

Utilización del Índice de Área Foliar para comparar eficiencias productivas y estimar el potencial de máximo rendimiento frutal.



JOSÉ ANTONIO YURI
CENTRO DE POMÁCEAS
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
UNIVERSIDAD DE TALCA
AYURI@UTALCA.CL

CONVOCACIÓN PRODUCTIVA

Deshoje de manzanos
para la estimación del IAF.

EL ÍNDICE DE ÁREA FOLIAR (IAF)

es un concepto escasamente utilizado en fruticultura aplicada, pese a la importancia que tiene en la toma de decisiones de manejo a nivel de huerto. Por ejemplo, las estimaciones sobre el volumen de mojamiento requerido en aplicaciones foliares de todo tipo (sanitarias, nutricionales y de reguladores de crecimiento) están relacionadas con el IAF, así como la eficiencia en la producción de fruta.

El IAF corresponde al cociente que se obtiene al dividir el área de las hojas de un cultivo por el área de suelo sobre el cual se encuentra establecido,

normalmente referido a 1 hectárea. El valor es adimensional y representa, en términos sencillos, el número de capas de hojas por la superficie de suelo en la cual se proyectan. Permite estimar y relacionar la acumulación de biomasa del follaje con el rendimiento de cosecha. De esta forma se puede identificar la “vocación” frutícola o maderera de una especie.

El IAF difiere mucho dependiendo del cultivo. Así, en cereales como maíz, trigo y arroz, los valores son del orden de 4 a 6, mientras que, en especies forestales, su valor puede ser superior a 9, en especial en zonas tropicales. En frutales,

varía en función de la especie y el manejo de la copa, mediante diversos sistemas de conducción y la poda.

En el Centro de Pomáceas (CP) hemos medido en manzanos adultos un IAF que ha fluctuado entre 2 y 5 correspondiendo los valores más bajos a huertos debilitados o de variedades spur (Red Chief), y los más altos cuando se trata de plantaciones tradicionales, como las que eran establecidas en la década de 1990 sobre portainjertos vigorosos.

Los resultados de nuestras investigaciones han determinado que, para las condiciones edafoclimáticas de Chile, un

**COSECHAS
CERO RESIDUOS Y
BEE FRIENDLY**

BEE FRIENDLY

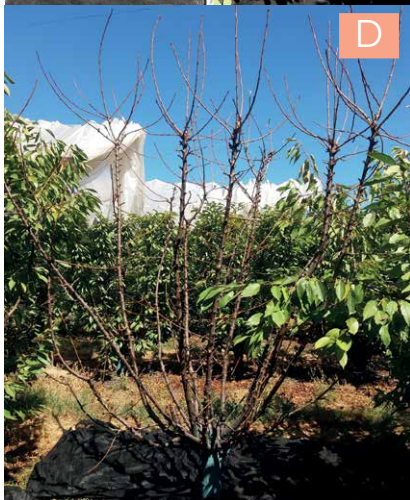
NOFLY
EFECTIVIDAD EN CONTROL DE PLAGAS

BESTCURE
CONTROL SOBRE BROTRITIS Y PUDRICIÓN ÁCIDA

BIOCONTROL ANTIRRESISTENCIA

BOAMERICA
la nueva agricultura

MANZANAS



CUADRO 1
Variables biológicas y productivas medidas y propuestas para diversas especies frutales.

Especie	IAF	Hojas Frescas (t/ha)	Hojas Secas (t/ha)	Fruta Fresca (t/ha)	Fruta Seca (t/ha)	Índice Cosecha (%)	Rendimiento Fruta: Hoja (kg Peso Seco)
Manzano	3	7,5	3,0	80	12,8	60 - 70	> 4,0
Cerezo Eje	2	5,0	2,0	15	3,0	20 - 30?	- 1,5
Cerezo KGB	4	10,0	4,0	20	4,0	15 - 25?	- 2,0
Avellano	6	15,0	5,0	---	2,0	?	- 0,4

huerto de manzanos moderno y equilibrado, con alta productividad, debiese tener un IAF en torno a 3 (3 ha de hoja/1 ha de suelo). Valores superiores implicarían sombreado de las partes internas del árbol, afectando procesos como la coloración de la fruta o el retorno floral. Contrariamente, valores menores podrían conducir a una sobrexposición de los frutos y mayor riesgo de daño por sol.

Eficiencia productiva

El valor numérico del IAF se puede relacionar con la cosecha obtenida, lo cual puede usarse para comparar la eficiencia productiva de las hojas entre especies y estimar cuál es el potencial de máximo rendimiento frutal por superficie de hojas. Así, experiencias en el extranjero señalan que en manzanos se requerirían 500 cm² de hoja para producir 1 fruto de 200 g. De esta forma y realizando los cálculos respectivos, se obtiene que 1 IAF podría soportar 40 toneladas

(t) de fruta. En Chile aún estamos muy distantes de ese valor, encontrándose la mayoría de las plantaciones en una rela-



Esta gran diferencia en el IAF e Índice de Cosecha entre cultivos frutales hace evidente la vocación leñosa de especies como el cerezo y el avellano europeo.

ción de 1.000 cm² de hoja/fruto (unas 40 hojas, a un promedio de 25 cm²/hoja). La excepción se observa en el cv. Cripps Pink que puede alcanzar producciones por sobre las 100 t, con una relación de 600 cm²/fruto (~24 hojas).

