

DIVERSIFICACIÓN DE CULTIVOS EN LAS FINCAS DE SEMILLAS DE LA AGRICULTURA URBANA. Ejemplo ilustrativo: Región Oriental de Cuba.

Adolfo Rodríguez Manzano, Arlene Rodríguez Manzano, Adolfo Rodríguez Nodals, Zoila Fundora Mayor y Leanne Ortiz Guilián.

Instituto de Investigaciones Fundamentales en Agricultura Tropical. Calle 1, esq. 2 Santiago de las Vegas, C. Habana, Cuba.

Email: adolform@inifat.co.cu

La diversidad en la producción y en la oferta de productos agrícolas, depende de la disponibilidad de semillas, y las Fincas Municipales de Semillas y la comercialización de éstas a través de la red de Consultorios - Tienda del Agricultor, son indispensables para garantizar la producción de alimentos de la población. El objetivo de este trabajo fue establecer una metodología que permitiera estudiar y monitorear la diversidad de cultivos en las Fincas Municipales de Semillas, para realizar una contribución al desarrollo endógeno agrícola urbano, basado en la producción y gestión del conocimiento. Se realizó un estudio del número de variedades por especie, género y familia de las hortalizas y su distribución en las Fincas Municipales de Semillas (FMS), en 38 municipios de la región oriental de Cuba, y los datos se tomaron a través de una observación participante realizada en mayo del 2003. La información se procesó a través de la base de datos BIOURBAN-C, diseñada al efecto. Los grupos de diversidad en los cultivos, se determinaron usando un Análisis de Componentes Principales, y la diversidad de variedades dentro de cada cultivo, a través de la estimación de los Índices de Shannon. Se reportó una diversidad de cultivos en las FMS que permitió establecer ocho agrupamientos y tres grupos de diversidad, con respecto al número de variedades sembradas por especie. Se evidenció el rol de las FMS en la promoción de la diversidad de cultivos y la variabilidad en la producción de semillas de diferentes especies a nivel local.

Palabras claves: variabilidad, diversidad, Semillas.

CROPS DIVERSIFICATION THROUGH MUNICIPAL SEED FARM WITHIN CUBAN URBAN AGRICULTURE. ILLUSTRATIVE EXAMPLE: ORIENTAL REGION

Adolfo Rodríguez Manzano, Arlene Rodríguez Manzano, Adolfo Rodríguez Nodals, Zoila Fundora Mayor y Leanne Ortiz Guilián.

Genetics Group. Institute of Fundamental Research on Tropical Agriculture (INIFAT), Cuba.

Email: adolform@inifat.co.cu,

The production diversity and the offer of agricultural products, it depends on the seeds readiness, and the municipal seed farm and the commercialization through the Consultory Schop of Agriculture net are indispensable to guarantee the foods production of the population's. The objective of this work was a methodology that allowed to study to settle down and monitory the cultivations diversity of in the Municipal Seeds Farm, to carry out a contribution to the agricultural endogenous development based on knowledge. Study of the of varieties number inside species, gender and family of vegetables and their distribution was carried out in the Municipal Seeds Farm (FMS), in 38 municipalities and the data took carried out through a participant observation in May of the 2003. The information was processed through the database BIOURBAN-C, designed to the effect. The cultivations diversity groups were determined using an Analysis of Main Components and the varieties diversity by cultivation inside, through the estimate of the Shannon Indexes. The cultivations diversity was reported in the FMS that allowed establishing eight groups and three sub-groups of diversity, with regard varieties number by species. The list of the FMS was evidenced in the promotion of the cultivations diversity and the variability of seed production in different species at local level.

Key words: variability, diversity, Seeds

DIVERSIFICACIÓN DE CULTIVOS EN LAS FINCAS DE SEMILLAS DE LA AGRICULTURA URBANA. Ejemplo ilustrativo: Región Oriental de Cuba.

Adolfo Rodríguez Manzano, Arlene Rodríguez Manzano, Adolfo Rodríguez Nodals, Zoila Fundora Mayor y Leanne Ortiz Guilián.

Instituto de Investigaciones Fundamentales en Agricultura Tropical. Calle 1, esq. 2 Santiago de las Vegas, C. Habana, Cuba.

