

X POMAEXPO

José Antonio Yuri
Talca, 30 de mayo 2023

X^a Poma Expo 2023



Your International Best Partner



El Centro de Pomáceas junto a A.N.A. Chile, tienen el agrado de invitar a Ud. a la X PomaExpo, la que se llevará cabo el martes 30 de mayo de 2023.

El evento contará con la participación de **Gary Wellwood**, Gerente de desarrollo de nuevas variedades de manzanas de Venture Fruit®, Nueva Zelanda.

Luis Fernández, Gerente General de A.N.A. Chile inaugurará la X PomaExpo y realizará el lanzamiento del Programa Hot Climate Programme en Chile. **Lorena Pinto** Jefe de producto de Pomáceas y Cerezos de A.N.A. Chile realizará una exposición y muestra de fruta con novedades varietales evaluadas en Chile.

José Antonio Yuri, Director del Centro de Pomáceas realizará una exposición sobre el Dilema del agua y del calcio en fruticultura.

Carlos Silva, Gerente Agrícola de Agropacal expondrá sobre la Situación de la industria de la manzana en Chile.

El Reporte Climático de la temporada en curso estará a cargo de **Álvaro Sepúlveda**.



José Antonio Yuri
Director
Centro de Pomáceas
UTalca



Gary Wellwood
Gerente de Desarrollo
de nuevas variedades
Venture Fruit®



Luis Fernandez
Gerente General
A.N.A. Chile



Lorena Pinto
Jefe Producto
Pomáceas y Cerezos
A.N.A. Chile



Carlos Silva
Gerente Agrícola
Agropacal



Álvaro Sepúlveda
Ecofisiología Frutal
Centro de Pomáceas
UTalca

30 MAYO
DESDE LAS 10:30 H

PROGRAMA DE MEJORAMIENTO GENÉTICO DEL MANZANO (PMG)



DÍA DE CAMPO PMG - MOLINA Y PELARCO



PUBLICACIONES



Effect of solar radiation on pigmentation, phenolic content and antioxidant activity in 'Forelle' pears during fruit growth and ripening

José Antonio Yuri^a, Álvaro Sepúlveda^a, Mauricio Fuentes^a, Lourdes Ubilla^a, Gustavo A. Lobos^b and Claudia Moggia^b

^aCentro de Pomáceas, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de Talca, Talca, Chile; ^bPlant Breeding and Phenomic Center, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de Talca, Talca, Chile

ABSTRACT

Blush development is an important commercial quality attribute in European pear, but some cultivars exhibit reduced red colouration at harvest due to environmental stress. The objective of this study was to evaluate the effects of bagging 'Forelle' pear fruit at 85, 57 and 27 d before commercial harvest on ripening, pigment concentration, phenolic content and antioxidant activity, with unbagged fruit (0 d) considered a control treatment. It was found that bagging reduced the fruit colouration and concentration of pigments, particularly anthocyanins and carotenoids, as well as the phenolic and antioxidant contents, but did not affect fruit ripening. During fruit growth, the anthocyanin concentration of fruit in the control treatment peaked at 57 d before harvest and then decreased at 27 d before harvest, but at the time of harvest, both this variable and blush development were higher in unbagged fruit than in bagged fruit, particularly where longer periods of bagging had been used. These results indicate that reducing radiation stress through continuous bagging of the fruit does not improve the colour intensity of 'Forelle' pears at harvest, and the 27 d prior to harvest appear to be most important for blush development.

ARTICLE HISTORY

Received 13 September 2022
Accepted 1 April 2023

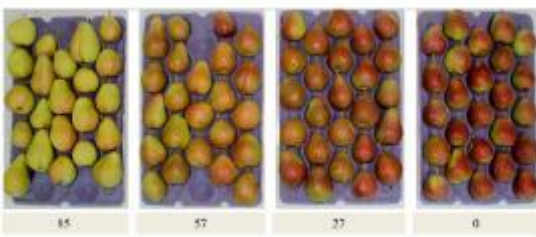
KEYWORDS

Blushed pear; fruit bagging; fruit quality; temperature; oxygen radical absorbance capacity; ORAC; *Pyrus communis* L.; skin colour

Introduction

The European pear (*Pyrus communis* L.) is mainly grown in areas with temperate and cool temperate climates in Europe, North and South America, Africa, and Australia. In Chile, 'Forelle' is the third most exported cultivar of European pear, accounting for 15% of the area planted in this species (ODEPA 2022).

The development of blush in European pear is a commercial quality attribute that is valued by consumers, so insufficient pigmentation at harvest will negatively affect crop profitability. Skin blush is mainly associated with the accumulation of anthocyanins



Harvest date estimation of 'Gala' apples based on environment temperature using artificial intelligence

Yetzabel González¹, Álvaro Sepúlveda¹, and José Antonio Yuri^{1*}

¹Universidad de Talca, Facultad de Ciencias Agrarias, Centro de Pomáceas, P.O. Box 747, Talca, Chile.
*Corresponding author (ayuri@utalca.cl).

Received: 12 September 2022; Accepted: 23 February 2023; doi:10.4067/S0718-58392023000300272

ABSTRACT

Agroclimatic variables in different time windows were analyzed using Artificial Intelligence techniques to estimate the fruit growing season extension and harvest start date for 'Gala' apples (*Malus domestica* (Suckow) Borkh.) Meteorology and phenology data were collected from five orchards in Central Chile, between 2004 and 2019. The attributes derived from air temperature during the first days of fruit growing season showed the high relationship with harvest start date: The number of hours below 18 °C from full bloom to 35 d after (R = 0.9) and growing degree hours accumulated from full bloom to 45 d (R = -0.84). Different models were developed with these attributes. Simple and multiple linear regression models were the most accurate for explain the length of the total fruit growth period until harvest. The 35 d after full bloom time window was the most effective, with an R² = 0.82, for estimating harvest start date of 'Gala' apples. These results contribute to the apple growers demand to schedule fruit harvest and processing, especially in a climate change scenario.

Key words: Agroclimate, fruit growth, fruit phenology, *Malus domestica*, regression models.

INTRODUCTION

An estimation of the harvest date for apple trees (*Malus domestica* (Suckow) Borkh.) is decisive for logistic operations and the following post-harvest management. This is particularly relevant with 'Gala' apples, due to their fast ripening, extensive area planted, widely distributed throughout Chile, as it is the first apple cultivar to be harvested. Additionally, 'Gala' clones have shown distinctive behavior (phenology and ripening) in different microclimates in Chile (Yuri et al., 2011; 2019).

In apple trees, evidence indicates that the ripening process is determined early, in the cell division stage (Tromp, 1997; Warrington et al., 1999). This stage is characterized by the fruit growth through an increased cell number, requiring a high metabolic demand for the internal structure synthesis. Fruit T-stage has been suggested to indicate the end of this phase, and the fruit subsequently continuing to grow by increasing cell volume (Schumacher, 1989).

Environmental conditions, mainly air temperature, would strongly affect cell division stage (Bergh, 1990; Warrington et al., 1999; Stanley et al., 2000). It has been documented that the extent of the cell division stage would be directly related to total fruit growth period, from fruit set to ripening (Warrington et al., 1999; Stanley et al., 2000).

This background has been the basis for the study and models proposal for understanding and estimating apple aspects such as size at harvest (Lötze and Bergh, 2004; Reginato et al., 2019; Marini et al., 2019), soluble solids content (Biegert et al., 2021), and phenology (Kaack and Pedersen, 2010; Darbyshire et al., 2013).

Machine learning is conceived as the process by which a set of systems integrates patterns and relationships through historical information, attempting to answer a particular question. Its purpose is to suggest a model capable of effectively answering that question through a new case information (Pavón and Vega, 2016).

