

## Pig breeding with royal palm nuts and other palm by-products. Short review

### Crianza de ganado porcino con palmiche y otros productos de palmas. Una reseña corta

J. Ly and Lázara Ayala

*Instituto de Ciencia Animal. Apartado No. 24. San José de las Lajas, Cuba*

*Email: jly@ica.co.cu*

A survey was conducted among 200 randomly selected Cuban pig farmers and members of cooperatives in the provinces of Artemisa and Mayabeque, in western Cuba, and Granma, in the east of the country. The survey inquired about practices of palm cultivation and animal husbandry of pigs reared with royal palm nuts, and thus a digital data bank was constituted. A second digital bank was organized with documentation located in internet, on palm tree forestry. Surveys indicated that there was not much empirical knowledge related to the cultivation of royal palms in Cuba. Characteristics of the chemical composition of royal palm nuts make its digestible energy content equivalent to that of maize. However, its richness in insoluble fiber, can negatively influence on voluntary intake of food by pigs especially when the proportion of royal palm nuts in the ration exceeds a third of it. No different responses have been found when the animals are fattened with conventional maize/soybean or non-conventional diets, in which the imported food resources have been partially replaced (30-45 %) by an autochthonous one, royal palm nuts in the form of meal, ground after drying, with the rest of the ingredients of the dietary formula. The implementation of new research projects and technological innovation will allow the design of more complete model of non-conventional pig production in the non-state cooperative sector, in cooperatives throughout the country, through the training and participation of staff for the empowerment of the new knowledge in the use of royal palm nuts for feeding pigs, along with the generation of new complementary knowledge to those already existing.

Key words: *pigs, royal palms, forestry, performance traits*

#### INTRODUCTION

In Cuba, there is a productive chain that implies pig feeding with palm tree nuts, the fruit of royal palm (*Roystonea regia* H.B.K. Cook), which was spontaneously established since the beginning of pig rearing in the country, during the first years of Spanish colonization. This chain, little identified abroad (Johnson 2010), and even less known within the Cuban island (Ly *et al.* 2005), has been essentially characterized by extended rearing of pig in the open air, and by the establishment of a feeding baseline that has been constituted by season fruits, mainly royal palm nuts, which is produced all year. This productive system began, and maintained for centuries, in forestry areas and with rough relief, where no other animal production system has been established and there are no *ad hoc* established agronomical practices.

Se hizo una encuesta entre 200 campesinos poricultores cubanos seleccionados al azar y miembros de cooperativas de las provincias Artemisa y Mayabeque, del oeste cubano y de Granma, en el este del país. La encuesta inquiría sobre prácticas de cultivos de palmas y zootecnia del ganado porcino criado con palmiche, y así constituyó un banco digital de datos. Se organizó un segundo banco digital con documentación localizada en internet, sobre dasonomía de palmáceas. Las encuestas indicaron que no era mucho el conocimiento empírico relativo al cultivo de palmas reales en Cuba. Las características de la composición química del palmiche hacen que el contenido de energía digestible del mismo sea equivalente al del maíz. Sin embargo, su riqueza en fibra insoluble, puede influir negativamente en el consumo voluntario de alimento por parte de los cerdos sobre todo cuando la proporción de palmiche en la ración supere la tercera parte de la misma. No se han encontrado respuestas distintas cuando los animales son engordados con dietas convencionales de maíz/soya o no convencionales, en las que los recursos alimentarios importados se han sustituido parcialmente (30-45 %) por uno autóctono, el palmiche en forma de harina, molido después de secarse, con el resto de los ingredientes de la fórmula dietética. La ejecución de nuevos proyectos de investigación y de innovación tecnológica permitirá diseñar un modelo más completo de gestión de porcicultura no convencional en el sector cooperativo no estatal, en cooperativas de todo el país, a través de la capacitación y participación del personal para el empoderamiento de los nuevos conocimientos en el uso de palmiche en la crianza de cerdos, junto con la generación de nuevos conocimientos complementarios a los ya existentes.

Palabras clave: *cerdos, palmas reales. dasonomía, rasgos de comportamiento*

#### INTRODUCCION

En Cuba existe de hecho una cadena productiva que implica la alimentación de cerdos con palmiche, el fruto de la palma real (*Roystonea regia* H.B.K. Cook), que se estableció de una manera espontánea desde el ingreso de ganado porcino en el país, en el comienzo de la colonización española. Esta cadena, poco identificada fuera (Johnson 2010) y aún dentro de las islas cubanas (Ly *et al.* 2005), se ha caracterizado esencialmente por la cría *in extenso* de cerdos al aire libre, y por el establecimiento de una base alimentaria constituida por frutas de estación, y fundamentalmente por palmiche, que se produce durante todo el año. Este sistema productivo, de hecho, tuvo su inicio y así se ha mantenido durante siglos, en áreas forestales y de relieve accidentado, donde no se ha establecido ningún otro sistema de producción animal, ni existen prácticas agronómicas establecidas *ad hoc*.

