

IRTA

RESEARCH & TECHNOLOGY
FOOD & AGRICULTURE

Vitivinicultura / Horticultura Ambiental

Robert Savé,

(robert.save@irta.cat)

Carmen Biel,

Felicidad de Herralde,

Xavier Aranda,

Antonio Vestrela

Ashraf Afdelfath

Merce Guardia

Antonio Molina

Beatriz Grau

Imma Funes

Nuria Garcia

Paolo Zuccarini

Elisa Farieri

Barcelona, 16 de Novembre de 2015



Estratègies d'adaptació de la vegetació cultivada al canvi climàtic



Els primer i segon informes del Canvi Climàtic en Catalunya, impulsats i desenvolupats des de el CADS i el GECCC han assentat les bases descriptives de la situació de l'agricultura i la ramaderia (PICCC 2005; SICCC 2010), **ara cal valorar aquesta situació vers la realitat europea i mundial, on el sector agroalimentari es un dels més transversals**. En aquest sentit, el sector agroalimentari català, desenvoluparà la RIS3CAT ((*research innovation strategies for smart specialisation, RIS3*), com a la resposta de Catalunya a l'exigència de la Comissió Europea.

A Catalunya, el 33% de la seva superfície està coberta per boscos (Gràcia et al 2010) **i aproximadament la mateixa superfície de cultius, dels quals el 68% no està irrigat** (DAAR, 2007).

Les interrelacions entre els diferents hàbitats i la seva fragmentació generen problemes (Forman 2004).

L'agricultura és el principal usuari de terra a tot el món, generant desenvolupament econòmic, social i cultural i **ofereix una àmplia gamma de serveis**, la majoria d'elles relacionades amb el metabolisme del paisatge, dels quals, per desgràcia, es tenen en compte només els aspectes econòmics encara (Martínez Alíer 1992, 2008; Terradas 2010). **L'agricultura, malgrat la seva tecnologia en expansió, segueix sent molt sensible als canvis en el clima, i encara més a les condicions del territori, punts clau de la variabilitat en la producció agrícola, tot i que cada vegada, es troben més afectats per fenòmens especulatiu** (Aggarwal, 2003, 2008 ; Tubiello et al, 2007).

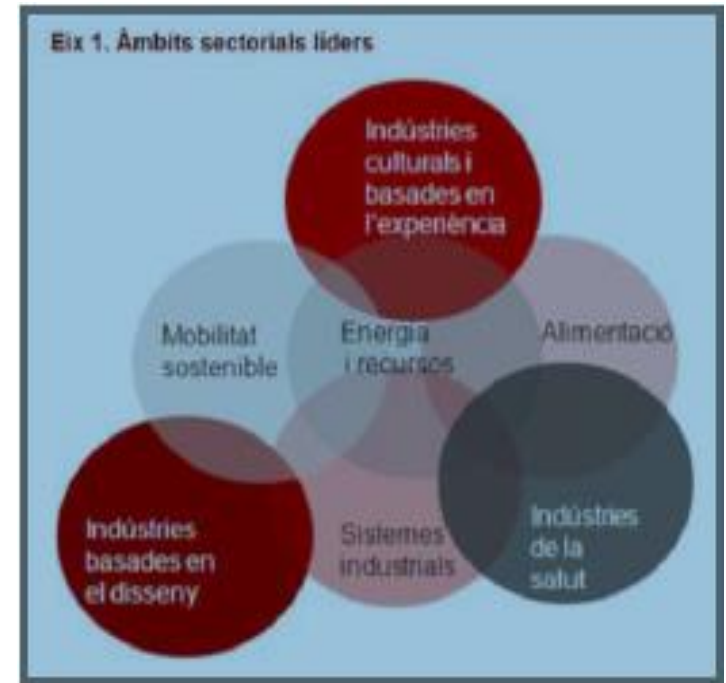
Els principals factors amb efectes negatius sobre la producció agropecuària són l'estrès ambiental abiòtic (90%), sequera a nivell del sòl i atmosfera, les inundacions, la salinitat, la radiació, el vent, els contaminants i l'estrès biòtic (10%), la competitivitat entre les espècies pròpies i les invasores, les patologies (Faust 1986).

La indústria alimentària agrupa un conjunt d'activitats força heterogènies, que s'engloben en 4 àmbits directament i es vincula indirectament amb tots i esta constituïda per:

- **Gairebé 2.600 empreses, que generen una xifra de negoci de 22.230 milions d'euros i donen ocupació a 75.600 persones.**

- En termes relatius, **representa prop del 18% de la xifra de negoci i més del 16% de l'ocupació de la indústria catalana**, fet que el situa com un dels primers sectors manufacturers.

- **Representa el 1,7% del PIB català. El 3,8% incloent l'indústria agroalimentària.** És la indústria que més contribueix al PIB (a tall d'exemple les farmacèutiques 3,4%). Per produir un producte agrari, es necessiten uns serveis afegits (assessorament, energia, compra de molts productes, genera serveis de bancs, transport, ...). **En conjunt, l'agricultura, la indústria, la distribució dels aliments, el cuiner i cambrer del restaurant, la botiga i el mercat central, és el 30,5% de l'economia.** Sense intermediaris ni serveis, el pes de l'agricultura catalana en el PIB és del 15% (agricultura i indústria), per comparar-ho i valorar-ho, l'energia és el 1,8%, els cotxes és el 2,7% (Reguant 2015).



A més, ara hi ha els desafiaments de la producció d'aliments per a una població en ràpid creixement a tot el món i per desenvolupar l'autosuficiència alimentària a nivell regional, que actualment en Catalunya esta proper al 40% (Reguant 2010).

En aquest context, l'històric i el que ens tenim que projectar, surten diferents opcions per resoldre els grans temes de la producció agropecuària rendible, l'aigua, el sol i el respecte al medi ambient. Apareixent diferents tècniques agronòmiques, dites de maneres ben distintes (agricultura Km 0; agricultura ecològica; producció integrada,; consum de proximitat.....), **que tracten des de diferents aproximacions, reduir costos i impactes** (generar menys petjada de carboni i aigua (Reguant 2010).

Què entenem per producte local i de proximitat?

- **Proximitat** segons indiquen Rosa Binimelis i Charles-André Descombes. En la publicació "[Comercialització en circuits curts. Identificació i tipologia](#)":

"El criteri de proximitat entre producció i consum pot entendre's tant des de la **proximitat espacial** (relocalització) com des de l'**apropament de les esferes del consum i la producció** per tal de **resocialitzar** aquests processos.

Des del vessant de la **proximitat física**, un sistema alimentari és més sostenible en tant que el menjar és produït, collit, processat, venut i consumit el més **properament possible** a, es considera que (Jarosz, 2009). En aquest sentit, entendrem com a local aquell mercat que **es desenvolupa íntegrament en l'àmbit de mobilitat habitual dels diferents agents que hi intervenen**. Per posar una xifra, a Catalunya s'ha estimat que podríem considerar com a locals aquells circuits que es donen en un radi de 50 o 60 quilòmetres (Valls, 2006). "

Producció Integrada

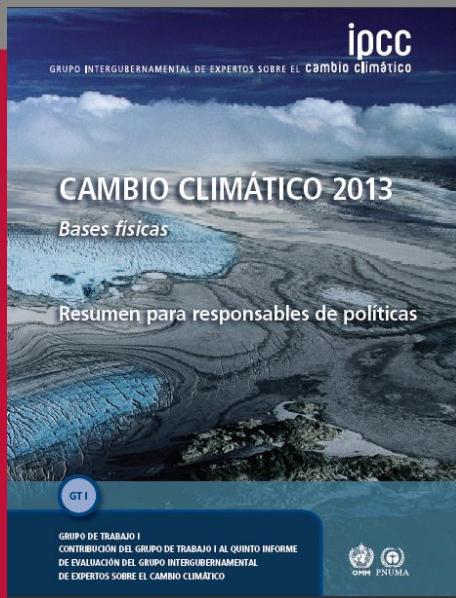
- La Producció Integrada és pot definir com un sistema agrícola de producció d'aliments de qualitat, mitjançant mètodes respectuosos amb la salut humana i el medi ambient", amb la finalitat d'obtenir productes d'alta qualitat, minimitzar l'ús de productes agroquímics, optimitzar els mètodes de producció i disminuir els residus.
- El DAAM i el Consell Català de la Producció Integrada (CCPI) garanteixen que els productes etiquetats amb el distintiu de la producció integrada compleixen les normes establertes pel [Decret 241/2002](#), que regula aquesta producció.



Producció Agrària Ecològica

- La **Producció Agrària Ecològica (PAE)** és un mètode d'obtenció de productes agraris i alimentaris que posa un especial èmfasi en la utilització de productes i tècniques el més naturals possibles, excloent totes aquelles que potencialment poden malmetre la qualitat del producte final o el medi ambient en que es realitza aquesta obtenció.
- [Consell Català de la Producció Agrària Ecològica \(CCPAE\)](#)





L'IPCC 2013 ha corroborat, el que ja es coneixia, a partir dels seus informes i una munió de treballs científics, lo qual va esser corroborat per alguns membres de l'IPCC i del GECC van exposar en la reunió de la Pedrera (15/5/2014), es pot concloure que:

*** El canvi climàtic ja hi es i hi serà per molts segles.**

L' inèrcia que hem deixat en el sistema ecològic planetari, no es pot dissipar immediatament, tot i que es pareixin al 100% les emissions, ara.

*** Els sistemes socioeconòmics actuals ens han portat a la situació actual, per tant, no es poden treure de la mateixa.**

Es te que esser imaginatiu, despert, agosarat.....per cercar noves vies.

*** Increment de població x increment PIB x increment tecnologia x increment eficiència energètica i de processos = canvi global = canvi climàtic**

Es dir o es porta a 0 algun dels membres de l'equació o no es para el procés de canvi climàtic.

*** Cal deixar de pensar en singular primera persona del present, per pensar en plural primera persona del futur.**

Les opcions, les solucions que ara plantegem seran per generacions futures, lo qual no es altruisme, es realitat ecològica i egoisme d'espècie, que cal potenciar en contra de l'egoisme individual i/o de grup.

*** Cal fer, d'acord amb el pensat, tant sols pensar ja no es/serà efectiu.**

Es necessari ser actius, cadascun en la seva responsabilitat públic i privada, individual i col·lectiva, es important fer el que es pensa i pensar el que es fa. L'economia no es te que basar tant sols en diners.

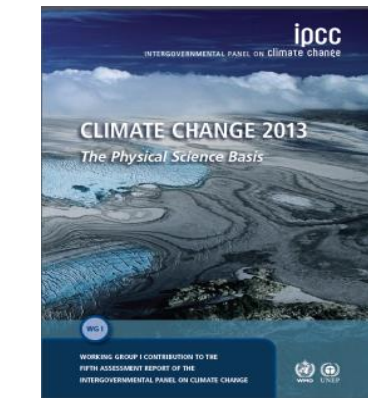
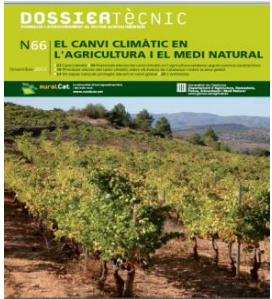
*** L'economia no es te que basar tant sols en diners.**

El valors, tenen més valor, que moltes coses molt valorades econòmicament. Es important considerar-ho, mantenir-ho i en la mesura del possible incrementar-ho.

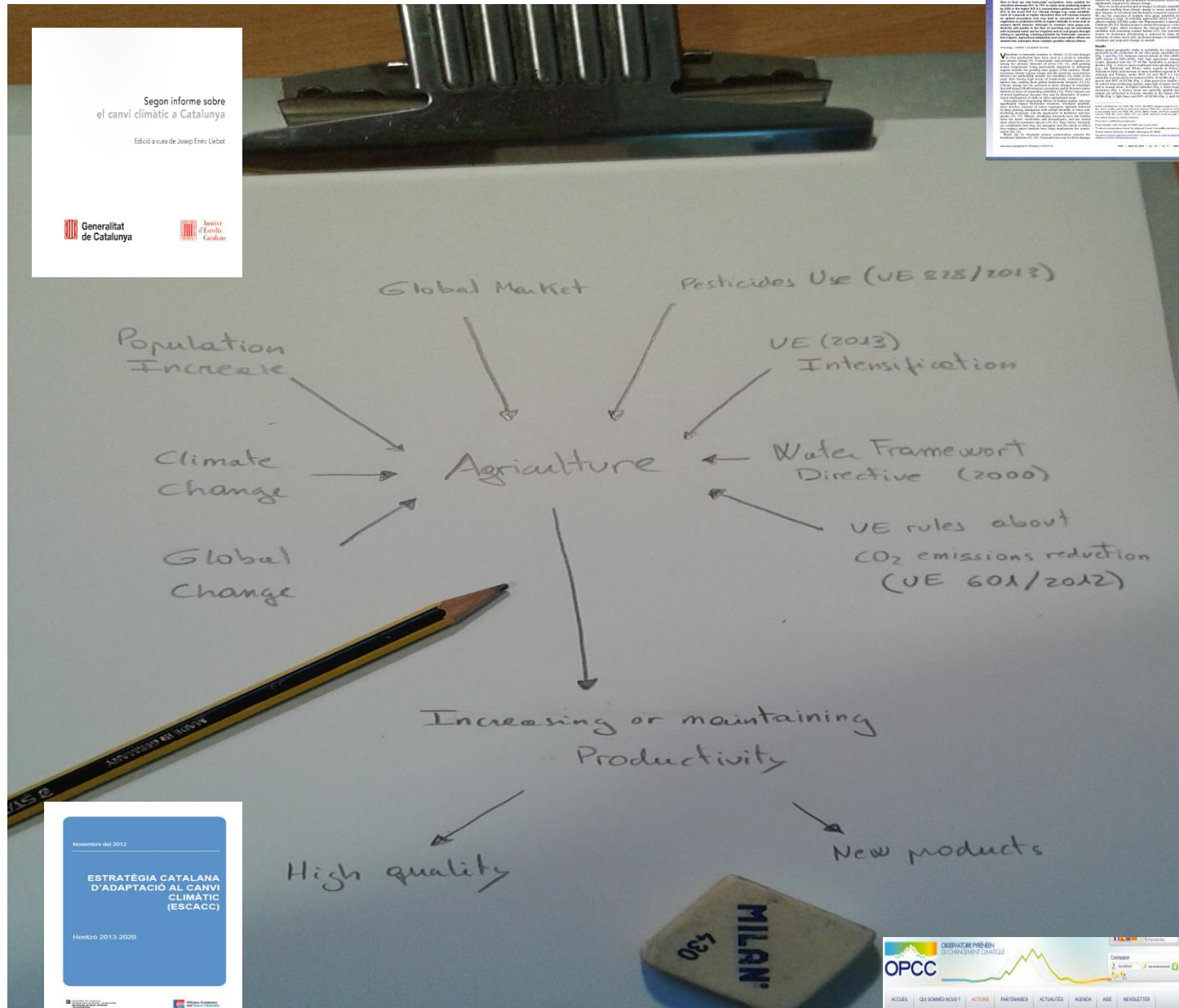
Tenim una gran quantitat d'informació sobre les condicions ambientals i socioeconòmiques actuals i futures, que generen alguns problemes i possibles solucions, a la fi oportunitats

IRTA

RECERCA I TECNOLOGIA
AGROALIMENTÀRIES



Generalitat de Catalunya





L'aigua, paraula molt simple, que amaga molt....quantitat, qualitat, estacionalitat, disponibilitat de gestió.....

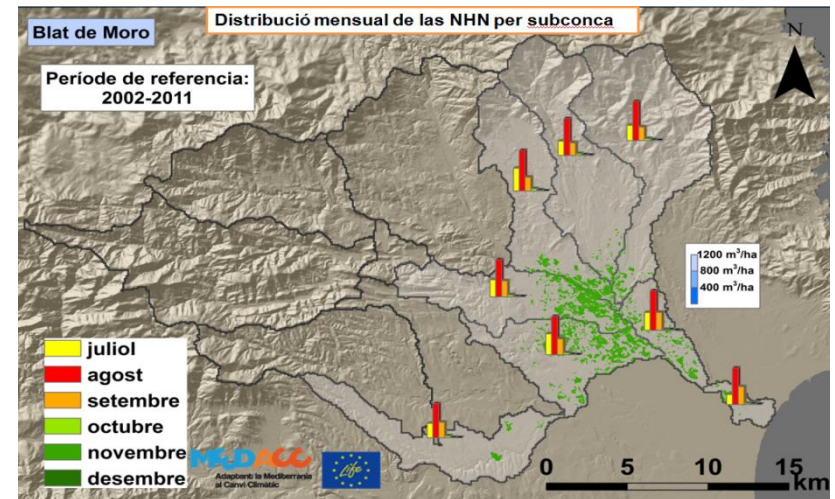
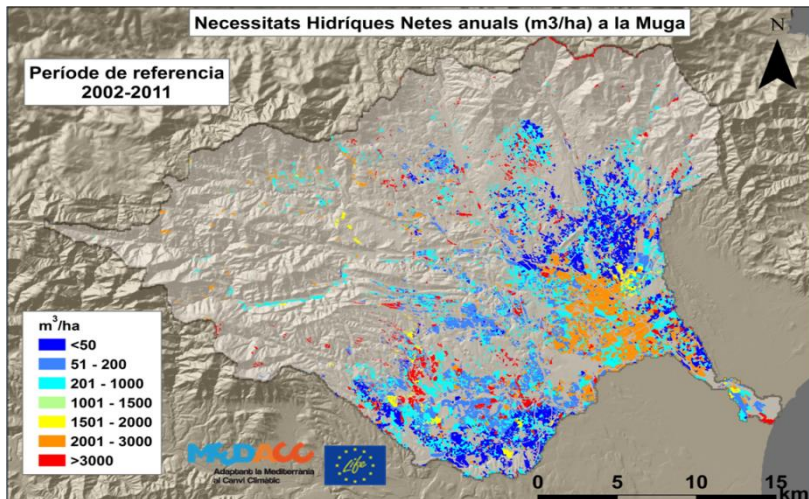


L'aigua i els nutrients que s'utilitzen en agricultura poden arribar a ser un problema en el futur en una població creixent i en una societat desenvolupada (de Fraiture i Wichelns, 2010).

Aquesta situació de demanda creixent de productes agrícoles, d'una major intensificació de la producció amb l'objectiu d'obtenir major productivitat per unitat de superfície i input, juntament amb una clara i decidida política de conservació mediambiental, genera un gran repte per a l'agricultura del segle XXI (Meyer et al., 2013), ja que les pràctiques utilitzades fins al moment, tenen clars límits tant en els seus inputs (utilització de recursos no renovables), com d'outputs (saturació de la producció i contaminació associada) (Vitousek et al., 2009).

