IICA-CIDIA

Centro Interamericano de
Documentación e
Información Agrícola

03 OCT 1986

IICA — CIDIA

SEMINARIO SOBRE REDUCCION DE PERDIDAS POST-COSECHA DE PRODUCTOS AGRICOLAS EN EL AREA DEL CARIBE Y AMERICA

Vol. I.

Análisis de casos por países

SECRETARIA DE ESTADO DE AGRICULTURA

INSTITUTO INTERAMERICANO DE CIENCIAS AGRICOLAS-OEA

SEMINARIO SOBRE REDUCCION DE PERDIDAS POST-COSECHA DE PRODUCTOS AGRICOLAS EN EL AREA DEL CARIBE Y AMERICA CENTRAL

IICA-CIDIA
Centro Interamericano de Documentación e Información Agrícola
03 OCT 1986
IICA — CIDIA

VOLUMEN I

ANALISIS DE CASOS POR PAISES

CASE ANALYSIS BY COUNTRIES

nto Domingo, República Dominicana

8–11 Agosto. 1977

00006613

I N D I C E

.../

DOCUMENTO I - F

TITULO: Pérdidas de Post-Cosecha. El Caso de Haití

AUTORES: Verdy Duplan, Wilson Durand, Joseph S. Milien, Marie Thereso Louis.

DOCUMENTO I - G

TITULO: Comparación de Enfarde de Arroz con Sacos de Fibra Vegetal y Fibra Sintética. (Costa Rica).

AUTOR : Ing. Guillermo Herrera.

DOCUMENT I - H

TITLE : Post-Harvest Food Losses in the Caribbean: The Case of Trinidad.

DOCUMENTO I - I

TITULO: Experiencias del Programa de Diversificación de Zonas Cafeteras (Prodesarrollo) con el Manejo del Plátano. (Colombia).

AUTORES: Rodolfo Alvarado y Maximiliano Guzmán.

DOCUMENTO I - J

TITULO: Diversidad de Sistemas de Producción y Proceso de Cereales en México

AUTOR : Dr. Andrés Iruegas Evaristo

DOCUMENTO I - K

TITULO: Ensayo de Mermas en el Transporte y Almacenamiento de Lechuga, Repollo y Apio. (Panamá).

.../

DOCUMENTO I - L

TITULO: Metodología para la Elaboración de Normas de Frutas y Hortalizas.

AUTOR : Alvaro de Medinaceli, Venezuela.

DOCUMENTO I - M

TITULO: Resumen de un Estudio Propuesto para Determinar Pérdidas Post-Cosecha en Arroz en la República Dominicana.

AUTORES: J. M. Adams y Romero Tejada.

DOCUMENTO I - N

TITULO: Reducción de Pérdidas en Post-Cosecha de Frutas y Hortalizas: Experiencias en México

AUTOR : Gabriel Saide

DOCUMENTO I - A

PERDIDAS POST-COSECHA Y SU IMPACTO SOBRE LA POLITICA AGRICOLA SECTORIAL*

Por:

José E. Lois Malkún

* Preparado para el Seminario sobre Reducción de Pérdidas Post-Cosecha de Productos Agrícolas en el Area del Caribe y América Central. Santo Domingo, R. D., del 8 al 11 de Agosto de 1977.

SECRETARÍA DE ESTADO DE AGRICULTURA

SEMINARIO SOBRE REDUCCION DE PERDIDAS POST-COSECHA DE PRODUCTOS AGRICOLAS EN EL AREA DEL CARIBE Y CENTRO AMERICA

TEMA: PÉRDIDAS POST-COSECHA Y SU IMPACTO SOBRE LA POLÍTICA AGRÍCOLA SECTORIAL.

EXPONENTE: LIC. JOSÉ E. LOIS MALKÚN
DIRECTOR DEPARTAMENTO DE PLANIFICACIÓN

AGOSTO 8 AL 11 DE 1977
SANTO DOMINGO, REPÚBLICA DOMINICANA

REDUCCION DE PERDIDAS DE POST-COSECHA Y SU IMPACTO SOBRE LA POLITICA AGRICOLA DEL SECTOR

Si partimos de que entre 1925 a 1975 vale decir 50 años, la población mundial se duplicó de 2,000 a 4,000 millones de habitantes; si observamos que en los últimos años el comportamiento anormal de las variables climatológicas ha incidido negativamente en el proceso de Producción Agrícola; si tomamos en cuenta que la energía y todos los insumos agrícolas han elevado su precio en forma considerable; si admitimos que la explotación y uso irracional del suelo, el agua y los bosques, están causando una degradación irreversible en el medio ambiente; y si además, a estos aspectos que podríamos llamar físicos, agregamos aspectos coyunturales y estructurales como el hecho concreto del modo como se desarrollan las relaciones de producción en el mundo; la penosa pero real división entre los países pobres y los países ricos; entre países productores de materias primas y países industrializados; la mala distribución del ingreso y la propiedad de la tierra; la tasa de desempleo que cada vez se torna más grave; la hegemonía constante de los países desarrollados sobre los que aún no consiguen niveles de vida adecuados; la dependencia absoluta de la tecnología y la continua acción de las empresas multinacionales que explotan intensamente los recursos no renovables, transfiriendo las mayores

utilidades.../

utilidades al exterior, nos encontramos ante un lógico resultado: 460 millones de desnutridos en el mundo, dentro de los cuales un porcentaje muy elevado se debate en condiciones de extrema desnutrición.

Ante esta triste realidad, tantas veces enunciada, todos los países se encuentran ante la necesidad de encarar con más firmeza la lucha por el sustento. De ahí resulta de que para cerrar la brecha entre la demanda y oferta de alimentos, debemos buscar todas las soluciones posibles, las cuales no sólo incumben a los países subdesarrollados o en vías de desarrollo, sino que es un problema de la humanidad entera.

En esta ocasión no vamos a analizar las causas que originan esta grave situación de hambre y desnutrición que hoy vive la humanidad, no porque sean menos importantes, sino porque no es tema de este Seminario. En consecuencia, vamos a tratar de encontrar algunas soluciones a los problemas planteados, lo cual estamos seguros que responden al deseo de todos los asistentes a este interesante Cónclave.

Una de las soluciones significativas será sin lugar a dudas el reducir al máximo las pérdidas de los alimentos después de la cosecha, hecho que consecuentemente lleva al

aumento.../

aumento de la producción y por lo tanto, a una mejor alimentación de los pueblos.

Este aspecto es de tal importancia, que en Mayo último, la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), aprobó la creación de un fondo con un capital inicial de 20 millones de dólares para combatir las pérdidas de alimentos después de la cosecha.

La FAO sostiene en dicha resolución que "Una reducción del 50 por ciento en las pérdidas después de la recolección representaría un ahorro de 40 millones de toneladas de cereales, o sea la mitad de las importaciones previstas de los países en desarrollo para 1985. Al precio actual esto supondría un ahorro en divisas de 7.500 millones de dólares por año", y lo que es más importante sostiene la citada resolución, "se lograría así sentar las bases de una dieta adecuada para centeneres de millones de personas".

El Caso de la República Dominicana.

La Secretaría de Estado de Agricultura consciente del lacerante problema nutricional que afecta a la población dominicana, elaboró en 1976 el Diagnóstico y Estrategia del Desarrollo Agropecuario para el período 1976-1986, la cual establece, entre otras cosas, la necesidad de llevar a cabo una

política.../

política masiva de alimentación y nutrición advirtiendo que esto será posible sólo impulsando los cambios estructurales que nuestro Gobierno se encuentra empeñado y que se refieren fundamentalmente a una modificación significativa de la actual estructura de tenencia de la tierra, lo cual presupone una mayor distribución del ingreso y una disminución de la tasa de desempleo.

La Estrategia del Desarrollo señala que la demanda global de alimentos crecerá durante el decenio a una tasa acumulativa anual de 5.2 por ciento y por lo tanto en ese orden de magnitud deberá crecer la producción, de lo contrario se deberá prever una política de importaciones de tal proporción que resultaría negativa al equilibrio general de la economía del país.

Para lograr una tasa acumulativa anual de la producción de más del 5 por ciento de los principales productos que componen la canasta familiar, deberá duplicarse el rendimiento actual y en algunos casos triplicarse. Vemos muy difícil concebir que estas ambiciosas metas vayan a ser logradas únicamente a través de cambios en los rendimientos mediante al uso de nueva tecnología o ampliando las fronteras agrícolas, que en nuestro caso son limitadas. No obstante, creemos que con una sustancial disminución en las pérdidas

sufridas después de la cosecha, podríamos sino cumplir, por lo menos acercarnos a nuestra meta propuesta. Estamos conscientes de que a pesar del gran avance tecnológico en la agricultura, aún no se han perfeccionado los sistemas adecuados de cosecha, manejo y preservación de los productos agrícolas, en condiciones que sean apropiadas a nuestro medio.

A fin de prever con suficiente anticipación acciones de más envergarua en este campo y así optimizar al máximo los recursos disponibles, la Secretaría de Estado de Agricultura está avocada en estos momentos a la elaboración del Plan de Desarrollo Agropecuario 1978-1982 (Plan de Mediano Plazo), el cual plasmará en proyectos concretos y viables, tanto desde el punto de vista financiero como técnico, los objetivos planteados en la Estrategia de Desarrollo. De esta forma se pretende encontrar soluciones rápidas a los problemas específicos del pequeño y mediano agricultor y del consumidor urbano de escasos recursos.

Parte integrante del Plan de Mediano Plazo, es el Plan de Comercialización preparado también por la Secretaría de Estado de Agricultura que viene a llenar un gran vacío en nuestro país donde la comercialización de los productos agrícolas es ineficiente.

Este Plan.../

Este Plan tiene como objetivo fundamental mejorar el sistema de comercialización en función de la acción directa e indirecta del Estado y de acuerdo a la actual capacidad institucional. Se pretende beneficiar, especialmente, a los pequeños y medianos productores que se encuentran sometidos a los actuales mecanismos de intermediación que se apropian de la mayor parte de sus ingresos.

Las políticas bosquejadas en el Plan de Comercialización y enmarcada dentro del Plan de Mediano Plazo, serán concretizadas a través de varios proyectos, nítidamente delimitados y ajustados a las circunstancias prevalecientes en los centros de producción.

Es así, que durante la cosecha de Papa en 1976 en San José de Ocoa, se realizó el primer trabajo de cuantificación de pérdidas en República Dominicana, cuyo objetivo fue proponer una metodologia adecuada que pueda ser utilizada para los mismos fines en los países del Caribe y de América Central.

En este primer estudio sobre Pérdidas de Pos-Cosecha, se cumplieron además, los siguientes objetivos: Evaluar de manera preliminar las pérdidas de papas que ocurren en post-cosecha en República Dominicana; determinar el efecto de esas pérdidas sobre la economía; definir de manera

global.../

global las causas de esas pérdidas; presentar algunas recomendaciones para reducir esas pérdidas y dar las bases para elaborar proyectos específicos sobre esta actividad que puedan hacer frente al problema. Igualmente tenemos el Estudio sobre Pérdidas después de la Cosecha del Tomate, que también es importante tanto en razón de ser producido por pequeños productores con uso intensivo de mano de obra, como por ser producto básico de consumo popular y además con buenas perspectivas para su exportación.

Muchas conclusiones se han sacado de ambos estudios y nos han demostrado, por ejemplo, que tradicionalmente dedicamos grandes cantidades de recursos a aumentar nuestro rendimiento durante todo el ciclo vegetativo del cultivo, que generalmente varía de 4 a 10meses, sin embargo, no tomamos las previsiones del caso para el período de cosecha. Esto implica, lógicamente, que cuando llega dicho período, en términos de días y a veces de horas, se pierde una parte considerable del producto.

Por ejemplo, el sistema crediticio se encuentra orientado básicamente hacia la producción física. Para disminuir las pérdidas post-cosecha, el productor agrícola debe tener acceso a los bienes de capital requerido para la construcción de pequeños silos de almacenaje y procesamiento

a nivel.../

a nivel predial, comunal o regional. Esto le permitirá independizarse considerablemente del poder del comprador local. El productor, ya sea individualmente o a través de sus asociaciones rurales de desarrollo, ayudadas por servicios tales como aquellos que serán ofrecido por el Proyecto Centro de Servicios Rurales Integrados (CENSERI) contemplados en el Plan de Comercialización, podrá captar los márgenes de ganancias que hoy se pierden o van a pasar a manos de los intermediarios.

Creemos indispensable que cualquier programa orientado a reducir las pérdidas post-cosecha debe considerar como piedra angular las transformación del productor agrícola.

Por otra parte, quiero señalar que se debe seguir analizando el proceso de intermediación existente, el cual es un vehículo insustituible, y sumamente importante, pero que en determinados casos se convierte en un componente que contribuye a obstaculizar el proceso productivo. Se ha demostrado en los estudios hechos hasta el momento que un elemento importantísimo para combatir las pérdidas post-cosecha es identificar los mecanismos correctos conducentes hacia un subsistema de intermediación donde se estimule a los productores, de modo que sus beneficios sean justos y equitativos.

Otro instrumento.../

Otro instrumento importante de planificación con que cuenta la Secretaría de Estado de Agricultura, es el Plan Operativo Anual, que en la parte pertinente a Proyectos Especiales para 1977, delineó un programa agroindustrial como respuesta a la situación que se plantea en los países, que como el nuestro, son tradicionalmente proveedores de materias primas, y cuyas exportaciones se realizan sin ningún valor agregado. Esto trae como consecuencia un desequilibrio de intercambio, manteniendo a la gran masa de agricultores, marginados del proceso económico. Creemos que los países pobres deben mirar a la agroindustria como una alternativa a la solución de éste problema, para lo cual deberá tomarse en cuenta la potencialidad socio-económica y productiva de las asociaciones campesinas.

Pero la agroindustrialización no sólo está enfocada desde ese punto de vista. Se ha considerado que una adecuada localización permitirá al agricultor hacer llegar sus productos en forma más rápida y segura a los complejos agroindustriales, lo que reducirá en forma considerable las pérdidas de post-cosecha, especialmente cuando se trata de productos altamente perecibles.

Ahora bien, deseo significar que debido a la complejidad del problema, son pocos los estudios confiables en los

que se pueda apreciar en términos económicos la magnitud de las pérdidas post-cosecha. Estamos conscientes de la dificultad de poder cuantificar dichas pérdidas en cada paso del proceso que se sigue en el manejo de las cosechas hasta su uso final. De ahí, que se presenta como imperativo en los países de la región que se aunen esfuerzos a fin de que técnicos experimentados estudien y elaboren una metodología adecuada dirigida a investigar en términos reales, y más concretos las verdaderas causas del problema y sus posibles soluciones.

Cada país que tome la decisión de aplicar esta medida, deberá trasmitir sus experiencias obtenidas, que servirán para evaluar conjuntamente con los demás países el resultado de nuestro trabajo. Esto a su vez contribuirá al refinamiento y mejoramiento de los sistemas existentes para el control de las pérdidas de post-cosecha.

Señoras y Señores, he tratado de presentar un panorama general de los problemas económicos que aquejan a una parte significativa del mundo. He querido además, presentar esquemáticamente algunas de las acciones que ejecuta el Gobierno Dominicano a través de la Secretaría de Estado de

Agricultura.../

Agricultura, rectora del Sector Agropecuario, en la búsqueda de soluciones satisfactorias que hagan posible un mejor nivel de vida a nuestra población.

He expuesto también algunas de nuestras experiencias e inquietudes en el campo de la Planificación Agrícola con el convencimiento de que servirán como un modesto aporte a las conclusiones y determinaciones que adopte este Seminario.

Deseo manifestarle finalmente, que siento verdadera complacencia por la oportunidad que se me ofreció de poder compartir ésta tribuna, con personalidades nacionales e internacionales de reconocido prestigio, muchos de los cuales tienen en sus manos la toma de decisiones al representar o formar parte de los Gobiernos de los países participantes.

DOCUMENT I...

The Role of Post Harvest Food Loss Reduction in Improving the Economic and Nutritional Status of Tropical Populations *

by

Malcolm C. Bourne

* Prepared for the Seminar on the Reduction of Post Harvest Food Losses in the Caribbean and America Central, Santo Domingo, Dominican Republic, August 8-11, 1977.

The Role of Post Harvest Food Loss Reduction in Improving the Economic and Nutritional Status of Tropical Populations

Malcolm C. Bourne

Professor of Food Science & Technology
Cornell University
Geneva, New York 14456 U.S.A.

Text of a lecture given at a Seminar on Reduction of Post Harvest Food Losses in the Caribbean and Central America in Santo Domingo, August 8, 1977.

INTRODUCTION

Most tropical countries have long recognized that one of the major problems that needs attention in their program for development is that of increasing the supply of food, because a population that is not well fed is prone to deficiency diseases, more susceptible to infectious diseases and does not have the energy to work hard. As a result of this recognition of the food problem a great amount of effort has been devoted to increasing the production of food. This increase has been accomplished through three avenues of activity i) increasing the area of land under production; ii) increasing the yield per unit of area; and iii) multiple cropping systems in which more than one crop is produced from a given plot of land in a year.

Each of these avenues to increase the production of food have had successes. However, increasing the production of food is not the real goal of these activities. The real goal is to put more food into the mouths of the people and this necessitates moving the food through the delivery system all the way to the point of consumption. Many activities are required to take the raw agricultural product that is harvested in the field and to transport and convert it into food on the plate ready to eat. In this "pipeline" that takes the food from the farm to the table, there are many opportunities for the food to be lost with the result that much of the food that is being produced never reaches the consumer for whom it was intended. The problem is shown in cartoon fashion in Figure 1.

A number of people over the years have pointed out that the post harvest preservation and storage of food are matters of importance, but in general these comments have not received a great deal of attention. There

was an abrupt change in the interest level of post harvest handling and storage of foods on September 19, 1975 when the United Nations General Assembly, meeting in New York, passed the following resolution: "The further reduction of post harvest food losses in developing countries should be undertaken as a matter of priority, with a view to reaching at least a 50% reduction by 1985. All countries and competent international organizations should cooperate financially and technically in the effort to achieve this objective". This resolution has drawn the attention of the highest levels of governments and donor organizations around the world to the problem of post harvest food losses and has resulted in a number of actions being initiated.

Within a given region the daily demand for food is constant over the course of a year (if we ignore population changes) but the supply of food for the region is very uneven from day to day over the course of the year. Food preservation, storage, and transportation are the mechanisms which mankind has developed in an attempt to match the very uneven day-to-day supply of food with the even day-to-day demand for food. This problem of matching the uneven food supply to the even demand for food has been one of the classic historical problems that has always faced mankind. Today, thanks to increased knowledge, and better equipment we are better able to solve this problem than in any other period in the history of the world.

There are a number of benefits to be obtained from reducing the wastage of foods in the post harvest chain. The first of these is nutrition. Since less food will be lost there will be more nutrients available for the people. Although food losses are usually assessed on a weight basis we need to remember that many losses give a higher percentage nutrient loss than the weight loss figures alone would show.

Post harvest loss of food represents an economic loss, and the economic loss increases as the food moves down the pipeline that connects the farmer to the consumer because to the cost of the food that is lost at each step must be added the cost of storing and handling of the food in all the previous steps of the chain. This is demonstrated in Table 1 which shows the average prices for foods in the U.S. in 1976.

The first column of figures in table 1 show the average price the U.S. farmer received for typical foods while the second column lists the average retail price paid in the U.S. The third column gives the ratio: retail price/farm value. The increases in price as the food moves along the marketing chain are substantial. One pound of rice lost at the farm represents a loss of 10.5 cents, but the same pound of rice lost in the supermarket represents a loss of 44.7 cents. It is necessary to reduce losses at every step along the marketing chain that connects the producer to the consumer.

Another important economic aspect of post harvest food losses is that the importation of food in substantial quantities places a very heavy burden upon the overseas currency reserves of tropical countries. If these countries could reduce their post harvest losses it would reduce or eliminate that country's dependence upon imported foods thus reducing the problems that importing of foods places upon their overseas currency reserves.

Yet another important aspect of post harvest food losses is the "feed back incentive". In many instances farmers could well increase their production but at present they are unable to store food for any lengthy period of time and the food is spoiled and lost. There is no incentive for

these farmers to increase production when they know full well that the extra production will spoil before it can be utilized or sold. If the post harvest losses that they suffer at present could be reduced or eliminated there would be more incentive for them to increase production.

It should be realized that the U.N. goal of reducing post harvest food losses by 50% by 1985 is a major undertaking that has never before been attempted in the history of the world. It is a most worthy and noble goal, but it is also a tremendous challenge. It will require the total mobilization of the world resources in the field of post harvest food technology and storage engineering to achieve this goal.

What is a Post Harvest Food Loss?

An important preliminary action in working in this area is to define the exact meaning of the term "post harvest food loss" and establish the boundaries of concern. A preliminary working definition of this term is given below. For the sake of convenience it is divided into three parts:

"POST HARVEST" means after separation from the medium and site of immediate growth or production of the food.

Post harvest begins when the process of collecting or separating food of edible quality from its site of immediate production has been completed and ends when the food enters the mouth. The food need not be removed any great distance from the harvest site but it must be separated from the medium that produced it by a deliberate human act with the intention of starting it on its way to the table. Three periods of time may be identified during which food may be lost

a) <u>preharvest</u> losses occur before the process of harvesting begins.

For example, losses in growing crops due to weeds, diseases, insects and rodents.
b) harvest losses occur between the onset and completion of the process of harvesting. For example, losses due to shattering when harvesting grain.
c) post harvest losses occur between the completion of harvest and the moment of human consumption.

Harvest losses and post harvest losses are sometimes grouped together under the heading "post production" losses.

"FOOD" means weight of wholesome edible material that would normally be consumed by humans, measured on a moisture-free basis. Inedible portions such as hulls, stalks, leaves, skins, bones and shells are not food. Potential foods (for example, single cell protein, leaf protein and waste) are not foods; they do not become food until they are accepted and consumed by large populations. Feed (intended for consumption by animals) is not food.

"LOSS" means any change in the availability, edibility, wholesomeness or quality of the food that prevents it from being consumed by people.

Appendix A lists a number of specific examples to show how this definition of post harvest food loss works out in practical situations.

Causes of Losses

There are many ways in which food may be lost and become unavailable for human consumption. The problem with food is, that although man harvests or hunts food for his own personal consumption there are many other living organisms that want to use this food for their own use. The organisms range from large animals such as deer and monkeys through small animals such as birds and rodents, down to small forms of life such as insects, and on down to microscopic forms of life such as molds and bacteria.

In addition, there is a natural tendency for food, which is built up principally from inorganic carbon and nitrogen sources into complex energy-rich compounds, to degrade again to the simple inorganic compounds from which it was produced in the first place. These biochemical and chemical reactions occur spontaneously and lower the quality of the food. It is for these reasons that the preservation of foods has been one of the prime concerns of mankind throughout recorded history.

The major causes of losses are listed below under the headings primary causes, and secondary causes (Bourne 1977).

A. Primary Causes of Loss

a) Biological and microbiological. Consumption or damage by insects, mites, rodents, birds, and large animals and by microbes such as molds and bacteria.

b) Chemical and biochemical. Undesirable reactions between chemical compounds that are present in the food such as the Maillard reaction, fat oxidation, and a number of enzyme activated reactions; accidental or deliberate contamination with harmful substances such as pesticides, or obnoxious substances such as lubricating oil.

c) Mechanical. Spillages, abrasions, bruising, excessive polishing, peeling or trimming, puncturing of containers, defective seals on cans and other containers.

d) Physical. Excessive or insufficient heat or cold, improper atmosphere.

e) Physiological. Sprouting of grains and tubers, senescence in fruits and vegetables, and changes caused by respiration and transpiration.

f) Psychological. Human aversion, such as "I don't fancy eating that today", or refusal to eat a food for religious reasons.

Some of these causes of losses interact. For example, respiration generates heat which if not dissipated will accelerate biochemical and chemical changes. If the temperature continues to rise, the point is reached in stored grains where insects infecting the food move away from the hot spot or are killed. In extreme cases the temperature can rise to the point where the food begins to blacken and eventually burn (spontaneous combustion).

In some cases more than one of these causes may be responsible for food loss. Multiple causes may work simultaneously or sequentially. Simultaneous action is the growth of mold and insects at the same time. An example of sequential action would be first the growth of mold which is stopped by drying, followed by biochemical reaction caused by the enzymes elaborated by the mold that results in unacceptably soft texture, rancid flavor or inferior color.

B. Secondary Causes of Loss

Secondary causes are those that lead to conditions in which primary cause of loss can occur. These usually are the result of inadequate or non-existent input. Examples are:

a) inadequate drying equipment or poor drying season;

b) inadequate storage facilities to protect the food from insects, rodents, birds, rain and high humidity;

c) inadequate transportation to get the food to market before it spoils;

d) inadequate refrigerated or cold storage (for perishables);

e) inadequate marketing system;

f) Legislation. The presence or absence of legal standards can affect the eventual retention or rejection of a food for human use.

There are times where it is possible to use a primary cause to offset a secondary cause and vice versa. For example, the problem of an inadequate transportation system can be partially overcome by drying of grain so that it does not become moldy so quickly, or by growing a variety of tuber that has longer keeping properties. Conversely, insufficiently dried grain can be rushed to market and sold before it molds if good transportation and marketing services are available.

All stored foods undergo deteriorative changes during storage which may cause loss of flavor, color, texture or nutritional value. There is no known method of stopping these deteriorative changes. This is a fundamental fact that lies behind all food preservation activities. Food preservation technology can slow down the rate of deterioration of quality but it cannot stop the deterioration. Every food, no matter how well preserved, will eventually become unfit for human consumption if stored for sufficient length of time. From a practical viewpoint, however, we know that cereals and many other dried foods, together with some of the processed foods, can be stored and maintained in good condition for periods of several years provided they have been correctly preserved and subjected to good storage conditions and good management practice.

Losses may occur anywhere from the point of harvest up to the point of consumption. These may be classified into the following headings:

1. Preparation is the preliminary separation or extraction of edible from non-edible animal and agricultural production. For example, the dehulling of grain, slaughtering and dressing of animals, extraction of sugar from sugar cane, and peeling of fruits and vegetables.

2. Preservation is the prevention of loss and spoilage of foods. For example the drying of grain or fruit, the refrigeration or canning of vegetables

or fish, and the use of antioxidants to delay the onset of rancidity in fats and oils.

3. Processing is the conversion of edible foods into another form more acceptable or more convenient to the consumer. For example, making bread from wheat, brewing beer from barley and making sausages from meat.

4. Storage is the holding of foods until consumption. Some foods are more highly perishable than others and do not have as long a shelf life before spoilage begins. The perishability of foods may be arbitrarily divided into three classes:

Class I. Highly perishable foods that spoil within a few days unless some method is applied to control the spoilage. Examples in this group are milk, fish, meat, and many fruits and vegetables.

Class II. Perishable. These foods take from several days up to several months before spoilage occurs. Examples are potatoes, apples, citrus fruits, and fats and oils.

Class III. Stable foods. These can be kept for months or years before spoilage. Typical examples are cereal grains, nuts, oilseeds, sugar, and honey.

5. Transportation. Many different forms of transportation are used to move the food step by step along the pipeline that connects the point of production to the point of consumption.

6. Home preparation. There are some losses of food in the home. For example, studies in the U.S. have shown that the average American household discards approximately 10% of the solid food that has been purchased (Harrison et al. 1975). It is not known how high in-home losses of foods are in tropical countries but since the cost of the food in relation

to income is very high in most tropical countries it is probable that the in-home losses of food are less in tropical countries than in the U.S.

Of the six locations of loss named above, probably the more important ones for food loss reduction programs are preparation, preservation and storage.

What do we cut in half?

A very important segment of the problem of responding to the U.N. resolution to reduce losses by 50% is to know how large is the quantity that has to be cut in half. We need to know how much food is presently lost in the post harvest food chain and where it is lost if we are to have any means of measuring how close we are coming to accomplishing the goal of the 50% reduction. This is where we run into a major problem. Most experts acknowledge that post harvest losses of foods are large, especially in tropical countries or that they are needlessly higher than they need be and that they can be substantially reduced at an economic cost but there is very little reliable data based on experimental measurement to tell us exactly how much food is lost overall. We do know that millions of tons of food worth billions of dollars are lost after harvest each year.

Losses are highly variable depending upon the commodity that is being considered, the country, the climate and other conditions under which the food is handled, and the length of time the food is stored. We would expect to find higher losses in perishable foods than in stable foods, we would expect the extent of loss would increase as the time of storage is lengthened, and we would expect that the losses be higher in hot climates than in cold climates, but having stated these generalities we are still faced with the problem of exactly how much food is lost.

The honest answer to the question, "How much food is lost"? is that we do not know exactly. We are presently faced with the problem of obtaining reliable factual data on the extent of losses for a given food under a given set of conditions stored for a given time. One of the principal objectives of this seminar is to get information along these lines. This information should show us where the greatest losses occur and point out those loss reduction activities that have the highest priority. They will also provide a benchmark against which progress in reducing losses can be measured.

Many of the figures for the extent of losses that are quoted by the communications media and sometimes in the scientific literature are unreliable because the amount of loss has been estimated and not obtained by actual measurement. There is often the temptation to cite "worse case" figures to dramatize the problem in order to obtain some action. Yet another problem that complicates the reliability of data is that even some of the figures that have been obtained by careful measurements are manipulated for various reasons. In some cases there is the temptation to exaggerate the figures of loss, particularly if there is a prospect that high figures of loss will prompt aids or grants from some donor. In other cases there is a temptation to minimize the loss figures in order to prevent the embarrassment of acknowledging the magnitude of losses, or for financial or trading reasons. DePadua (1975) has estimated the losses of rice in the Philippines to be as follows:

Table 2. Post Harvest Losses of Rice in the Philippines

Operation	Range of Losses (%)
Harvesting	1-3
Handling	2-7
Threshing	2-6
Drying	1-5
Storing	2-6
Milling	2-10
Total	10 to 37

Cutting these losses by 50% would increase the supply of rice in the Philippines by a figure that lies between 5% and 18.5%.

Special Problems of Tropical Countries

Tropical countries have a number of problems in their battle to reduce post harvest food losses that are not found in temperate climates. Even if the tropical countries had the same per capita income as the developed countries the special problems that they face pose a much more difficult set of conditions in preserving their food supply than is experienced in the temperate zones. Some of these problems are listed below:

1) High temperature - The continual high temperature of the tropical countries provide ideal conditions for rodents to multiply all year long; and for favoring the growth and multiplication of insects and molds. The cold winters of temperate climates slows down or stops the reproduction of rodents and insects. The feeding of insects ceases below about 15°C, and in very cold climates the insects can be killed.

Deteriorative changes that result from chemical and biochemical changes in stored foods proceed at a faster rate at higher temperatures

causing the quality of foods to deteriorate more rapidly in tropical climates. For example Figure 2 shows how the quality of canned goods, (which are looked upon as being very stable items), deteriorate more quickly under warm conditions of storage. Figure 3 shows the loss of vitamins in canned foods stored at different temperatures. The rate of physiological changes in horticultural products is also dependent upon temperature. Unless subjected to some kind of cooling they will deteriorate more quickly in a tropical climate than in a temperature climate. This is shown in Figure 4 where the loss of quality of lettuce and asparagus is plotted against storage time.

2. High Humidity - Cereals and other dry foods are resistant to the growth of molds when their moisture content is too low to support mold growth. The normal molds require for growth a moisture content in the food that is in equilibrium with an atmosphere of 80% or higher relative humidity. The RH in the humid tropics is above 80% much of the time with the result that it is difficult to reduce the moisture content of dry foods to less than 80% equilibrium relative humidity. After the moisture content has been reduced to the required level the food will absorb moisture from the high humidity air and become moldy unless protected from the moist atmosphere. This problem is not encountered in climates where the prevailing relative humidity is below 80%.

3. Knowledge - The causes of losses in foods are known and the means of minimizing these losses are also known. In many countries this knowledge is not widespread among the population.

Needed Actions

a) Commodities. Attention should be given to a wide variety of foods

that suffer post harvest losses. This should include cereal grains, dry legumes, roots and tubers, and a limited number of perishable foods. One problem with perishable foods is that there are so many of them that it is impossible to adequately pay attention to all of them. Hence it would be valuable to select for attention a limited number of perishable foods (such as a few fruits, vegetables and fish) for attention in reducing post harvest food losses. If the number of perishable foods was restricted to pehaps 10 or 12 of the most important it would enable the problem to be reduced to a manageable level and much progress would be made. If an attempt is made to reduce post harvest losses in all perishable foods the effort will be spread so thin that there is a good liklihood of small accomplishment.

b) Equipment - There is a need for construction of many storage and food handling facilities in developing countries. This includes storage for grain, storages for tubers, and refrigerated storage capacity for perishables.

Many any smaller food extraction plants that are used for extracting sug from sugar cane and oil from oilseeds could be improved. In contrast to large operations which usually provide a highly efficient extraction, these small scale extraction plants are generally inefficient, extracting only 50 to 75% of the desired ingredient, which results in considerable loss of edible material.

The dehulling and milling of cereals are frequently sources of losses in food, especially rice. There is a need to improve the efficiency of these operations.

c) Education - It is significant that methods for controlling post

harvest food losses are well known and widely used in the developed countries but to a much lesser extent in developing countries. Therefore, a major educational effort across the whole spectrum of society in developing countries is needed in order to make the populations aware of the fact that large post harvest losses in foods are not inevitable and that there are known causes for losses and known cures for each of these losses.

d) Adaptative research - Although the basic knowledge of food preservation and storage is well known and the technology is well developed in developed countries there is a need to develop packages of low cost appropriate technology that will fit right into the existing practices and customs of each country. Most of this work should be country specific, taking into account local customs, local building materials, and the existing incentives for farmers and food handlers to adapt the new package of practices. It will be necessary to work out every aspect of the total package in detail and check it out in practice before it is taught on a wide scale.

In some cases common sense is what is needed. For example soft fruits should be stored and transported in shallow containers in order to minimize losses due to bruising and squashing. All foods should be shaded to keep them out of the direct rays of the sun. Foods that are in direct sunlight can be 20 to 30° higher in temperature than foods that are shaded. This higher temperature in direct sunlight greatly accelerates the rate of deterioration.

There needs to be adaptive research in the drying and storage of grains and some of the perishables. There is a need to develop low costs methods for reducing the temperatures of stored foods. Even

partial cooling will extend the shelf life of many foods, and although not as effective as complete refrigeration for perishables, it is better than no cooling at all. Many of the tropical roots, tubers and fruits have a optimal storage life at temperatures in the range 50-55°F and subject to chilling injury at normal refrigeration temperatures which are in the range of 32-40°F. Simple methods of reducing temperature should be of particular use for extending the storage life of these products because it is easier to achieve a temperature of 50°F than a temperature of 32°F.

Figure 5 is a sequel to the cartoon shown in Figure 1 and shows how the above mentioned activities can increase the quantity of food available to the consumer.

Conclusions

The large numbers of undernourished people in the world who are sick, lethargic, apathetic and stunted in physical and mental development bear eloquent testimony to the need for greater food intake. But most of these people do not have the money to buy more food. Even when jobs are available their poor state of health often prevents them from working and earning the money to buy the food they need. The prices paid to the farmers cannot be reduced to any extent because the farmers are close to the subsistence level themselves. How can we make more food available at lower cost and break this vicious cycle?

Figure 6 shows schematically the increase in price that occurs as food i moved from the producer to the consumer and how reduction of post harvest losses might reduce the price of food to consumers without lowering the price paid to the farmer. The cost of post harvest losses need no longer be absorbed by the farmer and the middleman. If these savings are passed

on, the consumer can purchase food at a lower price with no reduction of income to the farmer or the middleman. It is a situation in which every person wins, and the only losers are the "stealthy thieves" - the rodents, insects and molds that steal and spoil our food.

It is my hope that the participants in this meeting will take a hard look at the entire post production system that moves food from the producer to the consumer and using their knowledge and experience of conditions in this region of the world, plan and implement those activities that will most effectively reduce post harvest food losses in this region. You have the opportunity to change the course of history of the food supply of your country. This represents a great challenge and a lot of hard work, but the payoff will come when you see your people better fed, and your country becoming more prosperous as a result of your actions.

Table 1. Average Prices of Foods in the U.S. - 1976

Food	Farm Value Cents	Retail Price Cents	Retail Price/ Farm Value
rice 1 lb.	10.5	44.7	4.26
dry beans 1 lb	24.6	54.4	2.21
sugar 5 lb	51.5	126.6	2.40
white flour 5 lb	34.9	95.1	2.72
white bread 1 lb	3.8	35.3	9.29
cookies 1 lb	10.6	94.6	8.92
potatoes 10 lb	49.3	149.9	3.04
onions 1 lb	10.2	24.5	2.40
tomatoes 1 lb	23.8	57.7	2.42
oranges 1 doz	22.0	108.7	4.94
beef, choice 1 lb	77.7	142.1	1.83
eggs, large, 1 doz	58.2	86.0	1.48

(Data from Agricultural Outlook, May 1977)

References

Bourne, M. C. 1977. Post harvest food losses - the neglected dimension in increasing the world food supply. Cornell University International Agriculture Mimeograph #53.

Cecil, S. R. and J. G. Woodroofe. 1963. The stability of canned foods in long term storage. Food Technol. 17 639-646.

de Padua, D. B. 1976. Rice post-production handling and processing: its significance to agricultural development. Text of paper presented at an International Workshop on Accelerating Agricultural Development at South East Asia Regional College of Agriculture (SEARCA), Los Banos, Laguna, The Philippines

Harrison, G. G., W. C. Rathje and W. W. Hughes. 1975. Food waste behavior in an urban population. J. Nutrition Education 7 13-16.

APPENDIX A

This appendix lists a number of specific examples to show how the definition of post harvest food loss (given on page 4-6) works out in practical situations.

1. Grain becomes post harvest after it is separated from the stalks and brought in from the field. It need not be removed from the farm; thus on-farm storage of grain is post harvest, but untouched grain on the stalks in the field is preharvest, and bundles of grain in shocks in the field are in the process of harvest. Ears of corn that are turned down and allowed to remain on the stalks in the field are in the process of harvest. The corn does not enter the post harvest stream until it is separated from the stalks and removed from the field.

2. Animals and birds become food after slaughter and dressing. Losses before slaughter are not post harvest losses. Carcasses that are discarded after slaughter because they are diseased or otherwise unfit for human consumption are not post harvest losses; they were unfit for human consumption before slaughter but the defects were not evident until after slaughter. Carcasses that pass inspection after slaughter, and subsequently develop defects that make them unfit for human consumption are post harvest losses.

3. Fish becomes post harvest after it has been pulled into the boat. A fish escaping through a hole in the net before being landed is not a post harvest loss. If after being landed, an edible fish is thrown back into the water because it is of the wrong kind, size or quality, it is a post harvest loss. If it is thrown back because it is inherently inedible (e.g., a poisonous species) it is not a food loss.

