

**GERMINACIÓN Y CRECIMIENTO DE UNA PLANTA FORÁNEA,
Satureja sp. (Labiaceae) SOBRE TRES SUSTRATOS ORGÁNICOS
BAJO CONDICIONES CONTROLADAS
EN LA SABANA DE BOGOTÁ, COLOMBIA**

**Germination and Growth of a Foreign Plant, *Satureja sp.* (Labiaceae)
Over Three Organic Substrates Under Controlled Conditions in the
Sabana de Bogotá, Colombia**

JAZMÍN ARIAS, CAROLINA MATEUS, ELSA QUICAZÁN,
ANGELA CHAPARRO DE BARRERA (q.e.p.d.),
LUZ MARINA MELGAREJO.

Departamento de Biología, Facultad de Ciencias,
Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá.

Presentado en septiembre 15 de 2003, aceptado en noviembre 14 de 2003.

RESUMEN

Debido al creciente interés en la comercialización de productos no nativos, se realizó un análisis de germinación y crecimiento de la planta foránea, Ajedrea (*Satureja sp.*), proveniente del Mediterráneo, considerada de importancia gastronómica y medicinal. La evaluación de germinación y crecimiento de la Ajedrea se hizo sobre diferentes sustratos, bajo condiciones de invernadero, en la Sabana de Bogotá, con el fin de determinar cuáles son las mejores condiciones para su cultivo. Se observó que el mayor porcentaje de germinación se presentó en las semillas sembradas en el tratamiento control de tierra con pH entre neutro y básico. El tratamiento que contenía además estiércol arrojó resultados satisfactorios en cuanto a longitud de vástago, biomasa y número de hojas. El tercer tratamiento de sustrato con hojarasca, no arrojó resultados satisfactorios en términos de porcentaje de germinación ni de otras variables medidas. Por lo tanto, si el interés comercial es obtener un mayor número de plántulas, se recomienda emplear el tratamiento control. Sin embargo, si se desea obtener una mayor longitud de vástago, y por lo tanto, mayor cantidad de hojas y biomasa, se recomienda emplear el tratamiento con estiércol.

Palabras clave: Ajedrea, *Satureja sp.*, germinación, longitud del vástago, biomasa, sustratos.

ABSTRACT

The increasing interest on global commercialization of products, motivated the evaluation of the germination and growth of the foreign plant, Ajedrea (*Satureja sp.*), native to the Mediterranean, which has gastronomic and medicinal interest. The evaluation of Ajedrea was carried out in different substrates, under greenhouse conditions, in the

Sabana de Bogotá, in order to determine which are the best conditions for its culture. The major germination percentage was found in the seeds sowed on control conditions (earth with a neutral and basic pH). The manure substrate showed notorious results concerning steam length, dry weight and leaf number. The third substrate, soil and trash, did not render results neither on germination or other parameters. In conclusion, if the commercial interest is to obtain a longer steams, greater leaf number and biomass, we recommend the manure treatment.

Key words: *Ajedrea*, *Satureja* sp., germination percentage, leaf number, steam length, dry weight, substrates.

INTRODUCCIÓN

Debido al creciente interés en la comercialización de productos no nativos, se buscó determinar si *Satureja* sp. (*Ajedrea*), una planta medicinal originaria del Mediterráneo (zona templada) y usada en gastronomía, germina, crece y se desarrolla en condiciones tropicales. *Ajedrea* es una planta aromática, florece en verano y en otoño, aunque se puede recoger casi todo el año (González, 1996). En sus hojas se ven numerosas invaginaciones, en cada una de las cuales se aloja una glándula llena de esencia, que la proveen de su aroma característico. *Ajedrea* es originaria del Cáucaso y de la parte oriental de la cuenca mediterránea y ha sido usada durante 2.000 años. Crece en los parajes áridos calcáreos de las regiones mediterráneas y en los primeros tramos de las laderas montañosas. Antes de que las especias llegaran a Europa, la *Ajedrea* era uno de los condimentos más conocidos. Se siembra entre febrero y junio en tierra franca y suelo ligero, con una acidez neutra-básica, poca materia orgánica, poca humedad en el suelo, cultivándose al aire libre, bajo una temperatura que oscila entre 15 y 20°C y germina al cabo de 20 días. Tiene cantidades variables de esencia que en algunas variedades puede llegar a 1,64%, destilando la planta seca. La esencia tiene principalmente carvacrol (27 a 40 %) y, además de cineol, dipenteno, entre otros (Sinarcas virtual, 2000). Tiene efecto estimulante, tónico y aperitivo. Sus hojas machacadas se aplican para las picaduras de las abejas, alivian el dolor y la inflamación, se recomienda para enfermedades respiratorias crónicas, tonifica y estimula el sistema nervioso y se puede tomar en forma de té (González, 1996).