D'altra banda, l'any 2000, la Directiva Marc sobre l'Aigua de la UE va abordar per primera vegada de forma global els reptes que afronten les aigües, mostrant clarament que la gestió de l'aigua va molt més enllà de les meres activitats de tractament i distribució, estant inclosa la forma en què es gestiona i utilitza el sòl, la qual cosa afecta la quantitat i qualitat de l'aigua.

El seu objectiu a llarg termini és garantir la sostenibilitat de totes les activitats que afecten als recursos hídrics, per lo qual, **es proposen mesures a nivell sanitari** (aprofitament d'aigües regenerades), **a nivell qualitatiu** (nivells de contaminació i equilibri de nutrients...) **i a nivell quantitatiu** (assegurar el cycle de l'aigua en tots els seus àmbits biològics i hidrològics).



Es calcula que **la població humana mundial serà d'uns 9,6 mil milions de persones a l'any 2050, lo que condicionarà la disponibilitat d'aigua aleshores i en el futur, particularment en els països en desenvolupament, on es concentrarà el creixement demogràfic.**

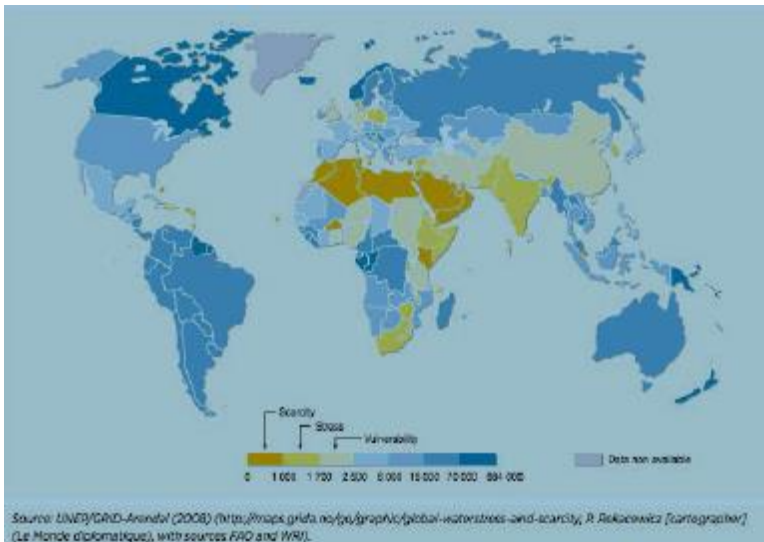
Cal considera, que excepte en països altament desenvolupats (UE, USA...), **la disponibilitat d'aigua per persona disminueix i disminuirà a causa de la seva contaminació, la variabilitat de l'oferta** (ús per energia, indústria, boca, sector agropecuari...) **i al canvi climàtic.**

Tot i que les projeccions indiquen forts creixements en les demandes de boca (urbanització) i industrials, **l'agricultura seguirà sent un gran consumidor, millor gestor de l'aigua**

Els països es poden classificar d'acord amb un "índex d'estrès hídric 'sobre la base dels seus recursos hídrics anuals per la població. Aquesta definició, proposa un llindar de 1700 m³ per persona i any, per sota del qual els països estan en situació d'estrès hídric, arribant-se al terme d'escassetat d'aigua quan aquest índex es de menys de 1.000 m³ per persona i any.

En Catalunya es produirà a finals del segle actual un increment de l'ET₀ d' aproximadament un 13% junt amb un descens de la pluviometria proper al 13% (ACCUA, 2010; SMC 2012, 2015; IPCC 2013), **lo que fa que la disponibilitat d'aigua es situí en uns valors de 1850 m³ per persona i any, es dir molt proper al llindar per definir estrès hídric, lo qual, si s'anés a situacions més locals, ja àrides avui, de ben segur ens situaríem, per sota d'aquest llindar.**

Aquests canvis de les condicions ambientals podrien afectar la veritable la disponibilitat d'aigua en diferents cultius i per tant, en els llocs on sigui possible (Catalunya, tant sols cobreix per reg les necessitats d'un 20% de la superfície agrícola, tant per manca d'infraestructures, com també per manca d'aigua), **l'aigua necessària per al reg augmentaria significativament al llarg del segle, en uns valors que varien entre el 40 i el 250% depenent del cultiu, a causa d'una disminució directa en la quantitat de aigua disponible a nivell edàfic i de les demandes atmosfèriques al llarg de la temporada de creixement i dels canvis en la fenologia d'aquests cultius** (Funes et al. 2014; Savé et al. 2012).





EL REGADIU, UNA ESTRATEGIA DE PRODUCCIÓ, QUE A MÉS HO ES D'ADAPTACIÓ AL CANVI CLIMATIC

D'acord amb l'ACA, la utilització d'aigua en l'agricultura a Catalunya (2500 Hm³/any) representa el 70% de l'aigua gestionada i un 12% de l'aigua total aportada per pluja (21200 Hm³/any). Amb aquesta aigua, i l'aigua de pluja utilitzada en les zones agrícoles de no regadiu, es produeix el 40% dels aliments consumits a Catalunya.

L'aigua de regadiu a Catalunya permet passar d'un índex general mitjà productiu en secà de 4,68 al de regadiu de 18,67 (elaboració pròpia a partir de dades del DAAM, 2013). Tenint en compte la ubicació geogràfica i climàtica dels regadius i dels secans, l'índex productiu de les zones de regadiu cultivades sense aigua seria molt baix, probablement menys que 1. Per tant la producció en condicions de no regadiu, en les zones dels actuals regadiu es veu com una opció no viable.

Cultius	Superfície ⁽¹⁾			Producció Total (t)	Distribució de la Superfície		
	Secà (ha)	Regadiu (ha)	Total (ha)		Secà (%)	Regadiu (%)	Total (%)
Hortalisses	163	10.000	10.163	256.799	0,0%	4,0%	1,3%
Cereals	253.352	101.204	354.556	1.911.599	49,1%	40,4%	46,3%
Ferratges	50.113	40.918	91.031	3.152.772	9,7%	16,3%	11,9%
Lleguminoses	1.251	484	1.735	2.474	0,2%	0,2%	0,2%
Tuberculs	337	985	1.322	29.385	0,1%	0,4%	0,2%
Industrials	11.784	2.003	13.787	32.432	2,3%	0,8%	1,8%
Flor i Plant Orn.	190	2.057	2.247	0	0,0%	0,8%	0,3%
Cítrics	0	9.549	9.549	166.615	0,0%	3,8%	1,2%
Fruïters	40.420	59.801	100.221	833.732	7,8%	23,9%	13,1%
Olivera	98.719	18.210	116.929	128.352	19,1%	7,3%	15,3%
Vinya	51.267	3.575	54.842	499.711	9,9%	1,4%	7,2%
Altres Lenyosos	7.776	583	8.359	14.714	1,5%	0,2%	1,1%
Vivers	179	919	1.098	0	0,0%	0,4%	0,1%
Total	515.551	250.288	765.839	7.028.585	100,0%	100,0%	100,0%
Cult. Anuals	317.190	157.651	474.841	5.385.461	61,5%	63,0%	62,0%
Cult. Permanents	198.361	92.637	290.998	1.643.124	38,5%	37,0%	38,0%

Dades extretes de la pàgina web (estadístiques) del Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca, Alimentació i Medi Natural (Generalitat de Catalunya) (2013), i elaboració pròpia.

En aquestes condicions, un augment de 1.4 °C en la temperatura mitja podria representar, per als conreus permanents, un increment de demanda evapotranspirativa de 68 mm/any, mentre que un augment de 0,8 °C representaria un increment en d'aquesta demanda d'uns 38 mm/any. Si això ho traduïm a requeriments de reg els increments podrien ser de 61 mm/any (per el DT de 1,4 °C) i de 35 mm/any (per el DT de 0,8 °C). Les disminucions pluviomètriques previstes tindrien un efecte directe sobre la demanda de reg relativament baixa (de 3 a 8 mm/any)



En aquestes condicions, un augment de 1.4 °C en la temperatura mitja podria representar, per **als conreus permanents, un increment de demanda evapotranspirativa de 68 mm/any**, mentre que un augment de 0,8 °C representaria un increment en d'aquesta demanda d'uns 38 mm/any. Si això ho traduïm a requeriments de reg els increments podrien ser de 61 mm/any (per el DT de 1,4 °C) i de 35 mm/any (per el DT de 0,8 °C). Les disminucions pluviomètriques previstes tindrien un efecte directe sobre la demanda de reg relativament baixa (de 3 a 8 mm/any)

DT (°C)	Evapotranspiracions		Precipitacions		
	ET _o (mm/any)	ET _c (mm/any)	0,0% (mm/any)	-2,4% (mm/any)	-6,8% (mm/any)
0,0	1215	827	621		
0,5	1251	851	643		
0,8	1273	865	656	659	664
1,0	1287	875	664		
1,4	1317	895	682	685	690
1,5	1325	900	686		
2,0	1363	925	709		

Conreus en Regadiu	Superfície (ha)	Casos Estudiats			
		35 (mm/ha) Hm ³ /any	38 (mm/ha) Hm ³ /any	61 (mm/ha) Hm ³ /any	69 (mm/ha) Hm ³ /any
		Inc NR			
Total	250.288	60,01	65,16	104,59	118,31
Anuals	157.651	27,59	29,95	48,08	54,39
Permanents	92.637	32,42	35,20	56,51	63,92

Els casos estudiats corresponen als mm/ha i any en que augmentaria la demanda d'aigua de reg directament consumida per els conreus en funció dels resultats de la taula 1, **35** = ΔT 0,8 °C i Δpluja 0,0%; **38** = ΔT 0,8 °C i Δpluja -2,4%; **61** = ΔT 1,4 °C i Δpluja 0,0%; **69** = ΔT 1,4 °C i Δpluja -6,8%. Elaboració pròpia, a partir de les taules anteriors.

Assumint una **eficiència mitjana de reg de tota la superfície de regadiu a Catalunya del 65%**, els requeriments d'aigua a **destinar al reg en el cas més negatiu** (cas 69 mm/ha i any, 118,31 Hm³/any), **s'incrementarien en 197 Hm³**, el que representa un 7,9% del que actualment si destinen.

Donat que el canvi climàtic afecta a tots els sectors, no es previsible que aquests 197 Hm³ es pugin treure d'altres usos, i per tant, si es vol mantenir la superfície en regadiu, **caldrà incrementar la eficiència productiva en l'ús de l'aigua de reg**. Les quals son totalment assumibles per l'agricultura (Girona et al., 2011).

Catalunya te un nivell d'autosuficiència alimentària del voltant del 40% (Reguant, 2011) **reduir aquest nivell d'autosuficiència podria ser perillós** per la sobre-dependència d'altres territoris i perquè disminuiria la quantitat d'esforç humà (agricultors) que gestiona el territori.

Per tant, **l'increment en la millora de l'eficiència en l'ús de l'aigua de regadiu a Catalunya es veu com un element molt necessari, com estratègies d'adaptació al canvi climàtic i al manteniment de la producció.**

IRTA

RECERCA I TECNOLOGIA
AGROALIMENTÀRIES

En aquest context, la Generalitat de Catalunya, **d'acord amb la seva missió de contribuir a la modernització, competitivitat i desenvolupament sostenible dels sectors agrari, alimentari i aquícola, al proveïment d'aliments sans i de qualitat per als consumidors i, en general, a la millora del benestar de la població, planteja valorar l'aigua a nivell global, a nivell ecològic, la conca i global a nivell socioeconòmic, el sector agropecuari.**

Ho esta desenvolupant interrelacionant coneixements i recursos humans i físics propis (Programes Ús Eficient de l'Aigua, Horticultura Ambiental, Remugants, Ecosistemes Aquàtics i Giro) **i aliens** (OCCC; CREAM; CSIC; CTM, ACA, CAT, U. Córdoba, ICGC, Mas Badia, Comunitats de Regants).

Tot lo qual es fa en el marc dels projectes Life MEDACC (<http://medacc-life.eu/>), Life EDREADMICLIM (<http://www.lifeebroadmiclim.eu/>), UE DEMOWARE (<http://demoware.eu/en>)..... Tanmateix, **cal una visió amplia, si pot ser mundial, de com s'adreça el tema de la gestió de l'aigua en la producció d'aliments i la protecció del territori en front els reptes de canvi climàtic, i augment de la població mundial.**

La gran majoria de referències conflueixin, en que **en els àmbits de tipus mediterrani la producció rellevant es produeix en els regadius** i que **la millora de l'eficiència productiva de l'aigua es un element clau per mantenir aquesta producció, especialment allà a on els recursos d'aigua destinats al reg son limitats i entren en competència amb d'altres usos** (IFPRI, 2002; Fribauer et al, 2011; FAO, 2009; Fereres et al, 2011). Tot això, en el context dels augments de demanda d'aliments que es preveuen per els propers anys (Agrimonde, 2009; Royal Society, 2009).

Tenint present, que agricultura es producció, que aquesta s'adapta a les necessitats, tot d'acord amb el sentit comú i donada la constatació de que el canvi climàtic produeix un increment en la demanda dels recursos hídrics, **per seguir produint els aliments i altres bens, cal pensar, per dissenyar el mapa d'usos del camp català.....del país.**



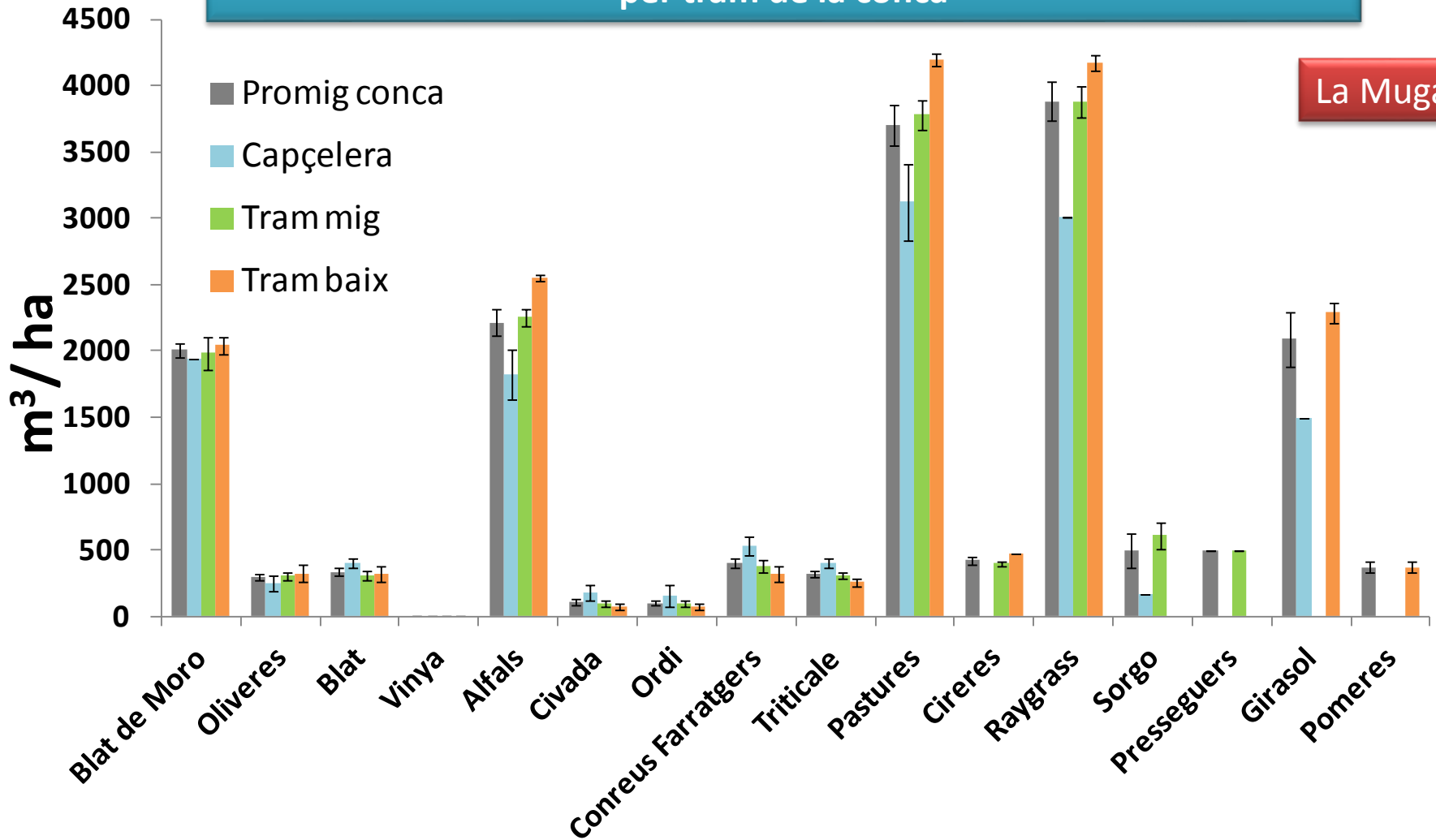
LA MUGA:

Sub-acció B1.1: Avaluació dels impactes del canvi climàtic i vulnerabilitats

PERÍODE DE REFERENCIA
(2002-2011)

- ✓ Estimacions de les Necessitats Hídriques
Netes dels conreus majoritaris:
 - Anuals
 - Distribucions mensuals
- ✓ Distribució d'indicadors agroclimàtics a la conca

Necessitats Hídriques Netes anuals mitjans dels conreus majoritaris per tram de la conca



Necessitats Hidríques Netes anuals (m³/ha) a la Muga

N

Període de referència
2002-2011

m³/ha

- <50
- 51 - 200
- 201 - 1000
- 1001 - 1500
- 1501 - 2000
- 2001 - 3000
- >3000

MDACC

Adaptant la Mediterrània
al Canvi Climàtic



0 5 10 15 km

Estimació global anual de les NHN de los cultius de la conca
(2002-2011)

TOTAL NHN MUGA= 14.75 hm³/any

Segons ACA:

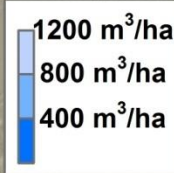
Demanda MUGA= **27.6 hm³/any** any 2007(estimacions)

