

FENOLOGÍA DE LA ALBAHACA BLANCA (*Ocimum basilicum* L.) CULTIVADA EN DIFERENTES FECHAS DE SIEMBRA

L. Barroso[✉] y E. Jerez

ABSTRACT. The experiment was carried out at the National Institute of Agricultural Sciences (INCA), with the objective of studying the phenology of sweet basil (*Ocimum basilicum* L.) at different seeding dates. The seeds were put in six-liter-pots with a compacted Red Ferralitic soil and organic manure substrate at a rate of 3:1 v/v. Results showed that there were differences of up to 15 days of crop cycle between seeding dates.

Key words: *Ocimum basilicum*, basil, phenology, sowing date

RESUMEN. El presente trabajo se desarrolló en el Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA), con el objetivo de estudiar la fenología de la albahaca blanca (*Ocimum basilicum* L.) en diferentes fechas de siembra. Para ello las semillas se sembraron en enero y abril en recipientes de seis litros, con un sustrato de suelo Ferralítico Rojo compactado y materia orgánica del tipo cachaza, en una relación 3:1 v/v. Del análisis de las observaciones se obtuvo que, entre las fechas estudiadas, se alcanzan diferencias hasta de 15 días en cuanto a la duración del ciclo del cultivo.

Palabras clave: *Ocimum basilicum*, albahaca, fenología, fecha de siembra

INTRODUCCIÓN

El conocimiento de la fenología en diferentes fechas de siembra y en distintas condiciones agroecológicas constituye uno de los aspectos agronómicos fundamentales para el cultivo y la producción de cualquier vegetal.

La importancia del conocimiento del desarrollo de todas las fases de los cultivos (1) radica en que permite, tanto al investigador como al productor, proceder en la ejecución de actividades fitotécnicas en los momentos de máxima eficiencia, para lograr los mayores rendimientos.

Existen también otros aspectos a tener en cuenta para la explotación agrícola de un cultivo, tales como la adecuada planificación del calendario de siembra, la selección de las mejores variedades para cada época y la introducción de tecnologías que disminuyan los efectos negativos de los diferentes estrés (2).

Por otra parte, estos estudios son importantes porque ayudan a entender las interacciones planta-animal, como la polinización y la dispersión de semillas. Además, sirven de base para trabajos de propagación (3).

En nuestro país se han realizado pocos estudios dedicados al conocimiento fenológico de las especies de plantas medicinales cultivadas. Estos conocimientos revisten gran importancia, ya que el contenido del principio activo de estos cultivos sufre procesos de traslocación y acumu-

lación en las plantas, que pueden tener no solo un ritmo anual o estacional sino incluso diario (4). Así mismo, el estudio fenológico de estas especies bajo el efecto de las variaciones de suelo y clima proporciona importante información, que puede emplearse para su producción y cuidado.

Por tales razones, el presente trabajo tiene como objetivo exponer los resultados de la evaluación fenológica de uno de estos cultivos, la albahaca blanca (*Ocimum basilicum* L.), bajo la influencia de dos fechas de siembra.

MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo se desarrolló en el Área Central del Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA), en condiciones naturales. Los datos de temperaturas (máxima, media y mínima) y humedad relativa fueron tomados de la estación meteorológica más cercana (200 m) al área experimental (Figura 1).

El sustrato utilizado estuvo compuesto por suelo Ferralítico Rojo compactado (5) y abono orgánico (del tipo cachaza) en una relación 3:1 v/v.

La siembra se efectuó en recipientes de seis litros de capacidad con semillas de albahaca blanca variedad *Gran basilic*, en los meses de enero y abril de 1999 y se hizo uso de un diseño completamente aleatorizado con 20 repeticiones por cada fecha de siembra.

Las atenciones culturales se efectuaron tomando como base las Normas técnicas del cultivo de plantas medicinales (6), aunque no se realizó fertilización mineral. El suministro del agua se efectuó supliendo diariamente y durante todo el ciclo del cultivo las pérdidas por evapotranspiración, las cuales fueron determinadas a través del método gravimétrico (peso diario de los recipientes).

L. Barroso, Profesor Instructor del Centro Universitario de Guantánamo (CUG), km ½ carretera Santiago de Cuba, Guantánamo; Dr.C. E. Jerez, Investigador Auxiliar del Departamento de Fisiología y Bioquímica Vegetal, Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas, Gaveta Postal 1, San José de las Lajas, La Habana, Cuba, CP 32 700.

