



**Parc Agrari
del Baix Llobregat**

BASES PARA LA FRUTICULTURA ECOLÓGICA

Valle del Guadalhorce

**Andreu Vila Pascual
www.andreuvila.cat**

¿Cómo llegamos a la producción ecológica?

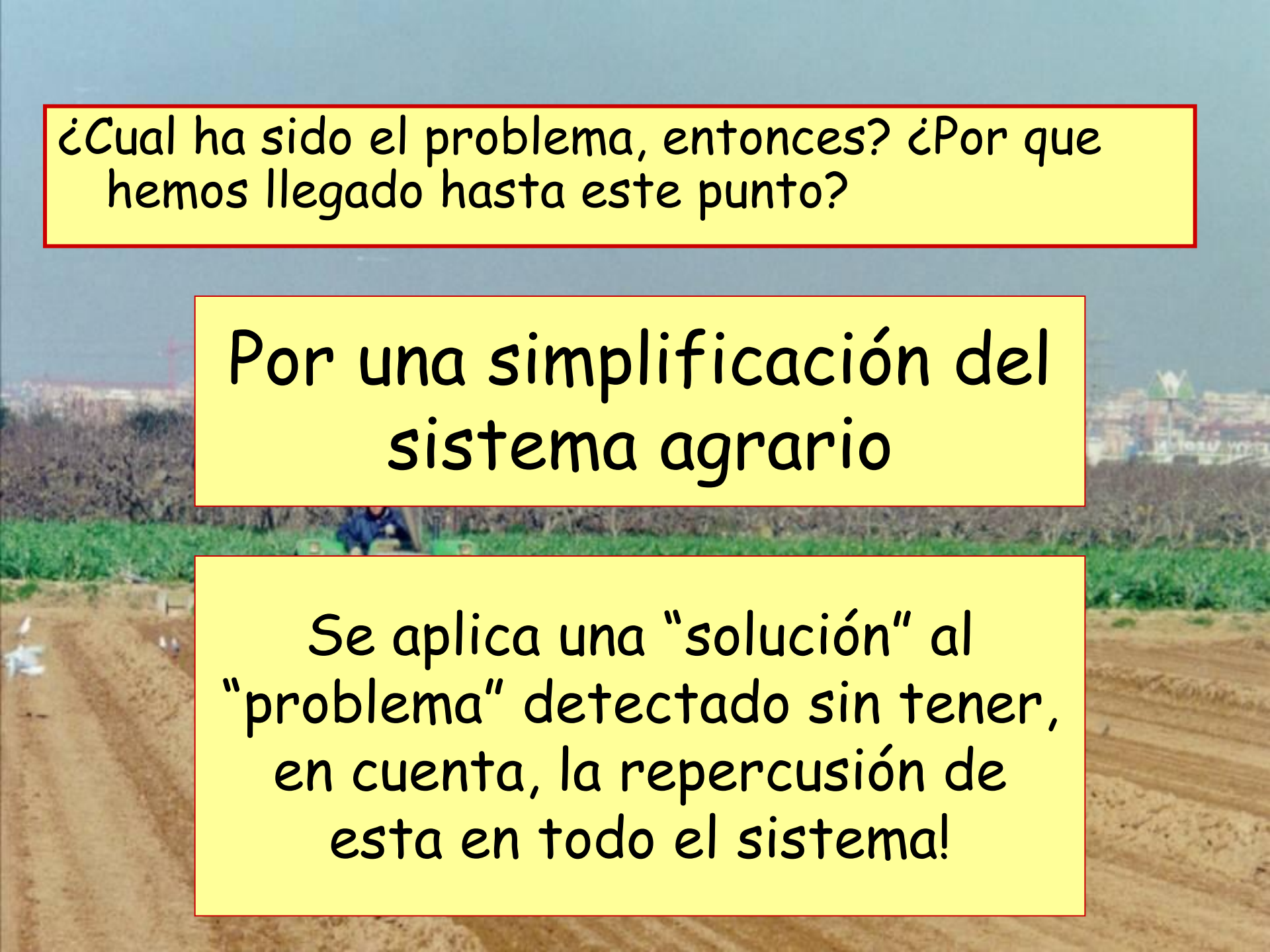


**Parc Agrari
del Baix Llobregat**

En los años 90 muchas parcelas agrícolas del Baix Llobregat tenían una dependencia absoluta con los insumos externos ...

Había muchas fincas de frutales dónde se hacían de 15 a 20 tratamientos fitosanitarios para la producción de fruta... Había fincas hortícolas dónde se hacían 2 tratamientos por semana...





¿Cual ha sido el problema, entonces? ¿Por que hemos llegado hasta este punto?

Por una simplificación del sistema agrario

Se aplica una "solución" al "problema" detectado sin tener, en cuenta, la repercusión de esta en todo el sistema!





¿Cual era la propuesta?
ii Intentar acabar con el
patógeno!!!



-Bromuro de Metilo
-Metam-Na
-Dazomet...
-Vapor de agua...





Armillaria es un hongo parásito nuevo de los últimos años?

Se dejan de hacer "Valls" (Zanjas)

Se deja de aplicar estiércol (animales, basuras domésticas...)

Se utiliza maquinaria de forma inapropiada

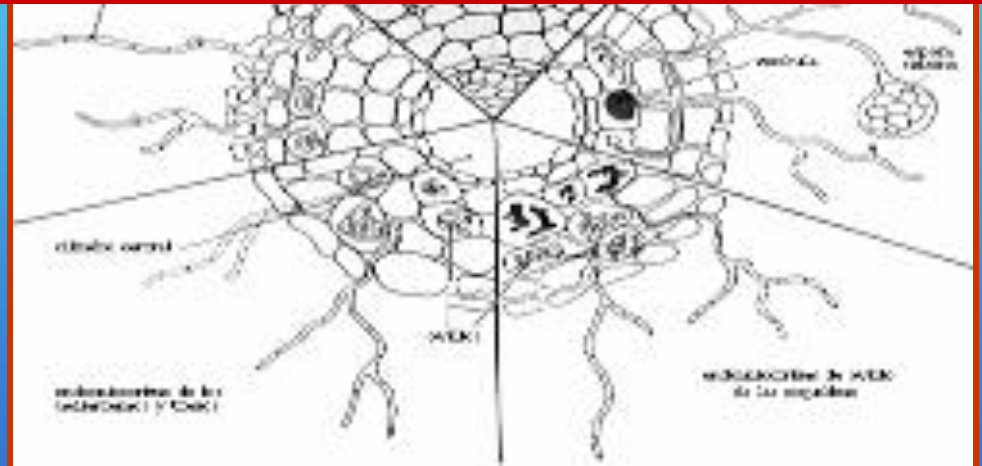
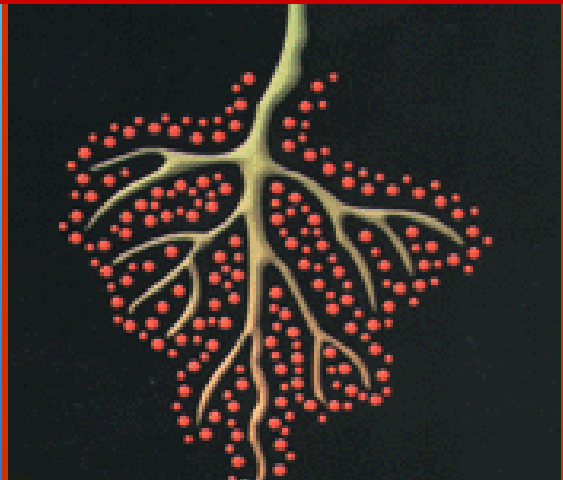
Se utilizan productos "biocidas" en los campos



Relación nutricional planta-microorganismos (rizosfera)



Viendo esto, que debemos hacer? Simplificar el sistema o hacerlo más complejo?



