

Suelo TICO



MINISTERIO DE AGRICULTURA E INDUSTRIAS
SAN JOSE, COSTA RICA No. 40

EN ESTE NUMERO

Brucelosis en Costa Rica	97
La "Capa" del tabaco	106
El "arroz rojo" en nuestros arrozales	108
El Sistema de Espiguilla: Nuevo Método de Ordeño	110
Mancha en la hoja o Viruela de las freseras	113
Algo sobre ratas y ratones	119
Integración económica de la industria ganadera en la América	
Latina	122
Ramio: Hasta diez cortes anuales	125

SUELOTICO

Revista del Ministerio de Agricultura e Industrias

Editada por el Departamento de Información Agrícola

Director: CARLOS CORDERO J.

Vol. X

San José, Costa Rica, Agosto-Noviembre 1958

Nº 40

La Brucelosis en Costa Rica

Dr. Edwin Pérez Ch. *

INTRODUCCION

No se sabe la época exacta en que la Brucelosis hizo su aparición en Costa Rica.

Se sospechaba su existencia en el país desde el año 1935 (1). En los primeros meses del año 1936, llegaron varios ganaderos a la Sección de Veterinaria del entonces Centro Nacional de Agricultura en busca de consejos para evitar que las vacas abortaran (2). Se hicieron pruebas de aglutinación con resultados positivos pero no se consignaron datos numéricos sobre la incidencia.

En el año 1938 (3) se hicieron los primeros trabajos para confirmar el diagnóstico de la enfermedad en el país. Se recolectaron 278 muestras de sangre, cuyos sueros fueron sometidos a la prueba de seroaglutinación dando un porcentaje de 10.07% de casos positivos. Se trató de dar recomendaciones para su control, pero prácticamente nada se logró.

En 1944 (4) la Sección de Peritos Veterinarios del Centro Nacional de Agricultura, servida por Ingenieros Agrónomos, reportó un 30% de casos positivos sobre un total de 898 pruebas. Este resultado no debía ser toma-

do como porcentaje de incidencia, pues las pruebas sólo fueron hechas en hatos sospechosos, pero los ganaderos creyeron que la incidencia era demasiado alta con la consiguiente alarma.

En 1945, el Veterinary Survey Group de la Oficina Sanitaria Panamericana, que llegó a Costa Rica a hacer una encuesta sobre las enfermedades existentes, decía en su informe al hablar de Brucelosis: —“La importancia de esta enfermedad en la economía de la industria lechera está siendo gradualmente reconocida. La Sección de Peritos Veterinarios reporta que ha llamado la atención a los ganaderos hacia este problema desde 1935. Algunas veces la pequeña información que ha sido dada a los ganaderos ha producido más daño que beneficio; se ha encontrado que algunos propietarios de ganado, en su afán de controlar la enfermedad, han vacunado sus animales adultos sin previo examen de sangre para saber si la enfermedad existía en su finca. No hay ningún control sobre el uso de la vacuna por parte de los ganaderos y algunos, familiariza-

* Médico Veterinario, Departamento de Veterinaria, Ministerio de Agricultura e Industrias, Costa Rica.

dos con los magníficos resultados obtenidos con el uso de las vacunas contra Pierna Negra, creyeron que iban a obtener resultados similares con la vacuna de aborto. Esto ha dado como resultado el hecho de fincas con un alto porcentaje de animales positivos a la prueba de seroaglutinación. Además del uso impropio de las vacunas contra Brucelosis, el mal sistema de conservación de las mismas es responsable de los variados resultados con esta vacuna".

Las pruebas llevadas a cabo por el Veterinary Group (4) indicaron que la incidencia de Brucelosis era alta y que la industria animal del país debía enfrentársele al problema que eso representaba y pensar en un programa de control y erradicación. Todas las pruebas fueron hechas en muestras obtenidas en la Meseta Central y de hatos no vacunados. Hicieron un total de 1.548 pruebas obteniendo un 12.1 por ciento de animales positivos y un 14.2 por ciento de animales sospechosos.

Entre las recomendaciones hechas por el Veterinary Group encontramos una que dice: —"Debido a la considerable incidencia de Brucelosis en vacas lecheras, la pasteurización de la leche debe ser obligatoria en las ciudades grandes".

En el año 1950 el Departamento de Veterinaria, al comprobar la falta de datos, organizó un "muestreo" a fin de obtener un índice de infección para el país en general y de cada provincia, en particular, con el fin de estudiar planes para el control de esta enfermedad. (5).

Del resultado de este estudio preliminar, el Departamento de Veterinaria consideró más conveniente no dictar planes generales de campaña por

falta de personal y medios económicos y decidió considerar el problema de cada finca como un caso particular y dictar medidas de control para cada caso.

El objeto de este trabajo es informar, con los datos hoy disponibles, la situación de esta grave enfermedad en Costa Rica y la forma en que un país pequeño y de escasos recursos económicos trata de controlar la Brucelosis, que sin lugar a dudas es la enfermedad más grave entre las que afectan a nuestra ganadería.

IMPORTANCIA ECONOMICA PARA LA GANADERIA DE COSTA RICA

La Brucelosis no sólo es importante como enfermedad de los animales y del hombre, sino como causante de enormes pérdidas económicas.

En los últimos años la ganadería se ha convertido en un renglón importante de la economía nacional, lo cual queda ampliamente demostrado con sólo observar el cuadro de datos estadísticos de exportación de ganado bovino y de sub-productos de los últimos años.

EXPORTACION DE GANADO (6)

1954	3.449 cabezas	...	...	...	\$ 357.042
1955	7.553 cabezas	...	...	...	891.444
1956	9.633 cabezas	...	...	...	971.901

EXPORTACION DE SUB-PRODUCTOS (7)

Carne Fresca

	1956	464.545 libras
1er. semestre	1957	265.691 libras

Tasajo

	1956	154.631 libras
1er. semestre	1957	84.520 libras

Existe en el país una población bovina estimada en 797.021 cabezas de ganado (8) de las cuales hay 316.280 vacas; de estas se dedican a la explotación lechera 262.978, y el resto a la producción de carne. Conociendo todas las pérdidas que la enfermedad produce (pérdidas en terneros, esterilidad temporal o permanente, baja en la producción de leche, pérdida en vacas lecheras vendidas para carne, los gastos en drogas para curar las metritis y mastitis que ocasiona, las terneras que hay que comprar para reemplazos, las dificultades que la presencia de las enfermedades tiene para transacciones comerciales, etc.) se podrá suponer que la Brucelosis representa para la ganadería costarricense un factor limitante y hace que los costos de producción sean mayores, y significa una seria amenaza para el negocio de exportación ganadera, renglón básico para la economía del país.

Consideramos interesante consignar aquí someramente las pérdidas calculadas que esta enfermedad produce en los Estados Unidos (9) y en la Argentina (10).

Estados Unidos (Anual)

Pérdida en leche 22% . . .	\$ 50.000.000
Pérdida en terneros . . .	5.000.000
Pérdida de valor de las vacas infectadas	32.000.000
Otras pérdidas (cerdos, cabras, ovejas)	13.000.000
	<hr/>
	\$ 100.000.000

Argentina (Anual)

Pérdida en terneros	\$ 36.000.000
Pérdida en leche	4.000.000
Otras pérdidas (cerdos y ovejas)	2.136.000
	<hr/>
	\$ 42.136.000

Cálculo estimado semejante se podría hacer para Costa Rica, lo que daría una pérdida aproximada en colones de ₡ 8.786.135 por año.