Email: adolform@inifat.co.cu

INTRODUCCIÓN

El desarrollo de la Agricultura Urbana en Cuba ha ayudado a la diversificación de cultivos y con ello, a un aumento de la demanda de semillas por parte de los productores a nivel local. Existen en Cuba 176 Fincas Municipales de Semillas de la Agricultura Urbana (FMS), las cuales se crearon para realizar producciones diversificadas y satisfacer las demandas locales de semillas, además de apoyar las necesidades nacionales.

Existen unidades productivas en todos los municipios, con la excepción de Centro Habana, Habana Vieja, Cerro, Plaza de la Revolución, Playa, Regla y Varadero, los primeros pertenecientes a la capital del país y el último a la provincia de Matanzas (Rodríguez Manzano *et al.*, 2006).

Las FMS han sido priorizadas por el Ministerio de la Agricultura de Cuba, y la obtención de más volúmenes de producción para los próximos años, exige el perfeccionamiento e incremento de la producción de semillas, por lo que se hace necesario cada vez más poder contar con nuevas tecnologías que puedan satisfacer las demandas de los agricultores en cada región del país.

El Programa Nacional de la Agricultura Urbana (PNAU) requiere de una herramienta eficaz para conocer, de forma simultánea, la diversidad de especies y variedades que se reproducen en las Fincas Municipales de Semillas en los diferentes espacios existentes en los territorios; es por eso que el objetivo de este trabajo fue establecer una metodología que permitiera estudiar y monitorear la diversidad de cultivos en las Fincas Municipales de Semillas, lo que contribuye al desarrollo endógeno agrícola urbano, basado en la producción y gestión del conocimiento.

MATERIALES Y MÉTODOS

Para el estudio de la diversidad de plantas en la Agricultura Urbana, se seleccionaron las FMS de 38 municipios de la región oriental de Cuba (Tabla 1).

Tabla 1. Municipios estudiados en la Región oriental de Cuba.

No	Municipio	Provincia	No.	Municipio	Provincia	No	Municipio	Provincia
1	Amancio Rodríguez	Las Tunas	14	Gibara	Holguín	27	Manatí	Las Tunas
2	Báguanos	Holguín	15	Guamá	Stgo. de Cuba	28	Mayarí	Holguín
3	Banes	Holguín	16	Guantánamo	Guantánamo	29	Niceto Pérez	Guantánamo
4	Baracoa	Guantánamo	17	Guisa	Granma	30	Niquero	Granma
5	Bartolomé Masó	Granma	18	Holguín	Holguín	31	Puerto Padre	Las Tunas
6	Bayamo	Granma	19	Il Frente	Stgo. de Cuba	32	Río Cauto	Granma
7	Buey Arriba	Granma	20	Imías	Stgo. de Cuba	33	Sagua de Tánamo	Holguín
8	Cacocum	Holguín	21	J. A. Mella	Stgo. de Cuba	34	San Antonio del Sur	Guantánamo
9	Calixto García	Holguín	22	Jesús Menéndez	Las Tunas	35	San Luis	Stgo. de Cuba
10	Campechuela	Holguín	23	Jiguaní	Granma	36	Songo-La Maya	Stgo. de Cuba
11	Cauto Cristo	Granma	24	Jobabo	Las Tunas	37	Yara	Granma
12	Colombia	Las Tunas	25	Las Tunas	Las Tunas	38	Yateras	Guantánamo
13	El Salvador	Guantánamo	26	Majibacoa	Las Tunas			

Se trabajó con especies y variedades de hortalizas, y para conocer su número e identidad en las FMS, se realizó una observación participante, a través de una visita del Grupo Nacional de Agricultura Urbana en el mes de mayo del año 2003. Se recopilaron los datos de los cultivos de hortalizas sembrados en cada una de estas FMS.

Los datos recopilados se introdujeron en la base de datos "BIOURBAN-C" (Rodríguez Manzano *et al.*, 2006), diseñada al respecto, y con los datos originales obtenidos se realizó un Análisis de Componentes Principales, con el apoyo del programa estadístico SPSS, versión 11.5.

Diversidad de Cultivos

Se realizaron análisis de Componentes Principales teniendo en cuenta los 13 cultivos de hortalizas: acelga china, pimiento, berengena, pepino, calabaza, frijolito chino, chayote, habichuela china, lechuga, melón de agua, rábano, quimbombó y tomate, que se encontraban presentes en las 38 Fincas Municipales estudiadas.

