de plántulas en suelo natural.

Las ventajas se refieren a la posibilidad de ampliar las épocas de cultivo durante el año, al control más preciso de la irrigación y la fertilización, a la mejora de los aspectos sanitarios de las plantas y a la posibilidad de disponer de plantas de mayor calidad y aptas para la replantación en cualquier época del año.

La experiencia alcanzada en el cultivo de plantas de vid con técnicas hidropónicas es objeto específico de la exposición. Tanto en lo que se refiere a la producción de planta-injerto para ser trasplantada al lugar definitivo, como de planta madre para la obtención de portainjertos, como para la obtención de púas para injertar.

VIVERISME DE VINYA EN BASE ECOFISIOLÒGICA

Felicidad de Herralde
Investigadora
Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries IRTA. Torre Marimon. Caldes de Montbui (Barcelona)
felicidad.deherralde@irta.cat

Colaboradors:
Robert Savé*, Carmen Biel*, Xavier Aranda^*, Maria del Mar Alsina*, David R Smart**; Eudald Crivillés***, Meritxell Salamero***

* IRTA. Ecofisiologia/Horticultura Ambiental. Torre Marimon. Carretera C-59, km 12,1. 08140 Caldes de Montbui (Barcelona)
** Department of Viticulture and Enology, University of California Davis, Davis CA 95616-8749 (USA).
*** Miguel Torres S.A.

El procés de producció de plantes-empelt de vinya, per ser plantades en un camp definitiu destinat a la producció de raïm de vinificació és un procés en el qual intervenen molts factors. Aquest procés porta realitzant-se molts anys de manera tradicional i, al llarg de les darreres dècades, s'han anat incorporant les millores tecnològiques al procés. En aquesta xerrada es pretén descriure el procés tradicional i les millors que suposa el cultiu en contenidor respecte a l'anterior, basant-se en criteris tecnològics i fisiològics per a la seva optimització.

El grup d'Ecofisiologia (IRTA) posseeix una amplia experiència en l'estudi de les condicions viverístiques per plantes llenyoses de l'àrea mediterrània, des de oliveres i altres fruiters, fins planta forestal per repoblació, passant per arbustives ornamentals i medicinals. La vinya, com moltes d'elles, és una planta llenyosa molt adaptada a l'àrea mediterrània, però te particularitats fisiològiques i requisits legals que fan que sigui un cas especial. Al llarg dels últims 7 anys, aquest equip ha realitzat recerca en el camp del viverisme de vinya, arrel d'una relació contractual amb l'empresa Miguel Torres S.A. per l'optimització de els esmentats processos en la empresa.

L'ecofisiologia és la rama de la ciència que estudia la resposta de les plantes a l'ambient. El coneixement d'aquestes respostes i dels mecanismes subjacents proporciona una informació valuosa. En la present comunicació es mostren resultats dels experiments duts a terme per veure les respostes de diferents combinacions de portaempelts-varietat a les variacions ambientals de temperatura, humitat, radiació, disponibilitat hídrica, hormones, etc. I també com els resultats obtinguts se transformaren en el desenvolupament de metodologies destinades a l'optimització del cultiu, des dels camps de plantes mare fins a la implantació de la nova vinya.

VIVERISMO DE VID EN BASE ECOFISIOLÓGICA

Felicidad de Herralde
Investigadora
Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries IRTA. Torre Marimon. Caldes de Montbui (Barcelona)
felicidad.deherralde@irta.cat

Colaboradores:
Robert Savé*, Carmen Biel*, Xavier Aranda^*, Maria del Mar Alsina*, David R Smart**; Eudald Crivillés***, Meritxell Salamero***

* IRTA. Ecofisiologia/Horticultura Ambiental. Torre Marimon. Carretera C-59, km 12,1. 08140 Caldes de Montbui (Barcelona)
** Department of Viticulture and Enology, University of California Davis, Davis CA 95616-8749 (USA).
*** Miguel Torres S.A.

El proceso de producción de plantas-injerto de vid, para ser plantadas en un campo definitivo destinado a la producción de uva de vinificación es un proceso en el que intervienen muchos factores. Este proceso lleva realizándose muchos años de manera tradicional y, a lo largo de las últimas décadas, se han ido incorporando las mejoras tecnológicas al proceso. En este artículo se pretende describir el proceso tradicional y las mejoras que supone el cultivo en contenedor respecto al anterior, basándose en criterios tecnológicos y fisiológicos para su optimización.

El grupo de Ecofisiología (IRTA) posee una amplia experiencia en el estudio de las condiciones viverísticas para plantas leñosas del área mediterránea, desde olivos y otros frutales, hasta planta forestal para repoblación, pasando por arbustivas ornamentales y medicinales. La vid, como muchas de ellas, es una planta leñosa muy adaptada al área mediterránea, pero tiene particularidades fisiológicas y requisitos legales que hacen que sea un caso especial. A lo largo de los últimos 7 años, este equipo ha realizado investigaciones en el campo del viverismo de vid, a raíz de una relación contractual con la empresa Miguel Torres S.A. para la optimización de dichos procesos en la empresa.

La ecofisiología es la rama de la ciencia que estudia la respuesta de las plantas al ambiente. El conocimiento de dichas respuestas y de los mecanismos subyacentes proporciona una información valiosa. En la presente comunicación se muestran resultados de los experimentos llevados a cabo para ver las respuestas de diferentes combinaciones de portainjertos variedad a las variaciones ambientales de temperatura, humedad, radiación, disponibilidad hídrica, hormonas, etc. Y también como los resultados obtenidos se transformaron en el desarrollo de metodologías destinadas a la optimización del cultivo, desde los campos e plantas madre hasta la implantación del nuevo viñedo.

LA EXPERIÈNCIA EMPRESARIAL

Eudald Crivillés Puig
Enginyer Técnico Agrícola responsable del vivero
Miguel Torres S.A. Finca Cal Diego. 08731. Sant Martí Sarroca (Barcelona).
ecrivilles@torres.es.

Un dels problemes que el viver de Miguel Torres, S.A. tenia era la poca disponibilitat de terrenys adequats per viver que estiguessin a prop de les instal·lacions de La Bleda. En el Penedès és difícil trobar terrenys adients amb disponibilitat d'aigua; la rotació de terrenys fa que aquest factor encara sigui més greu. Principalment per aquests motius Miguel Torres, S.A. es plantejà implantar un cultiu hidropònic en plantes de vinya. Amb la implantació d'aquest sistema es pretén evitar desplaçaments, augmentar el control de qualitat de la producció, optimitzar l'aigua de re, incrementar la possibilitat de mecanització, etc. En 1998 ja començaren els primers assajos d'aquest cultiu. Si al principi aquests van ser molt modestos, amb el pas del temps i la recerca conjunta de Miguel Torres, S.A. i IRTA s'ha anat progressant paulatinament. En la exposició tractarem de donar una visió del recorregut de la recerca al llarg d'aquests anys. En l'actualitat el projecte permet disposar d'una producció estable de plantes, amb capacitat per ser ampliada, també s'estan modificant algunes variables sobretot les que ajuden a tenir major facilitat d'ús.

Gran part de l'èxit d'aquest projecte es deu a l'estreta col·laboració entre IRTA i Miguel Torres, S.A. Els dos equips humans han intercanviat informació, inquietuds i idees al llarg d'aquest temps per anar progressant poc a poc, plantejant-ne un número controlable de variables per cada any, incorporant progressivament les adaptacions al procés productiu. A vegades, quan s'ha cregut oportú, s'han establert dues línees de treball, una realitzada per l'IRTA de caràcter més científic i d'altra banda, una realitzada per Miguel Torres S.A., de caràcter més pràctic buscant la manera més adequada d' aplicar els coneixements. És important tenir una visió crítica de les mesures a emprar per avaluar si són viables econòmicament o no. Aquesta constant ens ha guiat en tot el procés de recerca.

El nou mètode de cultiu aporta diferències substancials respecte al mètode tradicional. El cultiu hidropònic disposa d'unes instal·lacions més estables que les habituals en viver. Es tracta de potenciar la reutilització de materials, la recirculació de nutrients i permetre el millor aprofitament de recursos humans i materials. Un altre avantatge és l'optimització de la utilització del personal, la pròpia activitat fa que s'adquireixi una especialització major del personal (en tècniques de reg, control de nutrients, etc.), el sistema aconsegueix un treball regular durant un període més llarg. També es busca una millor distribució de la feina al llarg de la campanya evitant puntes de treball i permetent una activitat més regular y continua. Per contra cal destacar els elevats costos d'implantació ja que s'ha de disposar de certes infraestructures. Es poden estudiar diferents variants amb major o menor cost segons l'equip seleccionat. Una altra variable a considerar és la durabilitat dels materials, quants més cicles de cultiu resisteixin, més viable serà la instal·lació. En definitiva en la exposició valorarem pros i contres del sistema implantat.

LA EXPERIENCIA EMPRESARIAL

Eudald Crivillés Puig
Ingeniero Técnico Agrícola responsable del vivero
Miguel Torres S.A. Finca Cal Diego. 08731. Sant Martí Sarroca (Barcelona).
ecrivilles@torres.es.

Uno de los problemas que el vivero de Miguel Torres, S.A. tenía era la poca disponibilidad de terrenos adecuados para vivero que estuvieran cerca de las instalaciones de La Bleda. En el Penedés es difícil encontrar terrenos adecuados con disponibilidad de agua; la rotación de terrenos hace que este factor aún sea más grave. Por estos motivos principalmente Miguel Torres, S.A. se planteó implantar un cultivo hidropónico en plantas de vid. Con la implantación de este sistema se pretende evitar desplazamientos, aumentar el control de calidad de la producción, optimizar el agua de riego, incrementar la posibilidad de mecanización, etc. En 1998 ya empezaron los primeros ensayos de este cultivo. Si bien estos, al principio, fueron muy modestos, con el paso del tiempo y la investigación conjunta de Miguel Torres, S.A. e IRTA se ha ido progresando paulatinamente. En la exposición trataremos de dar una visión del recorrido de la investigación a lo largo de estos años. En la actualidad el proyecto permite disponer de una producción estable de plantas, con capacidad para ser ampliada. También se están modificando algunas variables sobre todo las que ayudan a tener mayor facilidad de uso.

Gran parte del éxito de este proyecto se debe a la estrecha colaboración entre IRTA y Miguel Torres, S.A. Los dos equipos humanos han intercambiado información, inquietudes e ideas a lo largo de este tiempo para ir progresando poco a poco, planteándose un número controlable de variables para cada año, incorporando progresivamente las adaptaciones al proceso productivo. A veces, cuando se ha creído oportuno, se han establecido dos líneas de trabajo: una realizada por el IRTA de carácter más científico y otra por parte de Miguel Torres S.A., de carácter más práctico, buscando la manera más adecuada de aplicar los conocimientos. Es importante tener una visión crítica de las medidas a emplear para evaluar si son viables económicamente o no. Esta constante nos ha guiado en todo el proceso de investigación.

El nuevo método de cultivo aporta diferencias sustanciales respecto al método tradicional. El cultivo hidropónico dispone de unas instalaciones más estables que las habituales en vivero. Se trata de potenciar la reutilización de materiales, la recirculación de nutrientes y permitir el mejor aprovechamiento de recursos humanos y materiales. Otra ventaja es la optimización de la utilización del personal. La propia actividad hace que se adquiera una especialización mayor del personal (en técnicas de riego, control de nutrientes, etc.), el sistema consigue un trabajo regular durante un periodo más largo. También se busca una mejor distribución de la faena a lo largo de la campaña evitando puntas de trabajo y permitiendo una actividad más regular y continua. Por contra cabe destacar los elevados costes de implantación ya que debe disponer de ciertas infraestructuras. Se pueden estudiar diferentes variantes con mayor o menor coste según el equipo seleccionado. Otra variable a considerar es la durabilidad de los materiales: cuantos más ciclos de cultivo aguanten más viable será la instalación. En definitiva en la exposición valoraremos pros y contras de este sistema.

ORGANITZADORS/*ORGANIZADORES*

IRTA

RECERCA I TECNOLOGIA AGROALIMENTÀRIES

Generalitat de Catalunya
Departament d'Agricultura, Alimentació i Acció Rural

COL·LABORADORS/*COLABORADORES*

TORRES

UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

UCDAVIS

PATROCINADORS/*PATROCINADORES*

MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y CIENCIA

INIA

Variedades autóctonas de cultivo minoritario para la elaboración de vinos de calidad.

Félix Cabello Sáenz de Santa María

Comunidad de Madrid
CONSEJERÍA DE ECONOMÍA Y CONSUMO
Instituto Madrileño de Investigación
y Desarrollo Rural, Agrario y Alimentario

Historia de la vitivinicultura en España

- Antes de 1970: Solo las grandes familias producen vino embotellado de calidad
- Años 70: Desarrollo de las D.O. Vinos pragmáticos correctos y sin personalidad
- Años 80: Desarrollo tecnológico. Nuevas variedades y empleo de crianzas
- Años 90: Consumo de vinos de diseño. Elaboración de vinos de autor y tipicidad de los caldos

Jerarquía de valores en la vitivinicultura

<u>Viticultura europea</u>

(sector primario)

1º Suelo

2º Clima

3º Variedad

4º Elaboración

5º Etiquetado

6º Gustos del mercado

<u>Viticultura de EEUU</u>

(sector secundario)

1º Variedad

2º Elaboración

3º Gustos del mercado

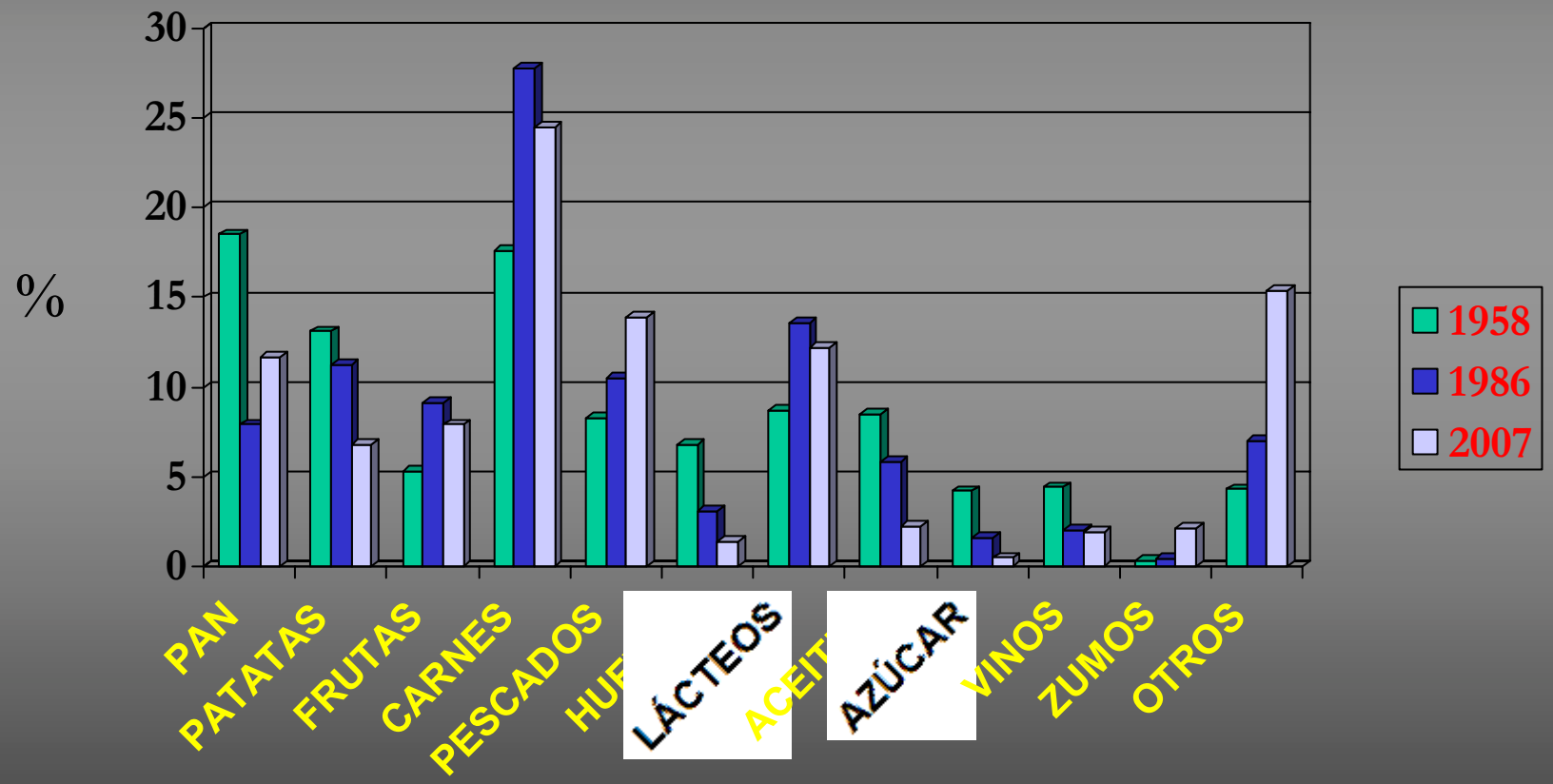
4º Clima

5º Suelo

6º Etiquetado

Evolución del consumo alimentario

Porcentaje del consumo anual medio por persona



Fuentes: Encuestas de Presupuestos Familiares INE y Panel de Consumo Alimentario en el Hogar del MAPA

OCASIÓN DE CONSUMO DE VINOS

- Comidas/cenas en el hogar y en el puesto de trabajo sin invitados se consume agua y vinos de mesa.

- Comidas/cenas en el hogar con invitados se consume vinos con D.O.

- Aperitivo entre horas, tapeo se consume cerveza.

- Comidas y cenas de negocios se consume vinos con D.O.

- Fiestas y celebraciones se consume vinos con D.O.

DATOS OPTIMISTAS

Un público cada vez mas informado y exigente

Existencia de una cierta "moda" en conocimiento y consumo de vinos de calidad (con D.O.)

Apreciación de que un consumo moderado es saludable

Se percibe como componente social y de prestigio

Mayor variedad capaz de satisfacer los gustos de más gente

DATOS PESIMISTAS

Precio del vino como limitador de consumo.

Dura competencia de bebidas alternativas muy publicitadas.

El nuevo carné de conducir por puntos.

La globalización que permite encontrar vinos muy económicos y de cierta calidad

Los consumidores tienen más cultura del vino por lo que se esta ampliando sus expectativas respecto al consumo.

SOLUCIONES

NUEVOS TIPOS DE VINOS

OTRAS ZONAS DE PRODUCCIÓN

VARIEDADES DIFERENTES

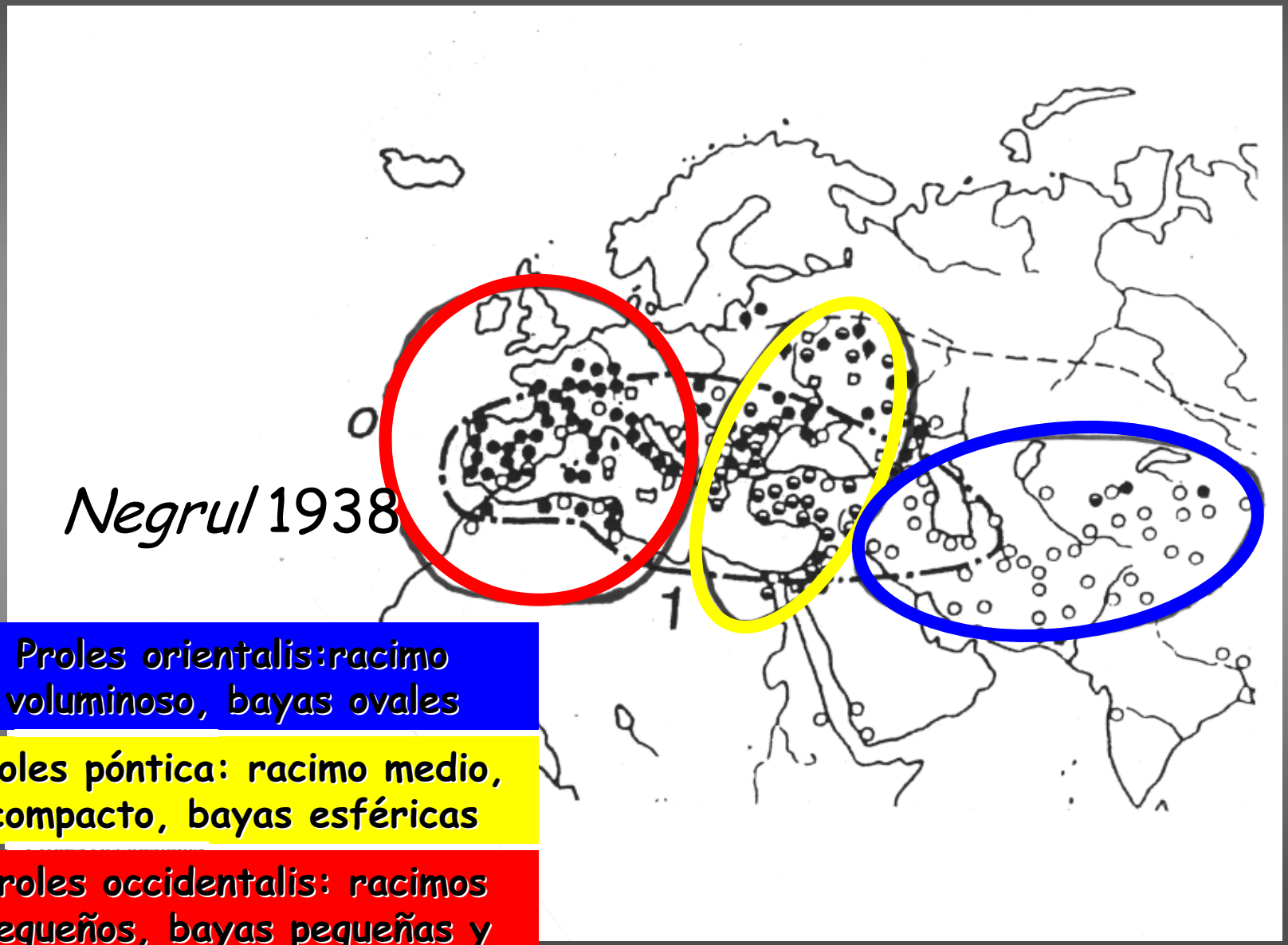
Situación varietal de vinificación comparativa España Francia

- Según proyecto trilateral España, Francia y Alemania existen 2.765 variedades de vinificación, España y Francia tienen 637 variedades el 23% de la diversidad

- España
  - Autóctonas 174
  - Cultivadas 133
  - Minoritarias 41
  - Multiplicadas 52
  - Diversidad:
    - 34 variedades 95% de la superficie
    - 9 variedades ocupan el 80%

- Francia
  - Autóctonas 463
  - Cultivadas 207
  - Minoritarias 256
  - Multiplicadas 126
  - Diversidad
    - 30 variedades 95% de la superficie

Origen de las vides

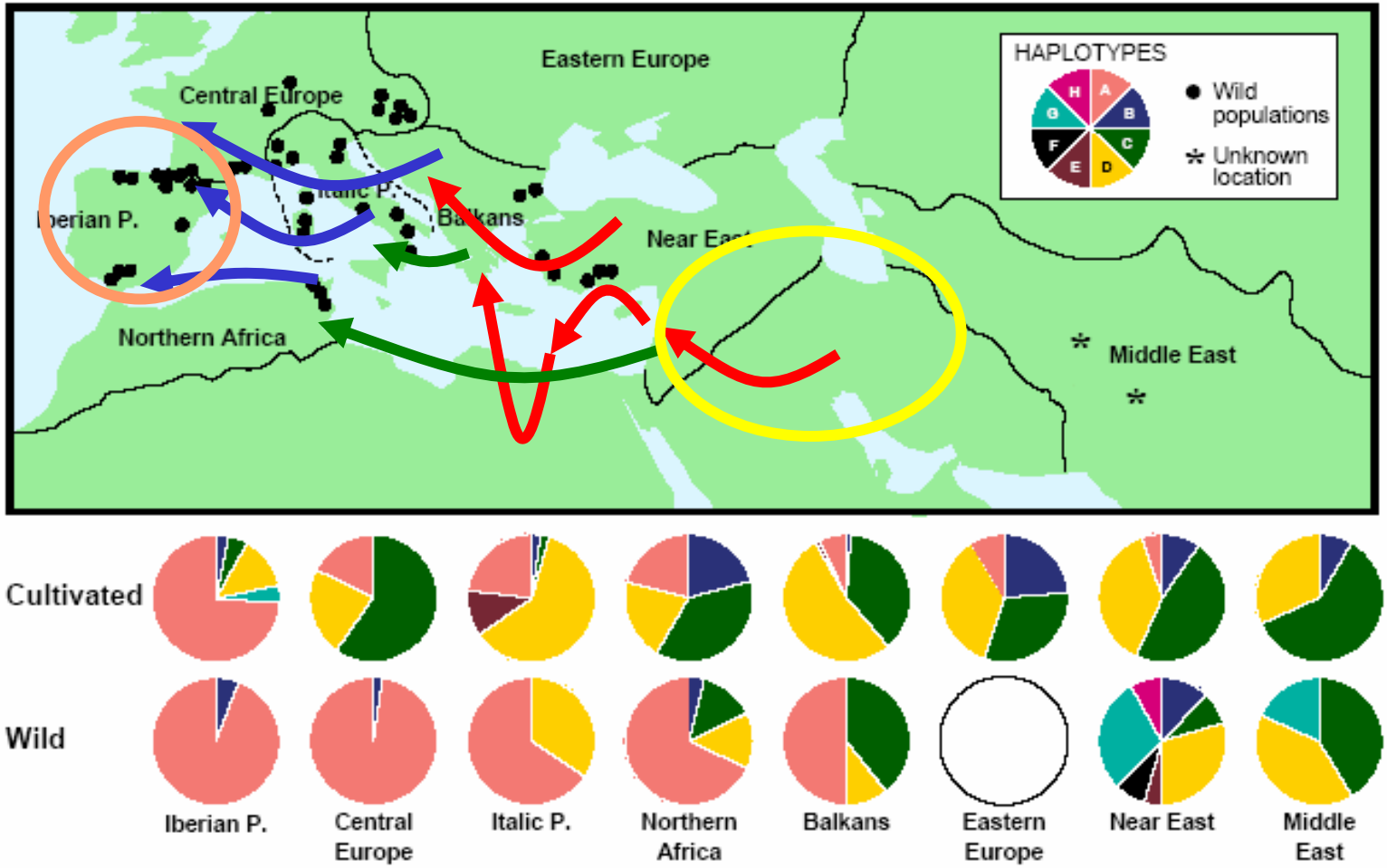


Proles orientalis:racimo voluminoso, bayas ovales

Proles póntica: racimo medio, compacto, bayas esféricas

Proles occidentalis: racimos pequeños, bayas pequeñas y jugosas

Distribución de haplotipos cloroplasticos



Variedades cultivadas en Cataluña en 1912

- Albilla
- Alicants
- Aramón
- Arbeca
- Arcos
- Ayadas
- Barceloní
- Bardala
- Blanquet
- Bobal
- Bonallebó
- Boval
- Cagats
- Cama de perdiú
- Cariñena
- Carregarruch
- Castellana
- Chasselas
- Cherta
- Cornella

Variedades cultivadas en Cataluña en 1912

- Cuatendra
- Dimenys
- Domenchs
- Escañavella
- Esquitxagós
- Fumat
- Garnacha
- Garnacha blanca
- Garnacha común
- Garnacha roja
- Garruts
- Grumet
- Jaumin
- Jijona
- Llora
- Macebeo
- Malvasía
- Mandó

Variedades cultivadas en Cataluña en 1912

- Mantúo
- Martorellas blancas
- Masians
- Mataró
- Mollerichs
- Monastrell
- Morey
- Morate
- Moscatel
- Ohanes
- Palop
- Pampol girat
- Pansa blanca
- Pansa negra
- Pansa Valenciana
- Pansé
- Parellada
- Pedral

Variedades cultivadas en Cataluña en 1912

- Pellfort
- Picapoll
- Picapoll negro
- Plantabona
- Puncho fort
- Ribot
- Salsench
- San Joannet
- Santonina
- Subirats Parents
- Sumoll
- Tarragoni
- Tendral
- Trepat
- Tripó de gall
- Trobat
- Ull de liebre
- Valencí
- Verdiell
- Xarello

Variedades cultivadas enCataluña en 1971

- Cabernet Sauvignon
- Chardonnay
- Garnacha Blanca
- Garnacha Peluda
- Garnacha Tinta
- Macabeo (Viura)
- Mazuelo
- Merlot
- Monastrell
- Parellada
- Pedro Ximenez
- Samsó
- Subirat (Malvasía de Rioja)
- Trepat
- Ull de Llebre (Tempranillo)
- Xarel.lo

Variedades cultivadas en Cataluña en 2003

- CABERNET SAUVIGNON
- CARIÑENA BLANCA
- CHARDONNAY
- GARNACHA
- GARNACHA BLANCA
- MACABEO
- MALVASÍA
- MAZUELO
- MERLOT
- MONASTRELL
- MOSCATEL DE MÁLAGA
- PARELLADA
- PINOT NOIR
- PLANTA FINA
- SUMOLL
- TEMPRANILLO
- TREPAT
- XAREL.LO

CAUSAS DE LA EROSIÓN GENÉTICA DE MATERIAL AUTÓCTONO

- El ataque de la filoxera, oidio y mildiu que redujo drásticamente la superficie de viñedo con la pérdida de material autóctono.
- Las tendencias del consumidor que condicionan las variedades a plantar en función de los gustos del vino.
- La introducción de variedades foráneas, con el fin de mejorar la calidad de los productos locales.
- Problemas en la correcta identificación del material vegetal.

CAUSAS DE LA EROSIÓN GENÉTICA DE MATERIAL AUTÓCTONO

- Programas de selección clonal, que reducen el número de genotipos de la variedad seleccionada y se abandona el cultivo de las variedades no seleccionadas.
- La actuación de la Unión Europea, dando subvenciones al arranque y reconversión del viñedo.
- La política restrictiva de las Denominaciones de Origen en relación con las variedades a cultivar.

Variedades que se cultivarán en Cataluña en 2010

- Tempranillo
- Monastrell
- Parellada
- Xarel.lo
- Macabeo
- Garnacha
- Verdejo
- Malvasía de Sitges
- Graciano
- Mazuelo
- Moscatel de Grano Menudo
- Moscatel de Alejandria
- Syrah
- Cabernet Sauvignon
- Merlot
- Sauvignon Blanc
- Chardonnay
- Petit Verdot
- Cabernet Franc
- Riesling
- Gewurztraminer
- Malbec

CRITERIOS PARA LA INTRODUCCION DE UNA NUEVA VARIEDAD

- Influencia mediatica frente a criterios técnicos y científicos.

- Facilidad de introducir una variedad extrajera concierta fama frente a una buena variedad local desconocida.

- Producir vinos únicos y diferenciados frente a vinos más generalistas

Situación Legal

- La Lista de Variedades Comerciales de vid reconoce:
- Lista Definitiva 65 variedades de vinificación y 19 de uva de mesa
- Lista Provisional recoge 86 variedades de vinificación y 38 son de mesa.

