

Evolución de algunos parámetros morfológicos de la acelga recolectada hoja a hoja

P. Hoyos*, V. Álvarez**, A. Rodríguez**

* Departamento de Producción Vegetal de la Universidad Politécnica de Madrid. E.U.I.T. Agrícola. Ciudad Universitaria.28040 Madrid. E-mail: phoyos@agricolas.upm.es.

**Ingenieras Técnicas Agrícolas.

Resumen

En Villa del Prado (Madrid), la recolección de acelga es manual y escalonada, cortando las hojas exteriores, lo que favorece el desarrollo de hojas nuevas, consumiéndose así las hojas más tiernas. Éstas se comercializan en manojos de un kilo. Las hojas deben recogerse cuando tienen un tamaño adecuado para formar los manojos, sin esperar a que alcancen su máximo desarrollo. El objetivo de este ensayo es estudiar la evolución de los parámetros morfológicos y de calidad de las hojas de la selección del cv. Amarilla de Lyon realizada por Ramiro Arnedo, medidos en cada una de las recolecciones realizadas a lo largo del período productivo. También se estudian las correlaciones entre parámetros, ya que en situaciones en que se necesite disponer de datos de un parámetro de difícil o más costosa medida, se puede estimar a partir de otro que sea más rápido o fácil de medir. Los parámetros estudiados son longitud de la hoja, anchura y longitud del limbo, anchura de la penca, peso de las hojas, contenido de materia seca y área foliar. Para todos los parámetros estudiados, excepto el contenido en materia seca, los valores más bajos se registraron en enero, obteniéndose los valores más altos hacia el final del período productivo. La longitud es el parámetro morfológico que más ha variado, las hojas de las acelgas fueron más cortas durante los meses más fríos y más largas en los meses de primavera. El peso ha sufrido grandes variaciones, fluctuando entre los 24,39 g de enero, y los 56,38 g de mayo. En cuanto al área foliar, la mejor estimación de este parámetro se obtiene con el producto de la longitud por la anchura.

Palabras clave: *Beta vulgaris* var. *cicla*, peso, área foliar, materia seca, invernadero

Summary

The evolution of morphological parameters of swiss chard harvested leaf by leaf

In Villa del Prado (Madrid), chard harvest is manual and staggered, removing the outer leaves, allowing the inner ones to grow, so most tender leaves are harvested. Chard is prepared for market by bunching the leaves. Leaves must be harvested when their size is suitable for bunches, it is not necessary to wait until they are completely developed. In this study, the objective is to assess quality and morphological parameters evolution of leaves from cv. Amarilla de Lyon sel. Ramiro Arnedo, measured in each of the harvests made during the growing cycle. Parameters relations have also been studied, because when data are needed from a parameter which is difficult to measure, information can be obtained from an easier one. Studied parameters are: leaf length, limb length and width, leaf stalk width, leaf weight, dry matter and leaf area. Lower values were obtained in January, while higher values at the end of the growing cycle, except for dry matter. Length is the morphological parameter that has changed the most; chard leaves were shorter during colder days and longer during spring months. Weight varied greatly, fluctuating between 24.39 g in January to 56.38 g in May. Best estimate of leaf area was obtained by multiplying length and width.

Key words: *Beta vulgaris* var. *cicla*, weight, leaf area, dry matter, greenhouse

Introducción

La utilización de la acelga desde el punto de vista culinario es similar en las diferentes zonas de cultivo, ya que se basa fundamentalmente en la cocción de las hojas. Sin embargo, hay algunas diferencias en cuanto a las partes preferidas de las hojas, así como el estado fenológico en que se efectúa la recolección. Cuando se pretende utilizar íntegramente la hoja, ésta se recoge con un tamaño medio o pequeño, aprovechándose tanto el pecíolo o penca como el limbo; mientras que si se pretende consumir principalmente la penca, la recolección se realiza sobre hojas plenamente desarrolladas (Sobrino, 1994).

Uno de los aspectos que condiciona la recolección es el desarrollo de la planta de acuerdo con el fin a que se destina. Si se quiere aprovechar la hoja entera, en cultivo de invierno en invernadero, se puede empezar la recolección sobre 60 días después del trasplante, pero si se desean pencas muy desarrolladas hay que esperar bastante más, hasta que la hoja alcance su máximo desarrollo, tiempo que en condiciones extremas podría estar en el entorno de 125-130 días.

La recolección de la acelga se puede realizar de dos formas: recolectando las plantas enteras cuando hayan alcanzado un tamaño comercial (entre 0,75 y 1 kg), o bien cortando las hojas según van creciendo. Tradicionalmente se recolectaba planta entera para ventas de mercado, mientras que la recolección por hojas era una práctica del huerto familiar. Actualmente, la recolección hoja a hoja está cada vez más extendida, a pesar de la necesidad de más mano de obra, debido a las ventajas en cuanto al rendimiento del cultivo y a la posibilidad de escalonar la producción, sacando al mercado la cosecha de forma continuada, evitando las bajadas de precios que se producen cuando toda la producción llega al mercado a la

vez. En invernadero conviene hacer la recolección por hojas, para alcanzar la máxima producción, obteniéndose de esta manera un rendimiento 2-3 veces mayor que recolectando la planta entera de una vez.