Existen entre 10 y 50 veces más de organismos en el área que rodea las raíces (rizosfera)

The background of the slide is a photograph of a landscape with trees and a field. A large yellow oval with a red border is positioned in the upper right, containing text. A smaller rectangular inset on the left shows a close-up of a tree trunk with white, peeling bark.

Cuando hablamos de fertilidad de suelo, debemos hablar de:

- Fertilidad Química
- Fertilidad Física
- Fertilidad Biológica

Al final, armillaria es un problema ligado a la gestión de la fertilidad de nuestra tierra!!!!

Míldius, botrytis... en cebolla



Bitter pit o Plara en la manzana

Propuesta:

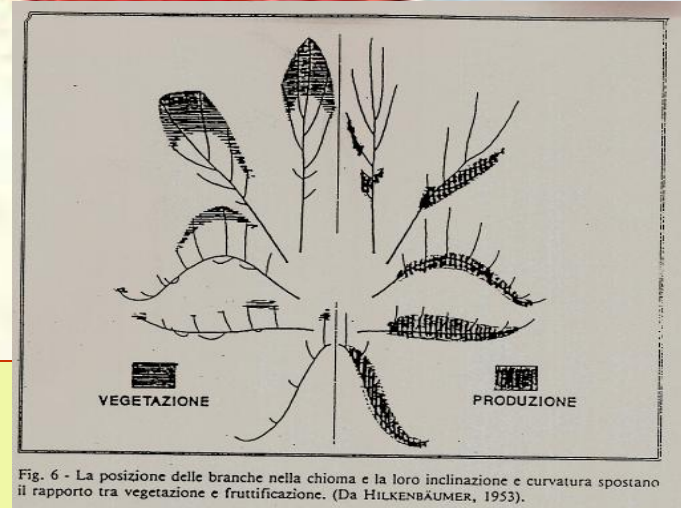
- Aplicaciones continuadas de calcio foliar
- Aplicaciones de calcio radicular
- Baño con cloruro cálcico antes de conservación

Análisis de frutos...

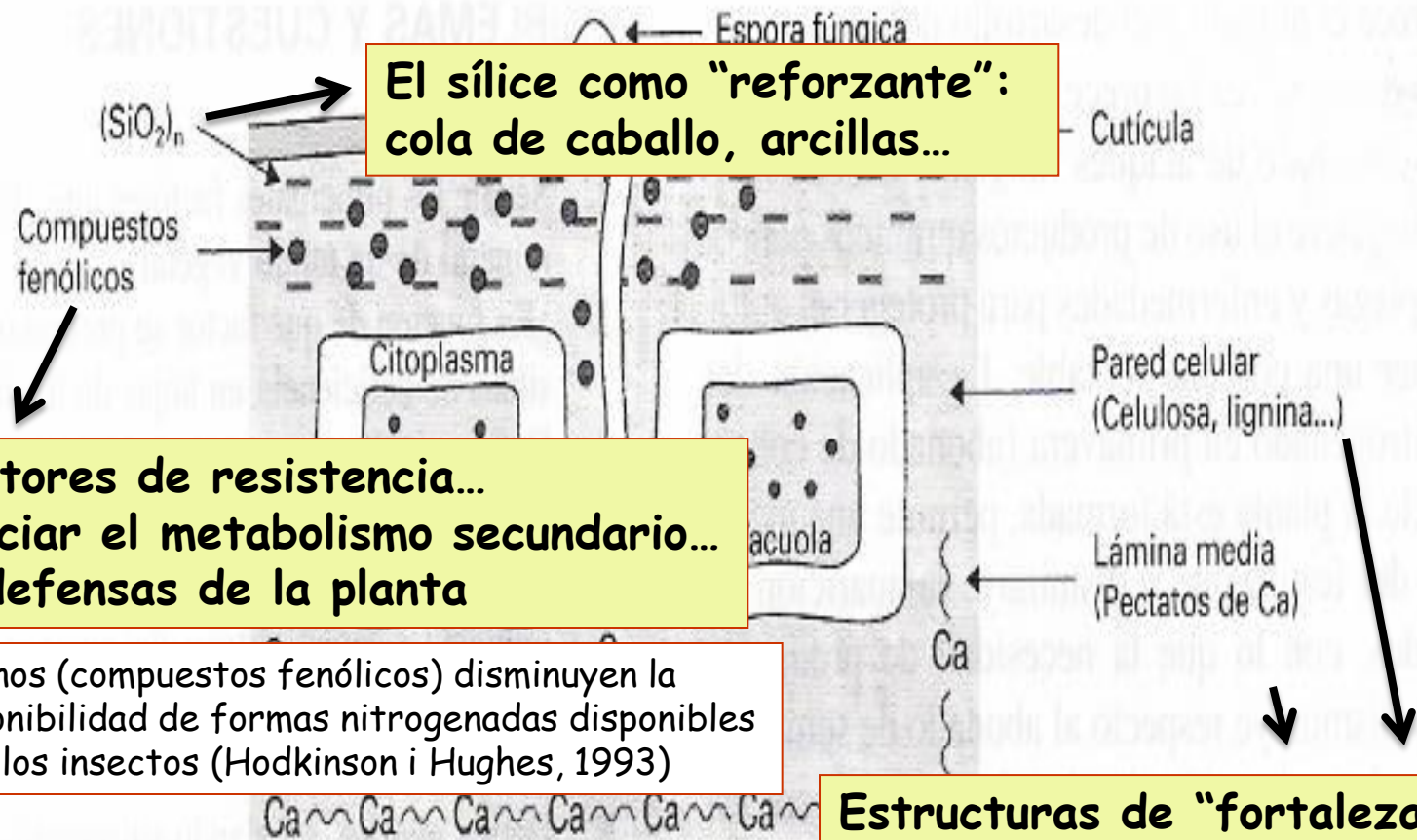
MATERIA SECA	15,8	%	
NITROGEN (N)	131 µg/100g	m.f.	Alt
FOSFOR (P)	23 µg/100g	m.f.	Normal
POTASSI (K)	274 µg/100g	m.f.	Alt
CALCI (Ca)	5,9 µg/100g	m.f.	Baix
MAGNESI (Mg)	8,8 µg/100g	m.f.	Alt
BOR (B)	2,86 µg/100g	m.s.	Normal

¿Qué solución tenemos?

- Mejorar la absorción de calcio
 - Favorecer el crecimiento raíz
 - Evitar crecimientos vigorosos (control abonado)
 - Evitar el consumo de "lujo" del potasio
 - Regular el riego (sobre todo cuando la Eto es alta)



- Lo mismo para la conservación de la ciruela
- Lo mismo para la calidad de la cereza... dureza
- Lo mismo para las enfermedades post-cosecha del melocotón (rizopus)...



**El sílice como "reforzante":
cola de caballo, arcillas...**

**Inductores de resistencia...
Potenciar el metabolismo secundario...
Autodefensas de la planta**

Taninos (compuestos fenólicos) disminuyen la disponibilidad de formas nitrogenadas disponibles para los insectos (Hodkinson i Hughes, 1993)

**Estructuras de "fortaleza" en la
hoja de las plantas...
El calcio inhibe la actividad
pectolítica de muchos hongos
y bacterias...**

Figura 8-8. Esquema de la penetración de una hifa fúngica desde el citoplasma (o el protoplasma) y algunos de los factores que afectan al crecimiento del hongo. (Adaptado de Marschner, 1995)

**Lo mismo para las enfermedades post-cosecha
del melocotón (rizopus)...**



La gestión del riego...



¿Cómo llegamos a la agricultura ecológica? Con la aplicación de medidas agroecológicas



Objetivo:

- Cerrar, al máximo, el ciclo productivo en la propia parcela.

