

Momento óptimo de plantación y de cosecha en *Tagetes lucida* Cav.

Optimal time for cultivation and harvesting of *Tagetes lucida* Cav.

Lérida Acosta de la Luz,^I Isabel Hechevarría Sosa,^{II} Carlos Rodríguez Ferradá,^{II} Masgloiris Milanés Figueredo^{II}

^I Doctora en Ciencias Agrícolas. Investigadora Titular. Laboratorio Central de Farmacología, Facultad de Ciencias Médicas "Dr. Salvador Allende". Universidad de Ciencias Médicas de La Habana. La Habana, Cuba.

^{II} Técnico Medio Agrícola. Centro de Investigación y Desarrollo de Medicamentos (CIDEM). Estación Experimental de Plantas Medicinales "Dr. Juan Tomás Roig". La Habana, Cuba.

RESUMEN

Introducción: es necesario establecer guías de cultivo de *Tagetes lucida* Cav. y disponer resultados sobre el momento óptimo de plantación y cosecha en función del rendimiento y del contenido de principios activos.

Objetivos: obtener de *T. lucida* mayor cantidad de biomasa y conocer cómo influye la fecha de establecer el cultivo y la hora de realizar la cosecha en la concentración del aceite esencial.

Métodos: se hicieron estaquilleros en 2 fechas de 2009 (10 de mayo, 10 de junio), que fueron trasplantados a los 30 d. Se determinó el porcentaje de estacas enraizadas que sobrevivieron al trasplante al lugar definitivo. En el momento de cosecha, realizada con plantas en floración completa, se calculó la altura de las plantas y el rendimiento fresco de las partes aéreas. Se evaluó del total cosechado: porcentajes de flores, ramas y tallos lignificados. Se hicieron recolecciones en una plantación en estado de floración a: 9:00 a.m., 27 °C; 12:00 m, 32 °C y 3:00 p.m., 29 °C. El contenido de aceite esencial se determinó por hidrodestilación durante 2 h. La identificación de componentes se realizó por cromatografía en capa delgada, utilizando como referencias: eugenol, linalol y mirceno (0,3 %).

Resultados: en ambas fechas de plantación hubo buena adaptación en el campo, 95 %; se cosechó a 6 meses de edad en la plantación de mayo y a 5 meses de edad en la de junio. Se encontró que entre ellas hubo pocas diferencias en cuanto a altura, rendimiento total de la parte aérea, porcentajes de ramas, flores y tallos, y

aceite esencial. Se comprobó que la hora de cosecha realizada en la mañana, produjo la mayor acumulación de aceite esencial (1,20 %) en comparación con las otras horas que fue de 0,75 %.

Conclusiones: se puede enmarcar la fecha óptima de plantación para *T. lucida* entre inicios de mayo-inicios de junio, que permite su trasplante al mes, adecuada adaptación a las condiciones de cultivo a pleno sol; recolección de la parte aérea en floración, en la mañana, con abundante suministro de material vegetal y altos contenidos de aceite esencial.

Palabras clave: *Tagetes lucida*, momento óptimo de plantación, rendimiento de biomasa, hora de cosecha, contenido de aceite esencial, eugenol, mirceno.

ABSTRACT

Introduction: it is necessary to set the guidelines for cultivation of *Tagetes lucida* Cav. and to obtain results about the optimal time of cultivation and harvesting according to the output and the contents of active principles.

Objectives: to get as much quantity of biomass from *T. Lucida* as possible and to find out how the date of cultivation and the time of harvesting influence the concentration of the essential oil.

Methods: stake-farming beddings were built on two different dates (10 of May and 10 of June, 2009); they were then transplanted after 30 days. The percentage of rooted stakes that survived after transplantation to the final place was calculated. At the time of harvesting of fully flourished plants, the height of plants and the fresh output of the aerial parts were determined. The total harvested amount was evaluated, that is, percentage of flowers, branches and stems. Harvesting occurred in one flourished plantation at: 9:00 am at 27 °C, at noon at 32 °C and at 3:00 pm at 29 °C. Hydrodistillation for 2 h allowed estimating the contents of the essential oil. Thin-layer chromatography identified components using eugenol, linalool and mircene (0.3 %) as reference.

Results: on both dates of cultivation, there was good adaptation to the soils, 95%. The plants were harvested at 6 months of age in May and at 5 months in June. There were slight differences in terms of height, total output of the aerial parts, percentages of branches, flowers and stems, and the essential oil. It was confirmed that harvesting in the morning accounted for the highest accumulation of essential oil (1.20 %) compared with the other harvesting times (0.75 %).