En Villa del Prado, lugar en el que se ha llevado a cabo el ensayo, la recolección es manual y escalonada, cortando las hojas exteriores, que son las más desarrolladas, lo que favorece el desarrollo de hojas nuevas, que se cortarán más tarde, consumiéndose así las hojas más tiernas (Pérez, 2001). Las hojas recolectadas una a una se colocan en manojos de un kilo sujetos con una goma o una cinta, que a su vez se empaquetan en conjuntos de 10 kg en cajas de madera o plástico.

Dentro de los cultivares de acelga podemos establecer dos grupos claramente diferenciados, atendiendo al tipo de hoja y a su forma de aprovechamiento (Sobrino, 1994). El primero lo forman cultivares de penca ancha o semiancha, y el segundo cultivares de penca estrecha; a su vez, dentro de cada grupo pueden ser de limbo verde o amarillo. Los cultivares de penca ancha son actualmente la mayoría de los cultivados, por ser los de mayor aceptación; en estos cultivares se ha mejorado principalmente el pecíolo o penca, que llega a alcanzar grandes dimensiones, especialmente en anchura.

En nuestro país, los cultivares que más se utilizan son de penca ancha y no muy larga, por ser esta parte de la hoja la que generalmente se aprecia más. En el caso de que se pretenda aprovechar la totalidad de la hoja, limbo y pecíolo, interesa sembrar un cultivar que no tenga el pecíolo muy ancho y haya cierto equilibrio entre el crecimiento de éste y el limbo, aunque para este tipo de utilización también es importante no esperar al máximo tamaño, se debe anticipar la cosecha lo necesario para evitar un crecimiento excesivo de la penca, y así las hojas recolectadas serán más tiernas y tendrán más calidad como verdura.

El cultivar más empleado en esta zona de Madrid es Amarilla de Lyon, ya que el mercado madrileño demanda cultivares de penca blanca y color del limbo verde claro. La variedad Amarilla de Lyon posee un limbo amarillento, que cubre algo la penca y ésta se introduce en medio del limbo para terminar estrechándose; la superficie del limbo es de rugosidad media y la penca muy ancha, de color muy blanco; destacan también las dimensiones del limbo, especialmente en anchura. Hay varias selecciones de este cultivar, realizadas por diferentes empresas de semillas.

La acelga que se cultiva en Villa del Prado, Amarilla de Lyon, está destinada a consumo en fresco, comercializándose las hojas enteras, ya que se consumen principalmente de esa forma. Así, la recolección se realiza hoja a hoja, en lugar de cosechar las plantas enteras, ya que de esta manera se consiguen mayores rendimientos. Por todo esto, las hojas deben cosecharse cuando tienen un tamaño adecuado para formar los manojos, sin esperar a que alcancen su máximo desarrollo, ya que entonces serían demasiado viejas para consumirlas enteras; de esta manera se cosechan hojas tiernas, con un tamaño medio y con un buen equilibrio entre el limbo y la penca.

El objetivo de este ensayo es estudiar la evolución de los parámetros morfológicos y de calidad de las hojas de una de las selecciones del cv. Amarilla de Lyon, la realizada por la empresa Ramiro Arnedo, medidos en cada una de las recolecciones realizadas a lo largo del período productivo. Por otro lado, también se estudia la relación entre parámetros, ya que en situaciones en que se necesite disponer de datos de un parámetro de difícil o más costosa medida, se puede estimar a partir de otro que sea más rápido o fácil de medir. Se hace distinción entre parámetros morfológicos y de calidad ya que, aunque los parámetros morfológicos puedan dar una

idea de la calidad de la hoja de acelga también se miden otros parámetros que no son morfológicos, como peso y contenido de materia seca. Los parámetros morfológicos estudiados son longitud de la hoja, anchura y longitud del limbo y anchura de la penca.

Por otro lado se estudia también el área foliar y su relación con la longitud y el ancho del limbo. El área foliar es un parámetro ampliamente usado en estudios de ecofisiología de cultivos, que también puede interesar desde el punto de vista comercial, y que en algún momento podría ofrecerse también como atributo de calidad. Para su determinación se utilizan diferentes métodos, tanto indirectos como directos, que pueden implicar en algunos casos la destrucción de la hoja. Entre los indirectos destacan los que utilizan correlaciones alométricas entre magnitudes de las hojas y el área foliar. Los métodos directos son los que utilizan medidores de área foliar, que tienen una resolución del orden de mm². (Astegiano *et al.*, 2001). La medición directa, aunque resulta más precisa, requiere de equipos de alto costo y que en ocasiones no son fáciles de utilizar, principalmente con hojas de gran tamaño y profundamente lobuladas, cuya medida con los aparatos actuales es aún mucho más lenta al tener que trocear las hojas para conseguir medirlas en su totalidad. Esto, en parte, explica la amplia difusión de los métodos de estimación derivados de medidas lineales de las hojas. La estimación del área foliar basada en características alométricas de la hoja permite superar la dificultad operativa que presenta su determinación en hojas grandes como las de acelga. En este trabajo se analiza la correlación del área del limbo con el largo y el ancho máximo de éste, con el objeto de obtener ecuaciones de regresión que permitieran una adecuada estimación del área foliar. También se analiza la relación del área foliar con el producto de los dos parámetros indi-

cados anteriormente que, en definitiva, puede ser una mejor aproximación al estar considerando dos dimensiones.