Distribució mensual de las NHN per subconca

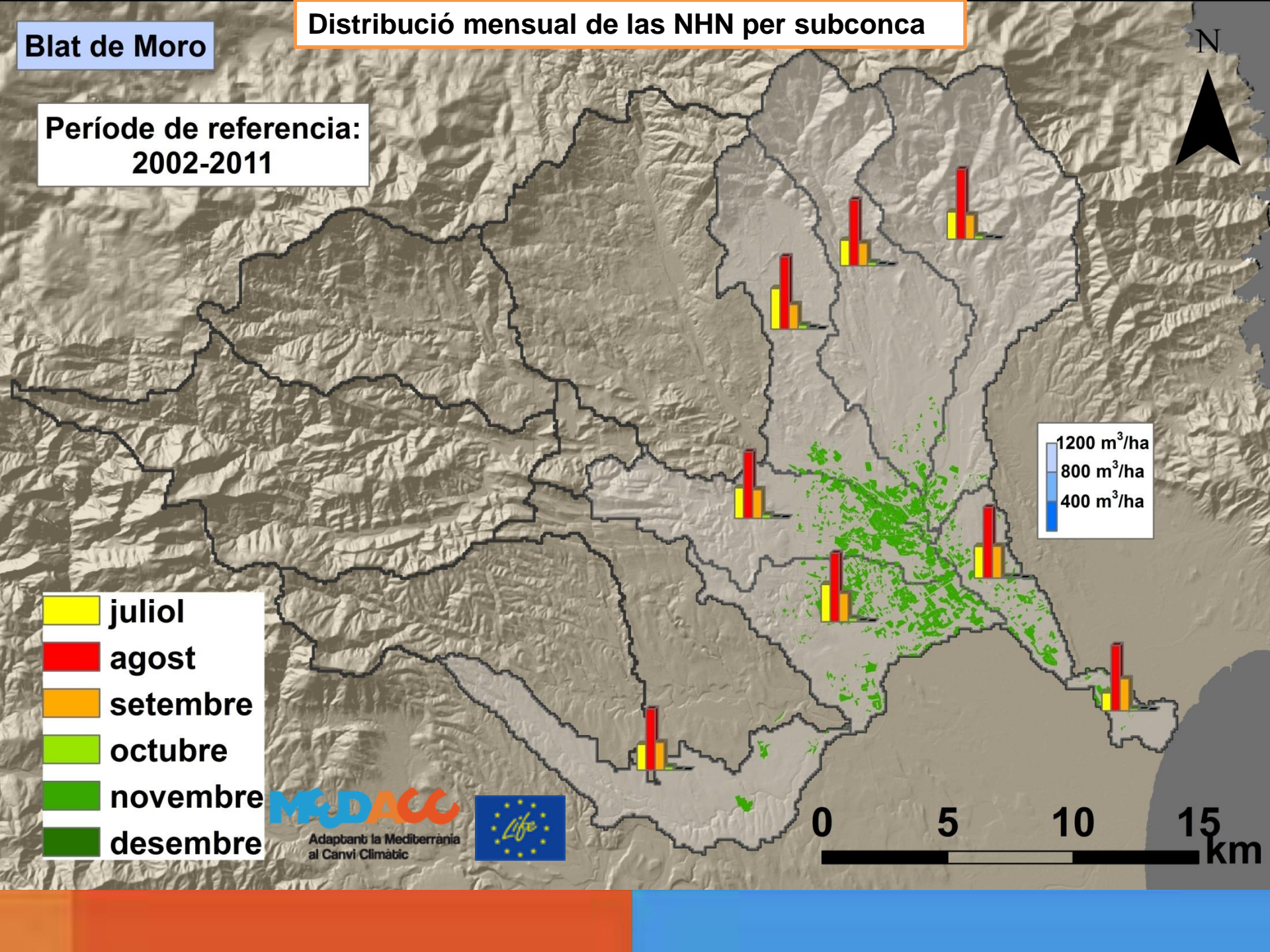
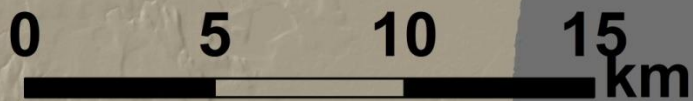
Blat de Moro

Període de referencia:
2002-2011

N

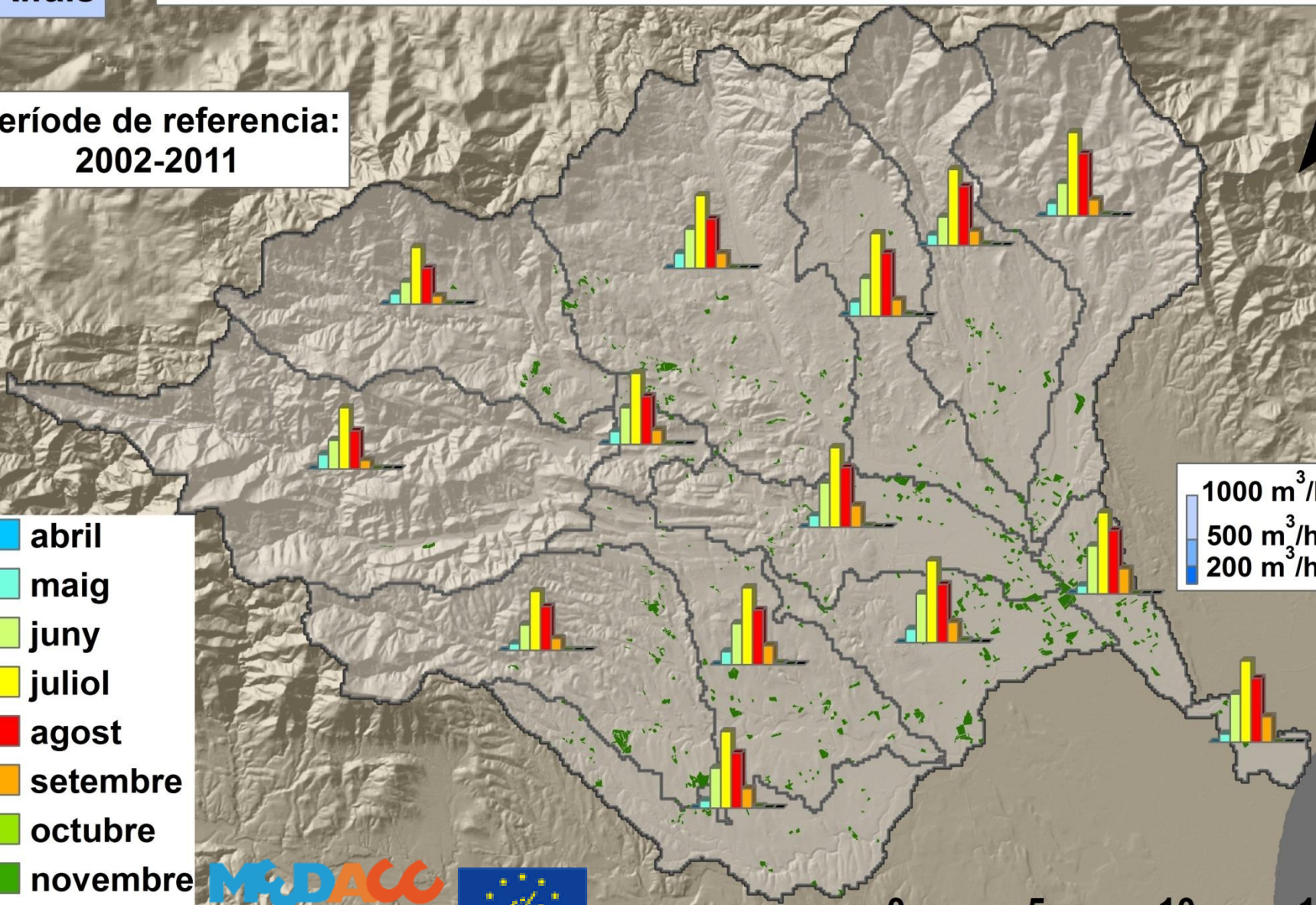
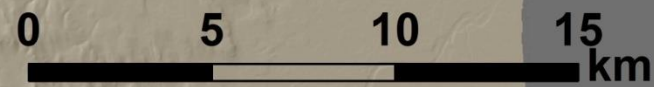
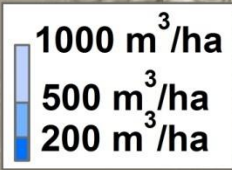


MedACC
Adaptant la Mediterrània
al Canvi Climàtic

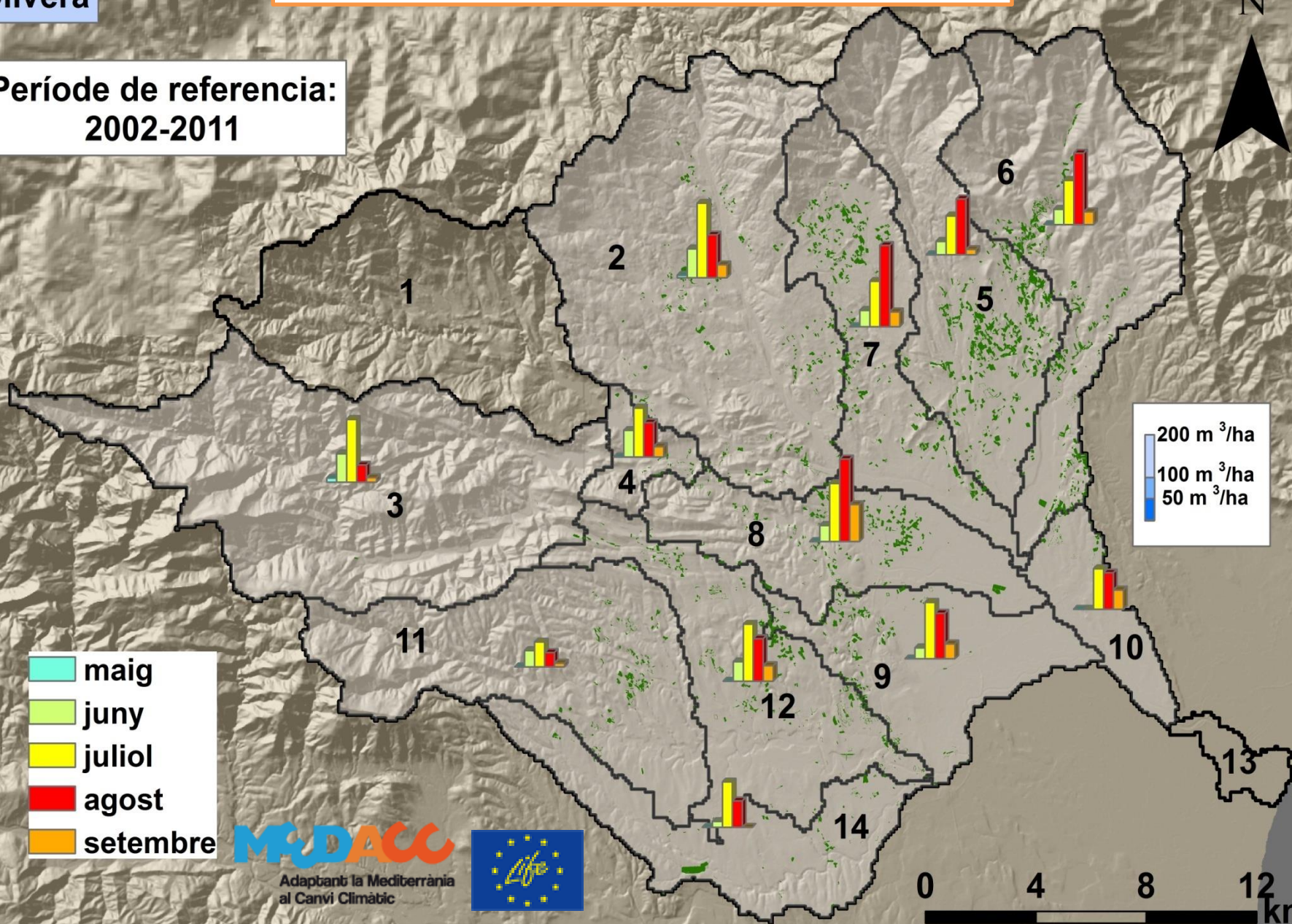


**Període de referència:
2002-2011**

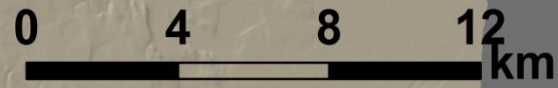
- abril
- maig
- juny
- juliol
- agost
- setembre
- octubre
- novembre
- desembre



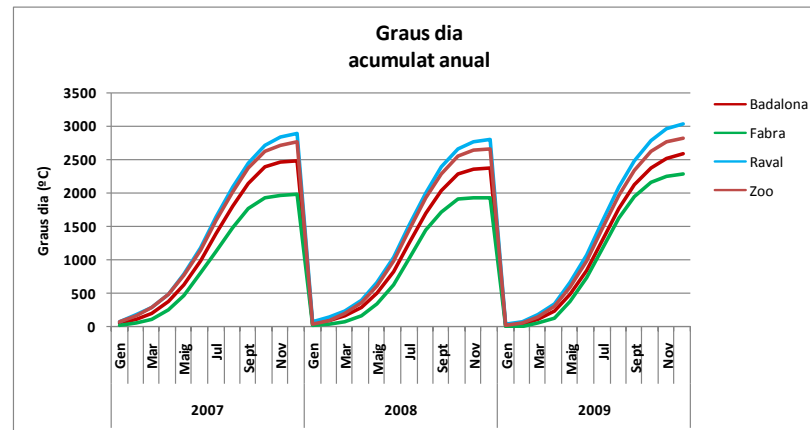
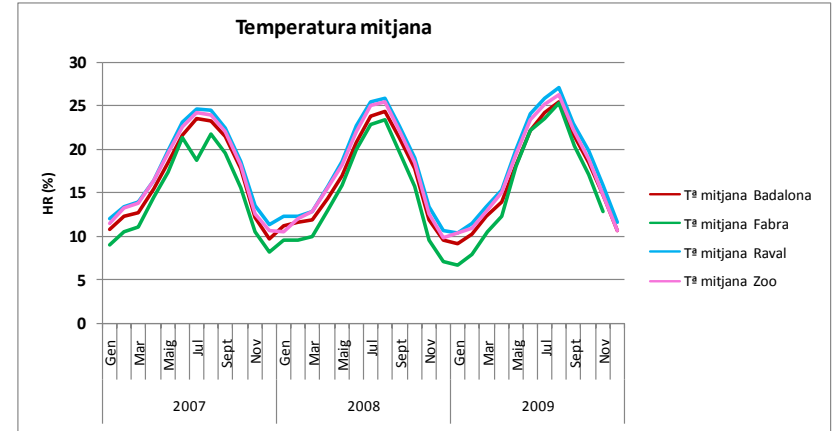
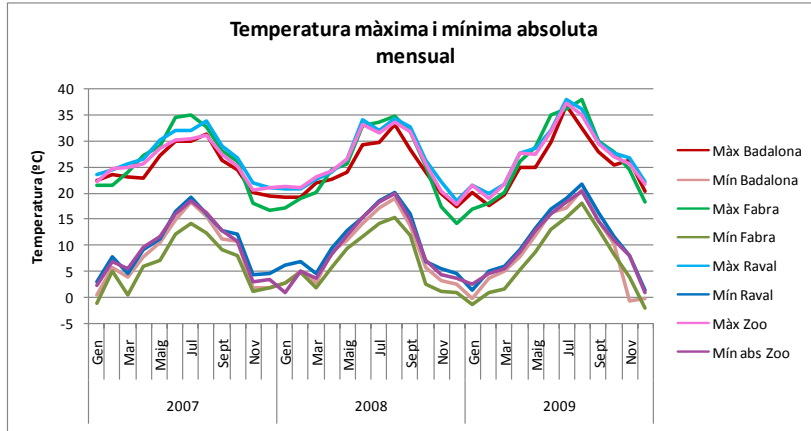
Període de referencia:
2002-2011



- maig
- juny
- juliol
- agost
- setembre



Els manuals de reg editats per diferents ajuntaments tenen en compte totes les variables necessàries per a calcular una correcta dosi de reg. **Cal però tenir en compte la variabilitat microclimàtica entre les diferents zones de Barcelona, per incrementar l'eficiència en l'ús de l'aigua** (Savè, R., De Herralde, F., Aranda, X. & Biel, C. 2012. Mejora de la gestión del agua en los espacios públicos ajardinados, pp: 133 - 169. En Mejora en la sostenibilidad en el uso del agua en el espacio público municipal. Propuestas para un plan de actuación municipal. Publicaciones de la Diputación de Barcelona).



LA MUGA: Treball experimental i demostratiu

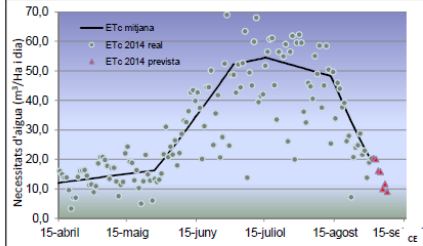
Assajos d'eficiència en el reg en diferents finques col·laboradores sota la supervisió tècnica de Fundació Mas Badia-IRTA



GIROREG extensius
Pla per a l'eficiència del reg a les comarques gironines
Blat de moro 2014
Plana litoral de la Muga

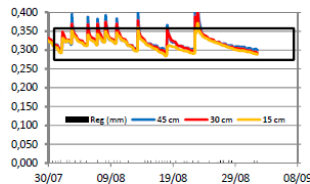
Nº 18 Setmana del 1 al 7 de setembre de 2014

Les necessitats teòriques d'aigua pel blat de moro sembrat al mes d'abril s'estan reduint significativament. La majoria dels camps ja tenen un dues tercers parts del gra farinós pel que ja seria apte l'aprofitament per ensitjar. Aquesta setmana, els pronòstics meteorològics preveuen que a partir de dimecres es produïxin xàfec per la tarda, de forma dispersa en el territori i amb quantitats molt variables.

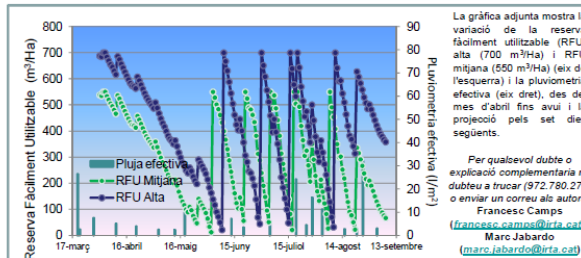


Els nivells d'humitat en el sòl a les finques de seguiment de blat de moro a la plana litoral de la Muga estan en zona de confort hídric, dins la reserva d'aigua fàcilment disponible. És molt probable que a partir de mitja setmana torni a ploure algun xàfec pel que segurament la temporada de reg pot haver finalitzat.

Les necessitats hídriques són baixes i les sondes d'humitat col·locades en les finques de seguiment indiquen que hi ha suficient aigua al sòl per cobrir les necessitats d'aquesta setmana.



Pla d'acció per a l'eficiència de reg a les comarques gironines



Com regar?

