

Uso de mallas en fruticultura:

Innovación tecnológica para el desarrollo de huertos modernos

Richard M. Bastías I., Ph.D.

Laboratorio de Fruticultura



Universidad de Concepción

Facultad de Agronomía

Departamento de Producción Vegetal

ribastias@udec.cl

Uso de mallas en huertos frutales

Control de daño por viento



Control de daño por granizos

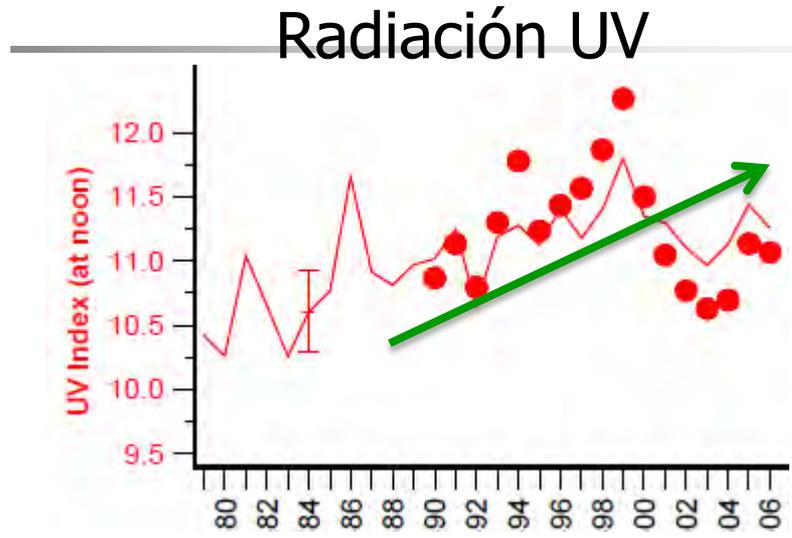
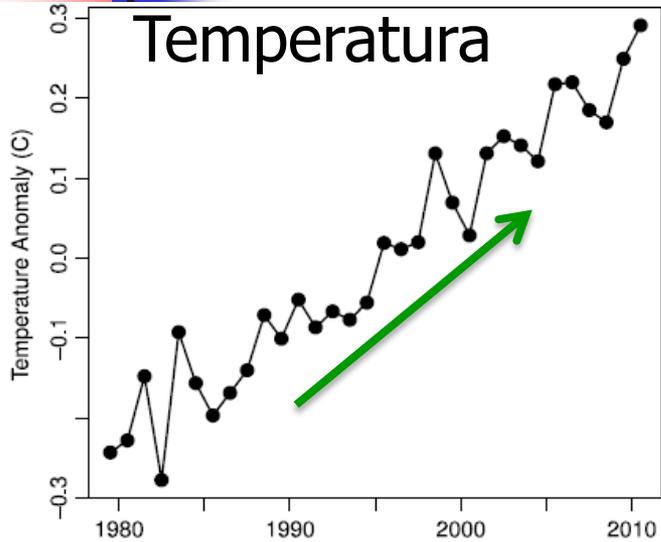


Control de daño por sol



Control de ataque de plagas y pájaros

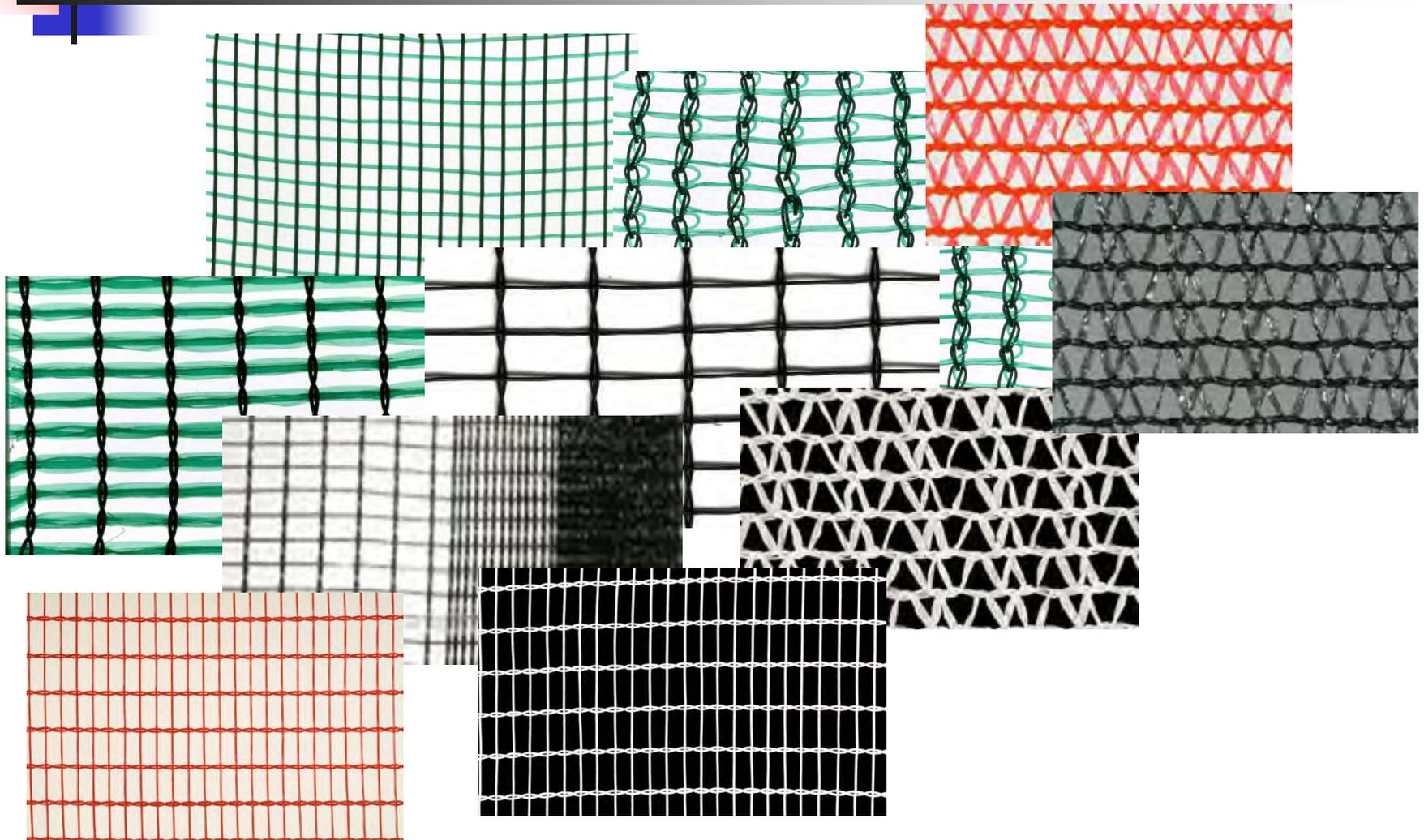
Cambio climático está promoviendo el uso de mallas en huertos frutales



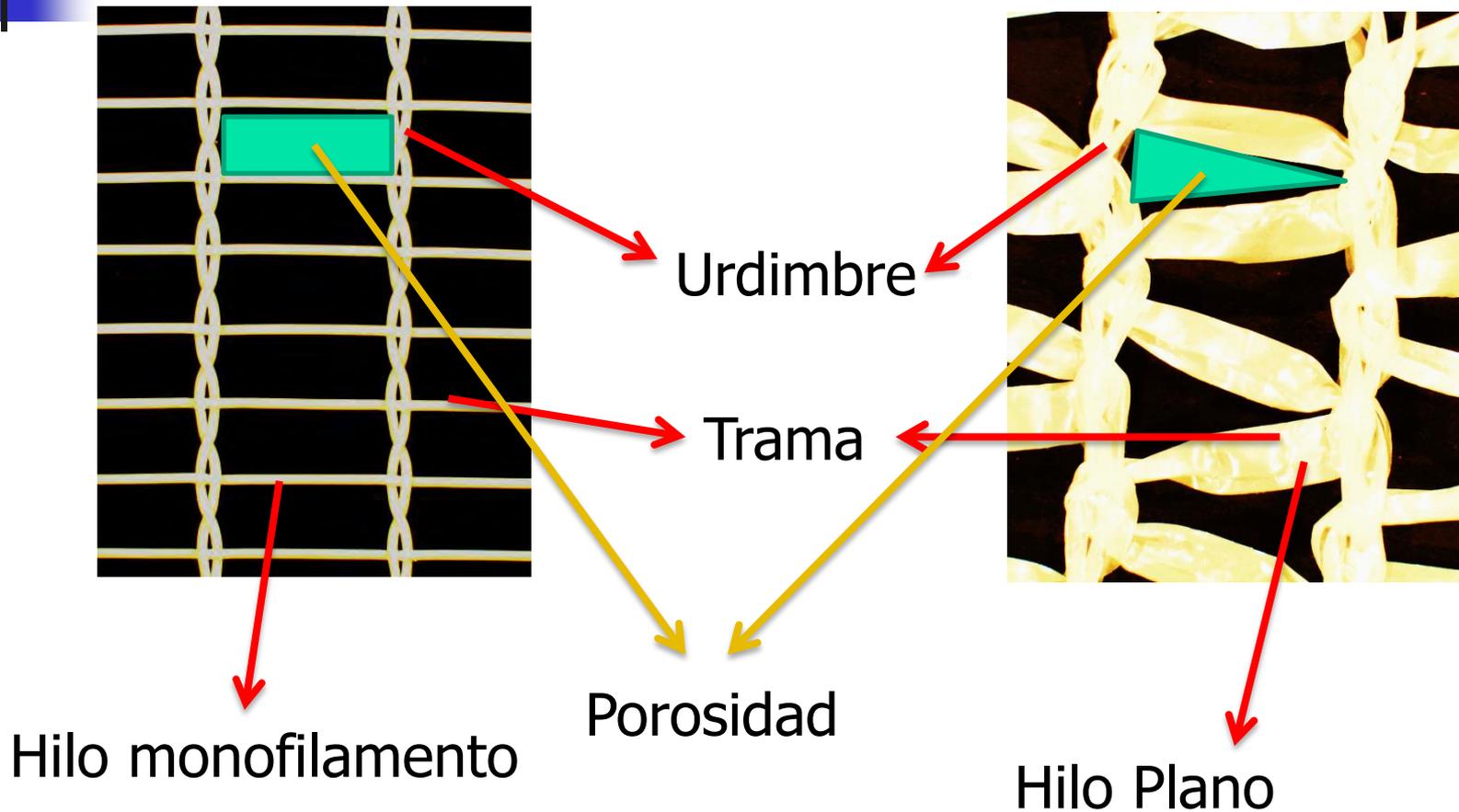
Superficie huertos bajo malla es una tendencia creciente en Europa



Oferta tipo de mallas muy variada... compleja decisión

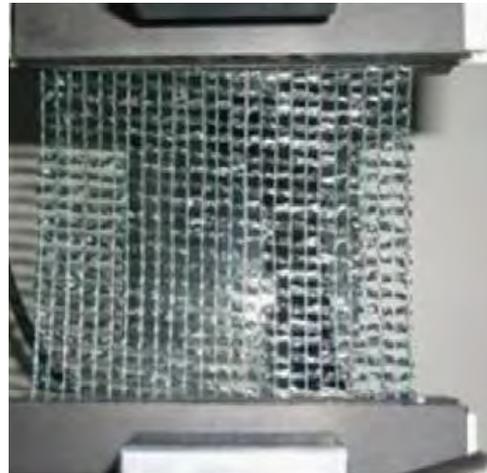
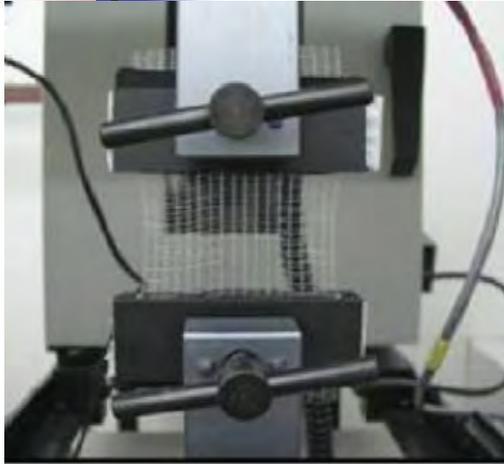