Material y métodos

El ensayo tuvo lugar en un invernadero comercial de Villa del Prado (Madrid) de estructura de acero con cubierta de polietileno de 800 g/m² (200 micras).

El cultivar utilizado en el ensayo fue la selección que, dentro del cultivar Amarilla de Lyon, ha realizado la empresa de semillas Ramiro Arnedo. Es un cultivar de hojas anchas y abullonadas de color verde medio oscuro y penca gruesa, carnosa y muy blanca; vigoroso, de rápido desarrollo y resistente a la subida a flor, siendo su época propia de cultivo invierno-primavera.

Se utilizó planta procedente de un semillero comercial, realizándose la siembra un mes antes de la plantación. La plantación tuvo lugar el 20 de octubre de 2001, en mesetas de 60 cm de anchura separadas por surcos de 30 cm. Sobre la meseta se situaron 3 líneas, siendo la distancia entre la central y las dos laterales de 20 cm. Dentro de cada línea las plantas se separaron de 17 a 18 cm, obteniendo una densidad en el entorno de 19 plantas m⁻².

Las plantas objeto del estudio se tomaron de tres parcelas que tenía 3 m de largo y 0,9 m de ancho, contando con aproximadamente 50 plantas en los 2,7 m² de superficie.

El ensayo tuvo lugar en un invernadero comercial, por lo que las recolecciones se realizaban según marcaba el agricultor propietario del invernadero, de manera que la cadencia dependía del desarrollo de la planta, del mercado y de la disponibilidad de mano de obra. La primera recolección tuvo lugar 58 días después de la plantación (el 17

de diciembre de 2001), realizándose un total de siete recolecciones, con una cadencia de 25-35 días en los meses de invierno, y 11-25 días en los meses de primavera. La recolección fue manual, cortando las hojas basales más exteriores, tomando la longitud de la hoja como indicador visual del momento de la cosecha.

Parámetros morfológicos y de calidad

En cada una de las recolecciones se tomaba al azar de cada parcela una muestra de cinco hojas que se llevaban al laboratorio para ser analizadas morfológicamente, se pesaban, y se metían en la estufa para determinar su contenido en materia seca.

Los parámetros de calidad controlados fueron: longitud de la hoja, medida desde el extremo del pecíolo al extremo del limbo, expresada en cm; longitud del limbo, medida desde donde las alas del limbo tenían 1 cm de ancho a cada lado de la penca hasta el extremo superior del limbo, expresada en cm; anchura del limbo, medida en la zona más ancha, expresada en cm; anchura de la penca, tomada a unos dos centímetros del extremo del pecíolo por donde se había separado la hoja de la planta, expresada en mm; peso de la hoja entera, expresado en gramos; y materia seca, determinada tras tener las hojas en una estufa a 80 °C durante 48 horas hasta alcanzar un peso constante, expresada en porcentaje de peso seco respecto a peso fresco, de la hoja entera.

Área foliar

La medición del área foliar se hizo en las 15 hojas seleccionadas al azar de las parcelas de estudio, en la 2ª recolección. Se cortaron las hojas a la altura en que las alas del limbo miden 1 cm, midiéndose por separado el área del limbo y el área de la penca con un analizador digital de imágenes (At-Delta-T),

expresándolas en cm². El área foliar total de la hoja de acelga se obtiene sumando el área de la penca y el área del limbo.

Para relacionar el área foliar con el largo y el ancho máximo del limbo, se tomaron esas medidas y, junto con los datos del área foliar se hizo la representación gráfica y se obtuvieron las rectas de regresión. Se hizo lo mismo para la relación del producto de la longitud por la anchura con su área.

Resultados y discusión

Evolución de los parámetros morfológicos y de calidad estudiados

La longitud de la hoja ha fluctuado entre los 42 y los 53 cm, exceptuando el mes de enero, en el que se registró el valor más bajo, debido a las bajas temperaturas (figura 1a). La variabilidad de este parámetro ha sido muy parecida en todas las recolecciones, menos en la última, que fue bastante alta (figura 1a). La longitud media obtenida es de 46 cm. En cuanto a su velocidad de crecimiento (figura 2a), va aumentando hasta alcanzar en marzo un crecimiento de 2,75 cm diarios; entre la 4ª y la 5ª recolección se produce una bajada en la velocidad de crecimiento, para volver a subir y alcanzar su valor máximo de 4,82 cm diarios.

La longitud del limbo tuvo el valor más bajo en el mes de febrero, aumentando a partir de ese momento hasta alcanzar su valor más alto en la última recolección (figura 1c). La variabilidad de este parámetro fue similar en todas las recolecciones, excepto en la 2ª y la 6ª, en la que fue bastante alta (figura 1c). La media obtenida para la longitud del limbo ha sido de 29,3 cm. La velocidad de crecimiento tuvo una evolución parecida a la de la longitud de la hoja (figura 2c), durante los meses de invierno permanece más o menos constante,

produciéndose un fuerte aumento del crecimiento diario en primavera; el valor más alto se corresponde con el mes de abril, aumentando la longitud del limbo en ese mes una media de 3 mm al día (figura 2c).

