

BOLETIN DE FOMENTO

ÓRGANO DEL MINISTERIO DE FOMENTO

AÑO I

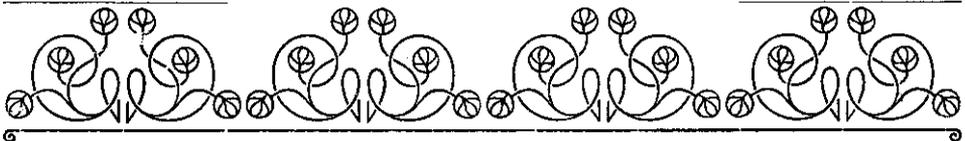
Número 6

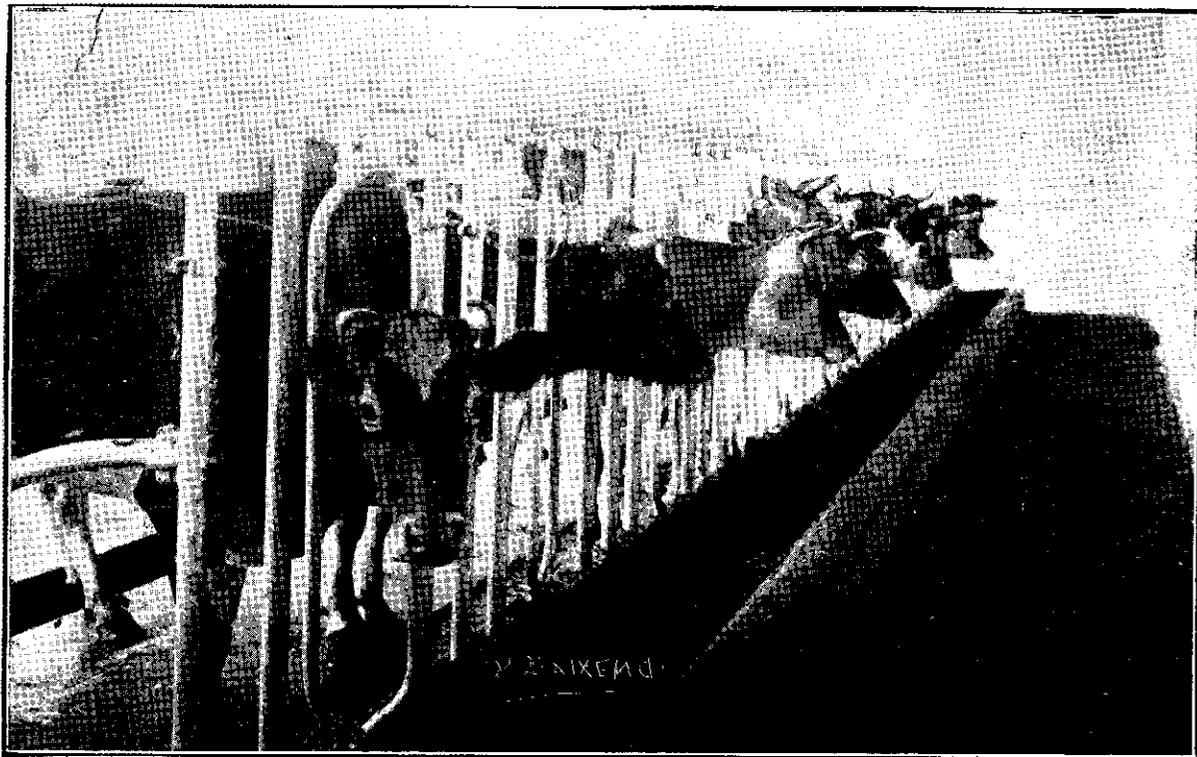
julio de 1911



San José, Costa Rica

Tipografía Nacional





"Establo de Vacas" Jersey del campo de ensayos de Guadalupe

BOLETIN DE FOMENTO

ÓRGANO DEL MINISTERIO DE FOMENTO

Año I

julio de 1911

Número 6

SECCION DE INGENIERIA OBRAS PÚBLICAS Y CAMINOS

¿Cuál es el mejor sistema para Costa Rica de hacer calles y calzadas?

Los sistemas más en boga en varios países son el empedrado con adoquines de piedra; el empedrado con ladrillos requemados; el macadam de piedra quebrada; el adoquín de madera; el asfalto y el concreto de cemento.

Abogo por el primero, pero no en la forma que se ha adoptado en los actuales empedrados de ensayo con piedras dispuestas en forma y en tamaño, sino con adoquines cónicos *tallados expresamente para la curva que se desea obtener* en las calles y en los caminos. Abogo por este sistema porque, como me esforzaré en demostrarlo, es en Costa Rica el más barato, el más durable, el más práctico y perfecto de todos.

Antes, conviene á mi propósito, hacer patentes los defectos inherentes ó económicos, de los demás sistemas.

El empedrado con ladrillos requemados produce calles admirables, de relativamente poco ruido y de larga duración y sería el sistema ideal, tanto para las calles de una ciudad, como para los caminos carreteros en los campos, si no se tropezara aquí, con dos inconvenientes graves, para no decir imposibilidades, para su obtención económica. La fabricación de esta clase de ladrillos necesita como base

una arcilla refractaria que se mezcla con fundentes. En un horno especial de alta temperatura los fundentes unen íntimamente los elementos refractarios de esta clase de arcilla, formando un conjunto indestructible de enorme dureza, sin que la alta temperatura necesaria funda ó ablande la arcilla y por consiguiente sin que el ladrillo se tuerza ó pierda la perfecta regularidad necesaria á un buen enladrillado. Todas nuestras *arcillas* son fusibles. No conozco en el país, por lo menos á nuestro alcance económico, ninguna arcilla refractaria. De esto resulta que la fabricación de ladrillos duros para calles es aquí imposible.

Importar esta clase de ladrillos sería tal disparate, que mejor es no discutir siquiera este punto.

Es lástima que no tengamos la clase de arcilla conveniente, porque mejores empedrados no existen. En Holanda todas ó la mayor parte de las calzadas en los campos son hechas con ladrillos quemados y prestan admirables servicios durante muchos años, con pocos gastos de refacción.

Pero son, lo repito, una imposibilidad *económica* en Costa Rica.

Los adoquines de madera son otro empedrado magnífico para las ciudades, aunque no para los campos. Tienen en su favor grandes ventajas, ningún polvo, ni ruido, ni barro en el invierno. Pero su fabricación demanda una instalación costosísima que no bajaría de 150,000 colones. No se puede emplear sino maderas que actualmente son aquí de altísimo precio. Sería necesario empezar por hacer plantaciones de especies apropiadas. Además ninguna madera por buena que sea resistiría sin ser periódicamente inyectada, el doble efecto de nuestras épocas de gran humedad y de bastante calor.

La formación de una calle con adoquines de madera, sería pues muy cara y no menos caro su mantenimiento en buen estado.

Creo absolutamente utópica la idea de algunos de dotar nuestras calles de este revestimiento, bajo muchos conceptos ideal.

Quedaría además en pie el problema de un buen material para las calzadas campestres.

El concreto de cemento bien hecho es otro revestimiento de los mejores experimentados hasta ahora en otras partes, pero á la condición de ser absolutamente bueno el concreto y bien hecho. *Ambas cosas son imposibles en la practica en Costa Rica*. Para un concreto absolutamente bueno la primera y esencial condición es de tener material perfecto y para un concreto económico de tener este material propio. El cemento tiene que importarse y sólo esto debería hacer borrar el cemento de la lista de los materiales posibles para calles y calzadas por antieconómico, pero lo peor del caso es que no tenemos en el país piedra conveniente para producir un concreto durable y fuerte y menos buena arena. Nuestra piedra reducida á pedazos menudos no es bastante dura y la arena de ríos es redonda

usada por las aguas y es á todas luces inconveniente. Se puede hacer buen concreto para resistir á una presión aun fuerte, aun á vibraciones regulares, pero no al golpe menudo, recio y repetido que sufre un pavimento; mucho menos con el sistema de llantas angostas que concentran su acción destructiva en una línea angosta, en vez de repartirla sobre una superficie ancha, anulando así esta acción destructiva en gran proporción, con llantas anchas.

Además la cubierta de concreto necesita en las calles, apoyarse con firmeza y seguridad sobre unos cimientos adecuados de piedra menuda de notable espesor, *perfectamente aglomerados*, todo lo cual hace de este sistema probablemente el más impropio y el más costoso de todos.

Otro inconveniente son las reparaciones que son difíciles y nunca pueden hacerse tan perfectas que no dejen señales que como parchones muy feos y de color distinto dejarían el aspecto general de las calles, al cabo de algunos años, realmente horrible.

El macadam de piedra quebrada es en sí un excelente sistema, pero tiene aquí el mismo defecto señalado para el concreto; falta de dureza de nuestra piedra en general *cundo está reducida á pedazos menudos*. De allí resulta un desgaste sumamente rápido que en el invierno transforma las calles en lodazales y en el verano produce una capa espesa de polvo que el viento fuerte de esa estación moviliza, envolviendo toda la ciudad en una perpetua nube de polvo imposible de dominar por los riegos más constantes, polvo que contribuye mucho á hacer nuestras ciudades tan antihigiénicas como lo son.

El desgaste ocasiona además reparaciones repetidas con el gran gasto consiguiente. Hacer aquí calles con macadam, es hacer un trabajo de Penelope, que nunca queda concluido. Es para nuestras condiciones el más inestable de los sistemas y aunque de primer costo inferior, finalmente es el más caro de todos.

El asfalto no conviene á nuestro clima; se ablanda demasiado con el calor del sol de medio día que cae sobre él en rayos casi perpendiculares. Además es un material que no tenemos aquí; importarlo sería para el objeto que nos ocupa impropio y un error económico completo.

* * *

Ninguno de los defectos apuntados tiene el sistema de *adoquines de piedra*, labrada especialmente en la exacta forma que nuestras calles necesitan.

No es preciso para fabricarlas instalaciones de gran costo; á la verdad no se necesita instalación de ninguna clase. Estos adoquines nunca se han podido hacer con máquinas en ningún país, ni en Bélgica donde todo trabajo que es posible hacer mecánicamente se hace

así, con suma perfección y economía. El adoquín de piedra tan empleado allí y con tan magníficos resultados, *se hace exclusivamente á la mano.*

Se necesita, es cierto, hombres peritos en esta clase de trabajos, pero el aprendizaje no es difícil. Con sólo traer de Bélgica algunos peones maestros, muy pronto se podría formar en Costa Rica cuadrillas de peones hábiles, que producirían estos adoquines con rapidez y economía.

Esto tendría la enorme ventaja de evitar toda compra fuera del país; el material y el trabajo serían neta y exclusivamente nacionales, lo que significa que el gasto no empobrecería de un centavo el conjunto de la Nación. Sería además un elemento de trabajo nuevo, en el cual se podrían ocupar un gran número de hombres *en las épocas de menos ocupación.*

La piedra que tenemos para este objeto es excelente; adoquines enteros bien tallados y ajustados no se desgastan pronto aun cuando no son de excesiva dureza, ni las calles así empedradas se descomponen con el tráfico. La forma ligeramente cónica que tienen consolida al contrario el conjunto bajo el efecto de la presión que experimentan al pasar encima las carretas cargadas. Un enladrillado de estos adoquines, forma una bóveda indeformable.

La colocación es sencilla *bajo la dirección de hombres acostumbrados á este trabajo;* no necesita rellenos, ni es preciso después, mantener constantemente cuadrillas numerosas de holgazanes como las que actualmente es necesario ocupar en las calles empedradas con el absurdo sistema de las piedras redondas y desiguales.

Cuando los adoquines son bien hechos, la calle forma una superficie bastante rugosa para asegurar la estabilidad del pie de los animales, porque nunca se pone, resbaloso como el concreto, y bastante unida y pareja para que el tráfico sea fácil y suave.

Todo consiste en hacer el trabajo completo bien hecho, tanto la fabricación de los adoquines como su colocación en las calles y caminos y por consiguiente, en el caso de adoptar ó DE TANTEAR este sistema, sería preciso confiarlo á hombres expertos *traídos expresamente para dirigir el trabajo; de lo contrario sería un nuevo fracaso seguro.*

El sistema recomendado tiene en su favor todas las ventajas posibles:

Es más económico que cualquier otro; el gasto que ocasionare no sale del país; es pues un gasto fecundo para la Nación y no como muchos, un gasto que la debilita.

El tráfico es fácil, agradable.

No produce ni polvo en el verano; ni lodo en el invierno.

El trabajo una vez bien hecho es definitivo, es un capital firme, estable, real.

Con este sistema se suprimirían las nueve décimas partes de los gastos de reparación de calles y se haría innecesario el riego.

El aspecto es limpio y correcto.

En fin, el sistema es higiénico y contribuiría grandemente á mejorar el estado sanitario general.

Creo que merece estudiarse y tanteearse EN DEBIDA FORMA.

J. E. VAN DER LAAT



Nuestras milpas

I. Debemos emplear exclusivamente semilla buena

¿Por qué tenemos aquí en Costa Rica cosechas de maíz tan raquíticas, en comparación con las muy grandes cosechas que en otros países se obtienen de una misma superficie?

¿Será que nuestras tierras son menos fértiles, ó nuestro clima menos favorable para este grano? Nadie que conozca las condiciones climatéricas y de suelo que más convienen al maíz, puede admitir esto. Estamos, para producir cosechas crecidas, en iguales y probablemente en mejores condiciones, que la mayor parte de la América del Norte.

Y sin embargo, allí se obtiene del equivalente de una manzana (7056 metros cuadrados), normalmente 40 fanegas de maíz, algunas veces mucho más y aquí nos contentamos con obtener de 4 á 10 fanegas,

Debemos pues investigar con alguna atención, cuáles pueden ser los motivos de tan enorme diferencia en las cosechas. Es importantísimo para el país, siendo el maíz una de las bases alimenticias de nuestro pueblo.

Me propongo demostrar, que es posible, y hasta fácil, cambiar esta triste inferioridad, *aprovechándonos de la experiencia de los demás* y aplicando en Costa Rica los procedimientos que en otras partes dan resultados tan satisfactorios.

Y que no vengan los eternos enemigos del progreso agrícola, aquí disfrazados bajo el nombre, de ninguna manera merecido, de prácticos, decirnos que todo esto es nada más que teoría, muy buena en otros países, pero no aplicable en Costa Rica.

Séame permitido de una vez para todas, observar en beneficio de *la parte inteligente* de nuestros agricultores, que no se dejen guiar por palabras huecas de pacotilla y de relumbrón, como son los de *teorizantes* y *prácticos*, que no hay, ni puede haber jamás, antagonismo entre *la teoría verdaderamente científica* y *la buena práctica* por la sencilla razón, que esta teoría no es el producto de la imaginación más ó menos fértil de los agrónomos, sino la *condensación* de muchos tanteos

prácticos, hechos en un gran número de lugares diferentes: cuando en muchas partes de condiciones diversas, se hacen experimentos de mejora en algún producto agrícola y que resulta que siempre, en todo lugar, ciertos procedimientos resultan muy favorables, dando grandes cosechas, que otros, al contrario dan malos resultados, cosechas raquí-ticas, es muy fundado en razón sacar de allí la consecuencia que es necesario adoptar los primeros.

Pues en esto consiste la tan combatida teoría, en sacar una conclusión racional de la *práctica repetida y bien estudiada* por hombres expertos en la materia.

Es de este modo que el mundo progresa; si no hubiera teoría, es decir, si no hubiesen hombres que estudien las causas de los buenos y malos resultados, que ven en la práctica agrícola corriente de los pueblos, para aconsejar los que tienen un efecto favorable y poner en guardia á los agricultores contra los que producen efectos funestos, ningún pueblo hubiera salido del estado salvaje.

Los agricultores que rechazan la teoría, tal como la acabo de definir, es decir, *la síntesis de muchos resultados obtenidos en la práctica*, demuestran una incapacidad intelectual completa, cuando son sinceros. Porque es de advertir que muchos no lo son, cuando tantean de engañar al pueblo agrícola sencillo, con sus grandes alardes de sentido común, esforzándose en hacerle creer, que una cosa es la teoría científica y otra diferente la práctica.

Hace cincuenta años, todas las casas en los campos costarricenses, se edificaban exclusivamente de adobes. La experiencia ha demostrado después, con triste elocuencia, que tales construcciones son aquí peligrosísimas. Algunos hombres más cuerdos, empezaron á cambiar el sistema de construcciones y tantearon lo que llamamos aquí el bahareque y otras construcciones de madera. La experiencia demostró lo acertado *de estas innovaciones*. Las casas así construídas resisten á los temblores mucho mejor que las construídas de adobes. Experiencias recientes y futuras, mejorarán todavía el modo de construir. Pues bien, condénsanse estos resultados y he aquí la teoría. El que después se obstinara á construir su casa de adobes, éste es un imbécil, semejante á los que aquí se titulan orgullosamente los prácticos en agricultura. El que asimismo, muy impropriamente por cierto, se llama práctico, no es más en efecto que un hombre que no quiere admitir como valiosa la experiencia de los demás mejor instruídos y sólo la suya propia, que ni siquiera se ha tomado nunca la molestia de observar con atención.

Que los lectores del Boletín me dispensen esta digresión, que he creído necesario hacer; que dejen los *prácticos*, incrustados como moluscos en su concha de incorregible rutina. Por suerte, para su porvenir, la gran mayoría del país agrícola, empieza á comprender que es andando, no quedando inmóvil, que uno puede progresar.

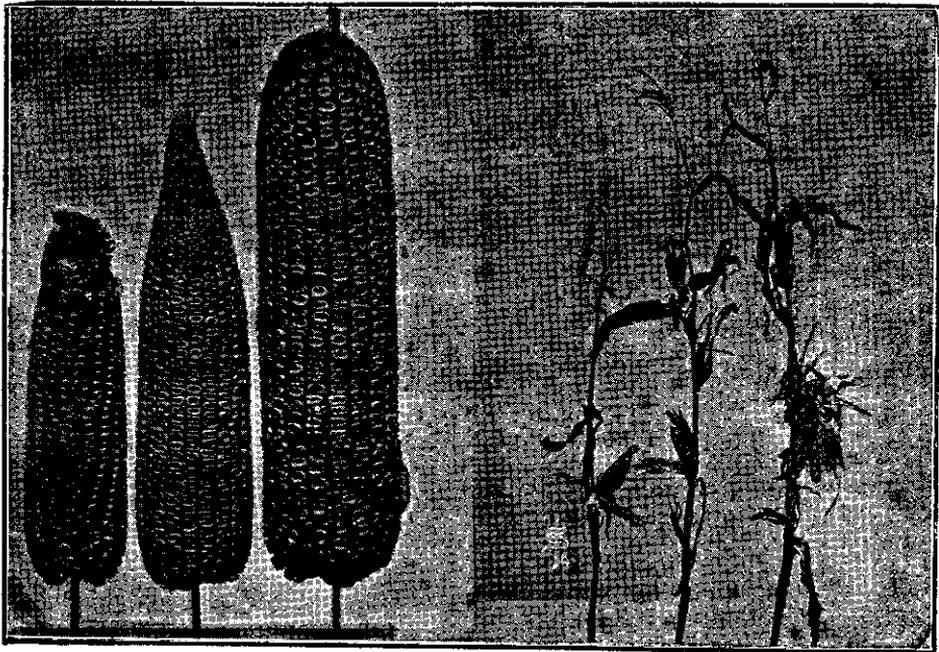
*
* *

Las causas principales de las malas cosechas en nuestras milpas son múltiples. Los examinaremos sucesivamente en nuestro Boletín.

Hoy me concretaré á una de estas causas, tal vez la principal;
LA MALA SEMILLA.

Digo probablemente la principal, porque aún suponiendo que la tierra sea bien rica y perfectamente preparada, la cosecha que proviene de una semilla deficiente, no puede ser jamás satisfactoria.

Si existe entre nuestra gente una rutina funesta, es esta de emplear siempre para semilla, lo que no sirve para la venta, ó por lo menos la primera que se encuentra á su alcance, mayormente, si la pueden conseguir barata. Uno de estos días, estaba dirigiendo la siembra de un pequeño campo de papas y naturalmente, había escogido para sembrar, papas de las más perfectas en forma, tamaño y buen estado. Se acercaron algunos amigos agricultores del campo. Que gasto más grande é inútil, me dijeron, está haciendo Ud; ¿no sabe que para semilla de papas se puede conseguir muy barato, tuberculitos menudos, *que precisamente para este objeto se venden?*



N. 1.

La primera mazorca es sumamente mala; la segunda es mala también; la tercera es buena, se ven á la derecha las matas que respectivamente han producido.

La buena semilla es la base indispensable de toda buena cosecha. Sin ella resultan improductivos todos los gastos de cultivo y

de abono. Véase el grabado número 1 que representan tres mazorcas de maíz, la primera malísima, tiene muchos defectos, los granos no están en ella como debieran encontrarse, en hileras regulares bien apretadas; la punta no tiene granos, ó alguno que otro deficiente. Lo mismo la base es media desnuda y angosta. En esta mazorca, el número de granos es de 40 á 50 010 menor de lo que sería, si estuviera completamente cubierta y en filas bien cerradas. Con esta clase de semilla, se obtendrán matas raquíticas, que darán mazorcas probablemente peores todavía que la semilla. En mil matas de esta clase, produciendo cada una, una mazorca, la cosecha será por consiguiente de 40 á 50 010 menos, que si se hubiera empleado una mazorca de *igual tamaño* pero bien cubierta.

Al lado de las 3 mazorcas, se ve en el grabado las tres matas que respectivamente ha producido la semilla de cada uno de ellas. La segunda mazorca es algo mejor que la primera y se ve en el grabado que la ha producido una planta más fuerte, pero no por esto es buena semilla; en esta mazorca los granos son más numerosos, pero en la punta faltan, lo que mermará mucho la cosecha.

La última mazorca es muy superior. Los granos son numerosos, las dos estremidades bien llenas. Produjo una mata mucho más fuerte y fecunda.

La diferencia de cosecha obtenida en un mismo terreno, y con un mismo cultivo, de la tercera mazorca comparada con la primera, es á lo menos de 8 á uno, es decir, que si con la semilla de la primera mazorca, se hubiesen cosechado 3 fanegas, en el mismo terreno y con los mismos gastos de cultivo, se hubieran cosechado 24, con la semilla de la tercera.

Pero no es suficiente al escoger el maíz para semilla, contentarse del examen de la mazorca aislada. El agricultor que quiere obtener los mejores resultados, *debe seguir un plan fijo*, que voy á exponer lo más claramente posible. Este plan consiste en las siguientes operaciones y cuidados.

En primer lugar, no comprará NUNCA *para semilla*, maíz desgranado por hermoso que sea.

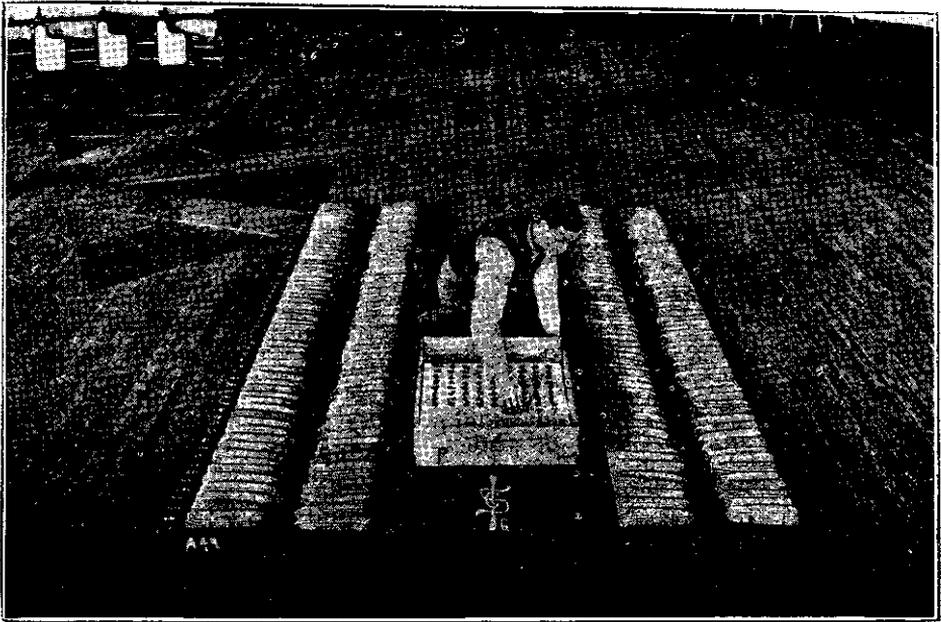
Observará con atención sus propias milpas, ó las otras del mismo lugar ó de lugares de iguales condiciones; marcará las mejoras matas y de ellas exclusivamente, rejuntará ó comprará las mazorcas.

Una vez en posesión de mazorcas que proceden de buenas matas, fuertes y sanas, que han dado mazorcas llenas y grandes, lo más posible sin defectos, y además, que han producido dos ó tres mazorcas cada mata, (una no es suficiente), procederá á hacer entre estas mazorcas, una elección definitiva.

Para acertar en esta elección, es indispensable tantear la *fuerte germinativa de los granos de cada mazorca*, porque la apariencia

engaña. Dos mazorcas iguales á la vista, pueden ser de valor muy diferente como semilla.

El grabado número 2, indica claramente de que modo se hace esa elección. En el centro, se ve un aparato SENCILLO, que más adelante explicaré, que sirve para juzgar del valor y de la vitalidad de los granos. En este aparato, dividido en un gran número de cuadritos, se colocan 5 ó 6 granos de cada mazorca, en un cuadrito que lleva el mismo número que la mazorca respectiva.



N. 2.

Aparato de germinación

De los dos lados se ven las mazorcas colocadas en frente de sus números ó en un orden determinado.

El aparato de germinación, se compone como lo indica el grabado número 3, de un pedazo de tela blanca, gruesa, rayada, con algún lápiz ó con pintura, en cuadros pequeños. Esta tela, se coloca sobre una caja llena de aserrín mojado, bien apretado. Se asegura la tela en su lugar con algunas tachuelas; sobre una tela de 70 centímetros por 1m20, dividida en cuadritos, puede uno muy bien colocar la semilla de 100 mazorcas, es decir, lo suficiente para sembrar 5 manzanas por lo general.

Un hombre ó una mujer, con tal que sean cuidadosos, pueden así colocar en cajas germinadoras de tanteo, en un día, las semillas de 600 mazorcas, es decir, suficiente para sembrar 30 manzanas de milpa. Se ve que el gasto no es grande y qué provechoso el resultado. ¿ Habrá trabajo alguno mejor remunerado que ése?

1		5		10		15		20
21		25		30		35		40
41		45		50		55		60
61		65		70		75		80
81		85		90		95		100
101		105		110		125		120
121		125		130		135		140
141		145		150		155		160
161		165		170		175		180
181		185		190		195		200

N. 3

Tela de germinación

Ahora conviene saber juzgar de los resultados obtenidos en la caja germinadora.

Las únicas mazorcas que deben emplearse para semillas, serán las de los cuales los granos tanteados en la caja germinadora, habrán dado *á la vez, brotes y raíces fuertes.*

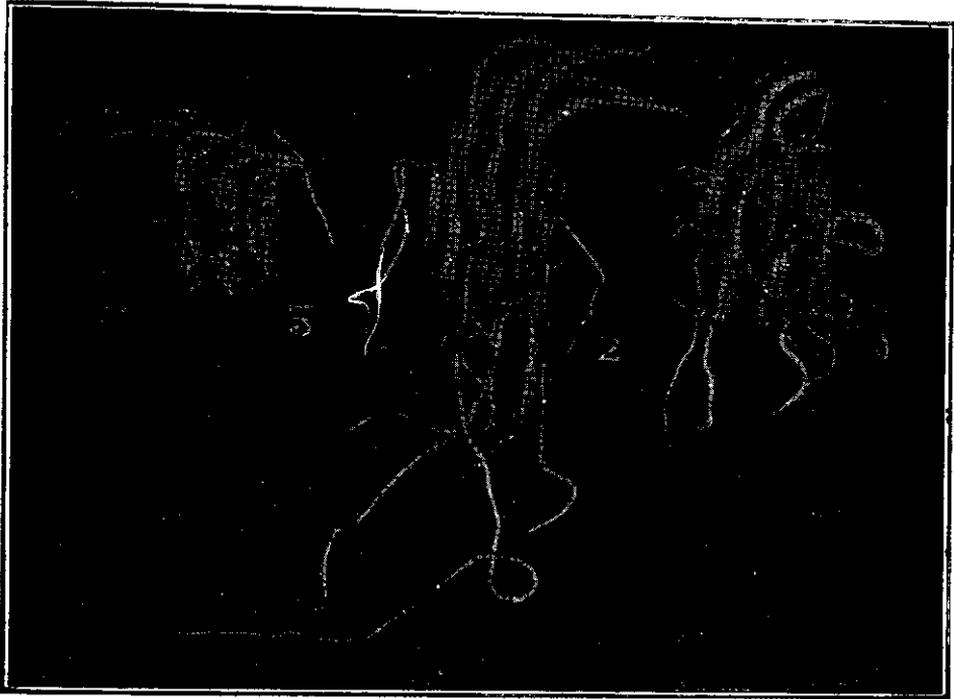
Véase el grabado número 4.