Pérdida que se desglosa así:

- Pérdida de terneros ₡ 397.630, calculados a ₡ 10.00 cada ternero y sobre un 12% de infección en el país.
- Pérdida en leche, ₡ 4.212.465 calculadas a base del número de botellas producidas en un día ... 420.734 por 108.040 (8) y si se acepta que la Brucelosis causa un 20% de pérdida (16) y que un 12% de las vacas va a tener esa merma, y que la leche tenga un valor promedio de ₡ 0,40 la botella.
- A estas sumas debe agregarse la pérdida de valor de los animales infectados, pasar a tener precio como animales de carne y no como productores lecheros (en el caso de los de leche). Pérdida que se puede calcular a ₡ 100.00 sin extremar. Tendríamos un total de 37.964 vacas infectadas que valdrían ₡ 3.796.400 menos.
- Por medicinas y servicios Médico Veterinarios suministrados al número de vacas infectadas, suponiendo conservadoramente que sólo el 50% necesitará ese servicio y dándole a éste un valor de ₡ 20.00 tendremos ₡ 379.640.

Se hace notar que las pérdidas en forraje consumido, potreros especializados para aislamiento, etc., no se consignan.

Dejando de un lado los números, la industria ganadera confronta pro-

blemas relacionados con la Brucelosis, consistentes en:

- 1º Presencia de abortos, sobre todo en zonas aparentemente libres o de bajo índice de infección.
- 2º Esterilidad temporal o permanente. Hay numerosos problemas al respecto. No se está en condiciones de decir qué porcentaje se debe a la enfermedad, pero es probable que la mayoría, casi todos los hatos tienen historias clínicas relacionadas con la Brucelosis.
- 3º La capacidad reproductora se afecta seriamente, lo que se puede demostrar por los números del informe del Servicio de Inseminación (13) que en el año 1956 atendió a 251 hatos, hizo 4005 llamadas pero nada más que ... 2.028 inseminaciones. Esta diferencia se explica: "repeticiones (dos o tres veces), vacas no inseminadas por diferentes causas de esterilidad, celos pasados, etc."
- 4º La disminución de la producción lechera es palpable en los "records" que lleva la Sección de Ganado de Leche en el Programa de Prueba y Mejoramiento de Hatos, en los que se observan que de 2.167 vacas (14) que están en prueba, 5.5% abortaron y disminuyeron su producción más allá de lo aceptado tradicionalmente como pérdida por el Aborto Contagioso. Es tan importante la Brucelosis como factor de pérdida económica que Noruega considera que la erradicación de esta enfermedad cuesta menos que las pérdidas ocasionadas por ella.

El Dr. B. T. Simms dice en un re-

porte (19) que entre los años 1935, 1949 el número total de ganado aumentó, en los Estados Unidos, en un 14.3%; la producción de leche en un 28% y la de carne en un 42%. "Nosotros creemos que parte de este aumento se debe a la reducción de la incidencia de Brucelosis", dijo el Sr. Simms.

METODOS DE DIAGNOSTICOS USADOS

Se ha aislado *Brucella abortus* por medio de cultivos a partir de materiales enviados al Laboratorio de Investigaciones Médico Veterinarias. Se han obtenido cultivos positivos de fetos y placentas. No se ha trabajado con leche ni se han hecho hemocultivos para su aislamiento.

- 1º Se han empleado como medios de elección: el de Albimi sólidos y líquido y Agar *Tryptosa Difco*.
- 2º Al material sospechoso se le efectúa coloración de Koster y luego se inocula en uno de los citados medios, dejando unas placas en atmósferas al 10% de CO₂ y otras en aerobiosis colocando todas en estufas a 37°C durante 5 días.
- 3º Los cultivos sospechosos, en caso de ser necesario se purifican, estudiándose luego la morfología de las colonias, inmovilidad y características morfológicas y tintoriales del microorganismo por medio de la coloración de Gram.
- 4º Se comprueba la acción bacteriostática de la Tionina y Fuchina básica en diluciones adecuadas en los medios mencionados anteriormente.
- 5º Se observa la producción de H₂S, empleando Agar *Tryptosa* con infusión de Hígado y detectando

el sulfuro de hidrógeno por medio de tiras de papel filtro impregnadas con acetato de plomo al 10% y esterilizadas, cambiando las tiras todos los días durante 5 días consecutivos.

6º Fermentación de la glucosa por las cepas aisladas.

En serología se ha trabajado en la prueba de placa con antígenos comerciales importados de los Estados Unidos, los cuales se controlan con el Antígeno suministrado por Animal Disease Eradication Branch del Departamento de Agricultura. Los antígenos que se usan en la prueba de seroaglutinación de tubo y en la prueba del anillo con leche total, siempre han sido obtenidas del organismo oficial de Estados Unidos, anteriormente mencionado.

Merece citarse la experiencia que se ha obtenido con la prueba del anillo. Ha trabajado magníficamente esta prueba en zonas de baja incidencia de Brucelosis detectando hatos positivos, al igual que en Estados Unidos (11). Ayuda bastante en estos países en donde la carencia de Médicos Veterinarios es manifiesta (15). No nos ha sido de ninguna utilidad práctica en la Meseta Central, en donde la incidencia es alta.

Se ha tenido el cuidado en las pruebas negativas de repetir las para evitar que vacas positivas que no están dando leche no sean detectadas y los toros se han probado individualmente.

DATOS SOBRE LA BRUCELOSIS BOVINA

Incidencia de Brucelosis (ver mapa) % por Cantones

Se ha considerado mejor exponer la situación de la Brucelosis en Costa Ri-

ca mediante un cuadro, en el que se dan los datos por provincias.

En el mapa de incidencia se da ésta por cantones, división geográfica más pequeña, y se hace la salvedad de que en ciertos cantones el número de muestras obtenidas no tiene valor estadístico.

PROVINCIA DE SAN JOSE

Nº de Cantón	Nombre del Cantón	+	S
1	Central San José	6.15	20.38
2	Escazú	1.23	7.40
3	Desamparados	6.94	6.94
4	Puriscal	0	5.17
5	Tarrazú	—	—
6	Aserrí	22.58	9.68
7	Mora	0	2.85
8	Goicoechea	16.22	19.33
9	Santa Ana	0	2.41
10	Alajuelita	2.55	2.55
11	Coronado	11.72	13.07
12	Acosta	—	—
13	Tibás	—	—
14	Moravia	11.11	30.55
15	Montes de Oca	13.07	23.53
16	Turrubares	—	—
17	Dota	—	—
18	Curridabat	0.182	4.13
19	Pérez Zeledón	7.44	14.36

PROVINCIA DE ALAJUELA

20	Central de Alajuela	8.34	6.87
21	San Ramón	2.32	13.94
22	Grecia	19.14	13.20
23	San Mateo	1.40	0
24	Atenas	0	2.58
25	Naranjo	—	—
26	Palmares	—	—
27	Poás	11.32	18.86
28	Orotina	9.09	18.71
29	San Carlos	7.86	7.98
30	Alfaro Ruiz	6.94	11.11
31	Valverde Vega	—	—

PROVINCIA DE CARTAGO

32	Central Cartago	13.38	15.15
33	Paraíso	15.15	14.54
34	La Unión	14.87	10.73
35	Jiménez	—	—
36	Turrialba	14.10	11.26
37	Alvarado	11.70	4.78
38	Oreamuno	19.73	12.56
39	El Guarco	13.31	12.14

PROVINCIA DE HEREDIA

40	Central Heredia	8.32	10.59
41	Barba	5.56	8.23
42	Sto. Domingo	—	—
43	Sta. Bárbara	4.54	6.81
44	San Rafael	—	—
45	San Isidro	—	—
46	Belén	—	—
47	Flores	—	—

PROVINCIA DE GUANACASTE

48	Liberia	1.41	16.31
49	Nicoya	16.37	12.17
50	Santa Cruz	0.51	2.46
51	Bagaces	1.41	9.92
52	Carrillo	—	—
53	Cañas	2.70	5.40
54	Abangares	—	—
55	Tilarán	1.56	2.34

PROVINCIA DE PUNTARENAS

56	Cen. Puntarenas	14.65	7.66
57	Esparta	21.42	7.14
58	Buenos Aires	1.06	10.63
59	Montes de Oro	0.51	6.18
60	Osa	—	—
61	Aguirre	0.54	2.98
62	Golfito	1.77	1.01

PROVINCIA DE LIMON

63	Central Limón	—	—
64	Pococí	10.50	11.87
65	Siquirres	0	6.62

* Cantones con menos de 100 pruebas.