La anchura del limbo ha estado entre los 20 y 25 cm, registrándose el valor más bajo en el mes de enero, y el más alto en el mes de marzo (figura 1b). La variabilidad de este parámetro fue más alta en la 1ª y 6ª recolecciones (figura 1b). El valor medio obtenido para este parámetro ha sido de 21,97 cm. En cuanto a su velocidad de crecimiento (figura 2b), entre la 3ª y 4ª recolección, desde finales de febrero a mediados de marzo, se produce un salto en el valor de la velocidad de crecimiento hasta alcanzar 1,58 cm diarios, alcanzando el valor más alto (2 cm diarios) a mediados del mes de abril.

Mediante el cociente longitud / anchura del limbo se pretende obtener una idea de la forma del limbo de la hoja. Este cociente ha variado bastante, obteniéndose un valor de 1,12 en el mes de marzo, llegando hasta 1.6 en el mes de mayo. Durante los meses de enero, febrero y marzo las hojas tuvieron una longitud algo mayor que su anchura (unos 3 cm más), mientras que en diciembre, abril y mayo la diferencia entre longitud y anchura fue bastante mayor, alrededor de 10 cm.

La anchura de la penca va aumentando hasta la 4ª recolección, produciéndose entonces una parada para luego disminuir en las dos últimas recolecciones (figura 1d). La anchura de la penca ha variado entre los 24 y 34 mm. La variabilidad ha sido bastante alta en todas las recolecciones, destacando la 1ª y la 6ª (figura 1d). La media obtenida para este parámetro ha sido 29,59 mm. Su velocidad de crecimiento ha ido en aumento desde la primera recolección, produciéndose dos picos importantes en la 4ª y 6ª recolecciones

(figura 2d); el valor más alto (2,5 mm por día) se alcanza a mediados de abril (figura 2d).

El peso de la hoja es el parámetro que más ha variado, desde los 24,4 g del mes de enero, a los 59,5 g del mes de abril (figura 1e). Esta variación de peso ha influido a la hora de sacar los manojos al mercado, ya que en aquellos períodos en los que el peso fue más bajo, los manojos eran de hojas más pequeñas y con un mayor número de hojas, coincidiendo, además, con que el precio de la acelga en el mercado era el más alto. El peso medio obtenido para las hojas cosechadas fue 39,86 g. En cuanto al aumento de peso registrado en la hoja a lo largo del cultivo, al principio aumenta hasta los 2,45 g diarios, descendiendo entre la 4ª y 5ª recolección a los 2,38 g, aumentando de nuevo hasta alcanzar su valor máximo, 4,76 g por día en la 6ª recolección, a mediados del mes de abril (figura 2e).

Los valores obtenidos para el porcentaje de materia seca han estado entre 4,5 y 6 % (figura 1f), el valor más alto se ha registrado en el mes de enero (5,88 %), y el más bajo en el mes de mayo (4,43 %). El contenido de materia seca tuvo sus valores más altos en los meses más fríos, coincidiendo con el menor crecimiento de las hojas, mientras que en los meses de mayor crecimiento, el contenido de materia seca de las hojas fue menor (figura 1f). El valor medio obtenido para este parámetro ha sido 4,96 %. En cuanto a la variación de la producción de materia seca, prácticamente ha ido en aumento durante todo el ciclo (figura 2f), obteniéndose en mayo un máximo de 0,95 g por planta al día.

Relación entre parámetros

En este apartado se han relacionado una serie de parámetros tanto morfológicos como de calidad de la hoja, para hallar la

correlación entre ellos, y en aquellos que haya una buena correlación encontrar la ecuación que permita calcular un parámetro a partir de otro que sea más fácil de medir en campo, o que sea más rápido de obtener. Pudiendo así estimar de una forma fiable datos en campo, tales como la producción a partir de una medida lineal de la hoja como es la anchura o la longitud.

Para la relación entre la longitud de la hoja y la anchura del limbo se ha obtenido un coeficiente de correlación de $r = 0,3438$ (figura 3a), que es significativo para un nivel de 0,001. Por cada centímetro que crezca la hoja en longitud, crecerá 0,157 cm en anchura.

El coeficiente de correlación entre la anchura y longitud del limbo es $r = 0,3863$ (figura 3b), que es también significativo para un nivel de 0,001. Según se observa en la ecuación de la recta, por cada centímetro en anchura que crezca la hoja, el limbo crecerá 0,706 cm.

Para la relación entre la longitud de la hoja y la longitud del limbo, el coeficiente de correlación obtenido es $r = 0,8173$ (figura 3c), significativo para un nivel de 0,001, es la más alta de todas las correlaciones. Por cada centímetro que crece en longitud la hoja, el limbo crece 0,682 cm.