Los cultivos se agruparon de acuerdo a la interacción de los componentes C1-C2-C3. Para ello se tuvieron en cuenta los cultivos que más aportaron a la variabilidad en la matriz de valores y vectores propios, para los componentes C1, C2 y C3 y las asociaciones significativas entre ellos.

Diversidad infraespecífica de los cultivos en las fincas.

Para determinar la variabilidad se seleccionaron los 13 cultivos de hortalizas presentes en las FMS que poseían más de una variedad. Se calcularon los índices de Shannon, utilizando las fórmulas sugeridas por Magurran (1998), citado por Van Dusen (2002), sobre Microsoft Excel para Windows, versión 2003, que implica el conteo de la presencia de cada variedad por cultivo analizado el estado de cada atributo en la muestra particular analizada.

Se confeccionó una matriz de datos a partir de los índices de Shannon calculados para cada cultivo en los 38 municipios estudiados. Se sometió la misma a un análisis de reducción de datos, y se realizó un análisis de conglomerados jerárquicos para agrupar las FMS en dependencia de la variabilidad por cultivos. A partir del dendograma obtenido, se establecieron las agrupaciones, usando como umbral de corte a $D=12,5$; se establecieron además subgrupos, bajando el umbral a la distancia de siete, con el apoyo del programa estadístico SPSS, versión (11.5).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Diversidad de cultivos

Los cultivos que más aportaron a la variabilidad, teniendo en cuenta el plano gráfico C1-C2-C3 (Fig. 1), fueron para el C1: rábano, lechuga, quimbombó, acelga china, pimiento, berengena y chayote y para el C2: melón de agua, acelga china, tomate, habichuela china, calabaza y lechuga. Se lograron los agrupamientos con una mayor incidencia del componente C1; sin embargo, existe una considerable dispersión entre las agrupaciones debido a la incidencia en la variabilidad de los cultivos de mayor importancia en el componente C2 y C3. Los agrupamientos formados teniendo en cuenta la diversidad de cultivos fueron los siguientes:

Grupo I: Se incluyó la FMS del Municipio Majibacoa, que tiene mayor número de variedades por cultivo, encontrándose que se producía semillas de 10 variedades en siete cultivos: la lechuga (*Lactuca sativa* L.), el rabanito (*Raphanus sativus* L.), el pepino (*Cucumis sativus* L.), la habichuela china (*Vigna unguiculata* (L.) Walp. ssp. *sesquipedalis* (L.) Verdc.), el pimiento (*Capsicum* spp.), el tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.), y la berenjena (*Solanum melongena* L.).

El cultivo de la remolacha (*Beta vulgaris* L. var. *vulgaris*), también se encontraba en áreas de esta finca, pero hasta el presente no se reporta que se produzca semillas en Cuba, por lo que se debe analizar, si casos como éste, se encuentran en las FMS por desconocimiento, para contribuir a la rentabilidad o para ser utilizada como autoconsumo, pero ciertamente no está para cumplir el objetivo para el que fue creada. En este grupo, existen tres cultivos con dos variedades cada uno: el pimiento, la habichuela china y el rábano, los restantes cultivos tienen una sola variedad.

