

# Empleo de especies agrícolas y del cultivo de tejidos vegetales en la agricultura urbana de la provincia de granma, cuba

*J.J. Silva Pupo, A. Espinosa Reyes, M. Borges García, O. González Paneque, L. Fajardo Rosabal y J. Pérez Pérez*

CENTRO DE ESTUDIOS DE BIOTECNOLOGÍA VEGETAL, FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS, UNIVERSIDAD DE GRANMA, BAYAMO, GRANMA, CUBA.  
E-MAIL: JSILVAP@UDG.CO.CU

## ABSTRACT

In the Urban Agriculture National Program, different species of plants and animals are used for foods production, as well as, the use of are the fertilization of the cultivations. The use biotechnological and tradicional methods it has allowed the propagation of yam, curcuma, carnation and mulberry.

## KEYWORDS

In vitro culture, biotechnology, agriculture, micropropagation.

## INTRODUCCIÓN

Dentro de las particularidades del desarrollo en el mundo, será el amplio crecimiento de la población mundial, que alcanzará en el año 2025 alrededor de 8 mil millones de personas. Se considera que el 80% de la misma vivirá en las ciudades. Esta problemática impone la necesidad del incremento de la producción de alimentos en el entorno urbano y suburbano, la agricultura urbana podrá contribuir a responder a la producción de alimentos.

La agricultura urbana es aquella que se ubica dentro (intraurbana) o en la periferia (peri-urbana) de un pueblo, una ciudad o una metrópoli, y cultiva



o cría, procesa y distribuye una diversidad de productos alimentarios y no alimentarios, (re)utilizando en gran medida recursos humanos y materiales, productos y servicios que se encuentran en y alrededor de dicha zona, y a su vez provee recursos humanos y materiales, productos y servicios en gran parte a esa misma zona urbana (MOUGEOT, 2006). Según este autor, las ventajas de la agricultura urbana se encuentran en el acceso a los mercados de consumo, menor necesidad de envasar, almacenar y transportar los alimentos, acceso de los consumidores pobres a los alimentos, disponibilidad de alimentos frescos y perecederos de calidad e inocuos, proximidad a los servicios, incluidas las instalaciones de tratamiento de desechos y la recuperación y reutilización de desechos.

En Cuba, la agricultura urbana y periurbana se realiza dentro del perímetro urbano y periurbano aplicando métodos intensivos, teniendo en cuenta la interrelación hombre – cultivo – animal – medio ambiente y las facilidades de la infraestructura urbana que propician la estabilidad de la fuerza de trabajo y la producción diversificada de cultivos y animales durante todo el año, basándose en prácticas sostenibles que permiten el reciclaje de los desechos (GRUPO NACIONAL DE LA AGRICULTURA URBANA, 2008).

El Programa Nacional de la Agricultura Urbana en Cuba incluye a 28 subprogramas y está dividido desde el punto de vista organizativo, en los subprogramas agrícolas, pecuarios y de servicios. En los subprogramas de servicio se encuentran aquellos que sirven de apoyo a los subprogramas productivos agrícolas y pecuarios, en ellos se incluyen los subprogramas de capacitación, medio ambiente, abonos orgánicos, comercialización, pequeña agroindustria e integración agroecológica.

Dentro de las ventajas fundamentales de la agricultura urbana se encuentran el incremento del consumo de alimentos frescos como hortalizas y vegetales, así como un acercamiento entre los productores y consumidores con sustanciales ahorros en transporte y combustibles, la creación de nuevas oportunidades de empleo en áreas urbanas y el res-

cate de la biodiversidad agrícola y de los hábitos de consumo de la población. En este trabajo se expondrán criterios sobre el empleo de la biodiversidad en la agricultura urbana.

## DESARROLLO

### Empleo de especies agrícolas en diferentes subprogramas de la agricultura urbana.

Los subprogramas agrícolas urbanos pueden llegar a emplear hasta 110 especies de plantas de diferentes tipos para la alimentación humana y animal, la condimentación de las comidas, su empleo como medicina verde y la obtención de medicamentos, la producción de flores y de plantas ornamentales.

