

SISTEMA TRADICIONAL DE ALMACENAMIENTO DE SEMILLA DE FRIJOL Y CALABAZA EN YAXCABÁ, YUCATÁN

TRADITIONAL SYSTEMS OF SEED BEAN AND SQUASH STORAGE IN YAXCABÁ, YUCATÁN

Luis Latournerie Moreno^{1*}, Elaine de la Cruz Yupit Moo², John Tuxill³, Mariano Mendoza Elos⁴, Luis Manuel Arias Reyes⁵, Guillermo Castañón Nájera⁶ y José Luis Chávez Servia⁷

¹Subdirección de Investigación y Graduados Agropecuarios, Instituto Tecnológico Agropecuario de Conkal (SIGA-ITA2). Km. 16.3 Antigua. Carr. Mérida-Motul. C. P. 97345 Conkal, Yucatán, México. Tel. y Fax: 01 (999) 912-4135. Correo electrónico: napoleon@itaconkal.edu.mx ²Tesista de Licenciatura, Instituto Tecnológico Agropecuario de Conkal. Km. 16.3 Antigua Carr. Mérida-Motul. C.P. 97345 Conkal, Yucatán, México. ³Joint Program in Economic Botany, Yale School of Forestry and Environmental Studies and the New York Botanical Garden. New Haven, CT 06520 USA. ⁴Instituto Tecnológico Agropecuario 33. Roque, Celaya, Guanajuato, México. ⁵Centro de Investigaciones y Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional (IPN), Unidad Mérida. Antigua Carr. Progreso km 6 C.P. 97310. Mérida, Yucatán, México. ⁶División Académica de Ciencias Biológicas, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT). Km. 0.5 Carr. Villahermosa-Cárdenas. Villahermosa, Tab., México. ⁷Instituto Internacional de Recursos Fitogenéticos (IPGRI). C/O CIAT, A.A. 6713. Cali, Colombia.

* Autor para correspondencia

RESUMEN

Este trabajo se desarrolló en la comunidad de Yaxcabá, Yucatán, México, de agosto 2001 a junio 2002, con el objetivo de entender los sistemas de almacenamiento de semillas de frijol (*Phaseolus* spp.) y calabaza (*Cucurbita* spp.), los métodos de control de plagas que utilizan los agricultores y sus estrategias de selección de semilla. Se aplicaron entrevistas directas a 61 productores tradicionales de la comunidad, en el lugar donde tenían almacenadas sus semillas. Primeramente se recorrieron las milpas de los productores, posteriormente el solar (alrededor de las casas) y, cuando fue necesario, sus casas. Las entrevistas se hicieron en español o en maya yucateco. Los agricultores de Yaxcabá utilizan diversas estrategias de almacenamiento. El frijol puede almacenarse sin trillar (46.8 %) o trillado (53.2 %), mientras que la calabaza siempre se conserva en semilla (100 %). Éstas se depositan en diferentes contenedores, como sacos o costales, bolsas de nilón o recipientes de plástico. Los contenedores con semillas de frijol y calabaza pueden ser almacenados en la cocina (63.9 % y 40 %, respectivamente), o en otra parte de la casa (27.9 % y 54.5 %, respectivamente), y ocasionalmente en las casas construidas en la milpa (8.2 % para frijol y 5.5 % para calabaza). Durante el almacenamiento los agricultores utilizan distintas medidas de control de los insectos plagas en el almacén, como humo del fuego (al colocarlo cerca de éste), insecticidas, recipientes de plástico bien cerrados, o cal. Pero algunos agricultores (32 % en frijol y 71 % en calabaza) no usan método alguno de control. La mayoría de los productores seleccionan sus semillas cada ciclo agrícola (86 % para frijol y 76 % para calabaza), proceso que puede realizarse a la cosecha (45.6 % y 62 % para calabaza y frijol, respectivamente) o antes de la siembra (54.4 % para frijol y 38 % para calabaza) del próximo ciclo agrícola.

Palabras clave: *Phaseolus* spp., *Cucurbita* spp., sistemas locales de almacenamiento, sistemas locales de conservación de semillas.

SUMMARY

This study was undertaken in the community of Yaxcabá, Yucatán, México from August 2001 to June 2002, in order to understand local systems for storing bean (*Phaseolus* spp.) and squash (*Cucurbita* spp.) harvests, controlling harvest pests, and seed selection strategies. Directed interviews were conducted with 61 traditional farmers from the community. In most cases, information was obtained directly from the place where the farmers had stored their seed, which varied between their cornfields (or *milpas*) and their houses and home gardens. The interviews were carried out in Spanish or Yucatec Maya. Yaxcabá farmers utilize diverse strategies for storing their harvests. Beans are stored both in the shell (46.8 %) or as seed (53.2 %), while squash is always conserved as seed (100 %). They are stored in a variety of containers, including traditional woven baskets, plastic or burlap sacks, plastic bags, and plastic tubs or bottles. In most cases, the location of storage is in kitchens or the house of the farmer, and only occasionally in the rustic houses that farmers construct in their milpas. Farmers use distinct strategies for controlling insect pests that infest seeds during storage; controls include placing seed containers in the smoke from the kitchen fire, use of powdered lime (calcium carbonate), and application of commercial insecticides. Nevertheless, 32 % of farmers reported using no pest control method on their stored beans, while 71 % reported the same for their squash seeds. During the selection of bean and squash seed for planting, Yaxcabá farmers use distinct criteria based on their particular farming needs. Most farmers select their seeds every agricultural cycle (86 % for beans and 76 % for squash), with the actual process of selection taking place variously at the time of harvest or prior to the planting season during the subsequent agricultural cycle.