En Reg localitzat per degoteig: és un reg d'alta freqüència i per tant cal restituir l'aigua que necessita el cultiu (ETc) cada pocs dies (de 1 a 3 dies). Per iniciar el reg, no caldrà esgotar la Reserva Fàcilment Utilitzable (RFU) del sòl, però tenim que ser prou hàbils com per aprofitar l'aigua present al sòl i a disposició del blat de moro, fruit de les pluges.

Cada vegada que reguem cal fer-ho amb la quantitat d'aigua que la planta ha consumit. D'aquesta manera mantenim el sòl amb una quantitat d'aigua constant i evitem déficits que poden reduir la producció del cultiu.

En Reg a regues: cal saber de cada camp si té una RFU alta o mitjana, i regar quan s'esgoti la reserva (s'aproximi a zero), mesurada a partir de les recomanacions de fer pel primer reg (gràfic anterior). Un cop fet el primer reg, tornem a tenir la reserva plena (700 m³/Ha, en sòl alta RFU i 550 m³/Ha en sòls de mitjana RFU). Per determinar quan caldrà fer el següent reg, cal sumar els valors ETc i restar els valors de pluja efectiva, des de la data del darrer reg. Quan aquest valor s'aproximi a zero serà la data on caldrà tornar a regar.

Taula de necessitats d'aigua (ETc) del blat de moro a la plana litoral de la Muga		ETc (m ³ /Ha)	Pluja efect (m ³ /Ha)	càlcul
Dades mesurades	25-08-14	dilluns	24,8	0
	26-08-14	dimarts	28,8	0
	27-08-14	dimecres	21,6	0
	28-08-14	dijous	23,0	0
	29-08-14	divendres	13,8	30,4
	30-08-14	dissabte	19,0	0
Dades previstes	31-08-14	diumenge	20,3	0
	01-09-14	dilluns	20,4	
	02-09-14	dimarts	20,2	
	03-09-14	dimecres	16,2	
	04-09-14	dijous	15,9	
	05-09-14	divendres	10,1	
	06-09-14	dissabte	11,7	
	07-09-14	diumenge	9,1	

Fundació MAS BADIA
Entitat sense ànim de lucre

Generatit de Catalunya
Departament d'Agricultura, Ramaderia,
Pesca, Alimentació i Medi Natural

IRTA
Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries

Cooperatives Agrícoles de Castelló d'Empúries / Comunitat de Regants del marge esquerre de la Muga / Assoc. Pegores i Castells de Castelló / ADV Arros de Pals / ADV Cooperativa de Castelló / Assoc. Pegores propietària i entitats de l'Empúries

Amb el suport de:

MADACC
Adaptant la Mediterrània al canvi climàtic

Life

REGISTEM

Regaber

SAF

Aquest full informatiu ha estat redactat per Francesc Camps (francesc.camps@irta.cat) i Marc Jabardo (marc.jabardo@irta.cat)

Resultats en la Muga: un estalvi del 38% en el reg

Comunicat de premsa

L'any hidrològic 2013-14 a Catalunya constata uns primers nou mesos secs i un darrer trimestre amb importants precipitacions

- L'any va començar amb 611 hm³ d'aigua als embassaments de conques internes (88% de la seva capacitat) i ha acabat amb 586 hm³ (84% de la seva capacitat)
- L'arribada de les pluges a partir de l'estiu ha fet possible estalvis d'aigua en els regadius de la Muga, el Baix Ter i el Llobregat que han oscil·lat entre un 19 i un 38%

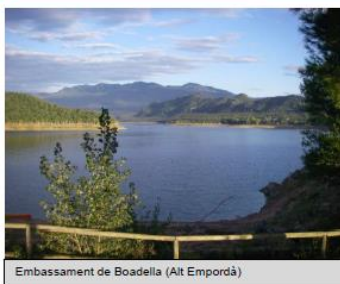
L'any hidrològic 2013-14, que transcorre en el període compres entre l'1 d'octubre de 2013 fins la mateixa data de 2014, constata que els primers tres trimestres (d'octubre de 2013 a juny de 2014) han estat força secs, especialment al nord de Catalunya, segons dades de l'Agència Catalana de l'Aigua. El darrer trimestre (de juliol a setembre), en canvi, ha estat humit a tot el territori i s'ha evidenciat que la pluja hagi arribat en plena campanya de reg. Això ha fet possible aconseguir importants estalvis en els consums d'aigua embassada.

En conjunt, l'any hidrològic 2013-2014 ha finalitzat havent satisfet totes les demandes d'aigua, i amb les reserves als embassaments en situació normal (cas de l'embassament de Boadella) o abundant (resta dels embassaments de les conques internes). En aquests sentit, l'any va començar amb 611 hm³ de reserves (88 % de la seva capacitat) i ha acabat amb 586 hm³ (84% de la seva capacitat).

L'estalvi, factor clau a la conca de la Muga

El riu Muga és la conca on més es van notar els tres primers trimestres secs. L'escassetat de pluges en els mesos previs a la campanya de reg va produir descensos importants en les reserves embassades.

A partir del mes de juliol, l'estalvi en el reg i la bona coordinació amb els regants va permetre aprofitar qualsevol aportació de la pluja a la zona regable per tal de reduir immediatament els desembassaments i això va fer possible un canvi de tendència.



Embassament de Boadella (Alt Empordà)

També en els regadius del Ter i del Llobregat s'han aprofitat les pluges d'estiu per aconseguir estalvis en el consum d'aigua embassada, amb reduccions d'un 20% respecte els volums assignats en les comissions de desembassament.

A continuació s'exposa una taula amb les dotacions per a reg fixades en les Comissions de Desembassament celebrades a finals d'abril d'enguany, el consum final d'aigua utilitzada procedent dels embassaments i el percentatge d'estalvi que s'ha assolit.

Usos d'aigua de l'embassament per reg	Assignació fixada (hm ³)	Real (hm ³)	Estalvi (%)
Regadius de la Muga	29	18	38
Regadius del Baix Ter	68	54	21
Regadius del Llobregat	16	13	19

Un darrer trimestre humit

L'any hidrològic 2013-2014 ha estat en general sec a excepció de l'estiu, en el que la presència estàtica d'una potent zona de baixes pressions al nord-oest de Galícia, juntament amb un anticiclo de bloqueig al centre-nord d'Europa, ha provocat situacions freqüents de pluges que han millorat la disponibilitat d'aigua i han arribat a omplir alguns dels embassaments.



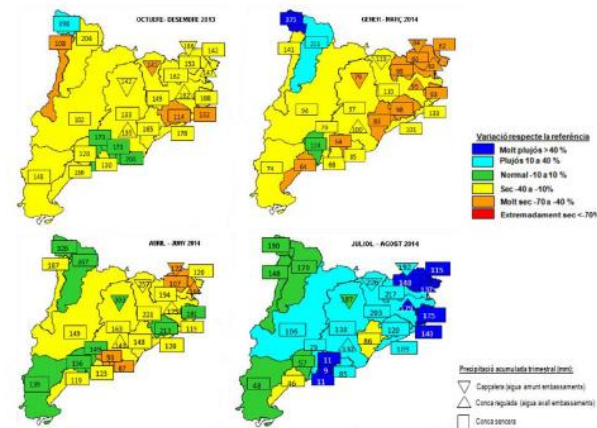
Riu Onyar (Girona), el passat 29 de setembre

Comunicat de premsa

Comunicat de premsa

El moviment cap al sud d'aquesta zona de baixes pressions ha provocat, en els darrers dies de l'any hidrològic, una situació d'inestabilitat que ha provocat intenses pluges en el litoral i prelitoral, fent créixer alguns rius de manera significativa. Aquestes pluges han fet possible que els embassaments de les conques internes hagin guanyat, de moment, uns 8 hm³.

Pluviometria any hidrològic 2013-14



2 d'octubre de 2014

AGUA REGENERADA



L'ús d'aigua regenerada per al reg és una alternativa interessant, però, amb la finalitat de gestionar correctament, cal considerar una sèrie de factors:

Les característiques físiques i químiques del sòl

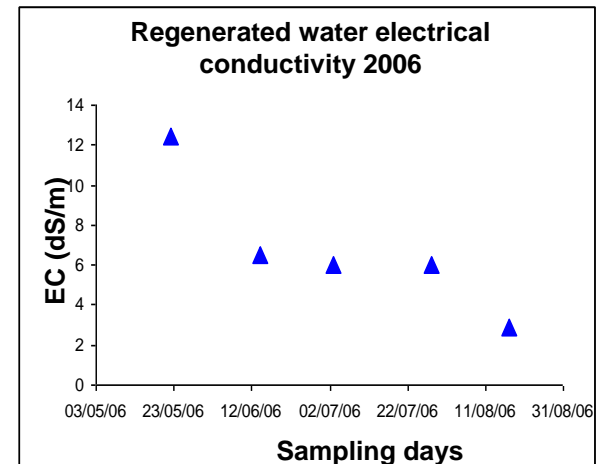
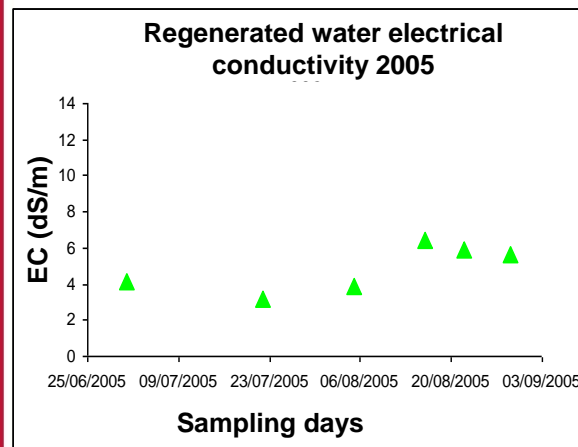
La selecció d'espècies adequades: tolerants o resistents a la salinitat

La seva qualitat química i microbiològica

La variabilitat de la qualitat de l'aigua en el temps i la font de subministrament.

el clima

El mètode de reg, el drenatge i la gestió de l'aigua

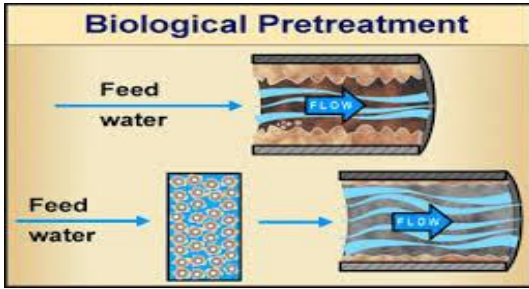


Els biofilms

Son sovint invisibles, però presents i poden tenir importants implicacions en situacions hortícoles.

Els bio films son comunitats de microorganismes que colonitzen les superfícies humides i **estan presents en tots els sistemes on hi ha aigua** (canonades, filtres , bombes, tancs , mànegues , emissors...), **lo qual pot representar importants problemes sanitaris (patògens) i d'eficiència dels sistemes de distribució d'aigua.**

Aquest tema en agricultura i jardineria esta controlat i regulat, per unes bones practiques i sentit comú, però es un dels punts, que cal considerar en la nova tendència d'horticultura urbana, ja que els patògens /contaminants, poden entrar en la cadena alimentaria.



Irig Sci (2013) 31:1251-1263
DOI 10.1007/s00271-013-0402-4

ORIGINAL PAPER

Quantitative relationship between biofilms components and emitter clogging under reclaimed water drip irrigation

Bo Zhou · Yunkai Li · Yiting Pei · Yaoze Liu ·
Zhijing Zhang · Yinguang Jiang

Microb Ecol (2013) 65:60-67
DOI 10.1007/s00248-012-0106-y

ENVIRONMENTAL MICROBIOLOGY

Quantifying *Salmonella* Population Dynamics in Water and Biofilms

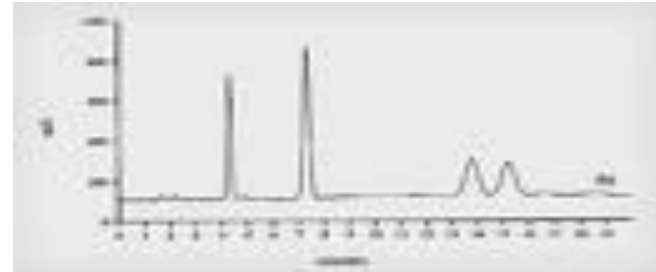
Qiong Sha · Dhiraj A. Vattem · Michael R. J. Forstner ·
Dittmar Hahn



Foliar sorption of emerging and priority contaminants under controlled conditions

Journal of Hazardous Materials, Volume 260, 15 September 2013, Pages 176-182
Calderón-Preciado, D., Matamoros, V., Biel, C., Savé, R. & Bayona, JM.

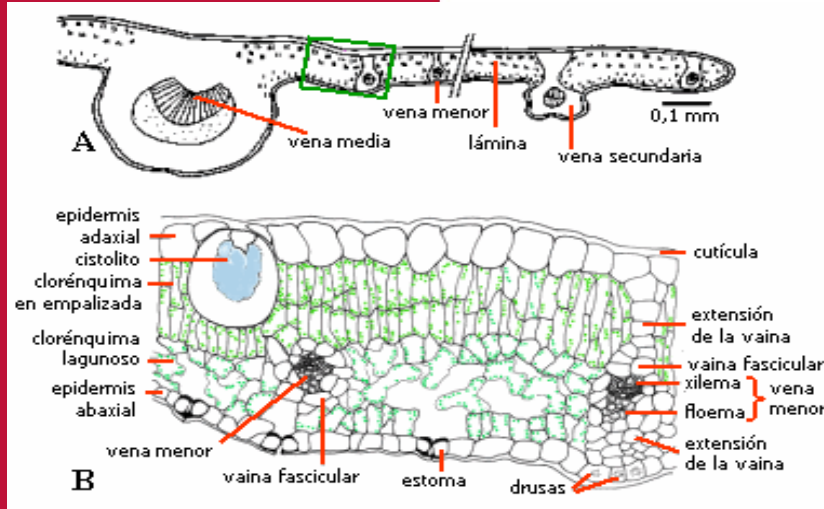
AIGUA REGENERADA



En l'ús d'aigua regenerada caldrà tenir en consideració els contaminants emergents lo qual incidirà en:

Relació entre contaminants i cutícules

Relació entre contaminants i la biota del sol





La costa de Barcelona te una gran longitud i molts compromisos (turisme, oci, esport, esbarjo, depuradora, ports....), el que li adona una especial fragilitat.



Fisiopaties detectada en els anys 90s , en la costa de l'Àrea Metropolitana de BCN

Cada habitant de la UE, en promig gasta a l'any 50 kg de detergent

Quanto
1/2 litro GRATIS
20 sobres
Detergente QUANTO 4L

Bimore
ENVERSE ANGORO
Detergente BILORE botas
36 cactus + suavizante 500 ml de regalo.
895 €

Ariel Oro
Perfuma en el sonido de sus lavadoras.
Detergente ARIEL 40 cactus o liquido 60 medias
3.199 €

Wipp
+10% GRATIS
Detergente WIPP Progress
60 jabones + 6 cactus gratis
2.385 €

Elena
REGAL +15% GRATIS
Detergente ELENA mateo
40 cactus + 6 cactus + CORAL ULTRA 500 ml de regalo.

Mimosin
NOVEDAD
Suavizante diluido MIMOSIN
30 cactus + Ducha de regalo o Concentrado 54 unidades + Plancha F&B 50 unidades.
385 €

Angoras
NOVEDAD
Suavizante ANGORAS
Aut o nube 4 l.
149 €
MAS BARATO

Mimosin
FRONDAS FINAS MIMOSIN lana y sed.
750 ml.
355 €

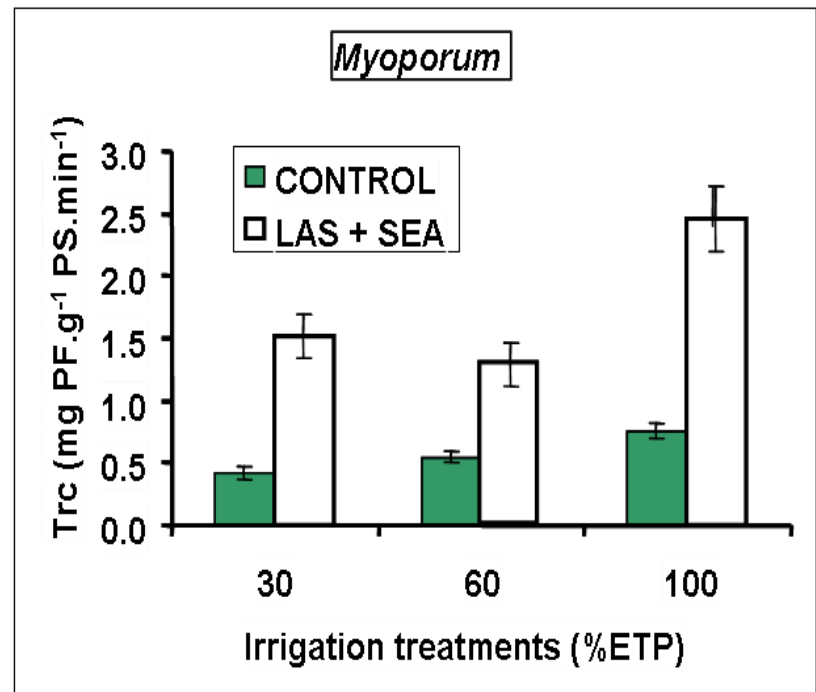
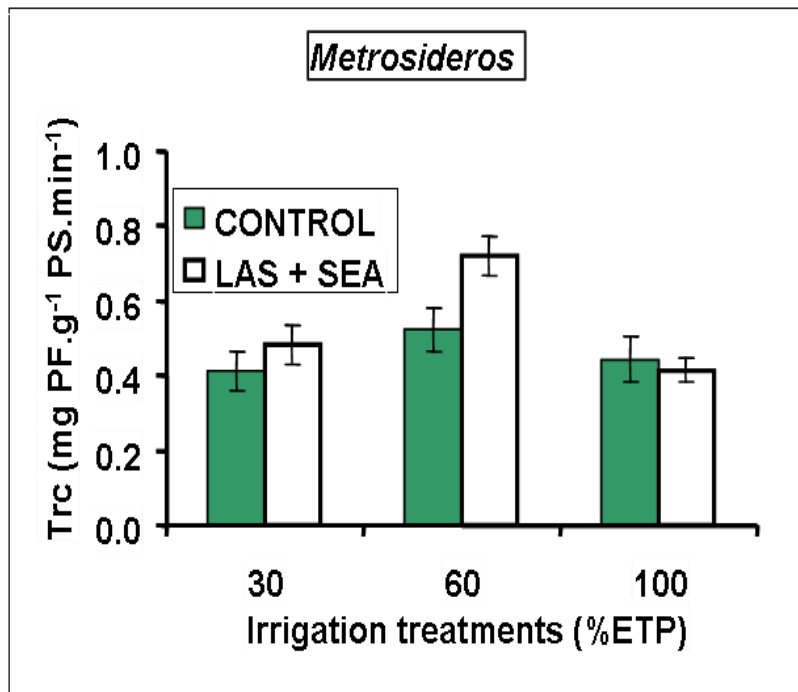
Mistol
COMPLETA DE CORTADERA
vajillas MISTOL regular
4 l.