BRUCELOSIS EN OTRAS ESPECIES

A pesar de que en el país hay un regular número de cerdos 114.933 (8) nunca se han diagnosticado casos positivos en el Departamento de Veterinaria.

En lo que respecta a ovejas y cabras prácticamente no representan problemas, ya que casi sólo se tienen como animales de exhibición y de lujo. En 1950 había en el país un total de 1.886 ovejas y cabras (12).

LUCHA CONTRA LA BRUCELOSIS

Cuando se inició el control de la Brucelosis en Costa Rica se pensó en

hacer los programas desde un punto de franca colaboración entre el Departamento de Veterinaria y el Ganadero.

Los factores que impulsaron este programa cooperativo fueron el alto índice de infección y la imposibilidad económica de indemnizar a los propietarios de los animales positivos que se enviarán al matadero.

Por la misma experiencia de los Estados Unidos (18) se sabía que la destrucción de los animales clasificados como reactores era muy cara y no iba a funcionar bien.

Se establecieron controles de importación de animales.

Se hizo una amplia campaña de divulgación (se editaron 10 mil folletos informativos) se buscó la cooperación de los interesados. Se combinó el trabajo con la campaña de Erradicación de la Tuberculosis, que tiene su legislación, en la cual se declara la prueba de la Tuberculina obligatoria, y se aprovechaba esta circunstancia para extraer, el día de la lectura de las pruebas, las muestras de sangre para la reacción de seroaglutinación. Se recomendaron los siguientes planes:

PLAN A**Si el resultado era negativo**

- 1º No compre ningún animal, sin la certeza de que está libre de Aborto Contagioso.
- 2º Repita el examen de sangre por lo menos una vez al año.
- 3º Vacune sus terneras (6 a 8 meses) si hay mucho Aborto Contagioso en las vecindades de su finca y no puede controlar la entrada de animales ajenos a la misma.

PLAN B

Si el examen muestra unos pocos animales reactivos y no hay historia de abortos en el año anterior.

- 1º Venda los animales positivos para el matadero.
- 2º Aisle los sospechosos y hágalos una nueva prueba.
- 3º Vacune sus terneras (6 a 8 meses).
- 4º Controle su hato, por lo menos una vez al año, mediante la reacción de sangre.
- 5º No compre ganado sin certificado de estar libre de Brucelosis.

PLAN C

Porcentaje infección muy alto

- 1º Venda para el destace las vacas que dieron positivo si son muy viejas o malas productoras. (Eliminación lenta).
- 2º Medidas sanitarias (potrero maternidad, desinfecciones, etc.)
- 3º Vacunación de terneras (6 a 8 meses).

Durante la ejecución de estos planes se vacunó oficialmente el siguiente número de terneras:

1948	12
1949	39
1950	27
1951	726
1952	805
1953	607
1955	877
1956	924
* 1957	783
Total	5.647

En general, la campaña no ha marchado bien. El índice de infección no ha disminuído, lo que confirma en parte experiencias de otros países, en

donde se ha comprobado "que las pruebas serológicas sin la legislación correspondiente dan lugar a diseminar la enfermedad" (16).

En Costa Rica, con la experiencia adquirida en estos años (1950-1957) y en base a legislaciones de otros países, se ha optado por promulgar un decreto que regule la lucha contra la brucelosis a fin de buscarle más efectividad. Se está seguro que la cooperación del ganadero no va a depender sólo de leyes por lo cual no se va a abandonar la campaña divulgativa. En el citado decreto se han tomado regulaciones específicas sobre las bases fundamentales de la campaña contra la enfermedad; reacciones de seroaglutinación, vacunaciones, eliminación y movilización de reactivos. Usando la experiencia de otros países (17), (18) se han puesto controles sobre la vacuna y los antígenos.

Por otra parte y para compulsar más a los ganaderos, se exige que los animales que reciben los servicios de Inseminación Artificial y de la Prueba y Mejoramiento de Hatos deban estar libres de Brucelosis y Tuberculosis.

BRUCELOSIS HUMANA

En Costa Rica, al igual que otros países, (20), (21) a pesar de la relativa alta incidencia de Brucelosis bovina, el número de casos humanos no es grande. Pudiera explicarse este fenómeno por el poco consumo de leche sin cocinar, por la dilución de los gérmenes (17) al mezclar con otras leches; leche procedente de animales infectados, por la reconocida menor virulencia de la *Brucella abortus* —única existente en el país— por la destrucción que sufre la *Brucella abortus* por el suero sanguíneo normal (22) o

* Sólo un semestre.

bien por una resistencia adquirida, después de exposiciones numerosas al germen, sin que se muestre sintomatología alguna que pueda hacer sospechar la enfermedad.

El tipo de contagio mayor en el país debe ser, por lógica, el de contacto, por la gran afición que sienten nuestros ganaderos y sus empleados a "sentirse veterinarios" y atender las retenciones de placenta, los partos difíciles, etc., frecuentes como síntomas de esta enfermedad. Es lógico pensar que los tejidos de estos individuos sean invadidos por Brucellas; pero sea porque la enfermedad les pasa desapercibida o bien porque no acuden a los servicios médicos, lo cierto es que hay pocos datos en la estadística.

Por otra parte, a los Mataderos Municipales llega gran cantidad de vacas positivas, sin ninguna identificación, que son destazadas sin tomar precaución alguna.

Claro está que no se niega la posibilidad de otras fuentes de contagio; en la Meseta Central, en donde la in-

cidencia de Brucelosis es mayor, hay un regular consumo de leche pasteurizada y la población restante hierva la leche; de aquí que esta fuente de infección no sea como en otros países (23) un serio problema.

Accidentes profesionales (Bacteriólogos y Médicos Veterinarios) no se han presentado según encuesta levantada.

Se consignan los datos estadísticos referentes a números de casos y de defunciones atribuidas a esta enfermedad.

1949	(24)	3 casos
1950	(25)	4 defunciones
1954	(26)	3 casos, 1 defunción
1955	(27)	No se reportan datos
1956	(28)	9 casos, 1 defunción.

Agradecimiento:

Al Dr. Jaime del Valle por su colaboración en la Tabulación de datos de incidencia de Brucelosis Bovina. Al Ingeniero Agrónomo Oscar Vargas V. por su valiosa ayuda en el dibujo de cuadros y del Mapa de Incidencia.

BIBLIOGRAFIA

1. Netchaev P. "El Aborto" C. N. A. (Revista Agrícola) N° 1-2-3 Tomo III 1938.
2. Navarro Edwin "Urge interesarse por el peligro que se presenta el avance del Aborto Contagioso". Revista de Agricultura N° 10 año XII 1940 Págs. 455-456.
3. Sáenz Maroto A. "Primeras investigaciones sobre el Aborto Contagioso en Costa Rica". C. N. A. (Revista Agrícola) Nos. 5-6 Tomo IV 1939.
4. Veterinary Survey Group Pan American Sanitary Bureau. Report of Veterinary Survey, Republic of Costa Rica. February 1945.
5. Pérez Ch. Edwin "La Brucelosis" Suelo Tico. Revista del Ministerio de Agricultura e Industrias. N° 28 Vol. VI Págs. 224-226.
6. Dirección General de Estadística y Censos. Comercio Exterior de Costa Rica Años 1955-1956 Ministerio de Economía y Hacienda.
7. Departamento de Veterinaria. Ministerio de Agricultura Informes del año 1956 y 1º semestre de 1957.
8. Dirección General de Estadística y Censos. Ministerio de Economía y Hacienda. Censo Agropecuario 1954-1955 San José, Costa Rica 1957.
9. Special Committee of the United States Livestock Sanitary Association. What is known about Brucelosis 1949.