El coeficiente de correlación obtenido para la relación entre la longitud y el peso de la hoja ha sido también alto, $r = 0,7264$ (figura 3d), siendo significativo para un nivel de 0,001. Mediante la ecuación obtenida se podría ir al campo, tomar la medida de la longitud de la hoja y estimar la producción, contando en cada caso con el número de hojas recolectadas, parámetro estudiado en Hoyos et al. (2004). En estados cercanos a la recolección, por cada cm de aumento de la longitud de la hoja, ésta pesaría 1.854 g más. Si se quisieran recoger hojas de unos 50 g de peso, éstas deberían medir unos 46 cm de largo.

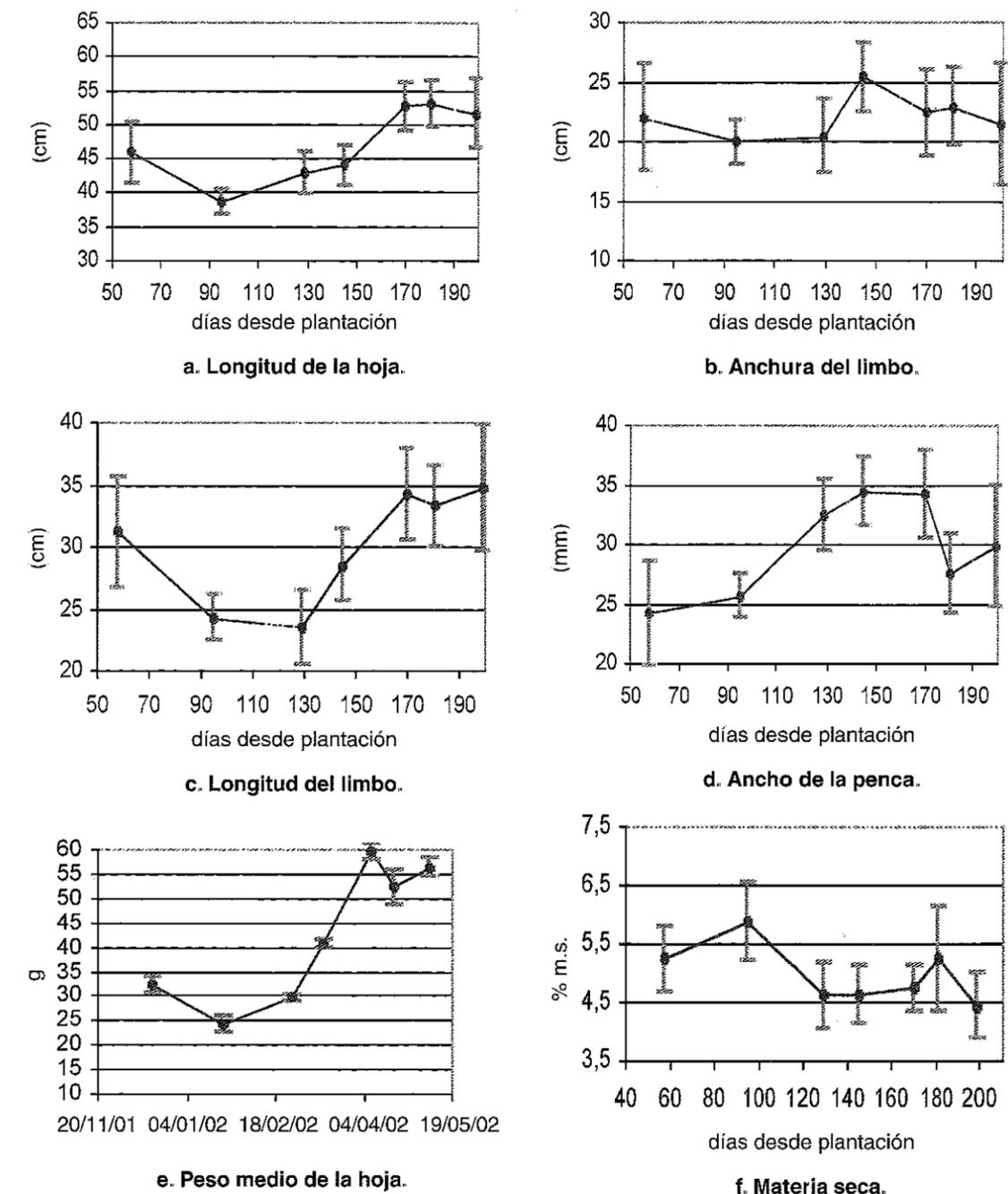


Figura 1. Evolución de los parámetros a lo largo del cultivo, en acelga cv. Amarilla de Lyon selección Ramiro Arnedo. Barras verticales, representan el error estándar.
Figure 1. Evolution of the parameters during the growing cycle on chard cv. Amarilla de Lyon, sel. Ramiro Arnedo. Vertical bar represent +/- standard error.