✉ luperio@inca.edu.cu, luperio@yahoo.es

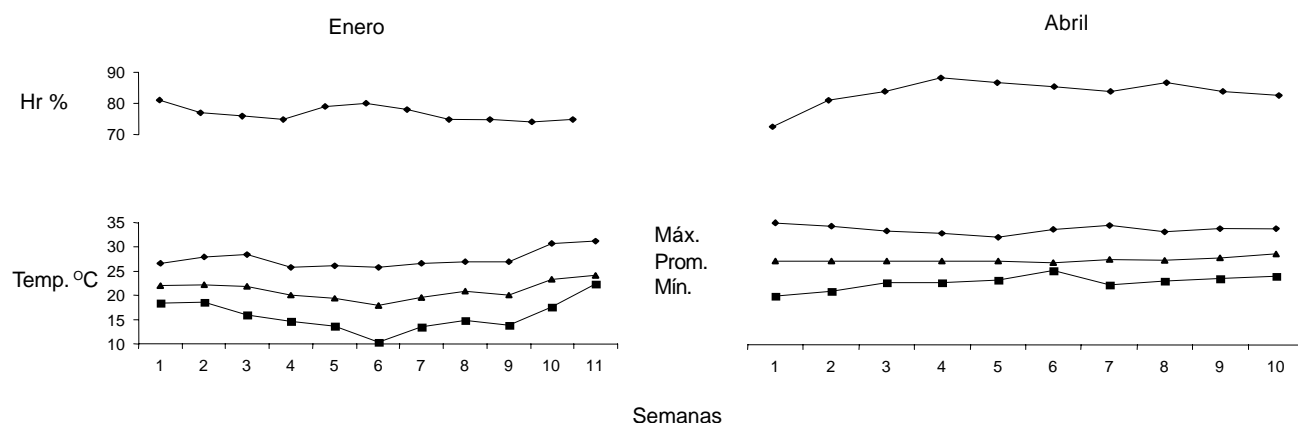


Figura 1. Comportamiento de las temperaturas (máximas, mínimas y medias) y la humedad relativa durante la fase experimental

Las observaciones realizadas fueron: emergencia de las plantas, aparición de los distintos pares de hojas en el tallo o eje central, caída de las hojas cotiledonales, emisión de los distintos pares de ramas laterales, aparición de la inflorescencia en el tallo central, floración en las ramas laterales y senescencia del primer par de hojas. Con estas observaciones se determinaron las fases siguientes:

- A. siembra: emergencia a la superficie del suelo: días transcurridos hasta que el 70 % de las plántulas emergieron sobre la superficie del suelo
- B. emisión del primer par de hojas verdaderas: días transcurridos hasta que el 70 % de las plantas emitieron el primer par de hojas verdaderas
- C. emisión del primer par de ramas en las yemas axilares: días transcurridos hasta que el 70 % de las plantas emitieron el primer par de ramas
- D. aparición de la inflorescencia en el tallo central: días transcurridos hasta que el 70 % de las plantas emitieron la inflorescencia en el tallo central
- E. aparición de la inflorescencia en el primer par de ramas laterales: días transcurridos hasta que el 70 % de las plantas emitieron la inflorescencia en el primer par de ramas laterales
- F. senescencia del primer par de hojas: días transcurridos hasta que el 70 % de las plantas mostraron su primer par de hojas verdaderas con clorosis.

Se calcularon los estadígrafos de posición y dispersión e intervalos de confianza al 95 % para las medias de las distintas fases estudiadas; los resultados se representaron en gráficos y tabularon para un mejor análisis y comprensión.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En las fases del cultivo se presentaron diferencias en la duración en días de una fecha de siembra a otra (Figura 2), con un acortamiento para la siembra de abril,

la cual coincide con el período lluvioso de Cuba y donde las temperaturas son más elevadas que el período seco.

Al analizar la duración de cada una de las fases se apreció que la fase D, representada por las inflorescencias en el eje central, es la de mayor duración en ambas siembras con 22 y 17 días para las siembras de enero y abril respectivamente. Le siguieron las fases C (emisión del primer par de ramas en las yemas axilares) y E (aparición de las inflorescencias en las ramas laterales). Este resultado indica que en estas fases hay que prestar una mayor atención desde el punto de vista fitotécnico a la plantación, para garantizar un mejor control de las actividades a realizar, fundamentalmente la poda de flores, para buscar un mayor rendimiento de los aceites esenciales (7).