10. Lucas Moran Benjamín. "Repercusión económica de la Brucelosis Animal en la República Argentina". Boletín de la Oficina Sanitaria Panamericana. Vol. XLI N° 4 octubre 1956.
 11. Manthei C. A. And Mingle C. K. Bovine Brucellosis in the U.S.A. Research, control and eradication Agriculture and Book N° 119. March 1957 U.S. Department of Agriculture A.R.S.
 12. Dirección General de Estadística y Censos Ministerio de Economía y Hacienda. Censo Agropecuario de 1950. San José, Costa Rica 1950.
 13. Bucci Doménico, Informe del Servicio de Inseminación Artificial, Ministerio de Agricultura e Industrias, 1956.
 14. Lizano V. Alvaro. Comunicación personal 1957.
 15. Driver Fred C. and Roepke M. H. "Field Studies on the diagnosis of Animal Brucellosis with special emphasis on the Ring Test". Third Interamerican Congress on Brucellosis, Noviembre 1950.
 16. Thiago de Mello Milton, Animal Brucellosis in Brazil. 3° Interamerican Congress on Brucellosis. Noviembre 1950.
 17. Meyer K. L. Tendencias seguidas en el Control de la Brucelosis. Boletín Oficina Sanitaria Panamericana N° 4. Tomo XL. Abril 1956. Pág. 285-295.
 18. Toro Enrique R. El programa de erradicación de Brucelosis en Puerto Rico. Third Interamerican Congress on Brucellosis Washington Noviembre 1950.
 19. Simms B. T. Control of Brucellosis in the U.S.A. Third Congress on Brucellosis Washington Noviembre 1950.
 20. Molinelli E. A., Fernández Ithurralde D. Basso G. Miyara S. Sboroni A. y Pandolfo G. Epidemiología de la Brucelosis humana en la República Argentina. Third Interamerican Congress on Brucellosis; Washington Noviembre 1950.
 21. Curbello A. y Maquez Viola. La Brucelosis Humana en Cuba. Third Interamerican Congress on Brucellosis. Washington Noviembre 1950.
 22. Hall Kendell H. "The Bactericidal Action of Human Blood against Brucella and its specific inhibition". Third Interamerican Congress on Brucellosis. Washington Noviembre 1950.
 23. Ortiz Mariotté Carlos. Aspecto Epidemiológico actual de la Brucelosis en la República Mexicana. Boletín de la Oficina Sanitaria Panamericana. Vol. XLII N° 1 enero 1957. Págs. 58-48.
 24. Kaplan Martin M. Brucellosis A. World Problem. Third Interamerican Congress on Brucellosis.
 25. Dirección General de Estadística y Censos, Ministerio de Economía y Hacienda. Anuario Estadístico 1953.
 26. Ministerio de Salubridad Pública. Informe de Actividades Cap. de Morbilidad y Mortalidad por enfermedades Infecto-Contagiosas 1954.
 27. Dirección General de Estadística y Censos. Ministerio de Economía Hacienda Anuario Estadístico 1955.
 28. Dirección General de Salubridad. Ministerio de Salubridad Pública. Boletín de Morbilidad N° 13 Vol. 4, 1956.
-

La "capa" del tabaco

Ing. Rodolfo Acosta J. *

La "capa" o detención del crecimiento vertical de la planta de tabaco por supresión del extremo superior del tallo, tiene importantes efectos en el desarrollo de las hojas que quedan en la planta.

Esta operación debe hacerse en el momento oportuno, escogiendo convenientemente el tiempo y la altura de la planta en que debe practicarse.

Si se hace la capa a una baja altura, es menor el número de hojas que se desarrollan en la planta, alcanzando un largo mayor, color verde oscuro y textura muy gruesa; en general, una capa baja de la planta produce hojas de

mucho peso pero de baja calidad que secan de color café oscuro y de textura gruesa.

Una capa alta de la planta permite el desarrollo de una cantidad mayor de hojas, de un largo mediano y de una textura más fina y de mejor calidad, especialmente en cuanto a color.

De acuerdo con estas diferencias que en las hojas produce la capa, esta es una operación que varía según los tipos de tabaco que se desean obtener.

En el tabaco sembrado para secar al sol, la capa debe efectuarse apenas comienza a aparecer el botón floral en el extremo superior del tallo de la planta. Esta capa consiste simplemente en suprimir el extremo superior del tallo, de un largo de unas 4 a 5 pulgadas y sin eliminar las últimas hojas que aunque están pequeñas van a llegar a alcanzar un desarrollo normal.

Un factor que afecta fundamentalmente el momento de hacer la capa es el desarrollo producido en la planta por el método de abonamiento usado. Si la planta tiene síntomas de que no va a alcanzar un buen desarrollo, la capa debe hacerse baja. Por el contrario, en tabacales abonados con exceso de nitrógeno, la capa debe efectuarse alta para no producir hojas excesivamente gruesas y de mala calidad. En varios tipos de tabaco, la tendencia actual es capar alto, combinando esta práctica con un abonamiento intenso.



Planta de tabaco de muy buen desarrollo. Debe caparse alto o no hacerse la capa del todo.

* Sub-Jefe, Departamento de Agronomía
Ministerio de Agricultura e Industrias
Costa Rica.

Siempre que las condiciones de lluvia y otros factores sean normales, generalmente el tabacalero capa correctamente su tabaco, de acuerdo con la calidad que desee obtener.

En cuanto al tabaco para secar en estufa, la práctica cultural que diferencia esta clase de tabaco de la de sol, es la capa, que en el de estufa no se realiza, precisamente para obtener hojas normales pero de textura bien fina, apropiadas para secar en esta clase de instalaciones artificiales. En último caso se realiza una capa, pero sólo del extremo de la planta que tiene el racimo floral y con el objeto de conseguir un mejor desarrollo de las dos últimas hojas de la planta, o cuando se desea que las flores de determinada variedad no se abran y puedan mezclar esa variedad con otras.

En los casos del tabaco de sol y de

estufa, la capa realizada en el primero permite cortar todo el tallo con las hojas adheridas cuando llega la hora de la cosecha y en el de estufa la ausencia de la capa permite una cosecha hoja por hoja y conforme las inferiores van alcanzando la maduración apropiada. Este último método realizado también en el tabaco de sol y combinado con una capa alta y un eficiente abonamiento, permite obtener mejores calidades de tabaco de sol.

En resumen, la operación de capar el tabaco es una práctica que no puede generalizarse en todo el tabacal de una vez, ya que hay muchas plantas que presentan diferente desarrollo, pero en general el hecho de escoger el tiempo y la altura de la planta depende de la práctica del tabacalero, de las condiciones de su tabacal y del método de secado de la hoja.



*Planta de tabaco con poco desarrollo.
Debe caparse bajo si es para secarse al
sol.*

El "arroz rojo" en nuestros arrozales

Ing. Alberto Vargas B. *

Al "Arroz Rojo" se la considera como una de las plagas más serias de los arrozales; si no se erradica a tiempo llega a invadir rápidamente los terrenos de cultivo.

El "Arroz Rojo" difiere del blanco en el marcado color oscuro casi rojo del pericarpio. Su presencia en las partidas de arroz baja enormemente el precio del grano; al mismo tiempo, cuando se somete al proceso de industrialización, los molinos deben ajustarse mucho para eliminar la capa roja que cubre el grano, produciendo en la mayoría de los casos un porcentaje alto de granos quebrados.

Este tipo de arroz se propaga por medio de semilla de mala calidad, que no ha sido sometida a los procesos normales de purificación o certificación.

Tiene esta especie o variedad rústica de arroz la desventaja de desgranarse fácilmente; también posee, como otras malas yerbas, la condición fisiológica de mantenerse en el suelo por mucho tiempo, conservando su poder germinativo.