Situación Legal

- La Lista de Variedades Autorizadas y Preferentes en las 66 Denominaciones de Origen y 4 Pagos Vitícolas reconoce:

- 92 variedades autóctonas

- 23 variedades extrajeras

Variedades autóctonas mayoritarias

Garnacha Tinta

Mazuelo

Tempranillo

Variedades autóctonas mayoritarias

Parellada

Macabeo

Xarel.lo

Variedades a Potenciar

Excursach

Cuatendra

Epero de Gall

Variedades a Potenciar

Mandón **Morenillo** **Trobat**

Variedades a Potenciar

Cariñena Blanca

Malvasía de Sitges

Hebén

Variedades Autóctonas Vinos Tintos

Parraleta

Monastrell

Sousón

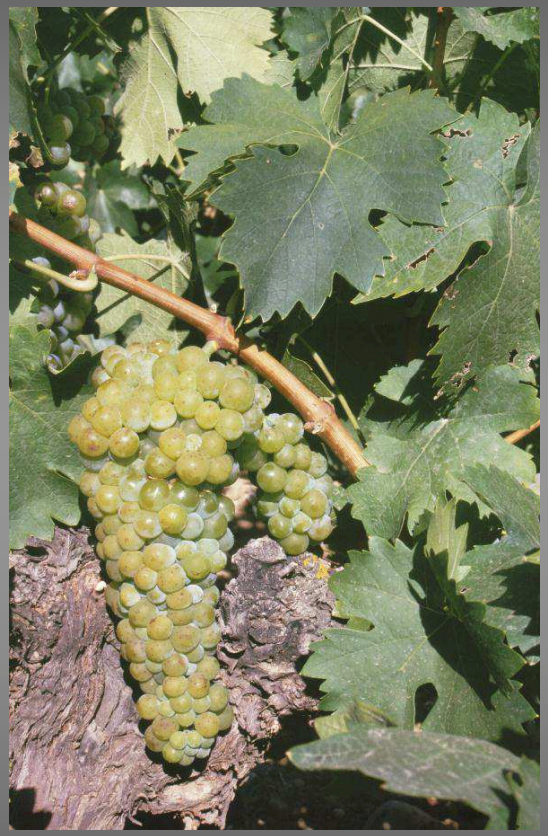
Variedades Autóctonas Vinos Tintos

Graciano

Maturana Tinta

Albarín Tinto

Variedades Autóctonas Vinos Blancos



Verdejo

Moscatel de Grano Menudo

Quigat

CONCLUSIÓN

Proponemos la conservación y potenciación de las variedades autóctonas, ya que la diversidad genética es suficiente para que no sea necesario introducir nuevas variedades mediante mejora genética o por importación de variedades foráneas para la elaboración de vino en España.

Proceso de Selección clonal. Situación en España

Gregorio Muñoz Organero

Instituto Madrileño de Investigación y Desarrollo Rural, Agrario y Alimentario (IMIDRA)

CONSEJERÍA DE ECONOMÍA Y CONSUMO

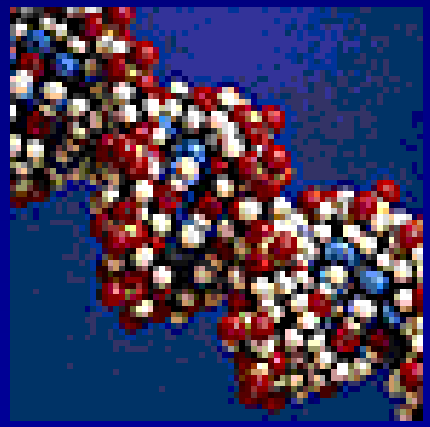
Comunidad de Madrid

Objetivos de la Mejora genética en la vid

- aumento rendimientos
- mejora calidad enológica (aromas, color..)
- disminución costes de cultivo
  - resistencia a plagas y enfermedades
  - adaptación a la mecanizqción
- aspecto, características organolépticas, transporte y conservación
- resistencia a parámetros extremos del suelo

Métodos de mejora en vid:

Cruzamientos
Mutagénesis
Ingeniería genética
Selección



Métodos de mejora en vid:

Cruzamientos
Mutagénesis
Ingeniería genética

- Finalidad: creación de nuevos cultivares
- Mayor aplicación en uva de mesa y portainjertos

Selección clonal

- Uva de vinificación
- Conservar el acervo varietal generador de vinos con personalidad tradicional

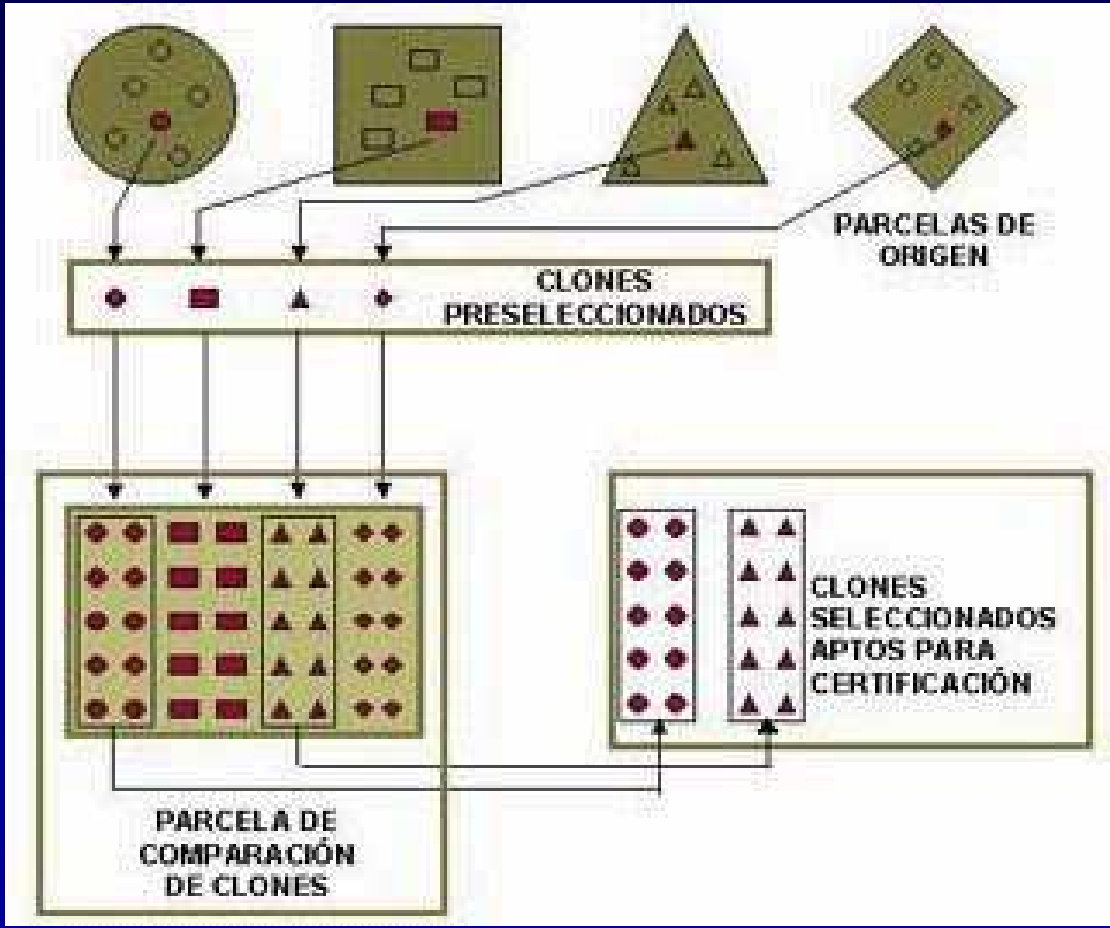
Definición de clon

- **Material vegetal obtenido por la multiplicación vegetativa de una sola planta**
  - Su descendencia mantiene los mismos caracteres que los de la planta madre:
    - » es genéticamente idéntica

Ventajas e inconvenientes de la Selección clonal

- **Obtención de material libre de virus.**
- **Material homogéneo:**
  - facilidad de cultivo,
  - producto final de características conocidas.
- **Características agronómicas y enológicas interesantes.**
- **Erosión genética. Pérdida de diversidad.**
  - material más sensible a cambios ambientales,
  - posibilidad de selecciones futuras.
- **Tiempo necesario para obtener el material certificado.**

Proceso de selección



Primera fase del proceso de Selección

- Selección en campo de plantas de más de 30 años, con características externas destacables en producción, calidad y estado sanitario.
  - identidad varietal
  - características agronómicas y enológicas
  - cualificación sanitaria

Evaluación de los clones

(parcelas de ensayos comparativos)

- Producción de uva
- Producción de madera
- Fenología

- Control de maduración
- Análisis de mostos
- Análisis de vinos
- Cata de vinos
- Estado sanitario
- Identidad varietal

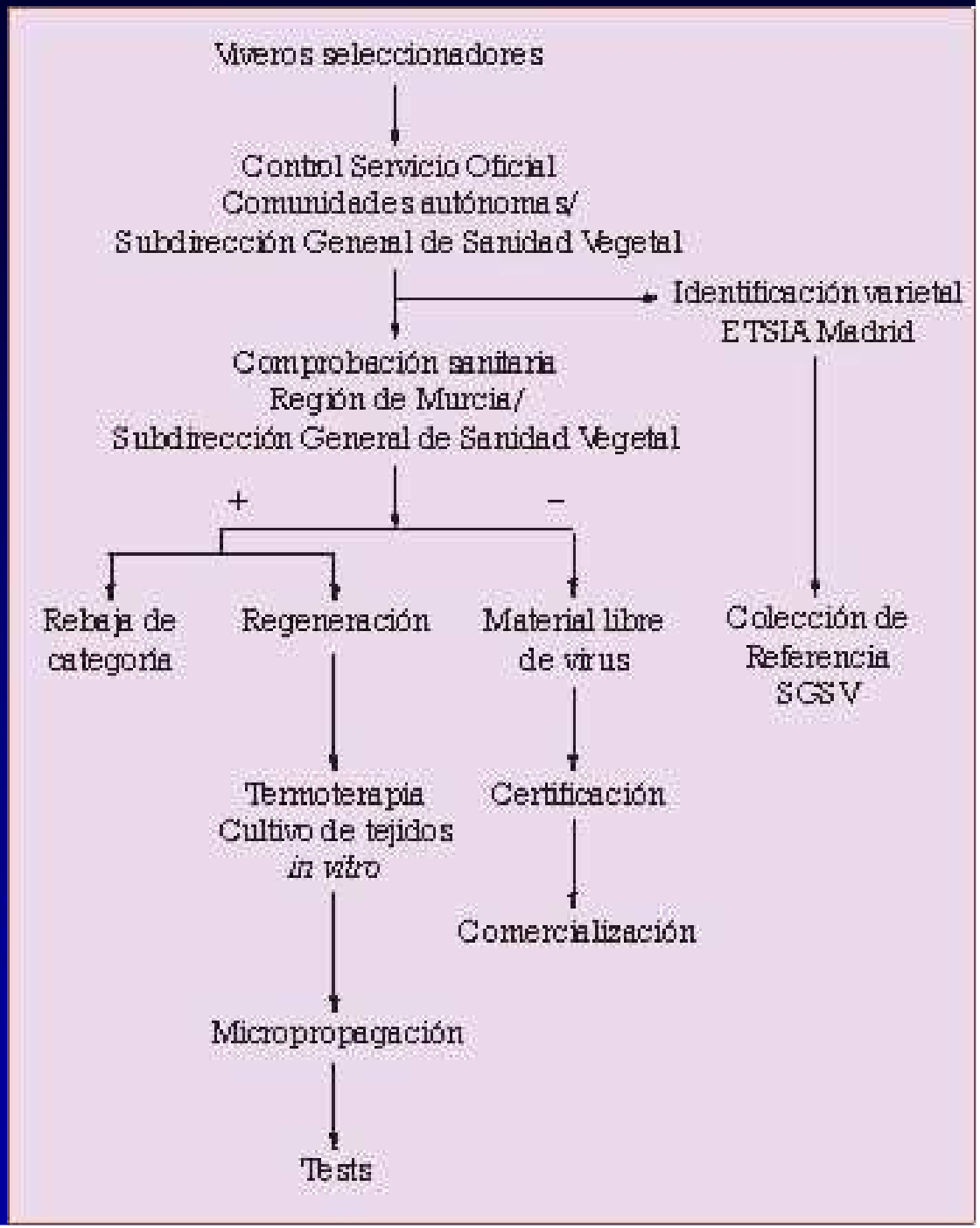
Parcelas de Ensayos Comparativos

- Diseño estadístico (bloques al azar)
- Sobre distintos portainjertos
- En diferentes ecologías (secano y regadío)
- Mínimo 24 plantas por clon
- 3 años de producción
- terreno exento de nemátodos

Final del Proceso

- Elección de las cabezas de clon
- Aislamiento de cabezas de clon en contenedores
- Registro y Comercialización

Controles administrativos



Normativa legal

- **Reglamento Técnico de Control y Certificación de Plantas de Vid**
  - Real Decreto 21/02/2006
  - Orden APA/2474/2006 de 27 de julio
- **Directivas Europeas 68/193, 74/649, 77/129 y 2002/11**

Virosis de la vid

- 53 virosis afectan a la vid con mayor o menor gravedad (Internacional Council for the study of Virus diseases of the Grapevine, 2006)
- Las más graves a nivel mundial:
  - Degeneración infecciosa de la vid (entrenudo corto infecciosa y mosaico del arabis)
  - Enrollado
  - Jaspeado
  - Complejo de la madera rizada

Técnicas de diagnóstico

- Sintomatología externa
- Serológicas (ELISA)
- Biológicas (Plantas sensibles)
- Moleculares (PCR)

Entrenudo Corto Infeccioso

- Dobles nudos, fasciaciones, entrenudos cortos y nudos aplastados en sarmientos
- hojas con asimetrías, más dentadas y decoloraciones
- menor producción
- corrimiento
- menor calidad
- menor longevidad
- relación con *Xiphinema index*

Mosaico del Arabis

- obligado diagnóstico (legislación) para certificación
- no se han encontrado en España
- transmisión por injerto y nemátodos

Enrollado

- Se desconocen sus vectores
- transmisión por injerto
- hojas enrolladas rojizas y clorosis
- menor vigor sarmientos
- menor producción
- retraso maduración
- decoloración uvas

Enrollado

- Distintos tipos
- Presencia relacionada con el ecosistema
  - Tipos 1, 5 y 7 zonas frías
  - Tipos 2, 3 y 6 zonas templado-cálidas
- A efectos de certificación sólo se consideran los tipos 1 y 3 (España y U.E.)
- En España el más frecuente es el tipo 3, seguido de cerca por el tipo 2, bastante más alejado el tipo 6, esporádicamente el tipo 4 y raramente el tipo 1 *(Padilla et al., 2003).*

Jaspeado

- se desconocen sus vectores
- decoloración hojas
- mal prendimiento injertos
- menor vigor plantas
- producciones y calidades regulares
- se permite en viníferas

Madera rizada

- estrías más o menos profundas en el tronco, dificultan circulación savia
- menor vigor, menos producción racimos, decoloración bayas
- transmisión por cochinillas y multiplicación vegetativa
- grave en uva de mesa y frecuente en zonas templado-cálidas
- no se considera para obtener materia certificado

Resumen virosis

	Obligatorio para certificación	Presencia España
Entrenudo corto	SI	SI
Mosaico del Arabis	SI	NO
Jaspeado	Sólo portainjertos	SI
Enrollados 1 y 3	SI	SI
Otros enrollados	NO	2, 4 y 6
Madera rizada	NO	SI

Variedades en las que se ha realizado Selección clonal en España

- Tempranillo
- Xarel.lo
- Trepat
- Picapoll
- Albillo Mayor
- Albillo Real
- Garnacha Tinta
- Mencía
- Prieto Picudo
- Verdejo
- Malvar
- Alarije
- Airén
- Juan García

Palomino
Pedro Ximénez
Moscatel Málaga
Moristel
Macabeo
Parellada
Albariño
Dona Blanca
Godello
Torrontés
Treixadura
Moscatel Grano Menudo
Graciano
Listán Negro

Manto Negro
Callet
Pensal Blanco
Brancellao
Sousón
Caiño Tinto
Espadeiro
Parraleta
Mazuelo
Hondarrabi Zuri
Vidadillo
Vijariego
Derechero
Malvasía Lanzarote

Situación en España. Clones candidatos (fuente: IMIDA)

- 4911 entradas hasta 2004
  - Viníferas 93 %
  - Patrones 7 %

Situación clones candidatos por CCAA en variedades

- Andalucía 17%
- Cataluña 16%
- La Rioja 14%
- Castilla y León 12%
- Extremadura 12%
- Murcia 7%
- Galicia 5%
- Canarias 4%
- Comunidad Valenciana 4%
- Aragón 3%
- Comunidad de Madrid 3%
- Navarra 2%
- Baleares 1%
- País Vasco 1%
- Asturias 0.1%

Situación clones candidatos por CCAA en portainjertos

✧ Cataluña	23%
✧ Comunidad Valenciana	22%
✧ Andalucía	21%
✧ Comunidad de Madrid	16%
✧ Extremadura	10%
✧ La Rioja	4%
✧ Aragón	3%

Algunas reflexiones finales

- **En las zonas con D.O. limitación de nuevas variedades.**
  - la única posibilidad de mejorar el material disponible es la selección clonal.
- **Producción de erosión genética y disminución de capacidad de adaptación.**
  - atenuado cuando cada Región selecciona sus propios clones.
- **Aumento del rendimiento potencial.**
  - las D.O. limitan rendimientos, necesidad de podas severas o aclareos.
- **Orientación hacia ciertos parámetros de calidad enológica.**
  - la presencia de todas las características favorables en uno o pocos clones es prácticamente imposible.

GRACIAS POR SU ATENCIÓN

Jornada Técnica

Producción viverística de vid: optimización tecnológica y metodológica.

Aptitud de diferentes portainjertos en las variedades cultivadas en Catalunya.

5 de Junio de 2008 (IRTA – Torre Marimón)

Carme Domingo Gustems

Membre de:
CDT
CIDEM

INCAVI
Institut Català de la Vinya i el Vi

Generalitat de Catalunya
Departament d'Agricultura, Alimentació i Acció Rural

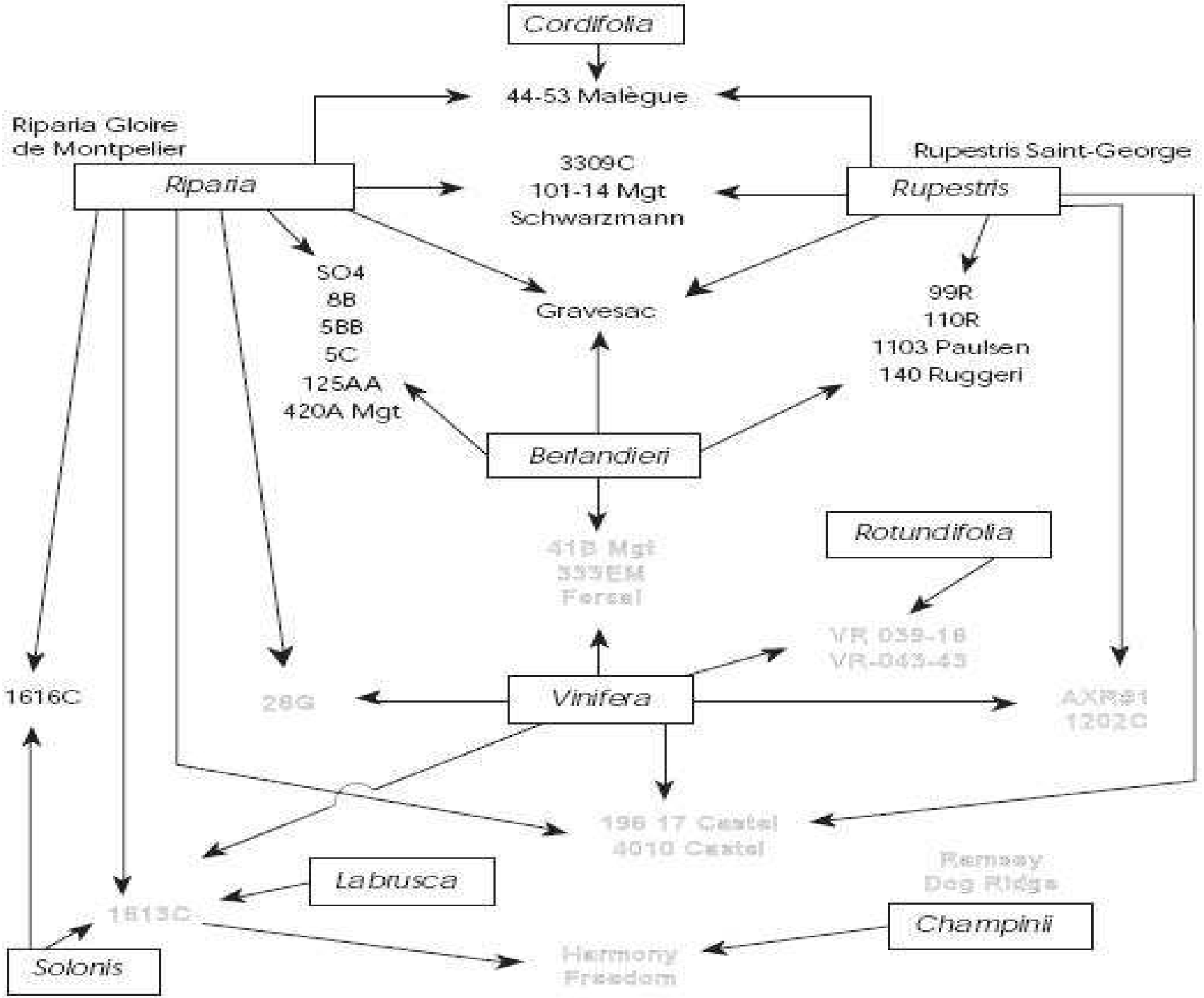
FACTORES EN LA ELECCIÓN DE LOS PORTAINJERTOS

Membre de:
CDT
CIDEM

INCAVI
Institut Català de la Vinya i el Vi

Generalitat de Catalunya
Departament d'Agricultura, Alimentació i Acció Rural

- FACTORES BIÓTICOS
  - **Filoxera**
  - **Nematodos**
  - Hongos del suelo
  - Otras enfermedades
  - Afinidad *Vitis vinifera*
- FACTORES ABIÓTICOS
  - Cal
  - **Acidez**
  - **Salinidad**
  - **Humedad**
  - **Sequía**
  - Carencia elementos minerales
- EFECTOS FISIOLÓGICOS
  - Vigor, ciclo vegetativo y producción



ya
ultura,
tural

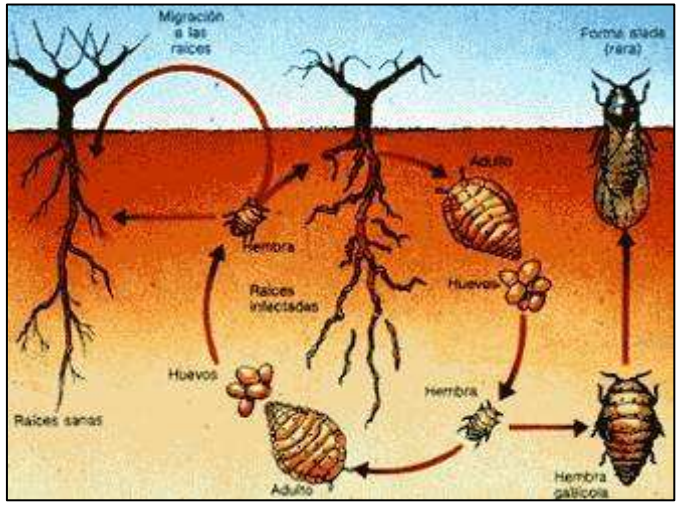
1 Blanchard = Berlandieri x Colombard . . . . . **BCI**
196-17Castel=1203 Couderc (Mourviedro × Rupestris Martin) × Riparia Gloria **196-17 CL**
6736 Castel = Riparia × Rupestris de Lot . . . . . **6 736 CL**
161-49 Couderc = Riparia × Berlandieri . . . . . **161-49 C**
1616 Couderc = Solonis x Riparia . . . . . .**1616 C**
3 309 Couderc = Riparia Tomentosa × Rupestris Martín . . . . **3 309 C**
333 Escuela Montpellier = Cabernet Sauvignon × Berlandieri . . . .**333 EM**
13-5 E.V.E. Jerez = descendencia de Berlandieri Resseguier n.º 2 . . . . . .**13-5 EVEX**
–. . . . . ***Fercal***
5 A Martínez Zaporta = autofecundación de 41-B . . . . . **5A MZ**
41 B Millardet-Grasset = Chasselas Fercal × Berlandieri . . . . . **41B M**
420 A Millardet-Grasset = Berlandieri Grasset × Riparia . . . . . **420A M**
19-62 Millardet-Grasset = Malbec × Berlandieri . . . . . .**19-62 M**
101-14 Millardet-Grasset, (6) **101-14M**
1 103 Paulsen = Berlandieri Resseguier n.º 2 × Rupestris de Lot . . . . . **1 103 P**
31 Richter = Berlandieri Resseguier n.º 2 × Novo Mexicana . . . . . **31 R**
99 Richter = Berlandieri Las Sorres × Rupestres de Lot . . . . . .**99 R**
110 Richter = Berlandieri Resseguier n.º 2 × Rupestres Martín . . . . . **110 R**
140 Ruggeri = Berlandieri Resseguier n.º 2 × Rupestris de Lot . . . . . **140 Ru**
5 BB Teleki-Kober = Berlandieri × Riparia . . . . . **55 BB T**
SO4 Selección Oppenheim del Teleki n.º 4 = Berlandieri × Riparia **SO4**
Rupestris du Lot . . . . . **R de Lot**

Portainjertos clasificados

BOE núm. 148, 13/06/2007

Resistencia a *Filoxera*

- Vitis americanas: forma gallícola, radicícola y alada
- *Vitis vinifera* L.: radicícola

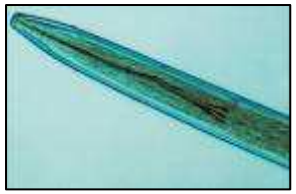


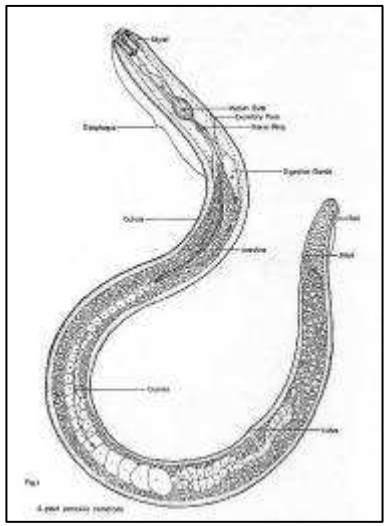
RESISTENTES	RESISTENCIA INSUFICIENTE
R.de Lot	*Vitis vinifera*
SO4	Freedom
5BB T	Harmony
101-14 M	Salt-Creek (Ramsey)
Riparia Glorie	Dog Ridge
	AxRG1
	1202 C
	1613 C

Resistencia a filoxera

Resistencia a *Nematodos*

- Tipos:
  - Ectoparásitos (*Meloidogyne spp.*)
  - Endoparásitos (*Xiphinema spp.)*





- Daños:
  - Heridas mecánicas
  - Formación de nódulos (abultamientos)
  - Secreción de substancias nocivas
  - Reducción de la actividad radicular: Baja productividad, reducción del vigor, incremento de la sensibilidad al estrés

MUY RESISTENTES	RESISTENTES	POCO RESISTENTES
SO4	**1103 P**	**R. de Lot**
5BB T	**101-14 M**	**161-49 C**
99 R	3306 C	**41B M**
1616 C	1447 P	**420A M**
Salt Creek (Ramsey)	AxRG1	**110 R**
Dog Ridge	Riparia Glorie	**333 EM**
Harmony	34 EM	**196-17 Cl**
Freedon		**3309 C**
1631 C		**31 R**
8BT		*Vitis vinifera*
44-53 Ml		

Resistencia a *Hongos del suelo*

- *Armillaria mellea*
- *Rosellina necatrix*

MUY RESISTENTES	RESISTENTES	POCO RESISTENTES
Salt-Creek	**110 R** **140 Ru** **101-14 M**	**R. de Lot** **99 R** **1103 P** 1045 P

Resistencia a hongos del suelo

Table 1. Grape diseases and resistant *Vitis* species.