En la fecha de siembra de abril se encontraron reducciones en sus fases fenológicas, lo que pudo deberse al efecto de las temperaturas que en este período fueron más elevadas; esto pudo desatar reacciones químicas que permitieron favorecer la permeabilidad de la membrana y por ende la entrada de agua acelerando de esta forma la germinación. En tal sentido, algunos autores plantearon que la temperatura ejerce un marcado efecto en la velocidad de entrada de agua a la semilla (8), ya que esta entrada es rápida cuando la temperatura es relativamente más alta y por tanto acelera la germinación.

En la Figura 2 también se muestran los estadígrafos de posición y dispersión calculados para la duración de las fases fenológicas, obteniéndose en los intervalos de confianza solapamientos entre los límites de las fases E y F en ambas siembras estudiadas. Este comportamiento indica que no hubo diferencias entre ellas; sin embargo, las restantes fases sí mostraron diferencias entre ellas en ambas fechas de siembra, lo que demuestra que estas son el resultado del tiempo de ocurrencia de las fases hasta la aparición de las inflorescencias laterales.

La ocurrencia de las fases fenológicas del cultivo de albahaca blanca en dos momentos de siembra se puede observar en la Figura 3.

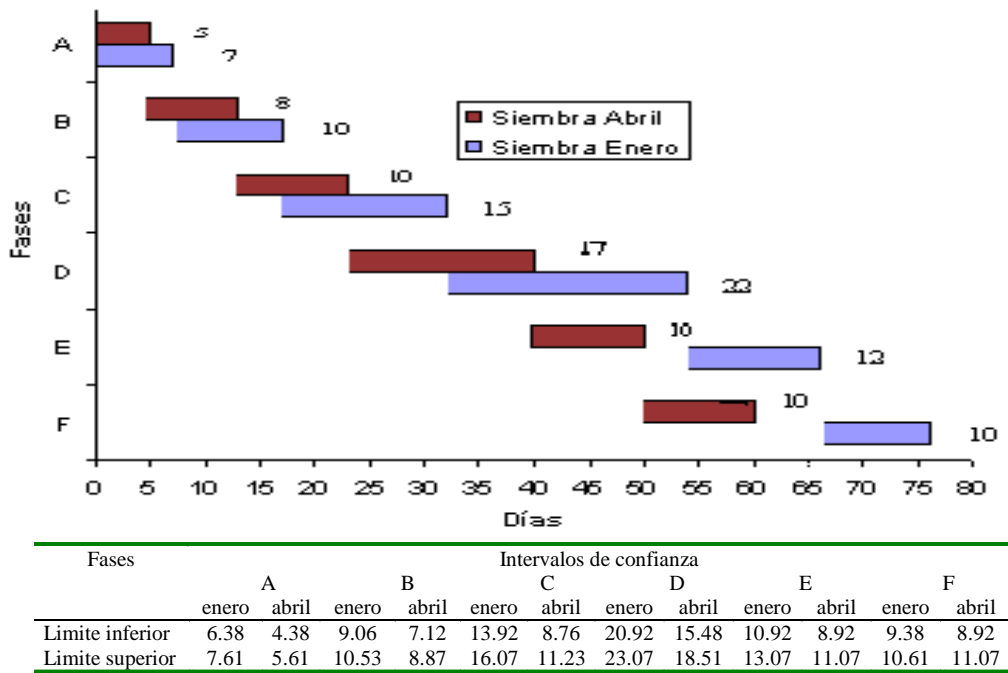


Figura 2. Duración de las fases fenológicas del cultivo de albahaca blanca e intervalos de confianza en dos fechas de siembra

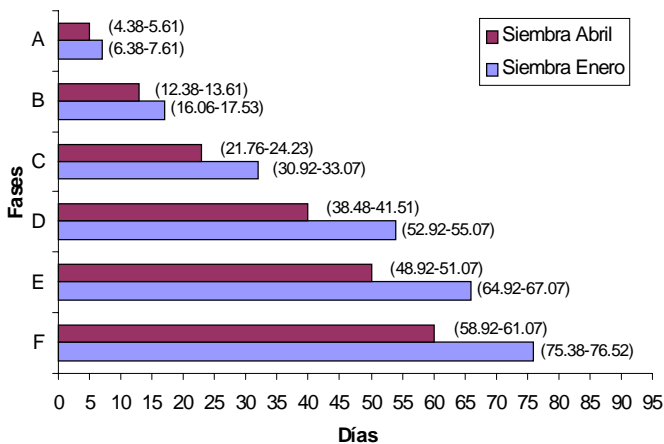


Figura 3. Ocurrencia de las fases fenológicas de la albahaca blanca en dos fechas de siembra: los valores entre paréntesis representan el intervalo de confianza

La primera fase (A) ocurre entre el momento de la colocación de las semillas y los cinco y siete días después, en dependencia de la fecha de siembra estudiada. Durante esta etapa fisiológicamente ocurren los procesos de hidratación, cambios estructurales subcelulares, incremento en la actividad respiratoria, síntesis, hidrólisis y finalmente elongación del eje embrionario.