Reconociendo componentes del diseño: Malla Leno vs. Malla Raschell

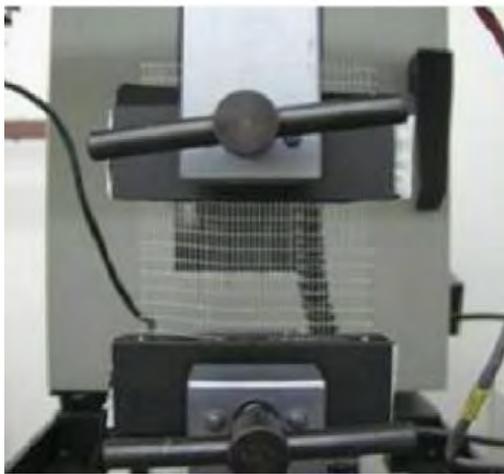


Diseño y propiedades mecánicas

Malla Leno vs. Malla Raschell



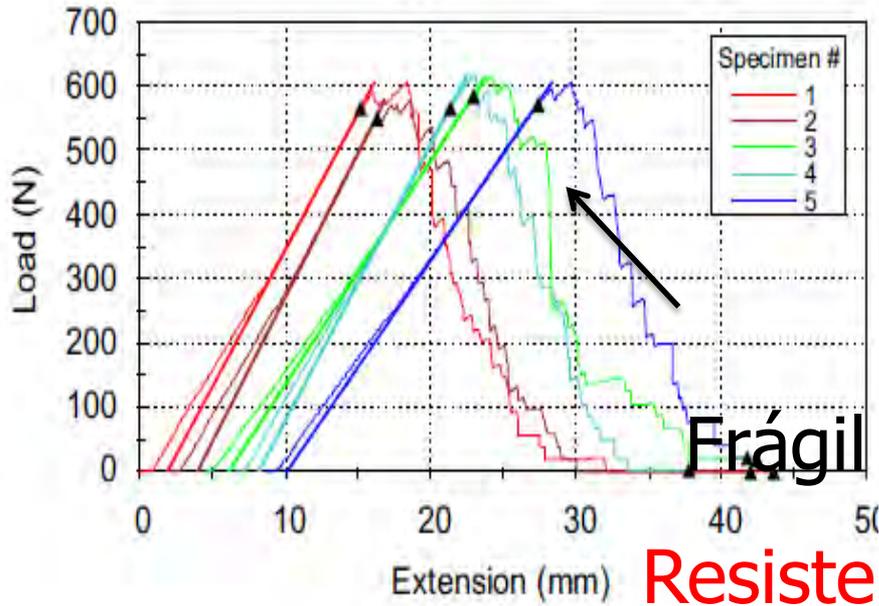
Tensión en
dirección de la
urdimbre



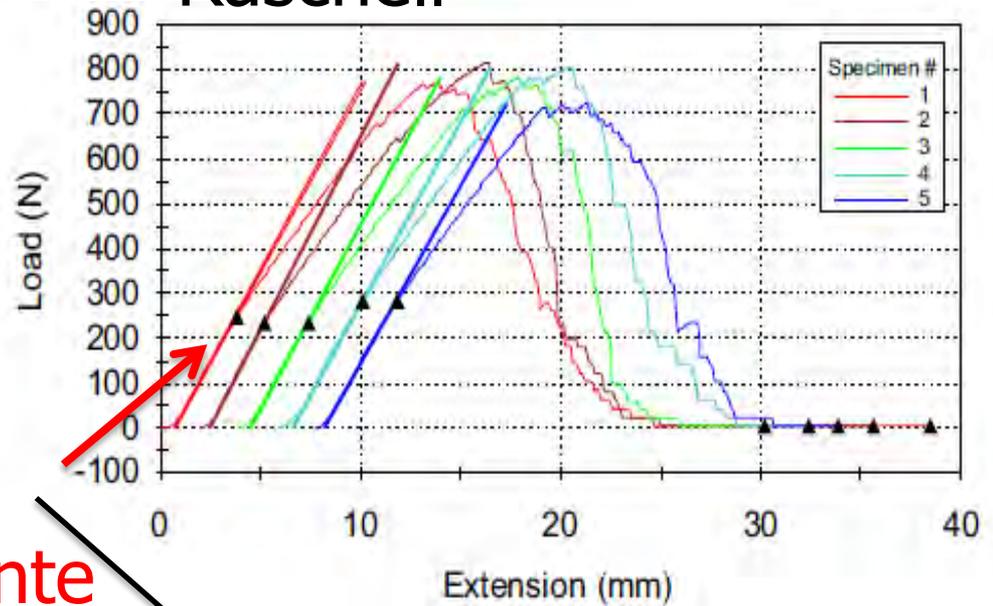
Tensión en
dirección de la
trama

Curvas tensión-deformación

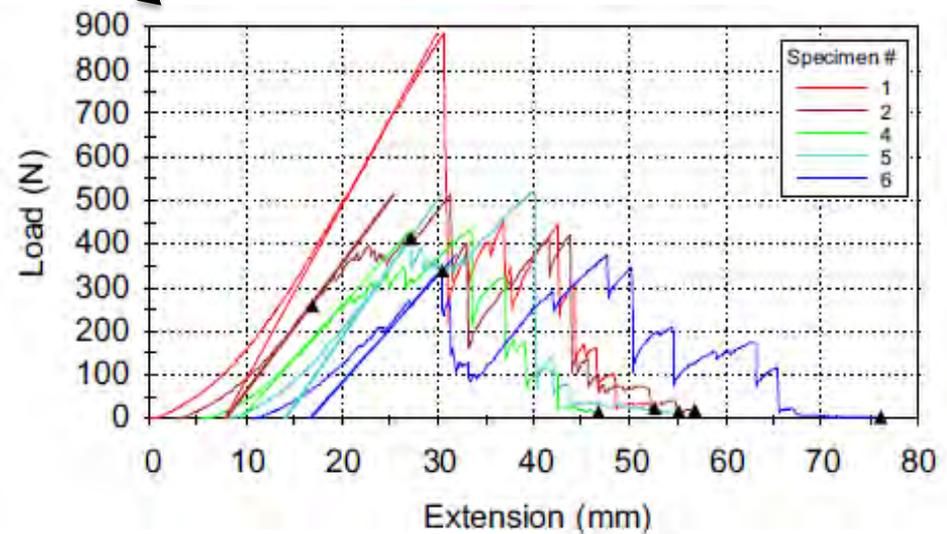
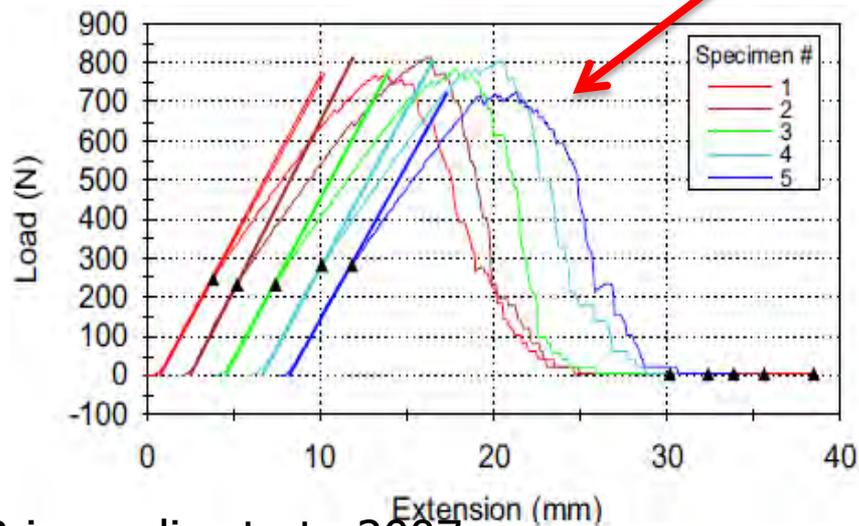
Leno



Raschell



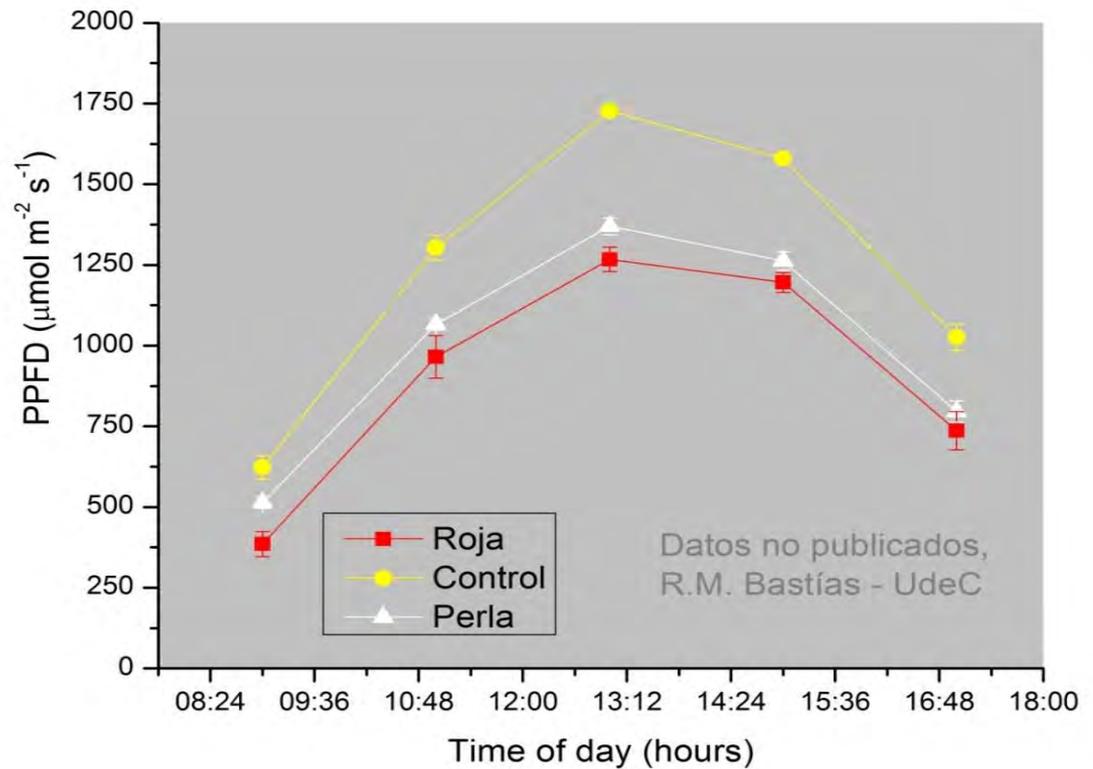
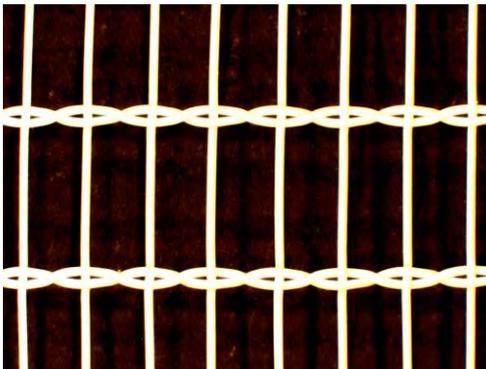
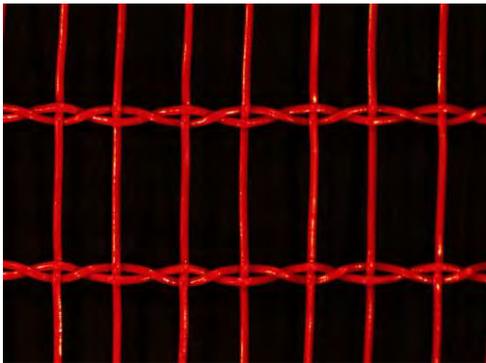
Resistente



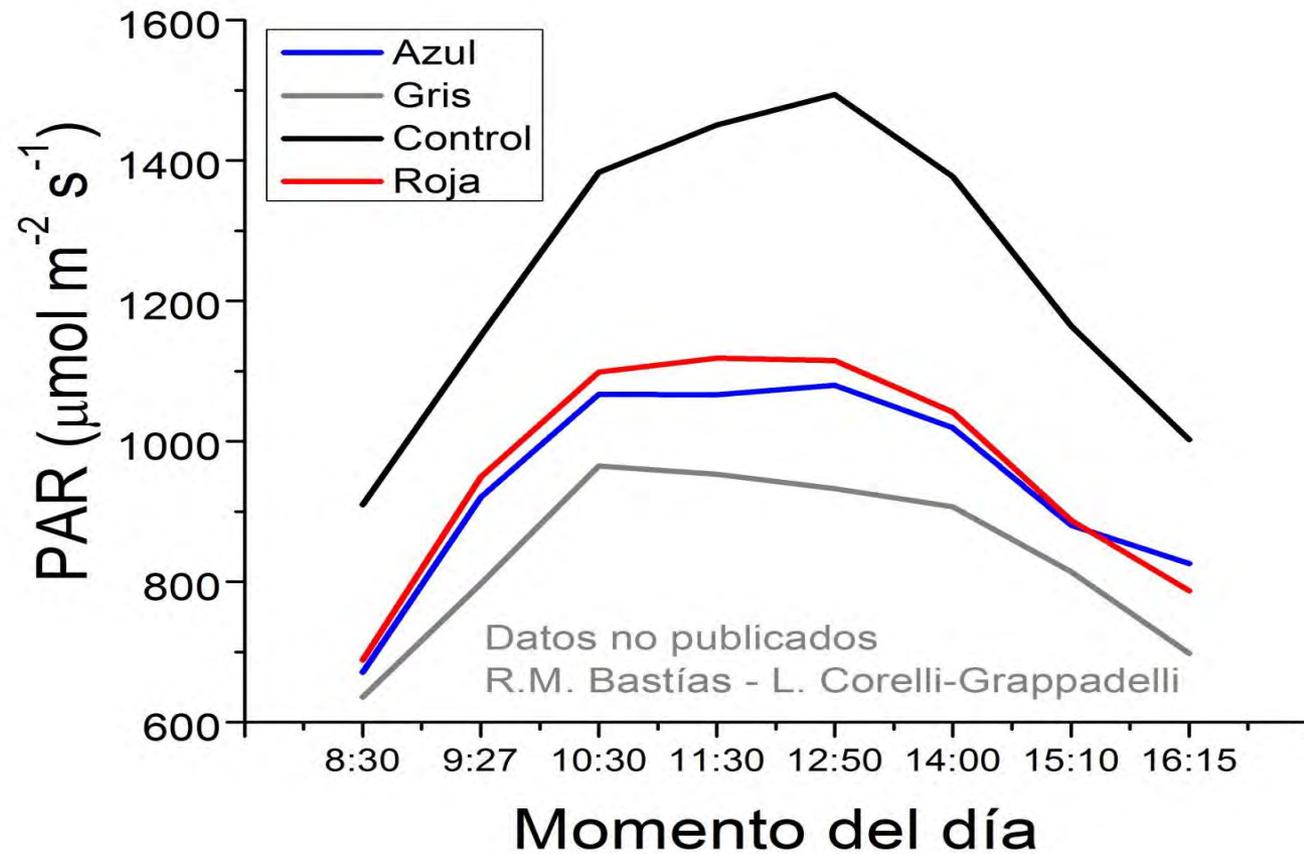
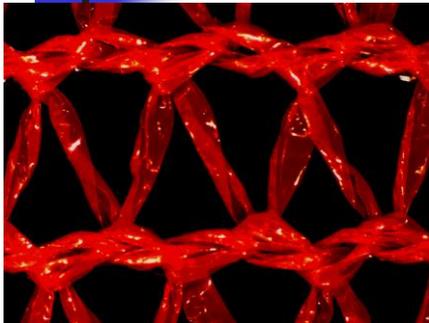
Diseño y propiedades radiométricas

Tipo de malla	Distancia urdimbre x trama	Trasmisión luz PAR
	3 X 9 mm	93% Efecto distancia
	2,5 X 6,5 mm	82%
	2,5 x 6,5 mm	Efecto color 84%
	2,8 x 6,9 mm Fuente: Blanke, 2007	85%