Several studies have reported advances in estimating the influence of climatic variables on the yield and quality of different types of crops using these tools. Using techniques such as Random Forest, Jeong et al. (2016) estimated yield of wheat, corn and potato crops using physiological and environmental variables. It has also been

Effect of Rain Cover on Tree Physiology and Fruit Condition and Quality of 'Rainier', 'Bing' and 'Sweetheart' Sweet Cherry Trees

Simón Pino, Miguel Palma, Álvaro Sepúlveda, Javier Sánchez-Contreras, Mariana Moya and José Antonio Yuri *

Centro de Postcosecha, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de Talca, Talca P.O. Box 747, Chile
* Correspondence: yuri@utalca.cl; Tel.: +56-71-2201366

Abstract: A study was conducted in a commercial sweet cherry orchard in central Chile. The objective was to evaluate the rain cover effect on changes in the microclimate, vegetative growth, plant physiology and fruit quality of 'Rainier', 'Bing' and 'Sweetheart' sweet cherry trees. The data were compared to a control without a rain cover. The results showed that, under the rain cover, there was a 50–60% reduction in total solar radiation, as well as an increase in air temperature (+0.6 °C) and a decrease in relative humidity (−4.7 percentage points) in the upper canopy zone. Regarding the trees under rain cover, a greater shoot length (28–58%) and leaf area (24–54%) were observed among cultivars compared to the control; the trunk cross-sectional area was only significant in 'Rainier', it being 1.2 times greater under rain cover. CO₂ assimilation showed no differences, but an increase in the leaf transpiration rate was observed. The fruit firmness and sugar content in fruits were negatively affected by the rain cover, those characteristics being of major relevance for the cherry growers. Additionally, the contents of anthocyanins and carotenoids and the antioxidant capacity were significantly lower only in 'Rainier' under rain cover, while the total phenol content decreased in all three cultivars. The rain cover did not negatively affect the tree physiology, but it can be detrimental in bicolor cultivars with a yellow flesh due to a lower color and phenolic compounds development.

Keywords: fruit quality; gas exchange; pigment; protected environment; *Prunus avium*; rain cracking; leaf area

1. Introduction

Sweet cherry (*Prunus avium* L.) is one of the main fruit trees planted in Chile, with more than 61,000 ha in cultivation and 350,000 t of fresh fruit exported in the 2021/2022 season [1]. One of the main problems affecting cherry production is rainfall-induced cracking in periods close to harvest [2], which causes significant economic losses [3]. In response to this problem, the use of plastic covers has become widespread in Chile to prevent fruit quality deterioration [4]. However, these structures modify light interception and the microclimate around the trees, affecting the physiological performance of the trees.

Depending on the material used and the installation design, the plastic covers reduce incident solar radiation and photosynthetically active radiation at different levels on crops, which could affect flower bud development [5]. In apple trees, it has been observed that 30% full sun light is the threshold value for fruit production [6]. In addition, in sweet cherry trees, the use of covers to protect fruit from rain has shown variable effects on both fruit quality and biochemical composition [7–9]. Regarding vegetative growth, a greater shoot elongation and greater leaf area per tree have been reported generally, causing greater shading inside the canopy, which can be detrimental to fruit production [5]. In sweet cherry trees, summer pruning management and the use of reflective mulch, which allow



Contents lists available at ScienceDirect

Scientia Horticulturae

journal homepage: www.elsevier.com/locate/schorti



Effect of plastic roof and high tunnel on microclimate, physiology, vegetative growth and fruit characteristics of 'Santina' sweet cherry

Miguel Palma, Álvaro Sepúlveda, José Antonio Yuri *

Centro de Postcosecha, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de Talca, P.O. Box 747, Talca, Chile

ARTICLE INFO

Keywords:
Fruit quality
Physiology
Prunus avium L.
Rain protection
Water stress

ABSTRACT

The objective of the present study was to evaluate the effect of plastic covers (roof and high tunnel) on microclimate, physiological response, vegetative growth, and physicochemical fruit characteristics of 'Santina' sweet cherry trees during two seasons. The study was conducted in a commercial orchard established in a Mediterranean climate in Chile. The covers reduced the incident solar radiation, generating a darker environment under the roof than under the high tunnel. At the upper tree level, the microclimate under both covers tended to be warmer and drier than in the open air; conversely, at the lower level, conditions under the roof were cooler and fresher than in the open air and high tunnel. These variations generated similar trends in thermal accumulation and environmental stress indicators in the two heights analyzed. Sweet cherry trees under both covers showed lower water stress in the first season, expressed as increased stomatal conductance and water potential compared to those grown in the open air; however, after harvest, stress was higher under both covers. Vegetative growth under the covers was affected only in one season. Fruit under the covers had slightly less intense color, and reduced firmness and titratable acidity; the differences were maintained after 30 days of storage in a modified atmosphere. Similarly, anthocyanin concentration in the fruit skin, total phenolic content, and antioxidant capacity in the edible fraction tended to be reduced. Fruit harvest was up to 29 days earlier in the high tunnels than in the open air. Considering that covers alter the physiological performance of the trees and fruit quality, adequate ventilation should be considered to avoid deteriorating the quality of the fruit and thus improve the crop's competitiveness in Chile's central zone.

1. Introduction

The growing demand for sweet cherries in Asian markets, mainly China, has led to a rapid expansion of sweet cherry plantations (*Prunus avium* L.) in Chile, making cherry the most profitable crop in the country. The surface area of sweet cherry plantations is estimated to exceed 50,000 ha (CIRED-ODEPA, 2021), and in the 2020/2021 season exports reached approximately 350,000 t, equivalent to US\$1800 million FOB in income for the country (ODEPA-Servicio Nacional de Aduanas, 2021).

One of the most critical problems in sweet cherry cultivation worldwide is fruit cracking, caused by the absorption of water deposited on the fruit after rainfall prior to harvest (Simon, 2006). Water infiltration generates a rapid increase in cell volume, causing injuries in the fruit skin, which prevent its commercialization (Ballantia et al., 2013; Correira et al., 2018; Knoche and Winkler, 2017).

Currently, the primary strategy to prevent sweet cherry cracking is installing plastic covers over the trees, which avoids the contact of

rainwater with the fruit (Cline et al., 1995; Correira et al., 2018). It is estimated that about 15% of the Chilean cultivated area is under cover (Yuri et al., 2019), and is projected to continue to expand. However, the use of these covers also implies a microclimatic modification that could alter the physiology of the trees and the fruit's physicochemical characteristics (Blanco et al., 2019b, 2021a, 2021b; Blanco and Balmer, 2008; Wallberg and Sagredo, 2014).

Microclimate changes around the trees will depend on the installation date, structure type, method, as well as density and characteristics of the material (raffia or film) (Barve and Meland, 1998; Lang et al., 2011). These factors make it difficult to obtain general conclusions on the cover effect for this species.

This study aimed to compare the microclimate, physiological response and physicochemical characteristics of fruit in sweet cherry cv. 'Santina', under the roof and high tunnel, in a commercial orchard under the Mediterranean climate in the central zone of Chile.



Citation: Pino, S.; Palma, M.; Sepúlveda, A.; Sánchez-Contreras, J.; Moya, M.; Yuri, J.A. Effect of Rain Cover on Tree Physiology and Fruit Condition and Quality of 'Rainier', 'Bing' and 'Sweetheart' Sweet Cherry Trees. *Horticulturae* 2023, 9, 109. <https://doi.org/10.3390/horticulturae901109>

Academic Editor: Dong Zhang

Received: 6 December 2022

Revised: 30 December 2022

Accepted: 10 January 2023

Published: 13 January 2023



Copyright: © 2023 by the authors. Licensee MDPI, Basel, Switzerland. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

* Corresponding author.

