



Hunt Institute for Botanical Documentation
5th Floor, Hunt Library
Carnegie Mellon University
4909 Frew Street
Pittsburgh, PA 15213-3890
Contact: Archives
Telephone: 412-268-2434
Email: huntinst@andrew.cmu.edu
Web site: www.huntbotanical.org

The Hunt Institute is committed to making its collections accessible for research. We are pleased to offer this digitized version of an item from our Archives.

Usage guidelines

We have provided this low-resolution, digitized version for research purposes. To inquire about publishing any images from this item, please contact the Institute.

About the Institute

The Hunt Institute for Botanical Documentation, a research division of Carnegie Mellon University, specializes in the history of botany and all aspects of plant science and serves the international scientific community through research and documentation. To this end, the Institute acquires and maintains authoritative collections of books, plant images, manuscripts, portraits and data files, and provides publications and other modes of information service. The Institute meets the reference needs of botanists, biologists, historians, conservationists, librarians, bibliographers and the public at large, especially those concerned with any aspect of the North American flora.

Hunt Institute was dedicated in 1961 as the Rachel McMasters Miller Hunt Botanical Library, an international center for bibliographical research and service in the interests of botany and horticulture, as well as a center for the study of all aspects of the history of the plant sciences. By 1971 the Library's activities had so diversified that the name was changed to Hunt Institute for Botanical Documentation. Growth in collections and research projects led to the establishment of four programmatic departments: Archives, Art, Bibliography and the Library.

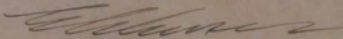
TELA RAILROAD COMPANY

Tela, Honduras
March 31, 1932

Dear Mr. Pollan:

I am enclosing herewith draft of a letter, together with sketches and photographs, on pruning. As I told you verbally on your recent visit here, I believe that if you find the enclosures in order and put them out in the form of a circular, they will have a very beneficial effect. There is no question in my mind but that we are losing a great deal of money as a result of improper pruning and I am of the opinion that the accompanying information will help to clarify the minds of a lot of people as to just what we are after. A great deal more could be written on the subject but I consider that the main points have been covered and that to go further into detail might be confusing.

I have not had opportunity to discuss this matter with Dr. Popenoe but am sending him a copy so that if he has any additional ideas or criticisms he may advise you direct.


E.A. AMES

CC: Dr. Popenoe

PRUNING

As time progresses the necessity for proper pruning becomes more and more apparent. Market conditions are, and will be for the next few years, such that only first-class fruit can be disposed of at advantageous prices; consequently, I want to impress upon you that it is quality and not quantity that will determine what profits will be. The days when any bunch that had six hands could be shipped are over. We must have quality fruit. By quality fruit is meant that all bunches shipped must be well developed and uniform in shape and ripening behavior.

You can do much more than has been done in the past toward producing quality fruit by added attention to your pruning. Observations and experiments made by the Agricultural and Research Departments have recently brought to light several important facts in this connection which I wish to call to your attention.

Reports indicate that a number of Divisions have been leaving too many plants per acre, or have not been properly spacing crop suckers. An experiment recently completed showed that fruit grown in heavily shaded areas takes much longer to reach the desired grade on the mother plant and that when that grade has been reached the fruit ripens from five to seven days sooner than that grown where shade conditions are right. In checking into this matter it has been found that Divisions which were reported as carrying too large a plant population last Fall are those which have been having the most trouble with ripos this Spring. Tremendous losses have been suffered on account of the carrying quality of the fruit from some Divisions. Another experiment has shown that size and quality of fruit is governed by plant population. Where population is too high, plants become spindling and produce small, inferior quality fruit. The direct correlation between the diameter of the neck of the plant and the size of the stem produced is brought

cut by the attached graph which shows results of measurements taken on two areas where a very high population was left for experimental purposes.

On the other hand, we have suffered severe losses in several Divisions due to over-pruning in years past. Over-pruning results in the entrance of grass which, as you are all aware, is one of the worst enemies of the banana.

There is no reason whatever for us to lose fruit from either of the above mentioned causes if proper attention is paid to pruning.

It is impossible to lay down hard and fast rules as to just what the population per acre should be, due to the fact that the number of plants which can best be carried naturally varies with soil and climatic conditions. It is known, however, that maximum results, both as to quality and quantity, have been obtained from areas carrying from 500 to 700 mother plants per acre. As a general rule the lighter-textured soils produce larger plants with greater leaf surface and hence cannot carry as large a population as the clay soils. Careful observation of the actual development of plants will show the maximum number that can be carried without producing spindling plants. In determining the population it should be borne in mind that all the food used in the development of both plant and fruit is manufactured in the leaves. In order to get the best quality fruit, therefore, it is important to prune in such a way as to allow maximum development of the leaf system. To do this, very close attention must be paid to the spacing of plants, especially in old cultivations. Cases have been noted where even though the total population is more or less correct, poor results have been obtained because of over-crowding in certain areas.

There are places in old cultivations where it will be found advantageous to leave two followers behind certain mother plants. Unless proper distance is left between the followers, a minimum of ten inches, poor fruit

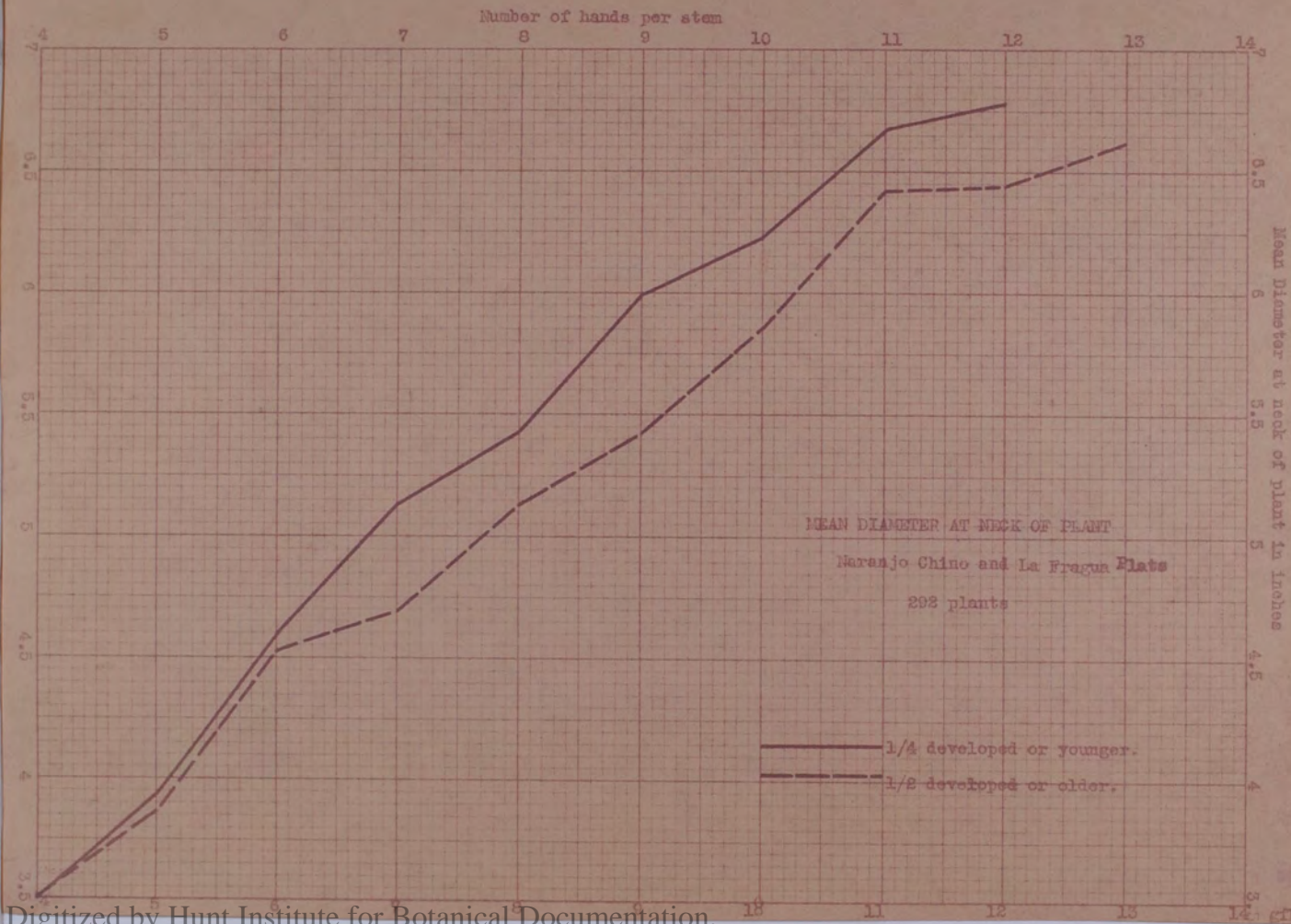
usually is produced and, in addition, it often occurs that in cutting fruit from one plant the other is broken.

In comparatively new cultivations where the rows are still aligned it is a relatively simple matter to regulate number of plants per acre and to effect proper spacing. In old cultivations this is more difficult and it is only by checking individual areas to ascertain the number of mother plants that an accurate idea as to population can be obtained. The method for making such checks is described in Research Circular No. 10.

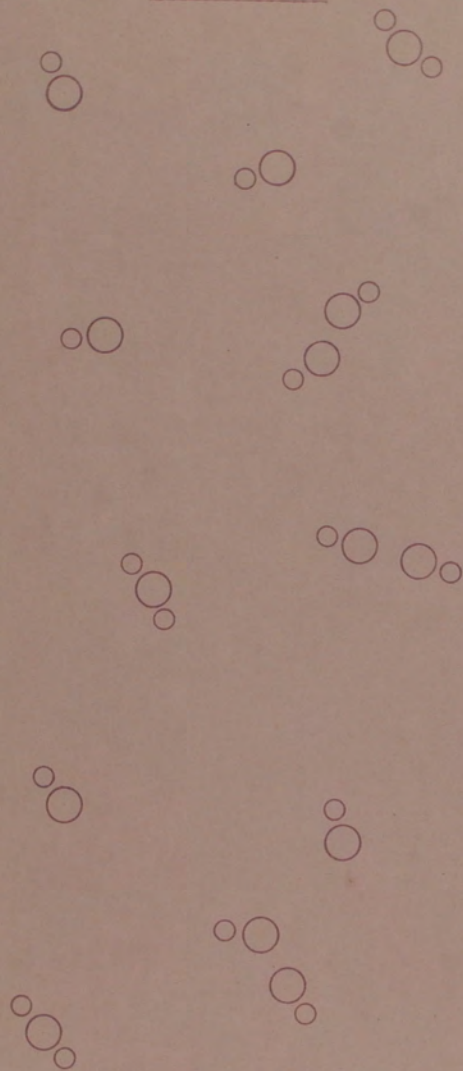
It has been found that from one cause or another a certain number of followers is destroyed each year. We have no definite figures to show what this number is but it is believed to be between 10% and 20%. On this account it is necessary to leave a similar percentage of extra followers, after the proper population has been established, as replacement for casual losses. On subsequent prunings, when the extent of these losses has become apparent, excess suckers should be removed. Under no circumstances, however, should more than two well-spaced followers be left behind one mother plant in anything except first raton fields, as more than this number cannot be carried without impairing quality of the fruit. Attached are pictures and drawings showing correct and incorrect spacing.

No definite rules can be made as to the time of year or the number of times that pruning should be done. This, like the matter of population, varies with soil and climatic conditions. Certain areas can go for periods of six to eight months without damage while others require pruning at much shorter intervals. Our experience has shown us, however, that in many Divisions between two and three prunings a year are sufficient to give maximum results. During the dry season very little pruning is necessary but as soon as it is over the crop suckers for the following year should be established.

Some of our Divisions have adopted the practice of not pruning until after the blow-down season with the idea that leaving the growth of plants will reduce blow-down hazards. Such a practice develops spindling suckers which are more susceptible to blow-downs than strong, healthy ones. It also impairs the quality of the following crop due to over-crowding which occurs during the above mentioned period. For these reasons it is believed that pruning should be started as soon as possible after rains begin and should be done gradually in order to get full benefit of experienced labor and maximum supervision.



Well-Pruned Area



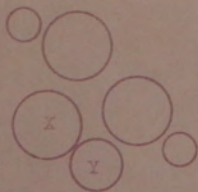
1. Followers well distributed and filling all blank spaces.
2. Extra followers left to provide for casual losses.

Common Mistakes in Pruning

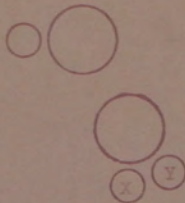


1. No follower on A. Blank left.
2. Too many followers on B and C forming clump.
3. Followers of D and E too close.
4. Followers of F, G, and H forming clump.
5. No followers of any plant left to fill space I.
6. Followers of J too close.

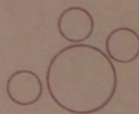
PRUNING IN UNLINED AREAS



A. Plant Y too large, over-shadowing fruit on X. Y is probably late plant from head and not follower of X.

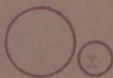


B. Followers X and Y too close together.

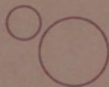


C. Followers poorly spaced. Mat is one-sided.

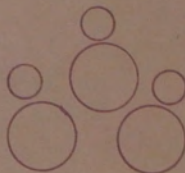
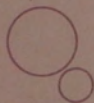
First Generation



A. Follower X toward inside of mat. Y and Z too close.

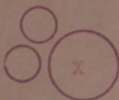


B. Followers from different plants too close together.

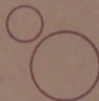


C. All followers on same side. Mat is still one-sided.

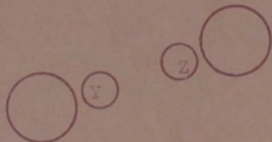
Second Generation



A. Followers from plant X too close together.



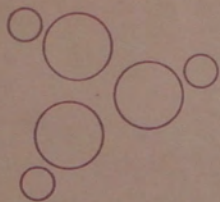
B. Followers Y and Z from different mats too close together.



Older Generations

SOLE COMMON MISTAKE in PRUNING

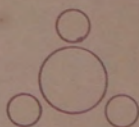
In area requiring 3 plants per mat.



A. Good normal mat.

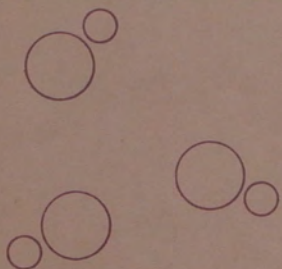


B. Only 2 plants from head.

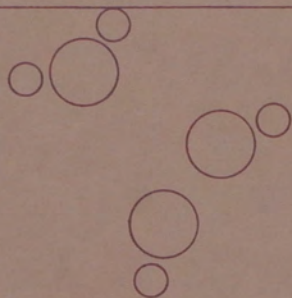


C. Only 1 plant from head.

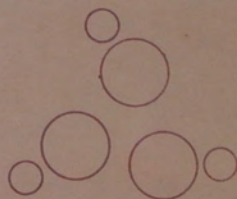
First Generation



A. Good normal mat.

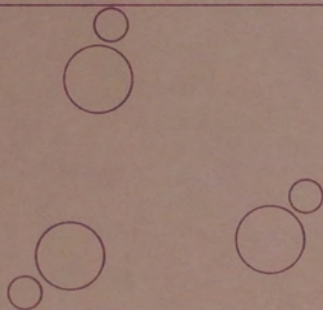


B. Spacing improved.
Extra sucker left for insurance.

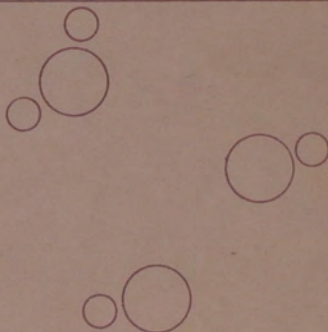


C. Good normal mat.

Second Generation



A. Good normal mat.



B. Good normal mat.
Extra sucker left for insurance.

Older Generations

EXAMPLES OF WELL-THUNG MATS

In area requiring 3 plants per mat.



Cluster of followers around one mother plant

See Soils on page 441
Planting Distance p 442
Shade 446
Packaging 448
Leaf Spot Control 466
Moko 400-404

The Banana

The development of the banana industry in tropical America ^{has been a} is one of the most remarkable horticultural achievements of all times. This can only be appreciated when we reflect that little more than 50 years ago banana culture ^{in many} was one of the most primitive of horticultural enterprises. Insufficient attention was paid to the selection of suitable soils, with the result that thousands of acres were planted ^{which proved unsatisfactory. Sometimes} ~~which were completely unprofitable~~. Drainage was often inadequate, and irrigation was not supplied in many cases where it would have proved highly profitable. Spacing and pruning of plants to get the highest yields of excellent fruit were not understood, and the use of chemical ~~or other~~ fertilizers was not known. ^{Information from the Big Ones can be used by others}

~~Now all this has changed, and banana culture has become one of the most intensive horticultural practices, far outranking in complexity that of the citrus fruits or pineapples. From being an agronomic crop the banana has become horticultural: in agronomy attention is given to the mass, in horticulture to the individual. In few instances does this apply more accurately than to the banana, where each unit (the mat, in English speaking regions), especially in plantings several years of age, has to be treated as an individual when it is pruned. The grower who operates his farm by the engineering textbook does not make the most money. There is still quite a bit of art, as well as science, in horticulture.~~

~~Bananas are of such economic value as an export crop in Latin America that it is often not realized that American production provides only about 25% of the world crop. Africa grows about half of all the bananas produced in the world, but grows them mostly for local consumption. Of the bananas entering into the world trade, the Americas supply nearly three-fourths.~~

Can not go into many details here

Botany and History

There are perhaps 300 banana varieties in cultivation ~~in the world~~, many of them grown under different names in different countries. The genus Musa, to which all of them belong, has no indigenous representatives in the New World, all species being native to southeastern Asia, where bananas have been ^{grown} cultivated from time immemorial. The old Linnean botanical classification has been abandoned; it is now believed that two species, Musa acuminata and M. balbisiana (notably the former) have given rise to all the forms cultivated in the Americas. The two most important groups of varieties are derived ~~solely~~ from M. acuminata, while the other groups are of hybrid origin. Many cultivated varieties ^{have arisen} arose as mutations of older ones.

In English-speaking areas it is customary to distinguish between bananas and plantains, a distinction at least 250 years old. Varieties which are usually eaten in the fresh state are called bananas, while those which are so starchy when ripe that they are usually cooked before eating are ~~the~~ plantains. While convenient and popular, this classification is ~~of no value~~ botanically because it applies only to varieties, not to species. Even on the variety level the classification is not rigorous, since bananas may be eaten in cooked form, especially before they are ripe, and some varieties generally considered plantains are eaten fresh, when fully ripe.

morphology Oviedo, the earliest writer on the natural history of the New World, stated that the first banana to reach this hemisphere was ^{brought} introduced in 1516 from the Canary Islands to Hispaniola. This banana was ^{may have been the} undoubtedly a variety known today in tropical America under many names--majoncho, topocho, cuatrofilos, burro, ^{and so on} etc. st and still common around the Mediterranean, though it has practically disappeared from the Canaries. It is remarkable for its ability to grow on poor soils and for its resistance to drought and ^{certain} diseases, (especially Panama disease), st and is widely grown throughout the Caribbean area, where it might well be called "the poor

man's friend". In recent years, however, it has been hard hit in many regions by the bacterial Moko disease. It has never been grown for export, because of its ~~rather~~ inferior quality as a fresh fruit.

