

Centro de Investigaciones y Desarrollo de Medicamentos (CIDEM)

## Gel de *Aloe vera* (L.) N.L. Burm. y harina de sagú como soporte sólido de medio de cultivo para plantas medicinales

Ing. Horacio Rodríguez González<sup>1</sup> y Téc. Isabel Hechevarría Sosa<sup>2</sup>

### RESUMEN

El objetivo de este trabajo fue estudiar el comportamiento del gel de *Aloe vera* (L.) N.L. Burm. y harina de sagú (*Maranta arundinacea* L.), como soportes sólidos de medio para cultivo de plantas medicinales. Para ello, se realizaron 2 experimentos en el Laboratorio de Cultivo de Tejidos de la Estación Experimental de Plantas Medicinales "Dr. Juan Tomás Roig". Cada experimento correspondió a 1 especie determinada, (*Orthosiphon aristatus* Blume y *Artemisia absinthium* L.), especies con altas demandas por sus reconocidas propiedades medicinales. En ellos, se utilizó un diseño experimental completamente aleatorizado, con 4 tratamientos y 10 repeticiones. Los resultados demostraron que es posible la sustitución total o parcial del agar empleado tradicionalmente, por gel de *A. vera* y/o harina de sagú (*Maranta arundinacea* L.) y así contar con alternativas sostenibles sin afectar las condiciones apropiadas del medio de cultivo para el crecimiento y desarrollo óptimos de especies de plantas medicinales. Se logra, además, un alto beneficio económico, pues el agar requiere ser importado y tiene un alto precio en el mercado mundial.

**Palabras clave:** Soportes sólidos, *Aloe vera* (L.) N.L. Burm., *Maranta arundinacea*, *Orthosiphon aristatus*, *Artemisia absinthium*, cultivo de plantas medicinales.

El agar es un polisacárido de elevada masa molecular, que tiene capacidad para gelificar los medios de cultivo *in vitro*, por ello es utilizado ampliamente como soporte sólido en dichos medios.<sup>1</sup> Sin embargo, este producto requiere ser importado y tiene un alto precio en el mercado mundial, lo que encarece la propagación por esta vía de especies medicinales para la producción sostenible de fitomedicamentos.

Por su parte, el gel de *Aloe vera* (L.) N.L. Burm., que ha demostrado su eficacia en la sustitución de reguladores sintéticos en medios de cultivos para el enraizamiento *in vitro* de plantas medicinales<sup>2</sup> y frutales en condiciones de campo,<sup>3</sup> también, potencialmente por sus características, podría ser utilizado para estos fines.

La harina de sagú (*Maranta arundinacea* L.), obtenida del rizoma de esta especie, podría ser incluida como posible soporte sólido por el alto contenido de almidón (27,07 %) que posee,<sup>4</sup> condición que también favorece la solidificación del medio.

El objetivo de este trabajo fue estudiar el comportamiento como soportes sólidos de medios de cultivo *in vitro* de los 2 productos vegetales citados en sustitución del agar de importación y así contar con alternativas sustentables en la propagación *in vitro* de plantas medicinales de amplia demanda para la producción de fitomedicamentos.

### MÉTODOS

En el laboratorio de Cultivo de Tejidos de la Estación Experimental de Plantas Medicinales “Dr. Juan Tomás Roig”, ubicada en el Municipio de San Antonio de los Baños, La Habana, Cuba, se realizaron 2 experimentos con 3 réplicas cada uno. Cada experimento se realizó con una especie de alta demanda por sus reconocidas propiedades medicinales,<sup>4,5</sup> fueron ellas, *Orthosiphon aristatus* Blume y *Artemisia absinthium* L.

Se utilizó un diseño experimental completamente aleatorizado con 4 tratamientos y 10 repeticiones. Los tratamientos empleados correspondieron a combinaciones de los productos vegetales que se prueban como soporte sólido, entre si y con el agar de importación que se tomó como testigo (tabla 1). EL procedimiento consistió en colocar en un tubo de ensayo el material vegetal básico consistente en explantes nodales de ambas especies. Se sembró un explante por cada tubo sobre el medio *Murashige y Skoog*,<sup>6</sup> con 3 % (p/v) de sacarosa y demás constituyentes acorde a cada una de las combinaciones probadas. EL pH se ajustó a 5,8 y los tubos, incluidas las repeticiones, se esterilizaron en autoclave a una atmósfera y 120 °C durante 15 min. Las evaluaciones se realizaron a 30 días de las fechas de siembra en el medio de cultivo, período de desarrollo óptimo para las mismas.