E-mail address: yuri@utalca.cl (J.A. Yuri).

En manzanos

Acumulación de calcio en la fruta: hechos y falacias

¿Hay un desabastecimiento de calcio hacia la fruta? Una serie de trabajos por investigadores del Centro de Pomáceas de la Universidad de Talca, desmontan esa tradicional creencia.

POR DR. JOSÉ ANTONIO FURL, DIRECTOR CENTRO DE POMÁCEAS DE LA UNIVERSIDAD DE TALCA.



Existe una arraigada y extendida idea en nutrición mineral, de que el calcio deja de llegar a la fruta tempranamente, siendo trasladado únicamente en los primeros estadios de su crecimiento. En el caso de las manzanas solo lo haría durante los 30 a 40 días después de la cuaja, por lo que, para asegurar un nivel adecuado de calcio en el fruto, la absorción del elemento por parte de las raíces debería maximizarse durante la primavera. Para ello, en este período debe evitarse un exceso de amoníaco y potasio en el suelo y, en casos de alto vigor de las plantas, complementarse con un ajuste de carga más tardío, para inhibir el crecimiento de los brotes y evitar la translocación del elemento hacia ellos.

Recordemos que un gran desarrollo foliar -o una mayor relación hoja/fruto-, propenderá a un déficit de calcio en la fruta, debido a que el elemento se mueve por el xilema hacia las zonas de mayor transpiración. En el caso de los manzanos, los brotes crecen por un máximo de 60 días postcua, deteniéndose entre fines de noviembre e inicios de diciembre.

Aplicaciones foliares de calcio sería una herramienta complementaria para una adecuada nutrición y balance de la fruta. Estas deben considerarse aspersio-

nes secas (frutos de 8 a 12 mm), para permitir que el elemento alcance las capas internas del fruto (dada su baja movilidad, no penetraría más de 5 mm) y, posteriormente, una secuencia de aplicaciones más tardías, según lo indique el contenido de calcio en la fruta medido 60 días después de floración, el cual sirve como indicador de la sensibilidad de la variedad a expresar su deficiencia.

Nuestros trabajos, realizados por más de 30 años en el Centro de Pomáceas, nos han permitido estimar que cada aplicación foliar tiene un límite de aumento de calcio en las manzanas de hasta 0,1 mg/100 g de peso fresco de la fruta. De ahí que se requiera un mínimo de seis aplicaciones por temporada, pudiendo ser necesario duplicarlas, de acuerdo al repartimiento de cada variedad y las condiciones ambientales de la temporada.

La razón por la cual el calcio dejaba de llegar tempranamente a la fruta se debería a una discontinuidad silenciosa, causada por su obliteración (callosa) o fractura de sus haces conductores. Esta difusión sería consecuencia del gran aumento en el volumen del fruto luego del período de división celular, donde la conexión con el pedicelo colapsaba, pues el elemento conductor



Foto 2. Sección transversal de manzanos (Zinagrá) obtenida mediante tomografía de rayos X, a los 20 días posteriores a la floración. Se observa una gran diferencia en la difusión del compuesto en la pulpa, en una tlecha en la cual el xilema debiera estar obliterado (Dopazo et al., 2004. Anales del Botany, 93: 275-302).

(vasos principalmente) carecería de elasticidad, como si la sentirían las células cribrosas, responsables del transporte floemático, el cual no se interrumpiría.

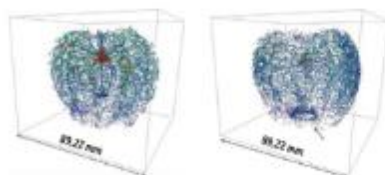
Por su parte, el floema no sería apropiado para el transporte de calcio, dado su elevado pH, pero sí es el responsable de abastecer con azúcares y otros minerales a la fruta, mediante un flujo activo. Ello limitaría el movimiento de agua directamente desde el suelo hacia la fruta, haciendo evidente una carencia de calcio. Este problema afecta a la mayoría de las especies vegetales -no solo frutales-, donde es muy difícil suplir con la debida cantidad de calcio a la fruta.

Las fotos 1 y 2 muestran cómo se podría establecer la continuidad de la conexión vascular desde el brote hacia la fruta, utilizando citocininas viales.

La interrupción del abastecimiento del fruto vía xilema tendría algunas consecuencias hídricas y fisiológicas significativas, como el evitar el retro-flujo del agua desde la fruta hacia la planta durante el día, a cause del requerimiento transpiratorio. Contrariamente, al no existir una conexión vascular completa, se evitaría que, durante la noche, y una vez que los estomas se hayan cerrado, el agua irrumpe con fuerza hacia la fruta, causando su parturición, hecho especialmente crítico en cerezas, pero también observable en manzanos de cosecha tardía.

La complejidad del sistema vascular al interior del fruto ha sido estudiada y modelada mediante tomografía de Rayos X (Figura 1), con la que se ha estimado su largo total entre 17 y 38 m lineales. La zona más distal del pedicelo es la más carente en minerales,

Figura 1. Mapeamiento de la compleja red vascular en la pulpa de una manzana cv. Zinagrá, obtenida mediante tomografía de rayos X, a los 20 días posteriores a la floración. (Hernández et al., 2015. Académica Plant Science, Vol. 6, 44-67).



especialmente en calcio.

Conviene recordar que el xilema conduce agua en forma ascendente, transportando minerales y moléculas orgánicas desde el suelo y las raíces. La velocidad de su flujo dependerá de diversas factores, entre los cuales se encuentran la superficie foliar, la extensión del sistema radical, la disponibilidad de agua en el suelo, el tamaño de los vasos conductores, la humedad relativa de la atmósfera, la presencia de fruta y el estado fisiológico de la planta.

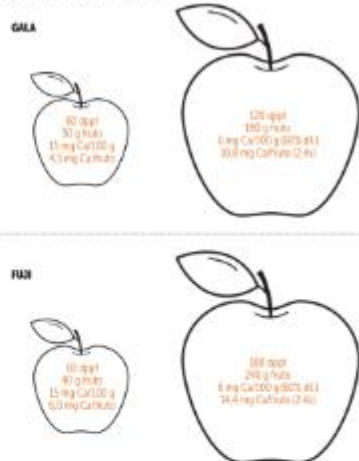
Para dimensionar la competencia que ejerce el flujo transpiratorio sobre la repatriación de compuestos a través del xilema entre las hojas y la fruta, consideremos un brote de manzanos con una producción de 75 t/ha y un índice de área foliar de 3,0 (IAF = N° de capas de hoja en 1 ha de suelo), valor considerado adecuado en huertos modernos. La cantidad de fruta señalada tendría una superficie de piel cercana a 0,5 ha (datos del Centro de Pomáceas).

El floema, por su parte, tiene movimiento bidireccional (lo cierto es que se mueve hacia cualquier dirección en donde haya demanda de alguna molécula), y por tratarse principalmente de un movimiento activo (requiere de energía para hacerlo), su velocidad de avance estará regulada por la molécula transportada, así como por la fuerza del sumidero (sink). El gradiente de concen-

tración de calcio muestra la curva de acumulación de calcio en la fruta, tanto en su contenido como en la tasa en que el elemento ingresa a la manzana. Si bien la tasa muestra una fuerte caída después de los 40 DDPF, el calcio sigue aumentando hasta el final del crecimiento del fruto.