Disease	Resistant *Vitis sp.*	References
Downy mildew (*Plasmopara viticola*)	*V. cinerea, V. riparia, V. rupestris, V. berlandieri, V.vulpina ,V. aestivalis*	Brown et al., 1999a b; Staudt and Kassemeyer, 1995.
Powdery mildew (*Uncinula necator*)	*V. cinerea, V. rupestris, V. riparia, V. berlandieri, V. aestivalis*	Staudt, 1997; Alleweldt and Possingham, 1988.
Grapevine leaf roll virus (GLRV)	*V. cinerea, V. riparia*	Liu and Kong, 1998.
Fusariosis (*Fusarium oxysporum f.sp. herbomontis*)	*V. vulpina* (*V. riparia, sensitive*)	Andrade et al., 1993.
Botrytis bunch rot (*Botrytis cinerea*)	*V. riparia* x *V. berlandieri*	Cristinzio et al., 2001.
Black rot (*Guignardia bidwelii*)	*V. rupestris, V. riparia, V. berlandieri*	Pearson and Goheen, 1988

Afinidad *Vitis vinifera*

- PROD. MADERA
- INJERTO: prendimiento
- ENRAIZADO: depende de factores del suelo y de la madera

	PROD. MADERA	INJERTO (Taller)	INJERTO (Campo)	ENRAIZADO
1103 P		A	A	M
110 R	B	M	A	M
140 Ru		M	M	B
161-49 C	A	B	A	B
1616 C	M	M	A	M
196-17 Cl	M	A	A	M

	PROD. MADERA	INJERTO (Taller)	INJERTO (Campo)	ENRAIZADO
3309 C	M	A	A	M
31 R	A		B	M
333 EM	B	B	A	B
41 B	M	B	A	B
420 A	M	M	A	B
5 BB T	A	M	M	M
6736 Cl	M	A	A	A
99 R	M	B	A	M
Fercal	M	M	M	M
R. de Lot			A	A
SO4	A	M	A	M

Tolerancia a la cal

- La cal activa induce a la clorosis por baja translocación de hierro a las hojas en pH del suelo elevado

V. berlandieri x *V. vinifera*

V. riparia

V. rupesrtis

MUY TOLERANTES
Fercal
41B M
333 EM
140 Ru
161-49 C

Tolerancia a la acidez

- Rango pH óptimo: 4.5-6.5

- Acidez elevada pueden causar fototoxicidad en metales: Al, Cu, Mn

TOLERANTES
196-17 Cl
SO4
420 AM
5 BB T
1103 P
Fercal
AxRG1

Tolerancia a la salinidad

- Difícil absorción hídrica
- Fitotoxicidad por exceso de cloruro y otras sales

Tolerancia máxima: 1,2 g/l Cl^-

1 dS/m = 1000 µS/cm = 0,640 g/l Cl-

TOLERANTES
1103 P
1616 C
31 R
101-14 M
Salt-Creek (Ramsey)
Dog Ridge

Tolerancia a la humedad

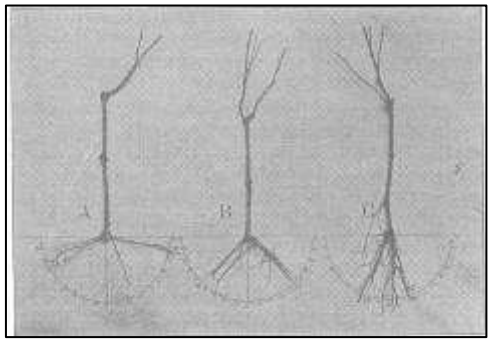
- En función de la compacidad (textura) y de la profundidad de la capa freática

MUY RESISTENTES	RESISTENTES	POCO RESISTENTES
1616 C	**1103 P**	**R. de Lot**
Riparia Glorie	**SO4**	**41B M**
AxRG1	**Fercal**	**99 R**
	420 AM	**110 R**
	161-49 C	**140 Ru**
	333 EM	44-53 Ml
	5BB T	

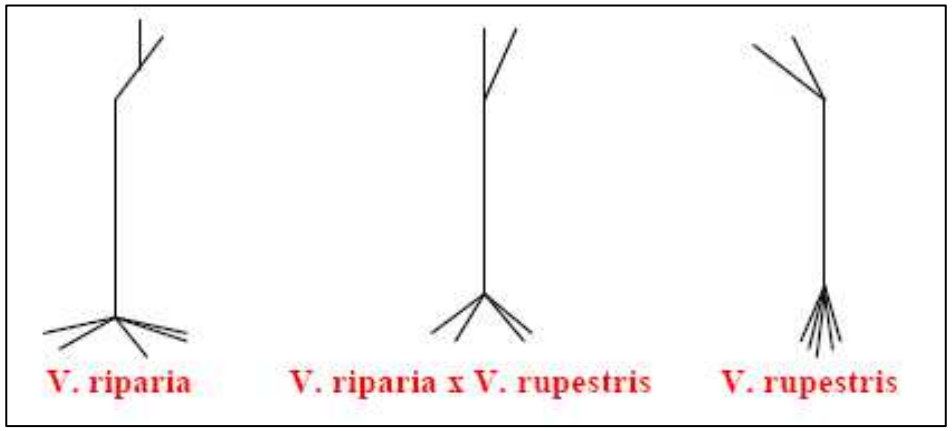
Tolerancia a la sequía

- En función de los países según si el agua es un factor limitante
- Profundidad y densidad radicular (masa de raíces por voumen de suelo)

RESISTENTES: *V. berlandieri* x *V. rupestris*



(Guillon, 1905)



MUY RESISTENTES	RESISTENTES	POCO RESISTENTES
110 R	**99 R**	**SO4**
140 Ru	**161-49 C**	**5BB T**
1103 P	**41B M**	**3309 C**
44-53 Ml	**6736 Cl**	**101-14 M**
	R. de Lot	AxRG1
	420A	Riparia Glorie
	333 EM	1202 C
	1616 C	3306 C

Tolerancia a sequía

Carencias elementos minerales

- Portainjerto
  - Absorción
  - Nivel de hormonas (citoquininas)
  - Asimilación
- Asociación con la variedad
  - Translocación y distribución
  - Vigor
  - Productividad
- Condiciones de cultivo
  - Suelo
  - Climatología

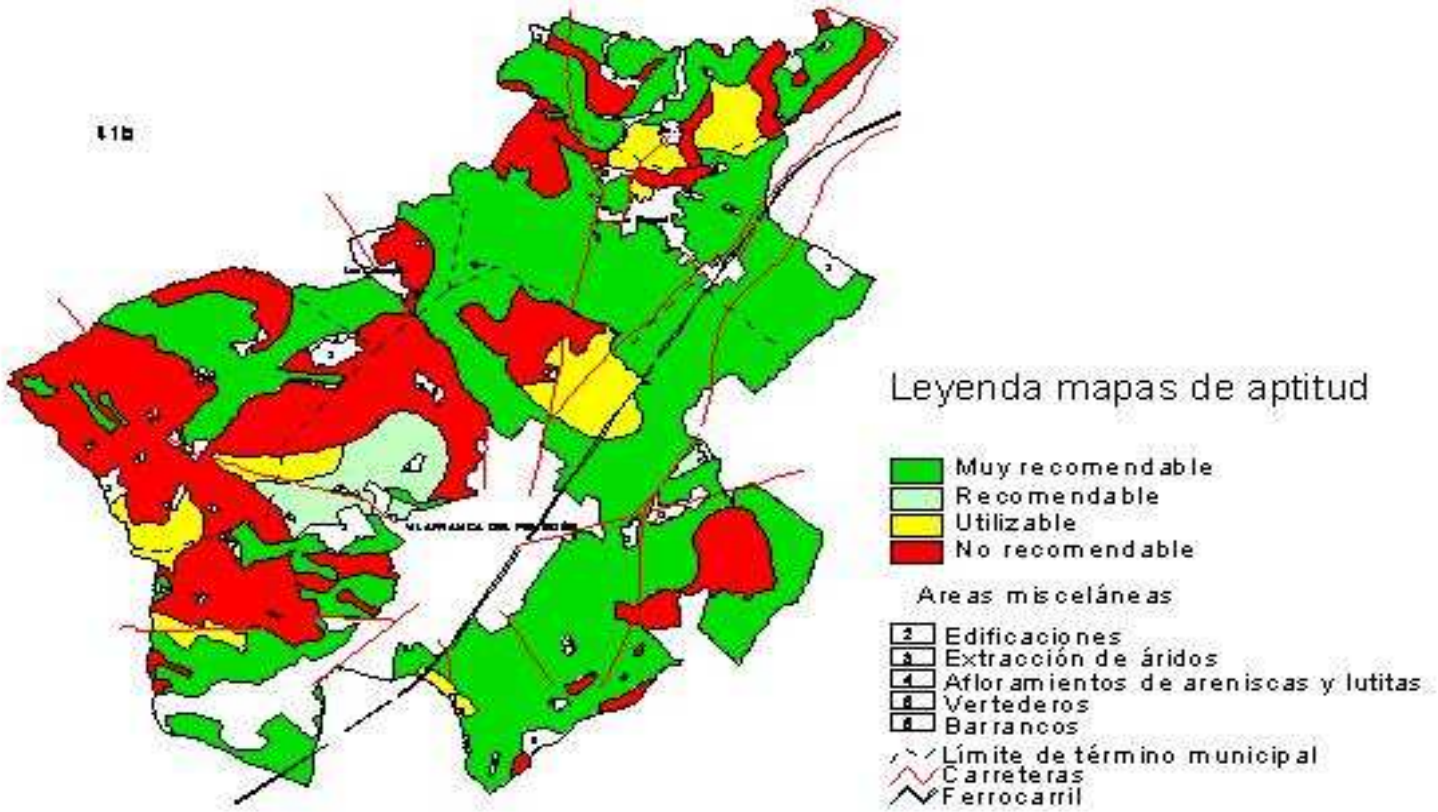
Carencia potasio

- Eficacia en absorción, asimilación
- Vigor del portainjerto: K correlacionado con vigor:
  - *V. rupestris, V. champini*
- Demanda de potasio en la variedad:
  - Poco potasófila: Garnacha, Cariñena, Graciano
  - Potasófila: Tempranillo, Cabernet, Merlot, Syrah,
- Desarrollo vegetativo de la variedad

MUY RESISTENTES	RESISTENTES	POCO RESISTENTES
110 R	**SO4**	**101-14 M**
196-17 Cl	**161-49 C**	**3309 C**
333 EM	**1616 C**	**R. de Lot**
44-53 Ml	**5BB T**	**99 R**
4010 Cl	**41B M**	3306 C
	420A	106-8
	AxRG1	
	34 EM	

Tolerancia a carencia de potasio

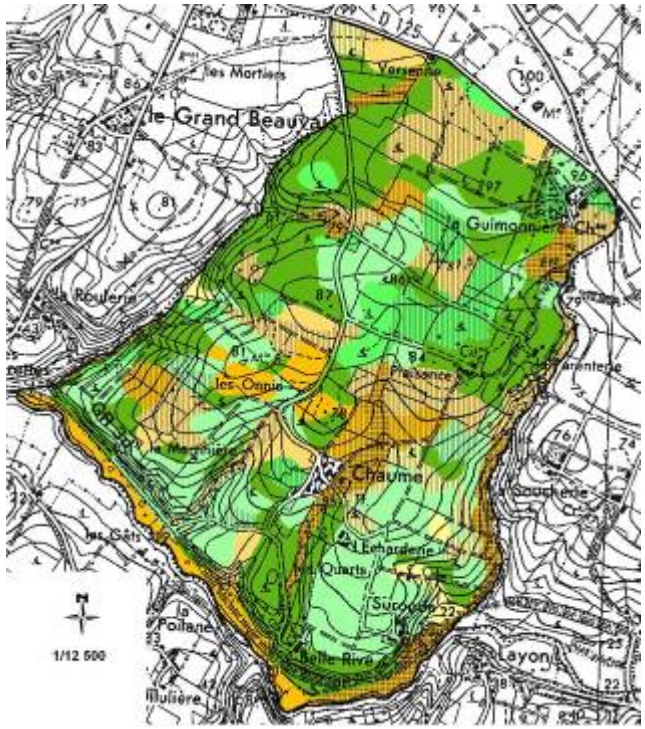
Mapas de suelo



INCAVI - DAR

Mapas de suelo

- **Porte-greffe de faible vigueur**
  Riparia, 101-14
- **Porte-greffe de faible vigueur, adapté à l'humidité**
  Riparia, 101-14
- **Porte-greffe de faible vigueur, précoce**
  Riparia, 101-14
- **Porte-greffe de faible vigueur, précoce, adapté à l'humidité**
  Riparia, 101-14
- **Porte-greffe de faible vigueur, très précoce**
  Riparia, 101-14
- **Porte-greffe de faible vigueur, très précoce, adapté à l'humidité**
  Riparia, 101-14
- **Porte-greffe de faible vigueur, très précoce, très adapté à l'humidité**
  Riparia, 101-14
- **Porte-greffe de vigueur moyenne**
  101-14, 3309C, SO4, Gravesac
- **Porte-greffe de vigueur moyenne, adapté à l'humidité**
  101-14, SO4, Gravesac
- **Porte-greffe de vigueur moyenne, précoce**
  101-14, 3309C
- **Porte-greffe de vigueur moyenne, précoce, adapté à l'humidité**
  101-14
- **Porte-greffe de vigueur moyenne, précoce, très adapté à l'humidité**
  101-14
- **Porte-greffe de forte vigueur**
  Rupestris, 1103P, 110R, SO4
- **Porte-greffe de forte vigueur, résistant à la sécherresse**
  1103P, 110R, Rupestris



INRA UE 1117

UMT VINITERA

Vigor, ciclo vegetativo y producción

- Portainjertos vigorosos producen mayor crecimiento vegetativo y más madera de poda.
  - Alargamiento del ciclo vegetativo
  - Retraso de la maduración
- Correlación vigor-producción no muy clara
  - Efecto del medio (suelo, clima) sobre la producción
  - Corrimiento

VIGOR MUY ELEVADO	ELEVADO	VIGOR MODERADO
R. de Lot	**SO4**	**420 A M**
99 R	**161-49 C**	**41 B M**
140 Ru	**Fercal**	**1616 C**
1103 P	**5 BB T**	**3309 C**
110R	**31 R**	44-53 Ml
196-17 Cl	**333 EM**	Riparia Glorie

Características de vigor

AVANCE MADURACIÓN	RETRASO MADURACIÓN
SO4	**R. de Lot**
101-14 M	**99 R**
161-49 C	**140 Ru**
420A M	**1103 P**
3309 C	**41B M**
Riparia Glorie	
34 EM	

Características de época de maduración

RESULTADOS DE LOS ESTUDIOS REALIZADOS

Membre de:

CDT

CIDEM

INCAVI

Institut Català de la Vinya i el Vi

Generalitat de Catalunya

Departament d'Agricultura, Alimentació i Acció Rural

OBJETIVOS

1. Evaluar el efecto de diversos portainjertos sobre el vigor de la planta, producción y calidad de la uva en dos variedades: Xarel·lo y Parellada

2. Determinar la influencia de los portainjertos en el estado nutricional de las cepas

METODOLOGÍA

- ESTUDIO 1: Variedad: Xarel·lo
- Portainjertos (6): **1103 P, 110 R, 140 Ru, 161-49 C, 41 B M, SO4**
- Localización: Vilafranca del Penedès
- Año de plantación: 1973
- Marco: 2,8 x 1,4 m y Sistema de conducción: Vaso (6 brazos y 2 yemas/pulg)
- Suelo:
  - profundo y buena fertilidad
  - 10,5 % Ca activa; 0,84 % Materia orgánica, pH 7,68
- Diseño: Bloques al azar (4 rep. y 18 cepas/rep)

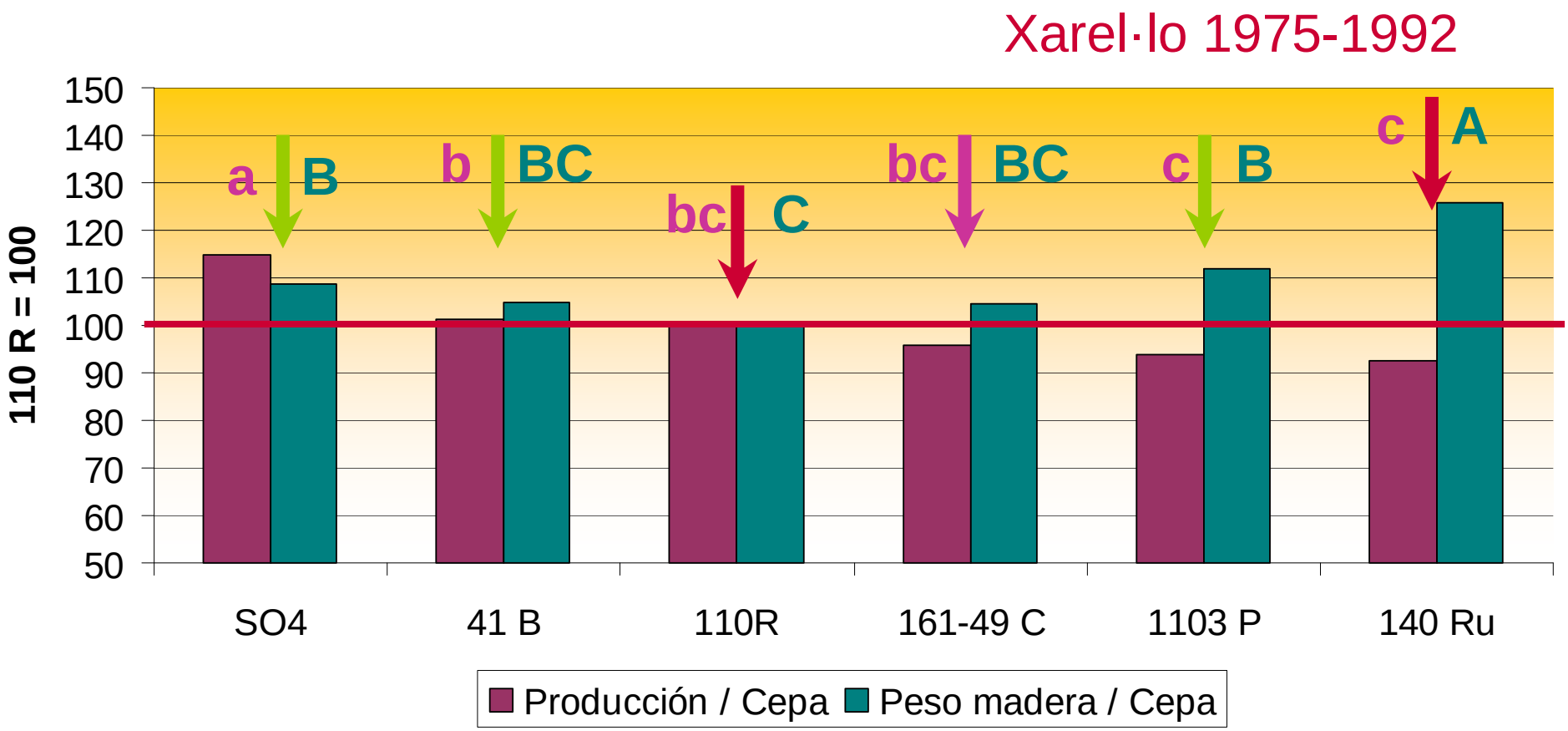
METODOLOGÍA

- ESTUDIO 2: Variedad: Parellada
- Portainjertos (18): AxRG1*, **1103 P, 110 R, 13-5 EVEX, 140 Ru, 161-49 C,** 1202 C*, **1616 C, 196-17 Cl, 19-62 M, 3309 C, 333 EM, 41 B M, 420 A M, 99 R, Fercal, R. de Lot, SO4** (*No clasificados)
- Localización: La Llacuna
- Año de plantación: 1988
- Marco: 2,6 x 1,2 m
- Sistema de conducción: Royat (2 yemas/pulg)
- Suelo:
  - profundo y buena fertilidad
  - 7 % Ca activa; 2 % Materia orgánica, pH 8,29
- Diseño: Bloques al azar (3 rep. y 16 cepas/rep)

METODOLOGÍA

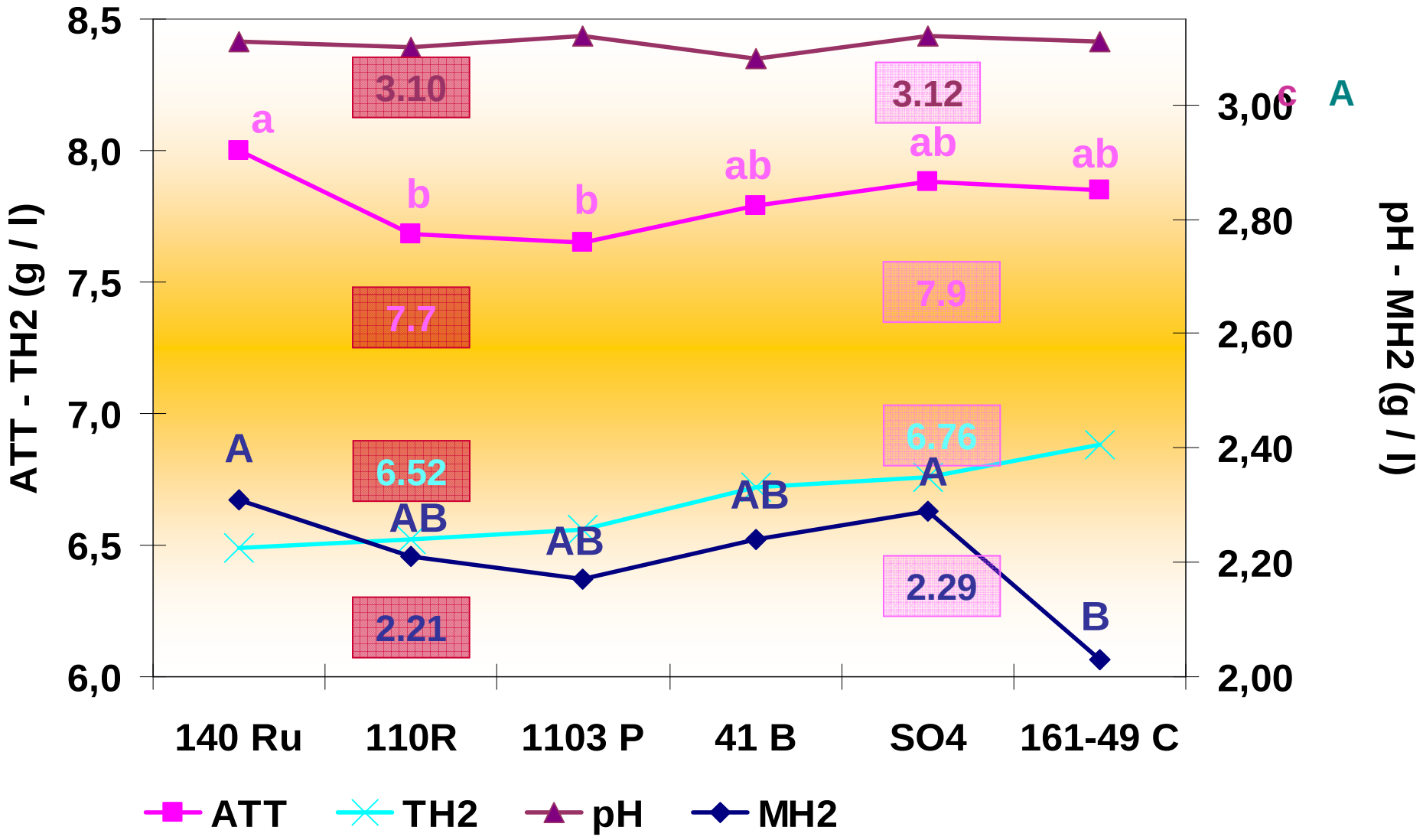
- Principales parámetros
  - Productivos: producción de uva por cepa, peso del racimo, racimos por cepa
  - Vegetativos: peso madera de poda, índice de Ravaz, contenido de nutrientes en pecíolo en floración
  - Cualitativos: grado alcohólico, acidez total, pH, ácidos orgánicos

Producción - vigor



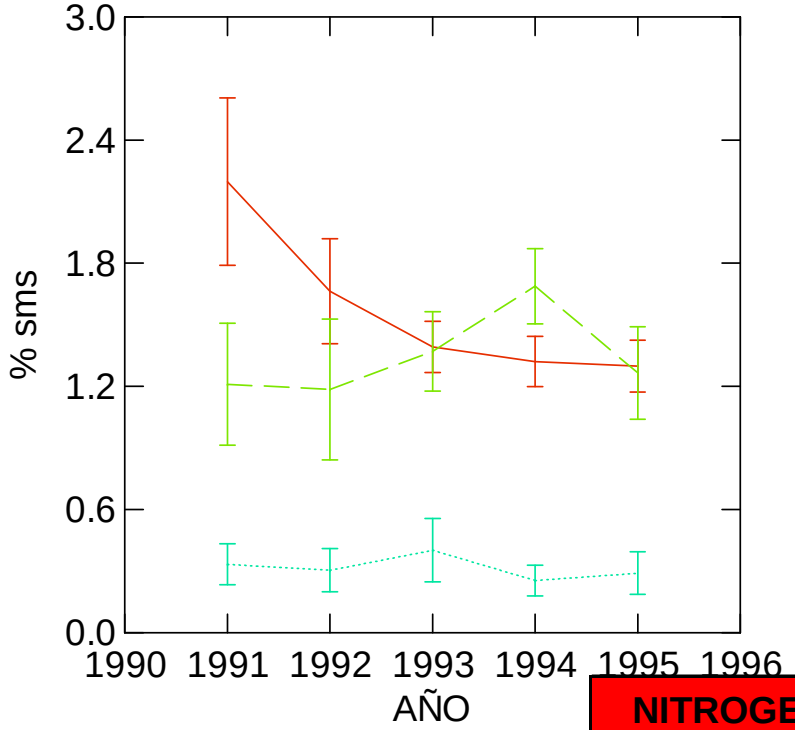
pH - Acidez mostos

Xarel·lo 1975-1992



Nutrientes

Xarel·lo 1991-1995

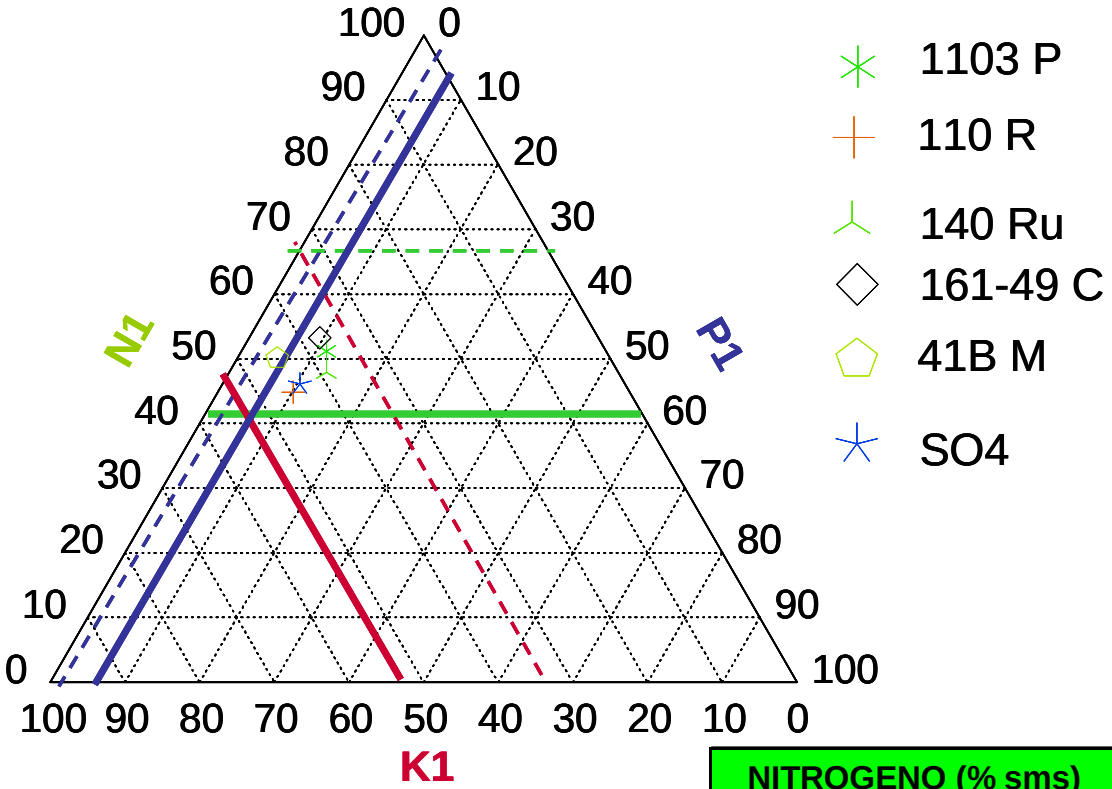


	NITROGENO (% sms)			FÓSFORO (% sms)			POTASIO (% sms)		
	Media	Sig.	IC 95 %	Media	Sig.	IC 95 %	Media	Sig.	IC 95 %
SO4	1,60	A	1,43 - 1,78	0,36	ab	0,32 - 0,41	1,53	A	1,39 - 1,67
41 B	1,61	A	1,38 - 1,83	0,16	c	0,14 - 0,19	1,47	A	1,36 - 1,58
110 R	1,42	B	1,28 - 1,56	0,33	b	0,29 - 0,38	1,42	A	1,29 - 1,54
161-49C	1,65	A	1,44 - 1,87	0,30	b	0,27 - 0,33	1,18	B	1,04 - 1,31
1103 P	1,57	A	1,40 - 1,75	0,33	b	0,27 - 0,39	1,18	B	1,05 - 1,31
140 Ru	1,58	A	1,36 - 1,80	0,41	a	0,36 - 0,45	1,28	B	1,14 - 1,42
Media	1,57	**	1,50 - 1,65	0,32	***	0,29 - 0,34	1,34	**	1,29 - 1,40

Membre de: CDT CIDEM

Nutrientes

Xarel·lo 1991-1995



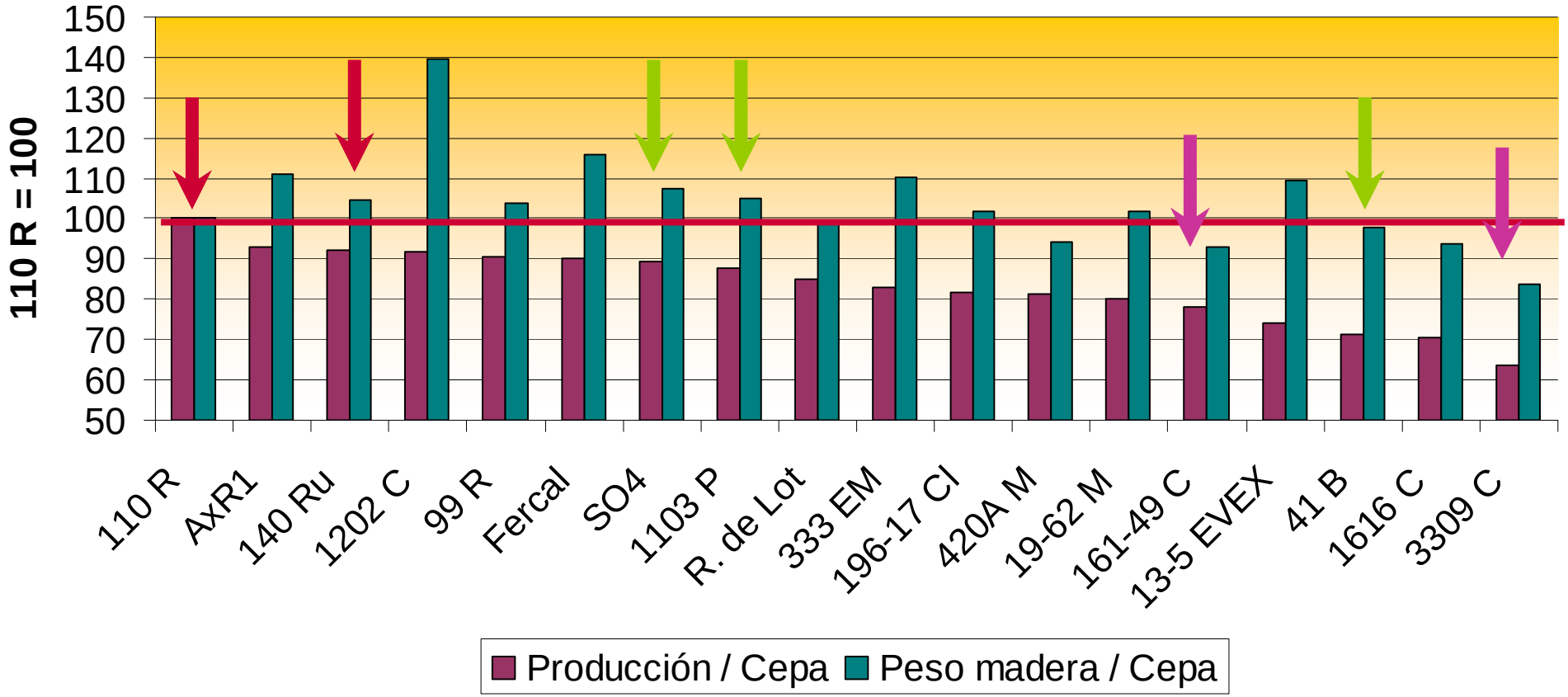
Limites equilibrio nutritivo
SEA, 1992

	NITROGENO (% sms)			FÓSFORO (% sms)			POTASIO (% sms)		
	Media	Sig.	IC 95 %	Media	Sig.	IC 95 %	Media	Sig.	IC 95 %
SO4	1,60	A	1,43 - 1,78	0,36	ab	0,32 - 0,41	1,53	A	1,39 - 1,67
41 B	1,61	A	1,38 - 1,83	0,16	c	0,14 - 0,19	1,47	A	1,36 - 1,58
110 R	1,42	B	1,28 - 1,56	0,33	b	0,29 - 0,38	1,42	A	1,29 - 1,54
161-49C	1,65	A	1,44 - 1,87	0,30	b	0,27 - 0,33	1,18	B	1,04 - 1,31
1103 P	1,57	A	1,40 - 1,75	0,33	b	0,27 - 0,39	1,18	B	1,05 - 1,31
140 Ru	1,58	A	1,36 - 1,80	0,41	a	0,36 - 0,45	1,28	B	1,14 - 1,42
Media	1,57	**	1,50 - 1,65	0,32	***	0,29 - 0,34	1,34	**	1,29 - 1,40