4. Fruit becomes post harvest after it has been picked from the tree and placed in containers. Fruit that falls from the tree and is allowed to rot on the ground is not a post harvest loss because it was never harvested; however, if fallen fruit is picked up and placed in containers for the

purposes of utilization, then it becomes subject to post harvest losses. Similarly vegetables become post harvest after separation from the plant by human intervention; roots and tubers must be removed from the soil to enter the post harvest system.

5. Milk becomes post harvest as soon as it is drawn from the udder unless it is rejected as being unfit for human consumption at the time the animal is milked. Any subsequent losses in milk or products manufactured from milk are post harvest losses.

6. Eggs enter the post harvest food chain as soon as they are separated from the hen by human intervention. Eggs broken by the hens are not post harvest losses. Eggs that are rejected for human consumption because of defects present in the egg when they were laid are not post harvest losses even though the rejection might occur some time after laying (e.g., if candling discloses excessive blood spots).

7. A quantity of rye is found to be contaminated with ergot and is condemned. This is not a post harvest loss because the rye was unwholesome at harvest but this fact was not discovered until later.

8. A quantity of peanuts is condemned because it is contaminated with aflatoxin. If the aflatoxin was present in the peanuts at the time the plants were pulled from the ground it is a preharvest loss. If the aflatoxin developed during the time the peanuts were curing in the field, it is a harvest loss and if the aflatoxin was formed because of faulty storage conditions after the peanuts were brought in from the field it is a post harvest loss. This is one of the difficult cases because it is not always possible to determine at which point the Aspergillus mold grew and formed the aflatoxin. Since the contamination usually occurs during curing in the field, aflatoxin should be considered a harvest loss unless there is strong evidence to show that the mold grew while the peanuts were in post harvest storage.

9. 100 tons of paddy rice are milled yielding 80 tons of unpolished rice. There has been no food loss because the hulls are inedible.

10. 100 tons of paddy rice are milled yielding 60 tons of whole polished grains, 20 tons of broken grains and 20 tons of hulls and bran. The 20 tons of broken grains are a food loss if they are not used for human consumption because this is edible material. The small quantities of endosperm that are rubbed off by abrasion and are removed with the bran are a food loss. The weight of hulls removed is not a food loss. The weight of bran is another difficult case because it contains valuable nutrients and sometimes it is eaten. Since the bran is usually not eaten it should probably be excluded as a food loss, but this is a debatable decision.

11. 120 tons of rice with 20% moisture are dried, yielding 110 tons of rice at 10% moisture. There has been no food loss because the only change was in the moisture content.

12. Food that is condemned because it fails to meet legal standards is a loss if it was in compliance with those standards when it first entered the post harvest system.

13. Theft is not a food loss. The fact that the food moves from legal channels into illegal channels does not alter the fact that the food is, presumably, still used for human consumption.

14. Food that is spilled is a loss unless it is picked up and reclaimed.

15. Food that is consumed by rodents, birds, and other non-domestic animals after harvest is completed, is 100% loss.

16. Grain that is contaminated by insects can range from a small loss to 100% loss because insects cause both weight losses and quality losses. Insects usually consume only a small portion of the food they contaminate. The confused flour beetle larva (a heavy feeder for an insect) is estimated to consume 26 milligrams of food during its development to adulthood. It requires an enormous number of larvae to directly consume a significant quantity of food and occasionally the insect population becomes so high

that significant direct weight loss occurs. However, insects damage much more than they consume. Their frass and webbing can spoil many times the amount of food they actually consume. When the extent of insect infestation is small the food can generally be reclaimed making the loss small. A point is reached in heavier infestations where health, legal, cultural, aesthetic or fiscal factors, or the difficulty of reclamation cause 100% loss, even though only a small percentage of the food has actually been consumed by the insects.

17. 1,000 lbs of field run potatoes are passed through a cleaning & grading plant and yield 800 lbs saleable potatoes, 100 lbs of undersized potatoes and 100 lbs of rocks and dirt left in the washing tank. The reduction in weight resulting from the removal of rocks and dirt is not a food loss. The 100 lbs of undersized potatoes are a food loss even though they have no present economic value and are discarded, because they represent edible food.

18. When the quality of a food deteriorates to the extent that it is considered unfit for human food and it is diverted into animal feed, it should be considered 100% loss. We are concerned with food for humans, not feed for animals. It might be argued that the food returned by the domestic animal should partly offset the food → feed loss. SInce the conversion efficiency of animals is generally less than 10% it seems that writing this off as 100% loss would be the simplest method of handling this situation, and that it would not cause any significant decrease in the accuracy of the bookkeeping. Foods that are produced expressly for animal feed are not food losses since it was the intention to use them as feed from the outset. This example refers to crops that were intended to be used as food but were diverted into feed because of loss of quality.

19. Food that is discarded for minor or major quality defects after entering the food chain is considered 100% loss. Examples of minor quality defects are day-old bread, and fruit with a blemished skin or unusual shape. Examples of major quality defects are food that is burned in cooking, moldy bread, stale eggs, overripe fruit and rotten vegetables and fish.

20. A quantity of apples in cold storage suffers internal breakdown of the flesh after two months when the expected storage life of this variety is six months. Investigation shows that the cause of the problem is calcium deficiency in the orchard. This is a post harvest food loss even though the correction of the problem (better calcium nutrition for the trees) is preharvest because the apples were in a wholesome, edible condition at the time of harvest and there was time for them to be marketed and consumed before the problem of internal breakdown appeared.

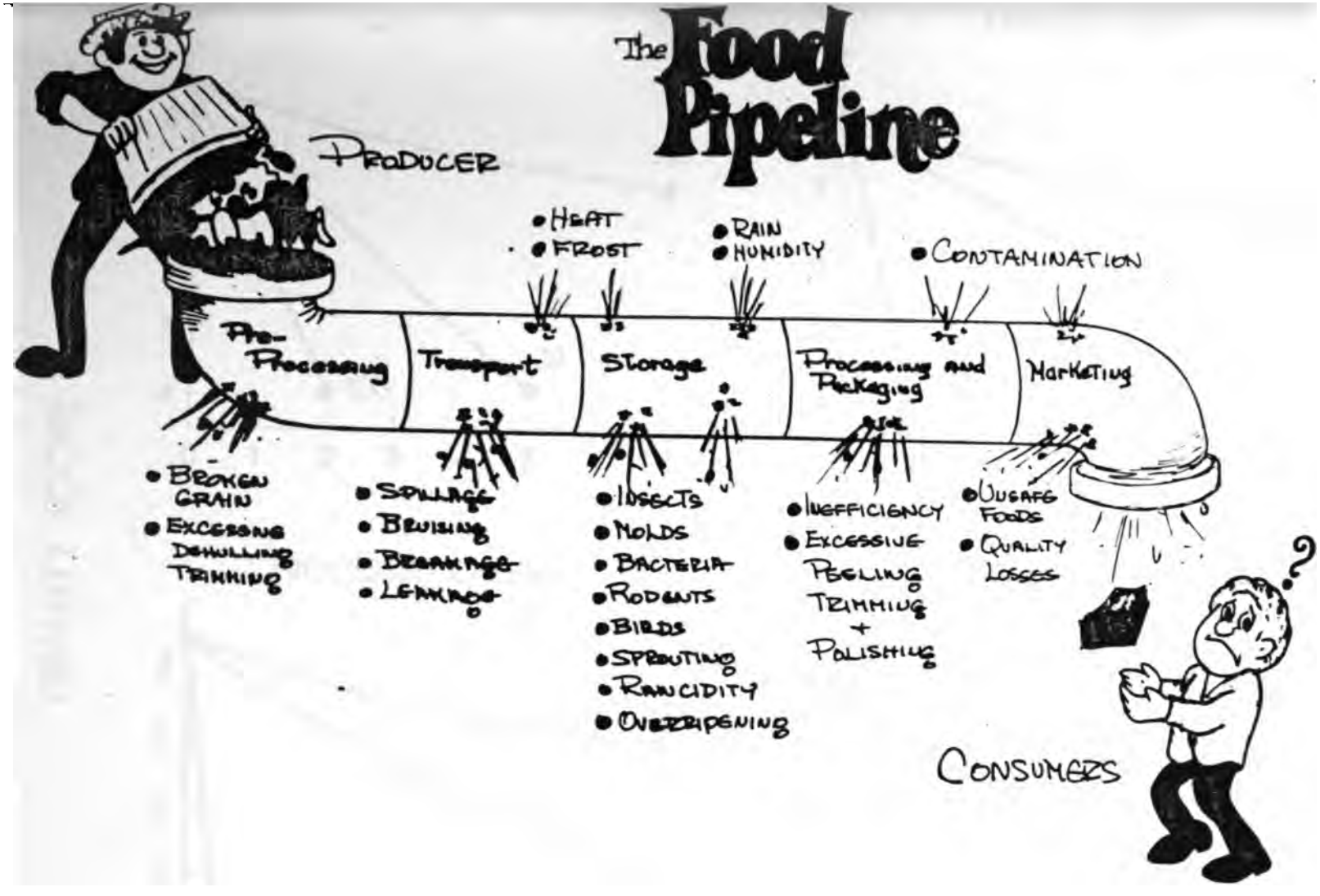


Figure 1. Schematic representation of the problem of post harvest food losses where much of the agricultural and fisheries production never reaches the consumer.

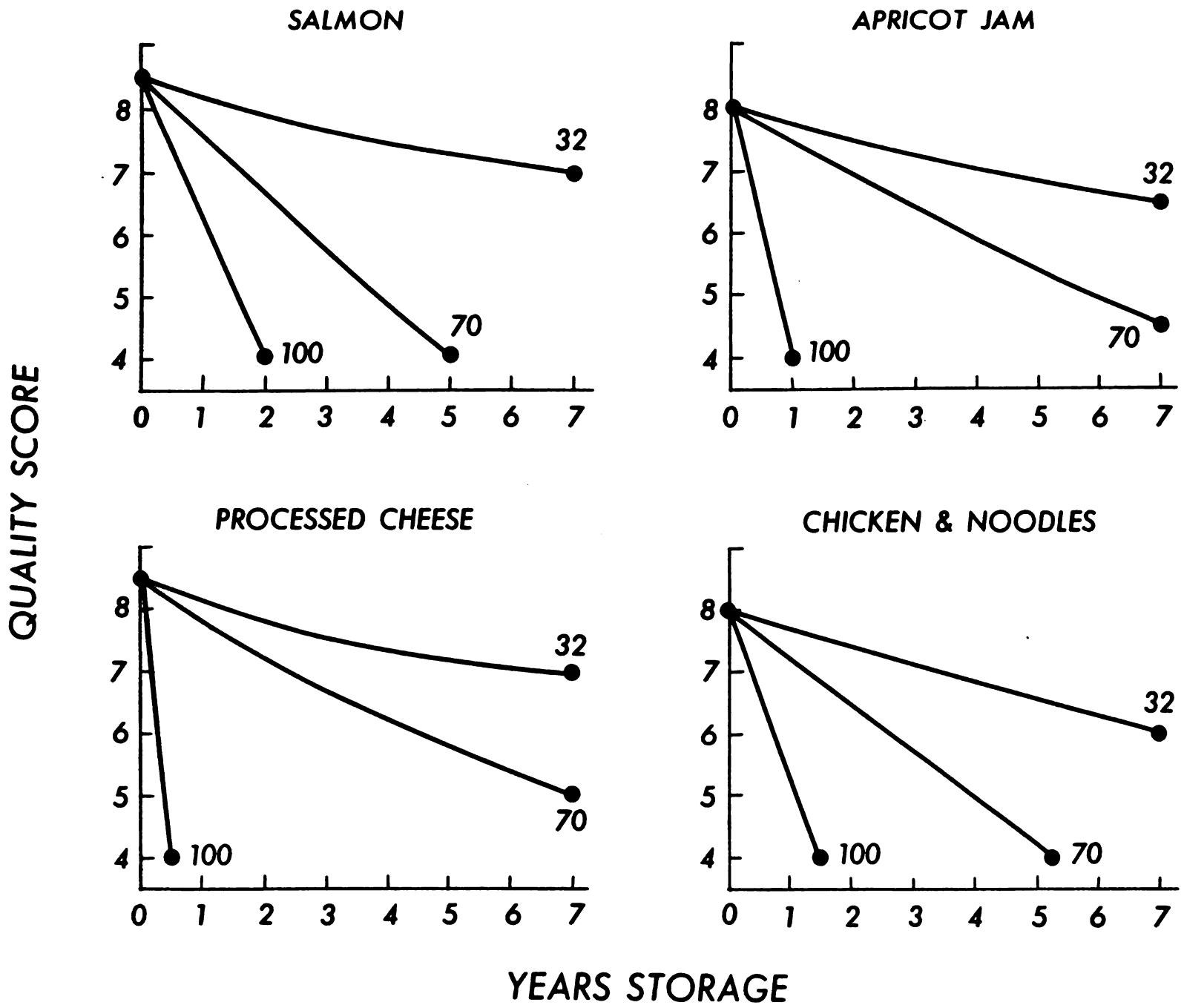


Figure 2. Quality changes that occur in canned foods during storage at 32°F, 70°F and 100°F. Quality is

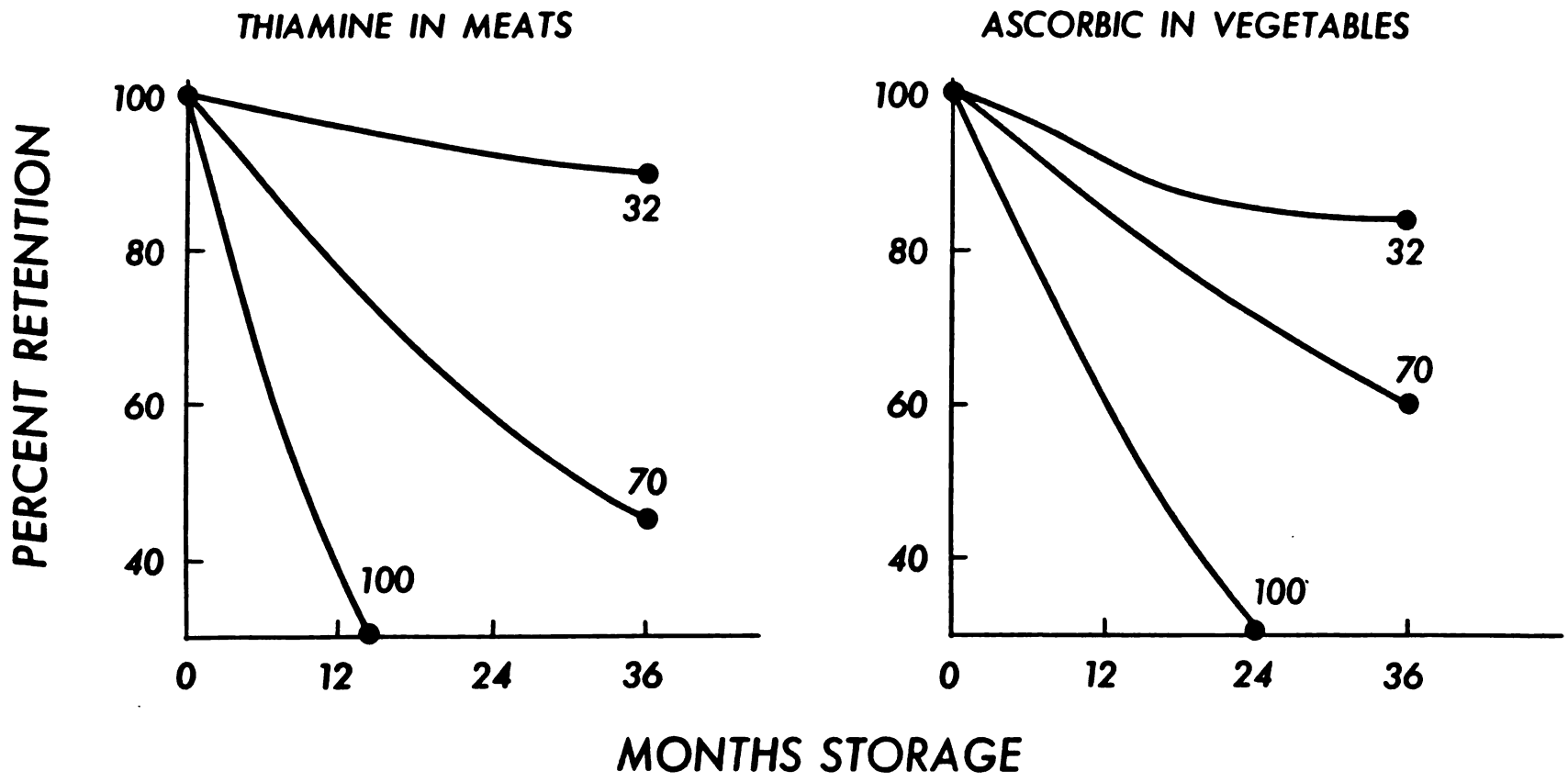


Figure 3. Loss of vitamins in canned foods during storage at 32°F, 70°F, and 100°F. Figures plotted from data of Cecil and Woodroofe (1963).

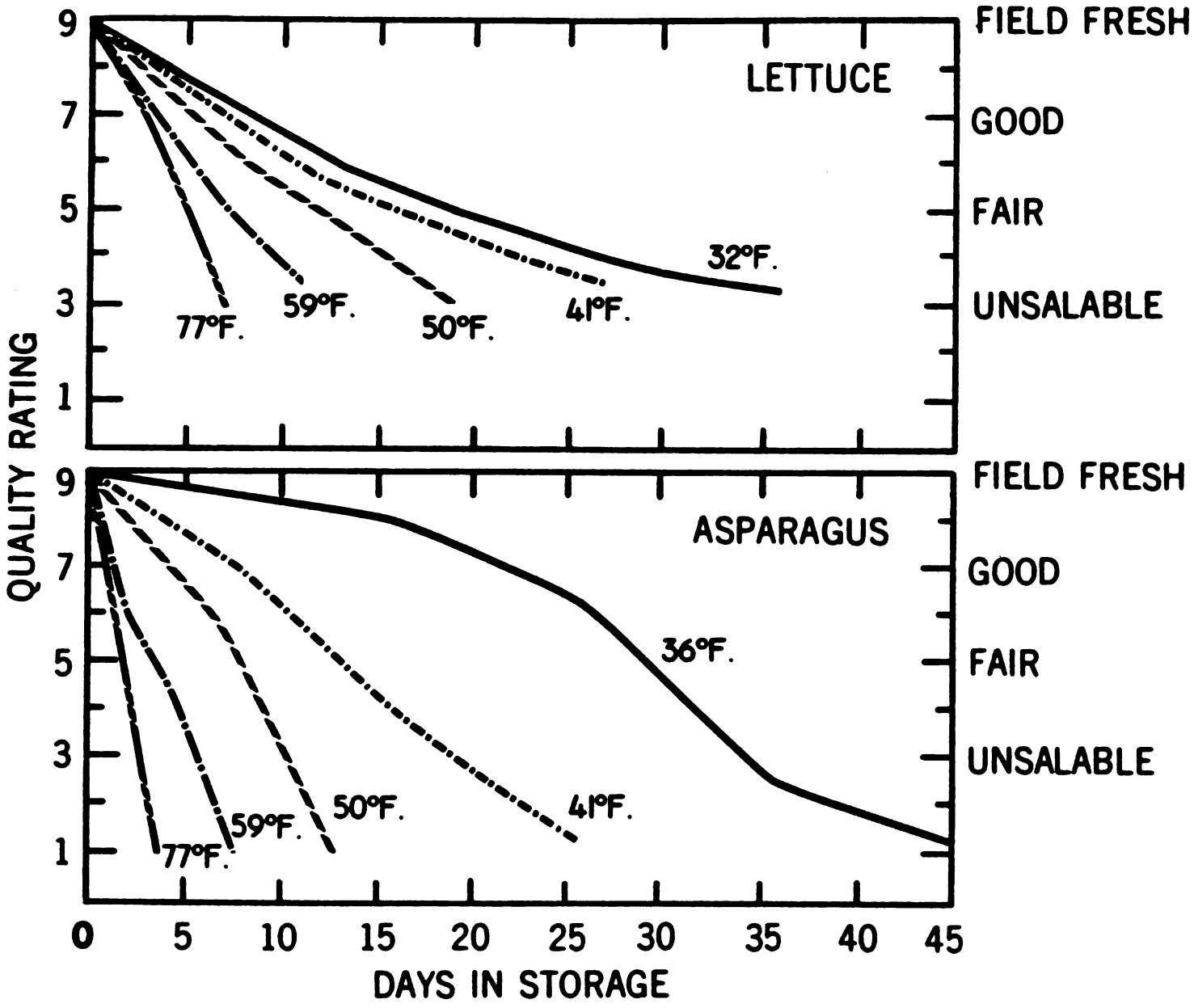


Figure 4. Loss of quality of lettuce and asparagus at various temperatures. (From U.S.D.A. Handbook #66).

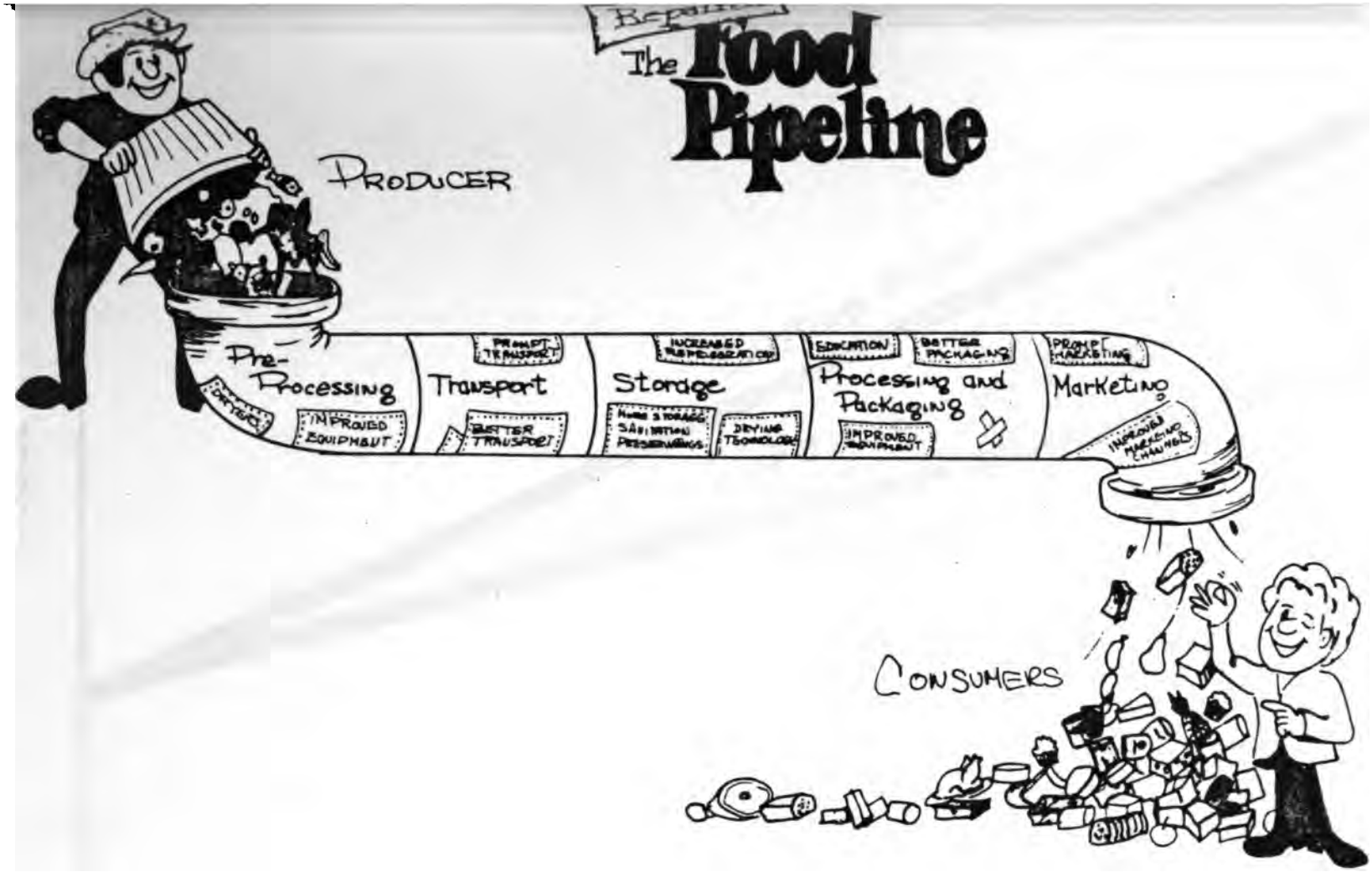


Figure 5. Schematic representation of how post harvest food losses may be reduced thus providing more food to the consumer with no increase in agricultural production.

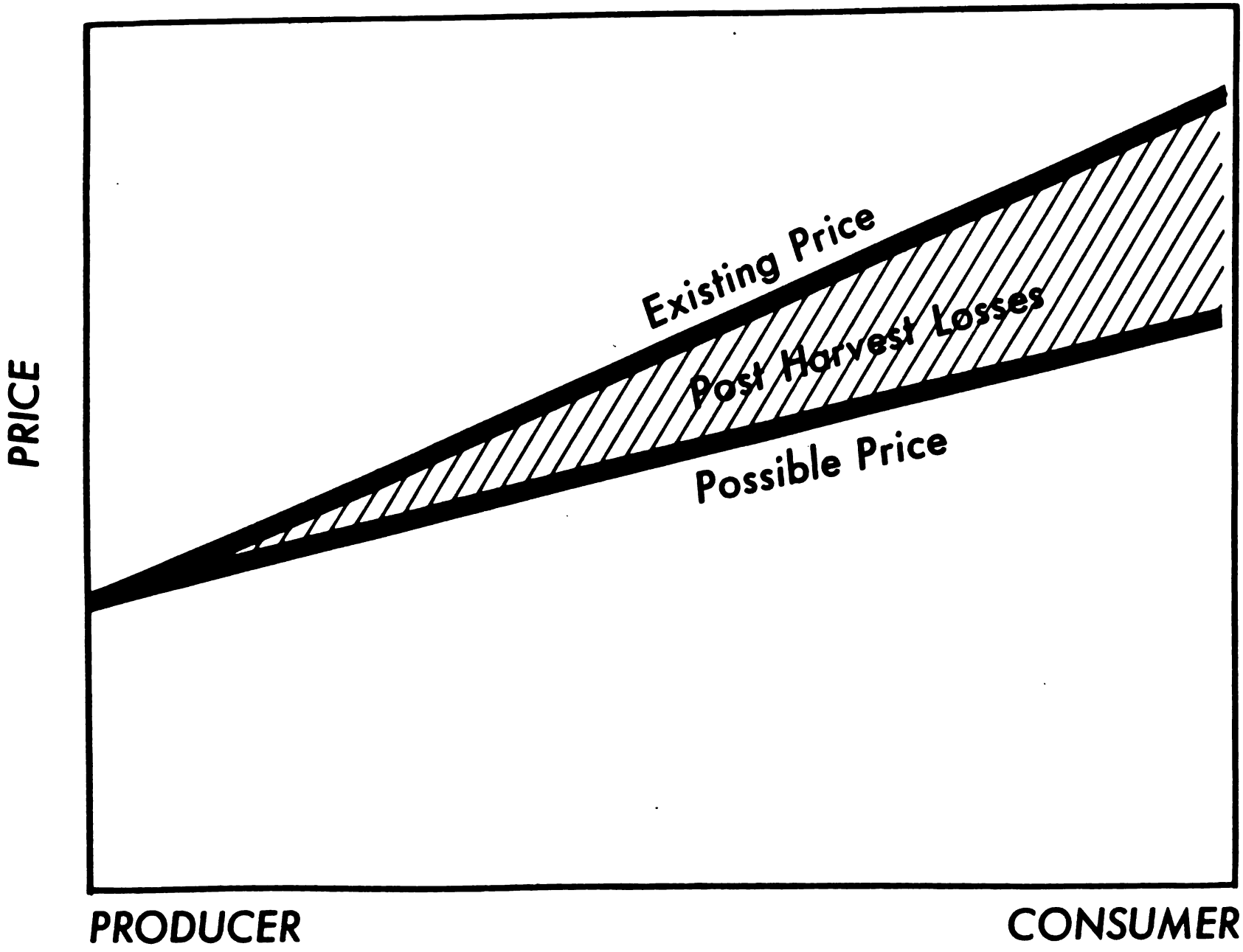


Figure 6. Schematic representation of how reducing post harvest losses has the potential to reduce the price

Documento I - C

EL PROBLEMA DE PERDIDAS POST-COSECHA: EL CASO DE GUATEMALA*

Por:

Ing. Guillermo González
Ing. Francisco Menchú
Leonel González, PhD

*Preparado para el Seminario Sobre Reducción de Pérdidas Post-

El Problema de Pérdidas Post-Cosecha. El caso de Guatemala.

1. Introducción

2. El sector agrícola como alternativa para la solución del problema de la escasez de alimentos y sus consecuencias.

   2.1 La importancia de la agricultura y el proceso de la comercialización agrícola en la economía guatemalteca.

   2.2 El problema de las pérdidas post-cosecha, sus principales causas y efectos.

   2.3 Productos que sufren mayores pérdidas.

   2.4 Estimaciones de las pérdidas.

3. Acciones de Política

   3.1 Programas y/o estudios realizados o en proceso de desarrollarse orientados a eliminar o minimizar las pérdidas post-cosecha.

   3.2 Disponibilidad de recursos para la implementación de los programas.

4. Casos específicos.

I. INTRODUCCION

El propósito de este documento es señalar a grandes rasgos y dentro de las limitaciones de información y estadísticas, los principales problemas, las alternativas de solución planteadas y las diferentes acciones que se están dando actualmente en Guatemala sobre las pérdidas post-cosecha de los productos agrícolas en Guatemala.

Entre los mayores problemas que limitan el desarrollo económico del país está la tendencia de la producción de alimentos a contraerse en relación al aumento poblacional, problema que conlleva no solamente la limitación de la oferta de los alimentos, necesarios para proveer una dieta mínima balanceada a la población, sino otros problemas derivados tales como el agravamiento del proceso inflacionario de tipo estructural, con los efectos negativos limitantes en otras actividades y sectores económicos del país. No obstante que generalmente se señala el proceso productivo como la única etapa en la cual se origina la restricción en la producción agrícola, la evidencia empírica sugiere que algunos de los factores limitantes de la oferta de alimentos se localizan dentro de la esfera de la comercialización de estos productos.

El proceso de comercialización de los productos agrícolas no tradicionales de exportación[1/], es bastante rudimentario debido a una estructura funcional e institucional desarticulada e inoperante y a una orientación no comercial. Cabe señalar que la mayoría de los productores agrícolas de Guatemala conciben la comercialización principalmente como la realización de las actividades encaminadas a dirigir el flujo de sus productos hacia el consumidor y no como un proceso dinámico que conlleva el análisis, la organización, el planeamiento y control de sus recursos y actividades que afectan al consumidor con el propósito de satisfacer las necesidades de éste y en retorno obtener una ganacia. La comercialización de los productos agrícolas en Guatemala, como en otros países, comprende fundamentalmente las fases de recolección, limpia, clasificación, embalaje, almacenaje, distribución y otras actividades relacionadas como "Información de mercados" y facilidades físicas, tales como Centros de Acopio y mercados terminales.

1/ Se considera como productos agrícolas no tradicionales de exportación los que no son café, algodón, caña de azucar, banano y carne.

Entre los diferentes problemas de la comercialización de los productos agrícolas en Guatemala, uno que merece especial importancia es el que se relaciona con las pérdidas post-cosecha principalmente de aquellos productos que requieren el mantenimiento de ciertas normas para su venta o son de naturaleza perecedora.

Considerando solamente los productos agrícolas no tradicionales de exportación, y con excepción de los granos básicos, forrajes, tabaco, la mayoría del resto de los productos agrícolas no tradicionales de exportación generalmente no se almacenan por mucho tiempo, principalmente a nivel de unidad productora, debido a la carencia de facilidades de almacenamiento o bien a que éstas son insuficientes e inadecuadas.

En virtud de la enorme preocupación del sector público agrícola de Guatemala, y de instituciones de asistencia técnica como el Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas (IICA), en el establecimiento de algunos parámetros de referencia para la solución del problema que representa las pérdidas de post-cosecha de productos agrícolas, las cuales según algunos estudios y estimaciones generales representan en algunos productos hasta el 40% de la cosecha, se ha organizado un esfuerzo conjunto con el propósito de conocer el alcance real de las pérdidas post-cosecha y las posibilidades de reducirlas. Debe mencionarse que en Guatemala no se ha llevado a cabo una investigación exhaustiva y sistemática sobre este problema por lo cual las ideas vertidas en este documento se fundamentan en la información disponible y en la opinión calificada de productores y funcionarios del Sector Público Agrícola.

2. EL SECTOR AGRICOLA COMO ALTERNATIVA, PARA LA SOLUCIÓN DEL PROBLEMA DE LA ESCASEZ DE ALIMENTOS Y SUS CONSECUENCIAS.

2.1 La importancia del Sector Agrícola y el proceso de la comercialización agrícola en la economía de Guatemala.

El Sector Agrícola es el más importante y básico en la economía del país, no solamente porque emplea alrededor de las dos terceras partes de la población económicamente activa, sino porque genera aproximadamente el 90% de las divisas ingresadas al país.

No obstante que la proporción de la población económicamente activa en el sector agrícola ha disminuído de más del 68% en 1950 a alrededor del 64% en 1970, se estima que representa alrededor del 56% del total de la población guatemalteca en la actualidad[2/]. Asimismo, este sector genera aproximadamente el 28% del producto interno bruto y ocupa el 2do. lugar inmediatamente después del sector comercio, que representa un poco más del 28%[3/] del producto interno bruto del país.

Los esfuerzos del gobierno encaminados a estimular el crecimiento económico durante los últimos años ha asignado al sector agrícola un papel determinante en el desarrollo económico del país, consistente principalmente en aumentar la capacidad de éste para incrementar la oferta de alimentos, de insumos para la industria, artículos de exportación y aumentar su contribución a la formación de capital, la generación de empleo y mejorar los niveles de ingresos y la distribuición del mismo en el área rural. El papel que el sector agrícola debe desempeñar en el desarrollo del país está plasmado en los objetivos del plan nacional de desarrollo agrícola 1975-1979 [4/] los que pretenden alcanzar a través de la ejecución de programas y proyectos específicos, en el area de la comercialización agrícola, se ha diseñado un programa con los siguientes objetivos:

a) Asegurar precios que provean una razonable mejora de rentabilidad de los productos de alimentos básicos, con antelación suficiente al inicio de las siembras.

b) Influir en la distribución de alimentos básicos hacia los consumidores, con el fin de reducir a una dimensión razonable los márgenes de retribución de las actividades intermediarias.

c) Reforzar el sistema de servicios de desarrollo por medio de la dotación de insumos como parte del paquete técnico y financiero que sirva de base a la promoción del desarrollo agrícola.

2/ Ministerio de Economía, Dirección General de Estadística

3/ Depto. de Guatemala. Estudio Económico y Memoria de Labores. Guatemala 1976.

4/ Plan Nacional de Desarrollo Agrícola 1975-79.

d) Mantener vigente el esfuerzo de penetración de mercados externos para productos no tradicionales en las exportaciones de Guatemala.

e) Motivar la participación de los consumidores en la defensa de sus intereses.

Implícito en el alcance de los objetivos arriba mencionados está el de hacer más razonable, fluído y eficiente el sistema de mercadeo agrícola y disminuir el efecto negativo de los problemas de comercialización, dentro de los cuales resaltan principalmente el acceso limitado a las facilidades de almacenamiento, escasez o carencia total de información de mercado, dificultad para obtener financiamiento, desconocimiento del uso, importancia y técnicas de promoción y fluctuaciones en los precios de los insumos de producción y de los productos agrícolas.

Algunos de estos problemas tienen su origen en la fase de decisión y en los procesos de producción y comercialización. debido a que la mayoría de los pequeños y medianos agricultores en Guatemala no siguen el proceso de identificar los segmentos del mercado en donde pueden colocar sus productos óptimamente antes de decidir qué van a producir, si no que producen generalmente con base a la tradición y patrones consuetudinarios.

2.2 El problema de las pérdidas de post-cosecha de los productos agrícolas, sus principales causas y efectos.

Uno de los problemas de la comercialización agrícola que ha llamado la atención y sobre el cual ha enfatizado el sector público agrícola en Guatemala últimamente son:

1. Pérdidas 5/ durante el proceso de post-cosecha 6/. Problema en el cual se han concentrado esfuerzos para minimizarlo y si posible evitarlo.

5/ Pérdida: significa que han ocurrido cambios en la integridad y calidad de los productos o alimentos que los hacen inservibles, para su consumo y utilización.

6/ El proceso de post-cosecha se inicia con la recolección del producto o cuando la parte de la planta que se va a utilizar se separa del medio que le facilitó su desarrollo y maduración y termina cuando los alimentos se consumen por las personas o animales para quienes se han producido.

Las pérdidas de post-cosecha en productos agrícolas se pueden clasificar de la siguiente manera:

a) Pérdidas Directas
Causadas por desperdicios y consumo o deterioro, por agentes no humanos tales como el deterioro fisiológico de los productos, deterioro a consumo por micro-organismos, insectos y acaros, roedores, pájaros, etc.

b) Pérdidas debido a deficiencias en la comercialización de los productos agrícolas: Ineficiencias técnicas en el manejo físico y en el procesamiento de los productos.

Dentro de la fase de post-cosecha, se incluyen las actividades de recolección, limpia, clasificación, embalaje, almacenaje y distribución. En adición a las pérdidas directas, la falta de conocimiento y uso de prácticas de cultivos, normas y procedimientos uniformes y adecuados por parte de los productores agrícolas, ocasiona que se pierdan considerables porcentajes de la cosecha durante la recolección, limpia, clasificación y embalaje de los productos. Asimismo, la inexistencia o poca disponibilidad de facilidades de almacenamiento, principalmente para productos perecederos, es otro de los problemas que ocasionan la disminución de la cantidad utilizable del volúmen de producción. Este problema se da tanto a nivel de productor como colectivo, ya que los mercados terminales que están dsitribuidos en el país no cuentan con las instalaciones adecuadas.

Las pérdidas de post-cosecha de los productos agrícolas en Guatemala limitan el control que los productores puedan tener sobre la oferta y disminuyen considerablemente el volúmen de ésta, obligándolos a volcar su producción en el mercado en condiciones desventajosas para ellos.

2.3 Productos Agrícolas que sufren mayores pérdidas en Guatemala.

A efecto de presentar con mayor claridad los productos agrícolas más afectados en términos de las pérdidas en el período de post-cosecha, éste documento se concentra en dos grandes grupos de productos: a) los granos básicos (maíz, frijol, arroz, sorgo y trigo) y b) frutas y hortalizas de clima templado y cálido (frutas decíduas, aguacates, así como todas las frutas tropicales).

