

Incidencia de técnicas culturales sobre la rentabilidad del alcaucil (*Cynara scolymus* L.) en Argentina

S.M. García, I.T. Firpo, F.S. López Anido y E.L. Cointry

Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Rosario, Campo Experimental J.F. Villarino. C.C.14 (2123) Zavalla, Santa Fe, Mendoza, Argentina.

Resumen

El alcaucil se presenta como un cultivo promisorio con tendencia a ampliar en corto plazo la superficie cultivada en Argentina, con un margen bruto de 6.200 \$·ha⁻¹ y un rinde de 8.500 kg·ha⁻¹.

La rentabilidad del cultivo puede incrementarse de maneras diferentes. Una de las formas es disminuyendo los costos de producción, siendo los principales los relacionados con la implantación del cultivo y las labores culturales, fundamentalmente el desbrote, por lo cual se propone la conducción en mata.

Otra manera alternativa de incrementarla es por el logro de un mejor precio de venta con la obtención de primicias, ya sea por la conducción semiforzada del

cultivo como por el uso exógeno de giberelinas (AG3), siendo un efecto suplantar las horas de frío que normalmente necesita el cultivo para pasar de la fase vegetativa a la productiva.

Otro ingreso adicional puede obtenerse por la venta de la masa foliar a la industria, para la obtención de cinarina. Estas modificaciones permitirán contar con los elementos necesarios para lograr mayor eficiencia y rédito económico.

Palabras Clave: Alcaucil - *Cynara scolymus* - Rentabilidad - Técnicas Culturales - Precocidad - Manejo.

Influence of cultural techniques on the profitability of globe artichoke (*Cynara scolymus* L.)

Summary

Globe artichoke is appreciated by many Argentine growers due to their Italian ethnic origin. No modifications have been introduced in cultural practices so far. However, it is a promissory vegetable crop, trending to expand its cultivated area. The profitability of the crop can be increased in different manners. The most rapid way is reducing production costs, mainly avoiding suckers removing. Another alternative to increase the income is doing early harvest, which allows

achieving higher market prices. This can be obtained either by plant-cover culture, or by exogenous applications of gibberellic acid (GA). Moreover, additional revenue can be obtained by selling leaves to industry. These modifications could increase the efficiency of the process and the economic income.

Key words: Globe Artichoke - *Cynara scolymus* - Profitability - Precociousness - Gibberellic Acid

Introducción

La producción anual de alcaucil en Argentina es de aproximadamente 50.000 t, lo que representa el 5,8 % de la producción mundial, ocupando así el cuarto lugar luego de Italia (43,42 %), España (27, 49 %) y Francia (6,08 %) (5).

De su cultivo se obtienen las inflorescencias inmaduras o capítulos aptos para el consumo en fresco, congelados o en conservas. Las hojas se industrializan para la obtención de cinarina, que es un compuesto con propiedades farmacológicas.

Es una planta perenne, en la que las yemas florales aparecen tanto en el tallo principal

como en los laterales en forma escalonada, obteniéndose varios capítulos por planta, dependiendo su entrada en producción del fotoperíodo, de la vernalización y de la aplicación o no de fitoreguladores (14).

En el primer año de cultivo con una producción de $8.000 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$, pudo generarse un ingreso bruto de aproximadamente 7.706 dólares americanos (18), dependiendo del total producido y del precio de venta. La rentabilidad podría ser incrementada a través de ciertas técnicas culturales.

1. Manejo en mata

El cultivo de alcaucil se conduce normalmente como planta única o a lo sumo con dos hijuelos por planta, a fin de evitar una plantación muy densa y compensar posibles pérdidas. De esta forma se logra escalonar la cosecha, ya que el hijuelo más vigoroso producirá con cierta anticipación en relación al de menor desarrollo.

Según trabajos realizados por Hang (13) los costos del cultivo representan el 45 % de los ingresos, siendo los de mayor relevancia la implantación del cultivo y el desbrote. Esta última técnica requiere $12 \text{ jornales}\cdot\text{ha}^{-1}$ (el 15 % de los costos variables) que podrían eliminarse al conducir la planta en mata.