Los granos marcados 3, dieron vástagos débiles y ninguno echó raíces vigorosas. *Desechados.* El lote 1, tiene una vegetación algo débil todavía y es mejor también apartarlo.

El lote 2 es un buen ejemplo de germinación vigorosa, tiene buenas raíces y buenos vástagos.

Para mejor comprender el resultado de estos tanteos y su

enorme importancia, fíjense nuestros lectores en los grabados N° 5 y N° 6. El primero tiene dos lotes malos 2 y 3, y dos buenos 1 y 4.



N- 4.

Resultado de las pruebas de germinación; el lote 3 malísimo; el lote 1 algo débil; el lote 2 magnífico

Los resultados se ven en el grabado N° 6, dos matas débiles y dos vigorosas, que corresponden exactamente á las pruebas de germinación de los 4 lotes del grabado N° 5.

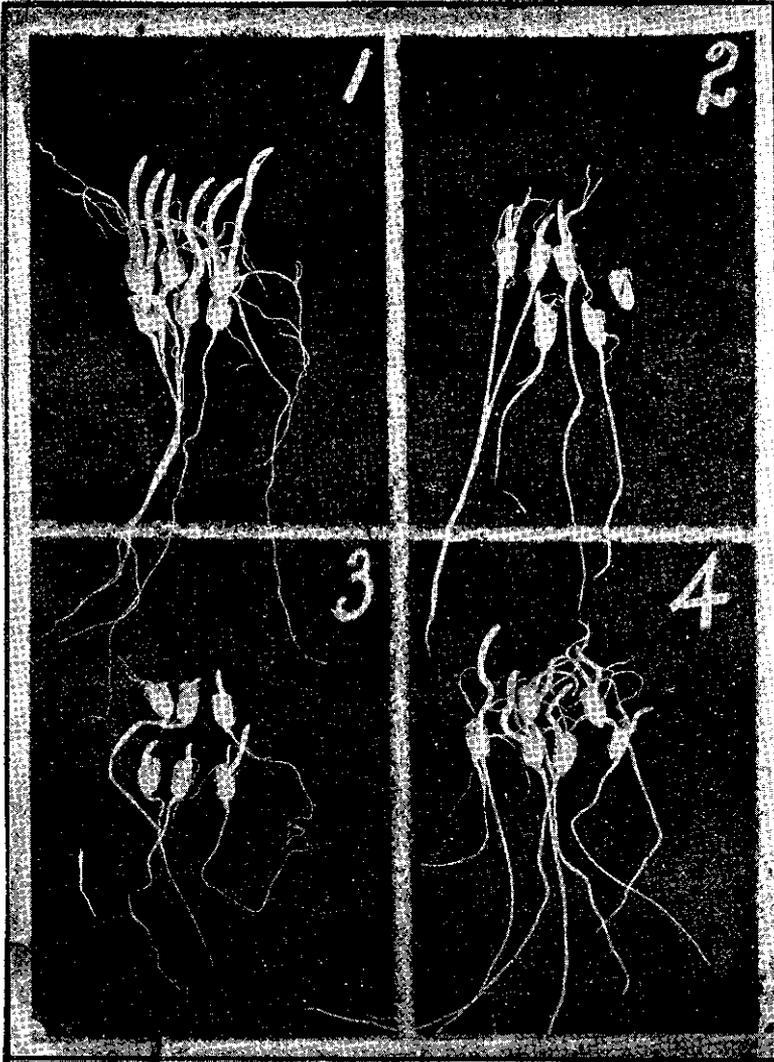
La selección del maíz para semilla, no debe pues limitarse á escoger á la vista la semilla la más perfecta posible y procedente de buenas matas, sino que debe completarse, con las pruebas de germinación que dan certidumbre, casi completa de buenos resultados.

El trabajo es sencillo; los pequeños aparatos de germinación, cuestan poco y pueden seguir sirviendo muchos años y los resultados son, por el contrario, magníficos.

Si todos nuestros agricultores siguiesen estos consejos, la cosecha del maíz en Costa Rica se duplicaría; como se ha duplicado en los Estados Unidos y en otras partes, *donde antes de la aplicación de esta selección completa*, se obtenían también pobres rendimientos.

¿Cuanto no significaría para nuestro país, una cosecha de maíz mejorado en esa escala?

J. E. VAN DER LAAT



N. 5.

Resultado de las pruebas de germinación. Dos lotes males 2 y 3; dos buenos 1 y 4. En el rabade N. 5 se ven las matas que respectivamente han producido.



N. 6.

Estas matas provienen de los lotes respectivos del grabado N. 5. Sin illa de germinación defectuosa en algún sentido produciría infaliblemente matas malas

Recomiendo también la lectura de nuestro boletín popular N. 11 titulado «la selección del maíz». J. V.

II. Experiencias en Bélgica sobre las papas

Hace veinte años se recomendaba cortar las flores de las papas, para impedir la formación de las bayas y semillas. Las sustancias



LA CÉLEBRE PARRA DE DON SANTOS PASTOR EN SAN JOSÉ

absorbidas por éstas debían y podían contribuir á una mayor formación del tubérculo, aumentando rendimiento.

Se hicieron públicas varias experiencias favorables á dicha práctica; pero como quiera que otra serie de experiencias no se han presentado suficientemente concluyentes, hoy no suele recomendarse la supresión de la flor.

El agrónomo Bauwens, en un trabajo reciente relatando las nuevas experiencias verificadas en el cultivo de la patata, señala un ensayo llevado á cabo en Aertrycke con dos variedades de tubérculos.

La primera variedad llamada *walln* ha producido por área las cosechas siguientes:

	Tubérculos grandes	Tubérculos pequeños	Total
Cortando la flor....	257'5	61	318'5 kgs.
Sin cortar la flor...	237'5	61	298'5 „
	<hr/>	<hr/>	<hr/>
Diferencia.....	20	0	20 „

El exceso de rendimiento, cortando la flor, es, pues, de 20 kgs. por área, ó sea 2,000 kgs. por hectárea.

La segunda variedad es de flor blanca; ha producido:

	Tubérculos grandes	Tubérculos pequeños	Total
Cortando las flores	288	61	349 kgs.
Sin cortar las flores	264'5	57'5	323 „
	<hr/>	<hr/>	<hr/>
Diferencia.....	23'5	3'5	27 „

También aquí la experiencia decide á favor de cortar las flores, siendo al aumento de producción de 27 kgs. por área, ó 2,700 kgs. hectárea.

M. Bauwens no pretende de ningún modo generalizar la conclusión que deriva de estos ensayos; para hacerlo es necesario multiplicar las experiencias; sobre todo en especies de mucha florescencia.

En estos géneros de ensayos, las experiencias positivas favorables á la supresión de las flores, hacen mayor valor que las contrarias, en las que el cortar la flor no da aumento de cosecha; puesto que estos resultados negativos se pueden interpretar de dos maneras:

1.^a La supresión de las flores no produce efecto en las cosechas;

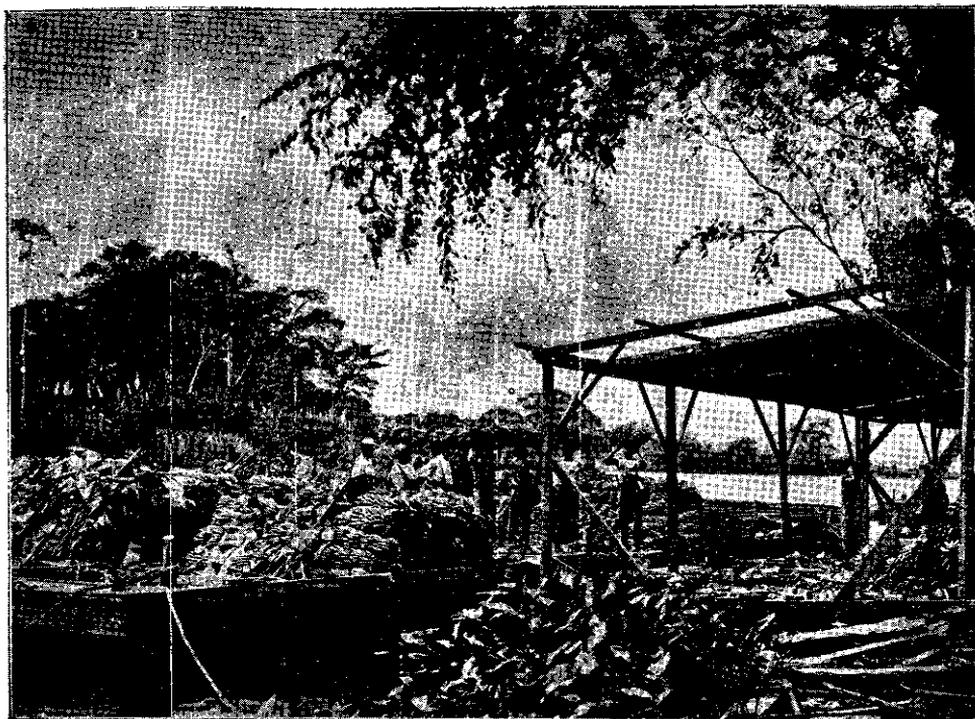
2.^a En las condiciones de la experiencia los tubérculos no han aprovechado ó no han podido aprovechar el suplemento de alimentación proporcionado por la supresión de las flores.

La experiencia no nos autoriza para que nos inclinemos á ninguna de las dos soluciones.

Se puede, pues, aconsejar la supresión de las flores, con más razón en las variedades que presentan una florescencia abundante; nosotros añadimos que debe hacerse en los cultivos de campo en los cuales los tubérculos no pueden disponer de una alimentación tan abundante como en las huertas.

III. Las enfermedades del banano

El banano tenía antes la reputación de ser una de las plantas más fáciles de criar, más exentas de enfermedades y tal vez mereció esta fama mientras no se cultivó en la enorme escala actual. Pero con esta planta resultó lo que es regla general con todas las plantas. Cultivadas en grandes plantaciones necesariamente en condiciones artificiales que en mucho contrarían su naturaleza, contraen toda clase de enfermedades antes desconocidas. Lo mismo resulta en la cría de los animales; sus grandes aglomeraciones son mucho más expuestas á sufrir que los ejemplares aislados.



Enbarcadero de bananos en Costa Rica

La causa principal de este cambio desfavorable en la fuerza y vitalidad de los seres acumulados, *es siempre una misma*, es que la higiene no marcha á la par de las causas de enfermedad y de contagio. En las aglomeraciones la suma de precauciones higiénicas indispensables al mantenimiento de la salud debe aumentar en proporciones MÚLTIPLES, no únicamente en proporciones iguales á la importancia de estas aglomeraciones.

Esta regla raras veces se observa y de allí tantos males y tantas pérdidas, tantas pesquizas científicas costosas y generalmente inútiles en la práctica.

En los bananales la causa principal de la enfermedad (disease) no es otra. Que se sane el suelo y se ponga la plantación en condiciones higiénicas y se criarán plantas sanas y productivas.

¿Sería esto muy difícil?; creo que no, sin necesidad de muchos exámenes que más bien tienen interés científico que práctico, tenemos de las causas generales de las enfermedades en las plantaciones, un conocimiento suficiente para aplicar remedios eficaces.

Estas causas principales son:

La acidéz del suelo; ciertas fermentaciones pútridas que abundan en los terrenos nuevos, tropicales; la falta de drenaje y aireación del suelo; la poca atención dada á la selección de las semillas; la falta de actividad microorgánica en el suelo; la presencia de toxinas producidas por las deyecciones de las mismas plantas; un desequilibrio en los elementos de la nutrición.

Examinemos detalladamente cada una de estas causas de la enfermedad, que si no destruye todavía totalmente los bananales, disminuye mucho su productividad. Dejemos para hacer esto, á un lado, las investigaciones científicas; no importa para nuestro objeto, que según el Doctor M^c Kenny la causa sea un hongo que penetra en la mata por las raíces; ó según el Doctor E. Smith una bacteria y simultáneamente un hongo que llamó *Fusarium cubensis*; también según M. J. Barer y M. Cousin, Director de la Agricultura en Jamaica, una enfermedad bacteriana; todo esto no son más que *efectos de una misma causa*, la falta de un sistema *completo* de vida higiénica para el banano. Mientras no se quite la causa del estado antihigiénico seguirán hoy los estragos de las enfermedades ya observadas y mañana aparecerán otras nuevas, más temibles, hasta concluir finalmente con las plantaciones en muchos lugares.

Si al contrario se comprende la necesidad de una mayor atención á la higiene general, las plagas actuales talvez no desaparecerán del todo, pero quedarán como una malaria endémica sin causar mayores daños.



La primera causa es la acidéz del suelo; casi se puede asegurar que en 99 casos sobre 100 el suelo donde, en Costa Rica, aparece el «disease» es NETAMENTE ÁCIDO. Esta acidez, proviene generalmente de las fermentaciones pútridas y va en intensidad á la par de estas fermentaciones; así se explica que no solamente en Costa Rica, sino en muchos otros países tropicales, las *tierras nuevas* recientemente desmontadas no son capaces de dar buenas cosechas de plantas sensibles á la acidez del suelo. El banano es una de éstas. El Journal del Departamento de Agricultura, de Victoria (Australia), en su número de febrero del presente año dice: En los distritos donde la

caída de agua llega á 35 pulgadas ó más, las tierras nuevas necesitan para desacidificarse y permitir cualquier cultivo una exposición al sol de dos ó tres años. *El suelo es invariablemente ácido.* Las semillas en el sembrado empiezan á crecer, pero muy pronto, aun cuando se abonen ampliamente con nitrógeno, potasa y ácido fosfórico, empiezan á sufrir y no llegan á dar cosecha.

El *único remedio* es quitar la acidéz del suelo con cal, de esta manera muy pronto se mejoran y constituyen suelos de admirable fertilidad».

Corregir la acidez del suelo es pues el primer cuidado higiénico indispensable. Con sólo cal, un gran número de bananales enfermos volverían á su estado normal, las plantas teniendo fuerza y estando en buenas condiciones para resistir el ataque de los hongos y bacterias dañinos que ahora las dominan.

Es fácil asegurarse si un suelo es ácido. Basta remojar con agua una parte tomada como muestra é introducir en la papilla formada un *papel de tornasol*. Si el papel se pone rosado el suelo es ácido. La aplicación de la cal debe hacerse EN CANTIDAD SUFICIENTE para quitar por completo la acidez, y de vez en cuando, cada año, es necesario volver á examinar el suelo, no sea que nuevas fermentaciones pútridas hayan producido nueva acidez.



Otras causas de la mala salud de las plantas son la falta de eficaz drenaje y la poca aireación del suelo. No insistiré en la necesidad del drenaje que es de todos conocida. Los gastos que se hagan para drenar son siempre reproductivos; *pero hay buen y mal drenaje*. El de zanjas abiertas desaguan el terreno, pero no lo permeabilizan ni lo airean como el drenaje con tubos cubiertos. Muchos confunden el drenaje verdadero con los desagües y de allí que algunos se admiran de no obtener de los grandes gastos hechos en drenes las ventajas que los agrónomos atribuyen á esta operación. Creen haber drenado en el verdadero concepto de la palabra sus tierras; no han hecho más que desaguarlas.

Las zanjas abiertas no son una medida de completa eficacia higiénica como lo serían los drenes cubiertos. No ejercen ninguna acción física de mejoramiento y de saneamiento sobre el suelo.

Para airear el suelo de los bananales se ha creído útil emplear los arados, pero según noticias que tengo, con muy poco éxito, LO QUE ERA DE PREVERSE. Los arados destruyen gran número de las raíces del banano y como lo hacía observar en el Boletín de Fomento N^o4 el botánico don Carlos Wercklé esta poda en los monocotiledoneas es muy dañina.

Para obtener pues una buena y permanente aireación del suelo de los banales, es necesario adoptar el drenaje verdadero, en reemplazo de los drenes abiertos *que desaguan pero no airean ni sanean el suelo.*

*
* *

La poca atención dada á la *selección de las semillas* es otra poderosa causa de la propagación de las enfermedades en los banales.

Muchas veces se utilizan como semilla vástagos de plantaciones abandonadas por causa de enfermedad. Se escogen es verdad matas al parecer sanas, pero no lo son más que en apariencia, llevan á las nuevas plantaciones los gérmenes del mal.

Además retoños de matas viejas en mal estado, no pueden dar plantas vigorosas. Para los bananos como para todas las plantas es cierto el adagio «de tal palo tal astilla».

Esta tendencia general en Costa Rica de emplear para semilla lo que no sirve es sumamente deplorable, pero en el pueblo ignorante se comprende. *Es inexcusable en las grandes plantadores del banano que debertan estar al tanto de tan elemental principio agrícola.*

Sería necesario una EXCESIVA severidad en la plantación de banales nuevos. Cada vástago debería pasar por una *inspección minuciosa*, además de haber sido obtenido de matas frondosas y en perfecto estado.

*
* *

En muchos suelos nuevos de Costa Rica hemos podido observar, si no la falta completa de microorganismos, por lo menos *su estado letárgico*. No tienen esta actividad que contribuye á la fertilidad del suelo, tan poderosamente que se puede decir que es un elemento esencial de su fertilidad.

La causa es, además de las malas condiciones de acidez, y de aireación anteriormente indicadas, la falta de ácido fosfórico LIBRE en el suelo.

Sería pues muy conveniente que en los banales se usaran ampliamente los abonos fosfatados, por los dos principales efectos que producen, dar vida y actividad al mundo de las bacterias útiles y provocar la formación de racimos más hermosos y de más número de manos.

*
* *

La *presencia de toxinas* en el suelo procediendo de las deyecciones de las mismas plantas, es una causa de enfermedad difícil de remediar. Por esto no conviene sembrar antes de un descanso de

varios años, viejos bananales; pero se puede abreviar mucho el tiempo de espera cultivando estas tierras en vez de dejarlas simplemente en potrero. Escójase una leguminosa adecuada al clima y condiciones del lugar, que se cultive con abonos minerales, cal, potasa y ácido fosfórico, y al cabo de dos años, tres á lo más, el suelo habrá transformado en productos inofensivos las toxinas del bananal y permitirá la replantación del terreno con bananos, sin peligro.

Con abonar regularmente los bananales con los abonos minerales indicados, se puede contrarrestar muchos años el efecto de las toxinas porque estos abonos ejercen sobre ellas una acción transformadora enérgica.

*
* * *

La última y no la menos grave causa de enfermedad en los bananales, es el desequilibrio que su activísima vegetación y grandes cosechas producen *en la parte soluble directamente asimilable* de los elementos de la nutrición en el suelo.

Estos elementos solubles son SIEMPRE ESCASOS y nunca suficientes para satisfacer la demanda *antinatural de una plantación exclusiva de bananos*. Al cabo de pocos años, talvez al cabo de dos años, las reservas acumuladas son insuficientes para las exigencias de la planta, sea en todos, sea en uno de estos elementos y es bien sabido que la falta ó escasez de un solo elemento equivale á la falta ó escasez, de todos. Los diversos factores de la alimentación vegetal trabajan juntos en armonioso acuerdo, si uno de ellos se agota, los demás se inutilizan en la misma proporción.

Sería pues conveniente de restituir al suelo cada año á lo menos lo que la cosecha exportada le quita y además, de tener en cada finca grande, *varios lotecitos repartidos en toda su extensión* en los cuales se aplicarían elementos separados, sirviendo sus resultados de guía segura para conocer las necesidades del bananal.

*
* * *

Que se deje, pues, de gastar grandes sumas en pesquizas teóricas y tanteos aventurados, para aplicar lo que la experiencia ha enseñado ser *aplicable á todas las plantas*. Esto es sentido común; lo demás es trabajar sin rumbo, navegar sin brújula y no puede conducir sino al desastre, al naufragio.

J. E. VAN DER LAAT

IV. Bananales



Bananal costarricense

Abonos para el banano.—Tratar de abonos en un escrito agrícola dedicado á centroamericanos, es entrar en el campo de la teoría pura; sólo el hortelano entre el gremio de agricultores, ha hecho uso de fertilizantes para conservar y mejorar la productividad de sus tierras; fuera de él, ni el productor de cereales, ni el dueño de ingenios, de cafetales, de plantaciones de cacao, etc., han dado en utilizar siquiera sea el despojo de sus productos para devolver al terreno lo que las cosechas extraen. Al volverse improductiva una plantación se abandona; el terreno vuelve á su primitivo estado de monte virgen, que al cabo de algunos años se vuelve á utilizar. Lo mismo pasa con las plantaciones de bananos. Nadie en este ramo ha averiguado entre nosotros, si el uso de los abonos que el comercio ofrece sería provechoso para mejorar ó conservar durante más tiempo la fertilidad del suelo. Sin embargo, en día no lejano habrá de pensarse en adoptar esta mejora en nuestros procedimientos agrícolas: el banano, por una parte, no dispone de una área muy extensa propia para su cultivo, ya que las tierras han de ser solamente de composición adecuada sino que también han de estar cercanas á los puntos de embarque; no es producto esa fruta que soporte largos transportes, y por otra parte, su

consumo aun dispone de enormes mercados á donde extenderse. De allí se deduce que las tierras verdaderamente propias para el cultivo llegarán á valer sumas tan enormes que ya no podrá pensarse en su abandono siquiera momentáneo, para que por obra de la naturaleza sola recuperen su fertilidad. Tal cosa pasa ya en las islas Canarias en donde la hectárea de terreno para banano alcanza hasta \$ 8000.00 oro de valor. Por lo tanto conviene dar algunas ideas sobre la composición de las diferentes partes de la planta del banano y sobre las substancias que como abonos habrán de usarse, si el previo ensayo señala beneficio con su empleo.

Cabe señalar aquí, ya que de teorías se trata, que la de los abonos parece deber sufrir un cambio en lo futuro: estamos acostumbrados á decir que el cultivo de las plantas agota el suelo, esto es que las cosechas van extrayendo poco á poco, hasta hacerlos desaparecer, los alimentos de la planta contenidos en la tierra. Los abonos, dice la teoría hasta hoy aceptada, son las substancias por medio de las cuales se reponen estos alimentos que con las cosechas se llevan fuera de la tierra. Pero, resultando verdaderamente inesperado, por numerosos y variados análisis practicados por la sección de suelos del Departamento de Agricultura norteamericano, se comprueba que en la parte líquida de las tierras (llamada humedad) siempre hay disueltas las mismas cantidades de esos alimentos! La humedad de una tierra rica, la de una tierra pobre; el agua extraída de una tierra nueva como la procedente de un suelo agotado, contiene la misma proporción de nitrógeno, de potasa, de ácido fosfórico, etc. Se deduce de esto que no es el alimento el que puede jamás faltar para las plantas cultivadas. Para explicar la imposibilidad de efectuar ciertos cultivos en determinados casos, así como la de repetir el mismo cultivo indefinidamente en el mismo suelo, el profesor Whitney, uno de los que han llevado á cabo estas investigaciones, supone que las plantas expelen substancias tóxicas que, acumulándose en el terreno, acaban por provocar un envenenamiento para la misma planta; estas supuestas substancias tienen propiedades muy variables, según la planta que las produce, según el suelo, etc. Unas no dañan sino á la misma planta que las produce; otras son perjudiciales para otras plantas. Con tal teoría los abonos ya no influyen como alimentos sino como remedios, ellos destruyen las toxinas, así como con el tiempo y la ocupación del terreno por otros vegetales, se agotan las que hicieron imposible la vida de la planta que primitivamente ocupara ese terreno. Para Whitney, bajo este concepto, las substancias orgánicas tendrían especial importancia por la propiedad que poseen de fijar (hacer insolubles) estas toxinas, impidiendo así su efecto nocivo. De ahí los efectos admirables de los abonos verdes de las plantas leguminosas sembradas para enterrarse cuando han alcanzado cierto grado de desarrollo.

Cuando el estudio citado haya adelantado y que algo práctico pueda derivarse de él, tal vez reserve agradables sorpresas para el agricultor. Por ahora hemos de concretarnos á seguir la labor de los

sabios como una muy interesante curiosidad, sin apartarnos todavía de las prácticas confirmadas por la experiencia. (1)

- (1) Nota de la R. R.—Tiene mucha razón el autor de desconfiar de la teoría exclusiva de Witney. La esperiencia diaria parece no estar de acuerdo con ella aunque contenga una parte de verdad indiscutible, que es la presencia en el suelo de toxinas producidas por las deyecciones de las plantas. En lo que probablemente erró, es en atribuir á los abonos el papel *exclusivo* de remedios. En un suelo *sano* la acción de los abonos apropiados *produce siempre* excelentes resultados. Tampoco es cierto que todos los líquidos de los suelos ricos ó pobres, tengan la misma composición invariable. Basta para convencerse de ello, de analizar el líquido de un mismo suelo abonado con abonos solubles y sin abonar. Los agricultores deben desconfiar de estas teorías nuevas, exclusivas y atenerse á la realidad palpable de los hechos, que enseña que para que una planta produzca mucho, tiene que alimentarse bien, debe encontrar en el suelo no el alimento estrictamente necesario, sino una *verdadera abundancia*; á lo menos debe haber en el suelo, de cada uno de los elementos necesarios, el doble de lo que pueda observar la planta de lo contrario no se obtiene de ella todo el producto posible.

La planta del banano contiene una enorme proporción de agua, ligeramente variable según los órganos que se consideran. La parte que queda después de la evaporación del agua, es el extracto seco en el que se encuentran las substancias minerales y orgánicas de la planta:

	Agua	Extracto seco			
Tallo	92.25				
Hojas	80.12				
Raquis del racimo	92.83				
Bananos	75.35				
	Tallo	Hojas	Raquis	Fruta	
Substancia nitrogenada	2.92	8.48	8.24	8.91	
Azúcar de uva .....	.....	.....	.....	11.81	
Azúcar de caña	4.55	2.78	2.16	4.50	
Almidón y análogos	31.15	16.21	17.09	13.27	
Materias grasas	1.91	4.73	3.63	1.54	
Celulosa	23.81	26.82	28.64	22.82	
Cenizas (deducido el ácido carbónico)	12.27	13.98	16.82	33.78	
Residuo (por diferencia)	23.39	27.00	23.42	3.37	
	100.00	100.00	100.00	100.00	

Acido fosfórico.....	0.406	0.400	0.829	0.259
Potasa	6.548	2.759	10.982	2.287
Cal	2.401	4.793	1.209	0.226
Magnesia	0.660	0.770	0.516	0.488
Soda.....	0.292	0.176	0.114	0.143
Oxido de hierro.....	0.334	0.218	0.272	0.047
Acido sulfúrico.....	0.275	0.333	0.726	0.061
Cloro.	0.062	0.111	0.077	0.031
Sílice	1.257	4.076	0.075	0.109
Arena	0.053	0.047	2.025	0.135
	<hr/>	<hr/>	<hr/>	<hr/>
	12.298	13.983	16.825	3.786
	<hr/>	<hr/>	<hr/>	<hr/>

Estos análisis copiados señalan los elementos que contiene la planta; en cuanto á las proporciones no se han de considerar como rigurosamente invariables; al contrario, varían entre límites bastante apartados, según la variedad, la edad de las plantas, los terrenos, etc., hasta los métodos de análisis que todavía no han alcanzado ni uniformidad, ni absoluta perfección son causa de que cuantas veces se estudia un vegetal, otras tantas se hallan números diferentes entre las partes que lo componen.

La deducción que puede tirarse es que la planta hace gran consume de nitrógeno y potasa, y esos elementos contenidos principalmente en el racimo, son precisamente los que salen de la plantación, ya que las hojas y tallos quedan en el terreno y después de podrirse devuelven sus componentes.

Hay que preocuparse, además, de la presencia del ácido fosfórico, en el terreno, pues ese elemento tiene gran influencia en la fructificación. La cal que con frecuencia falta en los suelos tropicales, ha dado buenos resultados con su empleo en los guineales de Jamaica.

Son, pues, cuatro los grupos de substancias fertilizantes que conviene examinar:

- 1º—Fertilizantes que proveen de nitrógeno.
- 2º—Abonos fosfatados.
- 3º—Abonos potásicos.
- 4º—Abonos calcáreos.