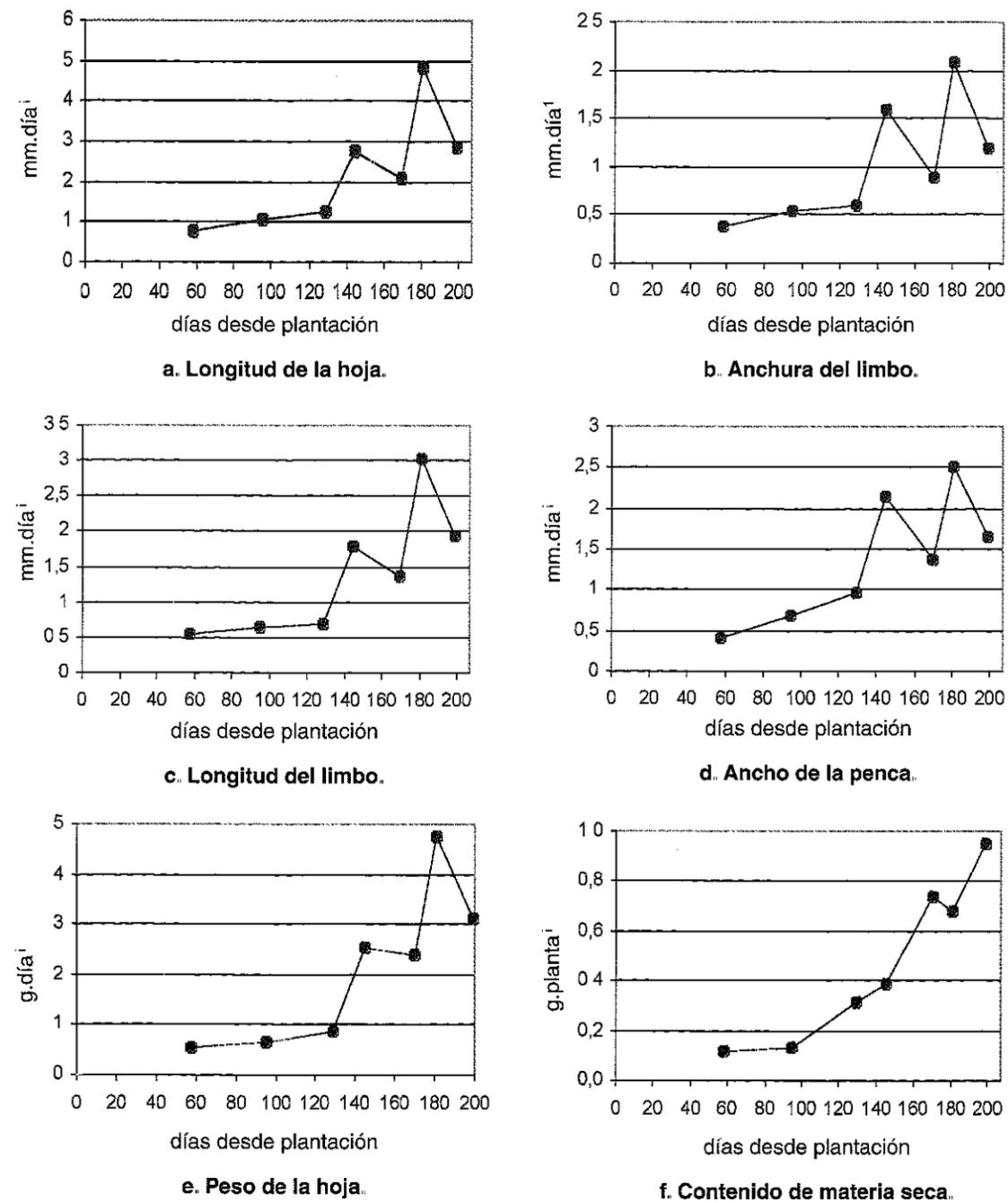


Figura 2. Crecimiento diario de los diferentes parámetros medidos en hojas de acelga cv. Amarilla de Lyon, selección Ramiro Arnedo.
 Figure 2. Daily growing of studied parameters on chard leaf cv. Amarilla de Lyon., sel. Ramiro Arnedo.