Queda abierta la pregunta de cómo y por qué vías el calcio sigue llegando a la fruta, tema que debe ser estudiado de preferencia de las cerezas que antes de tenían. Ra

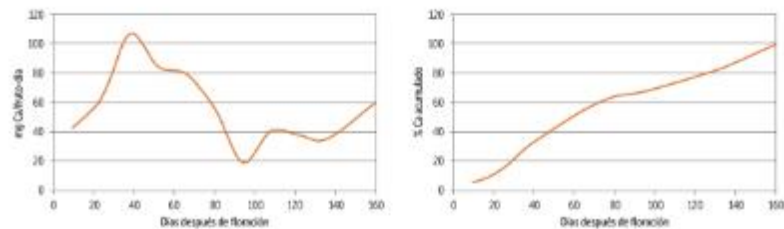
Figura 2. Contenido de calcio en manzanas Gala y Fuji, a 80 días después de floración (DDF) y a cosecha. (Fuente: Centro de Pomáceas).



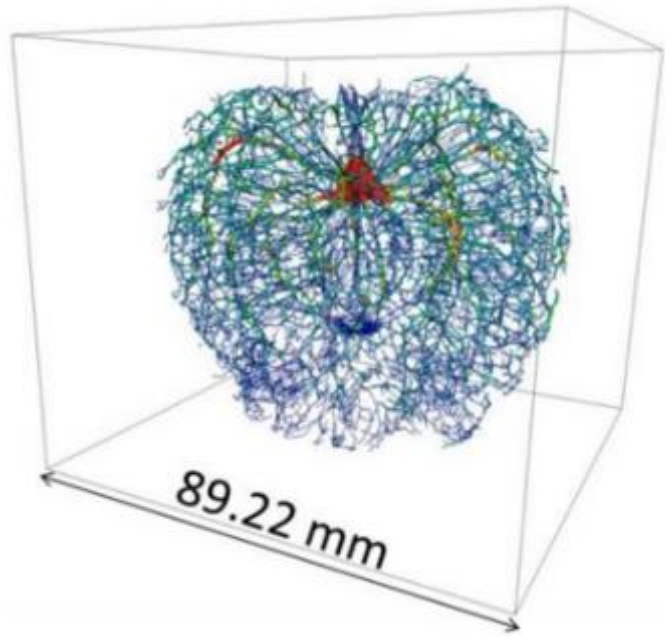
tración de calcio muestra la curva de acumulación de calcio en la fruta, tanto en su contenido como en la tasa en que el elemento ingresa a la manzana. Si bien la tasa muestra una fuerte caída después de los 40 DDPF, el calcio sigue aumentando hasta el final del crecimiento del fruto.

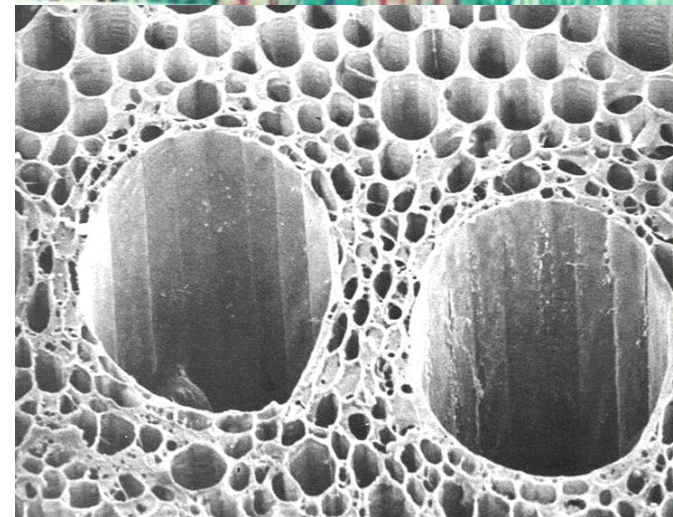
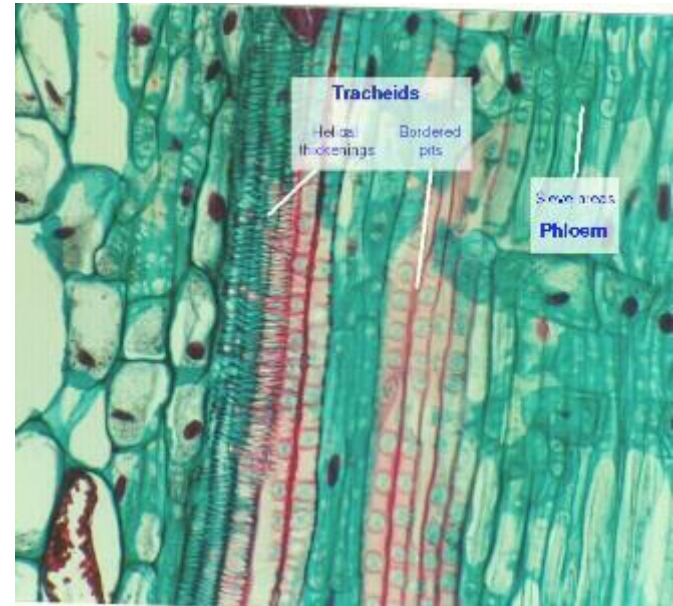
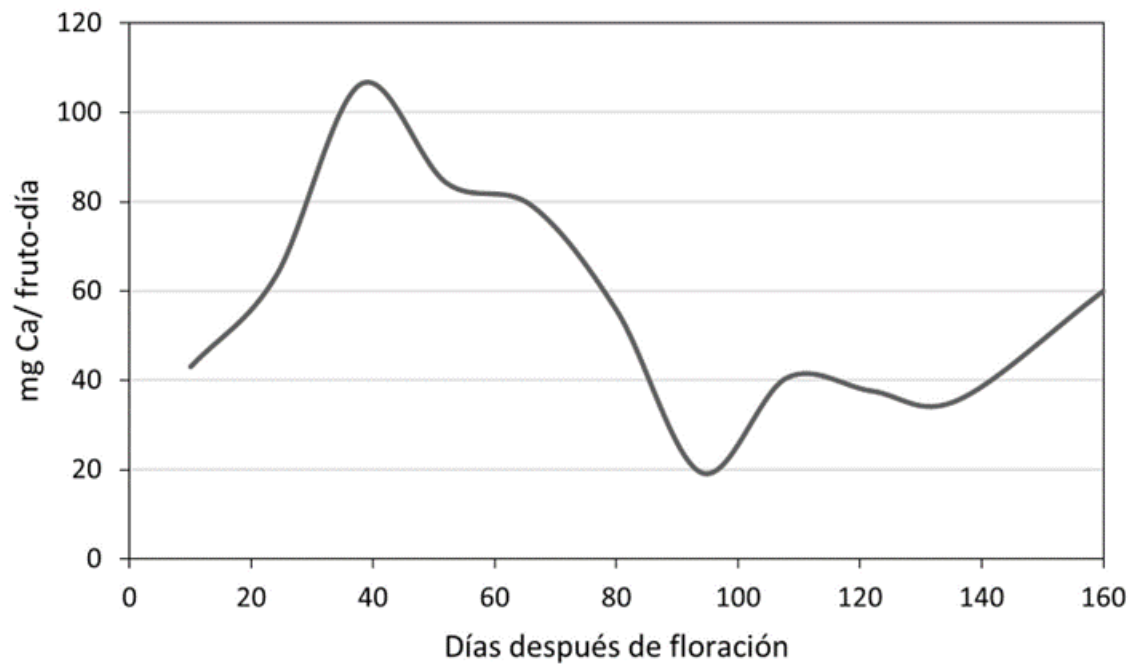
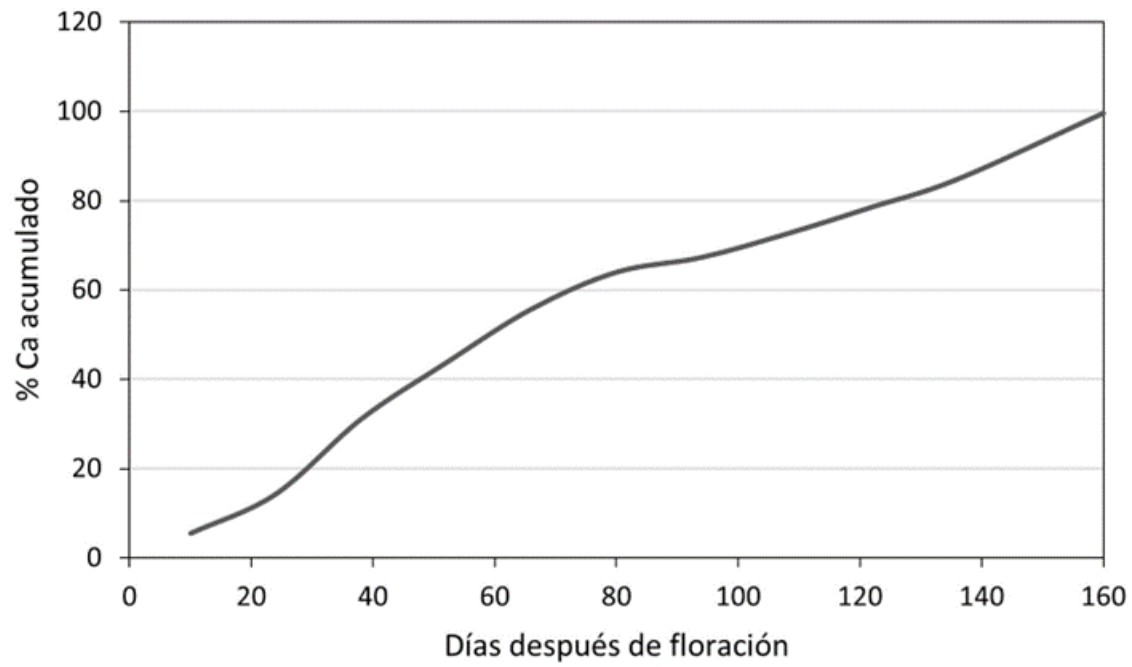
Queda abierta la pregunta de cómo y por qué vías el calcio sigue llegando a la fruta, tema que debe ser estudiado de preferencia de las cerezas que antes de tenían. Ra