Coral Ultra
+25% GRATIS +25% GRATIS
Limpiavajillas CORAL ULTRA regular o antibacterias
750 ml + 25% gratis.
189 €

¡Hi ha tensioactius per tot arreu!



Effects of polluted marine spray in cuticular transpiration rate of plants, hardened or not, of *Metrosideros excelsa* and *Myoporum laetum* (Diamantopoulos, Biel, De Herralde & Savé 2001).

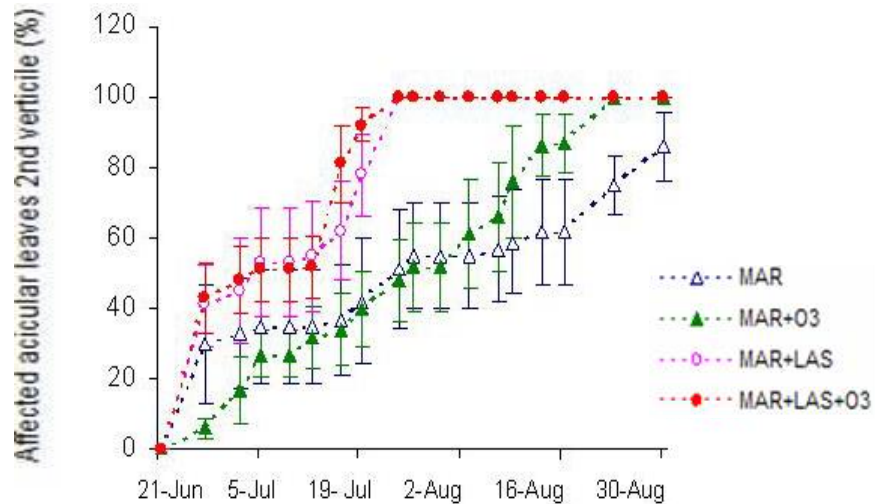
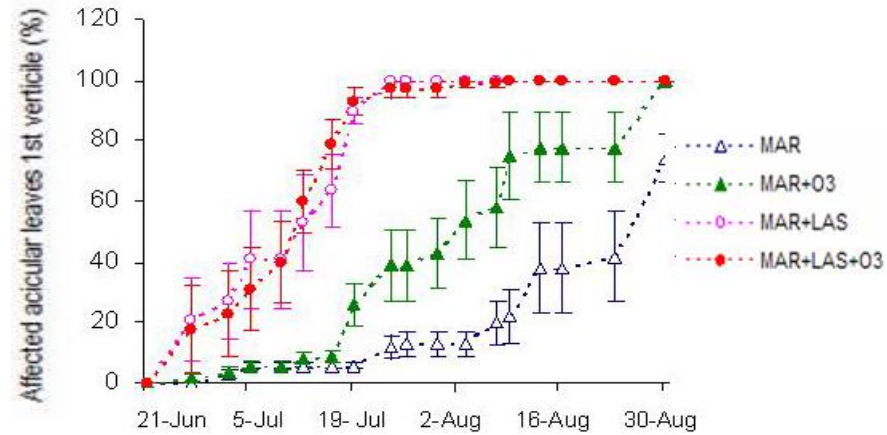


Effects of contaminated marine spray and ozone on *Pinus halepensis*

(Diamantopoulos, Heredia, Sanz, Bayona, Escarre, Biel & Savé 2002)



Pinus halepensis



Above: Percentage of affected acicular leaves of the first verticil. Standard average and error (n = 5)

Below: Percentage of affected acicular leaves of the first verticil. Standard average and error (n = 5)

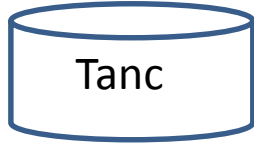


CICLE DE L'AIGUA DINS UNA GRANJA DE VAQUES LLETERES

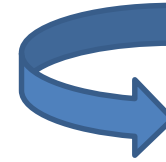
Entrada

Riu	Pou	Xarxa potable	Aigua pluja recollida de les teulades granja	
-----	-----	---------------	--	--

Emmagatzematge



Ús directa



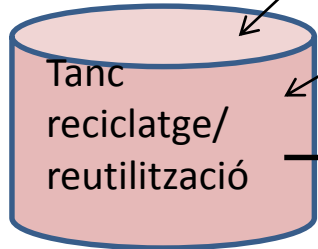
Cloració

Primer ús

Processos

Beure	Neteja sala de munyir	Neteja canonades i tanc llet	Refrigeració vaques	Refrigeració tanc llet	Neteja patis
-------	-----------------------	------------------------------	---------------------	------------------------	--------------

Emmagatzematge per reutilitzar



Segon Ús

Neteja patis amb aigua (flushing)

Refredament tanc llet (reutilització de l'aigua de la torre de refrigeració)

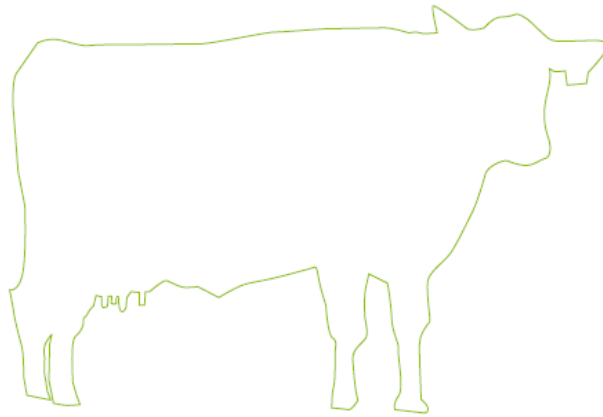
No es reutilitza



Sortida

Al camp la part sòlida com a fertilitzant en cobertera

Part líquida + aigua pluja = Reg



Guia de pràctiques correctes d'higiene a les explotacions lleteres de bestiar boví

SUBMINISTRAMENT D'AIGUA ALS ANIMALS

REQUISITS OBLIGATORIS	
1.1 L'explotació ha de tenir un sistema d'abastament d'aigua neta per abeurar els animals. En particular, els valors de concentració de coliformes i E. Coli han d'estar dins els límits legals establerts (vegeu l'annex V «Aigua a l'explotació»).	
1.2 Els equips per al subministrament d'aigua s'han de concebre, construir i ubicar de manera que el risc de contaminació de l'aigua es redueixi al mínim.	
1.3 Tots els animals han de tenir un accés fàcil i directe a l'aigua d'abeurament.	
PRACTIQUES CORRECTES	
1.4 Netegeu els abeuradors, com a mínim setmanalment, per mantenir-los en bones condicions de higiene	
1.5 En cas d'explotacions de nova construcció o en explotacions que ho permetin en les seves instal·lacions reguleu correctament el flux dels abeuradors segons la demanda dels animals.	COM: equilibrant convenientment la pressió de l'aigua dels abeuradors i tenint cura d'un bon reglatge per evitar-ne pèrdues i vessaments innecessaris.
1.6 En cas d'explotacions de nova construcció o en explotacions que ho permetin en les seves instal·lacions, establiu un manteniment preventiu de les instal·lacions que permeti detectar i reparar les fuites tan ràpid com sigui possible.	
1.7 En cas d'explotacions de nova construcció o en explotacions que ho permetin en les seves instal·lacions, eviteu que l'aigua dels abeuradors i l'aigua de pluja es barregin amb les dejeccions	COM: cal un sistema de recollida independent.
1.8 En cas de comptar amb dipòsits acumuladors d'aigua, feu-ne el manteniment. Els dipòsits han d'estar tapats permanentment.	QUAN: mensualment, inspeccioneu l'estat físic i, un cop l'any, feu-ne un control intern.
AUTOCONTROL	
1.9 Verifiqueu que l'aigua subministrada no estigui contaminada.	COM: analitzant l'aigua almenys un cop l'any, tal com es detalla en l'annex V.
1.10 Conserveu els resultats de les anàl·tiques de l'aigua dels últims dos anys.	
1.11 Controleu el sistema de potabilització de l'aigua.	QUAN: setmanalment
1.12 Verifiqueu que l'aigua subministrada sigui suficient per al nombre d'animals de l'explotació.	COM: controlant que els abeuradors estiguin plens i observant els animals i la seva producció.
REGISTRES	
1.13 Resultats de les anàl·tiques de l'aigua	

WP 1.1.1.6. Demonstrating innovative treatment processes and reuse scheme operation (WP1) Innovative water reuse schemes in the agricultural sector

- **Industrial agriculture is among the leading causes of water pollution** in the United States today. In the 2000 National Water Quality Inventory conducted by the Environmental Protection Agency (EPA), agricultural activity was identified as a source of pollution for 48% of stream and river water and for 41% of lake water.
- **Water pollution from industrial farms not only damages the environment and kills wildlife, but it can also sicken and kill people.** And since these farms exercise little restraint when it comes to water usage, they tend to waste large quantities of water, even when neighboring communities are experiencing water shortages. Because small, sustainable farms are more integrated with their surrounding communities, they pay closer attention to the ways that they use water and how their practices affect local water supplies.

Most water pollution from industrial farms results from the storage and disposal of animal waste. Industrial livestock farms store manure and other farm wastes in gigantic tanks known as "lagoons" which can hold millions of gallons of manure and urine. Unfortunately, these lagoons often leak and—during large storms—they may rupture or simply overflow. When this happens, the environmental damage can be devastating.

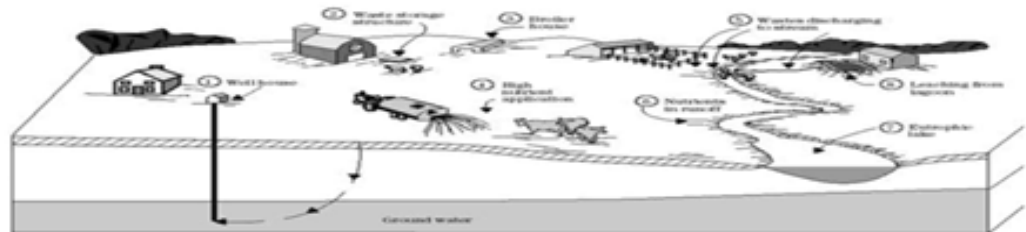
Leaking lagoons also release antibiotic residues and harmful bacteria that can leach into water supplies.

In order to dispose of manure after it's been stored in lagoons, industrial farms spray the waste onto farm fields as fertilizer. Unfortunately, these farms produce far more waste than can be applied to fields, and once the saturation point has been reached, the waste runs off into nearby water systems.

The most common form of water pollution is excess levels of nitrogen or phosphorous, both of which are largely caused by fertilizer runoff. When manure is spread on fields as a fertilizer, it can also introduce some of the more toxic substances present in livestock excretions, such as **pharmaceuticals** for bacteria. Water pollution from manure as well as synthetic fertilizers can lead to serious environmental damage and harm human health ([Pollution from Giant Livestock Farms Threatens Public Health; NRDC Report: Cesspools of Shame: How Factory Farm Lagoons and Sprayfields Threaten Environmental and Public Health](#))

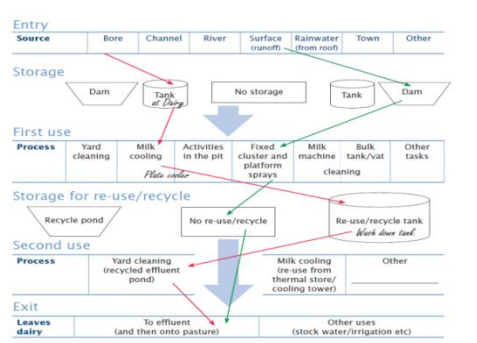


Generalitat de Catalunya
Gobierno de Cataluña



A Typical Dairy farm waste management and its potential problems

WP 1.1.1.6. Demonstrating innovative treatment processes and reuse scheme operation (WP1) Innovative water reuse schemes in the agricultural sector



Water balance in a farm must be calculated according (http://www.depi.vic.gov.au/__data/assets/pdf_file/0007/197080/Dairy-shed-water.pdf):

Inlet /used water= drink water for dairy cows, calves, beef cows (aprox. 120 L/day cow x 365 day/year x 400 cows aprox 17520m³/year) + (cooling water+ cleaning water+ fluxing water (200 L/min x 40 min/day x 365 day/year aprox. 2920m³/year

From this evaluation the water use in an standard cow farm is 20000 m³/year, which is a higher amount of water than the water availability in the new irrigation areas of Catalonia (Segarra Garrigues Chanel), that's are between 6500 to 1500 m³/ha /year

This number shows the importance to take in consideration the water cycle in farms, mainly under Mediterranean environmental conditions and under the climate change.

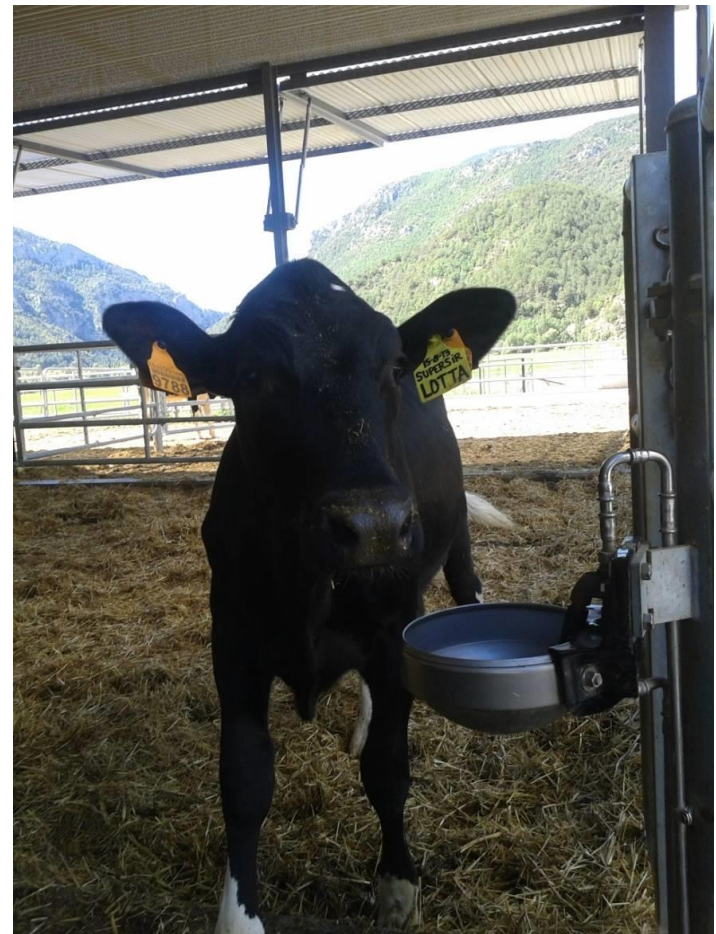
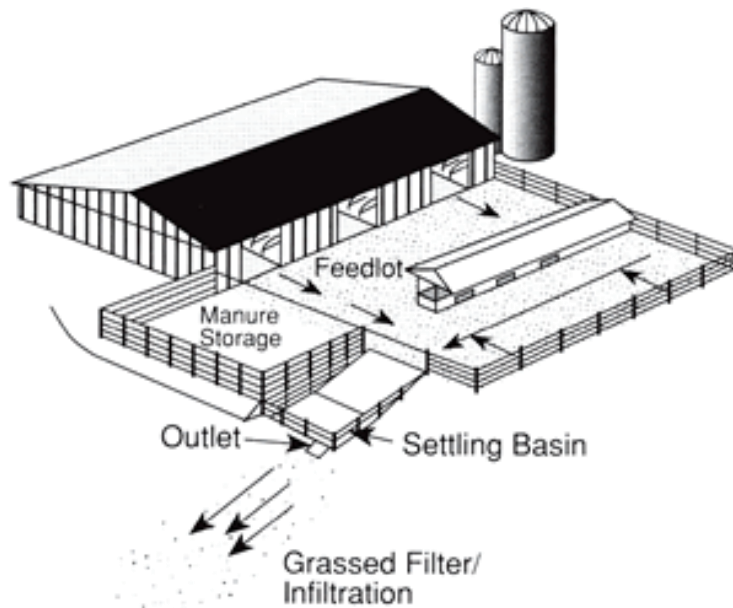
So, this amount of water is important as a clean water but above all as a dirty water, which is a potential source of pollutants (En 2000, la Directiva Marco sobre el Agua (DMA) de la UE7).

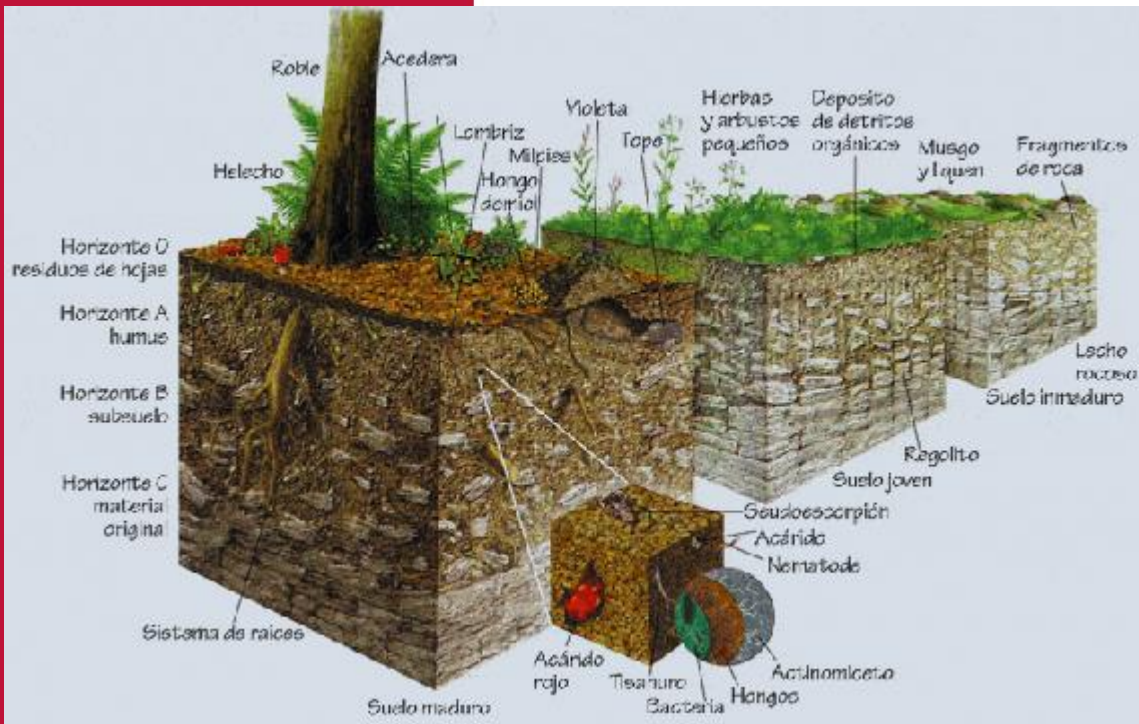
IRTA's group (Remugants + Horticultura Ambiental) and CTM are trying to develop this evaluation **to optimize water use efficiency under actual and future environmental conditions in Mediterranean Basin.**

According this evaluation, recycle water can be an important source of clean water in farms and also, this process can restrict the pollution in groundwater reservoirs.