Index words: *Phaseolus* spp., *Cucurbita* spp., local seed storage, local conservation systems.

INTRODUCCIÓN

En México, los diferentes sistemas agrícolas involucran una diversidad de prácticas tradicionales emanadas del conocimiento empírico desarrollado por siglos por los agricultores de subsistencia (Hernández, 1985). Entre las prácticas importantes se encuentran el manejo actual de la milpa [maíz (*Zea mays* L.), frijol (*Phaseolus* spp.), calabaza (*Cucurbita* spp.), hortalizas] bajo el sistema roza-tumba-quema y las que se refieren al manejo poscosecha, es decir, el almacenamiento del grano para consumo y para semilla (Ramírez, 1980; Hernández, 1985). En la mayoría de los casos el almacenamiento de granos y semillas en las zonas rurales posee características transitorias, y las bodegas o trojes rústicas que los agricultores utilizan para guardar sus granos por lo general no están construidas y adaptadas para conservar dicho material por periodos prolongados y comúnmente lo hacen por uno a dos años (Ramírez, 1980).

El sistema de almacenamiento se distingue porque los agricultores conservan sus semillas en contenedores que son colocados en lugares secos, separados, en la oscuridad, en construcciones altas (graneros), o bien en sus casas para mantenerlos libres de insectos (Baniya *et al.*, 1999). Arias y Dell'orto (1983) mencionan que a nivel del pequeño y mediano productor el sistema de almacenamiento se caracteriza por la poca capacidad que poseen para almacenar sus cosechas, por la diversidad de estructuras tradicionales que ofrecen poca protección a los granos y por el desconocimiento casi total de las tecnologías para secar, beneficiar y proteger sus cosechas de las plagas. Sin embargo, en el caso de Yucatán se ha encontrado un gran conocimiento por parte de los pequeños productores en cuanto al manejo de sus cosechas y semillas bajo las limitaciones de sus sistemas de producción tradicional (Yupit *et al.*, 2002; Terán *et al.*, 1998; Rodríguez, 1992).

En Yucatán es de gran importancia la milpa tradicional, cuyas prácticas de almacenamiento comienzan con la construcción de una troje ventilada; esta estructura se construye en traspatio, en la parcela o aprovechando las paredes del interior de la casa habitación, en donde almacenan sus semillas de maíz en mazorcas con brácteas (holoch) y bajo estas condiciones pueden conservar la semilla en buenas condiciones de un ciclo agrícola a otro (un año) (Rodríguez, 1992; Terán y Rasmussen, 1994). Así, la importancia de los métodos de almacenamiento radica en que al conservar las semillas se pretende asegurar una temporada de cosecha y siembra futura para su alimentación, y en otros casos vender el excedente (Rodríguez, 1992).

Sin duda, son pocos estudios relacionados sobre la forma y métodos de almacenamiento tanto del mismo maíz, como del frijol y la calabaza, que son los cultivos tradicionales de la milpa en Yucatán. Ello origina un reducido conocimiento de la variedad y la eficiencia de sistemas tradicionales de almacenamiento de semillas, así como también los problemas que tienen con las plagas que dañan la semilla almacenada; este tipo de información es importante porque proporciona, en parte, las bases para entender el proceso de conservación *in situ* que desarrollan los agricultores con sus cultivos, así como las bondades y fragilidad del sistema. Lo anterior es útil para diseñar programas encaminados a mejorar el manejo poscosecha y reducir las pérdidas en el almacenamiento del sistema productivo tradicional, con la finalidad de fortalecer la conservación y el aprovechamiento de sus recursos agrícolas, para el bienestar de los agricultores.

El presente trabajo se planteó con el objetivo de entender los diversos sistemas de almacenamiento, así como las estrategias de selección de semillas y los métodos de control de las plagas que utilizan los agricultores para conservar sus semillas en la comunidad de Yaxcabá, Yucatán, por considerar que en ésta ha perdurado la práctica de la milpa tradicional bajo el sistema roza-tumba-quema desde la época prehispánica.

MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo se realizó en la comunidad de Yaxcabá, Yaxcabá, Yucatán. Ésta se localiza hacia el centro del Estado de Yucatán entre los paralelos 20° 19' y 20° 49' LN y meridianos 88° 36' y 88° 56' LW; forma parte de la región maicera del estado. Limita al norte con el municipio de Sudzal y Tunkas, al sur con Peto, al este con Chankóm y Cucunul, al oeste con Sotuta y Cantamayec; cuenta con una superficie ejidal de 11450 ha (CNEM, 1988). La precipitación media anual es de 1024 mm, con temperatura promedio de 26 °C y un clima del subtipo Aw_o (García, 1988).

La comunidad de Yaxcabá es uno de los lugares de la región donde se conserva el sistema de la milpa tradicional (roza-tumba-quema). En la comunidad, como en muchos lugares de Yucatán, en la milpa se siembran maíz, frijol y calabaza principalmente y muchas otras variedades o cultivares de diferentes especies, tanto asociadas como intercaladas y agrupadas (ésta última denominada localmente Pach pakal o Pet pach), tal como lo mencionan Terán y Rasmussen (1994). Arias (1994) señala que la práctica de policultivo ha creado un sistema agrícola perdurable, la que forma parte esencial de los actuales pobladores mayas; también agrega que las unidades de producción en Yaxcabá son en su mayoría de tipo tradicional con un bajo

nivel de inversión. Duch (1988) menciona que en la región de Yaxcabá se cultivan aproximadamente 2000 has anuales, principalmente con maíz (*Zea mays* L.), frijol (*Phaseolus* spp.), calabaza (*Cucurbita* spp.) y chile (*Capsicum* spp.).

El estudio se llevó a cabo de agosto de 2001 a junio de 2002, mediante entrevistas abiertas a 61 agricultores tradicionales que corresponde a 10 % del total de la comunidad. El criterio para definir la unidad de muestreo se basó en previos estudios realizados en Yaxcabá por Pérez (1980), en los que encontró que la familia campesina es la célula básica en la organización social de la comunidad de Yaxcabá y se le considera la unidad de producción, en la cual la milpa es la actividad más importante y en la que local y familiarmente la responsabilidad recae en el padre o esposo (agricultor) (Pérez, 1980). Con base en lo anterior, Morales y Quiñones (Com. personal¹) identificaron aleatoriamente por sectores una muestra de productores tradicionales de la comunidad, los cuales han colaborado los últimos cinco años en el proyecto "Fortalecimiento de las bases científicas de la conservación *in situ*" financiado por el IDRC a través del IPGRI y desarrollado en Yucatán por diversas instituciones regionales y nacionales. El presente estudio es parte de este proyecto, por lo que el tamaño de muestra se definió con base en los productores colaboradores.

Las entrevistas se hicieron directamente en las casas o bien en las parcelas de trabajo (milpa), según el agricultor y el lugar en donde tenían almacenado las semillas de frijol y calabaza. Las entrevistas se hicieron en español o en maya, de acuerdo con el productor. Las variables que se cuantificaron fueron: frecuencia con la que siembran los agricultores sus diferentes variedades de frijol y calabaza, diversidad sembrada por ciclo agrícola, estrategias que manejan los agricultores al seleccionar y almacenar sus semillas, ubicación, tipos de contenedores, alternativas de protección contra insectos plaga del almacén. Para las entrevistas se tomaron en cuenta ambos géneros (mujer y hombre), excepto cuando la mujer no conocía bien en qué consistía el proceso. No se tomó en cuenta la edad de los productores. Con los datos colectados se procedió a describir y entender el sistema de almacenamiento que usan los agricultores en la comunidad, en el orden siguiente: diversidad biológica, criterios de selección de semillas, estrategias de almacenamiento, contenedores y manejo de la semilla, y métodos de control de insectos.

En el presente trabajo, una variedad es definida como local cuando su semilla se ha sembrado en la región al menos por 30 años (o bien si los agricultores siembran las que sus padres u otros agricultores sembraban), y lote de semilla se refiere al conjunto de granos de un tipo específico de maíz seleccionado por el agricultor para sembrarse en el siguiente ciclo agrícola (Louette, 2000), y el término milpa se refiere al cultivo asociado, es decir de maíz, frijol, calabaza y de otras especies y variedades que los acompañan, y que varían regionalmente en concordancia con las diferencias ecológicas (Terán y Rasmussen, 1994).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Diversidad cultivada