Membre de: CDT CIDEM

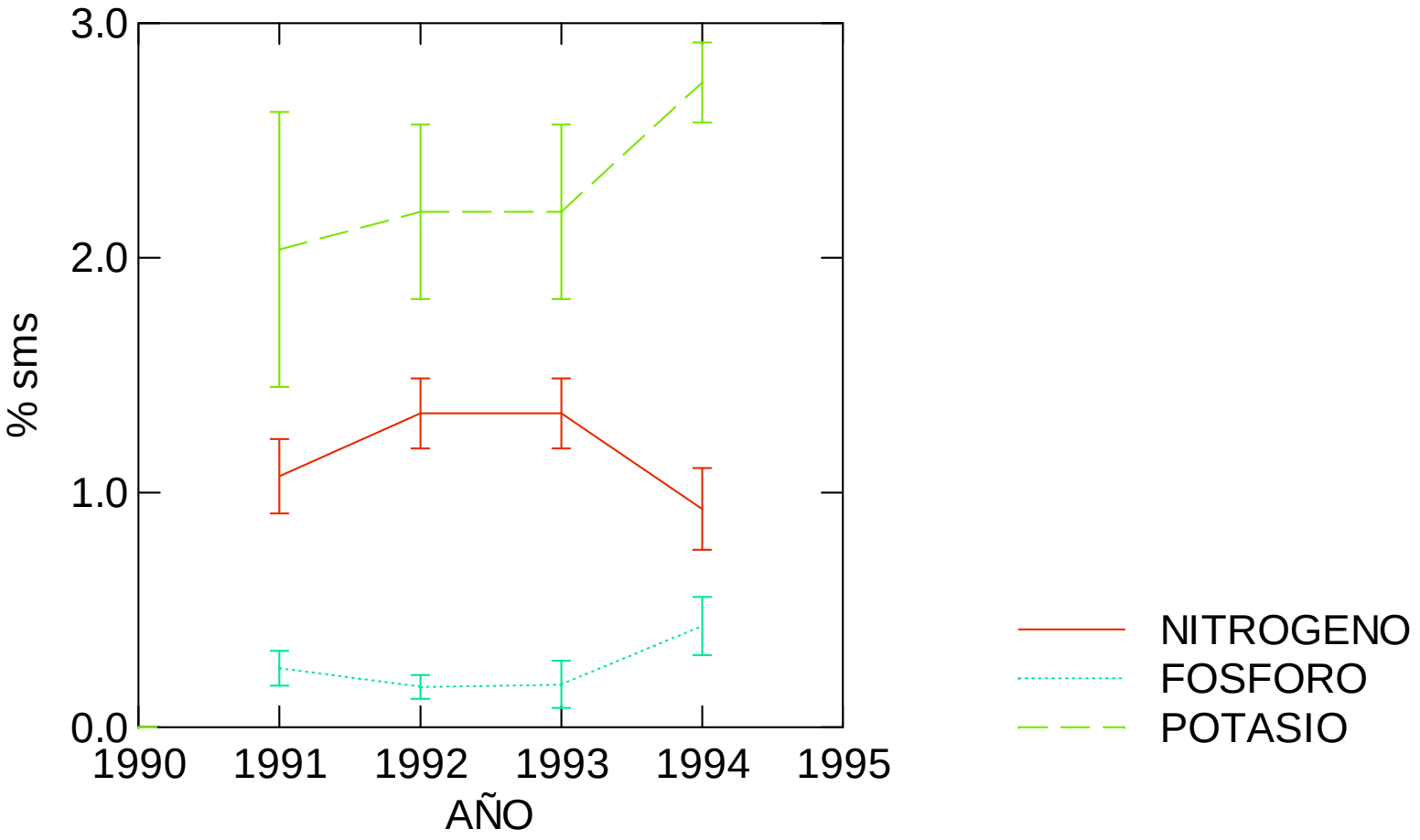
Producción - vigor

Parellada 1990-1997



Nutrientes

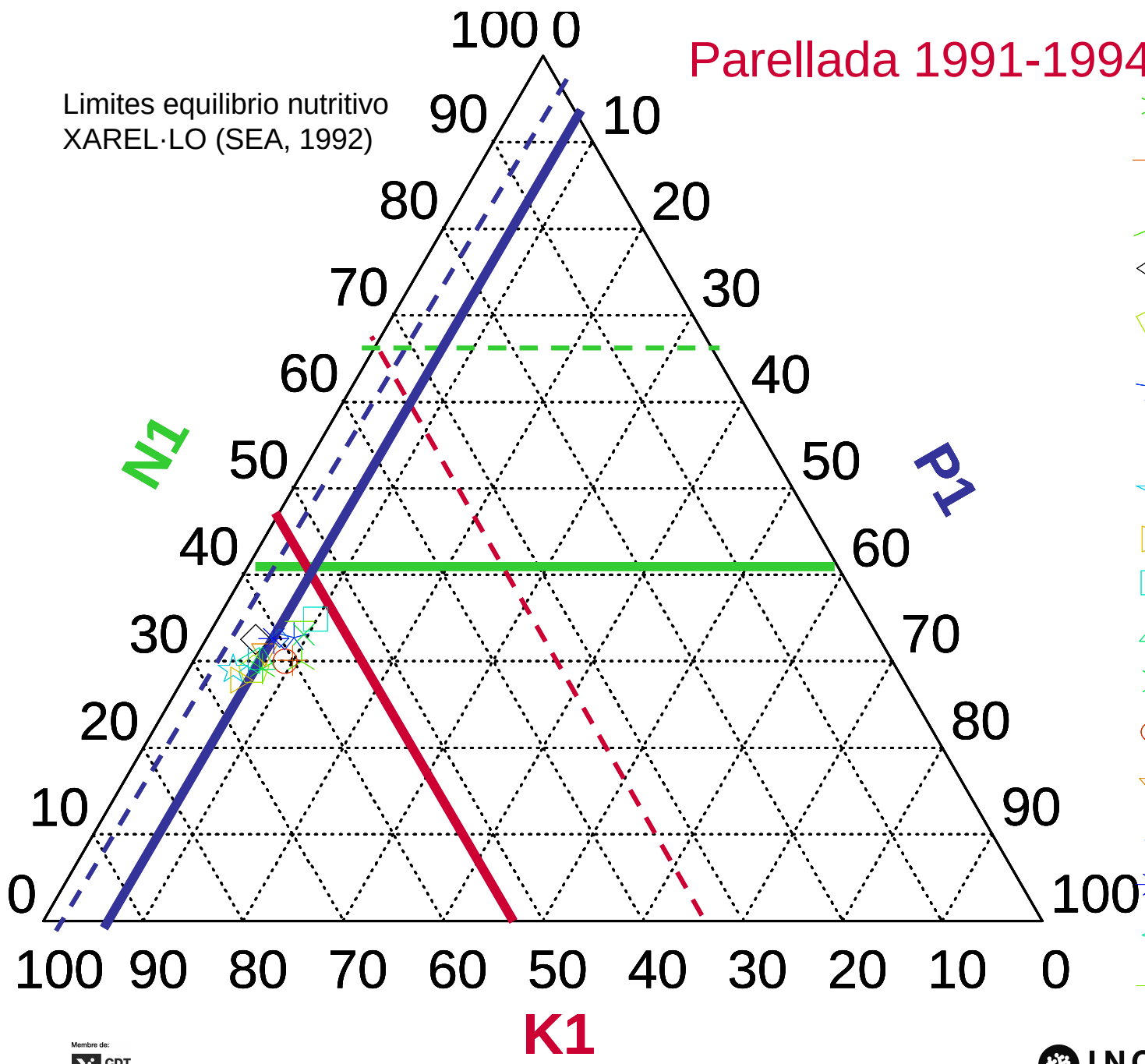
Parellada 1991-1994



Membre de:
CDT
CIDEM
INCAVI
Institut Català de la Vinya i el Vi
Generalitat de Catalunya
Departament d'Agricultura, Alimentació i Acció Rural

Parellada 1991-1994

Limites equilibrio nutritivo
XAREL·LO (SEA, 1992)



- Rupeestris de Lot
- 1202-C
- AxR1
- 196-17 CI
- 333-EM
- Fercal
- 41-B
- 3309 C
- 1616 C
- 19-62
- 13-5 EVEX
- 110-R
- 1103-P
- 140-Ru
- 99-R
- SO4
- 161-49C
- 420-A

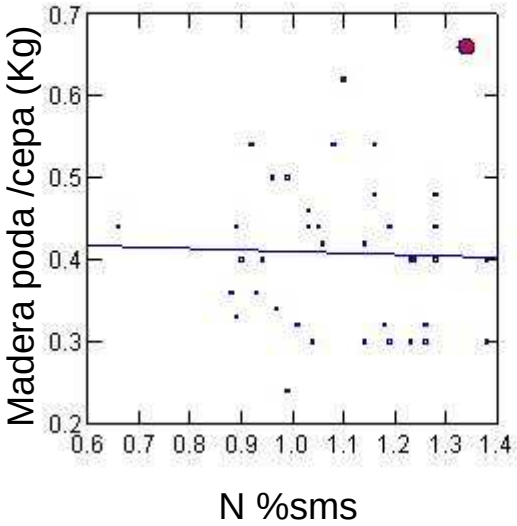
Membre de: CDT CIDEM
INCAVI Institut Català de la Vinya i el Vi
Generalitat de Catalunya Departament d'Agricultura, Alimentació i Acció Rural

Parellada 1991-1994

	NITROGENO (%sms)			FÓSFORO (%sms)			POTASIO (%sms)		
	Media	Sig.	IC 95 %	Media	Sig.	IC 95 %	Media	Sig.	IC 95 %
R. de Lot	1,18	abcde	1,03 - 1,33	0,32	bc	0,22 - 0,42	2,61	a	2,02 - 3,20
1202 C	1,27	abcd	1,13 - 1,41	0,42	a	0,35 - 0,49	2,53	ab	2,09 - 2,97
AxR1	1,15	bcde	1,01 - 1,29	0,40	a	0,31 - 0,48	2,25	abc	1,86 - 2,65
196-17 Cl	1,24	abcde	1,10 - 1,39	0,21	efg	0,14 - 0,28	2,37	abc	1,89 - 2,85
333 EM	1,23	abcde	1,11 - 1,35	0,27	cde	0,20 - 0,33	2,80	a	2,24 - 3,37
Fercal	1,30	abc	1,18 - 1,42	0,28	cd	0,21 - 0,36	2,39	abc	1,95 - 2,84
41B M	1,12	cde	0,95 - 1,30	0,23	def	0,19 - 0,28	2,51	ab	2,17 - 2,85
3309 C	1,12	cde	0,98 - 1,26	0,18	g	0,14 - 0,21	2,60	a	2,22 - 2,99
1616 C	1,10	de	0,95 - 1,24	0,19	fg	0,13 - 0,24	2,62	a	2,15 - 3,09
19-62 M	1,13	bcde	1,01 - 1,25	0,27	cde	0,19 - 0,35	1,80	d	1,40 - 2,21
13-5 EVEX	1,10	de	0,98 - 1,22	0,25	de	0,18 - 0,32	2,33	abc	1,92 - 2,74
110 R	1,07	e	0,98 - 1,17	0,28	cd	0,19 - 0,37	1,94	cd	1,60 - 2,29
1103 P	1,19	abcde	1,06 - 1,33	0,36	b	0,27 - 0,44	2,44	abc	2,08 - 2,79
140 Ru	1,23	abcde	1,01 - 1,37	0,25	de	0,18 - 0,32	2,54	ab	2,28 - 2,81
99 R	1,12	cde	0,99 - 1,26	0,27	cde	0,20 - 0,33	1,98	bcd	1,66 - 2,28
SO4	1,34	a	1,17 - 1,52	0,27	cde	0,19 - 0,34	2,48	abc	2,01 - 2,95
161-49C	1,10	de	1,00 - 1,20	0,19	fg	0,15 - 0,23	2,37	abc	2,01 - 2,73
420A M	1,05	e	0,92 - 1,19	0,28	cde	0,22 - 0,33	1,77	d	1,37 - 2,17
Media	1,17	***	1,14 - 1,20	0,27	***	0,26 - 0,29	2,35	***	2,15 - 2,26

Membre de: CDT CIDEM

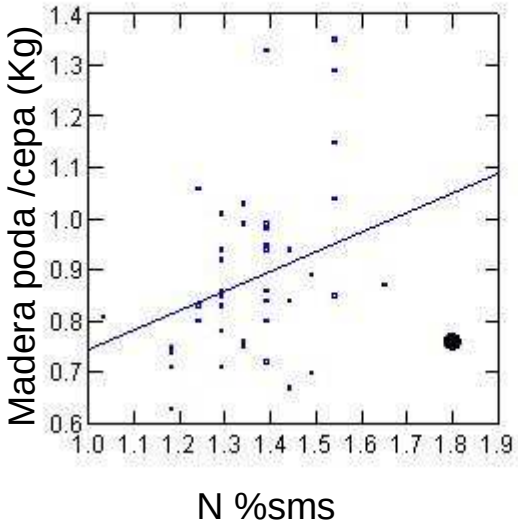
Parellada



1991

r^2 = 0.001 NS

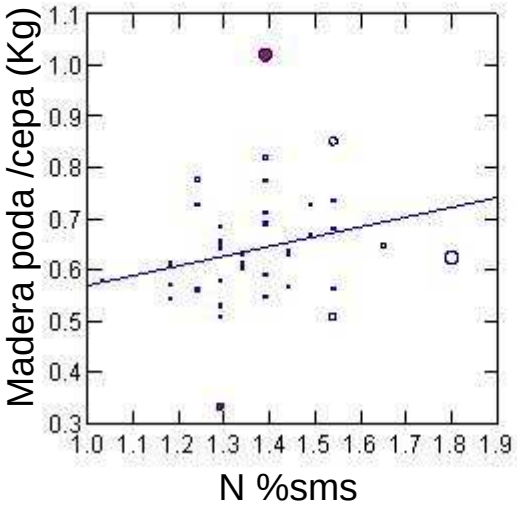
b = 0.013 ± 0.172



1992

r^2 =0.15 **

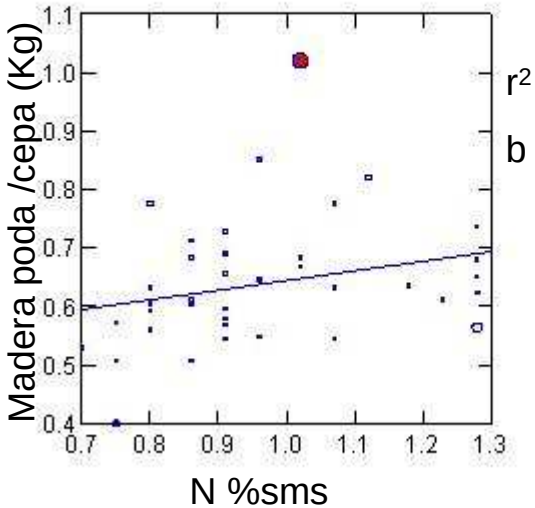
b = 0.423 ± 0.288



1993

r^2 = 0.09 *

b = 0.218 ± 0.192

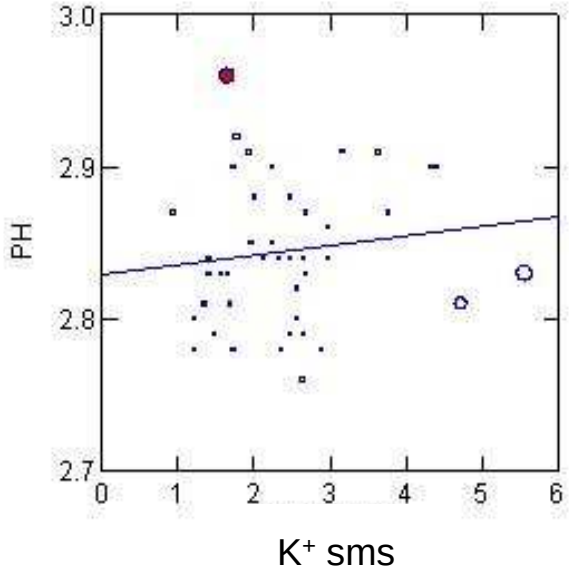


1994

r^2 = 0.13 **

b = 0.213 ± 0154

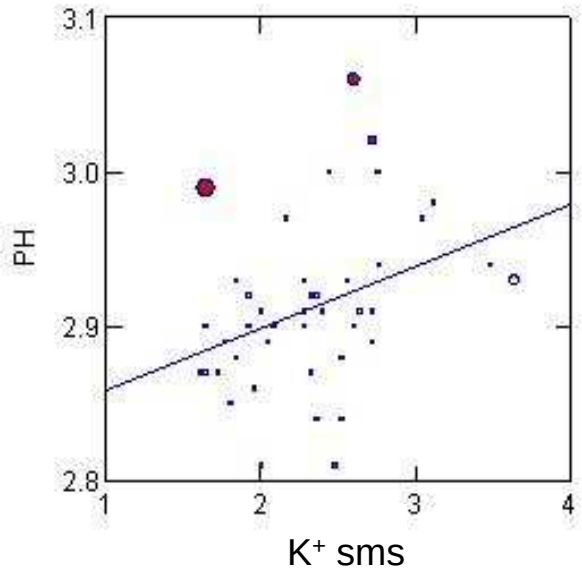
Parellada 1991-1994



1991

r^2 = 0.05 NS

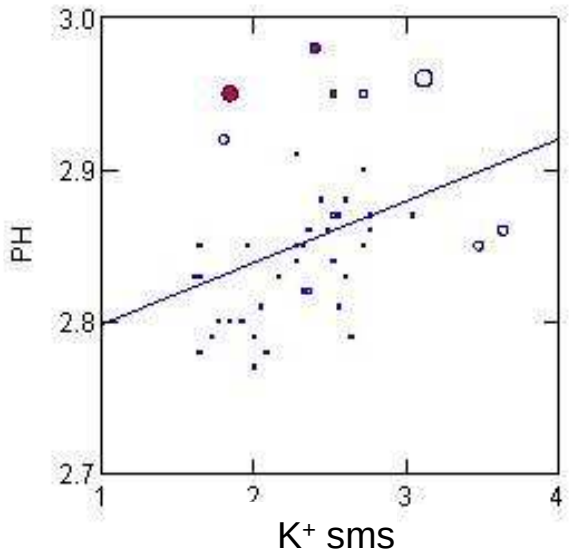
b = 0.010 ± 0.024



1992

r^2 =0.19 ***

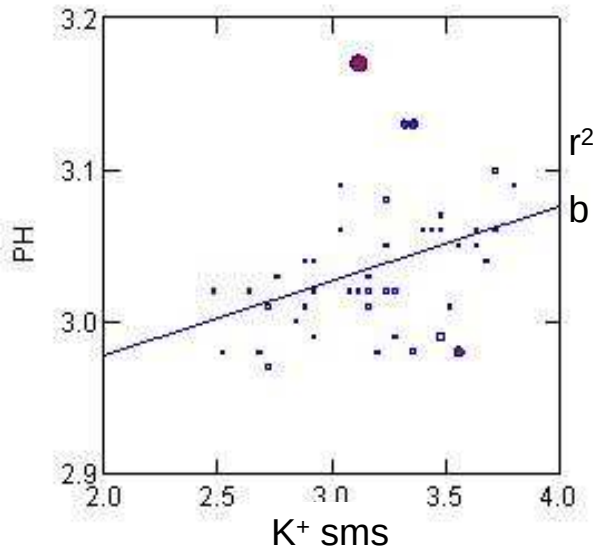
b = 0.051 ± 0.03



1993

r^2 = 0.12 *

b = 0.037 ± 0.028



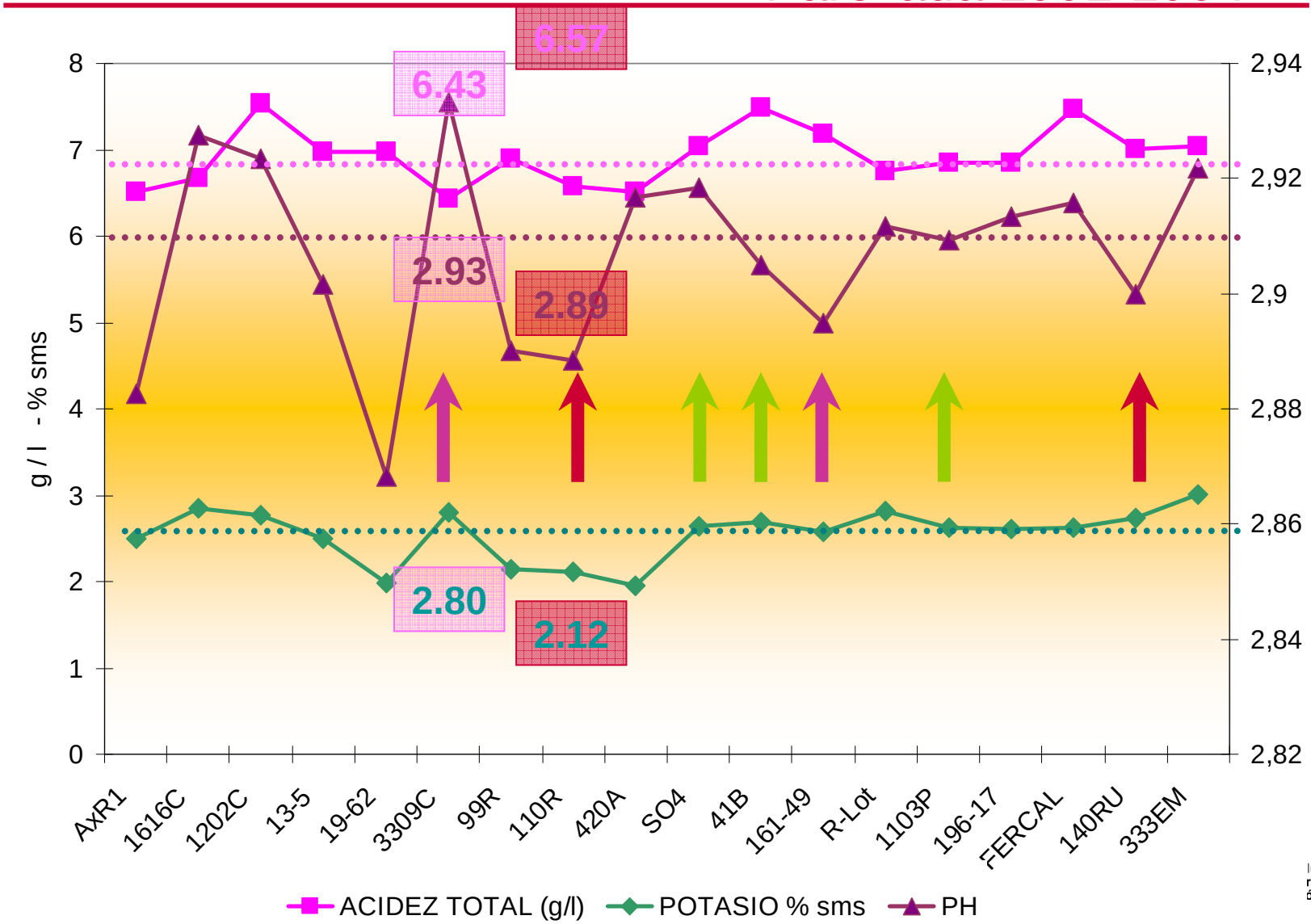
1994

r^2 = 0.16 **

b = 0.044 ± 0.028

K^+ pecíolos – pH / acidez mostos

Parellada 1991-1994



Membre de:

lunya
ricultura,
ó Rural

Conclusiones

- En las condiciones ensayadas, los portainjertos que han presentado mejor comportamiento productivo y cualitativo son
  - con la variedad **Xarel·lo:**

    SO4

  - con la variedad **Parellada:**

    110 R

    140 Ru y 1103 P

VITICULTURE & ENOLOGY

UNIVERSITY OF CALIFORNIA DAVIS

Evaluación de Sistemas de Conducción para Mejorar la Propagación de Patrones de Vid

David R. Smart
Felicidad de Herralde
Robert Save

IRTA
RECERCA I TECNOLOGIA AGROALIMENTÀRIES

VITICULTURE & ENOLOGY

UNIVERSITY OF CALIFORNIA DAVIS

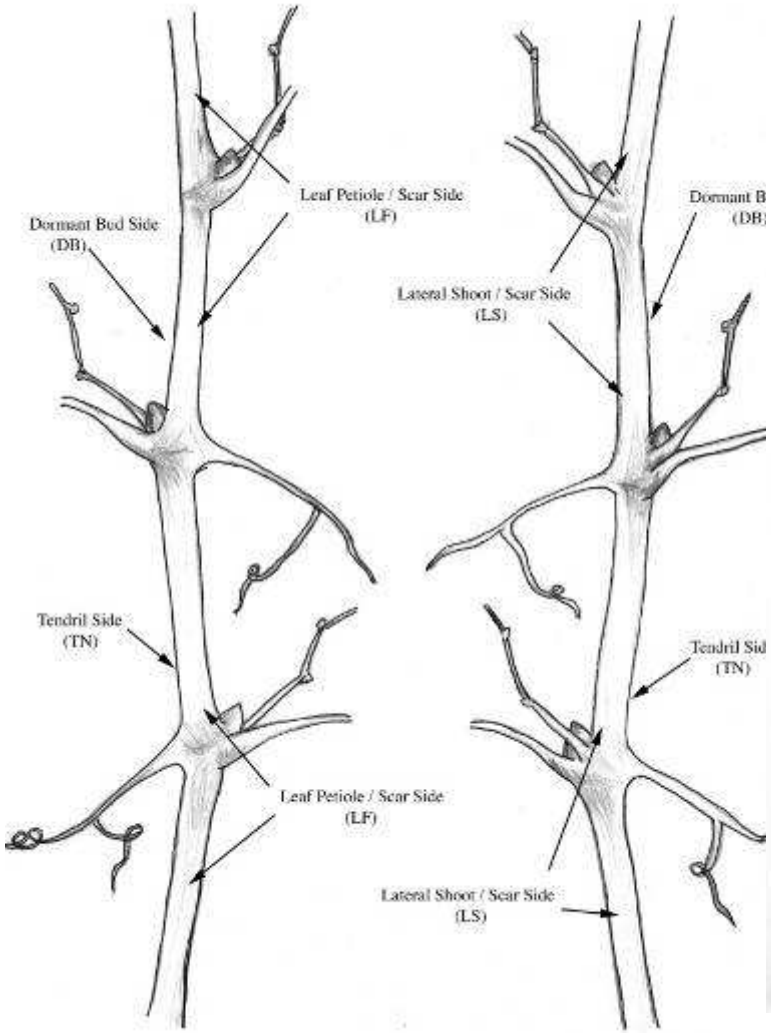
Ventajas del Sistema de Conducción Vertical (hipótesis)

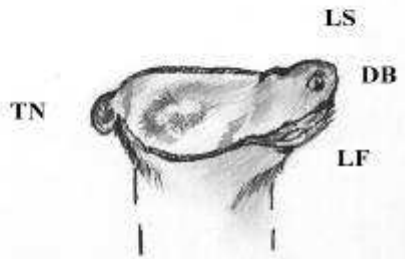
- **Es posible conducir los sarmientos en una manera que facilite la producción de madera que sea más recta y concéntrica.**
- **Hay una mejor distribución de sol por metro cuadrado de planta y superficie de suelo.**
- **Es más eficiente para proteger la madera y tener un bajo nivel de enfermedad y de descomposición.**

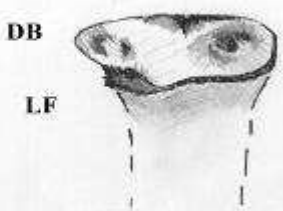
IRTA
RECERCA I TECNOLOGIA AGROALIMENTÀRIES

VITICULTURE & ENOLOGY

UNIVERSITY OF CALIFORNIA DAVIS



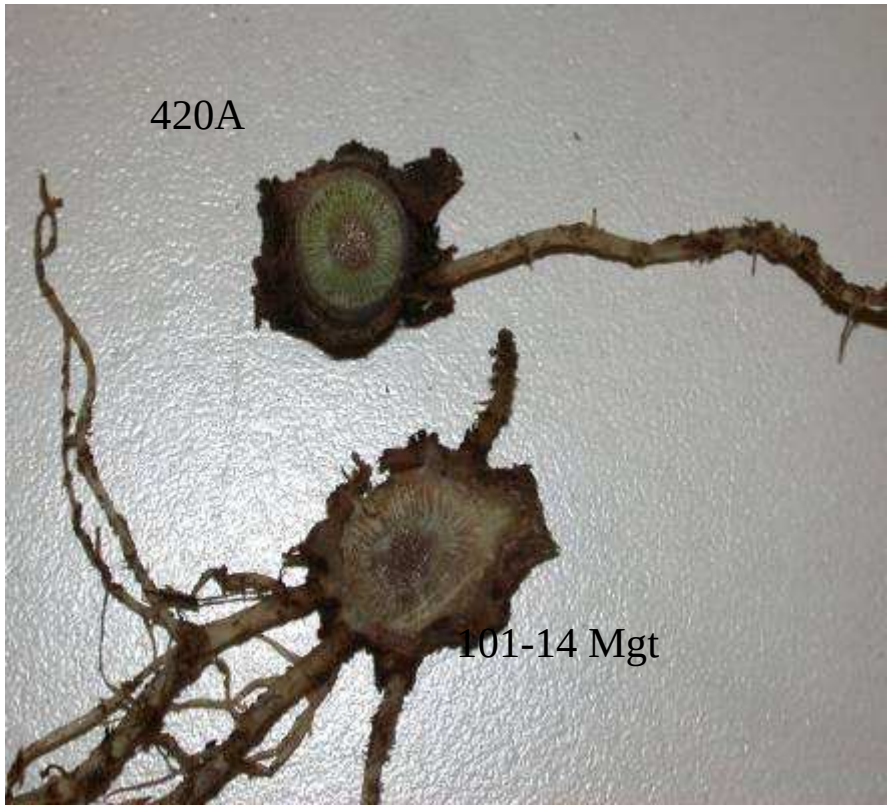




IRTA
RECERCA I TECNOLOGIA AGROALIMENTÀRIES

Definición de Calidad

- Estándares del sector
  - Uniforme/concéntrico
  - Callo compatible con injerto
  - Comportamiento enraizante rápido
- Pérdidas económicas
  - No uniformidad
  - Emergencia de raíces pobre
  - Fallo del injerto/incompatibilidad
    - Almacenamiento de carbono?
    - Expresión proteica?
    - Contenido en nitrógeno?