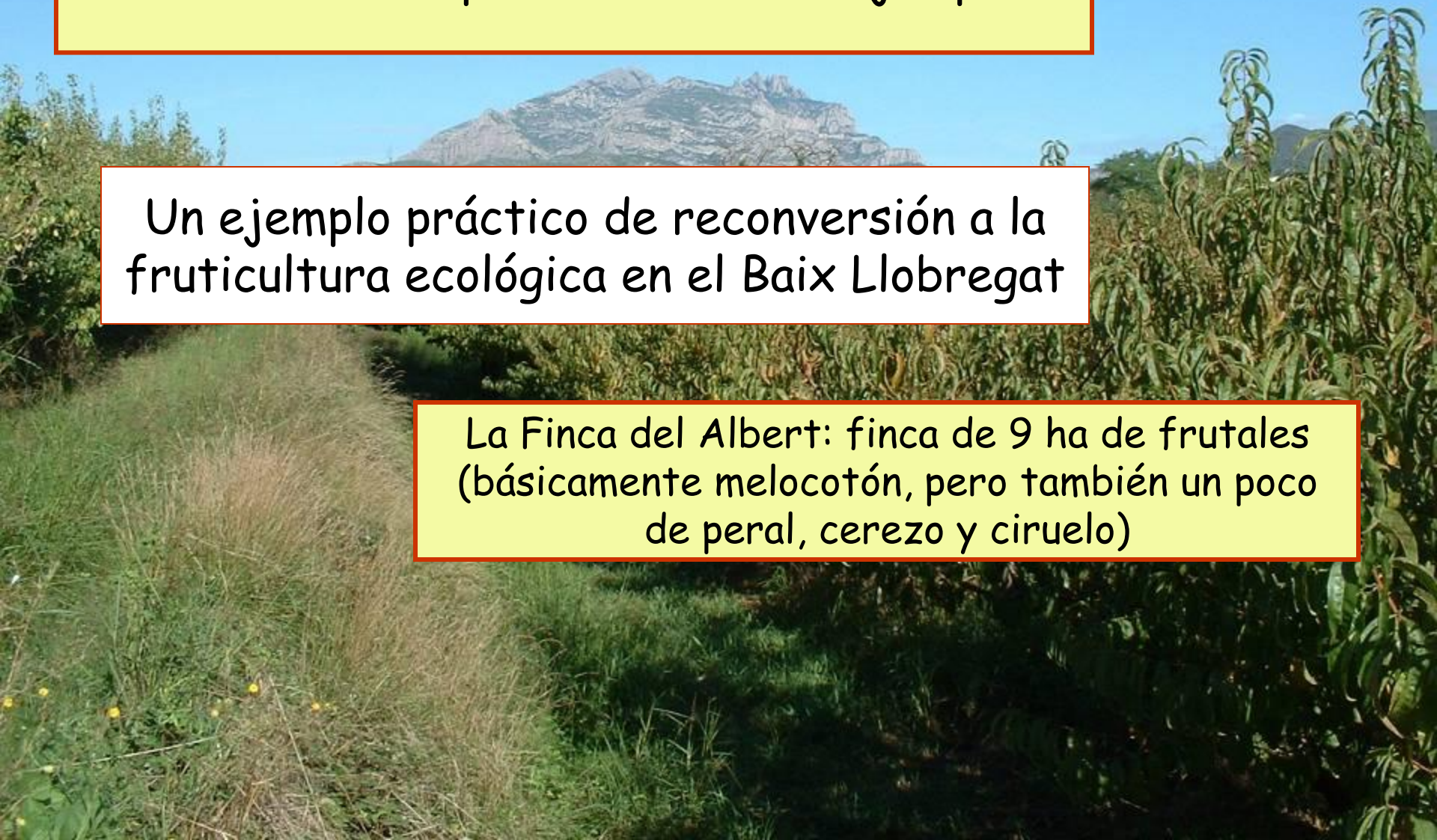
Metodología:

- Reducción de la dependencia de insumos externos.
- Potenciación de los recursos naturales de la zona.
- Utilización de técnicas de control alternativas.

Vamos a ver la aplicación de estos cambios en las técnicas de producción en un ejemplo!

Un ejemplo práctico de reconversión a la fruticultura ecológica en el Baix Llobregat

La Finca del Albert: finca de 9 ha de frutales (básicamente melocotón, pero también un poco de peral, cerezo y ciruelo)



Año 2000

¿Por qué razón dejamos de aplicar abono?

Cambio técnica cultivo	Evolución cultivo
0 fertilización	Control vegetación y mejora calidad fruta
0 fertilización	Control vegetación y mejora control sanitario
Aplicación técnicas control alternativas	Pasar de 15 a 3-4 tratamientos Prod. Integrada
Mejorar técnicas de control alternativo	hacer un paso más hacia la Prod. Ecológica
Abonado orgánico a los 6 años + trabajo del suelo en la línea	Equilibrio vegetación - producción

Hasta el año 2000, en esta finca se estaba aplicando un abonado por hectarea tipo:

- 1000 kg de 4-6-12 en invierno
- 300/400 kg de 13-0-46 primavera-verano

ANÀLIS

HUMITAT 105 °C	0,5	%	
pH A L'AIGUA SUSP. 1:2.5	8,0		Moderadament bàsic
COND.ELEC.25°C (Pr.Pre)	0,43	dS/m	No limitant
MAT. ORGANICA OXIDABLE	1,51	%	Mitjà-baix
NITROGEN-NITRIC	25	mg N-NO3/kg	Normal-alt
FOSFOR (P) ASS.(Olsen)	25	ppm	Alt
POTASSI (K)(Ex.Ac.Am.)	355	ppm	Alt
CARBONAT CALCIC EQUIV.	17	%	Calcari
MAGNESI(Mg)(Ex.Ac.Am.)	212	ppm	Alt
ARENA TOTAL 0.05 < D < 2 mm	48,2	%	
LLIM GROS 0.02 < D < 0.05 mm	19,1	%	
LLIM FI 0.002 < D < 0.02 mm	18,3	%	
ARGILA D < 0.002 mm	14,4	%	
CLASSE TEXTURAL USDA			FRANCA

T.M.: -

LOCALITZACIÓ:

CULTIU: Presseguer

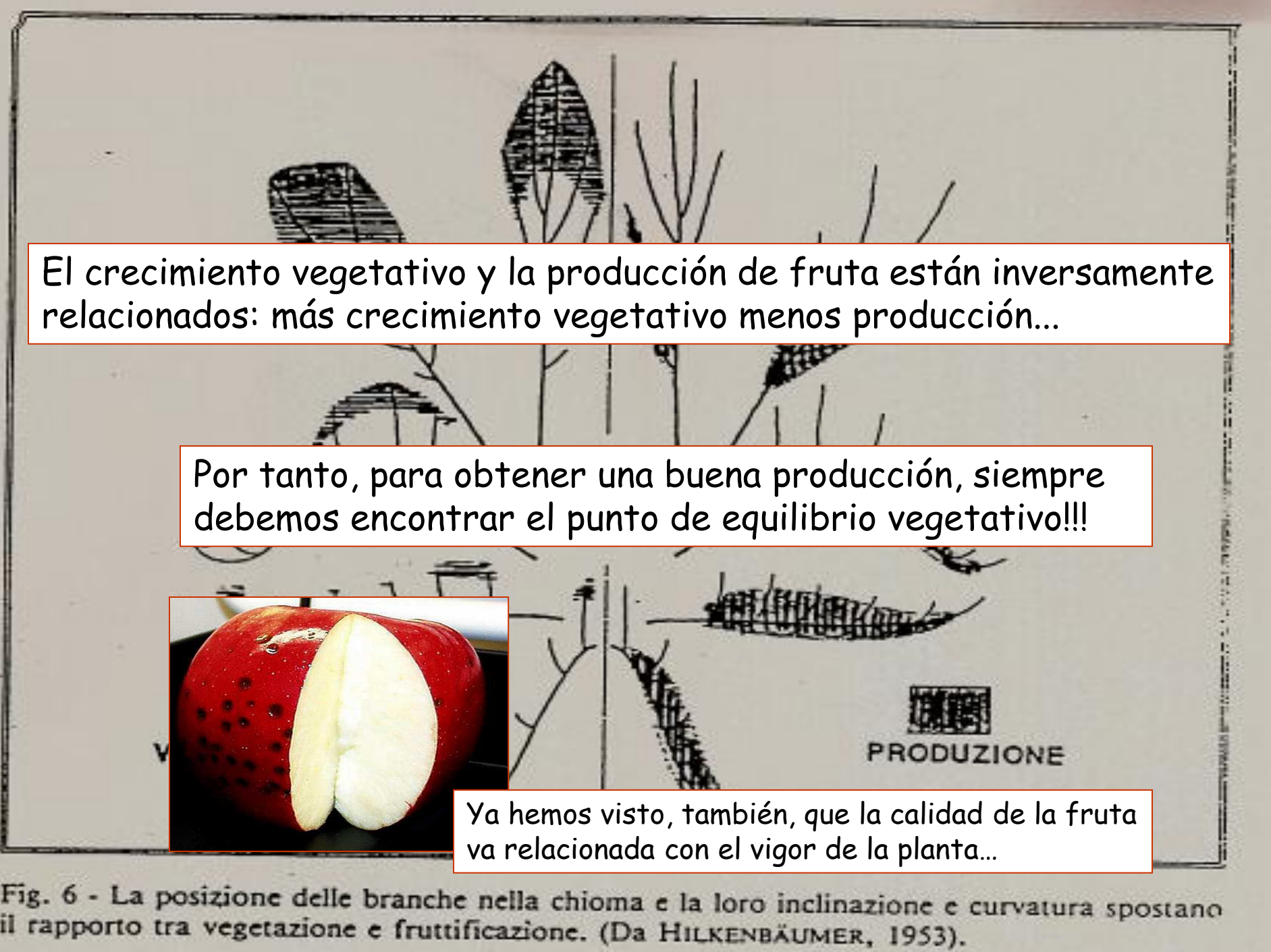
PO

ANÀLISIS

MATERIA SECA	15,8	%
NITROGEN (N)	131 ng/100g	m.f.
FOSFOR (P)	23 ng/100g	m.f.
POTASSI (K)	274 ng/100g	m.f.
CALCI (Ca)	5,9 ng/100g	m.f.
MAGNESI (Mg)	8,8 ng/100g	m.f.
BOR (B)	2,86 ug/100g	m.s.

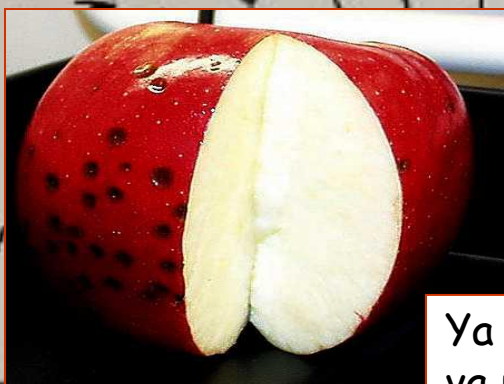
INT

Alt
Normal
Alt
Baix
Alt
Normal



El crecimiento vegetativo y la producción de fruta están inversamente relacionados: más crecimiento vegetativo menos producción...

Por tanto, para obtener una buena producción, siempre debemos encontrar el punto de equilibrio vegetativo!!!



Ya hemos visto, también, que la calidad de la fruta va relacionada con el vigor de la planta...

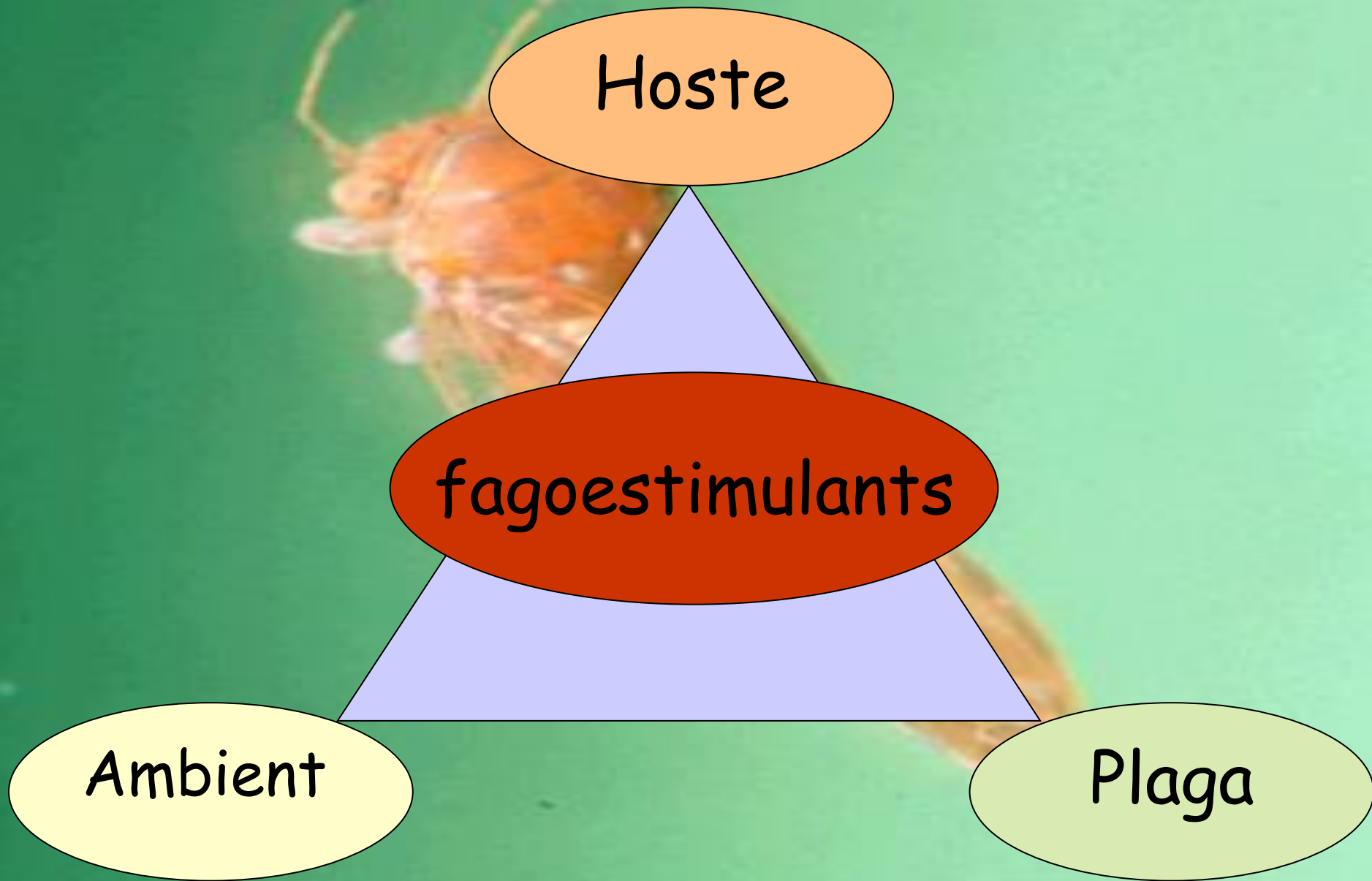
Fig. 6 - La posizione delle branche nella chioma e la loro inclinazione e curvatura spostano il rapporto tra vegetazione e fruttificazione. (Da HILKENBÄUMER, 1953).