Figura 3. Variación en la acumulación (izquierda) y tasa de absorción (derecha) de calcio durante el crecimiento de una manzana.

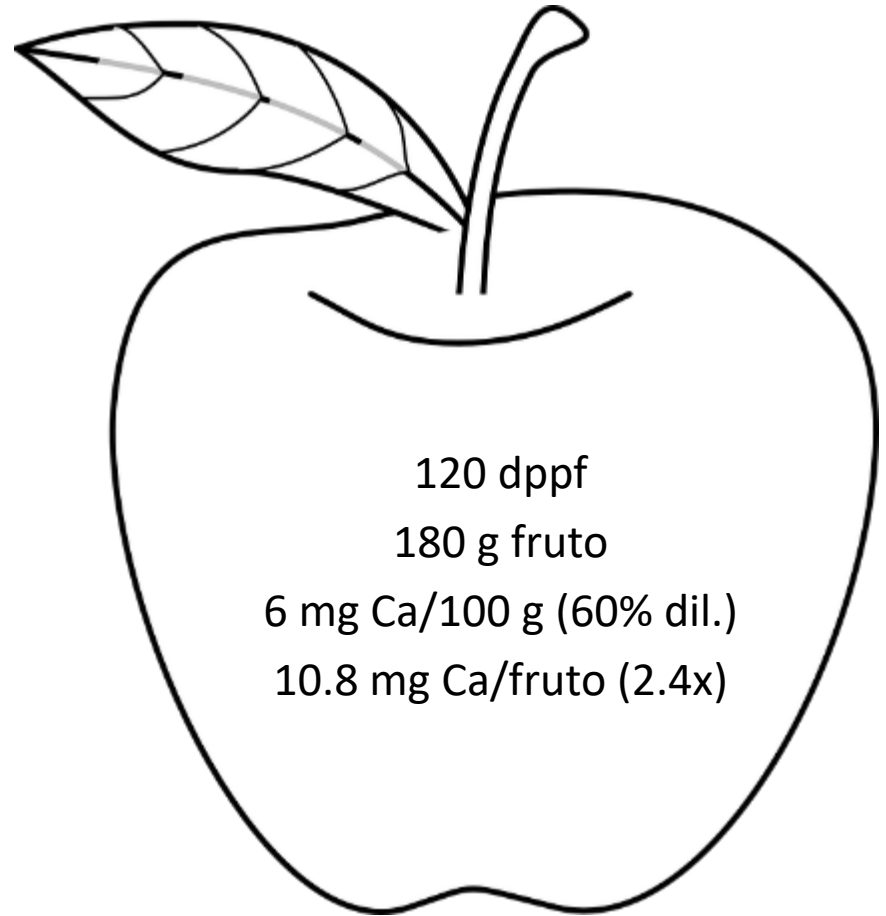
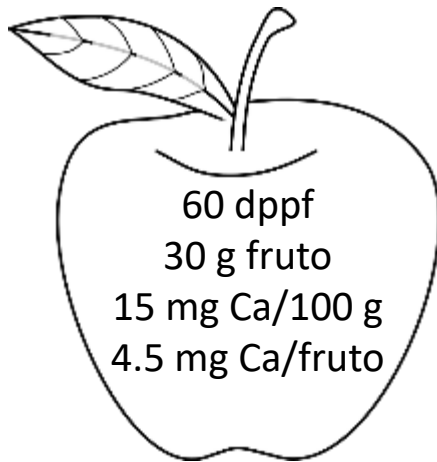




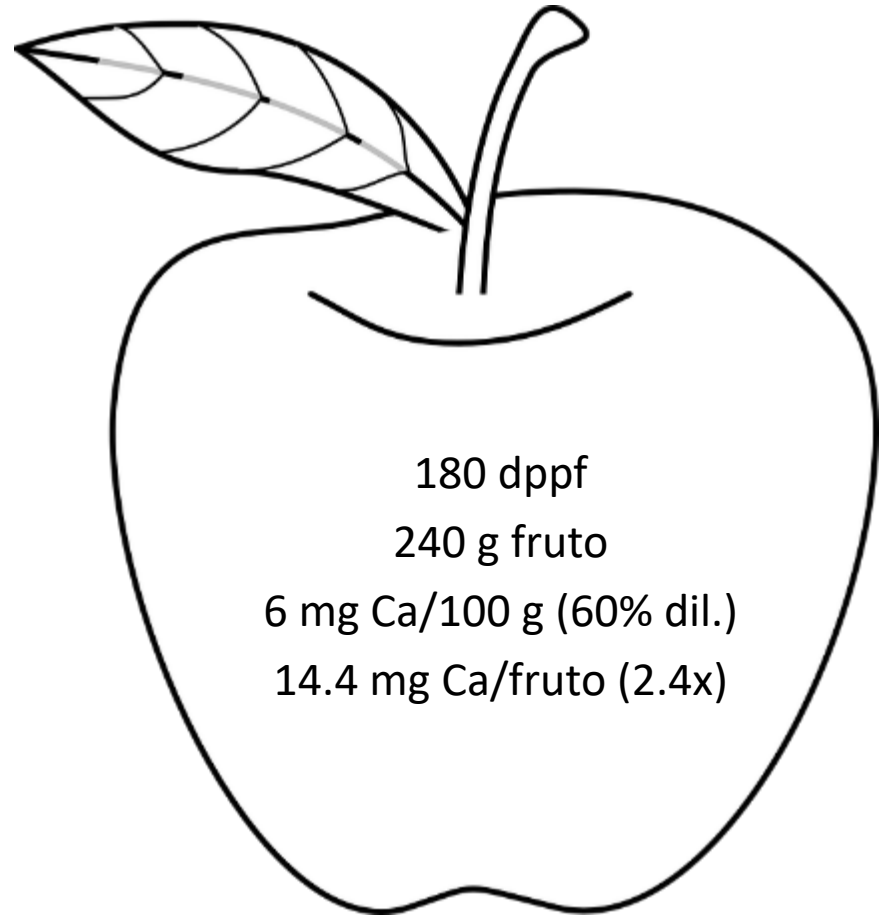
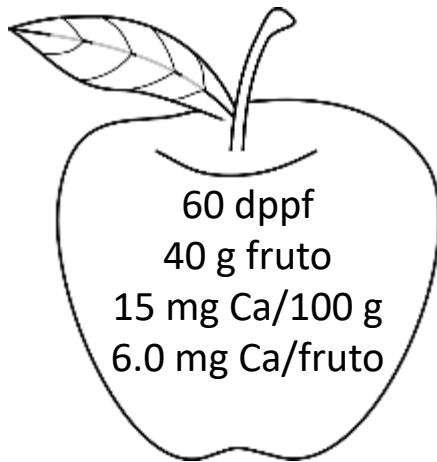