Transmisión de PAR Malla Leno 20%

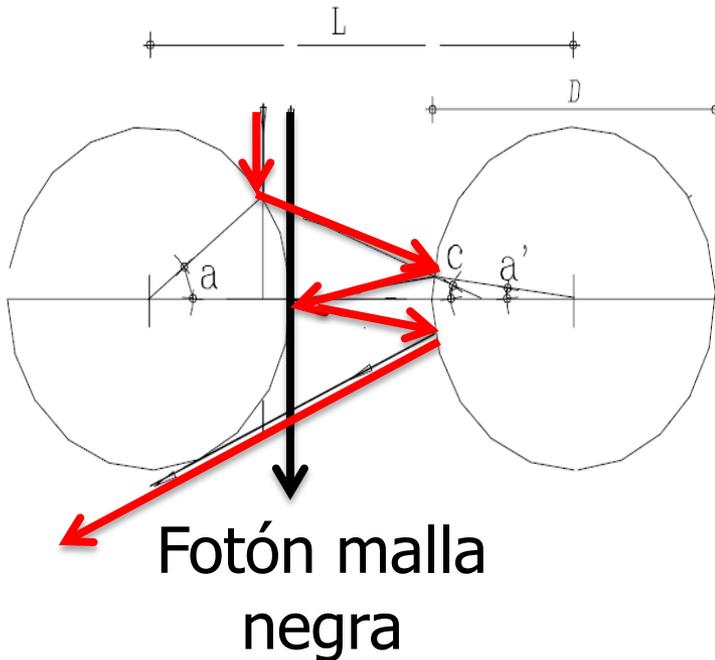


Transmisión de PAR Malla Raschell 20%

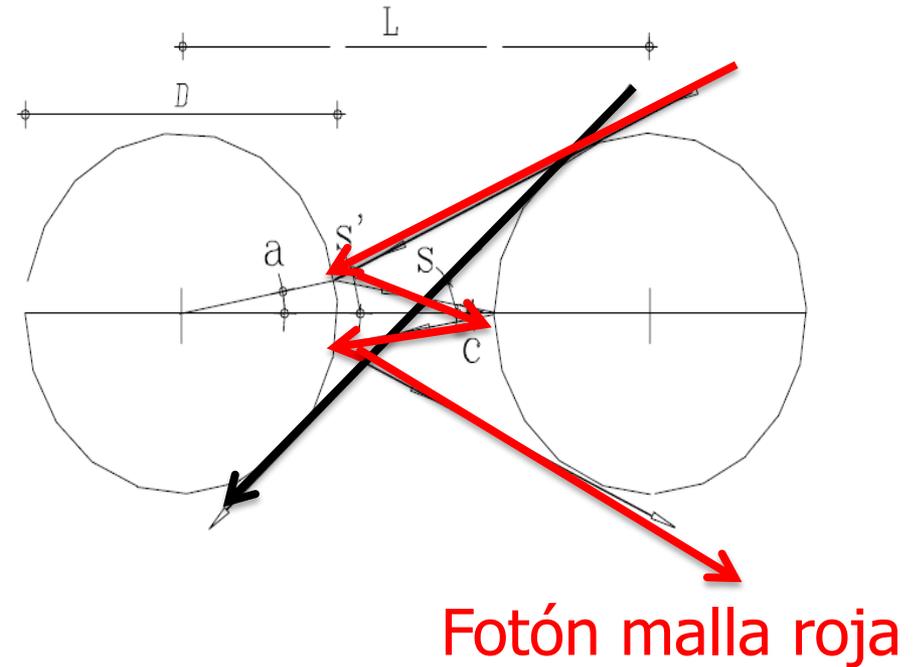


¿Cómo influye el color de los hilos?

Medio día



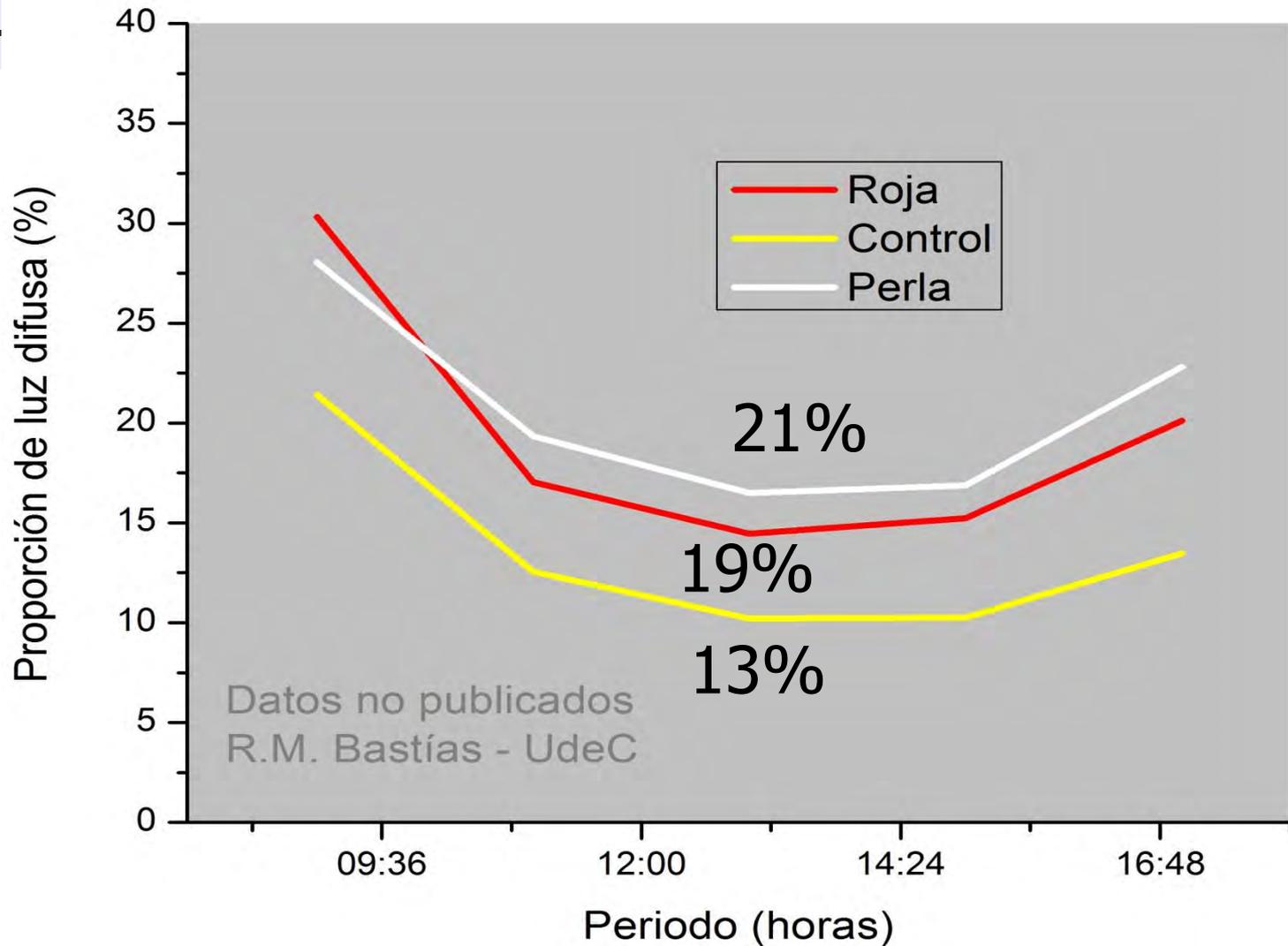
Atardecer



‘Mayor proporción de Luz Difusa’