Diseño del Experimento

istance			10	20	30	40															180	190	200	210	220	230	240
650			+N buffer	+N buffer	+N buffer		+N buffer	+N buffer	+N buffer		+N buffer	+N buffer	+N buffer		+N buffer	+N buffer	+N buffer		+N buffer	+N buffer	+N buffer		+N buffer	+N buffer	+N buffer	
640			+N buffer	+N	+N buffer		+N buffer	+N	+N buffer		+N buffer	+N	+N buffer		+N buffer	+N	+N buffer		+N buffer	+N	+N buffer		+N buffer	+N	+N buffer	
630			+N buffer	+N	+N buffer		+N buffer	+N	+N buffer		+N buffer	+N	+N buffer		+N buffer	+N	+N buffer		+N buffer	+N	+N buffer		+N buffer	+N	+N buffer	
620			+N buffer	+N	+N buffer		+N buffer	+N	+N buffer		+N buffer	+N	+N buffer		+N buffer	+N	+N buffer		+N buffer	+N	+N buffer		+N buffer	+N	+N buffer	
610		5C	+N buffer	+N buffer	+N buffer	5C	+N buffer	+N buffer	+N buffer	3309C	+N buffer	+N buffer	+N buffer	St. Geo	+N buffer	+N buffer	+N buffer	110R	+N buffer	+N buffer	+N buffer	420A	+N buffer	+N buffer	+N buffer	110R
600			-N buffer	-N buffer	-N buffer		-N buffer	-N buffer	-N buffer		-N buffer	-N buffer	-N buffer		-N buffer	-N buffer	-N buffer		-N buffer	-N buffer	-N buffer		-N buffer	-N buffer	-N buffer	
590			-N buffer	-N	-N buffer		-N buffer	-N	-N buffer		-N buffer	-N	-N buffer		-N buffer	-N	-N buffer		-N buffer	-N	-N buffer		-N buffer	-N	-N buffer	
580			-N buffer	-N	-N buffer		-N buffer	-N	-N buffer		-N buffer	-N	-N buffer		-N buffer	-N	-N buffer		-N buffer	-N	-N buffer		-N buffer	-N	-N buffer	
570			-N buffer	-N	-N buffer		-N buffer	-N	-N buffer		-N buffer	-N	-N buffer		-N buffer	-N	-N buffer		-N buffer	-N	-N buffer		-N buffer	-N	-N buffer	
560			-N buffer	-N buffer	-N buffer		-N buffer	-N buffer	-N buffer		-N buffer	-N buffer	-N buffer		-N buffer	-N buffer	-N buffer		-N buffer	-N buffer	-N buffer		-N buffer	-N buffer	-N buffer	
550																										
540			+N buffer	+N buffer	+N buffer		+N buffer	+N buffer	+N buffer		+N buffer	+N buffer	+N buffer		+N buffer	+N buffer	+N buffer		+N buffer	+N buffer	+N buffer		+N buffer	+N buffer	+N buffer	
530			+N buffer	+N	+N buffer		+N buffer	+N	+N buffer		+N buffer	+N	+N buffer		+N buffer	+N	+N buffer		+N buffer	+N	+N buffer		+N buffer	+N	+N buffer	
520			+N buffer	+N	+N buffer		+N buffer	+N	+N buffer		+N buffer	+N	+N buffer		+N buffer	+N	+N buffer		+N buffer	+N	+N buffer		+N buffer	+N	+N buffer	
510			+N buffer	+N	+N buffer		+N buffer	+N	+N buffer		+N buffer	+N	+N buffer		+N buffer	+N	+N buffer		+N buffer	+N	+N buffer		+N buffer	+N	+N buffer	
500		420A	+N buffer	+N buffer	+N buffer	3309C	+N buffer	+N buffer	+N buffer	St. Geo	+N buffer	+N buffer	+N buffer	3309C	+N buffer	+N buffer	+N buffer	420A	+N buffer	+N buffer	+N buffer	St. Geo	+N buffer	+N buffer	+N buffer	Freedom
490			-N buffer	-N buffer	-N buffer		-N buffer	-N buffer	-N buffer		-N buffer	-N buffer	-N buffer		-N buffer	-N buffer	-N buffer		-N buffer	-N buffer	-N buffer		-N buffer	-N buffer	-N buffer	
480			-N buffer	-N	-N buffer		-N buffer	-N	-N buffer		-N buffer	-N	-N buffer		-N buffer	-N	-N buffer		-N buffer	-N	-N buffer		-N buffer	-N	-N buffer	
470			-N buffer	-N	-N buffer		-N buffer	-N	-N buffer		-N buffer	-N	-N buffer		-N buffer	-N	-N buffer		-N buffer	-N	-N buffer		-N buffer	-N	-N buffer	
460			-N buffer	-N	-N buffer		-N buffer	-N	-N buffer		-N buffer	-N	-N buffer		-N buffer	-N	-N buffer		-N buffer	-N	-N buffer		-N buffer	-N	-N buffer	
450			-N buffer	-N buffer	-N buffer		-N buffer	-N buffer	-N buffer		-N buffer	-N buffer	-N buffer		-N buffer	-N buffer	-N buffer		-N buffer	-N buffer	-N buffer		-N buffer	-N buffer	-N buffer	
440																										
430			-N buffer	-N buffer	-N buffer		-N buffer	-N buffer	-N buffer		-N buffer	-N buffer	-N buffer		-N buffer	-N buffer	-N buffer		-N buffer	-N buffer	-N buffer		-N buffer	-N buffer	-N buffer	
420			-N buffer	-N	-N buffer		-N buffer	-N	-N buffer		-N buffer	-N	-N buffer		-N buffer	-N	-N buffer		-N buffer	-N	-N buffer		-N buffer	-N	-N buffer	
410			-N buffer	-N	-N buffer		-N buffer	-N	-N buffer		-N buffer	-N	-N buffer		-N buffer	-N	-N buffer		-N buffer	-N	-N buffer		-N buffer	-N	-N buffer	
400			-N buffer	-N	-N buffer		-N buffer	-N	-N buffer		-N buffer	-N	-N buffer		-N buffer	-N	-N buffer		-N buffer	-N	-N buffer		-N buffer	-N	-N buffer	
390		3309C	-N buffer	-N buffer	-N buffer	St. Geo	-N buffer	-N buffer	-N buffer	110R	-N buffer	-N buffer	-N buffer	5C	-N buffer	-N buffer	-N buffer	Freedom	-N buffer	-N buffer	-N buffer	3309C	-N buffer	-N buffer	-N buffer	5C
380			+N buffer	+N buffer	+N buffer		+N buffer	+N buffer	+N buffer		+N buffer	+N buffer	+N buffer		+N buffer	+N buffer	+N buffer		+N buffer	+N buffer	+N buffer		+N buffer	+N buffer	+N buffer	
370			+N buffer	+N	+N buffer		+N buffer	+N	+N buffer		+N buffer	+N	+N buffer		+N buffer	+N	+N buffer		+N buffer	+N	+N buffer		+N buffer	+N	+N buffer	
360			+N buffer	+N	+N buffer		+N buffer	+N	+N buffer		+N buffer	+N	+N buffer		+N buffer	+N	+N buffer		+N buffer	+N	+N buffer		+N buffer	+N	+N buffer	
350			+N buffer	+N	+N buffer		+N buffer	+N	+N buffer		+N buffer	+N	+N buffer		+N buffer	+N	+N buffer		+N buffer	+N	+N buffer		+N buffer	+N	+N buffer	
340			+N buffer	+N buffer	+N buffer		+N buffer	+N buffer	+N buffer		+N buffer	+N buffer	+N buffer		+N buffer	+N buffer	+N buffer		+N buffer	+N buffer	+N buffer		+N buffer	+N buffer	+N buffer	
330																										
320			+N buffer	+N buffer	+N buffer		+N buffer	+N buffer	+N buffer		+N buffer	+N buffer	+N buffer		+N buffer	+N buffer	+N buffer		+N buffer	+N buffer	+N buffer		+N buffer	+N buffer	+N buffer	
310			+N buffer	+N	+N buffer		+N buffer	+N	+N buffer		+N buffer	+N	+N buffer		+N buffer	+N	+N buffer		+N buffer	+N	+N buffer		+N buffer	+N	+N buffer	
300			+N buffer	+N	+N buffer		+N buffer	+N	+N buffer		+N buffer	+N	+N buffer		+N buffer	+N	+N buffer		+N buffer	+N	+N buffer		+N buffer	+N	+N buffer	
290			+N buffer	+N	+N buffer		+N buffer	+N	+N buffer		+N buffer	+N	+N buffer		+N buffer	+N	+N buffer		+N buffer	+N	+N buffer		+N buffer	+N	+N buffer	
280		Freedom	+N buffer	+N buffer	+N buffer	420A	+N buffer	+N buffer	+N buffer	420A	+N buffer	+N buffer	+N buffer	Freedom	+N buffer	+N buffer	+N buffer	3309C	+N buffer	+N buffer	+N buffer	Freedom	+N buffer	+N buffer	+N buffer	St. Geo
270			-N buffer	-N buffer	-N buffer		-N buffer	-N buffer	-N buffer		-N buffer	-N buffer	-N buffer		-N buffer	-N buffer	-N buffer		-N buffer	-N buffer	-N buffer		-N buffer	-N buffer	-N buffer	
260			-N buffer	-N	-N buffer		-N buffer	-N	-N buffer		-N buffer	-N	-N buffer		-N buffer	-N	-N buffer		-N buffer	-N	-N buffer		-N buffer	-N	-N buffer	
250			-N buffer	-N	-N buffer		-N buffer	-N	-N buffer		-N buffer	-N	-N buffer		-N buffer	-N	-N buffer		-N buffer	-N	-N buffer		-N buffer	-N	-N buffer	
240			-N buffer	-N	-N buffer		-N buffer	-N	-N buffer		-N buffer	-N	-N buffer		-N buffer	-N	-N buffer		-N buffer	-N	-N buffer		-N buffer	-N	-N buffer	
230			-N buffer	-N buffer	-N buffer		-N buffer	-N buffer	-N buffer		-N buffer	-N buffer	-N buffer		-N buffer	-N buffer	-N buffer		-N buffer	-N buffer	-N buffer		-N buffer	-N buffer	-N buffer	
220																										
210			-N buffer	-N buffer	-N buffer		-N buffer	-N buffer	-N buffer		-N buffer	-N buffer	-N buffer		-N buffer	-N buffer	-N buffer		-N buffer	-N buffer	-N buffer		-N buffer	-N buffer	-N buffer	
200			-N buffer	-N	-N buffer		-N buffer	-N	-N buffer		-N buffer	-N	-N buffer		-N buffer	-N	-N buffer		-N buffer	-N	-N buffer		-N buffer	-N	-N buffer	
190			-N buffer	-N	-N buffer		-N buffer	-N	-N buffer		-N buffer	-N	-N buffer		-N buffer	-N	-N buffer		-N buffer	-N	-N buffer		-N buffer	-N	-N buffer	
180			-N buffer	-N	-N buffer		-N buffer	-N	-N buffer		-N buffer	-N	-N buffer		-N buffer	-N	-N buffer		-N buffer	-N	-N buffer		-N buffer	-N	-N buffer	
170		110R	-N buffer	-N buffer	-N buffer	Freedom	-N buffer	-N buffer	-N buffer	5C	-N buffer	-N buffer	-N buffer	420A	-N buffer	-N buffer	-N buffer	5C	-N buffer	-N buffer	-N buffer	110R	-N buffer	-N buffer	-N buffer	3309C
160			+N buffer	+N buffer	+N buffer		+N buffer	+N buffer	+N buffer		+N buffer	+N buffer	+N buffer		+N buffer	+N buffer	+N buffer		+N buffer	+N buffer	+N buffer		+N buffer	+N buffer	+N buffer	
150			+N buffer	+N	+N buffer		+N buffer	+N	+N buffer		+N buffer	+N	+N buffer		+N buffer	+N	+N buffer		+N buffer	+N	+N buffer		+N buffer	+N	+N buffer	
140			+N buffer	+N	+N buffer		+N buffer	+N	+N buffer		+N buffer	+N	+N buffer		+N buffer	+N	+N buffer		+N buffer	+N	+N buffer		+N buffer	+N	+N buffer	
130			+N buffer	+N	+N buffer		+N buffer	+N	+N buffer		+N buffer	+N	+N buffer		+N buffer	+N	+N buffer		+N buffer	+N	+N buffer		+N buffer	+N	+N buffer	
120			+N buffer	+N buffer	+N buffer		+N buffer	+N buffer	+N buffer		+N buffer	+N buffer	+N buffer		+N buffer	+N buffer	+N buffer		+N buffer	+N buffer	+N buffer		+N buffer	+N buffer	+N buffer	
110																										
100			-N buffer	-N buffer	-N buffer		-N buffer	-N buffer	-N buffer		-N buffer	-N buffer	-N buffer		-N buffer	-N buffer	-N buffer		-N buffer	-N buffer	-N buffer		-N buffer	-N buffer	-N buffer	
90			-N buffer	-N	-N buffer		-N buffer	-N	-N buffer		-N buffer	-N	-N buffer		-N buffer	-N	-N buffer		-N buffer	-N	-N buffer		-N buffer	-N	-N buffer	
80			-N buffer	-N	-N buffer		-N buffer	-N	-N buffer		-N buffer	-N	-N buffer		-N buffer	-N	-N buffer		-N buffer	-N	-N buffer		-N buffer	-N	-N buffer	
70			-N buffer	-N	-N buffer		-N buffer	-N	-N buffer		-N buffer	-N	-N buffer		-N buffer	-N	-N buffer		-N buffer	-N	-N buffer		-N buffer	-N	-N buffer	
60		St. Geo	-N buffer	-N buffer	-N buffer	110R	-N buffer	-N buffer	-N buffer	Freedom	-N buffer	-N buffer	-N buffer	110R	-N buffer	-N buffer	-N buffer	St. Geo	-N buffer	-N buffer	-N buffer	5C	-N buffer	-N buffer	-N buffer	420A
50																										
40																										
30																										
20																										
10			+N buffer	+N buffer	+N buffer		+N buffer	+N buffer	+N buffer		+N buffer	+N buffer	+N buffer		+N buffer	+N buffer	+N buffer		+N buffer	+N buffer	+N buffer		+N buffer	+N buffer	+N buffer	

Rastrero **Emparrado** **Rastrero** **Emparrado** **Rastrero** **Emparrado**

Diseño del Experimento

	-N buffer	-N buffer	-N buffer		-N buffer	-N buffer	-N buffer
	-N buffer	-N	-N buffer		-N buffer	-N	-N buffer
	-N buffer	-N	-N buffer		-N buffer	-N	-N buffer
	-N buffer	-N	-N buffer		-N buffer	-N	-N buffer
5C	-N buffer	-N buffer	-N buffer	420A	-N buffer	-N buffer	-N buffer
	+N buffer	+N buffer	+N buffer		+N buffer	+N buffer	+N buffer
	+N buffer	+N	+N buffer		+N buffer	+N	+N buffer
	+N buffer	+N	+N buffer		+N buffer	+N	+N buffer
	+N buffer	+N	+N buffer		+N buffer	+N	+N buffer
	+N buffer	+N buffer	+N buffer		+N buffer	+N buffer	+N buffer
	-N buffer	-N buffer	-N buffer		-N buffer	-N buffer	-N buffer
	-N buffer	-N	-N buffer		-N buffer	-N	-N buffer
	-N buffer	-N	-N buffer		-N buffer	-N	-N buffer
	-N buffer	-N	-N buffer		-N buffer	-N	-N buffer
Freedom	-N buffer	-N buffer	-N buffer	110R	-N buffer	-N buffer	-N buffer
	+N buffer	+N buffer	+N buffer		+N buffer	+N buffer	+N buffer
	+N buffer	+N	+N buffer		+N buffer	+N	+N buffer
	+N buffer	+N	+N buffer		+N buffer	+N	+N buffer
	+N buffer	+N	+N buffer		+N buffer	+N	+N buffer
	+N buffer	+N buffer	+N buffer		+N buffer	+N buffer	+N buffer

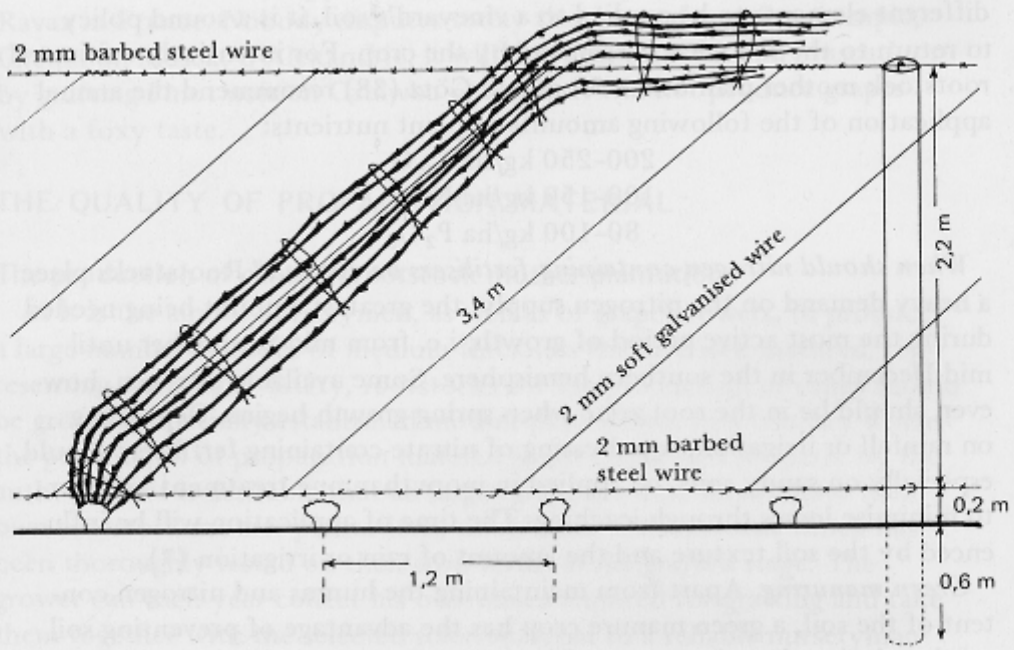
rastrero **emparrado**

IRTA
RECERCA I TECNOLOGIA AGROALIMENTÀRIES

VITICULTURE & ENOLOGY

UNIVERSITY OF CALIFORNIA DAVIS

Sistema Conducción Vertical (Pongraz System, 1983)



2.7 Trellising of a rootstock, as proposed by the author.

IRTA
RECERCA I TECNOLOGIA AGROALIMENTÀRIES

VITICULTURE & ENOLOGY

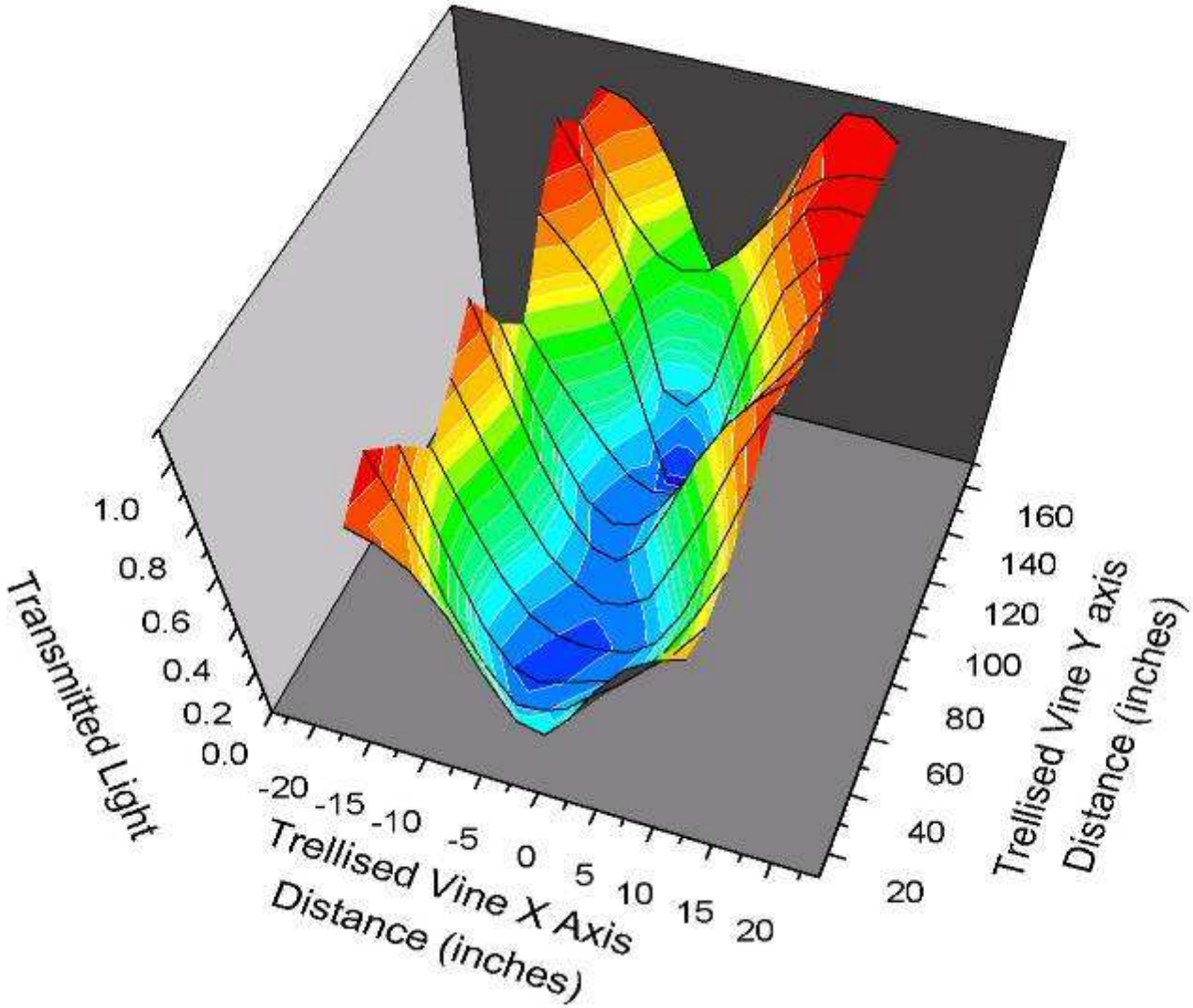
UNIVERSITY OF CALIFORNIA DAVIS

IRTA
RECERCA I TECNOLOGIA AGROALIMENTÀRIES

IRTA
RECERCA I TECNOLOGIA
AGROALIMENTÀRIES

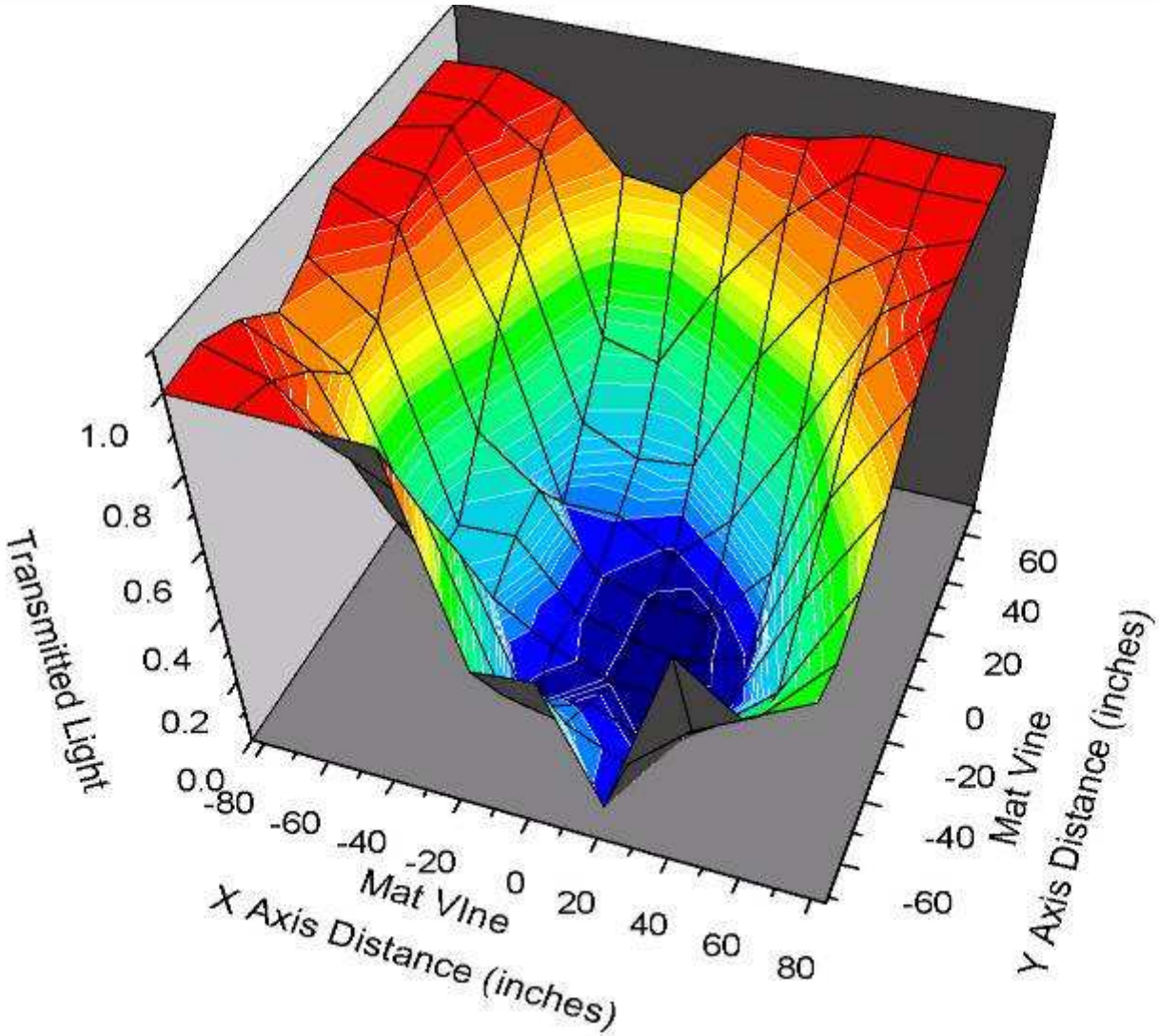
VITICULTURE & ENOLOGY

UNIVERSITY OF CALIFORNIA DAVIS



VITICULTURE & ENOLOGY

UNIVERSITY OF CALIFORNIA DAVIS



VITICULTURE & ENOLOGY

UNIVERSITY OF CALIFORNIA DAVIS

Análisis Económico

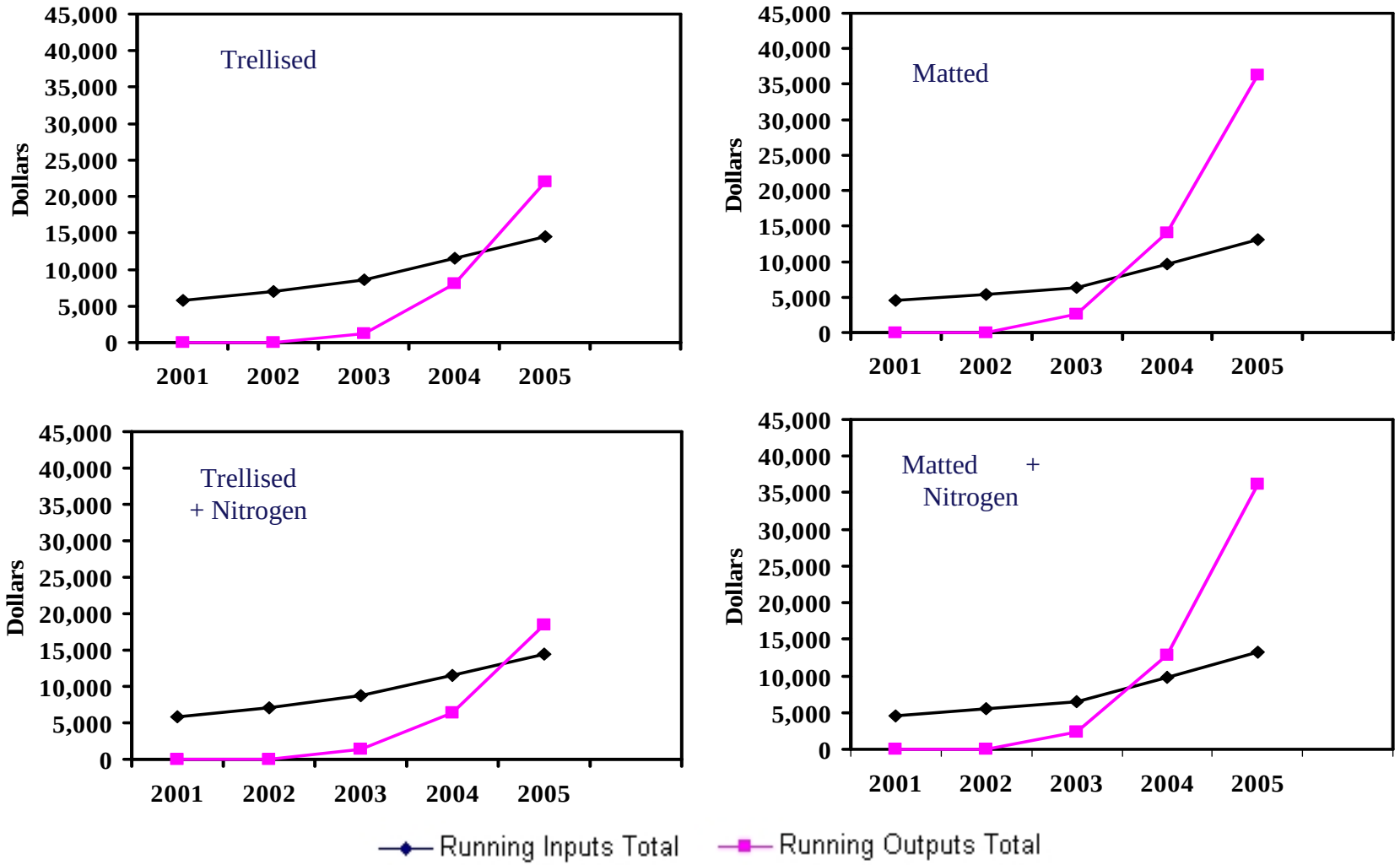
A. Cuantificar el tiempo de trabajo y materiales (inputs) para montar y manejar el sistema.

B. Medir cosecha o estacas útiles de cada sistema de #1 y #2 grado.

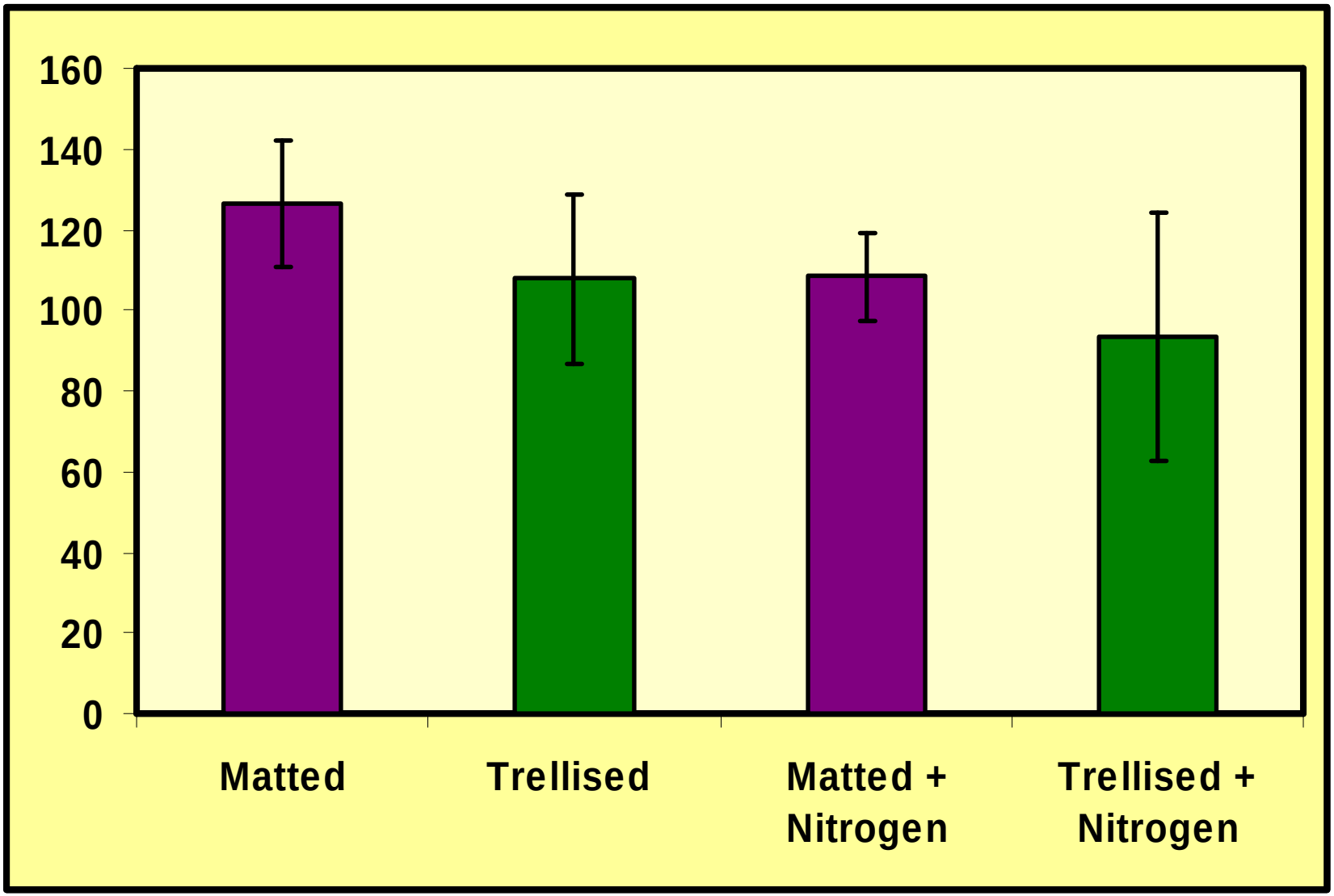
C. Calcular economía de cada sistema.