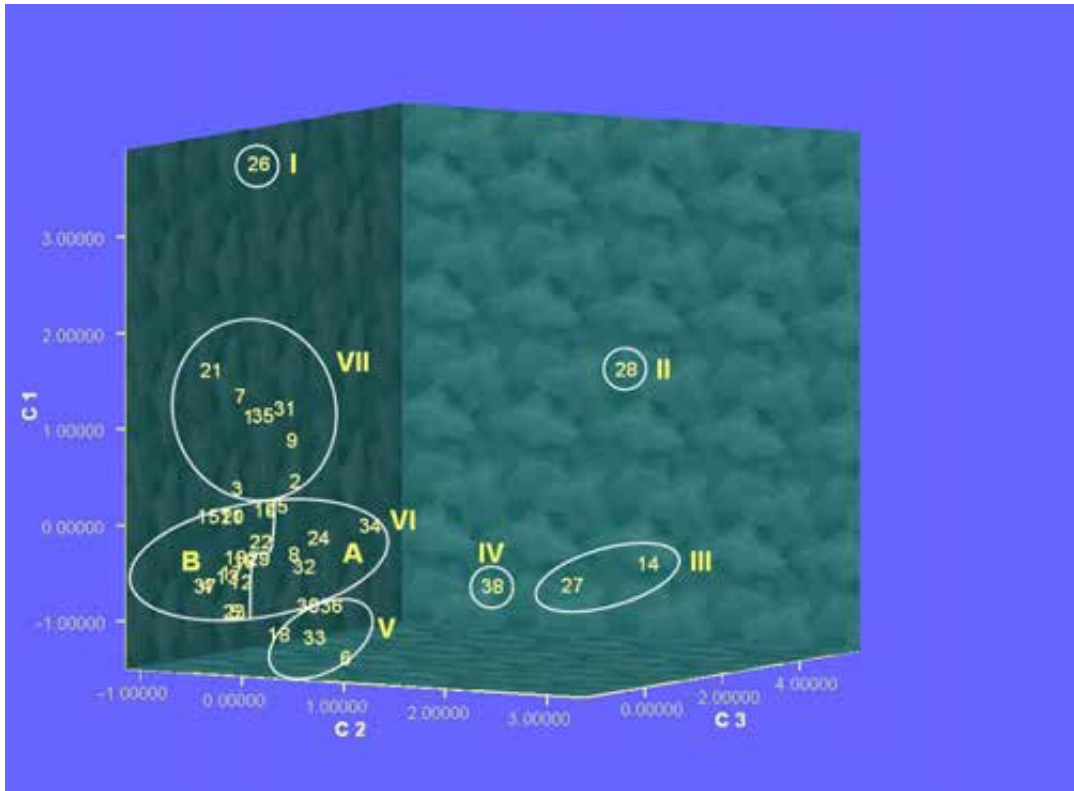


Fig. 1. Grupos de diversidad y variabilidad de cultivos en las FMS, teniendo en cuenta los C1-C2-C3.

Grupo II: Incluye la Finca de Semillas del municipio Mayarí, la cual presenta el mayor número de cultivos (diez), aunque de ellos, sólo el pimiento presenta más de una variedad: 'Chay Línea 3' y 'Verano-1'. Los restantes nueve cultivos en el grupo son: lechuga, acelga china, rabanito, melón de agua, calabaza, habichuela china, quimbombó, pimiento y berenjena.

En el caso del pimiento hay que tener especial cuidado en la producción de semillas por tener una reproducción autógena facultativa y al respecto Barrios Govín *et al.*, (2007), plantea que la reproducción de las especies del género *Capsicum* es a través de la autopolinización, y no se debe obviar el porcentaje de polinización cruzada natural, por lo que se debe tener en cuenta durante el proceso de regeneración y mantenimiento de las variedades en las condiciones de Cuba, debido al cruzamiento natural entre las especies del Complejo *Capsicum annum-chinense-frutescens*.

Grupo III: Incluye a las dos FMS que cuentan con un total de 6 cultivos y de ellos presentan diversidad el pimiento y la habichuela china, con dos o más variedades en cada una. La FMS del municipio 27, tiene tres variedades de habichuela china y dos de pimiento y el municipio 14, que cuenta con dos variedades en cada uno de estos cultivos.

Grupo IV: Está formado también por una sola FMS perteneciente al municipio Yateras (38), al igual que el grupo I y II, pero en este caso posee siete especies que no presentan diversidad, ya que cuentan con una sola variedad en cada uno de esos cultivos. Es interesante destacar que en esta finca es donde único se produce semillas de chayote. Se produce además, semillas de acelga china, que es un cultivo presente sólo en tres municipios (además del 38, en el 28 y el 14).

Grupo V: Agrupa cuatro fincas municipales. En las fincas de los municipios Bayamo y Holguín poseen dos y tres especies respectivamente y en los municipios Sagua de Tánamo y Songo-La Maya cinco especies. En todos los casos presentan diversidad en la habichuela china con dos

variedades, excepto en la finca del municipio 6, que posee tres variedades de este cultivo. Aunque 34 de las 38 fincas municipales analizadas tienen sembrado quimbombó, fue en la finca del municipio 33, donde único se produjo semilla en dos variedades de este cultivo, debido a que su reproducción alógama, puede condicionar el cruce entre sus variedades y erosionarlas, por lo que hay que prestar atención al manejo que se realice cuando exista más de una variedad para producir semillas.