La metodología propuesta provoca un incremento de la densidad. Pecaut y Foury (16) postulan que ante un aumento de la densidad se provoca una disminución en el tamaño de los capítulos. Schrader *et al.* (21) demostraron que espaciamentos más amplios incrementan el peso y el número de capítulos por planta. Por su parte, García *et al.* (11) determinaron que el manejo en mata produjo un mayor número de alcauciles pasando de $6,13 \text{ capítulos}\cdot\text{planta}^{-1}$ (promedio de seis cultivares), en el manejo tradicional a $9,67 \text{ capítulos}\cdot\text{planta}^{-1}$ en el manejo en mata, lo que evidencia un incremento en el rendimiento, no obstante haberse producido una disminución en el peso medio de los mismos. Esta

disminución no provoca una pérdida en el rendimiento, ya que como demostraron Gatti *et al.* (12) el número de capítulos por planta es el principal determinante del rendimiento, siendo su peso irrelevante.

Estos resultados fueron iguales para todos los materiales evaluados, lo que demuestra que el manejo en mata es una práctica que puede llevarse a cabo en todos los cultivares de alcaucil.

Un cultivar como Camus de Bretagne, de excelente calidad pero de bajo potencial productivo, tiene un rendimiento de $5,81 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ en el manejo tradicional (7), y de $13,87 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$ cuando la conducción es en mata (11).

Con este manejo se incrementaría el rendimiento por unidad de superficie y se obtendría más beneficio económico al eliminarse la labor de desbrote.

2. Comercialización de hojas

Una hectárea de alcauciles produce aproximadamente entre 45 y 60 t de masa verde, incluyendo raíz, tallo, vara floral, hojas y capítulos. Este rendimiento depende de la variedad y de las condiciones ambientales donde se desarrolla el cultivo (7).

Materiales tardíos como Camus de Bretagne producen mayor rendimiento en hojas ($3,5 \text{ kg}\cdot\text{planta}^{-1}$) en comparación con materiales precoces como Violeta de Provenza ($2,5 \text{ kg}\cdot\text{planta}^{-1}$), debido al mayor desarrollo alcanzado por las plantas de ciclo más largo.

En ensayos realizados por García *et al.* (11), con cultivares de diferente arquitectura de planta (Blanc Hyerois y F_1 Salanquet), determinaron que existe una respuesta diferente de los mismos ante la extracción de hojas previo a la producción de capítulos. Mientras que el cultivar Blanc Hyerois, disminuye sus rendimientos en un 51 %, F_1 Salanquet no manifiesta modificación del mismo. Esto estaría explicado por el hecho de que al ser Blanc Hyerois un cultivar de ciclo precoz su porte es menor (10) mientras que F_1

Salanquet es de ciclo tardío, lo que permite una extracción considerable de hojas sin modificar sus cualidades productivas.

Para las condiciones del área de influencia del cinturón hortícola de Rosario (Santa Fe, Argentina), una hectárea de alcaucil produce aproximadamente 12 t de hojas frescas, lo que llevado a los precios que se pagan por ellas generarían un ingreso bruto de U\$S 12.000.

3. Uso de reguladores de crecimiento

Para incrementar la rentabilidad del cultivo de alcaucil se debe adelantar la fecha de cosecha a los meses de mayores precios, lo que puede lograrse con la pulverización exógena de ácido giberélico (AG_3).

La floración de algunas plantas en rosetas como el alcaucil, se produce con la acumulación de determinada cantidad de horas de frío y con el alargamiento en la longitud del día, variando los requerimientos con los diferentes cultivares. Basnizki y Goldschmidt (2) demostraron fehacientemente que el AG_3 participa en el proceso de iniciación de la floración supliendo las necesidades de horas de frío, y no en los estados subsiguientes de elongación del tallo y desarrollo de la inflorescencia.

En la aplicación a nivel práctico, se han obtenido a veces resultados positivos y en otros casos fracasos completos.