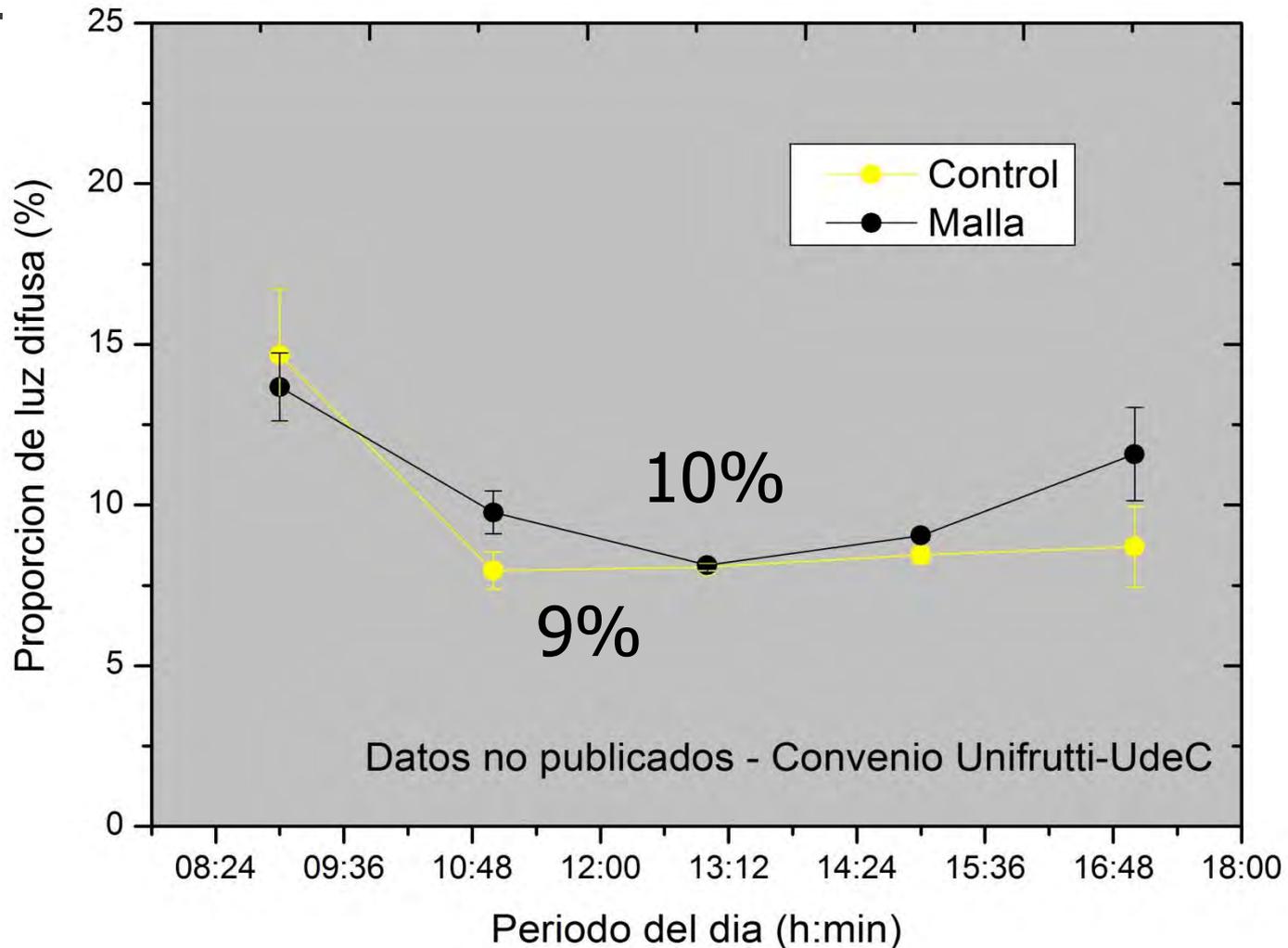


Proporción de PAR difusa mallas Leno al 20%

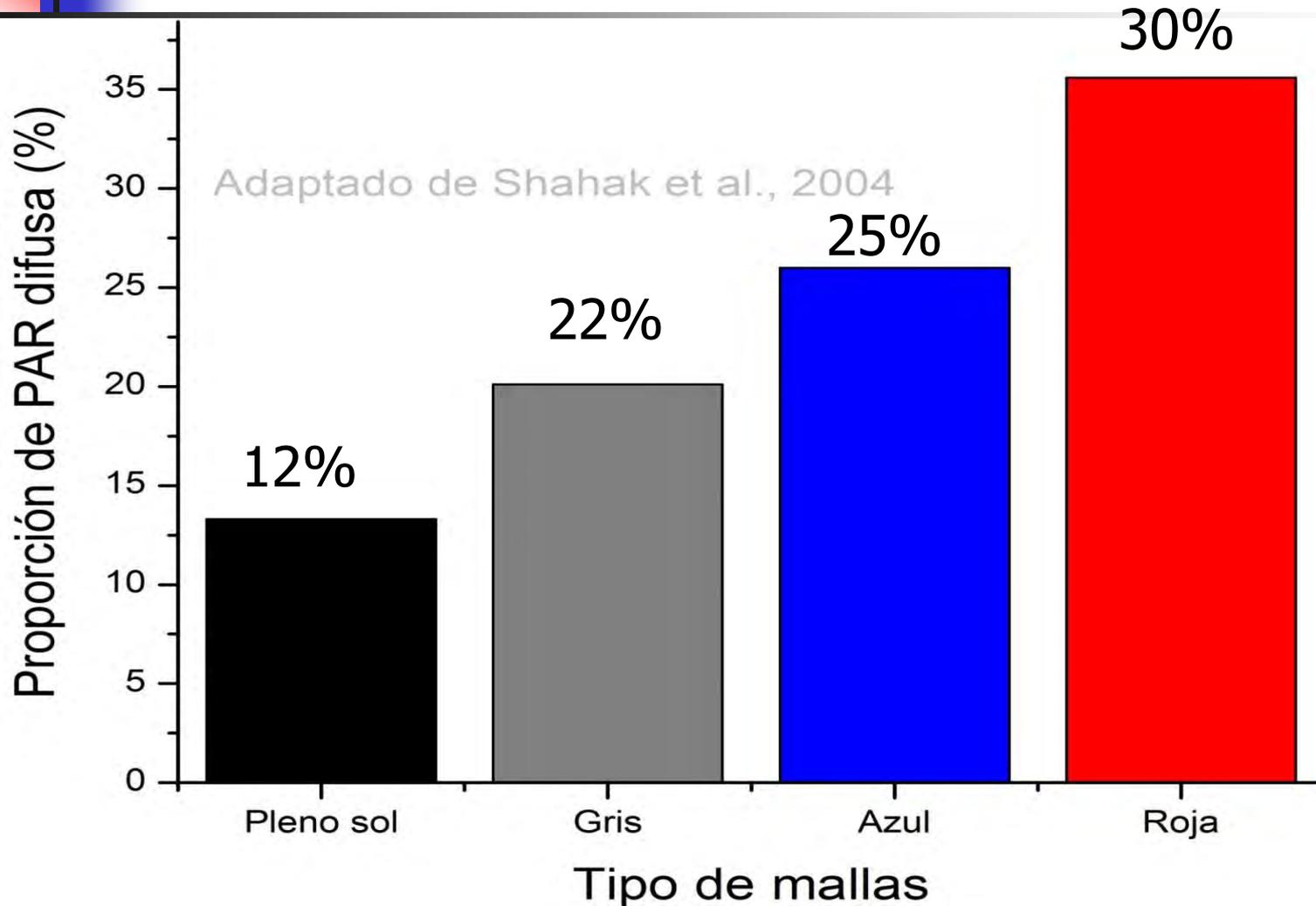


Proporción PAR difusa malla negra

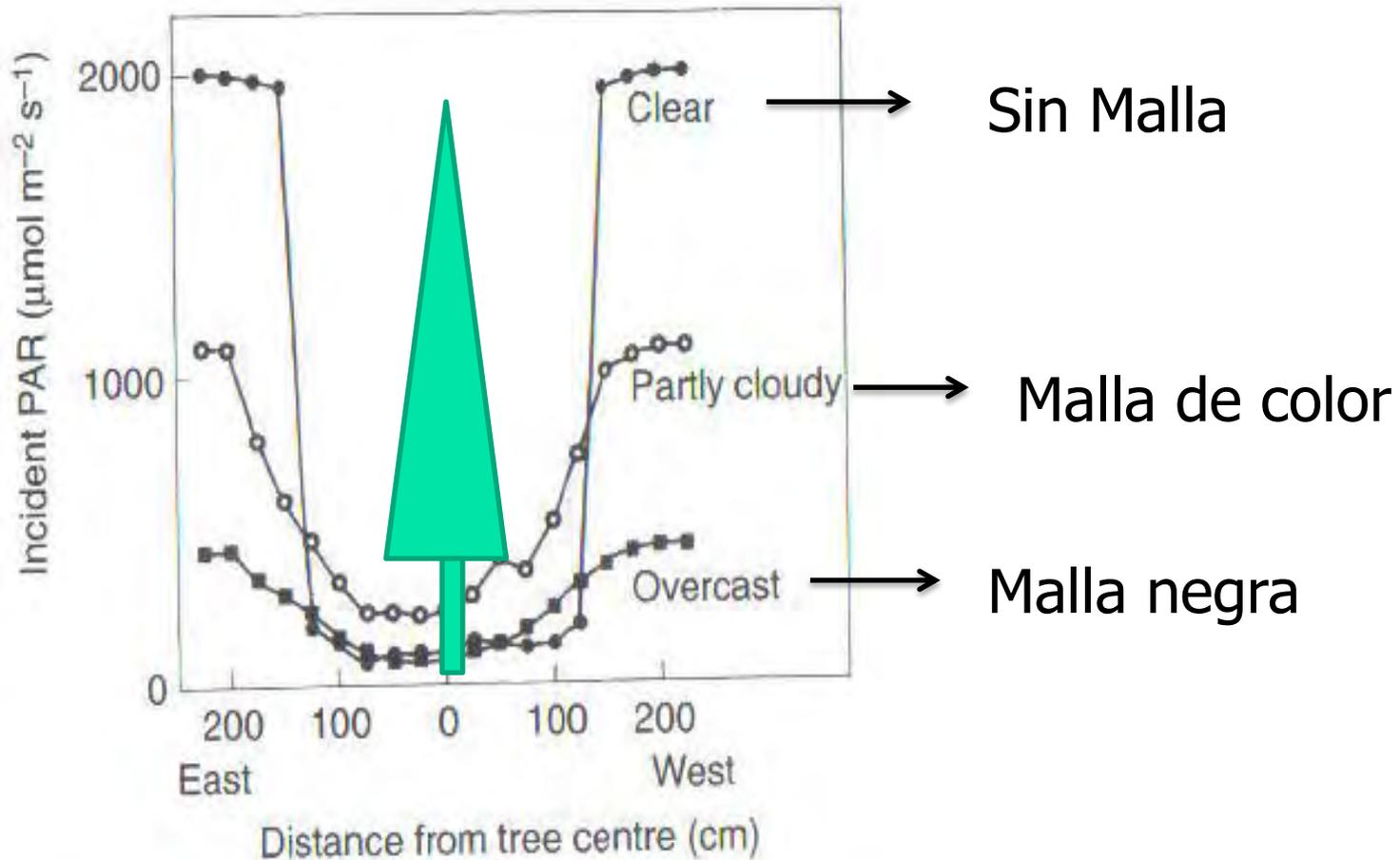
18%



Proporción PAR difusa en mallas Raschell al 35%



Mallas de color aseguran mayor penetración de luz en la canopia



Color de malla, retorno floral y color de frutos

Malla	Retorno floral (1 -9)	Color (>25% color rojo)
Control	5,5	97,9
Malla Blanca	5,0	91,3
Malla Roja – Blanca	5,0	94,4
Malla Roja – Negra	3,8	86,9

Adaptado de Solomakin
y Blanke, 2008



¿Cómo PAR directa/PAR difusa afectan golpe de sol, calidad y condición de la fruta?

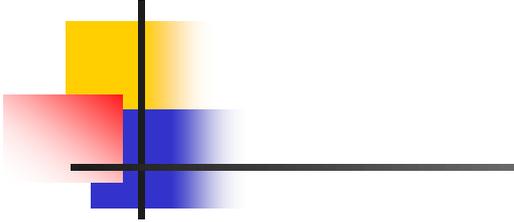


Control



Malla de color

Ensayos en Chile



Mediciones de campo



Cosecha y evaluación de golpe de sol



Categorías de golpe de sol



SANA



LEVE

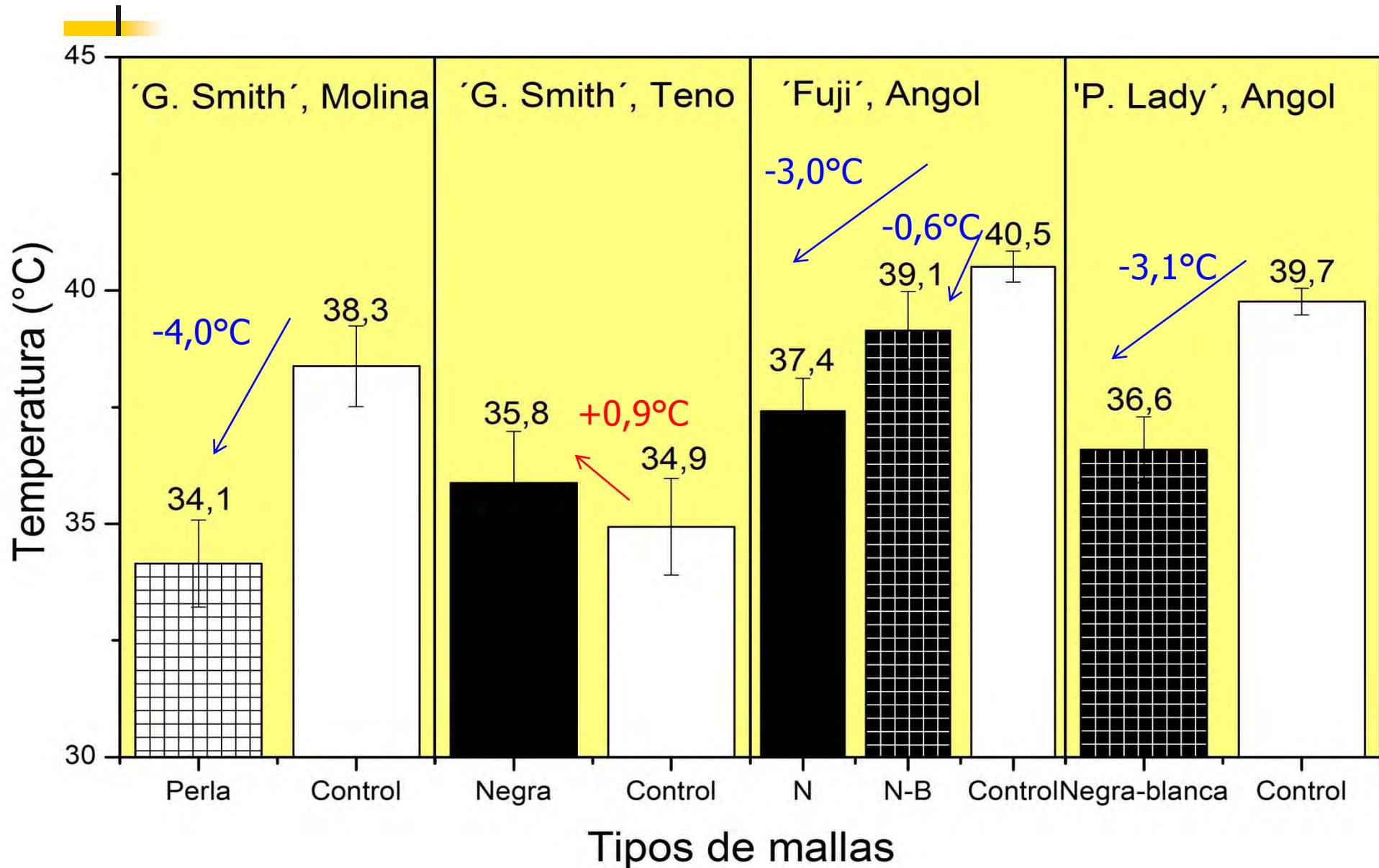
MODERADO

SEVERO

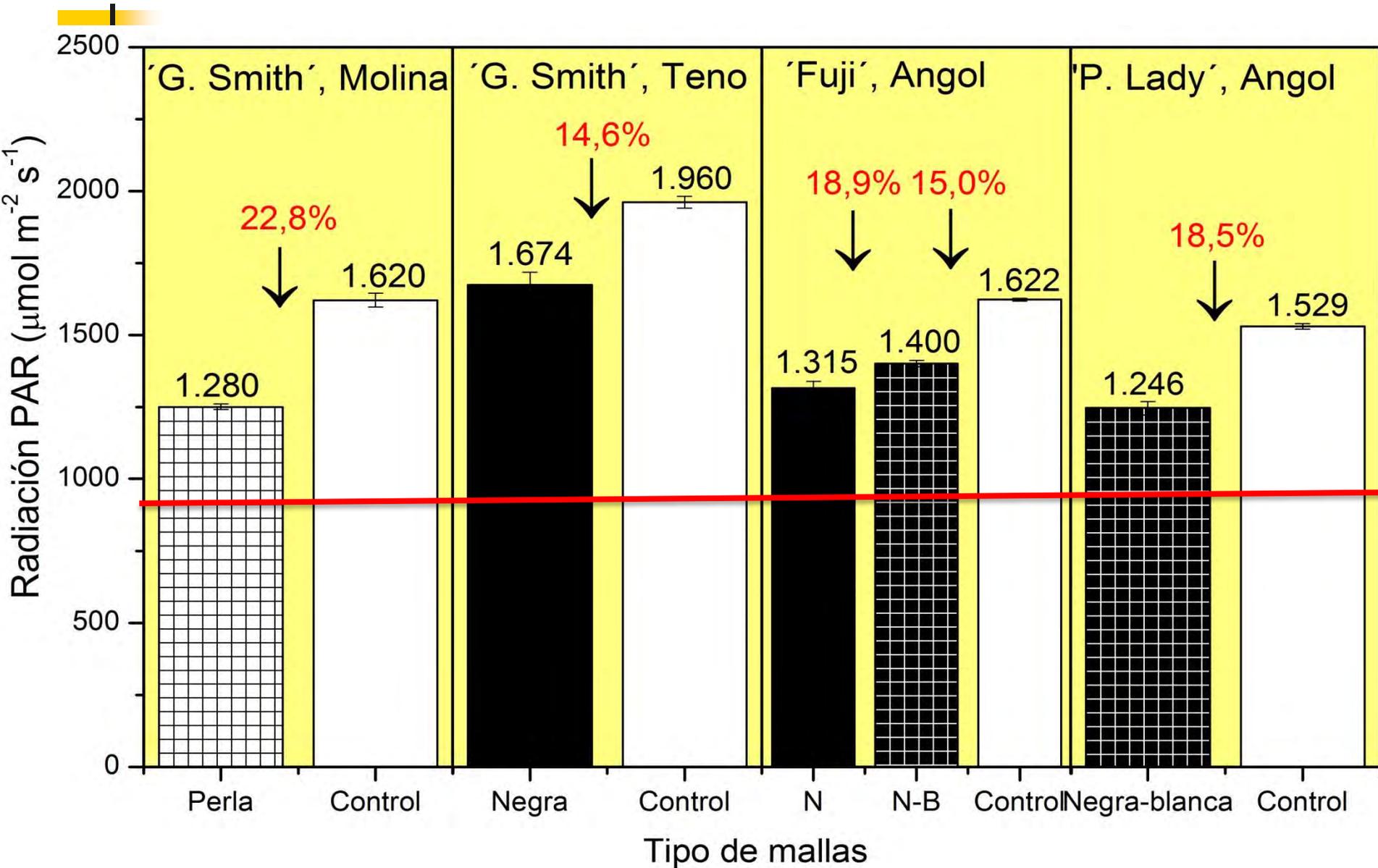
Calidad y condición en post-cosecha?