Tabla 1. *Tratamientos empleados*

Tratamientos	Descripción
T 1	0,8 % (p/v) de agar técnico No.3.
T 2	0,4 % (p/v) de agar técnico No.3 + 0,4 % (p/v) de harina de sagú.
T 3	0,4 % (p/v) de agar técnico No.3 + 15 % (p/v) de gel de <i>A. vera</i> .
T 4	0,8 % (p/v) de harina de sagú + 15 % (p/v) de gel de <i>A. vera</i> .

p/v: peso en volumen.

Se evaluaron los índices del desarrollo vegetativo: altura, número de hojas y número de raíces por tratamiento en las especies estudiadas. Los cultivos se mantuvieron a una temperatura de  $25 \pm 2$  °C y un fotoperíodo de 16 h luz con lámparas de luz blanca fluorescente. Los datos se procesaron mediante análisis de varianza y se tomó el valor promedio por tratamiento de las 30 plántulas evaluadas en cada especie. Cuando fue necesario se aplicó la prueba de rangos múltiples de *Duncan*.<sup>7</sup>

## RESULTADOS

En la tabla 2 se aprecia que la combinación o tratamiento denominado T3 a base de agar técnico y gel de *A. vera*, produjo los mayores valores promedios de los índices evaluados en la especie *A. absinthium*; excepto en el número de hojas, el tratamiento con el testigo solo (T 1), arrojó los menores valores de los índices evaluados.

Tabla 2. *Efecto de los tratamientos sobre el valor promedio de los índices evaluados en A. absinthium*

Tratamientos	Altura de la planta (cm)	Número de hojas	Número de raíces
--------------	--------------------------	-----------------	------------------

T 1	4,1	12	5
T 2	7,2	13	9
T 3	7,7	14	11
T 4	5,9	11	8
ES	0,52	0,52	0,73
CV	18,7	5,6	9,9

ES: error estándar, CV: coeficiente de variación.

En la tabla 3 puede observarse que para el tratamiento T1 , los índices evaluados en la especie *O. aristatus* alcanzaron valores inferiores al resto de los tratamientos, excepto en el número de raíces donde los valores fueron ligeramente superiores al tratamiento T2.

Tabla 3. Efecto de los tratamientos sobre el valor promedio de los índices evaluados en *O. aristatus*

Tratamientos	Altura de la planta (cm)	Número de hojas	Número de raíces
T 1	4,0	8	6
T 2	4,8	13	5
T 3	4,6	9	8
T 4	5,9	10	8
ES	0,37	0,78	0,69
CV	17,4	9,6	10,4

ES: error estándar, CV: coeficiente de variación.

Por último, es importante destacar que los medios en que se sustituyó parcial o totalmente el agar por gel de *Aloe* y/o harina de sagú, no presentaron limitaciones por afectaciones producidas por contaminación, transparencia y solidificación, tampoco se observaron problemas con la desnaturalización al producirse su obligada esterilización.

## DISCUSIÓN

La capacidad del agar para coagular los medios de cultivo favorece ampliamente su empleo, no obstante, el gel formado al ser disuelto es capaz de retener el agua, y cuanto mayor es la concentración de agar, mayor es la fuerza de retención. Si la concentración se incrementa, cada vez resulta más difícil para los explantes establecer contacto con el medio, con lo que se limita la absorción de los compuestos del mismo.<sup>1</sup> La concentración usual para el agar es de 0,6 a 0,8 %. Si se utiliza una concentración más baja (0,4 %), el medio nutritivo permanece sin gelificar, sobre todo cuando el pH es bajo y si la concentración es muy alta (1,0 %), queda muy sólido, haciendo difícil la inoculación.<sup>1</sup>

En general, el crecimiento *in vitro* puede ser afectado de forma negativa si la concentración de agar es demasiado elevada.<sup>1</sup> Sin embargo, estos inconvenientes no fueron observados al ser sustituido el agar parcial o totalmente por gel de *A. vera* y/o

harina de sagú, a pesar de ser utilizadas concentraciones bajas de agar (0,4 %), y elevada de gel de *Aloe* (15 %) en las variantes estudiadas.

El tipo de agar también afecta el crecimiento y desarrollo,<sup>1</sup> pues algunos tipos de agar son más susceptibles a la vitrificación, fenómeno indeseable que no fue observado experimentalmente en este estudio. Se informa la existencia de otras alternativas para el agar como son, polímeros sintéticos, alginatos, derivados de agregados cristalíticos de celulosa (CCA), aunque son menos utilizadas.<sup>1</sup> Fuentes y Castro en 1992, sustituyeron parcialmente el agar por polvo de rizoma de sagú en cultivo *in vitro* de *Orthosiphon stamineus* Blume (té de riñón) con buenos resultados,<sup>8</sup> con los cuales coincidieron los alcanzados en este trabajo.