GALA



FUJI



CONSUMO DE AGUA EN FRUTICULTURA

CONSUMO DE AGUA Y PRODUCCIÓN DE ALIMENTOS

DR. JOSÉ ANTONIO YURI

PROFESOR TITULAR, UNIVERSIDAD DE TALCA, ACADEMIA CHILENA DE CIENCIAS AGRONÓMICAS.

Creo necesario explicar algunos aspectos relevantes sobre el consumo de agua para la producción de alimentos de origen vegetal.

Las plantas necesitan transpirar una enorme cantidad de agua a través de sus estomas (poros de tamaño microscópico ubicados en las hojas, que se abren y cierran en respuesta a la luz y otros factores), con la finalidad de absorber el CO₂ desde la atmósfera, molécula esencial para la fotosíntesis y para el posterior crecimiento del vegetal.

La fotosíntesis es un mecanismo extraordinario y único que la naturaleza posee para producir azúcares, base de toda la alimentación humana y del resto de las especies animales y de la vida, en general. El proceso se inicia cuando un fotón, que viene viajando por más de 6 minutos desde el Sol, impacta en la clorofila ubicada en las hojas de las plantas, generando un estado energético tal que permite que el CO₂ y el agua se combinen formando azúcares. En otras palabras, la energía que es liberada debido a la fusión nuclear que tiene cebada en el Sol es atrapada por este complejo sistema biológico en la Tierra, transfiriéndonosla posteriormente en forma gradual cada vez que digerimos un alimento. Poéticamente podríamos aseverar que en una manzana está encerrada una porción del astro rey.

Lamentablemente y debido a la escasa concentración del CO₂ en el aire (algo más de 400 ppm; 325 veces menos que el oxígeno), las plantas deben mantener muchas horas al día abiertos sus estomas para que el gas difunda hacia su interior, entregándole a cambio el agua a la atmósfera, formando así parte del ciclo global del agua.

Como consecuencia de esto, para la producción de 1 kg de trigo o de maíz, la planta transpira 600-800 l de agua; para el caso del arroz puede llegar a 1000 l. Las manzanas requieren cerca de 100 l/kg; la palta algo más del doble. Así, la eficiencia en el uso del agua (EUA) por parte de los cultivos es muy diferente.

Por ello, se debe aportar mediante lluvia o riego entre 600-800 mm de agua/ha, lo que, expresado en volúmenes requeridos, estamos hablando de un promedio de 6.000 a 8.000 m³ de agua por cada hectárea de cultivo, anualmente. De esto, menos del 1% queda

retenido en el alimento que consumimos.

En resumidas cuentas, la transpiración es el costo que debe pagar una planta para absorber CO₂ y sintetizar carbohidratos, de modo que cada vez que nos llevamos un alimento a nuestras bocas debemos tener conciencia de lo que para la naturaleza ha significado.

La tecnología de riego ha hecho enormes avances en aumentar la eficiencia en el aprovechamiento del agua, pasando de menos de un 30% en riego por inundación o tendido (aún vigente en algunos cultivos), a cerca de un 90% mediante goteo, sistema utilizado en gran parte de los frutales hoy en día. El mejoramiento genético de las plantas, por su parte, ha hecho lo suyo, aumentando la EUA, especialmente en cereales, así como la tolerancia a la sequía, aunque también tiene sus límites.

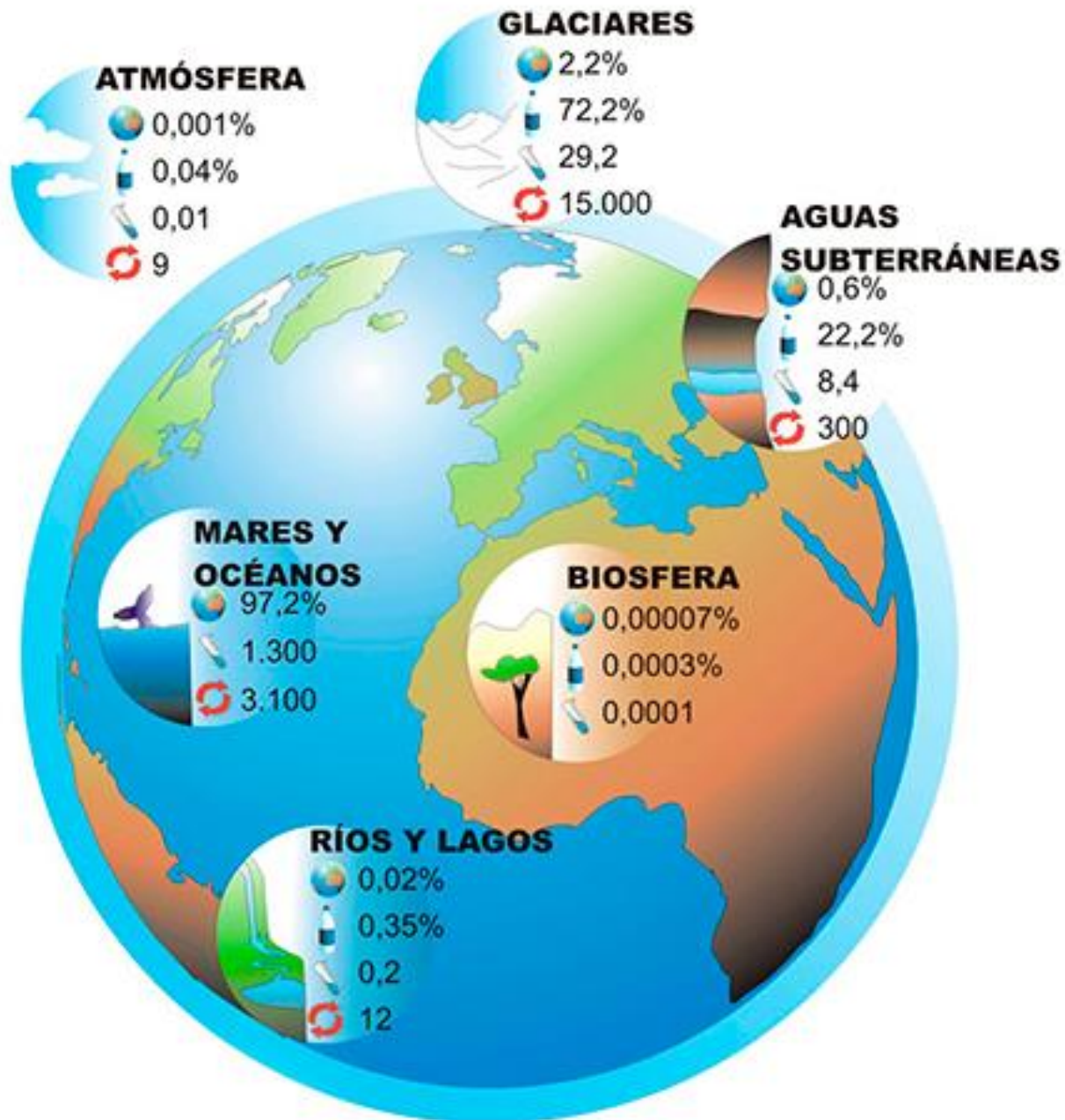
Por lo anterior y frente al debate suscitado en torno al agua, debe tenerse presente que la producción de alimentos requiere de la certeza de disponibilidad del vital elemento para la agricultura, pues sin ella y en cantidad muy abundante, no es posible alcanzar los niveles productivos para satisfacer la creciente demanda mundial.