Numerosos materiales que constituyen desperdicios de industrias, podrían utilizarse en Centro América, como abonos para reponer el nitrógeno, la potasa, el ácido fosfórico exportados del terreno con las cosechas, pero como no es aún costumbre de recoger tales materiales para su utilización, resulta que al querer emplear abonos habremos de importarlos de los mercados extranjeros. Esto complica el asunto y obliga á mayor minuciosidad en la elección de las substancias que se han de emplear: hay un gasto suplementario, el del flete, y para aminorar éste es preferible elegir, de manera general, los abo

nos concentrados, es decir, substancias que en el menor volúmen contienen mucho nitrógeno ó mucha potasa ó mucho ácido fosfórico. (2)

- (2) Nota de la R. R.—Es lo que ha hecho el Departamento de Agricultura de Costa Rica en favor de sus agricultores. Todos los abonos traídos y puestos actualmente á la disposición de todos á *precio de costo* son los más concentrados que se fabrican; resultan por esa razón muy económicos cuando se tiene en cuenta su por ciento de elemento eficaz, el único que tiene importancia.

Además, siendo sales puras no hay dificultad alguna para abonar con acierto; con conocimiento de lo que se está haciendo y en exacta proporción con las necesidades del terreno, de las plantas y de la importancia de las pérdidas que el suelo experimenta por las cosechas.

1º—*Abonos nitrogenados*.—Por medio de los números del cuadro de análisis y suponiendo una producción de 300 racimos de manzana y por año, con un peso medio en cada racimo de 20 kilogramos, se llega á calcular que la cantidad de nitrógeno que se extrae del suelo es de 72 kilogramos aproximadamente. Este nitrógeno puede devolverse al terreno con materias muy variadas; unas son de naturaleza mineral, otras pertenecen al mundo orgánico. Las primeras son sales que produce la industria química y que se caracterizan por su gran solubilidad en el agua y la rapidez de sus efectos. Por causa de su primera propiedad han de emplearse por pequeñas cantidades á la vez y con alguna frecuencia. Esto implica un suplemento de gastos, por uno parte, y muchas precauciones en su empleo en países como las costas centroamericanas en donde por un largo período del año las lluvias son tan abundantes. Esto, agregado al precio bastante fuerte que las sales nitrogenadas alcanzan en nuestros mercados, hace que su empleo no sea de aconsejarse por ahora. Los abonos nitrogenados de naturaleza orgánica presentan la gran ventaja de no estar expuestos á perderse inútilmente en las aguas del suelo. Antes de ser solubles, han de *podrirse* para emplear el término corriente, y esta putrición se efectúa despacio, dando lugar á las plantas para aprovechar el nitrógeno formado, sin que las aguas se lleven considerables proporciones. (3).

- (3) Nota de la R. R.—El *nitrate de soda* una de las sales más generalmente empleada para dar nitrógeno á las plantas tiene realmente el defecto de perderse en parte durante la estación lluviosa, por esta razón conviene darlo en pequeña cantidad y solamente en el principio de la vegetación, pero para esto es infinitamente superior á los abonos orgánicos y aunque uno tuviese abundancia de los últimos, es siempre muy conveniente y provechoso usarlo con la debida discreción.

Pero si el *nitrate de soda* tiene este defecto, no lo tiene el *sulfate de amoniaco* sal más rica en nitrógeno que el *nitrate de*

soda y que no se pierde por las aguas. Su efecto es mucho más rápido que el efecto de los abonos orgánicos y generalmente para plantas de rápido crecimiento como los bananos, mucho más eficaz. Los abonos orgánicos son especialmente indicados para plantaciones cuya cosecha no es anual, ni importante. Su transformación en el suelo es generalmente demasiado lenta para dar á las plantas de rápido crecimiento todo el alimento disponible *en exceso*, que su completo desarrollo exige. Hay que utilizar todos los abonos orgánicos que uno puede recoger, pero al mismo tiempo conviene no prescindir de los abonos químicos más inmediatamente aprovechables.

Las sustancias que el comercio ofrece como abonos nitrogenados orgánicos son:

La sangre seca y pulverizada en forma de harina.

La carne en el mismo estado.

Las sustancias córneas (cuernos, pezuñas).

Desperdicios de cuero, trapos de lana, plumas, pelos.

Los guanos.

La sangre seca contiene en término medio 10 á 13 o/o de nitrógeno, es, pues, un abono bastante rico; su acción sobre la vegetación se deja sentir pronto, pero también dura poco. Siempre que su precio y gastos de transporte no resultaren excesivos, es este un abono que bajo todos conceptos conviene al guineal. A una manzana de terreno de condiciones ordinarias habría de agregársele una cantidad de 720 kilogramos cada año, teniendo cuidado de enterrar el abono, porque simplemente regado en la superficie del suelo se enmohecería y habría desperdicios de gases nitrogenados. Esta observación se aplica á todos los abonos de naturaleza orgánica.

La carne, como abono, se presta á las mismas observaciones hechas para la sangre; se señala particularmente con la mira de indicar la utilidad de los animales muertos en las explotaciones agrícolas, los cuales descuartizados convenientemente y enterrados en los campos, enriquecen la tierra en lugar de infectar la atmósfera como cuando se abandonan simplemente á la orilla de un camino.

Las sustancias córneas y los desperdicios de cuero, pelo, etc., contienen hasta 17 o/o de nitrógeno y son de descomposición muy lenta, tardando en notarse sus efectos, pero durando éstos por largo tiempo. En Europa estas sustancias se reducen á polvo para su empleo por los agricultores; por desgracia su precio es demasiado elevado para que dé lugar á su importación.

Los guanos son excrementos de aves marinas acumulados en cavernas de ciertas costas. Así han venido á constituir verdaderas minas explotadas hoy activamente. Su riqueza en nitrógeno varía considerablemente, pero en término medio, ella es de 6 á 10 o/o. Influyen pronto sobre la vida de las plantas y su empleo es de recomendarse para Centro América, ya que nuestros merca los podrían conse-

guirlo directamente del Perú, en donde hay depósitos considerables, con reducción de fletes y otros gastos.

A los guanos se asemejan los excrementos de las gallinas que no faltan en ninguna explotación. Cuando las aves duermen en gallineros susceptibles de barrerse periódicamente, conviene, pues, juntar el excremento y, agregado á los demás desperdicios que en la finca se producen, utilizarlo como fertilizante de la tierra.

Abonos fosfatados.— El ácido fosfórico que el banano consume tiene, en cuanto á la cantidad, una importancia relativa bastante pequeña, pero como quiera que este elemento desempeña preponderante papel en la florecencia y fructificación de las plantas, es conveniente averiguar, por una parte, si el suelo lo contiene, y por la otra preocuparse de restituir la pequeña proporción que las cosechas prelevan. Experiencia muy digna de emprenderse sería la de ensayar el aumento de tamaño del racimo con la aplicación de abonos fosfatados en los guineales que por el prolongado cultivo rinden ya una fruta pequeña y mala. (4)

(4) Nota de la R. R.— Uno de los papeles principales del ácido fosfórico en los terrenos de Costa Rica es de favorecer la vida microorgánica que muchas veces *no está en buenas condiciones*. En los suelos tropicales la excesiva acidez y el exceso de fermentaciones en el suelo, hacen que las bacterias no tienen la actividad que deben normalmente tener, resultando de este estado de casos que *no pueden sanear el suelo*. *El suelo enfermo produce plantas enfermas*. Sería muy importante que en los bananales, especialmente en los donde se nota enfermedad (disease) se averiguará si el suelo no está demasiado ácido y en este caso darles primero cal para neutralizarlas y después ácido fosfórico para hacer revivir la vida microorgánica que la acidez hubiere contrariado ó tal vez hasta medio destruído.

Además, aunque existiera en el suelo mucho ácido fosfórico, esto no está generalmente en un estado *directamente* asimilable. La planta no puede aprovechar sino la muy pequeña cantidad que los fenómenos naturales mobilizan en el suelo y esta cantidad *nunca es suficiente* aun en los suelos más ricos en ácido fosfórico, de allí la absoluta necesidad de dar á las plantaciones este ácido en una forma directamente é inmediatamente utilizables y en suficiente abundancia.

Las substancias que es costumbre utilizar como abonos fosfatados son 4 principales:

Los huesos.

Ciertos minerales que se encuentran en la naturaleza.

Residuos que produce la industria del hierro.

Los mismos guanos ya citados, pero que por existir en partes expuestas á las lluvias han perdido su riqueza en nitrógeno y concentrándose en cuanto al elemento fosfórico.

Los huesos contienen, entre sus componentes, el fosfato de cal que forma la mitad de su peso. El fosfato, sometido á la acción de los ácidos que la humedad del suelo y la savia de las plantas contienen, va soltando muy poco á poco el ácido fosfórico que pasa ya en una forma soluble al cuerpo del vegetal. Los huesos pueden emplearse después de pulverizarlos simplemente para facilitar su mezcla con la tierra. Su acción en tal forma es lenta, pero duradera. Para facilitar la pulverización los huesos han de hacerse hervir en agua con lo que se separa la grasa y la gelatina que los impregna. Hay que advertir que el grado de pulverización influye enormemente sobre la acción del abono: un polvo fino ofrece gran superficie de contacto á los ácidos del suelo y de la planta, con lo que la asimilación del abono se acelera; los fragmentos gruesos no son atacados sino poco á poco, con lo que la influencia del abono se hace casi imposible.

El polvo de huesos se vende en los mercados europeos y norteamericanos á precios variables, como sucede con toda mercadería, pero en término medio se paga á razón de 6 centavos oro por unidad de ácido fosfórico. Un lote que se garantice contener, por ejemplo, 27 o/o de ácido fosfórico, valdrá 27×6 , \$ 1.62 los cien kilos. Para su importación ha de tenerse en cuenta, como siempre, que no siendo abono muy concentrado, se paga una proporción considerable de flete inútil; por lo que aquí se señalan los huesos más bien como sustancias que debería el agricultor utilizar siempre que los tuviese á mano (vecindad de mataderos, animales muertos).

Los *fosfatos naturales*, nombre que se aplica á los minerales ricos en ácido fosfórico se explotan activamente en Norte América, en Algeria, Francia y Bélgica. Contienen fosfato de cal en la forma tricálcica, es decir, en la que tres partes de cal están combinadas con una de ácido fosfórico, el cual bajo esta forma es insoluble en el agua y por consiguiente muy difícilmente utilizado por las plantas. Por eso tales minerales sirven, sobre todo, para la fabricación de los *superfosfatos* no siendo aconsejable su empleo directo sino en ciertos suelos ácidos, como son los de los pantanos recién secados.

Los superfosfatos citados son productos de la industria química que, tratando una materia fosfatada (huesos, fosfatos minerales) por un ácido (el sulfúrico en general) obtiene un ácido fosfórico mucho más soluble en el agua. Es esta, una clase de abono muy buena; de acción pronta á la vez que duradera y de importación ventajosa, pues en ellos el ácido fosfórico se encuentra bastante concentrado.

Cierta clase de hierro, procedente de minerales ricos en fósforo, contiene este elemento, lo que lo hace impropio para la fabricación del acero. Actualmente, para quitarle ese defecto, se somete el hierro á una reacción con la cal, de lo que resulta, como residuo, un fosfato de cal llamado escoria de defosforación ó escoria Thomas y que ha conseguido una gran boga como abono fosfatado. Su ácido fosfórico es soluble y por consiguiente su acción pronta. Las escorias contienen una proporción muy variable de ácido fosfórico desde 7 o/o hasta 35 o/o.

Como con su empleo se introduce en el terreno una notable proporción de cal, elemento que en muchas tierras tropicales hace falta, su empleo es de aconsejarse.

Los guanos fosfatados tienen una composición variable, llegando algunas veces á dosificar hasta 88 o/o de fosfato de cal. Estos son los que por su grado de concentración convienen particularmente para importarse. Esta clase de abono se explota con mucha actividad en varias islas del Pacífico y algunas partes de la costa del Perú. Siendo su composición tan variable, el análisis químico ha de preceder, más que nunca, á su compra. (5)

- (5) Nota de la R. R. — En Costa Rica conviene emplear exclusivamente el fosfato de cal doble ó concentrado que tiene doble cantidad de *ácido fosfórico soluble en agua*, hasta 43 o/o. Este es el que el Departamento de Agricultura importó y aconseja á todos.

Abonos potásicos.—La potasa es elemento muy importante en el cultivo del banano, como puede deducirse del cuadro de análisis que figura en una página anterior. Y no sólo es considerable la cantidad de potasa que el banano consume, sino que, por la influencia que este elemento tiene en la calidad de los frutos, su presencia en el terreno ha de preocupar muy particularmente al frutero. La potasa, dice el sabio agrónomo Wagner, aumenta el sabor, la riqueza en fécula y facilita la conveniente maduración de la fruta. Por fortuna para el agricultor centroamericano, nuestros suelos, de origen volcánico en gran parte, contienen inagotables reservas de potasa, y salvo en casos muy especiales, no es la cantidad total de la potasa que consume la planta la que hay que reponer, sino una pequeña fracción, la parte soluble que de manera inmediata influye en el vigor de la vegetación. (6)

- (6) Nota de la R. R. — En esto está completamente equivocado el autor. La potasa se encuentra en efecto en nuestros suelos en gran abundancia, algunas veces, pero en un estado tal que no la pueden utilizar las plantas. Es necesario movilizarla, transformarla rápidamente para que sea útil y como esto sería más costoso aquí que el empleo de abonos de potasa inmediatamente asimilables, el uso de estos últimos se impone.

Debe uno prescindir casi por completo, en la práctica, *de la potasa natural del suelo*, considerarla solamente como una buena reserva y útil ayuda accesoria y dar á las plantas en potasa asimilable bajo forma de sulfato ó de cloruro todo lo que su desarrollo y producción necesita y quita al suelo y aun el primer año doble de esta cantidad.

Entre las substancias que en el país mismo pueden conseguirse y utilizarse como abono potásico, están las cenizas, resultado de la incineración de los vegetales. La composición es muy variable, llegando en algunos casos la riqueza en potasa hasta 30 o/o y en otros ba-

jando hasta 7 ó 10 ojo. Se ha de advertir que las cenizas que han servido para fabricar lejía ó las expuestas á abundantes lluvias, si bien contienen principios útiles para las plantas, como cal, ácido fosfórico, ya no poseen la potasa que ha pasado á formar la lejía ó se ha disuelto con la lluvia.

Las sales comerciales utilizables como abonos potásicos son bastante numerosas: el cloruro de potasio, ventajoso por los precios bajos que alcanza en los mercados europeos, pero algo delicado en su empleo por ser bastante cáustico; además viene á veces mezclado con sal de cocina que sólo para el cocotero es beneficiosa, siendo muy dañina para el banano así como para las demás plantas cultivadas. El sulfato de potasio, algo más caro que el anterior, pero sin el inconveniente de quemar las plantas, conviene particularmente para los terrenos ricos en cal, en los que su acción es muy duradera; en los terrenos desprovistos de cal, las lluvias lo disuelven demasiado pronto. El sulfato de potasio forma parte de la *cainita*, un mineral activamente explotado en Alemania y que se remite como abono potásico á todas partes del mundo.

El *nitrate de potasa* ó salitre, sal cara y de aplicación delicada por su gran solubilidad, no es recomendable como abono de los guineales.

El carbonato de potasa, que también alcanza precios elevados y tiene interés sólo para los suelos desprovistos de cal y ricos en materia orgánica como es el caso de muchas rozas recientes de nuestros bosques vírgenes; en tales casos la acción del carbonato de potasa es pronta y enérgica.

Abonos calcáreos.—Si el previo análisis del suelo es útil é indispensable para la aplicación racional de los abonos, esto es particularmente cierto en lo que concierne á la cal. Cuando la cal existe en proporción conveniente en el terreno, no hay necesidad de preocuparse de ella, siempre habrá lo suficiente para las necesidades de la vegetación. Si el terreno está completamente desprovisto de este elemento, entonces ha de pensarse en agregarlo, pues según H. H. Cousins, químico al servicio del Gobierno de Jamaica, su acción sobre el banano es muy marcada y favorable, cosa que no está de más hacerlo notar, acontece con casi todos los cultivos á los que se aplica la cal, y es que este elemento influye á manera de un estimulante de la nutrición, provoca reacciones químicas con la potasa, favorece la descomposición de las materias orgánicas que quedan después en una forma más apta para servir al alimento de las plantas. Por tales propiedades se dice que la cal agota pronto la fertilidad de los suelos, y su adición ha de hacerse en proporciones bien calculadas.

La única substancia cuyo transporte es de aconsejarse como abono calcáreo, es la misma cal, salvo cuando se tengan muy á la mano depósitos de conchas marinas. En cuanto á la piedra de cal (carbonato de calcio) se emplea previa calcinación que facilita su reducción á polvo. En los suelos completamente desprovistos de calcáreo,

la adición de unos 20 quintales de cal viva es suficiente para una manzana, siendo la tierra de consistencia silíceas como la generalidad de los suelos bananeros centroamericanos. La acción de esos 20 quintales dura tres años, después de los cuales se hace necesario repetir la operación.

Abonos generales.—Los cuatro grupos de substancias fertilizantes estudiados en las líneas anteriores, son denominados por unos: *abonos químicos*, por ser la industria química su proveedora, y abonos especiales por otros, por su composición que comprende esencialmente uno de los principios necesarios para la nutrición del vegetal.

Hay otros materiales usados como abonos desde tiempos muy remotos; en su composición compleja ellos comprenden tanto el ázoe como el ácido fosfórico y la potasa. De allí el nombre de abonos generales que se les da.

El principal es el abono de establo que, como es bien sabido, está formado por los excrementos del ganado mantenido en caballerizas ó establos, y que en la limpieza diaria que se da á los locales, se va amontonando en un lugar determinado, mezclado con los desperdicios de zacate. La estabulación no es práctica corriente en la región bananera, por lo que es poco el abono de esa naturaleza que se puede obtener y sólo de paso se citará.

Del basurero convenientemente establecido en las fincas bananeras podría sacarse un abono análogo al de establo y más abundante: el *compost*, mezcla de cuanto desperdicio puede salir del hogar y de sus dependencias: estiércol de la caballeriza, de los gallineros, ceniza de la cocina, *chingaste* del café, fragmentos de huesos, residuos de legumbres, hierbas arrancadas de los patios, etc. etc. Establecido el basurero en un lugar alto para que las lluvias no lo encharquen, impermeable y también protegido contra el exceso de agua como se pudiera, se logra cada año una cantidad de abono nada despreciable y de empleo ventajoso para el guineal.

Abonos verdes. — Recibe esta denominación, el método, cada día más generalizado, de sembrar ciertas plantas que una vez llegadas á la florescencia, se cortan y se entierran en el mismo lugar donde crecieron. Las plantas generalmente elegidas con tal objeto, poseen por una parte raíces que profundizan hasta capas del terreno adonde no alcanzan las raíces de las plantas cultivadas, como el banano, que arraigan tan superficialmente. En esas capas profundas hay potasa, ácido fosfórico que absorbe la planta-abono y con su cuerpo lo restituye á las capas superficiales en donde el banano puede aprovecharlo. Por otra parte, se atribuye á esas plantas para abono la propiedad de absorber el nitrógeno del aire que fijado en su cuerpo viene á enriquecer el suelo absolutamente como si se agregase sangre, nitrato ú otra substancia de las citadas entre los abonos nitrogenados.

Dadas las condiciones actuales del trabajo en la región bananera centroamericana: carestía de jornales, dificultad de transportes, ausencia completa de la práctica necesaria para la utilización de los

abonos químicos, etc. etc., por este sistema de fertilización de las tierras sería conveniente principalmente las mejoras en este concepto. Un saco de semillas, por caro que sea, vale mucho menos que centenares de kilos de salitre; su transporte es mucho menos gravoso que el de carretadas de estiércol. La aplicación de tal abono no exige ni la más elemental noción de química, no hay peligro de cometer excesos. Los abonos verdes conservan la humedad en el terreno durante el verano, aflojan las tierras demasiado barrosas y dan cuerpo á las demasiado arenosas.

Tres plantas principales pueden recomendarse para su cultivo como abono verde: el *cow pea* (literalmente frijol de vaca), especie de choreque de desarrollo rápido y vigoroso, muy popular en Norte América en donde pueden conseguirse semillas en casa de cualquier negociante del ramo; el bushel, es decir, los 36 litros, valen alrededor de 5 pesos oro, y esa cantidad alcanza para la siembra de una manzana. El naturalista señor Pittier de Fábrega, la preconizó para abonar los cafetales en Costa Rica y pronto adquirió gran boga allí.

El *velvet bean* (frijol aterciopelado) es planta ya ensayada en la costa atlántica hondureña. Los señores Vaccaro, dueños de una línea de vapores fruteros y poseedores de una bonita huerta de naranjos en las cercanías de La Ceiba, acostumbran sembrar velvet beans entre las hileras de naranjos.

La *soya*, originaria de China y bastante cultivada en las partes meridionales de los Estados Unidos, no ofrecería, sin duda alguna, grandes dificultades para su aclimatación en Centro América. A su gran valor como abono verde ella une la buena calidad de sus semillas para la alimentación del hombre. Contrariamente á lo que pasa en las demás leguminosas alimenticias como el frijol, arveja, etc., ésta contiene poca fécula, por lo que los médicos la preconizan como alimento para los diabéticos. Dejando fructificar la planta, se conseguiría fertilizar el suelo con muy poco desembolso.

Las tres plantas citadas pertenecen á la familia de las leguminosas que tiene otros muchos representantes en la flora espontánea centroamericana, los *choreques*, muchos utilizados en los jardines guatemaltecos; el *jiquilite* (indigofera) abundante en las arenas de la costa Norte hondureña; la *morita* (mimosa) que infecta los potreros en la misma región. Todas esas leguminosas son convenientes para la práctica de los abonos verdes, siempre que sus semillas puedan adquirirse con abundancia y facilidad.

Ha de advertirse que todas las plantas recomendadas para abono, necesitan sol abundante para su conveniente desarrollo; es, pues, en el momento de resembrar el guineal que este procedimiento se puede aplicar. También debe recordarse que esas leguminosas, como todo vegetal, consumen también alimentos del suelo para su desarrollo: ácido fosfórico, potasa, cal; esos elementos agregados bajo la forma de abonos químicos, sí hacen demasiada falta, comunican gran vigor á la planta para abono verde y con el cuerpo de ésta vuel-

ven á incorporarse al terreno para beneficio de la planta cultivada que ulteriormente venga á ocuparlo.

JORGE GARCÍA SALAS

V. Cuidados importantes en las plantas portadoras de semilla en los tabacos

Como el cultivo del tabaco en nuestro país es una de las ocupaciones más lucrativas, con todo y ser la rutina la cotidiana consejera del agricultor que á esta suerte de actividad consagra sus afanes, creo oportuna esta circunstancia para desde las columnas de la meritísima publicación «Boletín de Fomento» decir algo sobre la reproducción científica á los tabacaleros progresistas.

Sabido y bien comprobado está que de la buena semilla depende la buena clase de los vegetales en general; verdad satisfecha hasta la evidencia en el tabaco. Este principio axiomático, atendido en primer término donde quiera que la agricultura ha salido de sus pañales, es no obstante, desconocido entre nosotros. Aquí por una economía mal comprendida se hace la primera «corta» del tabacal; y de la segunda, cuando ya la mata ha cumplido la ley natural, se dejan dos ó tres «hijos» que florezcan y autofecundicen para recoger á su tiempo las cápsulas portadoras de la semilla con que se harán los semilleros venideros. Como es natural, la simiente no tiene, con tal procedimiento, la vitalidad que ha menester, y de aquí que suceda con frecuencia que no nazca la semilla ó que venga á la vida para morir al contacto, apenas, de los agentes exteriores. Es por esto, precisamente, por lo que me he resuelto á dar los siguientes consejos á los agricultores tabacaleros—sobre las plantas portasemillas—convencido del beneficio inmediato que se reporta;

1º—Conviene seleccionar las plantas más vigorosas para portasemillas;

2º—No trasplantarlas; lejos de eso, dejarlas en el semillero y tenerlas bien cultivadas.

3º—Durante el primer período de crecimiento quitarles las primeras hojas (de abajo para arriba) conforme vayan amarillando; á medida que van siendo mayores se siguen quitando más y más hojas hasta dejar á las plantas 4 ó 6 (hojas), según la pujanza de la «mata», á fin de que la savia que pudiera alimentar á las hojas suprimidas ascienda á vigorizar las flores que se han de transformar en el fruto que se busca:

4º—Llegado el momento de la floración, antes que la Naturaleza se encargue de la autofecundación, debe el tabacalero adelantarse, cortar las flores de unas *matas* bien llenas de polen y sacudirlas discretamente sobre otras flores de las *bien maduras* que estén en



Flores cubiertas para evitar la fecundación inconveniente

aguarda del principio fecundante. De este modo se hará una fecundación tan completa que después se comprobará en las cápsulas hermosas y llenas de vida. Este procedimiento artificial se presta admirablemente para hacer, á voluntad, los cruzamientos que se estimen

de conveniencia, por otra parte. Echese la rutina de casa, dése la bienvenida á los procedimientos y métodos modernos que en materias agrícolas nos traen el rejuvenecimiento y la independencia, y veremos á nuestros campos levantarse majestuosos, soberbios y envidiables, sobre las ruinas del presente para alcanzar gloriosos sólido y perdurable bienestar.

ABELARDO QUESADA CHACÓN

San Miguel, Naranjo, agosto de 1911.

VI. Ensayos sobre el empleo de los abonos químicos en el cultivo del café

“El Diario de Centro América” publica en su número de agosto del presente año un resumen de un artículo del señor Gustavo Helmrich que por sus caracteres de ensayo práctico y de correcta teoría consideramos ser de gran interés para nuestros agricultores.

Los resultados obtenidos en los ensayos del señor Helmrich en los cafetales de Guatemala, confirman lo que hemos en varias ocasiones publicado en el Boletín; principalmente este hecho fundamental de que sin humus en el suelo de los cafetales, no dan resultados los abonos químicos y por otra parte que el humus ó abonos orgánicos aislados tampoco pueden dar los resultados completos que se obtienen con los armoniosos efectos de ambos combinados.

Los ensayos á los cuales se refiere en su trabajo el señor Helmrich se verificaron en la finca Samac cerca de Cobán (Alta Verapaz, Guatemala).

Añadiremos solamente que el modo más práctico, el casi único posible en Costa Rica, de proveer los cafetales de humus es de darles abonos verdes. Muy pocos hacendados tienen á su alcance la broza del café, ó los abonos de establo y de caballeriza que son en otros países, donde se comprende mejor la utilidad de combinar el cultivo de la tierra con la cría de ganado, los elementos principales del humus.

El Diario, se expresa así:

El señor Helmrich efectuó numerosos ensayos de los cuales resulta que es absolutamente necesario dar al cafeto abonos completos conteniendo potasa, ácido fosfórico, nitrógeno y cal.

El empleo de fertilizantes químicos es muy lucrativo, y permite una fácil restitución de los elementos absorbidos, siempre que se cumplan las siguientes condiciones:

1.—Es necesario cuidar mucho de la conservación del humus ó materia orgánica del suelo añadiendo la que vaya desapareciendo en los terrenos ricos, ó creándola en los suelos pobres de esta substancia.

2.—Solamente es lucrativo el empleo de los abonos minerales, cuando los elementos nutritivos guarden entre sí una buena relación. Si falta uno, la planta debe buscarle con trabajo en el suelo (ley del mínimo de Liebig) y por consiguiente sufre. (1)

Nota de la R. R.—Una tercera condición es indispensable; la falta de acidez en el suelo. Un cafetal con suelo muy ácido no dará buenas cosechas por más que tenga humus y abonos químicos en abundancia.

No hay que perder de vista que el cafeto necesita siempre los mismos elementos fertilizantes y no tenemos por consiguiente la ventaja de la rotación para la utilización de los abonos. Cada plantador debería poseer un campo de ensayos para emplear más racionalmente los abonos, pues el análisis químico del suelo no basta.

El señor Helmrich estableció un campo de ensayos conteniendo 10 parcelas; he aquí sus resultados resumidos en un cuadro.

TABLA A

Resultados de los empleos de los abonos en el cultivo del café, según los datos de un campo de ensayos de 10 parcelas. Cifras medias de los años 1902-1908.