En general, los campesinos conservan sobre todo las variedades adaptadas a los sistemas tradicionales. Así, en Yaxcabá los 61 productores entrevistados establecieron 150 lotes de frijol con ocho variedades que pertenecen a las especies *Phaseolus vulgaris*, *Phaseolus lunatus* y *Vigna unguiculata*, denominados localmente como frijol, ibes y xpelon, respectivamente (Cuadro 1). Con base en su importancia, el frijol sobresale con 65.3 % que incluye a las variedades locales Xcolibu'ul (36 %) y Tsamá (21.3 %), y como variedad introducida a Jamapa (8.0 %). En importancia le siguen los ibes con 28 % representados por el Sac ib (18.7 %), Chac ib (7.3 %) y Xpinto ib (2 %). Por último, se encuentra el xpelon (6.6 %) con las variedades Xnuc pelón (5.3 %) y Xmejen pelón (1.3 %). Lo anterior proporciona una idea de la importancia de los recursos genéticos en las familias campesinas de la región. Hernández (1985), Hernández (1993) y Bellon y Brush (1994) mencionan que la diversidad en los cultivos que siembran los productores les permite reducir el riesgo de pérdida total de un cultivo en las condiciones tradicionales y asegurar algo de producción para su alimentación. Según Rodríguez (1992), los mismos agricultores seleccionan la semilla utilizada para la siembra y prefieren las variedades criollas tanto de maíz como de frijol en Yucatán.

El criterio en cuanto a la preferencia de los materiales nativos también se refleja en las variedades de calabaza que se siembran en la región de Yaxcabá, en donde 51 % de los lotes se establecen con Xnuc k'uum y 25 % con Xmejen k'uum (ambas variedades pertenecen a la especie *C. moschata*); las semillas de estos tipos de calabaza son de gran importancia en la elaboración de platillos regionales (brazo de reina, pipian, sikil pak, etc.). También se establecieron 25 lotes (23 %) con calabaza de pepita gruesa, llamada localmente Xtoop (*C. argyrosperma*) y solamente un lote de Ts'ol (*C. pepo*). Lo anterior indica una marcada preferencia hacia la siembra de variedades locales y

¹ Morales C, T Quiñones (2000) Socioeconomic data collection and analysis *In: Conserving agricultural biodiversity in situ: A scientific basis for sustainable agriculture*. Jarvis D., B. Sthapit and L. Sears (eds). Workshop 5-12 July 1999. Pokhara, Nepal. IPGRI Rome, Italy. pp:49-50.

representa la mejor forma de conservación *in situ* de la diversidad y su aprovechamiento.

Cuadro 1. Diversidad cultivada de frijol y calabaza en Yaxcabá, Yucatán.

Variedades/cultivo	Nombre científico	Lotes de semilla	Porcentaje
Frijol			
Xcolibu'ul	<i>Phaseolus vulgaris</i>	54	36.0
Tsamá	<i>Phaseolus vulgaris</i>	32	21.3
Jamapa	<i>Phaseolus vulgaris</i>	12	8.0
Sac ib (ib blanco)	<i>Phaseolus lunatus</i>	28	18.7
Chac ib (Ib rojo)	<i>Phaseolus lunatus</i>	11	7.3
Xpinto ib (ib pinto)	<i>Phaseolus lunatus</i>	3	2.0
Xnuc pelón	<i>Vigna unguiculata</i>	8	5.3
Xmejen pelón	<i>Vigna unguiculata</i>	2	1.3
Total		150	100.0
Calabaza			
Xnuc k'uuum	<i>Cucurbita moschata</i>	55	51
Xmejen k'uuum	<i>Cucurbita moschata</i>	27	25
Xtoop	<i>Cucurbita argyrosperma</i>	25	23
Ts'ol	<i>Cucurbita pepo</i>	1	0.9
Total		108	100.0

La diversidad genética ha permitido a los cultivos adaptarse a diferentes ambientes y éstos son aprovechados por los agricultores tradicionales que los han seleccionado a través de generaciones y son quienes los conservan. En Yaxcabá la mayoría de los agricultores siembran más de una variedad de frijol y calabaza (82.5 % y 65.5 %, respectivamente) cada ciclo agrícola (Cuadro 2). Este criterio se debe a que son cultivos que forman parte de su alimentación principal y de ser una forma de conservar su diversidad, y al mismo tiempo les permite asegurar la producción de al menos una variedad en ciclos malos (huracanes o sequías intensas) (Latournerie *et al.*, Com. personal)². Por otro lado, otros agricultores siembran sólo una variedad de frijol (17.5 %) o calabaza (34.5 %), debido al trabajo que implica su cuidado o porque tienen alguna preferencia hacia una variedad determinada, principalmente por su ciclo vegetativo, rendimiento, resistencia a los insectos durante el almacenamiento y otras características relacionadas con la alimentación; también puede deberse a que muchas veces el agricultor quisiera sembrar o probar otras variedades, pero no tiene otra semilla y se le dificulta obtenerla cuando llega el momento de la siembra. Esto implica que de alguna forma la elección de cuál o cuáles variedades sembrar en un ciclo determinado está influenciada por diversos factores (comportamiento climático, adaptación, preferencias alimenticias, disponibilidad de semilla, etc.).

Cuadro 2. Variación en el número de variedades de frijol y calabaza que siembran los agricultores por ciclo agrícola en Yaxcabá, Yucatán.