La expansión del primer par de hojas verdaderas (fase B) ocurre después de los 13 y 17 días de colocadas las semillas en las siembras de abril y enero respectivamente.

La tercera fase (C) tiene lugar en las axilas del primer par de hojas verdaderas entre 23 y 32 días después de las siembras de abril y enero respectivamente; esta fase puede coincidir con la expansión del tercer par de hojas verdaderas.

La aparición de las inflorescencias en el tallo central comienza a observarse después de la expansión del séptimo u octavo par de hojas y se hicieron visuales a los 40 días después de sembradas las semillas en abril y a los 54 días en la siembra de enero.

En el caso de las inflorescencias de las ramas laterales, esta fase ocurre a los 50 y 66 días después de sembradas las semillas en abril y enero respectivamente, pueden aparecer el octavo y noveno pares de hojas verdaderas y la inflorescencia del tallo central alcanza una longitud de hasta 15 cm.

La senescencia en el primer par de hojas comienza alrededor de los 60 y 76 días después de la siembra para ambos períodos evaluados; el primer par de hojas verdaderas comienza a perder su coloración verde, lo que indica el inicio de la senescencia. En ese momento, la inflorescencia del eje central puede alcanzar una altura promedio de hasta los 20 cm; en algunos casos puede aparecer el noveno o décimo par de hojas.

En la Figura 3 se puede observar cómo los resultados revelan diferencias en cuanto a la duración del ciclo biológico en las dos fechas de siembra estudiadas. En el caso de la siembra de enero, su ciclo biológico durante el período evaluado tuvo una duración de 76 días, mientras que en la siembra de abril fue menor, con 60 días hasta la fase de inicio de la senescencia (fase F); los intervalos de confianza no mostraron solapamientos en ninguna de las fases entre ambas fechas de siembra, lo que significa diferencias significativas entre ambas fechas y en todas las fases estudiadas.

El factor fecha de siembra está determinado por las variaciones climáticas que ocurren durante todo el año. Las diferencias en cuanto a la duración del ciclo biológico

co en las dos fechas de siembra analizadas podrían estar relacionadas con las temperaturas y la humedad relativa de cada una de ellas, como posibles factores de reducción, encontrando temperaturas máximas en la fecha de siembra de enero por debajo de los 28°C hasta casi el final del ciclo; solo en las últimas dos semanas se obtuvieron valores promedio semanales superiores a estos y las mínimas estuvieron por debajo de los 19°C con excepción de la última semana, mientras que en la fecha de abril las temperaturas máximas fueron superiores a los 30°C y las mínimas sobrepasaron los 21°C de forma general (Figura 1).

Este comportamiento de las temperaturas al ser más elevadas en la fecha de siembra de abril, pudo incrementar la velocidad de las reacciones catalizadas por enzimas y provocar acortamiento del ciclo biológico del cultivo, aspecto que se corrobora con lo planteado por otros autores (9, 10).

En el cultivo de la calabaza, se ha informado acortamiento en las diferentes fases del cultivo (1), cuando las plantas se sembraron en el llamado período lluvioso de Cuba con respecto al período seco de siembra, puntualizando que pudo deberse a las variaciones climáticas en especial a las altas temperaturas. Así mismo, al estudiar la fenología de algunas plantas medicinales, se encontró en especies de la familia Lamiaceae que se favorecía su ciclo biológico al soportar temperaturas altas (11).

Por otra parte, se ha planteado que la fecha de siembra tiene una gran influencia (12, 13, 14) sobre la duración del ciclo biológico de los diferentes cultivares; también se encontraron diferencias en el ciclo biológico cuando se sembraron en fechas diferentes, resultados que estuvieron influidos por las altas temperaturas, la mayor o menor cantidad de luz que recibió el cultivo y la humedad relativa en lo fundamental.

La luz pudo ejercer un mayor efecto en la siembra de abril, al recibir una mayor intensidad y horas de luz en esta fecha, donde las temperaturas son mucho más elevadas y ser esta especie del tipo heliófila (15). En la fecha de siembra de enero, dada por el período invernal, las plantas suelen ser más sombreadas y al ser estas del tipo C-3 disminuyen su punto de compensación lumínica, sobre todo porque respiran mucho más lento, fotosintetizan mucho más despacio y el crecimiento es más lento (10). Así mismo, se señala entre los factores a considerar en la manipulación de la morfogénesis, a la época del año en que se realiza el cultivo, dada por la intensidad de la luz que recibe (16).