Parcelas	Abonado en los años 1902 á 1906 inclusive	Cosecha media por año 1902-1908
I.—Sin abono.....		474 gram.
II.—Abono completo, por árbol:		
68 gram. superfosfato doble		
166 „ sulfato de potasio		
266 „ sulfato de amoniacó.....		688 „
III.—Abono completo:		
68 gram. superfosfato doble		
166 „ cloruro potásico		
266 „ sulfato de amoniacó.....		924 „
IV.—Abono completo con 300 gramos abono compuesto de la marca D de Gussefeld-Hamburgo, conteniendo:		
5 0/0 nitrógeno		
13 0/0 ácido fosfórico		
29 0/0 potasa y además 190 gramos de sulfato de amoniacó.....		880 „

V.— Abono completo media cantidad:

34 gram. superfosfato doble	
83 „ sulfato de potasio	
133 „ sulfato de amoniaco.....	661 „

VI.— $\frac{1}{2}$ carretilla de estiércol de ganado vacuno y además abono completo, media cantidad:

34 gram. superfosfato doble	
83 „ sulfato de potasio	
133 „ sulfato de amoniaco.....	1318 „

VII.— $\frac{1}{2}$ carretilla de estiércol y además:

68 gram. superfosfato doble	
83 „ sulfato de potasa	
66 „ sulfato de amoniaco.....	1319 „

VIII.— Abono incompleto (sin potasa) con ácido fosfórico y nitrógeno:

68 gram. superfosfato doble	
266 „ sulfato amónico.....	1093 „

IX.— Abono incompleto (sin ácido fosfórico) con potasa y nitrógeno:

166 gram. sulfato amónico.....	883 „
--------------------------------	-------

X.— Abono incompleto (sin nitrógeno) con ácido fosfórico y potasa:

68 gram. superfosfato doble	
166 „ sulfato de potasa... ..	606 „

Las cifras del cuadro anterior se confirman con las de otras experiencias llevadas á cabo, aunque con diferente abonado, por la Sociedad hanseática de plantaciones, Guatemala Hamburgo.

He aquí sólo un ejemplo:

Cosecha de café por árbol en granos
en 1 año (1901) en 2 años (1902).

Abono en Kgr. por 100 árboles		Plantación "Las Viñas"	Plantación "Los Diamantes"
1	Escorias Thomas.....	19.2	
	Nitrato de soda.....	21.0	
	Turba.....	3.0	510.6
2	Escorias Thomas.....	19.2	
	Nitrato de soda.....	21.0	
	Turba.....	3.0	
	Cloruro potásico.....	16.8	984.4
3	Escorias Thomas.....	19.2	
	Nitrato de soda.....	21.0	
	Turba.....	3.0	
	Sulfato de potasa....	16.8	740.6
			1196.0

Acción de los abonos orgánicos

El estiércol es y será siempre el mejor de los abonos para el café, pero empleado solo no produce las cosechas que se pueden obtener con el empleo simultáneo del estiércol y de los abonos químicos. El estiércol de acción más lenta que los fertilizantes químicos constituye una buena reserva de materia orgánica y de sustancias minerales.

Conviene emplearlo bastante descompuesto y si es posible á la dosis de 15 á 20 kilogramos por árbol. Se puede reemplazar el estiércol por abono humano, sustancias vegetales descompuestas (compost) ó tierra rica en humus.

El estiércol sin adición de abonos químicos tiene el inconveniente de producir una madurez muy irregular; la cosecha dura un período de tiempo muy largo, lo cual produce gastos suplementarios ó bien obliga á coger frutos verdes casi sin valor para el mercado. Los abonos químicos, como complemento del estiércol, producen una madurez más uniforme.

Qué abonos químicos debemos escoger?

Abonos nitrogenados:

A igualdad de condiciones se puede recomendar para los suelos arcillosos el nitrato de sosa, pues los otros abonos nitrogenados obran muy lentamente. En los suelos que no sean tan compactos y contengan algo de materia orgánica, es decir, en los terrenos de consistencia media, debe preferirse el sulfato de amoniaco, pues el nitrato de sosa está sujeto á pérdidas; ó bien se puede usar mitad de sulfato de amoniaco y mitad de nitrato de sosa. El polvo seco de sangre obra también favorablemente.

Para los suelos arenosos el mejor abono nitrogenado es el sulfato de amoniaco, pues el nitrato de sosa sufre grandes pérdidas por infiltración.

Abonos fosfatados

El guano de pescado obra muy bien donde el suelo, suficientemente provisto de materia orgánica, es fresco y permite una fácil descomposición; además es necesario que su precio no sea muy caro.

El superfosfato doble y los superfosfatos en general son de muy buena acción en todos los terrenos sobre todo en los algo sueltos; las escorias Thomas pueden ser empleadas también con muy buen resultado y se deben preferir en los suelos arcillosos.

N. B.—En el año de 1903 todos los árboles abonados recibieron además del abono dicho 125 gramos de cal.

Cómo se traduce en el aspecto exterior del cafeto la falta de los diversos alimentos fertilizantes

Se ha observado que la falta de cualquier elemento no sólo produce menos cosecha sino que además se manifiesta en el porte y la vegetación del árbol.

La falta de nitrógeno produce poco desarrollo de la madera y sobre todo de las hojas; el café florece más pronto, pero da menos frutos.

La falta de ácido fosfórico no siempre se manifiesta aparentemente en el porte del árbol, pero sí en la cosecha.

En las plantas que no reciben abono potásico el color de las hojas no es tan verde como el de los otros árboles, faltan hojas ó bien hay muchas imperfectamente desarrolladas y de un color amarillento; resultando una cosecha menor.

El señor Helmrich termina su trabajo con las siguientes

Conclusiones:

1.—Las experiencias llevadas á cabo en plantaciones ajenas son de un gran interés para el cultivador de café, pero no excusan los ensayos en la propia plantación;

2.—Se debe dar al cafeto la dosis de abono que según la variedad y el clima sea más favorable y deje el mayor beneficio neto;

3.—A veces no basta dar los elementos exportados por las ramas podadas y el fruto, es útil hacer ensayos para ver si una mayor dosis no deja un mayor beneficio;

4.—El empleo de abonos orgánicos es indispensable y no pueden ser reemplazados por los fertilizantes químicos. El mejor abono orgánico es el estiércol y sería muy de desear que se cuidase más en los trópicos de sostener ganado productor de estiércol;

5.—El estiércol no basta para obtener los mayores rendimientos de cosecha y es necesario emplear además los abonos químicos potásicos, nitrogenados y fosfatados. En qué cantidad, lo mejor es determinarlo por medio de ensayos. Como guía de los tanteos pueden servir las fórmulas antes indicadas.

VII. El riego en los cafetales

San José, 30 de agosto de 1911.

Señor don Lucas R. Chacón

P.

Mi distinguido amigo:

Con demasiado gusto contesto por la presente su apreciable de esta misma fecha, procurando darle, en lo posible, los datos que solicita.

Con el fin de ensayar personalmente el riego del café, tan recomendado por la Sociedad Nacional de Agricultura, me decidí este año á secundar los propósitos de élla, y tomé al efecto dos manzanas de café, en las cuales, por la distancia del agua, me fuera menos dispendioso el trabajo.

Siguiendo pie á pie las instrucciones de la Sociedad, comencé el riego como por el 15 de marzo, y lo efectué tres veces, con intervalos de ocho días.—El café es demasiado viejo, rehabilitado un tanto por las podas y resiembras, siendo estas improductivas en parte durante el presente año por la corta edad del arbusto.

El producto de estas dos manzanas fué, en la última cosecha, por ahí de once fanegas, y este año será, salvo una contrariedad por mal tiempo, más ó menos, de veintidós fanegas.

El riego de este cafetalito salió caro porque gasté en él como ochenta colones, pero debo hacer presente que el agua hubo que traerla en carreta desde el fondo de la finca, trepando en parte una pendiente y teniendo necesidad de ocupar un peón, además del boyero, para el acarreo del agua: esto por lo incómodo del sitio de donde había que tomarla.—Debo agregar también que por la forma en que el riego se efectuó, fué preciso hacer depósitos de agua á lo largo del callejón; esto con el fin de que los regadores estuviesen ocupados mientras el boyero andaba en el río, y ese trabajo ha debido ocasionar gastos demás.

Otra circunstancia que debo añadir para justificar lo excesivamente caro de este riego, es la de que por esa época los brazos estuvieron muy escasos en Desamparados, lugar de la finca, y hubo que pagar á los regadores y peones, salarios sumamente crecidos.

De modo que yo atribuyo la mejor cosecha de este año á los beneficios del riego, sin dejar de reconocer que para ello ha influido también la oportunidad del agracero de febrero y la buena época en que se vinieron los primeros aguaceros de este invierno.

En el deseo de que la presente abarque todos los datos que V. necesita, y esperando siempre sus gratas órdenes, quedo su afmo. servidor y amigo,

JUAN F. PICADO

SECCIÓN DE GANADERÍA

I. ¿ Es deseable importar ganado vacuno fino ?

Las ilustraciones adjuntas representan la vaca Patricas nacida en mi finca de Chicué, en donde fueron apareados los padres, animales de raza pura jersey, Kingly Hart, toro criado por F. Hart, de Painesville, Ohio, y Patreka, vaca de la finca de Richardson Brothers, en Davenport, Iowa. Patricas en su parto anterior, el segundo, dió en trece meses, 7.300 lbs. de leche (1), que á razón de trece céntimos y un tercio por libra, precio de la leche de Chicué en San José, produjeron \$ 973.30. Habría, además, que abonar á la vaca, por causa del valor de la cría, una cantidad que de seguro habría que escribirla con tres cifras. En el nuevo período de lactación, y tomando una semana, la leche que se le ha ordeñado, ha sido así:

Julio	26	lbs.	42.45	Julio	29	lbs.	44.72
—	27	—	40.90	—	30	—	46.20
—	28	—	46.00	—	31	—	45.00
				Agosto	1º	—	45.50

Esa producción no ha sido de ningún modo forzada. La mayor parte del tiempo lo pasa la vaca en un rastrojo muy empastado de triguillo (*Bromus elegans*). En la mañana y en la tarde se le echa alfalfa marchitada y un pienso de afrecho de trigo; 30 libras de alfalfa y 10 de afrecho, en todo el día. Aunque se ha tratado de darle grano mas nitrogenado, como afrecho de linaza y de semilla de algodón, no los come; y no se ha insistido, por temor de que aborrezca aun el afrecho de trigo.

Si se tiene en cuenta que se trata de una vaca de ganado jersey, el cual se distingue no tanto por la cantidad sino por la calidad de la leche, la producción de Patricas es muy notable, no sólo en Costa Rica sino también en Estados Unidos y la Isla Jersey misma. En la Exposición Colombina de Chicago, cada una de las siguientes asociaciones: El American Jersey Cattle Club, El American Guernsey Cattle Club y la American Short-Horn Association, puso veinticinco vacas, en competencia, por varios meses. El hato Jersey se llevó la palma. Sin embargo, ni las tres mejores vacas de él dieron más leche que Patricas: Ida Marigold, cuyo máximo fué de 46.04 lbs.;

(1) Los sábados se pesa la leche ordeñada de cada vaca, en la mañana y en la tarde y al final del período de lactancia se suman las partidas semanales y se multiplica la suma por siete, lo que dá con bastante aproximación la leche total producida por la vaca en dicho período.

Baroness Argyle, que llegó hasta 45.07 lbs.; y Brown Bessie, que alcanzó la cifra de 45.4 lbs. (1). En la Exposición de San Luis, en la que también las vacas jersey aventajaron, en neto producto á sus rivales, las holandesas y suizas, y á donde el American Jersey Cattle Club, sin reparar en gastos, llevó la crema de las vacas jersey de todos los Estados Unidos, hubo catorce vacas, de las veinticinco exhibidas, que no dieron nunca tanta leche como Patricas (2). Durante la feria de primavera que se verificó este año en la Isla Jersey, fueron ordeñadas ciento diecinueve vacas. Sólo una se acercó, en cantidad de leche al rendimiento de Patricas: Matchless, que dió, 45 lbs. y 2 onzas (3).

¿Cuál es la moraleja de todo lo dicho? Pues ella consiste en que, contra el parecer de tantas gentes que se califican de prácticas, sí es posible importar animales de razas mejoradas que se aclimaten bien aquí y se reproduzcan sin degeneración de sus cualidades originales. Que esa obra presenta dificultades y expone á pérdidas iniciales, está por demás negarlo; pero ¿tras de cuál nueva empresa se va por un sendero llano, cubierto de flores? Dificultades las hay,—en mi finca las he tenido y muy grandes,—pero el resultado ulterior compensa los sacrificios. Las vacas criollas son muy pobres lecheras. Un amigo mío, ganadero experimentado, me decía que en una región de la República conoce quesera en la que, de doscientas vacas, se cortan apenas doce libras de queso por día. Aun en el caso de que aquella leche sea tan rala que se requieran 12 libras de leche para una de queso, vendría á ser el rendimiento de unos setentidós centésimos de libra de leche, por vaca y por día para el amo. De modo, pues, que la vaca cuanto hace es criar el ternero si bien le va. La utilidad que se consigue, llevando las vacas al corral, es *rejear* las crías, y nada más. Sin tomar tales vacas como representantes del tipo común de las criollas lecheras, creo que no hay exageración al decir que la producción media de las vacas del país, en leche ordeñada, no pasa de unas cuatro libras de leche diarias durante unos cinco meses de lactación, que es el período corriente aquí. Recién paridas las vacas, á veces dan lo que llaman un cuartillo, ó dos, las muy buenas, pero ese flujo dura unos dos ó tres meses y en seguida comienzan á secarse de un modo precipitado, y pronto hay que soltarlas. Puede calcularse, pues, una producción media anual de setecientas á ochocientas libras de leche, mil á lo más, por vaca, incluyendo lo que el ternero consuma. En cambio en la hacienda de Chicué el promedio de rendimiento de las vacas hechas (62), durante el año pasado, fué de 4.743 lbs.; y no dudo que eso mismo suceda en las buenas, aunque pocas, ganaderías del país. Si la obra que en ellas se ha realizado se extendiera por toda la República, se duplicaría pronto, cuando

-
- (1) The Jersey Herd at the World's Columbian Exposition, publicación del American Jersey Cattle Club, N. York, 1894.
 (2) The Dairy Cow Demonstration at the Louisiana Purchase Exposition, publicación del American Jersey Cattle Club, N. York, 1905.
 (3) The Jersey Bulletin del 14 de junio de 1911, Indianapolis, Ind.

menos, nuestra riqueza de ganado vacuno, que representa varios millones, y que es una de las industrias que requieren menos brazos y ni siquiera pide buenos caminos.



Pero esta obra requiere educación. Remover en los cerebros de nuestros ganaderos las ideas falsas que la ignorancia inverterada de varias generaciones ha depositado allí, es tarea igual á la de Hércules, cuando acometió la limpieza de los establos de Augías.

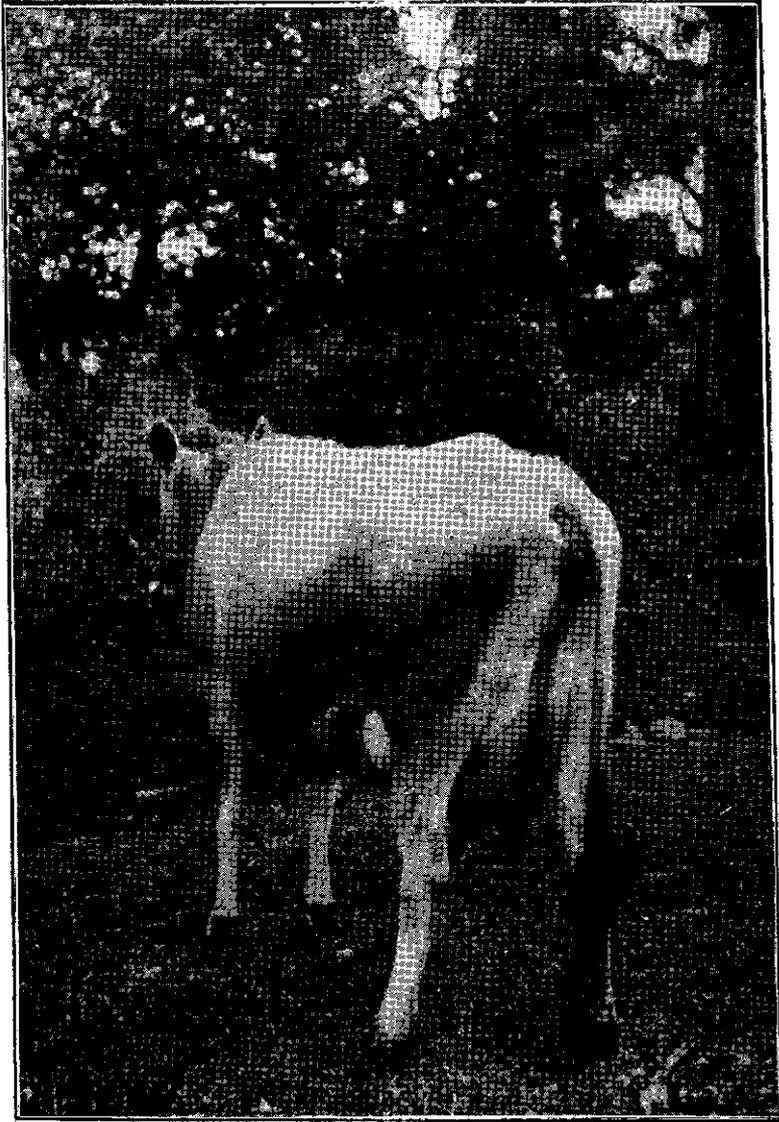
La primera dificultad está en hacerles comprender que con todo y el gasto mayor inicial en sementales de buenas razas extranjeras, y

á pesar de las pérdidas debidas á la aclimatación, es más provechoso, en definitiva, usar esos sementales. La segunda dificultad, y talvez la mayor, consiste en demostrar á esos ganaderos su ignorancia completa del arte de cuidar y alimentar sus animales. Se contentan en la vertiente del Pacífico con que el animal durante la época lluviosa recobre las carnes perdidas en la seca, y presente, al fin del año, un aspecto aceptable; y cuanto piden, conformándose con el proverbio filosófico "del mal el menos" es que el animal soporte las privaciones del verano y llegue con vida, aunque sea escuálido y engarrapatado, al próximo mes de mayo. Evidentemente, para sufrir y resistir esas rudas pruebas, el ganado criollo es inmejorable, pero evidentemente también con ese ganado y dentro de esas condiciones, no hay posibilidad de negocio, sino en lugares de condiciones muy especiales.

Cada animal es el resultado de dos fuerzas concurrentes: la de la herencia y la del medio en que vive. Es una ilusión pensar que una vaca de la raza que nos dejaron los españoles, por más bien que se la cuide, por mas raciones que se le den perfectamente balanceadas en cuanto á elementos carbo hidratados y azoados, pueda producir, al día, cuarenta libras de leche, ó dos de mantequilla. Del mismo modo, es también una ilusión creer que la mejor vaca lechera que se importe, sometida al régimen de ayuno de las criollas, pueda conservar sus condiciones productivas, y menos trasmitirlas á sus descendientes. Estos pronto degenerarán hasta ponerse al nivel de los peores tipos criollos.

Pero suministrar en invierno y verano á las vacas toda la alimentación que requieren, —dicen los hombres prácticos,—viene á ser imposible, por lo caro. Con vacas que den quinientas á novecientas libras de leche anualmente, esa afirmación es exacta. Hemos venido pues á esta conclusión práctica: no se alimentan bien las vacas porque no las hay buenas; y no las hay, porque no se alimentan bien. Mas la verdad es que vacas que no se ganen la comida, es mejor no tenerlas, sobre todo si el dueño es pobre. Si bien uno oye todavía dudas sobre la posibilidad de gastar en abonos, nadie disputa acerca de la utilidad que hay en desyerbar los cafetales y podar sus ramas leñosas y caducas, por más que esas labores cuesten dinero; y, sin embargo, los que viven ó pretenden vivir de sus vacas se niegan, por rehuir el gasto, á suministrar á éstas todo el pasto que necesitan para su propia subsistencia, para criar el feto que llevan en el vientre, y para secretar leche en abundancia, lo que es como pretender que los cafetales rindan pingües cosechas sin los costosos gastos de las palears, arreglo de sombra y podas. Con dar á una vaca lo suficiente para que viva, nada se gana; la ganancia proviene del alimento que consume más allá de las necesidades de la simple conservación del organismo. Pretender que la vaca sin ese exceso de forraje, sin esa materia prima, manufacture leche copiosamente es como pretender que un trapiche, por ser muy bueno, produzca chorros de caldo sin echar cañas entre sus mazas. En ganadería, como en toda empresa

industrial, para que haya provecho hay que emplear buenas máquinas y gastar en materia prima: buenas vacas y cuanto forraje puedan consumir.—Si se ha de realizar este plan, hay por fuerza que transfundir en nuestro ganado,—así el destinado á lechería, como el destinado especialmente al expendio de carne,—buena sangre extranjera; y hay,—y esto es talvez lo más importante,—que cambiar las ideas y arrancar las preocupaciones que señorean los espíritus de la mayor parte de nuestros ganaderos.



En este sentido, los esfuerzos de algunos criadores, aquí y allá, algo pueden hacer; pero la tarea, para que alcance la amplitud nece-

saría, incumbe propiamente al Estado. La generalidad de los ganaderos no puede utilizar los medios de información de que dispone el personal técnico del Departamento de Agricultura; y, por otra parte, el Estado puede soportar y no así los agricultores de limitados recursos, que lo son casi todos, las pérdidas que ocasionan los tanteos, antes de que los nuevos animales y los nuevos métodos se adapten á nuestras condiciones ambientes, y resulten inversiones lucrativas. Lo malo es que todavía el público no apoya la existencia de ese Departamento. Con mala gana ve las pequeñas sumas que se invierten en él. Como á diario oímos repetir que somos un pueblo de agricultores, hemos llegado á creer que somos agricultores. Empero, la cultura del campo apenas si la sospechamos. Sacarnos de ese error, sería la misión del Departamento de Agricultura. No lo piensa así el Congreso. Ha modificado el proyecto de presupuesto, para 1912, quitando ₡ 40000.00 de la exigua partida del Departamento dicho, y ha destinado ₡ 20000.00 para crear una nueva banda. Ha creído que más vale gastar en acordes que se lleva el viento que en el estudio de los problemas de que depende la prosperidad de la agricultura, nuestro único manantial de vida. Los griegos decían vivamos primero y después filosofemos. Nosotros decimos gocemos primero, que después veremos como vivimos. Lo más triste es que la opinión pública apoya al Congreso. El Presidente de la República y el Secretario de Fomento son voces que claman en el desierto. Sin embargo, no hay que descorazonarse; toda idea justa conquista el porvenir.

RICARDO JIMÉNEZ

II. Una cría de cerdos

Reglas para su instalación

Por más que parezca mentira, el cerdo es un animal limpio.

Si empezamos por esa aseveración, es con el fin de reaccionar contra el espíritu de muchas personas que, considerando al cerdo como enemigo de la higiene y de la limpieza, no vacilan en ofrecerle como alojamiento, retretes mal sanos de una limpieza más que dudosa.

El cerdo es un animal limpio, y el chiquero que lo cobija debe ser construído en condiciones que permitan mantenerlo en un estado de irreprochable limpieza.

Nos proponemos aquí establecer y justificar esas condiciones de construcción y mantenimiento.

El cerdo, lo mismo que la mayoría de nuestros animales domésticos, en general, es objeto de dos explotaciones zootécnicas bien distintas: la primera, la cría, que consiste en producir lechones para la venta; la segunda, el engorde, que tiene por fin someter á los adultos á un régimen alimenticio apropiado, con el objeto de obtener cerdos gordos para venta directa para el consumo.

Estos dos métodos de explotación exigen cabañas de instalaciones diferentes, lo que nos induce á dividir nuestro estudio en dos partes muy distintas:

La primera, que tratará de las cabañas de cría;

La segunda, que detallará las condiciones de instalación de las cabañas de engorde.

En principio, debe evitarse alojar muchos cerdos juntos; por lo tanto debe aconsejarse siempre, reservar un establo distinto á cada marrano, á cada marrana sola ó con sus pequeñuelos.

Una cabaña de cría, por consiguiente, debe componerse de una serie de establos, colocados los unos al lado de los otros, cada uno de ellos, para el servicio, en una galería lateral común.

En las cabañas de gran importancia, puede convenir establecer los establos sobre dos filas, con un pasaje de servicio central.

La disposición en una fila conviene más especialmente á las instalaciones que no consten de más de diez establos. Así que son de una construcción tanto más económica y recomendable, cuanto que nunca deben instalarse sobre las cabañas, graneros ó depósitos, para evitar el deterioro de los forrajes que podría producir el olor acre y fuerte que se desprende de los establos.

Se recomienda, muy juiciosamente por cierto, anexar á los chiqueros, patios embaldosados, donde los animales puedan recrearse al aire libre.

Esos patios deben ser contiguos á los pesebres y comunicar directamente con ellos. Cuando, á causa de la exigüidad del terreno de que se dispone, no se puede dar á esos patios grandes dimensiones, es indispensable asegurar una impermeabilidad completa del suelo. Esa condición puede ser realizada en la práctica, con un empedrado hecho con cal hidráulica, que presente un declive de algunos centímetros por metro. Esa disposición permite, en efecto, por una parte, la corriente de los orines y de las aguas pluviales ó de lavaje, y, por otra, evita que los cerdos escarben el suelo.

Los patios particulares tienen, en general, dos metros de ancho por tres ó cuatro de largo; los que son comunes á varios pesebres tienen 4 metros de largo y un ancho igual al de los pesebres que ellos reúnen.

Esa disposición es de aconsejarse por ser económica; en efecto, es siempre fácil hacer salir á los animales á horas diferentes, y

por otra parte, no hay inconveniente alguno en dejar á los cerdos reunidos en un mismo parque.

Lo que acabamos de decir respecto de la disposición de los chiqueros de cría, se aplica igualmente á los de engorde; los parques son inútiles, por cuanto los animales sometidos á un régimen intensivo de engorde, según la fórmula consagrada, deben gozar de los beneficios del ocio en el seno de la abundancia.

Por otra parte, con ese objeto los chiqueros de engorde deben ser oscuros, á fin de evitar la excitación producida por la luz.

En fin, carácter distintivo esencial: debe darse á los pesebres de engorde, una superficie más considerable para permitir que se alojen los cerdos á razón de dos por pesebre.

Como puede notarse por lo que precede, sólo existen diferencias de detalle entre la organización de los chiqueros de cría y los de engorde; era, por lo tanto, de nuestro deber señalarlas. Antes de entrar en estudio de las consideraciones que se refieren á la construcción, propiamente dicha, creemos interesante, sobre todo, estudiar la instalación interior; no nos atrevemos á decir el amueblado de los pesebres.

El carácter de los alimentos que se destinan á la alimentación de los cerdos, necesita el empleo de tinas, cuya capacidad varía según la cantidad de comida que ha de recibir. Como el promedio de esa cantidad varía entre 5 y 10 kilogramos para cada ración, se da á las tinas las dimensiones siguientes: 0^m,40 largo, 0^m,20 de ancho, 0^m,20 de profundidad.

Dada la necesidad de poder llenar y limpiar frecuente y sólidamente las tinas, interesa arbitrar disposiciones que permitan realizar esos diversos trabajos, sin que sea preciso penetrar en el interior de los pesebres.

La mejor es, indiscutiblemente, la que consiste en colocar los comederos exactamente en el espesor de los tabiques de los pesebres, y cerrarlos con un postigo movable alrededor de una bisagra y que clausura indiferentemente el comedero, exterior é interiormente.

Los comederos deben siempre estar colocados á algunos centímetros sobre el suelo. Para la alimentación de los cerdos pequeños, pueden usarse tinas especiales muy bajas, movibles y que se colocan en el interior de los pesebres.

Con el objeto de impedir que los lechones sean apretados y sofocados entre la madre y las paredes de los pesebres, las casillas reservadas á las marranas madres, deben tener un madero á 0^m,20, después de las paredes, y 0^m,30 de altura, de modo de proporcionar un pasaje para los lechones é impedir así, que sean aplastados por la madre, cuando ésta se acuesta.

La instalación interior de las cabañas debe ser completa por la organización de un local especialmente destinado á la preparación del alimento.

En esa pieza contigua al mismo chiquero, es donde deben disponerse la gran gamella y los aparatos empleados en el cocimiento de las comidas.

Según la importancia de la cabaña, el transporte de la comida se hace ya por medio de baldes, ya por medio de pequeños vagoncillos, especialmente contruidos para ese uso. El ala de preparación debe entonces estar ligada al chiquero por un carril de trocha angosta.

No podemos dejar esta cuestión de la instalación general de la cabaña, sin decir algunas palabras del baño con agua, que muchos criadores ponen á disposición de sus animales.

Sin considerar esa construcción como indispensable, debemos, no obstante, convenir en que debe ser, en todo sentido, recomendada, porque á los cerdos les gusta mucho bañarse, siguiendo en esto su instinto de limpieza.

Esos baños son, en general, simples cubetas, cuyas dimensiones varían de 40 á 50 centímetros de profundidad, de 70 á 80 de ancho y de 1^m,50 á 2 metros de largo.

Deben siempre estar situadas en la parte alta de los patios á fin de no recoger nunca las aguas sucias que corren en la superficie.

Una disposición que, en nuestra opinión, da resultados más prácticos, es la que consiste en reemplazar esa serie de pequeñas cubetas por un gran bañadero, al que se lleva á los animales cuando se juzga el momento oportuno.