No. variedades cultivadas	Frijol		Calabaza	
	Núm. agricultores	Porcentaje	Núm. agricultores	Porcentaje
Una	10	17.5	19	34.5
Más de una	47	82.5	36	65.5
Total	57	100.0	55	100.0

Criterios de selección de semilla

En Yaxcabá 93 % de los productores siembran frijol y 90 % calabaza (Cuadro 3). Estos cultivos, bajo el sistema tradicional, se asocian con maíz para constituir lo que se conoce como milpa, pero también pueden estar intercalados con otras hortalizas o como monocultivo (frijol jamapa) (Terán y Rasmussen, 1994; Terán *et al.*, 1998).

Cuadro 3. Criterios de selección de la semilla de frijol y calabaza en Yaxcabá, Yucatán.

Estrategias de selección	Cultivos			
	Frijol		Calabaza	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Siembran algún lote de semilla	57	93.0	55	90
No siembran	4	7.0	6	10
Total	61	100.0	61	100.0
Prácticas de selección:				
a) Seleccionan cada ciclo	49	86.0	42	76
b) No seleccionan	8	14.0	13	24
Total	57	100.0	55	100.0
Tiempo a la selección:				
a) A la cosecha	26	45.6	34	62
b) Antes de la siembra	31	54.4	21	38
Total	57	100.0	55	100.0

La mayoría (86 %) de los agricultores de Yaxcabá conservan la semilla de frijol cada ciclo agrícola, y 76 % lo hacen con la calabaza (Cuadro 3), siempre y cuando no pierdan su cosecha por condiciones adversas (huracanes o sequías principalmente). Los restantes 14 % y 24 % (para frijol y calabaza, respectivamente) no seleccionan semilla cada ciclo por diversas causas, entre las que figuran la falta de interés en sembrar específicamente algún tipo de semilla o la facilidad de adquirir la semilla cada año. Al respecto, Latournerie *et al.* (2002b)³ mencionan que estos agricultores adquieren sus semillas principalmente vía programas de gobierno, como es el caso del frijol Jamapa o vía compra informal a través de los productores que obtienen mejores cosechas con las variedades criollas de frijol o calabaza. Latournerie *et al.* (2002a, *Op. Cit.*) encontraron

² Latournerie M L, M Gómez L, J Tuxill (2002a) Sistema informal de abastecimiento de semillas de los cultivos de la milpa en Yaxcabá, Yucatán. In: Memoria del XIX Congreso Nacional de Fitogenética. SOMEFI. Septiembre 1-5, Saltillo, Coahuila, México. p. 240.

³ Latournerie M L, J G Ix N, L M Arias R (2002b) Sector formal de abastecimiento de semillas de los cultivos de la milpa. In: memoria del XIII Congreso Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico Agropecuario. Octubre 13-15, Tlajoulco de Zúñiga, Jalisco, Mexico. p. 270.

que los agricultores pueden recuperar sus materiales perdidos en la comunidad de Yaxcabá por diversas fuentes, como son compra, intercambio, regalo, préstamo y apropiación a través de productores, familiares o por vía formal; esto ocurre principalmente a nivel de comunidad y en menor grado de una región a otra.

Cuando se realiza la selección de semilla se siguen diferentes estrategias. Casi la mitad (45.6 %) de los agricultores separan la semilla de frijol poco después de la cosecha, debido a que pueden escoger las vainas más largas y de mejor calidad; el resto (54.4 %) seleccionan la semilla unos días antes de volver a sembrar, ya que almacenan toda la cosecha (una parte se usa para consumo y la otra para siembra). Caso contrario se observó con calabaza, en el que la mayoría de la semilla (62 %) es obtenida y separada de la que se usa para consumo en el momento de la cosecha, donde se escogen los mejores frutos, con las características que deciden conservar; 38 % de los agricultores que almacenan toda la semilla que cosechan, toman una parte para su consumo y otra parte se selecciona para semilla poco antes de volver a sembrar (Cuadro 3). Terán *et al.* (1998) mencionan que en Xocen, Yucatán se escogen los frutos cuya semilla deseen conservar y se cortan cuando adquieren un color amarillo, se guardan tres meses y luego se extraen las semillas, se secan y se almacenan. Es decir, que las prácticas de selección de semillas varían de una región a otra.

Estrategias de almacenamiento

El almacenamiento es fundamental para los agricultores que necesitan conservar su producto con diferentes finalidades (semilla, autoconsumo o venta). En el caso de las semillas les permite conservarlas para el próximo ciclo agrícola; en Yaxcabá 98 % de los productores almacenan sus semillas de frijol cada año, y 100 % lo hace con la semilla de calabaza (Cuadro 4). Entre las prácticas para el almacenamiento, la mayoría almacenan la semilla del frijol trillada (53.2 %); esto sucede generalmente con la variedad de Xcolibu'ul que es la más sembrada en la comunidad (Cuadro 1). Sin embargo, también es frecuente el almacenamiento de frijol sin trillar (46.8 %), sobre todo con variedades de vainas largas como el Tsamá o el Xpelon.