Grupo VI: Engloba 19 FMS. Es el agrupamiento con mayor cantidad de fincas; en el se encuentran municipios que tienen entre dos y siete especies de cultivos. A su vez este grupo cuenta con dos subgrupos (A y B).

Subgrupo A: engloba siete fincas donde el número de cultivos presentes es cuatro, con la existencia de no más de una variedad en la habichuela china o el pimiento. Los municipios 30 y 32, presentaron diversidad en habichuela china; los municipios 8 y 34, presentan diversidad en pimiento, con tres variedades, aspecto al cual debe prestarse atención por la facilidad de cruzamiento que presenta este cultivo. Las fincas de los municipios 24, 25 y 29 fueron, dentro de este subgrupo las que no produjeron más de una variedad en ninguno de sus cuatro cultivos.

Subgrupo B: Posee menor diversidad y cuenta con 12 fincas, donde se reproducen semillas entre dos a siete especies que tienen una sola variedad por cultivo, excepto en el cultivo del pepino, donde dos de estas fincas, que corresponden a los municipios 4 y 12, cuentan con dos variedades. Estas dos fincas municipales son las únicas con estas características en el grupo.

Grupo VII: Agrupa ocho fincas que poseen entre cinco y ocho especies, de los cuales la mayoría presenta diversidad en pimiento, excepto el municipio (1), que presenta diversidad en tomate, con dos variedades. Los municipios 7 y 21, aunque tienen un gran número de especies, siete y ocho respectivamente, no presentan diversidad dentro de éstas.

En esta agrupación también se encuentran la mayoría de los municipios donde se reproduce semillas de lechuga, ya que de ocho municipios en que se sembró este cultivo, cinco tienen diferentes variedades: 'BSS-13' (1), la 'Black Seeded Simpson' (7) y (35), y los municipios (2) y (21), que reprodujeron una variedad desconocida.

Con lo anterior se infiere que la mayor cantidad de municipios reprodujeron entre dos y siete especies de cultivos y que de estos los que mayor presencia tuvieron fueron: habichuela china, pimiento y pepino.

Variabilidad de los Cultivos

Teniendo en cuenta el Índice de diversidad de Shannon (IDS), se obtuvieron tres grupos de variabilidad y ocho subgrupos del dendrograma realizado (Fig. 2).

GRUPO I: Este es el grupo en que los cultivos de habichuela china, lechuga, rábano y quimbombó no poseían variabilidad, ya que en todas las fincas de este grupo se producían semillas en una sola variedad, con un IDS de cero. Existe la excepción en los cultivos del pimiento, pepino y tomate, donde se sembró más de una variedad sólo en una finca.

Subgrupo Ia: No posee diversidad de variedades en ninguno de los cultivos analizados. Incluye 20 fincas municipales de las cinco provincias orientales: 25, 22, 12, 9, 37, 23, 17, 10, 5, 7, 11; 15, 19, 21, 4, 13, 16, 20, 29 y 38.

Subgrupo Ib: Incluye la finca del municipio 12. Aquí existían cuatro cultivos reproduciendo semillas: pepino, habichuela china, quimbombó y pimiento. Sin embargo, esta es la única FMS donde se reproducían dos variedades de pepino: 'Japonés' y 'Tropical SS-5', con un IDS: 0.313.

Subgrupo Ic: Corresponde a la finca municipal del municipio 1. Posee un IDS de 0.313, similar al subgrupo anterior, pero en el cultivo del tomate, con dos variedades: 'Amalia' y 'Vyta'.

Subgrupo Id: Incluye siete FMS con variabilidad en *Capsicum*, en el caso de la finca 34, se produjeron semillas en tres variedades de este cultivo: 'Chay Línea 3', 'Verano-1', y 'Cachucha', para un IDS de 0.477, las restantes fincas: 31, 2, 8, 28, 3 y 35, presentaron indistintamente dos de las tres variedades antes mencionadas, con un IDS: 0,313. Es

importante realizar capacitación sobre las tecnologías para producir semillas en las diferentes especies de *Capsicum*, ya que se corren riesgos de cruzamientos muy desfavorables para la producción de semillas entre sus diferentes especies y variedades, siendo indispensable manejar las épocas de siembra y los espaciamientos entre ellos de modo conveniente.