The Gros Michel variety ^{until recently} has been the principal commercial banana of tropical America. It had its origin in Malaysia, where it is called Pisang ambon, ~~and~~ It somehow reached the French island of Martinique early in the 19th century, whence it was taken to Jamaica about 1835. The large size of its bunches, the excellent ^{quality} color ^{and} ~~and~~ flavor of its fruits, and its good shipping ^{change} qualities kept it the leader in the export trade for over a century in spite of its susceptibility to Panama disease, which caused commercial banana production to acquire a nomadic character, moving from an area where the disease had made ^{production} ~~growing~~ difficult or impossible to new lands not yet infested with the causal organism.

In recent years there has been a marked tendency to shift from Gros Michel to varieties of the Cavendish group, the members of which are resistant to Panama disease and are, at the same time, satisfactory for the export trade, though requiring more care in handling. There are many varieties in this group, among them the Robusta of the French West Indies, the Valery, the Lacatan (the Bungulan of the Philippines), as well as the very widely grown Dwarf Cavendish. Plants of most Cavendish types do not attain the height of Gros Michel, ~~and~~ This is a great advantage in the many regions where "blow downs", caused not only by hurricanes but also by local gale winds of no great intensity, are one of the great sources of loss to the banana grower.

The tremendous development of the banana industry since 1900 and the shifting of large-scale production not only from area to area in a given country, but from one country to another, has been of great importance to the economies of a large number of tropical American countries.

Climate and Soil

The ideal climate for bananas would be one devoid of extremes of temperature, with frequent light rains (3 or 4 inches per month, depending upon ^{climate and} texture of the soil) and without strong winds at any time. Obviously, such a climate is rare, if it exists ^{anywhere} in the banana-growing regions of tropical America; but it is approached rather closely in some countries.

Maximum temperatures are not a problem in banana-growing regions. This is not true of minimum temperatures. In the case of Gros Michel, a minimum of 48 degrees may cause "chilling" of the fruit--a condition which prevents it from developing proper color and texture on ripening. On the Gulf coast of Mexico above Veracruz, chilling temperatures during the winter sometimes result in ruining fruit for export during a period of several months. The mean temperature of a region is ~~probably~~ ^{quite} not so important as the frequency of temperatures sufficiently low to cause chilling. A long period of cool weather, however, is a distinct disadvantage, ~~because it slows growth,~~ hence commercial banana cultivation in ^{tropical} Central America has rarely gone above 3000 to 3500 feet.

The extent to which drought can be tolerated depends to a certain extent upon soil texture--and occasionally upon the proximity to the surface of ground water--but in the large plantations of Central America and northern South America, if fruit quality is not to suffer, it is ^{advisable} necessary to irrigate in those areas where 8 weeks or more of dry weather are to be expected. In new areas where there is no experience on which to base his program, the small grower has to determine by trial and error whether ^{his} interests are best served by providing irrigation ~~to be used~~ during dry periods, or accepting loss of fruit quality and consequent low prices. In the West Indies there are many hillside lands in profitable production which could not be irrigated, for lack of water or because of unsuitable terrain, but where rainfall is adequate for the production of satisfactory crops. The same is true on the mainland, where in the early days irrigation was not

practiced but eventually was found to be highly profitable, because of severe dry seasons. ^{in large plantations} The ultimate was the development of overhead irrigation, whereby water could be applied in small quantities at frequent intervals.

"Blowdowns" may take large areas out of production for a year or more. They may be caused by convection currents ^{blowdowns} very local in origin, and affect relatively small areas. On the mainland ^{these} they are not so frequently the result of hurricanes as they are of convection currents which ^{often, but not always,} come with the first rains at the end of a long and hot dry season. In any case, there is not much that one can do about ^{blowdowns} them, except to avoid planting in areas where they are known to occur so frequently as to take all the profit out of banana production. Obviously, ^{if} the planter has gone into a new region where there is no history on this point, he simply has to take his chances. ~~In one large, heavily forested area in Central America, a plot of a hundred acres was cleared and planted experimentally. It suffered no blowdowns of importance during seven years; but when several thousand acres were cleared, blowdowns were so frequent as to be disheartening. Leaving broad bands of native forest at regular intervals had no effect.~~ The planting of windbreaks has not proved profitable in general, as evidenced by the fact that they are rarely used today. They must be so close together, and they take so much land out of production, that it is better to run the risk of an occasional blowdown than to sacrifice good productive land.

As regard soils, it is perhaps best to divide them into two classes, alluvial and residual. The former refers to soil deposited on its flood-plain by a river, and is represented by vast areas in Central America which at one time produced the bulk of the tropical American export crop. The second group includes the sloping or hilly lands of the West Indies, and some similar ones on the mainland. The prospective planter, if he has any choice, will usually take the alluvial loams, clay loams, and clays of good structure, many of which have been maintained in profitable production ^{without replanting} ~~(with the use of nitrogenous fertilizers)~~ for 25 years or more.

Unfortunately, the prospective planter cannot always secure such lands, in which case he should ask the question, "Can this soil be made to produce good bananas?", rather than "Is this a good banana soil?" On flat, alluvial soils the first question to ask in most cases should be, "Is the soil structure such that it has adequate internal drainage, or can be drained by the provision of ditches?" And secondly, "Is there sufficient depth of soil (3 ft. or more) to permit adequate root development?" Good bananas have been grown on soils less than 3 feet in depth, provided water could pass down through them freely. But, obviously, such soils are not ideal. Light, sandy soils can be made to produce first-class fruit, if given plenty of fertilizer, ~~of the right kind~~. The soils which should be left alone are the compact, sticky clays and those clay and gravel mixtures which have never been made to give satisfactory results. These soils are unfortunately abundant in many regions. Professor Hardy (who knows tropical American soils remarkably well) says of the soils of the Sangre Grande area in Trinidad: "They are structureless, compact, badly drained, badly aerated, deficient in nutrients, and unresponsive to fertilizers." *the grower has not always needed* This description would apply to the soils of many other regions. Too often attempts have been made, in vain, to convert such soils into good banana lands!

There is nothing equal to the soil auger for preventing costly mistakes in selecting banana land. While there are areas, of course, where the soil is of such uniform texture and structure, and its characteristics are so well known, that one may plant without concern, these are rare, ~~indeed~~—much more rare than is realized by many ^{prospective} planters. It is easy to classify soils with sufficient accuracy for all practical purposes, ~~once a little study has been given to the subject.~~ Borings made to the depth of 3 feet at frequent intervals—depending upon the uniformity of the tract—are all that is required, though determination of the pH value is worth while, for bananas do best on soils at about pH 6.0 or 6.5. Mistakes have been made, and very costly ones, by planting on soils with too high percentages of toxic salts; and conversely, too acid a soil favors the develop-

ment of Panama disease--an important point in connection with the cultivation of Gros Michel.

Drainage

In the West Indies there are many soils of good structure, on slopes or hillsides, where the prospective planter does not have to worry about drainage. On the other hand there are many areas, especially on the mainland, which are relatively level and must be drained if they are to grow bananas. This does not apply to clay soils only. *Grand banks*

Whether he be a large operator or a small, prospective planter with only 25 or 50 acres, if he has any reason at all to feel that he needs to think about drainage, he would do well to take into account the following factors: (1) outlet, (2) run-off, and (3) deep drainage. "Outlet" means that water, once removed from the plantation, can flow away freely until it finally reaches a place where it can do no harm. Satisfactory run-off requires that there shall be no low spots where water can stand for a long enough time to injure the banana plants. **And** deep drainage, which means drainage ditches of sufficient depth to keep the water table low enough at all times so that it will not stand within the root zone of the bananas, must be supplied in many instances.

With a level it is easy to determine whether or not outlet and run-off are satisfactory. By examining with a soil auger the condition of the soil at a depth of 3 feet, one can see whether or not it is mottled--which means clay, poorly aerated--^{and} or whether there is a high water table in the soil. It is safer, however, to install test wells--4- or 6-inch tubes of clay tile--in various places and watch the behavior of ground water during a normal rainy season. Proper spacing and depth of drains may require some ^{investigation} experimentation, based on the use of test wells between drains, for the ground water level forms a curve, beginning at the level of water in the drains and rising between them.

This to me
is too much text book

7a

The Plant

The banana is a large, ^{technically a large herbaceous plant} somewhat palm-like herb, which has no true stem above ground except the inflorescence. The apparent stem, or pseudostem, consists of concentric layers of leaf bases or sheathing petioles, ~~much like the structure of a tightly rolled magazine.~~ The true stem of the plant is an underground corm, the terminal bud of which produces a succession of leaves which push up through the center of the layers of older leaves and expand on reaching open air. Eventually, this bud ceases to form ~~more~~ leaves and differentiates as a flower bud, from which a flower spike pushes up through the pseudostem. Its emergence from the top of the pseudostem is termed ^{in banana parlance,} shooting. Clusters of flowers appear on the emerged inflorescence at the nodes of the drooping, fleshy stem, each cluster enclosed by a large, leafy, colored bract which soon falls.

The inflorescence produces a long succession of flower clusters, continuing ~~to do so~~ for months. The oldest clusters consist of female flowers only, followed by clusters of more-or-less perfect flowers, in turn followed by clusters of male flowers. Only the female flowers develop into fruits, and the size of the bunch depends on the number of ^{or 10-15} clusters of female flowers. The more vigorous the plant and the greater the amount of food sent from the leaves to the corm, the larger the number of female clusters; but this number is determined by the nutritional status of the plant ^{during several} a couple of months before these clusters are visible. The inflorescence hangs downward from its point of emergence, so that the oldest clusters are farthest from the ground. At first the flowers hang down also, but turn upwards as the ^{fruits} ovaries develop, so that in the mature bunch the ^{these} fruits are pointed upward; the ^{on harvesting,} harvested bunch is hung from its tip, not its base, so that the fruits ~~will~~ hang down. The clusters of fruits are called hands and the individual fruits, fingers. (popularly called a "stem" in English)

From the lateral buds in the old leaf axils of the corm, the axillary buds or "eyes" develop into aerial shoots or pseudostems in their turn, while new corms form at their bases. Each shoot dies after bearing a bunch of fruit, but other shoots keep coming into bearing.

Harvesting of bananas (invariably the whole bunch is cut) is based on two factors--degree of fruit maturity and time required to reach the market. Maturation and ripening can be delayed by shipping at cool temperatures, but if bananas are cooled to 50°F., they will never ripen at all. The holds of banana ^{ships} carriers are kept very close to 53°F., as the lowest safe temperature for storage, but maturation continues, even if at a slow rate. If ripening begins while fruit is being held at 53°F., the fruit never develops good texture and color, and is recognized as "chilled". So it must reach the distribution center and be placed at 65°F. before ripening begins. The more mature the fruit, the sooner it begins to ripen at 53°F.; therefore, the more distant the market, the less mature the fruit must be cut in order to arrive in good condition.

X
Three grades of maturity are recognized commonly--full, heavy 3/4 full, and standard 3/4 full, only the last two being commercial grades. Full mature fruit cannot be sent to any but local markets, but since fruit size and weight increase markedly in the 8 to 10 days to reach this stage after "heavy 3/4 full", bananas for local use should be allowed to reach the fullest maturity before ripening actually begins. It is better not to let fruits start to ripen on the plant, as shown by yellowing, for fruits ripened thus will have the separate fingers ripening very irregularly and will develop an unpleasant "cooked" taste. Bunches should be cut before any color change is visible and ripened in a shady place, at as nearly 65°F (the ideal temperature) as possible. Actually, fruits will ripen if cut any time after the bunch is 45 to 50 days from "shooting", but

the longer it is left on the plant, the greater the proportion of pulp to peel, the more the stored food in each fruit, and the heavier the bunch.

X The "heavy 3/4 full" grade is the stage of maturity best for shipping bananas from the Caribbean area to the United States, and is reached in 90-95 days from "shooting". Fruit from this area for Europe must be cut "standard 3/4 full", at 80 to 85 days of age.

During the 5 to 7 days required for ripening fruit to become soft and edible, there is a very rapid conversion of starch to sugar. Typically, all but 1% of the 20% of starch present in green-mature bananas is changed to sugar, about 17% in the ripe fruit.

Depends on season

~~at the level of water in the drains and rising between them.~~

Planning and Planting the Farm

Three types of propagating material are commonly employed, "heads" (^{the} large bases of large plants corms), "bits" (large corms cut into two or three pieces) and "sword suckers", i.e., suckers 3 to 6 feet high with narrow leaves, which distinguish them from "water suckers" with broad leaves as soon as they come out of the ground. The kind of material preferred varies from country to country, and even from farm to farm. Fortunately, good results can be obtained from all three; the main thing is to have healthy material containing the maximum amount of food reserves.

elaborate The kind of material utilized must often be influenced by such factors as availability in quantity, cost and facility of transportation, and the like. Experiments conducted in Honduras gave the following results:

Sword suckers produced the largest bunches of all, but were slow in establishing shade. They are easily damaged in transportation. Bits (and they should be not less than 8 lbs. in weight, better if 12 to 15) gave nearly as large bunches. They should be selected carefully, to make sure there are, wherever possible, two good strong "eyes" on each one. Heads from strong, young suckers, 10 or 12 feet high, which have not yet "shot" (the bloom spike has not yet emerged at the apex) gave excellent results, and it is to be noted that this is the favorite kind of material in many banana-growing regions. Sometimes the pseudostem is cut off directly above the corm; sometimes it is cut at a foot to 18 inches, or even more.

Heads from plants which had matured fruit gave slightly smaller bunches than the others, ^{in the first or "plant" crop.} but still were satisfactory, and in some regions are preferred. On the other hand, water suckers and peepers (very young suckers) are not used in tropical America, because they have relatively small amounts of food stored

in the base. When using heads and bits, care should be taken to make sure that all material is in sound condition.

The problem of spacing the plants in the field is too complex to be treated in detail here. Consideration must be given to the variety which is to be used, the pruning program to be followed, and how many ratoon crops it is proposed to harvest. Spacing as close as 10 x 10 feet is used for dwarf varieties, when it is only proposed to harvest the first or "plant" crop and one or two ratoons. On the other hand, with Gros Michel on fertile soils where it is intended to continue the same planting in production for 10 years or even more, 15 x 15 or 16 x 16 feet ^{are after} may be used. The pruning program is then aimed to maintain three mother plants (those which are of large size and will shortly produce fruit), each to be accompanied by a well-developed "follower" and a small "peeper", to insure that the time between harvests, from generation to generation, is as short as possible.

Elaborate
The basis for the planting program should be knowledge of the optimum plant population per acre. This varies, not only from variety to variety, but from one soil type to another. ^{close spacing} Too much shade affects fruit quality adversely and also makes more difficult the control of Sigatoka disease.

Having taken all factors into account, the ^{plantation is laid out} grower ~~lays out his~~ planting, usually on the square system, though where it is not necessary to get through with machinery for cultivation or spraying, the hexagonal system gives 14% more plants per acre with the same amount of light for each ^{clump or "mat"} plant. Planting is done in holes which are usually dug about 18 inches wide and deep. Bits are laid ^{the} with eye on the lower side--at least not toward the surface--so that they will develop into deeply-rooted plants, ^{They are} and covered to a depth of 6 inches or so. Heads, if cut just above the corm, may be covered entirely; if cut higher, the "cabbage" (base of pseudostem) is allowed to protrude above ground but the

"heart sucker" which emerges from the center is not allowed to develop, since it produces a smaller bunch than that which comes from an "eye". A major advantage in using good strong heads, which has not been mentioned above, is that two bunches may often be produced in the ^{" or first"} plant crop.

Cultural Practices

The diversity of conditions under which bananas are grown makes it impossible to treat this subject in detail. Cultural operations are reduced to their simplest terms in the great plantations of Central America, ~~in those cases~~ where they are on rich soils under ^{highly} favorable climatic conditions. Grass is kept under control by shade, that is to say, by proper control of plant populations. Broad-leaved weeds are allowed to grow, but are kept low by ^{"chopping" with a} using the machete three or four times a year. Pruning is done on a cycle of 3 or 4 months, care being taken to select followers to each mother plant which are the most promising, i.e., the furthest [&] advanced and sufficiently distant from the other plants in the "mat" or clump. This should not be less than 2 feet; crowding cuts down ~~fruit~~ ^{bunch} size materially.

In the West Indies, the program may be very different, especially on residual soils or in those cases where it is only planned to take off the plant crop and one or two ratoons before replanting. On flat lands in Jamaica, ~~for example~~, stiff clay soils are maintained in good tilth by the use of disk harrows, but it is generally agreed that these should not cut ~~too~~ deeply; the banana plant is shallow rooted. Where conditions are favorable, plants take most of their mineral nutrients out of ^{the} upper few inches of soil, hence this zone should be disturbed as little as possible. The ideal practice would be to maintain a heavy mulch of organic matter, but this is ^{rarely} obviously impossible on a commercial scale. Cover plants, such as cowpeas, Indigofera, and Calopogonium have not proved very satisfactory. It was hoped, years ago, that they might provide nitrogen to the soil in sufficient quantity to increase bunch size, but this has not proved to be the case, so far as has been observed. Resort must be had to chemical fertilizers, since organic

grow
bunch

Do not
grow
under
shade

manures are rarely available in large quantities.

The use of fertilizers on banana lands has come in for a great deal of attention and investigation ^{since about 1925} in the past 30 or 40 years, with results which have practically revolutionized the industry. In early days, the profits made from banana-growing on rich soils in favorable climates were so satisfactory that little attention was paid to increasing the efficiency of cultural practices. Then the mistakes which had been made, through planting on unsuitable land, led to the use of soil surveys and intensive study of banana soils. Many areas were insufficiently drained; the result was a poor stand of plants, and insufficient shade to keep down grass--one of the worst enemies of the banana grower. After drainage was supplied, it was found that the fastest way to develop shade was to use nitrogenous fertilizers. The fertilizer idea spread to regions where the soils were not so good and bunches were small. Results were almost dramatic, and fertilizers came to stay.

The use of fertilizers on banana farms is now practically universal, but the problem remains ^{of} what kind of fertilizer? Obviously no one formula is good for all soils. Experiments in Central America ^{have} stressed the importance of nitrogen, which in many areas has been the only element used on a commercial basis. In the West Indies and elsewhere, investigations have shown the need of other elements, and ~~cultural practices have been adjusted, or are being adjusted, accordingly.~~

Whatever the formula adopted, it is customary to scatter the fertilizer in a circle around the base of the plant, at a distance of 2 feet or so from the base. The number of ^{applications} cycles per year and the season when benefits are greatest vary from place to place. In Central America it is customary to commence fertilizer applications with the onset of the rainy season, making three or four applications before it ends. To reduce cost of transportation to the minimum, a fertilizer high in nitrogen is used--40 to 45%.

Another cultural practice widely used is that of cutting off the rachis of the inflorescence (flower stalk) once it has developed six or eight inches below the bunch of fruit. It should not be cut closer than six inches from the bunch, lest decay set in and reach the fruit. The benefits of this practice (which obviously is based upon avoiding waste of nutrients which would continue to go into development of useless flowers) vary with ^{environmental} conditions of growth; ^{in many instances} two or ~~even~~ more pounds may be added to the bunch weight, and the cost is not great.

Pests

While there are numerous diseases caused by fungi or bacteria and numerous insects, which plague banana growers, the majority of them are of minor importance from the economic standpoint, or serious only in highly localised areas. ~~In this brief chapter, covering a crop which plays such a tremendous role in the economic life of a dozen tropical American countries, it has only been possible to treat~~ ^{a few} of principles which are of general application.