De acuerdo con investigaciones recientes se considera que la propagación del "Arroz Rojo" puede ser el resultado de un cruzamiento natural, por las siguientes consideraciones: Todas las plantas de la primera generación híbrida y tres cuartos de la segunda generación tienen el pericarpio rojo. La proporción de este arroz rápidamente aumenta con el cruzamiento natural entre variedades blancas y rojas.

Así, los granos cortos, medianos y

largos de coloración roja que a menudo se observan en los campos de arroz y en los molinos, se han originado probablemente por el cruce natural de las variedades cultivadas con los tipos rústicos de arroz rojo.

Para evitar la diseminación de esta peste se sugiere:

- a) Distribución de semilla libre de granos rojos por organismos responsables.
- b) Buena preparación de los terrenos para la siembra.
- c) Limpieza de las cosechadoras antes de iniciar las labores de recolección.
- d) Una arada temprana, inmediatamente después de la cosecha, para estimular la germinación del "arroz rojo" que ha quedado en el campo.
Las plantas que germinen se controlarán por medios mecánicos o pastoreando ganado.
- e) En campos muy infestados se impondrá un plan de rotación de cultivos, intercalando ganado, si fuera posible.
- f) Erradicación en los arrozales de las plantas que posean caracterís-

* Jefe, Sección de Arroz, Depto. de Agronomía
Ministerio de Agricultura e Industrias
San José, Costa Rica.

ticas de rusticidad, como excesivo tamaño, hojas anchas y ásperas, panojas abiertas con granos aristados.

- g) Finalmente, como medida preventiva, se sugiere la discriminación (castigo) y bajos precios a las partidas de arroz que se recibían en los molinos con alto porcentaje de arroz rojo, con el fin de inducir a los agricultores a poner más cuidado, protegiendo sus campos de esta infestación.

De nuestras variedades cultivadas, el **Berlín** es quizá el arroz que está más

mezclado con "Rojo". Esta ha sido una de las principales razones por la cual los organismos encargados de la producción arrocera se han interesado en eliminar esta variedad de nuestro cultivo.

En el programa de producción de "semilla purificada" que lleva a cabo la Sección de Arroz del M.A.I. se pone especial cuidado a la erradicación de plantas extrañas, en especial el "arroz rojo". Normalmente se hacen de 2 a 3 erradicaciones del material ajeno a la variedad en proceso de purificación, en todos los lotes de incremento de semilla.

El sistema de espiguilla: Nuevo método de ordeño

Existe un tipo completamente nuevo para la colocación de las vacas en las salas de ordeño que es muy probable que revolucione todos los métodos de ordeño actualmente en uso. El nuevo sistema conocido con el nombre de "herringbone" —espinazo de pescado— (porque su diseño en ángulo oblicuo se asemeja al esqueleto de un pescado o a la trama en forma de espiguilla de una tela), proporciona el sistema más rápido para el ordeño de todos los existentes en la actualidad, especialmente cuando han de ordeñarse 80 o más vacas. Si se tiene en cuenta que las investigaciones hechas al respecto muestran que aproximadamente el 80% de toda la mano de obra se realiza en las operaciones de ordeño, el lector comprenderá la gran trascendencia que tiene este sistema que permite ahorrar mucho tiempo y costos de mano de obra.

El sistema "herringbone" o de espiguilla, se caracteriza por su gran sencillez; permite al operador ordeñar las vacas en grupos (en lugar de haberlo una por una) y reducir el tiempo de ordeño en un 50 o 75% mediante el empleo de varias unidades adicionales. Como los precios de la leche fluída han bajado más rápidamente que los costos de la producción lechera, el rendimiento por hora-hombre y las ganancias se han quedado a la zaga sobre muchos otros tipos de labores agrícolas. Por lo tanto, la solución básica al problema consiste en aumentar el rendimiento y la producción por hora-hombre. El medio más rápido para obtener esta meta es que cada operario pueda ordeñar mayor número de

vacas, logrando por lo tanto más ganancias (mayor volumen de producción) para poder así instalar los tanques para leche en volumen y los equipos necesarios para ahorro de tiempo que las modernas empresas lecheras demandan. El sistema en "espiguilla" parece ofrecer, al menos, una solución parcial al problema: el sistema permite a los ganaderos con hatos de 30 vacas aumentar su número y ordeñar 90 o más animales.

A Ron Sharpe, lechero de Nueva Zelanda, se le atribuye la introducción de este sistema revolucionario que permite colocar las vacas en ángulo para que las ubres queden más cerca entre sí, reduciendo el número de pasos del operador, el tiempo y la mano de obra en las operaciones de ordeño. Si bien el diseño de las salas varía sólo en detalles, el diagrama simplificado que aquí se ilustra muestra cómo funciona el sistema.

La unidad en "espiguilla" se ha popularizado en Nueva Zelanda, en donde el primer sistema se diseñó hace 5 años. La idea fue introducida en este país el invierno pasado por dos estadounidenses: Cameron Hervey, diseñador de equipos y edificios agrícolas; y Don Golay, fabricante de equipos agrícolas. Posteriormente, Hervey diseñó el primer sistema "espiguilla" en este país, que fue instalado en un hato lechero cerca de Huntley, Illinois. Desde esta fecha se han instalado varias unidades similares, y los informes indican que los lecheros las encuentran muy satisfactorias. El ahorro de tiempo y de mano de obra es la ventaja principal que caracteriza a la uni-

dad en "espiguilla", cuyo diseño es completamente diferente del de las unidades en tándem tipo de compuerta, en el que las vacas entran por un lado y después de ordeñadas salen por el otro, o del de las de tipo antiguo de collarín, puntal o cornadiza en el que a las vacas ordeñadas se les hace retroceder para dar paso a las demás. Estas ventajas se logran mediante el empleo más eficaz del tiempo y movimientos del operador, ventajas que pueden sintetizarse así:

(a) Las vacas se manejan en grupos y no en forma individual; en un minuto se pueden sacar o meter de seis a ocho vacas y colocarse en posición (en los sistemas actuales se requiere casi medio minuto para colocar sólo dos vacas en uno de los lados); no es necesario abrir ni cerrar tantas compuertas; al estar agrupadas, las vacas lentas se mueven con más rapidez.

(b) La colocación en ángulo ahorra espacio y las ubres de las vacas quedan colocadas a una distancia de sólo 96 cms. entre sí (5,8 mts. para seis ubres), en comparación con el sistema en tándem en que hay una distancia de 5,5 mts. para cada dos ubres.

En esta forma, la distancia que el ordeñador tiene que recorrer es mínima.

1. El operador no tiene que desperdiciar tiempo en espera de los animales, ya que hay más unidades de ordeño y mayor número de vacas. Cada minuto se aprovecha ventajosamente.
2. Otra de las ventajas es que el costo unitario de los pesebres y tolvas de alimentos es más económico que el de los otros equipos de tipo semejante.

Entre los diversos fabricantes que actualmente están ofreciendo el nuevo sistema en "espiguilla" figuran: la Chore Boy Div. of Farmer Feeder Co; y la Clay Equipment Corp. La Kaiser Aluminum Co. está igualmente fomentando la venta del diseño Hervey, y ofrece planos y materiales de aluminio para la construcción del edificio.