Lo mejor entonces es construir un estanque rectilíneo muy estrecho, en que la profundidad aumente gradualmente para alcanzar en el centro su máximum, es decir, 1^m, á 1^m,20. El ancho de esta construcción no debe pasar de 65 centímetros, con el fin de evitar que los animales, una vez introducidos en el callejón de llegada, se den vuelta para retroceder. En esas condiciones los cerdos entran por un lado, atraviesan el estanque y se escapan por un callejón de salida situado en la prolongación del de entrada.

La disposición circular que se da, á veces, á ese estanque, presenta también alguna ventaja. Los dos pasajes de llegada y de salida del ganado se encuentran, en ese caso, colocados al lado uno de otro y los animales están obligados á contornear el estanque para pasar del uno al otro.

No insistiremos sobre el detalle de construcción de esos estanques, puesto que nuestros lectores saben muy bien que deben ser sólidamente cimentados.

Dadas estas pocas indicaciones generales, sobre la instalación de una cabaña de cerdos, es útil completarlas con un rápido examen

sobre las condiciones de construcción en que deben ser hechos los edificios.

Los chiqueros, por lo mismo que no deben ser de mucha altura, no exigen paredes de gran espesor.

Así, pues, se les puede dar un espesor de 0^m,30, si son construidas de morrillo, de 0^m,22 si el ladrillo es la base de su construcción, bajo reserva, no obstante de establecer en su parte inferior un cimiento más espeso con el fin de que puedan resistir con éxito las degradaciones que produzcan los excesos de humedad y los choques de los animales.

Las paredes de separación de los pesebres para que no ocupen sino el minimum estricto de sitio, deben ser construídas lo más delgadas posibles. No hay para qué decir que esa disminución de espesor no debe acarrear una debilidad en la solidez.

En esas condiciones se comprende que las separaciones más prácticas son construídas por ladrillos de 11 centímetros de espesor, colocados de plano, y cuya resistencia puede ser aumentada por la asociación de sólidos marcos de roble, compuestos de vigas.

La altura de las separaciones debe ser, en término medio, de 1^m,20, para alcanzar un máximo de 1^m,50 en los pesebres especialmente destinados á los reproductores.

(Reproducido de las publicaciones de la Sociedad Rural de Córdoba.)

III. Cultivo esmerado del rábano forrajero

El rábano forrajero (1) se cultiva en tierras ligeras, arenosas, arcillo salíceas, pizarrosas, graníticas y silíceo calcáreas; pero no le conviene de ninguna manera, las muy arcillosas ó muy calcáreas, y especialmente, ni las compactas, frías y recién encaladas ó reconstituidas con margas.

La preparación del suelo consiste en dos, tres y hasta cuatro labores, según su composición y consistencia, á fin de que quede perfectamente pulverizado.

En Inglaterra y Francia, se siembran los rábanos en mayo y junio, ó en la primera quincena de julio á más tardar, procurando elegir variedades más tempranas, cuanto más se retardan las siembras.

En el primer país, se practican éstas en líneas ó surcos, pero en el segundo, se hacen generalmente á voleo; empleando en este caso, 4 kilogramos de semilla por hectárea, y 2,250 á 4,500 kilogramos para el cultivo en líneas, que queden espaciadas desde 45 centímetros á 80,

y hasta 90, cuando se aloman los surcos, pero lo general es 60 en labor llana y 70 si es alomada.

Se empieza la recolección en octubre, para ir dando los rábanos á los animales al tenor de sus necesidades, y se continúa en noviembre y aún en diciembre, siempre que no baje la temperatura de 8° c.

Al efecto, se retuercen las hojas para desprenderlas de las raíces, que se arrancan á mano, ó con un garabillo, separando la tierra adherida en la superficie y cortando el extremo de la raíz y ligeramente el cuello.

Cuando se abrigan temores, de que los hielos puedan sorprender en tierra la cosecha, ó la escala en que se cultivan los rábanos no permite esperar á irlos consumiendo á medida de las exigencias del consumo, se pondrán con buen tiempo en silos formados en local sano. A falta de sitio á propósito, y en atención á que han de consumirse los rábanos antes que las remolachas y las zanahorias, se alzarán montones prismáticos, de 130 metros de altura y 160 metros de base, que se irán cubriendo con una espesa capa de rastrojo, asegurada con sogas, á fin de que el viento no la levante, dejando expuestos los rábanos á las intemperies y á las lluvias.

De análisis comparativos efectuados con muchas variedades de rábanos y nabos, resulta la superioridad alimenticia de los primeros.



IV. La alimentación de las vacas lecheras

Conferencia dada el 25 de agosto de 1911 en los salones del Departamento de Agricultura por el Ingeniero agrícola don Enrique Jiménez Núñez, Ministro de Fomento.

El señor Jiménez tomó por base de su conferencia un trabajo que publicó en el Boletín de la Sociedad Nacional de Agricultura del 25 de noviembre de 1907 y como se ha agotado este número reproducimos aquí tan importante estudio, á petición de muchos agricultores.

La producción de leche de vacas en abundancia, de buena clase y á bajo precio, es en nuestro país no solamente un problema agrícola, sino también una cuestión del más alto interés social. A ella está ligado de un modo directo, el aumento de nuestra población, elemento indispensable para la prosperidad y engrandecimiento futuros de nuestro país. La leche no es solamente uno de los alimentos más perfectos que nos brinda la Naturaleza; es además el *único* alimento apropiado para la buena nutrición de los niños. No podemos aspirar á conservar la existencia de los niños, la generación que se levanta, la vida, la fuerza, la riqueza, la esperanza para el porvenir, si no tenemos buena leche con que alimentarlos.

La natalidad en nuestro país es muy grande y sin embargo nuestra población aumenta muy poco. Muchos se preocupan por el aumento de las riquezas materiales de nuestro país y se inquietan muy poco por la conservación de esta otra riqueza de un valor incomparablemente mayor: las vidas, las inteligencias de los costarricenses que se pierden á consecuencia de la terrible ignorancia en que vivimos. Nos preocupamos por tener una casa más, un caballo más, un cafetal ó un potrero más y nos importa muy poco tener un hijo menos. Mientras hacemos grandes esfuerzos por aumentar el número de nuestros ganados, celebramos con repiques de campanas, que pagamos muy caro, la entrada de nuestros niños al reino de los cielos! No es de extrañar que con tal modo de pensar, veamos con tanta indiferencia lo que más interesa para la conservación de nuestra autonomía y miremos sin pensar que otros se estén apoderando de nuestro territorio.

Ya hemos dicho en varias ocasiones que, á nuestro juicio, la gran mortalidad de niños en Costa Rica, se debe principalmente á la mala alimentación que se les dá durante la tierna infancia, á la falta ó á la mala calidad de la leche. Aumentar la producción de este importantísimo alimento, indispensable para la existencia de los niños, es obra del más alto interés, que debería ocupar la atención no solamente de los agricultores, sino que debería ser una de las principales preocupaciones del Estado.

Habiéndonos ocupado ya de la producción de pastos, trataremos ahora la cuestión de la alimentación racional de las vacas lecheras; de la utilización más ventajosa de los pastos, que nos permita obtener, con el menor costo posible, la mayor cantidad de leche de nuestras vacas.

* * *

La cantidad de leche que podemos obtener de las vacas, depende principalmente:

1º—De la aptitud individual de los animales.

2º—Del modo cómo los animales son alimentados.

Hay otros factores que tienen influencia en la producción lechera, como el clima, la procedencia, la época del parto, el modo de practicar la ordeña. De ellos se tratará en otra ocasión.

Tratándose de producir leche en abundancia, el principal factor es la *aptitud individual* de los animales para producirla. Una vaca de grandes aptitudes lecheras, dará, aunque esté mal alimentada, más leche que otra sin aptitudes, aunque se la alimente del mejor modo posible. En esta materia, como en todas las demás que pueden interesar á la agricultura, lo primero es el individuo, después las condiciones á que se le somete. Un caballo de buena sangre, resistirá mal alimentado, mayores fatigas que las que podrá soportar uno linfático, aunque se le superalimente. Un hombre superior, podrá distinguirse, con las obras de su inteligencia, aunque se le coloque en condiciones desfavorables, como serían, un colegio ó un laboratorio pobres, mientras que otro, sin aptitudes naturales, no pasará de ser una medianía, aunque se le coloque en los mejores centros de cultura. Lo que se dice de los animales, se aplica igualmente á las plantas. Papas procedentes de plantas que produjeron una abundante cosecha, la darán más abundante, plantadas en tierras mediocres, que otros tubérculos procedentes de matas estériles plantadas en mejor terreno. Idéntica observación puede hacerse con el maíz, los frijoles, el trigo, los árboles frutales y las demás plantas cultivadas y silvestres. La buena selección de los individuos, animales ó plantas, es entre todos, el principal de los factores de que depende el éxito de todas las operaciones de la

agricultura. Tratándose de la producción de la leche, hay que comenzar por practicar en el ganado una *selección rigurosa*, eliminando de la reproducción todos los individuos que no posean *eminentes cualidades lecheras*. Siguiendo con perseverancia este sistema, llegáramos, sin necesidad de traer reproductores de afuera, de un modo lento, pero más seguros, á producir verdaderos prodigios. Entre nosotros, *todas* las vacas, buenas ó malas, se ordeñan. Algo dan, se dice, y más vale algo que nada. Este "algo dan" es el principal obstáculo que se opone al desenvolvimiento de la aptitud lechera en nuestros ganados.

* * *

Hecha de las vacas una rigurosa é implacable selección, importa, después, alimentarlas racionalmente, si se desea obtener de ellas el mayor producto posible.

Para comprender la influencia que la alimentación de las vacas puede tener en la producción de la leche, en su cantidad y composición, importa tener una idea clara del modo de elaboración de este producto. (1)

La leche no es simplemente eliminada de la sangre por una suerte de filtración, como es expulsada la orina de los riñones. Es elaborada en la ubre y resulta en gran parte de la desagregación de las células glandulares; la leche es *la ubre misma en estado de disolución*. La composición de la leche, análoga á la de la ubre y diferente de la del plasma sanguíneo, lo mismo que el examen microscópico de la leche de vaca recién parida, en la cual pueden descubrirse los elementos histológicos constitutivos de la ubre, (células glandulares, granulosa) confirman esta opinión.

Considerada en su modo de funcionamiento, la ubre es un órgano muy independiente de los centros nerviosos, con los cuales no le comunican hilos que pudieran tener influencia sobre la secreción de la leche. La cantidad y calidad de la leche dependen del tamaño y constitución propia de la ubre, de su propiedad de desintegrarse y reconstruirse rápidamente, las cuales dependen de las particularidades del individuo.

Entendido el modo de formación de la leche en la ubre de la vaca, es evidente que no podemos esperar obtener una *renovación incesante y rápida de las células glandulares*, sino mediante una alimentación *rica en albúmina*, pues to que las células de la ubre de la vaca, están no solamente formadas de sustancias albuminoides, sino que están además casi completamente llenas de esas sustancias. Es necesario, además, que la albúmina alimentaria *llegue prontamente al órgano excretor*, es decir, que se mezcle tan perfectamente como sea posible, á la corriente plasmática bajo forma de *albúmina de circulación* y no sea fijada en otras partes del cuerpo, bajo forma de albúmina y grasa, en detrimento de la producción de la leche. Para esto es necesario que la relación entre los elementos nutritivos de la ración,—la albúmina por una parte, y la grasa, los azúcares y almidones por otra,—sea conveniente. La relación que hay entre las materias albuminoides y las no albuminoides, de una ración, se llama *relación nutritiva*, y se expresa siempre por medio de una relación numérica. Cuando la proporción de albúmina es grande, con relación á los otros elementos nutritivos, la relación se llama *estrecha*; cuando esta proporción es menor, la relación nutritiva es *abierta*. Así por ejemplo: 1: 2, que quiere decir, uno de albúmina por dos de azúcar, almidón y grasa sería una relación muy estrecha; 1: 13, 6; que

(1) Lo que sigue es extraído, en su mayor parte, de la obra "L'Alimentation des animaux domestiques", del doctor Emile Wolff, que recomendamos á las personas que en esta cuestión se interesen.

significaría que por cada parte de albúmina hay en la ración 13,6 partes de sustancias que no son albúmina, sería una relación nutritiva demasiado abierta. Una relación abierta (1: 6, 5, p. ej.) tiene por efecto *disminuir la corriente de albúmina de circulación* y fijar la albúmina definitivamente en los órganos del animal. Esto explica por qué, á veces, cuando se dan á las vacas ciertos alimentos concentrados, como harina de semilla de algodón, tortas de semillas de lino, de cacao maní ó de palma ó semillas de leguminosas, pero en *cantidad insuficiente* para elevar la relación nutritiva de la masa total de alimentos á 1: 5,4 que es la más conveniente para las vacas lecheras, éstas se engordan rápidamente, pero el efecto del alimento concentrado se hace sentir poco en la producción de la leche. Una relación nutritiva demasiado estrecha, es también inconveniente. En este caso, parte de la albúmina en exceso, no oxidada en el organismo, no podría tampoco contribuir á la formación de la leche.

La albúmina de una ración bien compuesta, no solamente se desintegra en la ubre; puede también transformarse en grasa y así pasar con la sangre á las células de la ubre.

Como se ha dicho, no puede desarrollarse y sostenerse una alta producción lechera, sino mediante una proporción suficiente de *albúmina de circulación*. Todas las experiencias realizadas, demuestran que sin una alimentación rica en nitrógeno, no puede obtenerse una alta producción de leche. Tal régimen permite, además, á los animales, mantener una alta producción de leche *durante mucho tiempo*. Inmediatamente después del parto es cuando la ubre tiene su más alto poder de disolución. Si este poder no se mantiene mediante una alimentación rica en albúmina de circulación, la producción de leche baja de ordinario, rápidamente. A la falta de albúmina en la alimentación, hay que atribuir la imposibilidad de conservar por largo tiempo los rendimientos elevados en muchas vacas. Hay, sin embargo, muchas excepciones á esta regla. La potencia de producción está tan desarrollada en muchas buenas vacas lecheras, que ella se mantiene, á veces, con una alimentación insuficiente. En este caso, el suplemento de principios nutritivos lo toma la vaca de su propio cuerpo, enflaquece y desmejora, hasta que las reservas del organismo hayan sido agotadas y la producción baja definitivamente.

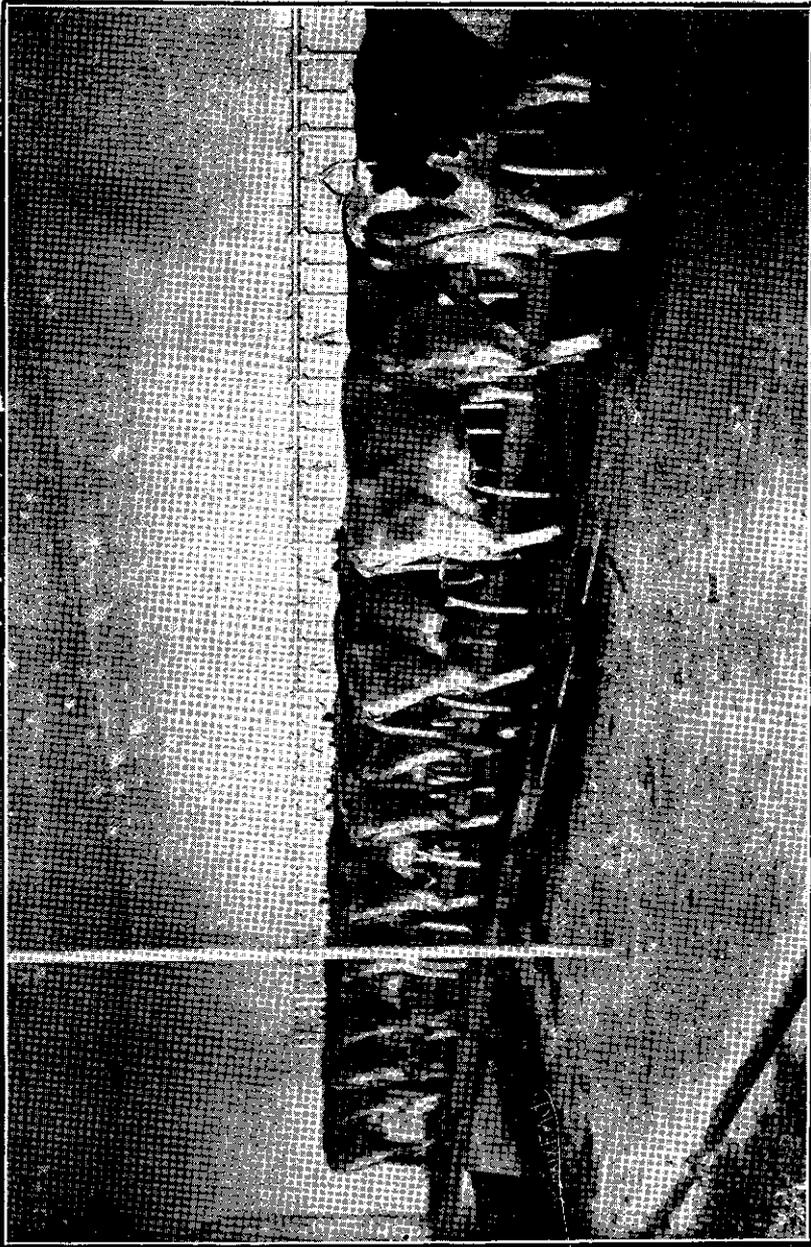
Para la producción abundante de leche, importa pues, en alto grado, conocer todos los factores que pueden mantener en los animales la abundante corriente de *albúmina de circulación*. Estos factores son:

- 1º—Una composición adecuada de los alimentos.
- 2º—La absorción de una cantidad elevada de agua.
- 3º—Mantener á los animales en un buen estado de nutrición.

A *igualdad de composición*, los alimentos acuosos producen en las vacas lecheras mejores resultados. Las vacas, mantenidas en potreros, producen más leche en la primavera, porque en esta época la yerba tierna es más rica en albúmina y más acuosa. Pero de dos alimentos, uno seco, pero rico en albúmina, el afrecho de trigo, por ejemplo, y otro muy acuoso, pero pobre, como los tallos de los plátanos, producirá en la secreción de la leche mejor efecto el primero.

Mediante la alimentación apropiada de las vacas, se obtiene de ellas no solamente el más alto rendimiento, sino que, además, la cualidad de la leche se mejora, dentro de ciertos límites. Está demostrado que no solamente la caseína de la leche proviene directa ó indirectamente de la albúmina de los alimentos, sino que esta sustancia contribuye, desdoblándose en el organismo, á la formación de la grasa de la leche. La influencia del régimen alimenticio en la calidad de la leche, es siempre más ó menos aparente, pero no debe exage-

rarse su importancia. La calidad de la leche depende ante todo, de la procedencia del ganado, de la raza y de particularidades puramente individuales. De un modo general, las vacas de montañas dan leche más rica que la que produ-



Establo modelo del Departamento de Agricultura

cen las de llanuras; ciertas razas de vacas, como las Jersey ó Guernesey, son conocidas por dar una leche particularmente rica en grasa, carácter que presentan, por otra parte, muchas vacas de otras razas, como una particularidad puramente *individual*

Según numerosas observaciones, la ración diaria de una vaca lechera, puede fijarse del modo siguiente, por 1,000 kilos de peso vivo:

Materia seca, próximamente.....	24	kilos, conteniendo
Albúmina digerible.....	2,5	—
Hidratos de carbono.....	12,5	—
Grasa digerible... ..	0,4	—
La relación nutritiva es pues.....	1:5,4	

Este régimen en su conjunto, corresponde al que la vaca lechera encuentra en los buenos prados, *bien compuestos de gramíneas y leguminosas en proporciones justas*. Estas cantidades relativas en los elementos nutritivos de la ración, se designan con el nombre de *norma de racionamiento* que importa mucho seguir, sobre todo, tratándose de vacas de grande aptitud lechera ó de vacas de peso pequeño. Si se opera con animales pesados ó en los que la aptitud lechera está poco desarrollada, hay más latitud en cuanto á la adopción de la norma propuesta.



Vaca de la raza DEVON (Campo de ensayos de Guadalupe)

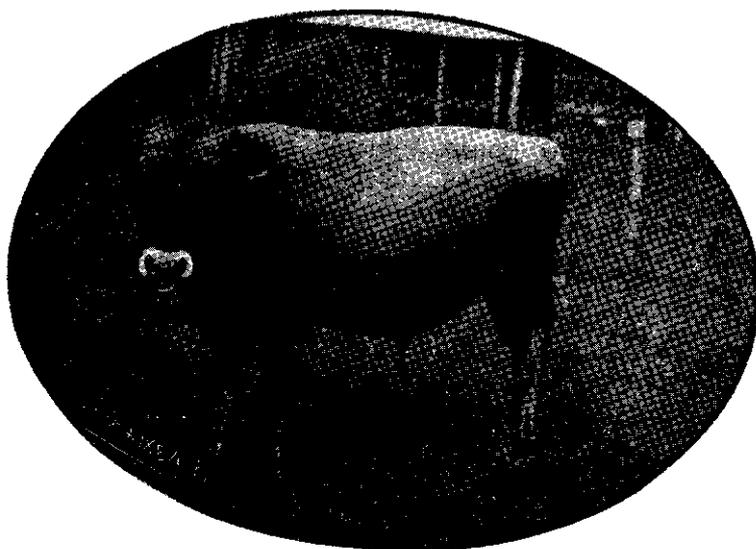
Como se dijo antes, la composición de la ración, tiene poca influencia en la composición de la leche; así por ejemplo, un aumento importante en la cantidad de grasa de la ración, no aumenta de un modo muy sensible la riqueza de la leche en aquella sustancia, sino que más bien produce un ligero aumento en la cantidad producida. La calidad de la leche depende sobre todo de la raza, de particularidades del individuo y de la constitución del órgano excretor.

La influencia que la alimentación puede tener sobre la calidad de la leche, se traduce sobre todo en la *calidad* de la mantequilla, su consistencia, sabor, color, facilidad de conservarse. Un forraje pobre en albúmina, da una mantequilla de un gusto poco delicado, análogo al del sebo. Por otra parte, la leche es más acuosa, cuando el alimento es pobre, que cuando los animales pue-

den disponer de un alimento verde y rico en nitrógeno. De un modo general, las vacas muy lecheras, dan casi siempre una leche más acuosa que las que producen menos. La proporción centesimal de la sustancia seca de leche, aumenta progresivamente después del parto, aunque el rendimiento total disminuye. La composición de la leche y el rendimiento, varían también según el modo de ordeñar. Es tanto más rica y más abundante, cuanto más frecuentemente se extrae la leche de la ubre de las vacas. Finalmente, es necesario para que la producción de leche sea abundante, que la ración contenga en cantidad suficiente los principios minerales que existen en la leche, principalmente el ácido fosfórico, la cal y la potasa.

* * *

Conociendo la composición de los forrajes de que se dispone, en elementos digeribles, y pudiendo procurarse en el comercio, los alimentos concentrados que pueden ser necesarios para suplir á la insuficiencia de los primeros, principalmente en principios albuminoides, es fácil regular la alimentación de los animales mantenidos en estabulación, de un modo suficientemente exacto para las exigencias de la práctica.



Torete JERSEY (Campo de ensayos de Guadalupe)

La composición de los forrajes, granos, residuos de diversas industrias etc., que se emplean en la alimentación de los animales domésticos, se encuentra publicada en tablas, siendo unas de las más conocidas las del Doctor Emile Wolff y las del Doctor Julius Kühn. Como estas tablas son muy poco conocidas por nuestros lectores costarricenses, creemos de utilidad entresacar de las tablas de Wolff y de otros varios autores, la composición de algunos alimentos que pueden obtenerse en nuestro país.

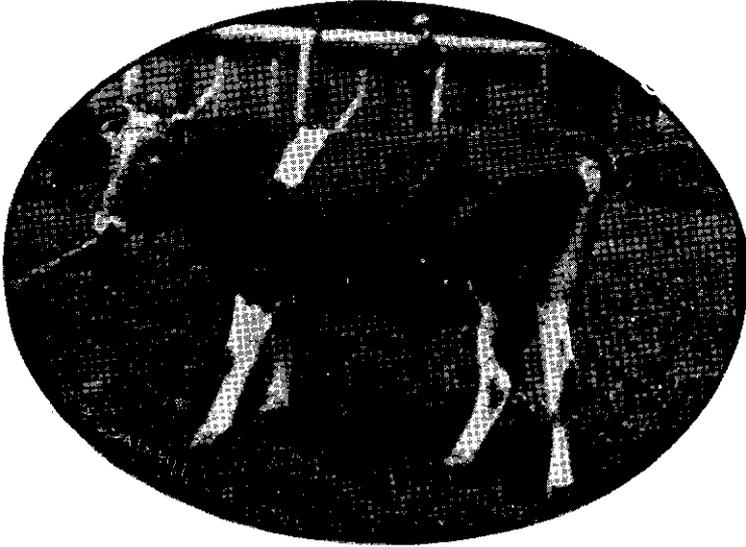
Composición media de algunos alimentos en elementos digeribles

NOMBRE DEL FORRAJE	Materia seca	Agua	Albúmina	Hidratos de carbono	Grasa	Relación nutritiva
	%	%	%	%	%	
<i>I.—Henos</i>						
Heno de prado de calidad inferior	85.7	14.3	3.4	34.9	0.5	1: 10.6
— de prado de calidad media	85.7	14.3	5.4	41.0	1.0	1: 8.0
— de prado de calidad buena	85.0	15.0	7.4	41.7	1.3	1: 6.1
— de prado de calidad superior	84.0	16.0	9.2	42.8	1.5	1: 5.1
Trébol rojo, calidad inferior	85.0	15.0	5.7	37.9	1.0	1: 7.1
— — — media	84.0	16.0	7.0	38.1	1.2	1: 5.9
— — — excelente	83.5	16.5	10.7	37.6	2.1	1: 4.0
Alfalfa — media	84.0	16.0	9.4	28.3	1.0	1: 3.3
— — — excelente	83.5	16.5	12.3	31.4	1.0	1: 2.8
Vezas (chicharaca) calidad media	83.3	16.7	9.4	32.5	1.5	1: 3.9
— (chicharaca) calidad superior	83.3	16.7	15.1	31.1	1.4	1: 2.3
Mezcla de vezas y avena	83.3	16.7	7.2	35.0	1.1	1: 5.4
Arvejas comenzando a florecer	84.0	16.0	16.7	31.4	1.7	1: 2.1
— en la floración	83.3	16.7	9.4	33.1	1.6	1: 4.0
Soya, al fin de la floración	84.0	16.0	9.1	36.5	0.4	1: 4.1
Altramuz, calidad media	83.3	16.7	11.3	37.3	0.7	1: 3.4
— — — superior	83.3	16.7	17.2	36.0	0.7	1: 2.2
Consuelda, antes de florecer	85.0	15.0	12.0	31.8	1.8	1: 3.0
Centeno forrajero	85.7	14.3	6.6	44.3	1.3	1: 7.2
Ray grass italiano	85.7	14.3	7.1	41.5	1.4	1: 6.3
— — — inglés	85.7	14.3	5.1	35.3	0.8	1: 7.3
Fromental	85.7	14.3	5.6	33.1	0.8	1: 6.3
Yerba de buenas gramíneas	85.7	14.3	5.3	40.9	1.1	1: 8.2
Mostaza, al comienzo de la floración	84.0	16.0	9.8	37.4	1.8	1: 4.3
— en plena floración	84.0	16.0	6.9	36.8	1.7	1: 5.9
<i>II.—Forrajes verdes</i>						
Yerba de potrero, antes de floración	25.0	75.0	2.0	13.0	0.4	1: 7.0
— de potrero excelente	21.8	78.2	3.4	10.9	0.6	1: 3.6
Ray grass italiano	26.6	73.4	2.3	12.6	0.4	1: 5.9
— — — inglés	30.0	70.0	1.8	12.2	0.4	1: 7.2
Centeno verde	24.0	76.0	1.9	11.0	0.4	1: 6.3
Avena forraje	19.0	80.0	1.3	8.9	0.2	1: 7.2
Mezcla de vezas y avena	16.0	84.0	1.4	6.9	0.2	1: 5.4
Guate de maíz	17.1	82.9	0.7	8.4	0.3	1: 13.0
Trébol blanco en flor	19.5	80.5	2.2	7.9	0.5	1: 4.2
— rojo, antes de la floración	17.0	83.0	2.3	7.4	0.5	1: 3.8
— rojo en plena floración	19.6	80.4	1.7	8.7	0.4	1: 5.7
Alfalfa tierna	19.0	81.0	3.5	7.3	0.3	1: 2.3
— al principio de la floración	16.0	74.0	3.2	9.1	0.3	1: 3.1
Altramuz, calidad media	15.0	85.0	2.0	6.7	0.2	1: 3.6
— — — excelente	15.0	85.0	3.1	6.5	0.2	1: 3.2
Vezas forrajeras en flor	18.0	82.0				
Consuelda antes de la floración			2.5	6.7	0.3	1: 3.0
— — — en plena floración	12.3	87.7	1.8	4.6	0.3	1: 3.1
Mostaza en plena floración	17.3	82.7	1.4	7.9	0.3	1: 6.1
Arvejas en flor	18.5	81.5	2.2	7.4	0.3	1: 3.7
Sarraceno en flor	15.0	85.0	1.5	6.6	0.4	1: 5.1