Las precipitaciones (14, 17) influyen en el balance hídrico de las plantas; en esta experiencia no hubo influencia en los resultados obtenidos, debido a que a las plantas se les suministró diariamente el agua que necesitaban.

Se ha planteado que los factores ecológicos como la temperatura (18, 19), humedad, luz y radiación solar son importantes en la determinación del comportamiento de las plantas, así como las complejas relaciones entre estos factores: por ejemplo, las temperaturas desempeñan un papel fundamental en el ciclo de la planta de tomate y, en general, para la obtención de un buen rendimiento.

REFERENCIAS

- Hernández, A. Fases fenológicas de dos genotipos de calabaza (*Cucurbita moschata* Duch) en cuatro fechas de siembra. *Cultivos Tropicales*, 1995, vol. 16, no. 3, p. 64-68.
- Dominí, M. E.; Álvarez, M. y Moya, C. Nuevas variedades de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill) para consumo fresco en condiciones tropicales. *Cultivos Tropicales*, 1996, vol. 17, no. 1, p. 52-53.
- Usma, M. C.; Gallego, B. y Delgadillo, O. L. Fenología de la planta de palma (*Astrocaryum standleyanum*) en el bajo río San Juan, Checo, Colombia. *Cespedesia*, 1996, vol. 21, no. 68, p. 121-132.
- Fuentes, V. R. Estudios sobre la flora medicinal y condimenticia de Cuba. *Agricultura Orgánica*, 1999, vol. 5, no. 1, p. 7-9.
- Cuba. MINAGRI. Instituto de Suelos. Nueva versión de la clasificación genética de los suelos de Cuba. La Habana: Agrinfor, 1999, 64 p.
- Cuba. MINAGRI. El cultivo de las plantas medicinales: recomendaciones preliminares de algunos aspectos agrotécnicos. La Habana: CIDA, 1995.
- Paumero, I. El cultivo de la albahaca. Disponible en: <http://www.ceniap.gov.ve/publ-e/fenologia/fenologia.htm#FENOLOGÍA>. [diciembre 3, 2001]. 1999.
- Tejeda, T. y Cortés, S. Comportamiento fenológico del tomate de árbol (*Cyphomandra betacea* (cav) Sendt) en Cuba durante su etapa inicial de establecimiento. *Cultivos Tropicales*, 1997, vol. 18, no. 1, p. 43-46.
- Bouza, M. Efecto de algunos factores ambientales sobre el cultivo del tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) 1991, vol. 13, 21 p.
- Salisbury, F. y Ross, C. Fisiología vegetal. Iberoamérica. México, 1994, 759 p.
- Fuentes, V. /et al/. Estudios fenológicos en plantas medicinales XI. *Rev. Cubana Plant. Med.*, 2000, vol. 5, no. 3, p. 106-113.
- Casanova, A y Dieguez, J. Influencia del cultivar, el esquema floral y la fecha de siembra sobre la duración del ciclo vegetativo del tomate. *Ciencia y Técnica de la Agricultura*, 1985, vol. 4, no. 1, p. 7-20.
- Verde, G. Ciclo biológico y fases fenológicas en el cultivo del tomate. [Tesis de Maestría]. UNAH, 2000.
- Pino, M. A. Modificación de la productividad del cultivo del tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill) fuera del período óptimo utilizando al maíz como sombra natural. [Tesis de grado]. INCA, 2001.
- Fuentes, V.; Rodríguez, N. y Rodríguez, C. Acerca de la propagación de *Ocimum gratissimum* L. *Plant Med.*, 1996, vol. 1, no. 1, p. 3-7.
- Murashige, T. Plant propagation through tissue cultures. *Ann. Rev. Plant Physiology*, 1978, vol. 25, p. 135-165.
- Grange, R. I. Crecimiento del fruto. En: *Fisiología y Bioquímica Vegetal*. Ed. Mc. Grill. España, 1993, 570 p.
- Pino, M. y Terry, E. Modificación de algunos aspectos del fitoclima con la utilización de sombra natural y artificial. *Cultivos Tropicales*, 1997, vol. 18, no. 1, p. 55-57.
- Azkue, M. La fenología como herramienta en la agroclimatología. 2000. Disponible en: <http://www.ceniap.gov.ve/publ-e/fenologia/fenologia.htm#FENOLOGÍA>. [consulta nov 20 2001].

Recibido: 19 de julio del 2001

Aceptado: 17 de diciembre del 2001