A pesar de haberse realizado durante más de veinte años numerosos ensayos en todo el mundo, los resultados obtenidos son diferentes (10, 15, 17, 19, 20, 22) dependiendo de factores fisiológicos, genéticos, ambientales, genético - ambientales y de la dosis de aplicación.

3.1. Factores fisiológicos

Existe una relación entre la fecha de aplicación y el estado vegetativo de la planta. En ensayos realizados en Hyeres (Francia) la aplicación de AG_3 sobre un ápice vegetativo

del cultivar Blanc Hyerois provoca rápidamente el pasaje al estado floral. El adelanto en la fecha de entrada en producción en relación al testigo no tratado es menor cuando el tratamiento es más próximo al viraje floral (15).

La producción precoz es lograda si las plantas son tratadas con AG_3 durante el período más sensible, es decir cuando las mismas tienen aproximadamente siete hojas desarrolladas (1).

3.2. Factores genéticos

Los requerimientos foto-termoperiódicos son diferentes para cada cultivar, siendo clasificados por De Angelis (3) en grupos de día largo, tales como Romanesco y Cainus de Bretagne, y de día neutro, como Violeta de Provenza entre otros. Los de día neutro producen naturalmente en forma precoz durante el otoño, por lo cual no es necesario suplir en forma exógena los requerimientos de frío, a diferencia de los de día largo.

En Israel, se realizaron ensayos con aplicación de AG_3 en varios cultivares. La producción más tardía sería para Camus de Bretagne, la más precoz para Violeta de Provenza, siendo Blanc Hyerois intermedio y bastante próximo a Camus de Bretagne (3, 4).

El cultivar Blanco de España con tratamiento de AG_3 floreció durante el otoño, probablemente debido a que son mínimos los requerimientos de frío (2).

Ensayos de comportamiento de cultivares realizados en la Universidad Nacional de Rosario (Santa Fe, Argentina) durante el período 1993-95, permitieron clasificar los cultivares en: "grupo precoz", que son aquellos con menos de 165 días hasta la entrada en producción, "grupo semitardío", con 166 a 180 días, y de más de 181 días como "grupo tardío" (10).

Solo el grupo precoz manifestó un adelanto de 52 días en la fecha de entrada en producción frente a la aplicación de AG_3 mientras que los

grupos restantes no modificaron su comportamiento. Estos resultados concuerdan con los de Patourel y Foury (15), quienes establecieron que hay una asociación aparente entre la precocidad del cultivar y la sensibilidad al AG₃.

3.3. Factores ambientales: latitud y clima

En Hyeres (Francia, 43° LN) el adelanto en la cosecha obtenido por la aplicación de AG₃ fue de 17 días en el cultivar Blanc Hyerois, mientras que en Israel (31° LN) fue de más de 100 para igual material. En ésta última región, donde las temperaturas son relativamente suaves y los días menos cortos en invierno, es decir en condiciones a priori poco inductivas, el AG₃ es capaz de provocar una floración otoñal (3, 8).

En Bretagne (Francia, 48° LN) el AG₃ puede adelantar notablemente el pasaje a floración en el cultivar Camus de Bretagne en invierno, mientras que en Israel el efecto es prácticamente idéntico al que ocurre con Blanc Hyerois (4).

En China, fundamentalmente las temperaturas que se registran durante el período de inducción en que la planta pasa del estado vegetativo al reproductivo, tiene una influencia muy marcada en el momento de inicio de la producción, ya que temperaturas bajas y mayor frecuencia de heladas ocasionan un inadecuado desarrollo vegetativo, impidiendo el viraje floral (11).

3.4. Interacción genético-ambiental

El adelanto en producción de los cultivares ante la aplicación de AG₃ puede ser modificada en función de las condiciones ambientales

imperantes. Así, ensayos realizados durante 1994-95 con los cultivares de los tres grupos de precocidad demostraron comportamientos diferenciales. En la Tabla 1 se muestra para 1995 un retraso en la fecha de entrada en producción de los materiales del grupo precoz motivado por la falta de un adecuado desarrollo vegetativo, provocado por las bajas temperaturas imperantes.