Conèixer la quantitat d'aigua utilitzada i la qualitat de l'aigua necessària en cada procés serviria per disminuir els consums i optimitzar el seu ús.

S'han de valorar quines metodologies serien més adients per a reduir l'aigua d'entrada i/o reutilitzar en algun punt del procés dins de la mateixa granja.





MUSGO ESTAGNO
 É comú ser encontrado no fundo de riachos. Quando seco, se transforma em um substrato de boa qualidade. O estagno brasileiro tem o inconveniente de ter pouca durabilidade, mas o do Chile é bastante durável, porém muito mais caro.

CASCA DE PINUS
 É a casca do tronco do pinheiro picada. Com o apodrecimento em sua composição, precisa ser esterilizada, para sua total remoção. É recomendada a mistura com carvão vegetal.

FIBRA FLORESTAL
 É um substrato que pode ser utilizado com outros materiais. Além de manter a umidade, oferece boa ventilação para as raízes e que não compacta com facilidade como a terra. É mais comum no cultivo de espécies terrestres.

CARVÃO VEGETAL
 É o mesmo carvão do churrasco. É indicado na mistura com casca de pinus, pois pela sua porosidade, ajuda a absorver a água em excesso.

FIBRA DE PIÇAVA
 É a sobra da piçava usada na fabricação de vassoura. Tem boa durabilidade, mas fornece poucos nutrientes e possui baixa capacidade de retenção de água.

CHIP DE COCO
 É a casca do coco quebrada em pedaços. Tem apresentado bons resultados no cultivo de algumas orquídeas.
 Sua principal vantagem é a durabilidade, sendo um material que demora para se decompor, o que espacia o tempo dos replantes.

PEDRA BRITA
 É retirada do granito. É recomendada para orquídeas que não precisam de umidade e para as rupícolas, orquídeas encontradas entre rochas na natureza.

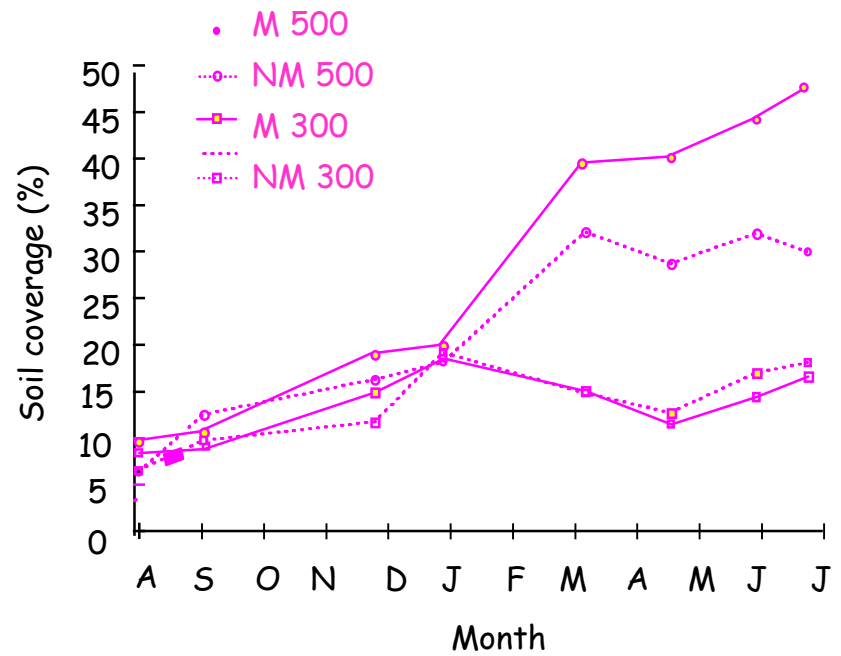
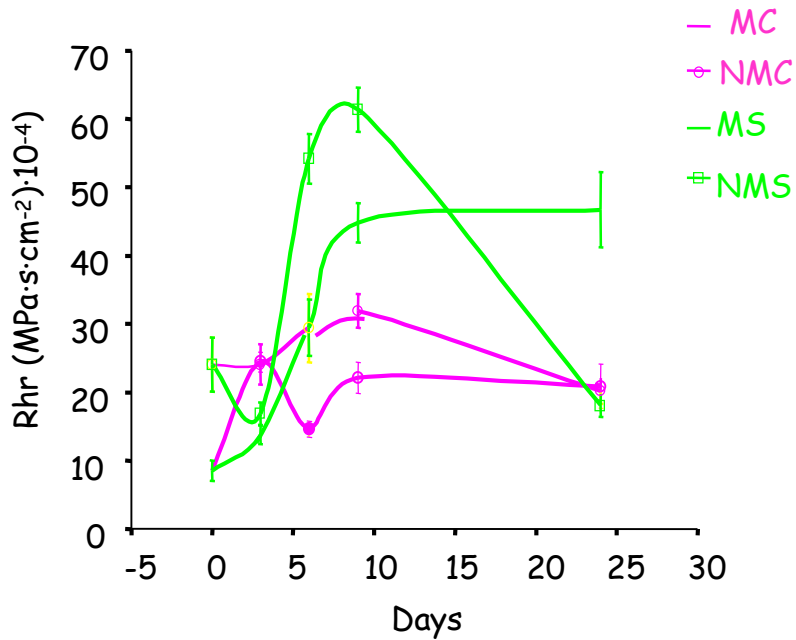
El sol, molt més que el lloc on posar coses, entre elles les plantes. Es el lloc on arrelar i fer créixer....conreus



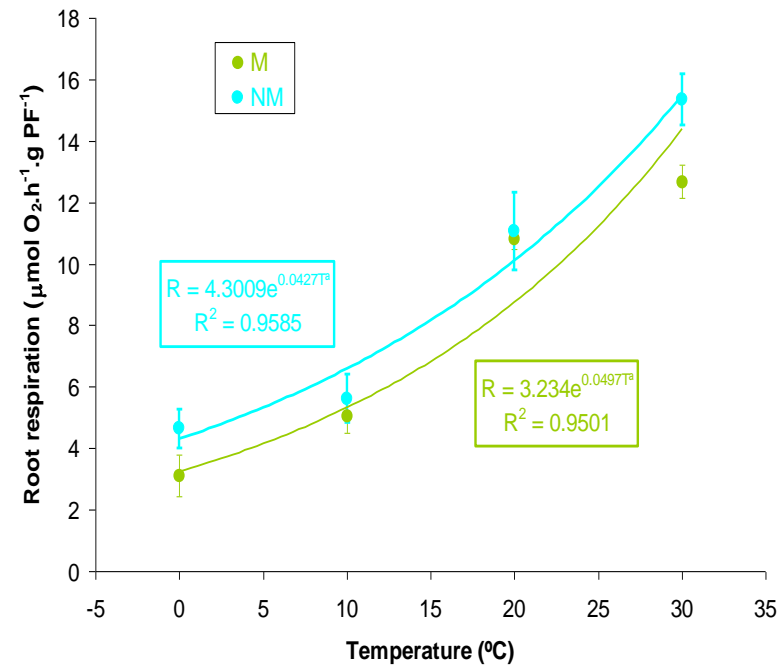
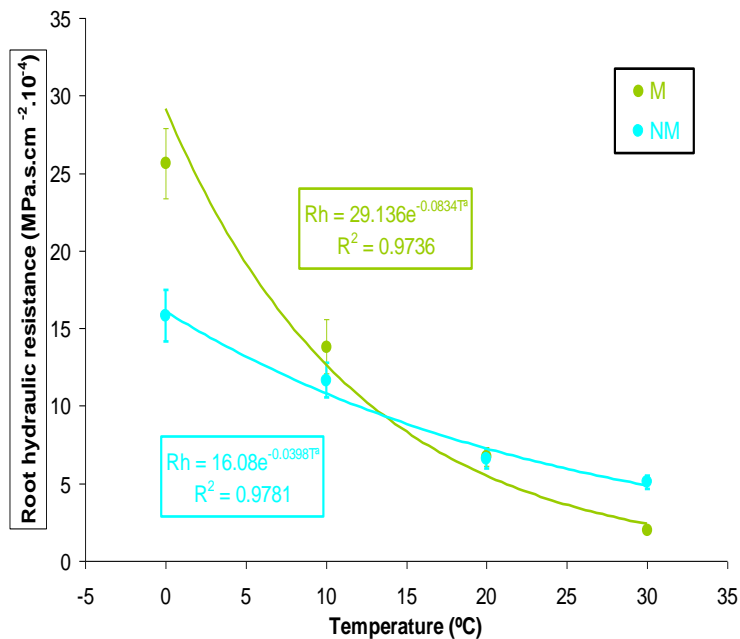
¿Hi han sols o substrats? Les plantes poden viure en els dos, però el seu funcionalisme serà molt diferent, degut a les grans diferències hidrològiques, texturals, de fertilitat.....



Biological fertilization by mycorrhizas: Effects of rainfall in the % of soil coverage in plants of *Rosmarinus officinalis* inoculated or not with VAM (Biel, Estaun and Savé 2002)



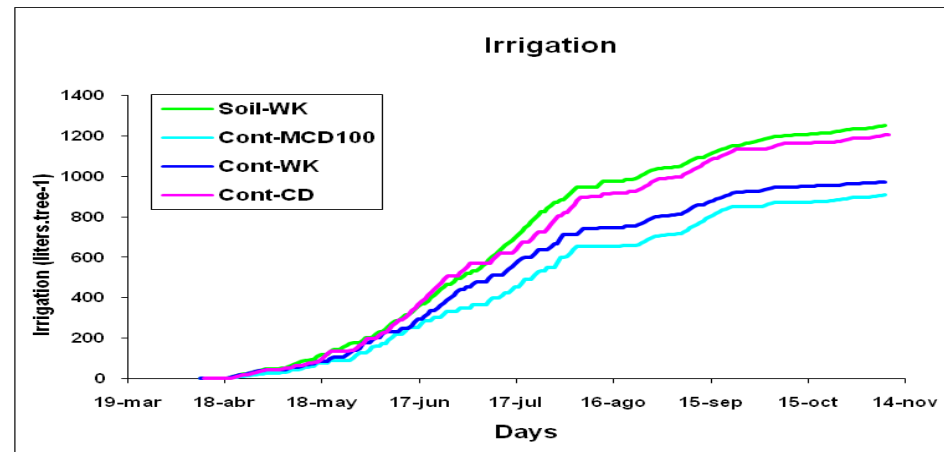
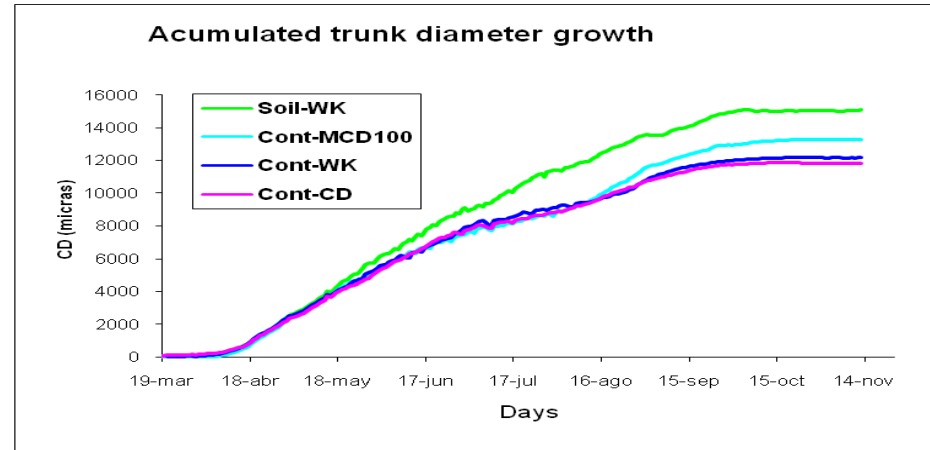
Effects of soil temperature in root hydraulic resistance and respiration in mycorrhizal or *not Rosmarinus officinalis* plants (Biel, Estaun and Savé 1996, 2008)

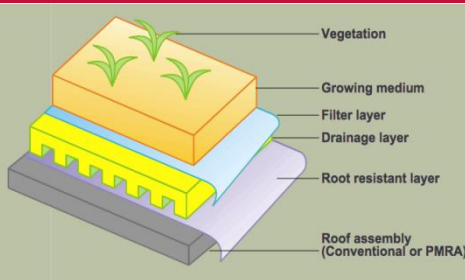


Efecto de la micorrización en la fase post – trasplante en viña (Calvet, C. et al 2007; Viticultura / Enología Profesional 110 :23-32)



Effects of root volume restriction on growth of 5 years old *Platanus hispànica* (Biel et al 2007)





Els avantatges de les cobertes verdes en edificis urbans són variades.

Potser, el que primer es valora és l'augment de la qualitat ambiental d'un espai dotat de plantes i espècies arbustives i també la capacitat d'aquests elements com a embornals de CO₂, increment de la biodiversitat urbana, captació de pols i contaminants.....

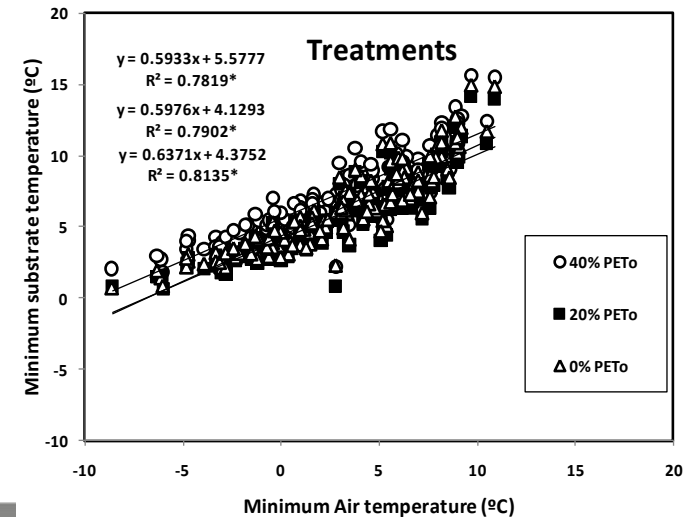
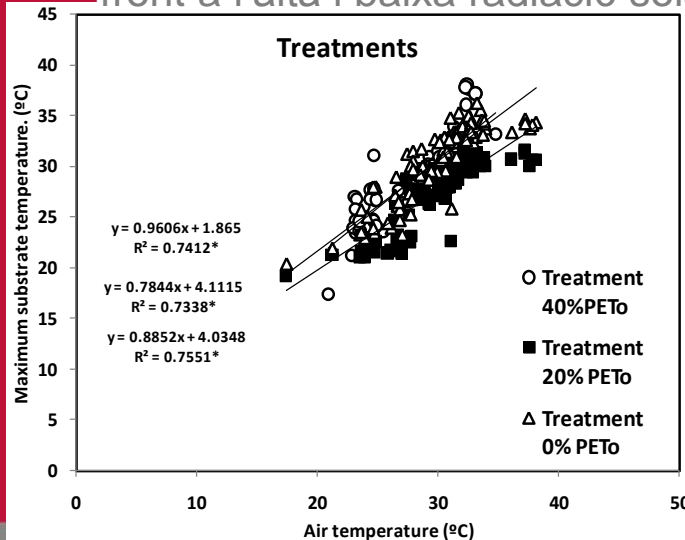
Tanmateix, **les cobertes verdes actuen com a veritables esmorteïdors del consum energètic.**





La coberta d'un edifici és la part més afectada per la radiació solar i l'ambient en general, per tant, l'aïllament, es una de les funcions que compleix perfectament una coberta verda, on la reflexió, l'evapotranspiració de les plantes i l'equilibri aire:aigua del substrat actuen com esmorteïdors tèrmics.

En aquests sentit, **treballs desenvolupats** pel Programa Horticultura Ambiental de l'IRTA (en el marc del projecte INNPACTO CUMED ("IPT-2011-1017-310000; Anàlisi de Implantació de Innovadoras Cubiertas Ecológicas en Tejados y Paredes de Grandes Urbes de Clima Mediterráneo"), junt amb altres desenvolupats amb Barcelona Ecologia, **han mostrat salts tèrmics propers als 5°C, que equivalen a un estalvi d'aproximadament 25 kWh/m2 de coberta**, atribuïble a la protecció que realitza la coberta verda en front a l'alta i baixa radiació solar.