The objective of this review was to carry out an update of the knowledge that has been acquired regarding the participation of royal palm nuts, as well as other Cuban palm products, in pig farming, and to propose new research aimed at increasing the efficiency of pigs production in which the feeding system includes the royal palm nuts as an important component in the formulation of rations.

### **BOTANICS AND PROPAGATION OF ROYAL PALMS**

The initiative to develop a Cuban dasonomy to cultivate royal palm trees in a plantation regime has never been taken (Ly and Grageola 2016 and Ayala *et al.* 2017), generally arguing that the abundance of royal palm trees in the country does not approach interest towards a native palm growing, although there are evidences that the domesticated cultivation of palms such as the oil palm (*Elaeis guineensis*) or the coconut palm (*Cocos nucifera*), markedly increase productivity, and it is a highly profitable activity, besides that, from a biologically point of view, oil-producing palms are the most efficient members of the plant kingdom in the capture of solar energy, transforming it into oil (Ly *et al.* 2005).

The anthropic planting of royal palms is usually carried out in periods after hurricanes go near the Cuban archipelago, and it is generally agreed that only these meteorological events are the maximum destroyers of Cuban palm trees, which are often located on state lands, have no owners, and always lack fertilization, irrigation, or any other dasonomy practice. Thus, there is no accounting for the effectiveness of these eventual plantings. The calculations made with the available information suggest that, under conditions such as the current ones, with the traditional collection of royal palm nut raceme with the help of the “desmochadores”, an average production of each royal palm equal to 51.1 kg/year can be counted (Ly *et al.* 2005).

With these circumstances as background, an experimental sequence was organized to research if the propagation of royal palms was as part of the production system for pigs, friendly and biologically and economically sustainable, with palms and pigs, which, with the royal palm nuts as a bond, has lasted in Cuban fields for more than half a millennium. A survey was conducted among 200 randomly selected pig farmers and members of cooperatives in the provinces Artemisa and Mayabeque, in western part of Cuba and Granma, in the east of the country. The survey inquired about palm cultivation practices and constituted a digital data bank. A second digital bank was organized with documentation located in internet, on palm tree dasonomy. Finally, a study of propagation of royal palms was carried out. Surveys indicated that there was no much empirical knowledge related to the cultivation of royal palms in Cuba.

El objetivo de la presente reseña es poner al día el estado del conocimiento que se ha adquirido relativo a la participación del palmiche, así como otros productos de palmas cubanas, en la ganadería porcina, y proponer nuevas investigaciones encaminadas a elevar la eficiencia en la producción de cerdos en los que el sistema de alimentación incluye al palmiche como un componente de peso en la formulación de raciones.

### **BOTANICA Y PROPAGACIÓN DE PALMAS REALES**

Nunca se ha tenido la iniciativa de desarrollar una dasonomía cubana para cultivar palmas reales en un régimen de plantaciones (Ly y Grageola 2016 y Ayala *et al.* 2017), arguyendo generalmente que la abundancia de palmas reales en el país no dirige el interés hacia una palmicultura autóctona, aunque existen evidencias de que el cultivo de palmas domesticadas como la aceitera (*Elaeis guineensis*) o el cocotero (*Cocos nucifera*), elevan marcadamente la productividad, y es una actividad altamente rentable, además de que, desde el punto de vista biológico, las palmas productoras de aceite son las integrantes del reino vegetal más eficientes en la captación de la energía solar, convirtiéndola en aceite (Ly *et al.* 2005).

La siembra antrópica de palmas reales se suele hacer en períodos posteriores al paso de huracanes por el archipiélago cubano, y generalmente se conviene en que solamente estos eventos meteorológicos son los máximos destructores de los palmares cubanos, los cuales muchas veces se ubican en tierras estatales, no tienen dueños, y siempre carecen de fertilización, riego, o cualquier otra práctica de dasonomía. Es así que no se cuenta con ninguna contabilidad relativa a la efectividad de esas siembras eventuales. Los cálculos hechos con la información disponible, sugieren que, en condiciones como las actuales, con el acopio tradicional de los racimos de palmiche con la ayuda de los desmochadores, se puede contar con una producción promedio de cada palma real igual a 51.1 kg/año (Ly *et al.* 2005).