3.5. Dosis

La dosis más acertada en una sola aplicación parece estar ligada al cultivar de que se trate. Así se recomienda 200 ppm (mg·litro⁻¹) para Camus de Bretagne, 120 ppm para Blanc Hyerois y solamente 40 ppm para Violeta de Provenza (3, 4).

Las diferencias en las dosis vienen determinadas por los requerimientos de frío de cada cultivar para entrar en producción.

Como regla general, la aplicación de AG₃ no modifica significativamente las variables que hacen al rendimiento.

4. Uso de coberturas

Ferrari *et al.* (6) en la región central de Italia (42° 53' LN), a fin de producir anticipadamente, proponen una conducción "semiforzada" a través del uso de mantas agrotexiles colocadas sobre las plantas sin ningún tipo de soporte. Las mismas son fabricadas con fibra de poliéster color blanco, con pesos de 17 a 20 g·m⁻², y que permiten una transmisión de la radicación de 90 al 92 %. El microclima que se crea con la utilización de la cobertura provoca un mayor desarrollo vegetativo, como así también la presencia de hojas de porte erecto.

Tabla 1. Días de entrada en producción para tres grupos de precocidad y en dos años de evaluación ante la aplicación de AG₃

Grupos	1994		1995	
	Con AG ₃	SinAG ₃	Con AG ₃	Sin AG ₃
Precoces	113	165	130	156
Semitardíos	175	181	162	172
Tardíos	186	189	171	179

Sobre un total de 100 plantas cubiertas y durante un período de 14 días de cosecha, se obtuvieron 35 capítulos en cuatro recolecciones, mientras que para el mismo número de plantas de pleno campo se lograron solo 9 en dos recolecciones.

Los capítulos bajo semiforzadura pesaron en promedio 50 g más que los producidos cuando el cultivo estaba descubierto, generando así un incremento en el rendimiento.

Consideraciones finales

En el cultivo de alcaucil pueden implementarse técnicas culturales de fácil adopción en el medio productivo, las que generarán una mayor rentabilidad. Por un lado, al eliminar el desbrote se bajan los costos de producción, la planta se conduce en mata, dejando todos los hijuelos productivos con lo que se obtienen así mayores rindes por hectárea. Los cultivares adaptados a este tipo de manejo producen abundante masa foliar que puede ser vendida a la industria, generando de esta forma un ingreso adicional. Por otro lado, con la aplicación de giberelinas en los cultivares que responden a esta práctica se logra adelantar la entrada en producción, y al coincidir la cosecha con momentos de oferta escasa, se logran precios que permiten acrecentar la rentabilidad del cultivo. Otra práctica aún no demasiado difundida, la conducción “semiforzada” del cultivo, puede ser una alternativa interesante, de fácil utilización y bajo costo, que puede generar a su vez una producción precoz y de alto rinde.