Two diseases are of major importance at the present time in our part of the world: Panama disease, caused by the fungus Fusarium oxysporum f. cubense and Sigatoka, due to Mycosphaerella musicola (formerly known as Cercospora musae). These have ~~deservedly~~ received more attention than all others, including the insect pests and the nematodes.

Panama disease. This has probably caused more losses than all other pests combined, until the shift from Gros Michel to resistant varieties--a change which is still taking place, and may continue until new and disease-free lands are no longer available.

In spite of half a century of investigation by ~~the ablest~~ pathologists, no method of "curing" this disease has been developed which can be applied on a commercial scale. The causative organism is a soil-borne fungus which attacks the

plants through the root system and eventually destroys them. The principal source of infection is probably diseased planting material, hence it is important in making new plantings to obtain heads, bits, or suckers which are disease-free. But even when this is done, spores may reach a clean area in flood waters which bring trash from a diseased one, or they may be carried by numerous other agencies. In general, it has been shown that acid soils (those of pH ~~5~~ ⁵, for example) are more susceptible than less acid ones, and light sandy soils more than clays, but these generalizations do not apply in all cases. There also seems to be a difference between very humid areas and drier ones, as suggested by the fact that attacks of the disease are often more severe in wet weather than in dry.

Innumerable attempts have been made to control this disease through changing the pH value by applications of lime, by flood-fallowing, etc. None of these treatments has been permanently effective. The solution of this problem through planting resistant varieties (of which there are many) has ~~now~~ become generally accepted.

Sigatoka. Until about 1935 this disease, which attacks the leaves, was not known in the Americas, though described from Java about 1900. How it reached our part of the world is not definitely known, but once here it spread rapidly, and within a few years' time had temporarily put out of production vast areas around the Caribbean. When not controlled, it destroys such a large part of the leaf surface as to result in poor, unmarketable fruit. It attacks all major commercial varieties of the present day. Within a few years after its arrival here, effective control was obtained by using Bordeaux mixture, usually of the 5-5-50 formula (5 lbs of copper sulfate, 5 lbs. of hydrated lime, to 50 gallons of water). This method of control was employed with very satisfactory results for many years, until the rising price of copper made it desirable to search for a cheaper method. The use of petroleum oils, finely atomised, was developed in the French West

Indies; more recently, other fungicides, notably the dithiocarbamate maneb (at this time), with a limited amount of oil as a sticker, have been adopted in the large plantations of Central America. Sigatoka outbreaks are heavy during periods of high rainfall and are very light during dry periods, so that spraying can be adjusted to weather ^{conditions} forecasts.

Nematodes. These have recently become troublesome in some areas and methods of control are being developed.

Insects. The banana borer or banana weevil, Cosmopolitus sordidus, is troublesome in certain regions, although rarely to such an extent as to threaten the life of a plantation or require expensive measures of control. In Colombia the banana fruit-scarring beetle, Colaspis hypochlora, caused great damage during the early 1920's by feeding on the skin of the fruit, scarring it to an extent which made it unmarketable. The larvae of this beetle pupate in the soil, feeding on the roots of certain grasses. This made possible effective control through the elimination of grass in the plantations--a procedure which was desirable from another angle as well, for a heavy growth of grass is highly undesirable from the cultural standpoint.

moko

THE BANANA

Throughout tropical America it is only since 1900 that serious attention has been devoted to the improvement of fruit crops. Banana culture is perhaps the best example of what has been accomplished through intensive investigation and the practical application of information thus acquired.

In the early days insufficient attention was devoted to the selection of lands for banana culture, especially on the mainland around the Caribbean. The necessity of efficient drainage was not always recognized. Proper spacing, and the right pruning to maintain the optimum number of plants per acre (or other unit) was not fully understood, and in fact is not, to this day, in some regions. At certain seasons of the year, poor fruit was produced because plantations were not irrigated.

Then, as time went on, it was found that the use of chemical fertilizers (organic manures rarely being available in sufficient quantity) was highly profitable nearly everywhere. From time to time, new pests have appeared, the control of which required technical investigation and involved burdensome expense.

It is impossible, in a chapter of this length, to discuss many of the details connected with modern banana growing. It must be remembered that shifts from one variety to another have occurred over large areas, and may occur again, since new varieties constantly appear upon the scene. Fertilizer practices change as rapidly as information is obtained regarding the requirements of different soils. New methods of pest control are developed, some suited to one region, others to another, depending upon such factors as climatic conditions and cost of labor. Finally, the change from shipping entire stems

(bunches) stowed in the holds of steamships to packaging - cutting the hands from the bunch and packing them in cartons - has had a tremendous effect upon some of the grower's operations. While not universal at this writing (1968) there is a strong trend toward packaging, because it eliminates an appreciable waste of fruit and puts bananas on the market in prime condition.

Several good books have been written about banana culture and there is a constant flow of information to the grower through agricultural and horticultural journals. Most of the books and papers are in English, though in recent years French workers in the West Indies and in Africa have made excellent contributions. The second edition of "Bananas", by N.W. Simmonds, which was published in 1966, treats fully of banana genetics, vegetative morphology, the classification of cultivated varieties, and cultural practices, especially those adapted to the West Indies.

The Background

There are perhaps 300 varieties of bananas in cultivation, many of them grown under different names in different countries. The genus Musa, to which all of them belong, is native to southeastern Asia. No bananas are native to the New World, in spite of the contrary opinions which expressed by a few travelers in the old days, who were deceived (most probably) by the foliage of wild Heliconias which are abundant in the tropical American lowlands. These belong to the same natural order as the bananas, Scitamineae, but that is all.

The great Linnaeus, who probably did not have much nor very good material with which to work, described two species of cultivated Musas. One he called Musa sapientum, "the fruit of the wise men" and the other M. paradisiaca, "the fruit of Paradise". This nomenclature indicated, at least, the high esteem in which bananas and plantains

were, still are, and always should be held.

Recent and exhaustive study by such workers as E.E. Cheesman and N.W. Simmonds in the West Indies has caused the old classification to be abandoned. It is now generally accepted by botanists that two species, Musa acuminata and M. balbisiana have given rise to all the bananas cultivated in the Americas. The most important groups are derived from M. balbisiana, which other groups are of hybrid origin. Many cultivated varieties have arisen by mutation from older ones; Simmonds considers that the mutation rate has been, roughly, two per million per generation.

Gonzalo Fernandez de Oviedo, whose monumental *Historia General y Natural de las Indias* is the cornerstone of our knowledge regarding the indigenous fruits of tropical America, tells us that the banana was first brought to the New World in 1516 by Fray Tomas de Berlanga. While it has no bearing upon our problems today, it is interesting to speculate upon this detail: Just what kind of banana did Fray Tomás bring from the Canary Islands to Santo Domingo in the Caribbean? Since we know that whatever it was, it spread rapidly to the mainland "tierra firme", and that it could not have been any one of the commercial bananas cultivated today, it seems quite possible that it was the hardy, drought-resistant banana which still grows all around the Mediterranean, and in many parts of tropical America, where it is known variously as majoncho, topocho, cuatrofilos, burro, bluggoe, chamaluco, moko, chatp and so on. Because of its ability to grow successfully on the poorest soils, with no cultural attention at all, and its resistance to drought and numerous diseases, it produces a staple article of diet for hundreds of thousands of people in tropical America today. Unfortunately, the fruit is of poor quality, compared to the varieties grown for export, but it certainly is the "poor man's

friend" in many regions, in some of which, however, it has suffered much in recent years from attacks of the "moko" disease.

The Plant

Technically speaking, the banana is a large herbaceous perennial which has no true stem above ground except the inflorescence. The apparent stem, or pseudostem, consists of concentric layers of leaf-bases or sheathing petioles. The true stem of the plant is an underground corm, sometimes called a pseudobulb, the terminal bud of which produces a succession of leaves which push up through the centers of the older leaves and expand upon reaching the open air. Eventually this bud ceases to form leaves and develops into a flower spike which pushes upward through the pseudostem. The emergence of the inflorescence at the top of the plant is termed, in banana parlance, "shooting". Clusters of flowers appear upon the inflorescence at the nodes of its drooping fleshy rachis or stalk, each cluster enclosed by a large, leafy, colored bract which soon falls.

A long succession of flower-clusters appears one after the other. The oldest clusters - the first to appear - consist of female flowers only; they are followed by clusters of more or less perfect flowers, which in turn are followed by clusters of male flowers. The more vigorous the plant, and the greater the nutrient material sent up from the underground corm, the greater the number of "hands" or fruit-clusters, each composed of numerous individual fruits or "fingers" as they are termed by banana men.

PLATANOS, GUINEOS Y BANANOS

El género Musa abarca tantas especies de clasificación botánica tan difícil que es mejor en una obra práctica ^{como} de la naturaleza de la presente no entrar en este problema, ni siquiera hablar de muchos de los 300 tipos o variedades que se cultivan en el mundo tropical y subtropical. Basta dividirlos en general ^{lo} como ha hecho el ingeniero Aniceto Leon Garre en su Manual de Agricultura (Salvat Editores 1958) en dos grupos: "Los plátanos viandas y plátanos frutas".

Pero hay que ir aún mas adelante; la nomenclatura de los grupos y variedades. En España y muchos países de habla española llaman plátanos a todas las frutas del género Musa. En otros países llaman guineo a las variedades ^{que} ~~las cuales~~, según ^{el} las palabras del ingeniero Leon Garre ^{califica como} ~~son~~ plátanos frutas. En la América tropical por regla general llaman bananos a los plátanos frutas para exportación y a veces, ^{tambien a los de} ~~para el~~ consumo local.

Y todo esto sin tomar en cuenta los nombres locales, tales como: Cambur, en Venezuela y Bacove en las Guayanas, y un sinnúmero de voces en el Asia tropical.

Es sin duda en esta última parte del mundo donde tuvieron su origen las plantas que producen éstas frutas importantísimas en la alimentación ^{humana.} ~~de los habitantes de muchos países tropicales y en el comercio internacional.~~

^{Existen} ~~Hay~~ muchas especies silvestres del género Musa, desde las islas Filipinas hacia el sur y suroeste. De ^{el} esta región ^{el plátano llevo} ~~se~~ ^{tiempos} hasta India en ^{pasó} ~~pasó~~ tan antigua ^{os} que no existen datos históricos; y de la India parece que ^{pasaron} ~~pasaron~~ a Egipto; y de ahí fue ~~llevado~~ ^{llevado} por los árabes a varios ^{otras países} ~~partes de~~ ^{a las orillas del Mediterraneo.} ~~playas mediterráneas.~~

Como el cultivo comercial del banano ha alcanzado en menos de un siglo tremenda importancia en la América tropical, la historia de su intro-

ducción a este hemisferio es interesante.) Afortunadamente tenemos la crónica de Gonzálo Fernández de Oviedo, publicada en 1526, que nos dá datos fidedignos. Dice Oviedo que Fray Tomás de Berlanga, natural del pueblo de Berlanga de Duero, en Castilla la Vieja, salió de España para el Nuevo Mundo en el año 1516 llevando consigo matitas de plátano, probablemente de las Islas Canarias, pero ~~también~~ podría haber sido de la costa sur de España. Cabe anotar como un detalle interesante que Fray Tomás, quien llegó a ser el cuarto obispo de Panamá, y quien - y parece por una casualidad - llegó a descubrir las Islas Galápagos cuando el barco que le llevaba al Perú fué desviado de su ruta por una tormenta, fué un aficionado a la historia natural, como lo atestiguan una placa colocada en la fachada de su iglesia en Berlanga de Duero, ^(donde murió este ilustre clérigo) y un caimán ~~panameño~~ disecado que él trajo desde Panamá y que hasta la presente ~~se~~ yace colgado en la iglesia!

Cual fué el tipo o variedad de plátano que Fray Tomás llevó a Santo Domingo? No pudo haber sido el Cavendish o enano, casi la única variedad conocida en Canarias hoy en día, pues este banano todavía no había llegado ni al Mediterráneo. Muchos menos el Gros Michel el cual tampoco era conocido en esa región, ^{pues no} ~~y el cual~~ llegó del Asia tropical ~~hasta~~ las Antillas hasta el siglo pasado.

Con toda probabilidad fué lo que todavía llaman en Israel "banano árabe", ^{el primer plátano} ~~la primera variedad~~ en llegar al Mediterráneo, ~~y la que es~~ única por su resistencia a climas algo fríos y a suelos bastante pobres y secos. De eso se hablará mas adelante.

Los grupos y variedades de plátanos, guineos, o bananos han sido tratados en detalle y con gran acierto por N. W. Simmonds en su obra "Bananas", publicada en 1959. Los que se interesen en la genética del género Musa no pueden menos que consultar esta obra. Como los fines del presente capítulo ~~del "Manual Práctico de Fruticultura Tropical y~~

~~Subtropical~~ son una discusión de los grupos principales de plátanos y bananos y tratar de exponer a base de la experiencia adquirida en la América tropical los factores básicos de la multiplicación y cultivo de las principales variedades comerciales, se limitará el número de grupos o variedades a los siguientes:

(1) "El Banano Arabe", conocido bajo un número considerable de apelativos en varias partes del mundo, por ejemplo, cuatro filos, burro, majoncho, topocho, butuco, etc. Aunque no entra en el comercio internacional, esta variedad de difícil clasificación como plátano de vianda o plátano de fruta, pues se come en las dos formas, es una bendición para el pequeño agricultor, sobre todo aquel que vive en zonas secas y de tierras de muy poca fertilidad. Además es resistente a varias enfermedades que atacan los bananos comerciales.

(2) El Plátano d Plátano de vianda, que tampoco desempeña un papel de importancia en el comercio internacional, pero sí en los países tropicales, forma parte de la comida casí diariamente de cientos de miles de personas.

(3) El Banano Gros Michel, la variedad comercial mas importante del mundo y hasta hace pocos años casi la única exportada desde la zona del mar Caribe hasta los mercados de Norte América y Europa. Este banano se conoce de un país a otro con varios nombres, como por ejemplo: Roatán en México, Johnson en Cuba, y Pisang Ambon en Malaya, la región de su origen.

(4) ~~Varias sub-variedades del grupo Cavendish, o Canario.~~ ^{El} Este grupo, según el doctor Simmonds ^{se cultiva} ~~es cultivado~~ en mas regiones ^{Enano,} ~~del mundo~~ que cualquier otro, aunque su producción nó es tan grande como la del Gros Michel. ~~Se adapta a climas mas frescos que éste y tiene otras ventajas como se verá mas adelante.~~

(5) Lacatán, Dr. Simmonds ~~considera que~~ ^{a variedad} Este ~~banano~~ que vino a Las América desde las Filipinas hace unos 50 años, ~~pertenece al grupo Cavendish.~~ Merece especial atención debido a la importancia comercial que ha alcanzado

recientemente
 en Jamaica, y en otras pocas regiones. Parece que ~~esta variedad es~~ ^{este}
[^] el [^] ~~Bungulán~~ ^{Banano} de las Islas Filipinas.

Multiplicación

La selección de buen material para la siembra merece mayor atención de la que a menudo se le concede, y esto a pesar de que ~~estas~~ siendo favorables las condiciones de suelos y clima, varias clases pueden rendir resultados satisfactorios.

En distintos países se conocen con nombres ^{diferentes} ~~distintos~~ los tres tipos de material de multiplicación, que casi son las únicas empleadas para formar plantaciones comerciales. Estas clases son: (1) Cabezas, o sean pseudo-pulbos enteros ^{que todavía no alcanzan el tamaño para producir fruta} ~~de plántula cepas que todavía no han~~; (2) Cabezas partidas; y (3) Hijos, ^{llamados} ~~comúnmente~~ ^{en algunos países} llamados bandejas de unos a dos metros de altura.

Debido a la falta de términos uniformes en el idioma castellano para las tres clases de material de multiplicación, y debido a las circunstancias ambientales, las cuales necesitan el uso, ora de un material o tra de otro, es necesario entrar en una discusión algo detallada, siempre tomando en cuenta que existen diferencias de opinión en este respecto.

En primer lugar, si la cabeza o pedazo de ella no es de un tamaño que pese por lo menos tres o cuatro kilogramos, no contará con reservas nutrientes en cantidades suficientes para dar un empuje a la nueva planta; mientras establece ^{2ca} su sistema radical ^{ular} y ~~podrá~~ ^{los} sustraer del suelo ~~en donde está sembrada~~ ^{los} nutrientes, ^{necesarios para su desarrollo.} En segundo lugar, cualquier material para la siembra debe tener su origen en cepas jóvenes, y sanas. Nunca se debe sembrar material viejo, medio podrido, atacado por el gorgojo, ni que haya sido sometido a inundación y por consiguiente en mal estado.

Si al contrario ~~tienen su origen en raíces subterráneas~~, ^{crecen} hacia la parte central de ~~la mata~~, ^{una} que ~~en tales casos debe contar con dos o tres años de sebrada~~, ^{edad (o aun más)} los "hijos" ~~salen en~~ ^{tiene} hojas anchas debido a la necesidad que tienen de empezar a elaborar sus propios nutrientes, lo cual es todo lo contrario que las banderillas que viven a expensas de la madre.)

En las plantaciones comerciales de la América tropical nó se ocupan éstos últimos "hijos", ~~que en Colombia se conocen con el nombre de orejones.~~ ("water suckers" en inglés)

Las "hijos" que se llaman banderillas dan buenos resultados pero presentan ^{un} problema cuando se desea establecer una plantación comercial distante del punto donde se encuentran ~~las banderillas~~, ^{pues} las cuales debido a su tamaño y volumen ^{puedan} ~~sufren~~ daños en el transporte.

En resumen, ~~los estudios del Ing. Bowman resultaron en los siguientes consejos, presentados por él en 1931:~~

~~No hay que usar como material de propagación cabezas, ni parte de ellas, provenientes de cepas que han producido racimos. Los racimos producidos por cabezas que tuvieron su origen en material mas joven producen en la primera cosecha mayor número de gajos o manos. Hay una diferencia económicamente considerable entre el número de gajos o manos por racimo, producidas en la primera cosecha por matas que tuvieron su origen de banderillas y las que tuvieron su origen de orejones. Esta diferencia siempre está en favor de las primeras.~~

Suelos y Clima

A pesar del gran número de variedades de plátanos y bananos, los requisitos respecto a suelos y climas son entre ~~otro~~^{los} muy parecidos, con estas diferencias: algunas variedades, especialmente el Majoncho, topocho o butuco, medran y producen en tierras muy pobres, mientras que las variedades de gran importancia comercial, no ~~producen~~^{rinden} racimos aceptables, ~~en el mercado internacional~~, sino han ~~crecido~~^{sido cultivadas} en suelos ~~de buena textura, estructura y fertilidad~~^{buenos y con riego adecuado donde era necesario.} ~~Hablando del~~

~~clima~~ Es cosa notoria que la variedad ~~comercialmente~~ más importante del mundo, o sea la Gros Michel, ~~necesita climas menos fríos~~^{resiste climas tan fríos} que ~~los bananos~~^{los bananos} ~~de las variedades~~ del grupo Cavendish, y debido a esta circunstancia la industria bananera basada en el cultivo del Gros Michel se limita a las zonas más tropicales; mientras que el cultivo de variedades del grupo Cavendish llega hasta zonas como Australia, el sur del Brasil, las Islas Canarias, el Estado de Israel y otras ~~regiones~~.

Un suelo ideal para el Gros Michel - y por extensión para los bananos en general - es un franco arcilloso o franco arenoso (margo-arcilloso y margo-arenoso, como suelen llamarlos en algunos países latinoamericanos) y debe tener una profundidad de un metro o más.