Los subprogramas donde se incluyen un mayor número de especies se encuentran los frutales y las hortalizas y condimentos frescos con 30 y 21 especies respectivamente. Sin embargo, el subprograma de mayor desarrollo y más antiguo lo constituye el subprograma de hortalizas, por donde se inició el movimiento de la agricultura urbana en Cuba. En la figura 1 se aprecia el cultivo de hortalizas en un organopónico en el entorno urbano, en dichas instalaciones se emplea como sustratos, diferentes tipos de materia orgánica y suelo, lo que se corresponde con las orientaciones del manual de organopónicos (RODRÍGUEZ *et al.*, 2007).



Figura 1. Cultivo de hortalizas en organopónicos.

Tabla 1. Especies vegetales en los subprogramas agrícolas.

SUBPROGRAMAS	Nº DE ESPECIES	ESPECIES MÁS IMPORTANTES
Hortalizas y condimentos frescos	21	Lechuga ( <i>Lactuca sativa</i> ) Pepino ( <i>Cucumis sativus</i> ) Acelga ( <i>Beta vulgaris</i> )
Plantas medicinales y condimentos secos	15	Caña santa ( <i>Cymbopogon citratus</i> ) Albahaca ( <i>Ocimum basilicum</i> )
Raíces y tubérculos	12	Yuca ( <i>Manihot esculenta</i> ) Boniato ( <i>Ipomoea batatas</i> )
Frutales	30	Guayaba ( <i>Psidium guajava</i> )
Plantas ornamentales y flores	7	Rosas ( <i>Rosa</i> ) Azucenas ( <i>Hemerocallis</i> ) Claveles ( <i>Dianthus</i> )
Café, cacao y forestales	10	Café ( <i>Coffea arabica</i> )
Frijoles	2	<i>Phaseolus</i> y <i>Vignas</i>
Maíz y sorgo	2	Maíz ( <i>Zea mays</i> ) Sorgo ( <i>Sorghum vulgare</i> )
Oleaginosas	4	Girasol ( <i>Helianthus annuum</i> )
Popularización del arroz	1	Arroz ( <i>Oryza sativa</i> )
Plátano popular	1	Plátano ( <i>Musa sp.</i> )
Alimentación animal	5	Morera ( <i>Morus alba</i> )
<b>Totales</b>	<b>110</b>	

Las raíces y tubérculos tropicales brindan una fuente segura y abundante de carbohidratos, es por ello que está dentro de los subprogramas más importantes. En éste subprograma se incluyen especies que se encuentran en peligro de extinción como es el caso de la especie conocida como llerén (*Callathea allouis*) (Figura 2) y el afió (*Arracacia xanthorrhiza*), restringida su existencia en la zona más oriental de Cuba (GRUPO NACIONAL DE LA AGRICULTURA URBANA, 2008).



Figura 2. Llerén (*Callathea allouis*). Especie en peligro de extinción.

Otra de las particularidades de los sistemas agrícolas urbanos, es el empleo de especies microbianas como productos biológicos en el control de plagas y enfermedades. Entre los microorganismos utilizados con tal fin se destacan la bacteria *Bacillus thuringiensis* y los hongos *Beauveria bassiana*, *Verticillium lecanii*, *Metarhizium anisopliae* y *Trichoderma*. También se usan bacterias (*Rhizobium* y *Azotobacter*) y hongos micorrizógenos como biofertilizantes (VÁZQUEZ Y FERNÁNDEZ, 2007).

En la tabla 2 se observa que en los subprogramas pecuarios están incluidos la cría de aves, cerdos, ganado bovino, ovino, caprino y conejos. En general el número de especies involucradas en los subprogramas mencionados son menores en relación a los vegetales. La cría de cerdos, aves y la cunicultura constituyen las especies de mayor aceptación y posibilidades de desarrollo en el ámbito urbano y periurbano.



La acuicultura familiar constituye un subprograma dirigido a la explotación de especies de peces de agua dulce para la alimentación familiar en estanques construidos al efecto o mediante el aprovechamiento de todos los espejos de agua existentes: ríos, lagunas, embalses y canales. Dentro de las especies más comunes se encuentran las tilapias, tencas y otras. El desarrollo de los subprogramas mencionados permite una diversificación de la producción de alimentos proteicos con el empleo de las especies animales.