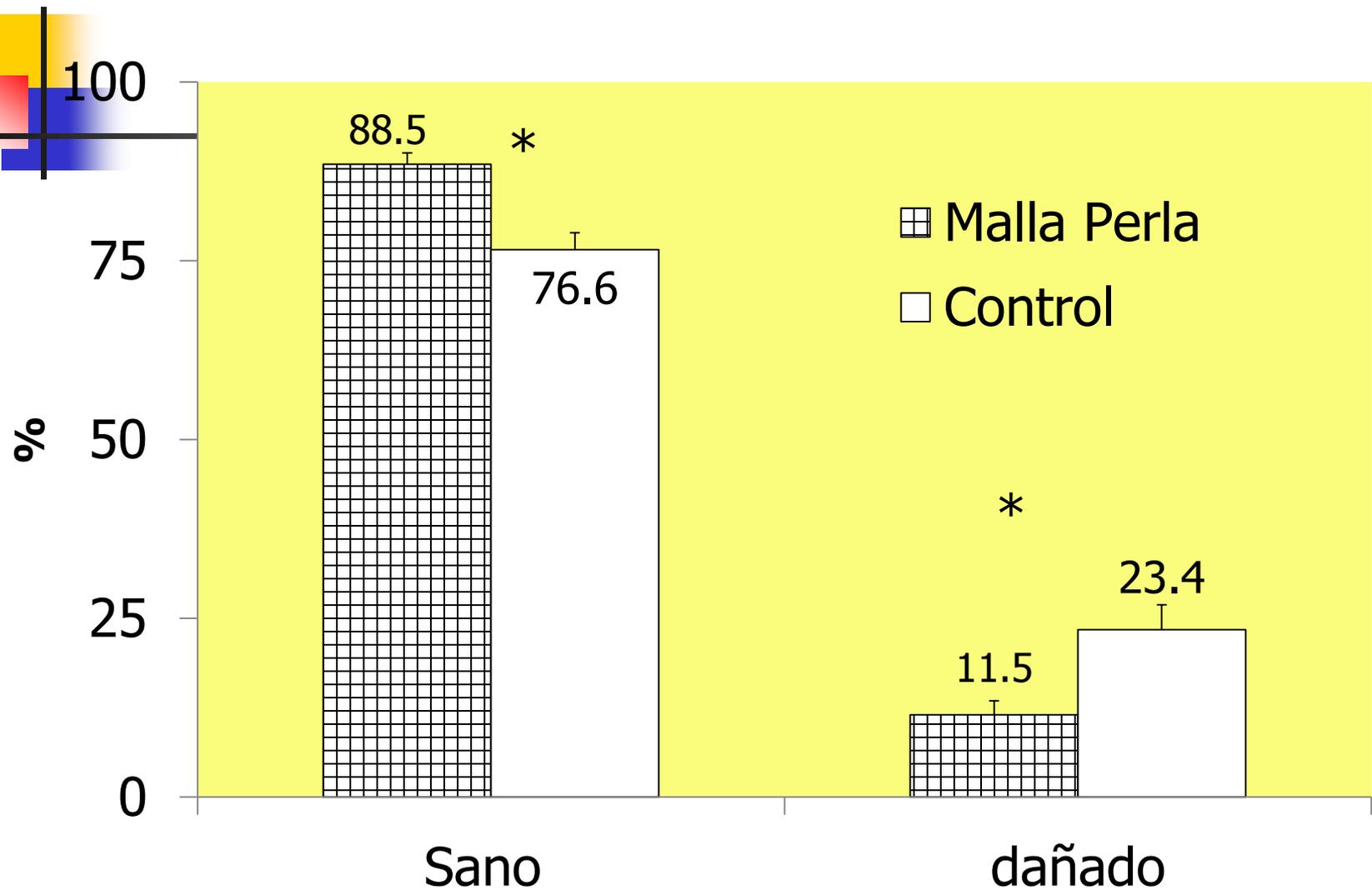
Temperatura del fruto



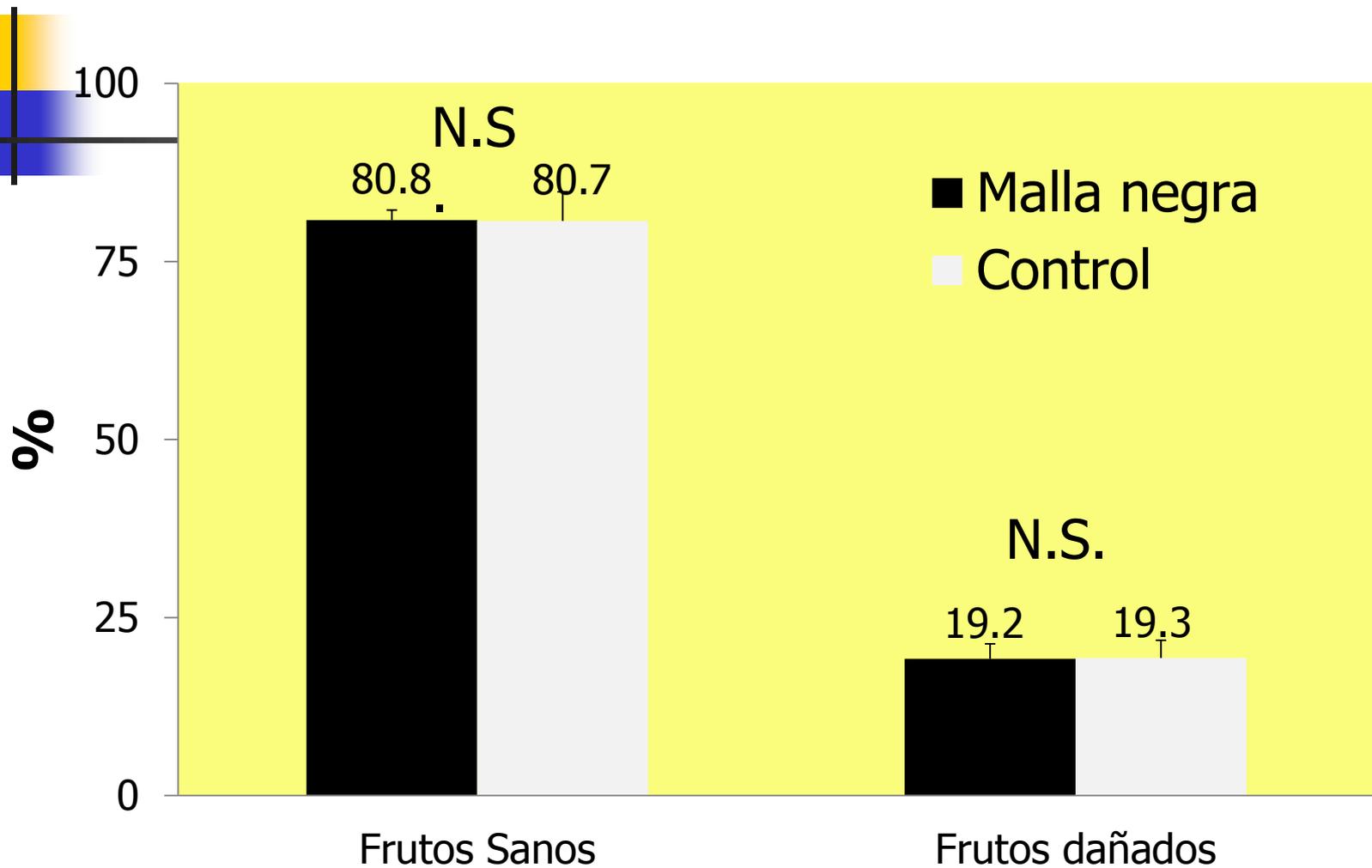
Radiación PAR directa



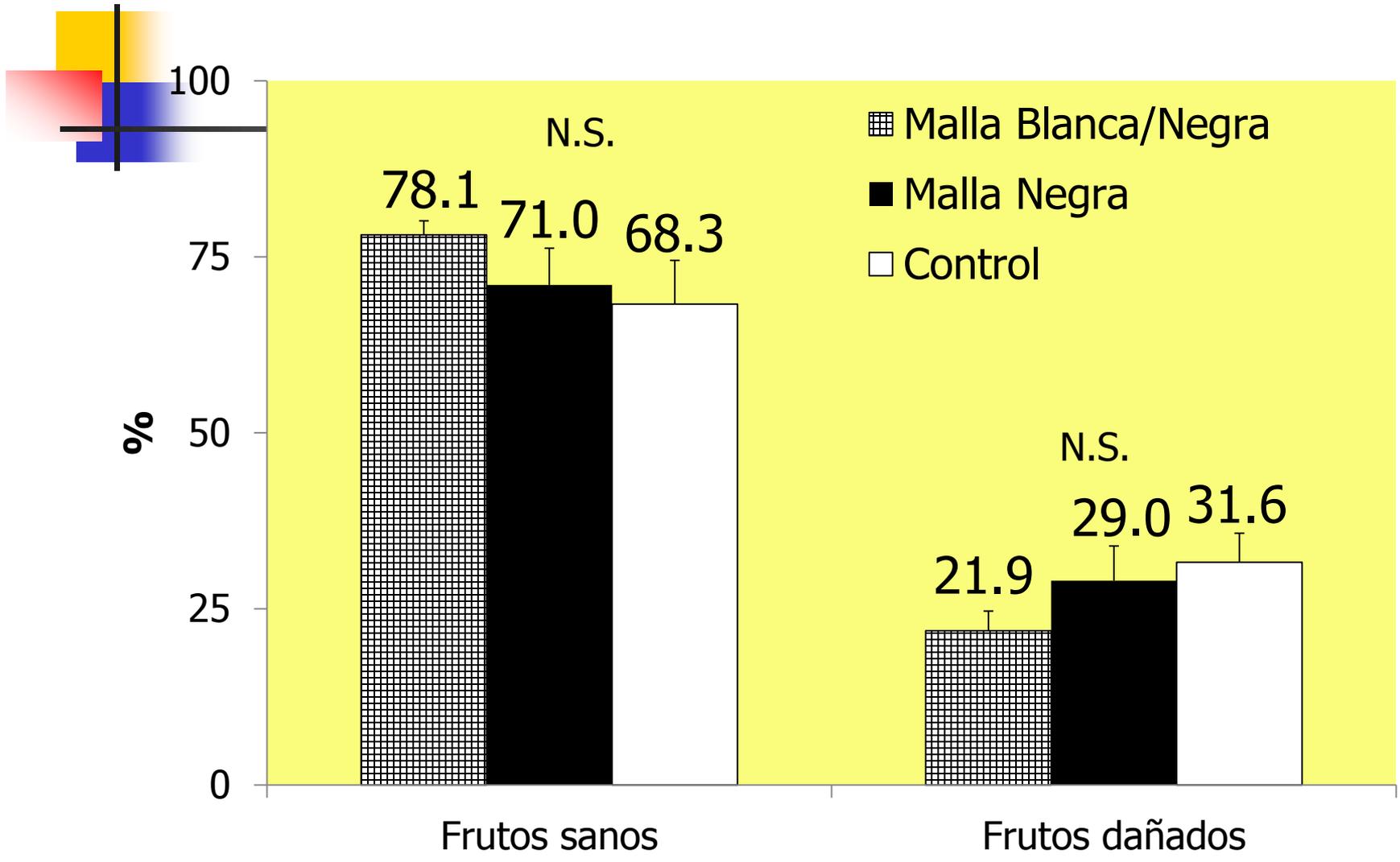
Fruta sana y dañada 'G. Smith' Molina



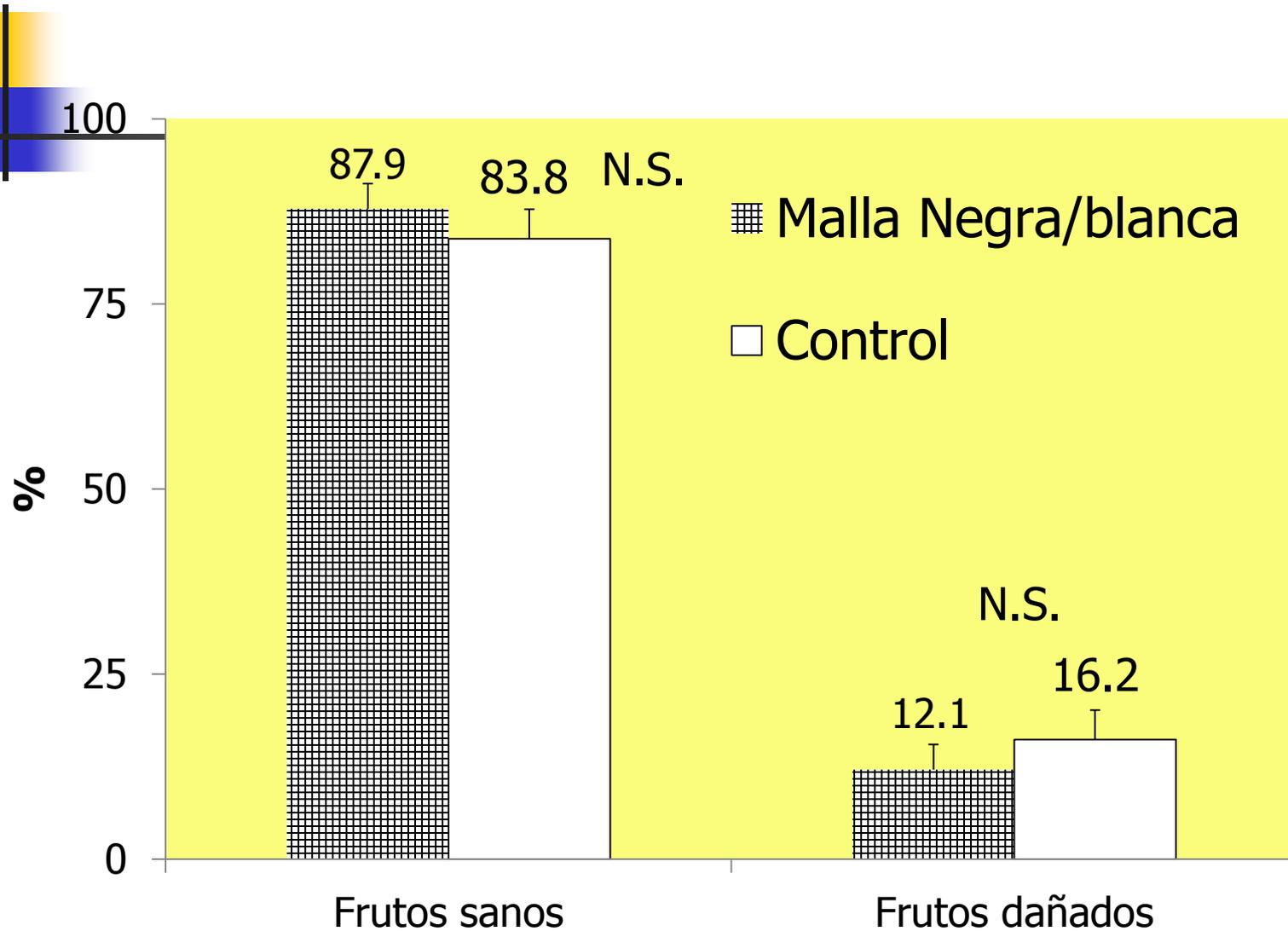
Fruta sana y dañada 'G. Smith' Teno



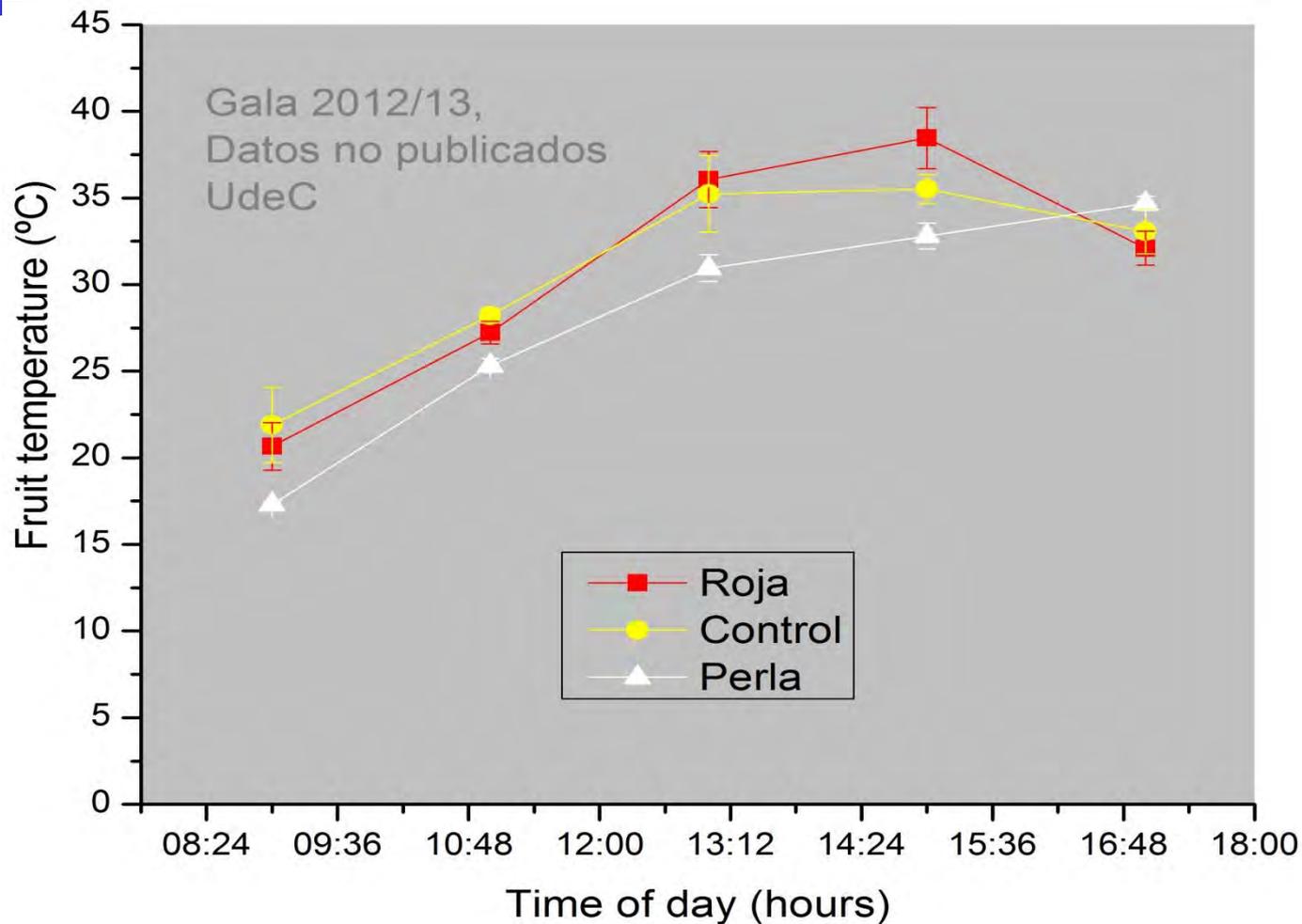