2.4 Estimaciones de las pérdidas

Hasta la fecha en Guatemala no se han llevado a cabo investigaciones en granos básicos ni en frutas y hortalizas que determinen las pérdidas post-cosecha. Con referencia a los granos básicos es pertinente citar como ejemplo de la magnitud del problema, las pérdidas ocurridas en el Departamento de El Petén, tanto por insectos como por hongos, las cuales representaron hasta el 40% de una producción de 100,000 quintales 7/ (esta cifra es el 5% de la producción total de este Departamento) y cuya pérdida equivale a 280,000 quetzales 8/.

En referencia a las pérdidas post-cosecha en frutas y hortalizas, no obstante que existen algunos datos sobre la naturaleza de las basuras de los mercados terminales, no es posible establecer relaciones entre la cantidad de éstos y el producto que la originó; en forma cualitativa y en apreciación muy gruesa se puede decir que las mayores pérdidas ocurren en fruta netamente tropical, como los mangos, zapotes, bananos, particularmente en épocas de abundante cosecha. La producción de tomate por otra parte, presenta pérdidas apreciables solamente durante el pico de la cosecha.

3. Acciones de Política y Esfuerzos Gubernamentales

3.1 Acciones de Política

El ector Público Agrícola a traves de INDECA tiene como objetivo fundamental, la comercialización eficiente de productos agrícolas concentrándose en el mercadeo de granos básicos para lo cual fija precios de garantía a nivel de productor y consumidor mediante su participación en el mercado como comprador y vendedor de granos básicos. En la actualidad, el Sector Público Agrícola está en gran parte orientando sus investigaciones a conocer las pérdidas reales post-cosecha, sus causas y las formas de reducir las mismas. Entre las medidas que esta tomando el gobierno para solucionar el problema debe señalarse la intensificación de la promoción y construcción de facilidades de almacenamiento dentro de la iniciativa privada incluyendo a las organizaciones cooperativas de primer y segundo grado mediante financiamiento estatal.

7/ Un quintal = 46 Kilos

8/ Un Quetzal = Un Dolar

Estas políticas están siendo completamentedas con acciones de mediano plazo, tales como la aplicación de normas de calidad 9/ y programas educativos para capacitar al agricultor en lo referente a la aplicación de técnicas de conservación y tratamiento de granos cosechados y almacenados.

3.2 Recursos

Para minimizar las pérdidas post-cosecha de los granos básicos, INDECA tiene a su disposición 27 (veintisiete) Estaciones de Compra y 5 (cinco) Silos Terminales cuya capacidad total es de dos millones de quintales (100,000 T.M.) asimismo cabe mencionar que se encuentran en la fase de estudio nuevas instalaciones en regiones en proceso de desarrollo con un volúmen alrededor de medio millón de quintales (250,000 de T.M.). El ICAITI, en lo que se refiere a granos básicos en Guatemala, cuenta con los recursos humanos y físicos para el establecimiento de normas y el control de la calidad de éstos, la determinación de pesticidas residuales y la determinación de micotoxinos en grano almacenado.

Recursos Financieros

INDECA financia su presupuesto de funcionamiento a través del Gobierno Central el cual le asigna los fondos necesarios para su funcionamiento. Para sus operaciones de estabilización de precios, INDECA cuenta con los recursos que le otorga la Banca Central mediante adelantos que cubren en su totalidad el costo de las compras programadas y su transporte; el financiamiento de las Obras de inversión se obtiene del Banco Centroamericano de Integración.

4. Casos

En este documento se presentan dos casos sobre pérdidas post-cosecha; el primero referente al manejo de granos básicos, en lo que respecta al secado, conservación y almacenamiento de los mismos: y el otro, sobre conservación de frutas tropicales.

4.1 Diseño y Construcción de Almacenes o Galeras para el Pequeño y Mediano Agricultor

Dada la importancia de la producción y comercialización de los granos básicos dentro de la economía del país y tomando en cuenta los problemas de pérdidas de post-cosecha que estos productos sufren principalmente cuando son producidos por pequeños agricultores, INDECA está desarrollándo dentro de sus programas, algunas alternativas de solución orientadas específicamente al área de secado y conservación.

9/ Normas de calidad impuestas por INDECA para el desarrollo de su política de comercialización de granos básicos.

El grano recolectado en las siembras de primera cosecha, el cual en Guatemala se recolecta en época de lluvias, mantiene un alto grado de humedad, por lo que, al ser almacenado tiende a deteriorarse fácilmente, por lo cual, INDECA está experimentando con la construcción de "Mini-almacenes o galerías" que permitan realizar el proceso de secamiento, sin necesidad de contar con equipos sofisticados, que por su valor, no son accesibles a esta clase de agricultores. El tamaño de estos "mini-almacenes o galerías" depende de la producción que obtienen los agricultores y su construcción esta diseñada con el objeto de introducir calor generado por desechos de madera , faciles de conseguir en el campo, tales como "ramas, postes inservibles, etc." con los cuales se produce la temperatura necesaria para realizar la operación de secado en un período reducido, bajando la humedad del 25 al 16% en un lapso de 10 a 15 horas.

El "mini-almacén o galera" se construye con un piso falso, un tunel al centro con compuertas por donde pasa el aire caliente. Los muros que rodean el piso, son de ladrillos o"blocks" y el piso falso se puede hacer de madera u otro material que retenga las mazorcas, pero que permita el paso del aire caliente. Las paredes del almacén o bodega pueden ser de lámina, madera o cualquier otro material fácil de obtener por el agricultor y le ayude a bajar los costos de construcción de el "mini-almacén o galería".

El costo de un almacén con un área de 100 metros cuadrados y 3 metros de altura varía entre 1,300 a 1,500.00 y su capacidad de almacenamiento puede ser 2,500 quintales de granos en mazorca.

Despues del secado, el mantenimiento del grano contra insectos y roedores, se hace, cubriendolo con capas plásticas y aplicandole productos específicos que se encuentren disponibles en el mercado. Estas aplicaciones se hacen dependiendo de como se observa la incidencia de infestaciones, pero es aconsejable que se realicen en forma preventiva. El grano así almacenado se puede mantener en buenas condiciones por períodos de 4 a 6 meses.

4.2 Diseño y Construcción de Silos Familiares

Para el almacenamiento y conservación de los granos para el consumo familiar, el pequeño y mediano agricultor esta usando graneros o silos de fabricación casera, cuyo costo no excede de 50 quetzales cada uno, y son construídos de lámina lisa calibre 26, de forma cilíndrica, con un peso no mayor de 125 libras. La capacidad de estos silos es de 25 quintales de maíz o fríjol y su construcción y operación no requiere de mayores tecnicismos, ya que solamente se requiere que en el momento del almacenamiento, el grano se encuentre con una humedad aproximada de 14% y completamente limpio. Este tipo de graneros o silo no debe ser expuesto a la luz solar, para evitar el recalentamiento del grano y debe aplicarseles un fumigante con intervalos de 30 o 45 días. Se ha detectado que el grano almacenado bajo estas condiciones se conserva en perfectas condiciones por más de un año de almacenamiento. Este sistema se ha difundido notablemente en el sector agrícola principalmente entre los pequeños productores de granos básicos.

4.2.1 Experiencias de conservación en frío y en atmósferas modificadas de frutas tropicales

Las frutas tropicales son definitivamente mucho más perecibles que las producidas en clima templado. En términos muy generales la fruta tropical puede almacenarse en frío por períodos que raramente pasan de tres semanas en bodegas, contenedores, etc., a niveles de temperatura generalmente alrededor de los 12°C. Si se baja la temperatura de cierto nivel o bien si a determinado nivel de temperatura se alarga el tiempo de almacenamiento después del período crítico, se causan daños irreversibles llamados daños por frío. Esto es particularmente importante para las frutas denominadas climatéricas, o sean aquellas que se cosechan en estado sazón, es decir, fisiológicamente desarrolladas pero que deben madurar para adquirir sus condiciones ideales de palatibilidad y suavidad después de un tiempo determinado, ésto ocurre con frutas como el banano, el aguacate y el mango.

En ciertas frutas como el aguacate, el banano y el plátano, se alarga la vida útil de la fruta si ésta se envuelve en coberturas como el polietileno o de celofán, debido a que se forma una atmósfera alrededor de la fruta, en la cual la propia fruta al respirar consume el oxígeno y libera CO_2 inhibiendo así parcialmente el desarrollo de la maduración de la fruta. En algunas frutas de fácil conservación como el plátano, esta sola operación, puede retrasar suficientemente la maduración como para lograr su transporte sin refrigeración, a mercados que necesitan una o dos semanas de tránsito y almacenamiento.

Resultados obtenidos con algunas frutas

Aguacate

En términos generales, los niveles de temperatura deben estar entre 7 y 12°C. Las variedades de origen mexicano o guatemalteco, así como sus híbridos son más resistentes al frío que las de origen antillano. El nivel de temperatura que debe mantenerse depende de la variedad de aguacate como antes se señaló, del tiempo o duración del mismo y del estado de madurez, sazonamiento de la fruta. Mientras más sazona o madura está la fruta más resistente se hace al frío.

La fruta se cosecha sazona, completamente firme y se completa la maduración a una temperatura del ambiente generalmente en un período de 5 y 12 días. Es decir que alcanza en este tiempo su cualidad óptima de sabor y textura.

A medida que se va reduciendo la temperatura de almacenamiento en frío se extiende más el período que la fruta necesita para adquirir su estado final de madurez, sin embargo, si la temperatura de almacenamiento baja de ciertos niveles, empiezan a producirse los llamados daños por frío.

Como se señaló antes, las variedades que tienen origen en la raza guatemalteca o mexicana, tales como "Hass" y "Fuerte", son más tolerantes al frío, mientras que las que provienen del tipo antillano como "Pollock" "Fuchs", o los híbridos de antillana y guatemalteca como "Booth 7" y "Booth 8", son poco resistentes al frío. En términos generales se puede decir que las primeras pueden almacenarse a 7°C sin peligro por períodos de dos a tres semanas y las segundas a temperatura entre 10 y 12°C para los mismos períodos.

En trabajos llevados a cabo en el ICAITI, Vásquez et al. (1975) se constató lo anterior para las variedades "Hass", "Azteca", "Booth 8" y "Guatenca 1". Debe agregarse a lo anterior que el hecho de empacar la fruta individualmente en envolturas flexibles plásticas tales como celofán o polietileno, alargó considerablemente la vida en anaquel del aguacate.

Puede observarse en los Cuadros 1 y 2 que: el aguacate Azteca cosechado en un grado más avanzado de sazonamiento que el "Hass", pudo ser almacenado aproximadamente el mismo período de tiempo a 12°C, en buenas condiciones; a 12°C el comportamiento de las otras dos variedades fue similar entre ellas, mostrando ambas un período de vida útil a esa temperatura de aproximadamente la mitad del "Hass" y "Azteca", y finalmente a 7°C se observa el hecho de que a más baja temperatura el efecto del punto de corte, dramáticamente observado a 23°C, disminuye ya que con excepción del "Collinred", las demás variedades muestran un período de vida útil similar.

Los datos de almacenamiento a 12 y a 7°C demuestran cómo puede extenderse la vida útil de la fruta, cuando se cosecha en un punto de sazonamiento adecuado. Con ésto se desea resaltar el hecho de que la fruta de la variedad "Hass" no sólo resultó la que tuvo mayor período de almacenamiento, sino también fue la que aparentemente alcanzó la mejor calidad.

Mango

Se presentan los resultados obtenidos al ensayar el almacenamiento a 12°C de las variedades "Tommy Atkins", "Zill", "Haden" y "Kent" y una selección local llamada "Mamey", así como el efecto del almacenamiento a 7°y 5°C, en esta última con el objeto de conocer mejor la naturaleza del daño por frío, Menchú et al. (1975).

La fruta se recolectó sazona en un estado en el cual había alcanzado su máximo desarrollo fisiológico y en el momento en el cual se empezaban a insinuar los cambios de color en la cáscara. Es preciso indicar que la mayor experiencia adquirida en cuanto a este punto de corte se refiere, está en la selección local llamada "Mamey" ya que con las variedades procedentes de Florida, tales como las antes mencionadas, se considera necesario hacer más estudios para la determinación exacta de ese punto, dada la gran variabilidad en forma, tamaño, coloración y matices que estas frutas adquieren durante su proceso de maduración.

En el cuadro No. 3 se presenta en forma condensada los resultados del almacenamiento a 12°C, temperatura recomendada como adecuada por varios autores, Ashrae (1968); Fuchs et al. (1972) y Lutz y Hardenburg (1968). Se muestran los datos correspondientes a la prueba de mayor maduración de la fruta, sin perder las características de una buena calidad, en aspecto general, textura, color de la pulpa y sabor. Resulta obvia la ventaja de las variedades "Tommy Atkins" y "Zill" en comparación con las variedades restantes.

Piña

La temperatura crítica de almacenamiento depende en términos generales de la variedad y del estado de sazonamiento de la fruta. Para la variedad "Monte Lirio" de Guatemala, el ICAITI ha encontrado que se puede usar un rango de 9 a 14°C y alrededor de 90% de humedad relativa (de Madrid, 1973) para fruta que empieza a madurar en la planta, o sea en la cual se inicie un tinte amarillento en la base, pudiéndose conservar de esa manera de 2 a 3 semanas. Sin embargo, si la fruta se almacena con más de la mitad de color amarillo o más madura aún tendrá mayor capacidad o resistencia al frío, pudiéndose entonces usar niveles entre 7 y 10°C por dos semanas como lo recomiendan diversos autores (P. y Tisseau, 1965); Lutz y Hardenburg, 1968; Redit, 1969 y Hall, 1973). Los resultados obtenidos se presentan en los Cuadros 4 y 5.

Embarques experimentales del ICAITI

Aún cuando la finalidad de estos embarques fue la exportación de la fruta fuera del área centroamericana, los principios pueden aplicarse a las exportaciones al Caribe y Centroamerica y aún al mercado interno.

Se efectuaron embarques de plátanos, piña a Miami, Estados Unidos de Norte América y de aguacate a Europa. Se presentan aqui algunos comentarios con relación a estos últimos.

Con el objeto de conocer la reacción de posibles importadores de Europa, a la calidad del aguacate producido en Centroamérica, se hicieron contactos y enviaron cartones de fruta de dos variedades "Fuerte" y "Panchoy". La primera como es sabido es una variedad bien conocida por el mercado europeo y la segunda es una variedad que se ha fomentado en Centroamérica, más bien para el gusto local que busca fruta grande.

CUADRO No. 1

ALMACENAMIENTO DE AGUACATE A 12°C, 85-90% H.R.

Variedad	Testigo, período de maduración a 23°C fruta sin refrigeración, días 1/	Período de almacenamiento refrigerado, días 1/	Período de maduración a 23°C después de almacenamiento a 12°C días 1/
Guatenca 1	7	10	4
Collinred	4	12	3
Azteca	8	22	4
Hass	15	23	5

1/ ± 1 día

CUADRO No. 2

ALMACENAMIENTO DE AGUACATE A 7°C, 85-90% H.R.

VARIEDAD	Testigo, período de maduración a 23°C, fruta sin refrigeración días 1/	Período de almacenamiento refrigerado, días 1/	Período de maduración a 23°C después de almacenamiento a 7°C días 1/
Collinred	6	15	3
Guatenca 1	7	21	2
Azteca	7	26	3
Booth 8	8	25	3
Hass	15	28	5

1/ ± 1 día

La primera como es sabido es una variedad bien conocida por el mercado europeo y la segunda es una variedad que se ha fomentado en Centroamérica, más bien para el gusto local que busca fruta grande. Los envíos se hicieron a 10 firmas exportadoras de Alemania, Inglaterra, Holanda, Suecia Suiza, y Francia, a las cuales se envió un cuestionario para obtener sus comentarios con relación a la fruta, el tipo de empaque, posible precio, etc.

Las muestras de "Fuerte", con un peso alrededor de 270 gramos, resultaron de sabor agradable y tamaño adecuado. Sin embargo, en algunas de ellas se hizo ver que las manchas debidas a antracnosis, un hongo que ataca la fruta, las hacían desmerecer ante la fruta de alta calidad que está importando Europa. Hay que tomar en cuenta que esta fruta, se consiguió en un huerto que se dedica al mercado local y que la antracnosis puede controlarse completamente mediante un programa de aspersiones con fungicidas adecuados.

En lo que se refiere a la fruta variedad "Panchoy", se consideró una fruta muy grande para las condiciones del mercado europeo, sin embargo, ideal para el mercado local, del Caribe o Centroamérica. El peso medio de la fruta que se envió estaba alrededor de los 670 g. Sólo dos empresas de Holanda se interesaron en la posibilidad de importar este tipo de fruta.

En estos ensayos se enviaron cartones con 12 a 15 frutas de la variedad "Fuerte" y 8 frutas de la variedad "Panchoy" con un peso neto de alrededor de 6 Kg. El cartón carrugado usado en estas cajas tenía una resistencia al estallido de 250 lbs. por pulgada cuadrada.

En cuanto a los precios informados por las mismas casas, mayo de 1976, hubo una variación entre 0.90 y 1.59 por kilo; debiéndose tomar en cuenta que en esta época hay según algunos de los importadores la menor demanda. Por otra parte, indicaron además que de septiembre a octubre y de marzo a abril son los períodos de mayor demanda y desde luego es en estos períodos cuando los precios alcanzan los mayores niveles; en estas épocas es cuando se traslapan las cosechas de Israel y de Sud Africa, es decir, cuando una termina y empieza la otra. Se debe hacer notar que estos precios no son extraordinarios cuando se comparan con los que se pagan en capitales latinoamericanas como México, Guatemala o Bogotá para producto expuesto en supermercados de zonas residenciales.

CUADRO No. 3

ALMACENAMIENTO EN FRIO DE MANGOS A 12°C, 85-90% H.R.

Variedad	Almacenamiento en frío sin daños (días)	Maduración a 23°C (días)*
Maney	0	12
	21	4
Tommy Atkins	0	9
	33	4
Zill	0	9
	28	4
Haden	0	15
	21	4
Kent	0	10
	21	3

* Más o menos 1 día

CUADRO No. 4

ALMACENAMIENTO A 9 Y 11°C, 35-90% H.R. DE PIÑA EN DIVERSOS GRADOS DE MADUREZ 1/

Grado de madurez	Textura, k Pa Inicial	Textura, k Pa Final	Almacenamiento en días a 9 y 11°C	Almacenamiento en días a 23 ± 1°C	Observaciones
1	145-172	172-207	15	17	Color externo amarillo pálido con zonas grisáceas. Marcados daños por frío. No maduró. Mal sabor.
2	131-158	69-83	15	7	Color externo amarillo con zonas grisáceas. Daño por frío. No maduró. Mal sabor.
3	110-138	69-103	15	5	Color externo amarillo con algo de manchas grisáceas. Leves daños por frío. Maduración regular. Sabor aceptable.
4	103-117	55-69	8	0	Color externo amarillo-naranja. Maduración considerada normal.

1/ Fruta de Escuintla, Costa del Pacífico de Guatemala, variedad "Monte Lirio", tipo Española Roja.

CUADRO No. 5

ALMACENAMIENTO A 7 Y 14°C DE PIÑA GRADO 3 DE MADUREZ:
COLOR VERDE LIGERAMENTE AMARILLENTO 1/

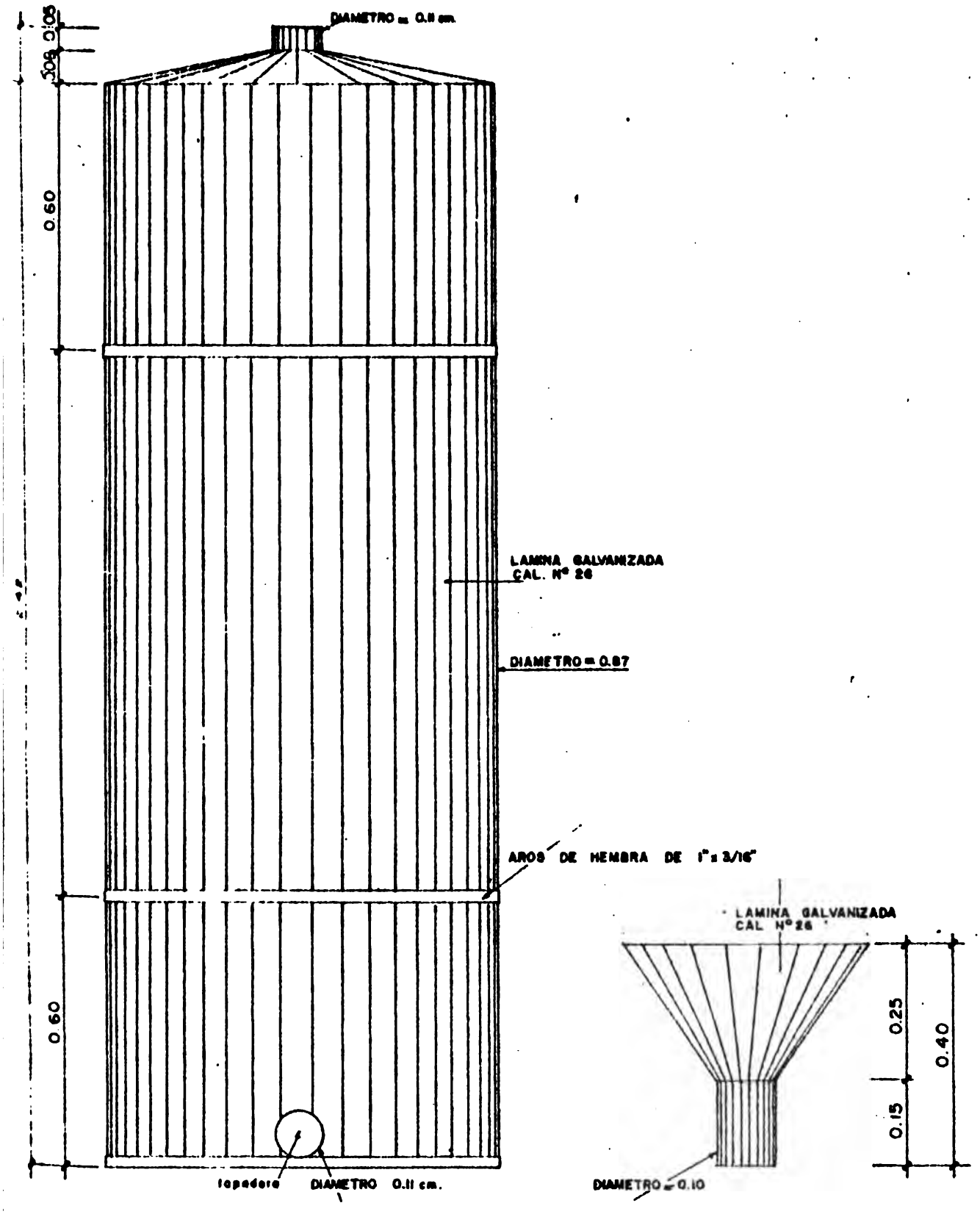
Temperatura	Tiempo días	Textura k Pa	Observaciones
23 + 1°C 65-80% H.R.	17	69-96	Color amarillo verdoso externo. Maduración normal.
14°C 85-90% H.R.	20	69-83	Color amarillo verdoso externo. Maduración normal.
7°C 90-95% H.R.	32	69-83	Color externo verde amarillento. No maduró. Aparecieron daños por frío desde los 18-20 días.

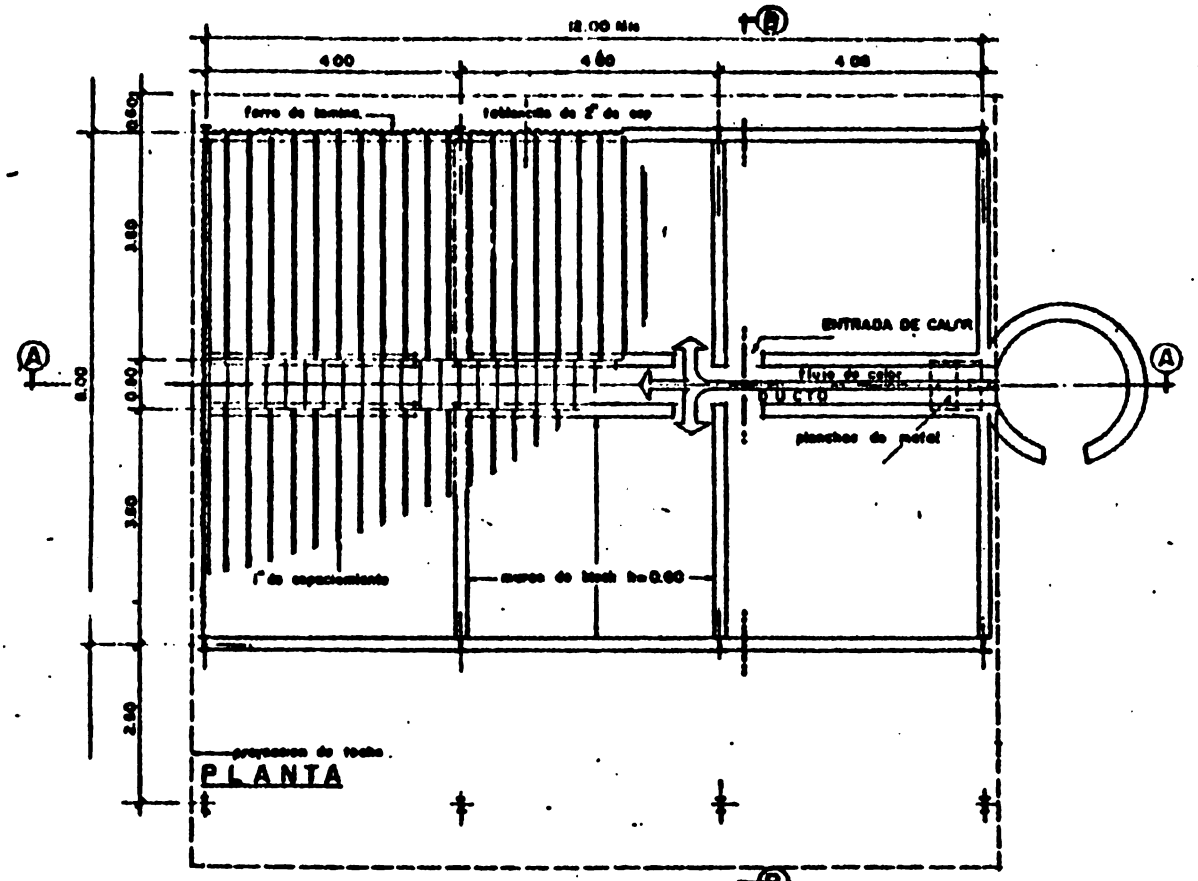
1/ Fruta de Izabal, Costa Atlántica de Guatemala.

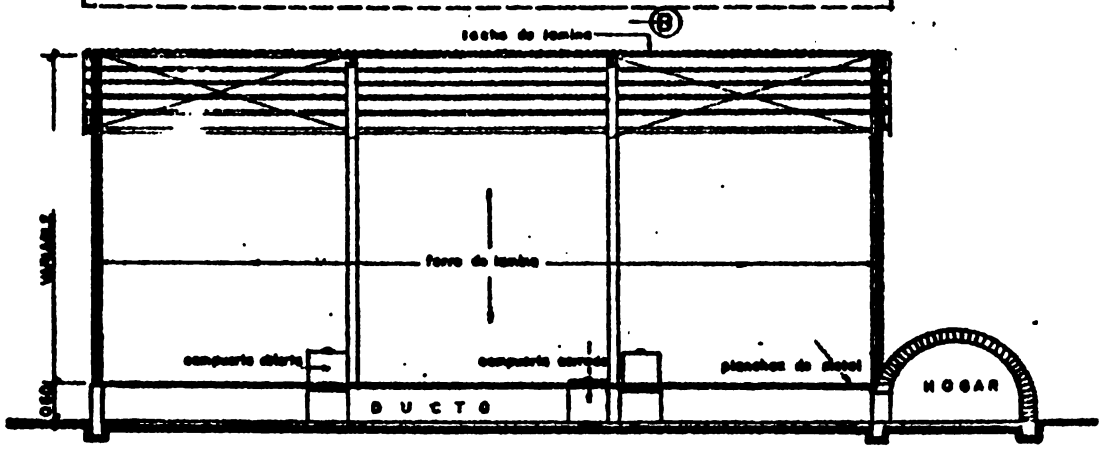
En términos generales, se puede decir que se necesita cumplir con un programa muy completo de control fitosanitario en los huertos para lograr producir frutas con la presentación de la fruta que ahora llega al mercado europeo y que debe ser la meta para el producto que consumen nuestros pueblos.

Los embarques tuvieron como objetivo, como antes se dijo, conocer la reacción de los posibles importadores y por esta razón se hizo vía aérea. Previamente se había efectuado un embarque experimental vía marítima al Tropical Products Institute de Londres, empleando diversas condiciones de embalaje; sin embargo, debido a que no se disponía de una línea directa, el embarque tuvo que llegar a Holanda y permanecer algunos días en refrigeración en condiciones no adecuadas, es decir, a niveles de temperatura por debajo de 5°C, lo cual provocó los conocidos daños por frío, aunque la fruta envuelta en celofán y con un material absorbente de etileno se mantuvo en las mejores condiciones.

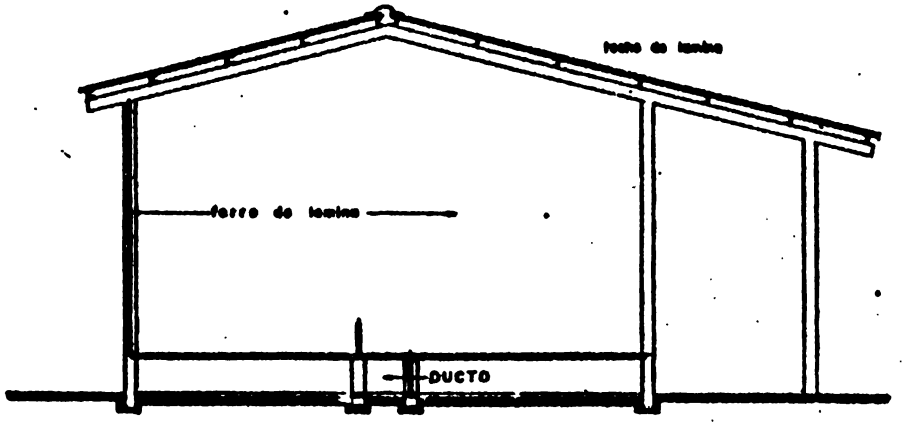
Con el ejemplo antes señalado se persigue señalar los esfuerzos que es necesario hacer, para ofrecer a los consumidores locales un producto aceptable para su aprovechamiento integral, como alimento nutritivo y agradable, como son la mayoría de frutas producidas en nuestros países.


DIAMETRO = 0.11 cm.
0.05
0.05
0.60
LAMINA GALVANIZADA
CAL. Nº 26
DIAMETRO = 0.87
AROS DE HEMBRA DE 1" x 3/16"
0.60
tapadera
DIAMETRO 0.11 cm.
LAMINA GALVANIZADA
CAL Nº 26
0.25
0.40
0.15
DIAMETRO = 0.10


12.00 Mts
4.00
4.00
4.00
forro de lamina
ENTRADA DE CALOR
flujo de calor
DUCTO
planchas de metal
muro de block h=0.60
PLANTA


techo de lamina
forro de lamina
compuerta abierta
compuerta cerrada
planchas de metal
DUCTO
HOGAR

CORTE Ⓐ-Ⓐ


techo de lamina
forro de lamina
DUCTO

CORTE Ⓑ-Ⓑ

Bibliografía

- Ashrae (1974). "Commodity storage requirements" App. Handbook, 42: 1-13

- Fuchs, Y.; G. Zauberman; M. S. Nadel; V. Yanko and S. Homsky (1972) "Experiments to increase the keeping quality of mango fruit". The Volcani Institute of Agriculturual Research, Preliminary Report 736.

- Lutz, J.M., and Hardenburg (1968) "The commercial storage of fruits, vegetables and florist and nursery stocks". Ag. Handbook 66, USDA, Washington.

- Menchú, J. F. (1973) "Desarrollo del fruto de mango en el árbol". Proc. Trop. Reg. Amer. Soc. Hort. Sci. (17) 125-143.

- Vázquez, J.; M. C. de Arriola; C. Rolz y J. F. Menchú (1975) "Comportamiento durante el almacenamiento en frío de algunas variedades de aguacate en Guatemala". XXIII Congreso de la Sociedad Americana de Ciencias Hortícolas Región Tropical. Antigua, Guatemala, Julio de 1975.

- Hall, E. G. (1973) "Mixed storage of food stuffs" Division of Food Research, Circular 9, CSIRO, Australia: 3-7

- Py, C. et M. A. Tisseau (1965) "L'ananas" G. P. Maisonneuve et Larose, Paris

- Redit, W. H. (1969) "Protection of rail shipments of fruits and vegetables" Agriculture Handbook 195. Ag. Res. Ser. USDA.

/jsb

DOCUMENT I - D

POST-HARVEST FOOD LOSSES IN GUYANA

by:

A. V. DOWNER
W. C. SMITH
Y. THOMAS

*Prepared for the Seminar on the Reduction of Post-Harvest food losses in the Caribbean and Central America, Santo Domingo, D. R. August 8-11-1977.

POST-HARVEST FOOD LOSSES IN GUYANA

A paper prepared by the Guyanese team for presentation to the Seminar on

"Reduction of Post-Harvest Food Losses in the Caribbean and Central America"

to be held in

Santo Domingo, Dominican Republic, over the period August 8-11, 1977.

A. V. DOWNER W. C. SMITH Y. THOMAS

Georgetown, Guyana.
July, 1977.

INTRODUCTION

Guyana with its land area of some 83,000 sq. miles and population of just less than one million people, forms part of the continent of South America. It is a relatively young country with less than four hundred years of recorded history and is peopled by descendants of Amerindians, Europeans, Africans, East Indians, and admixtures of those ethnic groups. It is a country in which Agriculture has enjoyed pride of sectorial place from the inception with all energies directed to building on the Amerindian and European heritages to its current population.

Agriculture is still considered to have an important role to play in the process of the development of the country and the nation, but the impact of the sector on economic growth has been, and is, limited by the vicious cyclic relationships between production and conservation. In the absence of requisite levels of production, systems of conservation have not proven to be economically feasible; in the absence of adequate systems of conservation, production has not been effectively stimulated. In fact, the absence of necessary systems of conservation has constituted a strong dis-incentive to production while promoting severe wastage of the limited volume of production. Nevertheless, agriculture provided 31% of the GDP of the nation in 1975 as compared to 34% from each of the service and

/...2

and industrial sectors.

In 1975, Agriculture provided approximately 63% of the total exports with sugar and its by-products accounting for 51%, rice 10%, shrimp 1% and other items 0.75%. This reflects the historical advantages afforded sugar and rice in the evolution of production and marketing systems in Guyana. Sugar production is a plantation exercise, while rice is grown by individual families on holdings varying in size from 0.5 ac. to 1,000 ac. The two crops occupy most of the coastal belt of the country. Hinterland agriculture includes extensive beef production and small scale food crop production on the shifting cultivation pattern. These supplement the production of food in the coastal areas.

All in all, agricultural activities involve some 70% of the population and utilise somewhat less than 20% of the country's land mass. These activities benefit from infrastructural works which include an extensive system of sea defences and a network of canals for drainage and irrigation of the low-lying coastal clays. This area also benefits from some 400 miles of all weather roads and approximately 1,500 miles of fair weather access routes. Approximately 550 miles of fair weather roads and innumerable trails allow access to the remote areas of the country.

In general terms, the impact of Agriculture can be assessed by a nation's ability to feed itself. This is dependent not only on its volume of production and its level of imports, but also on the efficiency

/...3

of its system of distribution. Some 12% of the value of Guyana's imports are items of food or feed and the volume of production of some food items is shown in the table below:

ESTIMATED PRODUCTION OF SOME FOOD ITEMS IN GUYANA FOR 1976.

Product	Population	Estimated Total Production	Average Farm Gate Price	Estimated Total Value at Farm Gate
	(acres)	10^6. lb.	G$/lb.	10^6.G$
CROPS				
Plantains	5,000	18.00	0.22	3.96
Eddoes	568	5.11	0.18	0.92
Sweet Potatoes	220	1.76	0.25	0.44
Cassava (sweet)	2,028	8.11	0.10	0.81
Yams	700	5.60	0.50	2.80
Bananas	1,400	11.20	0.10	1.12
Citrus	2,670	16.02	0.10	1.60
Pineapples	1,130	5.65	0.14	0.79
Tomatoes	700	4.06	0.50	2.03
Peppers	125	0.75	0.30	0.23
Cabbage	250	1.25	0.40	0.50
Blackeye Peas	840	0.55	0.55	0.30
Corn	3,500	4.20	0.18	0.76
Peanuts	350	0.32	0.80	0.26
Coconuts	33,000	62.04	0.15	9.31
LIVESTOCK	Animals			
Cattle:	265,000	—	—	—
Beef	—	2.14	2.10	4.49
Milk	—	2.70 gal.	1.35	3.65
Poultry:	8.5M	—	—	—
Meat	—	20.60 lb.	1.56	32.14
Eggs	—	56.00	0.18 ea.	10.08
Pigs:	101,000	—	—	—
Pork	—	5.00 lb.	1.80	9.00

The machinery for the distribution of food in Guyana comprises three distinct systems. These can be summarized as follows:

1. Farmer → Consumer

2. Farmer → Wholesaler → Consumer
   Wholesaler → Retailer → Consumer

3. Farmer → Corporation → Consumer
   Corporation → Wholesaler → Retailer → Consumer
   Corporation → Retailer → Consumer

The wholesaler assists in the function of collection since he is usually mobile and buys from farmers over a selected area. He is known locally as a huckster and may be supported by a retailer who is part of his family operating from the home or from a municipal market. He may also retail to buyers along his route. The retailer here, refers to the vendors in the municipal or other markets including supermarkets. The corporation - Guyana Marketing Corporation - is the national agency authorised to perform the marketing functions for all agricultural produce except rice and sugar. It is the most recent system having been introduced just thirteen years ago. It replaced a system by which farmers transported and sold their produce to depots in two locations. The depots engaged in some processing and the Corporation has maintained and extended this practice. In addition it has established "Buying Centres" at strategic locations so that the food grower

has been afforded the facility of a range of selling points and no longer needs to transport his produce over the same distances he previously did. The Corporation also attempts to keep food prices relatively low, but has not developed to the stage where it can exert any real control over the prices demanded by the wholesaler and those retailers which do not fall within its chain of supermarket outlets.