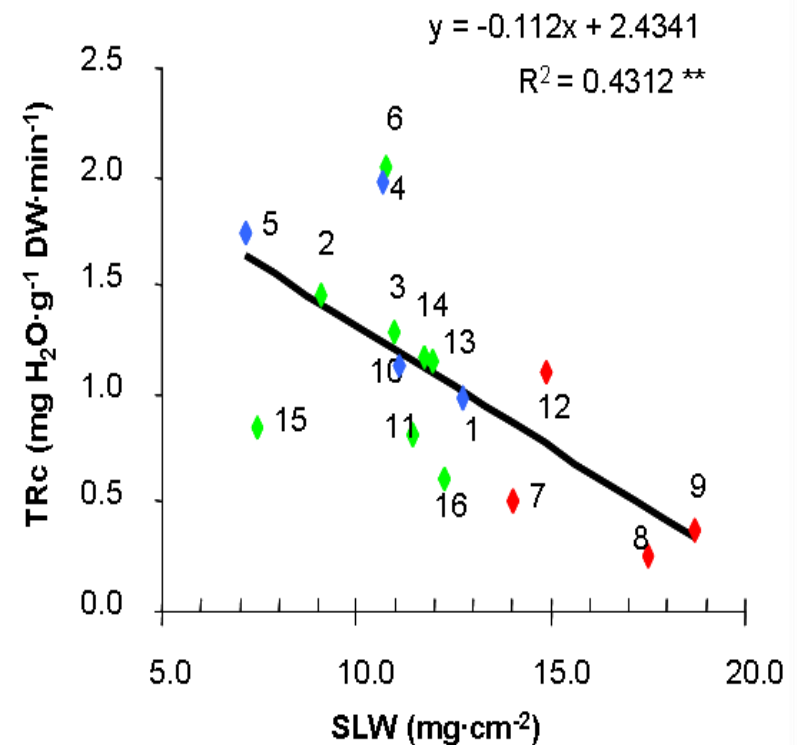
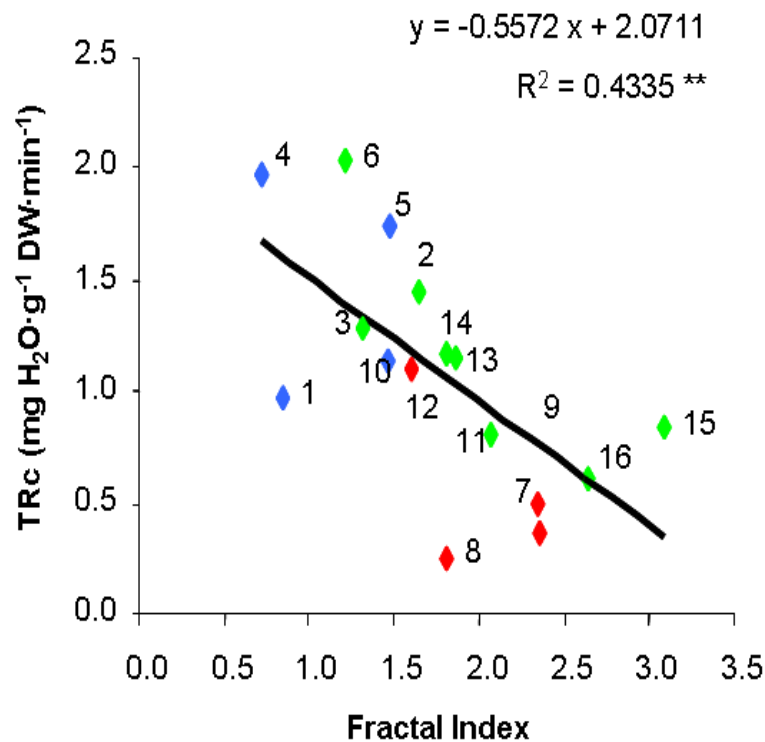


El material vegetal, cal
emprar el que es pot, on i quan es possible,
.....mai a l'inrevés.



Relation between cuticular transpiration and leaf perimeter/foliar area and specific foliar weight in 16 Quercus species (a= 0.05)

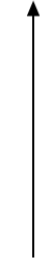
(Savé, Biel, De Herralde, Roberts and Evans 2003)



Potential ecophysiological patterns variability in *Crepis triassi*



+

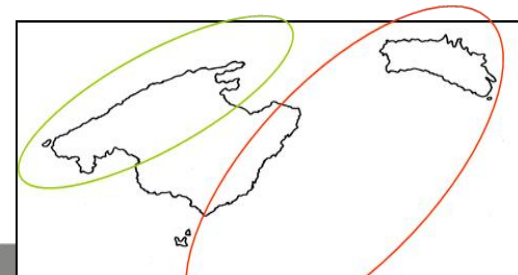
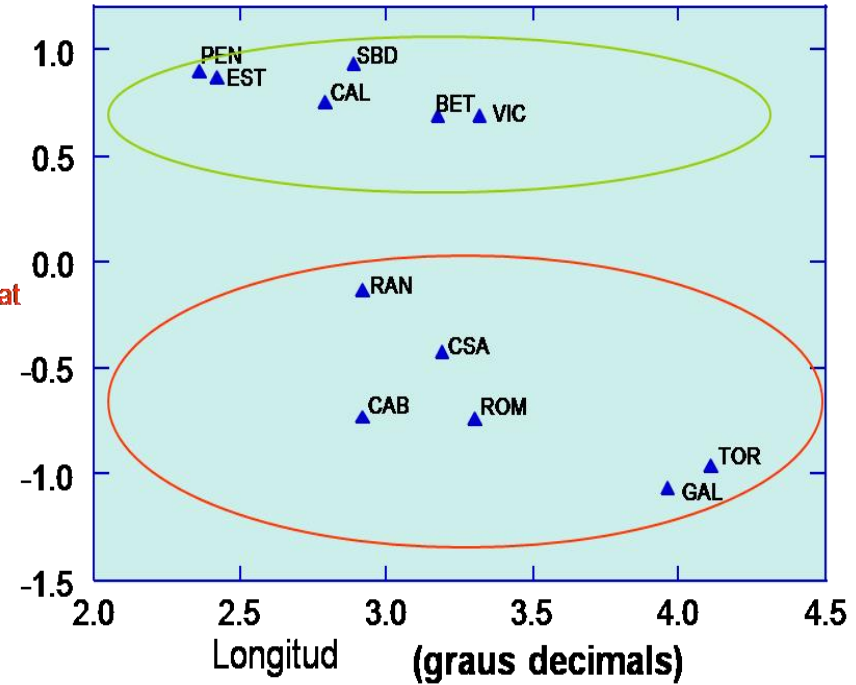


Absència de pilositat foliar

-



Riba, Palau, Savé & Fleixas. Dades no publicades.





Control i reducció en l'ús de fitosanitaris en parcs, jardins i restauracions de paisatge

Un altre punt d'interès de les àrees verdes urbanes, és i serà la seva gestió basat en criteris de sostenibilitat i l'ús d'aquest tipus de gestió per a usos pedagògics.

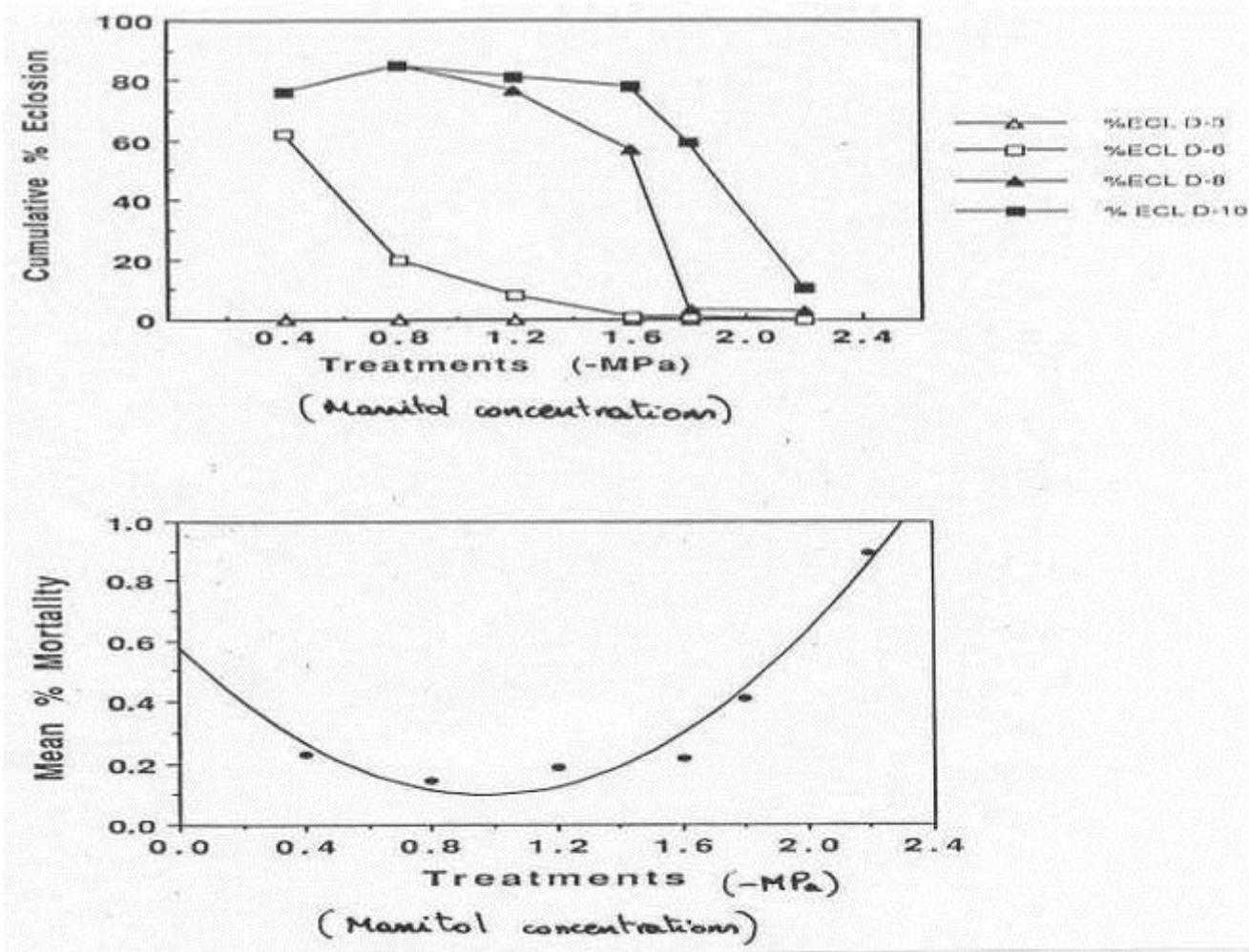
El canvi global podria promoure noves plagues i / o modificar el comportament fenològic de plagues noves i velles.

Així, els criteris de **producció integrada**, control biològic i per tant la reducció de l'ús de plaguicides és l'estàndard utilitzat en els parcs públics del primer món.

La relació planta / plaga és la clau per desenvolupar aquest tipus de producció, de control.



Physiological explanation of white fly egg mortality (Castañe and Savé 1993).

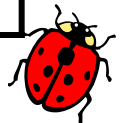


Relation insect (*Macrolophus caliginosus*) vs Mediterranean ruderal plants at foliar level

(Savé, Comas, García, Labarta, Alomar, Gabarra, Arnó and Biel 2008).



Predators population level maintenance	Vegetal species	Ecophysiological characteristics
++++	<i>Ononis natrix</i>	High hydric content in tissues
+++	<i>Inula viscosa</i>	Non-glandular foliar hairs, low density of hairs and thin cuticles
++	<i>Cistus monspeliensis</i>	Very xeric plant
+	<i>Erigeron karsvinskianus</i>	Thin cuticles, low water content in drought, non-glandular hairs



Un sol model: planta (fulla/vas/cel·lula) amb plagues/depredadors uni o pluricel·lulars

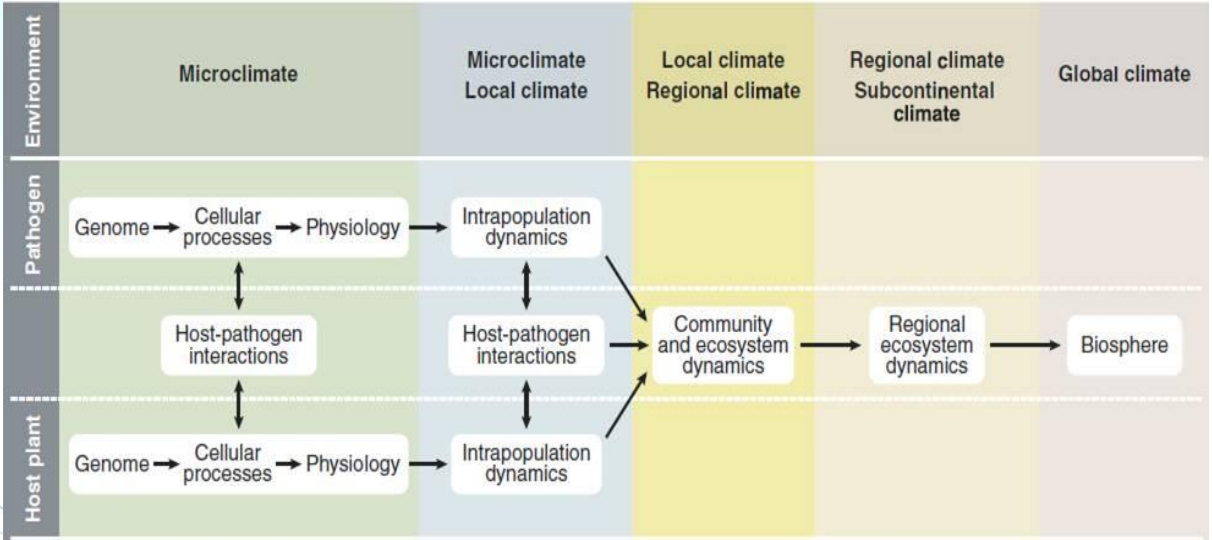
La protecció dels cultius a Europa va esser clarament **orientada cap a la lluita química**, des de poc després de la Segona Guerra Mundial **a la dècada de 1950**.

Tanmateix, **condicions ambientals propícies i millores tecnològiques en les pràctiques agronòmiques**, que inclouen noves varietats, van generar una elevada freqüència d'aplicació, que inexorablement **va desenvolupar resistències enfront dels plaguicides**.

Així, **a partir dels 60s** es va començar un important treball per buscar, trobar i **desenvolupar enemics naturals per al control de les plagues**. Aquesta opció, **combinada amb la lluita química** amb millors molècules i sistemes d'aplicació ha permès **el desenvolupament del maneig integrat de plagues**.

Tot això sens dubte promou productes millors, molt bones mesures d'higiene i seguretat per als treballadors i un menor impacte ambiental, però **en les condicions del segle XXI**, major demanda d'aliments i respecte ambiental, **s'ha de promoure un pas més en l'estudi i comprensió de les relacions hoste / patogen, a tot nivell** i sens dubte, **més enllà d'unes simples relacions u a u, per entrar en l'estudi holístic de les mateixes, que haurà de permetre desenvolupar mètodes i sistemes de producció altament eficients en recursos i producció**.

Es desenvolupar **l'ecoagronomia, basada en els coneixements actuals**, es cercar solucions similars a les que s'estan generant en medicina, a la fi son sempre organismes que ve estan en el medi extern (superfícies i vasos) be acaben penetrant des de aquestes.



Así, los factores ambientales bióticos o abióticos, no deben ser considerados como una simple relación entre ellos. La complejidad de los procesos abarca desde escalas subcelulares a paisajísticas (Quadre 1, extraído de Annu. Rev. Phytopathol. 2006.44:489-509. Downloaded from arjournals.annualreviews.org by Kansas State University on 08/09/06).

http://www.agroquimica.es/gotas-lluvia-transmiten-plagas-cultivos?bole_id=36



Así propagan las plagas en los cultivos las gotas de lluvia

La morfología foliar, la composición de las cutículas y la forma, tamaño y estructura de las cubiertas externas de los vegetales (hojas, raíces, vasos xilemáticos) junto con la micro biota condicionan la aparición y desarrollo de patologías, así como la manera de tratarlas.

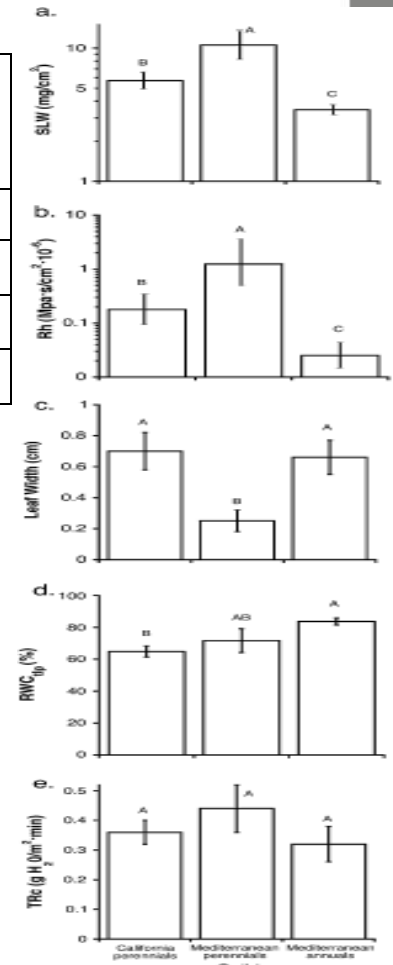


Fig.1.42. Morfología externa de la raíz



Visitants, invasors...? Depèn de moltes coses i segur que podem afectar la seva resposta en els nous llocs si tant sols valorem el nostre interès (IRTA/UCDavis 2007, Vaught et al 2011)

	California grasses	Mediterranean grasses	Statistical significance (95%)
SLW (mg.cm⁻²)	5.9±0.2	10.4±0.9	*
RWC_{tip} (%)	65.0±1.0	71.0±1.0	*
Rh (Mpa.s.cm⁻²)10⁶	0.30±0.09	1.2±0.25	*
TR_c (mg.g⁻¹. min⁻¹)	6.5±0.5	4.0±0.4	*

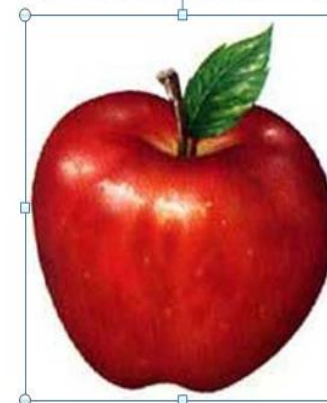
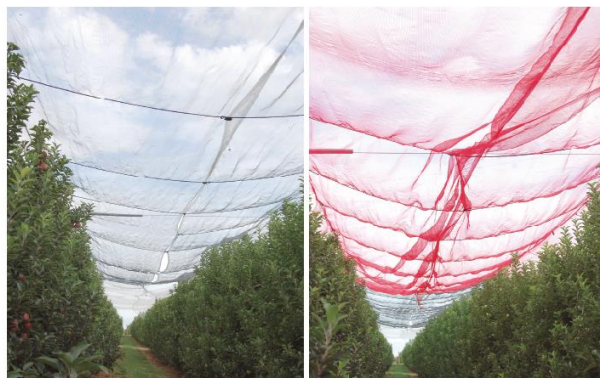
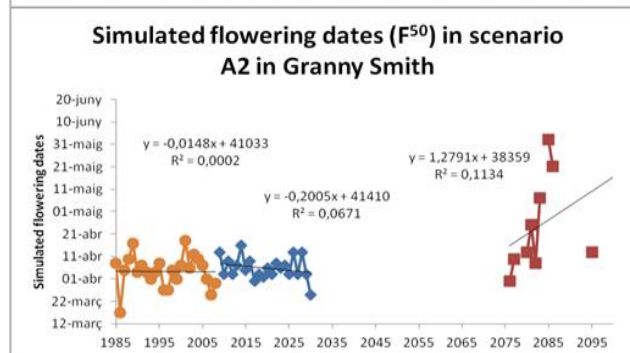
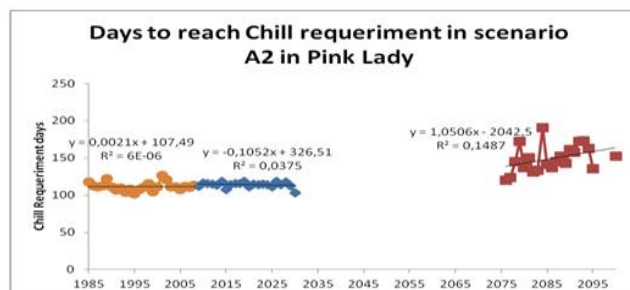