IRTA
RECERCA I TECNOLOGIA AGROALIMENTÀRIES

Comparación de Input y Output entre los sistemas emparrado (trellised) y rastrero (matted)



Número de cuttings medio por cepa 2005-6



Formación y Crecimiento de Raíces

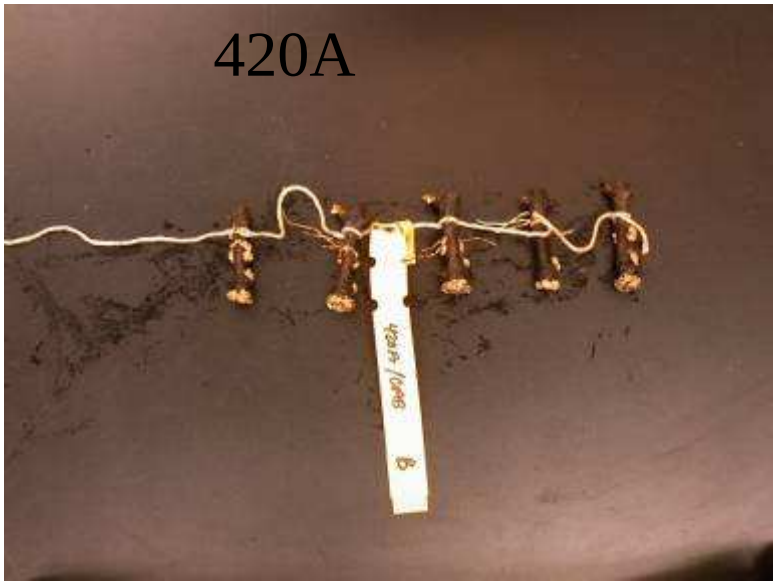
Objetivo:

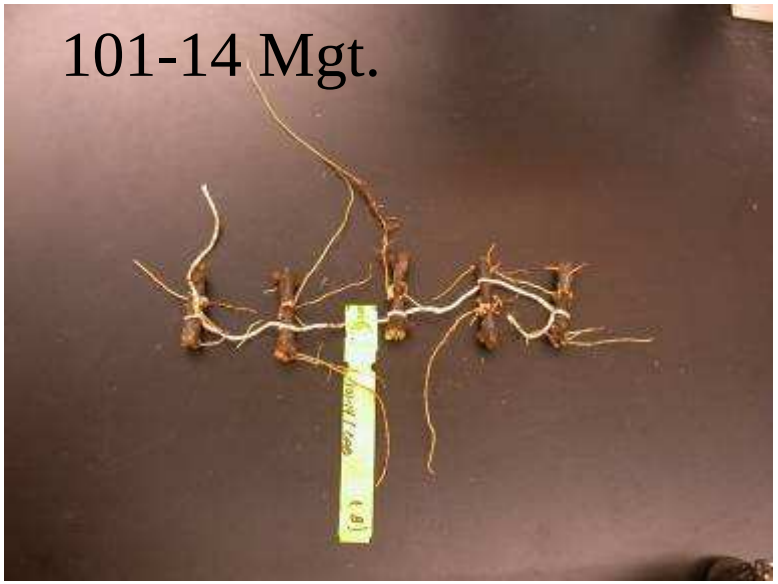
Estudiar la capacidad de reponer raíces adventicias, o capacidad de crecimiento de raíces.

Método:

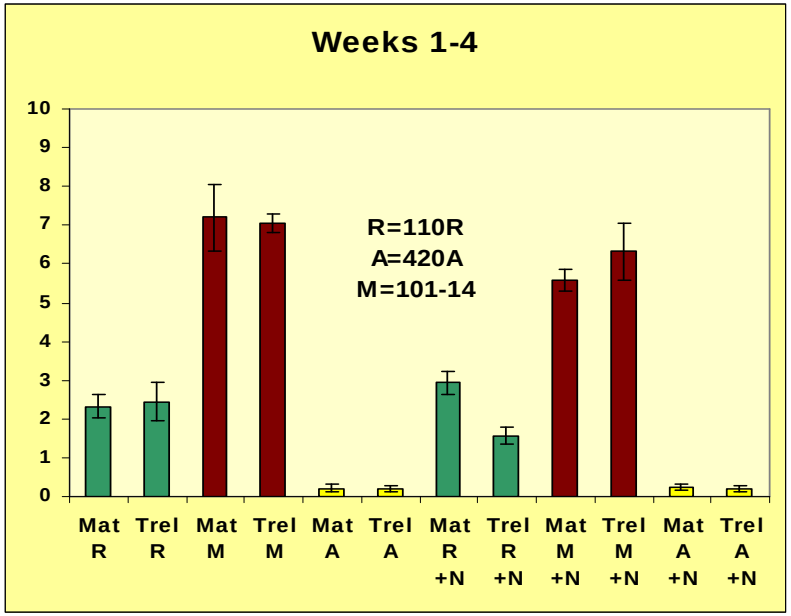
Pusimos brotes de cada tratamiento y pie dentro de substrato y provocamos estrés para hacer crecer nuevas raíces adventicias.

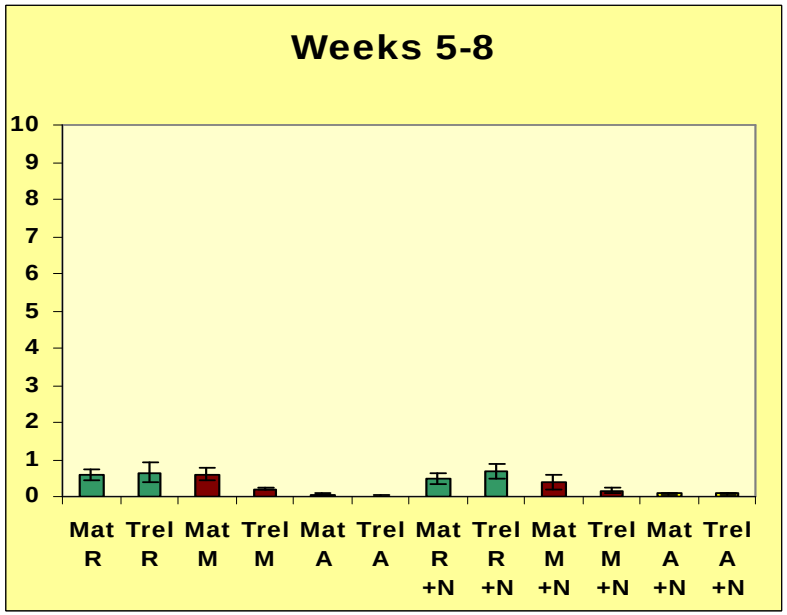
Raíces adventícias

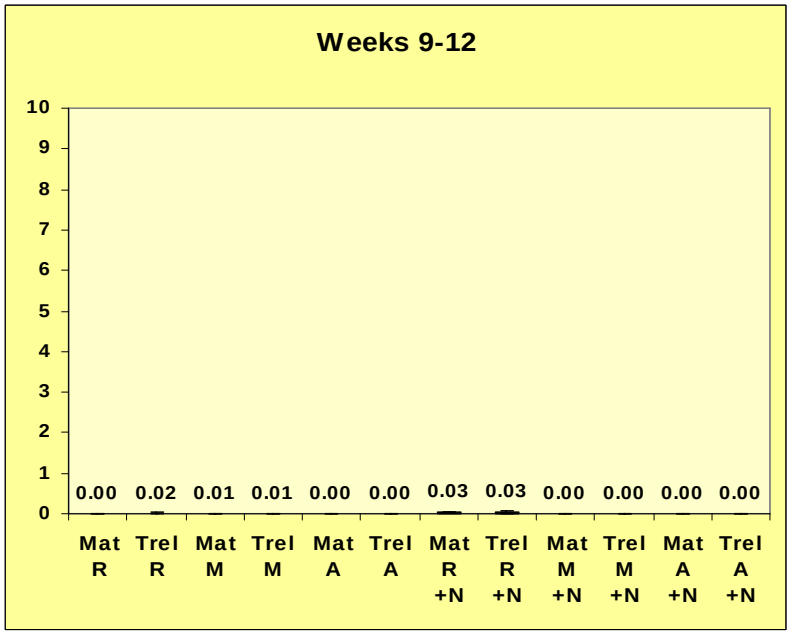


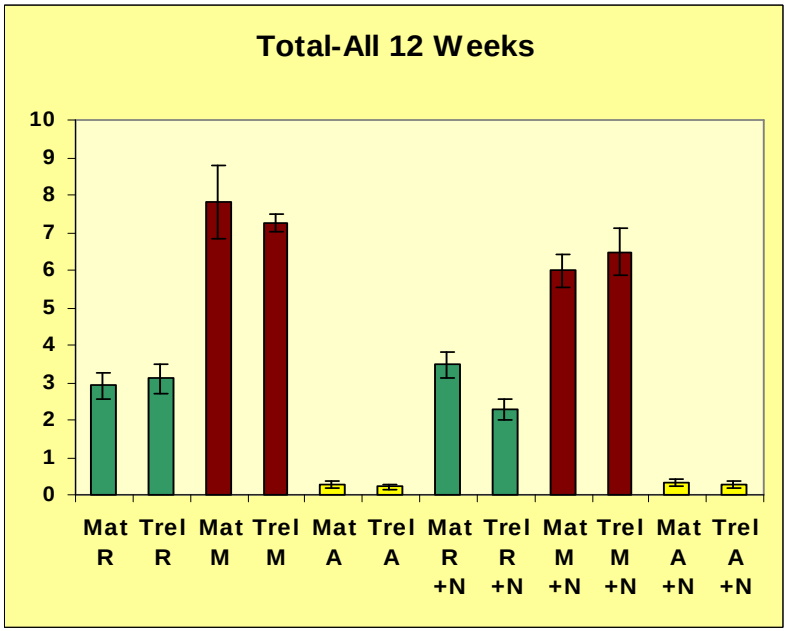


Media de Raíces Producidas por Cutting 2004-5

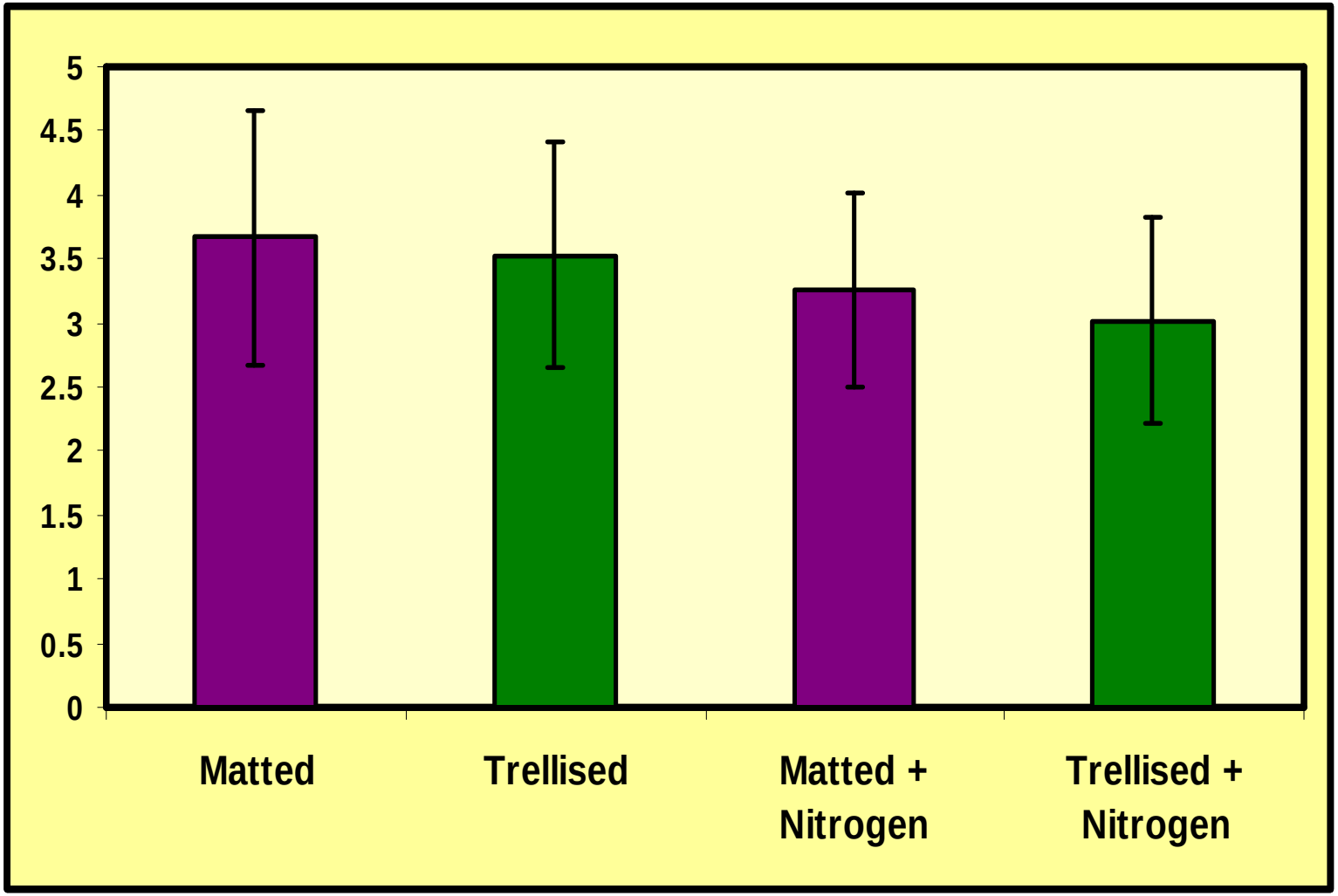








Media Raíces/Cutting después de 12 semanas de producir callo



No hay diferencias significativas aparentes entre sistemas para la formación de raíces en nuestros ensayos

Evaluación de Sistemas de Conducción para Mejorar la Propagación de Patrones de Vid

1) **Para sistemas verticales es importante el espacio entre la cepa, que pueda llenar la fila (1-1.5 m depende en el vigor del pie).**
2) **Para sistemas verticales es importante que la altura sea suficiente para producir madera recta (3 m por lo menos).**

Evaluación de Sistemas de Conducción para Mejorar la Propagación de Patrones de Vid

3) Para sistemas verticales es importante que el espacio entre filas sea suficiente para evitar sombra (el mismo de la altitud y con un dirección Nordeste - Sudoeste).

4) Es mejor plantear sistemas verticales en suelos muy fértiles.

Evaluación de Sistemas de Conducción para Mejorar la Propagación de Patrones de Vid

5) **No hay evidencias de que los sistemas verticales produzcan estacas con alta calidad y falta por definir exactamente que es alta calidad.**

6) **Es probable que los sistemas verticales produzcan más estacas útiles (recto) pero económicamente es posible que cuesten más.**

El cultiu sense sòl en cultius llenyosos

C. Cunill i O. Marfà
Grup d'Agronomia Hortícola.
Dep.. d'Horticultura Ambiental. IRTA

Descripció genèrica del cultiu sense sòl

- Substitució del sòl natural per un medi de cultiu:
  - Aigua: hidroponia
  - Aire: aeroponia
  - Substrat: CSS o CFS
- Finalitats principals del substrat
  - Facilitar la disponibilitat d'aire i aigua
  - Suportar la planta
  - No interferir o facilitar la disponibilitat de nutrients

Característiques del medi de cultiu en contenidor (1/7)

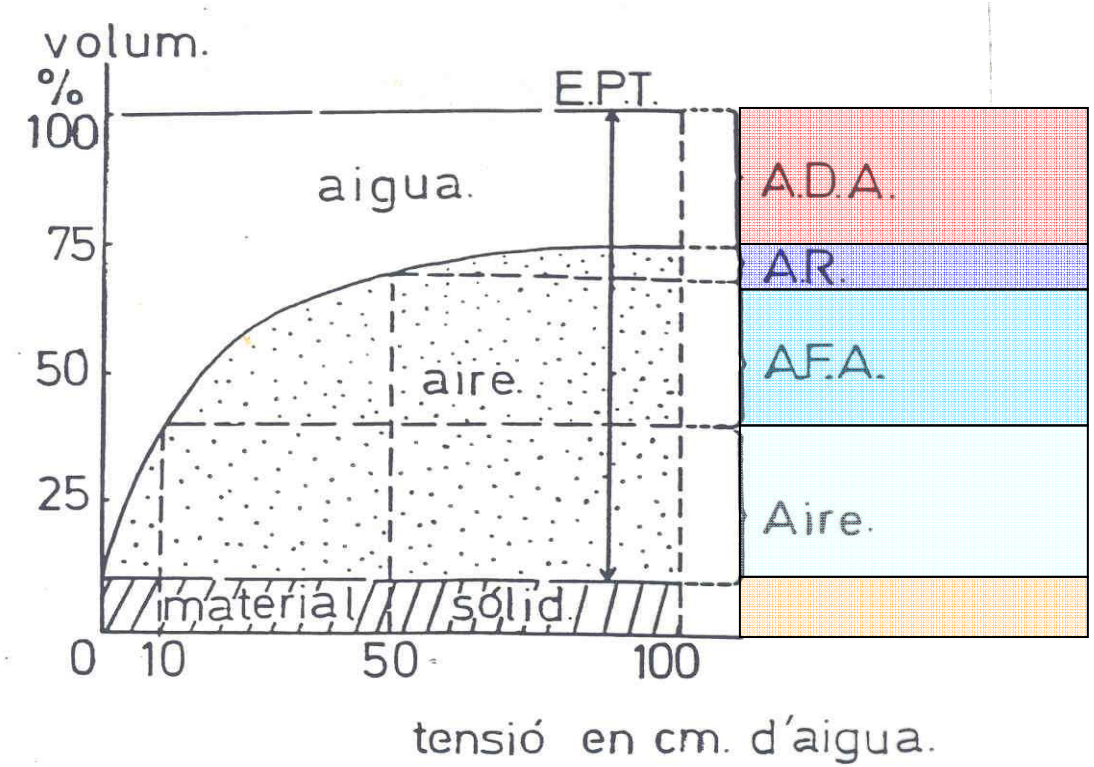
- Volum reduït de substrat
  - Baix volum de substrat per planta: aire, aigua, nutrients.

    Índex: L substrat/planta
  - Baixa inèrcia: variacions ràpides de temperatura, aire, aigua, nutrients, pH, EC, ...
- Propietats físiques del medi de cultiu:
- Propietats químiques del medi de cultiu

Característiques del medi de cultiu en contenidor (2/7)

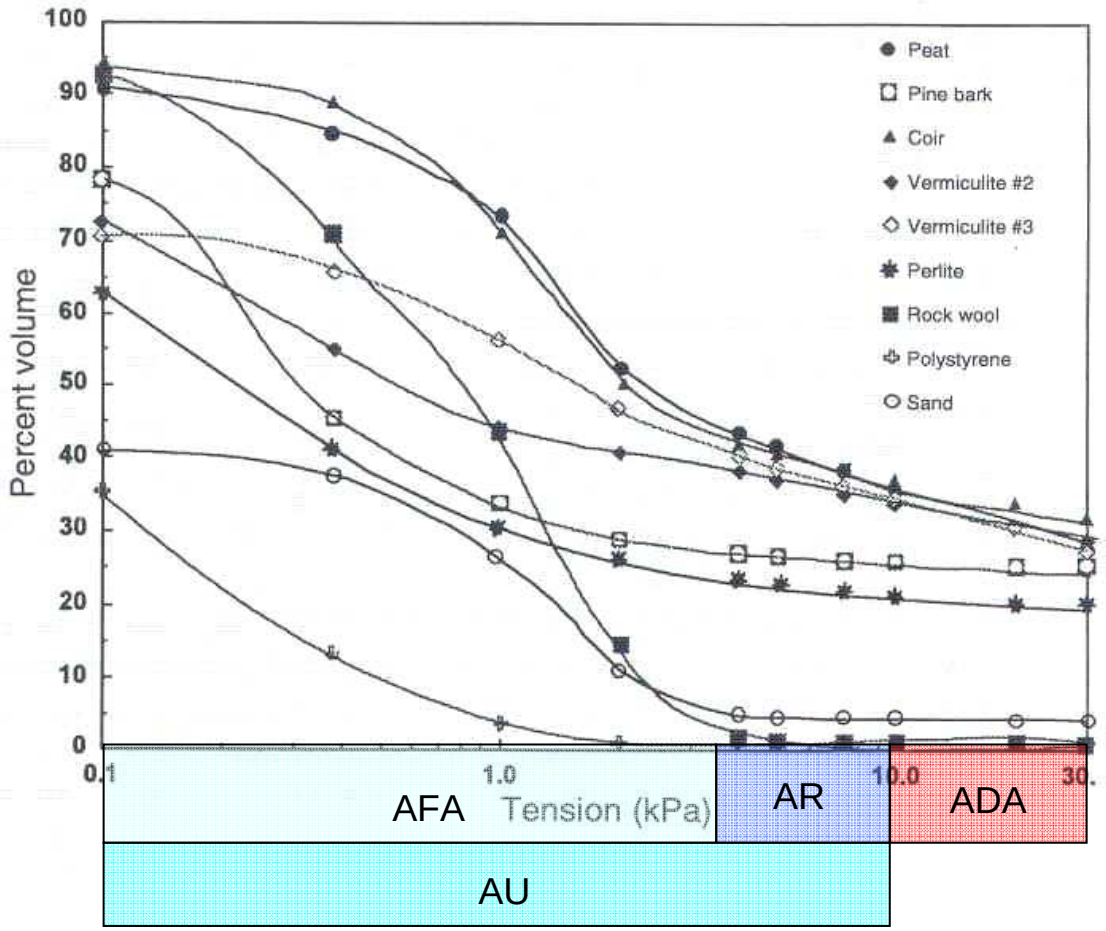
- Propietats físiques del medi de cultiu:
  - Característiques del substrat:
    - Contingut d'aigua – aire
    - Corba de retenció de l'aigua
  - Alçada i geometria del contenidor:
    - Alçada del contenidor: Disponibilitat d'aire i aigua
    - Geometria:
      - Disponibilitat d'aire i aigua
      - Deformacions del sistema radicular

Paràmetres característics de la corba d'alliberament dels substrats. Aspectes estàtics



A.D.A. aigua difícilment assimilable.
A.R. aigua de reserva.
A.F.A. aigua fàcilment assimilable.
Aire. volum % aire. Capacidad de aire
E.P.T. espai porós total.

Corbes de retenció d'aigua de diferents materials



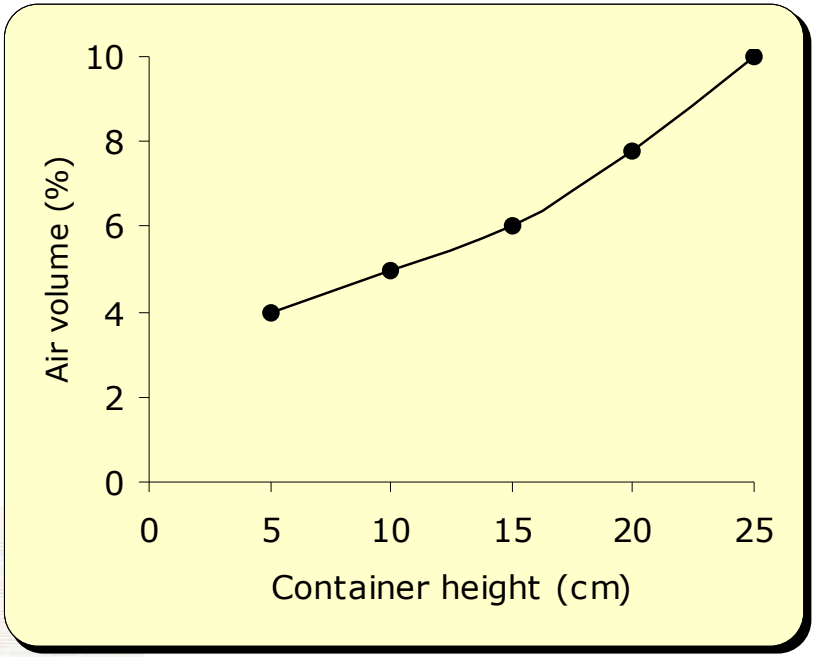
Fonteno, 1996

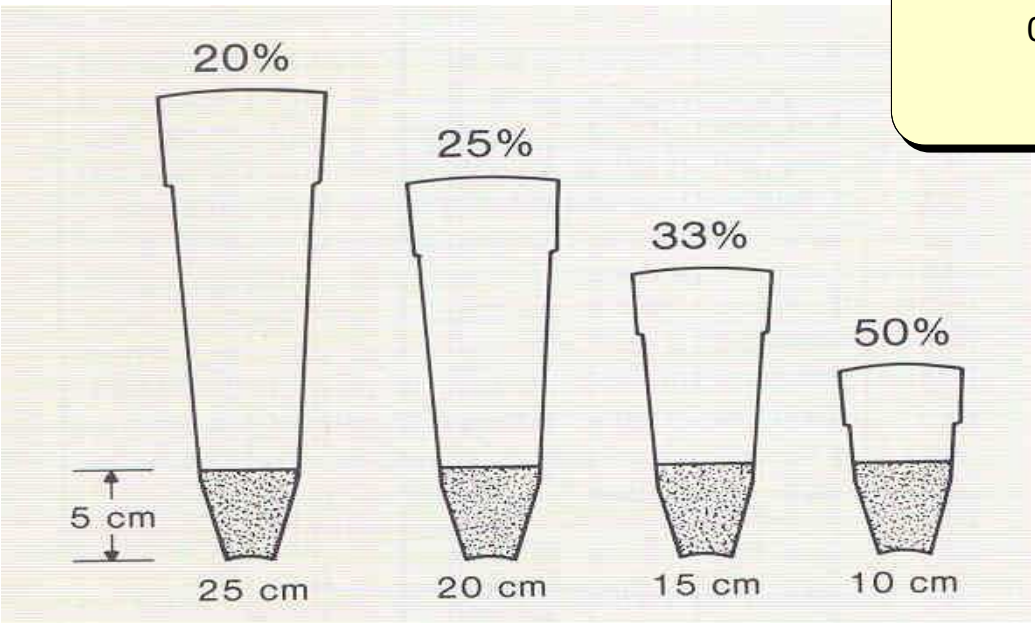
Alçada del contenidor

La tensió gravitacional és proporcional a l'alçada.

$$\psi_g = \rho * g * h$$

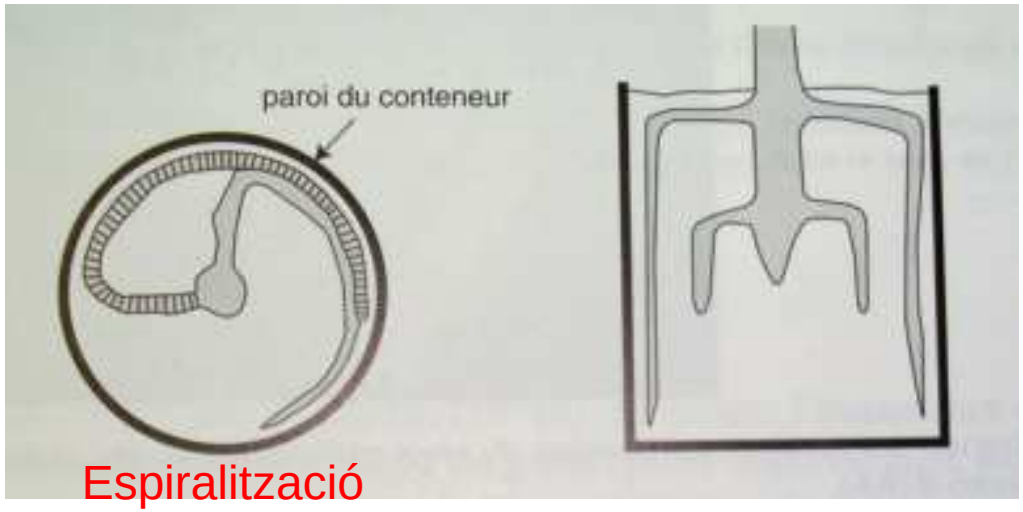
Quan més alt és el contenidor, major capacitat d'aireació té.





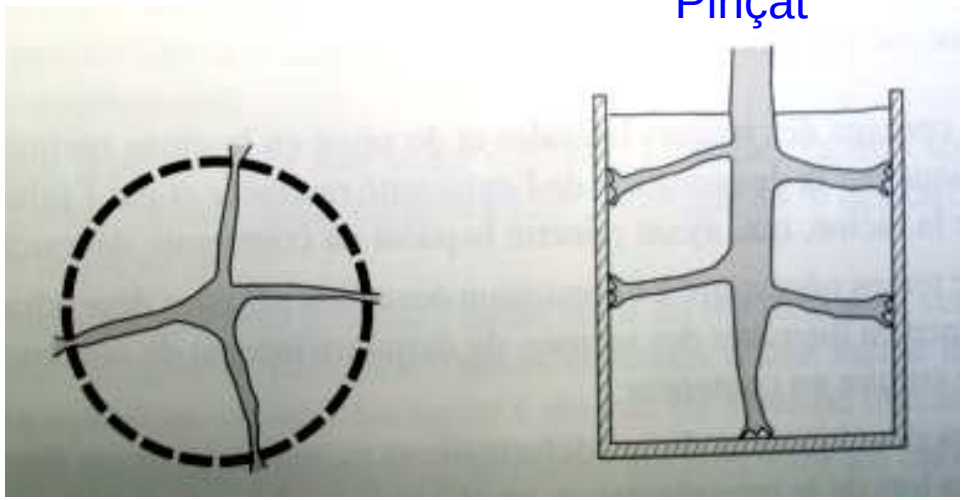
Landis, 1989

Geometria del contenidor.
Deformacions de les arrels

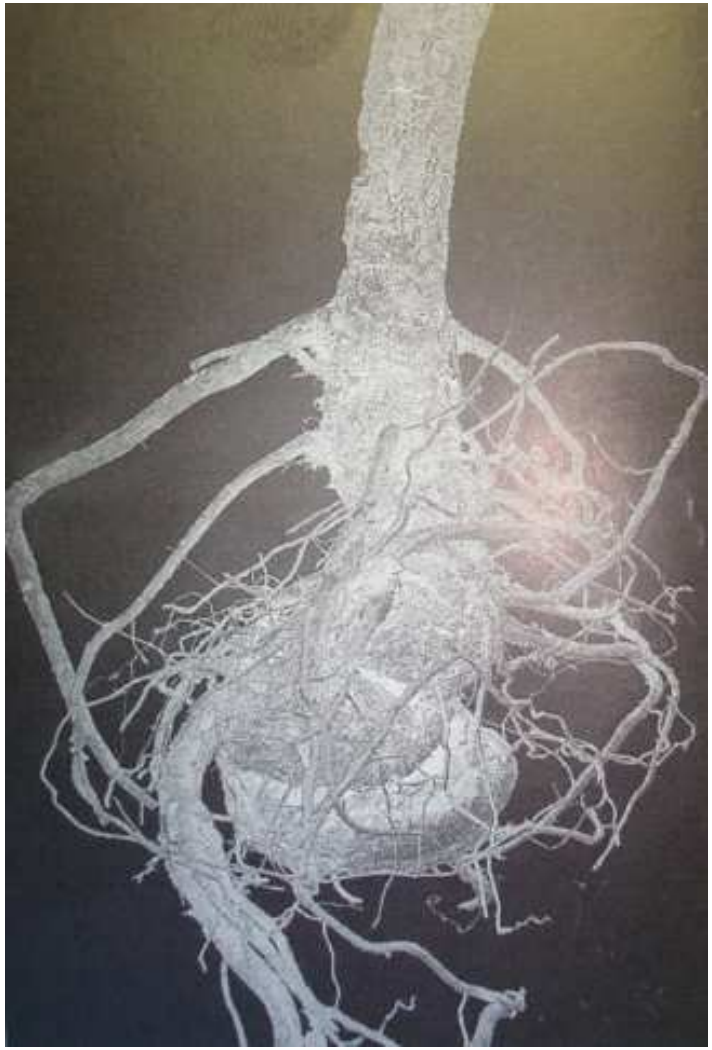


Espiralització

Pinçat



Espiralització



Característiques del medi de cultiu en contenidor (7/7)

- Propietats químiques del medi de cultiu
  - Normalment baix poder tampó
  - Dinàmica diferenciada dels nutrients:
    - pH normalment més baix
    - Alta disponibilitat de l'amoni
    - Fòsfor fàcilment lixiviat
    - ...