If we exclude rice, sugar and green vegetables, the Corporation channels about 32% of Guyana's food products from the farm to the consumer. Estimation of the level of post-harvest losses in the marketing system is difficult in the Guyanese context, because the first two systems still embrace the traditions of selling whatever is saleable and discarding what is not. They decide what is to be discarded, but there is no system of recording this activity. The Corporation is also faced with the need to discard material and though this can be recorded, there has so far been no published information as to the respective levels for the various commodities.

POST-HARVEST LOSSES

There is no doubt that a substantial portion of our Agricultural production is lost between the field and the consumer. The volume and value of this loss has not been assessed, but there can equally be no doubt as to the negative economic consequence to the nation of lost production and the implication that the national capability for feeding itself is less

than adequately exploited. To the physical loss of production, must be added the economic consequences of the need to import some non-food items e.g. paper, cardboard, etc. These are twin aspects of the absence of a technology for the utilisation and preservation of indigenous produce. Importation of packaging material implies that the problem of post-harvest losses is unlikely to be reduced in the near future. The institution of even preliminary measures of handling is unlikely if not impractical in the circumstances. In addition, the absence of grading systems results in a poor quality product and visible waste of useable material.

The bimodal pattern of rainfall distribution in Guyana allows utilisation of two seasons for crop production. The first season extending from May to October and the second from November to April. Failure to plan production so that the time for harvesting of grains and beans particularly, coincides with the dry periods, could, and often does, result in loss of the crop or substantial parts thereof. Infant mortality in livestock enterprises could also assume disastrous proportions if the farmers do not attempt to have the young produced at propitious times in the wet/dry cycle.

The absence of a 'winter' period denies tropical area of the natural assistance that lowered temperatures offers temperate areas in storage of food, and in the control of weeds, pests and diseases. It results in a continuous growing season, but high humidity, particularly in the wet seasons introduces a risk factor in operations of harvesting and of storage. In the wet season, fungal infestations tend to be severe and

in the dry periods insects seem to be dominant, though weevils, termites and acoushi ants (Acta spp.) seem to be at work all year round.

Sugar and rice have enjoyed a relatively ordered evolution of technology of production, processing and marketing, but the general absence of structures designed particularly for storage and/or drying of produce tends to increase the negative impact of the climate on losses at, and after, the harvesting of all other crops.

On farms storage of food crops has not been a major feature in the course of development of Guyanese agriculture. Traditionally, except for planting material, the farmer, or a member of his family, markets his produce by retail or wholesale arrangements. Loss on the farm therefore includes loss of viability and volume of materials which are to be used for propagation and deterioration of produce up to the time of sale. This loss is enlarged by the absence of drying facilities. In recent times livestock products particularly poultry, have been stored on farms in a frozen state.

Perhaps the major source of post-harvest losses of food occurs in the course of transportation to market. This arises largely from improper and inappropriate packaging and the high amounts of mechanical damage which ensues. The road surfaces and distances to market may increase the volume of damaged goods. River transport is also a source of loss. Large numbers of items are in some instances stacked in boats without very much prior packaging. Small items may be put into large baskets

which are then stacked. Where distances are short mechanical damage is not as serious as might be expected, but over longer distances and with larger vessels, damage can be substantial and may be augmented by high temperatures developed on the vessel.

Meat, particularly beef, is shipped by air and then frozen so that losses are minimal. Small retailers try to sell all meat items within the business day, but do on occasions hold their merchandise on ice overnight. This detracts significantly from the appearance of meat and though no estimate has been made of loss from this source, the ability of the retailer to acquire adequate stocks of ice and the nature of his freezing chest will determine how much of what is stored can subsequently be offered for sale. Thus much of the loss of food which is experienced after the harvest is due to the structure of the market system.

PRODUCE CONSERVATION

The conservation of agricultural produce in Guyana has not been a major area of activity probably because of the non-existence, on the one hand, of any real programme for the utilisation of all such produce and of the stultification, on the other hand, of cottage industries. Traditions comparable to those which grew into industries in the developed countries have not survived in Guyana and perhaps in the greater part of the third world. A useful illustration is seen in the role of hay in the cattle industry of temperate countries, on the one hand, while in the tropics,

on the other hand, pastures grow faster than they are grazed in the wet season and in the ensuing dry season animals lose their conditions for lack of food, however fibrous. There is no programme in Guyana for the conservation of fodder and beef production suffers accordingly.

The conservation of food crops requires the existence and/or availability of several ancillary industries and services. The nature of these industries and services depends on the perishability of the material to be handled. Highly perishable green vegetables and meats could be conserved by controlled temperature. Fruits can be conserved either by temperature control or by processing operations aimed at extraction of juices or manufacture jams, jellies or nectars. Root tubers, grain, etc. can be conserved by partial cooking operations while beans and grains must be protected against insect infestation and excessively humid conditions. The absence or inadequacy of the technological capability to sustain these industries and or services renders the exercise of conservation impractical in the Guyanese milieu.

Packaging of agricultural produce has traditionally utilised the jute bag and wooven baskets for transportation to market. Kraft paper and more recently polyethylene are utilised in retailing operations. Polyethylene is utilised particularly in the retailing of meats and green vegetables and dried fruits. Packaging prior to storage relies on jute bags. Crates have not enjoyed any significant degree of utilisation.

ECONOMIC CONSIDERATIONS

Post-harvest losses represent a direct reduction of the Gross Domestic Product. This reduction can be measured relatively easily when compared to the hidden effects which cumulatively amount to retardation of economic development. One of the hidden effects is a lowering of returns to the farmer population. This constitutes a negative stimulus to the development of the agricultural sector since it discourages production and negates increases in productivity. Another hidden effect is that fluctuations in the cost of food and therefore in the cost of living could ultimately frustrate efforts at improvement of the level of nutrition over the nation and add further to the lowering of the actual Gross Domestic Product. The continued or increased need for importation of food items constitutes another effect that might not be immediately obvious.

The elimination of losses hinges on the development of an effective system of marketing. In the Guyanese context, marketing of rice over the years through a single agency has demonstrated two very positive effects on production and productivity in that industry. In the first place, the farm family needs to spend no time in marketing of that product, that time can be spent in further production. In the second place, the existence of accepted grading standards has had a marked impact on the productivity of the rice farmer. He has become eager to adopt improved technology e.g. the use of fertilizers, of improved varieties, the control of weeds, pests and diseases, etc.

/...11

Within the market system there is a further source of concern to the economists. The wholesaler who wishes to maintain his profit margin at the maximum may create conditions of scarcity by dumping produce that he might be able to sell at a lower price.

REDUCTION OF POST-HARVEST FOOD LOSSES

Attempts at reduction of post-harvest food losses have taken two general directions, viz:

Institutional Arrangements

In an attempt to emulate the positive effects seen in the system of marketing of rice, the Guyana Marketing which has been alluded to earlier was created in 1964; supermarkets have since then installed facilities for refrigerated storage of food items pending purchase by the consumer. The acquisition and distribution of seed material has not been put on a similar administrative footing to that for rice, but seed processing facilities and storage in conditions of controlled temperature and humidity have had very positive effects.

Processing installations utilising known technologies have been set up for a limited number of items, for example, for the treatment and preservation of milk, the production of ham and bacon, the manufacture of juices, jams and jellies, the production of salted fish and the conversion of cassava to flour. These are all state-run enterprises, as distinct from

a collection of smaller businesses within a growing food industry which produces a variety of preserves. The various processing installations have not yet exerted any really significant influence on post-harvest losses of food apart from milk. This may be due in part to their relatively small sizes or to incomplete mastery of the technologies required.

Proposed Programmes

One programme which seems to be of relevance at this point is on Food Crop Project which has among its objectives:

- The establishment of facilities of drying, grading and packaging of relevant farm produce at strategic locations over the country.
- The acquisition of refrigerated transport systems for the movement of food items.
- The development of standards for grading of produce for food or for industrial use.

Further reduction of post-harvest food losses is still very much needed. Such reduction might best be achieved, however, after studies have been conducted with the objective of establishing:

- A methodology for the assessment of actual losses.
- Desirable methods of harvesting and incorporating the most appropriate technologies available.
- Influence (quantitative) on level or losses by untimely harvesting.

- Means of packaging for effective pre-treatment, storage and transportation on the farm and in the retail exercise.
- Structures for storage at regional and national levels.
- Biochemical properties of various products as they influence conservation, handling, etc.

RESOURCES AVAILABLE FOR WORK IN POST-HARVEST OPERATIONS

Like most developing countries, Guyana suffers from a dearth of professional personnel. There are two food technologists, thirty agronomists and pasture agronomists, three agricultural economists, five entomologists, one plant pathologist, nine Veterinerians and four animal scientists. There are several individuals being trained in relevant disciplines in different parts of the world. Among these are ten pursuing studies in food technology.

Training programmes do not usually provide yields of 100%. This is sometimes due to the absence of a structure which allows pursuit of an area of investigation of interest to the individual. Thus the grave need for trained personnel is accentuated by the additional need for work arrangements which provide professional development and satisfaction. The limitations to the existence of such work arrangements are in Guyana derived from financial and historical considerations.

Attention to conservation of food products has not been much as to have allowed the existences now of a unit which can expand to accommodate younger individuals in satisfyihg circumstances. Finances for developing projects which could contribute to growth of market for processed food products and relevant ancillary industries has not been always available. The need for expenditure in the area of food conservation has been recognised, but no real estimate of the volume of such expenditure has been seen and no real indication can be given at this time as to what financial resources might be available for this exercise.

MARKETING OF BLACK-EYE PEAS (Vigna sinensis)

It has not been practical for a case study as such to be done by this team, but we recognise that the ideal marketing system encompasses the functions of:

collection and grading

storage and processing

domestic distribution and export.

We decided therefore to attempt to follow a harvested crop of black eye peas through such a system even though the national marketing agency in Guyana has not yet attained the status of an ideal marketing system.

Prior to collection at the Guyana Marketing Corporation's Buying Centre, there will have been some actual and/or potential post-harvest losses. The harvesting operation may have not been as timely as it should

/...15

have been. Because of the unavailability of labour harvesting may be delayed. There is likely to be actual losses because of shattering of the excessively dry pods and damage to beans during threshing. No estimate of losses due to shattering can be offered, but mechanical damage during threshing has been observed in the form of beans which have been visibly broken - splits. Such damage has also been seen in the reduction of viability of whole beans, selected for seed. Both forms of loss approximated a level of 20% in the particular case. Material suitable for use as "seed" would normally go directly to the seed storage facility.

When the harvesting operation is premature, that is to say, the beans have not been allowed to dry adequately in the field, loss may again take two forms. Firstly, some pods will be pulverised in the process of threshing; secondly, some pods will heat and encourage fungal infestation. This loss is potential in that its actual level will be determined by opportunities for drying. With no drying opportunities available, the entire harvest could be lost through fungal infestation. Timely drying might permit all harvested material to be offered for sale.

The location of the Buying Centre is generally some distance from the farm gate and the farmer has the responsibility of packaging and transporting his produce to the nearest Buying Centre from which material thus collected is transported to Georgetown. Material thus collected will have been harvested a few days earlier. It may remain at the Buying Centre for a few days before it is moved, but grading is not done at this stage,

No estimates are now available as to the actual losses which result from conditions on the farm and during storage which are conducive to losses at a later stage in the marketing channel. It is nevertheless, obvious that there is need for:

- improved systems of harvesting, threshing and storage on the farm;
- installations at strategic locations which can ensure that drying to a requisite level is practical;
- practice of grading and effective packaging at the point of initial collection so that materials of similar grades can be transported together;
- ensuring that storage facilities - intransit and final - do not promote any increases in the potential for post-harvest losses.

Some progress has been made in regard to drying and threshing but it is the elimination of these needs which will determine whether the nation can aspire to the capture of export markets for its black-eye peas.

CONCLUSIONS

Post-harvest food losses in Guyana are considered to be very substantial even though no real estimates of such losses have been made. It is recognized that these losses take place at various points between the field and the consumer - during the harvesting operation, in storage

on the farm, during transportation or the period of storage in the warehouse, etc. and even during the final stages of distribution. The impact of these losses is perhaps most clearly seen as a negative influence on economic development since such losses provide a strong dis-incentive to production. Any attempts at reversing the negative influence should therefore begin at the planning stage. This, in light of other conditions, suggests that the strategy for development in Guyana should have as its central theme the growth of an integrated indigenous agriculture. That is to say, the objectives of the plan for development should be stated as far as is possible in terms of secondary and tertiary products, particularly food products. Production targets should be stated as quantities of items in specified states of conservation or preservation. Implicitly, the plan must recognise and cater for the means of such preservation and conservation. It must also cater for the further ordering of the market system and the promotion of agro-based industries, more particularly, a strong food industry. Planning in this way would permit the elaboration of conditions of work which favour the growth of the much needed technological capability. It would allow recognition of the need for training to be relevant and to be of such as to maximise the beneficial returns to the nation.

The growth of a food industry in Guyana would need to be based on improved organisation of farms, such that storage becomes an accepted farm function aimed at a minimum of loss in quantity and quality of produce. It would need to be based also on a market system which, by its

awareness of the domestic food demand and the trends thereof, could influence the expansion of production along directions which promote conservation and exploit potential for the growth of export markets. The market system must be such as to allow for the minimization of loss during transport and storage. It must promote processing of produce and embrace a system of effective distribution.

ejm

INTRODUCTION

Guyana with its land area of some 83,000 sq. miles and population of just less than one million people, forms part of the continent of South America. It is a relatively young country with less than four hundred years of recorded history and is peopled by descendants of Amerindians, Europeans, Africans, East Indians, and admixtures of those ethnic groups. It is a country in which Agriculture has enjoyed pride of sectorial place from the inception with all energies directed to building on the Amerindian and European heritages to its current population.

Agriculture is still considered to have an important role to play in the process of the development of the country and the nation, but the impact of the sector on economic growth has been, and is, limited by the vicious cyclic relationships between production and conservation. In the absence of requisite levels of production, systems of conservation have not proven to be economically feasible; in the absence of adequate systems of conservation, production has not been effectively stimulated. In fact, the absence of necessary systems of conservation has constituted a strong dis-incentive to production while promoting severe wastage of the limited volume of production. Nevertheless, agriculture provided 31% of the GDP of the nation in 1975 as compared to 34% from each of the service and

DOCUMENT I - E

THE MARKETING OF AGRICULTURAL PRODUCE, AND POST - HARVEST LOSSES IN JAMAICA*

by:

C. V. SWIKLE

*Prepared for the Seminar on the Reduction of Post-Harvest food losses in the Caribbean and Central America, Santo Domingo, D. R. August 8-11-1977.

THE MARKETING OF AGRICULTURAL PRODUCE, AND POST HARVEST LOSSES IN JAMAICA

Prepared by:

C.V. Smikle
Agricultural Economist
Policy and Planning Review Unit
Ministry of Agriculture
Jamaica

for

IICA SEMINAR

on

REDUCTION OF POST-HARVEST FOOD LOSSES
IN THE CARIBBEAN AND CENTRAL AMERICA.

in

Santo Domingo, Dominican Republic
August 8-11, 1977.

Jamaica has a total land area of 4,411 square miles. At the end of 1976 the population stood at 2,085,200 with an average annual rate of increase of 1.6 percent between 1970 and 1976. Until 1972 the extent of illiteracy stood at approximately 20 percent. However, a literacy programme designed to wipe out illiteracy was introduced in 1972 and has to date reportedly made significant progress. Over the past two years the Jamaican economy has undergone rapid changes in institutional structure. Rate of real growth in the economy has declined and in 1976 negative growth of-6.9 percent was experienced. The level of unemployment in 1976 also stood at 24 percent compared with 20 percent in 1975.

Gross Domestic Product (G.D.P.) at ~~current~~ constant prices was $2076 million at the end of 1976. The percentage contribution of the different sectors to the total G.D.P. at current and constant prices are shown in table I.

Table I Percentage contribution of different sectors to G.D.P. $ million

SECTOR	G.D.P.		Percent of total G.D.P	
	Current prices	Constant prices	Current prices	Constant prices
Manufacture	539.1	376.2	19.5	18.1
Distributive Trade	384.5	325.9	13.9	15.2
Producer of Government Service	381.3	276.6	13.8	13.3
Contruction and Installation	257.8	197.7	9.3	9.3
Real Estate	252.1	157.2	9.1	.6
Mining	240.0	201.3	8.7	9.7
Agriculture, Fishing Forestry	229.0	169.5	8.2	8.1
Transport Storage & Communication	170.9	138.4	6.2	6.7
Miscellaneous Services	161.2	125.9	5.8	6.1
Financial Institutions	130.6	122.4	4.7	5.9
Electricity and Water	57.0	23.7	2.1	1.1
Household and private non-profit institutions	56.0	45.2	2.0	2.2
Less imputed charges	91.5	78.9	3.3	3.8
Total G.D.P. in purchasers value	2768.0	2076.2	100	100

Per capita income in 1976 stood at $1,180.50. This economic indicator, however, does not reflect the true income distribution of the population as extremes of wealth and poverty continue to be a noticeable feature of the Jamaican society. Indeed, the labour force survey of 1976 shows that in October of that year approximately 68 per cent of employed wage earners earn under $50.00 per week with the remaining 32 per cent earning over $50.00 weekly.

Over the past few years Jamaica's foreign exchange reserves have deteriorated to critical levels. This is due largely to steady decline in its major export crops as well as to a rising import bill. In spite of several import restrictions as well as efforts to boost local production, foreign exchange reserves in 1976 fell into negative position as balance of payments stood at -$240.5 million. Total imports for that year was just over $850 million while total export amounted to only $560.6 million.

The Agricultural Sector

In 1976 the contribution of Agriculture to G.D.P. was 8.2 per cent at current prices. The relative position of this sector to other sectors in terms of contribution to G.D.P. is shown in Table 1. The data show that agriculture took seventh position among the twelve sectors contributing to G.D.P. This relatively poor performance of the Agricultural sector in 1976 is also evidenced by the level of food import in that year. The food import bill for 1976 amounted to $166.4 million or 20 per cent of total imports.

The total labour force in Jamaica stood at 895,000 in October of 1976. A total of 255,400 or 28.5 per cent of the total labour force is currently engaged in Agriculture. G.D.P. per capita in the Agricultural sector therefore stood at approximately $897.00 The percentage distribution of the labour force among the different sectors is shown in Table II.

Table II ....

Table II: Percentage Distribution of the Total Labour Force among Different Sectors

Sector	Number	Percentage of total Labour Force
Agriculture, Forestry, Fishing	255,400	28.5
Manufacture	96,500	9.0
Consttuction and Installation	53,700	6.0
Transport, Communication etc.	35,900	4.0
Commerce	999,000	11.1
Public Administration	126,400	14.0
Other Services	152,100	16.9
Industry (not specified)	52,000	0.5

The data in Table II show that the Agricultural sector retains the highest percentage of the total labour force. The major export crops are:-

Sugar Cane
Banana
Citrus
Cocoa
Coffee
Pimento
Ginger

Total export of these crops are shown in Table III.

Table III: Export of Main Export Crop 1976

Crops	Units	Quantity	Value J$	Country of Destination
Banana	Tons	76,611	11,921,108	United Kingdom
Sugar Cane	"	229,786	55,858,963	U.K., U.S.A, Canada
Citrus	lb.	-	-	
Coffee	"	2,119,304	1,414,594	Japan
Cocoa	"	3,080,998	3,784,989	U.K., Canada, W.I,
Pimento	"	4,394,518	4,593,126	Europe, Canada, U.S.A. etc.
Ginger		-	-	

The island's ....

The island's total land area is estimated at 2.7 million acres. Approximately 1.4 million or 62 per cent of this acreage is considered suitable for agriculture. The Agricultural Census of 1969 shows a total of 193,000 farms. Data from this Census also reveal that 78 per cent of the total number of farms occupies just about 15 per cent of the total agricultural acreage. This means that approximately 85 per cent of the total acreage is occupied by only 22 per cent of all farms. The data also show that the 78 per cent of the total number of farms constitutes farm sizes in the category of "less than 1 to less than 5 acres". In summary, the agrarian structure is characterized by a large number of small farms (under 5 acres in size) occupying just 15 per cent of total acreage and a few large farms occupying 22 per cent of total acreage.

Tenure arrangements include both free-hold and lease-hold. Leasehold tenure tends to dominate the small farming community while the larger farmers or property owners are almost entirely holders of free-hold tenure. Since 1973, however, fundamental changes occured in the agrarian structure. In that year Government introduced a new land reform programme with Project Land Lease as its most prominent feature. Under this programme Government seeks to acquire large idle properties and then sub-divide and distribute these to small farmers on lease-hold tenure agreement. This programme is designed to redress the imbalance in ownership of land in the traditional agrarian structure.

Jamaica's agriculture continues to be export oriented with the production and marketing of such crops as sugar cane, bananas, coffee, citrus and cocoa being fairly well organised. Indeed, the greater part of the island's agricultural resources, land, capital and management have been allocated to these industries. At the same time Domestic agriculture has been largely neglected, being left in the hands of small scale producers who have little or no capital and training and who operate largely on small plots of marginal lands. The nation's food requirements therefore have been largely imported from metropolitan countries and by 1975 the food import bill exceeded $118 million.

The local production of selected commodities are shown in Table IV.

Table IV ...

Table IV Production and Value of Selected Agricultural Commodities 1976

Commodities	Units	Production	Value
			J$m.
Sugar Cane	000 tons	3571	55.8 for export only
Banana	000 stems	10346	11.9 " " "
Citrus	000 boxes	2044	" " "
Coconut	000 nuts	86205	-
Cocoa	000 lb.	913	1.4 " " "
Coffee	000 lb.	3116	3.8 " " "
Pimento	000 lb.	5221	4.5 " " "
Ginger	000 lb.	1860	
Vegetables	000 tons	85.2	
Legumes	000 tons	5.8	0.085
Tubers	000 tons	195.2	120.300

Extremes of weather over the past 4 years have been largely responsible for decline in a gricultural production between 1971 and 1976. Table V shows the volume of agricultural production 1971 - 1975.

Table I

Volume of Agricultural Production: 1971 - 1975

Item	1971	1972	1973	1974	1975
Sugar (000 tons)	379	373	326	367	355
Bananas+ (000 tons)	126	127	108	72	68
Citrus+++ (000 boxes)	1,366	1,102	1,062	1,007	1,028
Pimento+ (000 lb)	4,372	4,551	5,681	5,795	3,873
Cocoa (tons)	1,827	2,333	2,071	1,593	1,771
Coffee++ (000 boxes)	299	214	308	240	380
Ginger+ (00 lb)	618	766	1,056	739.	630
Rum (000 proof gal.)	3,296	4,792	5,100	5,735	6,455
Molasses (tons)	150	144	129	121	120
Copra (short tons)	21,205	17,936	15,137	9,411	6,856
Meat (million lb)	77	79	97	89	103
Fish (million lb)	38	40	38	36	36
Eggs (million)	159	123	136	139	147
Milk (million quarts)	42	41	41	43	43
Root Crops+++ (million lb)	429	452	403	443	460
Vegetables+++ (million lb)	2209	218	205	215	203

Government is now taking steps to stimulate increases in agricultural production in an effort to increase foeign exchange earnings and to reduce the country's reliance on imports. These steps include:-

(a) an administrative re-organization of the Ministry of Agriculture and the island's Extension Services;

(b) credit to small farmers is also being re-organized to remove traditional barriers to the use of credit by this group of farmers;

(c) new marketing policies and price incentives have also been announced.

Until early 1977 a number of food items were being imported but which have tremendous potential for import substitution. Some of these items include vegetables (fresh and processed), peas, beans, peanut and onions. Under proper organization and with adequate financial and technical support as well as with suitable marketing arrangements, Jamaica could reach self-sufficiency in these items within a few seasons. Maize is also imported in large quantities. Imports of this item in 1976 amounted to over 352 million lb. at a value of approximately $20 million. Total import substitution of this item, however, is not likely to take place within the short run mainly because of unavailability of suitable lands for large scale and economic production of the crop.

In addition to fruits and vegetables, priority attention is being given to such crops as rice, corn, red kidney beans and onions, all of which are imported in large quantities. It is difficult to make accurate demand projections of these items because of the unavailability of important data. However, the estimated demands are based on annual imports plus local production. The importation of these items and local production for 1976 are shown in Table VI.

Table VI: Local Production and Imports of Selected Commodities 1976

Crops	Local Production	Imports	Projected Increases for 1977
	million lb.	million lb.	million lb.
Rice	5.1	101.0	18.0
Maize	24.6	352.8	20.0
Red Kidney Beans	4.6	2.9	1.1
Onions	6.5	5.6	11.2
Other peas and beans	6.6	1.0	8.0

The Internal Marketing System

Over the last decade pressure on local food supply brought about by increasing population, rising prices of imports and adverse balance of payments have caused attention to be focussed sharply on the local production of food. Government took the initiative and provided this sub-sector with capital through various credit and subsidy schemes. Between 1965 and 1975 over $12 million were provided under the Subsidy Assistance Scheme. Recent agrarian reforms have also been designed to increase local food supply.

Attendant upon these efforts, domestic agricultural production increased significantly between 1965 and 1975. Production estimates show an increase of over 157 per cent as production moved from 140,000 tons in 1965 to 360,000 tons in 1975. These increases have placed great pressure on the internal marketing system.

This system traditionally consists of a large number of small private individual traders (higglers) who make purchases at the farm gate and retail in public markets in both urban and rural areas. Since 1963, however, the system has taken on new dimensions. A public marketing institution, the Agricultural Marketing Corporation (AMC) was established and new private institutions, supermarkets and green groceries introduced. The main outlets in the distribution system therefore are -

1. Parochial markets
2. The Agricultural Marketing Corporation (retail shops and wholesale centres)
3. Supermarkets
4. Green groceries
5. Curb-side markets.

Parochial Markets

A survey conducted in 1976 revealed that there are 100 parochial markets distributed throughout the island. Physically these markets vary from well constructed buildings with partitions and built-in stall to empty sheds with concrete base only. It is estimated that 70-80 per cent of total domestic food crops production is distributed through these markets.

Parochial markets, however, are becoming increasingly inadequate as outlets for agricultural produce. Most of these markets are perhaps 70-80 years old and therefore lack not only physical space for display of goods but also modern facilities and amenities. In fact, the 1976 survey shows that over 50 per cent of the total

number of higglers operating in these markets reported a lack of space in parochial markets as a major marketing problem. Similarly, 49.6 per cent of curb-side higglers reported a lack of space in parochial markets as their main reason for selling at curb-side locations.

The problem of inadequate marketing facilities is currently being redressed by the Government. In this regard a market rebuilding programme estimated to cost $10.6 million has been initiated.

The Agricultural Marketing Corporation (AMC)

The AMC through its various wholesale and retail outlets provides the second largest outlet through which farm produce reaches the ultimate consumer. This organization was established by legislation in 1963. The summary functions as provided by Law are as follows:-

- To provide and maintain adequate marketing outlets for agricultural produce grown primarily for domestic consumption.
- To buy and sell agricultural produce
- To provide for the collection, transportation, storage, grading, packaging and processing of agricultural produce.

The operations of the Corporation are organized under eight (8) branches distributed throughout the island. Each branch is surrounded by a number of buying points and presently number about 144. Retail operation is carried out through a network of 18 green groceries located in the Corporate and rural areas.

Supermarkets

The distribution of farm produce by supermarkets came as an expansion in supermarket chains. Compared with other goods, however, the expansion in the distribution of farm produce has not been significant. Consequently the quantities of domestic crops distributed by supermarkets are still relatively small. The fact that supermarkets do not carry the full range of farm produce as well as the little space provided for display of these crops make these markets of lesser importance than the other outlets in the distribution system.

Green Groceries

Green groceries outside those operated by the AMC are privately owned. They are relatively few in number, small in operation and are in fact not developed as important outlets of farm produce. Quantities distributed through these outlets are therefore relatively

small. These outlets tend to be oriented to the sale of meats, and other farm produce appear to be merely incidental

Curb-side Markets

Markets existing on side walks, shop piazza, open lots and by road sides are all referred to as curb-side markets. They represent the third largest area of retail distribution. Rapid expansion in these markets, particularly in the Corporate Area has taken place only in recent years. Indeed, in well populated areas, the rate at which these markets appear has been phenomenal. In Kingston and St. Andrew alone recent investigations had identified 210 locations in which a total of 1,400 higglers operate.

The Higgler System

Basically the higgler system encompasses just over 13,000 higglers, 50% of whom purchase directly from farmers at the farm gate and sell either wholesale to other higglers or retail directly to consumers in parochial markets. It has been suggested that the higgler system has its beginnings as far back as the pre-emancipation era. Today the system is a strongly rooted socio-economic institution that provides a means of livelihood for thousands of Jamaican families. In spite of its long history as a system of marketing the distirbution of domestic food crops remains an outstanding problem in Jamaica. The fact is that unlike most other economic systems the higgler system had never been subjected to the processes of planning and organizing as one entity. Rather, it is a system that has, over many decades, evolved out of a growing need for an internal distribution system of domestic food crops.

The major weaknesses of the higgler system are -

(a) it fails to provide incentive for any meaningful increase in the production of domestic food crops because of the small weekly individual purchases at the farm gate;

(b) it lacks the ability to perform the functions of marketing efficiently thereby resulting in wide market margins and high consumer prices;

(c) it fails to rationalize the distribution of the crops it handles throughout the island as scarcities and surpluses often exist simultaneously in different markets.

The Agricultural Marketing Corporation has so far not been le to influence prices in the marketing system. This is due largely the fact that its present market share stands at about 20% of tal domestic production. Steps are now being taken however, to crease the volume of produce to the Corporation and to enable it play a more dynamic role in the marketing system.

The net effects of the overall system of distribution erefore are:-

(i) it allows for considerable loss of produce at the market place or intransit to the market;

(ii) it creates an indifference to, or discourages increased production of domestic crops and even at times frustrates the will of farmers to produce;

(iii) it is partially responsible for the low levels of income that exist among farmers as well as among higglers themselves;

(iv) it results in wide market margins with consequent high prices to consumers.

Improvements to the present system calls for strong

ntralised and co-ordinated approach.Centralised control,however, s not possible so long as higglers continue to play the leading ole at all levels of distribution. A system must be devised therefore, hich will centralise and co-ordinate the processes of marketing but t the same time accommodating the 14,000 higglers.

Post Harvest Losses in Jamaica

Jamaica experiences post harvest losses mainly in fruits, vegetables and certain root crops. Causes of losses as well as the extent of these loss vary significantly within these three groups.

Fruits

With few exceptions fruits are produced without proper planning and management of orchards. Basic practices which include -

Soil testing
Seed selection
Pest and disease control
Suitable climate conditions
Suitable methods of harvesting and transporting
Drying and storing

are often neglected. Much of the post harvest losses in fruits therefore are due to pre-harvest factors.

Vegetables and Root Crops

Because there is organised production of vegetable and root crops the basic cultural practices are in most instances observed. Post harvest losses therefore usually bear little or no relation to pre-harvest conditions and occur mainly in the marketing system.

Work in the area of post harvest losses in Jamaica has been limited to a few crops only and investigations have been oriented to causes and treatment rather than to quantifying the extent of losses.

Institutions involved in the work of post-harvest losses include the Storage and Infestation Division of the Ministry of Marketing and Commerce and the Food Technology Division of the Ministry of Industry and Foreign Trade. Other institutions with interests in post harvest losses include the Agricultural Marketing Corporation and Commodity Boards (citrus, coffee, banana etc,) The work of the Storage and Infestation Division are summarised below.

The Storage and Infestation Division of the Ministry of Industry and Commerce was established in 1958 to make provision for the storage of food for the prevention of loss of food by infestation and for purposes connected therewith. The Division was initially concerned with dry produce storage, that is, cereals, spices, etc. and later with the storage of wet produce, that is, fresh fruits and vegetables.

The Division has worked closely with the AMC to attempt to identify the major post-harvest problems, reduce wastage during marketing and extend the shelf life of the crops. Detailed information is not available on the wastage of wet produce but it has been estimated to be in the region of above 25%. The following results summarizes the main areas and crops involved and are presented alphabetically by crops.

Banana

The Storage and Infestation Division with the Banana Board has co-operated in projects on handling methods from field to boxing plants.

Breadfruit (Ortocarpus)

Investigations have been carried out on all aspects of harvesting, handling and storage and the storage life has been extended from a few days to about two to three weeks.

Cabbage (Brassica)

Optimum storage conditions have been defined for locally grown produce and storage losses of new cultivars assessed to allow pre-selection of the ones with the most desirable characteristics and optimum storage periods.

Cassava

Storing cassava in moist dust has been found to extend storage life from a few days to over four months.

Dasheen

Storage losses have been considerably reduced by ~~using~~ ~~and~~ storage at cool temperatures.

Escallion (Allium)

Work has has been done to delay the senessence of the green tops of this crop during marketing.

Limes

Harvesting handling and storage have been investigated and a way has been found to keep limes in the green state for over two months after harvest.

Mango

Investigations have been confined largely to the St. Julian cultivar. Methods have been found to delay development of anthracnose during ripening to develop a more attractive colouration in ripe

fruits and to significantly extend storage life.

Onions

Various drying methods and storage bin designs have been developed for varieties grown under local conditions.

Papaya

Various methods of extending storage life and reducing storage losses of cultivars has been investigated.

Plantains

Investigations have been carried out on the handling, storage and ripening of plantains.

Sweet Potatoes

The effects of curing, waxing, wrapping and finger guides have been investigated.

Tomato

Effects of temperature, humidity and wrapping on storage have been investigated.

Yams

Storage losses have been considerably reduced and storage life significantly extended (for one specie from a few days to over 3 months) by curing and storage at cool temperature. Details of preliminary work on cassava and mangoes are attached as Appendix I and II.

The overall problems in post-harvest losses in Jamaica appear to be -

(i) lack of appreciation among farmers of post harvest losses;

(ii) inadequate communication between producers, marketing agencies and research departments;

(iii) generally poor transportation and handling practices;

(iv) inadequate storage facilities in marketing boards;

(v) storage technique presently limited to the experimental stage and may not be applicable to small farmers.

There is need for -

(a) up-grading of the skills of all concerned in the production and marketing of agricultural produce;

(b) research not only in the areas of Horticulture and Agronomy but also in the area of storage. It is indeed desirable that simple and economical methods of storage applicable at the farm level be developed.

APPENDIX I

Preliminary Note on the Storage of Fresh Cassava

Summary

Traditionally cassava has been marketed or processed within a few days of reaping because of its rapid post harvest deterioration and heavy losses have resulted whenever delays occurred. Recent research at CIAT in Colombia has developed simple methods by which fresh cassava can be preserved at ambient temperature for at least two months by packing so as to promote curing of root injuries. In trials at Storage and Infestation Division, locally grown varieties have been successfully stored for four weeks by packing in the field into boxes lined with perforated polyethylene. It is likely that any other procedure which minimised water loss and mechanical damage from the point of harvest would allow storage of cassava for several weeks. Action is necessary to devise and test practicable and economic procedures for handling and storage of the increasing crop of cassava projected from Operation Grow and other sources.

A major increase in cassava production and utilization in Jamaica is projected from 1975 onwards. The Crop Research Division of the Ministry of Agriculture is currently conducting trials with three selected local varieties and two varieties obtained from CIAT (Internation Centre for Tropical Agriculture) in Colombia which has a major programme on cassava. These five varities and locally available ones are being multiplied and distributed to supply a factory capable of handling 15,000 tons of cassava per year. The AMC is also interested in exportation of sweet cassava. These notes are produced to assist in planning the handling of the increased quantities so as to minimise losses between harvest and utilisation.

A cassava storage project at CIAT in collaboration with Tropical Product Institute, U.K. has demonstrated that cassava can be stored in the field for eight weeks in simple structures similar to the European potato 'clamp'. At present the CIAT/TPI project is developing a method for box storage of cassava by packing into rice husks, sawdust or similar material and are investigating the effect of curing at high temperature as a pre-treatment before storage or marketing. Their results suggest that under suitable conditions, which can be developed in a 'clamp', wound healing will occur at the sites of injury from which breakdown of roots will otherwise develop and that once this occurs cassava can be stored for substantial periods.

Trials at Storage and Infestation Division, to adapt these findings for local use, have been carried out by storing cassava packed in the standard 30 lb. box used by AMC (this packs to 40 lb. with cassava). Two methods have been used, in the first, cassava was packed in moist coir dust and in the second, boxes were lined with the perforated diothene sheet which is used for packing export bananas. These methods reduced weight loss in the first week of storage from 5-10% in unlined boxes to 0.5-1% in moist coir and 1-2% in lined boxes. Both methods reduced the percentage of spoiled roots after one week from 20-60% in unlined boxes to 5-10% and after four weeks from 50-100% in unlined boxes to 10-20%. This work has used small quantities of the five varieties under test by the Soils and Crops Division and larger quantities of a local variety,"Yellow heart" grown around Bull Savannah. All have deteriorated rapidly when stored in unlined boxes and all have given a large improvement when stored in coir dust or lined boxes.

Investigations at Storage and Infestation Division has shown that post-harvest breakdown of cassava is caused by rapid loss of water from freshly reaped roots. Water loss is most rapid in injured roots particularly those in which bark is partially removed during reaping, (scuffing). Any method which reduces water loss will decrease the rate of breakdown and it is particularly important to do this quickly for roots which are badly scuffed or are broken. In samples inspected recently, reaped both for processing and exportation, breakdown was well advanced within 2 days of reaping.

At present, best results have been obtained by packing cassava in the field, immediately it is reaped, into standard AMC boxes, lined with perforated diothene. The cost of the liner is about 5¢ per 40 lb. box. Although this method is suitable for distribution and marketing fo fresh sweet cassava it will probably be necessary to avoid the use of boxes, which are expensive and bulky to distribute, for supplying cassava for processing. It is possible that a high density perforated polyethylene reusable liner, to fit into crocus bags, could be developed and used. In any event it is proposed that an integrated scheme for handling cassava from reaping to processing should be developed and tested in the immediate future to avoid large scale spoilage of cassava when full scale processing commences. The use of boxes and liners might be considered for moderate scale producers such as co-operatives and Food Farms who may wish to supply fresh sweet cassava for local markets for export.

APPENDIX II

Preliminary Observations on Handling Storage and Ripening of St. Julian Mangoes.

It is important to handle fruits carefully during all marketing stages.

Harvesting

If it is desired to store fruits or to send them to overseas markets by sea, they should picked at the mature green stage when the cheeks are level or above the point of insertion of the stalk and the flesh near the seed is changing from white to yellow. Fruits which are to be sent by air may be harvested at a later stage of maturity. Harvesting fruits when they are immature extends their storage life. When, however, they are too immature they fail to ripen properly.

Fruits should be harvested with clippers and carefully placed into field boxes. It has been shown that if about ½" of the stalk is left on the fruit "bleeding" is considerably reduced. It is important to remove from the fruit surface all latex that oozes from the stem at picking since it seems to damage the skin.

Packing

Only unbruised and disease free fruits should be packed. Information regarding size of cartons and number of fruits each should contain should be obtained from Produce Inspection Division of the Ministry of Agriculture. Generally, cartons should contain fruits of one cultivar only.