El gel de *A. vera*, es una fuente rica en aminoácidos (ácido glutámico y arginina en particular), lactatos y ácidos orgánicos,<sup>9</sup> componentes también reconocidos como materiales hidrofílicos, que incrementan la hidratación de los tejidos con un marcado efecto alelopático (Fournier L. El fenómeno de la alelopatía y su aplicación en la agricultura. Resúmenes del seminario sobre manejo integrado de malezas, 1985. Conferencia). En relación con el gel de *A. vera*, este efecto se ha comprobado sobre *Matricaria recutita* L. y otras especies de plantas medicinales en condiciones de laboratorio, donde el tratamiento con este gel ejerció una acción estimulante en la mayoría de las especies e índices evaluados.<sup>10</sup>

Estas características ofrece la dualidad a estos productos de su posible utilización como aportadores de nutrientes, sustancias estimuladoras del crecimiento y su empleo en la obtención de soportes sólidos para medios nutritivos de cultivo de tejidos.

Los resultados obtenidos demostraron que es posible la sustitución total o parcial del agar empleado tradicionalmente, por gel de *A. vera* y/o harina de sagú (*Maranta arundinacea* L.) y así contar con alternativas sostenibles sin afectar las condiciones apropiadas del medio de cultivo para el crecimiento y desarrollo óptimos de especies de plantas medicinales. Se logra, además, un alto beneficio económico, pues el agar requiere ser importado y tiene un alto precio en el mercado mundial.

## **SUMMARY**

### ***Aloe vera* (L.) Burm gel and sagu flour as a solid support of culture medium for medicinal plants**

The objective of this study was to analyze the behavior of *Aloe vera* gel and sagu flour (*Maranta arundinacea* L.) as solid supports of culture medium for medicinal plants. To this end, 2 experiments were made at the Tissue Culture Laboratory of "Dr. Juan Tomás Roig". Experimental Station of Medicinal Plants. Each experiment corresponded to a specific species (*Orthosiphon aristatus* Blume y *Artemisia absinthium* L.), species that are highly demanded for their known medicinal properties. A completely randomized design with 4 treatments and 10 repetitions was used. The results showed that the total or partial substitution of the traditionally used agar with *Aloe vera* gel or sagu flour (*Maranta arundinacea* L.) is possible, having this way sustainable alternatives without affecting the appropriate conditions of the culture medium for the optimal growth and development of species of medicinal plants. A great economic benefit is also attained, since agar has to be imported and its price in the world market is high.

**Key words:** Solid supports, *Aloe vera* (L.) Burm, *Maranta arundinacea*, *Orthosiphon aristatus*, *Artemisia absinthium*, culture of medicinal plants.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Pierik RL. Cultivo *in vitro* de plantas superiores. Madrid: Mundo Press;1990.p.107.
2. Rodríguez H, Hechevarría I. Efectos estimuladores del crecimiento de extractos acuosos de plantas medicinales y gel de *Aloe vera* (L.) Burm. Rev Cubana Plant Med. 2004;9(2).
3. Corporación Colombia Internacional. Cristal de Sábila/Enraizador. Bogotá: Corporación Colombia Internacional;1999.
4. Mesa Roig, JT. Plantas medicinales, aromáticas o venenosas. Sagú (*Maranta arundinacea* L.). La Habana: Editorial Ciencia y Técnica;1964.p. 454-703.
5. Cuba. Ministerio de Salud Pública. Plantas Medicinales. FITOMED II. La Habana: Editorial Ciencia y Técnica;1993.p.30.
6. Murashige T, Skoog F. A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures. Physiol Plant. 1962;15:473-97.
7. Duncan DR. Múltiple range and múltiple F. Test Biometrics.1965;11:1-42.
8. Domínguez NA. Agrotecnología para el cultivo de *Maranta* o sagú. Fundamentos de Agrotecnología de cultivos de plantas medicinales iberoamericanas CAB–CYTED. Bogotá: CYTED;2000.p.291.
9. Castro I, Acosta L, Silva R. Agrotecnología para el cultivo de sábila o *Aloe*. Fundamentos de Agrotecnología de cultivos de plantas medicinales iberoamericanas CAB – CYTED, Bogotá: CYTED;2000.p.109-10.
10. Rodríguez H, Hechevarría I. Efectos alelopáticos de *Aloe vera* (L.) Burm sobre otras especies de plantas medicinales en condiciones de laboratorio. Rev Cubana Plant Med. 2002;7(3).

Recibido: 3 de febrero de 2006. Aprobado: 12 de mayo de 2006.

Ing. *Horacio Rodríguez González*. Estación Experimental de Plantas Medicinales “Dr. Juan Tomás Roig” (CIDEM). La Habana, Cuba.

<sup>1</sup>Ingeniero Agrónomo. Investigador Auxiliar.

<sup>2</sup>Técnico Medio en Agronomía.