Año 2002

Cambio técnica cultivo	Evolución cultivo
0 fertilización	Control vegetación y mejora calidad fruta
0 fertilización	Control vegetación y mejora control sanitario
Aplicación técnicas control alternativas	Pasar de 15 a 3-4 tratamientos Prod. Integrada
Mejorar técnicas de control alternativo	hacer un paso más hacia la Prod. Ecológica
Abonado orgánico a los 6 años + trabajo del suelo en la línea	Equilibrio vegetación - producción

En fruticultura ecológica,
la máxima preocupación
de los agricultores suele
ser el control de plagas
y enfermedades...





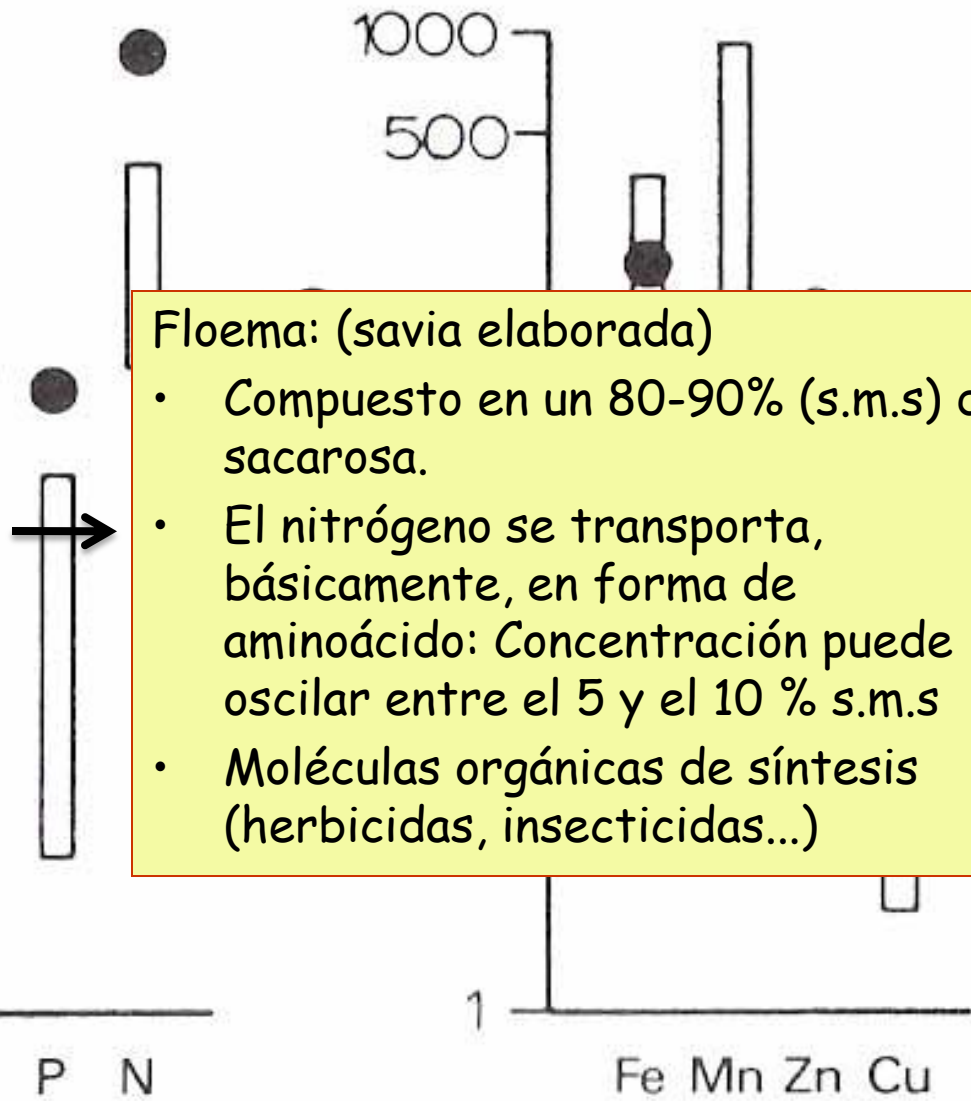
La relación entre la planta y el insecto,
hongo, bacteria... es solo alimenticia



*"Un mayor o menor ataque a las plantas por los
insectos y enfermedades, depende de su estado
nutricional"*

Teoría de la trofobiosis (Francis Chaboussou)

Relación nutricional planta-parásito

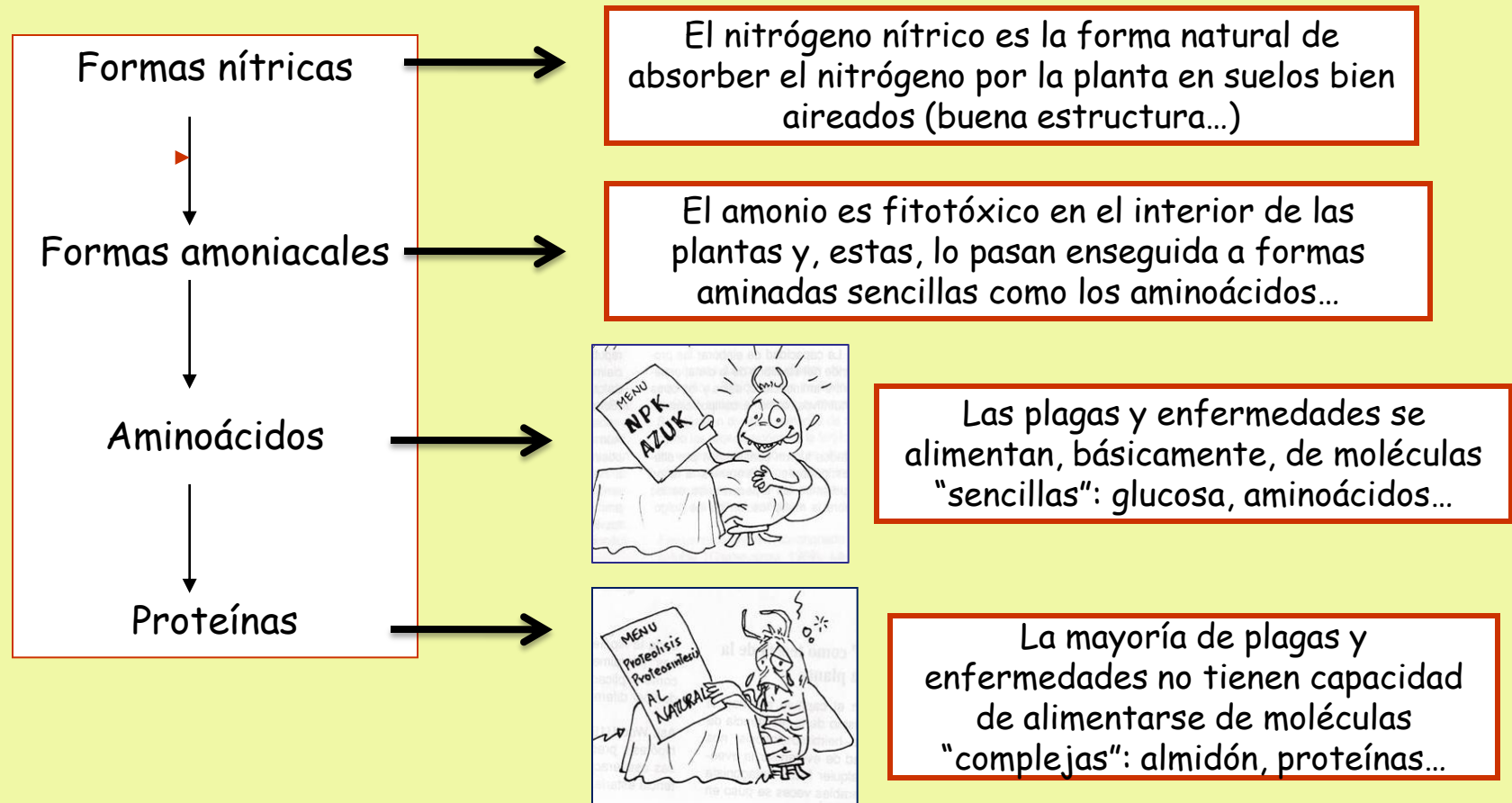


Floema: (savia elaborada)

- Compuesto en un 80-90% (s.m.s) de sacarosa.
- El nitrógeno se transporta, básicamente, en forma de aminoácido: Concentración puede oscilar entre el 5 y el 10 % s.m.s
- Moléculas orgánicas de síntesis (herbicidas, insecticidas...)