Conclusions: it is possible to set the optimal date of cultivation of *T. lucida* in the period from the beginning of May to the beginning of June. This allows transplantation after one month, adequate adaptation to the cultivation conditions in the sunshine, harvesting of the already flowered aerial part in the morning, with abundant supply of vegetal material and high content of essential oil.

Key words: *Tagetes lucida*, optimal time of cultivation, biomass output, time for harvesting, content of essential oil, eugenol, mircene.

INTRODUCCIÓN

Tagetes lucida Cav. es una especie medicinal cuyo principal compuesto activo acumulado en las partes aéreas, es un aceite esencial constituido

fundamentalmente por metilchavicol,¹ se refiere que posee además 7 cumarinas que son las responsables de su actividad como antifúngica y antibacterial² y 3 flavonoides, en especial patuletina, a la que se le adjudica la actividad en afecciones gastrointestinales,³ que sus constituyentes fenólicos han demostrado tienen un significativo efecto antioxidante⁴ y también se le menciona como una planta con actividad sobre el sistema nervioso central.⁵

En Cuba, por lo general, la población la utiliza porque aprecia sus propiedades sedantes y digestivas, lo cual ha motivado el interés en establecer su cultivo bajo nuestras condiciones.^{6,7}

El contenido de los principios activos en las plantas medicinales puede verse afectado por factores externos como son las condiciones de cultivo, por esa razón, los trabajos agronómicos con esta especie deben estar encaminados entre otros aspectos, a la aplicación puntual de la época para realizar la plantación y la recolección del material vegetal.

En cuanto a la fecha del año en la que se va a establecer el cultivo depende en gran medida de factores climáticos, se conoce que determinados rangos de temperatura e intensidad luminosa intervienen de manera directa en el comportamiento de estas plantas, tanto en su crecimiento y desarrollo, como en la biosíntesis de los principios activos.

¿Cuándo recolectar?, o sea, qué momento es el adecuado para asegurar que la actividad terapéutica sea realmente efectiva, es otro aspecto trascendental, pues las plantas medicinales tienen un momento óptimo para ser cosechadas; existen una serie de factores que condicionan la presencia y los porcentajes de los principios activos: los propios de la planta como son la edad y su estado de desarrollo y los del medio donde ella crece, esencialmente, factores climáticos que en ocasiones van a determinar la hora en que se debe llevar a cabo.

Estos elementos deben determinarse en *T. lucida*, sobre todo en función de la cantidad de sus componentes, más que en el rendimiento total del material vegetal objeto de producción, lo cual va a permitir establecer su adecuada agrotecnología.

MÉTODOS

Basado en los resultados obtenidos en trabajos anteriores, donde la mejor fecha de plantación resultó aquella en la cual se dispuso el estaquillero el 27 mayo,⁷ para evaluar la fecha óptima de plantación se establecieron estaquilleros en dos fechas cercanas a este período: 10 de mayo y 10 de junio de 2009. Las estacas, de yemas terminales, de 15 a 20 cm, fueron preparadas de plantas madres seleccionadas y plantadas para su enraizamiento en la nave de propagación de la Estación Experimental de Plantas Medicinales "Dr. Juan Tomás Roig" ubicada en San Antonio de los Baños, provincia La Habana. Se determinó la cantidad de estacas que se pueden obtener de una planta madre bien desarrollada, posteriormente, alrededor de los 30 d, se trasplantaron las estacas ya enraizadas al lugar definitivo; en canteros bien mullidos y preparados donde se mezcló la tierra con materia orgánica bien descompuesta. Se utilizó un diseño de bloques al azar con 3 repeticiones para la distribución de las parcelas de 2 m² en el terreno y se colocaron 3 hileras de plantas/canteros, así como distancia entre ellas de 30 cm.

Se determinó en cada fecha probada el porcentaje de estacas que sobrevivieron al trasplante bajo las condiciones de campo a pleno sol, porque se hace alusión a que esta especie no se puede cultivar a la sombra¹ y en el momento de la plantación se determinó la longitud de las estacas que fueron trasplantadas.

Para evaluar los resultados se estimó valorar una cosecha, programada para realizarla en plena floración, es decir, cuando todas las plantas presentaban flores, se plantea que en este estado del desarrollo es cuando la planta presenta mayor cantidad de aceite esencial y de sus componentes⁸, determinación de la altura y el rendimiento de follaje fresco expresado en kg/2 m². El material recolectado se trasladó de inmediato a lugar sombreado para su procesamiento: eliminación de tallos lignificados, troceado de ramas y hojas y se evaluó del follaje total el porcentaje de flores y ramas, y el de tallos lignificados.

Se calculó el tiempo que demoraban 4 obreros en cosechar un volumen de material vegetal.