Bibliografía

1. BASNIZKI, Y. 1985. *Cynara scolymus*. In: Handbook of Flowering. vol.2. p. 391-399 (CRC Press, Boca Raton, FL de.).
2. BASNIZKI, Y. & E. GOLDSCHMIDT. 1994. Further examination of gibberellin A3 effects on flowering of globe artichokes *Cynara scolymus* L.) under controlled environment and field conditions. Israel Journal of Plants Sciences, 42:159-166.
3. DE ANGELIS, J.G. 1970. Effect of gibberellic acid treatments on globe artichoke (*Cynara scolymus* L.) Isr. J. Agric. Res. 20:149-170.
4. DE ANGELIS, J.G.; SACHS, M. & ROTEM, M. 1973. Timing and optimal concentration of gibberellic acid treatments for forcing yield of globe artichoke (*Cynara scolymus* L.). In: Acti 2º Cong. Int., Sul Carciofo. Ban. p633-642. (Ind. Gráfica Laterza de.).
5. ESCARTIN HUERTO, J. 1996. Perspectivas comerciales de la alcachofa en la U.E. In: Actas I Jornadas Técnicas de Alcachofa. Tudela. p39-53 (ITGA de.).
6. FERRARI, V.; CACCIATORI, I.; ACCIARRI, M. Y ACCIARRI, N. 1991. Effetti della copertura con “tessuto non tessuto” sulla coltura del carciofo. Culture Portette. 3:83-88.
7. FOURY, C. 1976. L’artichaut. Bull. Techn. Inform.311:1-18.
8. FOURY, C. 1977. Essai d’application d’acide gibberellic GA3 sur une culture d’artichauts de printemps (*Cynara scolymus* L.) cultivar “Blanc Hyerois”. Ann. Amélior. Plantes. 27(4):411-426.
9. FOURY, C. 1980. Etudes sur le developpement et la mise a fleur de l’artichaut (*Cynara scolymus* L.) issu de boutures et de semis. (Tesis D): Paris VI. p 189.
10. GARCIA, S.M.; FIRPO, I.T.; LOPEZ ANIDO, F.S. y COINTRY, E.L. 1994. Evaluación de cultivares de alcaucil (*Cynara scolymus* L.) de reciente introducción en el Cinturón Hortícola de Rosario. In: Actas XVI Congreso Argentino y Vi Congreso Latinoamericano de Horticultura. Córdoba. p. 64.
11. GARCÍA, S.M.; FIRPO, I.T.; LOPEZ ANIDO, F.S. y COINTRY, E.L. 1998. Aplicación de ácido giberélico en alcaucil (*Cynara scolymus* L.). Pesquisa Agropecuaria. (en prensa).
12. GATTI, I.; GARCÍA, S.M.; LÓPEZ ANIDO, F.S.; FIRPO, I.T. & COINTRY, E.L. 1995. Genetic variance for yield and their components in globe artichoke. Comun. Biol. 13(4):455. (Abstr.).
13. HANG, G. 1993. Análisis económico del alcaucil. Boletín Hortícola. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. UNLI. 1(1):414.
14. ORTEGA, A.; JUÁREZ, M. y JORDA, C. 1994. La alcachofa; pasado, presente y futuro. Investigaciones Agrarias. 2:355-369.
15. PATOUREL, L. & FOURCY, C. 1982. Quelques effets de gibberelline sur l’artichaut: interet pour les cultures traditionnelles. Bull. Tech. Inform. 369:273-285.
16. PECAUT, P. & FOURCY, C. 1992. L’artichaut. In: Amelioration des especes végétales cultivées.

- INRA Paris. cap. 5. p 460470 (A. Gallais y Bannerot. H. eds).
17. POCHARD, F. 1964. Modifications de la croissance et du développement de l'artichaut provoquées par la gibberelline. Ann. Amelior. Plantes. 14(2):219-225.
18. RICCETI. A.; VEILLA. S. y LAZZARO. M. 1996. Margen Bruto del alcaucil. Boletín Hortícola. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. UNLP. 4(11):4-9.
19. RODRÍGUEZ, J.P. y FRUTOS. E. 1973. Producción de primicia en el alcaucil (*Cynara scolymus* L.) mediante la aplicación de ácido giberélico. IDIA. 309-310:1-3.
20. RUBATZKY, V.E.; SNYDER. MT & SCIARONI. R.H. 1976. California globe artichoke production. Present situation and future potentials. Nouvi studi sul carciofo. In: Att 2° Congresso Internazionale sul carciofo. Bari. 1005-1023 (Industria Gráfica Laterza, dc.).
21. SCHRADER, W.L. 1992. Growth regulator effects on earliness and yield in artichokes grown as annuals from seed. HortScience. Vo. 27, p 643 (Abstr).
22. ZANARDI, D. y LOI, T. 1967. Influenza della gibberellina sulla precocita e produzione dei carciofo. In: Atti 1° Congresso Internazionale di studi sul Carciofo, Bari. p 83-87. (Minerva Medica ed.).