Fig. 1.1. Concentración de diferentes elementos en los tejidos verdes de las plantas con semillas (las barras verticales muestran los rangos) e insectos típicos (círculos). Nótese las escalas logarítmicas (Datos basados en Allen y otros, en Hodkinson y Hughes, 1993)

Equilibrio fisiológico



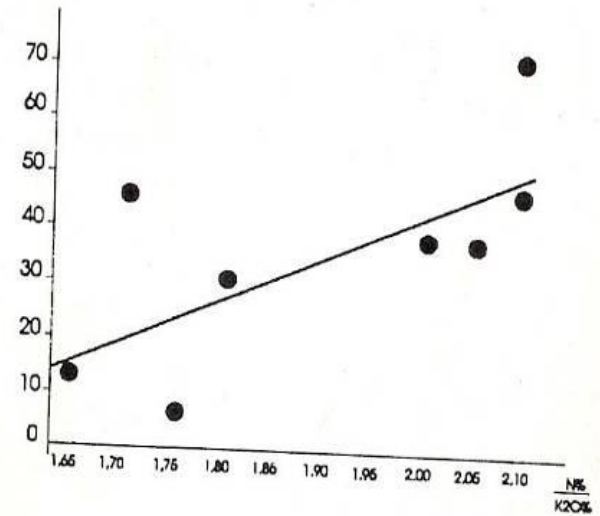
Relación nutricional planta-parásito



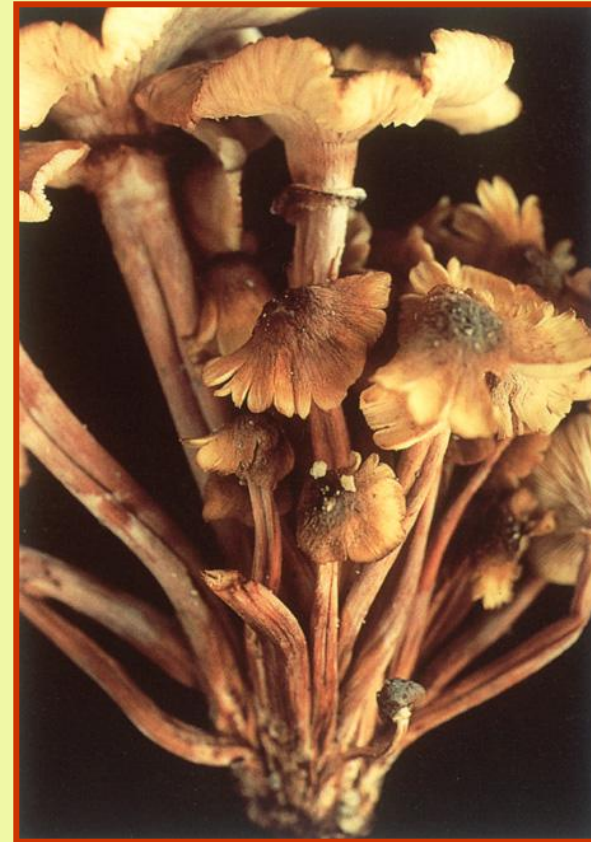
"... El contenido en aminoácidos es más importante que el de azúcares ante los insectos chupadores... **Cualquier alteración nutricional que produzca directamente el incremento de aminoácidos, disminuirá la resistencia del cultivo a las plagas**" (Gárate A., Bonilla I., 2000).



GRAFICO 2.- Cuando la proporción de nitrógeno aumenta, en relación con la del potasio en las hojas del manzano, la gravedad de los ataques del moteado, aumenta. (Según Lefter, 1970).



"La germinación de esporas de hongos en la superficie de una hoja o raíz se estimula por la presencia de exudados. La velocidad de este flujo y la composición de los exudados depende de la concentración celular." (Gárate A., Bonilla I., 2000).

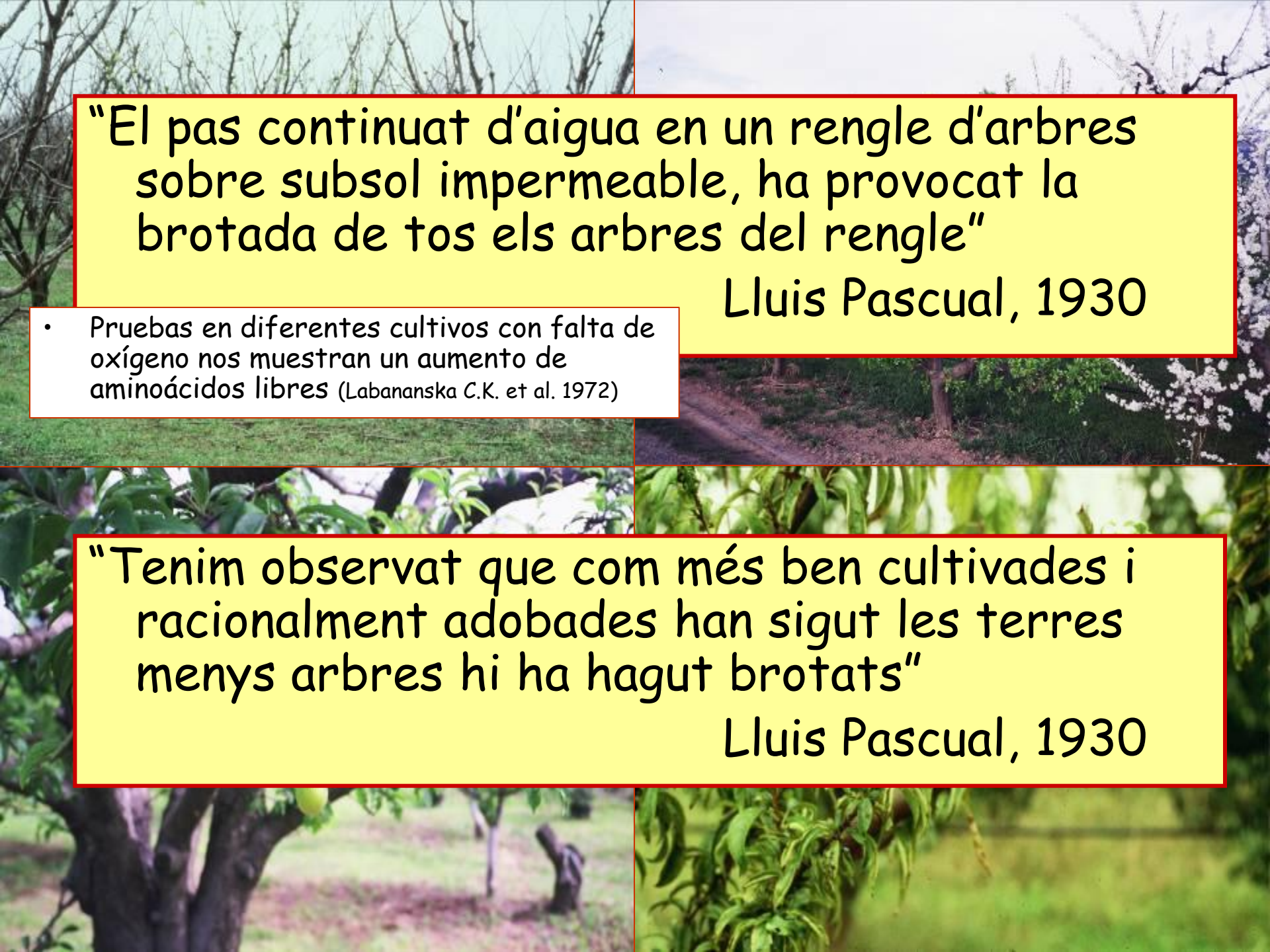


"Increased infection of Douglas-fir (*Pseudotsuga menziensis* (Mirb.) Franco) by *Armillaria ostoyae* (Romagn.) Herink occurred after fertilization with nitrogen (Entry *et al.*, 1991). Conifer species with increased susceptibility to *Armillaria ostoyae* generally have fewer phenolic compounds and more sugar in root bark (Entry *et al.*, 1992), suggesting that the Ratio of available sugars to phenolic compounds may be related to the success of the fungal Infection" (Tomova, 2005)