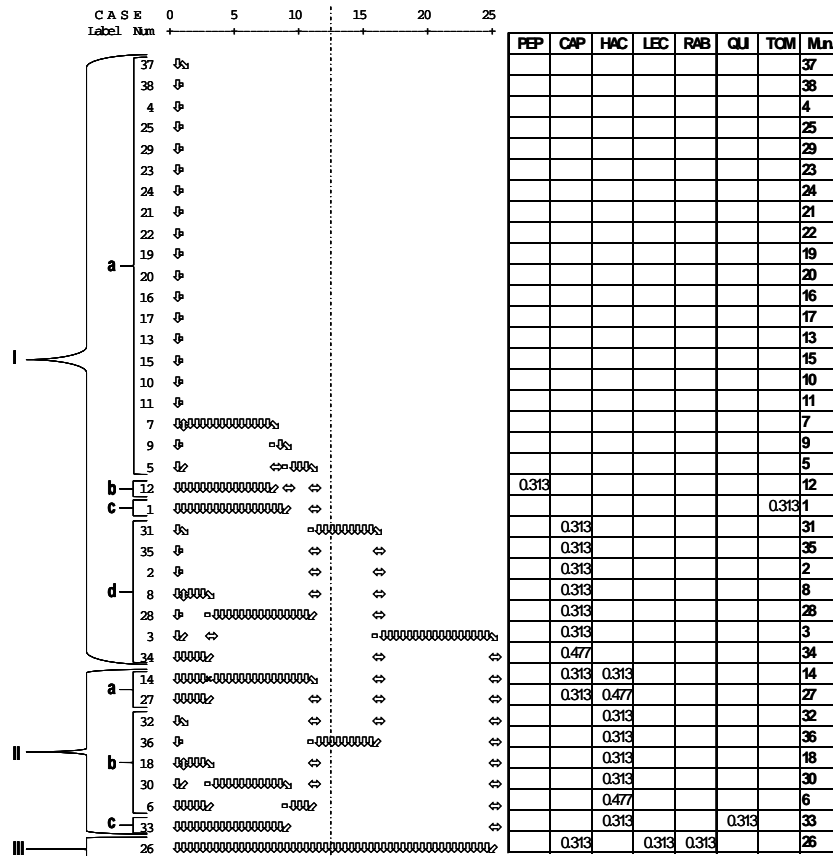


Fig. 2. Dendrograma de la variabilidad de cultivos en las FMS a partir del Índice de diversidad de Shanon. PEP: Pepino, **CAP:** Pimiento, **HAC:** Habichuela China, **LEC:** Lechuga, **RAB:** Rábano, **QUI:** Quimbombó, **TOM:** Tomate.

GRUPO II: Incluye ocho fincas de semillas con variabilidad en pimiento y/o habichuela china, además de una finca con variabilidad en quimbombó, dividiéndose este grupo en tres subgrupos.

Subgrupo Ila: Se agruparon dos FMS con variabilidad en pimiento, como en habichuela china. Del primer cultivo se sembraron las variedades 'Chay Línea 3' y 'Verano-1' en los dos municipios (IDS: 0.313).

Por otra parte en la habichuela china, la finca 14, mostró el mismo IDS ya que se sembraron dos variedades: 'Lina' y 'Taiwan' y en la finca 27, donde se reproducían semillas en tres variedades: la 'Lina' y además: 'Bondadosa de Guinea No. 1' y 'Cantón-1', para un IDS de 0.477.

Subgrupo Iib: Agrupa a cinco fincas municipales con variabilidad sólo en el cultivo de la habichuela china. En el caso de la finca 6, se producía semillas en tres variedades: 'Escambray 8-5', 'INCA LD' y 'Lina', con un IDS de 0.477. Las restantes fincas de los municipios 30, 18, 32, y 36, presentaron dos variedades cada uno, con un IDS con valor de 0.313, presentándose indistintamente, además de la variedad 'Bondadosa de Guinea No. 1' en el último municipio mencionado. Es importante destacar que, debido a la reproducción autógama que posee, se puede aumentar la variabilidad de este cultivo a nivel local y así disponer de semillas para diferentes épocas.