NOMBRE DEL FORRAJE	Materia seca	Agua	Albúmina	Hidratos de carbono	Grasa	Relación nutritiva
	%	%	%	%	%	
Co es forrajeras.....	15.3	84.7	1.8	8.2	0.4	1: 5.2
Hojas de papas.....	22.0	78.0	1.0	8.3	0.3	1: 9.0
— — zanahoria.....	18.0	82.0	2.2	7.0	0.5	1: 3.8
— — remolacha forraje- ra.....	9.5	90.5	1.2	4.0	0.2	1: 3.7
Ensilaje de maíz.....	15.9	84.1	0.8	7.1	0.5	1: 10.4
— — yerba.....	19.4	80.6	1.4	8.5	0.5	1: 6.9
— — altramuz.....	15.6	84.4	2.2	6.1	1.1	1: 4.0
— — hojas de remo- lacha.....	20.0	80.0	2.0	6.3	0.7	1: 4.0
— — trébol rojo.....	20.8	79.2	2.8	7.2	1.7	1: 4.1
— — alfalfa.....	17.1	82.9	2.8	5.3	0.9	1: 2.7
— — mostaza.....	15.1	84.9	1.6	5.4	0.3	1: 3.8
Ajenjibrillo.....	27	73	1.92	13.30	0.58	1: 7.6
Pitilla.....	25	71	1.37	13	0.10	1: 8.4
Pará.....	24	76	1.27	12.79	0.29	1: 10.6
Guinea.....	25½	74½	1.95	19.41	0.31	1: 9.1
Paspalum dilatatum.....	26½	73½	2.17	11.97	0.64	1: 6.4
Guate de Sorghum Azuc.....	24½	75½	1.31	12.84	0.42	1: 10.6
— — — Kafir.....	17½	82½	1.64	6.73	0.20	1: 5.3
— — Mirasol.....	22	78	2.50	10.10	0.50	1: 4.1
Consuelda.....	17½	82½	1.80	4.60	0.30	1: 2.0
Sollo de Cauano.....	6	94	0.27	20.2	0.14	1: 8.7
Hojas de —.....	23	77	0.97	7.75	.....	1: 8.0
Cowpeas.....	14	86	1.50	0.53	.....	1: 4.5
Cogollos de caña.....	19½	80½	0.90	9.67	0.42	1: 11.8
Caña madura sin hojas.....	29	71	0.55	18.37	.....	1: 33
— muy tierna.....	22	78	0.24	16.20	.....	1: 60
— entera desarrollada.....	25	75	0.90	15	.....	1: 16½
Hojas de caña.....	23	77	1.30	12.19	.....	1: 9.0
Teosinto.....	19½	80½	1.37	9.57	.....	1: 7.0
Tallos frescos de arroz.....	24	76	1.20	12.85	.....	1: 10.0
Maicillo.....	17½	82½	0.56	4.66	0.24	1: 8.4
Verdolaga.....	17	83	1.15	9.09	0.13	1: 8.1
Pega-pega.....	18	82	1.95	6.40	0.17	1: 3.5
<i>III.—Pajas</i>						
Paja de Trigo.....	85.7	14.3	0.8	35.6	0.4	1: 45.8
— — aveca.....	83.7	14.3	1.4	40.1	0.7	1: 29.9
— — cebada.....	85.7	14.3	1.3	40.6	0.5	1: 32.2
— — vezas forrajeras.....	84.0	16.0	3.4	31.9	0.5	1: 9.8
— — arvejas.....	84.0	16.0	2.9	33.4	0.5	1: 12.0
— — legummosas, cali- dad media.....	84.0	16.0	3.8	33.5	0.9	1: 9.7
— — altramuz.....	84.0	16.0	2.2	41.6	0.3	1: 19.4
— — le teja.....	84.0	16.0	6.9	30.8	1.2	1: 4.7
— — soya.....	85.0	15.0	3.4	35.6	1.5	1: 11.5
— — maíz.....	85.0	15.0	1.1	37.0	0.3	1: 34.4
Cáscara de arvejas.....	85.0	15.0	4.0	36.2	1.2	1: 9.8
— — cacao mant.....	89.4	10.6	2.5	17.2	1.4	1: 8.3
Olotes de maíz.....	86.9	13.1	1.6	41.7	0.4	1: 26.7
Granza de arroz.....	90.3	9.7	1.2	31.4	0.5	1: 26.8
<i>IV.—Raíces y Tubérculos</i>						
Papas.....	25.0	75.0	2.1	21.8	0.2	1: 10.6
Remolachas forrajeras.....	12.0	88.0	1.1	10.0	0.1	1: 9.3
Names.....	29	71	1.50	25.76	0.1	1: 17.3
Patata (batata edulis).....	32	68	1.67	27.87	0.2	1: 17
Yuca dulce (la de Costa Ri- ca).....	27	73	0.82	19.17	2.15	1: 29
— brava.....	38½	61½	1.06	35.35	2.05	1: 39

NOMBRE DEL FORRAJE	Materia seca	Agua	Albúmina	Hidratos de carbono	Grasa	Relación nutritiva
<i>V.—Granos, semillas y frutas</i>	%	%	%	%	%	
Trigo	85.6	14.4	11.7	64.3	1.2	1: 5.8
Cebada	86.0	14.0	8.5	56.6	2.3	1: 7.3
Avena	87.6	12.4	8.0	44.7	4.3	1: 6.8
Maíz	87.3	12.7	8.0	63.1	4.0	1: 9.1
Arroz mondado	86.0	14.0	6.9	72.7	0.3	1: 10.7
Arvejas	85.6	14.4	20.1	53.0	1.4	1: 2.8
Altramuz amarillo (corazón tranquilo)	86.2	13.8	34.7	49.2	4.6	1: 1.7
— blanco ó azul	86.8	13.2	23.6	54.2	4.6	1: 2.8
Soya	90.0	10.0	39.1	30.7	15.8	1: 2.3
Linaza	87.7	12.3	17.2	18.9	35.2	1: 6.2
Chiverres	8.6	91.4	0.9	5.9	—	1: 6.2
Plátanos verdes	26	74	2.20	22.40	0.3	1: 10.5
Bananos maduros	27	73	1.09	25.05	0.15	1: 23.3
— verdes	26	74	1.20	23.80	0.56	1: 20.9
Fruta del árbol de pan	30	70	0.74	25.97	0.20	1: 35.9
Aguacate	17	83	47.4	5.11	5.40	1: 3.9
Ayotes maduros	23	77	2.00	14.50	0.21	1: 7.5
Ojoches (?)	58	42	6.10	43.30	3.50	1: 8.0
Grano de sorghum kaper	88½	11½	9.00	66.28	2.16	1: 7.9
Habas	85	15	24.00	49.00	1.00	1: 2.2
Guisantes	85	15	23.00	55.00	1.70	1: 2.5
Frijoles negros	85	15	24.10	49.80	2.10	1: 2.3
Frijolillos	87	13	19.65	48.85	1.12	1: 3.7
Cow peas	86	14	14.60	60.30	2.90	1: 4.6
<i>VI—Productos y residuos industriales</i>						
Afrecho de trigo	87.9	12.1	11.0	47.2	2.9	1: 4.9
— — cervecería (fresco)	23.9	76.1	3.6	9.7	1.3	1: 3.6
— — seco	90.7	9.3	13.7	35.4	6.1	1: 3.6
— — maíz	88.2	11.8	7.9	50.6	3.4	1: 8.2
— — arvejas	87.7	12.3	5.6	46.3	2.0	1: 9.2
— — cebada	88.0	12.0	11.5	43.2	3.6	1: 4.5
Elote de maíz	85.0	14.0	1.63	42.0	0.37	1: 26.3
Afrecho de arroz	90	10	9.23	37.38	1.54	1: 7.2
— — trigo	85	15	8.20	50.58	4.00	1: 7.3
— — nuez de coco	89	11	20.97	41.62	7.52	1: 2.5
Harina de arvejas	88.6	11.4	20.9	55.4	2.8	1: 3.0
— — linaza desgrasada	90.3	9.7	26.5	26.6	8.3	1: 1.4
— — colza desgrasada	91.5	8.5	26.5	27.2	2.4	1: 1.3
— — semilla de algo dón desgrasada	89.4	10.6	18.0	18.7	5.9	1: 1.8
Tortas de cacao maní	90.2	9.8	24.8	19.0	7.2	1: 1.5
— — coco	89.7	10.3	15.0	40.3	11.0	1: 4.4
Sangre seca	88.0	12.0	54.1	2.6	0.5	—
Leche descremada	10.0	90.0	3.5	5.0	0.7	1: 1.9
— batida	10.0	90.0	3.0	5.4	1.0	1: 2.6
Suero	6.4	93.6	0.8	4.9	0.1	1: 6.4
Cáscara de cacao	90½	9½	7.07	40.37	6.76	1: 8.0
Espumas de dulce	36	64	3.47	21.14	—	1: 6.1
Dulce	70½	29½	3.67	58.80	0.10	1: 16.0
Harina de trigo	86.50	13½	12.00	73.40	0.5	1: 6.2
— — centeno	85	15	11.07	71.30	1.3	1: 6.7
— — cebada	85½	14½	13.00	69.20	1.2	1: 5.5
— — avena	89	11	17.70	69.90	2.4	1: 4.2
— — maíz	90½	9½	13.20	74.30	3.0	1: 6.4

Hay que determinar la composición de la mayor parte de las especies forrajeras propias de nuestra zona, como son la caña de azúcar y el bagazo, los plátanos y los tallos de guineo; nuestras yerbas finas, como la setilla, la pitilla, el gengibrillo, el turbará, el zacate de milpa, el zacate azul; nuestras yerbas de gran rendimiento, como muchos sorgos, el teosinte, el zacate de Honduras, el pará, el guinea; nuestras leguminosas, como la pega-pega, las vainas y semillas del guanacaste, el frijolillo, el quiebra plato, el ojoche y demás frutos forrajeros del Guanacaste, etc. etc.



La labor que requiere, no solamente el análisis inmediato de esas sustancias, sino también la determinación de los *elementos digeribles*, es considerable y no podrá realizarse, sino con el trascurso de un largo tiempo. Nosotros iremos publicando cuantos datos nos sea posible recoger á este respecto y suplicamos encarecidamente á las personas que posean algunos, que se sirvan comunicárnoslos. (1)

En el cálculo de la relación nutritiva de las raciones ó de los alimentos, se admite, que el efecto calorificante ó respiratorio de la grasa digerible es 2,44 veces mayor que el de el almidón. Multiplicando por 2,44 la grasa, añadiendo al producto así obtenido, el tanto por ciento de hidratos de carbono digeribles, contenidos en el alimento y dividiendo la suma por el tanto por ciento de albúmina digerible, se obtiene la relación nutritiva.

Ejemplo. Las tablas de Wolff dan para el heno de altramuz (llamado entre nosotros corazón tranquilo) de calidad superior, la composición siguiente, en elementos digeribles:

Albúmina	17,2 0/0
Hidratos de carbono.....	36,0 —
Grasa.....	0,7 —

(1) Se verá que la lista anterior ha sido después aumentada y que en la presente edición la damos más completa.

Para encontrar la relación nutritiva, se multiplica el tanto por ciento de grasa por 2,44.

$0,7 \times 2,44 = 1,708$, se añaden los hidratos de carbono,
 $1,708 + 36,0 = 37,708$ y esta suma, se divide por el tanto por ciento de la albúmina.

$$37,708 : 17,2 = 2,2$$

Este cociente indica que por cada parte de albúmina hay 2,2 de sustancias nutritivas que no son albúmina. 1: 2,2 es, pues, la relación nutritiva.

Otro ejemplo. Averiguar la relación nutritiva de una mezcla de 60 kilos de guate verde; 8 kilos de heno de alfalfa de clase superior; 10 kilos de heno de vezas y avena y 1,9 kilos de arvejas molidas.

Según las tablas de Wolff esta mezcla contiene:

Cantidades	NOMBRE DEL FORRAJE	Materia seca	Albúmina	Hidratos de carbono	Grasa
		K.	K.	K.	K.
60 kilos	Guate	10.3	0.42	5.04	0.18
8 —	Alfalfa seca	6.68	0.98	2.50	0.08
10 —	Vezas y avena secos	8.33	0.71	3.50	0.11
1,9 —	Arvejas molidas	1.62	0.38	1.00	0.03
	Total	26.93	2.50	12.04	0.40

Multiplicando la grasa contenida en esta mezcla por el coeficiente 2,44, tenemos:

$0,4 \times 2,44 = 0,976$, la que añadida á los 12 k. 0,4 de hidratos de carbono, nos da:

$12,04 + 0,977 = 13,01$, que dividido por los 2 k. 5 de albúmina, dan:

$$13,01 \div 2,5 = 5,2$$

La relación nutritiva de esta mezcla es entonces 1: 5,2.

Esta mezcla difiere muy poco, en cuanto á su composición de la *norma de racionamiento de las vacas lecheras*, que según Wolff debe ser en elementos digeribles y por 1,000 kilos de peso vivo de:

Materia seca	24	kilos
Albúmina	2,5	—
Hidratos de carbono	12,5	—
Grasa	0,4	—

lo que da, según hemos visto, una relación nutritiva de 1: 5,4.

Los forrajes que entran en esta mezcla, se producen con exhuberancia en nuestro país y creemos que ella sería de gran utilidad en muchas circunstancias.

Antes de pasar á la aplicación práctica de lo que hasta ahora queda dicho, y no pudiendo entrar en el estudio en detalle de todos los factores que pueden tener una influencia sobre la *digestibilidad de los forrajes fibrosos*,— que forman la base del racionamiento de los rumiantes en general,— como se-

rían el estado verde ó seco del forraje, el modo de disecación y conservación, la fase de la vegetación en que se utiliza el forraje, las condiciones climatéricas del año, el modo de preparación del forraje, la raza y edad de los animales, etc., conviene observar, que los *alimentos adicionales* que se emplean para completar la ración de los animales, con el objeto de obtener la cantidad de materia seca ó la relación nutritiva que indican las normas de racionamiento, suelen producir una *depresión* en la digestibilidad de elementos nutritivos contenidos en la ración. El efecto deprimente, nulo en los alimentos adicionales, ricos en nitrógeno (como semillas de leguminosas y granos de cereales ricos, en los cuales la relación nutritiva no pasa de 1: 8) es sobre todo sensible en los alimentos ricos en almidón y azúcar, como serían las remolachas forrajeras, las papas ó la caña.

Según el Doctor Emile Wolff, la adición en la relación de una materia amilácea, en la proporción de $\frac{1}{6}$ de la sustancia seca del forraje fibroso, produciría, en la digestión de la proteína bruta, una depresión de 15 0/0. Esta depresión se elevaría á 23 0/0 con una cantidad de $\frac{1}{4}$ de almidón y llegaría á 40 0/0, cuando la proporción de materia amilácea, llega á ser igual, al $\frac{1}{3}$ de la sustancia seca del forraje fibroso. La depresión producida por los forrajes azucarados, es un poco menos sensible, que la producida por los que son ricos en almidón. De esta depresión, hay que tener cuenta en el cálculo del racionamiento en los animales.

* * *

Las reglas y consideraciones que han precedido, deben poder guiarnos para la mejor utilización de nuestros forrajes, indicándonos el modo de obtener de nuestras vacas el máximo de producto.

Si los forrajes, sobre todo los concentrados, son elegidos racionalmente, según su riqueza, su precio, las condiciones del mercado ó las facilidades de obtener tal ó cual producto, según las condiciones particulares de cada localidad, al máximo de producto suele también corresponder el mínimo de costo.

Ejemplo: Supongamos que se trata de alimentar una lechería de 20 vacas, de un peso medio de 350 kilos, ó sea un total de 7,000 kilos de peso vivo, durante los cuatro meses de verano, de enero á fin de abril, ó sea durante 120 días. Disponemos para este objeto, de la reserva de los alimentos siguientes: 52 $\frac{1}{2}$ metros cúbicos de ensilaje de maíz, ó sea:

á razón de 800 kilos por metro cúbico.....	42,000	kilos
Heno de alfalfa de calidad superior	6,720	—
Paja de maíz (rastroj).....	4,200	—
Maíz (grano).....	3,360	—

Dividiendo estas cantidades por el producto de 120 días y 7 (millares de kilo de peso vivo) tenemos que podremos dar á nuestras vacas, por 1,000 kilos de peso vivo las cantidades de alimentos siguientes, por día:

Ensilaje de maíz.....	$42000 \div 840 = 50$	kilos por día
Heno de alfalfa.....	$6720 \div 840 = 8$	— — —
Rastrojo	$4620 \div 840 = 5$	— — —
Maíz en grano.....	$3360 \div 840 = 4$	— — —

Estas cantidades de alimentos contienen, según las tablas de Wolff, las sustancias siguientes:

Cantidades	NOMBRE DEL FORRAJE	Materia seca	Albúmina digerible	Hidratos de carbono	Grasa
		K.	K.	K.	K.
50 kilos	Ensilaje de maíz.....	8.00	0.40	3.55	0.25
8 —	Heno de alfalfa, superior clase.....	6.68	0.98	2.51	0.08
5 —	Rastrojo de maíz.....	4.16	0.05	1.85	0.01
4 —	Maíz en grano.....	3.50	0.32	2.52	0.16
	Total.....	22.34	1.75	10.43	0.50

Comparando estas cifras con la norma de racionamiento de las vacas lecheras, que es, como hemos visto, de 24 kilos de materia seca, 2 k. 5 de albúmina digerible, 12 k. 5 de hidratos de carbono y 0 k. 4 de grasa por cada 1,000 kilos de peso vivo y por día, observamos que nos faltan las cantidades siguientes de sustancias en nuestra ración:

Materia seca.....	24 k.	—22,34=1 k. 66
Albúmina digerible.....	2 — 5—	1,75=0 — 75
Hidratos de carbono.....	12 — 5—	10,43=2 — 07

En cuanto á la grasa, hay bien un excedente de 0 k. 1.

Para completar nuestra ración, debemos tomar un alimento rico y que pueda convenirnos por su precio y facilidad de obtenerlo y conservarlo. Supongamos que después de consultar la tablas y los precios y facilidades del mercado, nos decidimos por las arvejas. Tomando por punto de partida el déficit en albúmina, la cantidad de arvejas que debe añadirse á la ración se calcula por la proporción siguiente:

Si 100 kilos de arvejas contienen 20,1 de albúmina digerible,
 X kilos de arvejas
 Contendrán..... 8,75 de albúmina
 que falta á nuestra
 ración.

De donde:

$$X = \frac{100 \times 0,75}{20,1} = 3,7 \text{ k.}$$

Nuestra ración queda entonces formada del modo siguiente:

Cantidades	NOMBRE DEL FORRAJE	Materia seca	Albúmina digerible	Hidratos de carbono	Grasa
		K.	K.	K.	K.
50 kilos	Ensilaje de maíz.....	8.00	0.40	3.55	0.25
8 —	Heno de alfalfa.....	6.68	0.98	2.51	0.08
5 —	Rastrojo.....	4.16	0.05	1.85	0.01
4 —	Maíz en grano.....	3.50	0.32	2.52	0.16
3.7 —	Arvejas.....	3.16	0.75	1.96	0.05
	Total.....	25.50	2.50	12.39	0.55

Esta ración concuerda sensiblemente con la norma de racionamiento y tiene una relación nutritiva de 1: 5.4.

La cantidad de arvejas que necesitamos para los 120 días, será:

$$3,7 \times 120 \times 7 = 3,108 \text{ kilos.}$$

Los granos deben reducirse á harina fina, en máquinas movidas mecánicamente y servirse á los animales mezclados con una buena dosis de agua ligeramente salada.

La ración debe pesarse diariamente en una cantidad 7 veces mayor que la que indica el cuadro (puesto que las 20 vacas tienen en conjunto un peso de 7,000 kilos) y distribuirse á las vacas según su peso.

Otro ejemplo.—Supongamos que para alimentar las mismas 20 vacas, de un peso total de 7,000, kilos durante los mismos 120 días, disponemos de las cantidades de alimentos siguientes:

Heno de arvejas, cotadas en plena floración....	8400 kilos
Olotes de maíz, secos.....	6720 —

Podemos, además, contar, mediante el riego, con una cosecha de maicillo en verde, que estimamos en 394 quintales métricos. Podemos, pues, dar á nuestras vacas, por día y por cada 1,000 kilos de peso vivo, lo siguiente:

Heno de arvejas.....	10 kilos
Olotes molidos.....	8 —
Maicillo en verde.....	35 —

Esta masa de forraje contiene, según nos indican las tablas, los elementos digeribles siguientes:

Cantidades	NOMBRE DEL FORRAJE	Materia seca	Albúmina digerible	Hidratos de carbono	Grasa
		K.	K.	K.	K.
10 kilos	Heno de arvejas	8.33	0.94	3.31	0.16
8 —	Olotos	6.95	0.13	3.41	0.03
35 —	Maicillo en verde	7.84	0.56	4.18	0.24
	Total	23.12	1.63	10.80	0.43

En esta masa de forrajes, faltan, para obtener la norma de racionamiento, las cantidades siguientes:

Materia seca..... 0,88 kilos
 Albúmina digerible..... 0,87 —
 Hidratos de carbono... 1,70 —

Hay 0,07 kilos de grasa de exceso.

Para completar el racionamiento, escogeremos como alimento concentrado, las semillas de altramuz amarillo, (corazón tranquilo) que se produce perfectamente en nuestro país. La cantidad de semillas la calculamos tomando por base el déficit de albúmina, por la proporción siguiente:

Si 100 kilos de semilla de altramuz amarillo
 Contienen 34,7 kilos de albúmina digerible
 X kilos de semilla, serán necesarios para
 obtener , 0,87—de albúmina que faltan
 De donde

$$X = \frac{100 \times 0,87}{34,7} = 2,5 \text{ kilos}$$

La cantidad total de semilla de altramuz, necesaria para nuestras vacas, durante los 120 días de nuestro ejercicio será de

$$2,5 \times 7 \times 120 = 2100 \text{ kilos}$$

En lugar del altramuz podrían haberse usado semillas de arvejas, de vezas ó algarrobas, de frijolillo ó cajanus indicus, de quiebra-plato, de candelillo, etc. En nuestro país hay una inmensa variedad de plantas leguminosas que producen semillas en abundancia, que podrían ser utilizadas para la alimentación racional de los animales domésticos. Hay que cultivarlas, tancarlas y sobre todo, analizarlas para tener una base cierta, para el cálculo de las raciones. Entre estas plantas una de las más preciosas, es el frijolillo que da enorme rendimiento, aun en las tierras más estériles, (1) y un grano particular-

(1) En el campo de ensayos de Guadalupe hemos obtenido en un lote particularmente estéril un producto equivalente a 60 hectólitros de grano por hectárea.

mente rico en proteína. El frijolillo, casi no requiere cultivo; es sumamente rústico y produce en extraordinaria abundancia gruesos nódulos en sus raíces, con lo cual, enriquece el suelo con nitrógeno libre de la atmósfera. Nosotros hemos experimentado el frijolillo en la alimentación de una vaca, empíricamente, pues no poseemos el todavía análisis químico de esta semilla y hemos obtenido un resultado verdaderamente prodigioso.

En lugar de los granos de leguminosas, pueden emplearse con mucha ventaja, cuando pueden obtenerse á bajo precio, los residuos de semillas oleaginosas, de que se ha extraído el aceite, como son: los de lino, los de algodón, los de cacao maní, los de palma, sésamo, el afrecho de cerveceras ó el trigo. El modo de calcular las cantidades que deben emplearse es siempre el mismo.

Con respecto al afrecho de trigo, debemos observar, que es un alimento relativamente pobre en albúmina y de una relación nutritiva no muy estrecha: 1: 4,9. Por consiguiente, no es una sustancia muy aparente para enriquecer en albúmina, las raciones que nosotros podemos obtener en nuestro país, como son las formadas con el guate, el pará, los sorgos, la caña ó los tallos de guineos, todos pobres en aquella sustancia. Con nuestros pastos de corte y afrecho de trigo, podemos mantener gordas las vacas, pero no obtendremos jamás los altos rendimientos que obtendríamos si á esos pastos, asociáramos el heno de leguminosas y las semillas de plantas leguminosas, el afrecho de cerveceras ó los residuos, ricos en albúmina de las semillas oleaginosas. Con mayor razón, resulta ahora evidente, que es imposible obtener grandes cantidades de leche, de las vacas, alimentándolas con aquellos pastos, sin adición de alimento alguno concentrado para suplir á su deficiencia en albúmina.

ENRIQUE JIMÉNEZ NÚÑEZ

AVICULTURA

Las mejores razas actuales

Dejando á un lado la fantasía que juega un importante papel en la cría de gallinas y considerando solamente lo que más conviene á nuestras condiciones en Costa Rica, me propongo concretar aquí los datos más ciertos que he podido recoger, resultados generales de la experiencia en muchos países sobre las razas que deben de preferencia propagarse en Costa Rica.

Los resumo así:

1)—Si uno quiere mejorar por cruzamiento la raza comun del país, es decir tomar como base de su negocio gallinas aclimatadas desde muchas generaciones, pero algo degeneradas aunque con muchos puntos buenos en su favor, no hay raza mejor que la raza francesa de *Houdan*.

2).—Si uno quiere explotar exclusivamente el negocio de huevos lo más economicamente posible, son los *Leghorns blancos* que deben preferirse.

3).—Si uno quiere tener á la vez magníficas ponedoras y gallinas de carne buena para el consumo y tiene solamente para la cría un campo limitado, la raza más recomendable es la *Minorca negra*.

4).—En grandes haciendas, ó en lugares donde se consigue para las gallinas surabundante comida barata y sea posible darles cuidados especiales y procurarles amplio campo, pueden también criarse con provecho las grandes aves de las razas *Plymouth Rock* y *Orpington*.

Existe una infinidad de otras razas valiosas, pero sería de aconsejar que aquí se concretasen los criadores á las anteriormente indicadas, que son sin contestación de las mejores.

La Raza Houdan

La raza houdan tiene todos las cualidades que pueda desear un criador de gallinas. Las houdans son ponedoras de primera clase, aunque algo inferiores á las leghorns y minorcas, pero tienen una cualidad bien probada, superior á todas las demás razas. Su sangre es dominante en los cruzamientos y siempre mejora de un modo notable cualquier otra raza.

Tienen un defecto para los países de mucha lluvia, de tener en la cabeza un gran adorno de plumas que llegan algunas veces hasta estorbarles la vista.

Este adorno que heredaron de la raza polaca fué un tiempo muy fatal á la raza houdan, que se seleccionó entonces más especialmente como raza de lujo y de exposiciones, perdiendo en favor de su apariencia algo de sus magníficas cualidades propias. Este error ha sido después reconocido y actualmente

la raza *hondan* tanto en Francia su lugar de origen como en Inglaterra goza de grande y merecida fama.

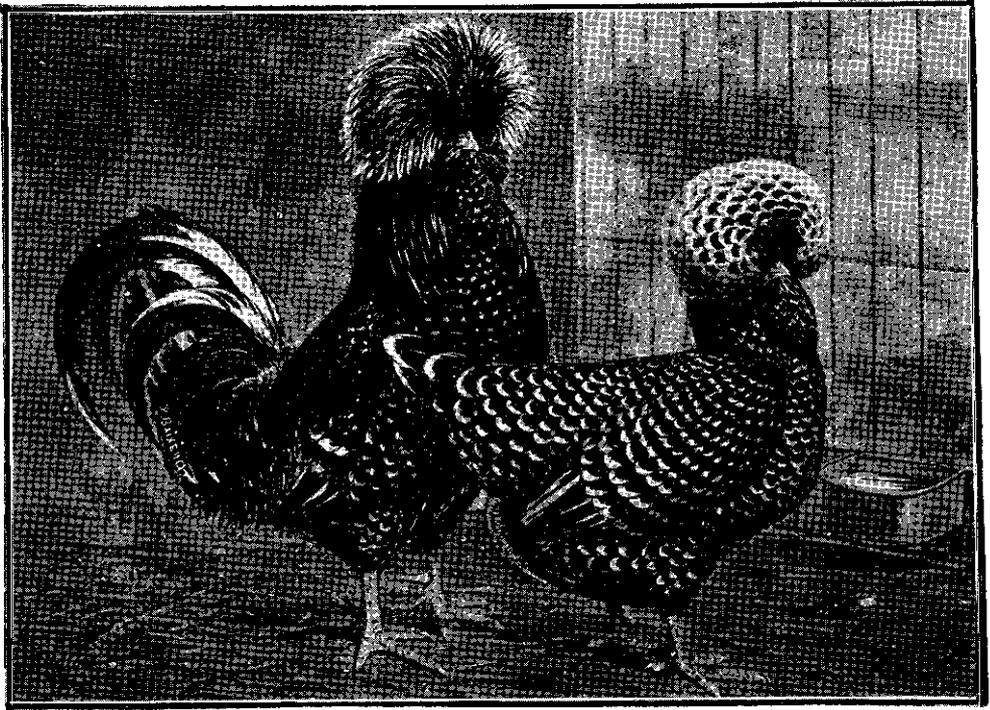
El gallo *houdan* adulto pesa de 8 á 9 libras, la gallina de 6 á 7.