Storage

The best storage temperature for mangoes has been found to be about 55°F (13°C). This is the temperature of the holds of the banana boats. When fruits are stored at temperatures lower than this there is a danger of chilling. At this temperature fruits have been shipped successfully to the U.K. market from the West Indies.

Ripening

Fruits ripened best at temperatures between 65° and 73°F (18° and 23°C), and RH above 85%. At the lower temperatures within this range fruit colouration was very good, much better than at ambient. Mature green fruits ripened in about 10 to 13 days at this temperature and did not start to soften until two or three days later.

Disease

Anthracnose (Collectotrichum gloesporioides Penz.) was the main problem. Latent infections frequently occur and become evident only when the fruit ripens. Dipping fruits in hot water 131°F (55°C) for 5 minutes has been found to retard the development of anthracnose.

In South Africa anthracnose in the field has been controlled to some extent by fortnightly applications of Dithane M45 sprays starting at blossoming and continuing until fruits are about the size of golf balls. Following this, a neutral copper spray of 1.5 to 2% metallic copper may be applied monthly until harvest. During dormancy a clean-up spray of copper plus 0.5% emulsifiable summer oil is recommended.

References

1. Statistical Abstracts 1976; Department of Statistics; Jamaica.
2. Demographic Statistics 1976 - Department of Statistics, Jamaica.
3. Production Statistics 1976 - Department of Statistics, Jamaica.
4. National Income and Product - Department of Statistics, Jamaica.
5. The Labour Force 1976 - Department of Statistics, Jamaica.
6. External Trade; Provisional - Department of Statistics, Jamaica.
7. First Draft Report, Higgler Survey by C. Smikle G. H. Taylor - Ministry of Agriculture Kingston, Jamaica. May, 1977.
8. World Agricultural Census Programme, Census of Agriculture, 1968 - 69; Jamaica, Final Report: Vol. IV Part B. - Agricultural Census Unit - Department of Statistics, Kingston.

Documento I-F

PERDIDAS DE POST-COSECHA : EL CASO DE HAITI *

Por:

Verdy Duplan
Wilson Durand
Joseph S. Milien
Marie Therese Louis

* Preparado para el Seminario Sobre Reducción de Pérdidas Post-Cosecha en el Area del Caribe y América Central, Santo Domingo, República Dominicana, 8-11 agosto, 1977.

INDICE

I. IMPORTANCIA DEL PROBLEMA

La producción nacional de productos agrícolas está diseminada en una multitud de pequeñas explotaciones (90% del total) de baja productividad, en las que predomina un fuerte autoconsumo, determinando pequeñas cantidades individuales de productos comercializables y en conjunto una insuficiente oferta que debe abastecer una población en crecimiento incesante. Esta oferta llega a la gran masa de consumidores de bajos ingresos a través de una gran cantidad de semi-mayoristas llamadas "Madam Sarah" (análogos a los Higglers de Jamaica y a los Boyam Sallam de Camerún y de Africa Occidental) y a través de una cantidad enorme de detallistas de diferentes tipos e importancia llamadas "Revendedoras".

Al igual que los productores, los intermediarios no están en condiciones de asegurar un aprovisionamiento satisfactorio de la población tanto desde el punto de vista técnico como desde el económico, en razón de las pérdidas cuantitativas y cualitativas sufridas a través de toda la cadena de comercialización y de los precios relativamente elevados a nivel de consumidor. Todo lo cual se traduce en ausencia de condiciones favorables al estímulo de la producción (u oferta) y de la demanda.

1.1 Tipos de problemas

Las pérdidas que conducen a una reducción sensible de la oferta en los diferentes niveles de la cadena de comercialización se derivan de los diferentes problemas que se indican a continuación:

a) Problemas de la cosecha debido a malos procedimientos.

b) Problemas de almacenamiento imputables a la ausencia y/o deficiencias de facilidades adecuadas en las diferentes etapas de comercialización y a la no observación de normas de conservación.

c) Problemas de transporte, relativos a la inaccesibilidad a centros de producción (especialmente de frutas y hortalizas), al embalaje, al acondicionamiento de los medios de transporte y las extensas jornadas de viaje.

d) Problemas de transformación, relacionados con la falta de agroindustrias y de la ineficiencia de los equipos existentes.

e) Problemas de distribución propiamente tal, al término de la cadena de comercialización.

1.2 Productos sujetos a pérdidas

Según la importancia de sus pérdidas, los productos se pueden clasificar en el siguiente orden:

a) frutas (mangos, aguacates, cítricos, etc.).

b) hortalizas (tomates, lechugas, berenjenas, etc.)

c) raíces y tubérculos (patata, ñame, malanga, etc.)

d) granos (maíz, frijol, arroz, millo, etc.)

e) productos de origen animal (leche, carne, etc.)

1.3 Principales causas de las pérdidas

a) Con frecuencia en el curso de la cosecha, un cierto porcentaje de los productos resulta dañado a causa de una manipulación defectuosa, o bien por una cosecha demasiado prematura como en el caso de algunas frutas.

b) La no observación de normas de almacenamiento (falta de selección, secado suficiente, fumigación, acondicionamiento del espacio de bodegaje, etc.) dan lugar a fuertes daños tales como putrefacción, germinación, infección de hongos, parásitos, etc. Igualmente resultan elevadas pérdidas por la acción de roedores.

c) A causa del acceso difícil a los centros de producción, grandes cantidades de frutas y hortalizas se pierden en el lugar. De otra parte, cualquiera que sea el tipo de transporte, por personas, animales o vehículos, los defectuosos envases utilizados no protegen o protegen inadecuadamente los productos de golpes o presiones, lo cual se traduce en el deterioro de un elevado porcentaje de ellos. Lo anterior se ve agravado por un mal acondicionamiento de los medios de transporte. Adicionalmente, se intensifica por los largos recorridos y el mal estado de las vías que sirven las zonas productoras y por el hecho de que las frutas y hortalizas han sido cosechadas con un grado bastante avanzado de maduración o son transportadas a granel.

d) En las zonas interiores de producción bastante alejadas de los centros de comercialización suele perderse el excedente estacional de frutas y hortalizas por la falta, en el lugar o en sus alrededores, de agro-industrias que puedan transformarlas para su conservación.

De otra parte, los equipos utilizados proporcionan con frecuencia, rendimientos muy bajos, por ejemplo en el caso del arroz, los molinos alcanzan a un rendimiento de sólo 42%.

e. Los mercados públicos, en su gran mayoría carecen de techo o bien sólo cubren un bajo porcentaje de los comerciantes. Dado que en Haití, el coeficiente de insolación es muy elevado, los productos sufren una prolongada exposición al sol y altas temperaturas determinando sensibles pérdidas de peso en algunas frutas, tubérculos, raíces y hortalizas.

1.4 Estimación de pérdidas físicas y en valor desde la cosecha hasta la venta final

Se estima que las pérdidas en Haití alcanzan los siguientes niveles:

roductos	Producción (Miles ton)	% de Pérdida	Total de Pérdidas (Miles ton)	Valor de Pérdidas (millones US$)
rutas 1/	228	40	96.8	11.900
ortalizas	14,20	30	4.26	1.840
ranos	592,66	15	88.89	19.720
ubérculos raíces	200,00	10	20.0	7.500
eche	30,00	5	1.5	0.728

1/ Mango, cítricos, aguacate

II. EXPERIENCIAS Y ACTIVIDADES RELACIONADAS A PERDIDAS DE POST-COSECHA

El problema de las pérdidas de post-cosecha ha interesado en épocas determinadas a algunas instituciones, las que han realizado ciertas experiencias en la conservación de granos. Pero, después de algunos ensayos prácticamente se han abandonado las investigaciones.

La experiencia de mayor sistematización de los últimos años fue realizada en el marco del proyecto de Investigación y Demostración Agrícola de la Península del Sur (EDAPS). Se trataba de comparar diferentes tipos de silos para la conservación de granos. La experiencia se inició en 1968 y se continúa hasta la fecha.

Pero, todo el campo de las pérdidas de post-cosecha en Haití merece ser objeto de una investigación que conduzca a solucionar los siguientes aspectos:

a. Mejoramiento de las técnicas de cosecha, cuyos procedimientos precondicionan las pérdidas de post-cosecha.

b. Los procesos de almacenamiento a nivel de la finca, especialmente es el caso de pequeños productores.

Se ha ensayado hasta el presente tipos de silos excesivamente costosos para el pequeño agricultor. Será necesario investigar, experimentar, vulgarizar métodos de conservación no sólo para los granos sino para otros productos tales como tubérculos y raíces, hortalizas, etc.

c. La cuantificación sistemática de las pérdidas por producto en las diferentes etapas de la cadena de comercialización.

d) La busqueda de posibilidades del establecimiento de agro-industrias de baja inversión y tecnología intensiva de mano de obra, en las zonas de producción alejadas para la transformación y conversación de los productos altamente perecibles.

e) La investigación y vulgarización de los tipos de embalaje adaptados a los tipos de productos, materiales del país y condiciones del transporte.

Las instituciones públicas más directamente relacionadas al problema de las pérdidas de post-cosecha son:

- El Departamento de Agricultura, Recursos Naturales y Desarrollo Rural (DARNDR)
- El Instituto Haitiano de Promoción del Café y Otros Productos de Exportación (IHPCADE)
- El Instituto de Desarrollo Agrícola e Industrial (IDAI)

El DARNDR y el IDAI han instalado en el pasado algunos silos para la conservación de granos. Pero, actualmente son las instituciones privadas o de beneficiencia las más activas en experiencias, aunque siempre en granos. Algunos casos son los siguientes:

a) La "Misión Wesleyenne" ha retomado un antiguo silo instalado en Petit Goave por el DARNDR, alrededor del cual ha promovido una agrupación de agricultores para la administración y manejo de los productos almacenados.
   Esa misma Misión ensayó en Freres un pequeño silo para la conservación de pequeñas cantidades de granos a nivel de finca campesina; sin embargo, la experiencia no ha tenido éxito y tal vez será abandonada.

b) El Centro Rural de Desarrollo de Milot, CRUDEM, ha hecho construir tres silos metálicos en la Hacienda de Grand Pré para la conservación de granos a la escala comunitaria.

El interés de esas iniciativas es el de promover la formación y la gestión de almacenamiento colectivo, de manera que el problema de las pérdidas de post-cosecha sea abordado por toda la comunidad campesina y que la infraestructura instalada sea autogestionada y que la preocupación por la reducción de pérdidas sea permanente.

III. RECURSOS HUMANOS Y FINANCIEROS CON RESPECTO A PROBLEMAS DE PERDIDAS DE POST-COSECHA

Actualmente, en Haití se encuentran algunos profesionales y técnicos trabajando en actividades de almacenamiento, embalaje, procesamiento, etc., de productos agrícolas. Si bien, eventualmente, ellos logran algunas mejoras en tales procesos;en rigor, no se puede decir que estan dedicados al estudio e investigación de las pérdidas de post-cosecha. Con todo, el conocimiento de esas actividades permitirá a este pequeño grupo de profesionales emprender programas de investigación del mejoramiento de tales procesos. Sin embargo, igualmente sería necesario el reciclage de muchos de estos técnicos y la capacitación de otros, especialmente si se emprendieran estudios de cierta envergadura en este campo.

En cuanto a recursos financieros, tampoco se conoce con precisión las asignaciones directas y específicas para estudios o investigaciones en el tema, aunque como se indicó en el caso anterior, se sabe de la existencia de algunos esfuerzos dispersos.

IV. ESTUDIO DE CASO

El problema de las pérdidas de post-cosecha ha originado pocos trabajos de investigación en Haití. La revisión bibliográfica encontró dos o tres trabajos que se podrían considerar como específicos de este campo, pero que fueron realizados y publicados hace más de veinte años. Se sabe de algunos trabajos que se están realizando en la actualidad pero que aún no se conocen sus resultados.

En consecuencia, se ha optado por la alternativa de descripción de un canal de comercialización. Se ha elegido el del "Haricot" que lo hemos traducido por Frijol 1/.

El mercado de los frijoles en Haití está inserto completamente en el sistema de comercialización tradicional interno. Ellos no aparecen en las estadísticas de exportación y constituyen uno de los productos de la alimentación básica haitiana. Los agentes que participan en su comercialización son del mismo tipo que los encontrados en los canales de mercadeo de otros productos.

Tales agentes son:

a) El productor

Este puede ser de dos tipos. El de las zonas planas que cosecha sus frijoles entre fines de diciembre y febrero. Y el de las zonas montañosas que cosecha de mayo a junio.

La cosecha puede hacerse en dos momentos de la vida de la planta. Una parte reducida de los sembrados se cosecha antes de la maduración y se le vende bajo el nombre de "pois tendre" (frijol tierno). La parte más importante se cosecha cuando está maduro. Ellos son entonces arrancados, secados durante tres o cuatro días, después trillados o desvainados, luego tamizados para separar los granos de la paja y finalmente recogidos y conservados en sacos de latania o de sisal.

1/ También se le conoce como: judía, aluvía, habichuela, poroto, frejol, frisol.

b) La Madam Sarah

Es un intermediario ambulante, normalmente mujer, la que se preocupa de la recolección de los productos agrícolas y de su transporte de una región a otra.
Es el mayorista del sistema de comercialización interna de Haití, aún cuando su capital y volúmen de negocios son muy limitados.
El capital mínimo para una Madam Sarah era en 1973, según Murray y Alvarez, de 60 dólares aproximadamente. No obstante, el sistema no podría funcionar sin estas pequeñas comerciantes. En su trabajo ella se especializa en un producto o un tipo de producto, se especializa en un trayecto y sus actividades se concetran en un mismo sector. Opera siempre con dinero al contado.

c) El secretario

Es un asistente de la Madam Sarah, especialmente de aquellas que cuentan con una gran clientela. Las más poderosas le confían dinero y por su habilidad para comprar y conocimiento de la zona contacta en la finca a los agricultores y de esta manera asegura el abastecimiento regular de la Madam Sarah.

De tal manera que cuando ella regresa de su viaje a la ciudad, encuentra sus productos ya comprados o personas que la esperan para cerrar la transacción. Todo lo cual le permite ganar mucho tiempo.

d) El propietario de depósito

Este agente se encuentra en los grandes centros de consumo, especialmente en Puerto Príncipe (la capital). Existen dos tipos:

- El propietario de depósito público, quién sólo arrienda espacios a las Madam Sarah que llegan a Puerto Príncipe, las que almacenan allí sus productos, principalmente en la noche.
- El propietario de depósito personal. Este, contrariamente al primero, es un comerciante interesado en la compra del stock de quienes utilizan su depósito.

Los depósitos tienen tendencia a especializarse por región y no por producto o grupos de productos. En ellos los productos llegan de provincia, cambian de manos, pasando de las Madam Sarah a los intermediarios de Puerto Príncipe, quienes compran en cantidades mayoristas o al detalle.

e. Revendedoras

Es básicamente un detallista que compra a la Madam Sarah o al propietario de un depósito para luego vender al consumidor o a otro detallista.

f. La "marchande ti panier" (vivanderas de pequeños canastos)

Se trata de detallistas muy pequeños que se aprovisionan en diferentes fuentes y que venden sus productos puerta por puerta.

g. El camionero es otra figura de importancia en el sistema

El también se especializa en un trayecto y establece relaciones de clientela muy estrechas con las Madam Sarah que operan en el mismo sector. Murray y Alvarez estiman que el costo de transporte es del orden del 5% del valor del stock de productos.

El productor de frijoles vende generalmente su producción poco después de la cosecha. Los más pobres venden en el curso de la semana siguiente. Los otros esperan algún tiempo para que los precios del mercado, muy bajos en el momento de la cosecha, aumenten un poco. Esta espera puede durar hasta dos meses. Luego de ese lapso, el campesino está forzado a vender, ya que por el tipo de almacenamiento, los frijoles comienzan a ser atacados por insectos. Para evitar estos riesgos de pérdidas, debe vender sin tomar demasiado en cuenta el estado del mercado.

En el momento de la venta, el productor puede encontrar cuatro tipos de compradores. En primer término, al consumidor local, al cual le vende en el mercado rural local. Este caso no es muy frecuente, puesto que la mayor parte de la gente del lugar mantiene reservas de frijoles para el consumo familiar logradas de sus propias cosechas.

Los depósitos tienen tendencia a especializarse por región y no por producto o grupos de productos. En ellos los productos llegan de provincia, cambian de manos, pasando de las Madam Sarah a los intermediarios de Puerto Príncipe, quienes compran en cantidades mayoristas o al detalle.

e. Revendedoras

Es básicamente un detallista que compra a la Madam Sarah o al propietario de un depósito para luego vender al consumidor o a otro detallista.

f. La "marchande ti panier" (vivanderas de pequeños canastos)

Se trata de detallistas muy pequeños que se aprovisionan en diferentes fuentes y que venden sus productos puerta por puerta.

g. El camionero es otra figura de importancia en el sistema

El también se especializa en un trayecto y establece relaciones de clientela muy estrechas con las Madam Sarah que operan en el mismo sector. Murray y Alvarez estiman que el costo de transporte es del orden del 5% del valor del stock de productos.

El productor de frijoles vende generalmente su producción poco después de la cosecha. Los más pobres venden en el curso de la semana siguiente. Los otros esperan algún tiempo para que los precios del mercado, muy bajos en el momento de la cosecha, aumenten un poco. Esta espera puede durar hasta dos meses. Luego de ese lapso, el campesino está forzado a vender, ya que por el tipo de almacenamiento, los frijoles comienzan a ser atacados por insectos. Para evitar estos riesgos de pérdidas, debe vender sin tomar demasiado en cuenta el estado del mercado.

En el momento de la venta, el productor puede encontrar cuatro tipos de compradores. En primer término, al consumidor local, al cual le vende en el mercado rural local. Este caso no es muy frecuente, puesto que la mayor parte de la gente del lugar mantiene reservas de frijoles para el consumo familiar logradas de sus propias cosechas.

En segundo término, el productor puede vender a un comerciante local, el que contando con un pequeño capital, actúa por cuenta propia pero que a su vez venderá a la Madam Sarah en el mercado regional.

En tercer lugar puede vender a un secretario que opera por cuenta de una Madam Sarah.

Finalmente, el productor o su mujer pueden dirigirse al mercado regional, donde encontrarán un comprador que puede ser una Madam Sarah o su secretario, o bien un consumidor directo.

En la actualidad, no se conoce con precisión el porcentaje de campesinos que venden frijoles en sus propias fincas o en los mercados. Igualmente se ignoran las diferencias entre los precios pagados en la finca y en los mercados.

El comerciante local y el secretario entrega sus pequeñas cantidades de producto a la Madam Sarah. Con el stock acumulado, ella se dirige a Puerto Príncipe en camión. Aqui pueden vender directamente al propietario de un depósito o bien a los detallistas. En el caso de vender al propietario de un depósito, este venderá al c onsumidor final o a las vendedoras.

El esquema anterior no es exhaustivo pero la parte más importante de los frijoles pasa por algunos de estos circuitos para llegar a Puerto Príncipe. Sin embargo, no se sabe exactamente los porcentajes del producto que pasan por uno u otro canal.

Se estima que las pérdidas de post-cosecha de los frijoles son de alrededor de 15% del volúmen total cosechado. Estas pérdidas se deben primeramente a los problemas de secado de la cosecha. Principalmente en el Norte, Noroeste y el extremo de la Península del Sur, el período de cosecha, fines de diciembre y principios de enero, es bastante lluvioso. Más aún, es estas regiones, diciembre y enero son la época de las "nordees", lluvias muy finas que caen incesantemente durante todo el día. Para cosechar los frijoles el productor arranca las plantas en un estado de maduración avanzada, pero bastante antes que la planta pueda morir y que las vainas se sequen en pié.

La cosecha se realiza entonces en un momento en que la tasa de humedad del frijol es aún bastante elevada. Luego de arrancarlas, las plantas son llevadas a la casa y almacenadas dos o tres días para que las vainas, aún verdes, maderen.

Luego, se extiende todo en el patio de la casa para el secado al sol, En las tardes los frijoles se guardan en la casa o en un depósito. Se reanuda esta operación durante dos o tres días. El producto entonces está listo para ser trillado.

La trilla también se hace en el patio de la vivienda del campesino. Se golpea las plantas con palos largos hasta que salgan los granos. En seguida se separan los granos de la paja y por último se tamizan.

En la época de las lluvias, ocurre que el campesino no puede poner a secar el producto o bien debe extenderlo en el suelo húmedo, entonces el tiempo de secado se prolonga excesivamente y muchos granos se pudren. De otra parte, también una cantidad relativamente importante se pierde en la paja botada por el campesino.

Otra causa importante de pérdida se encuentra en el almacenamiento. Luego de haber tamizado los frijoles, ellos son colocados en grandes sacos de latania o bien en silos de madera con piso elevado y techo de paja. Los frijoles se conservan sin la incorporación de ningún insecticida, de tal manera que después de un mes y medio o dos meses de conservación, los insectos comienzan a atacar el producto. Entonces el campesino se apresura a vender a la Madam Sarah, la cual a su vez recolecta y almacena el producto sin preocuparse de desinfectarlo.

De la misma manera, los siguientes intermediarios y detallistas, tampoco aplican medidas de control de insectos, todo lo cual termina por provocar los altos porcentajes de pérdidas señalados.

Anexo I

(a) INFORMACION GENERAL SOBRE HAITI

Población: 4315 miles de habitantes - tasa de crecimiento 1.7%aa
Superficie total 27700 Kms.^{2} - Densidad 156 hab/Km.^{2}
Población económicamente activa: 55% de la población total
Población económica activa en agricultura: 71% de Población Económica Activa Total
Población Puerto Príncipe: 11.4% de la población total

PIB por hab. US$ 147
PIB Agrícola: 50% del PIB total

Distribución del Ingreso

Población	100%	Ingresos	100%	Ingreso Medio
Urbana alta	1.8		18	3.168
Urbana baja				160
Rural alta	0.5		5	1.308
Baja				120

Principales exportaciones agrícolas y agro-industriales en 1975
valor (millones de gurdas)

Café	92
Azúcar	48
Sisal	16
Melazas	6
Aceites esenciales	18
Total	180

(b) INFORMACION AGRICOLA GENERAL

Superficie total	100%
1. Cultivada	33%
1.1 Cultivada en montaña	20%
1.1.1 En montaña productiva	7%
1.1.2 Semi-productiva	13%
1.2 Cultivada plana	13%
1.2.1 Regada	3%
1.2.2 Semi-árida	5%
1.2.3 Arida	5%
2. No cultivada	66%

Tamaño de las Explotaciones

Menos de 1.29 Has	71%
de 1.29 a 13 Has	28.6%
más de 13 Has	0.4%

Superficie cosechada, volúmen y valor de la producción Agrícola de Haití en 1974

Productos	Superficie miles ha	Volúmen miles/ton	Valor millones de gurdas
a) Alimenticios:			
Millo	219	215	194
Frijoles	82	43	94
Maíz	239	252	227
Arroz	39	83	219
Legumbres	2	14	16
Total	582	607	749
b) Agro-industriales y exportación			
Café	133	33	110
Caña de azúcar	83	4,900	2,695
Cacao	10	3	7
Algodón	22	5	7
Total	247	4.942	2.819
Gran Total	830	5.549	3.569

Documento I-G

COMPARACION DE ENFARDE DE ARROZ CON SACOS DE FIBRA VEGETAL Y FIBRA SINTETICA*

Por:

Ing. Guillermo Herrera

* Preparado para el Seminario Sobre Reducción de Pérdidas Post-Cosecha en el Area del Caribe y America Central, Santo Domingo, Republica Dominicana, 8-11 Agosto, 1977.

INDICE

I. INTRODUCCION

Costa Rica tiene una extensión de 50,900 kilómetros cuadrados, con una población de 2,000,000 de habitantes.

Hace cuatro años éramos importadores de todo tipo de granos básicos. Hoy en día; exportamos esos mismos granos. Dicho incremento en la producción, nos ha traído como consecuencia, una mayor pérdida post-cosecha debido a falta de previsión y educación del agricultor.

Nuestros principales productos son el café, banano y ganadería. Sin embargo, como dije anteriormente los granos básicos han alcanzado producciones altas. Por ejemplo, en el arroz 180,000 toneladas métricas, maíz 60,000 toneladas métricas y frijoles 15,000 toneladas métricas.

Básicamente nuestros problemas son los insectos, hongos, secamiento, conservación y almacenamiento.

Los productos más afectados en nuestro medio son el arroz y maíz por un secamiento oportuno.

En la actualidad tenemos algunas investigaciones en proceso, tales como:

1) Efecto de contenido de humedad y temperatura sobre el endurecimiento del frijol.
2) Control de insectos en frijol almacenado con materiales inertes.
3) Contaminación por aflatoxinas de granos vendidos en mercados de Costa Rica.
4) Contaminación por aflatoxinas de maíz antes de su cosecha.

Además tenemos otras investigaciones proyectadas, como son:

1) Secamientos de granos a escala del pequeño agricultor.
2) Control químico de insectos.
3) Probar y difundir en el país normas de calidad de granos.
4) Susceptibilidad de variedades locales al ataque de insectos en almacenamiento.
5) Varios aspectos relacionados con las aflatoxinas en granos.
6) Proyecto cooperativo CIGRAS - Universidad de Kansas sobre diversos aspectos relacionados con almacenamientos de granos.

Los proyectos y anteproyectos de investigación sobre reducción de pérdidas post-cosecha, básicamente se están llevando a cabo en las siguientes entidades:

CITA: Centro de Investigaciones en Tecnología de Alimentos.
CIGRAS: Centro de Investigaciones en Granos y Semillas.

Los recursos humanos de estas entidades son los siguientes:

Dr. Ronald Echandi
Dr. Miguel Mora
Mr. Karl Reed M.S.
Mr. Dean Jefferson M.S.
Ing. Félix del Barco
Ing. Rodrigo Fernández
Ing. Eduardo Quijano

Ambas entidades cuentan con un presupuesto de $150,000.00 (U.S.$).

A continuación mencionaré una de las investigaciones más recientes hechas en el Consejo Nacional de Producción, ente estabilizador de precios.

II. ANTECEDENTES

En relación a la necesidad de arroz pilado, exportación que tiene el C.N.P., y en vista del gran problema que se ha tenido, para obtener dicha calidad se efectuó una prueba para tratar de determinar la calidad de grano obtenida de pilar arroz que estuviere almacenado en sacos de polipropileno y sacos de fibra vegetal (yute y cabuya).

III. ASPECTOS TECNICOS

3.1 Sacos de Polipropileno:

El saco de polipropileno puede causar problemas relativos a la distribución de humedad dentro del saco. Un producto almacenado con un nivel seguro de humedad está sujeto a variaciones de temperatura, lo que ocasionará un desplazamiento de agua, y áreas de más humedad conducen al desarrollo de microorganismos.

En la fumigación para combatir la infestación, y al tener un gauge de 800 en promedio no se puede aplicar dosis normales, sino que requieren altas concentraciones de gas, lo que encarece la conservación.

Ventajas que tiene es que no hay brote de deterioro porque no absorbe mucha agua, ocupa menos volumen que los sacos de fibra vegetal.

3.2 Sacos de fibra vegetal

Son generalmente sacos muy resistentes y es el principal tipo de saco utilizado en casi todo el mundo para embalaje de granos y otros.

Presenta problemas de penetración de insectos y no es a prueba de agua, el deterioro se dice que es debido a bacterias, hongos e insectos sobre las fibras naturales que son altas en carbohidratos, asociados a cuerpos pécticos y agua; lo que provee un buen sustrato para el desarrollo de microorganismos.

También su estructura le permite absorber agua, mayor penetración de polvo, huevos de insectos, esporas de hongos y orina de ratas. Para el almacenaje,este tipo de saco presenta una buena ventilación que permite un mejor movimiento de humedad debido a cambios de temperatura y una mejor penetración para los gases fumigantes.

3.3 Materiales y Métodos

Se procedió a separar de la Estiba de Arroz Granza los sacos de polipropileno y los de fibra vegetal.

En el silo de recibo # 3, se almacenaron aproximadamente 250 quintales de arroz granza de sacos de fibra vegetal. En el silo de recibo # 2, se almacenaron aproximadamente 350 quintales de arroz granza de sacos de polipropileno. Se inició el proceso de pilado con el arroz del silo # 2 y se obtuvieron 230 quintales de arroz pilado. El silo # 3 se piló luego, obteniéndose 160 quintales de arroz pilado.

Se tomaron muestras de ambas producciones y se obtuvo 18 submuestras para análisis de grano manchado y dañado.

TABLA # 1

Datos de Análisis de muestras de arroz pilado obtenido de granza almacenada en sacos de polipropileno de 2 quintales

# DE MUESTRAS	% DE GRANO DAÑADO	% GRANO MANCHADO
1	4.2	4.0
2	2.9	4.4
3	3.6	5.2
4	3.0	4.4
5	2.2	7.2
6	4.0	4.5
7	2.0	4.4
8	2.6	5.2
9	2.4	5.2

TABLA # 2

Datos de Análisis en muestras de arroz pilado obtenido de granza almacenada en sacos de yute y cabuya de 2 quintales

# DE MUESTRAS	% DE GRANO DAÑADO	% GRANO MANCHADO
10	2.5	0.8
11	2.4	1.0
12	2.8	0.8
13	2.0	0.4
14	4.4	1.0
15	1.6	0.4
16	2.4	0.8
17	2.4	0.8
18	2.5	0.7

ANALISIS ESTADISTICO

TABLA # 3

Datos de Análisis estadísticos de arroz pilado de sacos de polipropileno de 2 quintales

PARAMETRO	DAÑADO	MANCHADO
Moda (s)	*	4.4 y 5.2
Media	3.10	4.94
10 % Ambito	2.79 - 3.41	4.45 - 5.43
20 % Ambito	2.48 - 3.72	3.95 - 5.93

* = No se encontraron datos modales.

TABLA # 4

Datos de Análisis estadísticos de arroz pilado de sacos de yute y cabuya de 2 quintales

PARAMETRO	GRANO DAÑADO	MANCHADO
Moda	2.4	0.8
Media	2.54	0.74
10% Ambito	2.29 - 2.79	0.67 - 0.81
20% Ambito	2.03 - 3.05	0.59 - 0.80

CONCLUSIONES SOBRE EL GRANO MANCHADO

1 Comparación del Grano Manchado

	POLIPROPILENO	FIBRA VEGETAL
Varianza	0.91	0.05
Desviación promedio	0.95	0.22
Razón de la media	$\frac{4.94}{5.68} \times 100 = 86.97\%$	$\frac{0.74}{5.68} \times 100 = 13.03\%$

"t" para varianzas diferentes: 12.73

"t" para 5% con 16 g.l. : 2.31

"t" refleja un resultado altamente significativo, lo que indica que existe diferencia en la mancha del arroz según el tipo de saco usado.

La razón de la media implica que el saco de Polipropileno incide en un 73.94% más sobre el manchado del arroz, que el saco de fibra vegetal.

CONCLUSIONES SOBRE EL GRANO DAÑADO

Comparación del Grano Dañado

	POLIPROPILENO	FIBRA VEGETAL
Varianza	0.335	0.59
Desviación promedio	0.73	0.77
Razón de la media	$\frac{3.10}{5.64}$ X 54.69%	$\frac{2.54}{5.64}$ X 100 = 45.04%

"t" para varianzas iguales : 4.67

"t" para 5% con 16 g.l. : 2.12

Por medio de la prueba de "t" se obtiene un resultado muy significativo, por lo que se admite que existe diferencia en el dañado según el tipo de saco.

La razón de la media indica que el saco de polipropileno afecta en un 9.92% más el dañado del arroz, que el saco de fibra vegetal.

RECOMENDACIONES

Si la situación de necesidad de agranza para exportación no se logra resolver por medio de la obtención de granza de buena calidad, creemos que la posibilidad de procesar sólo grano proveniente de sacos de yute y cabuya, podría ser una solución al problema actual, ya que esta prueba efectuada, aunque no concluyente, permite ver que las posibilidades de éxito pueden ser bastantes.

El principal problema del manchado proviene del calentamiento por insectos, debido a que los fumigantes para control no han eliminado la plaga, ya que el saco de polipropileno no permite la entrada del gas. Como reporta la literatura, deben utilizarse dosis mayores para controlar insectos cuando el producto es almacenado en estos sacos, lo que vendría a encarecer los costos de conservación y a crear posibles problemas de residuales de los fumigantes en el grano haciéndolo no apto para consumo.

De lo anterior se desprende que se debe eliminar el saco de polipropileno para el almacenamiento a largo y mediano plazo no sólo para el arroz granza, significa también para los otros granos, que se afectan en forma similar.

Agosto de 1977. FGAA

Document I-H

POST-HARVEST FOOD LOSSES IN THE CARIBBEAN: THE CASE OF TRINIDAD *

* Prepared for the Seminar on Reduction of Post-Harvest Food Losses in the Caribbean and Central America, Santo Domingo, Dominican Republic, 8-11 August, 1977.

TABLE OF CONTENT

POST HARVEST FOOD LOSSES IN THE CARIBBEAN

I. INTRODUCTION

A review of the literature would show that very little detailed work has been done on the estimation of post harvest losses under tropical conditions. Notable exceptions to this are the traditional export crops, cocoa and bananas.

With the change in emphasis from these traditional export crops towards production of the basic needs of the emerging countries, the problem of staggering high costs due to pre and post harvest losses must be overcome.

It is difficult to discuss post harvest losses without taking into consideration that a certain percentage of this may have been caused directly or indirectly by improper cultural techniques and that these areas of post harvest losses need to be identified and corrective measures taken at that level.

The Agricultural policies and systems being adopted by these emerging countries may, in some way, be contributing towards high post harvest losses and any examination of the subject would have to include an assessment of the extent to which these programmes and practices need to be changed if post harvest losses are to be reduced to a minimum. A brief discussion, therefore, of the marketing forces and the policies under which these forces operate would assist in identifying and explaining the inherent problems.

Figure I attempts to show the position of both the public d private sectors in the movement of produce in the marketing stem. While the chart shows the percentage of direct intervention, does not take into consideration the "behind the scenes" influ- ce which each of these institutions may be able to exert on market rces or marketing strategies.

An explanation is also necessary on the facilities available these various institutions which could be the limiting factor in eir ability towards playing a bigger role, or the role expected of em in an efficient system.

Table I shows facilities available at major retail outlets. ck of facilities at market places is definitely one of the factors increasing post harvest losses both in perishables as well as ried grain.

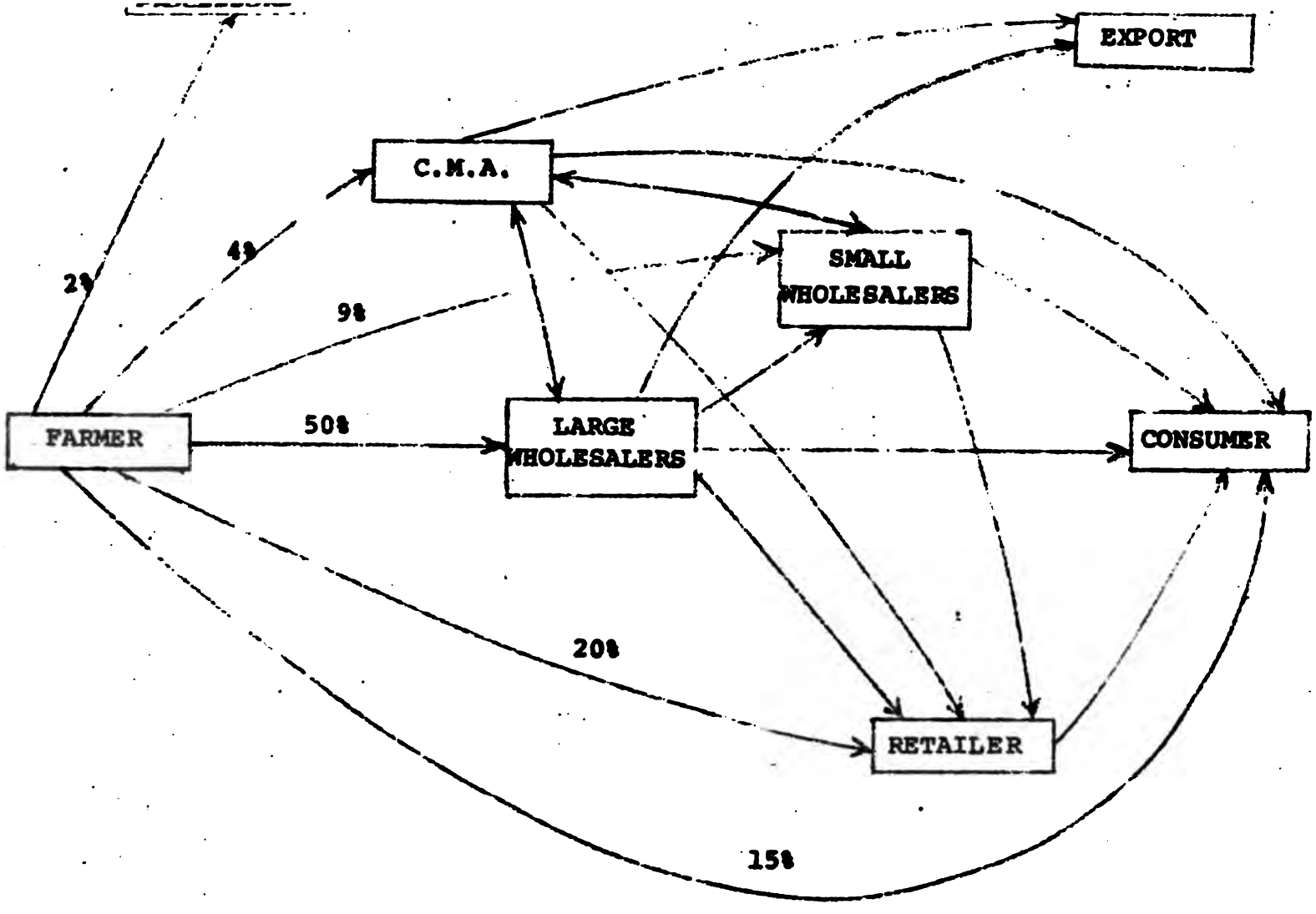


FIG. 1 FLOW CHART FOR DOMESTIC FOOD & VEGETABLE CROPS

RETAILERS INCLUDE

(1) Vendors
(2) Supermarkets
(3) Shops
(4) Greengrocers

CONSUMERS INCLUDE

(1) Households
(2) Institutions
(3) Hotels, restaurants, wayside food outlets
(4) Ships' stores

TABLE I

Market	Cold Storage	Wholesalers	Remarks
t of Spain	Chill boxes fish - 10 tons Meat - 80 sides	Full time - 75 part time - 50	Area needs to accommodate a minimum of 200 wholesalers. Most meat from private cold stores
James	Nil	Nil	No facilities
ataria	Nil	Part time - 3	Roadside selling
Juan	Nil	Nil	No wholesale facilities. Roadside selling
apuna	Nil	Part time - 12	No wholesale facilities available
ma	Ice Boxes - fish	Nil	No wholesale facilities
gre Grande	Nil	Part time - 50	Farmers sell wholesale in available area, than stay there and sell retail on Saturdays
aro	Nil	Nil	No facilities
guanas	Nil	Nil	No facilities
Fernando	Nil	Full time - 20 Part time - 10	No room to expand because of location
nces Town	Nil	Nil	75% trading done outside market
aria	Nil	Nil	No wholesale facilities
abad	Nil	Nil	No wholesale facilities
al	Nil	Nil	No wholesale facilities
nt Fortin	Nil	Nil	No wholesale facilities
o Seco	Nil	Nil	No wholesale facilities
Claro			No market, but area is marked off for one

The percentage of produce, particularly perishable produce, which is handled by supermarket chains is very small. Supermarkets in the Caribbean tend to concentrate on canned and bottled commodities, while farm produce in the fresh state is still handled by a network of markets, mini-markets and road-side stalls. Produce under these systems is handled by several intermediaries in its movement from the farmer to the Consumer, and losses can occur at each of these stages simply from handling, packing or exposure.