Con estas circunstancias como antecedentes, se organizó una secuencia experimental para investigar si la propagación de palmas reales era como integrante del sistema de producción de cerdos, amigable y sostenible biológica y económicamente, con palmares y cerdos, que con el palmiche como vínculo, ha perdurado en los campos cubanos durante más de medio milenio. Se hizo una encuesta entre 200 campesinos porcicultores seleccionados al azar y miembros de cooperativas de las provincias Artemisa y Mayabeque, del oeste cubano y de Granma, en el este del país. La encuesta inquirió sobre prácticas de cultivos de palmas y constituyó un banco digital de datos. Se organizó un segundo banco digital con documentación localizada en internet, sobre dasonomía de palmáceas. Finalmente, se hizo un estudio de propagación de palmas reales. Las encuestas indicaron que no era mucho el conocimiento empírico relativo al cultivo de palmas reales en Cuba.

The database on propagation of palms collected 100 documents. The study of the documentation allowed to prepare an article review on botany and propagation of the Cuban royal palm, without antecedents since the Roig (1953) era, which contemplated 13 sections and had 90 references. This meta-analysis suggested that the spread of the roystoneas can go from the traditional practice of selecting the plants, or selection of seedlings born at the root of mother palms, to more contemporary ones, such as tissue culture (Ly *et al.* 2005), allowing the use of genetic tools of selection and hybridization, to obtain trees of lower height and fruits richer in lipids and poorer in cell wall.

#### **NUTRITIONAL VALUE AND PERFORMANCE OF PIGS FED ROYAL PALM NUTS**

Chemical composition of royal palm nuts has been studied in different opportunities but the factors that could influence on that chemical composition are not already known. In average figures, protein content in dry basis is within the range of 6-7 %. It is unknown the composition of amino acids of royal palm nuts. Regarding two important components of royal palm nuts, approximately one third of these fruits is constituted by the fibrous fraction and another third is composed of fat, rich in medium chain fatty acids. These characteristics of chemical composition, make the content of digestible energy of royal palm nuts equivalent to that of maize. However, its richness in insoluble fiber can negatively influence on voluntary intake of food by pigs, especially when the proportion of royal palm nuts in the ration exceeds a third of it (Arias *et al.* 2015, 2016 and Batista *et al.* 2015).

There are recent experiments that focus on knowing the performance of fattened pigs with variable quantities, up to approximately 30-40 % of royal palm nuts, which is the proportion of food that every Cuban farmer must obtain by his own means. In tests conducted with pigs housed individually or in groups, no different responses have been found when the animals are fattened with conventional maize/soybean or unconventional diets, in which the imported food resources have been partially replaced by an autochthonous one, royal palm nuts in the form of meal (Batista 2015 and Oliva 2017).

The experimental results related to the performance of pigs fattened with royal palm nuts meal are in line with other facts to determine rectal digestibility indexes (Oliva 2017). In fact, these nutrient assessment data tend to coincide with all those previously made under similar conditions (Ly *et al.* 2017a).

Reliable information regarding carcass traits and quality of meat in pigs fed on royal palm nuts meal diets is very scarce. In similarity with the previous fact, what is known about gathering and marketing that exists in the country is also insufficient, although it has not been described anywhere, in the knowledge

El banco de datos sobre propagación de palmáceas reunió 100 documentos. El estudio de la documentación permitió preparar un artículo reseña sobre botánica y propagación de la palma real cubana, sin antecedentes desde la era de Roig (1953), que contempló 13 secciones y contaba con 90 referencias bibliográficas. Este metaanálisis sugirió que la propagación de las roystoneas puede pasar de la práctica tradicional de moteo, o selección de plántulas nacidas al pie de palmas madres, a otras más contemporáneas, como el cultivo de tejidos (Ly *et al.* 2005), permitiendo utilizar herramientas genéticas de selección e hibridación, para obtener árboles de menor altura y frutos más ricos en lípidos y más pobres en pared celular.

#### **VALOR NUTRITIVO Y DESEMPEÑO DE LOS CERDOS ALIMENTADOS CON PALMICHE**

La composición química del palmiche ha sido estudiada en distintas oportunidades, pero aún no se conocen los factores que pudieran influir en esta composición química. En cifras promedio, el contenido proteico en base seca está en el rango de 6-7 %. Se desconoce la composición en aminoácidos del palmiche. En cuanto a dos componentes importantes del palmiche, son aproximadamente, un tercio de estos frutos está constituido por la fracción fibrosa y otro tercio se compone de grasa, rica en ácidos grasos de cadena media. Estas características de la composición química, hacen que el contenido de energía digestible del palmiche sea equivalente al del maíz. Sin embargo, su riqueza en fibra insoluble, puede influir negativamente en el consumo voluntario de alimento por parte de los cerdos sobre todo cuando la proporción de palmiche en la ración supere la tercera parte de la misma (Arias *et al.* 2015, 2016 y Batista *et al.* 2015).

Son recientes los experimentos dirigidos a conocer el desempeño de cerdos engordados con cantidades variables, hasta aproximadamente 30-40 % de palmiche, que es la proporción del alimento que todo porcicultor de Cuba debe conseguir por medios propios. En pruebas hechas con cerdos alojados individualmente o en grupo, no se han encontrado respuestas distintas cuando los animales son engordados con dietas convencionales de maíz/soya o no convencionales, en las que los recursos alimentarios importados han sido sustituidos parcialmente por uno autóctono, el palmiche en forma de harina (Batista 2015 y Oliva 2017).