Tabla 2. Especies en los subprogramas pecuarios

SUBPROGRAMAS	Nº DE ESPECIES	ESPECIES MÁS IMPORTANTES
Avicultura	1	Gallinas ( <i>Gallus gallus domesticus</i> )
Porcino	1	Cerdos ( <i>Sus scrofa</i> )
Ganado mayor	1	Vacuno ( <i>Bos taurus</i> ) ( <i>Bos indicus</i> )
Ovino caprino	2	Cabras ( <i>Capra hircus</i> ). Ovejas ( <i>Ovis aries</i> )
Acuicultura	5	Tilapia ( <i>Tilapia sp.</i> ) Tencas ( <i>Tinca tinca</i> )
Cunicultura	1	Conejos ( <i>Oryctolagus cuniculus</i> )
Apícola	2	Abejas ( <i>Apis mellifera</i> )
<b>Total de especies</b>	<b>13</b>	---

Las abejas se emplean principalmente para la polinización de los cultivos hortícolas y frutales. Existe una especie conocida como abeja de la tierra (*Melipona villuga*) que produce una miel con propiedades medicinales y se trabaja en su protección.

Uno de los subprogramas más importantes para lograr la sostenibilidad de la agricultura urbana es la producción de abonos orgánicos, en el que se hace particular referencia al humus con la utilización de la lombriz roja californiana (*Eisenia fetida*) que permite desde el punto de vista ambiental, el reciclaje de compuestos orgánicos como basura, excretas de animales y otros residuos para la obtención de un muy beneficioso abono orgánico.

#### **Empleo de los métodos biotecnológicos en la propagación y conservación de especies de interés para la agricultura urbana**

Como parte de los proyectos titulados “Apoyo al Desarrollo de la Biotecnología Vegetal y la Agricultura Urbana en la provincia Granma” y “Mejoramiento

de las capacidades productivas de la Agricultura Urbana en la provincia Granma” ejecutados en el Centro de Biotecnología Vegetal de la Universidad de Granma, se han desarrollado investigaciones en la propagación y conservación de especies de interés para la agricultura urbana y periurbana mediante el empleo de métodos biotecnológicos y tradicionales. Dentro de las especies abordadas se encuentran la morera, cúrcuma, ñame, clavel y otras.

La morera (*Morus alba* var. *acorazonada*) es la planta utilizada para la alimentación del gusano de seda y en América Latina, incluyendo a Cuba, se emplea para la alimentación del ganado, en particular conejos, ovinos, caprinos y cerdos. Con el objetivo de introducir y suministrar esta especie en los sistemas urbanos del municipio de Bayamo, provincia Granma se creó un banco de germoplasma y se estableció un método para la propagación por estacas con la utilización de las mismas de 20 cm de largo, de dos a tres yemas y con la inmersión en una solución enraizadora con ácido naftalenacético 10 mg/L durante 24 horas y el mantenimiento en

viveros por 30 a 40 días (Figura 3). Con el empleo del citado método se han suministrado alrededor de cuatro mil posturas a los productores urbanos. También se han iniciado estudios de micropropagación *in vitro* y obtención de callos y regeneración de plantas.



Figura 3. Plantas de morera (*Morus alba* var. acorazonada) obtenidas por estacas.

La cúrcuma (*Curcuma longa*, L.) es una especie utilizada como colorante, condimento y medicinal con poco interés en Cuba hasta la llegada de la agricultura urbana, donde es muy demandada, pero con un bajo nivel de propágulos. Se estableció una metodología para la propagación *in vitro* de la especie a partir de yemas brotadas de los rizomas. Los resultados incluyen la desinfección de las yemas, establecimiento *in vitro*, multiplicación, enraizamiento, aclimatización y evaluación de la producción de las vitroplantas en condiciones de organopónico (Figura 4).