ABONOS ORGÁNICOS

Hojarasca: hojas en proceso de descomposición que no aportan tantos nutrientes a la planta como las hojas jóvenes. A medida que la planta que se usa como abono aumenta su grado de madurez, los nutrientes que pueden ser aprovechados van disminuyendo notablemente (Teuscher, 1965). Entre los nutrientes que aporta la hojarasca, además del nitrógeno, se encuentran fósforo, potasio, sodio, calcio, magnesio y azufre, aunque en menor proporción que nitrógeno (Teuscher, 1965). Uno de los efectos más notables del abono verde es la formación de grandes cantidades de anhídrido carbónico, producto final de la utilización de la energía por los microbios del suelo (Flóres, 1997). Tales organismos, en nuestro experimento, provienen solo de la hojarasca recogida, ya que se usó tierra esterilizada.

Estiércol: fue empleado como abono porque además de aportar nitrógeno, fósforo en forma de P_2O_5 , potasio como K_2O , calcio como CaO , magnesio como MgO y azufre como SO_3 , proporciona sustancias promotoras del crecimiento tales como creatina, auxinas y ácido betaíndol-acético. La acción de este tipo de materia orgánica en el suelo es similar a la que tiene el abono verde, pero actúa inmediatamente y es más efectiva (Teuscher, 1965). Según Flóres (1997), los abonos orgánicos en general, y el estiércol en particular, actúan sobre los suelos modificando sus propiedades físicas y fisicoquímicas, y éstas repercuten favorablemente en la fertilidad del suelo y desarrollo de las plantas. Las materias húmicas en general y en particular las solubles en agua de los estiércoles, contribuyen igualmente a justificar sus buenas cualidades, ejerciendo entre ellas una influencia estimulante en el desarrollo radicular (Aguirre, 1963).

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizaron pruebas de viabilidad para 20 semillas, colocándolas en imbibición 24 horas antes de la prueba, se cortaron longitudinalmente para que el embrión quedara expuesto en una de las mitades de la semilla. Para establecer la posición y forma del embrión se realizaron cortes y esquemas, observando los cortes al estereoscopio. En una caja de Petri, se vertieron 10 ml de cloruro de trifetil tetrazolium al 0.5% y sobre esta solución se colocaron las mitades de las semillas con el embrión expuesto. Se dejó la caja de Petri en un sitio oscuro y después de tres horas se observó y se contaron las semillas en las cuales el embrión se había coloreado, indicando la viabilidad positiva de la semilla. Con este dato se determinó el porcentaje de viabilidad. Se realizaron pruebas de porcentaje de germinación contando el número de semillas que germinaron desde el principio hasta el final del experimento. Se evaluó la presencia de carbohidratos, lípidos y proteínas.

TRATAMIENTOS PARA GERMINACIÓN Y CRECIMIENTO

Se realizaron tres tratamientos con 9 réplicas (materas) cada uno, y en cada réplica se sembraron 5 semillas de *Satureja sp* (Ajedrea). En cada matera se emplearon 226 g de tierra esterilizada. Las materas permanecieron en invernadero entre 15 y 20°C, ya que ésta es la temperatura en la que se desarrollan naturalmente estas plantas (ECOALDEA.COM, 2000). El primer tratamiento fue el control, este solo tenía tierra esterilizada y las semillas. En el segundo tratamiento se añadieron 39 g de estiércol fresco de caballo a cada réplica y se mezclaron con la tierra antes de la siembra. En el tercer tratamiento se agregaron 17 g de hojarasca seca a cada réplica y al igual que en el segundo tratamiento se mezclaron con la tierra antes de sembrar las semillas.

El día de siembra para todos los tratamientos fue el 8 de abril de 2001, éste cuenta como el día de siembra número 1. Se contaron las semillas germinadas los días 8, 11, 18, 25, 32, 53 y 85 después de la siembra. En los días 18, 25, 32 y 85 se midió la longitud de los vástagos de todas las plantas; el día 85 se midió también la longitud de las raíces del total de las plantas menos dos de cada tratamiento. Se determinó la biomasa promedio para cada uno de los tratamientos. En el tratamiento estadístico se estudió qué tipo de distribución tenían los datos usando el programa STATGRAPHICS.