Esto porque el sistema radicular^{ular} del banano, aunque se extiende y extrae ~~de~~^{de} nutrientes ~~de~~ las capas superficiales de la tierra, para su desarrollo eficiente debe tener un metro de suelo que nunca sufra de inundación o agua freática.

Hay ciertos suelos los cuales, a pesar de una clasificación satisfactoria en los laboratorios, no han resultado buenos para plantaciones comerciales de banano. Entre éstos se puede poner énfasis en algunos suelos arcillosos, tan compactos e impermeables que no se prestan a un avenamiento o drenaje satisfactorio. El porcentaje

de arcilla, (que quiere decir de las partículas mas finas de las cuales se compone el suelo) no siempre da una indicación de su capacidad para producir bananos ~~buenos~~ en cantidad satisfactoria. Es precisamente aquí que entra en juego el factor estructura. En Centro America hay suelos con un porcentaje de arcilla arriba de 80, los cuales, debido a su estructura pueden desagüarse bien; al contrario hay otros, que nó tienen mas que 45% de arcilla, que son tan compactos e impermeables que nó sirven para el cultivo del banano. Nadie debe pensar en una plantación grande sin saber a ciencia cierta si el terreno que va a dedicar a este cultivo es propicio o nó. ~~Más adelante se tratará del avenamiento o desagüe del terreno.~~

El clima para el cultivo comercial del banano debe estar exento de temperaturas extremas, debe estar libre de vientos fuertes, y debe contar con lluvias distribuidas durante el mayor número posible de meses del año. Por supuesto, no existe el clima ideal en ningún país para cultivar las variedades para exportación, y ni siquiera para el consumo local; aunque en éste último sentido hay muchas zonas que cuentan con condiciones lo suficientemente satisfactorias para que el horticultor no tenga que dedicar mucha atención ni trabajo al cultivo de plátanos o bananos para satisfacer las necesidades de su hogar.

~~Los requisitos para el cultivo comercial del banano deben dividirse en dos clases, dependiendo de la temperatura. El Gros Michel no soporta climas tan fríos, como aquellos que soportan los bananos del grupo Cavendish. Por esta razón el cultivo comercial del Gros Michel se limita geográficamente mucho más que el cultivo de los bananos del grupo Cavendish.~~

El clima puede dividirse de acuerdo a ^{varios} ~~tres~~ factores, ~~principales,~~

entre ellos

9

temperatura, cantidad de lluvia, ~~y el factor asociado de la humedad~~ relativa, ~~y las~~ corrientes de aire, - cuando éstas ~~marcan~~ ^{alcanzan} la importancia suficiente ~~para destruir~~ ^{para} plantas ya grandes o afectan la transpiración ~~de la humedad~~ de las hojas del banano en forma notable.

En muy pocas partes del mundo hay temperaturas suficientemente elevadas ^{para} que lleguen a convertirse en un factor limitante. Ninguna mata de plátano o de banano sufre aún a 40 grados ~~C.~~ ^{C.} ~~centígrados~~ con tal que pueda obtener suficiente humedad del suelo para nivelar la pérdida de la misma ~~que tiene por la~~ ^{causada por} transpiración de ~~sus~~ ^{las} hojas. ¶ Por otra parte, las temperaturas mínimas sí pueden convertirse en un factor limitante, dependiendo en parte de la variedad que se siembre y del propósito para el cual se cultiva. Por ejemplo, ~~las~~ ^{C.} ~~temperaturas de~~ ~~37~~ ^{grados} ~~centígrados~~ afectan las frutas de la variedad Gros Michel que ya están casi listas para cosechar, al extremo que ~~no dan el~~ ^{nunca llegan} ~~color~~ ^{a cojer el color exigido} ~~amarillo tan deseable para~~ ^{por} el mercado ^{internacional.} ~~por lo tanto las hacen~~ ^{inaceptables} ¶ Las temperaturas ~~bajas~~ ^{inflan} también ~~tienden~~ ^{influyen notable} a tener un efecto importante ~~en el tiempo que media entre la floración y la maduración de la fruta.~~ ^{sobre - mente en el numero de dias que el racimo tiene} ~~Un buen ejemplo de éste, está conectado con el cultivo del banano Cavendish en el Estado de Israel. En la América Central el tiempo~~ ^{entre la floración y la cosecha puede variar de 85 a 125 días,} ~~entre la floración y la cosecha puede variar de 85 a 125 días,~~ ^{la época, es decir} ~~dependiendo de la temperatura.~~ ^{dependiendo de} En Israel durante la parte mas fría del año, y por supuesto refiriéndose ~~a la variedad Cavendish que es la~~ ^{única que se cultiva comercialmente en aquel Estado,} ~~única que se cultiva comercialmente en aquel Estado,~~ ^{el período entre} ~~la floración y la maduración,~~ ^{en los meses mas frescos} ~~de la fruta puede ser hasta de 225 días.~~

El daño ocasionado por los vientos de velocidad considerable ~~puede~~ ^{es} ~~ser~~ serio. En algunas islas de Las Antillas, por ejemplo, de cuando en cuando soplan huracanes que destruyen ~~todas~~ las plantaciones ~~mayores,~~ causando daños y obligando al horticultor a perder la producción ~~de~~ ^{su} ~~plantación~~ por casi un año completo. ~~Lo mismo sucede frecuentemente~~

que no experimentan huracanes

En la América Central y otras regiones ~~durante el año~~ no es causado por huracanes, ~~pero~~ ^{los bananales son agotados de cuando en cuando} por vientos de origen local, la mayoría de los cuales son el resultado de cambios repentinos de temperatura ~~cuando~~ ^{hacia el final de} casi termina la estación seca, ~~y cuando caen aguaceros repentinos sobre ciertas zonas, formando corrientes de aire frío que obligan al aire caliente de las regiones adyacentes a precipitarse velozes y derriban los bananales sobre zonas de varios cientos de hectáreas de extensión.~~ ^{En esa época} Se han hecho ensayos para evitar estas pérdidas ^{sembrando con} haciendo rompe-vientos, es decir, ~~plantando~~ ^{estos} filas de árboles en medio de las plantaciones, ~~de bananos~~, pero no han dado resultados muy satisfactorios; tampoco han resultado muy satisfactorios los esfuerzos de podar las matas con la mira de ^{concentrar} ~~evitar~~ que la producción ^{en los meses cuando} ~~llegue~~ durante aquellos meses ^{hay poco peligro de vientos desastrosos.} ~~cuando los vientos son mas abundantes y propensos a destruir la cosecha.~~

Aquellas regiones que pasan hasta ocho semanas sin lluvia durante el año, necesitan riego ~~ya sea~~ en una forma u otra, ~~si se desea~~ obtener frutas ^{de buena} ~~de buena~~ ^{aceptable para la exportación.} ~~calidad para el mercado debe regarse.~~ En muchos lugares se han cometido errores por fallar en aplicar riego, resultando ~~la cosecha en frutas no satisfactorias e inadecuadas para la exportación durante dos o tres meses del año.~~

Siembra y Cultivo

El mejor tipo de material de siembra, de hecho las únicas tres clases que se usan ~~en~~ comercialmente, (excepto donde se hace necesario apresurar la ~~preparación~~ ^{multiplicación} de una variedad nueva) han sido explicados. ~~Bajo multiplicación.~~ Se hace necesario ahora considerar los problemas relacionados con la ~~siembra~~ ^{formación} de una plantación de bananos y las prácticas de cultivo.

Los primeros aspectos que merecen atención son por supuesto el suelo y el clima, los cuales ya han sido discutidos ~~anteriormente.~~ Una vez que se ha decidido que el suelo es de buena textura y estructura, que el clima no es demasiado frío, y que las pérdidas ocasionadas por ~~tormentas de viento~~ ^{vendavales} no son demasiado grandes año tras año, para que el cultivo del banano no resulte ~~anti-económico o que no de ganancia,~~ ^{un negocio anti-económico} entonces el próximo paso será prestar atención al avenamiento o drenaje. Este factor no ha ~~tenido la~~ ^{presentado los problemas} ~~importancia~~ en las islas Canarias y en algunas otras partes del mundo bananero, que ~~ha sido necesaria~~ en casi todas las zonas bananeras de la América tropical. Para todo horticultor que proyecta dedicarse al cultivo comercial de bananos para exportación, ~~tal vez vale la pena~~ ^{de} pensar en los siguientes factores, antes de establecer una plantación:

~~(1) Salida adecuada para agua excesiva de lluvia. Con esto quiere decirse que el agua del terreno sembrado pueda correr libremente hasta llegar a un sitio donde no ocasione daño alguno a la plantación. Si el terreno cultivado está situado cerca del mar y su superficie se encuentra únicamente a 50 centímetros sobre el nivel mismo cuando sube la marea, no habrá salida pues es ~~firmemente~~ imposible hacer que el agua baje a más de 50 centímetros de la superficie. De la misma manera si el terreno se halla situado a lo largo de un río y en ciertas partes está únicamente a 50 centímetros sobre el nivel del~~

agua, éstas partes nó podrán desagllarse fácilmente y por lo tanto no deben plantarse.

(2) Declive adecuado del terreno. Una vez que se haya previsto una salida para el agua que permita desaguar la plantación, hay que prestar debida atención a los declives. En otras palabras, ¿está el terreno en condiciones tales que en ninguna parte pueda estancarse el agua por un período de tiempo suficiente para ocasionar daño al bananal? En los suelos friables y porosos se necesita poco declive, pues el agua penetra con rapidez hasta niveles bajos. Los suelos pesados muchas veces conservan el agua por varios días en las hondonadas, causándoles daños serios a las raíces de los bananos. Por tanto, hay que asegurarse que la topografía de la superficie de la plantación dará oportunidad para que el agua escurra libremente a las zanjias de drenaje y de ellas a la salida afuera de la plantación.

(3) Drenaje profundo adecuado. Aún en regiones de suelos friables o porosos y en donde la falta de declive no es un problema acontece algunas veces que el nivel del agua freática permanece por largo tiempo a una altura de 30 centímetros de la superficie, lo cual es muy perjudicial para las ~~suelo~~ raíces. Esto puede remediarse proveyendo zanjias profundas a las distancias necesarias una de la otra, para impedir que el nivel del agua ~~llegue~~ freática llegue a la zona ocupada por ~~las raíces~~ las raíces.

Este último punto es sin duda el mas difícil y al mismo tiempo el mas importante del avenamiento en muchas zonas bananeras. Requiere observación minuciosa por medio del uso de la barrena (instrumento indispensable para el horticultor tropical, del cual se habla en este libro separadamente) o del uso de pozos de ensayo, que son tubos de barro, ~~de unos 10 a 20 cms de diametro~~ para determinar las altas y bajas del nivel del agua, los

cuales son fáciles de instalar a un costo insignificante, y solamente necesitan observación ^a diaria o semanal para llegar a una conclusión definitiva respecto a la necesidad de zanjas ^{y la profundidad} profundas.

^{conveniente de estas.} Además de la necesidad de ^{un} buen avenamiento, en casos esporádicos debe tomarse en cuenta el problema de la alcalinidad. En Jamaica ^{de la United Fruit Company} hace varios años, investigando este factor, el Dr. V. C. Dunlap ^{ave-} rigió que los bananos crecen bien en suelos que tienen hasta 500 partes por millón de una sustancia alcalina, principalmente clorato de sodio. Arriba de esta cifra los bananos principian a sufrir; y mas allá de 1000 partes por millón nó es ventajoso probar el cultivo comercial del banano.

Los métodos de preparar la tierra ~~para sembrar bananos~~ varían de país a país, principalmente dependiendo de si la tierra ha sido ya cultivada ò nó. Por ejemplo, en Jamaica, donde las tierras dedicadas al banano han estado bajo cultivo por tiempos que a veces llegan a 50 años, la tierra se prepara arándola, si es suficientemente plana para este sistema. En la América Central, donde se quiere poner tierra nueva en producción, se corta el bosque (algunas veces se quema) y se efectúa la siembra bajo condiciones muy difíciles. Estas dos situaciones representan probablemente los extremos, ~~en las condiciones de siembra.~~ El cultivo del banano en las Islas Canarias se parece al cultivo del ⁿbanano en Jamaica, pero es quizá aún mas intenso debido a la necesidad de hacer terrazas y debido a que hay que usar el agua con mucha economía, ~~las cuales son condiciones casi únicas.~~

Las principales clases de material para siembra: cabezas enteras de plantas que todavía nó han parido, cabezas partidas, e hijos "banderillas" (heads, bits and sword suckers en inglés) se colocan a varias distancias, dependiendo de las condiciones locales y de

las preferencias del horticultor. Debe ponerse énfasis que en relación con esto hay muchas variaciones en la práctica. En primer lugar es obvio que es posible plantar bananos de la variedad Cavendish y otros de crecimiento similar, mas juntos que los Gros Michel. En segundo lugar cuando ~~la~~ enfermedad Panamá es un factor, o por otras razones se considera necesario obtener la mayor cantidad de fruta en los primeros años, se ~~recomienda~~ ^{practica una} la siembra ~~mas~~ ^{muy} junta. Después de 50 años de experiencia en el cultivo del Gros Michel en la América Central, los ~~productores~~ ^{horticultores} ~~de banano~~ no están del todo de acuerdo respecto al espaciamiento y programa de poda mas adecuado, debiéndose algunas de las discrepancias al suelo y clima, algunas a la posible longevidad de las plantaciones, y el control de las enfermedades.

Donde se espera que una plantación tendrá una vida de varios años el programa de siembra debe basarse no solamente en la distancia entre cepa y cepa durante el primer año, sino en el número de matas que deben mantenerse en la cepa año tras año. (Aquí es necesario aclarar esta cuestión de matas y cepas. Según las mejores autoridades la cepa es el conjunto de matas o tallos provenientes de una raíz común, aunque en algunos países latinoamericanos se usa la palabra mata en vez de cepa) ~~erróneamente~~).

El horticultor tiene que preguntarse, cuál es la distancia entre cepa y cepa y el número de matas en cada cepa que le va a rendir el mayor número de racimos buenos de fruta, ~~y en casi todas las zonas bananeras eso es cuestión de producción~~ año tras año. En este problema entran varios factores. En algunas regiones altas productoras de bananos, las gramas y las malas hierbas no constituyen un problema, por ejemplo en Jamaica e Israel, donde se las controla por medio de labranza. En otros países como en la América tropical en general, la grama a veces ~~se vuelve un serio problema~~, ^{llega a constituir un problema grave}, (especialmente donde el avenamiento no es perfecto. ~~En tales regiones y en muchos~~

La mejor manera de ^{16 15}suprimir la grama ~~por~~
casos en ~~cuando~~ el ~~avanzamiento~~ es satisfactorio, ~~la grama~~ ^{debe} controlarse
~~nación en la plantación es~~
~~mejor~~ por medio de sombra adecuada, lo cual ^{quiere decir} significa que las plantas
~~de~~ ^{las} banano deben tener suficiente follaje, porque la grama no crece
bajo la sombra densa.

Por otra parte, si la sombra es ~~demasiado~~ ^{demasiado} densa la fruta no desarrolla
bien, y ~~puede no~~ ^{no} alcanzar un tamaño conveniente para ser aceptada para
la exportación. ~~Hay un balance muy bueno entre~~ ^{Es necesario mantener un buen equilibrio, evitar}
~~muchas grama que en muchas regiones es el peor enemigo del cultivo del~~
~~banano y en dar mucha sombra para que la fruta no pueda desarrollarse~~
~~bien y resulta insatisfactoria para la exportación.~~

La siguiente tabla de distancias de plantada, ~~debe ser~~ ⁰¹ útil
para todos aquellos que piensan dedicarse al cultivo comercial del
banano. Está basada en ^{el sistema de sembrar} ~~plantada~~ en cuadro; ~~en~~ años recientes se ha
desarrollado mucho interés en plantar siguiendo el sistema hexagonal,
por medio del cual ^{caben casi el 15% mas cepas en una} ~~cada cepa se le da casi 15%~~ de mas luz que el
hectarea, ^{sin reducción en la luz que recibe cada} ~~el~~ sistema de cuadro, ~~sin~~ ~~reducción~~ ~~en~~ ~~cuanto~~ ~~a~~ ~~la~~
~~cantidad de fruta que cada cepa es capaz de producir, pero en algunas~~
~~regiones donde usa el sistema mecánico de cultivo han habido objeciones~~
~~al sistema hexagonal porque dificulta la~~ ^{se acostumbra labranza a base de} ~~entivzdzazeczazica~~ ~~Debido a~~
~~la~~ ^{tractores y implementos} ~~posibilidad de mayor producción por hectárea el sistema hexagonal~~
~~merece~~ ^{pasada de estas.} ~~ser~~ ~~consideración~~ en muchas regiones.

DISTANCIAS
COMBINACION DE ESPACIAMIENTO Y PODA

SISTEMA EN CUADRO

<u>DISTANCIAS</u> <u>ESPACIAMIENTO</u>	PLANTAS POR CEPA			
	1 P/H	2 P/H	3 P/H	4 P/H
3 x 3 metros	1111	2222		
3½ x 3½ metros	816	1633		
4 x 4 metros	625	1250	1875	
4½ x 4½ metros	494	988	1481	1975
5 x 5 metros	400	800	1200	1600
5½ x 5½ metros	331	661	992	1322

~~1 Hectarea igual 10,000 metros cuadrados~~

* P/H Plantas por Hectárea

Total de

Numero total de matas por hectarea,
a varias distancias entre cepa y cepas
y con uno, dos tres y cuatro
matas por cepa.

~~Mientras que~~ ^a Por lo general se prefiere efectuar ^{un} programa de siembra ~~durante~~ el principio de la estación lluviosa, si hay riego disponible la siembra puede llevarse a cabo en cualquier época del año. Se acostumbra abrir hoyos suficientemente grandes para recibir el material de siembra, y para cubrir cabezas y pedazos de cabezas con cuatro o cinco pulgadas de tierra. La germinación se efectúa rápido, y los primeros racimos están listos para cosecharse a los diez o doce meses de la sembrada. Esto se aplica ~~también~~ a la América tropical en general, y a ~~varias~~ variedades que actualmente se cultivan comercialmente en esa parte del mundo. ~~Puede agregarse que el tiempo que pasa entre la aparición del racimo y la madurez del mismo, es de gran variación según el clima, siendo en los países netamente tropicales entre 85 a 125 días; y en países subtropicales como lo es Israel y durante los meses mas frescos puede llegar hasta 200 días.~~

El cuidado de la plantación, o labranza, depende del clima y suelo. En muchas partes de la América tropical se ha encontrado poco deseable usar arados o rastrillos de discos en las fincas. En Jamaica y otras partes del mundo se considera necesario -y la práctica está basada en larga experiencia- aflojar la superficie del suelo de cuando en cuando con un rastrillo de discos, y tal vez aún arar una vez al año hasta una profundidad de 10 a 15 centímetros. En la América Central la atención corriente de cultivo ^{consiste en} ~~es~~ cortar las malas hierbas con un machete de 4 a 6 veces en el año.

Uno de los problemas mas importantes del productor de bananos consiste en mantener ^{una} la población adecuada por hectárea, como comunmente se dice. En otras palabras, debe prestar mucha atención a la poda que en el caso de los bananos no es mas ni menos que la eliminación de ~~hijos extras o de hijos~~ que ~~no son~~ deseables. En aquellas regiones

donde el agua es un factor limitante y es muy importante eliminar tan temprano como ^{sea} posible los hijos que no se van a guardar para producción de fruta, ^{En estos casos} la poda o deshije ~~por lo regular~~ se lleva a cabo una vez por mes. En otras regiones, donde el suelo es fértil y hay abundancia de humedad, la poda o deshije se hace solamente de 4 a 6 veces al año.