EFFECTES DE TEMPERATURA I RADIACIÓ

Cops de sol=radiació+temperatura en fruit-→variació en acidesa+sucre+color--→**pèrdua qualitat comercial**



Canvis fenològics





Vinya

	1984-2008	2006-2030	2076-2100
Dies T _{min} <0 °C març	3.3	3.0	0.5
Dies T _{min} <0 °C abril	0.6	0.6	0.0
Dies T _{max} >30 °C agost	21.0	23.3	29.5
Dies T _{max} >30 °C setembre	18.9	22.2	29.7
Dia T mitjana 10 °C	26 mar	24 mar	13 mar
Graus dia acumulats des 1 d'abril	1513.3	1605.5	2027.5
Graus dia acumulats des 15 març	1577.8	1678.6	2165.9



La combinació de fred i calor hivernal, pot afectar la floració, generalment avançant-la

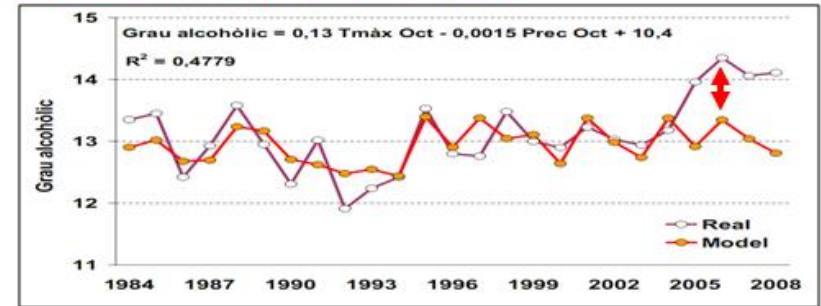
Les fulles potencialment, brotaran i s'expandiran abans

La maduració pot desacoblar (la alcohòlica pot anar més accelerada que la fenòlica)

Llargs i importants episodis molt càlids a l'agost (acceleració de processos fisiològics, potencial risc de patologies si es produeixen combinacions entre elevada humitat relativa i temperatures)

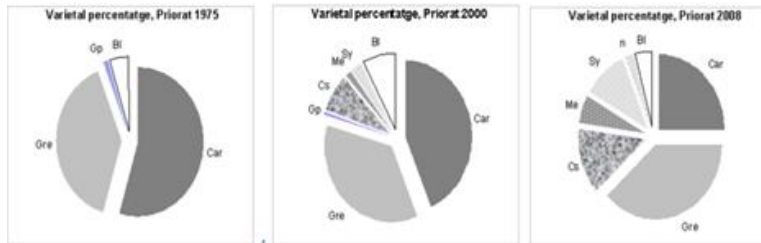
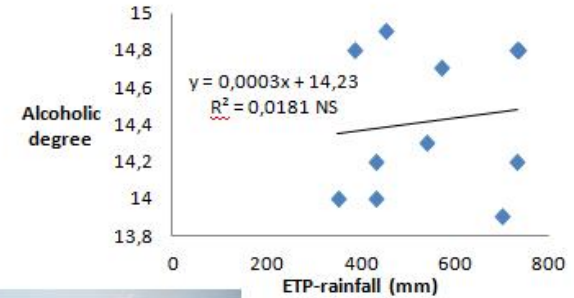


Canvi climàtic en la viticultura, si però compte!



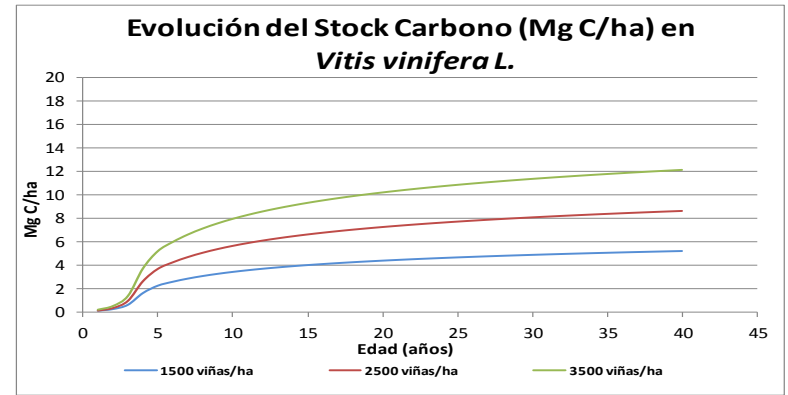
	Precipitation			Tmax			Tmin		
	Tivissa	Cabacés	Cornadella	Tivissa	Cabacés	Cornadella	Tivissa	Cabacés	Cornadella
January	0,46**	...	0,62**	...	...	0,56**
February
March
April
May	-0,46**	-0,47**	...
June
July
August
September	-0,43**	-0,57***	...	...	...	...	...	...	...
October	-0,51**	-0,47**	-0,49**	0,67***	0,58***	0,69***	...	...	...
November
December
Winter (DJF)
Spring (MAM)
Summer (JJA)
Autumn (SON)	-0,46**	-0,49**	-0,51**	0,64***	0,46**	0,64**	...	...	...
Annual	0,60**	...	...	...

... no significant correlation; ** significant correlation at the 95% confidence level; *** significant correlation at the 99% confidence level.

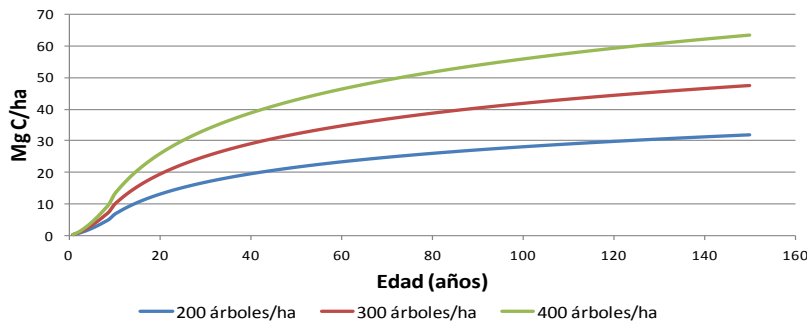


Lopez-Bustins JA, Pla E, Nadal M, de Herralde F, Savé R (2014) Global change and viticulture in the Mediterranean region: a case of study in north-eastern Spain. *Spanish Journal of Agricultural Research* 12(1): 73-88

Mitigació al canvi climàtic?



Stock Carbono (Mg C/ha) en *Olea europaea* L. según edad y marco de plantación

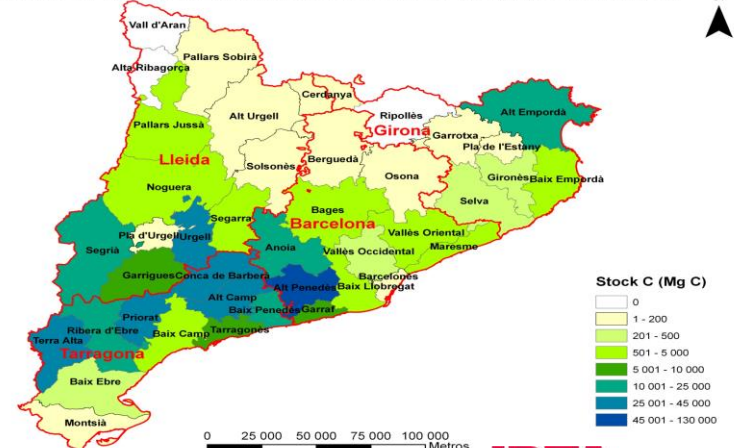


Els cultius llenyosos, com la vinya, l'olivera, poden arribar a emmagatzemar C en rangs similars o superiors als boscos secundaris de pi blanc i pinassa, entre altres.

Així, després de l'abandonament agrícola, apareixen masses arbòries secundàries, pinedes, amb una capacitat d'emmagatzematge de carboni, només una quarta part superior a una vinya de secà i inferior a un camp d'oliveres, però amb un major risc d'incendi, un escàs valor econòmic i per tant, una baixíssima productivitat de l'aigua.

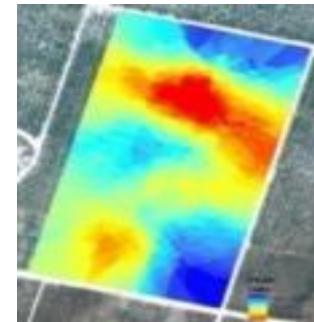
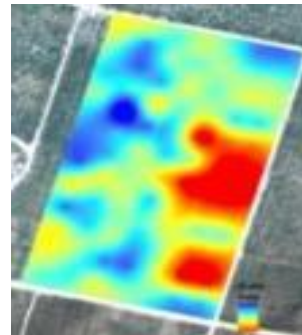


Estimación del Stock de Carbono del cultivo de la vid en Cataluña





Les eines, la tecnologia, son quelcom magnífic si es sap perquè es volen fer servir i es coneix el seu ús, la seva aplicabilitat. Sinó, son artefactes, molt cars, degut en la seva ineficiència per fer la funció prevista.



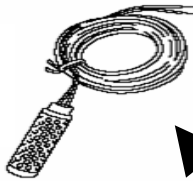
Sequera, patògens, carències nutricionals.....??!!



Evaluacion de imágenes digitales como indicadores del estado hídrico

(Casadesus et al 2005).

Soil matric potential

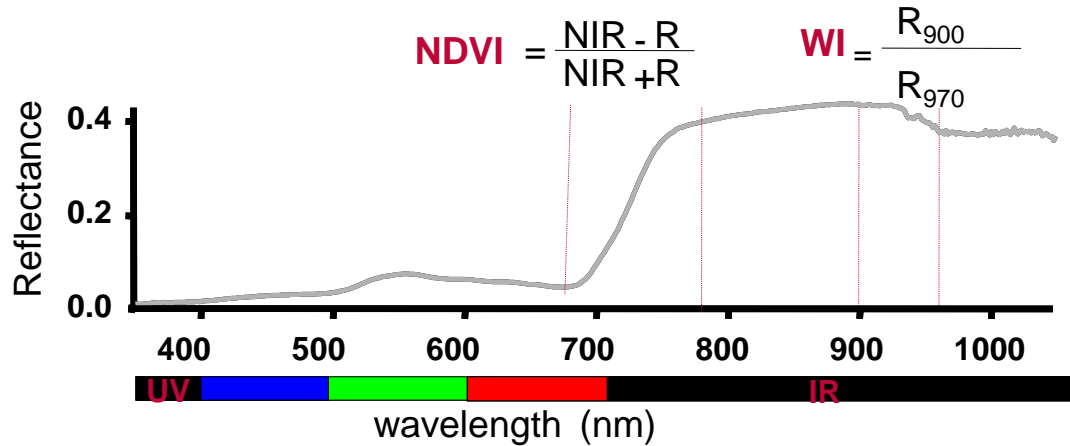
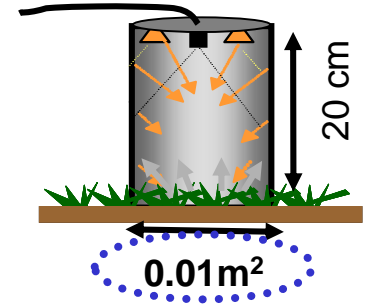


Leaf RWC

0.001m²

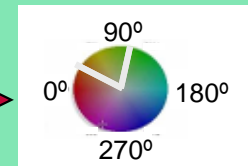
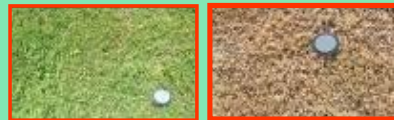


Espectroradiometro



Digital image

1m²



HUE (°)



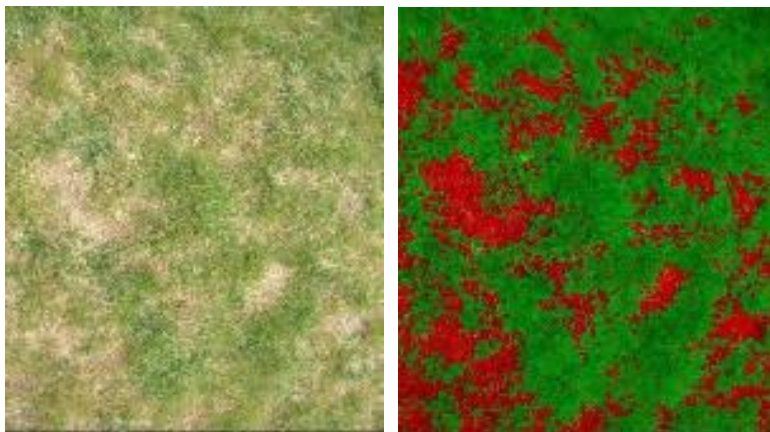
Green area (%)



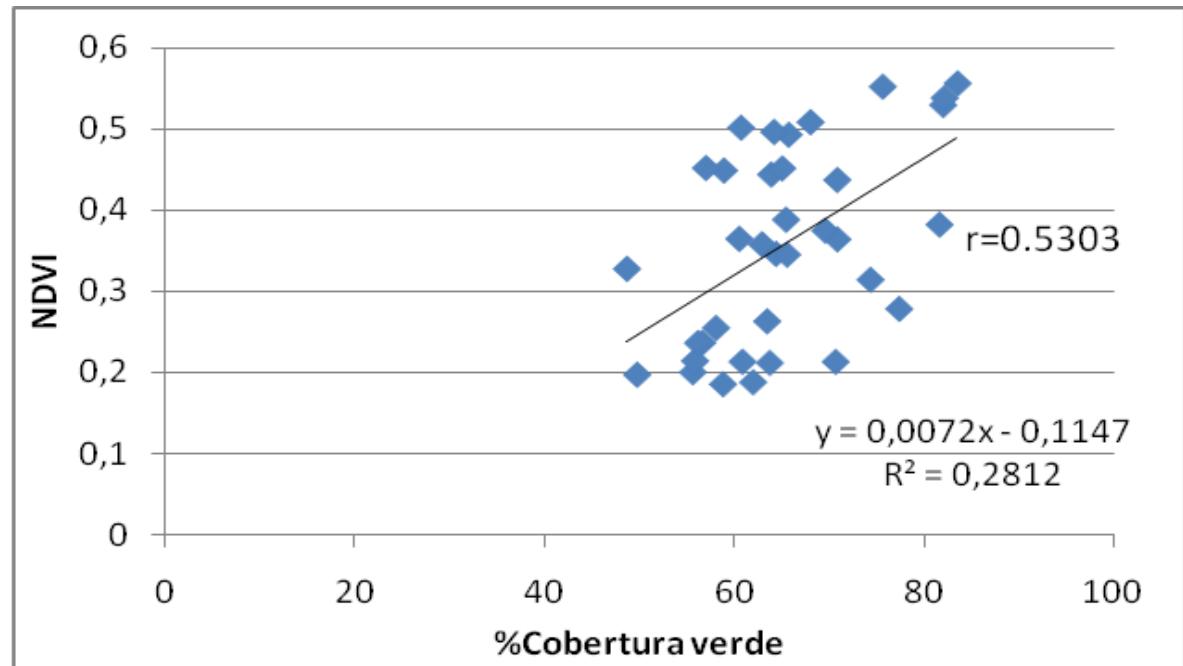
La fotografia digital amb càmeres estàndard pot ser un instrument barat, senzill i portàtil per obtenir una avaluació objectiva i ràpida del moment actual i els diferents estats de la vegetació, la qual cosa, pot ser important en el maneig dels cultius, jardins i restauració del paisatge.

Malgrat els prometedors resultats, cal tractar d'avaluar els efectes de les diferents estressos que es produeixen a la vegada, la interacció entre les espècies, l'estrès i la fenologia...(Casadesus et al 2005) i també la relació entre fotografia digital i espectroradiometria o amb altres senyals o indicadors.

Es tant sols un exemple, dels molts que hi han, si es sap que es vol, hi ha mètode, bo, bonic i barat.



Avaluació i millora de sensors, mètodes i sistemes per esser utilitzats en agricultura / jardineria de precisió.



Relació entre NDVI (espectroradiòmetre) i percentatge de cobertura verda (càmera digital), $p < 0.05$; $n=36$ (Funes, Biel & Savé, 2010).

Conclusions

Tenim molta informació i moltes persones i institucions amb experiència, coneixements i coneixement, per valorar lo fet, integrar informació després d'estudiar-la i així, desenvolupar un sector agropecuari competent i competitiu , per ara i en el futur, per nosaltres i d'altres.....,cal tant sols fer-ho amb complicitat, generositat, altruisme d'espècie i **sentit comú**.



Agraïments

Quan es fa alguna cosa, es necessari, es de justícia que a quins econòmica, moralment, amb feina, institucionalment...han contribuït a que tot sortís, inclús millor de com s'havia pensat, se'ls tingui en compte, se'ls citi, d'entre altres citarem amb molt de gust i reconeixement a:

Josep Maria Espelta, Jordi Morato, Jordi Comas Angelet, Rafael Mujeriego, Miquel Salgot, Josep Maria Bayona, Xavier Martinez, Miquel Rovira, Francesc Reguant, Lourdes Vega, José Montero, Eulàlia Serra, Cristian Morales, M^a. Carmen Bellido, Marc Pujol, Verónica Ruiz, Marc Ferre, Toni Araño, Jordi, Pau, Olga, Maria, Antonia, Jordi, Laura, Romeo, Spot,, Àrea Metropolitana de Barcelona, Ajuntament de Barcelona, CESPÀ, Fundació Abertis, Fundació Territori i Paisatge, Ajuntament de Madrid; Ministerio de Agricultura (INIA, MAGRAMA), Ministerio de Educación y Ciencia (CICYT and CDTI), MATGAS, Diputació de Barcelona, Agència de Gestió d'Ajuts Universitaris i de Recerca (AGAUR), INPACTO (VIAS), CENIT SostCO2; CADS, GECCC, METROBS; Col·legi d'Enginyers Tècnics Agrícoles de BCN.....CREAF, Mano Negra, CRSC,.....tant sols hi faltes tu.