Bien cuidadas las *houdans* ponen de 180 á 230 huevos al año, término medio 200. Los huevos son blancos.

Para su propagación convieue usar exclusivamente aves de 2 á 3 años de edad.

Empiezan á poner á los 6 meses. Casi nunca encluecan.

La carne de la *houdan* es muy suave y muy fina. Como aves para la mesa es difícil encontrar algo mejor. La piel es muy blanca.



RAZA HOUDAN

Su plumaje no es muy lucido, una mezcla irregular de blanco y negro, aunque su general apariencia es preciosa y atrae vivamente la atención.

Pero como ya lo hice notar, su cualidad sobresaliente consiste en su poder mejorante. Un gallo *houdan* en un gallinero de aves comunes y rústicas mejorará de un modo maravilloso la calidad de los pollos criados.

Por esta cualidad especial es una raza preciosa para Costa Rica, donde solamente pocos agricultores pueden conservar razas puras. Para las gallinas que libremente en todos nuestros campos andan y se cruzan sin que sea posible practicamente vigilar de cerca estos cruzamientos es de aconsejar emplear gallos de esta raza. Prontamente se notará con ellos una mejora general en la condición de todas las aves y en su fecundidad.

Una particularidad curiosa de esta raza es que el pie tiene cinco dedos. Las patas son de color blanco rosado con manchitas; algunas veces son más oscuras.

Cruzada con orpington produce pollos que son el non plus ultra para la mesa.

Cruzada con leghorns blancos produce aves tan buenas ponedoras como las leghorns y de mucha mejor carne.

No hay raza que no se mejore con la sangre houdan. Varias razas célebres tienen como origen estos cruzamientos (faverolles-crèvecoeur, etc.

En la cría de houdans puros es indispensable darles suficiente espacio é higiene. Si se dejan estas aves en lugares estrechos y sucios ó si se juntan muchas en un mismo gallinero, se enfermerán con facilidad, sino se conforman admirablemente con el confinamiento.

Los leghorns blancos

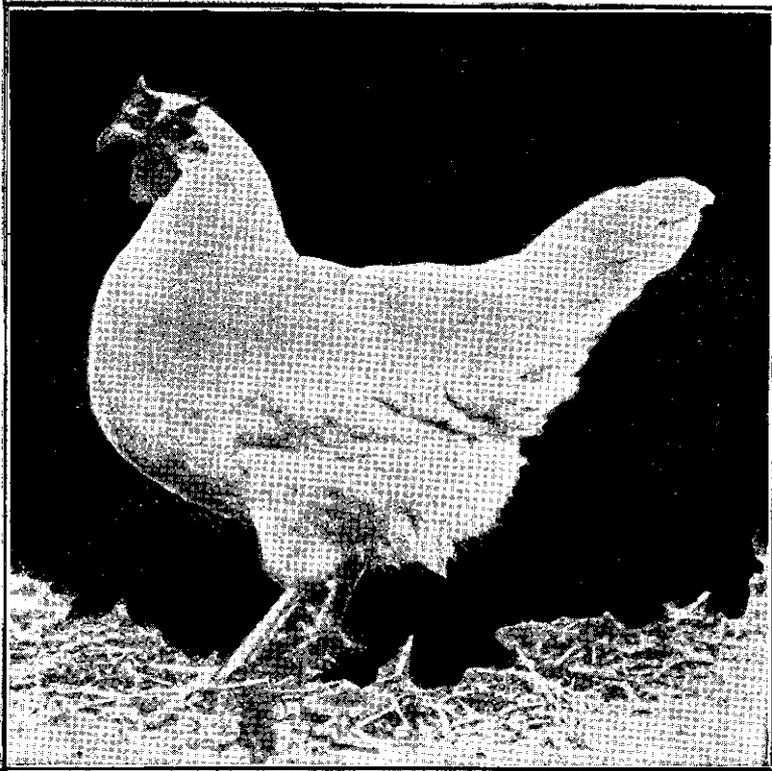


Gallo de la raza Leghorn

Las gallinas de esta raza llevan el record en el mundo como ponedoras. No es buena una gallina leghorn que pone menos de 200 huevos en el año y en los últimos concursos se han visto aves que han dado hasta cerca de 300.

Hay *leghorns* de diverso plumaje, pero al criar esta raza para mejorar en este sentido su apariencia, se han desmejorado bastante sus cualidades especiales de ponedoras incomparables.

Las blancas deben pues preferirse, siempre que la cría se hace como negocio.



Gallina de la raza Leghorn

Los *leghorns* son aves muy activas y donde tienen mucho campo, su cría resulta más económica que la de las razas más grandes.

Por otro lado su carne es de calidad inferior.

Las *leghorns* ponen más huevos que las *minorcas* y que las *houdans* pero los huevos son más pequeños, y si se vendiesen al peso, talvez no conservaría esta raza su superioridad actual al punto de vista comercial.

El tamaño y peso de los *leghorns* son más reducidos que los de las otras razas que estoy describiendo. El gallo llega difícilmente á 6 libras.

Las patas son de color amarillento. Encluecan poco.

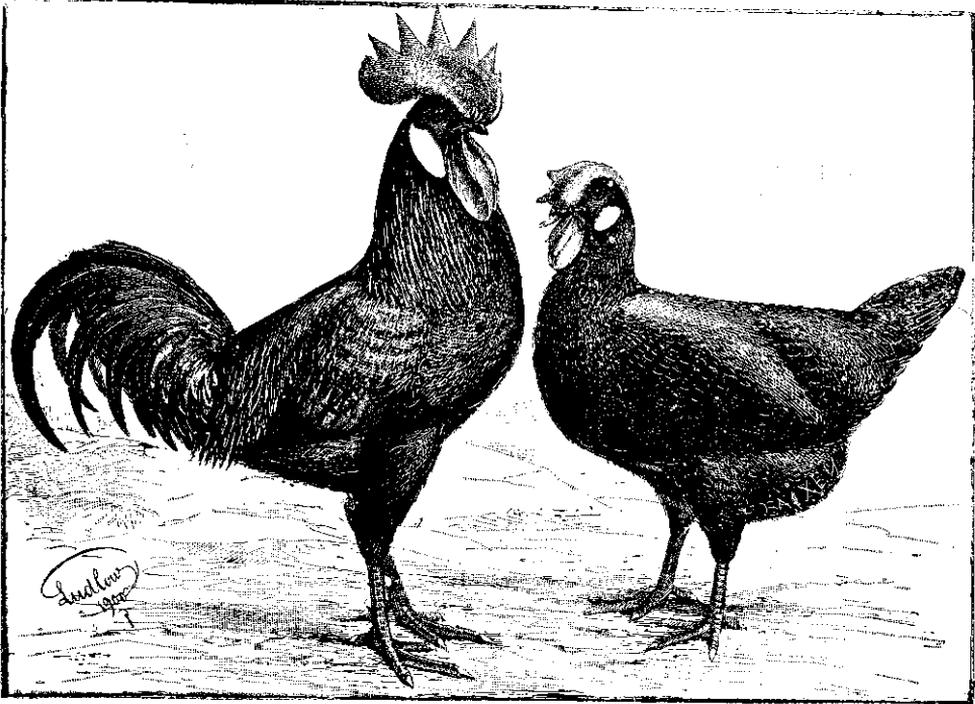
Pocas aves son tan rústicas. Esto es una gran cualidad para nuestro país, donde las enfermedades en las gallinas son graves y frecuentes debido al desaseo casi general en esa cría. En circunstancias defectuosas iguales, el *leghorns* resistirá mejor que cualquier otro.

Es también la raza más precoz.

No sirve en absoluto para cruzarla con la raza común del país, ni para mejorar ninguna otra.

Los leghorns puras son magníficas en su especialidad de ponedoras sin rival, pero no conviene hacer con ellas ninguna clase de cruzamientos con mira de mejorar otra raza. Sólo pueden mejorarse ellas mismas con sangre houdan.

Las minorcas negras



Raza Minorca

Es para muchos y con razón una ave predilecta; tiene en su favor grandes cualidades.

Ponen mucho y huevos grandes de color blanco; 200 huevos es un número que alcanzan sin grande dificultad cuando son bien cuidadas.

Su carne es blanca y buena, aunque algo inferior á la de la houdan ó á la de los orpingtons.

Su tamaño y peso sin ser excesivos son superiores á los de las gallinas comunes.

Su color negro es brillante y metálico; patas oscuras; su general apariencia es robusta, hermosa y sana.

Su peso y tamaño medianos. El gallo pesa 7 libras y la gallina 6.

Hay minorcas blancas, pero es una creación de fantasía, en la cual no sería prudente tener mucha confianza.

Los huevos que ponen las minorcas son los más grandes de todos los huevos de gallina, llegando hasta al peso de 90 gramos cada uno; 200 huevos de este peso representan una producción mayor en alimento que 250 huevos de los de otra raza ó de 300 huevos pequeños como los de nuestra raza mezclada común.

Es el ave que deben preferir los particulares que sólo crían un pequeño número de gallinas para su propio consumo. La ave es rústica, muy mansa, muy fecunda, buena para la mesa y de las que mejor resisten al confinamiento.

Mucho aseo sí necesitan, pero esto es una condición esencial en todos los gallineros.

Como mejoradores de otras razas siguen de cerca á los houdans; unos buenos gallos *minorca* en los campos, harían un efecto general de mejora muy notable.

En la apreciación del valor de los minorcas existe un error muy general. Se cree que una seña de superioridad en estas aves es el tamaño exagerado de la cresta. En aves de exposición esto puede ser necesario, pero en las aves de uso general una cresta de tamaño mediano es preferible con tal que sea de un color rojo muy vivo. Las aves con crestas muy desarrolladas sufren mucho del calor.

Todas estas aves necesitan en su alimentación algo de carne. Mucho maíz es malo. Engordan entonces demasiado y ponen menos. Es también muy necesario proveerles de materiales calcáreos.

Los Plymouth-rocks y Orpingtons

Son aves admirables de plumaje y de forma las primeras (cuijen,) las segundas son blancas, negras ó amarillas.

Ponen mucho menos que las anteriores y son más exigentes en todo sentido; aseo, cuidado, espacio, higiene, alimentación, pero sus huevos son de buen tamaño y su carne es de lo mejor.

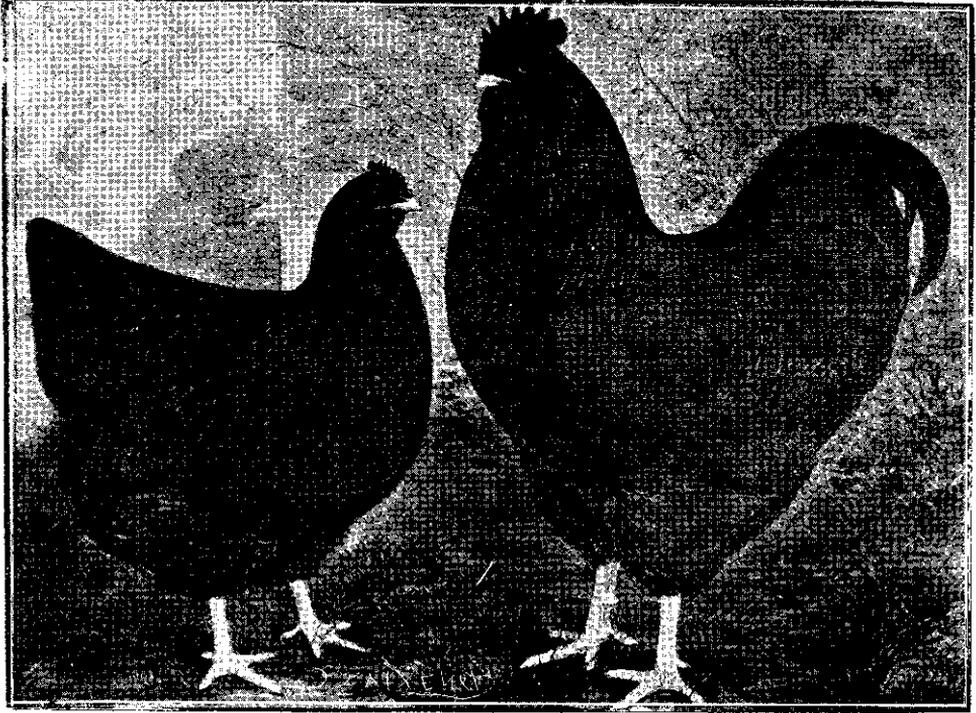
Son aves de lujo que convienen más en otros países que en Costa Rica.

En los Estados Unidos tienen el primer puesto en la general opinión.

Tienen mucha sangre asiática y llegan á grande tamaño.

Para deleite de los aficionados son inmejorables, pero no las aconsejo para negocio.

Doy en diversos grabados una representación tan exacta como es posible de los tipos *medianos y generales* de las diversas razas descritas, advirtiéndolo que



La raza Orpington

hay individuos que se apartan notablemente del tipo normal, sin por esto ser ejemplares inferiores. Pero cuando se trata de reproducirlos, es bueno escoger las aves que mejor caracterizan la raza (1).

J. E. VAN DER LAAT.

(1) en el BOLETÍN anterior se publicó un grabado representando la raza Plymouth Rock

CRÍA DE MURCIÉLAGOS PARA COMBATIR Á LOS MOSQUITOS

El boletín agrícola de Tamaulipas (México) recomienda en su país la cría de murciélagos con buenas razones; en efecto, experiencias hechas por el Gobierno de los Estados Unidos para desterrar la malaria por medio de la propagación de estos pequeños animales voladores repulsivos, cuyo alimento natural, según se ha averiguado, es el insecto propagador de la fiebre han tenido gran éxito.

El despreciado y temido murciélago es una de las más inofensivas criaturas, pues su mordedura no es suficiente para perforar el cutis más delicado y es uno de los pocos animales que no propagan las enfermedades.

El Dr. Charles A. Campbell, médico prominente del Oeste, cree haber encontrado un medio de aniquilamiento de los mosquitos criando murciélagos en número suficiente para que se los coman. Dice el Dr. Campbell que los mosquitos son el alimento natural de los murciélagos y que, estos pequeños animales voladores de apariencia repulsiva, son valiosos para los hacendados, como fertilizadores, tanto antes como después de que cesen de atrapar á los mosquitos.

El Gobierno de los Estados Unidos se ha interesado mucho en las teorías y experimentos del Dr. Campbell, y algunas de las casas de murciélagos que ha construido el médico para la crianza y domesticidad de este animal, han sido colocadas en los terrenos de las haciendas experimentales de los Estados Unidos en San Antonio, Texas. A estas casas las llama el Dr. Campbell "criaderos hygiotáticos de murciélagos y productoras de guano".

Las conclusiones de sabios como Donato Ross, Laveran, Dres. Reed y Corrol, de que toda la malaria es trasmitada por el piquete de un mosquito, llevaron al Dr. Campbell al camino del murciélago. Sus investigaciones le enseñaron que había malaria en donde había mosquitos y que donde *había murciélagos había menos mosquitos y menos malaria.*

Visitando las grandes cuevas de murciélagos en Texas, examinó al microscopio los estómagos é intestinos de esos animales y encontró pruebas evidentes de que la parte principal de su alimentación es el mosquito. Sus investigaciones le demostraron también que el murciélago es uno de los seres más inofensivos, habiéndole enseñado la experiencia que su mordida no es de fuerza insuficiente para perforar el cutis más delgado.

Comprobó que el murciélago recoge su alimento guiándose solamente por el sentido del oído, atrapando nada más aquellos insectos que al volar emiten cierto sonido, el cual es producido perfectamente por alas del mosquito, portador de la malaria. El animal está

protegido del piquete del mosquito por tener su cuerpo cubierto de pelos finos ciliados. En invierno el murciélago se conserva entrando en un estado de letargo, y durante esos meses fríos, pierde la mitad de su peso.

Como los mosquitos no pululan en este tiempo, la costumbre de invernar no desvirtúa su utilidad. El Dr. Campbell encontró que á pesar de la idea generalizada, *no tiene parásitos*.

La naturaleza no ha provisto al murciélago con ningún medio de defensa visible en contra de sus enemigos naturales, más que el de sus hábitos nocturnos y su propensión á esconderse en lugares oscuros durante el día ó á sus horas de descanso. Por esta razón, el Dr. Campbell encontró que era muy fácil trasplantarlo á un criadero artificial, en donde, con pocas precauciones para protegerlo de sus enemigos, se aclimataría y multiplicaría con asombrosa rapidez.

Que los murciélagos están notablemente libres de enfermedades de cualquier género, queda evidenciado por el hecho de que viven en cuevas por millones y se cuelgan tocándose unos con otros y aun colgándose unos de otros en enormes racimos ó montones.

Los exámenes al microscopio del contenido del estómago de un murciélago, no comprueban la existencia de chinches ó insectos grandes que popularmente se supone ser el alimento de este animal vespertino. El Dr. Campbell dice que es un dato conservativo el asegurar que el 90 por 100 de la comida del murciélago se compone de mosquitos. Desechos de escarabajos ó de otras cubiertas duras de sus alas, no se han encontrado nunca en el guano del murciélago.

Sería interesante averiguar con exactitud cuántos mosquitos consume un murciélago en una noche de salida, en donde aquéllos son más ó menos abundantes. El Dr. Campbell ha observado que un murciélago común, en una noche, destruirá justamente 520 mosquitos de la variedad que produce enfermedades, ó sean los suficientes para infestar con malaria una ciudad de buen tamaño.

Deduca de esto que los habitantes de una cueva de murciélagos ó sean cinco millones de murciélagos,—que dice el Dr. Campbell es población pequeña para una cueva—destruirán en una noche, mil ciento setenta millones que son mosquitos suficientes para infestar por un año la mitad de la ciudad de Nueva York.

El Dr. Campbell resolvió que debería proveerse de una casa á un animal tan útil y les construyó una que llamó "Criadero de Murciélagos y productor de guano hygiostático". Este criadero experimental de murciélagos se fundó en junio 13 de 1910 en la Hacienda Experimental de los Estados Unidos, situada cerca de San Antonio, y ha demostrado ampliamente que la cría del murciélago tiene un valor comercial que es inseparable de su gran valor higiénico.

El criadero se establece diez pies arriba del suelo y la estructura misma veinte pies arriba, haciendo una altura total de treinta pies. El mismo criadero tiene doce pies cuadrados en la base y seis en su parte alta. Los postes están provistos de tramas para impedir

la entrada á los enemigos del murciélago; el interior está provisto de alambrado en forma de red con compartimientos, para que los murciélagos puedan colgarse fácilmente, y la tolva inferior se encuentra á bastante altura para que un wagón pueda pasar por debajo para recoger el guano reunido, cuando se abra la tolva. La construcción general imita los lugares que habitan normalmente los murciélagos y es el resultado de un largo estudio del Dr. Campbell. El investigador, después de muchos experimentos, encontró un líquido que imita el olor del animal.

Después de terminado el criadero experimental, el Dr. Campbell colocó como 50 libras de guano fresco en la tolva y regó su parte interior con el líquido; á los dos días, más de una docena de murciélagos habían establecido su residencia en el criadero. Ahora, después de cinco meses, los murciélagos se han multiplicado en número incontable y el Dr. Campbell espera alcanzar en este año la capacidad de dos millones. En la tolva se ha juntado también gran cantidad de guano.

El Dr. Campbell ha calculado y declara que, comercialmente hablando, la producción de murciélago equivale á una mina de oro.

Experiencias hechas han demostrado que el guano de un murciélago pesa sesenta granos al mes ó sea una onza al año.

Un criadero de quinientos mil murciélagos, ó sea un cuarto de su capacidad, producirá treinta y un mil doscientas cincuenta libras cada año. Hay un mercado ilimitado en todas partes del mundo para el guano como fertilizador, á razón de veintiocho pesos cincuenta céntimos por tonelada. Siguiendo los cálculos, es claro que un criadero funcionando al cuarto de su capacidad, producirá á su propietario cuatrocientos veintisiete pesos cincuenta centavos al año. El Dr. Campbell dice que pueden construirse los criaderos, de los mejores materiales, con un costo total de trescientos pesos el primero, y las dos terceras partes de este precio por cada una de las siguientes, pues pueden construirse unos junto á otros. De esta manera á un acre de terreno puede hacerse producir miles de pesos en guano cada mes, según declara el Dr. Campbell. Después de construido un criadero, no hay más gasto posterior que poner un carro debajo, abrir la tolva y el producto queda listo para su mercado ilimitado.

Dice el Dr. Campbell "que todas las regiones infestadas por el mosquito lo están á causa de la escasez del murciélago y que la cría de este animal resolverá en esos distritos el problema del mosquito".

"Tales criaderos en esos lugares llegarían pronto á estar habitados por murciélagos, que sin ser molestados se multiplicarían hasta llenar su capacidad y si se instalaran bastantes criaderos quizás llegaría á desaparecer el mosquito."

"La campaña contra la malaria, por medio del establecimiento de esta medida higiénica natural, ó sea la cría del murciélago común, está llamada á difundirse por todo el país".

Recapitulo las razones como sigue:

“Siendo el mosquito el trasmisor de la terrible malaria, es incuestionablemente un enemigo terrible del hombre”.

“Largos años de estudio y de minuciosas observaciones demuestran palpablemente que el alimento natural y principal del murciélago común es el mosquito”.

“Que es tan fácil construir una habitación para el murciélago, donde esté protegido de sus enemigos naturales y se propague en número incontable, como lo es la construcción de un colmenar para abejas, según lo ha demostrado la experiencia”.

“No solamente destruirá el murciélago al mosquito, sino que su propagación tiene una gran expectativa comercial, puesto que su guano es el fertilizador más rico que se conoce”.

“Cualquiera de las posesiones insulares de los Estados Unidos puede hacerse tan habitable y libre de toda forma malaria, como cualquiera comunidad de las montañas rocallosas, mediante la crianza de murciélagos”.

“El mosquito de la costa de Nueva Jersey pronto llegaría á ser un mito si allí se criara el murciélago”.

“La temperatura extremadamente fría no es un obstáculo para la crianza del murciélago, puesto que su distribución geográfica es idéntica á la del mosquito, desde Alaska hasta Patagonia; y la costumbre de invernar del murciélago lo hace ser especialmente adaptable al clima frío”.

“No se necesitaría usar petróleo en Panamá, si se estimulara convenientemente la propagación del murciélago”.

“Cuando se cultive este agente natural para la destrucción del mosquito, productor de enfermedades, no solamente se usará el mosquito para alimento de este agente, sino que los restos de su esqueleto se usarán para producir cuatro cosechas en donde antes sólo se obtenía una”.

El Dr. Campbell, graduado en la Universidad de Tulane, ha asegurado la colaboración de sus colegas, agregando su ayuda á la obra protectora del murciélago común de alas membranosas. La idea del Dr. Campbell es poner al murciélago bajo la protección de la ley y está muy contento de que la campaña contra la malaria se gane primero en Texas que es su Estado.

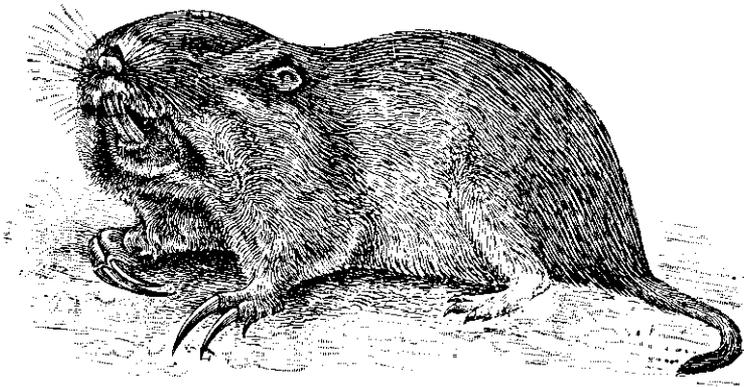
La destrucción de la taltuza

Los inmensos daños causados por la taltuza especialmente en los bananales, hace absolutamente necesario tomar medidas de destrucción más eficaces que las actualmente en uso.

Ensayos de inoculación de enfermedades contagiosas por medio de virus especiales han sido tanteados en Costa Rica por especia-

listas, sin ningún resultado, en los banales de la costa atlántica. Este medio resultó además muy costoso y debe abandonarse.

Serán, pues, muy interesantes é instructivos los siguientes detalles proporcionados por el Jefe de la oficina biológica de Washington á don Anastasio Alfaro.



1. TALTUZA

En una carta dirigida á este señor, dice lo siguiente:

Con referencia á nuestra conversación de hace algunos días, sobre la cuestión de la devastación de muchas cosechas en las regiones tropicales por la taltuza, le comunico una carta recibida de Mr. Edward Everest administrador de una gran plantación en Vera Cruz. Esta carta es muy sugestiva y sólo tengo que añadir que los métodos experimentados con tanto éxito por Mr. Everest han sido aconsejados por esta oficina en contestación de una súplica de ayuda de este señor. La compañía que administra, había gastado miles de dólares en tanteos infructuosos para proteger sus cañales contra las taltuzas y estaba decidido á abandonar todo su explotación, en el caso de que no se encontrara un remedio eficaz contra tan grave mal.

Dice la carta de Mr. Everest: «Le escribo para comunicarle los resultados de la lucha emprendida en este lugar contra la taltuza y para darle las gracias por su eficaz ayuda. Desde el 28 de julio de 1906 hasta la fecha (28 de setiembre 1907), un poco más de un año, hemos matado 10809 taltuzas usando el sulfato de estricnina de conformidad con las direcciones que Ud. da en su circular n^o 52. Me complace reconocer que al fin hemos podido dominar por completo esta plaga y desde entonces obtener buena caña, lo que era antes imposible en este lugar.

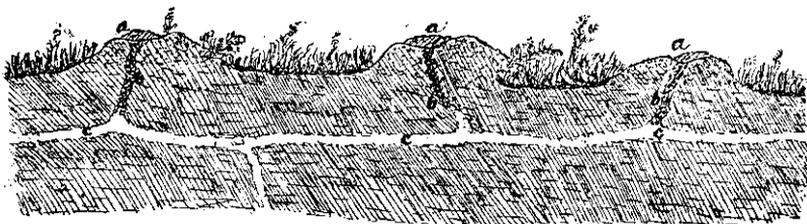
La circular n° 52 merece las más altas alabanzas; explica el asunto en términos tan sencillos y claros y de un modo tan práctico que cualquier puede comprenderlo todo y explicarlo en seguida sin la menor dificultad. He empleado como un kilo de este veneno con los resultados más completos. Campos infestados por miles de taltuzas se encuentran ahora casi absolutamente libres de la plaga.

Creemos, pues, que es de sumo interés para Costa Rica conocer esta circular que hemos traducido integralmente para nuestro boletín.

(Circular n° 52 de la oficina de vigilancia biológica del departamento de Agricultura de los Estados Unidos).

Direcciones para la destrucción de las taltuzas

Las taltuzas infestan todos los territorios al Oeste del Missisipi y partes del Illinois Wisconsin, Florida, Georgia y Alabama. También hacen grandes daños en la parte Suroeste del Canadá y en la mayor parte de México.



2. Galerías subterráneas de la taltuza

Todas las especies de taltuzas viven en galerías subterráneas y todas llevan á la superficie del suelo cierta cantidad de tierra que se acumula en forma de montoncitos. En todas partes las costumbres de dichos animales son parecidas.

Las taltuzas son en general muy dañinas destruyendo muchas clases de siembros. Comen las raíces de los árboles frutales y arruinan así vergeles enteros. Comen las raíces como también los tallos del trébol, de la alfalfa, de los granos y de las hortalizas y son especialmente funestas en los cultivos de papas y de otras clases de tubérculos.

Además el daño material que causan por la tierra que remueven en potreros y otros cultivos cubriendo y destruyendo las plantas, es á veces todavía mayor, que el producido por su voracidad. En los pastos los montoncitos de tierra de las taltuzas impiden el corte parejo de las hierbas y así parte de la cosecha queda inutilizada.

La pérdida experimentada en los alfalfares y campos sembrados de trébol se estima, en algunos Estados del Oeste, á una décima parte de la cosecha entera. En muchos de los valles fértiles donde más abundan estos animales son el más terrible enemigo de los agricultores.