La selección de los mejores hijos que deben dejarse para la producción de fruta, y la eliminación de aquellos que no son adecuados es un asunto de mucha importancia y al cual ~~en algunos casos~~ ^{no siempre} no se le presta la suficiente atención. En primer lugar, los hijos de hoja ancha ú "orejones" que se han mencionado y que se derivan de viejos rizomas en el interior de la cepa deben ser siempre eliminados, y deben sustituirse por hijos que se originan en la base de matas vigorosas que van a producir fruta. Estos hijos deben seleccionarse con la mira de tenerlos siempre que sea posible, por lo menos a 50 centímetros uno del otro. Corrientemente hay varios hijos alrededor del pié de cada mata grande, uno mas enfrente, y otros a los lados. Debe ser el objetivo del horticultor ^{conservar} ~~seleccionar~~ los mas fuertes de los hijos especialmente ^{las} ~~que~~ ^{situadas} ~~que~~ estén en frente de la planta madre, ~~que va a producir~~ fruta.

En la América tropical la poda por lo general se lleva a cabo con un machete, del cual hay varios tipos disponibles. Estos no difieren mucho entre sí, pero algunos países prefieren un tipo y otros ^{pasos} otro tipo. Al efectuar la poda es esencial ^{que se desee eliminar} ~~que el hijo~~ se corte lo mas profundo posible de modo que no ~~vuelva a crecer~~ ^{vuelva a crecer} y ~~que se tenga que~~ volver a cortar.

Uno de los varios errores que a veces se cometen al podar bananos consiste en cortar hijos grandes a 50 centímetros o mas sobre la superficie del suelo, y dejarlos retoñar y producir fruta,

Esto algunas veces se hace con la mira de obtener una cosecha en una estación o época favorable del año. Cuando se consigue este objetivo ~~los racimos~~ ^{los racimos} son por lo general inferiores en cuanto a tamaño y conformación o forma.

El uso de fertilizantes químicos se ha convertido en una práctica corriente en ^{muchas} la mayoría de las regiones, ~~que se dedican al cultivo del banano en el mundo.~~ Con algunas excepciones, el nitrógeno es en la mayoría de los casos el elemento mas necesario ^{mas} ~~y requerido por las plantas.~~ ~~La aplicaciones de fertilizantes nitrogenados en cantidades relativamente grandes ha demostrado ser muy beneficioso en muchas regiones.~~ La cantidad a usarse, y con mayor particularidad la frecuencia y tiempo de aplicación, debe ser determinada por la experiencia. En ningún caso debe el horticultor gastar mucho dinero en lo ^{que} se llama ^{los} fertilizantes completos, es decir en aquellos que contienen nitrógeno, fósforo y potasio, sin haber llevado a cabo experimentos cuidadosos que demuestren que necesita los tres elementos ~~en cantidades considerables.~~ ^{y no solamente nitrógeno.}

En muchas regiones el riego es de extrema importancia en conexión con la producción de bananos ^{para exportación.} ~~comercialmente.~~ Tal vez en ninguna otra parte del mundo ha recibido este tema mas atención cuidadosa que en las Islas Canarias, donde ~~el abastecimiento del agua es limitado y donde se hace necesario el uso mas eficiente posible de toda el agua que hay disponible.~~ ^{indispensable} Por otra parte, donde el agua es muy abundante y los suelos son pesados, existe el peligro de regar en exceso. El nivel del agua freática en el suelo (water-table) ^{no debe} ~~puede~~ elevarse al punto que las raíces carnosas de las plantas ~~de banano~~ sean dañadas al extremo de producir frutas de muy mala calidad, ~~así~~ ^{en} algunos casos se destruyen las plantas ^{con agua freática en la zona radical.}

alguna pudrición causada por hongos no podrá llegar a dañar ^{este} ~~los~~
~~y tal vez otros.~~
~~últimos gajos o manos.~~ En muchas regiones esta práctica de quitar
 las bellotas ha resultado en aumento de peso del racimo de un kilo
 hasta 2.5 kilos. Es obvio que donde la fruta se vende pesada
 esto representa una pingüe ganancia.

La Cosecha y Manejo de la Fruta

Una de las grandes ventajas de la industria bananera es que
 en muchas regiones el productor puede cosechar fruta cada semana
 del año, lo cual quiere decir que tiene una fuente constante de
 ingresos. Al mismo tiempo, la producción es mas abundante en
 ciertas estaciones del año que en otras. Se cosecha mas fruta
 por lo general durante ~~la parte~~ ^{los meses} mas cálidos ^{os} del año, ~~mas bien~~ ^{lo contrario} que
 durante los meses mas fríos.

Se acostumbra evaluar la producción de una plantación ~~de~~
~~bananos~~ ^{a base de} basándose en el número de buenos racimos producidos por
 hectárea anualmente. En muchas regiones un buen racimo es aquel
 que ~~sirve como base para el cálculo,~~ ^{se tiene} ~~se cuenta~~ ~~cuantos~~ ~~nueve~~ ~~gajos~~
 o manos. ^{Para limitar la} ~~se~~ ~~producción~~ ~~de~~ ~~racimos~~ ~~de~~ ~~mala~~ ~~calidad,~~
 en años recientes ~~ha~~ ^{se ha notado} ~~habido~~ una fuerte ^{loable} ~~tendencia~~ a limitar
 la producción comercial ~~de~~ ~~bananos,~~ (en la América tropical por lo
 menos) a suelos de primera clase, ~~seleccionados~~. ~~Además de esto~~ ^{Además,} ~~se le~~
~~ha~~ ^{puesto mas} ~~prestado~~ ~~la~~ ~~atención~~ a buenas prácticas agrícolas, ~~maximizar~~
~~al~~ ^{al} riego adecuado, y al uso de abonos químicos. ~~maximizar~~ ^{la necesaria} ~~hasta~~ ~~que~~ ~~re-~~
~~sulten~~ ~~ventajosos.~~ Con ~~una~~ ^{adecuada} ~~consideración~~ ~~prestada~~ ~~a~~ ~~todos~~
 estos factores es posible cosechar ^{en algunas regiones,} ~~hasta~~ ~~800~~ ~~racimos~~ ~~de~~ ~~buen~~
~~fruta~~ ^{Michel} ~~por~~ ~~hectárea~~ ~~por~~ ~~año,~~ ^{hay} ~~con~~ ~~tal~~ ~~que~~ ~~no~~ ~~se~~ ~~sufr~~ ~~an~~ ~~serias~~ ~~pérdidas~~
~~ocasionadas~~ ^{por} ~~por~~ ~~los~~ ~~fuertes~~ ~~vientos.~~ ~~Este~~ ~~número~~ ~~se~~ ~~refiere~~ ~~al~~ ~~banano~~
~~de~~ ~~la~~ ~~variedad~~ ~~Gros~~ ~~Michel,~~ ~~ya~~ ~~porque~~ ~~hasta~~ ~~ahora~~ ~~es~~ ~~la~~ ~~variedad~~
~~mas~~ ~~importante~~ ~~que~~ ~~ha~~ ~~entrado~~ ~~a~~ ~~formar~~ ~~parte~~ ~~del~~ ~~mercado~~ ~~mundial.~~

los vientos sembrando Gros Michel ó otra variedad de crecimiento alto como Lacatán en zonas donde la experiencia ha comprobado que el peligro es relativamente mínimo; o sembrando variedades no tan altas como el Coco^s (que parece ser una mutación de Gros Michel) ^o y ~~sobre todo~~ las ~~tipas~~ variedades del grupo Cavendish o Canario.

Tal vez cabe explicar que los vientos que a veces hacen estragos en los bananales pueden dividirse en dos clases: (1) los huracanes que de cuando en cuando azotan las islas antillanas sobre todo, y que desde años atrás han sido temidos especialmente por los bananeros de la Isla de Jamaica; y 2) Los ~~otras~~ vientos bien conocidos los cuales son de origen local y en Centro América y Colombia pueden tumbar solo las matas paridas en una zona reducida, o pueden tumbar ~~una~~ ^{es} ~~plantación~~ ^{entera} ~~de miles de hectáreas.~~

La enfermedad conocida ~~como~~ en algunos países como "Mata muerta" en otros como "Marchitez", en inglés ^{se} "Panama disease", es causada por un hongo conocido técnicamente con el nombre de Fusarium cubense oxysporum, forma cubense. El Dr. Norwood C. Thornton, jefe de investigaciones tropicales de la United Fruit Company, dice que esta enfermedad fué observada por primera vez en 1890 y ^{que se} ~~en~~ 1903 había ~~se~~ propagado al extremo de causar estragos terribles en la Republica de Panamá. Continúa el Dr. Thornton: ("Pesticides in Tropical Agriculture" publicado por la American Chemical Society, 1955) que hoy en día esta enfermedad se encuentra en casi todas las regiones bananeras donde se cultivan variedades susceptibles a ella. "Es el factor limitante en la producción comercial de bananos en Centro América. En Honduras hay que abandonar anualmente unos 800 hectáreas debido a esta enfermedad." Por supuesto el Dr. Thornton se refiere al banano Gros Michel el cual hasta años recientes ha sido el único de importancia comercial en la zona del Caribe.

El Fusarium oxysporum forma cubense es un hongo microscópico y que penetra que vive en el suelo, ~~entran~~ por las raíces al sistema vascular de la planta, causando la muerte de ésta, a veces rápidamente. Las hojas de la planta se ponen amarillas, se secan y al fin el tallo se dobla. ~~Otro síntoma de la enfermedad son los rayos morados que se encuentran en el tallo al trozarlo.~~

A pesar de un medio siglo de investigaciones realizadas por técnicos muy competentes, todavía los conocimientos respecto a esta enfermedad no son completos, ni ha sido posible descubrir un método de control efectivo.

~~Parece que~~ Esta enfermedad es ~~mas~~ ^{a veces adquiere proporciones mas graves} grave en climas muy húmedos ~~que~~ ^{que} ~~son~~ en los secos, ~~pues en los primeros~~ ^{adquiriere} ~~en muchos casos proporcio-~~ nes mas serias en la época lluviosa. Hay datos que indican que prospera en suelos ácidos mas que en los alcalinos, y en los arenosos mas que en los arcillosos; pero parece que se han encontrado excepciones a estas generalidades. Mientras que no se encuentren métodos de control, - y éstos serán difíciles, una vez esté introducida la enfermedad en una plantación de banano de una variedad susceptible, debido al hecho de que el hongo vive en el suelo - los bananeros en general están tratando de defenderse, evitándo traer material ^{enfermo} ~~para~~ ^{sembrar o} ~~siembra~~ a zonas ~~nuevas~~ donde el hongo todavía no se encuentra presente ~~ya~~ o sembrando variedades resistentes en zonas ya infestadas, ~~como~~ es el caso ~~por ejemplo~~ en Jamaica.

Después de la enfermedad de Panamá o Marchitez ~~del banano~~ le sigue en importancia el enemigo que mayores gastos ha ocasionado, a los productores en varias partes del mundo, ~~pero especialmente y que se conoce con el nombre de~~ ^{la} Sigatoka, conocida también con el nombre de "Leaf-spot" en algunas regiones de habla inglesa. Esta enfermedad es causada por el hongo Cercospora musae o Mycosphaerella ~~Mycosphaerella~~ musicola. Dice el Dr. Thornton en la obra ya citada que matas atacadas por este organismo no producen fruta aceptable en el mercado y eventualmente perecen. ^{Esta enfermedad} llamó la atención de los técnicos en la isla de Java en el año de 1903. En las ^{Islas} Fiji (donde recibió su nombre de Sigatoka) ~~se empezó a tomar~~ ^{alcanzar} proporciones ^{alarmantes} graves en 1910 y redujo el número de racimos para exportación de ~~un~~ 1,300,000 a 100,000 en muy pocos años.

Nó se ha podido averiguar a ciencia cierta cómo llegó la enfermedad del sur Pacífico hasta la América tropical, pero parece que lo probable es que apareció primeramente en la Costa norte de la América del Sur, de ahí pasó a Las Antillas, y en muy corto tiempo se propagó a las grandes plantaciones de Centro América. Nó tardó en llegar a casi todas las zonas bananeras de la América tropical, incluyendo regiones muy aisladas y sin importancia comercial.

Afortunadamente el organismo causante de la enfermedad Sigatoka no vive en el suelo, donde nó se puede controlar prácticamente, ~~sino~~ Las esporas microscópicas que dan origen a la Sigatoka vuelan por el aire a largas distancias; ^{las hojas del banano crecen y} En ~~una mata de banano~~ destruyen los ^{pejidos} hasta el punto que puede resultar, como dice el Dr. Thornton, en la pérdida de la plantación, sobre todo si las condiciones ambientales son favorables. En suelos pobres y climas secos, el control de esta enfermedad no es tan ~~costosa ni~~ difícil como lo es en suelos muy fértiles y climas húmedos.

Desde su aparición en la América Central muchas investigaciones se han llevado a cabo y mucho dinero se ha invertido para ~~tratar de~~ controlar la sigatoka. El problema ha resultado principalmente económico, pues a base de aspersiones ~~XXXXXXXXXXXX~~ ^{costeando} de cobre en una forma u otra se logró un control muy satisfactorio. ~~La situación es muy parecida a muchísimos otros cultivos agrícolas y hortícolas.~~ Durante muchos años se ha usado caldo bordelés, ~~xxx~~ de la fórmula 10-10-100, o cómo se dice más corrientemente en la América tropical 5-5-50 (la misma cosa), ~~ó~~ sea 5 libras de sulfato de cobre, 5 de cal viva, y 50 galones de agua.

Otros fungicidas, por ejemplo Perenox, ^(también a base de cobre) ~~también~~ han resultado satisfactorios, pero en ~~la mayoría de los casos~~ ^{muchas partes} la preferencia ha sido por el caldo bordelés que ha sido eficiente en tantas partes del mundo y durante tantos años en el control de ~~las~~ enfermedades de las plantas causadas por hongos.

El problema de bajar el costo del control de la sigatoka a base de otra fungicida ha recibido mucha atención en años recientes. Aspersiones con caldo bordelés tienen que ser a doce ^a ~~veinte y cuatro~~ ^{veinticuatro} veces al año, según el suelo y ~~el~~ clima, y ~~cuando hallé que usar~~ en cada ^{se necesita 2000 litros} aspersión ~~500 galones por hectárea, resulta casi prohibitivo, por lo tanto~~ ^{Esto resulta en una situación muy grave} se han ensayado en varias regiones aspersiones con petróleo ^{a veces} que han dado un control eficiente pero ~~en algunas regiones~~ han producido un efecto desfavorable en el crecimiento de las plantas y en el tamaño y la calidad de las frutas.

Hay variedades de banano que son resistentes, sino casi inmunes, a la enfermedad de Panamá y también hay variedades resistentes a la ~~enfermedad~~ Sigatoka. Estos hechos han dado origen al estudio de la posibilidad de cambiar algunas variedades comerciales por otras y a

labores de los genetistas, quienes han cruzado bananos resistentes a las enfermedades mas importantes con ~~las~~ variedades comerciales ~~mas~~ aceptables en el mercado mundial, con la esperanza de obtener nuevas formas cuyo cultivo sea mas económico y adaptable a las principales zonas bananeras del mundo. Estos esfuerzos iniciados en ~~las~~ Antillas y en algunas otras partes desde hace casi medio siglo, todavía siguen en pie. Entre los elementos mas importantes en esta campaña merecen especial atención: el Imperial College of Tropical ^{agriculture} de Trinidad, La United Fruit Company en la América Central, y el Department of Agriculture de Jamaica.

Otra ^{ha y} enfermedad conocida con el nombre de Moko ha llegado a ocasionar pérdidas considerables en algunos países ~~bananeros~~, especialmente en años recientes. ^{El moko} Esta enfermedad ~~no~~ es causada por un hongo sino por una bacteria llamada Pseudomonas solanacearum, ~~que~~ ^{igual} ~~parece~~ a la enfermedad de Panamá, ~~en este sentido que ataca por~~ la planta por el suelo y nó por el aire. En algunas regiones ha logrado destruir extensiones algo grandes de bananos. Dr. Thornton opina que la infección pasa de una mata a otra como resultado de prácticas culturales, por ejemplo el deshije o labranza de la plantación. Parece que la destrucción de las plantas o matas enfermas y medidas sanitarias controlan esta enfermedad que afortunadamente no tiene todavía la importancia ~~en los grandes centros bananeros que tiene~~ la Sigatoka y el Mal de Panamá.

En la actualidad, las tres enfermedades arriba descritas a grandes rasgos, probablemente constituyen las peores, aunque en varias partes del mundo existen otras que pueden causar daños considerables ~~en sus respectivas zonas~~, como por ejemplo el "Bunchy-top", en Australia y el Sur Pacífico, causada por un virus. ^{Algunos} ~~Los insectos que~~ a veces y en algunas partes dan que hacer al horticultor, ~~son varias entre los~~

~~cuales las mas importantes son los siguientes:~~

El Gorgojo Cosmopolitus sordidus. ~~Es una plaga~~ ^{Es una plaga} Mas o menos como en muchas regiones, ~~y según la opinión de muchos horticultores~~ ^{Varios} ~~este insecto~~ ^{opinán que} ataca mas las matas de "Plátanos vianda" que las de "Plátanos frutas" y probablemente molesta mas en plantaciones que carecen de cuidado adecuado. Es un coleóptero grande, cuyas larvas taladran los rizomas de la planta, a veces hasta el punto de que éstas se desploman al suelo. En pocas regiones este insecto ~~ataca bananas~~ ^{constituye un problema realmente grave} en plantaciones bien cuidadas y donde se ha sembrado material de multiplicación limpio, ~~hasta el punto de necesitar métodos de control caros.~~

Como ejemplo de otro insecto perjudicial se puede mencionar la Morrocoyita de Colombia que se llama técnicamente Colaspis hypochlora. ~~Esta plaga~~ ^{Esta plaga} ~~que a veces ha llegado a causar~~ ^{dañando} pérdidas considerables a los horticultores de aquel país debido a que desfigura las frutas a tal punto que no la reciben en los mercados del exterior. Este coleóptero se cría en la grama que muchas veces abunda en la plantación, y también en matas jóvenes de banano hasta que al fin llega a atacar un racimo de fruta ya casi desarrollado, ~~comiéndose~~ ^{dañando} la cáscara de la fruta hasta dejarla en un estado muy poco presentable para el mercado. Parece que el mejor método de controlar este insecto es sencillo pero a veces ^{pues consiste en} caro ~~para~~ mantener la plantación completamente ~~libre de grama y hierbas~~ ^{libre de grama y hierbas} donde se pueden criar estos insectos.

En algunas partes las escamas o cóccidos, tan conocidas en casi todo el mundo, como enemigos de frutales cítricos y muchos otras plantas cultivadas, llegan a infestar ~~seriamente~~ ^{seriamente} un bananal hasta constituir una plaga que demanda medios de control. En ~~en~~ algunas partes los insectos conocidos como trípsidos causan una ~~decoloración~~ ^{decoloración} de la fruta

hasta el grado de afectar seriamente su valor comercial. El efecto se debe a los daños causados por los tripsidos cuando se presentan en grandes cantidades y perforan la cáscara de la fruta para comerla o poner sus huevecillos.

Esto se debe a los ataques de los tripsidos cuando se presentan en numeros grandes y perforan la ~~epidermis~~ epidermis de la fruta para comerla o para poner sus huevecillos.