Los resultados experimentales relativos al desempeño de los cerdos engordados con harina de palmiche están en consonancia con otros hechos para determinar índices de digestibilidad rectal (Oliva 2017). De hecho, estos datos de evaluación nutritiva tienden a coincidir con todos los anteriormente hechos en condiciones similares (Ly *et al.* 2017a).

Es muy escasa la información confiable que concierne a rasgos de canal y calidad de la carne en cerdos alimentados con dietas de harina de palmiche. En similitud con lo anterior, también es magro lo que se sabe sobre el acopio y mercadeo que existe en el

of the author (Yanes and Hernández 1995 and Arias *et al.* 2016).

### GATHERING AND MARKETING OF ROYAL PALM NUTS

It is argued that real palms produce royal palm nuts throughout the year (Roig 1953). Each tree provides between two and eight raceme of royal palm nuts per year, according to Roig (1953). On this same subject, Ruebens (1968) has commented that this tree tends to have two annual fruiting, a main one that begins in April with the inflorescence and ends in August with the ripening of the fruit, and the other with a cycle that goes from October to February. However, there are usual deviations of this trend, since you can see fructified royal palms throughout the year.

In fact, there is no documentation that could be used to determine how the practice of climbing royal palms for collecting royal palm nuts originated, was established and has developed, and this has probably been a common activity among Cuban farmers, since the landscape of the islands was transformed into another anthropic, with Spanish colonization, which involved the introduction of pigs in the country, among other agricultural practices. Climbing royal palms and cutting them to obtain royal palm nuts, and also pods of leaves, called “yaguas” among Cubans, suitable to pack tobacco leaves, and leaves destined for roofing farm houses or shelters for livestock, could be perceived as another agricultural labor, customary among Cuban farmers, just as cutting sugarcane or taming horses. These royal palm climbers, commonly referred to as “desmochadores” in Cuba, have been mentioned by Zona (1991) and by Núñez (2008). It should be mentioned that the practice of climbing royal palms is not only attributable to Cubans, since it is a millenary practice in Indochina, where it is common to see Cambodians climbing the stipe of *Borassus flabellifer* (Borin Khieu 1996).

In the knowledge of authors, there are no rational references on the climbing of royal palms, although there are availability of articles related to this climbing in other trees, including palms (Rowe and Isnard 2009). Nevertheless, sporadic publications have been made about the climbing of royal palms in the Cuban press, both digital and printed, in what could be considered a practical contribution to ethnobotany of roystoneas.

Apparently, cutting royal palms is a rather masculine occupation, with no age limit in the Cuban rural environment. Interesting details related to these “desmochadores” have been rather the subject of journalistic articles with more emphasis on the social aspect of this activity, judging by some aspects related to climbing palms that have been commented by Núñez (2008). Some details related to collecting royal palm nuts by the “desmochadores” have been provided long ago (EIA 1969), and in essence, after the passing of time,

país, aunque no ha sido descrito en ninguna parte, en el conocimiento de los autores (Yanes y Hernández 1995 y Arias *et al.* 2016).

### ACOPIO Y MERCADO DEL PALMICHE

Se aduce que las palmas reales producen palmiche todo el año (Roig 1953). Cada árbol da entre dos y ocho racimos de palmiche por año, de acuerdo también con Roig (1953). Sobre este mismo tema, Ruebens (1968) ha comentado que este árbol tiende a tener dos fructificaciones anuales, una principal que comienza en abril con la inflorescencia y termina en agosto con la maduración del fruto, y la otra con un ciclo que va de octubre a febrero. Sin embargo hay desviaciones habituales de esta tendencia, puesto que se pueden ver palmas reales fructificadas durante todo el año.

En realidad, no existe documentación que pudiera utilizarse para determinar cómo tuvo lugar, se estableció y ha transcurrido la práctica de escalar palmas reales para la recolección del palmiche, y probablemente ésta haya sido una actividad común entre campesinos cubanos, desde que el paisaje de las islas fue transformándose en otro antrópico, con la colonización española, que implicó la introducción del ganado porcino en el país, entre otras prácticas agropecuarias. Escalar palmas y desmochar para obtener palmiche, y también vainas de hojas, denominadas yaguas entre los cubanos, propias para empacar hojas de tabaco, y hojas destinadas a cobijar, o sea, techar viviendas guajiras o albergues para la ganadería, pudiera percibirse cómo una labor agrícola más, consuetudinaria, entre los campesinos cubanos, tal como lo han sido cortar caña de azúcar ó domar caballos. Estos escaladores de palmas reales, comúnmente denominados desmochadores en Cuba, han sido mencionados por Zona (1991) y por Núñez (2008). Cabe mencionar que la práctica de escalar palmas no es atribuible solamente a cubanos, pues es una práctica milenaria en Indochina, donde es habitual ver camboyanos trepando por el estípote de *Borassus flabellifer* (Borin Khieu 1996).