Respecto al momento óptimo de cosecha en relación con la hora, se evaluó en otro experimento las posibles variaciones que puede sufrir el aceite esencial por la hora de la cosecha; se recolectó el material vegetal a diferentes horas del día, el 4 octubre, en plantas de una segunda cosecha de la fecha de plantación abril-mayo, que presentaban estado de floración y se determinó la temperatura en el momento de la recolección del material, promediando los valores tomados en varios puntos del campo experimental: 9 a.m., 27 °C; 12 m, 32 °C y 3 p.m., 29 °C, además, se determinó en un kilogramo de este material vegetal recolectado, el porcentaje de flores, tomando los promedios de varias plantas.

Se valoró el contenido de aceite esencial por hidrodestilación, durante 2 h mediante aparato Clevenger y la identificación de los componentes por cromatografía en capa delgada, utilizando como sustancias de referencias: eugenol 0,3 %, linalol 0,3 % y mircenol 0,3 %.

Los datos climáticos que aparecen en el trabajo fueron tomados de la Estación de Pronóstico de Güira de Melena, a 5 km del área experimental.

En la Estación Experimental de Plantas Medicinales está depositada una muestra para el herbario y corresponde a ROIG 4781.

RESULTADOS

Se encontró en el experimento relacionado con el momento óptimo de plantación, que de una planta madre bien desarrollada se puede obtener un promedio de 70 estacas vigorosas, que el porcentaje de las estacas enraizadas que sobrevivieron a las condiciones de campo fue de 95 % en ambas fechas estudiadas y el tiempo que demoraron 4 hombres para cosechar 73 kg de material vegetal fresco resultó de 2:20 h (horario de 9:20 a 11:00 a.m.)

En cuanto a la altura y el rendimiento obtenido en la cosecha evaluada los resultados se muestran en la tabla 1.

Tabla 1. Altura de las plantas, rendimiento de follaje y contenido de aceite esencial en *Tagetes lucida* cultivada en dos fechas de plantación

| Variables analizadas | Fecha del estaquillero y de la plantación en campo | |
|---|--|--------------------------|
| | 10 de mayo-10 de junio | 10 de junio-15 de agosto |
| Fecha de cosecha: | 3 noviembre | 3 noviembre |
| Edad de la planta: | 6 meses | 5 meses |
| Altura promedio: | 48,0 cm | 45,0 cm |
| Rendimiento total: | 3,33 kg | 3,36 kg |
| Flores: 13 % | | |
| Ramas: 87 % (5-7 % de ellas es tallo lignificado) | | |
| Contenido de aceite esencial: | | |
| Flores (incluye pedúnculos): 0,79 % | | |
| Ramas con flores: 0,95 % | | |
| Ramas con hojas: 0,63 % | | |
| Componentes: presencia de eugenol y mirceno | | |

Las condiciones climáticas (temperatura promedio y suma total de precipitaciones) reinantes durante el período experimental al parecer fueron favorables para el crecimiento, desarrollo y la producción de aceite esencial (tabla 2).

Tabla 2. Temperatura promedio (°C) y suma de precipitaciones totales mensuales (mm) en el período mayo-octubre, 2009

| Mes | Temperatura | Precipitaciones |
|------------|-------------|-----------------|
| Mayo | 25,9 | 99,4 |
| Junio | 26,5 | 323,6 |
| Julio | 27,9 | 197,4 |
| Agosto | 27,7 | 103,8 |
| Septiembre | 27,2 | 325,8 |
| Octubre | 23,8 | 61,2 |

En el estudio sobre la hora de cosecha, se conoció que en 1 kg de la parte aérea recolectada, alrededor de 15 % estaba constituido por flores. La evaluación de aceite esencial y los componentes del material vegetal recolectado a las diferentes horas fue: 1,20 % (9:00 a.m.); 0,75 % (12:00 m y 3:00 p.m.). El perfil cromatográfico de aceite esencial presentó 5 bandas de color azul al revelar con el ácido fosfomolibdico.

Banda No 1 Intervalo de Rf (0,43-0,45).
 Banda No 2 Intervalo de Rf (0,56-0,58).
 Banda No 3 Intervalo de Rf (0,64-0,65).
 Banda No 4 Intervalo de Rf (0,73-0,75).
 Banda No 5 Intervalo de Rf (0,95-0,96).