PLATANOS, GUINEOS Y BANANOS

El género Musa abarca tantas especies de clasificación botánica tan difícil que es mejor en una ^{estudio} obra práctica como la presente ^{o el} no entrar en este problema, ni siquiera hablar de muchos de los 300 tipos o variedades que se cultivan en el mundo tropical y subtropical. Basta dividirlos en general como lo ha hecho el ingeniero Aniceto Leon Garre en su Manual de Agricultura (Salvat Editores 1956) en dos grupos: "Los Plátanos Viandas" y "Plátanos Frutas".

Pero hay que ir aún mas adelante: la nomenclatura de los grupos y variedades. En España y muchos países de habla española llaman plátanos a todas las frutas del género Musa. En otros países ^{dicen} llaman guineo a las variedades que el ingeniero Leon Garre califica como plátanos frutas. En la América tropical por regla general llaman bananos a los plátanos frutas para exportación y a veces también a los de consumo local.

Y todo esto sin tomar en cuenta los nombres locales, tales como: Cambur en Venezuela y Bacove en las Guayanas, y un sinnúmero de voces en el Asia tropical.

Es sin duda en esta última parte del mundo donde tuvieron su origen las plantas que producen éstas frutas importantísimas en la nutrición humana.

Existen muchas especies silvestres del género Musa, desde las islas Filipinas hacia el sur y suroeste. De esta región el plátano llegó hasta la India en tiempos tan antiguos que no existen datos históricos; y de la India parece que pasó a Egipto; y de ahí fué llevado por los árabes a varios otros países a las orillas del Mediterráneo.

Como el cultivo comercial del banano ha alcanzado en menos de un

siglo tremanda importancia en la América tropical, la historia de su introducción a este hemisferio es interesante. Afortunadamente la crónica de Gonzalo Fernández de Oviedo^A, publicada en 1526, ~~nos~~ nos dá datos fidedignos. Dice Oviedo que Fray Tomás de Berlanga, natural del pueblo de Berlanga de Duero, en Castilla la Vieja, salió de España para el Nuevo Mundo en el año 1516 llevando consigo matitas de plátano, probablemente en las Islas Canarias, pero podría haber sido ^{de} la costa sur de España. Cabe anotar como un detalle interesante que Fray Tomás, quien llegó a ser el cuarto obispo de Panamá, y quien - y parece por una casualidad - llegó a descubrir las Islas Galápagos cuando el barco que le llevaba al Perú fué desviado de su ruta por una tormenta, fué un aficionado a la historia natural, como lo atestiguan una placa colocada en la fachada de su iglesia en Berlanga de Duero (donde murió este ilustre clérigo) y un caimán disecado que él trajo desde Panamá y que hasta la presente yace colgado en la iglesia!

Cual fué el tipo o variedad de plátano que Fray Tomás llevó a Santo Domingo? No pudo haber sido el Cavendish o enano, casi la única variedad conocida en Canarias hoy en día, pues este banano todavía no había llegado ni al Mediterráneo. Mucho menos el Gros Michel el cual tampoco era conocido en esa región pues nó ^{vine} llegó ^{ca} de ^{la} Asia tropical a las Antillas hasta el siglo pasado.

Con toda probabilidad fué lo que todavía llaman en Israel "banano árabe", el cual fué probablemente el primer plátano en llegar al Mediterráneo, único por su resistencia a climas algo fríos y a suelos bastante pobres y secos. De eso se hablará mas adelante.

Los grupos y variedades de plátanos, guineos, o bananos han sido tratados en detalle y con gran acierto por N. W. Simmonds

(segunda edición) en 1966.

en su obra "Bananas", publicada en 1959. Los que se interesen en la genética del género Musa no pueden menos que consultar esta obra. Como los fines del presente ^{estudio} capítulo son una discusión de los factores básicos de la multiplicación y cultivo de las principales variedades comerciales, se limitará el número de grupos o variedades a los siguientes:

(1) "El Banano Arabe", conocido bajo un número considerable de apelativos en varias partes del mundo, por ejemplo, cuatro filos, burro, majoncho, topocho, butuco, etc. ^{y de la Isla (en el Perú)} Aunque no entra en el comercio internacional, esta variedad de difícil clasificación como plátano de vianda o plátano de fruta, (pues se come en las dos formas) es una bendición para el pequeño agricultor, sobre todo aquel que vive en zonas secas y de tierras de muy poca fertilidad. Además es resistente a varias enfermedades que atacan los bananos comerciales.

(2) El Plátano o Plátano de Vianda, que tampoco desempeña un papel de importancia en el comercio internacional, pero sí en los países tropicales, forma parte casi diariamente de la comida de cientos de miles de personas.

(3) El Banano Gros Michel, la variedad comercial mas importante del mundo y hasta hace pocos años casi la única exportada desde la zona del mar Caribe hasta los mercados de Norte América y Europa. Este banano se conoce de un país a otro con varios nombres, como por ejemplo: Roatán en México, Johnson en Cuba, y Pisang Ambon en Malaya, la región de su origen.

(4) El grupo Cavendish, Enano o Canario. Este grupo, según el Dr. Simmonds se cultiva en mas regiones que cualquier otro, aunque su producción nó es tan grande como la del Gros Michel.

(5) Lacatán. Esta variedad que vino a Las Américas desde las Filipinas hace unos 50 años, merece especial atención debido a la importancia comercial que ha alcanzado recientemente en Jamaica. Parece que este es el banano Bungulán de las Islas Filipinas.

Multiplicación

La selección de buen material para la siembra merece mayor atención de la que a menudo se le concede, y esto a pesar de que siendo favorables las condiciones de suelos y clima, varias clases pueden rendir resultados satisfactorios.

En distintos países se conocen con nombres diferentes los tres tipos de material, que casi son los únicos empleados para formar plantaciones comerciales. Estas clases son: (1) Cabezas, o sean pseudo-bulbos enteros que todavía no han alcanzado el tamaño para producir fruta; (2) Cabezas partidas; y (3) Hijos (llamados banderillas en algunos países) de uno o dos metros de altura.

Debido a la falta de términos uniformes en el idioma castellano para las tres clases de material de multiplicación, y debido a circunstancias ambientales que a veces requieren una clase de material y a veces otra, es necesario entrar en una discusión algo detallada, tomando siempre en cuenta que existen diferencias de opinión en este respecto.

En primer lugar, si la Cabeza o pedazo de ella nó es de un tamaño que pese por lo menos tres o cuatro kilogramos, nó contará con reservas de nutrientes en cantidades suficientes para dar un empuje a la nueva planta mientras establezca su sistema radica^{lar} y pueda sustraer del suelo los nutrientes necesarios para su desarrollo. En segundo lugar

cualquier material para la siembra debe tener su origen en cepas jóvenes, y sanas. Nunca se debe sembrar material viejo, medio podrido, atacado por el gorgojo, ni que haya sido sometido a inundación y por consiguiente en mal estado.

Toda persona que desee formar una plantación comercial de bananos, ya sea de la variedad ~~mas importante del mundo~~, la Gros Michel; o ya sea de una de las variedades del grupo Cavendish, debe dar preferencia a Cabezas enteras provenientes de cepas de buen tamaño, pero que todavía no hayan parido o alcanzado la edad de producir fruta. Esta clase de material podrá producir hasta dos racimos de fruta en la primera cosecha según un estudio valiosísimo realizado por el Ing. George Bowman en Honduras.

En las grandes plantaciones bananeras de la América tropical no siempre se dispone de abundante material de propagación. En tales circunstancias, y en climas y suelos favorables se acostumbra a sembrar cabezas partidas (o pedazos de cabeza que se llaman en inglés "bits"). Según el tamaño de la cabeza o pseudo-bulbo se divide éste en dos y nunca en mas de tres pedazos y se inspecciona cada uno de estos "bits" o pedazos para asegurarse que tenga una yema lista para brotar. Si estos "bits" son sanos y de nó menos de tres kilos y se siembran en suelos y climas buenos, resultan muy satisfactorios. Los "bits" tienen ventaja económica sobre las cabezas enteras en la explotación de zonas nuevas, lejanas de ferrocarriles y donde dependen de animales para su transporte.

Y ahora surge el problema entre pseudo-bulbos ("heads" y "bits" en inglés) y el trasplante de "hijos", el cual es el método que se usa mucho todavía en muchas partes del mundo bananero. Se entiende por

"hijos" los retoños que nacen al pié de la mata. Si estos "hijos" tienen su origen en cepas vigorosas y tienen al nacer hojas muy angostas en forma de espada (sword suckers en inglés) son buenos. Si por el contrario crecen hacia la parte central de una mata que tiene dos o tres años de edad (o aún más) los "hijos" tienen hojas anchas debido a la necesidad que tienen de empezar a elaborar sus propios nutrientes, lo cual es todo lo contrario que las banderillas o sword suckers que viven a expensas de la madre. En las plantaciones comerciales de la América tropical nó se ocupan éstos últimos "hijos" (Water suckers en inglés).

Las banderillas dan buenos resultados pero presentan un problema serio cuando se desea establecer una plantación comercial distante del punto donde se encuentran pues debido a su tamaño y volumen pueden sufrir daños en el transporte.

Suelos y Clima

A pesar del gran número de variedades de plátanos y bananos, los requisitos respecto a suelos y climas son entre sí muy parecidos, con estas diferencias: algunas variedades, especialmente el majoncho, topocho o butuco, medran y producen en tierras muy pobres, mientras que las variedades de gran importancia comercial no rinden racimos aceptables a menos que hayan sido cultivadas en suelos buenos y con riego adecuado. en muchos casos

Es cosa notoria que la variedad ~~mas importante~~ del mundo, o sea la Gros Michel, ^{nó}resiste climas tan frescos como los bananos del grupo Cavendish, y debido a esta circunstancia la industria bananera basada en el cultivo del Gros Michel se limita a las zonas más tropicales; mientras que el cultivo de variedades del grupo Cavendish llega hasta

zonas como Australia, el sur del Brasil, las Islas Canarias, el Estado de Israel y otras.

Un suelo ideal para el Gros Michel - y por extensión para los bananos en general - es un franco arcilloso o franco arenoso (margo-arcilloso y margo-arenoso, como suelen llamarlos en algunos países latinoamericanos) y debe tener una profundidad de un metro o más. Esto porque el sistema radical ^{ufar} del banano, aunque se extiende y extrae nutrientes de las capas superficiales de la tierra, para su desarrollo eficiente debe tener un metro de suelo que nunca sufra de inundación ϕ libre del agua freática.

Hay ciertos suelos los cuales a pesar de una clasificación satisfactoria en los laboratorios, no han resultado buenos para plantaciones comerciales de banano. Entre éstos se puede poner énfasis en algunos suelos arcillosos, tan compactos e impermeables que nó se prestan a un avenamiento o drenaje satisfactorio. El porcentaje de arcilla (que quiere decir de las partículas mas finas de las cuales se compone el suelo) no siempre da una indicación de su capacidad para producir bananos en cantidad satisfactoria. Es precisamente aquí que entra en juego el factor estructura. En Centro América hay suelos con un porcentaje de arcilla arriba de 80, los cuales, debido a su estructura pueden desaguarse bien; al contrario hay otros que nó tienen mas que el 45% de arcilla, que son tan compactos e impermeables que nó sirven para el cultivo del banano. Nadie debe pensar en una plantación grande sin saber a ciencia cierta si el terreno que va a dedicar a este cultivo es propicio o nó.

El clima ^{ideal} para el cultivo comercial del banano debe estar exento de temperaturas extremas, debe estar libre de vientos fuertes, y debe

contar con lluvias distribuidas durante el mayor número posible de meses del año. Por supuesto, no existe el clima ideal en ningún país para cultivar las variedades para exportación, y ni siquiera para el consumo local; aunque en éste último sentido hay muchas zonas que cuentan con condiciones lo suficientemente satisfactorias para que el horticultor no tenga que dedicar mucha atención ni trabajo al cultivo de plátanos o bananos para satisfacer las necesidades de su hogar.

El clima puede dividirse de acuerdo a varios factores entre ellos: temperatura, cantidad de lluvia, humedad relativa y corrientes de aire, - cuando éstas alcanzan importancia suficiente para destruir plantas ya grandes o afectan la transpiración de las hojas del banano en forma notable.

En muy pocas partes del mundo hay temperaturas suficientemente elevadas para que lleguen a convertirse en un factor limitante. Ninguna mata de plátano o de banano sufre aún a 40 C. con tal que pueda obtener suficiente humedad del suelo para compensar la pérdida de la misma causada por transpiración de las hojas.

Por otra parte, las temperaturas mínimas sí pueden convertirse en un factor limitante, dependiendo en parte de la variedad que se siembre y del propósito para el cual se cultiva. Por ejemplo, temperaturas de 8 grados C. afectan las frutas de la variedad Gros Michel que ya están casi listas para cosechar, al extremo que nunca llegan a tono del color amarillo que se exige en el mercado internacional.

Las temperaturas también influyen notablemente en el número de días que el racimo tiene que pasar en la mata, entre floración y maduración. Un buen ejemplo de este fenómeno se puede apreciar en el Estado de Israel; en la América Central el tiempo entre la floración y la maduración puede variar entre 85 a 125 días, según la época, ~~as~~

~~decir la temperatura.~~ En Israel durante la parte más fría del año y por supuesto haciendo referencia a la variedad Cavendish que es la única que se cultiva comercialmente en aquel Estado, el período entre floración y maduración en los meses mas frescos puede llegar hasta 225 días.

El daño ocasionado por los vientos de velocidad considerable es serio. En algunas islas de Las Antillas, por ejemplo, de cuando en cuando soplan huracanes que destruyen las plantaciones, obligando al horticultor a perder la producción por casi un año completo. En la América Central y otras regiones que ^{no} experimentan huracanes, los bananales son azotados de cuando en cuando por vientos de origen local, la mayoría de los cuales son el resultado de cambios repentinos de temperatura hacia el final de la estación seca. Se han hecho ensayos para evitar estas pérdidas con rompe-vientos, - filas de árboles en medio de las plantaciones -, pero éstas no han dado resultados muy satisfactorios; tampoco han resultado muy útiles las podas con intención de concentrar la producción en los meses cuando hay poco peligro de vientos desastrosos.

Aquellas regiones que pasan durante el año ocho ^{semanas} ^o más, sin lluvias, necesitan riego en una forma ú otra, si se desea obtener fruta aceptable para la exportación.

Siembra y Cultivo

El mejor tipo de material de siembra, de hecho las únicas tres clases que se usan comercialmente (excepto donde se hace necesario apresurar la multiplicación de una variedad nueva) han sido explicados. Se hace necesario ahora considerar los problemas relacionados con la siembra de una plantación y las prácticas de cultivo.

Los primeros aspectos que merecen atención son por supuesto el suelo y el clima, los cuales ya han sido discutidos. Una vez que se ha decidido que el suelo es de buena textura y estructura, que el clima no es demasiado frío, y que las pérdidas ocasionadas por vendavales no son demasiado grandes año tras año para que el cultivo del banano no resulte anti-económico, entonces el próximo paso será prestar atención al avenamiento o drenaje. Este factor no ha presentado en las Islas Canarias ni en algunas otras partes del mundo bananero los problemas que hay casi en todas las zonas bananeras de la América tropical. Para todo horticultor que proyecta dedicarse al cultivo comercial de bananos para exportación, vale la pena pensar en los siguientes factores, antes de establecer una plantación:

(1) Desagüe; (2) Topografía de la finca; y (3) Zanjas. Se entiende por desagüe, que las aguas una vez sacadas de la plantación deben correr libremente hasta descargar en algún lugar distante, donde no puedan causar daño alguno. ¶ Una topografía favorable da la seguridad de que no existen "bajos" o depresiones en los que el agua pueda estancarse por un período lo bastante largo para poder dañar las plantas. ¶ La atención a estos dos factores es todo lo que se requiere en algunos casos; pero en muchos otros es necesario instalar zanjas de profundidad suficiente y a distancias convenientes, para mantener el manto freático a una profundidad adecuada. ¶ La distancia entre una y otra zanja, y la profundidad de éstas, son asuntos que necesitan, en muchos casos, investigación y experiencia.)

✓ Este último punto es sin duda el más difícil y al mismo tiempo el más importante del avenamiento en muchas zonas bananeras. Requiere observación minuciosa por medio del uso de la barrena (~~instrumento indispensable para el horticultor tropical, del cual se habla en este libro separadamente~~) y del uso de pozos de ensayo, que son tubos

de barro, de unos 10 a 20 centímetros de diámetro, para determinar las altas y bajas del nivel del agua, ^{Estos tubos} los cuales son fáciles de instalar a un costo insignificante, y solamente necesitan observación diaria o semanal para llegar a una conclusión definitiva respecto a la necesidad de zanjas y la profundidad conveniente de éstas.

Además de un buen avenamiento, en casos esporádicos debe tomarse en cuenta el problema de la alcalinidad. En Jamaica, hace varios años, investigando este factor, el Dr. V. C. Dunlap de la United Fruit Company, averiguó que los bananos crecen bien en suelos que tienen hasta 500 partes por millón de una sustancia alcalina, principalmente clorato de sodio. Arriba de esta cifra los bananos principian a sufrir; y mas allá de 1000 partes por millón nó es ventajoso probar el cultivo comercial del banano.

Los métodos de preparar la tierra varían de país a país, principalmente dependiendo de si la tierra ha sido ya cultivada o nó. Por ejemplo, en Jamaica, donde las tierras dedicadas al banano han estado bajo cultivo por tiempos que a veces llegan a 50 años, la tierra se prepara arándola, si es suficientemente plana para este sistema. En la América Central, donde se quiere poner tierra nueva en producción, se corta el bosque (algunas veces se quema) y se efectúa la siembra bajo condiciones muy difíciles. Estas dos situaciones representan probablemente los extremos.

El cultivo del banano en las Islas Canarias se parece al cultivo del banano en Jamaica, pero es quizá aún más intenso debido a la necesidad de hacer terrazas y debido a que hay que usar el agua con mucha economía.

Las principales clases de material para siembra: cabezas enteras de plantas que todavía no han parido, cabezas partidas, e hijos "ban-

derillas" (heads, bits ^{and} sword suckers en inglés) se colocan a varias distancias, dependiendo de las condiciones locales y de las preferencias del horticultor. Debe ponerse énfasis que en relación con esto hay muchas variaciones en la práctica. En primer lugar es obvio que es posible plantar bananos de la variedad Cavendish y otros de crecimiento similar, mas juntos que los Gros Michel. En segundo lugar cuando la enfermedad de Panamá es un factor, o por otras razones se considera necesario obtener la mayor cantidad de fruta en los primeros años, se practica una siembra muy junta.

Después de 50 años de experiencia en el cultivo del Gros Michel en la América Central, los horticultores ^s no están del todo de acuerdo respecto al espaciamiento y programa de poda mas adecuado, debiéndose algunas de las discrepancias al suelo y clima, algunas a la posible longevidad de las plantaciones, y el control de las enfermedades.

Donde se espera que una plantación tendrá una vida de varios años el programa de siembra debe basarse no solamente en la distancia entre cepa y cepa durante el primer año, sino en el número de matas que deben mantenerse en la cepa año tras año. (Aquí es necesario aclarar esta cuestión de matas y cepas. Según las mejores autoridades la cepa es el conjunto de matas o tallos provenientes de una raíz común, aunque en algunos países latinoamericanos se usa la palabra mata en vez de cepa).