En el conocimiento de los autores, no existen referencias racionales sobre el escalamiento de palmas reales, aunque hay disponibilidad de artículos relacionados con este escalamiento en otros árboles, incluidos palmas (Rowe e Isnard 2009). No obstante, se han hecho publicaciones esporádicas sobre el escalar palmas reales en la prensa cubana, tanto digital como impresa, en lo que se pudiera considerar un aporte práctico a la etnobotánica de roystoneas.

Aparentemente, desmochar palmas reales es un oficio más bien masculino, sin límite de edad en el medio rural cubano. Detalles interesantes relacionados con estos desmochadores han sido más bien tema de artículos propios del periodismo con más acento en el aspecto social de esta actividad, a juzgar por algunos aspectos relativos a escalar las palmas que han sido comentados por Núñez (2008). Algunos detalles propios de la actividad de la recolección de palmiche por los desmochadores han sido proporcionados

no significant changes could be noticed, although the economic value of this activity has changed, perhaps in an attempt to get closer to an adaptation in the economic model of Cuba.

There are two or three members of the team of collectors or gatherers of royal palm nuts: the “desmochador”, who climbs the palms, cuts the bunches of royal palm nuts and ties them to a rope to make them descend. The second man would be the roper, who takes care of lowering the bunch tied to the rope that hangs from the tuft of the roystonea, and then transfers to the third man, the loader, who loads and accommodates the bunches in a vehicle that will transfer these royal palm nuts to a certain place where they will be stored. In this place is where the pylon will be, a place where bunches are piled up to ripen and detach from the root. It is considered mature the royal palm nuts whose epicarp or cover is black-violaceous and is already shelled.

Although the use of royal palm nuts in pig feeding is known, little is known from the point of view of its participation in the farmer economy, mainly within family farming (Mesa *et al.* 1999, Leiva 2001 and Ly *et al.* 2005). Estimates about the price of a ton of royal palm nuts can be very variable, and it has been reported that in the West of Cuba, this food resource is more expensive than in the eastern provinces (Arias 2016). On the other hand, as evidence of the economic importance of the use of royal palm nuts, Yanes and Hernández (1995) reported that in a municipality in the center of Cuba, Cabaiguán, annual profits of about 475 thousand Cuban pesos could be generated, due to the concept of sales of guano and royal palm nuts.

Arias *et al.* (2016) researched some aspects of marketing and use of royal palm nuts among 40 pig farmers located in ten municipalities of three western Cuban provinces: Artemisa (Artemisa, Alquizar, Guanajay and Bauta), Mayabeque (San José de las Lajas, Santa Cruz del Norte and Nueva Paz) and Matanzas (Perico, Cárdenas and Unión de Reyes). All the pig farmers were male, and members of cooperatives. The selection of these pig farmers was random and a range of three to five respondents per municipality was reached.

The 97.5 % of the respondents reported that they used royal palm nuts to exclusively feed their pigs and 100.0 % said that this food resource was cheap. Surveys indicated that the endogenous royal palm nuts was not enough to satisfy the feeding needs of the herds, and the needs were usually met by purchasing it (86.7-87.5 % of the pig farmers), both by cutting and carrying this food resource to the farm, up to 36.0 and 41.3 % of the pig farmers in Artemisa and Mayabeque, but not in Matanzas, or by management of the producer, between 58.7 and 100.0 % in the studied three provinces.

These results could indicate that there would be a sustained activity, perhaps very important, of royal

hace ya mucho (EIA 1969), y en esencia, después de transcurrido el tiempo, no pudieran notarse cambios de importancia, aunque el valor económico de esta actividad sí ha cambiado, tal vez en procura de acercarse a una adecuación en el modelo económico de Cuba.

Son dos o tres los integrantes del equipo de hombres recolectores o acopiadores de palmiche: el desmochador, cuya tarea es escalar las palmas, cortar los racimos de palmiche y atarlos a una cuerda para hacerlos descender. El segundo hombre sería el cordelero, que se ocupa de bajar el racimo atado a la cuerda que pende desde el penacho de la roystonea, y que transfiere entonces al tercer hombre, el cargador, quien carga y acomoda los racimos en un vehículo que trasladará estos palmiches a un determinado lugar donde se almacenarán. En este lugar es donde estará el pílón, sitio en el que se amontonan los racimos para que maduren y se desprendan del raquis. Se considera maduro el palmiche cuyo epicarpio o cubierta es negro-violáceo y está ya desgranado.