DISCUSIÓN

Se determinó el porcentaje de material vegetal útil, porque un aspecto importante que se debe conocer al recolectar plantas para ser utilizadas desde el punto de vista medicinal, es que parte de la planta se debe cosechar, pues los principios activos por lo general están localizados en determinados órganos. Se menciona que en *T. lucida*, de la parte aérea recolectada, en las hojas y las flores es donde se acumula mayormente el aceite esencial.⁸

Los resultados expuestos en la tabla demuestran pocas diferencias entre las dos fechas evaluadas, en lo que respecta a la altura alcanzada por las plantas y el rendimiento de follaje total; que no hubo diferencias apreciables en cuanto a los porcentajes de ramas, flores y tallos lignificados presentes en la parte aérea recolectada, ni en los contenidos de aceite esencial en las partes de la planta analizada. En todos los casos, de las 5 bandas, presentaron color más intenso la No 4 que se corresponde en color y Rf con la sustancia de referencia eugenol y la No. 5 con la sustancia de referencia mirceno (Informe final de la tarea Caracterización farmacognóstica de *Tagetes lucida*, Archivo EEPM).

Los resultados logrados permiten enmarcar la fecha óptima de establecimiento de los estaquilleros de *T. lucida* entre inicios de mayo a inicios de junio, que propicia su trasplante alrededor de los 30 d después con adecuada adaptación a las condiciones de cultivo y realizar la primera recolección de material vegetal alrededor de los 5 meses del trasplante, o sea, a los 6 meses de edad, cuando las plantas presentan estado de floración y proporcionan abundante biomasa con altos contenidos de aceite esencial (0,95 % en parte aérea formada por ramas con flores), lo cual coincide con lo planteado en la bibliografía que recomienda su cosecha en floración masiva.⁸

Para la mayoría de las plantas, fundamentalmente, las que contienen aceite esencial, se recomienda recogerlas durante la mañana; se señala que el aumento de la temperatura entre 28-30 °C afecta de modo notable el contenido de aceite esencial por su volatilización.⁹ En el caso específico de *T. lucida* ocurren variaciones diurnas en el contenido de aceite esencial, las altas temperaturas del mediodía y la tarde provocaron que los porcentajes de aceite esencial disminuyeran de forma notable, verificándose que su recolección se debe realizar en horas de la mañana para evitar pérdidas de su principio activo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Ciccio JF. A source of almost pure methyl chavicol: volatile oil from the aerial parts of *Tagetes lucida* (Asteraceae) cultivated in Costa Rica. *Rev Biol Trop*. 2004;52(4):853-7.
2. Céspedes CL, Avila JG, Martínez A, Serrato B, Calderón-Mugica JC, Salgado-Garciglia R. Antifungal and antibacterial activities of mexican tarragon (*Tagetes lucida*). *J Agric Food Chem*. 2006;54(10):3521-7.
3. Germosén-Robineau L. *Farmacopea Caribeña*. Martinico: Ediciones Emile Désormeaux; 1997. p. 317-9.

4. Aquino R, Cáceres A, Morelli S, Rastrelli L. An extract of *Tagetes lucida* and its phenolic constituents as antioxidants. *J Nat Prod.* 2002;65(12):1773-6.
5. Guardarrama-Cruz G, Alarcón-Aguilar FJ, Lezama-Velasco R, Vázquez-Palacios G, Bonilla-Jaime H. Antidepressant-like effects of *Tagetes lucida* Cav. In the forced swimming test. *J Ethnopharmacol.* 2008;120(2):277-81.
6. Acosta L, Echevarría I, Rodríguez C. Estudios preliminares para el establecimiento del cultivo de *Tagetes lucida* Cav. *Rev Cubana Plant Med.* 2010;15(1). http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1028-47962010000100005&lng=es&nrm=iso&tlng=es
7. Acosta de la Luz L, Rodríguez Ferradá C, Hechevarría Sosa I, Milanés Figueredo M. Determinación de la fecha de plantación en *Tagetes lucida* Cav. *Rev Cubana Plant Med [serie en Internet].* 2010 Dic [citado 21 Ene 2011];15(4):236-45. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1028-47962010000400007&lng=es
8. Martínez JV, Cáceres A. Agrotecnología para el cultivo del pericón o hierba de San Juan. En: *Fundamentos de Agrotecnología de Cultivo de Plantas Medicinales Iberoamericanas.* Santafé de Bogotá, D.C. Colombia: Publicación del Convenio Andrés Bello (CAB) y el Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (CYTED); 2000.
9. Vogel H. Efectos ambientales y de manejo sobre la calidad en especies medicinales y aromáticas. En: *Seminario Cultivo y Exportación de Plantas Medicinales y Aromáticas. Situación y Perspectivas para Chile.* Talca, Chile: Ed. Herminie Vogel. Universidad de Talca; 1996. p. 7-20.

Recibido: 28 de junio de 2010.

Aprobado: 10 de enero de 2011.

Lérida Acosta de la Luz. Laboratorio Central de Farmacología, Facultad de Ciencias Médicas "Dr. Salvador Allende", Universidad de Ciencias Médicas de La Habana. La Habana, Cuba. Correo electrónico: lerida@infomed.sld.cu