Subgrupo Iic: En este subgrupo, que incluye una sola finca perteneciente al municipio Sagua de Tánamo (33), de la provincia Holguín, a diferencia del subgrupo Iia, se produce simultáneamente semillas de habichuela china y de quimbombó. La principal característica es que posee dos variedades de habichuela china: 'Cantón-1' y 'Lina' y dos de quimbombó: 'Clempton Spineless' y 'Tropical C-17', con un IDS de 0.313.

GRUPO III: Es donde se produce semillas en un mayor número de variedades por cultivos, e incluye una sola finca perteneciente al municipio Majibacoa (26). Simultáneamente se produce

aquí semillas en los cultivos de pimiento, lechuga y rábano, con dos variedades de cada uno y un IDS de 0.313. En pimiento estuvieron presentes las variedades: 'Chay Línea 3' y 'Verano-1'; de lechuga: 'Black Seeded Simpson' y 'Chile 1185-3', y además las variedades 'PS-9' y 'Rojo Largo' en rabanito. En esta finca se debe centrar una atención especializada, debido a que producen semillas en tres cultivos, de ellos dos alógamos y uno (*Capsicum*) que es autógamo facultativo.

CONCLUSIONES

- Durante la época de primavera en el año 2003, en los municipios seleccionados de la región oriental se reproducían semillas de 13 cultivos: acelga china, pimiento, berenjena, pepino, calabaza, frijolito chino, chayote, habichuela china, lechuga, melón de agua, rábano, quimbombó y tomate, los cuáles producían, en algunos casos, más de una variedad.
- La mayoría de los municipios reprodujeron semillas en dos y siete especies de cultivos y de ellos, los de mayor diversidad fueron: habichuela china, pimiento y pepino.
- La mayor presencia en las fincas de semillas de diferentes variedades en un mismo cultivo, se encontró en el pimiento y la habichuela china, con mayores valores del índice de Shannon: 0.477.
- De las 38 fincas municipales analizadas, existían 12 donde se producían semillas de diferentes variedades con reproducción alógama o autógama facultativa, lo que sugiere una atención especializada de capacitación para evitar los cruzamientos en los cultivos de pepino, lechuga, rábano, quimbombó y en las variedades de las diferentes especies de *Capsicum*.
- En general la diversidad infraespecífica de los diferentes cultivos fue de media a baja, recomendándose de manera preliminar aumentar la diversidad en especies autógamas por la mayor facilidad en su reproducción, lo que contribuiría a aumentar la diversificación de la producción y disminuiría aún más la vulnerabilidad de los cultivos estudiados.

BIBLIOGRAFÍA

- Barrios Govín, O., V. Fuentes Fiallo, G. Acuña Fernández, S. Abreu Hernández, B. Cruz García y D. de Armas Morejón. Sobre el cruzamiento natural en el Complejo *Capsicum annum-chinense-frutescens* en Cuba. Rev. Jardín Botánico Nacional (en prensa), La Habana, 2007.
- Rodríguez Manzano A., A. Rodríguez Manzano, A. Rodríguez Nodals y L. Ortiz. Base de datos para el estudio de la diversidad de cultivos en las fincas municipales de semillas de la agricultura urbana. EA-P2. II Taller de Informatización y estadística en la Agricultura. INSTITUTO NACIONAL DE CIENCIAS AGRÍCOLAS. XV CONGRESO CIENTÍFICO, 7 al 10 de noviembre del 2006, Memorias electrónicas, 5p. 2006.
- Rodríguez Nodals, A., A. Rodríguez Manzano, A. Sánchez Iglesias, A. Prats Pérez, A. Rodríguez Manzano, J. Fresneda Buides, M. I. Benítez Alzola, M. Carrión Ramírez, N. Fraga Aguirre, O. Barrios Govín, R. Avilés Pacheco, S. Quintero Fernández, T. H. Chavez Rojas, L. Muñoz de Con, Manual Técnico para la Producción de Semillas en la Agricultura Urbana. II. Hortalizas y Propágulos. INIFAT- GNAU- PNUD, La Habana, 80p, (2002).
- Van Dusen, M. E. (2002): Identifying the determinants of crop biodiversity on-farm with econometric applications of the household model. En: *The economics of conserving agricultural biodiversity on-farm*. Proceedings of the Workshop, Institute for Agrobotany, Hungary, Gödöllo, Hungary, May 13-16, 2003: 11-18.