Si bien es conocido el uso del palmiche en la alimentación del ganado porcino, se sabe poco desde el punto de vista de su participación en la economía campesina, fundamentalmente dentro de la agricultura familiar (Mesa *et al.* 1999, Leiva 2001 y Ly *et al.* 2005). Estimados sobre el precio de una tonelada de palmiche pueden ser muy variables, y se ha informado que en el occidente cubano, este recurso alimentario es más caro que en las provincias orientales (Arias 2016). Por otra parte, como prueba de la trascendencia económica del uso del palmiche, Yanes y Hernández (1995), informaron que en un municipio del centro de Cuba, Cabaiguán, se podían generar ganancias anuales de cerca de 475 mil pesos cubanos, por el concepto de ventas de guano y palmiche.

Arias *et al.* (2016) investigaron algunos aspectos del mercadeo y uso de palmiche entre 40 porcicultores localizados en diez municipios de tres provincias occidentales cubanas: Artemisa (Artemisa, Alquizar, Guanajay y Bauta), Mayabeque (San José de las Lajas, Santa Cruz del Norte y Nueva Paz) y Matanzas (Perico, Cárdenas y Unión de Reyes). Todos los porcicultores eran del sexo masculino, y miembros de cooperativas de crédito y servicio. La selección de estos porcicultores fue al azar y se alcanzó un rango de tres a cinco encuestados por municipio.

El 97.5 % de los encuestados informó que usaban palmiche para alimentar exclusivamente a su ganado porcino y el 100.0 % adujo que este recurso alimentario era barato. Las encuestas indicaron que el palmiche endógeno no alcanzaba para satisfacer las necesidades de alimentación de las pjaras, y se solía cubrir las necesidades mediante compra del mismo (86.7-87.5 % de los porcicultores), tanto por corte y acarreo de este recurso alimentario, llevado hasta la propia granja, hasta el 36.0 y 41.3 % de los porcicultores en Artemisa y Mayabeque, pero no en Matanzas, o por gestiones del productor, entre 58.7 y 100.0 % en las tres provincias estudiadas. Estos resultados podrían indicar que existiría una

palm nuts marketing, which could allow pig farmers to obtain the necessary food to guarantee a beneficial activity in the fattening of pigs by the modality of agreement between the pig farmers and the swine state company.

#### **OTHER PRODUCTS OF ROYAL PALM FOR PIG FEEDING**

In Cuba, some approaches have been carried out with the use of products from other palms, such as coconut oil, *Cocos nucifera*, and copra (Ly *et al.* 1999, Ly and Delgado 2009 and Ly *et al.* 2017b), and the fruit of *Acrocomia armentalis* (Cuban belly palm). The first of these two palms is very well known (Johnson 2010 and Jaworski *et al.* 2014), as well as its use in pig rearing, while there is an almost complete ignorance on the nutritional value of the fruit of the second palm. Thus, maybe, it would be to apply known zootechnical methods in the case of coconut and the study with Cuban belly palm would consist on an appropriate evaluation of its potentialities as animal food

#### **PIG REARING WITH ROYAL PALM NUTS AS A PRODUCTION SYSTEM**

Royal palm-pig rearing production system was never studied as such, and with the introduction of new pig rearing technologies, in the second half of 20th century, at an industrial scale, a coexistence of intensive rearing with the traditional extensive and without zootechnical concepts began to take place.

The development of the Cuban cooperative movement helped the appearance of a pig rearing tending to increase meat production and other meat products derived from a pig rearing developed with economical and technical criteria. This rearing has gradually grown in the first decades of the 21st century, supported by production agreements in which state entities often provide animals with high breeding potential to pig farmers grouped in cooperatives, for fattening animals. Within these agreements, state entities are also involved with the supply of around two thirds of food needs for pigs, with an emphasis on providing protein resources, and premixes of vitamins and minerals. A third of feeding for fattening should be provided by the owners of pigs to be fattened.

The scheme of pig production created by farmers from cooperatives includes the alternative of using royal palm nuts as a locally available feeding resource, generated by royal palms, which abundance in Cuba is not argued. However, the use of royal palm nuts in pig rearing with an updated technology has not been a priority for the country. Therefore, the main knowledge generated in recent years to promote the development of an increasingly efficient and sustainable Cuban pig production, especially with the use of native food resources, should be reviewed.

actividad sostenida, tal vez muy importante, de mercadeo de palmiche, que podría permitir a los porcicultores obtener alimento necesario para garantizar una actividad beneficiosa en la ceba de cerdos por la modalidad de convenio entre los porcicultores y la empresa estatal porcina.