Governments in the region have set up a number of mechanisms by which they attempt to encourage local and regional production while controlling imports from outside the region and thus the movement of scarce foreign exchange. The high cost of compulsory food items has forced most Governments to institute some form of price control. In the Caricom countries, a system which combines a number of measures is operated. These systems are, a Minimum Guaranteed price for local farmers. The Agricultural Marketing Protocol and the Guaranteed Market Scheme under which produce in the region is traded at pre-fixed prices; and a common external tariff whereby all goods traded must have an import and export licence.

It is necessary to explain in some detail how these schemes operate since, in themselves, they may be contributing in some way towards higher post harvest losses.

l. Minimum Guaranteed Price Scheme

This scheme has been in operation in Caribbean Islands for arying periods and in Trinidad and Tobago for over 20 years. However, t has not worked well generally since farmers complained that prices ffered were too low and were not changed often enough to take into ccount the increasing cost of inputs.

Within the last two years in Trinidad and Tobago, the scheme as been adjusted to accommodate these arguments. At present, the cheme is reviewed yearly and the price paid is computed on a cost of roduction plus a minimum percentage as farmer profits. In fact, the cheme cannot be considered as a strict minimum guaranteed price ystem since it includes a number of items where an incentive price s being paid. For example, the minimum guaranteed price of corn is 2¢ while the wholesale trading price never rises above 22¢. A number f items on the list, chosen because of high imports of the commodity nd/or because recent agronomic studies show the possibility of pro- uction of these crops, enjoys these incentive prices, e.g. onion, arrot.

The problem with this system lies in the fact that it gives he farmer a market for his produce but it does not allow the marketing rganization of Government enough time to properly plan for the disposal f the produce. Farmers can, without notice, offer for sale large uantities of produce leaving the Organization (Central Marketing

Agency) in a quandry as to how to effectively dispose of ungraded produce in large amounts on a glutted market and without enough time to find export markets.

What is required here may be the development of a system to gather statistics of acreages planted, times of harvest and a general system of market intelligence. It might even be necessary to explore ways of controlling the acreages under any one crop at any time towards satisfying local demand and to consciously over-produce only where there is an assured external market.

Discussions have been continuing over the years as to how to successfully establish a contract system to replace the minimum guaranteed price system. So far a method has not been found that would encourage the farmer to grow on contract by incentives rather than by legal statutes. The farmers who break the terms of a contract would not be legally prosecuted. The C.M.A. on the other hand cannot commit itself to supply on external markets as failure to supply would mean that the Agency would be legally prosecuted.

The minimum Guaranteed price system allows for extremely high levels of wastage since the amount of planning is minimal, market intelligence is lacking and even at greatly reduced prices the local market cannot absorb, in many instances, the amounts produced.

2. Agricultural Marketing Protocol and Guaranteed Market Schemes

These two allied schemes allow for the sale of produce of the smaller countries of Caricom in the markets of the larger islands. The schemes suffer particularly from the lack of adequate shipping facilities. Produce is carried on the decks or in unventilated holds of small sloops. It is exposed to sea sprays, heat and mechanical damage of all sorts. The quality on arrival at port of destination is usually poor and the level of post harvest losses in this system of trading is extremely high.

Cultural techniques utilised in production of the crops in the smaller islands are also deficient in many ways, and thus contribute to the high percentage losses. There is no system of washing, grading or treatment for harvest or in-storage diseases during shipping and all these contribute to the poor quality of goods received. Commodities harvested at an immature or over-mature stage are also prone to more rapid deterioration and consequently post-harvest loss.

The system utilised by the small territories is that bags are distributed to the farmer who may do his own grading. These bagged goods are then transported over poor roads and deposited wharf side. This exercise, from harvesting to delivery for shipping can take a few days, and under tropical conditions, can in some measure contribute to the degree of spoilage.

3. Import and Export Licences

Under the system of common external tariff, all produce traded must have import and export licences which in most instances are issued by the Ministry of Trade.

Under the Agricultural Marketing Protocol and Guaranteed Market schemes the Ministry of Agriculture or other associated organizations (C.M.A.) are given the authority to recommend licences and thus to control the flow of farm produce in or out of the island as a protection to both the local farmer and the consumer.

Where goods are in scarce supply export licences are not issued as this would further push the cost of the commodity upward. In some instances, imports are not allowed in order to protect the local farmer.

The Ministry of Agriculture can therefore exert much influence on the market forces operating in the country thereby regulating quantities of goods traded and prices.

Difficulties arise where a certain percentage of a staple commodity is imported from Caricom countries while the large percentage of that commodity must be imported from extra-regional sources. Usually the commodity from the two different sources varies in quality and in price.

As previously noted, the Caricom produce may be of a poorer quality and a higher price. This not only creates difficulty in disposing of the Caricom produce while a better quality is at the same time available on the market, but can also, as has happened frequently in the past, lead to heavy losses due to spoilage.

The shelf life (the ability to store) of the produce grown under tropical conditions may be shorter also than the shelf life of produce coming from nothern climates.

Reference is again made to the distribution system, particularly to explain the type and extent of losses that could occur either in relation to the cumbersome nature of the distribution system or the lack of adequate facilities. Produce from the farm at most times by-pass village markets and even from the furthest corners of the island is brought to the Central Market.

At this distributing centre in the heart of the capital, both the imported and locally grown commodities are brought by traders, farmers and wholesalers on specific days when an established wholesale market operates. On Tuesdays, Thursdays, Fridays and Saturdays farmers from all over the country congregate between the hours of 1.00 a.m. and 9.00 a.m. when most of the trading takes place, and where a demand and supply system operate which determine wholesale and retail prices for the entire country.

Retail traders of all types; supermarkets, mini-markets, hoteliers, come to this central area for the purpose of trade or barter. Because of this system which has been established over the years, commodities are brought long distances in open trucks containing large baskets fully loaded or in bags stacked for maximum haulage. These must be traded and a percentage also then taken by other wholesalers to secondary markets to be resold to the retailers.

The point which is demonstrated here is that perishable produce, and in the main items that are easily damaged or bruised, must be taken through a system where it is handled four to six times before it reaches the consumer. At each of these stages losses occur due to exposure to the elements, crushing, poor packaging, length of time it takes to move through the system or simple over estimation at each stage of the amount capable of being handled or sold.

Discussions are taking place at all levels of the society on the question of the need or benefit which could be derived from the use of cold or cool storage facilities in this system. Groups within the society continue to agitate for greater public storage facilities which, in their opinion, would assist the farmer and consumer alike by reducing the high rates or spoilage.

A more detailed examination of the situation raises a number of questions on the effectiveness and economics of cool or cold storage within the present system.

In more developed countries cool and cold storage are used) extend the life of the produce but this is only done where the roduce has been handled in fairly defined systems. Produce is irvested at optimum maturity; the field heat is reduced immediately, : is then transferred into refrigerated vehicles which carry the roduce straight into storage. It is stored under optimum conditions temperature, humidity and even atmosphere in order to maximise its riod of storage.

These conditions as described do not exist and in most in-ances cannot be controlled in relation to produce under the systems scribed within the Caribbean region. Optimum times of planting d harvesting are not observed by the farmers and, as explained above, e produce can be offered for sale at any time without any knowledge to time of harvest, treatment between actual harvest and time of rchase or how a number of variable factors e.g. maturity, variety, ltural techniques, would affect its storability.

Preference is exhibited by the consumer for fresh produce and lled or stored produce would in the main fetch a lower price on market than fresh produce, detracting against the practice of ring and the cost of storage. Another factor militating against reased storage capacity is the system for marketing produce. y a small percentage is handled by supermarkets and outlets with trolled holding facilities. Most of it is handled by open markets, side stalls and open air facilities in general. This means that lled produce deteriorate faster than fresh produce under these

conditions and not only the level of spoilage is increased but the appearance so changes to detract the consumer from purchasing at all.

The general lack of statistics of any type on amounts traded within these systems or actual losses are detracting from any worthwhile improvements. The general figure given for actual losses within the marketing system of 25 to 40% usually refer to grain while the amount occurring may vary with the ease of damage and perishability of the commodity.

The point was made earlier that improper cultural techniques including regular insect and disease control, are a contributing factor although this cannot be measured in actual percentages or weights. Treatment at harvest e.g. excessive handling, lack of washing and fungal dipping to control diseases, poor packaging, do contribute towards increasing the percentage of loss.

The bibliography compiled by Sharon Laurent of CARIRI (May 1977) shows clearly the absence of substantial research in recent years on this improtant problem. C.W. Wardlaw, between 1934-40 completed preliminary studies on a number of tropical fruits but this work is in urgent need of modernizing and expanding to meet todays demands.

A brief review of the areas in which urgent research or even statistical tabulation is needed are:

(a) Ability of present day varieties grown under Caribbean conditions to store and the optimum conditions of storage.

(b) Influence of agronomic practices and handling techniques on the storage of major vegetables and fruits.

(c) Systems which will encourage farmers to plant towards a secured market eliminating gluts and bartering after harvest for highest prices without regard to quality.

(d) Research into the method of bulk handling and packing of produce under tropical conditions to minimise wastage.

(e) Research into marketing systems in the Caribbean with a view to minimising handling, distances travelled and consequently cost.

(f) Methods of recording statistics as to actual amounts of produce traded, extent of losses and reasons for such losses. This could also be extended to include statistics on availability of produce within the Caribbean region and communication systems for exchange of statistics and trading in perishables.

1/7/77

Documento I-I

EXPERIENCIAS DEL PROGRAMA DE DIVERSIFICACION DE ZONAS CAFETERAS (PRODESARROLLO) CON EL MANEJO DEL PLATANO *

Por:

Rodolfo Alvarado

y

Maximiliano Guzmán

* Preparado para el Seminario Sobre Reducción de Pérdidas Post-Cosecha en el Area del Caribe y América Central, Santo Domingo, República Dominicana, 8-11 agosto, 1977.

INDICE

I. INTRODUCCION

Ante las exposiciones de quienes nos han precedido en el uso de la palabra, parecería superfluo recalcar la importancia fundamental que tiene para economías "en desarrollo" como las nuestras, el control de las pérdidas post-cosecha. No pretendemos con esto, significar que logrado eventualmente este objetivo de control, se solucionarían problemas cuyas raíces son, como alguien hizo mención aquí, de orden estructural.
Sin embargo, constituye un objetivo plausible desde todo punto de vista, la reducción de las pérdidas que se producen en la fase de post-cosecha ya que ello está concatenado con los grandes esfuerzos que se realizan para aumentar la producción y el consumo de alimentos para la mayor parte de la población de nuestros países. Visto así, el problema adquiere características de gran complejidad, abarcando los aspectos básicos que enmarcan cualquier sistema económico: Producción, Distribución y Consumo.

En el caso de Colombia, se considera que las pérdidas físicas de la producción queentran al mercado, son posiblemente, una causa importante de los altos costos de comercialización y pueden explicar una parte significativa de los márgenes correspondientes. De allí que se esté haciendo el mayor esfuerzo por mejorar el sistema de comercialización de alimentos, entre otras acciones, a través del Programa de Desarrollo Rural Integrado, que tiene como eje central de su actividad, al pequeño agricultor.

Aunque no se ha desarrollado plenamente una metodología para identificar y cuantificar las pérdidas que se producen en la fase de post-cosecha (que entendemos, abarca desde la recolección del producto hasta su consumo final), existen diversas investigaciones que ayudan a visualizar la magnitud del problema. No existe tampoco una investigación sistemática, que abarque todas las variables (funcionales y estructurales) que están involucradas en el proceso, de manera que la información disponible, proviene de diversas fuentes especializadas en distintos aspectos y para diferentes épocas.

Valdría la pena señalar que, el adelanto en aspectos de investigación ha estado, en buena parte correlacionado con la importancia del producto en cuestión, bien sea por el volumen de su producción, por la importancia de su comercio exterior, o por la existencia de fuertes apremiaciones de productores. Este es el caso de la mayoría de productos provenientes de la agricultura comercial: arroz, algodón, azúcar, café y algunos otros cereales. Las características estructurales de los procesos de producción y mercadeo de los productos provenientes de la agricultura tradicional, señalan condiciones distintas a las que corresponden al sector moderno y se traducen en un atraso relativo del mismo.

Separando, un tanto, arbitrariamente, los productos agropecuarios en, altamente perecibles (raíces, tubérculos, leguminosas, frutas y hortalizas y proteínas de origen animal) y menos perecibles (azúcar, aceites, grasas y cereales), podríamos afirmar que el mayor problema de pérdidas post-cosecha en Colombia, se ubica en el primer grupo,sin que esto signifique, de ninguna manera, que se haya logrado un control significativo en el segundo. Se trata simplemente, de ubicar más precisamente el problema, donde reviste mayor gravedad.

Para dar una idea de la magnitud de las pérdidas post-cosecha, estimadas por el Departamento Nacional de Planeación a través de la Unidad de Estudios Agrarios en 1975, basta decir que ellas ascendieron a un valor superior a 120 millones de dólares para un grupo de 16 productos seleccionados. El tonelaje que ese mismo estudio estimó como pérdida, arroja un total cercano a 900,000 toneladas para los mismos productos. Dentro de éstos, las pérdidas más elevadas, corresponden a plátano, yuca, naranja y papas principalmente. Los productos que se escogieron para el estudio fueron los siguientes: papa, yuca plátano, arroz, maíz, fríjol, naranja, banano, zanahoria, cebolla, leche, huevos, carne, pescado, panela, piña.
La investigación se llevó a cabo mediante recolección de información de tipo secundario y en algunos aspectos a través de trabajo de campo, utilizando el método de estudios de casos. Aunque no constituye un trabajo depurado, tiene el mérito de tratar el problema de pérdidas en forma integral. Reconocemos que es necesario elaborar una metodología para este tipo de investigación y ha sido preocupación princi-

pal, al asistir a este seminario.

Así como son múltiples y muy variadas las causas de pérdidas post-cosecha, lo son tambien las actividades que el país esta adelantando para hacer frente al problema. Dentro de las principales, deben mencionarse las siguientes:

1) Investigación por parte del Instituto Colombiano Agropecuario sobre semillas, teniendo en cuenta, las aptitudes de suelos, climas y características del proceso de mercadeo.
2) Capacitación a distintos niveles dentro de las actividades de producción-distribución, con el fin de mejorar el manejo físico de productos.
3) Establecimiento de una red de frío (compuesta por equipo de transporte refrigerado y frigoríficos) para facilitar el almacenamiento y conservación de productos perecederos. Este programa se adelanta a través de EMCOPER.
4) Ejecución de un plan agroindustrial tendiente, en términos generales, a lograr un adecuado desarrollo regional, mejorar la situación nutricional de la población, generar empleo rural y alcanzar el incremento y redistribución del ingreso.
5) Identificación de oportunidades de vincular las organizaciones de agricultores que están promoviendo diferentes entidades públicas o privadas con organizaciones de detallistas, ubicados en los principales centros de consumo del país. Con ello se pretende efectuar un proceso de integración de mercados, disminuyendo márgenes de comercialización, hasta donde ello sea, económicamente factible y socialmente deseable, ofreciendo seguridad en las transacciones, a los distintos participantes e incidiendo así en la magnitud de las pérdidas, a través de un proceso de comercialización mucho más eficiente.

Como se puede apreciar por lo anterior, la solución del problema, dista mucho de ser algo fácil, ya que, este tiene raíces, no simplemente técnicas, sino que tocan con aspectos de política e idiosincracia

que no desaparecen con el empleo de una tecnología avanzada, pero que no se adapta a nuestras circunstancias. Con ello queremos decir que la solución de problemas como el que constituye el centro de atención de este seminario, depende fundamentalmente de nuestro propio esfuerzo, dedicación e imaginación creadora.

II. ESTUDIO DE CASOS

Colombia se ha caracterizado por ser uno de los países líderes en cuanto a organización y esfuerzos tendientes a la ordenación del mercado internacional del café. Tal ordenación se basa en dos pilares básicos como son: por una parte, mejoramiento de las áreas productoras del grano, estricto cumplimiento de los compromisos internacionales relativos a la oferta, etc., por otra parte, la formulación y ejecución de políticas de diversificación de la producción, no solamente en zonas nuevas, sino en aquellas que, dentro del área cafetera del país, económicamente se han determinado como marginadas.

A. Antecedentes del Programa de Desarrollo y Diversificación de Zonas Cafeteras

El esfuerzo más consistente en el campo de la diversificación se mostró por los años 1962-1963, mediante el denominado "Programa Quinquenal de Desarrollo y Diversificación de Zonas Cafeteras", elaborado con la Asesoría de Técnicos del Comité Interamericano de Desarrollo Agrícola (CIDA)y por iniciativa de la Federación Nacional de Cafeteros y la colaboración del Banco Cafetero y la Corporación Financiera de Caldas.

Los objetivos básicos son los siguientes:

a) Aumento de crecimiento de la región en todos los sectores.
b) Reducción de la importancia relativa del café en el producto bruto de la zona.
c) Incremento y Diversificación de los ingresos del productor.
d) Regularización de los niveles de ocupación durante todo el año.
e) Fomento de la producción de alimentos provenientes del sector agropecuario.

Posteriormente, el gobierno colombiano, por Decreto 2420 de 1968, creó el establecimiento público denominado "Fondo de Desarrollo y Diversificación de Zonas Cafeteras", el cual, mediante contrato, delegó en la Federación Nacional de Cafeteros, el cumplimiento a nombre de Colombia, de los compromisos adquiridos o que adquiere el país en materia de diversificación.

De acuerdo con lo anterior, la Federación de Cafeteros, creó una unidad operativa a nivel de gerencia y que llamó "Programa de Desarrollo y Diversificación de zonas Cafeteras", unidad que, jerárquicamente, depende de las gerencias general y auxiliar y cuya función básica consiste en: Planear, financiar, ejecutar y supervisar, todos los programas y proyectos enfocados a desarrollar la diversificación en zonas cafeteras.

Para adelantar las actividades anteriormente enunciadas, se viene trabajando un proyecto de desarrollo forestal, de tipo industrial y comercial; el fomento de la producción agropecuaria para la alimentación, la industria y la exportación; suministro de crédito rural; asistencia técnica; estudios de zonificación y uso potencial de la tierra; el proyecto de mercadeo de productos agropecuarios perecederos; el desarrollo de Agroindustrias y establecimiento de una línea de crédito para financiamiento de programas de mercadeo de productos alimenticios de origen agropecuario, producidos en zonas cafeteras o de influencia geoeconómica cafetera.

El Programa de Desarrollo se encuentra conformado por una Dirección Ejecutiva a nivel de gerencia; una sub-dirección y cuatro departamentos a saber:

- Investigación y Programación
- Crédito
- Técnico
- Mercadeo

Además, cuenta en cada departamento geográfico de la zona cafetera con un Director Regional, representante de la Dirección General.

El departamento de Mercadeo, esta conformado por cuatro secciones:

a- Planeación e Información de Precios y Mercados, que se encarga de orientar eficientemente sobre dónde y cuándo vender y permite planear las siembras.

Registra la información de precios a nivel productor, mayorista y consumidor, dentro de la zona cafetera y la difunde a través de los principales medios de comunicación de la nación. Elabora estudios socioeconómicos, de transporte, etc.

b- Acopio y Distribución; da origen a empresas de comercialización; introduce el elemento competitivo establece normas de calidad, técnicos de recolección, selección, clasificación, tratamiento, empaque y transporte de productos agropecuarios. Todo esto, en busca de una mayor seguridad en la inversión del agricultor, un precio justo para su producto y una oferta abundante de alimentos, a precios razonables para el consumidor. Igualmente, a través de las asociaciones de productores no solamente se canaliza la producción del campo a la ciudad, sino que de esta se llevan al campo, los artículos de primera necesidad que no se producen en el área rural.

c)- Agroindustria, con los proyectos se pretende lograr ocupación remunerativa de la mano de obra; dar salida a una producción, que no encuentra fácilmente mercado para su consumo en fresco; utilizar sub-productos, que tradicionalmente se pierden y buscar aumentos importantes en el producto interno bruto.

d- Tecnología de Alimentos, es responsable de los procesos de almacenamiento, conservación, transformación y manejo de los productos de diversificación.

B. Experiencias de Prodesarrollo con el Cultivo del Plátano

Como estudio de casos para presentación en este seminario, se ha escogido dentro del Programa de Diversificación de Zonas Cafetaleras, el del cultivo del plátano, en razón, entre otras, de las siguientes características:

1) Su importancia dentro de la economía campesina tradicional, ya que es un producto básico de subsistencia del agricultor y fuente permanente de ingresos frente a la producción estacional del café.
2) El volumen de la producción nacional es significativo, en 1976, se estimaba en 2.4 millones de toneladas, de las cuales el 65% proviene de zonas cafeteras.
3) El esfuerzo que el Programa de Desarrollo está efectuando en aspectos de investigación y asistencia técnica para solucionar problemas referentes a producción, mercadeo y específicamente en la reducción de las pérdidas físicas pre y post-cosecha, cuya magnitud es considerable. En términos generales, se calcula que de la producción que entra al proceso de circulación mercantil, se pierde más del 25% por diversas causas como se verá posteriormente.
d) Las experiencias más significativas del Programa de Desarrollo, se centran especialmente en este producto, no sólo a nivel de su comercialización interna sino tambien en los pequeños programas que se han realizado para medir las posibilidades de competir en el mercado internacional.

Para una mejor comprensión sobre las características del problema de pérdidas físicas, que son inherentes, en nuestro concepto, a las fases de producción, mercadeo y consumo y de los esfuerzos que se están realizando para solucionarlos, consideramos necesario hacer una breve descripción del sistema de producción de plátano en zonas cafeteras.

De un total de 195,000 has. cultivadas en plátano, en dicha zona, el 85% corresponde a cultivos intercalados con café o cacao y el 15% restante a cultivos independientes. La situación predominante en la región es la del cultivo de plátano no tecnificado.

El Programa de Desarrollo tiene como uno de sus objetivos, la tecnificación de este cultivo y hasta el momento lo ha logrado en el 5% del

area total (o sea 9,750 has.). Esta labor de tecnificación se desarrolla bien como cultivos independientes o en "barreras" asociado con café ; este último sistema se considera único en el mundo. El sistema no tecnificado de cultivo de plátano asociado con café, presenta serias desventajas que se resumen así:

a) El café no permite un desarrollo adecuado de los hijuelos del plátano, por la penumbra que se forma dentro del cultivo. Por esta causa los racimos son de baja calidad y las producciones descontinuadas y en constante deterioro.

b) A su turno, el café se ve afectado por los hijuelos del plátano, que proyectan sombra sobre los árboles más cercanos. Se calcula, según el Centro Nacional de Investigaciones de Café, que el rendimiento de este producto disminuye en un 35% debido a la situación expuesta.

c) Las labores de fertilización, destronque, deshoje y otros, se dificultan.

d) En la cosecha, por lo general, se ocasionan daños a los árboles próximos de café.

e) Las labores de recolección y movilización del producto de la finca al puesto de acopio, se hace mas difícil.

f) La produción de plátano por hectárea, en estas circunstancias es relativamente baja (250 racimos en promedio).

Las anteriores consideraciones se reflejan en pérdidas físicas de la producción, sin que se pueda alcanzar plenamente el objetivo básico del agricultor de tener un ingreso razonable en forma permanente con el cultivo del plátano.

Consciente de las circunstancias anotadas, el Programa de Desarrollo está llevando a cabo un plan de acción tendiente a fomentar la producción de plátano en forma independiente o en "barreras" asociado con café. Este último sistema consiste en ordenar la siembra de plátano en surcos paralelos entre sí alternando con fajas o calles de producciones de café, lo cual permite la explotación, en el mismo terreno y sin perjuicio de competencia de los dos cultivos en forma individualizada, complementaria y con sentido empresarial.
Las ventajas de este sistema de siembras, son las siguientes:

a) Permite una máxima utilización de la energía solar para lograr una mayor producción de cada cultivo.
b) Disminuye la competencia por espacio, luz y nutrientes, comparativamente con el sistema tradicional.
c) Ayuda a una mejor conservación de los suelos, disminuyendo la erosión.
d) Facilita las labores de manejo y las hace más económicas.
e) Facilita la graduación de intensidad del sombrío, en áreas donde es necesario instalarlo.
f) Permite obtener ingresos permanentes para el sostenimiento de ambos cultivos.
g) Evita los daños que se ocasionan usualmente en la cosecha, en el sistema de cultivo tradicional.
h) Aumenta el rendimiento del cultivo por hectárea, dependiendo, lógicamante de la distancia de siembra entre barreras.
i) La calidad del producto mejora notablemente ya que se presta asistencia técnica y se trata como cultivo independiente.

El Programa de Desarrollo está fomentando, además, el cultivo de plátano independiente, utilizando la tecnología de los grandes consorcios bananeros. La diferencia con el sistema de cultivo independiente pero no tecnificado, se aprecia en el rendimiento por hectárea ya que se alcanzan promedios de 1.555 racimos/año, comparativamente a 600, en el sistema tradicional.

Centrándonos en el aspecto de las pérdidas post-cosecha, es necesario anotar que sus causas son muy diversas, originándose en la fase de pre-cosecha, tal como se ha expuesto anteriormente y extendiéndose a lo largo del proceso de mercadeo. En una breve síntesis, estas pérdidas, en general, obedecen a factores, tales como:

- Establecimiento de cultivo de plátano sin tener en cuenta el uso potencial, apropiado de los suelos.
- Utilización de variedades cuya comercialización presenta serias limitaciones, derivadas de los hábitos de consumo.
- Insuficiencia en el servicio de asistencia técnica, ya que este sólo alcanza a cubrir una pequeña proporción, del área cultivada.

- Daños ocasionados por plagas y enfermedades.
- Deficiente manejo físico del producto en las fases de recolección, selección, clasificación, empaque, transporte, almacenamiento, conservación y distribución.
- Deterioro causado por microorganismos ante la falta de un adecuado tratamiento de post-cosecha.
- Utilización de un sistema inadecuado de transporte y comercialización en racimos (unidad tradicional de venta mayorista) del 90% de la producción comercializada.
- Mermas ocasionadas por deshidratación del producto.
- Poca explotación de las alternativas de procesamiento y transformación del producto.
- Deficiente información de precios y mercados.
- Deficiente operación de los canales de comercialización a nivel mayorista y detallista en los principales centros de consumo.

De otra parte, cabe mencionar que hay una parte de la producción que no entra al flujo de circulación como mercancía ya sea por su utilización en la alimentación del agricultor (familia y mano de obra en el campo), alimentación animal o por pérdida total, ante los altos costos que implicaría su comercialización.

Igualmente, no se pueden descartar los daños causados por efectos del invierno, granizo, viento y/o verano intensos. Como observación al margen, debe complementarse que los factores anteriores se aplican a la gran mayoría de productos agrícolas perecederos.

C. <u>Acciones Tendientes a Solucionar el Problema de Pérdidas en el Caso del Plátano en Zonas Cafeteras de Colombia.</u>

Teniendo en cuenta la magnitud del problema y la urgente necesidad de dar soluciones apropiadas; el Programa de Desarrollo esta adelantando diversas acciones en este sentido, a saber:

a) Análisis de suelos.
b) Tecnificación de la producción con el objeto de controlar al máximo, las pérdidas precosecha.
c) Asistencia técnica a usuarios o no de crédito, en producción y mercadeo.
d) Capacitación en mercadeo a productores, acopiadores, transportadores, mayoristas y detallistas.

e) Canalización de la producción a través de asociaciones de productores, compras directas y/o en consignación
f) Colocación de la producción comercializable.
g) Ofrecimiento de precio de garantía al productor.
h) Desarrollo de proyectos Agroindustriales.
i) Ofrecimiento de un sistema ágil y oportuno de información de precios y mercados a todos los niveles, a través de los principales medios de comunicación.
j) Consecución de canales de distribución, en los centros de consumo para abastecimiento permanente que garanticen seguridad en las transacciones y un manejo adecuado del producto.
k) Disponibilidad de recursos para crédito de mercadeo.

A pesar de estas acciones, es necesario destacar que las pérdidas pre y post-cosecha en el plátano, está muy distante de ser solucionada totalmente, debido a múltiples razones;

- producción dispersa
- miscelánea de variedades cultivadas
- vías de comunicación en mal estado
- área relativamente pequeña atendida por el Programa de Desarrollo.
- Influencia marcada de los mayoristas en el manejo de un alto porcentaje de la producción.
- la no disponibilidad de un método que permita cuantificar con algún grado de exactitud las pérdidas que se producen en cada una de las etapas del proceso de producción y mercadeo, de manera que se pueda actuar sobre ellas con un sentido de prioridad y eminentemente práctico.

Documento I-J

DIVERSIDAD DE SISTEMAS DE PRODUCCION Y PROCESO DE CEREALES EN MEXICO *

Por:

Dr. Andrés Iruegas Evaristo

* Preparado para el Seminario Sobre Reducción de Pérdidas Post-Cosecha en el Area del Caribe y América Central, Santo Domingo, República Dominicana, 8-11 agosto, 1977.

INDICE

I. INTRODUCCION

Como marco de referencia se postula que, la producción, transporte, almacenamiento y la transformación de los productos agrícolas depende de la interacción de la actividad e idiosincracia del humano con las especies vegetales que lo sustentan y con el medio ambiente en que vive.

Existen en México tanto los sistemas de producción agrícola moderna, en su forma más avanzada desde el punto de vista tecnológico, como de sistemas tradicionales, siendo algunos de ellos solo adecuados en niveles de producción para autoconsumo. Con este marco de referencia y con la diversidad de idiosincracias, niveles educacionales de los agricultores, zonas ecológicas en que se puede dividir el país y los diferentes cultivos que se deben atender para satisfacer las necesidades de alimento de México; es obvia la conveniencia de formar equipos interdisciplinarios de profesionistas para atender cultivos específicos en regiones determinadas.

Las condiciones en que se cultivan varios cereales pueden servir de ejemplo para ilustrar lo que se dijo anteriormente. Al mismo tiempo aprovecharé esta oportunidad para llamar su atención a las metodologías genotécnicas que facilitan el formar variedades que toleren más, las condiciones a las que se le somete hasta el momento de su procesamiento final y presentación al consumidor.

II. CULTIVO DE TRIGO

En el caso del trigo, se tiene un cultivo altamente tecnificado, con una producción próxima a los 3 millones de toneladas. El 75% de esta producción se obtiene de los sistemas de riego del noroeste de nuestro país, un 15% aproximadamente, se produce bajo condiciones de riego en la región central y norte del país, el resto corresponde a zonas temporaleras de los valles altos de la meseta central y del norte del país.

El cultivo bajo riego se efectúa en invierno y corresponde a la época seca, por lo que generalmente, las condiciones de humedad y sanidad del grano permiten su eficiente almacenamiento. Las facilidades de almacenamiento para este cultivo son generalmente amplias y modernas y las pérdidas en almacén no son de consideración.

Los agricultores cuentan con facilidades de almacenamiento que proporcionan sus sociedades y patronatos regionales. De estos almacenes el trigo pasa a los almacenes nacionales o directamente a los molinos o al extranjero.

Se producen en el país trigos con calidades de "gluten" apropiados para los diversos usos que se le dan a este cultivo. Para diferenciarlos se acompañan los nombres de las variedades producidas de una letra; correspondiente la letra "S" a trigo de gluten suave destinados a la industria galletera y pastelera. La letra "M" corresponden a trigos de gluten medio fuerte para la panificación manual y la letra "F" a trigos de gluten fuerte para la panificación mecanizada. Esta clasificación permite reunir en un silo las diversas variedades correspondientes a una sola letra sin perjuicio apreciable en su calidad molinera o panadera.

Es posible que las mayores pérdidas en este cultivo se localicen en el momento mismo de la cosecha, ya que se han estimado hasta 400 kg. de trigo tirados por hectárea con combinadas mal ajustadas.

III. CULTIVO DEL ARROZ

El arroz se cultiva bajo condiciones de riego en la zona noroeste del país, constituyendo estas siembras aproximadamente el 80% de la producción nacional. Se produce cerca de 1 millón de toneladas de arroz. Sin embargo, los altos requerimientos de agua de este cultivo y la escasez de éste líquido ha provocado el deseo de utilizar las zonas tropicales húmedas localizadas en la zona sureste del país, para la producción de este cereal.

La problemática que involucra este cambio va desde el desarrollo de variedades resistentes a piricularia, hasta el desarrollo de la infraestructura de transporte, almacenamiento, secado y pulido, así como educacional para los agricultores no familiarizados con este cultivo.

Es también conocido que el valor económico del arroz depende principalmente de su calidad molinera y culinaria; esta última puede controlarse por medios genéticos con relativa facilidad tanto en forma y aspecto del grano como en sus características de gelatinización. En la calidad molinera interviene además de los factores genéticos, los factores ambientales tales como humedad y temperatura y los manejos de secado de grano y descascare previos al pulido.

El programa de mejoramiento genético de este cultivo se avoca a la formación de variedades de alta calidad molinera, pero se necesita el manejo apropiado post-cosecha para mantenerla. Para esto los molineros de arroz han optado por recibir la cosecha con humedades próximas al 23% para proceder a su cuidadoso secado; antes que permitir que el agricultor intente secar el arroz a límites y variaciones de humedad y temperatura que deterioren su calidad molinera. Esta medida ha permitido aumentar considerablemente los rendimientos de arroz entero, siendo en algunos molinos hasta de un 10%.

IV. CULTIVO DE CEBADA

El cultivo de la cebada se efectúa casi en su totalidad en las zonas temporaleras de los valles altos de la meseta central de México. La cosecha es de cerca de 300,000 toneladas anuales y se usa principalmente en la industria maltera-cervecera. En la región de los valles altos es frecuente la presencia de lluvias tardías que coinciden con la época de cosecha, produciendo interperizaciones excesivas que provocan dificultades en el manejo post-cosecha de este cultivo. Por otra parte, los métodos genotécnicos utilizados en la formación de variedades imponen en estas la casi ausencia de latencia en el grano.

Los excesos de humedad en el grano maduro conducen a varios efectos indeseables como son el descascare o pérdidas de lema y palea en el grano, el manchado del mismo, desarrollo de enfermedades fungosas y bacteriales y la iniciación de la germinación.

Se están tratando de disminuir estos efectos por medio de la obtención de variedades malteras con latencias de grano de por lo menos dos meses y que muestren capas externas cerosas en la lema y palea, para impedir la fácil penetración de agua al grano. También se tienen nuevas variedades de lema y palea más resistentes al rompimiento y pegadas al grano. Esto por supuesto, es una solución parcial y se considera que en casos extremos de interperismos no será suficiente para detener los procesos de deterioro biológico anterior y posterior a la cosecha y es necesario desarrollar técnicas de secado de grano a nivel de agricultor para que pueda almacenar o transportar adecuadamente su cosecha.

V. CULTIVO DE MAIZ

El cultivo de maíz es el de mayor importancia económica y social para México. La producción asciende a 10 millones de toneladas anuales de las cuales el 40% entra a los canales de comercialización y el 60% de autoconsumo.

En este cultivo se tienen grandes pérdidas post-cosecha, algunas estimaciones arrojan cifras hasta de un 40% de pérdidas por almacenamientos con temperaturas y humedades inapropiadas o por ataques de insectos de almacén. En lo personal no conozco una cifra que estime el porciento nacional de pérdidas post-cosecha. Las cosechas de maíz de zonas de riego son generalmente almacenadas en condiciones de humedad y sanidad apropiadas, pero en las zonas temporaleras las condiciones de almacenamiento empeoran a medida que aumenta el grado de aislamiento educacional, económico y geográfico de la población.

Sin embargo, algunos grupos de productores para autoconsumo han desarrollado variedades de maíz resistentes o tolarantes a plagas de almacén y las técnicas de almacenamiento que les permite conservar su maíz eficientemente. Como ejemplos tenemos en las zonas tropicales donde el ataque de insectos es muy fuerte, el acomodo de mazorcas en huacales, dejando la hoja én la mazorca y poniendolas con la punta hacia abajo con lo que se consigue la formación de una barrera física contra insectos. Otra costumbre es colgar las mazorcas con sus hojas bajo un cobertizo permitiendo una amplia aereación y que esten fuera del alcance de los insectos. En otras áreas de menor precipitación y temperatura, se forman torres con varas en donde se deposita la cosecha en forma de mazorcas sin hojas lo que permite una fuerte aereación y secado rápido de la cosecha. Actualmente se están estudiando estas técnicas tradicionales para saber si se pueden transportar a otras áreas más problemáticas o si se pueden mejorar.

VI. CONCLUSIONES

En el Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas se ha comprendido que los esfuerzos aislados de profesionistas especializados permite resolver parcialmente la problemática de un cultivo en una región dada. En cambio la acción interdisciplinaria tiene efectos sinergéticos y permite la identificación y priorización de los problemas por resolver en una actividad agrícola. En razón a esto se han formado grupos interdisciplinarios por cultivo y por región. El cuerpo básico de estos grupos están formados por un genetista fitomejorador, un fitopatólogo, un entomólogo, un economista, un especialista en calidad del cultivo, y un especialista en producción encargado de unir y probar el paquete tecnológico desarrollado por el grupo.

Documento I-K

ENSAYO DE MERMAS EN EL TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO DE LECHUGA REPOLLO Y APIO*

*Preparado para el Seminario Sobre Reducción de Pérdidas de Post-Cosecha en el Area del Caribe y América Central, Santo Domingo, República Dominicana, 8-11 agosto, 1977.

INDICE

FC

I- INTRODUCCION

El estado de las frutas y hortalizas que se ofrecen al consumidor depende de muchos factoras: calidad del producto, cuidado que se tuvo en la cosecha, clasificación, empaque, tipo de envases utilizados, tiempo y temperatura durante el transporte, el almacenamiento y la venta. Mientras esto ocurre, se producen una serie de cambios naturales y a menudo muy rápidos que disminuyen progresivamente la calidad del producto, proceso conocido con el nombre de senescencia.