Problemàtica particular de la vinya

(1/3)

- Varietats seleccionades en condicions de cultiu molt diferents de les que es donen en cultiu fora sòl.
- Molt diversa adaptació de les varietats a les condicions de cultiu en contenidor.

Problemàtica particular de la vinya
(2/3)

- Composició de la rizosfera en condicions de cultiu de vinya al sòl diferent de les habituals en condicions hortícoles: adaptació de les solucions nutritives.

Símptomes de carència de Magnesi

Problemàtica particular de la vinya
(3/3)

- Referències d'anàlisi foliar dirigides a la producció de raïm: un sòl mostreig en un estadi determinat de desenvolupament del fruit.

- En el cas de cultiu climatitzat: tendència a l'entrada en dormància de les plantes en condicions de tardor i hivern

Experiències de CFS en Vinya

- Producció de plançons en contenidor:
  - Possibilitat de plantar o reposar en qualsevol època de l'any, amb bons percentatges d'èxit fins i tot en condicions edafoclimàtiques adverses
- Cultiu de planta mare per produir material vegetal per empeltar:
  - Alta productivitat per unitat de superfície o de planta original. Especialment interessant en el cas de partir de poques unitats originals: varietats ancestrals.
    - Cultiu fora sòl a l'exterior. Alta productivitat a baix cost
    - Cultiu fora sòl en hivernacle climatitzat. Molt alta productivitat a cost alt.

Producció de plançons en contenidor

Producció de plançons en contenidor

Cultiu de planta mare per produir material vegetal.

Cultiu fora sòl a l’exterior

Cultiu de planta mare per produir material vegetal.

Cultiu fora sòl a l’exterior

Cultiu de planta mare per produir material vegetal.

Cultiu fora sòl en hivernacle climatitzat

Cultiu de planta mare per produir material vegetal.

Cultiu fora sòl en hivernacle climatitzat

Cultiu de planta mare per produir material vegetal.

Cultiu fora sòl en hivernacle climatitzat

Característiques bàsiques necessàries que ha de tenir la instal·lació

- Disposar un suport de medi de cultiu sòlid i estable, de fàcil manteniment i neteja.
- Disposar d'un sistema de reg localitzat eficient.
- Disposar d'un programador de reg que permeti adequar la dosi i la freqüència a les necessitats de cultiu.
- Disposar d'un autòmat de fertirrigació que permeti ajustar els valors de EC, pH i la composició de la solució nutritiva.
- Establir lectures tensiomètriques (llindar 8 – 15 kPa) com a mesura de control addicional de l'eficiència del sistema de fertirrigació.

Ext. Doc. Int: Robert Savé; Felicidad de Herralde

VIVERISMO EN BASE ECOFISIOLÓGICA

Felicidad de Herralde[1], Robert Savé[1], Carmen Biel[1], Xavier Aranda[1], Maria del Mar Alsina[1], David R Smart[2]; Eudald Crivillés[3] y Meritxell Salamero[3]

1 IRTA- Torre Marimon. E-08140. Caldes de Montbui (Barcelona) SPAIN (felicidad.deherralde@irta.es)

2 Department of Viticulture and Enology, University of California Davis, Davis CA 95616-8749 (USA).

3 Miguel Torres S.A.

Generalitat de Catalunya

ECOFISIOLOGIA

La ecofisiología vegetal es la rama de la ciencia que estudia la interacción entre las plantes y el ambiente, así como los procesos vitales de aclimatación y adaptación subyacentes (Prasad, 1997).

En su relación con el ambiente que las rodea, las plantas están sometidas a diferentes estreses ambientales, tanto abióticos como bióticos (Mooney et al., 1991). Estos factores afectan al crecimiento, la productividad, la supervivencia y la reproducción de las plantas, que evolutivamente han desarrollado mecanismos para adaptarse y soportar estos fenómenos.

Estreses

Abióticos

Sequía

Salinidad

Inundación

Temperatura
- **Alta**
- **Baja**

Radiación

Contaminantes
- **Metales pesados**
- **Gases (O_3, óxidos N, S)**
- **Tensioactivos**
- **Herbicidas**

Bióticos

Patógenos
- **Bacterias**
- **Virus, virioides**
- **Hongos**
- **Insectos**
- **Nemátodos**

Herbivoría

Competencia

IRTA

El estudio de la ecofisiología sirve no sólo para conocer como los estreses ambientales afectan a las plantas y las respuestas que estas presentan, sino también debe ser considerada y utilizada como ciencia básica y/o herramienta técnica en un amplio rango de disciplinas relacionadas con la biología vegetal: agricultura, botánica, patología, horticultura, silvicultura, genética, etc. (Levitt, 1980).

Como resultado se obtienen parámetros objetivos que pueden usarse en

- Selección de material vegetal (programas de mejora y selección)
- Producción viverística (propagación, crecimiento en vivero, aclimatación y endurecimiento)
- Sistemas de cultivo (cambios en densidad, sistemas de poda y conducción)
- Manejo del agua (sistemas y programación del riego, salinidad, fertirrigación)

IRTA

Programas de mejora:

- selección de variedades del almendro por su resistencia a la sequía
- selección clonal de olivo por su resistencia a la sequía
- selección de variedades de frutas de hueso y pepita

Técnicas de producción viverística con especies leñosas:

- especies frutícolas: olivo, vid, manzano, peral
- especies forestales: encina, roble, pino
- especies medicinales y aromáticas: tomillo, romero, *Gingko*, tejo
- especies de crecimiento lento: *Cycas*, palmito

Caracterización ecofisiológica

- estudio de las relaciones hídricas foliares, transporte de agua y consumo
- estudio del intercambio de gases
- estudio del crecimiento, producción y fenomorfología

IRTA

Proceso viverístico de la vid

Recolección

Almacenamiento en cámaras

Rehidratación y desinfección

Injerto

Estratificación

Plantación y crecimiento en vivero

Arranque

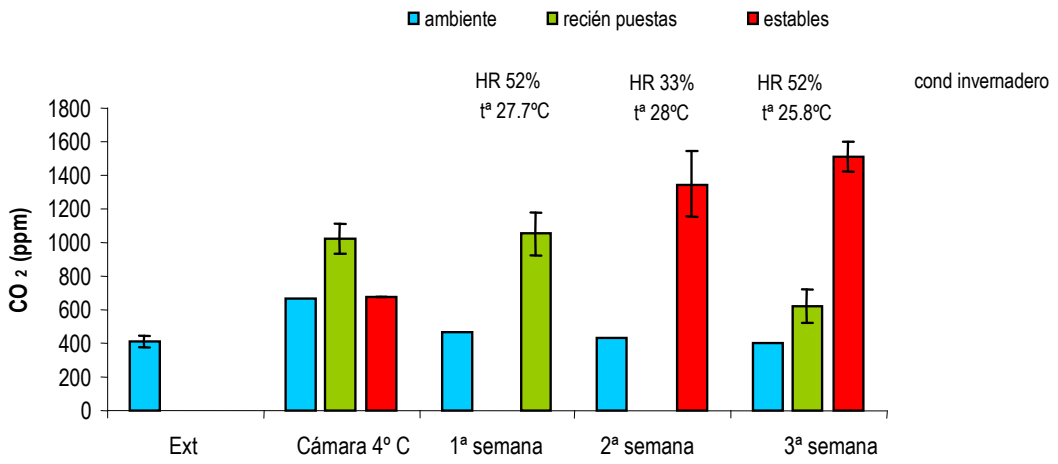
Almacenaje y venta

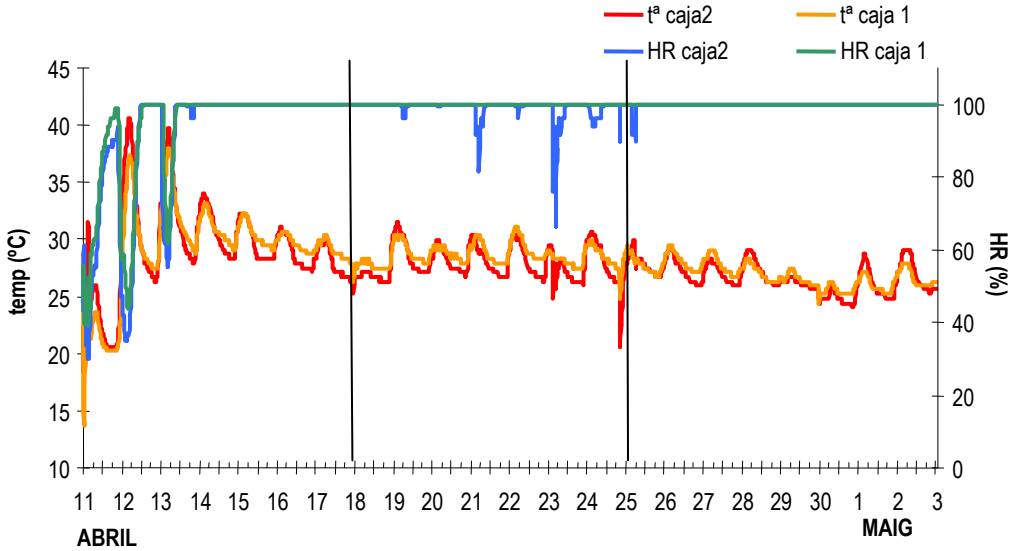
Plantación del viñedo

IRTA

Conocer el proceso

Condiciones de estratificación tradicional





IRTA

Conocer el proceso

ENE
FEB
MAR
ABR
MAY
JUN
JUL
AGO
SEP
OCT
NOV
DIC
ENE
FEB

Fase de estratificación

Fase de vivero

Trasplante definitivo

Fase de soldadura y enraizamiento

Fase de crecimiento en invernadero

Trasplante definitivo

IRTA

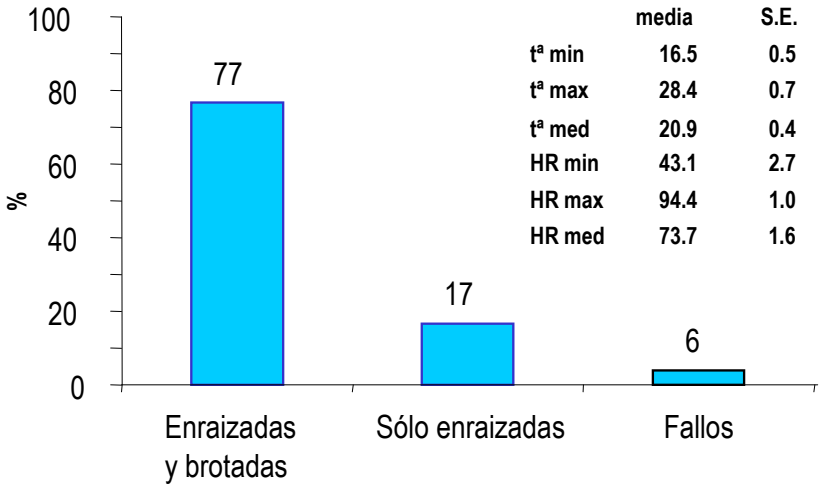
PRIMER ENSAYO

Objetivo: Reproducir proceso en menor tiempo y en condiciones de invernadero.

Soldadura del callo y enraizamiento
Forespot de 300 ml / Perlita A13
Reducción de la radiación con mallas de sombreo
Calefacción ambiental
Microaspersión
Hormonas de enraizamiento (auxinas)

Supervivencia en la FASE I

n=400 Merlot / SO4 **94% TOTAL**



	media	S.E.
tª min	16.5	0.5
tª max	28.4	0.7
tª med	20.9	0.4
HR min	43.1	2.7
HR max	94.4	1.0
HR med	73.7	1.6

IRTA

PRIMER ENSAYO

Objetivo: Reproducir proceso en menor tiempo y en condiciones de invernadero.

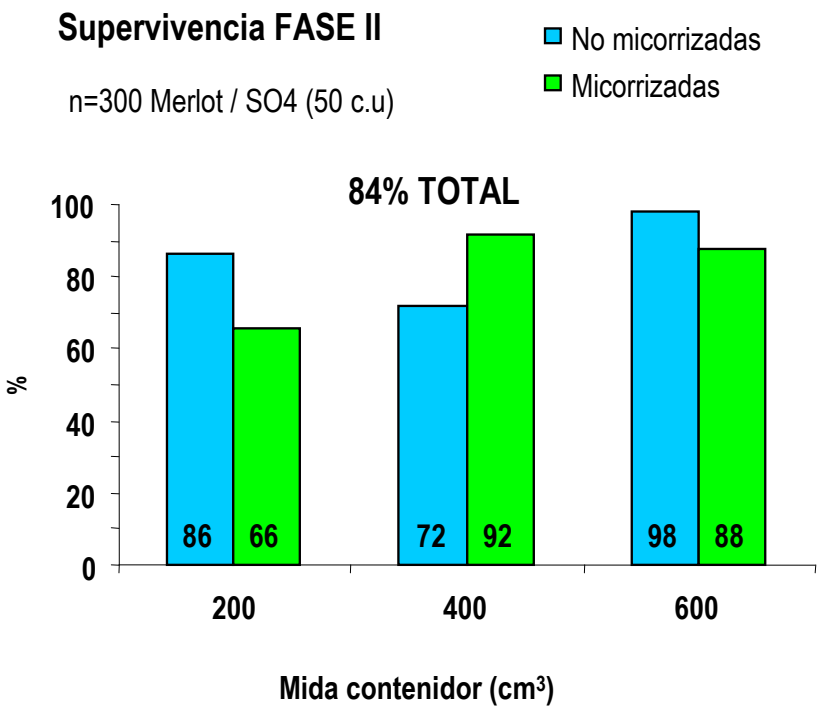
Micorrización: *Glomus intraradices* en el 50% de les plantas

Duració 2 meses

Trasplante a contenedores de 5 cm diam, 200, 400 o 600 ml

Turba:perlita 2:1 (v:v)

Fertirrigación por aspersión (1:0.5:1.5; $N:P_2O_5:K_2O$)



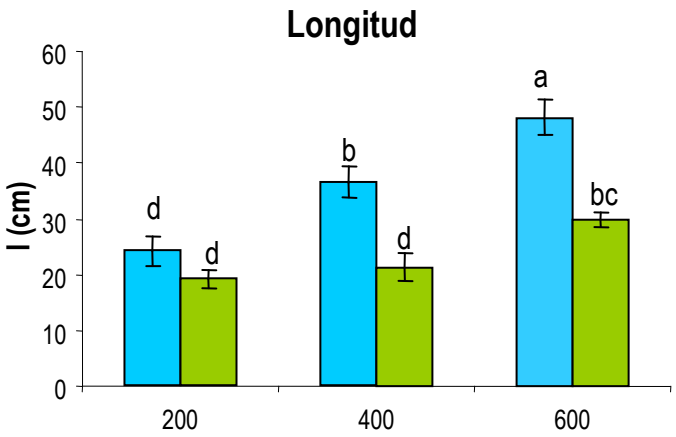
IRTA

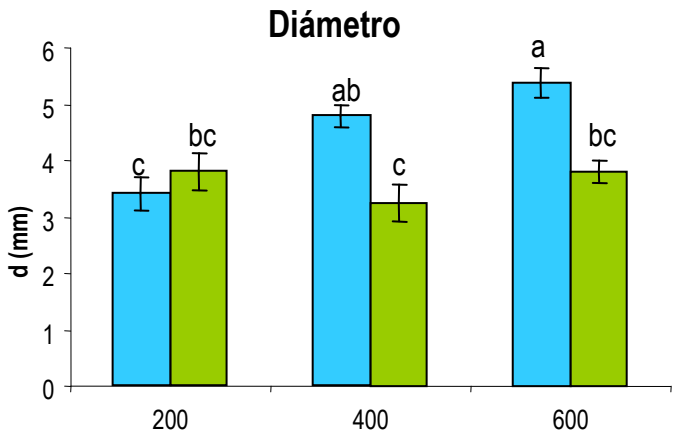
PRIMER ENSAYO

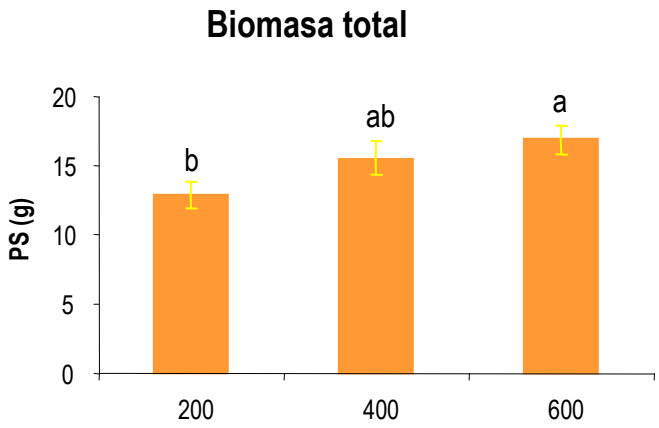
Resultados

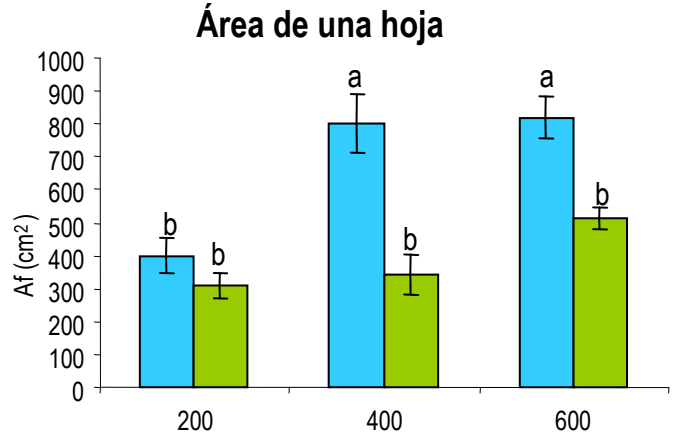
NM

M





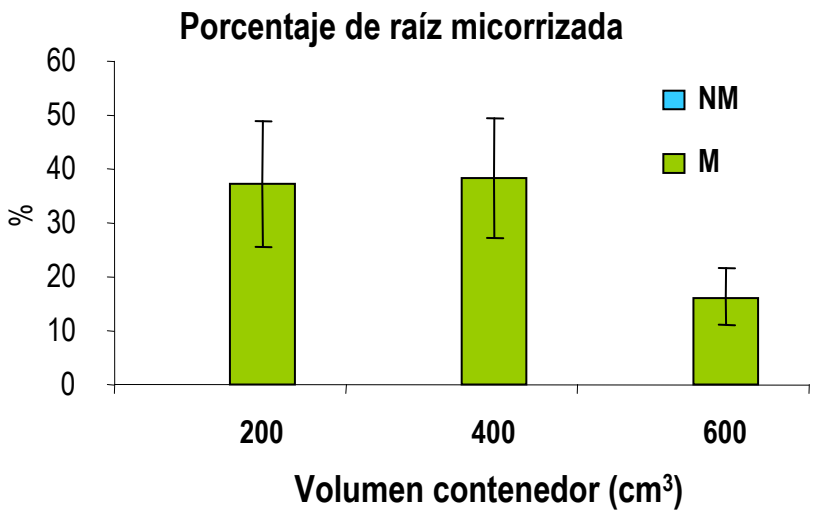




IRTA

PRIMER ENSAYO

Trasplante: 12/06/2002



IRTA

PRIMER ENSAYO

Crecimiento y supervivencia en campo (27/09/2002)

Tradicional Torres (+1.25 años)

0.35 cm·dia^{-1}

No micorrizadas

0.35 cm·dia^{-1}

Micorrizadas

0.55 cm·dia^{-1}

IRTA

Optimizar el proceso

ENE Fase de estratificación y enraizamiento

Fase de estratificación y enraizamiento

FEB Fase de crecimiento en invernadero

Fase de estratificación y enraizamiento

Fase de crecimiento en invernadero

MAR

Fase de estratificación y enraizamiento

Fase de crecimiento en invernadero

ABR Fase de aclimatación

Fase de estratificación y enraizamiento

Fase de aclimatación

Fase de crecimiento en invernadero

MAY Fase de cultivo hidropónico

Fase de crecimiento en invernadero

Fase de cultivo hidropónico

Fase de aclimatación

JUN

Fase de aclimatación

Fase de cultivo hidropónico

JUL

Fase de aclimatación

Fase de cultivo hidropónico

AGO

Fase de cultivo hidropónico

SEP

OCT

NOV

DIC

ENE Trasplante definitivo

FEB

IRTA

Fases

Fase de estratificación y enraizamiento:

- Favorecer las condiciones de formación del callo en el punto de injerto
- Favorecer las condiciones de enraizamiento
- Retrasar la brotación de la variedad

Fase de crecimiento en invernadero:

- Favorecer las condiciones de crecimiento de la parte aérea (variedad)
- Mantener un buen estado de las raíces
- Aprovechar la temporada invernal

Fase de aclimatación:

- Endurecer el material vegetal para su traslado a condiciones de exterior

Fase de cultivo hidropónico:

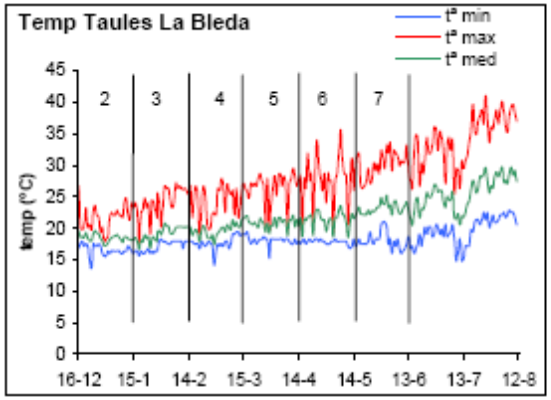
- Mantener el material vegetal en crecimiento en el exterior
- Formar un material equilibrado, lignificado y de calidad

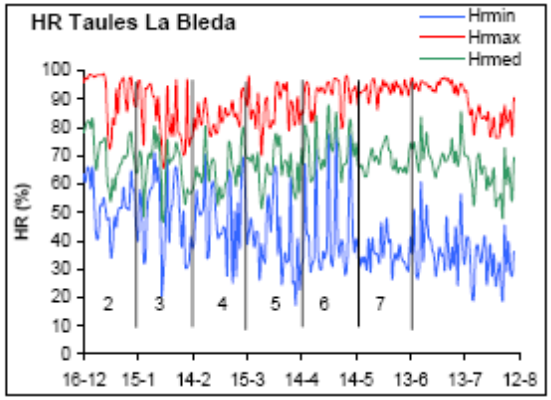
Sustrato

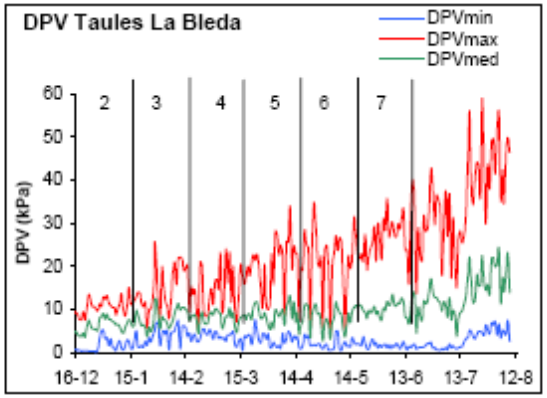
- Características físicas: conductividad hidráulica, densidad, compactación
- Características químicas: sustratos inertes, sustratos orgánicos, fertirrigación
- Disponibilidad, estabilidad y costes en el mercado

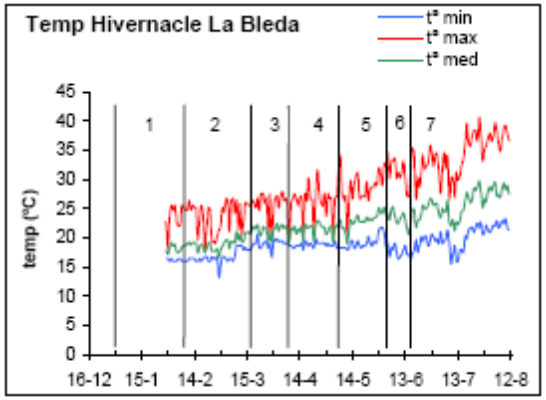
  - ✓ Perlita
  - ✓ Turba
  - ✓ Vermiculita
  - ✓ Fibra de coco
  - ✓ Corteza de pino compostada

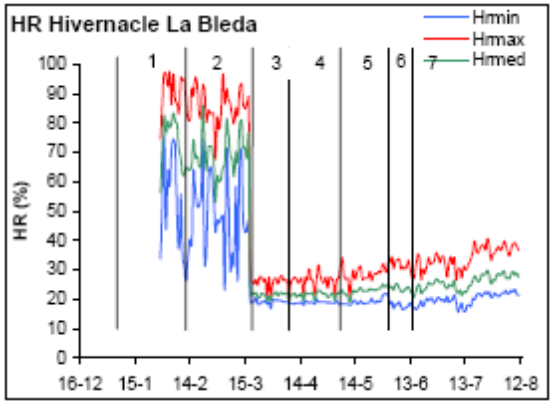
Ajuste de las condiciones ambientales

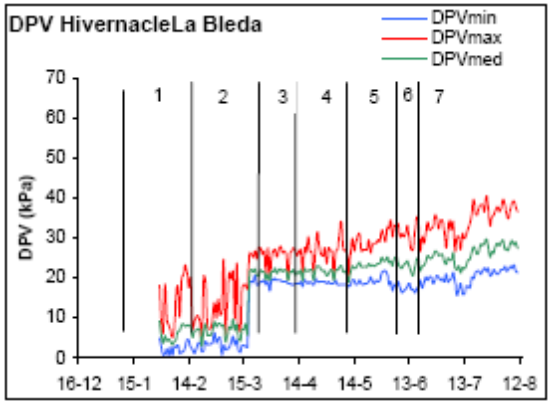












IRTA

SUSTRATO

Crecimiento en invernadero

Corteza

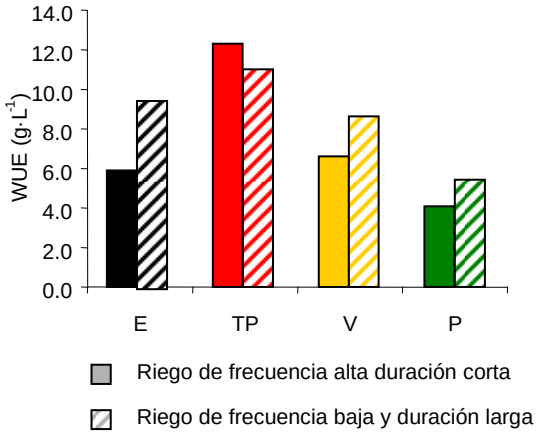
Perlita

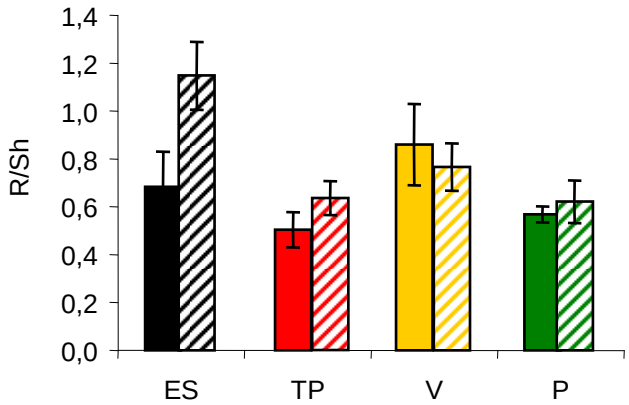
Turba-Perlita

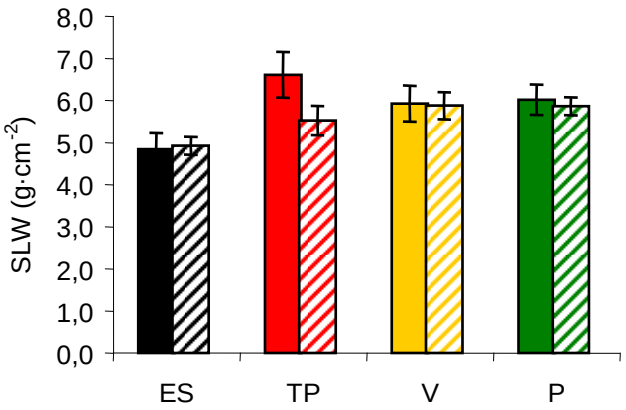
Vermiculita

IRTA

SUSTRATO







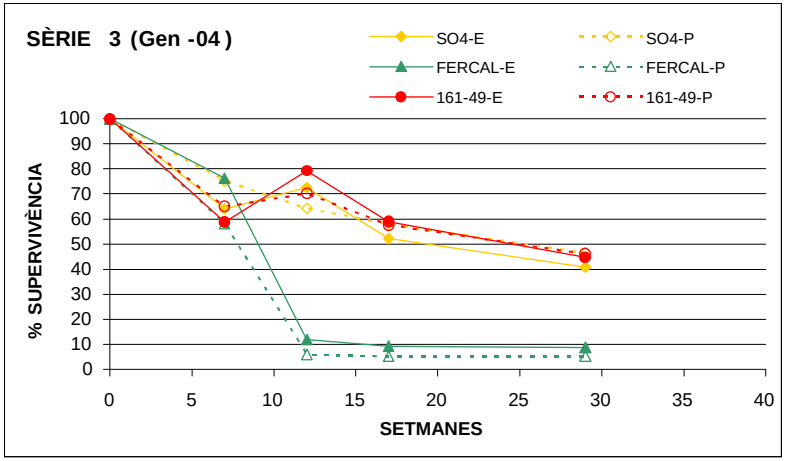
IRTA

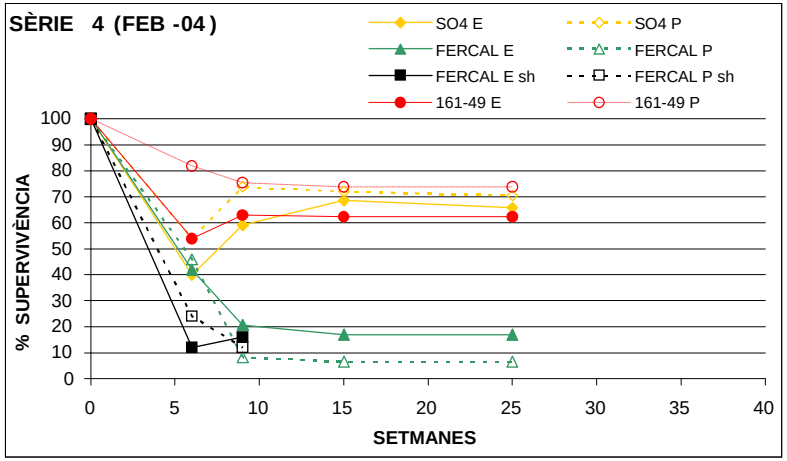
Material vegetal

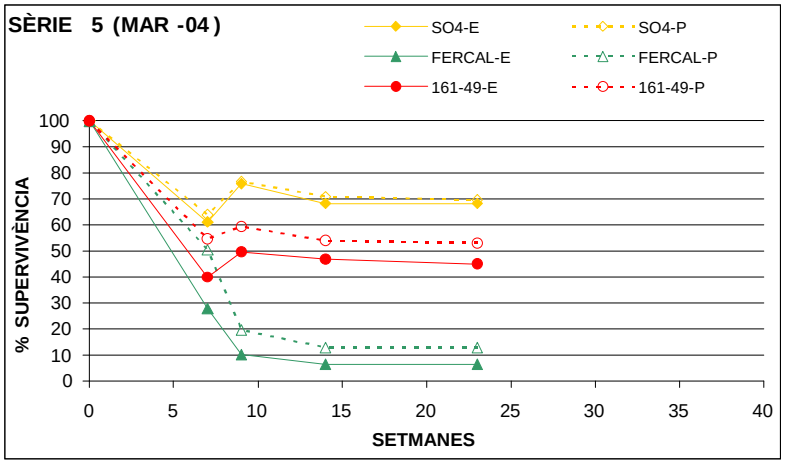
VARIEDADES	PORTAINJERTOS
Tempranillo	110-R
Merlot	SO4
Moscatel	161-49
Garnacha	140-Ru
Alicante Bouschet	FERCAL