Fruta sana y dañada 'Fuji' Angol



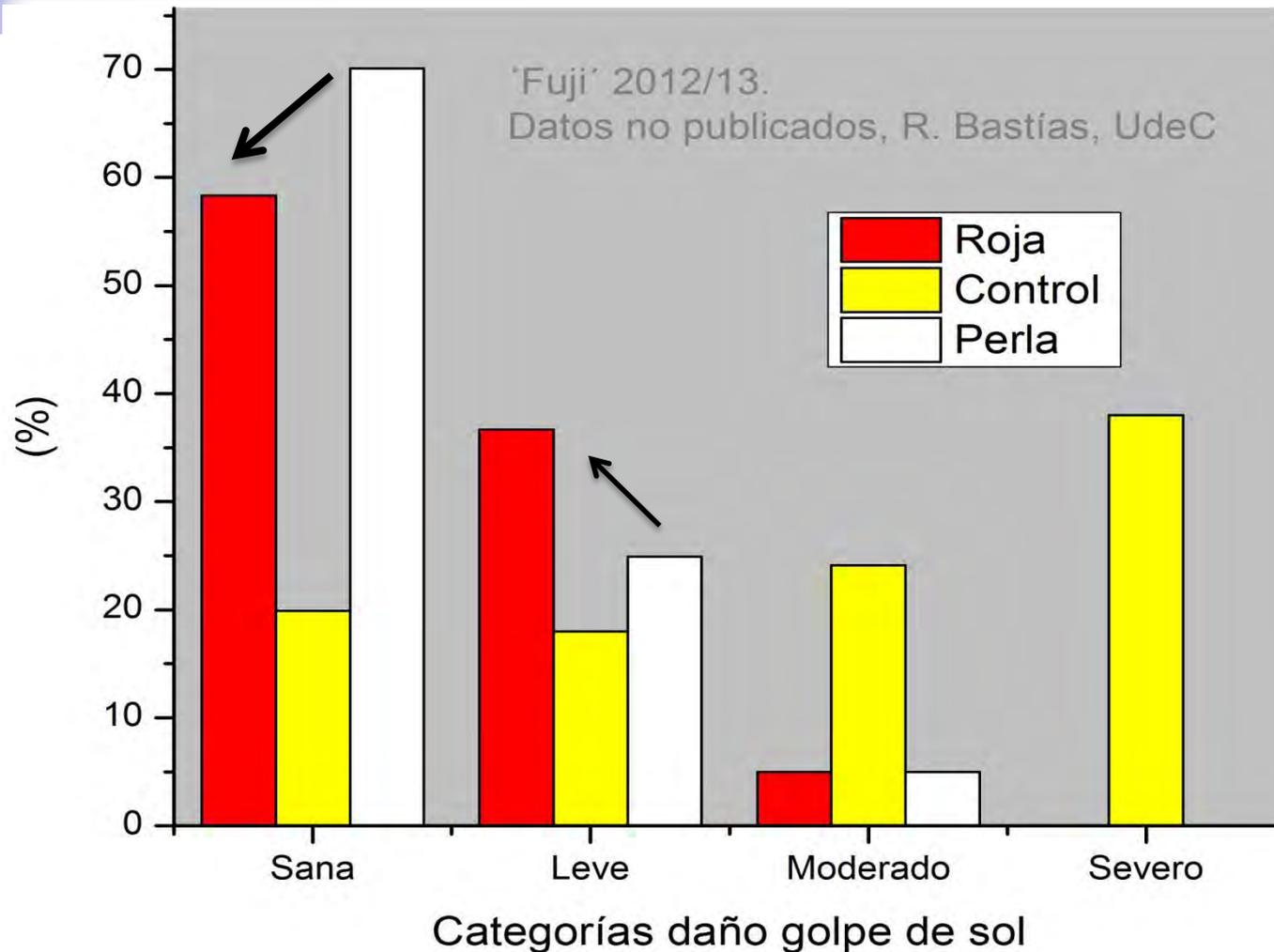
Fruta sana y dañada 'Pink Lady' Angol



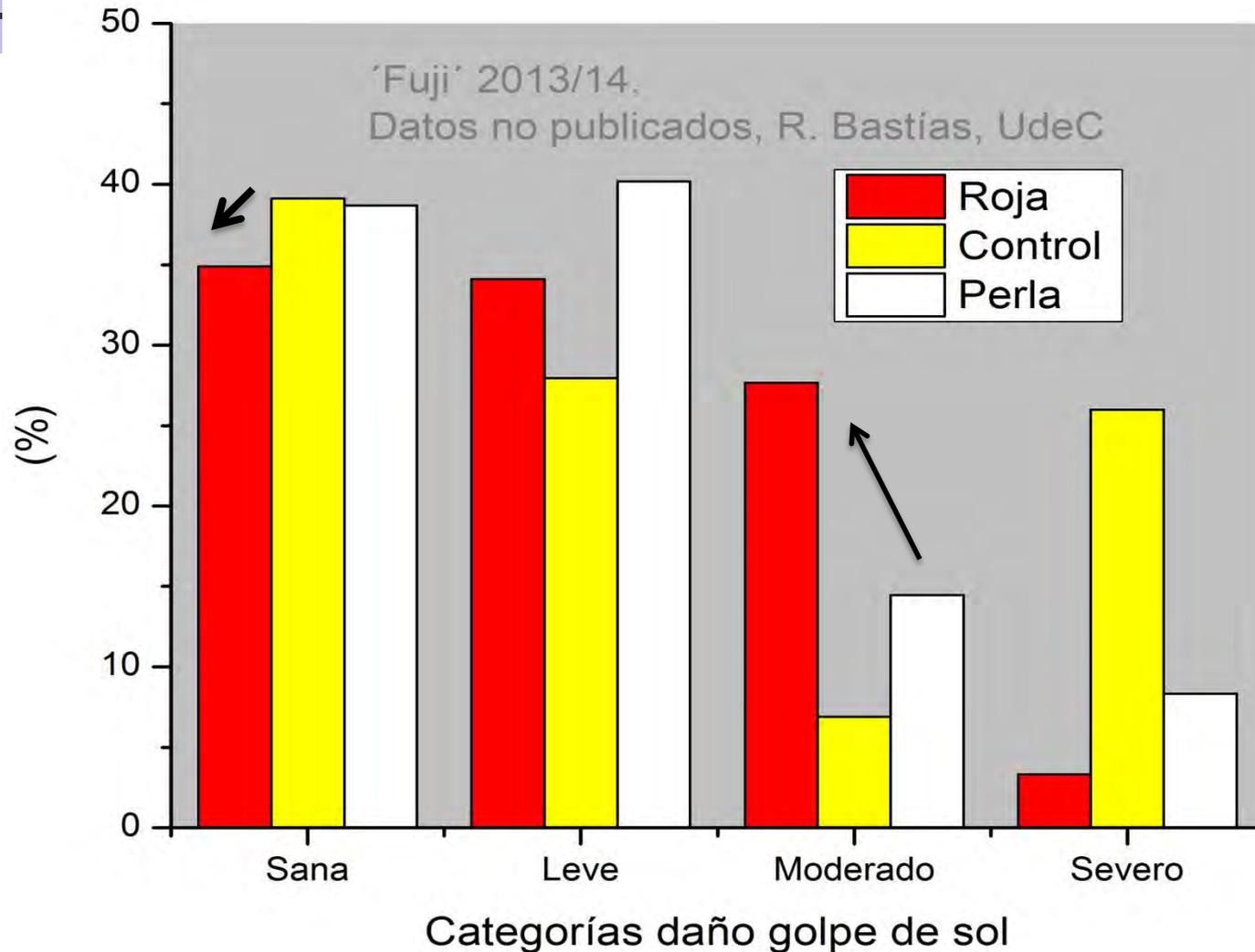
Temperatura del fruto



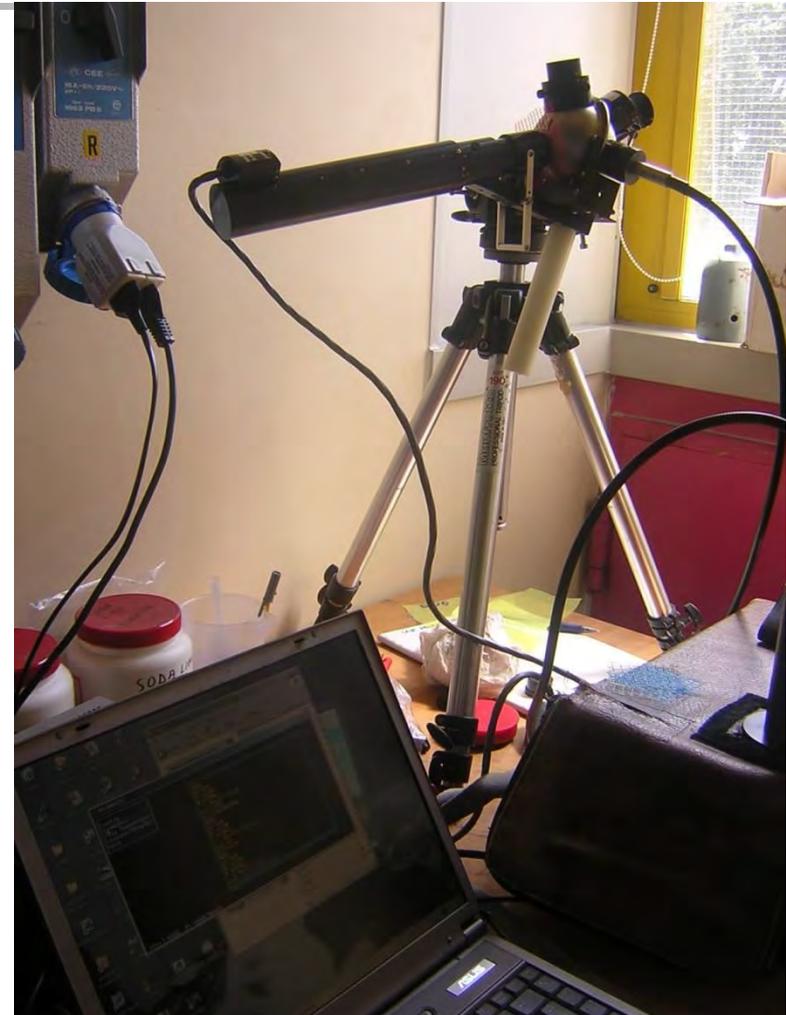
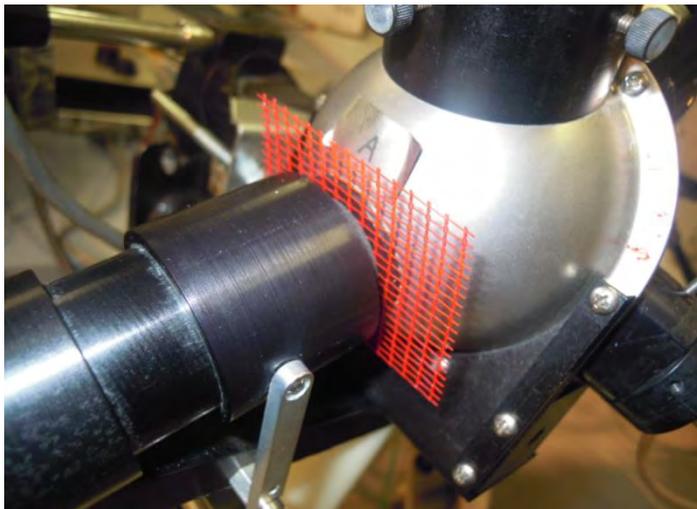
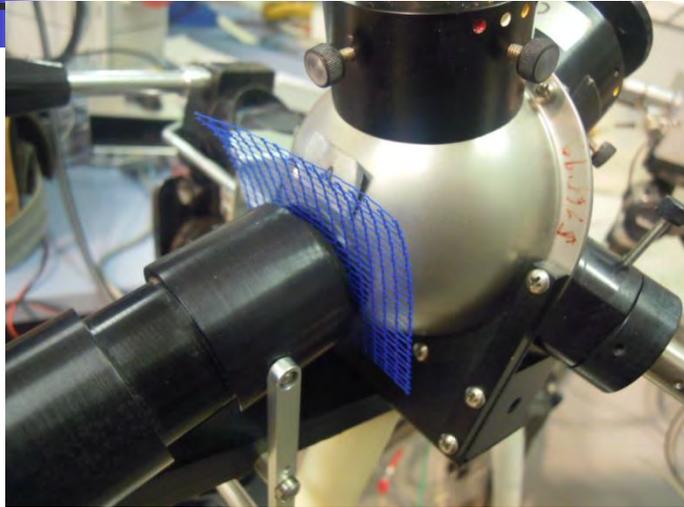
Golpe de sol en 'Fuji', 2012/13