Una vez se estableció que la distribución era normal se procedió a realizar un análisis de varianza a una vía para comparar los efectos de los tres tratamientos y esclarecer cuál de ellos producía un mayor crecimiento del vástago.

RESULTADOS Y DISCUSION

Se encontró que el porcentaje de viabilidad de las semillas de *Satureja* sp. fue de 73%, las cuales contienen proteínas y no presentan carbohidratos ni lípidos. En cuanto al porcentaje de germinación calculado de los datos del día 32, se observó que el tratamiento control tuvo 44,4% de semillas germinadas, el tratamiento con estiércol 26,7% y el tratamiento con hojarasca 42,2%. Los resultados de germinación obtenidos fueron positivos. No se pudo establecer con precisión la velocidad de germinación debido a la presencia de otras semillas en la tierra que al germinar presentaban un aspecto muy similar al de *Ajedrea* recién germinada. Se pudo establecer con certeza el número de plántulas presentes a partir del día 32 ya que las hojas tomaban la forma característica de la especie, con una silueta fina y puntiaguda (Fig. 1). El número de plantas en los tratamientos disminuyó en ocasiones debido a que, a pesar de esterilizar el suelo, se presentaron babosas en el invernadero (Tabla 1).

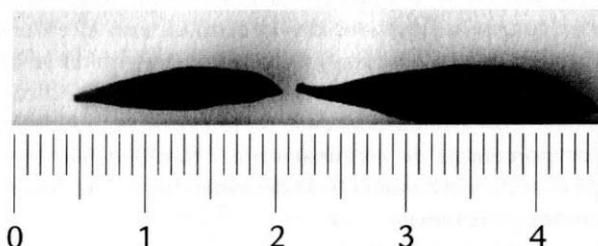


Figura 1. Hojas de *Satureja* sp.

TRATAMIENTO	DÍA 32	DÍA 53	DÍA 85
Control	20	19	19
Estiércol	12	11	11
Hojarasca	19	19	16

Tabla 1. Número de plantas a través del tiempo.

DESCRIPCIÓN DE LAS PLANTAS A TRAVÉS DEL TIEMPO

Después de 25 días de sembradas las semillas, se presentaron las segundas hojas en algunas plantas de los tratamientos control y hojarasca. A 32 días después de la siembra, 14 de las plantas control, 3 plantas del tratamiento con estiércol y 10 plantas del tratamiento con hojarasca presentaron el tercer par de hojas. Las plantas más desarrolladas se encontraban en el tratamiento con hojarasca (Tabla 2). 85 días después de la siembra, en las hojas fueron evidentes numerosas invaginaciones, en cada una de las cuales se alojaba una glándula. El tallo de las plantas del tratamiento con estiércol presentó el mayor diámetro, el valor promedio fue 0,17 cm. Además, estas

plantas curvaron su tallo en la base y produjeron raíces adventicias. A las plantas control correspondió el menor diámetro siendo en promedio 0,15 cm. Las longitudes de raíz más altas se obtuvieron en los tratamientos con abonos (Tabla 3).

TRATAMIENTO	DÍA 18	DÍA 32	DÍA 85
Control	3.55 cm	4.8 cm	8.6 cm
Estiércol	2.9 cm	3.7 cm	22.0 cm
Hojarasca	4.1 cm	4.2 cm	14.8 cm

Tabla 2. Longitud del vástago más largo a través del tiempo.

TRATAMIENTO	NÚMERO DE HOJAS PROMEDIO	LONGITUD RAÍZ PROMEDIO	PESO FRESCO PROMEDIO (g)	PESO SECO PROMEDIO (g)
Control	7.360	9.06	0.11125	0.01625
Estiércol	20.270	11.0	0.77555	0.11333
Hojarasca	10.875	9.5	0.24214	0.03143

Tabla 3. Número de hojas promedio peso fresco y seco, el día 85.

TRATAMIENTO ESTADÍSTICO

Partiendo de que los datos tenían una distribución normal (con la prueba de Kolmogorof), se realizó un ANOVA para el efecto de los tratamientos en el vástago y la Prueba de Duncan de comparación de medias. Las pruebas arrojaron como resultado que todos los tratamientos presentan una diferencia significativa entre sí. El tratamiento que arrojó las mayores longitudes fue el de estiércol, seguido por el tratamiento con hojarasca y por último el control.