#### **OTROS PRODUCTOS DE PALMA EN LA ALIMENTACION PORCINA**

En Cuba se han hecho aproximaciones al uso de productos de otras palmas, tales como el aceite de coco, *Cocos nucifera*, y la copra (Ly *et al.* 1999, Ly y Delgado 2009 y Ly *et al.* 2017b) y el fruto de la palma corajo, *Acrocomia armentalis*. La primera de estas dos palmas es bien conocida (Johnson 2010 y Jaworski *et al.* 2014), así como su uso en ganadería porcina, mientras que existe un desconocimiento casi completo sobre el valor nutritivo del fruto de la segunda. Así, tal vez en este asunto sería más bien aplicar conocimientos zootécnicos ya conocidos en el caso del coco, y en lo que respecta al corajo, el trabajo consistiría en una evaluación apropiada de sus posibilidades como alimento animal.

#### **CRIANZA DE CERDOS CON PALMICHE VISTO COMO UN SISTEMA DE PRODUCCION**

El sistema de producción palmas-ganado porcino nunca fue estudiado como tal, y con la implantación en el país en la segunda mitad del siglo XX; de nuevas tecnologías de crianza de cerdos con un carácter industrial, comenzó una coexistencia de la tenencia de ganadería criada intensivamente, con la tradicional, extensiva y sin concepciones zootécnicas.

El desarrollo del movimiento cooperativo cubano facilitó la aparición de una porcicultura susceptible de incrementar la producción de carne y otros productos cárnicos derivados de una crianza porcina llevada a cabo con criterios técnicos y económicos. Esta crianza ha ido creciendo en las primeras décadas del siglo XXI, sustentada en convenios de producción en los que las entidades estatales suelen suministrar animales con alto potencial genético a los porcicultores agrupados en cooperativas, con el objetivo fundamental de engordar animales. Dentro de estos convenios, las entidades estatales también se comprometen con el suministro de aproximadamente dos tercios de las necesidades de alimento para los cerdos, con énfasis en proporcionar recursos proteicos, más premezclas de vitaminas y minerales. Un tercio de la alimentación para el engorde de cerdos debe ser procurado por los tenedores del ganado porcino a engordar.

En el esquema de producción porcina hecho por campesinos agrupados en cooperativas, surge la alternativa de usar palmiche como un recurso alimentario localmente disponible, generado por palmas reales, cuya abundancia en Cuba no se discute. Sin embargo, el uso de palmiche en la crianza de cerdos con una tecnología actualizada, no ha sido tema de interés prioritario en el país. Además se debben revisar los principales conocimientos generados

## PERSPECTIVES

The implementation of new research and technological innovation projects will allow to design a more complete model of non-conventional pig production management in the non-state cooperative sector, in cooperatives all over the country, through training and participation for empowering new knowledge on the use of royal palm nuts for pig rearing, together with the generation of new knowledge that complement the already existing ones.

## ACKNOWLEDGEMENTS

This test was partially financed by the Project "Use of palm products in the production of pigs and other monogastric species", from the Integral Program of Livestock PRCT-07. In addition, the authors would like to thank the libraries from the Pig Research Institute, mainly to Mrs. Yoandra Fernández, and the Institute of Animal Science for the support with the proper bibliographic references.

en los últimos años para promover el desarrollo de una porcicultura cubana cada vez más eficiente, sostenible, sobre todo con el empleo de recursos alimentarios autóctonos.

## PERSPECTIVAS

La ejecución de nuevos proyectos de investigación y de innovación tecnológica permitirá diseñar un modelo más completo de gestión de porcicultura no convencional en el sector cooperativo no estatal, en cooperativas de todo el país, a través de la capacitación y participación del personal para el empoderamiento de los nuevos conocimientos en el uso de palmiche en la crianza de cerdos, junto con la generación de nuevos conocimientos complementarios a los ya existentes

## AGRADECIMIENTOS

Este examen fue parcialmente financiado por el proyecto "Uso de productos de palmas en la producción de ganado porcino y otras especies monogástricas", del Programa Integral de Ganadería PRCT-07. Adicionalmente, los autores expresan su gratitud a las bibliotecarias del Instituto de Investigaciones Porcinas, particularmente a la Sra. Yoandra Fernández, y del Instituto de Ciencia Animal, por su apoyo en procura de las referencias bibliográficas adecuadas.