De un tiempo a esta parte se han logrado grandes progresos en el manejo y transporte de vegetales. El cuidado y la destreza con que se empaca y se maneja la mercancía, frecuentemente compensa los factores de tiempo y distancia.

Las frutas y hortalizas generalmente salen de las áreas de producción en buenas condiciones. Sin embargo, el consumidor pocas veces puede disfrutar de la lozanía, frescura y sabor de ellos. Esto se debe fundamentalmente a las mermas que sufren los productos durante el transporte y almacenamiento que en general son dos tipos:

- La dishidratación: pérdida de agua por transpiración, respiración y
- La pérdida de calidad: por encontrarse en la etapa de senescencia y por mal manejo del producto.

El Instituto de Mercadeo Agropecuario preocupado por la gran cantidad de mermas que experimentan estos productos durante su transporte y almacenamiento, ha realizado este estudio para determinar la importancia de estas mermas, y la factibilidad económica de utilizar otros tipos de manejo para su disminución, permitiendo de esta forma

que en el futuro el consumidor panameño pueda disfrutar de las bondades propias de sus frutas y hortalizas.

II - OBJETIVOS

El presente estudio tiene como objetivos:

- Cuantificar la merma real que existe en cuanto a deshidratación y calidad (daños mecánicos, enfermedades, etc.) durante las fases de transporte y almacenamiento de estos productos.
- Cuantificar la disminución de esta merma si el producto recibe un manejo de acuerdo a las condiciones actuales en Panamá;
- Determinar el costo adicional que representa el mejor manejo recibido.

III.- MATERIAL Y METODO

3.1 Material

- Productos: se escogieron tres productos para realizar el ensayo: lechuga, repollo y apio. Fueron elegidos por ser representativos de otros vegetales de hoja.

- Area productora: se escogió el área productora de Boquete por la importancia que tiene en el suministro de vegetales al país, por la distancia que existe a Panamá (550) que supone un mayor riesgo en cuanto a mermas por transporte.

3.2 Factores a considerar:

- Deshidratación: Se cuantificó la pérdida de agua que sufre el producto en su traslado. Esto se hace por diferencia de peso entre Boquete y Panamá. También se determinará la deshidratación del producto durante el almacenamiento.
- Calidad: Se determinó cuál es la pérdida de calidad del producto, en qué forma ocurre y en cuánto tiempo. Los factores considerados son: hojas protectoras, daños mecánicos, enfermedades, marchitez y presentación (color, lozanía, etc.). Estas determinaciones se hacen con inspecciones contínuas del producto.
- Embalaje: Se escogieron cajas más pequeñas, pero de igual forma y madera que las usadas normalmente. Su dimensión interior es: 11' x 15 15/16 x 21 11/8.
- Número de productos: Se refiere a el número exacto de productos que debe llevar cada envase, de manera que no se aprieten y por lo tanto se deterioren.
- Preenfriamiento y transporte refrigerado: Se determinó el tiempo que puede permanecer la mercadería sin que se deteriore su calidad. Para ello se le aplica el método de preenfriamiento con hielo picado y transporte refrigerado.

ma visual con inspecciones periódicas del producto.

- Epoca de cosecha: Se determinó cuál es el momento adecuado para realizar la cosecha (madurez de cosecha), de manera que el producto llegue en las condiciones que edge el consumidor. Dichas condiciones se refieren a las características organolépticas (madurez de consumo), que se determinan en forma visual.
- Temperatura: Se midieron las temperaturas a las cuáles se cosecha, transporta y almacenan los productos. Se empleó termómetro de pulpa.
- Período de manejo: Se refiere al tiempo que el producto demora desde su cosecha hasta su entrada a cámara en Panamá y cuál es el camino que recorre.

3.3. Método

Se cosecharon 10 cajas de lechuga y 9 cajas de repollo entre las 9:00 a.m. y 10:00 a.m. del miércoles 2 de junio de 1976. A todos los productos se le dejaron hojas protectoras y fueron trasladados a la Cooperativa Hortícola de Boquete en cajas abiertas sin apretar el producto. La temperatura de cosecha

/ Pare cuantificar la merma que sufren estos productos en su transporte y almacenamiento y en cuánto se podría rebajar, se procedió a separarlos en tres grupos a los cuales se les dió un manejo diferente, a saber:

MANEJO A: TESTIGO: Su manejo es idéntico al que se realiza normalmente.

MANEJO B: MEJOR TRATO AL PRODUCTO: Se introducen algunos factores sencillos y económicos de poner en práctica.

MANEJO C: TRANSPORTE REFRIGERADO: Se introduce la técnica del preenfriamiento y transporte refrigerado. /

CUADRO No. 1

MANEJO QUE SE LE DIO A LOS PRODUCTOS

FACTOR	MANEJO A (testigo)	MANEJO B (mejor trato al producto	MANEJO C (preenfriamiento y transporte refrigerado).
). de cajas	Se embalaron: 2 cajas de lechuga 2 cajas de repollo 1 caja de apio	Se embalaron: 3 cajas de lechuga 2 cajas de repollo 1 caja de apio	Se embalaron: 5 cajas de lechuga 5 cajas de repollo 2 cajas de apio
ALIDAD	Antes de embalar se procedió a examinar cada unoda los productos determinándose que se encontraban en óptima calidad tanto en su aspecto fitosanitario como presentación, con excepción de la lechuga que estaba nueva		
IBALAJE	Se embaló en cajas normales tal cual se hace habitualmente.	Se embaló en cajas más pequeñas y más fuertes. Su dimensión interna: 11 x 15 15/16 x 21 11/18.	
). DE PRODUC- S POR CAJA	Se ordenaron los productos tal cual se hace normalmente resultando: lechuga: 40 u con 35 lb. c/u. repollo: 20 u con 70 lb. c/u. apio: 51 u con 85 lb. c/u	Se ordenaron los productos de manera que no se apretaran entre sí, resultando: lechuga: 20 u con 26 lbs. c/u. repollo: 10 u con 54 lb. c/u. apio: 20 u con 43 lb. c/u.	
HOJAS OTECTORAS	A todos los productos se les quitó las hojas protectoras como se hace habitualmente.	A todos los productos se les mantuvo las hojas protectoras.	
SHIDRATACION	Se procedió a pesar dos veces el producto, una en Boquete y otra en Panamá; para determinar la deshidratación por diferencia de peso.		
EENFRIAMIENTO	No se efectuó práctica de preenfriar.		Una vez colocada la primera capa del producto se agregó sobre ella hielo picado abundante, luego la 2da. capa de producto y nuevamente una capa de hielo, cerrando la caja. En cada caja se ocupó alrededor de 15-20 lbs. de hielo.
ANSPORTE	Las cajas se transportaron en un camión corriente, con carpa como se hace normalmente.		Se transportó en camión refrigerado desde Boquete a Panamá. Temperatura de transporte: C° C.

FC

IV - RESULTADOS DEL ENSAYO

A continuación se presentan los resultados obtenidos en el ensayo.

4.1 Período del manejo del producto

a-	Cosecha:	9 - 10 a.m.
b-	Entrada a la Cooperativa:	10 1/2 a.m.
c-	Embalaje, 1er. pesaje y carga:	11 a.m.
d-	Salida de camiones:	11:30 a.m.
e-	Llegada a Panamá:	10 p.m.
f-	Descarga en Frigoima:	8 a.m.
g-	2do. pesaje:	8 1/4 a.m.
h-	Entrada a cámara:	8 1/2 a.m.

Total: 23 horas

4.2 MERMAS DEL PRODUCTO

Una vez que el producto llegó a Panamá se procedió a realizar evaluaciones contínuas según muestran los cuadros siguientes. Estas mediciones comenzaron el día jueves 9 de junio a las 8 1/2, al que se le llamará en adelante día 1. La medición del día 1 se hizo antes de entrar el producto a la camara.

Medición de mermas

Merma por deshidratación: esta merma se midió por diferencia de peso del producto entre una medición y otra.

Merma por calidad: esta merma se midió pesando todas aquellas partes del producto, tallo, hojas, etc. que habían sufrido pérdidas

FC

IV - RESULTADOS DEL ENSAYO

A continuación se presentan los resultados obtenidos en el ensayo.

4.1 Período del manejo del producto

a- Cosecha:	9 - 10 a.m.
b- Entrada a la Cooperativa:	10 1/2 a.m.
c- Embalaje, 1er. pesaje y carga:	11 a.m.
d- Salida de camiones:	11:30 a.m.
e- Llegada a Panamá:	10 p.m.
f- Descarga en Frigoima:	8 a.m.
g- 2do. pesaje:	8 1/4 a.m.
h- Entrada a cámara:	8 1/2 a.m.

Total: 23 horas

4.2 MERMAS DEL PRODUCTO

Una vez que el producto llegó a Panamá se procedió a realizar evaluaciones contínuas según muestran los cuadros siguientes. Estas mediciones comenzaron el día jueves 9 de junio a las 8 1/2, al que se le llamará en adelante día 1. La medición del día 1 se hizo antes de entrar el producto a la camara.

Medición de mermas

Merma por deshidratación: esta merma se midió por diferencia de peso del producto entre una medición y otra.

Merma por calidad: esta merma se midió pesando todas aquellas partes del producto, tallo, hojas, etc. que habían sufrido pérdidas

de calidad ya sea por marchitez, pudrición, aspecto, etc. La cámara en la cual fueron almacenados estos vegetales mantuvo una temperatura de 5°C y H.R. está 90 y 95%.
A continuación se presentan los cuadros con los resúmenes de las mermas registradas.

En el caso del repollo, el día 1 se aprecia una merma total de 3.1%, en el manejo A (testigo) en comparación con el 0.9% del manejo B (mejor trato al producto). Estas mermas bajan a 0.5% en el manejo C (preenfriamiento y transporte refrigerado).

El día 22 las mermas registradas fueron las siguientes: manejo A = 18%, manejo B = 15% y en el manejo C = 8.7 %.

Se observa que los manejos A y B no pueden soportar más de 22 días de almacenamiento en comparación con el manejo C que se almacena hasta el día 29 donde registra una merma de 11.5% total.

En los cuadros siguientes se muestran los resultados de las mermas de apio y lechuga.

FC

RESUMEN DE LAS MERMAS REGISTRADAS %

a) **REPOLLO**

CUADRO No.2

	MANEJO "A"			MANEJO "B"			MANEJO "C"		
	Deshidra.	Calidad	Total	Deshidra	Calidad	Total	Deshidra	Calidad	Total
% Merma día 1	0.8	2.3	3.1	0.4	0.5.	0.9	0.5	0	0.5
% Merma día 22	8.0	10.0	18.0	9.0	6.0	15.0	4.3	4.4	8.7
% merma día 29	-	-	-	-	-	-	5.0	6.5	11.5

b) **APIO**

CUADRO No. 3

	MANEJO "A"			MANEJO "B"			MANEJO "C"		
	Deshidra.	Calidad	Total	Deshidra	Calidad	Total	Deshidra	Calidad	Total
% Merma día 1	0.6	4.7	5.3	0	2.3	2.3	0	2.5	2.5
% Merma día 12	4.0	10.8	14.8	3.2	7.5	10.7	1.0	5.0	6.0
% Merma día 22	-	-	-	-	-	-	4.0	22.5	26.5

c) **LECHUGA**

CUADRO No. 4

	MANEJO "A"			MANEJO "B"			MANEJO "C"		
	Deshidra	Calidad	Total	Deshidra	Calidad	Total	Deshidra	Calidad	Total
% Merma día 1	2.9	5.9	8.8	3.5	5.3	8.8	0	1.3	1.3
% Merma día 12	7.9	18.0	25.9	7.5	10.9	18.4	4.0	7.5	11.5
% Merma día 22	-	-	-	-	-	-	8.0	15.0	23.0

4.3 RESULTADO ECONOMICO DEL ENSAYO

A continuación se presenta el resumen de los resultados económicos obtenidos en el ensayo. (99 = quintal de 100 lbs.)

a- El costo adicional del MANEJO B (mejor trato al producto) es B/.0.28 x qq.

b- El costo adicional del MANEJO C (preenfriamiento con hielo y transporte refrigerado), es B/.0.96 x qq.

c- Cuando el precio del mercado mayorista es superior a B/.10 x qq. de repollo, el MANEJO B (mejor trato al producto) es conveniente.

d- Cuando el precio del mercado mayorista es superior a B/.11 x qq. de repollo, es conveniente el preenfriamiento y transporte refrigerado.

e- Siempre es conveniente en el caso del apio y la lechuga, tanto el MANEJO B (buen trato al producto) como el MANEJO C (preenfriamiento y transporte refrigerado).

Naturalmente, el resultado económico del ensayo depende del precio obtenido por los productos en el mercado, por lo cual, se presentan cuadros que muestran las pérdidas o ganancias que se obtendrían para los diferentes manejos con distintos precios del mercado mayorista.

COSTO ADICIONAL DE MANEJO
Boquete - Panamá

1.- **MANEJO A: TESTIGO**

- Costo de flete	B/. x qq.	0.80
- Refrigeración (22 días)		0.07
		0.87

Costo adicional: No hay

2.- **MANEJO B: MEJOR TRATO AL PRODUCTO**

- Costo transporte hojas protectoras (5% del peso total)	B/. x qq.	0.04
- 30% menos de producto x qq.		0.24
- Costo del flete		0.80
- Refrigeración (22 días)		0.07
Total	B/. x qq.	1.15

Costo adicional B/.x qq. 0.28

3.- **MANEJO C: PREENFRIAMIENTO Y TRANSPORTE REFRIGERADO**

- Gasolina (30 galones)	B/. 30.00
- Conductor (B/.180 mes)	6.00
- Amortización (valor B/.20.000 10 años)	5.55
- Hielo (18.7 bolsas B/.1.5 c/u)	28.08
- 1 jornada hombre	3.50
- Refrigeración (22 días)	0.07
	73.20
Costo por qq. (transporta 40 qq.)	1.83

Costo adicional B/. x qq. 0.96

ESTUDIO ECONOMICO

RESUMEN No. 1 (Precio Promedio Anual 1975)

EPOLLO - B/.0.14 lb.

	No. de días	Mermas lb.xqq.	(1) Depreciación B/. x qq.	(2)Valor Economizado B/. x qq.	Costo Adicional B/. x qq.	RESULTADOS B/. x Pérdida	Gananc
. TESTIGO	22	18.0	2.52	-	-		
. BUEN MANEJO	22	15.0	2.10	0.42	0.28	-	0.14
. PREENFRIAMIENTO	22	8.7	1.21	1.31	0.96	-	0.35

PIO - B/.0.44 lb.

. TESTIGO	12	14.8	6.51	-	-		
. BUEN MANEJO	12	10.7	4.70	1.81	0.28	-	1.53
. PREENFRIAMIENTO	12	6.0	2.64	3.87	0.96	-	2.91

ECHUGA - B/.0.24 lb.

. TESTIGO	12	25.9	6.21	-	-		
. BUEN MANEJO	12	18.4	4.41	1.80	0.28	-	1.52
. PREENFRIAMIENTO	12	11.5	2.76	3.45	0.96	-	2.49

1) Depreciación: corresponde al valor de la merma.

2) Valor Economizado: por mejor manejo o preenfriamiento, resulta de restar el valor de la depreciación correspondiente, del valor del testigo.

FC

PERDIDAS O GANACIAS SEGUN MANEJO A DIVERSOS PRECIOS DEL MERCADO

Precio del Mercado B/./qq.	Manejo B B/./qq.	Manejo C B/./qq.
1) Repollo (Refrigeración 22 días)		
8.00	- 0.04	- 0.21
9.00	- 0.01	- 0.12
10.00	0.02	- 0.03
11.00	0.05	0.07
15.00	0.17	0.44
20.00	0.32	0.90
2) Apio (Refrigeración 12 días)		
15.00	0.34	0.36
20.00	0.54	0.80
30.00	0.95	1.68
40.00	1.36	2.56
50.00	1.77	3.44
3) Lechuga (Refrigeración 12 días)		
12.00	0.62	0.76
15.00	0.84	1.20
20.00	1.22	1.92
25.00	1.59	2.64
30.00	1.97	3.36
35.00	2.34	4.08

4.4 OBSERVACIONES ADICIONALES

a- Uno de los principales factores que inciden en el aumento de las mermas es la mala calidad de las cajas, tanto por su mala confección como su estructura. Se deberán utilizar cajas más pequeñas, con menos productos y con poca separación entre los listones. El repollo es uno de los vegetales que más sufre estos daños mecánicos.

b- El repollo es el vegetal que mejor resiste al traslado y el almacenamiento en frío en comparación a la lechuga y el apio.

c- En lechuga se aprecian daños leves causados por el hielo picado en el preenfriamiento, sin embargo es sólo en las hojas protectoras sin llegar a afectar la parte comestible.

d- En el almacenamiento se detectaron algunas enfermedades. Aparentemente éstas fueron: Lechuga: Russet sprotting.
Repollo: Alternaria de la hoja
No se hizo la investigación necesaria para la determinación de estas enfermedades.

e- El total de horas que demoró el manejo del producto desde Boquete a Panamá fue de 23 horas. Sin embargo lo normal es que sea más lento pues el producto cosechado, a veces, no se envía inmediatamente a la Cooperativa y en ocasiones puede ocurrir que la Cooperativa demore 1-2 días en enviarlo a Panamá. El camión estuvo detenido 10 horas con el producto sin descargar, debido a que llegó en horas de la madrugada a Panamá.

Documento I-L

METODOLOGIA PARA LA ELABORACION DE NORMAS DE FRUTAS Y HORTALIZAS *

Presentado por:

Alvaro de Medinaceli

* Presentado en el Seminario Sobre Reducción de Pérdidas de Post-Cosecha en el Area del Caribe y América Central, Santo Domingo, República Dominicana, 8-11 agosto, 1977.

CMA-FUDECO-CORPOOCCIDENTE-IUTC-CIEPE

METODOLOGIA PARA LA ELABORACION DE NORMAS DE FRUTAS Y HORTALIZAS

Alvaro de Medinaceli	FUDECO
Edgar Acosta	FUDECO
Fidel Chacón	CIEPE
Antonio Barrera	CIEPE
Cruz Bohada	CMA

Colaboradores

Gustavo Alvarado	IUTC
Ubaldo Jordán	IUTC
Concepción Castillo	FUDECO

Barquisimeto, noviembre 1976

INDICE

INTRODUCCION

El presente trabajo: "Metodología para la elaboración de normas para frutas y hortalizas" es un resumen del presentado con motivo del Simposio sobre "NUTRICION Y AGRICULTURA" organizado por la Asociación Interciencia en cooperación con la XXVI Convención Anual de la Asociación Venezolana para el Avance de la Ciencia. Evento desarrollado en Puerto La Cruz (Venezuela) del 10-12 de noviembre de 1976.

Es importante señalar que el trabajo presentado forma parte del proyecto que sobre "Normas para la comercialización interna de frutas y hortalizas en Venezuela" adelanta, en la actualidad, la Corporación de Mercadeo Agrícola con la participación de la Fundación para el Desarrollo de la Región Centro Occidental de Venezuela (FUDECO), Corporación de Desarrollo de la Región Centro Occidental (CORPOOCCIDENTE), Instituto Universitario Tecnológico de Coro (IUTC) y Centro Industrial Experimental para la Exportación (CIEPE). Igualmente, es indispensable anotar, que la investigación aún no ha concluído y que por esta razón tan sólo se señalan los aspectos metodológicos de la misma, pero de manera alguna, conclusiones o recomendaciones sobre sus resultados definitivos.

UDECO

METODOLOGIA PARA LA ELABORACION DE NORMAS DE FRUTAS Y HORTALIZAS

I. OBJETIVOS

Se pretente racionalizar el intercambio de frutas y hortalizas, en las diferentes etapas de su comercialización, mediante la elaboración e implantación de un sistema de clasificación tipificado, en base a normas, que tomen en cuenta la naturaleza del producto, las características de su comercialización y las preferencias del consumidor.

II. JUSTIFICACION

Tanto en Venezuela, como en la mayoría de los países latinoamericanos, desde comienzo del siglo se han venido implantando normas de clasificación para los productos agropecuarios, iniciándose este proceso, con aquellos productos que tradicionalmente han sido objeto de exportación.

Hoy en día Venezuela cuenta con normas para granos, cereales, fibras, oleaginosas y carne de vacuno. El organismo pionero en el establecimiento de normas tipificadas fue el Banco Agrícola y Pecuario, el cual se vió precisado a implementar normas para aquellos productos amparados por la política de precios mínimos. Por otra parte, la agroindustria ha establecido normas para la compra de algunos productos como son: ajonjolí, algodón, maní, caña de azúcar y otros, las cuales han sido aplicadas al ponerse de acuerdo y aceptarlas las partes interesadas, es decir: agricultores, comerciantes o industriales, quienes son a la vez los responsables de su revisión y actualización.

A partir de 1971 la política de precios mínimos paso a ser ejecutada por la Corporación de Mercadeo Agrícola quien se avocó a la revisión y actualización de las normas anteriormente establecidas. Por otra parte, en fecha reciente (1975), inició las investigaciones necesarias para la elaboración de normas en algunos productos perecederos.

Es importante destacar que aún cuando se cuenta con experiencia en la introducción e implementación en normas de clasificación tipificadas para productos agropecuarios, las frutas y hortalizas, que se destinan al consumo directo, habían sido excluídas de este proceso de establecimiento de normas ya que hasta fecha reciente ni el sector oficial ni el privado se habían ocupado de este aspecto tan importante en la comercialiaación de los productos hortofrutícolas.

La ausencia de normas ha obligado a compradores y vendedores a emplear el ineficiente sistema de compra-venta por inspección el cual impide la introducción de sistemas más ágiles, tales como el de muestreo o el de descripción. Así mismo, ha limitado significativamente la introducción de un apropiado sistema de información de mercado ágil y veráz que permita referirse a tipos, grados y volúmenes de cada uno de los productos que se comercializan.

La existencia de innumerables pequeños oferentes con productos clasificados, pero que no permiten referirse a calidades o grados, contribuye a crear imperfección en la formación del precio ya que las transacciones se realizan sobre bases inciertas.

Como anotamos anteriormente el país no cuenta con normas de clasificación tipificadas para las frutas y hortalizas. Cabe señalar que la clasificación que algunas veces se realiza en las diferentes etapas de la comercialización, o-

bedecen a criterios muy personales, caprichosos y heterogéneos de quien la efectúa, bien sea el agricultor o el intermediario. Por lo tanto es posible afirmar que a nivel nacional no existe uniformidad de criterios y que cada quien hace su propia selección según le convenga a sus intereses sin tomar en cuenta las características del producto y en muy poco las diversas exigencias del mercado nacional.

La clasificación consiste en:

A nivel de agricultor se desechan las unidades visiblemente afectadas por daños mecánicos, o excesivamente pequeñas. Igualmente se separan los productos en lotes según su tipo. A nivel mayorista se separan en lotes según tamaño y en algunas ocasiones por estado de madurez. A nivel detallista se trata de darle al producto una mejor apariencia de conjunto especialmente cuando éstos se expenden en supermercados y fruterías especializadas.

Algo que agrava aún más la carencia de normas de clasificación de productos y normas de embalaje es el sistema de pesas y medidas deficientes y arcaíco que se aplica en el país. En las difrrentes etapas de la comercialización de las frutas y hortalizas se emplean medidas tales como: "cuenta", "unidades", "docenas", "racimo", "mano", "mata", "hualcal", "carga", y otros términos que tienen diferentes significados y aplicación según la etapa o zona donde se efectúa la comercialización. A título de ejemplo se puede señalar el caso del cambur o banano, en el cual el productor vende al camionero en "racimos" o "cargas", éste a su vez, ofrece al mayorista en "racimo" quién vende al detallista en "huacales" y por último el consumidor adquiere el producto en kilogramos, "manos" o unidades.

Este confuso sistema de pesas y medidas da lugar a una indefinición e imperfección de las equivalencias entre las diferentes unidades de venta empleadas, lo cual permite al comerciante ampliar su margen de comercialización en detrimento, tanto del precio recibido por el agricultor como el del pagado por el consumidor.

III. RESULTADOS ESPERADOS

a) Lograr un sistema metodológico para la elaboración de normas de clasificación de frutas y hortalizas en Venezuela.

b) Determinar la calidad y condición del tomate y la cebolla a nivel de los Mercados Mayoristas en Venezuela.

c) Determinar las pérdidas en tomate y cebolla a nivel de Mercado Mayorista en Venezuela.

d) Elaborar normas para hortalizas en la comercialización nacional.

e) Con la participación del COVENIN y CONICIT implantar un sistema de normas de clasificación para la comercialización interna de tomate y cebolla en Venezuela.

IV. METODOLOGIA

Para la elaboración de normas que se ajusten a las características de lo producido en el país y a la vez que éstas, una vez elaboradas, sean aceptadas por todos los órganos que intervienen en el proceso de la comercialización, es preciso:

a) Lograr un conocimiento, lo más cercano posible a la realidad, de la calidad y condición de los productos comercializados.

b) Conocer el criterio o criterios con los cuales juzga la calidad y condición del producto los agricultores, comercializadores y consumidores.

4.1. RECOLECCION DE LA INFORMACION

En el país no se han realizado investigaciones previas que permitan conocer la calidad y condición de frutas y hortalizas comercializadas en Venezuela ni tampoco los criterios de calidad empleados, por los tres sectores indicados anteriormente. Por ello, para la elaboración de normas, es preciso recurrir tanto a la observación directa del producto como a la captación, por medio de encuesta, de los criterios de calidad y condición de agricultores, comercializadores y consumidores.

Por otra parte, se considera conveniente recabar la experiencia, en materia de normalización, con que cuenta otros países en los cuales las normas han sido instituidas para la comercialización de productos hortofrutícolas.

4.1.1. Información secundaria

La recolección de información secundaria deberá dirigirse, en cuanto a la experiencia venezolana, a la obtención de normas para frutas y hortalizas elaboradas en el período 1960-1974. No solamente se debe considerar de interés el articulado de la norma sino también los aspectos metodológicos que se siguieron para su elaboración, divulgación e implementación. A todo evento la investigación bibliográfica preliminar permite adelantar que la experiencia local, en materia de normalización hortofrutícola, es de poca utilidad

para la investigación ya que tan sólo se han elaborado normas para no más de tres productos y ninguna de ellas se ha institucionalizado en la comercialización nacional.

Un material de suma importancia lo constituye la experiencia de aquellos países en los cuales la normalización hortofrutícola ha sido instituida o se encuentra en proceso de introducción.

En el primero de los casos la investigación bibliográfica se deberá dirigir a la consecución de la norma así como el impacto que ésta ha tenido en el desarrollo de la comercialización en cada uno de estos países. En el marco geográfico, en lo fundamental, se deberá investigar las normas internacionales definidas, en 1954, por la Economic Comission for Europa y su introducción progresiva en el Mercado Común Europeo. En este caso una fuente de información lo constituye las publicaciones, que en esta materia, ha venido produciendo el OCDE 1/. Igualmente reviste especial interés las normas, que desde la primer década de siglo, se han venido elaborando y enmendando constantemente para la comercialización interna y externa de frutas y hortalizas en los Estados Unidos. En este caso es preciso extender la investigación en el sentido de recabar y analizar una serie de medidas que complementan las normas como son las disposiciones y articulados del: Plant Quarantine Division, Consumer and Marketing Service, Marketing Agreements and Orders, Perishable Agricultural Commodities Act., United States Department of Health Education and Welfare.

En el segundo caso, esto es, en los países en los cuales las normas se encuentran en proceso de introducción, por tratarse de países cuyos sistemas y prácticas de comerciali

1/ Organization for Economic Cooperation and Developement. (Véase Bibliografía)

zación se asemejan mucho a las circunstancias de Venezuela (Colombia y Perú), la investigación deberá ser especial importancia a los aspectos metodológicos empleados en la elaboración e implementación de la norma. Como fuente de información se sugieren las publicaciones del Ministerio de Alimentación en el Perú y el ICA 2/ en Colombia.

4.1.2. Información primaria

4.1.2.1. Método

Como se anotó anteriormente la información primaria requerida para la elaboración de normas se refiere tanto a la captación de los criterios de calidad y condición con que se juzga el producto como a la evaluación cualitativa de la producción. Para ello es preciso recurrir tanto al método de entrevistas personales (a agricultores, comercializadores y consumidores) como a la observación directa de lo producido en el país.

.1.2.1.1. Determinación de los criterios de calidad y condición

Para captar los criterios de calidad con que juzgan el producto agricultores, comercializadores y consumidores se estima conveniente utilizar el método de encuesta (haciendo el contacto persona a persona) complementando con el método de observación personal.

Se estima conveniente no iniciar la recolección de esta información hasta tanto no se hayan logrado los primeros datos parciales de las observaciones de calidad y condición del producto comercializado. Tales datos parciales servirán de base para definir la cobertura, las variables, el diseño y el tamaño de la muestra de la encuesta.

2/ Instituto Colombiano Agropecuario

4.1.2.1.2. Observación cualitativa de la producción

La determinación de las características y condición del producto comercializado en Venezuela tendrá como base un estudio levantado, por el sistema de muestreo, a nivel de comercialización mayorista.

Entre los criterios que han privado para la selec - ción de este nivel cabe señalar los siguientes:

a) Las principales variables que se van a observar se en cuentran en la producción que se maneja a este nivel por ser un paso intermedio en la comercialización. El nivel mayorista, en las frutas y hortalizas, presenta un grado de concentración (los mercados mayo - ristas) que facilita apreciablemente la observación de las características y condición del producto comercializado.

b) De realizar la observación a nivel de campo (zonas de producción) algunos defectos, que inciden sobre la condición del producto, no podrían observarse puesto que ellos tan sólo aparecen cuando se ha iniciado el proceso de distribución (efectos de manejo, transporte y almacenamiento).

c) De realizar la observación a nivel de consumidor se obtendría la observación más completa puesto que ésta se efectuaría en la última etapa de la comercialización. Sin embargo, de hacerse en esta forma, la cobertura horizontal de la muestra encarecería apreciablemente la investigación.

4.1.2.1.2.1. Cobertura

a) Horizontal

Como el Area Metropolitana de Caracas es el principal mercado consumidor de frutas y hortalizas en Venezuela el volúmen manejado en el mercado de "Coche", pudiese ser un incentivo para que el agricultor o el comerciante envíe los productos de mejor calidad a dicho mercado y los de inferior calidad a otros mercados. Por esta razón se ha considerado necesario también realizar observaciones en el mercado de Barquisimeto.

La cobertura horizontal la constituye el mercado mayorista de "El Manteco" en Barquisimeto y el mercado mayorista de "Coche" en Caracas.

b) Vertical

Determinar las características y condición del producto comercializado a nivel mayorista. Ello implica las operaciones comerciales realizadas por mayoristas y camioneros durante doce meses. Sin embargo, por las razones que se exponen a continuación, se decidió ubicar la muestra tan solo en el producto manejado por el comerciante mayorista.

1) El comerciante mayorista que opera en los mercados de "Coche" y "El Manteco" se encuentra plenamente ubicado e inicia las operaciones de compra venta con bastante regularidad. Tal característica permite seleccionar y adquirir la muestra en las primeras horas de la mañana, que son precisamente, cuando el mercado se encuentra en plena actividad.

2) Por el contracio el camionero que opera en los mercados de "Coche" y "El Manteco" no se encuentra plenamente ubicado y sus operaciones de venta las inicia irregularmente (días y horas) lo que, en algunas oportunidades, obligaría a seleccionar y adquirir la muestra cuando la actividad en el mercado se encuentra declinando. En estas condiciones la muestra podría no ser representativa de las características y condición que ha ingresado al mercado en tal oportunidad.

3) El mayorista adquiere el producto de camioneros, cuando las operaciones se realizan en el mercado, (en algunas oportunidades también a agricultores que envían directamente de las zonas de producción) o también compra en el campo y transporta hasta el mercado. Con ésto se quiere indicar que al adquirir en producto al mayorista se tienen mayores posibilidades de que el producto haya sido manejado (transferencia de propiedad y físicamente) un mayor número de veces. Por otra parte, si la muestra se toma de mayoristas y camioneros, podría presentarse la posibilidad de adquirir producto dos veces de un mismo lote. (Compra al camionero y al mayorista que ha adquirido el producto del mismo camionero).

4) En algunas oportunidades se presenta dificultad para ubicar al camionero puesto que se le puede confundir con el simple transportista (caso de producción enviada por el agricultor directamente del campo), o con el mayorista (caso de camiones de un mayorista que ha adquirido el producto directamente en el campo).

4.1.2.1.2.2. Variables

Para observar las características y condición de la cebolla amarilla, tomate para y tomate manzano se ha estimado conveniente tomar las siguientes variables, cuyas respectivas definiciones se incluyen en el ANEXO Nº 1.

- Cebolla amarilla

  a) Podrido

  b) Forma: alargada, redonda, achatada

  c) Mezcla de tipo

  d) Bulbos dobles

  e) Cuello grueso

  f) Verdeo: ligero, mediano, serio

  g) Aspergillus

  h) Pudrición basal

  i) Grelado

  k) Magulladuras: ligera, mediana, seria

  l) Roturas: ligera, mediana, seria

  m) Dimensiones

- Tomate pera, tomate manzano

a) Podrido

b) Mezcla de tipo

c) Malforación: ligera, mediana, seria

d) Madurez: inmaduro, verde, pintón, maduro y sobremaduro.

e) Rajaduras de crecimiento longitudinales: ligera, mediana, seria.

f) Rajaduras de crecimiento circulares: ligera, mediana, seria.

g) Magulladura por marca: ligera, mediana, seria

h) Magulladura por presión: ligera, mediana, seria.

i) Roturas: ligera, mediana, seria

j) Cicatriz: ligera, mediana, seria

k) Hongo y/o bacteria

l) Virosis

m) Culillo

n) Escaldadura

o) Plagas

p) Dimensiones

4.1.2.1.2.3. Diseño de la muestra

a) Universo

Se denomina universo al total de producto manejado en los mercados de "Coche" y "El Manteco" en los días en que se efectuará la selección (doce meses).

b) Tipo de muestreo

En la investigación se utilizará un muestreo proporcional con selección sistemática, por considerarlo el más conveniente a los fines del estudio.

c) Tabulación previa

Se realizó una muestra piloto a fin de determinar las varianzas de las diferentes variables, llegándose a la conclusión de que es conveniente utilizar para la muestra:

$$P = Q = \frac{1}{2}$$

4.1.2.1.2.4. Tamaño de la muestra

a) Fórmula utilizada:

$$n = \frac{\frac{N}{N-1} \quad \frac{K^2 . P . Q.}{e^2}}{1 + \frac{1}{N-1} \quad \frac{K^2 . P . Q.}{e^2}}$$

P = Proporción de elementos para una cierta característica dada.

Q = 1 - P

= Nivel de confianza

K = Coeficiente de confiabilidad para un _____ dado

e = Error máximo admisible

N = Volumen total manejado

b) Proporción:

La proporción (P) se determinó para el máximo de elementos que tuvieran una característica dada, es decir:

$$P = Q = \frac{1}{2}$$

c) Nivel de confianza y coeficiente de confianza

El nivel de confianza fijado para el estudio fue de un 90%, siendo el coeficiente de confianza respectivo de 1,64.

d) Error máximo admisible:

El error admisible se estableció en un 5%, precisión mínima fijada para todas las estimaciones.

e) Cálculos:

$$P = Q = \frac{1}{2}$$

$$P.M = 90\%$$
$$K = 1,64$$
$$e = 5\%$$

$$n = \frac{\dfrac{N}{N-1} \quad \dfrac{K^2 . P . Q.}{e^2}}{\dfrac{1}{N-1} \quad \dfrac{K^2 . P . Q.}{e^2}}$$

Cuando: $N = \infty$
$P = Q = \frac{1}{2}$

$$\frac{K^2}{4 \quad e^2} = \frac{(1,64)^2}{4(0,05)^2} = 268$$

Este tamaño de 268 está expresado en unidades de comercialización al mayor. Por ejemplo para tomate o pimentón serán huacales, si el caso es cebolla o repollo, será sacos.

Se obtuvo un tamaño único de muestra (n) para los diferentes renglones, en virtud de haberse fijado: $P = Q = \frac{1}{2}$; lo cual proporciona el máximo tamaño de muestra, independiente del valor de N.

4.1.2.1.2.5. Distribución y selección de la muestra:

a) Distribución

Para distribuir la muestra en los sitios de observación ("Coche" y "El Manteco"), durante un período de doce meses se procedió de acuerdo a los siguientes criterios:

1. Se estima que el volumen de productos manejados en los dos mercados se puede distribuir aproximadamente en una proporción de 60% para "Coche" y 40% para e"El Manteco" 1/

2. Se consideró conveniente distribuir la muestra, en el tiempo, proporcionalmente al volumen mensual de producto que ingresa al mercado durante un año. Se tomó como base la información existente para 1973.

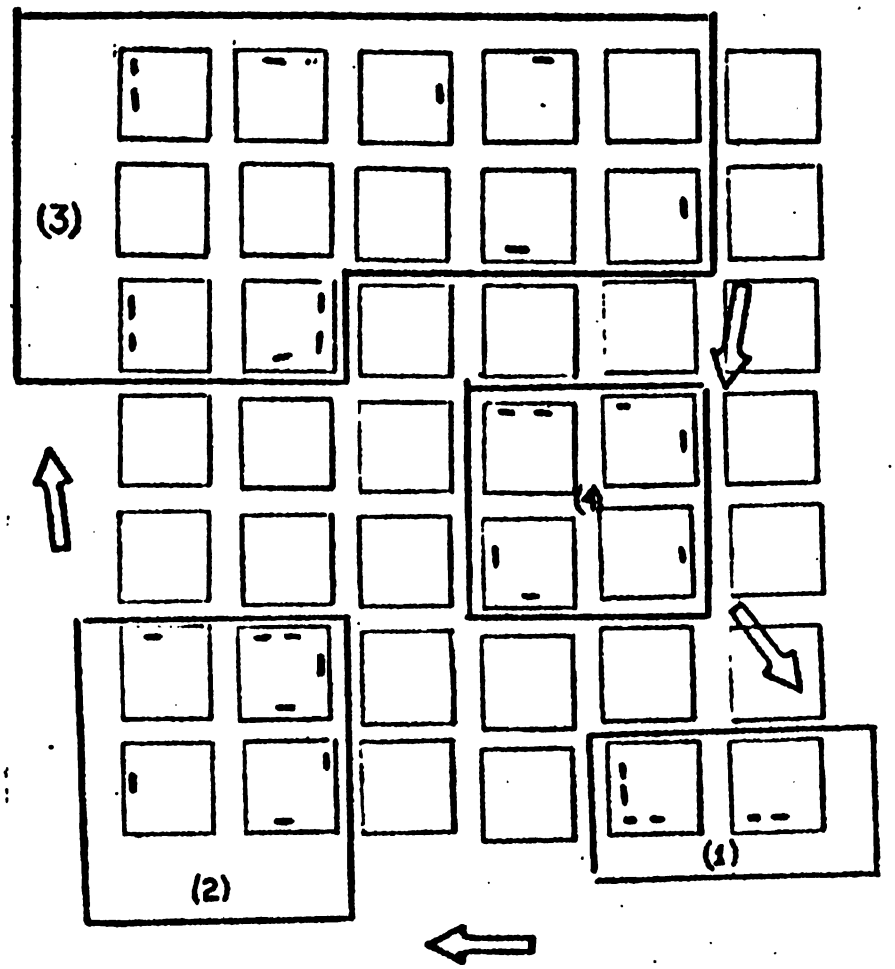
1/ Si bien es cierto que el mercado de Caracas maneja una proporción mayor a la indicada, al darle un peso menor a Barquisimeto, las observaciones día, resultarían fracciones de unidad. (Tercios o menos de huacal o saco).

b) Selección

1. Como los locales de los mayoristas no se encuentran uniformemente distribuidos en el mercado es preciso sectorizarlo, con el fin de lograr, en cada sector, una ubicación de los locales que permita visitarlos a todos desplazándose en el sentido en que giran las manecillas del reloj.