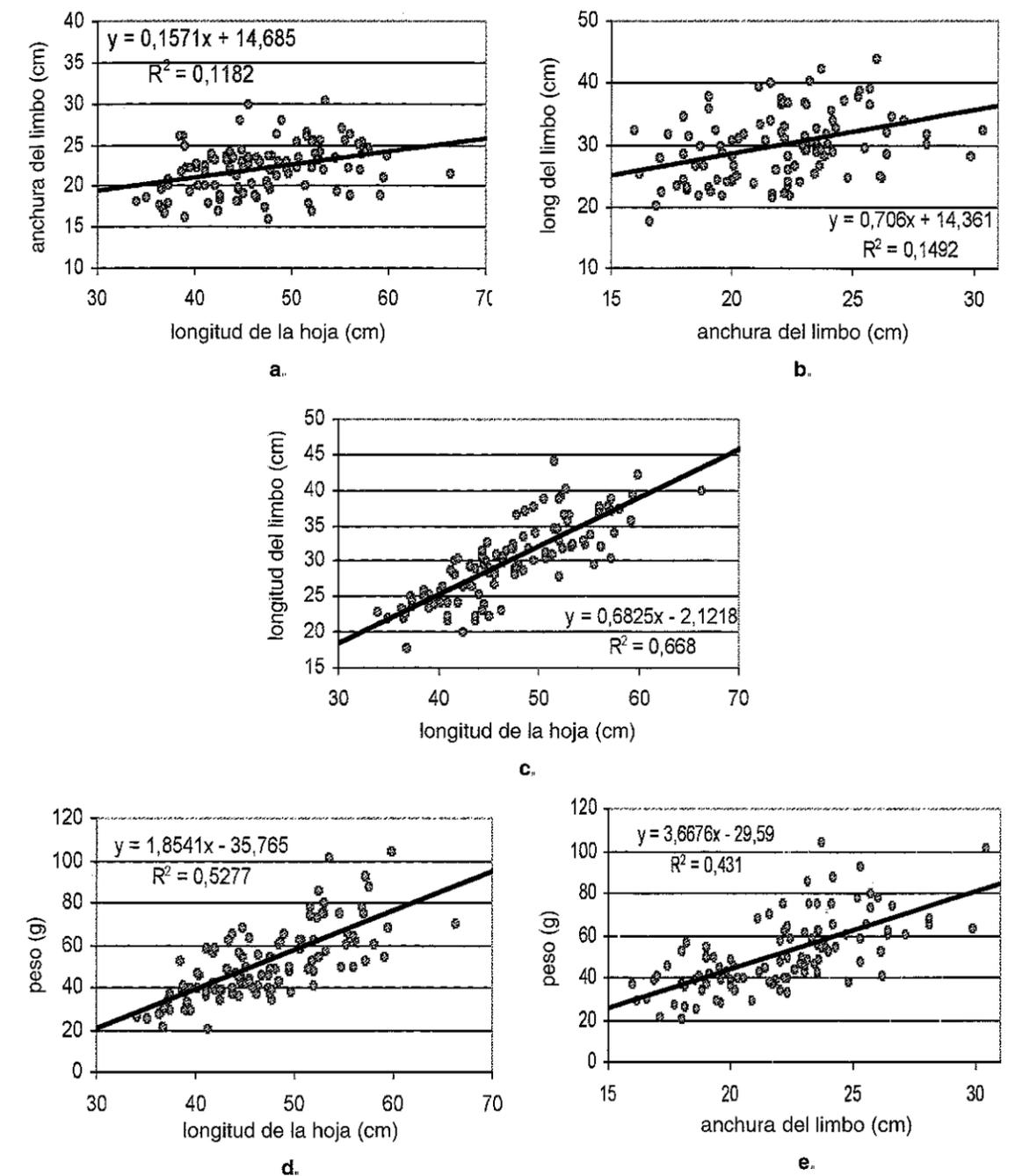


Figura 3. Relaciones obtenidas entre los parámetros medidos en hoja de acelga cv. Amarilla de Lyon, sel. Ramiro Arnedo.
 Figure 3. Studied parameters relations on chard leaf cv. Amarilla de Lyon., sel. Ramiro Arnedo.

La relación entre la anchura y el peso de la hoja, junto con la relación entre longitud y peso, pueden ser de bastante utilidad práctica, ya que con una medida tan fácil como es tomar el ancho o la longitud de la hoja en el campo, se podría calcular la producción de una forma bastante aproximada, siempre y cuando se contara con el número de hojas recolectadas. Se ha obtenido un coeficiente de correlación $r = 0,6565$ (figura 3e), que es significativo para un nivel de 0,001. Con la ecuación obtenida se podría calcular el peso a partir de una medida lineal como es la anchura. Por otro lado, si se quisieran recoger hojas de unos 42 g de peso, se tendrían que recoger hojas de unos 19,5 cm de ancho. Por cada centímetro que crezca la hoja en anchura, aumentará su peso en 3,667 g.

Área foliar

El área foliar total de las hojas analizadas ha estado entre los 286 y los 469 cm², siendo la

media 372,2 cm². El área del limbo ha variado entre los 249 y los 436 cm², y el área de la penca entre 23 y 46 cm². El valor medio del área del limbo ha sido 340 cm², y el del área de la penca, 32,2 cm².

Para la relación entre la longitud y el área del limbo el coeficiente de correlación ha sido $r = 0,761$, que es significativo para un nivel de 0,001. En la figura 4 se puede observar como por cada centímetro que crezca el limbo a lo largo, el área aumentará 24,946 cm².

El coeficiente de correlación para la relación entre la anchura y el área del limbo ha sido más alto que para la relación anterior, $r = 0,892$ (figura 5), siendo significativo para un nivel de 0,001. Por cada centímetro en anchura que creciera el limbo el área aumentaría 25,215 cm².

La relación entre el producto de la longitud por la anchura y el área del limbo es mucho mejor que las anteriores, se ha obtenido el

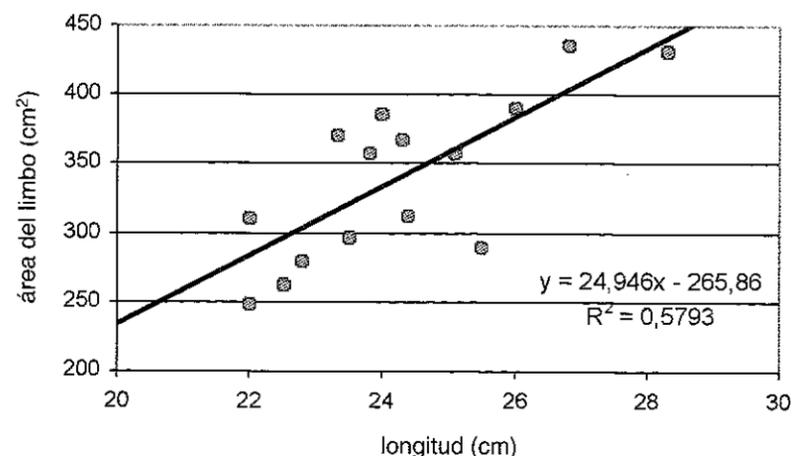


Figura 4. Relación entre la longitud y el área del limbo en acelga cv. Amarilla de Lyon, sel. Ramiro Arnedo.