El horticultor tiene que preguntarse, ¿cuál es la distancia entre cepa y cepa y el número de matas en cada cepa que le va a rendir el mayor número de racimos buenos de fruta año tras año? En este problema, entran varios factores. En algunas regiones altas productoras de bananos, las gramas y las malas hierbas no constituyen un problema,

por ejemplo en Jamaica e Israel, donde se las controla por medio de labranza. En otros países como en la América tropical en general, la grama a veces llega a constituir un problema grave, especialmente donde el avenamiento no es perfecto. La mejor manera de suprimir la grama nociva en la plantación es por medio de sombra adecuada, lo cual quiere decir que los bananos deben tener suficiente follaje porque la grama no crece bajo sombra densa.

Por otra parte, si la sombra es demasiado densa la fruta no desarrolla bien.

La siguiente tabla de distancias de plantada es útil para todos aquellos que piensen dedicarse al cultivo comercial del banano. Está basada en el sistema de siembra en cuadro; en años recientes se ha desarrollado mucho interés en plantar siguiendo el sistema hexagonal, por medio del cual caben casi el 15% más de cepas por hectárea, sin reducir la cantidad de luz que recibe cada cepa y por consiguiente hay la posibilidad de aumentar considerablemente la producción. En algunas regiones donde se acostumbra el cultivo a base de tractores y de implementos mecánicos objetan el sistema hexagonal de siembra porque dificulta la pasada de éstos. Sin embargo la posibilidad de mayor producción por hectárea merece consideración en muchas regiones.

NUMERO TOTAL DE MATAS POR HECTAREA,
A VARIAS DISTANCIAS ENTRE CEPA Y CEPA Y CON UNO,
DOS, TRES Y CUATRO MATAS POR CEPA.

<u>Distancias</u>	1	2	3	4
	P/H	P/H	P/H	P/H
3 x 3 metros	1111	2222		
3½ x 3½ metros	816	1633		
4 x 4 metros	625	1250	1875	
4½ x 4½ metros	494	988	1481	1975
5 x 5 metros	400	800	1200	1600
5½ x 5½ metros	331	661	992	1322

* P/H Total de plantas por hectárea
1, 2, 3, 4 indican número de matas por cepa.

Por lo general se prefiere efectuar un programa de siembra al principio de la estación lluviosa; si hay riego disponible la siembra puede llevarse a cabo en cualquier época del año. Se acostumbra abrir hoyos suficientemente grandes para recibir el material de siembra, y para cubrir cabezas y pedazos de cabezas con cuatro o cinco pulgadas de tierra.

La germinación se efectúa rápido, y los primeros racimos están listos para cosecharse a los diez o doce meses de la sembrada. Esto se aplica a la América tropical en general, y a variedades que actualmente se cultivan comercialmente en esa parte del mundo.

El cuidado de la plantación, o labranza, depende del clima y suelo. En muchas partes de la América tropical se ha encontrado poco deseable usar arados o rastrillos de discos en las fincas. En Jamaica y otras partes del mundo se considera necesario - y la práctica está basada en larga experiencia - aflojar la superficie del suelo de cuando en cuando con un rastrillo de discos, y tal vez aún arar una vez al año hasta una profundidad de 10 a 15 centímetros. En la América Central la atención corriente de cultivo consiste en cortar las malas hierbas con machete de cuatro a seis veces en el año.

Uno de los problemas mas importantes del productor de bananos consiste en mantener una población adecuada por hectárea, como comúnmente se dice. En otras palabras, debe prestar mucha atención a la poda que en el caso de los bananos nó es mas ni menos que la eliminación de hijos que nó son deseables. En aquellas regiones donde el agua es un factor limitante es muy importante eliminar tan temprano como sea posible los hijos que nó se van a guardar para producción de fruta.

En estos casos la poda o deshije se lleva a cabo una vez por mes. En otras regiones, donde el suelo es fértil y hay abundancia de humedad, la poda o deshije se hace solamente de cuatro a seis veces al año.

La selección de los mejores hijos que deben dejarse para la producción de fruta, y la eliminación de aquellos que no son adecuados es un asunto de mucha importancia y al cual no siempre se le presta la suficiente atención. En primer lugar, los hijos de hoja ancha (water suckers) que se han mencionado y que se derivan de viejos rizomas en el interior de la cepa deben ser siempre eliminados y deben sustituirse por hijos que se originan en la base de matas vigorosas que van a producir fruta. Estos hijos deben seleccionarse con la mira de tenerlos siempre que sea posible, por lo menos a 50 centímetros uno del otro. Corrientemente hay varios hijos alrededor del pié de cada mata grande, uno mas enfrente, y otros a los lados. Debe ser el objetivo del horticultor conservar los mas fuertes de los hijos especialmente los que estén situados en frente de la planta madre.

En la América tropical la poda por lo general se lleva a cabo con un machete, del cual hay varios tipos disponibles. Estos no difieren mucho entre sí, pero algunos países prefieren un tipo y otros países otro. Al efectuar la poda es esencial que el hijo que se desea eliminar se corte lo mas profundo posible de modo que no brote.

Uno de los varios errores que a veces se cometen al podar bananos consiste en cortar hijos grandes a 50 centímetros o mas sobre la superficie del suelo y dejarlos retoñar y producir fruta. Esto algunas veces se hace con la mira de obtener una cosecha en una

estación o época favorable del año. Cuando se consigue este objetivo los racimos son por lo general inferiores en cuanto a tamaño y conformación o forma.

El uso de fertilizantes químicos se ha convertido en una práctica corriente en muchas regiones. Con algunas excepciones, el nitrógeno es en la mayoría de los casos el elemento mas necesario. La cantidad a usarse y con mayor particularidad la frecuencia y tiempo de aplicación debe determinarse por la experiencia. En ningún caso debe el horticultor gastar mucho dinero en los que se llaman fertilizantes completos, es decir en aquellos que contienen nitrógeno, fósforo y potasio, sin haber llevado a cabo experimentos cuidadosos que demuestren que necesita los tres elementos y nó solamente nitrógeno.

En muchas regiones el riego es de extrema importancia en conexión con la producción de bananos para exportación. Tal vez en ninguna otra parte del mundo ha recibido este tema mas cuidadosa atención que en las Islas Canarias, donde se hace indispensable el uso mas eficiente posible de toda el agua que hay disponible. Por otra parte, donde el agua es muy abundante y los suelos son pesados, existe el peligro de regar en exceso. El nivel del agua freática en el suelo (water-table inglés) nó debe elevarse al punto que las raíces carnosas de las plantas sean dañadas al extremo de producir frutas de muy mala calidad. En algunos casos se destruyen las plantas cuando el agua freática llega a su zona radical.

Se emplean varios sistemas de riego en los bananales comerciales. El mas sencillo es el que consiste en el uso del agua traída por gravedad a través de la plantación y su distribución ^{en} por los surcos,

Estos no deben ser muy largos - nunca mas de 100 metros. El agua les llega a los surcos desde los canales que en muchos casos son hechos de ladrillos de barro o de cemento para evitar pérdidas por filtración.

Otro sistema de riego que en años recientes se ha venido usando extensivamente en la América tropical es el aéreo ("over-head irrigation" en inglés) el cual consiste de un sistema de tubería que trae el agua a alta presión por toda la finca y la distribuye por medio de mariposas rotativas que están colocadas a alturas de unos siete a ocho metros. En años recientes se ha ensayado otro sistema de riego con mariposas rotativas a poca altura del nivel del suelo. Estos dos sistemas por supuesto son caros y por eso han sido empleadas principalmente por las grandes compañías bananeras.

El ciclo entre riego y riego varía de país a país según el clima y suelo. Puede ser tan corto como diez días y tan largo como treinta.

En años recientes se ha adoptado en muchas regiones, una práctica que ha resultado excelente y al mismo tiempo no cuesta mucho. Esta consiste en quitar las bellotas poco después que el racimo ha completado su formación. Cuando ya no se espera que desarrollen mas gajos o manos, las flores que se encuentran en el largo pedúnculo que se extiende mas abajo del racimo, solo restan nutrientes al racimo en formación, es decir, la savia que mejor podría ser utilizada para aumentar el tamaño de la fruta. Las bellotas no deben cortarse hasta que se halla desarrollado a nó menos de 15 centímetros abajo del último gajo para que alguna pudrición causada por hongos no pueda llegar a dañar éste y tal vez a otros. En muchas regiones esta

práctica de quitar las bellotas ha resultado en aumento de peso del racimo de un kilo hasta dos y medio kilos. Es obvio que donde la fruta se vende pesada esto representa una pingüe ganancia.

La Cosecha y Manejo de la Fruta

Una de las grandes ventajas de la industria bananera es que en muchas regiones el productor puede cosechar fruta cada semana del año, lo cual quiere decir que tiene una fuente constante de ingresos. Al mismo tiempo, la producción es mas abundante en ciertas estaciones del año que en otras. Se cosecha mas fruta durante los meses más cálidos que durante los meses mas fríos.

Se acostumbra evaluar la producción de una plantación a base de el número de buenos racimos producidos por hectárea anualmente. En muchas regiones un buen racimo es aquel que tiene nueve gajos o manos.

Para limitar la producción de racimos de mala calidad, en años recientes se ha notado una loable tendencia a limitar la producción comercial (en la América tropical por lo menos) a suelos de primera clase. Además se le ha puesto mas atención a buenas prácticas agrícolas, al riego adecuado y al uso de abonos químicos. Con la necesaria consideración prestada a estos factores es posible cosechar en algunas regiones hasta 800 racimos de Gros Michel por hectárea por año, con tal que no hayan serias pérdidas ocasionadas por los fuertes vientos.

Uno de los aspectos mas interesantes de esta industria es el siguiente: para embarcar fruta a larga distancia es necesario cosecharla antes que haya llegado a adquirir el mismo desarrollo que se podría permitir si fuera a embarcarse a mercados relativamente cercanos.

Por ejemplo, los bananos despachados de los países tropicales americanos a mercados europeos, tienen que pasar hasta ¹⁰~~14~~ días en alta mar, mientras que los bananos embarcados de la misma región a Nueva Orleans en los Estados Unidos de América, no estarían en tránsito mas de cuatro días. En la actualidad hay barcos especialmente contruidos para transportar bananos, y los cuales cuentan con equipo de refrigeración para mantener las bodegas durante el viaje una temperatura aproximadamente de 10 grados C.

Todo el mundo sabe que los bananos nó se dejan madurar en la mata; se cosechan cuando aún tienen color verde, pero suficientemente sazones para que nó se enjuten y puedan desarrollar buen color y sabor después de alcanzar sus países de destino y se hayan colocado en cuartos de maduración bajo condiciones adecuadas de temperatura y humedad por un número suficiente de días. Aún cuando se destinen para consumo local en las regiones donde se cultivan, se cosechan mientras que todavía tienen color verde y después se guardan a una temperatura favorable hasta que estén listos para comer.

La diferencia en el número de días que se necesitan para colocar los bananos en mercados distantes, y el número de días para ponerlos en mercados cercanos o para uso local, ha llegado al desarrollo de standards de madurez, llamados comúnmente vitolas ("grades" en inglés).

La terminología difiere de país a país. La manera mas simple de clasificar la fruta para embarque de la América tropical es llamar "American grade" o "European grade" según sea su destino los Estados Unidos o Europa. Otro sistema algo mas complicado es llamar la fruta "Tres Cuartos", "Tres cuartos llena" y "Llena". Esta clasificación

es satisfactoria en manos de un bananero de experiencia, y los cortadores de fruta que trabajan en las plantaciones llegan a ser expertos y cometen muy pocos errores cuando reciben instrucciones para cortar fruta tres cuartos o tres cuartos llena.

En regiones donde las temperaturas suelen bajar de cuando en cuando a menos de ocho grados centígrados la fruta puede ser afectada de tal manera que al madurar nó coge un color amarillo sino que se mantiene verde parduzca. Tal fruta se llama en inglés "chilled". Esta clase de fruta nó es buena para el mercado.

Enemigos

Como es natural, estos varían de país a país, pero hay unos que causan estragos tan grandes que merecen discutirse en una obra de la naturaleza de la presente.

Tal vez algunas personas nó estarán de acuerdo con esta aseveración: Es difícil decir si el peor enemigo del banano Gros Michel en la América tropical es la llamada Enfermedad de Panamá o los vientos que tumban los bananales, a veces destruyendo en una media hora de uno a dos millones de racimos ya paridos.

Por supuesto, los dos enemigos mencionados son de muy distante naturaleza. Se puede evitar en gran parte las pérdidas causadas por los vientos sembrando Gros Michel ú otra variedad de crecimiento alto como Lacatán en zonas donde la experiencia ha comprobado que el peligro es relativamente mínimo; o sembrando variedades no tan altas como el Cocos (que parece ser una mutación del Gros Michel) o las variedades del grupo Cavendish o Canario.

Tal vez cabe explicar que los vientos que a veces hacen estragos en los banales pueden dividirse en dos clases: (1) los huracanes que

de cuando en cuando azotan las islas antillanas sobre todo, y que desde años atrás han sido temidos especialmente por los bananeros de la Isla de Jamaica; y (2) Los vientos bien conocidos en Centro América y Colombia los cuales son de origen local y pueden tumbar solo las matas paridas en una zona reducida, o pueden tumbar plantaciones enteras.

La enfermedad conocida en algunos países como "Mata muerta", en otros como "Marchitez", en inglés "Panama Disease", es causada por un hongo conocido técnicamente con el nombre de Fusarium oxysporum forma cubense. El Dr. Norwood C. Thornton, jefe de investigaciones tropicales de la United Fruit Company, dice que esta enfermedad fué observada por primera vez en 1890 y que en 1903 se había propagado al extremo de constituir un enemigo terrible que causaba estragos en la República de Panamá. Continúa el Dr. Thornton: ("Pesticides in Tropical Agriculture" publicado por la American Chemical Society, 1955) que hoy en día esta enfermedad se encuentra en casi todas las regiones bananeras donde se cultivan variedades susceptibles a ella. "Es el factor limitante en la producción comercial de bananos en Centro América. En Honduras hay que abandonar anualmente unos 800 hectáreas debido a esta enfermedad." Por supuesto el Dr. Thornton se refiere al banano Gros Michel el cual hasta años recientes ha sido el único de importancia comercial en la zona del Caribe. El Fusarium oxysporum forma cubense es un hongo microscópico que vive en el suelo, y que penetra por las raíces al sistema vascular de la planta, causando la muerte de ésta, a veces muy rápidamente. Las hojas de la planta se ponen amarillas, se secan y al fin el tallo se dobla.

A pesar de un medio siglo de investigaciones realizadas por técnicos competentes, todavía los conocimientos respecto a esta

enfermedad no son completos, ni ha sido posible descubrir un método efectivo de control.

Esta enfermedad a veces adquiere proporciones mas graves en climas muy húmedos que en los secos. Hay datos que indican que prospera en suelos ácidos mas que en los alcalinos y en los arenosos mas que en los arcillosos; pero parece que se han encontrado excepciones a estas generalidades. Mientras que nó se encuentren métodos de control, - y éstos serán difíciles, una vez esté introducida la enfermedad en una plantación de banano de una variedad susceptible, debido al hecho de que el hongo vive en el suelo- los bananeros en general están tratando de defenderse, evitando traer material enfermo para sembrar zonas donde el hongo todavía no se encuentra presente o sembrando variedades resistentes en zonas ya infestadas.

Después de la Enfermedad de Panamá o Marchitez le sigue en importancia el enemigo que mayores gastos ha ocasionado recientemente a los productores en varias partes del mundo, la Sigatoka, conocida también con el nombre de "Leaf-spot" en algunas regiones de habla inglesa. Esta enfermedad es causada por el hongo Cercospora musae o Mycosphaerella musicola. Dice el Dr. Thornton en la obra citada que matas atacadas por este organismo no producen fruta aceptable en el mercado y eventualmente perecen.

Esta enfermedad llamó la atención de los técnicos en la isla de Java en el año de 1903. En las Islas Fiji (donde recibió su nombre de Sigatoka) empezó a alcanzar proporciones alarmantes en 1910 y redujo el número de racimos para exportación de 1,300,000 a 100,000 en muy pocos años.

Nó se ha podido averiguar a ciencia cierta cómo llegó la enfermedad del sur Pacífico hasta la América tropical, pero ~~antes~~

~~que~~ lo probable es que apareció primeramente en la Costa norte de la América del Sur, de ahí pasó a Las Antillas, y en muy corto tiempo se propagó a las grandes plantaciones de Centro América. Nó tardó en llegar a casi todas las zonas bananeras de la América tropical, incluyendo regiones muy aisladas y sin importancia comercial.

Afortunadamente el organismo causante de la enfermedad Sigatoka no vive en el suelo, donde nó se ^{podría} ~~puede~~ controlar prácticamente. Las esporas microscópicas vuelan por el aire a largas distancias; crecen en las hojas del banano y destruyen los tejidos hasta el punto que puede resultar, como dice el Dr. Thornton, en la pérdida de la plantación, sobre todo si las condiciones ambientales son favorables. En suelos pobres y climas secos, el control de esta enfermedad no es tan difícil como lo es en suelos muy fértiles y climas húmedos.

Desde su aparición en la América Central muchas investigaciones se han llevado a cabo y se ha invertido mucho dinero para controlar la Sigatoka. El problema ha resultado principalmente económico, pues a base de aspersiones de cobre en una forma ú otra se logra un control muy satisfactorio. Durante muchos años se ha usado caldo bordelés, de la fórmula 10-10-100, o cómo se dice mas corrientemente en la América tropical 5-5-50 (la misma cosa), o sea 5 libras de sulfato de cobre, 5 de cal viva, y 50 galones de agua.

Otros fungicidas, por ejemplo Perenox (también a base de cobre) han resultado satisfactorios, pero en muchas partes la preferencia ha sido por el caldo bordelés que ha sido eficiente en tantas partes del mundo y durante tantos años en el control de enfermedades de las plantas causadas por hongos.

El problema de bajar el costo del control de la sigatoka a base de otro fungicida ha recibido mucha atención en años recientes. Asper-

siones a base de caldo bordelés tienen que ser aplicadas de doce a veinticuatro veces al año, según el suelo y clima; y en cada aspersión a veces se necesita 2000 litros por hectárea. Esto resulta en una situación muy grave. Se han ensayado en varias regiones aspersiones con petróleo que han dado un control eficiente pero a veces han producido un efecto desfavorable en el crecimiento de las plantas y en el tamaño y la calidad de las frutas.

Hay variedades de banano que son resistentes, sino casi inmunes, a la enfermedad de Panamá y también hay variedades resistentes a la Sigatoka. Estos hechos han dado origen al estudio de la posibilidad de cambiar algunas variedades comerciales por otras y a labores de los genetistas, quienes han cruzado bananos resistentes a las enfermedades mas importantes con variedades comerciales aceptables en el mercado mundial, con la esperanza de obtener nuevas formas cuyo cultivo sea mas económico y adaptable a las principales zonas bananeras del mundo. Estos esfuerzos iniciados en las Antillas y en algunas otras partes del mundo desde hace casi medio siglo, todavía siguen en pié. Entre los elementos mas importantes en esta campaña merecen especial atención: El Imperial College of Tropical Agriculture de Trinidad, la United Fruit Company en la América Central, y el Department of Agriculture de Jamaica.