Los productores de alimentos son, a mi modo de ver, los verdaderos héroes de toda esta cadena, quienes, con su trabajo, se enfrentan cada día a las inclemencias de la naturaleza (heladas, olas de calor, plagas, falta de agua...), a las crisis económicas y al desconocimiento de lo que producir comida significa para una población acostumbrada a no involucrarse en ello.

Creo importante que aquellos que se dejan llevar por eslóganes, habiendo incluso dejado de consumir algunos productos agrícolas (v.gr. patas), creyéndoles responsables de la sequía de un sector de Chile, cada vez que tengan sobre su mesa el pan nuestro de cada día, no olviden que para su producción se ha requerido de 8.000 m³ de agua/ha.

Deberíamos también tener la consideración de comprar menos ropa y no desecharla tan livianamente, debido a que el algodón requiere muchísima agua para ser producido.

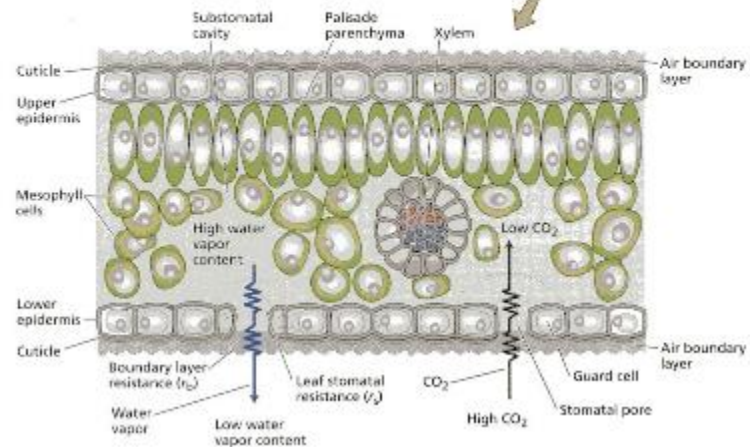
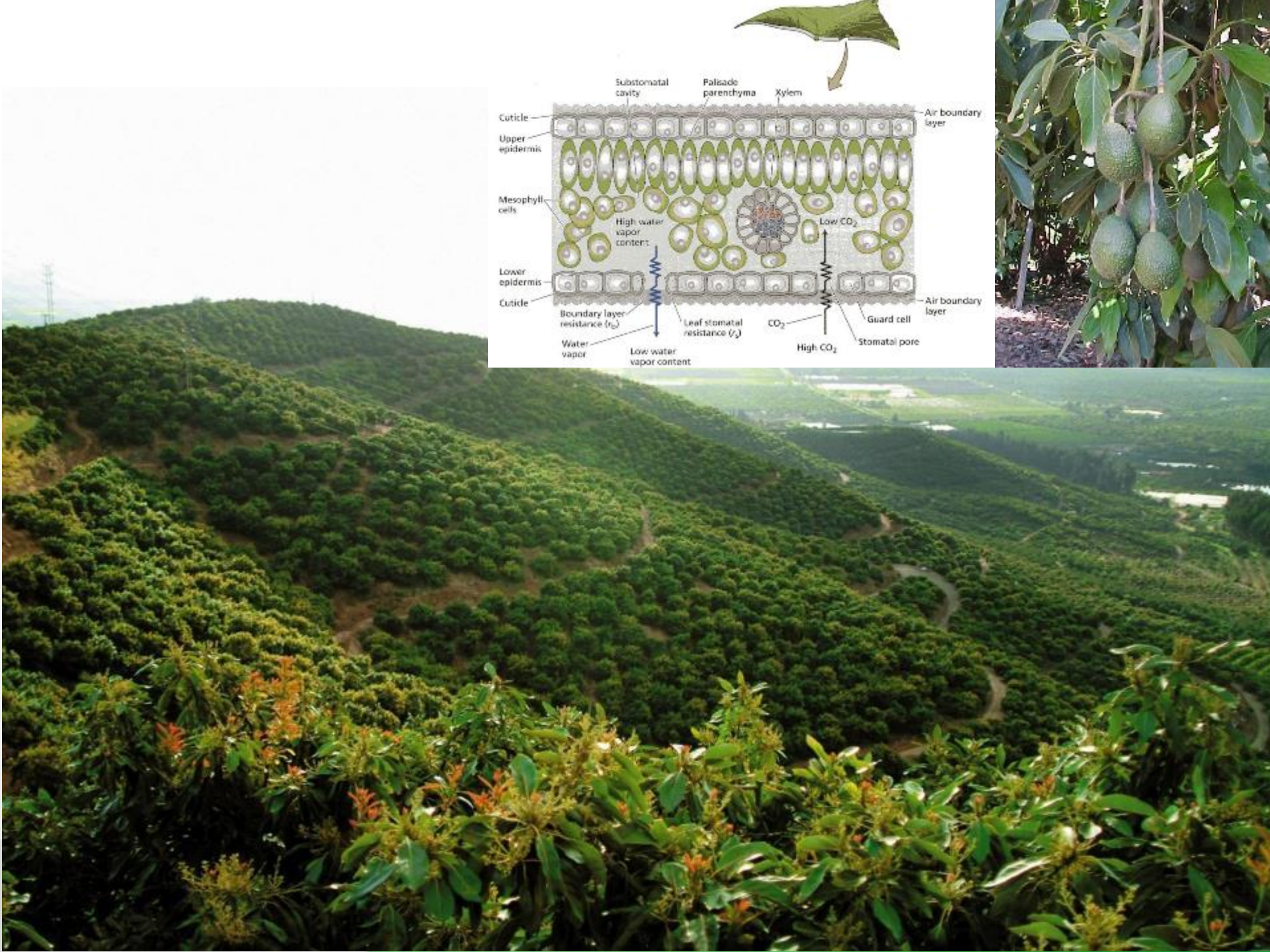
Aclaro todo esto para colaborar con el debate sobre el debido uso del vital recurso y lo que ello significa para la alimentación de la población.