Golpe de sol en 'Fuji', 2013/14



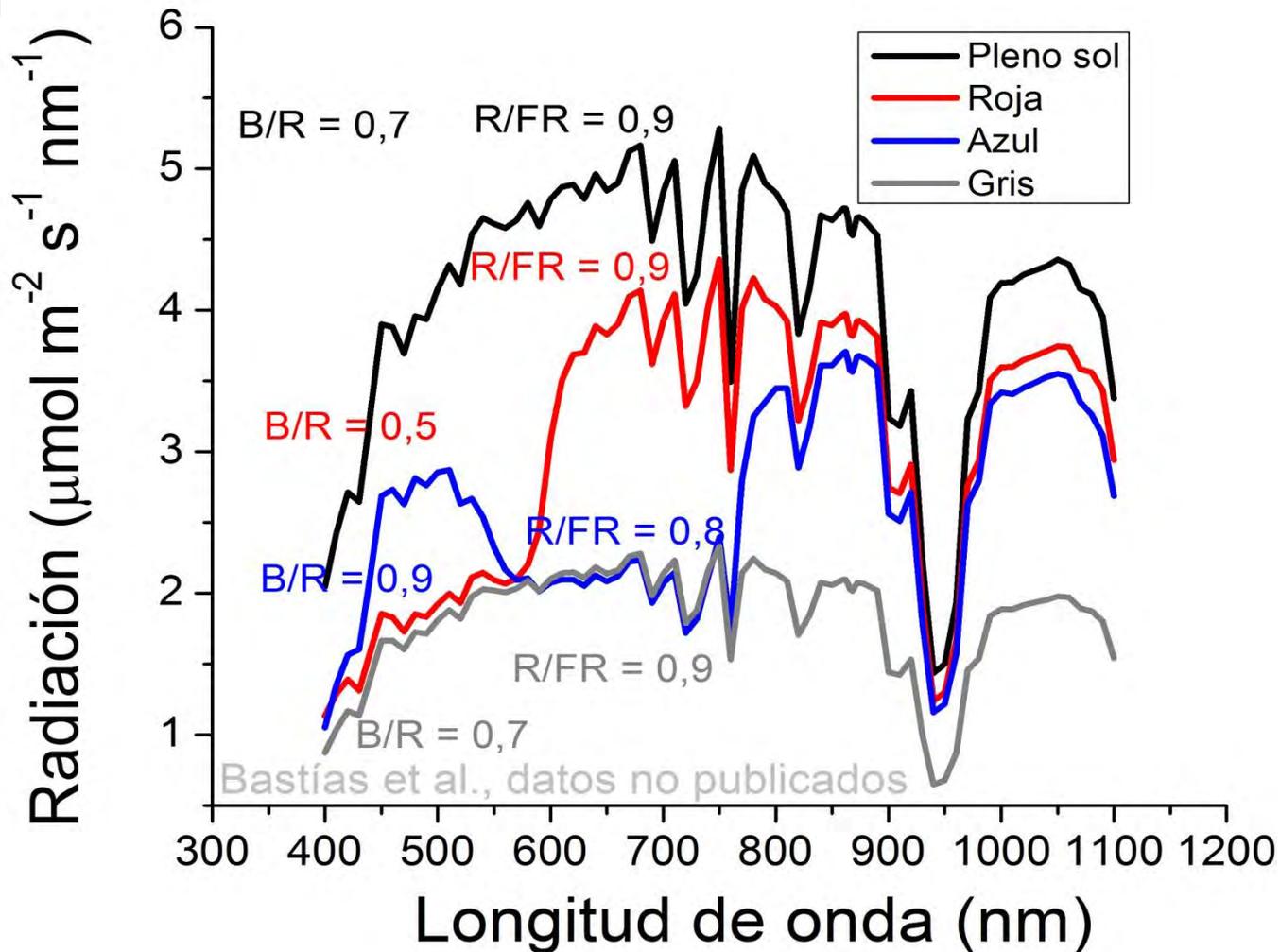
Color de malla y espectro de luz



Mediciones a nivel de campo



Malla azul, roja y gris

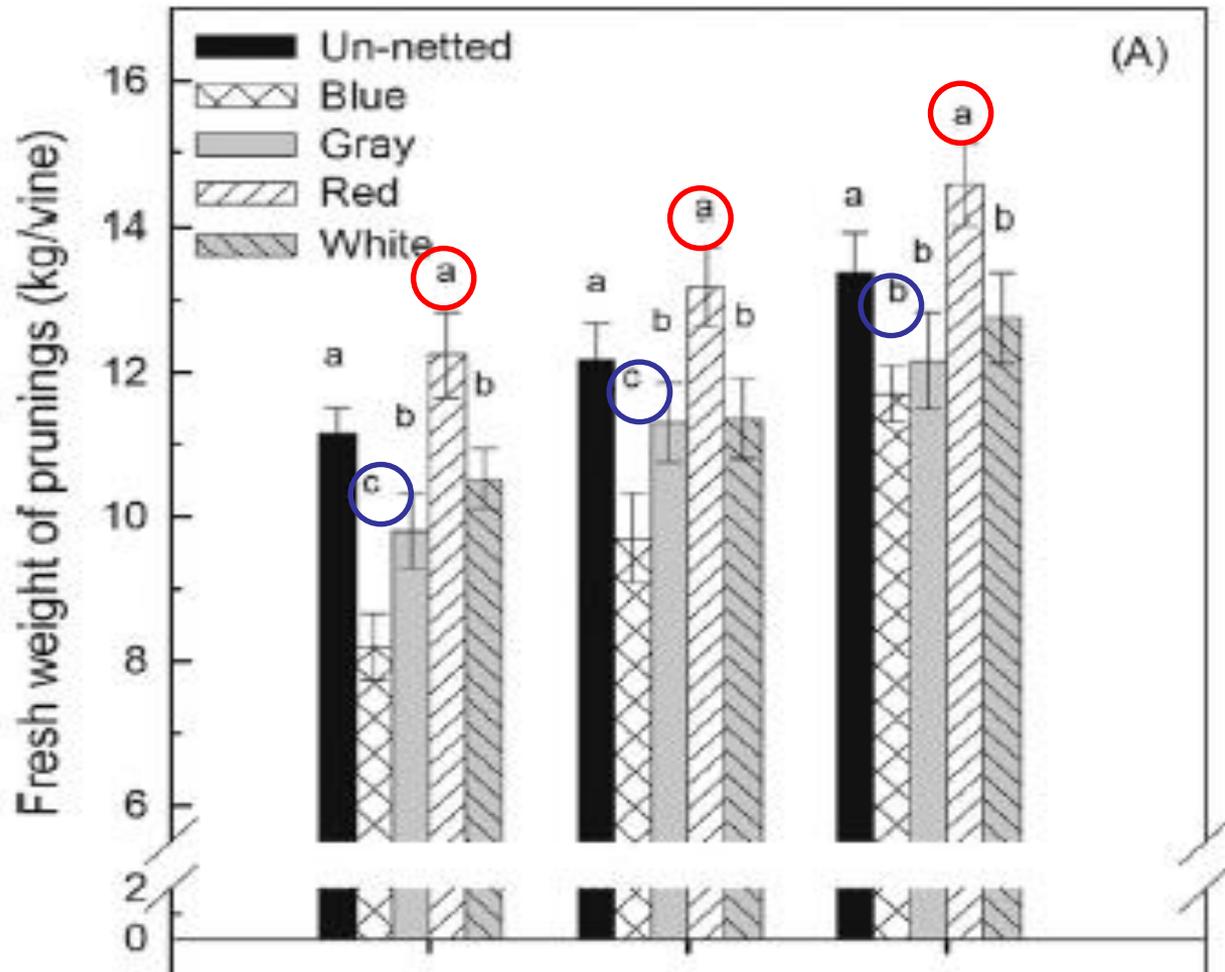


Efecto cambios espectro de luz



- $B/R > 0,7 \rightarrow$ acortamiento de brotes (criptocromo)
- $R/FR < 0,9 \rightarrow$ elongación de brotes (fitocromo)
- $B/R < 0,7 \rightarrow$ elongación de brotes (criptocromo)
- $> \% \text{ NIR} \rightarrow$ aumento temperatura

Desarrollo vegetativo





Morfología de la hoja

Control



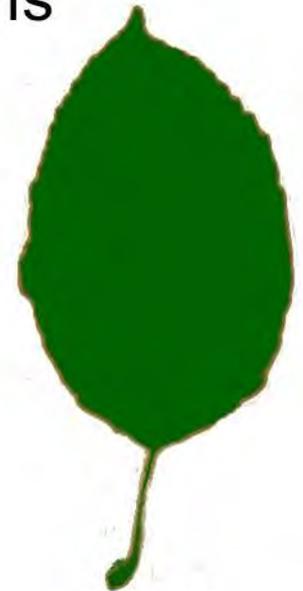
Roja



Azul

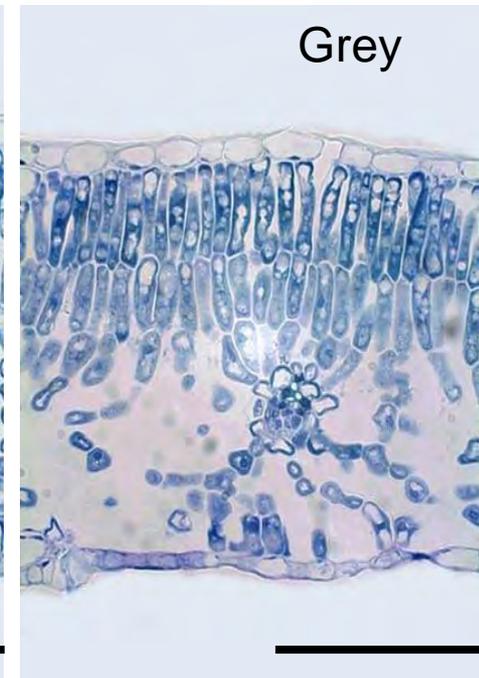
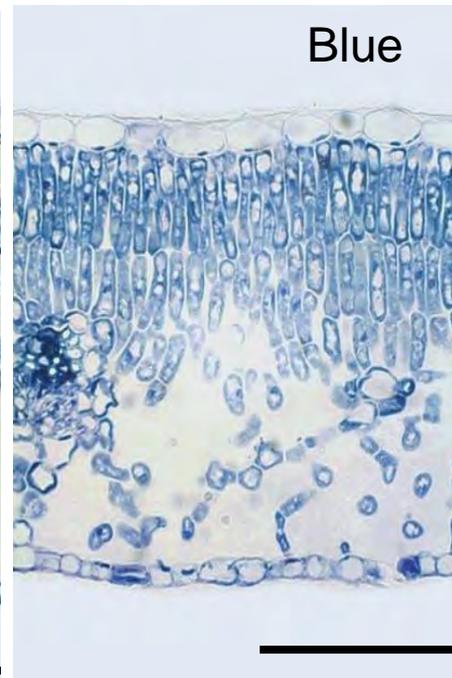
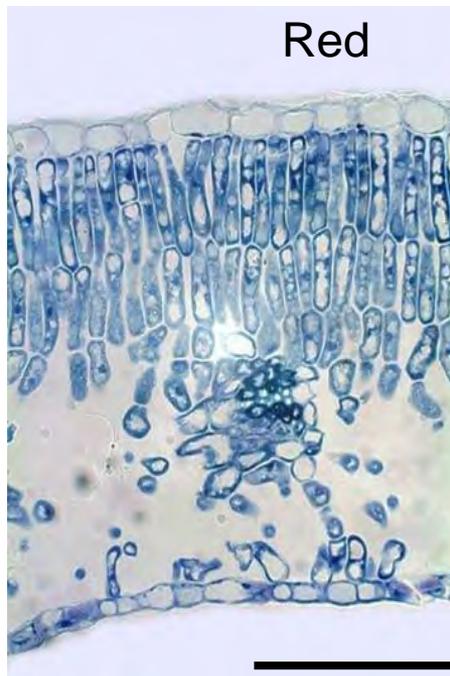
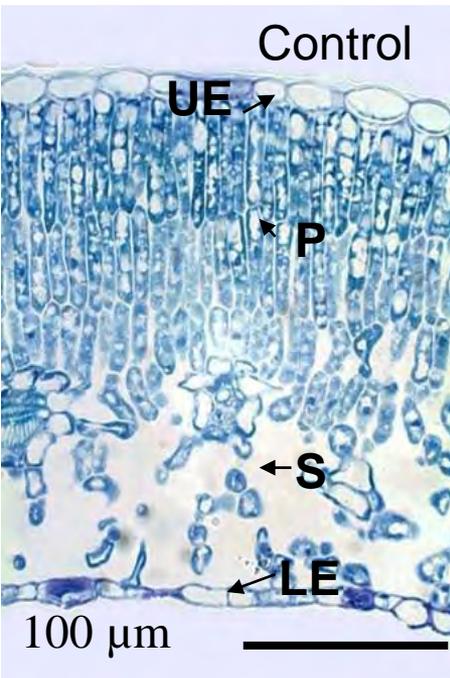