Se informa que el Chore-Boy "heringbone" es la primera unidad completa, actualmente en el mercado, que comprende edificio, máquina ordeñadora, y tubería y equipo para el cuarto de leche, exceptuando los tanques para la leche en volumen. Aun cuan-

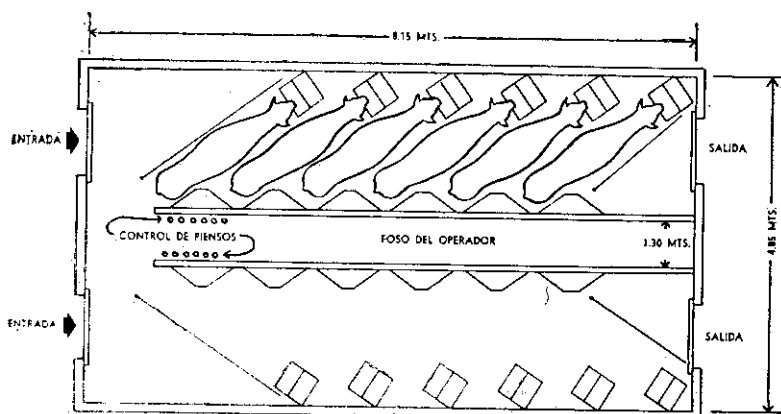


Diagrama simplificado que muestra cómo funciona el sistema de espiguilla.

do el "herringbone" o en espiguilla es un sistema nuevo está llamado a competir ventajosamente con todos los demás, y que cualquier sistema que pueda triplicar el rendimiento de la mano de obra, seguramente revolucionará los sistemas actualmente en uso. La tendencia presente está encaminada hacia la construcción de equipos más perfectos de funcionamiento mecánico o de control digital. Los sistemas manuales serán reemplazados por dispositivos neumáticos y electrónicos que permitirán abrir y cerrar puertas y operar los mecanismos para la alimentación del ganado.

La aceptación del "herringbone" por parte de las empresas lecheras, aumentará rápidamente la instalación de comederos mecánicos, de depósitos para almacenamiento de alimentos a granel y el equipo necesario para el manejo en volumen. La aceptación del sistema acelerará también la tendencia actual que consiste en las operaciones lecheras en grande escala. Asimismo, con un potencial de aumento de tres veces por hombre, se podrán manejar hatos lecheros más grandes y habrá necesidad de asociaciones o cooperativas que puedan suministrar los forrajes y granos necesarios para el ganado.

Para el funcionamiento adecuado

del "Herringbone" se requiere el doble de unidades de ordeño (en comparación con las salas con equipos convencionales) y un sistema de tubería para la leche. La instalación de estos equipos y su demanda se acrecentarán de acuerdo con la aceptación que tenga el "herringbone". El aumento en el tamaño de los hatos lecheros y el empleo de mayor número de unidades del sistema, aumentará el uso de estructuras o salas portátiles y corrales bien diseñados, provisto de edificios adaptables con equipos para el manejo de piensos. Las perspectivas del nuevo sistema son tan favorables que puede llegar a ser uno de los adelantos más significativos desde la introducción de los tanques para la leche en volumen.

En esta forma, el sistema "herringbone", como unidad compacta e independiente, ya figura entre los equipos que en la actualidad se usan como sistemas agrícolas completos, tales como: sistemas de riego por aspersión, equipos para desgranamiento de maíz en el campo, depósitos de almacenamiento, secadores de granos, estructuras avícolas y equipo para el manejo de materiales, etc.

(Tomado de "Agricultura de las Américas" Julio 1958).

Mancha en la hoja o viruela de las freseras

Causada por *Mycosphaerella fragariae* (Schw) Lindau.

Ing. José L. Valenzuela *

GENERALIDADES

Durante los años de 1953 y 54 visité la mayoría de las plantaciones frutícolas de Costa Rica, pudiendo observar la constante frecuencia de cultivos manchados con la característica sintomatología que provoca el hongo *Mycosphaerella fragariae* (Schw) Lindau. Posteriormente, la literatura y las inspecciones que hice a campos afectados por el Hongo, en Carolina del Norte, EE.UU., me aseguraron la enormidad que representa esta enfermedad para la producción económica de la cosecha. Puede afirmarse que la mancha en la hoja es la enfermedad más común dentro de las freseras asociadas, casi en igualdad de condiciones, con la chamusca o quemadura de la hoja causada por el hongo *Diplocarpon earleana* (Ell y Ev.) Wolf.

Han sido numerosos los nombres con los cuales se ha reconocido a esta enfermedad contándose, dentro de los más corrientes, a los siguientes: quemadura de sol, enfermedad de la mancha, roña de las freseras, roña en la hoja, roña blanca, mancha de ojo de pájaro, punto en la hoja, viruela y mancha en la hoja.

Datos históricos

Es probable que los primeros vestigios históricos de la enfermedad se relacionen con la descripción hecha por Schweinitz en 1832 al hablar de un hongo encontrado en hojas muertas de freseras y que él bautizó con el nombre de *Spharia fragariae*. Sin em-

bargo, los hermanos Tulasne, en 1863, fueron los primeros en asociar en forma definitiva al hongo con la mancha en la hoja de las freseras; primero, bajo el nombre de *Stigmatea* y luego, cambiando el nombre genérico a *Sphaerella* en el año de 1882. Flynn hizo en 1928 una revisión de varios organismos enumerados como especies nuevas pero que, en definitivo, asoció como sinónimos del hongo de mancha en la hoja. Entre ellos estaban los nombres de *Sphaeria fragariae* (Schw), *Sphaeria fragariae* (Tul), *Spharia fragariae* (Lash), *Septoria fragariae* (Desm), *Graphium phyllogenum* (Dem), *Depazea fragariaceola* (And), *Ascochyta fragariae* (Fel), *Ascochyta fragariae* (Lash), y *Coremium fragariastris* (Schw).

Después de esta fecha, muchos científicos se han dado a la tarea de investigar diversos aspectos del hongo, mereciendo especial atención Trelease 1885, Scribner 1888, Dudley 1889, Schelenberg 1917, Wilcox 1938, Plakidas, Demaree, Lewis, etc.

Importancia económica

Las pérdidas causadas por el hongo son de gran consideración. Generalmente resulta difícil su estimación por estar asociado, la mayoría de las veces, con la enfermedad chamusca en la hoja; pero la baja en cantidad y calidad de las fresas es indiscutible.

* Ing. Agrónomo, Departamento de Conservación de Suelos, Ministerio de Agricultura e Industrias, Costa Rica.

Basta con saber que las manchas en la hoja reducen el cultivo y por ende las cosechas; que el pseudofruto crece más pequeño; que los cálices se negrean; que aparece la "semilla negra" en el pseudofruto haciendo perder su atractivo.

Algunos cálculos darán mejor base para estimar su importancia económica. Whetzel, por ejemplo, consideró la pérdida de ciertas cosechas en un 75% y más. Plakidas reportó que campos de cultivos sin enfermedad fueron tres veces superiores a otros enfermos. En 1904 la pérdida en Maryland fue estimada en un 21%. En 1937, 1938 y 1939, la pérdida en Carolina del Norte fue calculada en un 14%. En Costa Rica, a pesar de no existir ni un solo reporte en base a investigaciones definidas, he calculado un promedio aproximado del 20% de pérdida de cosechas, considerando las plantaciones que visité y el promedio de pérdida global causado por el hongo en una finca determinada, durante experiencias efectuadas con otros fines.

Distribución

Existen datos comprobando que en Europa y Norteamérica el hongo está profusamente distribuido. También se cuenta con notas de su ocurrencia en Suramérica, Madagascar, Nueva Zelanda, Austria, Asia, Filipinas y Centroamérica.

Síntomas y signos

Sin pretender una clasificación detallada podemos decir que el síntoma es local, primario, e histológico o microscópico. Además, los signos de la enfermedad corresponden a estructuras vegetativas (micelio y esclerotia) y a estructuras reproductivas (Peritecio).

Las lesiones en las hojas son visibles primero como manchas purpúreas o rojizas sobre la hoja. Posteriormente alcanzan un diámetro que fluctúa entre 1/8 y 1/4 de pulgada o 3 y 5 milímetros, siendo de una forma más o menos circular. Paulatinamente, el centro se pone pálido, gris-ceniciento y finalmente casi blanco, rodeado por un borde purpúreo o rojizo que se vuelve café-rojizo hacia la parte sana de la hoja. Eventualmente varias manchas pueden chocar y formar una mancha grande irregular. Las hojas que son severamente infectadas se vuelven de color café, comenzando por los extremos superiores, arrugándose y muriendo.