- "Diversity of endophytic bacterial populations and their interaction with *Xylella fastidiosa* in citrus plants" (Wellington et al., 2002)
- "Fluctuation of endophytic bacteria and phytoplasmosis in elm trees" (Mengoni et al., 2004)

- Las bacterias patógenas se encuentran en competencia con otros microorganismos patógenos y saprófitos, formando complejas interacciones (competencia por los nutrientes)
- Los nutrientes son el factor principal en la presencia de bacterias en la planta... Las condiciones ambientales son secundarias...



"El pas continuat d'aigua en un rengle d'arbres sobre subsol impermeable, ha provocat la brotada de tos els arbres del rengle"

Lluís Pascual, 1930

- Pruebas en diferentes cultivos con falta de oxígeno nos muestran un aumento de aminoácidos libres (Labananska C.K. et al. 1972)

"Tenim observat que com més ben cultivades i racionalment adobades han sigut les terres menys arbres hi ha hagut brotats"

Lluís Pascual, 1930

“Pasteur daba por sentado que un cuerpo sano ofrece una impresionante resistencia a muchos tipos de microbios; sabía perfectamente que todo organismo actúa como huésped de una gran cantidad de bacterias, e indicó que estas bacterias solo resultan dañinas cuando el organismo se halla debilitado. Por consiguiente, en su opinión, el buen fin de la terapia suele depender de la capacidad del médico para restituir las condiciones fisiológicas que favorecen la resistencia natural. “Este principio- escribió- ha de estar siempre en la mente del médico porque con frecuencia puede convertirse en uno de los cimientos del arte de la curación” (Fritjof Capra, 1982).

Año 2003

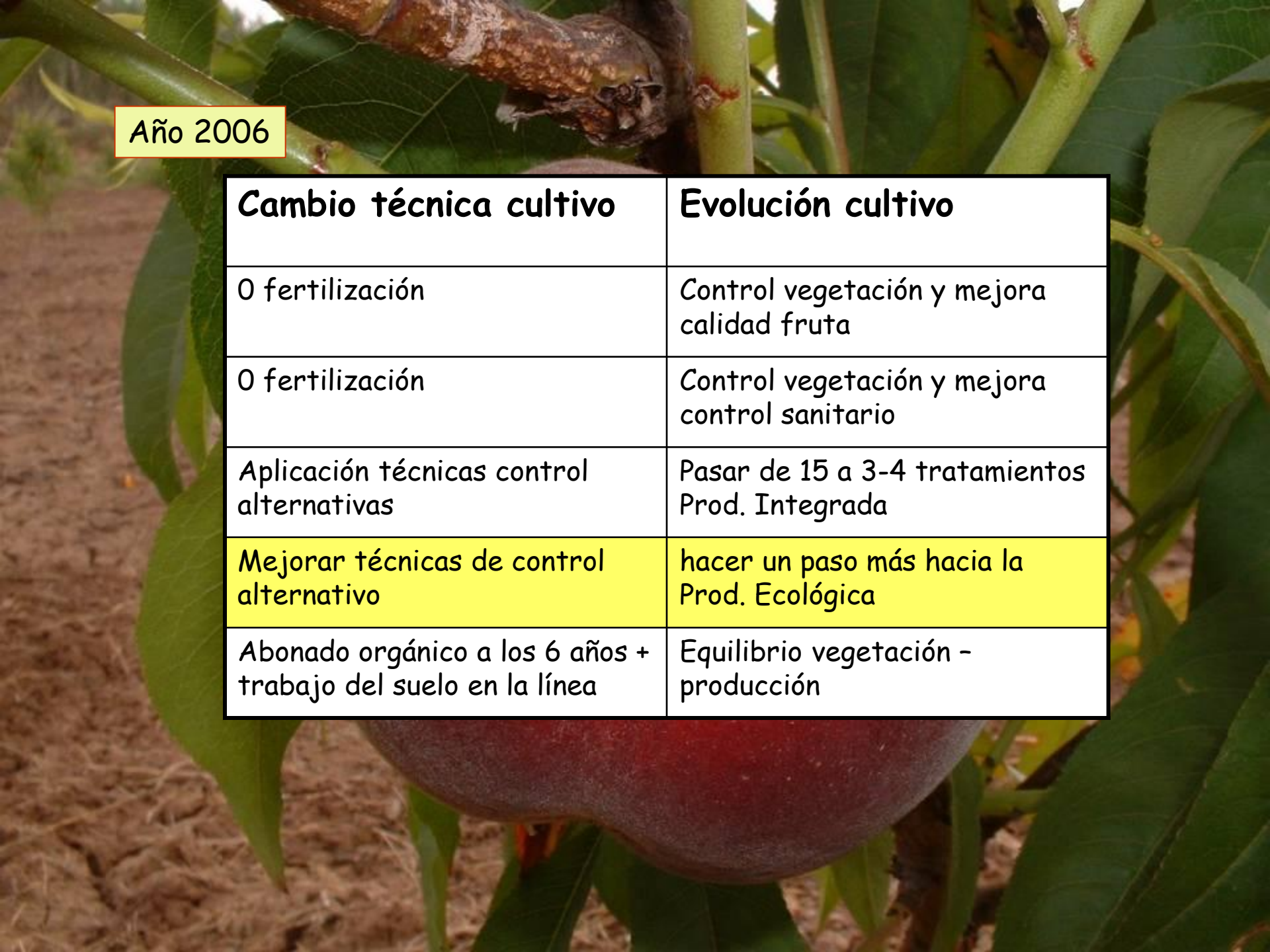
Cambio técnica cultivo	Evolución cultivo
0 fertilización	Control vegetación y mejora calidad fruta
0 fertilización	Control vegetación y mejora control sanitario
Aplicación técnicas control alternativas	Pasar de 15 a 3-4 tratamientos Prod. Integrada
Mejorar técnicas de control alternativo	hacer un paso más hacia la Prod. Ecológica
Abonado orgánico a los 6 años + trabajo del suelo en la línea	Equilibrio vegetación - producción





"... la composición de los exudados depende de la concentración celular. Por ejemplo, la concentración de aminoácidos y azúcares es grande en hojas con deficiencia de potasio. También se acumulan aminoácidos cuando la aportación de N es excesiva... Deficiencia de K, Ca i B (mayor permeabilidad)"
(Gárate A., Bonilla I., 2000).





Año 2006

Cambio técnica cultivo	Evolución cultivo
0 fertilización	Control vegetación y mejora calidad fruta
0 fertilización	Control vegetación y mejora control sanitario
Aplicación técnicas control alternativas	Pasar de 15 a 3-4 tratamientos Prod. Integrada
Mejorar técnicas de control alternativo	hacer un paso más hacia la Prod. Ecológica
Abonado orgánico a los 6 años + trabajo del suelo en la línea	Equilibrio vegetación - producción

La fruticultura ecológica debe buscar, en todo momento, la complejidad del sistema... es decir, potenciar las relaciones de nuestra parcela ...



- La diversidad vegetal
- Un suelo vivo
- Buenas técnicas de cultivo
- La diversidad de fauna
- ...