GRAFICO Nº 1

SECTORIZACION DEL MERCADO



Local de un mayorista -

La sectorización del mercado permite trabajar, en forma sucesiva, en cada sector. Vale decir que una vez cubierto uno de ellos se pueda pasar al siguiente, desplazándose siempre en el sentido en que giran las manecillas del reloj. (Del sector (1) se pasa al (2), del sector (2) al (3); del sector (3) al (4); del sector (4) al (1), etc.)

2. En cada sector se trabaja de la siguiente forma:

   a) Se elige al azar el local de un comerciante mayorista, el cual servirá de partida para la toma de la muestra en el sector.

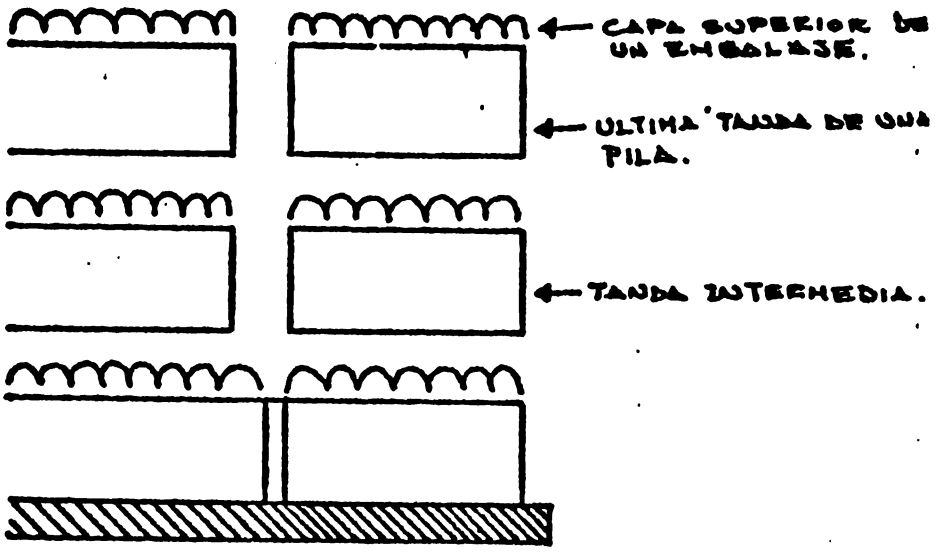
   b) Para la selección de las unidades muestrales se debe emplear una tabla de números aleatorios en la siguiente forma:

      - Se toma en la columna de dos digitos (oo-qq), tantas cifras como unidades de muestra se requieran en esa oportunidad.

      - Para la carga almacenada, en el local seleccionado, se numeran las pilas de derecha a izquierda y del frente al fondo del local.

      - En cada pila, para la numeración, tan solo se toma en cuenta la última tanda de cada una de ellas y en cada tanda las unidades se numeran de derecha a izquierda y del frente al fondo.

GRAFICO No 2



Las razones por las cuales se numera la última tanda y no una intermedia o la primera son las si - guientes:

- Los daños ocurridos en la capa superior de cada embalaje, a nivel de mercado mayorista, han sido producidos durante el transporte o durante la estiba en el local del mayorista. Por ello la última - tanda tiene la misma probabilidad de presentar daños en la capa superior de los embalajes que cualquier otra tanda que se seleccione de arriba hacia abajo. Por otra parte el resto de capas (exceptuando la capa superior) de cada uno de los embalajes que se encuentran estibados se asume que se encuentran en condiciones semejantes. (Veáse gráfico - No 2).

- Por otra parte es de suponer el poco interés de un comerciante mayorista, para mover la carga almacenada, y sacar de allí una unidad de muestra que se encuentre en una tanda que no sea la superior.

- Una vez rumeradas las unidades muestrales en el local se busca su coincidencia con las cifras previamente seleccionadas en la tabla de números aleatorios. Las que coinciden se toman como muestra, en esa oportunidad. En caso de que la muestra esté incompleta se pasa al siguiente local (desplazándose en el -- sentido en que giran las manecillas del reloj) y se repite el mismo procedimiento para la numeración de las unidades muestrales; en el entendido de que la numeración de las unidades es corrida en esa oportunidad. Tal procedimiento se repite hasta complatar la muestra - del día.
- Para comprar la muestra en la siguiente oportunidad, en el mismo sector, se repite el procedimiento anteriormente anotado pero el inicio del mismo debe ser partiendo del local inmediatamente posterior al que se adquirió la última unidad muestral de la anterior oportunidad.
- En esta forma se siguien adquiriendo las muestras en el sector hasta el momento en que una, o todas, las unidades muestrales de esa oportunidad se ubique en el local en que se inicia - el procedimiento en el sector o en cualquier otro local posterior a él. En ese momento se debe pasar al sector inmediatamente posterior en donde se repetirán los procedimientos anteriormente señalados.

4.1.2.1.2.6. Observación de la muestra y tabulación de la información.

En este aspecto es importante destacar que la tabulación de la información recabada es mecanizada. Ello en razón del número de datos (observaciones y variables) que se obtendrán durante el desarrollo de la investigación. A título de ejemplo, en el caso de tomate pera, se ha estimado, en forma aproximada, que se realicen unas 170.000 observaciones (los frutos se observarán individualmente) cada una de ellas con las variables señaladas en el aparte 4.1.2.1.2.2.

Para recabar la información se deben utilizar las planillas, que se incluyen en el Anexo Nº 4, y que contienen las variables que se observan para cada producto. (Tomate pera, tomate manzano y cebolla). Debiéndose llenar, de una vez, con la codificación pre establecida para la tabulación mecanizada.

4.1.2.1.1.7. Análisis estadístico

A. Tomate pera

Clasificar la información en rangos de (d).

	- 2.9	cm.
3	- 4.9	cm.
5	- 6.9	cm.
7	- 8.9	cm.
	+ 9	cm.

1. Obtener $\bar{D}$ y $\bar{d}$ en cada clase y calcular desviación (σ) y moda (Mo) para $\bar{d}$.

2. Obtener la relación $\frac{D}{d} = r$ y calcular $\bar{r}$, desviación (σ), moda (Mo) en cada clase.

3. Clasificar r en valores superiores a ro e indicar valores relativos (%) de cada clase.

4. Calcular $\bar{p}$

<u>Con respecto a la caja</u>:

1. Calcular el total de frutos en la caja y el peso total.
2. Calcular el porcentaje de frutos en cada clase con respecto al total de la caja.
3. Calcular el porcentaje de peso de cada clase con respecto al total de la caja para cada estado de madurez
4. Calcular el porcentaje (respecto al número y peso) de enfermedades: patógenos (1.2.3.), desórdenes fisiológicos (1.2.3.) y total.
5. Calcular el % (respecto al número y peso) de marcas: (1.2.3.), presión (1.2.3), roturas (1.2.3.) y total.
6. Calcular el porcentaje (respecto al número y peso) de rajaduras circulares (1.2.3.) y longitudinales (1.2.3) y total.
7. Calcular el porcentaje (respecto al número y peso) de cicatrices (1.2.3) y total.
8. Calcular el % (respecto al número y peso) de malformaciones (1.2.3.) en cada clase y total.
9. Número y % frutos con marcas (1.2.3.), roturas (1.2.3.) y % total de frutos con daños mecánicos para cada grado de madurez.
10. Calcular % del número de podridos

1/ (1) leve; (2) Mediano; (3) Serio. Para mayor información véase Anexo Nº 5.

B. Tomate manzano

Clasificar la información en rangos de (d)

- 3.9 cm.
4 - 5.9 cm.
6 - 7.9 cm.
8 - 9.9 cm.
+ 10 cm.

1. Obtener $\bar{D}$ y $\bar{d}$ en cada clase y calcular desviación (σ) y moda (Mo) para $\bar{d}$.
2. Obtener la relación $\frac{D}{d}$ = r y calcular $\bar{r}$, desviación (σ), moda (Mo) en cada clase.
3. Clasificar r en valores superiores a Ro, e indicar - valores relativos (%) de cada clase.
4. Calcular $\bar{F}$

Con respecto a la caja:

1. Calcular el total de frutos en la caja y el peso total.
2. Calcular el % de frutos de cada clase con respecto al total de la caja.
3. Calcular el % en peso de cada clase con respecto al total de la caja.

- Calcular el porcentaje (respecto al número y peso) de la caja por cada estado de madurez.
  Calcular el % (respecto al número y peso) de plagas, clasificadas 1.2.3. y total.
- Calcular el porcentaje (respecto al número y peso) de enfermedades: patógenos (1.2.3.) desórdenes fisiológicos (1.2.3) y total.

- Calcular el % (respecto al número y peso) de marcas (1.2.3) presión (1.2.3) roturas (1.2.3) y total.
- Calcular el % (respecto al número y peso) de rajaduras circulares (1.2.3.) y longitudinales (1.2.3.) y total.
- Clacular el % (respecto al número y peso) de cicatrices (1.2.3.) y total.
- Calcular el % (con respecto al número y peso) de malformaciones (1.2.3) en cada clase y total.
- Número y porcentaje de frutos con marcas (1.2.3.), presión (1.2.3), roturas (1.2.3) y % total de frutos con daños mecánicos para cada grado de madurez.
- Clacular el % del número de podridos.

C. Cebolla:

1. Calcular número de frutos por clase
2. Calcular peso total del lote
3. Calcular peso promedio de los frutos en cada clase (peso total de la clase dividido por número de frutos en la clase)
4. Clacular el % de frutos en cada clase respecto al lote.
5. Calcular el % del peso de cada clase respecto al lote
6. Calcular el peso promedio de los frutos, desviación - (σ) y moda (M_o) respecto al lote.
7. Respecto al número total de frutos, calcular el promedio, la moda (Mo) y la desviación (σ) para toda la población.
8. Respecto al lote calcular el % en peso y el número de frutos podridos.

9. Calcular el % (en peso y número) en cada clase y para el lote de:
   - Frutos mal formados (1.2.3)
   - Frutos con mezcla de tipo
   - Frutos con bulbo doble
   - Frutos con verdeo
   - Frutos con aspergillum
   - Frutos con pudrición basal
   - Frutos con grelo
   - Frutos con roturas
   - Frutos con marca
   - Frutos con cuello grueso

10. Calcular el %(en peso y número) en cada clase y para el lote de:
   - Aspectos varietales (incluyendo formas)
   - Problemas de almacenamiento
   - Daños mecánicos
   - Sumar (8, última del 9 y 1º, 2º y 3º del 10)

DOCUMENTO I - 11

ESQUEMA DE UN ESTUDIO PROPUESTO PARA DETERMINAR PERDIDAS POST-COSECHA EN ARROZ EN LA REPUBLICA DOMINICANA

Por:

J. M. Adams
Tropical Products Institute
Tropical Stored Products Center
United Kingdon

Y

Romero Tejada
Instituto Superior de Agricultura

* Preparado para el Seminario sobre Reducción de Pérdidas Post-Cosecha en el Area del Caribe y América Central, Santo Domingo, República Dominicana, 8-11 agosto, 1977.

INDICE

I. INTRODUCCION

El arroz constituye aproximadamente el 18% de la producción agrícola de la República Dominicana y forma la dieta básica de una gran proporción de la población. La demanda de arroz está incrementando debido a que tanto el consumo per cápita como la población han aumentado. Este incremento en la demanda ha ocasionado un aumento considerable en la importación de arroz en los últimos años. Actualmente ésta representa más del 15% de la venta total del Instituto de Estabilización de Precios (INESPRE), ocasionando una fuga de divisas considerable. Una forma de reducir la brecha en el suministro, es incrementar la producción de varias formas incluyendo la introducción de nuevas variedades como la ISA 21. Otro método que se hace más significante a medida que se aumenta la producción es reducir las pérdidas post-cosecha a un mínimo, ej: trabajos en la Estación Experimental de Juma han demostrado posibles pérdidas de más del 25% durante la cosecha y trillado manual del arroz debido a granos que caen al suelo y recuperación incompleta de los granos de las espigas.

Diferente a muchos países productores de arroz, la República Dominicana tiene una historia larga en mercadeo y a través de los años ha resultado un sistema complejo de mercadeo para la mayor parte de los cultivos. El resultado de esto es que menos del 5% de la producción total se queda a nivel de finca. De este 5%, un cuarto se destina para semilla; otro cuarto para el pago de labores utilizadas en la finca y el resto se destina al autoconsumo. Por consiguiente, no existe un sistema de almacenamiento bien definido para el arroz y es poco probable que las pérdidas a este nivel contribuyan significativamente a aquellas incurridas por el sistema post-cosecha total.

El sistema agrícola recientemente ha sufrido cambios con relación a la tenencia de las tierras de modo que sólo el 6% de la producción total de arroz proviene de fincas de gran escala, mientras que el 75% provienen de pequeñas fincas, ya sea individualmente o agrupadas en fincas colectivas.

En 1976 la producción total en todo el país fué de 4,218,276 qq. (210,914 ton.) de un total de 1,843,966 tareas. (INESPRE y Fomento Arrocero) donde una tarea= 629 m^2 .

II. SISTEMA POST-COSECHA

Normalmente los agricultores realizan dos cosechas en el año, la segunda siendo un cultivo de retoño. La cosecha y trillado se hacen manualmente usando una cuchilla pequeña y golpeando las espigas contra una base de madera o usando sistemas de combinadas.

El uso de combinadas está incrementado especialmente en las fincas colectivas. El arroz trillado normalmente se vende en el campo a los dueños de los molinos directamente cuando la producción es suficientemente grande o a través de un intermediario en el caso de pequeños agricultores individuales. El pago se hace en base al peso en la finca, y normalmente excede al precio mínimo garantizado por INESPRE. El transporte al molino es la responsabilidad de los molineros.

En muchas ocasiones la compra de los molineros directamente del campo excede la capacidad de secado de los molinos y ocasiona el almacenamiento de grandes cantidades de arroz en cáscara húmedo en los molinos. En algunos lugares se puede alquilar los secadores y silos verticales de INESPRE para solucionar este problema.

Luego de la molienda se supone que todo el arroz es comprado por INESPRE de forma que los precios se puedan controlar. Como a los molineros no se les paga nada por almacenar el arroz molido, ellos transportan éste a los almacenes de INESPRE lo más rápidamente posible. INESPRE provee sacos de polipropileno a los molineros y al recibo en los almacenes de INESPRE el arroz es clasificado y pagado de acuerdo a las diferentes categorías establecidas (arroz de primera, segunda y tercera categoría).

El arroz molido que almacena INESPRE es normalmente fumigado si el almacenamiento es por más de un mes. Esto se hace sellando los almacenes y usando "Phostoxin".

INESPRE vende directamente el arroz a los mayoristas de acuerdo a un sistema de cuota. El transporte es respo abilidad del comprador. Los detallistas pueden comprar directamente a INESPRE pero tienen que pagar un precio más alto por lo que normalmente le compran a los mayoristas.

III. METODOLOGIA DEL ESTUDIO

Se intenta hacer un reconocimiento completo del sistema desde la cosecha hasta el consumidor para identificar la magnitud y causas de las pérdidas en relación al flujo del producto. Esto permitirá dar consideración a la introducción de mejoramientos apropiados a un nivel de tecnología adecuada dentro del sistema donde éstos aportarán el mayor beneficio.

La base del estudio será la división del país en regiones de acuerdo a las diferencias climatológicas. Dentro de cada una de estas regiones se hará una selección de las fincas, molinos y almacenes, hasta completar el flujo hacia el consumidor usando muestreo de probabilidad. Esto se hará usando la lista disponible de molinos y almacenes por tabulación y selección usando números al azar. La estratificación se hará en base a la capacidad de molienda de los molinos y tipo de almacenes, ej: silos, ventilación controlada, ventilación no controlada, etc. No existe una lista para las fincas, por consiguiente, el estudio consistirá de un plan de muestras por etapas múltiples en el cual la etapa primaria identificará un grupo de fotografías aéreas. La etapa secundaria identificará áreas en el campo contenidas en las fotografías usando un cuadrado superpuesto sobre las fotografías y números al azar. Las fincas se identificarán finalmente al visitar el área.

Los métodos propuestos dependen de la etapa particular dentro del sistema de post-cosecha y serán discutidos bajo las cabecillas apropiadas.

a) Recolección y Trillado

Las variables principales que afectan las pérdidas durante la cosecha y trillado son la variedad de arroz, el tiempo transcurrido durante la madurez, la cosecha y la técnica empleada. Una estratificación de acuerdo a estas variables debe ser hecha luego de identificar las fincas. Los métodos usados para determinar las pérdidas están basados en trabajos hechos en Asia. El criterio principal es la determinación del rendimiento potencial en lotes seleccionados al azar, en los cuales los granos son separados manualmente de las espigas con sumo cuidado. El resultado se compara con el rendimiento observado al cosechar lotes similares usando métodos locales. La cantidad de granos dejado en las espigas se estimarán para determinar la eficiencia del trillado.

La acción del trillado frecuentamente causa daños a los granos que no son evidentes hasta la operación de la molienda. Esto se estimará en muestras que serán molidas bajo condiciones de laboratorio.

b) Cosecha usando combinadas

Las pérdidas que ocurren como resultado del uso de combinadas en la cosecha se estimará mediante la determinación de la cantidad de granos que caen al suelo y la cantidad que queda en las palas. Además, se determinará la magnitud de los daños causados a los granos, usando un método similar al empleado para el trillado manual.

c) Almacenamiento

El almacenamiento de arroz en cáscara seco normalmente causa pocos problemas, pero como los molinos reciben arroz directamente del campo, una cantidad considerable se almacena sin secar.

Desafortunadamente, debido a la deficiente estibación y sistemas de récords en esta etapa solamente se puede hacer un estimado aproximado cuando las pilas son desbaratadas durante la operación de secado y molienda. Sin embargo, se pueden hacer recomendaciones para mejorar el sistema en base a estas observaciones si daños excesivos son observados.

El almacenamiento del arroz molido es principalmente la responsabilidad de INESPRE. El peso de un grupo de sacos seleccionados al azar serán determinados al entrar al almacén y al salir durante tiempos variables de almacenamiento para identificar las pérdidas en peso que pudieran ocurrir. Además, cualquier pérdida causada por roedores se identificarán debido a que este tipo de daño requiere el reembasado de los granos.

d) Molienda (incluyendo secado)

Las pérdidas durante la molienda son principalmente aquellas causadas por la rotura de los granos. Sin embargo, la causa de esta rotura no es necesariamente el proceso de molienda, ya que otros procesos como el trillado y el secado cauaarán rajaduras que se manifiestan durante la molienda.

Para examinar si la rotura se debe a un proceso particular o no, muestras de granos se tomarán inmediatamente previo a cada etapa del proceso de molienda e inmediatamente seguido previo a la separación de las fracciones. Las muestras se ajustarán al mismo contenido de humedad, y aquellas tomadas previamente al proceso serán procesadas en equipo de moliendas de laboratorio. Los resultados se compararán con los obtenidos durante la operación de molienda comercial.

e) Transporte

Las pérdidas que ocurren durante el transporte son debidas principalmente al desparrame de sacos perforados. Una muestra al azar de sacos se pesará antes y después del transporte en camiones seleccionados. Se harán correcciones por cualquier cambio en el contenido de humedad.

f) Mercadeo-Mayorista - detallista

Las pérdidas ocurridas en el sistema de mercadeo a este nivel se determinarán parcialmente durante el análisis de las pérdidas en almacenamiento y transporte. El resto de las pérdidas ocurren debido a reempaque y se investigarán mediante observaciones hechas a agentes seleccionados del mercadeo.

C O N C L U S I O N

Los conocimientos obtenidos en este estudio de las pérdidas físicas permitirán hacer una evaluación económica del problema, de forma que cualquier innovación sugerida se pueda someter a un análisis de costo y beneficio cuando sea necesario. También indicará fallos en el sistema que afectan etapas posteriores. Los datos suministrados deben ser suficientes para convencer a las personas que sufran las pérdidas de sus importancias y que en muchos casos deben prevenirse.

Documento I- N

REDUCCION DE PERDIDAS EN POST-COSECHA DE FRUTAS Y HORTALIZAS*
Experiencias en Mexico

Por:

Dr. Gabriel Siade

* Preparado para el Seminario Sobre Reducción de Pérdidas Post-Cosecha en el Area del Caribe y América Central, Santo Domingo, República Dominicana, 8-11 agosto, 1977.

INTRODUCCION

La agricultura juega un papel importante en el desarrollo integral de un país, especialmente porque representa una forma de generar empleos en el campo, divisas para nuestros países y es determinante en la alimentación de los pueblos. Frecuentemente, nos enteramos de la desnutrición y el hambre que afectan al planeta y es responsabilidad de nosotros, que los recursos agrícolas se exploten racionalmente en beneficio de la humanidad.
El trabajo que a continuación presentamos, pretende mostrar algunas de las experiencias que hemos tenido en la hortofruticultura.

Cuando hablamos de los problemas hortofrutícolas, estamos involucrando la participación de técnicos y científicos preparados en diferentes disciplinas, tales como: Agrónomos, entomólogos, biólogos, químicos sociólogos, economistas, etc.

Dada la complejidad de dicha disciplina, es necesario jerarquizar los problemas y fijar prioridades.

En México, la producción [illegible] para 1975, fue de (al tipo de cambio de ese año), 6,211,867,264.00 de U.S.A dólares, aproximadamente, de los cuales, cerca de US$1,108,472,744.00, correspondieron a la producción fruticola, afectada notablemente por pérdidas en pre-cosecha, que para frutos se calcula en un 24.4% y para hortalizas, en un 27.9% como promedio mundial y en post-cosecha, se calcula una pefdida del 28.1% para frutas y un 42.2% para hortalizas.
De lo anterior se observa que las pérdidas en post-cosecha, resultan ser mayores que las que se presentan en pre-cosecha y que merecen el estudio de los especialistas.

En México, aunque no tenemos una evaluación sistemática de las pérdidas en todas las frutas y hortalizas que se producen, estas seguramente no escapan a los porcentajes anteriormente descritos; es por ello que, desde 1972 se han iniciado programas tendientes a prolongar

la vida de almacenamiento de frutas y hortalizas para poder distribuir y comercializar adecuadamente, estos productos del campo.

Los factores que afectan la vida de almacenamiento de esos productos son factores ecológicos y controles fitosanitarios durante el desarrollo; especie y variedad; estado de madurez en que se cosecha; daños mecánicos infringidos durante la cosecha; empaque y transporte; resistencia al ataque de bacterias y hongos y condiciones de almacenamiento.

Los principales estudios que se han realizado en México, para prolongar la vida de almacenamiento son:

1- Determinación de la flora microbiana que afecta los frutos en post-cosecha.
2- Uso de pesticidas para control de plagas.
3- Pre-tratamiento (hidrocalentamiento, hidroenfriamiento)
4- Uso de reguladores.
5- Almacenamiento a temperaturas y humedad controladas.
6- El uso de cubrientes para prolongar la vida de almacenamiento.
7- Algunos experimentos de atmósferas controladas y sistemas hipobáricos.

Dentro de las instituciones que participan en este tipo de estudios en México se encuentran, la Comisión Nacional de Fruticultura, La Universidad Nacional Autónoma de México, El Instituto Politécnico Nacional, La Universidad Autónoma de Chapingo, El Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas, el Instituto Mexicano de Investigaciones Técnológicas y el Laboratorio Nacional de Fomento Industrial.

La Comisión Nacional de Fruticultura invierte un 17.3% de su presupuesto para la investigación y docencia, de éste, una cuarta parte aproximadamente, esta destinada a estudiar problemas que se presentan durante la post-cosecha.
Existen otras instituciones, como el Consejo Nacional de Ciencia y

Tecnología y la Comisión Nacional de Zonas Aridas, que tienen programas de financiamiento para investigar sobre manejo, almacenamiento y distribución de frutos.

Uno de los problemas que se plantean en el desarrollo de los países, es el aprovechamiento racional de sus recursos. Esto implica la formación en primera instancia de los recursos humanos, capaces de detectar los problemas y darles solución, acorde a la realidad de la comunidad en que se vive.
Para cumplir con este objetivo, la Escuela Nacional de Fruticultura y la Universidad Autónoma de Chapingo, cuentan con estudios de postgrado en fruticultura.
Los recursos humanos especializados con que cuenta México en la investigación en el campo de post-cosecha, son 38, distribuídos en las diferentes instituciones antes mencionadas.

A continuación describiremos algunas de nuestras experiencias en prolongar la vida de almacenamiento en las siguientes especies: limón, naranja, toronja, plátano, tuna, aguacate, melón y jitomate.

Toda actividad productiva exige de continuidad. Los esfuerzos aislados jamás podrán dar soluciones reales a los problemas; queremos decir que nuestra presencia en este seminario representa un compromiso formal para tratar de resolver algunos de los problemas que dañan el desarrollo agrícola de nuestros países. Sabemos que esta primera reunión, será el comienzo de una actividad continua; estamos seguros que contribuirá a estrechar cada vez más, los lazos de unión entre nuestros pueblos.

Producción Agrícola: US$ 6,211,867,264.00

Producción Frutícola: US$ 1,108,472,744.00

Concepto	Producción en Toneladas	Valor en dólares
Limón	439,650	38,690,900.00
Naranja	1,615,336	84,506,444.00
Toronja	47,814	3,817,164.00
Plátano	1,194,802	73,441,740.00
Tuna	19,995	800,800,000.00
Aguacate	279,470	117,350,100.00
Melon	170,525	20,433,144.00
Jitomate	1,056,403	131,302,372.00

Anexo

EXTENSION OF STORAGE LIFE OF BANANA (GIGANT CAVENDISH) USING NATURAL WAX CANDELILLA *

Gabriel Siade, Esperanza Pedraza
Facultad de Química,
Departamento de Química Orgánica, D.E.S.,
Universidad Nacional Autónoma de México,
México 20, D. F.
Comisión Nacional de Fruticultura

Abstract

A method was developed by wich using a water emulsion of candelilla wax the storage life of bananas (Gigant Cavendish) was extended.

The bunchs or hands of bananas were washed with water, dried and treated by immersion with the emulsion, wraped in paper and packed in wooden boxes. The bananas were stored 30-35 days at room temperature (18-21°C) at a relative humidity of 75-85%. Chemical analysis and storage losses were made weekly and an organoleptic evaluation was done at the end of the experiment.

Bananas treated with tag (polyethylene wax) and polyethylene bags with and without holes were compared with the ones treated with candelilla wax. A better product quality was obtained in the latter case.

Introduction

The use of coatings films on fruits to increase their storage life is very old, the chinese in the 12th century brushed melted waxes over oranges to increase their storage life. At the begining of 1930 this practice had become a common one, giving good results with several fruits and vegetables (R. E. Hardenburg, 1967).

Mexico has been for a long time exporter of raw materials. The advance of the petrochemical industry and the development of new synthetic methods, have remplaced many of the natural products by synthetic ones. The non-renovable nature of the petroleum has developed a great concern and the explotation of old sources of renovable raw materials has increase in order to insure a permanent supply (E. S. Ayensu et al., 1975).

Euphorbia cerifera (common name, candelilla) grows in the semi-arid zone of Mexico, a product known as candelilla wax has been extracted from it. The living of more than 8 000 families come from the explotation of this product, in order to improve their poor condition of life, the mexican government is subsidizing and buying the candelilla wax from them. During the last years, the use of

* Presentado en la Universidad de Cornell, 1976.

candelilla wax has decreased, provoking a situation of over supply. In 1972 we started, at our laboratories several experiments, in order to find out new uses for the candelilla wax, may be the most important at the moment, has been its use as coating of fruits and vegetables (Slade et al, 1974, 1975).

Material and Methods

The experiments were done using bananas, var. Gigant Cavendish 3/4 full from the productive zone of Colima. Four experiments were performed, the sample size for each experiment were: 50 kg of bananas for the 1st, 500 kg for the 2nd and 1 000 kg for the last two experiments. The fruits were washed, dried with air and treated by immersion, dried and packed in wooden boxes lined with paper.

Three experiments were done with bananas treated as hands and one with bunches and hands.

A comparative study with the commercial product TAG (polyethylenic wax), named here as PW (Yeoshua, 1968), with fruit packed in polyethylene bags with and without holes and some formulations of candelilla wax using aqueous emulsion had been done, to compare the efficiency of each treatment. Here only will be described those formulations that showed desirable effect as coating material: 168-f and 177, both with 600 ppm of TBZ.

Colour changes during the ripening process was followed using the colour scale of aceptability of united fruit. Weakly were performed, the annalysis of concentration of starch (Loesecke, 1950, and Ketiku, 1973), sugar, vitamin C, tanins, total solid soluble, pH, acidity, in order to find the changes in composition during the storage. Physiological losses in weight were controled every two days, having three batches in each treatment, including the control. Quality of the fruit according with the infection was done using the scale proposed by Green and Goos R. D. (1963).

After 35 days organoleptic evaluations were performed evaluating the taste, smell, texture, colour and external appearance, using difference-preference laboratory model having a panel of at least 25 inexpert people and having a control of fresh product from the market.

3. Results

3.1. Physiological loss in weight

Fig. 1, shows the physiological loss in weight of bananas hands stored during 34 days at 19-21°C and relative humidity of 70-85%.

The formulations using candelilla, gave less losses in weight than the commercial product PW and the control. The method using polyethylene bags gave the least weight losses, but the infections were so high, that after 24 days of storage the samples had to be discarted.

The losses in weight, are closely related with the relative humidity during the storage, as it was corroborated storing with less relative humidity

3.2. Chemical changes during storage

3.2.1. Carbohidrates

One of the most remarkables changes of the banana, during the ripening, is the decrease of starch from 20-25% in green fruits to 2% in yellow fruits and the total increase sugar from 2% in the green fruits to 15-20% in the yellow fruits

Fig. 2, shows a decrease in the degradation process of starch by coating, this effect does not occur neither in the controls or with the polyethylene bags.

3.2.2. Acidity

Hulme (1971) has found an increase in acidity during the storage and a decrease aproaching the senecence.

In our experiments we found similar behavior during the first period, but during the senescence the decrease in acidity was not uniform.

3.2.3. Vitamin C

It has been reported the amount of ascorbic acid as 12 mg/100 gr of pulp at the begining of the ripening, then a small increase was observed, followed by a slow decrease (Hulme, 1971).

In our experiments we have found similar behavior, but not always.

3.2.4. Ripening index

One attempt to correlate chemical changes with external appearance was done using a table from the United Fruits (color index) with an arbitrary scale from 1 to 7.

As it is shown in figure 3 and 4, the ripening of fruits was not uniform, this effect was more remarkable in the skin coated fruits.

This behaviour was observed in hands of the same bunch. An homogeneous ripening was observed in the bananas stored in polyethylene bags, this was probably due to a higher concentration of ethylene and its autocatalytic effect already reported by Simmonds (1973).

3.2.5. Storage losses

Fig. 3 and 4 show the losses by infection and physiological process, during the storage.

After 24 days storage, 100% of the bananas treated with candelilla wax 168 were in marketable conditions, against only 16% of the control, using the seale propoused by Green in 1963.

After 35 days no control was in salable conditions, the treated with polyethylene wax gave 40% of salable product and the coated with candelilla wax were 83% marketable.

Discusion

From the results we can infer several advantages of the skin coating:

a) a decrease in the physiological loss in weight,
b) improvement of the appearance,
c) a decrease in the infections,
d) extension of the storage life of the fruit, and
e) candelilla emulsion doesn't affect flavor, smell, and texture.

The bananas treated in bunches were in better state until the 24th day of storage than the hands. After 30 days of storage, it was detected a large increase in infections of the bunches.

The ripening of the coated fruits is heterogeneous and the rate of chlorophyl degradation and hydrolysis of starch decrease.

The cost of the process is low and combining this process with low temperature (12-15°C) it could be possible to increase more the storage life.

The use of candelilla wax emulsions is a highly competitive method, even comparing with polyethylene emulsions.

The use of candelilla wax was better than the use of polyethylene bags. A reduction in the infection degree was observed and the ripening changes were slower.

Acknowledgement

The authors wish to thank CONACYT and CONAZA for financial support. Thanks are due to S. Chatelain for technical assistance, to Dr. C. Rius for his helpful criticism of the manuscript and to Mrs. C. Ligon for typing this paper.

References

Ayensu, E. S. et al, 1975. Underexploited Tropical Plants with Promising Economic Value. National Academy of Sciences: 141.

Green, G. L., and Goos R.D., 1963. Fungi Associated with Crown Rot of Boxed Bananas, Phytopathology, 53: 271-275.

Handerburg, R. E., 1967. Wax and Related Coatings for Horticultural Products USDA report ARS: 51-15.

Hulme, A. C., 1971. The Biochemistry of Fruit and their Products. Academic Press. London and New York: 86.

Ketiku, A. O., 1973. Chemical composition of Unripe (Green) and Ripe Plantain (Musa paradisiaca) J. Sci. Fd. Agric. 24:703-707.

Loesecke, H. Von, 1950. "Bananas" Interscences. Publ. Co. New York. Chapter IV.

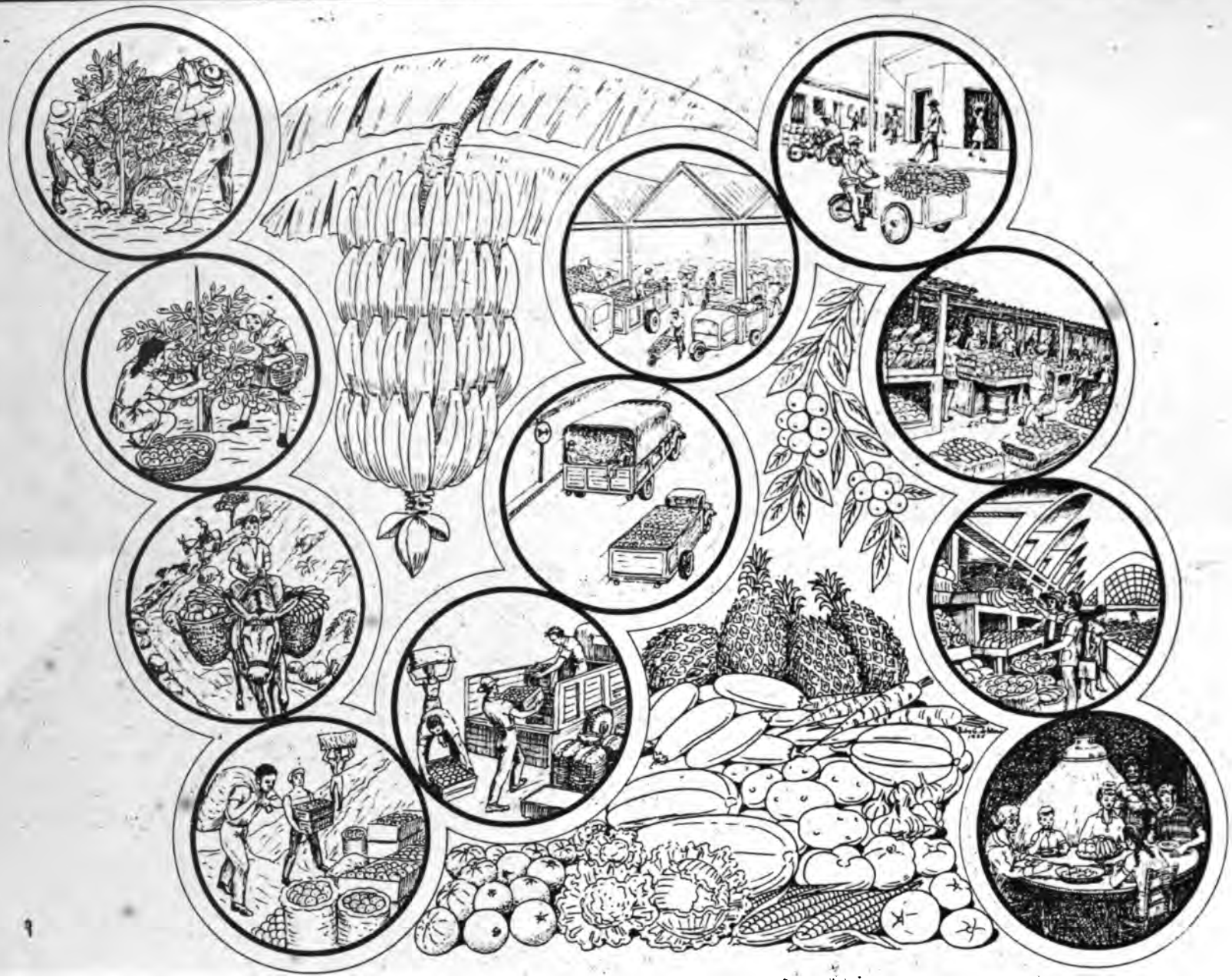
Siade, G., et al, 1973. Preservación de cítricos utilizando formulaciones a base de candelilla. A.A.A. Congress. Mexico, D. F.

Siade, G., et al, 1974. Extension of Storage Life of Citrus Fruit by Application of Candelilla Wax Emulsion and Comparison of its Efficiency with Tag and Flavorseal. Proc. Fla. Sta. Hort Soc. 87: 325-330.

Siade, G., et al, 1975. El uso de candelilla en la conservación de frutas. Primer ciclo de Conferencias sobre conservaciones de hortalizas y frutas frescas. Mexico, D. F.

Simmonds, N. W., 1973. Los platanos. Editorial Blume. Barcelona: 232.

Yeoshua, S. B., 1966. Some Effects of Plastic Skin Coating on Banana Fruit. Trop. Agriculture, Trin. 43: 219-232.



FECHA DE DEVOLUCION			

IICA-F00-248 T-1

Autor Seminario sobre reducción de pérdi~~das post-cosecha de productos agrí~~colas en el Area del Caribe y América Central

Título

Fecha Devolución	Nombre del solicitante