Gris

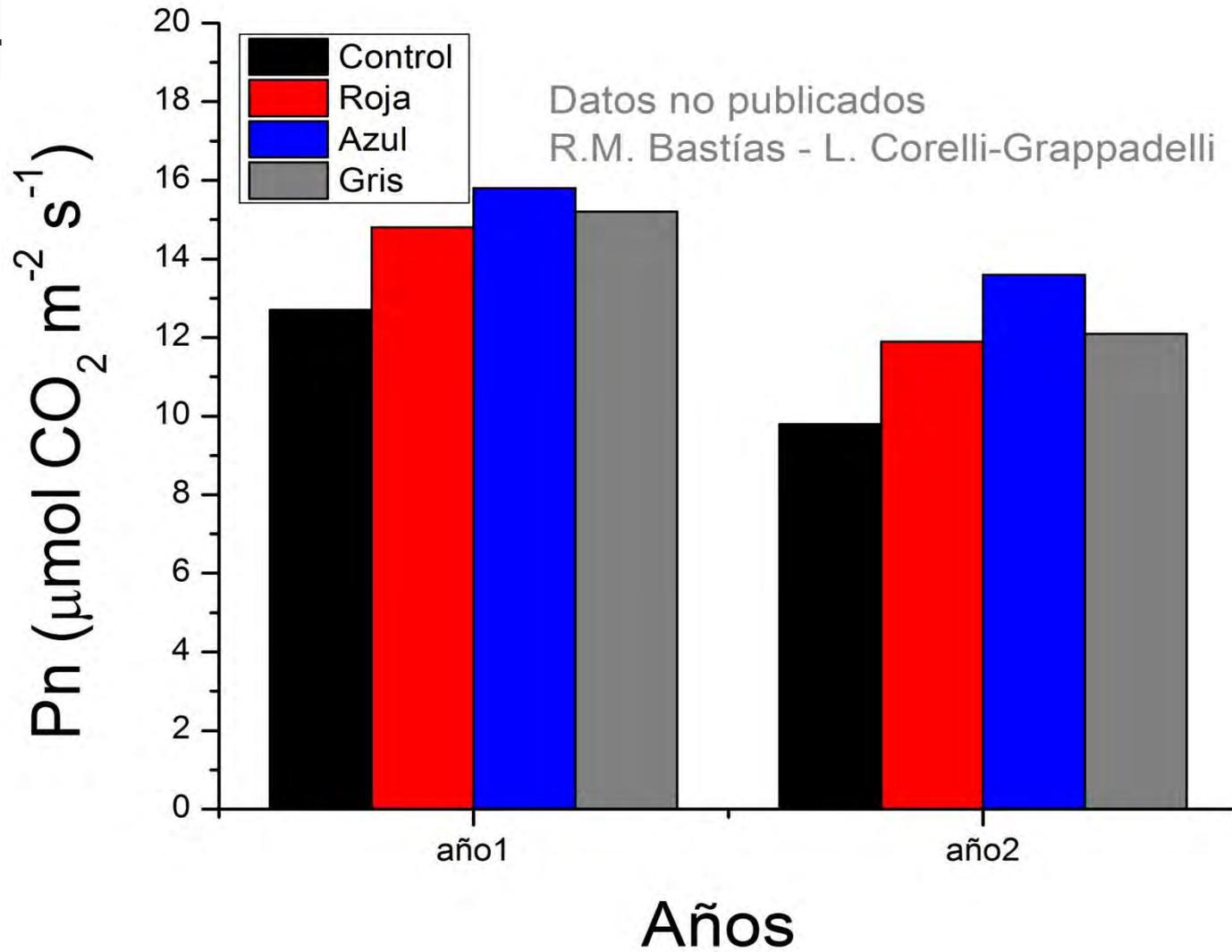


Fuente: R.M. Bastías – L. Corelli-Grappadelli

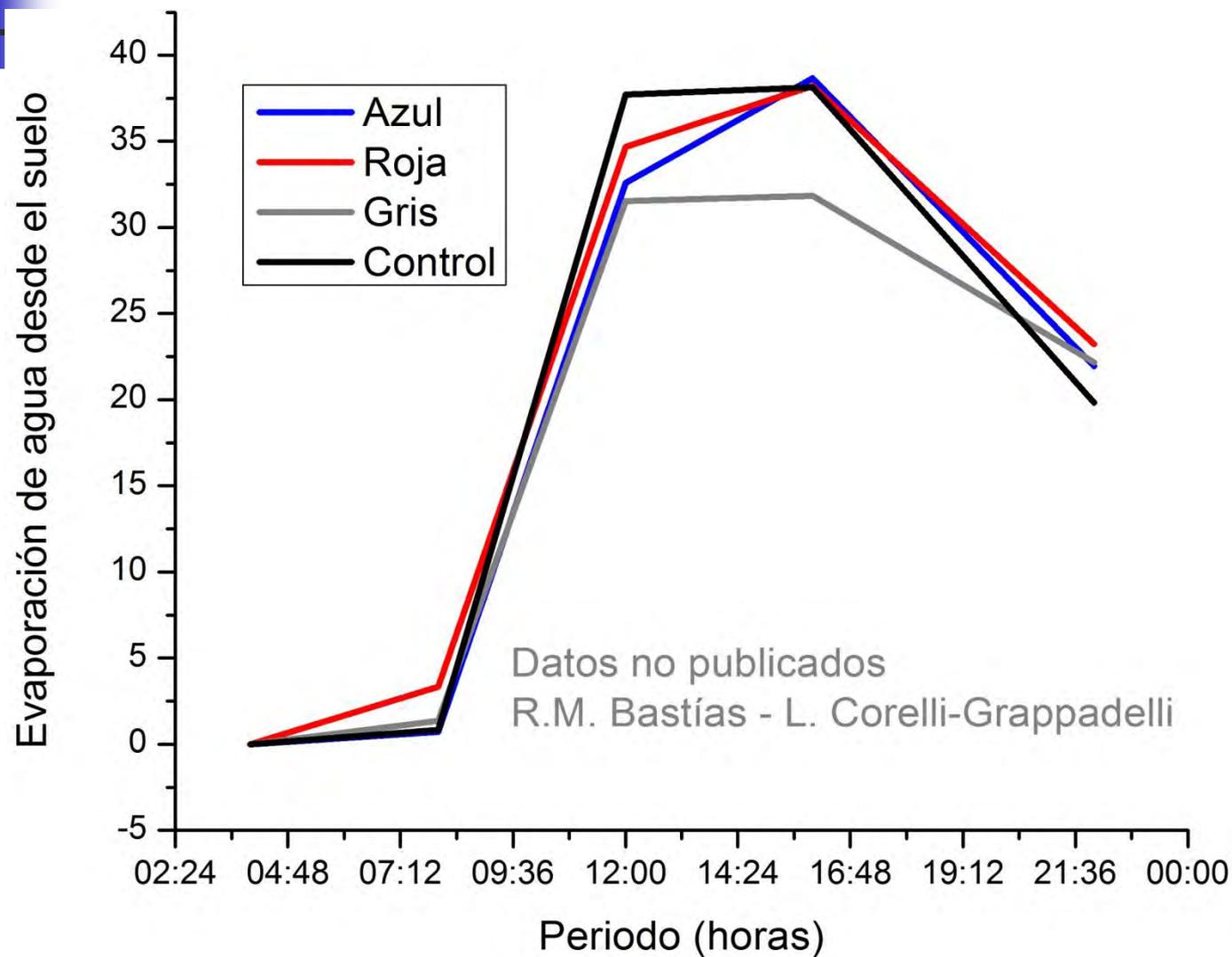
Anatomía de la hoja



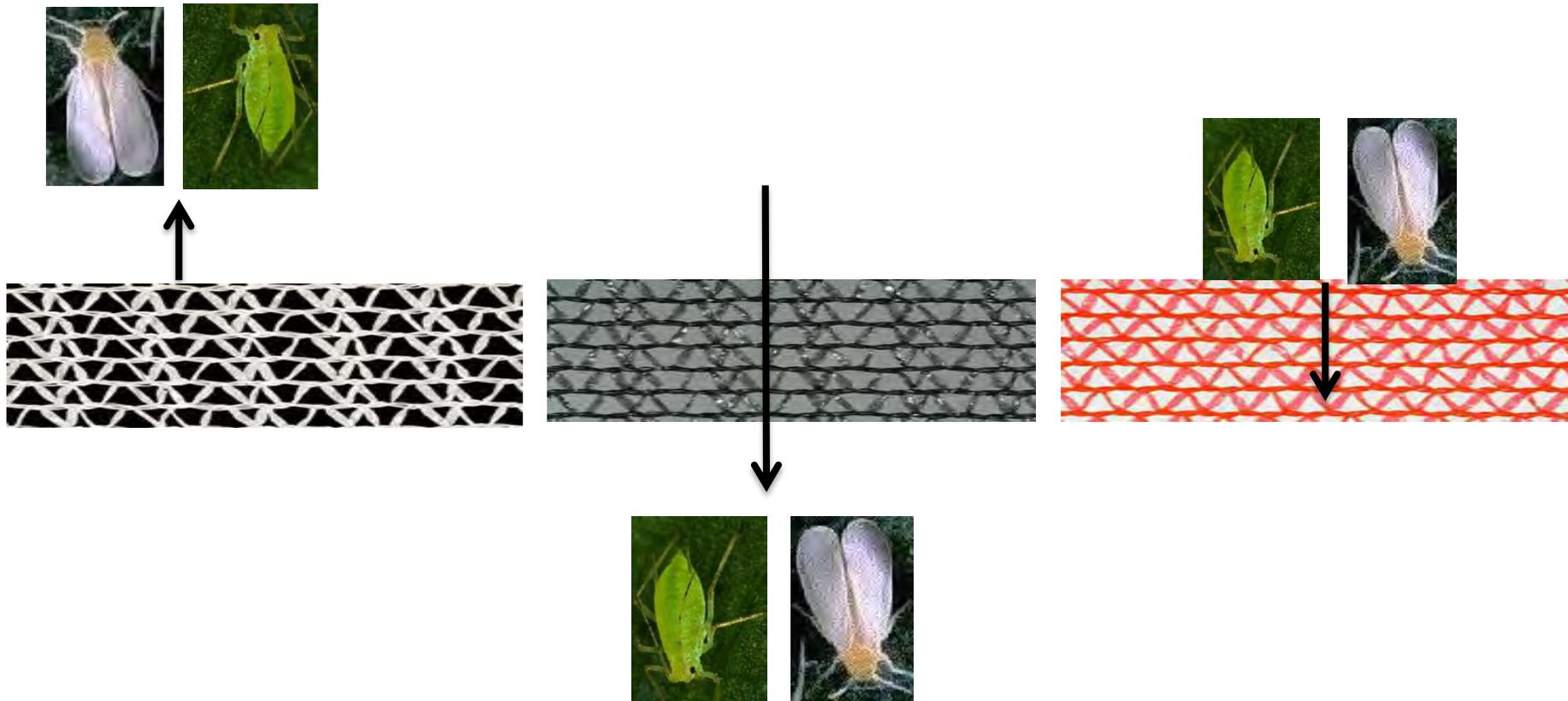
Fotosíntesis



Demanda hídrica



Biología de plagas





Próximo desafío

Combinar efectos positivos en una ***malla inteligente***, hecha a nuestra medida, para otorgar beneficios adicionales y mejorar la competitividad de nuestros productores

Proyecto FIA-PYT-2015-0192



'Mejoramiento de la competitividad de los huertos de manzanos mediante el desarrollo de mallas con técnicas foto-selectivas específicas para las condiciones climáticas y productivas de este cultivo en Chile'.

Agradecimientos

- M.J. Leyton, Ing. Agr.
- C. Umanzor, Ing. Agr., MS (C)
- H. Olivares, Ing. Agr. Ph.D. (C)
- J. Moncada, Ing. Agr., MS (C)
- J. Retamal, Ing. Agr., MS.
- R. Valenzuela, Egr. Agr.
- J. Sáez. Egr. Agr.

¡Muchas Gracias!

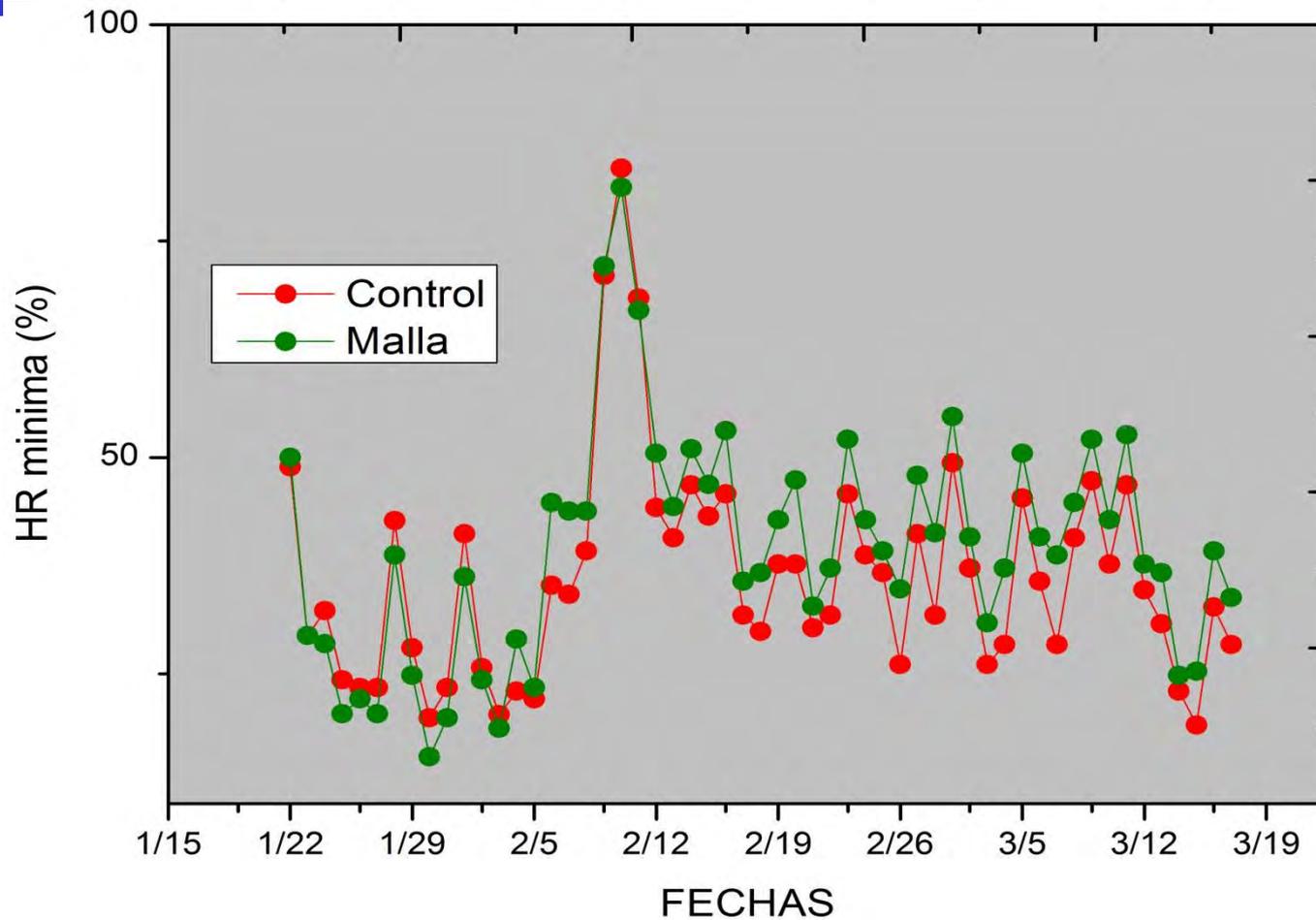


Material de fabricación

- Polietileno de alta densidad (HDPE): más utilizada por su resistencia mecánica y estabilidad UV.
- Polipropileno (PP): menos usada por su baja resistencia mecánica
- Almidón biodegradable: reciente desarrollo, se pueden incorporar directamente al suelo o con material compostado. Alto costo y baja resistencia mecánica y estabilidad UV.



Humedad relativa



Temperatura del aire