## REFERENCES

- Arias, R. 2016. Caracterización química y químico-física de palmiche artemiseño y del consumo de alimento en cerdos jóvenes. Master Thesis. Instituto de Investigaciones Porcinas. Punta Brava, pp 55
- Arias, R., Reyes, J.L., Batista, R., Oliva, D., Ayala, L. & Ly, J. 2015. Aceptabilidad de dietas de palmiche en cerdos en crecimiento. Revista Computadorizada de Producción Porcina, 22(3):159-163
- Arias, R., Reyes, J.L., Contino, Y., Rodríguez, L., Caro, Y. & Ly, J. 2016. Algunos aspectos del acopio y uso de palmiche en la porcicultura de provincias occidentales cubanas. In: Fórum de Ciencia y Técnica. Instituto de Investigaciones Porcinas, Punta Brava, pp 4
- Ayala, L., Oliva, D., Caro, Y., Arias, R. & Ly, J. 2017. Dasonomía de las palmas reales cubanas: ¿sembrar o no sembrar? In: Evento Universidad 2017. Instituto de Ciencia Animal. San José de las Lajas, pp 6
- Batista, R. 2015. Rasgos de comportamiento en cebras porcinas alimentados con harina de palmiche en convenios en Granma. Master Thesis. Universidad de Granma. Bayamo, pp 80
- Batista, R., Arias, R., Martínez, Y., Ayala, L. & Ly, J. 2015. Indices del patrón de consumo de dietas de palmiche en cerdos en crecimiento. Revista Computadorizada de Producción Porcina, 22(4):221-226
- Borin Khieu. 1996. Studies of the use of the sugar palm tree (*Borassus flabellifer*) for different purposes in Cambodia. Master Thesis. Swedish University of Agricultural Sciences. Uppsala, pp 66
- EIA. 1969. Efectividad económica del aprovechamiento del palmiche como oleaginosa. Equipos de Investigación Agrícola (EIA). Universidad de La Habana. Informe No. 4. La Habana, pp 41
- Jaworski, N.W., Shoulders, J., González-Vega, J.C. & Stein, H.H. 2014. Effects of using copra meal, palm kernel expellers, or palm kernel meal in diets for weanling pigs. The Professional Animal Scientist, 20(3):243-251
- Johnson, D.V. 2010. Non-wood forest products. In: Tropical Palms. FAO. Roma, pp 166 (ISBN 92 5 104213 6)
- Leiva, A. 2001. Cuba y sus Palmas. Editorial Gente Nueva. La Habana
- Ly, J., Ayala, L. & Delgado, E. 2017a. Valor nutritivo del palmiche y factores que lo afectan. Livestock Research for Rural Development, 29(4): Available: <http://www.lrrd.org>
- Ly, J. & Delgado, E. 2009. Digestibilidad *in vitro* (fecal) de semillas de palma real (*Roystonea regia* H.B.K. Cook) y el coco (*Cocos nucifera* L.) para cerdos. Revista Computadorizada de Producción Porcina, 16(3):199-203
- Ly, J., Gonzalvo, S. & Carón, M. 1999. Estudios de digestibilidad *in vitro* de semillas de la palma real (*Roystonea regia*, H.B.K. Cook) y el coco (*Cocos nucifera*) para cerdos. Revista de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Central de Venezuela (Maracay), 40(4):227-232
- Ly, J. & Grageola, F. 2016. Botánica y propagación de palmas reales cubanas. Cuban Journal of Agricultural Science, 50(4):525-541
- Ly, J., Reyes, J.L., Arias, R., Caro, Y., Ayala, L., Grageola, F. & Durán, M. 2017b. *In vitro* digestibility of products from coconut (*Cocos nucifera* L.) endosperm for fattening pigs. Technical note. Cuban Journal of Agricultural Science, 52(3):471-475

- Ly, J., Sarmiento, L. & Santos, R. 2005. Las Palmas como Fuente de Alimento para Cerdos en el Trópico. Ediciones de la Universidad Autónoma de Yucatán. Mérida. Series Manuales 09, pp 188
- Mesa, M., Alvarez, M. & Sánchez, N. 1999. Los productos forestales no maderables de Cuba. FAO. Serie Forestal No. 13. Santiago de Chile, pp 69
- Núñez, A. 2008. Etnobotánica sobre el cogollo de la palma real de los bosques cubanos. Revista Forestal Baracoa, 27(1):21-29
- Oliva, D. 2017. Alimentación de cerdos en ceba con niveles variables de harina de palmiche (*Roystonea regia* H.B.K. Cook). Master Thesis. Instituto de Ciencia Animal. San José de las Lajas, pp 67
- Roig, T.J. 1953. Diccionario Botánico de Nombres Vulgares Cubanos. Seoane, Fernández y Compañía. La Habana, pp 1128
- Rowe, N. & Isnard, S. 2009. Biomechanics of climbing palms and how they climb. Plant Signaling and Behaviour, 4:875-877
- Ruebens, C. 1968. Industrialización del palmiche en Cuba. Industria Alimenticia (La Habana), 1(1):8-25
- Yanes, A. & Hernández, A. 1995. Importancia económica de los palmares de *Roystonea regia* en Cabaiguán, Sancti Spiritus, Cuba. In: Primer Taller Internacional sobre Colecta y Evaluación de Recursos Fitogenéticos Nativos. Sancti Spiritus, pp 22
- Zona, S. 1991. Notes on Roystonea in Cuba. Principes, 35:225-233

**Received: February 28, 2018**