Además de todo esto hacen daños en los trabajos de irrigación causando el rompimiento de los diques de lo cual resultan grandes gastos de reparación y mucha pérdida de tiempo y de dinero.

Se puede destruir la taltuza de varios modos con veneno, con trampas, con el bisulfuro de carbono y por inundación de sus galerías. El mejor sistema es el primero combinado con trampas.

Envenenando las taltuzas

Envenenar las taltuzas con estricnina es generalmente el medio más eficaz y el que resulta el más económico en dinero y en trabajo. La oficina de vigilancia biológica lo recomienda para uso general.

La estricnina tiene para los agricultores muchas ventajas. Su acción es segura, su carácter de veneno mortal es generalmente conocido, su gusto amarguísimo es una salvaguardia adicional que no permite confundirla con alguna otra droga inofensiva. La forma más conveniente para usar este veneno, es bajo forma de sulfato de estricnina que se disuelve en agua caliente y en los jugos de las plantas. Para mitigar su amargura de tal modo que los roedores no la descubren al comerse las preparaciones envenenadas se emplea muchas veces azúcar, también puede mezclarse el sulfato de estricnina con su peso de sacarina comercial.

Para preparar un sirope de estricnina se procede como sigue:

Se disuelve una onza de sulfato de estricnina en medio litro de agua hirviente. La solución se mezcla con igual cantidad de un sirope de azúcar concentrado. Generalmente se aromatiza el sirope con algunas gotas de esencia de anís aunque esto no sea esencial.

Este sirope puede conservarse indefinidamente en una botella cerrada.

La cantidad indicada es suficiente para envenenar un medio bushel (el bushel es una medida igual á 36 litros) de maíz en grano ó de otro grano. Se recomienda el maíz de preferencia. El grano se echa en agua caliente dejándolo en él unas 12 horas. Después se le deja varias horas en el sirope envenenado. Antes de usarlo se mezcla el grano envenenado con un poco de harina de trigo para medio secarlo, quitándole el exceso de humedad.

También se podría usar la sal pura de estricnina que se introduce entonces con una cuchilla en pequeños pedazos de papas, de zanahorias, de remolacha, de ñame, de pasas enteras ó de ciruelas

secas. Muy poco, un grano de la sal es suficiente en cada pieza. Se recomienda especialmente el uso de pasas de uvas porque además que su manejo es fácil el azúcar que contienen disimula bien la amargura del veneno.

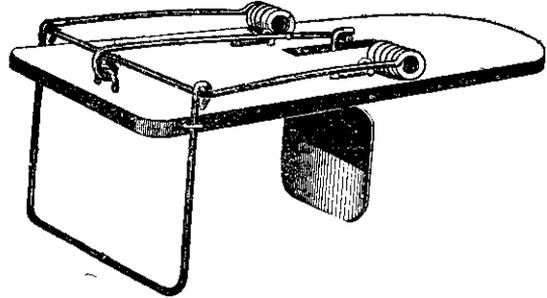
Para su aplicación se procederá como sigue: Se escoge un montoncito recientemente hecho por la taltuza y con una palita pequeña se escarba hasta encontrar el túnel principal de los animales (véase la figura 2); una vez que se haya encontrado este túnel y fijado bien su dirección se coloca el grano envenenado en él y se tapa el hueco escarbado. En general una sola taltuza frecuenta un ramal conectado con un grupo de montoncitos y si en alguna parte queda abierto, es señal que el animal ha muerto.

Trampas

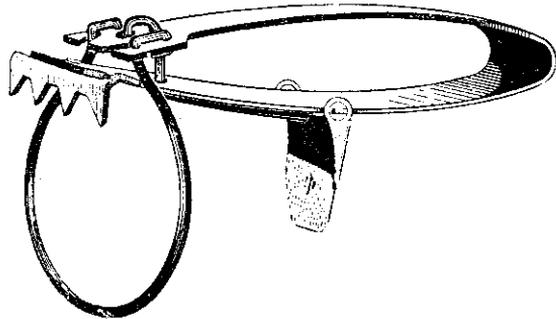
Las trampas son un medio eficaz cuando uno las usa con inteligencia y perseverancia y convienen más especialmente para pequeños vergeles ó jardines donde solamente pocas taltuzas existen, pero en las grandes plantaciones donde los animales abundan este procedimiento necesita un trabajo demasiado costoso.

Para usar la trampa de acero (véase el grabado 3) el primer paso es de abrir un hueco hasta el túnel principal. La trampa debe ponerse en el túnel de modo que sus garras sean á nivel con el fondo. El hueco se tapa con algunas hierbas para excluir completamente la luz. Cada vez que se coja un animal es necesario pasar el aparato por agua caliente para quitarle el olor. Esto es importante.

El dibujo n^o 4 es una trampa que mata el animal en el acto, también el n^o 3 lo mata generalmente. Es preferible ponerlas en las galerías laterales del túnel principal.



3. Trampas



4. Trampas

Bisulfuro de carbóno

El bisulfuro de carbóno se ha empleado para matar taltuzas y es útil en ciertas condiciones. Si el suelo está seco ó las galerías muy grandes se evapora rápidamente y entonces se necesita emplearlo en grandes cantidades que hacen su empleo oneroso. Si al contrario el suelo es algo compacto y húmedo y los túneles sin muchas ramificaciones, su uso puede ser eficaz. Se emplea el bisulfuro empapando pedazos de trapo ó pelotas de algodón con él e introduciéndolos en las galerías, que después deben cerrarse rápidamente.

Inundando los túneles

Cuando es posible la irrigación de los campos llenando los túneles de agua se ahuyentan las taltuzas que entonces se cogen con perros ó se matan á palos. De este modo puede algunas veces exterminarse los animales en extensos campos.

Cooperación

Es relativamente fácil para un agricultor librar sus propios campos de las taltuzas, pero si los vecinos no hacen el mismo trabajo será imposible la destrucción definitiva del animal; tarde ó temprano volverá á hacer daño. El remedio radical sería la cooperación de todos.

* * *

Hasta aquí el boletín de la oficina de vigilancia biológica de los Estados Unidos.

Añadiremos dos remedios que la experiencia en otras partes ha encontrado eficaz.

El primero consiste en el empleo de levadura de pan, que se deja agriar unos días, ó á falta de levadura una mezcla de harina y agua que al cabo de 2 ó 3 días fermenta y despiden un olor fuerte. Las taltuzas que tienen un olfato muy desarrollado descubren á larga distancia el olor de la pasta fermentada y la comen con avidez. Esta pasta se hincha en su estómago y las asfixia. Basta pues colocarla en lugares donde puedan encontrarla con facilidad. Tiene la ventaja este remedio de no ser peligroso para los otros animales.

El segundo remedio consiste en descubrir en alguna parte el túnel principal y de cerrarlo con tierra, con lo cual se mezclan pedazos de vidrios rotos. La taltuza encontrando su camino obstruido se apresura á limpiarlo y haciéndolo se hace heridas casi siempre mortales. Después de limpiar una hacienda de las taltuzas se puede por

mucho tiempo preservarla de la invasión de los animales de los campos vecinos haciendo al rededor una zanja honda que se rellena con tierra y vidrios rotos.

*
* * *

Algunos agricultores han pensado en la introducción del «Mongoose para la exterminación de las taltuzas», pero el remedio sería peor que el mal. Don Anastasio Alfaro escribió á este respecto la siguiente carta desde Wáshington al señor Ministro de Fomento.

U. S. National Museum, Wáshington, D. C. 24 May 1911

*Señor Ing. don Enrique Jiménez, Subsecretario de Fomento, encargado del Despacho
San José, Costa Rica*

Señor:

Poco antes de salir de San José, recibí el encargo de investigar todo lo concerniente á la importación del Mongoose en Jamaica, y tengo la satisfacción de comunicar á V. que lo publicado por mí en nuestro Boletín de Fomento n^o 1 es absolutamente correcto, y que el Código Penal de los Estados Unidos castiga con multa hasta de \$ 200-00 la introducción de estos animales nocivos en ese país. Hay un servicio especial establecido por el Departamento de Agricultura para vigilar la introducción de animales, no sólo en las aduanas sino de un Estado á otro, á efecto de que cualquier introducción fraudulenta pueda controlarse, como medida protectora de la Agricultura Nacional. El Departamento de Agricultura considera la introducción del Mongoose, en cualquier país donde se haga, como una peste, y la ruina de la agricultura, porque destruyendo las aves que se alimentan de insectos, se rompe el equilibrio de la naturaleza propia en una región y los cultivos sufren las plagas consiguientes. El Jefe del Departamento me prometió una carta especial sobre este asunto, que le enviaré á V. por el correo próximo, junto con las leyes vigentes y los estudios que motivaron tal disposición. No sólo no debe permitirse, sino que debe emitirse una ley prohibitiva, sin contemplaciones de ningún género. Las pérdidas en Jamaica se estiman en millones de libras esterlinas y lo mismo en las islas Hawaii, donde se importó el Mongoose para destruir las ratas, obteniendo como resultado que las ratas viven ahora en los árboles, y se alimentan de cocos; mientras el Mongoose vive de palomas, gallinas y pájaros, matando hasta los cerdos pequeños, sin hacer caso de las ratas. Por otra parte los in-

sectos destruyen las hortalizas y otros cultivos útiles, que han quedado indefensos por la falta de aves insectívoras. Además, ha llegado á probarse que el Mongoose come bananos, aguacates, piñas y otros productos tropicales, cuando acaba con la cacería de pequeños mamíferos y aves, porque se propaga de tal manera que después es absolutamente imposible exterminarlo, como ha pasado aquí con el gorreón de Europa.

Contra la taltuza hay envenenamientos especiales que han probado ya con resultados eficaces en México; y de esto también le enviaré un folleto, para que los agricultores de Santa Clara y de otros lugares donde acarician la idea de importar la peste del Mongoose, puedan librarse de las taltuzas, sin cometer un atentado contra nuestra agricultura nacional.

A pesar de todas las medidas tomadas por el pueblo americano contra el gorreón de Europa, que cometieron el error de importar, hoy se halla extendido en todo el país, por millones, desde New York á la California, y desde el Canadá hasta México; y lo mismo pasaría con el Mongoose, en toda la América tropical, si se importase á Costa Rica.

La cucaracha de las casas

(*Ectobia germánica*)

Una de las plagas más molestas y perjudiciales que invaden las habitaciones, es la de las cucarachas. Estos insectos pertenecen al orden de los *Ortópteros*, del grupo de los corredores, y á la gran familia de los *Blattidos*.

Las cucarachas tienen un aspecto asqueroso y son repulsivas por su mal olor y porque caen en la comida. Son parásitos que todo invaden y devoran. Debido á la forma aplastada de su cuerpo, pueden ocultarse con mucha facilidad en las hendiduras y huecos de los muros de las casas, entre las vigas de los techos, duelas de los pisos, muebles, etc.; lugares todos en donde encuentran retiros cómodos y agradables que las favorecen en sus exigencias y en donde se multiplican con abundancia extraordinaria. Generalmente los lugares que más prefieren y en donde se congregan y prosperan mejor, son las piezas de la casa que tienen una temperatura algo elevada, pero con predilección las cocinas, porque allí gozan á toda hora del suave calor del hogar, del que tanto gustan y necesitan para su vida y por los alimentos que tienen á su disposición.

Descripción del insecto adulto

El tipo del género *Ectobia* (*Blatta* Linn. — *Phyllodromia* Aud-Serv.), tiene una longitud de 13 á 16 milímetros en el macho y de 11 en la hembra. Como todos los insectos del orden de los Ortópteros, la cucaracha de que nos ocupamos tiene metamorfosis incompleta. Las alas anteriores son apergaminadas, y se sobreponen por la punta durante el reposo; las alas posteriores son más finas, plegándose á lo largo en forma de abanico. Las antenas ó cuernos son setáceos; tienen una longitud igual á la del cuerpo, llevando en cada uno de los artejos, pelitos escasos y cortos. La cabeza es pequeña, encorvada hacia adelante y algo cubierta por el protórax. Las patas son corredoras y espinosas en los muslos y en las piernas. En la extremidad del abdomen, y á cada lado de la cavidad anal, está colocado un apéndice llamado *cerco*, de un milímetro de longitud y formado de doce anillos, siendo el terminal el más angosto de todos ellos.

El color general del cuerpo es café subido, distinguiéndose dos rayas negras muy características, colocadas sobre el protórax.

El cuerpo del macho es delgado y plano; el de las hembras es un poco más ancho.

Desarrollo y costumbres

Las hembras depositan sus huevos en series regulares, dentro de una oteca ó cápsula córnea, oblonga y aplanada, que arrastran durante 15 ó 20 días. Solamente la mitad de esta huevera es visible, pues la otra mitad está dentro del conducto por donde sale y cubierta por el último segmento ventral. La parte saliente está sostenida por una película muy delgada.

La cápsula aparece primero bajo la forma de un saco de color blanco, de consistencia muy blanda, que poco á poco, y á medida que sale del abdomen, varía en color, primeso á más obscuro y después al moreno subido; después de estos cambios, las paredes de la cápsula se endurecen.

La longitud de la oteca es de 8 milímetros por $3 \frac{1}{2}$ de anchura; sobre uno de sus bordes alargados se observa una sutura finamente acanalada y sobre las caras estrías transversales. El interior presenta una estructura muy curiosa: está dividida por un tabique longitudinal en dos partes iguales, y, en cada una de ellas, están encerrados 18 huevos alargados y blanquicosos, cuyo número corresponde al de los surcos transversales exteriores. Algunas veces, á consecuencia de un desarrollo algo avanzado, esos huevos pueden estar sustituidos por larvas blancas, cuya cara ventral está vuelta hacia el tabique.

La salida de las larvas es probable que se efectúe 4 ó 5 días después de que la madre abandona, en algún lugar seguro, su hueve-

ra, pues, al mismo tiempo, se encuentran hembras que todavía la arrastran y pequeñas larvas.

El número de nuevos individuos que salen del cascarón, es de 30 á 36. La salida tiene lugar por una abertura longitudinal, de un extremo á otro, que espontáneamente se le hace á la huevera. Las pequeñas larvas nacen todavía encorvadas y pegadas de dos en dos por una substancia mucilaginosa; la cucaracha las ayuda á salir y á desarrollarse, tocándolas suavemente con sus antenas y sus palpos maxilares. Sin embargo, parece no ser necesario el concurso y auxilio de la madre durante la eclosión, porque hemos visto salir las larvas de un cascarón encerrado en un tubo de ensayo. Al nacer, por sí solas, las larvas mueven sus antenas y sus miembros, se desprenden las unas de las otras y ya pueden andar á los pocos minutos; entonces son ápteras, es decir, sin alas y como de un milímetro y medio de longitud. Son de color blanco translúcido, con ojos negros, dejando ver por transparencia el tubo digestivo; después, cambian su color en gris amarillento, dejando ver las dos fajas negras que se distinguen en los adultos, con la diferencia de que en las primeras se observan desde la parte anterior del protórax hasta la punta del abdomen, dejando en medio un espacio amarillo más ancho.

Hummel, que ha estudiado minuciosamente el desarrollo de las cucarachas de que nos ocupamos y, efectuando experiencias muy interesantes en San Petersburgo, ha contado seis mudas que sufre el insecto antes de llegar al estado adulto, excluyendo la salida del huevo, en cinco ó seis meses.

Las larvas se comen, casi siempre, la materia de donde salieron; cuando les falta alimento, se devoran unas á otras. De 28 que nacieron el 21 de mayo del año actual, y que pusimos en observación, solamente quedaban 14 el 31 del mismo mes, por no haberles proporcionado alimento de ninguna clase. Parte de la cápsula en donde estuvieron encerradas, también fué roída.

Son de costumbres nocturnas; durante el día permanecen ocultas en sus sombríos escondrijos, y sólo una que otra se observa correteando á lo largo de las paredes, en todas direcciones, pero, en las noches, millares de ellas salen á buscar que comer; devoran substancias muy diversas, destruyen toda clase de provisiones y echan á perder nuestros vestidos y papeles. Prefieren siempre el pan, pero no atacan las harinas y la carne sino cuando les falta otra clase de alimento. En los frascos que han contenido aceite se acumulan en grandes cantidades; roen hasta el cuero y, á veces, deterioran las pastas de tela de los libros, por comerse el engrudo ó pegamento que se emplea en su manufactura.

Les gustan mucho las calabazas y las papas, á las que llegan á perforar, á veces, haciendo galerías que atraviesan completamente á los tubérculos.

Conveniente sería que, valiéndose de esta circunstancia, se ensayaran algunos venenos mezclados con esos sus alimentos favoritos. Nosotros ya lo intentamos.

Agregaremos, por último, que las cucarachas molestan á las personas subiéndose á la ropa y, á veces, á la cara de los niños.

Los animales domésticos se ven, muchas veces, inquietos á causa de tan molestos parásitos.

Remedios

Resumen de los medios para librarse de las cucarachas

PROCEDIMIENTOS MECÁNICOS	PROCEDIMIENTOS FÍSICOS	PROCEDIMIENTOS POR ENVENENAMIENTO	ENEMIGOS NATURALES
Trampas Papeles embreados Recipientes con agua endulzada Frascos y cajas Rejillas de tela de alambre Barrido	Agua hirviendo Fuego directo	<i>Sólidos.</i> Polvos de crisantemo Polvos de bórax <i>Líquidos</i> Jarabe de «Hierba de la Cucaracha» Petróleo y aguarrás mezclados con crisantemo <i>Gaseosos.</i> Vapores de ácido cianhídrico Vapores de bisulfuro de carbono Azufre quemado ó ácido sulfuroso	Los patos (aves del género <i>Anas</i>) Los sapos (batracios del género <i>Bufo</i>)

Procedimientos mecánicos

Trampas.—En algunas casas de comercio se venden unas cajas de hoja de lata, de forma cuadrada, que miden 30 centímetros por lado y sus paredes unos 6 ú 8 de altura. En la parte superior forman un especie de plano inclinado hacia el interior y de forma arredondada. En el centro de la caja se eleva un recipiente en el cual se coloca pan mojado con vino ó miel, cuyo olor atrae á las cucarachas. En el interior de las cajas se pone agua con cualquier insecticida, de manera que los insectos caen en el agua y mueren.

Hay otras trampas muy parecidas á la anterior, pero que, únicamente, sirven para destruir algunas cucarachas, sin llegar nunca á extinguir las por completo.

Papeles embreados.—En los rincones infectados pueden colocarse otra clase de trampas, que consisten en tiras ú hojas de papel bastante grueso, con una liga especial que se prepara de la manera siguiente:

Se calientan para que se les salga el agua que contienen, 400 gramos de la untura ordinaria de coches, teniendo cuidado de hacer las operaciones en un gran vaso al menos de 5 litros, porque la untura hace mucha efervescencia cuando se le somete á la acción del fuego; ya que está completamente líquida, se le agregan 400 gramos de aceite de pescado, un poco espeso, y se vuelve á poner todo al fuego, vertiendo suavemente un kilo de brea en la mezcla. Cuando todo está bien fundido, se deja enfriar y se puede untar el papel.

Las cucarachas se pegan las patas en esta composición y perecen infaliblemente.

El aceite de pescado puede sustituirse fácilmente con algún otro aceite del más corriente.

Este remedio tampoco es radical, sólo sirve para disminuir en parte la plaga.

Recipiente con agua endulzada.—En los lugares más frecuentados por los insectos, pueden colocarse platos ú otras vasijas por el estilo, llenos de agua endulzada, contra los cuales se apoyan tablitas ó tiras de cartón en plano inclinado que les permita subir. Al querer beber el agua, caen dentro de ella y se ahogan.

Este es un remedio insignificante que sólo puede recomendarse en los lugares poco invadidos por las cucarachas.

Frascos y cajas.—Para prevenir el ataque de los insectos conviene guardar los comestibles ó lo que se crea más interesante, dentro de frascos con tapón esmerilado ó dentro de cajas de hoja de lata, bien soldadas.

Rejillas de tela de alambre.—Para evitar que vengan de fuera las cucarachas, se colocan rejillas de tela de alambre en las ventanas y lugares que se crea conveniente, y se procura ajustar los bastidores de puertas y alacenas con la pared, sin dejar huecos ni hendiduras, empleando para ello, el cemento ú otro mortero semejante.

Barrido.—No debemos olvidarnos del barrido y del aseo general, en las habitaciones. Con el barrido suelen destruirse algunas cucarachas, y sobre todo, se les priva de alimento en lo posible.

Procedimientos físicos

Agua hirviendo.—El agua hirviendo, arrojada sobre los lugares en que están escondidas las cucarachas, produce muy buenos resultados; así se ha logrado destruir gran número de estos insectos, que perecen inmediatamente, y pueden ser barridos después con mucha facilidad.

Fuego directo.—En algunos casos, puede aplicarse el fuego directo por medio de hachones ó con trapos ó estopas bañadas en petróleo y amarradas con alambre á la punta de una varilla de fierro.

El soplete, tan conocido, que usan los hojalateros, y que arroja con fuerza la llama, es muy útil para hacer llegar el fuego á muchos lugares á donde no es posible llevar la llama producida por la combustión de los hachones y los trapos.

Muchas veces los papeles quemados son suficientes, aplicándolos encendidos sobre los grupos de insectos que se descubren por las noches.

Procedimientos por envenenamiento

SÓLIDOS.—*Polvo de crisantemo.*—Entre los polvos insecticidas debemos mencionar, en primer lugar, el polvo legítimo y nuevo de crisantemo. Este se usa insuflándolo abundantemente por medio de un fuelle pequeño en las hendiduras de los muros, techo, piso y otros sitios que frecuentan los insectos.

Para que el polvo de crisantemo produzca buenos efectos, es necesario que sea legítimo y que no contenga sustancias nocivas á la salud, principalmente *cromato de plomo*, que es en extremo peligroso. Esto constituye una falsificación, que se descubre fácilmente, calcinando un poco de polvo durante 20 ó 30 minutos en la hoja de un cuchillo, puesto sobre la llama de una lámpara de alcohol. El polvo puro se pone negro, y después deja un residuo de ceniza completamente blanco. El que está adulterado, deja un residuo amarillento, *sobre todo, cuando tiene cromato de plomo.*

Polvo de bórax.—También se recomienda el polvo de bórax, usado del mismo modo que el de crisantemo. Es más barato que este último, pero, en cambio, no es tan activo, y no tenemos noticias de los resultados que se hayan obtenido con él.

LÍQUIDOS.—*Jarabe de «Hierba de la cucaracha».*—Uno de los venenos más eficaces, y que no ofrece peligros, es el jarabe de «Hierba de la cucaracha». (*Haplophyton cimicidum*). Esta planta, como se sabe, tiene muy buenas propiedades insecticidas y ha dado magníficos resultados para la destrucción de los mosquitos y, sobre todo, de las cucarachas.

El jarabe se prepara hirviendo medio kilo de la planta ya seca, en 3 litros de agua, agregándole, en seguida, una buena cantidad de azúcar ó piloncillo: después se cuele este jarabe y se coloca en platos ó vasijas extendidas, en todos los lugares que acostumbran frecuentar los insectos. Algunas personas acostumbran mezclar el jarabe con fragmentos ó bolitas de masa que se distribuyen en las piezas invadidas, para que lo tomen y mueran las cucarachas. De esta manera es como se han obtenido mejores resultados en Méjico.

Otro procedimiento consiste en moler la planta hasta reducirla á polvo, el cual se mezcla con la masa en lugar del jarabe.

Petróleo y aguarrás mezclados con crisantemo.—El polvo de cri-

santemo mezclado con aguarrás ó con petróleo y regado en los rincones ha dado excelentes resultados.

El petróleo solo, es muy eficaz arrojándolo en los lugares invadidos, pero aunque su uso es muy extenso, solamente deberá aplicarse en el caso de que no haya muebles y objetos delicados que puedan mancharse y, sobre todo, en donde no haya fuego, porque puede inflamarse con mucha facilidad.

GASEOSOS. — Los vapores que se desprenden de ciertas sustancias al volatilizarse ó al quemarse, se aprovechan para fumigaciones. Estas son aplicables cuando los lugares plagados puedan cerrarse bien para mantener por algunas horas los gases insecticidas.

Las principales sustancias que se usan para las fumigaciones, son las que en seguida se enumeran.

Acido cianhídrico. — Es muy venenoso y mata violentamente al hombre, sólo debe aplicarse en casos muy especiales. Por eso no describimos su manera de aplicación, mejor aconsejamos que se recurra á otros procedimientos.

Bisulfuro de carbono. (1) — Para fumigar con bisulfuro de carbono una pieza invadida, una cocina por ejemplo, se procurará cerrarla herméticamente, tapando con tiras de papel ó manta engomadas, todas las hendiduras por donde se crea que puedan escapar los gases. Después, se coloca en el interior y en la parte más alta, ya sea sostenido por una repisilla, con alambres pendientes del techo ó de cualquiera otra manera, un plato ú otro recipiente abierto, dentro del cual se pone una estopa ó trapo empapado en el insecticida. La proporción es de 20 á 25 gramos por metro cúbico de capacidad del local que se va á sanear. Este cálculo se hará previamente midiendo la altura, longitud y anchura de la pieza y multiplicándolas entre sí.

Conviene siempre excederse un poco en la cantidad, porque el bisulfuro se evapora rápidamente y hay alguna pérdida mientras el operador termina todas sus maniobras, antes de cerrar la puerta por donde debe salir. Los vapores de este insecticida son más pesados que el aire, por lo que bajando se introducen á todos los intersticios y matan por asfixia á los insectos que encuentran á su paso.

Los vapores se dejan obrar por espacio de seis ú ocho horas, al cabo de las cuales se procurará amplia y prolongada ventilación, abriendo todas las puertas y ventanas para que penetre el aire.

El bisulfuro es venenoso y sumamente inflamable; al menor contacto con el fuego puede hacer explosión. Por estas circunstancias no conviene confiar su manejo sino á personas prudentes que se abstengan de fumar ó de acercarse á la lumbre. Se comprende que en la pieza que se va á fumigar, no debe haber ningún cuerpo en ignición, por insignificante que sea.

Los objetos ó comestibles que tengan el mal olor que les comunica el bisulfuro, lo pierden fácilmente, exponiéndolos al aire libre

algunos instantes, después del tratamiento, pero es mejor evitar que obre sobre ellos el insecticida.

Azufre quemado ó ácido sulfuroso.—Para el empleo del azufre, también se cerrará la pieza. Después se coloca sobre un brasillero encendido una cazuela de barro en la que se arrojan de 10 á 12 gramos de polvo por cada metro cúbico de capacidad, haciendo el cálculo como ya se dijo.

El gas sulfuroso se deja obrar por el mismo espacio de tiempo que cuando se trata de fumigar con bisulfuro de carbón, dando la ventilación necesaria cuando termine el tratamiento.

Como el gas sulfuroso ataca á los objetos metálicos y da mal olor á los comestibles, conviene retirarlos del lugar en donde va á fumigarse. *En cuanto á las personas se abstendrán de permanecer por mucho tiempo aspirando los gases, pues son venenosos, producen tos y á veces fuertes hemorragias nasales.*

En una sola vez no se destruyen las cucarachas, pues algunas logran escapar al tratamiento, ocultándose cuidadosamente. Por consiguiente, se repetirán las fumigaciones, cada veinte días con el bisulfuro de carbono ó cada ocho ó quince con el azufre, hasta lograr la completa extinción de la plaga.

JULIO RIQUELME INDA

(1) Lo que corrientemente aquí se conoce bajo el nombre de *formicida*.

BOLETÍN DE FOMENTO

CONTENIDO

	Páginas
Sección de Ingeniería, Obras Públicas y Caminos	
¿Cuál es el mejor sistema para Costa Rica de hacer calles y calzadas, por J. E. van der Laet.....	379
Sección de Agricultura	
1 Nuestras milpas.—Debemos emplear exclusivamente semilla buena, artículo por J. E. van der Laet	384
2 Experiencias en Bélgica sobre las papas	391
3 Las enfermedades del banano, artículo por J. E. van der Laet.....	394
4 Bananales.—Por Jorge García Salas	399
5 Cuidados importantes en las plantas portadoras de semilla en los tabacos, por Abelardo Quesada Chacón	411
6 Ensayos sobre el empleo de los abonos químicos del cultivo del café...	413
7 El riego en los cafetales, por Juan F. Picado	417
Sección de Ganadería	
1 ¿Es deseable importar ganado vacuno fino, por Ricardo Jiménez O. . .	419
2 Una cría de cerdos.—Reglas para su instalación	424
3 Cultivo esmerado del rábano forrajero	428
4 La alimentación de las vacas lecheras, por Enrique Jiménez Núñez...	429
Sección de Agricultura	
1 Las mejores razas actuales, por J. E. van der Laet	446
<i>Cría de murciélagos para combatir los mosquitos</i>	453
<i>La destrucción de la taltuza</i>	456
<i>La cucaracha de las casas, por Julio Riquelme Inda</i>	463