El hecho de que los agricultores almacenen sus semillas de frijol ya sea trilladas o sin trillar (cuadro 4), al parecer depende del tipo de variedad, por lo que un mismo agricultor puede utilizar una u otra forma de almacenamiento, o bien las dos simultáneamente, razón que explica el porqué se observa como si se hubiera entrevistado un mayor número de productores. Por otro lado, la semilla de calabaza es un producto que se consume de diferentes formas, desde simple botana hasta complemento esencial de algunas co-

midas. Todos los agricultores (100 %) en la localidad almacenan la calabaza en forma de semillas (trillada).

Cuadro 4. Estrategias de almacenamiento de la semilla de frijol y calabaza en Yaxcabá, Yucatán.

Estrategia de Almacenamiento	Cultivo			
	Frijol		Calabaza	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Prácticas de almacenamiento				
Almacenan cada ciclo	56	98.0	55	100.0
No almacena	1	2.0	-	-
Total	57	100.0	55	100.0
Formas de almacenar la semilla				
Semilla sin trillar	36	46.8	-	-
Semilla trillada	41	53.2	55	100.0
Total	77	100.0	55	100.0
Lugar de almacenamiento				
Casa	17	27.9	30	54.5
Cocina	39	63.9	22	40.0
Casa de la milpa	5	8.2	3	5.5
Total	61	100.0	55	100.0

El lugar de almacenamiento de ambos cultivos varía en función de la protección que reciben; por ejemplo, el frijol se conserva principalmente en la cocina (63.9 %) para protegerlos con el humo del fuego contra insectos aunque también se almacena en otra parte de la casa (27.9 %) ya sea por no contar con cocina o para protegerlo de posibles robos, pero la semilla de calabaza es protegida contra los roedores e insectos, por lo que también se almacena dentro de la casa (54.5 %) y en la cocina (40 %). Pocos agricultores dejan sus semillas de frijol y calabaza (8.2 % y 5.5 %, respectivamente) en las casas de la milpa (Cuadro 4). Este comportamiento es contrario a lo que sucede con la semilla de maíz, en donde 62.1 % de los productores almacenan sus semillas en trojes en la milpa; esta decisión tiene que ver con la distancia entre la milpa y las casas, así como protección contra los animales domésticos de las casas (Yupit *et al.*, Com. personal)⁴.

Contenedores y manejo de la semilla

Vásquez (2001) indica que los sistemas de almacenamiento pueden estar formados por canastas y recipientes pequeños, como sucede en regiones rurales de África, India, México y América Latina, aunque también menciona que se acostumbra guardar maíz o frijol en sacos. En el caso de Yaxcabá las semillas de frijol y calabaza se almacenan usualmente en costales (74.1 % y 61 %, respectivamente).

⁴ Yupit M E, L Latournerie M, L M Arias R, J Tuxill (2002) Sistema tradicional de almacenamiento de los cultivos de la milpa en Yaxcabá, Yucatán. In: Memoria del XIII Congreso Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico Agropecuario. Octubre 13-15, Tlajomulco de Zúñiga, Jalisco, Mexico. p. 152.

respectivamente) (Cuadro 5), en recipientes de plástico (13.8 % y 13.5 %, respectivamente), en bolsas de nilón (6.9 % y 13.5 %, respectivamente), y en menor frecuencia en otros contenedores, entre los que se encuentran las ollas de aluminio y barro, tambores, morrales (un tipo de bolsas yucatecas conocidas regionalmente como sabucán); en algunas ocasiones también se usa el fruto seco de plantas que siembran en la milpa como el lek (*Lagenaria siceraria* Standley). Aguilar y Méndez (1993) informan que el maíz se almacena bien seco y que se puede almacenar en recipientes herméticos como tambores y bolsas de polietileno; ello se aplica también en frijol y calabaza, ya que en Yaxcabá primero se seca la semilla y luego se almacena en los contenedores.

Generalmente los agricultores tienden a almacenar sus variedades de frijol de la misma forma (77 %) (Cuadro 6), mientras que 23 % de los agricultores utilizan diferentes estrategias de almacenamiento para algunas variedades de forma específica, como son el frijol Tsamá (73.3 %), Xnuc pelón y el Xmejen pelón (13.3 % cada una). De acuerdo con los agricultores entrevistados, estas variedades tienen la particularidad de poseer vainas largas y fuertes, que les confiere cierta protección contra insectos dañinos, y por ello se almacenan de diferente forma.

Cuadro 5. Contenedores utilizados para conservar las semillas de frijol y calabaza, en Yaxcabá, Yucatán.