Las bandas florales, los setos vegetales son reservorio imprescindible para la fauna auxiliar

Nos debemos de acostumbrar:

- Mantener los márgenes (no quemar, no herbicidas...)
- Potenciar diversidad de flores y sp. adaptadas...
- Si tenemos zonas de monocultivo... como mínimo, potenciar la diversidad con las cubiertas, bandas, setos...







Myopites sp.

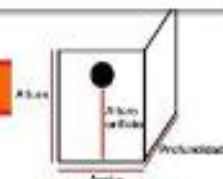


Opius Concolor



Especie	Alt x Anch x prof	Orificio	Altura orificio
Cernícalo vulgar	25x25x40	>90	18
Lechuza	40x38x38	20x14	32
Mochuelo 	50x20x20	70	35
Autillo	40x18x18	60	30
Cárabo	85x35x35	180	50
Vencejo común/pálido	20x30x40	40x70	2
Lavandera común	25x15x15	15x5	20
Abubilla	40x16x16	65	30
Herrerillo capuchino	25x12x12	28-32	19
Torcecuello	30x17x17	50	20
Carbonero garrapinos 	25x12x12	25	20
Chochín	25x15x15	25-50	20
Carbonero común	25x15x15	30-35	20
Papamoscas gris	25x15x15	15x5	13
Agateador común 	25x25x15	10x3,5	22
Gorrión molinero	25x15x15	35-40	20
Gorrión común	25x18x18	35-40	20
Gorrión chillón	14x48x14	60x35	40

Altura	Tipo de caja	Habitat
>4	Frontal abierto	Áreas agrícolas
>2	Balcón	Áreas agrícolas
1-4	Buzón	Áreas agrícolas
>4	Buzón	Huertos, jardines y riberas
>4	Frontal abierto	Bosques y parques
>3	Especial	Ciudades y pueblos
1-3	Frontal abierto 	Riberas y jardines
1-4	Buzón	Áreas agrícolas
<4	Buzón, balcón o gaco	Pinares
3-4	Frontal abierto	Pinares, riberas y parques
2-7	Buzón, balcón o gaco	Pinares
>2	Buzón, balcón o gaco	Bosques y jardines
3	Buzón, balcón o gaco	Pinares, bosques y jardines
2-5	Frontal abierto	Bosques y pinares
>2	Especial	Bosques y pinares
2-5	Buzón, balcón o gaco	Áreas agrícolas
2-5	Buzón, balcón o gaco	Jardines
2-6	Especial	Edificios y cantiles



http://www.xoriguer.org/ftp/xoriguer/volcam_2007/Manual_cajas_nido_VOLCAM_2007.pdf

Pipistrellus pipistrellus ...

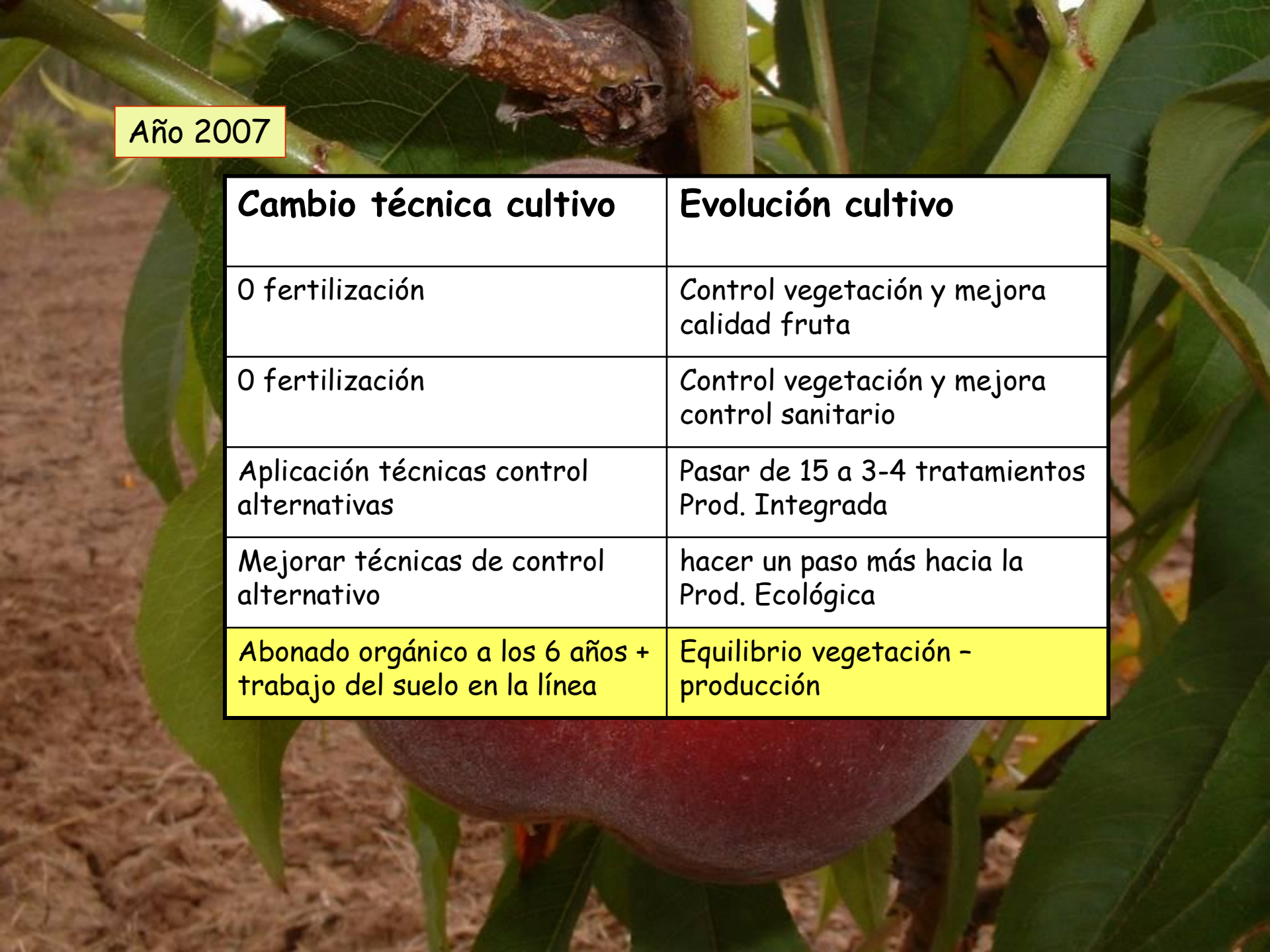




Hablamos siempre del interés de tener gran diversidad de cultivos en nuestras fincas...

- La diversificación de la producción en la propia finca implica más trabajo de gestión... Pero diversificas riesgos...
- Te permite la posibilidad de hacer rotaciones en cultivos frutales

-Si la apuesta de diversificación es a través de la asociación comercial, te permite un menor riesgo comercial (pedriscos...), escoger las parcelas más adaptadas a cada cultivo, llegar al consumidor final con un abanico de productos mucho más grande.



Año 2007

Cambio técnica cultivo	Evolución cultivo
0 fertilización	Control vegetación y mejora calidad fruta
0 fertilización	Control vegetación y mejora control sanitario
Aplicación técnicas control alternativas	Pasar de 15 a 3-4 tratamientos Prod. Integrada
Mejorar técnicas de control alternativo	hacer un paso más hacia la Prod. Ecológica
Abonado orgánico a los 6 años + trabajo del suelo en la línea	Equilibrio vegetación - producción



¿Qué es la fruticultura ecológica?

Tirar estiércol en vez de abono mineral

Control de la hierba mecánico en vez de herbicida

Aplicar azufre, cobres... en vez de fungicidas sistémicos

Poner trampas para moscas en vez de aplicar insecticidas

Respetar la fauna auxiliar en vez de "eliminar" todo insecto

Es mucho más que todo esto...