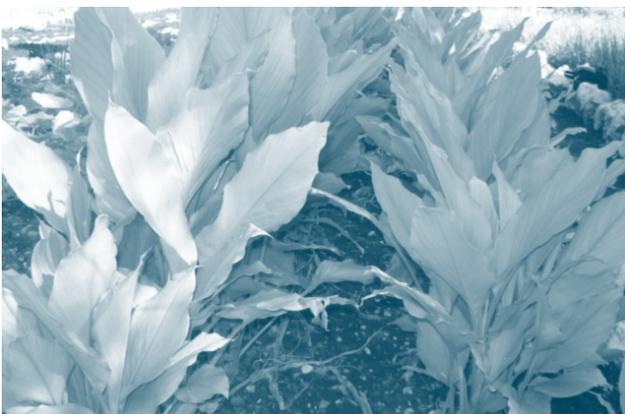


Figura 4. Vitroplantas de Cúrcuma plantadas en organopónicos.

El clavel, particularmente el clavel español (*Dianthus caryophyllus*) constituye una de las especies más demandadas en el subprograma de Plantas ornamentales y flores de la Agricultura urbana, por la ausencia de material de propagación. Para responder a la problemática se procedió a la realización de una prospección de germoplasma de clavel existente en jardines, lo que permitió prospeccionar material de propagación de clavel español de coloración blanca y rosada sencilla. Con dichas colectas se están propagando por cultivo de tejidos vegetales.

En el caso del clavel rojo que existía con anterioridad en el laboratorio, se aplicó la micropropagación *in vitro*, cumplimentando cada una de las etapas del proceso y se ha suministrado durante el año 2008, dos mil vitroplantas a los organopónicos que tienen la función de producir flores. En esa propia variedad Roja se han realizado estudios en la formación de callos, la regeneración de plantas y la conservación *in vitro*.

El ñame es un tubérculo comestible perteneciente a diferentes especies del género *Dioscorea* que tiene mucho arraigo en las zonas montañosas de la región oriental de Cuba, sin embargo la falta de material de propagación, el ataque de plagas y enfermedades, así como su abandono son causas que han limitado notablemente el cultivo. Los estudios realizados han permitido rescatar el cultivo mediante la prospección de germoplasma en municipios de la provincia Granma y en la provincia de Guantánamo. Con la utilización de las técnicas de cultivo de tejidos se obtuvieron vitroplantas de ñame, las que fueron entregadas a productores de organopónicos, huertos intensivos y a otros productores como vía de recuperación del cultivo.

La especie nombrada vulgarmente como tilo (*Justicia pectoralis*) es utilizada como sedante y se estableció un banco de germoplasma de la especie, para su distribución a los productores interesados de la agricultura urbana.

El cultivo de tejidos vegetales será utilizado en otras especies de interés para la agricultura urbana, entre las que se destacan la *Tricanthera* (alimentación



animal), *Calathea allouisi* (llerén), *Tallinum* (espinaca de Baracoa) y ajió, estas últimas para la alimentación humana. En todas las especies se emplearán técnicas para la conservación y la propagación de plantas por cultivo de tejidos.

## CONCLUSIONES

La producción de alimentos en los sistemas de la agricultura urbana y periurbana exige y permiten el empleo de determinadas especies seleccionadas de plantas, animales y microorganismos.

Los métodos biotecnológicos pueden ser utilizados en la propagación y la conservación de los recursos filogenéticos mediante su mantenimiento *in vitro* y el suministro de progámulos a los productores vinculados a la agricultura urbana y periurbana.

## BIBLIOGRAFÍA

GRUPO NACIONAL DE LA AGRICULTURA URBANA (2008) Lineamientos de la Agricultura Urbana 2008-2010. Ciudad de La Habana.

MOUGEOT, L. J. A. (2006) Cultivando mejores ciudades. Agricultura Urbana para el desarrollo sostenible. Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo. Ottawa, Canadá. <http://www.idrc.ca/>.2008.

RODRÍGUEZ, A., COMPANIONI, N., PEÑA, E., Y OTROS (2007) Manual Técnico para Organopónicos, Huertos Intensivos y Organoponía Semiprotegida. Ciudad de La Habana. 184 p.

VÁZQUEZ, L. L. Y FERNÁNDEZ, E. (2007) Bases para el manejo agroecológico de plagas en sistemas agrarios urbanos. Editorial CIDISAV. 118 p.

## AGRADECIMIENTOS

Los autores desean expresar su agradecimiento a la Diputación Foral de Bizkaia financiadora de los proyectos de la agricultura urbana, España y a la Asociación Euskadi-Cuba que actuó como contraparte extranjera del proyecto.