Los síntomas en el cáliz, pedúnculo de las pseudofrutas, estolones, pecíolos de las hojas y pedicelos de las flores, son semejantes.

En el pseudo-fruto la enfermedad se conoce como semilla negra (black seed) y se caracteriza por manchas negras de 1/4 de pulgada rodeando a los aquenios o frutos verdaderos. Usualmente hay sólo una o dos manchas, pero en algunas oportunidades pueden verse hasta ocho y diez.

Según Flynn, en *Fragaria vesca* y sus variedades se hallan lesiones foliares que no son típicas y en las cuales el centro de la lesión generalmente no es blanquesino, conteniendo poca o ninguna pigmentación alrededor del área necrótica. También Lewis describe unas lesiones similares a la mancha en la hoja con la diferencia de que son más pequeñas, llegando a medir cerca de 1 milímetro.

Historia estacional, ciclo de enfermedad y ciclo de vida

El detalle siguiente corresponde al comportamiento del hongo en luga-

res ajenos a nuestro medio de acuerdo, especialmente, a investigaciones hechas en Estados Unidos de Norteamérica.

Gran cantidad de conidios procedentes de esclerotias y peritecios, o procedentes de micelios que permanecen con vida sobre las freseras, yerbas de pie de Cristo (*Potentilla reptans* L.), o residuos de esa vegetación que quedan en el suelo, son transportados en primavera por los pájaros, los insectos y el hombre para producir la infección primaria. La acción del viento no juega papel de importancia, pues se ha demostrado la necesidad de corrientes de aire superiores a las naturales para desalojar a los conidios secos.

Los conidios son cilíndricos, de 20 o 40 micrones de largo por 3 o 5 micrones de ancho, continuos o con dos o tres tabiques, hialinos y procedentes de conidióforos fasciculados, cilíndricos y simples. Estos conidios necesi-

tan agua para su germinación y una temperatura óptima de 60°F. Pasada una media hora de haber sido depositados en la hoja, con condiciones de humedad alta, los conidios germinan pegándose sus tubos a la cutícula, la cual atraviesan por medio del hilo infeccioso gris, siendo muy raro que lo hagan al través de los estomas. El delgado micelio crece en o entre las células con temperaturas de 20 a 28°C y un pH de 4 a 6, desorganizando las células y produciendo un pigmento de coloración rojiza que está influenciado por la temperatura (25°C óptima) y por la concentración de carbohidratos. Ese pigmento es una antocianina que está correlacionada con la presencia de hierro y zinc. Sin formar haustoria, y luego de unos cuatro a doce días, las hifas salen sobre la cutícula de cualquiera de las superficies de la hoja, formando masas de conidióforos con sus conidios. Para la esporulación es necesaria una temperatura de

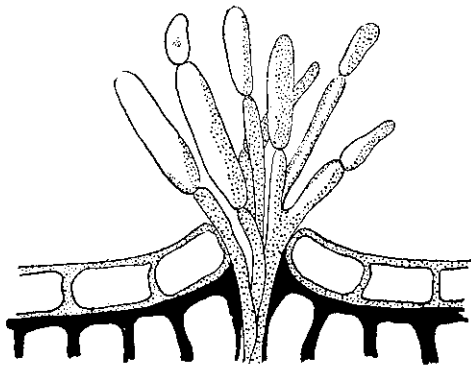


*Fresera posiblemente atacada por el hongo *Mycosphaerella fragariae* (Schw) Lindau, en Vista de Mar, Cantón de Goicoechea, bajo clima frío y lluvioso de altura*

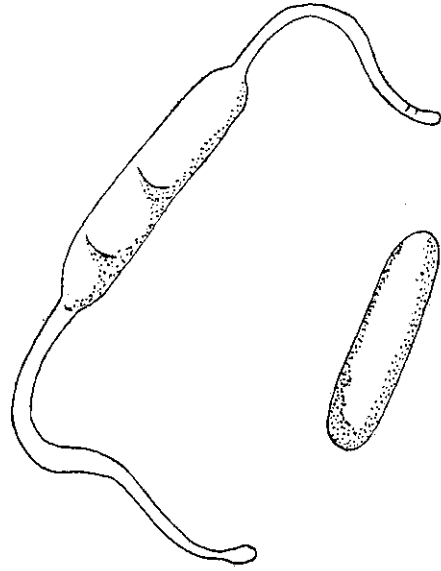
16°C. Como promedio, entonces, las manchas podrán verse a los ocho o diez días de la inoculación, siempre que exista atmósfera húmeda.

Durante la estación de verano se produce la infección secundaria y la forma conidial más abundante, siendo estas dos estaciones descritas, primavera y verano, las que encierran el ciclo de enfermedad.

En otoño, la producción de conidios cesa quedando muchos micelios en las hojas viejas y formándose peritecios hacia el final de la estación. Estas formas de invernación a menudo se hallan aprisionadas dentro del tejido de la hoja, sobre las superficies superiores o inferiores, y usualmente alrededor de la periferia de viejas lesiones. Sus ascosporas maduran hasta en la primavera siguiente y, al contrario de la mayoría de los ascomicetos, ellas no son expulsadas, germinando dentro del peritecio y aún dentro de las ascas. Los tubos germinativos emergen al través del ostiolo o bien al través de quiebres en las paredes del peritecio. En este momento los tubos germinativos dejan de crecer y forman co-



Los conidióforos salen atravesando la cutícula de cualquiera de las superficies de una hoja formando masas considerables. (Idea tomada de Stevens-1913)



En verano se produce la forma conidial más abundante. Pueden observarse dos esporas de verano, una de las cuales está germinando (Idea tomada de Stevens-1913).

nidios que son cortados y llevados a las freseras y pies de Cristo. Hay que observar que Schellenberg, Flynn y Plakidas dicen que las ascosporas son expulsadas de las ascas antes de germinar.

Los peritecios son globosos, membranosos, negros, de paredes finas, de 150 a 180 micrones de largo por 140 a 170 micrones de diámetro, con pocas ascas claviformes, de 30 a 50 micrones, con ocho esporas de puntas agudas, hialinas, bicelulares, y de 15 micrones de largo por 3 o 4 micrones de ancho.

En la estación invernal el micelio permanece vivo en hojas enfermas o viejas hasta la próxima primavera. Algunos micelios forman masas de micelios o esclerotias en la superficie de la hoja y que a veces se han reportado como espermagonia con espermias de 1

x 3 micrones, sin ser demostrada su función (Stevens, Scribner, Longyear, Flynn). Las esclerotias producen conidióforos conteniendo conidios, en presencia de calor y humedad.

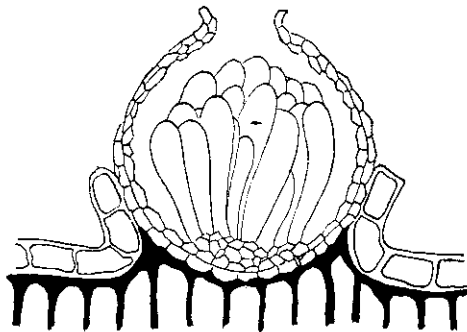
Concluyendo, en invierno tenemos micelio en las hojas, esclerotias sobre la superficie de las hojas y peritecios sin madurar en las hojas.

Hay que hacer notar que se ha demostrado que el micelio no baja a la raíz de las plantas a invernar.

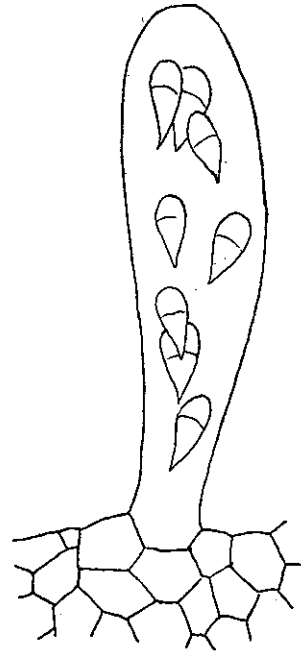
Los procesos fisiológicos afectados serían, en este caso, la fotosíntesis, que es reducida; la transpiración, que es aumentada; y la respiración, que también aumenta.