EFICIENCIA DEL USO DEL AGUA POR LOS CULTIVOS

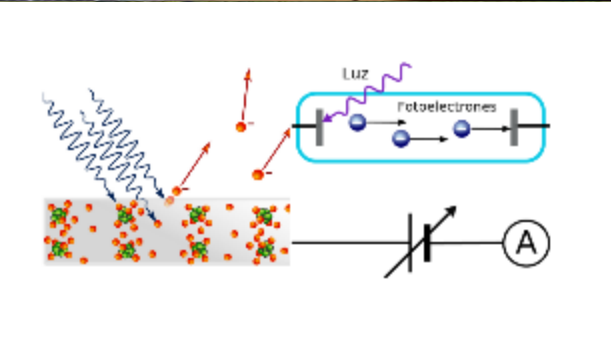
| ESPECIE | TON/HA | M ³ H ₂ O/HA | L H ₂ O /KG M.F. | % M.S. | L H ₂ O /KG M.S. |
|----------|--------|------------------------------------|-----------------------------|--------|-----------------------------|
| TRIGO | 8 | 6.000 | 750 | 92 | 750 |
| MAÍZ | 18 | 6.000 | 350 | 92 | 350 |
| ARROZ | 6 | 8.000 | 1.350 | 92 | 1.350 |
| PAPA | 50 | 6.000 | 120 | 25 | 440 |
| MANZANA | 80 | 6.000 | 75 | 16 | 430 |
| CEREZA | 20 | 6.000 | 300 | 18 | 1.500 |
| AVELLANA | 4 | 8.000 | 2.000 | 95 | 2.000 |

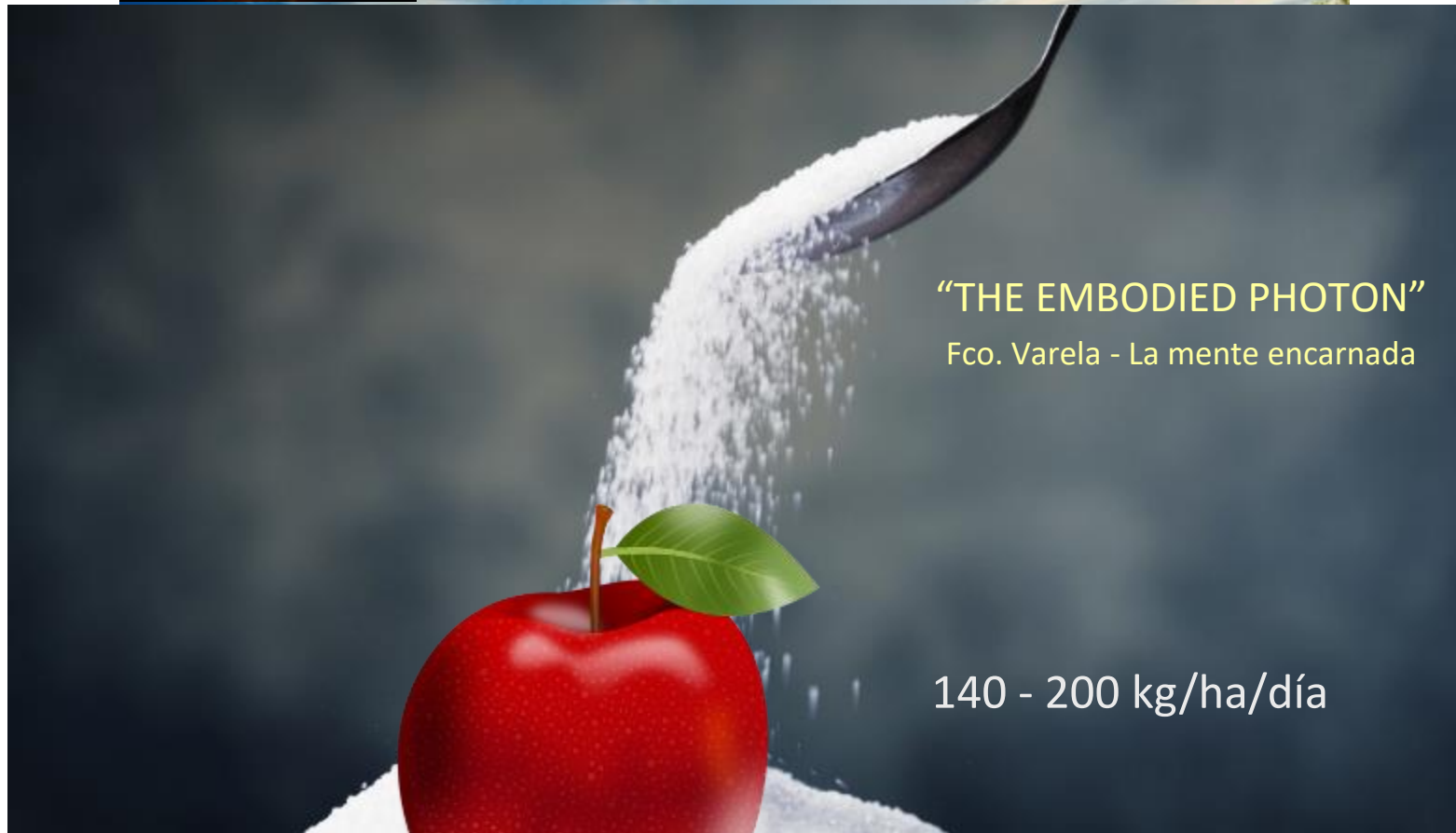
LA TRANSPIRACIÓN ES EL COSTO QUE TIENE
LA PLANTA PARA ABSORBER CO₂





<https://www.youtube.com/watch?v=9CqZ99DRS-g>





“THE EMBODIED PHOTON”

Fco. Varela - La mente encarnada

140 - 200 kg/ha/día







X^a Poma Expo 2023



PROGRAMA

| | |
|---------------|---|
| 10:00 - 10:30 | Inscripciones |
| 10:30 - 10:40 | Inauguración X POMAEXPO Hermine Vogel, Decana Facultad de Ciencias Agrarias, UTalca |
| 10:40 - 11:00 | Reconocimiento 40 años de academia al Dr. J. A. Yuri |
| 11:00- 11:40 | Dilemas del agua y del calcio en fruticultura José Antonio Yuri, Director Centro de Pomáceas, UTalca |
| 11:40 - 11:55 | Inauguración X POMAEXPO 2023 y Lanzamiento del Hot Climate Programme en Chile Luis Fernández, Gerente General, A.N.A. Chile |
| 11:55 - 12:40 | Nuevos cultivares de manzanas y peras evaluadas en Chile Lorena Pinto, Jefe de Producto de Pomáceas y Cerezos, A.N.A. Chile |
| 12:40 - 13:00 | Muestra de fruta Variedades A.N.A. Chile |
| 13:00 - 14:20 | Presentación variedades muestra X POMAEXPO 2023 (Modera: Lorena Pinto) Cocktail a los asistentes |
| 14:20 - 14:50 | Reporte climático Temporada 2022/2023 Álvaro Sepúlveda, Ecofisiología Frutal, Centro de Pomáceas, UTalca |
| 14:50 - 15:50 | El futuro de la manzana frente al cambio climático: Hot Climate Programme Gary Wellwood, Líder de Venture Fruit® |
| 15:50 - 16:40 | Muestra de fruta X POMAEXPO y <i>Coffee break</i> |
| 16:40 - 17:20 | Situación de la industria manzanera en Chile. Crisis y oportunidad Carlos Silva, Gerente Agrícola Agropacal |
| 17:20 - 17:30 | Cierre X POMAEXPO José Antonio Yuri - Luis Fernández |

30 MAYO
DESDE LAS 10:30 H

DESTACAMOS



Emmanuel de Lapparent de IFO – Francia, de visita en el CP en el marco del Programa de Mejoramiento Genético del Manzano. 28.03.23

**IX^a Poma
Expo
2022**

**6^a Cherry
Expo
2022**

BOLETÍN TÉCNICO



**Insectos contrastantes
en agroecosistemas
frutícolas**

ENERO 2023 | Nº 127

[VER BOLETÍN](#)

[LEER ANTERIORES](#)

INGRESA TUS DATOS PARA
RECIBIR NOVEDADES



INFORMES CLIMÁTICOS



**Dormancia y acumulación
de frío 2022**

Temporada 2021/2022

Nr. 59. Junio 2022

Laboratorio de Ecofisiología Frutal

[LEER](#)

OTROS DOCUMENTOS



**>> CONOCE
ANUARIO VIVEROS
2022**



CENTRO DE POMÁCEAS

MEMORIA 25 años
1997 - 2022