Figure 4. Relation between length and limb area on chard cv. Amarilla de Lyon, sel. Ramiro Arnedo.

coeficiente de correlación más alto, $r = 0,967$, significativo incluso para un nivel de 0,001 (figura 6). Con dos medidas tan fáciles de obtener en el campo, como son la longitud y la anchura del limbo, se podría obtener el área sin necesidad de trasladar las muestras al laboratorio y emplear el anali-

zador digital de imágenes, equipo que no es muy habitual en los laboratorios que no sean de investigación, y evitándose una gran cantidad de trabajo pues, como se dijo, en hojas de acelga éste se multiplica al tener que trocearlas para medirlas, ya que son demasiado grandes.

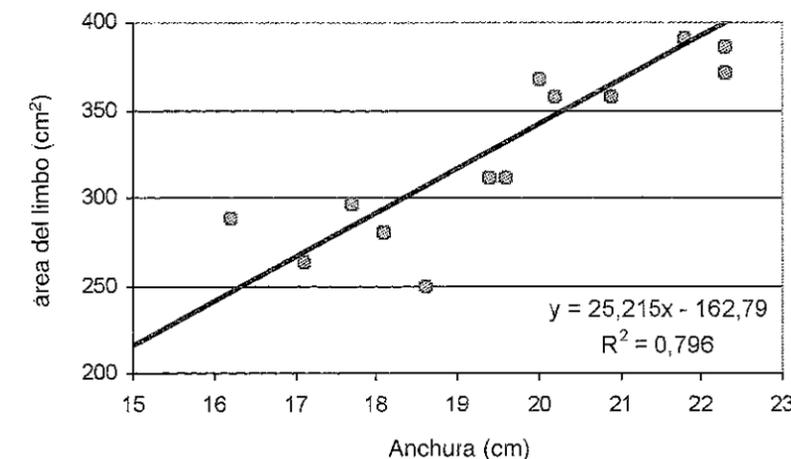


Figura 5. Relación entre anchura y área del limbo en acelga cv. Amarilla de Lyon sel. Ramiro Arnedo. Figure 5. Relation between width and limb area on chard cv. Amarilla de Lyon, sel. Ramiro Arnedo.

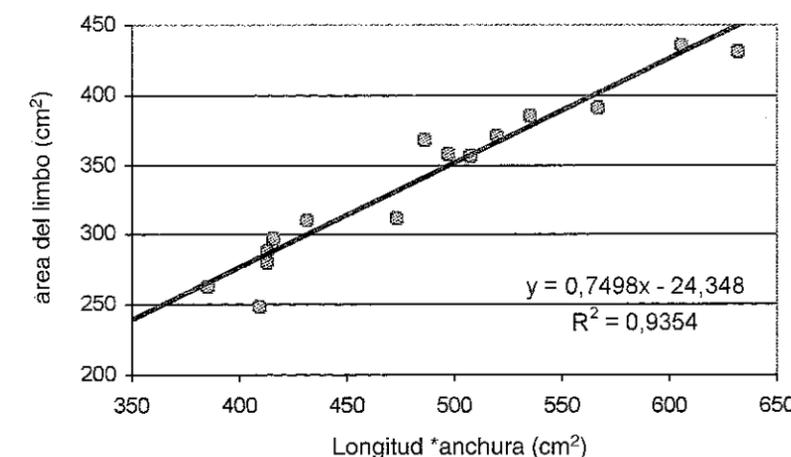


Figura 6. Relación entre las superficies foliar medida y calculada (longitud x anchura de limbo) en acelga cv. Amarilla de Lyon sel. Ramiro Arnedo. Figure 6. Relation between limb area measured and calculated (length x width) on chard cv. Amarilla de Lyon, sel. Ramiro Arnedo.

Bibliografía

- Astegiano ED, Favaro JC, Bouzo CA, 2001. Estimación del área foliar en distintos cultivares de tomate utilizando medidas foliares lineales. *Invest. Agr.: Prod. Prot. Veg.* Vol. 16 (2): 249-256.
- Hoyos P, Álvarez V, Rodríguez A, 2004. Evaluación de la producción de acelga cv. Amarilla de Lyon recolectada hoja a hoja. Comparación con recolección de planta entera. *Revista Horticultura.* Junio 2004.
- Pérez F, 2001. Cultivo de la acelga en invernadero en Villa del Prado. *Boletín Agrario de la Consejería de Medio Ambiente Comunidad de Madrid* nº 30: 40-41.
- Sobrino E, 1994. *Hortalizas de hojas, de raíz y hongos.* Ed. Aedos. 313p
- (Aceptado para publicación el 10 de junio de 2005)