IRTA

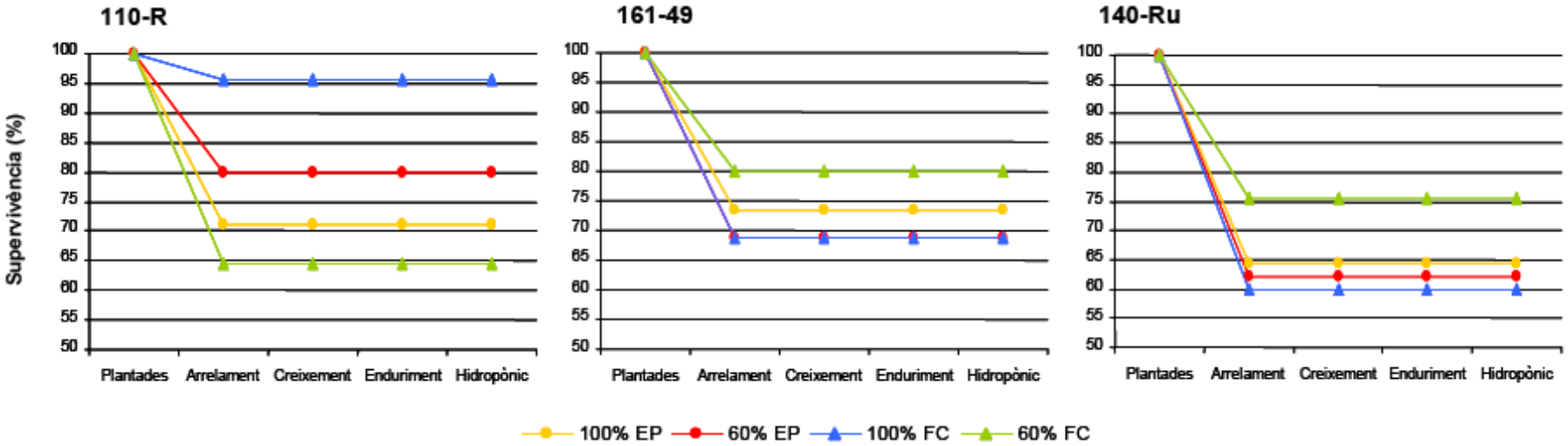
MATERIAL VEGETAL

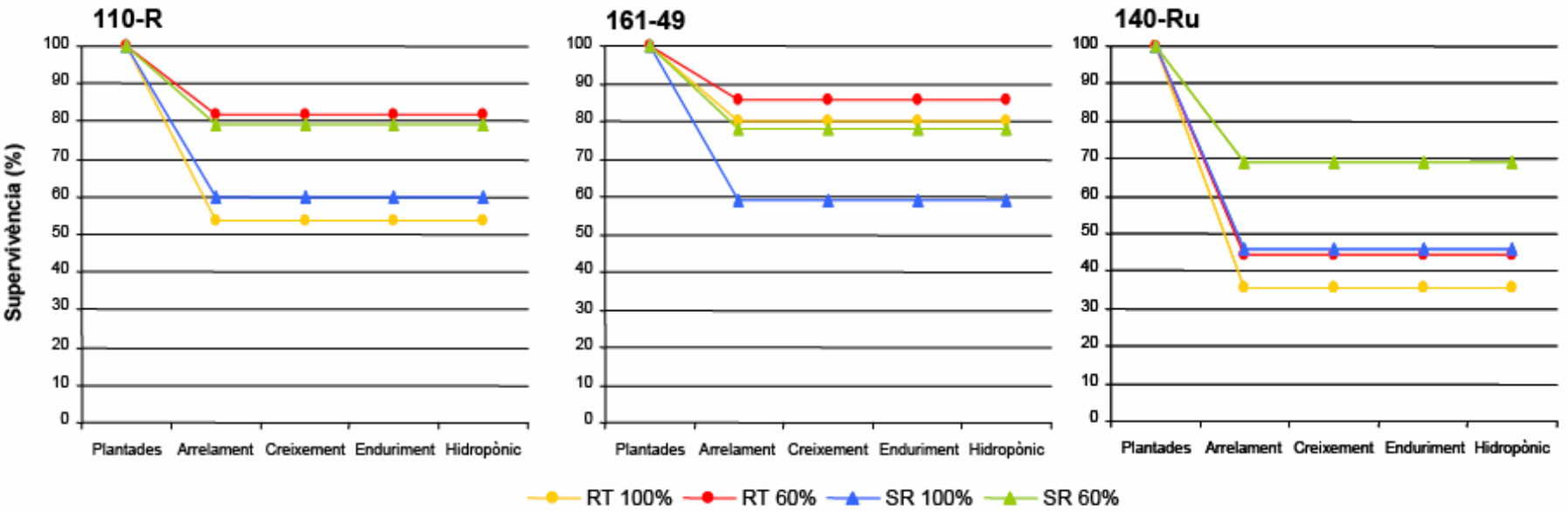






IRTA


110-R
161-49
140-Ru
Supervivència (%)
100
95
90
85
80
75
70
65
60
55
50
Plantades
Arrelament
Creixement
Enduriment
Hidropònic
100% EP
60% EP
100% FC
60% FC

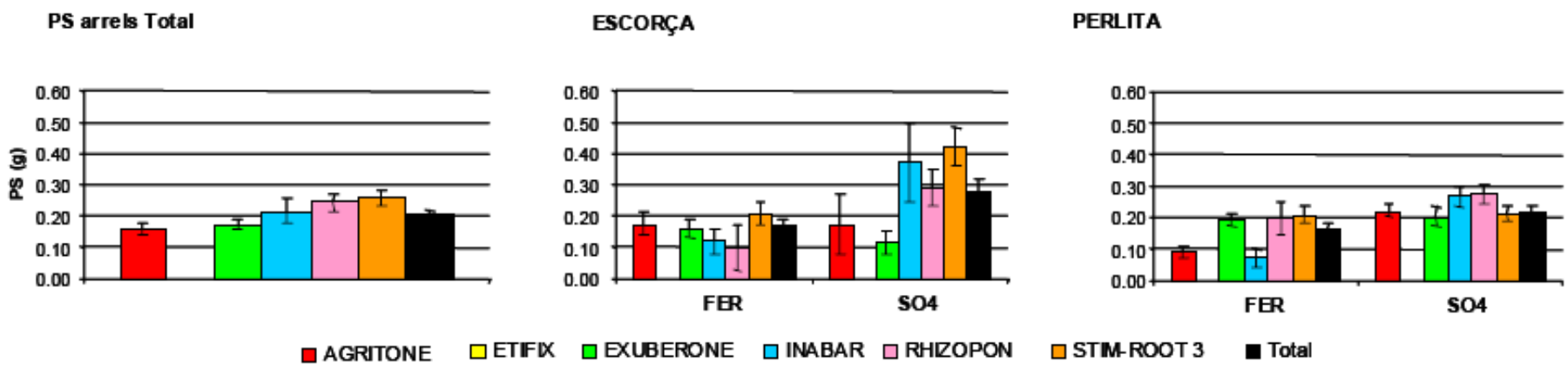

110-R
161-49
140-Ru
Supervivència (%)
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
Plantades
Arrelament
Creixement
Enduriment
Hidropònic
RT 100%
RT 60%
SR 100%
SR 60%

Hormonas de enraizamiento

- Stim-Root 3: Polvo ácido indolbutírico (IBA) 0.8%.
- INABAR IV: polvo 0.4% ácido alfa-naftilacético (ANA), 0.4% (IBA) i 15% de CAPTAN
- Rhizopon: polvo IAA 1% d'àcid indolacètic (IAA).
- Exuberone Líquido: 0.4% IBA
- Etifix: polvo 1% ANA, (aclareo frutales de pepita)
- Agritone: polvo 1.20% de alfa-naftilacetamida (NAD) y 0.45% ANA, (cuajado frutales de pepita y hortícolas).
- Rootech: gel 0.55% IBA

IRTA

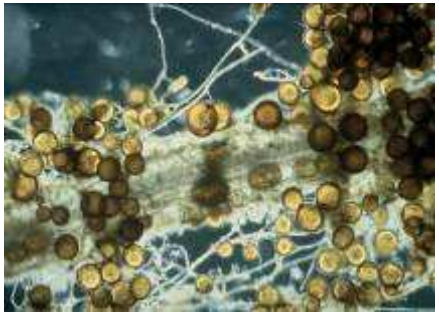
HORMONAS



IRTA

Micorrizas

Las micorrizas son las simbiosis que se forman entre hongos y las raíces de las plantas.

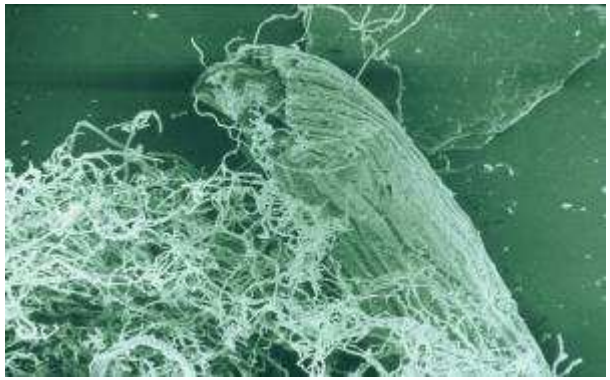


Hay diferentes tipos de micorrizas, según la morfología de su relación con la raíz. Los tipos más habituales són las **ectomicorrizas** y las **endomicorrizas**. Además existen otros tipos:ectendomicorrizas, orquidoides; ericoides, arbutoides y monotropoides.

La simbiosis supone un intercambio de agua y nutrientes en ambas direcciones. El crecimiento del micelio en la rizosfera incrementa mucho la superficie de contacto entre la planta y el suelo.

La planta aporta principalmente hidratos de carbono que contribuyen al crecimiento del hongo.
El crecimiento del micelio en la rizosfera incrementa mucho la superficie de absorción de agua y nutrientes por lo cual permiten mejorar la supervivencia al trasplante, mejoran la nutrición mineral (especialmente P). También se ha descrito que mejoran la tolerancia a patógenos de raíz.

Resultados muy positivos de la micorrización artificial con el hongo de colección *Glomus intraradices* (endomicorriza vesículo-arbuscular) introducido en contenedor.



Protecció Vegetal/Micorrizas: V.Estaún, C. Calvet, A. Camprubí (www.irta.es)

IRTA

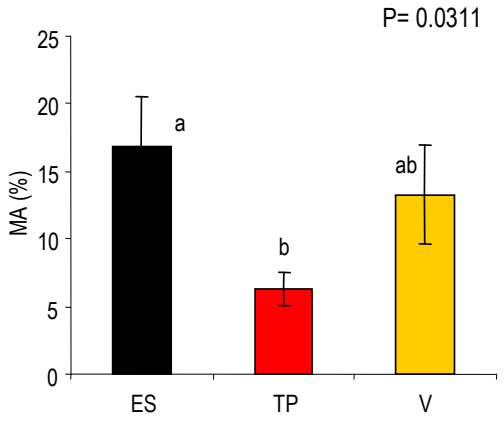
Crecimiento con micorrizas en 2003

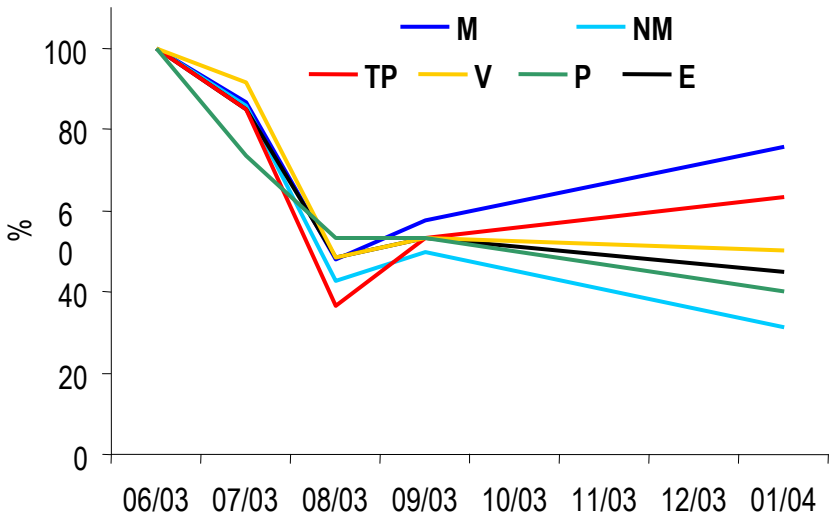
4 substratos: Perlita, Vermiculita, Turba-Perlita y Corteza de pino compostada

2 dosis de riego

2 micorrizas: M i NM

%	T. Reg 1		T.Reg 2		TOTAL
	M	NM	M	NM	
Torba - Perlita	57	70	70	81	70
Escorça	56	87	74	78	70
Vermiculita	59	72	60	79	71
Perlita	-	48	-	50	49
M					**63**
NM					**71**
TOTAL	**66**		**71**		**67**





IRTA

Plantas madre de portainjertos

41-B (*V vinifera* 'Chaselas' x *V. berlandieri*): este portainjertos es híbrido de vinífera. Es un portainjertos de vigor medio. Su resistencia a la sequía es moderada y escasa al exceso de agua en el suelo. Es muy sensible a la salinidad. Al igual que otros portainjertos híbridos de vinífera es muy resistente a la cal activa pero muy sensible a los nemátodos.

140 Ruggieri: (*V. rupestris x V. berlandieri*): este portainjertos es híbrido de las mismas especies que 110-Richter. Es uno de los más vigorosos del mercado. Es resistente a la sequía, pero muy sensible al exceso de agua en el suelo. Su resistencia a la cal activa y a la salinidad es media y moderada a los nemátodos. Puede causar un retraso de la maduración o vigor excesivo de la variedad en regiones frescas.

1103 Paulsen (*V. rupestris x V. berlandieri*): este portainjertos es híbrido de las mismas especies que 110-Richter. Tiene un crecimiento de moderado a vigoroso, un sistema radicular profundo y fuertemente desarrollado. Su resistencia a la sequía es buena, media al exceso de agua en el suelo, a la cal activa es media y alta a la salinidad y a los nemátodos. Puede causar un retraso de la maduración o vigor excesivo de la variedad en regiones frescas.

Plantas madre de portainjertos

RASTRERA

TRASFORMACIÓN A EMPARRADO ALTO

Riego deficitario

Secano

IRTA

Plantas madre de portainjertos

	1103-P		41-B		140-Ru	
Peso de estacas válidas (kg)	13,80		21,90		176,20	
Peso de mermas (kg)	43,60		94,00		624,80	
% de madera útil	24,04		18,90		22,00	
nº de estacas recogidas	631		1028		6400	
nº de plantas cosechadas	--		47		152	
nº de estacas/planta	--		22		42	
	Media	S.E.	Media	S.E.	Media	S.E.
Diámetro basal de las estacas (mm)	10,40[a]	0,21	8,96[c]	0,14	9,55[b]	0,15
Diámetro apical de las estacas (mm)	8,06[b]	0,18	8,06[b]	0,14	8,92[a]	0,14
Distancia internodal (cm)	13,83[a]	0,25	13,76[a]	0,18	14,22[a]	0,49

IRTA

Sanidad vegetal

Controles según la legislación vigente

Prevención de otras enfermedades

- ✓ Control sanitario de parcelas de planta madre
- ✓ Asepsia e higiene elevada en el proceso de injerto
- ✓ Controles en el proceso viverístico

IRTA

Conclusiones

- ✓ Análisis del proceso
- ✓ Control de las condiciones ambientales
- ✓ Adecuación de las instalaciones
- ✓ Adaptación de las técnicas
- ✓ Particularidades del material vegetal

IRTA

IRTA

Cultivo Hidropónico

TORRES

1870

Experiencia Empresarial

Eudald Crivillés Puig

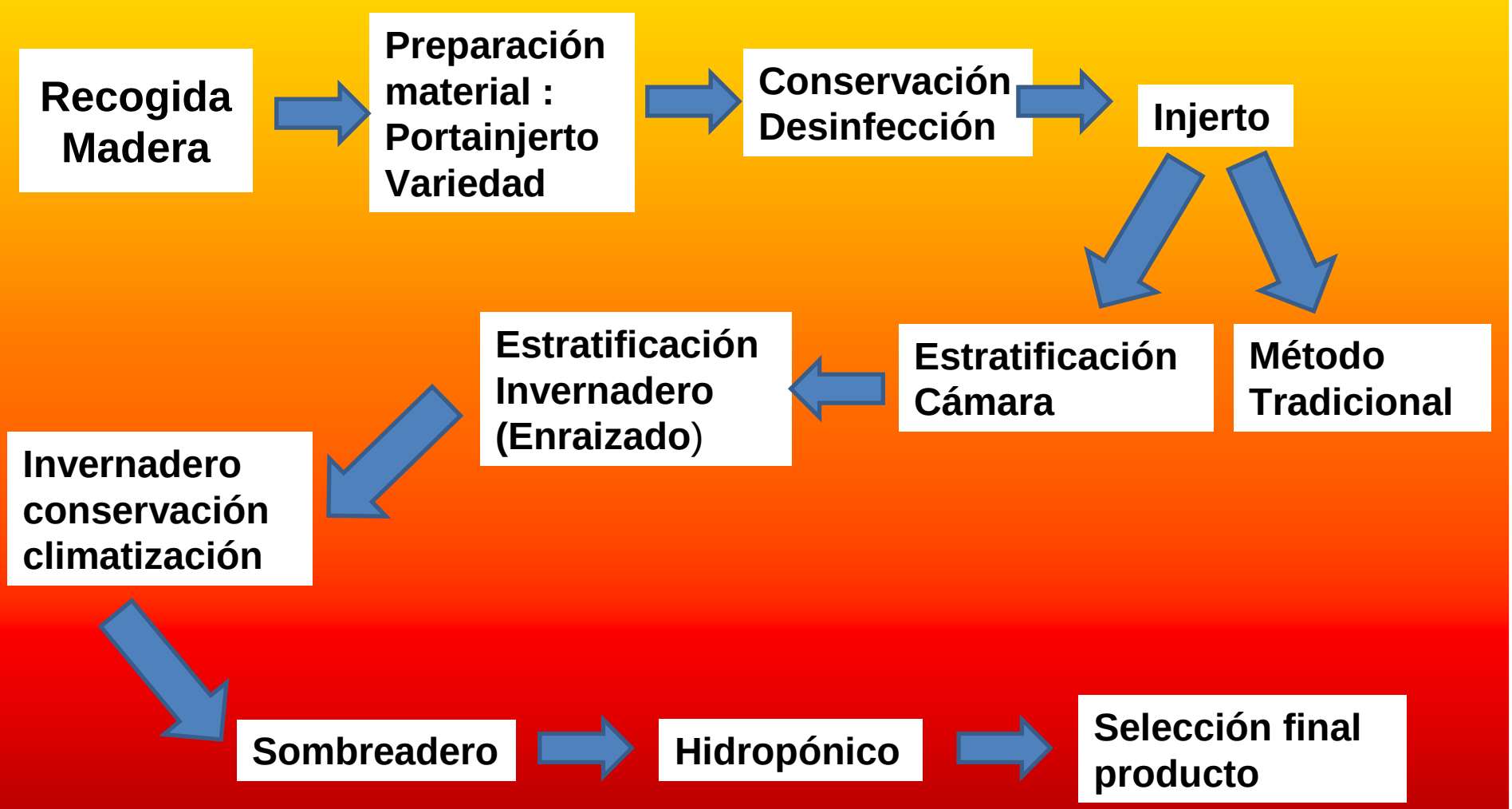
Problemática del Vivero :

- **Es muy difícil encontrar terrenos adecuados para vivero en el Penedés (especulación industrial y la ocupación por parte de viñedos).**
- **Los terrenos que se encuentran implican desplazamiento de personal y maquinaria. A menudo a distancias medianas o largas, nosotros optamos por Cambrils a unos 70 km del vivero.**
- **La rotación de terreno para el uso de vivero obliga a cada campaña negociar alquileres nuevos, con diferentes propietarios.**
- **En los terrenos de alquiler se realizan instalaciones de riego precarias sujetas a las condiciones de cada emplazamiento.**
- **Pérdida de tiempo en desplazamientos con el personal y disponer e utilización de vehículos para el transporte de materiales y personas.**

Objetivos Hidropónico :

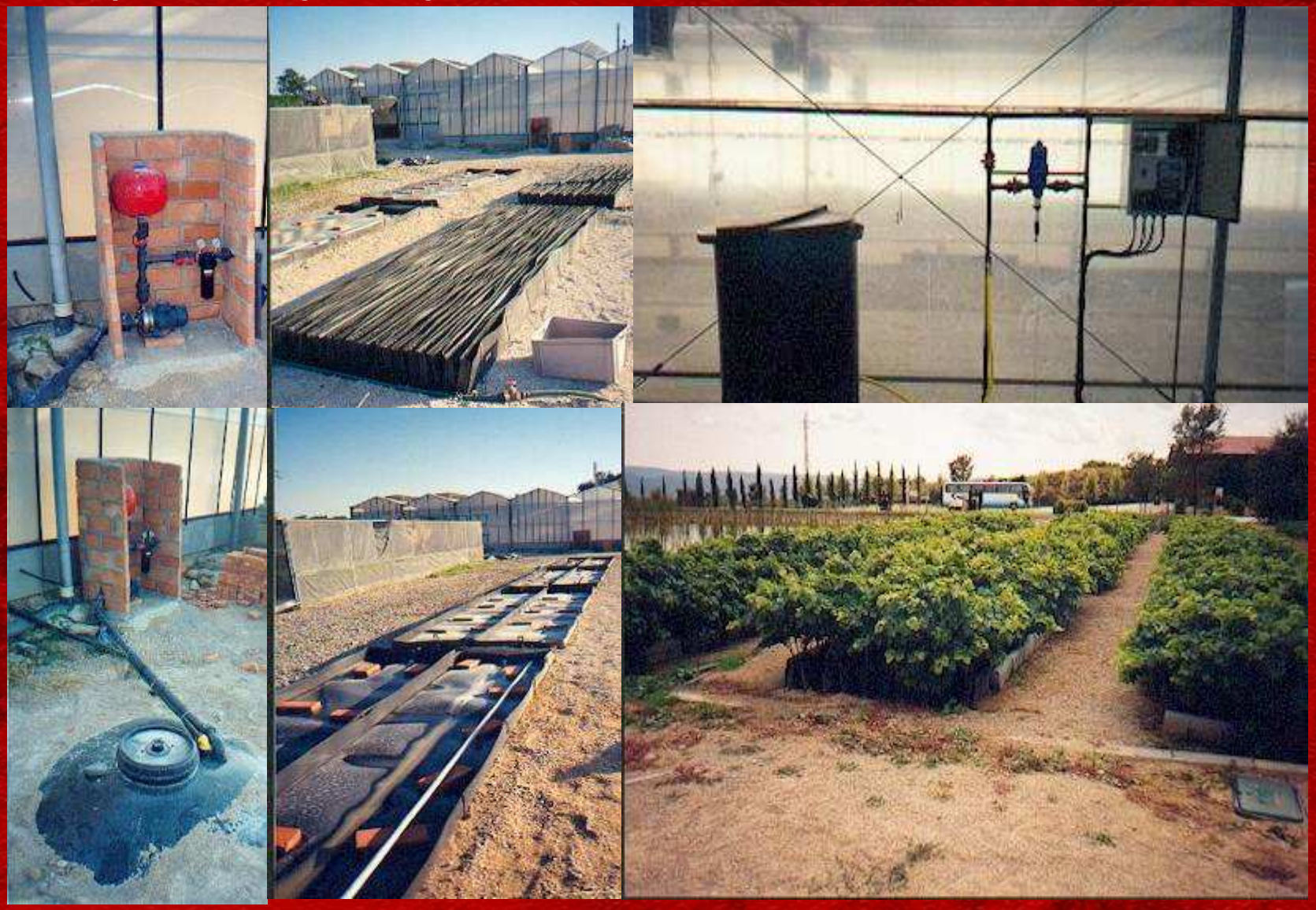
- Conseguir unificar gran parte de la producción en un mismo lugar. Eliminar o reducir los desplazamientos y sus costes.
- Aumentar el control sobre la calidad y cantidad de la producción.
- Conseguir romper la estacionalidad del trabajo en el vivero, consiguiendo un empleo de personal durante gran parte del año. En el caso de Miguel Torres, S.A. alternando con la campaña de bodega.

Proceso de trabajo cultivo hidropónico



Inicio cultivo hidropónico
1998

Empezó en junio y con medios bastante rudimentarios.



Años 1999,2000 y 2001

En estos años el vivero se trasladó de las instalaciones situadas en Pacs hasta las instalaciones actuales situadas en La Bleda (Sant Martí Sarroca). Los cambios y la necesidad de mantener y ampliar la producción provocaron que este proyecto quedará en un segundo plano. Las pruebas fueron de menor intensidad se probaron canales de cemento y se hicieron pruebas de estratificación con injertos plantados en maceta. Entre 2000 y 2001 se empieza a construir el proyecto de las instalaciones que se dedicaran al hidropónico.

En el 2001 se firmó el primer contrato con el IRTA , se trata de un contrato de asesoría.

En 2002 se puso en marcha la parte básica del montaje actual y empezó la evolución del mismo. Cada campaña a partir de entonces serviría para resolver y progresar en el modelo. En este año también se ensayó con micorrizas dando un buen resultado en la plantación final pero no en el hidropónico.

Año 2003

En este año se optó por canales de porexpan ya que el aislante conseguí mejor temperatura en las raíces. Ya se había establecido el volumen de la maceta en 300 cc y se empezaron pruebas con distintos sustratos como :
Vermiculita, corteza de pino triturada, perlita y la tradicional mezcla turba-perlita.
Los injertos se plantaban en bandejas forestales previamente cortadas en unidades de 10 alvéolos.

Año 2004

En el invernadero se creó la zona de climatización, se situó en la misma nave que la estratificación. Se añadieron mas canales y se realizan pruebas de riego jugando con las repeticiones y duración del mismo. También se preparó el sombreadero que nos permitió mejorar la adaptación de la planta al exterior.
Se empezó a incorporar los alveolos individuales, estos nos permitieron eliminar las plantas no viables antes de proceder a la plantación del hidropónico.
La incorporación de estas macetas nos provocó una adaptación de las canales de plantación.

Año 2005

La solución nutritiva se evolucionó y también se mejoró la recirculación de nutrientes.

Se fabricaron canales de plantación mucho mas duraderas y con mayor pendiente para potenciar el drenaje.

En la estratificación se aumentan los controles y se modifican las mesas de cultivo corrigiendo los errores observados.

Año 2006

Se completaron todas la bancadas necesarias para llenar el espacio asignado, se modifican algunos detalles de las mismas.

Se van perfilando los parámetros de control del riego y las operaciones sobre las plantas.

En cuanto a la estratificación se perfilan los controles y se adaptan diferentes estrategias de riego en función del portainjerto y el sustrato. Cada mesa de cultivo se considera una unidad de trabajo. Los controles de estratificación se basan fundamentalmente en temperatura y humedad.

Relación Miguel Torres S.A. - IRTA

- **Es importante una comunicación fluida entre ambos.**
- **La empresa tiene que transmitir los objetivos de la investigación y estar dispuesta a alterar estos en función de los resultados que se obtengan.**
- **Los investigadores tienen que ser receptivos a las inquietudes de la empresa y estar dispuestos a replantear la experiencia.**
- **Se tiene que establecer un equilibrio entre las dos partes, cada una de ellas tiene que poder desarrollar aquellas ideas que crea importantes. Pero se tienen que priorizar las líneas principales de trabajo.**

Relación Miguel Torres S.A. - IRTA

- Marcarse unas variables que se puedan analizar correctamente en base al tiempo y recursos disponibles.
- Se tiene que experimentar pero teniendo claro que el objetivo final es la implantación de medidas se hará en un proceso productivo.
- Será importante que los cambios sean viables tanto económicamente y que se puedan realizar por disponibilidad de tiempo.

Ventajas Cultivo Hidropónico :

- **Localización de toda la producción en un mismo centro de trabajo:**

-Permite mayor control de la producción tanto sanitariamente como organizativamente.

-Evita desplazamientos, los gastos que estos ocasionan (situación petróleo) y las pérdidas de tiempo en ellos.

-También permite tener equipos y material de trabajo más adecuados y estables.

Ventajas Cultivo Hidropónico :

- Proceso menos agresivo con la planta respecto al cultivo tradicional
- Selección de material, solo las plantas viables se plantan en el hidropónico
- Con la selección de plantas se consigue que en una misma superficie el rendimiento sea superior.
- Menor manipulación de la planta
- Trabajar con rotaciones en la fase de invernadero, se consigue minimizar puntas de trabajo.

Ventajas Cultivo Hidropónico :

- Ahorro de agua y nutrientes a través de la recirculación del agua de riego.
- El volumen de riego se ajusta según conductividad y porcentaje de drenaje consiguiendo realizar los riegos mínimos necesarios.
- El control sobre pH del riego permite que la planta asimile mejor los nutrientes optimizando así su uso.
- Al recoger y reutilizar la solución nutritiva no se contaminan las capas freáticas, es mas respetuoso con el medioambiente.
- Se pueden prever mejor las incidencias climatológicas y actuar en consecuencia, en caso de lluvia se puede alterar el trabajo a otro más adecuado.

Ventajas Cultivo Hidropónico :

- No se requiere maquinaria pesada como tractores se puede prescindir de ellos en el centro de trabajo. No hay tareas de preparación de terreno solo se tiene que limpiar la instalación al final de la utilización y repasar antes de la plantación.
- El tener una estandarización de la planta permite incorporar mecanización e incluso la automatización de más procesos de trabajo.
- Permite escoger entre subministrar la planta con maceta (replantación septiembre octubre) o también subministrar con raíz desnuda.

Desventajas del Cultivo hidropónico :

- Inversión inicial elevada
- Adaptar maquinaria a usos específicos
- Mayor exigencia de planificación de las tareas
- Necesidad de formación y entreno del personal para esta técnica (también puede ser positivo)
- Establecer controles fiables sobretodo para dosificar el agua de riego en la fase de invernadero.

TORRES

1870

- Eudald Crivillés Puig (Ingeniero Técnico Agrícola)
- Finca “Cal Diego” 08731 Sant Martí Sarroca
- Telf 609681935 – 938186827 FAX 938983037
- www.torres.es E-mail: ecrivilles@torres.es