Contenedores	Cultivos			
	Frijol		Calabaza	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Costal	43	74.1	36	61.0
Bolsa de nilón	4	6.9	8	13.55
Recipientes de plástico	8	13.8	8	13.55
Ollas de aluminio	1	1.7	2	3.4
Moral (sabucán)	-	-	1	1.7
Recipientes de barro	-	-	1	1.7
Tambos	1	1.7	1	1.7
Lek [†]	1	1.7	1	1.7
Ollas de barro	-	-	1	1.7
Total	58	100.0	59	100.0

[†]Frutos secos de *Lagenaria siceraria* Standley.

Cuadro 6. Manejo que le dan los agricultores a sus semillas de frijol para almacenarlas en Yaxcabá, Yucatán.

Manejo de las variedades	Frecuencia	Porcentaje
Almacenan todas las variedades de igual forma	43	77.0
Almacenan de diferentes formas las variedades	13	23.0
Total	56	100.0
Variedades que se almacenan de diferentes formas		
Tsamá	11	73.3
Xnuc pelón	2	13.3
Xmejen pelón	2	13.3
Total	15	100.0

Métodos de control de insectos

Los agricultores utilizan diferentes formas de control de los insectos en sus semillas con la finalidad de conservar lo mejor posible su viabilidad, lo que también implica

que ésta se encuentre en buen estado físico; los agricultores no alcanzan el éxito deseado pero les permite conservar la semilla en buen estado al menos por un ciclo. Cabe destacar que 32 % de los agricultores no utilizan método alguno de control para el frijol, debido a que en ocasiones las variedades son consideradas como resistentes; el único cuidado consiste en almacenarlo en algún contenedor (Cuadro 7). Comúnmente la mayoría de los agricultores protege sus semillas de frijol de alguna forma (68 %).

Cuadro 7. Forma como protegen los agricultores la semilla de frijol y calabaza contra las plagas del almacén en Yaxcabá, Yucatán.

Estrategias de protección	Cultivo			
	Frijol		Calabaza	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Manejo de la semilla por los productores				
Protegen	38	68	16	29
No protegen	18	32	39	71
Total	56	100	55	100
Métodos de control de insectos				
Cal	8	14.81	2	11.11
Insecticida	13	24.07	2	11.11
Humo del fuego	25	46.26	4	22.22
Ollas	-	-	2	11.11
Recipientes de plástico cerrados	8	14.81	8	44.44
Total	54	100.0	18	100.0

El método más utilizado para el control de insectos en frijol es el humo (46.3 %). También usan cal o productos químicos (insecticidas) como alternativas de control de insectos; en el caso de control químico principalmente utilizan Lindano®, Fostoxin® y Graneril®. Aguilar y Méndez (1993) afirman que para conservar el grano de maíz en recipientes herméticos como tambores y bolsas de polietileno, se aplican fumigantes (Fostoxin® o una aplicación de Malatión® de 2 a 4 % v/v). Lo anterior sugiere que hay prácticas de control que los agricultores utilizan en diferentes cultivos y que la aplicación de insecticidas en los sistemas tradicionales no es tan común como podría creerse, al menos para la zona. Esto está principalmente relacionado, al parecer, con el costo que tienen estos productos y a que desconocen cuáles productos usar. Tal parece que un mismo agricultor puede utilizar diferentes alternativas de control de insectos en el almacenamiento de semillas, en función de los recursos, material genético y contenedores que use.

El cuidado de la semilla de calabaza no es tan frecuente como en otros cultivos. Aunque los agricultores mantienen la semilla en costales en lugares aislados y fuera del alcance de roedores, el control que ejerce la mayoría de los agricultores (71 %) es tan simple como introducirla en

sus respectivos contenedores (Cuadro 7), pero sin la aplicación de otra sustancia como cal, cenizas, etc.; sin embargo, esta práctica no la consideran como una forma de control. En cambio, 29 % de la semilla es cuidada de manera muy similar al frijol, sólo que en este cultivo la protección predominante es en contenedores de plástico bien cerrados (44.4 %). Al respecto, Trabanino (1998) menciona que algunos métodos de control que se pueden utilizar en el almacenamiento de granos son: 1) Cultural (cosecha temprana, limpieza del grano); 2) Control biológico; y 3) Control físico-mecánico (mezclar el grano con ceniza o cal, almacenamientos herméticos, exposición del grano al sol). En el presente estudio se comprobó que tales métodos son utilizados en zonas agrícolas tradicionales como Yaxcabá.

CONCLUSIONES

Durante la selección de la semilla los productores de Yaxcabá utilizan distintos criterios basados en sus conocimientos. La mayoría seleccionan sus semillas cada ciclo agrícola, ya sea a la cosecha o antes de la siembra del próximo ciclo agrícola.

Los agricultores utilizan diversas formas de almacenamiento, según el cultivo que se trate. Para frijol las semillas pueden almacenarse con la vaina o en semilla, mientras que la calabaza siempre se conserva en semilla. Se usan diferentes contenedores para almacenar la semilla, como sacos o costales para frijol y calabaza, bolsas de nilón y recipientes de plástico. Ya en los contenedores, las semillas se almacenan principalmente en cocinas o en otra parte de la casa, pero rara vez en las trojes construidas en la milpa.