Para cerezos, el valor sugerido en evaluaciones extranjeras sería de 100 cm² para un fruto de sólo 6,5 g. En mediciones realizadas en Chile hemos estimado una relación de 160 -

Deshoje de cerezos en eje (A, B) y KGB (C, D) para la estimación del IAF.

230 cm² para un fruto de 10 g (-5 - 6 hojas, a un promedio de 35 cm²/hoja).

Lo anterior evidencia una gran diferencia en la capacidad de las hojas de un manzano en orientar sus fotosintatos hacia la fruta, comparado con el cerezo cuya "vocación" es claramente la producción de madera.

De lo anterior se puede colegir que un exceso de crecimiento vegetativo redundaría en una proporción mayor de hojas que se dedicarían a la producción de madera. Por este motivo, cuando se usan portainjertos enanizantes en manzanos, tiende a obtenerse fruta de

mayor calibre y calidad, puesto que se desvía una menor cantidad de los fotoasimilados a la producción de lignina. Así, el mayor calibre de la fruta atribuido a patrones enanizantes se debería a este efecto indirecto y no al patrón per se.

En base a evaluaciones realizadas en diversos huertos de manzanos en Chile, hemos comprobado que 1 ha de hojas frescas pesa alrededor de 2,5 t. Teniendo en cuenta que su contenido de materia seca (M.S.) es cercano al 40%, 1 ha tendría ~ 1 t de M.S. de hojas. Así, para un huerto con un IAF de 3, habría 3 t de M.S. de hojas/ha. La manzana, por su parte, pre-

senta un 16% de M.S., por lo que en un huerto con una producción de 80 t/ha (Fuji y Cripps Pink la alcanzan sin dificultad), habría 12,8 t de M.S. de fruta/ha (Cuadro 1).

Lo anterior indicaría que, en manzanos, 1 t de hojas es capaz de producir entre 4 - 5 t de fruta (Rendimiento Foliar, R.F), lo que constituye sin duda una gran performance metabólica en la focalización de fotosintatos hacia la fruta. Por ello se considera que el manzano es uno de los frutales con mayor rendimiento productivo de entre todas las especies cultivadas.

Desde un punto de vista del

Seguridad Electrónica

intelbras

20 años de experiencia nos hace **LIDERES** en

Nemtek - Intelbras - Spedrite

AITEC SEGURIDAD

Especialista en Seguridad Electrónica

PROYECTOS A TODO NIVEL

INDUSTRIALES Y AGRICOLAS

RÁPIDA
INSTALACIÓN

SERVICIO DE MÁXIMA
SEGURIDAD

SOLUCIONES DOMICILIARIAS

3

AÑOS DE
GARANTÍA

- Ensamblajes Profesionales.
- Equipos Confiables.
- Garantizamos nuestros proyectos e instalaciones.
- Tecnología y desarrollo Brasileño.

LOS MEJORES
PRECIOS
DEL MERCADO

DEFIENDE TU PAZ,
RESGUARDA TU ESPACIO
CON NOSOTROS

PROYECTOS

SEGURIDAD

más información

ECOSISTEMAS

CONECTIVIDAD Y
ACCESO

@AITECSEGURIDAD

www.aitecseguridad.cl



Plantación de avellano europeo, donde se aprecia el gran desarrollo foliar.

rendimiento fisiológico, proponemos que lo mínimo que se le puede exigir a un huerto de manzanos es producir 1 kg de M.S. de fruta/m² de suelo, lo que equivale a algo más de 65 t/ha. Este es un criterio que los productores debieran considerar, con miras a una mayor eficiencia en la huella de carbono y en el uso del agua (EUA).

Índice de cosecha

Respecto al Índice de Cosecha —definido como la producción de M.S. de fruta en relación con la biomasa total del cultivo (fruta, hojas, ramas y raíces)—, estimamos que para un huerto de manzano moderno en Chile puede fluctuar entre un 60 - 70%, valor considerado alto pero posible, cuando se tiene muy bien controlado el crecimiento vegetativo.

Asimismo, en el CP hemos medido el IAF para el cerezo.

Este variará de acuerdo con el vigor conferido por la combinación cultivar/portainjerto y el sistema de conducción. En relación con esto último, el IAF para huertos modernos varía entre 2 y 4, para árboles conducidos en eje central y KGB, respectivamente (Cuadro 1). Ello deja en evidencia que hay sistemas de conducción que estimulan la natural vocación maderera del cerezo, como el KGB, en tanto que otros la regulan fuertemente. Los sistemas de conducción con gran volumen de copa requieren desviar gran cantidad de energía y nutrientes en producir madera (especialmente calcio, el principal elemento mineral de la madera) en desmedro de lo destinado a la fruta.

También iniciaremos este

tipo de mediciones en el avellano europeo, donde sólo se cuenta con información extranjera, estimándose que posee un IAF en torno a 6 (Foto 2). Ello, frente a una producción de fruta de 2 t/ha (descascarada), presentaría un bajísimo R.F., en torno a 0,4. Además, considerando que el cultivo presenta un gran consumo de agua, se estima una baja eficiencia productiva, con altas huellas de carbono e hídrica.

Esta gran diferencia en el IAF e Índice de Cosecha entre cultivos frutales hace evidente la vocación leñosa de especies como el cerezo y el avellano europeo, en desmedro de la producción de fruta. El mejoramiento genético y tecnologías aplicadas para mejorar estos indicadores tendrán especial impacto en reducir las huellas de carbono e hídrica en la producción de fruta.