La enfermedad Moko ha llegado a ocasionar pérdidas considerables en algunos países, especialmente en años recientes. El Moko nó es causado por un hongo sino por una bacteria llamada Pseudomonas solanacearum. Igual a la enfermedad de Panamá, ataca la planta por el suelo y nó por el aire. En algunas regiones ha logrado destruir extensiones algo grandes de bananos. Dr. Thornton opina que la infección pasa de una mata a otra como resultado de prácticas culturales, por ejemplo el deshije o

labranza de la plantación. Parece que la destrucción de las plantas o matas enfermas y medidas sanitarias controlan esta enfermedad que afortunadamente no tiene todavía la importancia que tiene la Sigatoka y el Mal de Panamá en los grandes centros bananeros.

En la actualidad las tres enfermedades arriba descritas a grandes rastos, probablemente constituyen las peores, aunque en varias partes del mundo existen otras que pueden causar daños considerables como por ejemplo el "Bunchy-top" en Australia y el Sur Pacífico, causada por un virus.

Algunos insectos a veces, y en algunas partes dan que hacer al horticultor.

El Gorgojo Cosmopolites sordidus. Es una plaga en muchas regiones. Varios horticultores opinan que este insecto ataca mas las matas de "Plátanos Vianda" que las de "Plátanos frutas" y probablemente molesta mas en plantaciones que carecen de cuidado adecuado. Es un coleóptero grande, cuyas larvas taladran los rizomas de la planta, a veces hasta el punto de que éstas se desploman al suelo. En pocas regiones este insecto constituye un problema realmente grave en plantaciones bien cuidadas y donde se ha sembrado material de multiplicación limpio.

Como ejemplo de otro insecto perjudicial se puede mencionar la Morrocoyita de Colombia que se llama técnicamente Colaspis hypochlora. Esta plaga ha causado pérdidas considerables a los horticultores de aquel país debido a que desfigura las frutas al punto de que nó la reciben en los mercados del exterior. Este coleóptero se cría en la grama que muchas veces abunda en la plantación, y también en matas jóvenes de banano hasta que al fin llega a atacar un racimo de fruta ya casi desarrollado, dañando la cáscara de la fruta hasta dejarla en

un estado muy poco presentable para el mercado. Parece que el mejor método de controlar este insecto es sencillo pero a veces caro pues consiste en mantener la plantación completamente libre de grama y de hierbas donde se puedan criar estos insectos.

En algunas partes las escamas o cóccidos, tan conocidas en casi todo el mundo como enemigos de frutales cítricos y muchas otras plantas cultivadas, llegan a infestar un bananal hasta constituir una plaga que demanda medios de control. En algunas partes los insectos conocidos como trípsidos causan una decoloración de la fruta. Esto se debe a los ataques de los trípsidos cuando se presentan en números grandes y perforan la epidermis de la fruta para comerla o para poner sus huevecillos.

THE BANANA

Throughout tropical America it is only in the past half century that serious attention has been devoted to crop improvement. Previously, banana culture - along with that of such other crops as coffee, cacao, and the citrus fruits - was based upon practices which would have to be termed primitive. Many of the factors which make for efficient production were not understood.

In recent years great changes have taken place. These have been summarised, dramatically enough, in these words: "The banana has been brought out of the jungle and put upon the farm".

Today banana growing, at its best, is one of the most scientific, intensive, and efficient of tropical horticultural enterprises. This situation has been brought about, in part, because there have been more problems to solve than in the case of one or two other major crops, for example, coffee. Though perhaps this is not really the whole story. But here are a few facts: In the early days, insufficient attention was devoted to the selection of suitable lands for banana culture, with the result that ^{lands} ~~large areas~~, in numerous countries, were planted ^{some} ~~planted~~ which did not produce satisfactory yields of fruit. The importance of drainage was not always appreciated. The optimum spacing of plants, and the right pruning to maintain ~~optimum~~ number of plants per acre, did not receive sufficient attention. In many places, growers were slow to learn the necessity and value of irrigation. Then, as time went on, it was found that the use of chemical fertilizers, ~~in the~~ majority of cases, greatly increased production and therefore profits. And from time to time, new pests appeared, the control of which required intensive investigation.

A detailed discussion of the many technical details connected with commercial banana culture is not the purpose of this chapter, nor would space suffice. Several good-sized books have been written on banana breeding, banana culture, and the diseases of this crop. It is attempted here to set forth only some of the basic principles and practices which should receive the careful attention of the ~~small~~ commercial banana grower.

Botany and History

There are perhaps 300 varieties in cultivation, many of them grown under different names in different countries. The genus Musa, to which all of them belong, has no indigenous representatives in the New World, all species being native to southeastern Asia, where bananas have been grown from time immemorial. The old Linnean botanical classification of bananas and plantains has been abandoned; it is now believed that two species, Musa acuminata and M. balbisiana (notably the former) have given rise to all the forms cultivated in the Americas. The two most important groups of varieties are derived from M. acuminata; while the other groups are of hybrid origin. Many of today's cultivated varieties arose as mutations from older ones.

In English-speaking regions it is customary to distinguish between bananas and plantains, a distinction some 250 years old. Varieties which are usually eaten in the fresh state are called bananas, while those which are so starchy when ripe that they are usually cooked before eating are plantains. While convenient and popular, this classification is not rigorous, since bananas may be eaten when cooked, especially if used before they are ripe, and other varieties generally termed plantains, when fully ripe are often eaten out of hand in the *Tropics*.

The banana is, technically, a large herbaceous plant, which has no true stem above ground except the inflorescence. The apparent stem, of pseudostem, consists of concentric layers of leaf basals or sheathing petioles. The true stem of the plant is an underground corm, the terminal bud of which produces a succession of leaves which push up through the ^{basal} centers of the older leaves and expand on ^r eaching open air. Eventually, ~~this bud ceases to form leaves~~ ^{clear to be formed} and differentiates as a flower bud, ^{several} from which a flower spike pushes up through the pseudostem. Its emergence from the top of the pseudostem is termed, in banana parlance, shooting. Clusters of flowers appear on the emerged inflorescence at the nodes of the drooping, fleshy stem, each cluster enclosed by a large, leafy, colored bract which soon falls.

The inflorescence produces a long succession of flower-clusters, continuing for many weeks. The oldest clusters consist of female flowers only; they are followed by ~~clusters of~~ more-or-less perfect flowers, which in turn are followed by ~~clusters of~~ male flowers. Only the female flowers develop into fruits, and the size of the bunch depends upon the number of clusters of female flowers. The more vigorous the plant, and the greater the amount of food sent from the leaves down to the corm, the larger the number of female clusters. This number ^{of fruits} is determined by the nutritional status of the plant during several months before these clusters are visible. The inflorescence hangs downward from its point of emergence, so ~~that~~ the oldest clusters are farthest from the ground. At first the flowers also hang down, but as the ovaries ^{the fruits} develop they turn upward, with the result that on harvesting the mature bunch they are pointed upward. When harvested, the bunch ^{English speaking} (by banana growers called a ~~stem~~ ^{stem} ~~in~~ ^{is} ~~hung~~ ^{is} ~~from~~ ^{is} ~~its~~ ^{is} ~~tip,~~ ^{is} ~~not~~ ^{is} ~~its~~ ^{is} ~~base.~~ ^{is} The clusters of fruits are called hands and the

From the lateral buds in the old leaf axils of the corm, axillary buds or "eyes" develop into pseudostems, forming new corms at their bases. After producing a bunch of fruit, the pseudostem dies, but the sequence is continued by new ones, until the grower's program calls for eliminating the old "mats" of clumps, and replanting the farm.

Varieties

Throughout tropical America it is only ^{since 1900} in the past ~~75~~ years that serious attention has been devoted to the improvement of fruit crops. Previously banana culture, perhaps the best example, ^{in many countries} was based upon practices which would have to be termed primitive. Many of the factors which make for efficient production were not understood.

Great changes have taken place. Some years ~~ago these were summarised~~ one of the ~~leaders of the~~ great men in the field of commercial banana production summarised ^{rather dramatically} ~~progress~~ the progress which made up to that time in these words: "The banana has been brought out of the jungle and put upon the farm". ^{Now it is horticultural}

Today banana ~~banan~~ growing, at its best, is one of the most scientific, intensive and efficient of tropical horticultural enterprises. ^{Define} In the old days, insufficient attention was devoted to the selection of lands ~~suitable~~ for banana culture, with the result that large areas, were planted which ^{as} could not produce satisfactory yields of fruit. The importance of drainage ^{was more often the trouble} not rarely appreciated. The optimum spacing of plants, and the right pruning to maintain the most profitable number of plants per acre, had not received sufficient attention, In many places growers were slow to learn the value of irrigation.

Then, as time went on, it was found that the use of chemical fertilizers greatly increased production and therefore profits, ~~and~~ From time to time new pests appeared, the control of which required intensive and expensive investigation. Then came the search for varieties resistant to certain pests - notably ~~Panama disease~~ that great scourge of banana plantations, Panama disease.

A detailed discussion of the many technical details connected with commercial banana culture is not the purpose of this chapter, nor would space suffice. Several good-sized books have been written on banana breeding, banana culture, and the diseases of this crop. It is attempted here to set forth only some of the basic principles and practices which should receive the careful attention of the small commercial banana grower.

Botany and History

There are perhaps 300 varieties in cultivation, many of them grown under different names in different countries. The genus Musa, to which all of them belong, has no indigenous representatives in the New World, all species being native to southeastern Asia, where bananas have been grown from time immemorial. The old Linnean botanical classification of bananas and plantains has been abandoned; it is now believed that two species, Musa acuminata and M. balbisiana (notably the former) have given rise to all the forms cultivated in the Americas. The two most important groups of varieties are derived from M. acuminata, while the other groups are of hybrid origin. Many of today's cultivated varieties arose as mutations from older ones.

In English-speaking regions it is customary to distinguish between bananas and plantains, a distinction some 250 years old. Varieties which are usually eaten in the fresh state are called bananas, while those which are so starchy when ripe that they are usually cooked before eating are plantains. While convenient and popular, this classification is not rigorous, since bananas may be eaten when cooked, especially if used before they are ripe, and other varieties generally termed plantains, when fully ripe are often eaten out of hand in the tropics.

The banana is, technically, a large herbaceous plant, which has no true stem above ground except the inflorescence. The apparent stem, or pseudostem, consists of concentric layers of leaf bases or sheathing petioles. The true stem of the plant is an underground corm, the terminal bud of which produces a succession of leaves which push up through the centers of the older leaves and expand on eaching open air. Eventually, this bud ceases to form leaves and differentiates as a flower bud, from which a flower spike pushes up through the pseudostem. Its emergence from the top of the pseudostem is termed, in banana parlance, shooting. Clusters of flowers appear on the emerged inflorescence at the nodes of the drooping, fleshy stem, each cluster enclosed by a large, leafy, colored bract which soon falls.

The inflorescence produces a long succession of flower-clusters, continuing for many weeks. The oldest clusters consist of female flowers only; they are followed by clusters of more-or-less perfect flowers, which in turn are followed by clusters of male flowers. Only the female flowers develop into fruits, and the size of the bunch depends upon the number of clusters of female flowers. The more vigorous the plant, and the greater the amount of food sent from the leaves down to the corm, the larger the number of female clusters. This number is determined by the nutritional status of the plant during several months before these clusters are visible. The inflorescence hangs downward from its point of emergence, whence the oldest clusters are farthest from the ground. At first the flowers also hang down, but as the ovaries develop they turn upward, with the result that on harvesting the mature bunch they are pointed upward. When harvested, the bunch (by banana growers called a stem in English) is hung from its tip, not its base. The clusters of fruits are called hands and the individual fruits fingers.

THE BANANA

Throughout tropical America it is only since 1900 that serious attention has been devoted to the improvement of fruit crops. Banana culture is perhaps the best example of what has been achieved through intensive investigation and the practical application of ^{information thus acquired} results.

In the early days insufficient attention was devoted to the selection of lands for banana culture, especially on the mainland around the Caribbean. The necessity of efficient drainage was not always appreciated. Proper spacing, and the right pruning to maintain the optimum number of plants per acre (or other unit) were not fully understood - in fact they remain a problem to this day in many regions, because of differences in climate, soils, ~~and~~ the variety of banana ^{to} ~~which is~~ ^{be} planted, ^{and other factors}. In some regions, much poor fruit was produced because cultivations were not irrigated during the dry season.

Then, as time went on, it was found that the use of chemical fertilizers (organic manures ^{rarely} being unobtainable in sufficient quantity) ^{was highly profitable nearly everywhere} greatly increased production. From time to time new pests have appeared, the control of which has required investigation and involved burdensome expense.

It is impossible, in a ^{chapter of this length} book of this size, to discuss at length many of the ~~technical~~ details connected with modern banana culture. It must be remembered, ~~also~~, that shifts from one variety to another have occurred over large areas, and may occur again, since new varieties frequently appear upon the scene. Fertilizer practices change as rapidly as information is obtained regarding the needs of ^{requirements} ~~partic-~~ ^{different} ~~ular~~ soils; new methods of pest control are developed, some suited to one region, others to another, depending upon such factors as

climatic conditions and cost of labor. Finally, the ^{change} shift from shipping entire stems (bunches) stowed in the holds of steamships to packaging - cutting the hands from the bunch and packing them in cartons - has had a tremendous effect on some of the grower's operations. While not universal at this writing (1968) there is a strong trend toward packaging, which eliminates ^{appreciable} considerable waste of fruit and puts bananas on the market ~~of northern countries~~ in prime condition.

Several good books have been written about bananas, ^{culture,} and there is a constant flow of information to the grower through agricultural and horticultural journals. Most of the books and papers are in English, though in recent years French workers in the West Indies and in Africa have made ~~many~~ excellent contributions. The second edition of "Bananas", by N.W. Simmonds, which was published in 1966, treats fully of banana genetics, ~~morphology~~ vegetative morphology, the classification of cultivated varieties, and cultural ^{practices, especially those} details, based largely upon practice ^{adapted to the W.I.} in the West Indies.

The Background

There are perhaps 300 varieties of banana in cultivation, many of them grown under different names in different countries. The genus Musa, to which all of them belong, is native to southeastern Asia. No bananas are native to the New World, though during the past century or two an occasional botanist ^{thought otherwise, I believe,} has come forward that this is not the case. Perhaps this was due to the ^{by} similarity in vegetative characteristics of species of the genus Heliconia, which are abundant in the tropical American lowlands. These belong to the same ~~family~~ natural order as the bananas, Scitamineae, but that is all.

The great Linnaeus, who probably did not have much material nor very good material, with which to work, gave two specific names to the

cultivated forms of the genus *Musa*, those ~~forms~~ ^{and those called} which have commonly been known in English as bananas ^{and those called} and plantains, depending upon whether the fruits were usually eaten fresh, ~~or were~~ ^{or were} more suitable for cooking. The names ^{Linnaean} *Musa sapientum*, "the fruit of the wise men," and *Musa paradisiaca*, "the fruit of Paradise," indicate the high esteem in which these fruits were, still are, and should be held. But exhaustive investigation by such workers as E.E. Cheesman and N.W. Simmonds in the West Indies has caused ^{this} the ~~Linnaean~~ classification to be abandoned. It is now generally accepted by botanists that two species, *Musa acuminata* and *M. balbisiana* ~~(*M. sapientum* and *M. paradisiaca*)~~ have given rise to all the bananas cultivated in the Americas. The most important groups of varieties are derived from *M. balbisiana*, while other groups are of hybrid origin. Many cultivated varieties have arisen as mutations of older ones; Simmonds considers that the mutation rate has been, roughly, two per million per generation.

Gonzalo Fernando de Oviedo, whose monumental *Historia General y Natural de las Indias* is the cornerstone of our knowledge ~~of~~ regarding the indigenous fruits of tropical America, tells us that the banana was first brought to the New World in 1516 by Fray Tomas de Berlanga. While it has no bearing upon our problems today, it is interesting to speculate upon this detail: What kind of banana did Fray Tomas bring to Santo Domingo in the Caribbean (from the Canary Islands?) Of course the variety may long since have disappeared. Since we know ^{whatever it was} that it rapidly spread to the ~~mainland~~ ^{mainland} ("tierra firme") and that it could not have been any one of the commercial varieties cultivated today, ~~it is~~ ^{it} seems quite possible that it was the hardy, drought-resistant variety which still grows all around the Mediterranean. Today it is known by many names, ^{which vary from region to region} ~~because it is grown in many regions~~: majoncho, topocho,

cuatrofilos, burro, bluggoe, chamaluco, moko, chato and so on. Its cold-resistance is shown by the fact that it is the principal banana cultivated (mainly as an ornamental) in California and Florida, where it is known as Orinoco and Horse Plantain. Because of its resistance to drought, to ^{is ability to grow} poor soils, and to ^{most} diseases ^{one} (with exception of ^{is} one called the moko disease) it is in many regions a staple article in the diet of many people of the peasant class, and is often sold in the markets of small towns. Because ~~it~~ it is not ~~sufficiently~~ of sufficiently good quality to meet the requirements of the export trade, it ^{has} received little attention in banana literature.

The Plant

Technically speaking, the banana is a large heebaceous perennial, which has no true stem above ground except the inflorescence. The apparent stem, or pseudostem, consists of concentric layers of leaf bases or sheathing petioles. The true stem of the plant is an underground corm, the terminal bud of which produces a succession of leaves which push up through the centers of the older leaves and expand upon reaching open air. Eventually, this bud ceases to form leaves and ~~differentiates into~~ ^{develops} as a flower bud, from which a flower spike ^{which} pushes up through the pseudostem. ^{The} emergence ^{of this inflorescence} from the top of the pseudostem is termed, in banana parlance, shooting. Clusters of flowers ^{nodes} appear on the emerged inflorescence at the ^{nodes} of the dropping, fleshy ^{stem}, each cluster enclosed by a large, leafy, colored bract which soon falls.

^A The inflorescence produces a long succession of flower-clusters ^{appear one after the other} continuing for ~~several weeks~~ many weeks. The oldest clusters - the first to appear - consist of female flowers only; they are followed by clusters of more or less perfect flowers, which in turn are followed

by clusters of male flowers. The more vigorous the plant, and the greater the amount of food sent up from the underground corm, the greater the "hands" or fruit clusters, each composed of numerous individual fruits or "fingers" as they are termed by Kanana mea.

of these flowers.

size: and the size of the panicle depends upon the number of stamens
of stamens of male flowers. Only the female flowers develop into

THE BANANA

Throughout tropical America it is only in the past ^{75 years} half century that serious attention has been devoted to ~~crop~~ ^{of fruit crops} improvement. Previously, banana culture - along with that of such other crops as coffee, cacao, and the citrus fruits - was based upon practices which would have to be termed primitive. Many of the factors which make for efficient production were not understood.

In recent years great changes have taken place. These have been summarised, dramatically enough, in these words: "The banana has been brought out of the jungle and put upon the farm".

Today banana growing, at its best, is one of the most scientific, intensive, and efficient of tropical horticultural enterprises. ~~This situation has been brought about, in part, because there have been more problems to solve than in the case of one or two other major crops, for example, coffee. Though perhaps this is not really the whole story. But here are a few facts:~~ ^{of commercial banana culture} In the early days, insufficient attention was devoted to the selection of ~~suitable lands, for banana culture,~~ with the result that large areas, ~~in numerous countries,~~ were planted which did not produce satisfactory yields ^{of} fruit. ^{good} The importance of drainage was not always appreciated. The optimum spacing of plants, and the right pruning to maintain optimum number of plants per acre, did not receive sufficient attention. In many places, growers were slow to learn the ~~necessity~~ and value of irrigation. Then, as time went on, it was found that the use of chemical fertilizers, ~~in the majority of cases,~~ ^{in many regions} greatly increased production and therefore profits. And from time to time, new pests appeared, the control of which required intensive investigation.