Durante el almacenamiento los agricultores utilizan distintas estrategias para controlar los daños que los insectos pudieran ocasionar. En frijol realizan alguna medida de control, mientras que en calabaza la mayoría no usa métodos de control. Entre los métodos de control está la colocación de la semilla cerca del fuego de la cocina para aprovechar el humo, el uso de productos químicos o bien la aplicación de cal.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece al Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo (IDRC) que proporcionó los fondos vía el Instituto Internacional de Recursos Fitogenéticos (IPGRI) para el proyecto "Fortalecimiento de las bases científicas de la conservación *in situ*" dentro del cual se derivó el presente trabajo. También se agradece a todo el personal

de apoyo en Yaxcabá, y principalmente a los productores por su colaboración.

BIBLIOGRAFÍA

- Aguilar C G, V Méndez G (1993)** Producción de maíz de temporal en los suelos mecanizados de Yucatán. Folleto técnico Número 6, SARH-Mérida, Yucatán, México. 25 p.
- Arias R L M (1994)** Análisis de las investigaciones del programa dinámica de la milpa en Yucatán. Revista de Geografía Agrícola. 28:173-178.
- Arias V C, H Dell'orto T (1983)** Distribución e importancia de los insectos que dañan granos y productos almacenados en Chile. Proyecto FAO-INIA PFL/CHI/001. Santiago, Chile. 67 p.
- Baniya B K, A Subedi, R B Rana, C L Paudel, S P Khatiwada, D K Rijal, B R Sthapit (1999)** Informal rice seed supply and storage systems in mid-hills of Nepal. *In: A scientific basis of in situ conservation of agrobiodiversity on-farm: Nepal's contribution to global project.* B. Sthapit, M. Upadhyay and A. Subedi (eds). N P Working paper No. 1/99. pp:79-91.
- Bellon M, S. Brush (1994)** Keepers of maize in Chiapas. Econ. Bot. 48(2):196-209.
- Centro Nacional de Estudios Municipales (CNEM) (1988)** Secretaría de Gobernación. Los Municipios de Yucatán. México. 548 p.
- Duch G J (1988)** La Conformación Territorial del Estado de Yucatán. Los Componentes del Medio Físico. Universidad Autónoma de Chapingo. Centro Regional de la Península de Yucatán. 427 p.
- FAO (2002)** Almacenamiento de Granos a Nivel Rural. Serie: Tecnología Postcosecha 1. FAO. 39 p.
- García C E (1988)** Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen. 4ta. Ed. UNAM. México. 217 p.
- Hernández X E (1993)** Aspects of plant domestication in Mexico: A personal view. *In: Biological Diversity of Mexico, Origins and Distribution.* T Ramamoorthy, R Bye, A Lot, J Fa (eds). Oxford Univ. Press. pp:733-753.
- Hernández X E (1985)** Xolocotzia. Revista de Geografía Agrícola, Tomo 1, Primera Ed. Universidad Autónoma de Chapingo. México. 427 p.
- Louette D (2000)** Traditional management of seed and genetic diversity: What is landrace?. *In: Genes in the Field. On-farm Conservation of Crop Diversity.* S. B Brush (ed). IPGRI, IDRC. New York, Washington, D.C. pp:109-142.
- Pérez M (1980)** Organización del trabajo y toma de decisiones en la familia campesina milpera. *In: Seminario sobre Producción Agrícola en Yucatán.* E Hernández X, R Padilla (eds). Mérida, Yucatán, México. pp:425-474.
- Ramírez G M (1980)** Almacenamiento y Conservación de Granos. Séptima impresión. México. Compañía Editorial Continental, S.A. México. 300 p.
- Rodríguez R R (1992)** Manejo de la producción y almacenamiento de granos de la milpa. *In: La Modernización de la Milpa en Yucatán: Utopía o Realidad.* V D Zizumbo, C H Rasmussen, L M Arias R, S Terán C (eds). 1a. Ed. Centro de Investigación Científica de Yucatán. Mérida, Yucatán, México. 378 p.
- Terán S, C Rasmussen (1994)** La Milpa de los Mayas. Editorial Fundación Tun Ben Kin, A.C. Yucatán, México. 349 p.
- Terán S, C Rasmussen, O May C (1998)** Las Plantas de la Milpa entre los Mayas. Compañía Editorial Fundación Tun Ben Kin, A.C. Yucatán, México. 278 p.
- Trabanino R (1998)** Guía para el Manejo Integrado de Plagas Invertebradas. Escuela Panamericana, Tegucigalpa, Honduras. 157 p.
- Vázquez A M (2001)** El ecosistema de los granos almacenados. Avances y perspectivas. Revista de divulgación del CINVESTAV-IPN 20:407-413.