La diferencia observada entre el porcentaje de viabilidad y el porcentaje de germinación podría deberse a variables no contempladas en el experimento tales como la ingestión de plantas por parte de animales invasores y pudrición de semillas por microorganismos (Ej., hongos y bacterias), entre otros. Los resultados negativos en las pruebas referentes a lípidos y almidón podrían deberse a que la metodología empleada es poco sensible; además, las semillas son muy pequeñas y se dificulta lograr una apertura que facilite la realización de las pruebas y detección de sus resultados (Fig. 2).

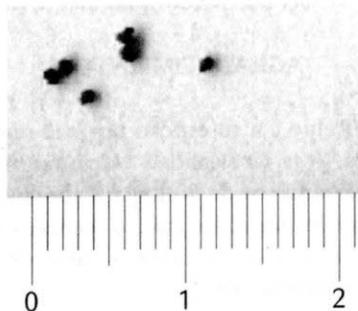


Figura 2. Semillas de *Satureja sp.*

A pesar de que el mayor crecimiento de las plántulas se presentó en el tratamiento con estiércol, este último obtuvo el menor porcentaje de germinación lo que pudo deberse al efecto de los organismos presentes en el abono o a toxinas en el medio. En un principio la talla y el número de hojas de las plántulas del tratamiento con estiércol no es sobresaliente, como sí lo fue al final del experimento, tal vez porque los nutrientes presentes en este abono fueron de lenta liberación (Tablas 2 y 3). Esto último, además, lleva a pensar que pasado un mayor tiempo de crecimiento las plantas con estiércol tendrán una talla significativamente mayor que la de las plantas de los otros tratamientos, inclusive mayor que las de hojarasca porque las hojas secas como abono no poseen la misma concentración de nutrientes que las hojas frescas y el mismo estiércol. La curvatura de la base del tallo de las plantas en estiércol se pudo deber a un aumento en biomasa mayor al que la estructura vegetal podía sostener en el momento. Nuestras semillas germinaron entre 10 y 12 días después de sembradas, más pronto que lo reportado en la bibliografía (20 días), probablemente porque los estudios realizados son escasos y poco específicos y además, por la influencia de los factores geográficos (incluyendo clima) del trópico (y específicamente, de la Sabana de Bogotá). Se alcanzó a observar el desarrollo de hoyitos en las hojas que contienen las glándulas que secretan la esencia que les da las cualidades aromáticas características.

CONCLUSIONES

El tratamiento con hojarasca no arrojó resultados sobresalientes para ninguna de las pruebas y medidas, como sí lo hicieron el tratamiento con estiércol para longitud del vástago, la biomasa y el número de hojas y, el tratamiento control para porcentaje de germinación. Por lo tanto, si el interés comercial es tener un mayor número de plántulas, el tratamiento aplicado debe ser la siembra en tierra con pH entre neutro y básico, si el interés es producir una gran cantidad de hojas, se debe realizar la siembra en suelo abonado con estiércol.

La viabilidad de las semillas es alta, idónea para un cultivo, pero el porcentaje de germinación se ve afectado por factores como el abono usado que en nuestro caso es orgánico y trae consigo organismos que ayudan a disminuir ese porcentaje. Con las pruebas solo se evidenció la presencia de proteínas en la semilla. En general, consideramos que la respuesta de la *Ajedrea* al nuevo ambiente fue positiva.

AGRADECIMIENTOS

A Constanza Trespalacios Rubio y a su esposo por habernos facilitado las semillas e información de su siembra. A la Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá, Facultad de Ciencias, Departamento de Biología, Laboratorio de Fisiología Vegetal e Invernaderos por brindarnos los espacios para la realización del proyecto. A nuestras familias por su apoyo incondicional. A Víctor, auxiliar del laboratorio de Fisiología Vegetal por su paciencia y colaboración.

BIBLIOGRAFÍA

- AGUIRRE, J. 1963. Suelos, abonos y enmiendas. Editorial Dossat, S.A. Madrid.
- ECOALDEA.COM. 2000. Ajedrea.
<http://members.fortunecity.es/natura2001/plmd/ajedrea.htm>
- FLÓRES, L. 1997. Relaciones químicas de suelo-planta y fertilidad. Universidad de Caldas. Manizales, Colombia
- GONZÁLEZ, H. 1996. Descripción de hierbas aromáticas.
www.globenet.org/org/bede/interface/encyclo/fiches/5304dph.htm
- SINARCAS VIRTUAL. 2000. Cultivo de aromáticas.
www.gva.es/sinarcas/Paginas/SV33-00.htm
- TEUSCHER, H. 1965. El suelo y su fertilidad. Compañía Editorial Continental, S.A. México.