Relaciones ambientales

En términos generales se puede decir que mancha en la hoja o viruela es más severa en tiempo seco precedido por períodos de lluvia o también, en tiempo frío acompañado de humedad en forma de lluvias frecuentes. La luz directa del sol es también muy dañina siendo los suelos pesados y húmedos favorables al desarrollo de la enfermedad. Una fuerte cosecha predispone a las plantas a la enfermedad y una aplicación de un fertilizante nitrogena-



Sección de peritecio mostrando en su interior numerosas ascas (Idea tomada de Stevens-1913).



Asca en la cual se ven ocho esporas bicelulares (Idea tomada de Stevens-1913).

do en tiempos un poco anteriores a la infección primaria, puede ser de malos resultados.

Observaciones

En plantación de mi propiedad, situada en Vista de Mar de Goicoechea, a 1.500 mts. sobre el nivel del mar, con clima frío y lluvioso de altura y un suelo loam-arenoso pudo observarse que las freseras expuestas al sol directo ofrecían menor resistencia al ataque del hongo, que aquellas bajo sombra.

Una vez establecidos los cultivos de las variedades Blakemore, Empire y Fairfax (precoces); Bib Joe, Castkill y Fairland (de madurez media); Chesapeake y Massey (tardías); Ambrosia y Red Star (muy tardías); Mastodom y Superfection (producción continua), importadas de la W. F. Allen

Company de Salisbury, Maryland, - - U.S.A. y de tres variedades de las llamadas "criollas" o nacionales, se comprobó que bajo las condiciones ambientales antes descritas, solamente una de las variedades criollas (posiblemente *F. chiloensis*), era capaz de resistir sin mayor perjuicio el ataque de la viruela, combinado con el de chamusca en la hoja.

El punto 4 explicado bajo en título "CONTROL", junto con el 6, fueron del todo eficientes en plantaciones de una de las variedades criollas (posiblemente *F. chiloensis*), cultivadas en Vista de Mar.

Control

1. Selección de sitios bien drenados.
2. Cambiar el lugar de cultivo por lo menos cada cinco años.
3. Selección de plantas libres de hongo.
4. Antes de efectuar el trasplante, eliminación de hojas muertas y

con manchas y sumersión por 1/2 minuto de los extremos de las plantas en caldo bordalés 4-4-50, sin sumergir las raíces.

5. Usar plantas resistentes. Este concepto debe de ser comprendido según las medidas ecológicas de cada lugar, ya que el concepto de resistencia es muy relativo.
6. Atomización con caldo bordalés 4-4-50. Los intervalos se han de fijar de acuerdo a las condiciones regionales, comenzándose cuando se noten las primeras hojas nuevas de la plantación y hasta que los primeros pseudofrutos de la cosecha alcancen media madurez.
7. Remoción de hojas enfermas y viejas en el período no patogénico de la enfermedad y quemarlas.
8. Selección de lugares donde las plantas no estén sometidas a la luz directa del sol.

BIBLIOGRAFIA

- CALVIN EVERETTE, LEWIS. *Epiphytology and control of strawberry leaf spot caused by Mycosphaerella fragariae* (Schw) Lindau. A thesis submitted to the Faculty of the North Carolina State College. 1951.
- GARRIS, H. R. and CLAYTON, C. N. *Scorch and leaf spot of strawberries. Extension Circular N° 336 (G). North Carolina State College Extension Service.* 1949.
- HESLER AND WHETZEL. *Manual of fruit diseases.* Chap XV: 420-4 24. 1917.
- MARCHIONATO, J. B. *Manual de enfermedades de las plantas.* 253-254. 1944.
- MATONS, A. *Diccionario de Agricultura, zootecnia y veterinaria Tomo III:* 181. 1940.
- SHOEMAKER, J. S. *Strawberry culture. Small-fruit culture. Second edition. Philadelphia - The Blakiston Company - Toronto.* 117-219. 1948.
- STEVENS, F. L. *The fungi which cause plant disease. New York, The Mc. Millan Company.* 244, 519 and 590. 1913.
- THE YEAR BOOK OF AGRICULTURE. *Plant disease.* 203. 1953.
- VALENZUELA, J. L. y BARRANTES, C. M. *Enfermedades. La fresa en Costa Rica. Tesis de grado presentada ante la Facultad de Agronomía de C. R.* 64-69. 1954.
- UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE. *Diseases of strawberries. Farmers' bulletin N° 1891.* 2-7. 1948.

Algo sobre ratas y ratones

Ing. Fernando Ocampo *

Pertenecen a la clase de los mamíferos, orden de los roedores. Son animales pequeños, destructores, caracterizados por una dentadura apropiada para roer, con incisivos sin separación precisa entre la raíz y la corona, lo que hace que les crezcan durante toda su vida; causan daño no sólo para llenar sus necesidades alimenticias, sino también para desgastar sus dientes, motivo por el cual los usan casi continuamente. Producen destrozos en despensas, bodegas y cultivos.

Dentro del orden de los roedores se encuentran muchas otras especies declaradas plagas de la agricultura como el conejo, la taltuza, la ardilla y otras menos conocidas en Costa Rica.

De las ratas y ratones hay varias familias que se han adaptado a la vida silvestre o a la doméstica, pero no han sido domesticadas por el hombre; éstas y otras familias, como las de alcantarillas, causan muchos daños y pérdidas y son portadoras, en muchos casos, de enfermedades peligrosas y algunas veces mortales, como la peste bubónica y la rabia.

Cuando la plaga se extiende por el aumento del número, estos animales se tornan cada vez más audaces, al punto de que atacan a algunos animales de mayor tamaño que el suyo, como gallinas, y aún a niños de pocos meses de edad.

Son muy desconfiados y de un olfato finísimo, lo que hace difícil su exterminio. Es verdaderamente asombroso ver cómo se defienden y defienden a sus familias de los peligros; en una oportunidad, el que escribe vió a

unos cuantos roedores trasladar sus nidos a lo alto de las plantas de arroz, durante un período de inundación.

Esta plaga se desarrolla en ciclos de duración variable; desaparece después de varios años en la misma forma como llega; es decir, de un momento a otro.

Son muchas las instituciones oficiales que en varios países están dedicadas a buscar un medio económico, práctico y eficaz para exterminarlos. Ha habido casos en que se ha pensado en la inoculación de enfermedades mortales, y de fácil difusión, producidas por virus; pero esta medida no es conveniente por el peligro que ofrecen los microbios de producir enfermedades en otros animales y hasta en el hombre.

Ultimamente se ha aplicado con buen éxito una droga usada en medicina, conocida con el nombre de uarfarina, con el fin de retardar la coagulación de la sangre; pero hasta el momento los productos a base de esta sustancia resultan de precios prohibitivos para el control de las ratas y ratones del campo. Los buenos resultados obtenidos con la uarfarina, se deben a que el veneno no actúa sino 2 o 3 días después de ingerido, ocasionando la muerte por hemorragias internas, generalmente en el hígado.

Esta condición de que las ratas mueran varios días después, hace que el veneno sea comido sin cuidado por estos roedores.

* Agente de Extensión Agrícola, Ministerio de Agricultura e Industrias, Costa Rica.

Algunos autores consideran que estos dañinos animalitos viven agrupados en tribus, con probadores que son bien observados por sus compañeros cuando han comido un alimento nuevo, antes de proceder todos a tomarlo.

Para su eliminación o control el hombre se ha valido, sin completo éxito, de los siguientes métodos:

1. Excavación de madrigueras para la eliminación más fácil de adultos y sus crías.
2. Inundación de madrigueras.
3. Gases venenosos.
4. Lanzallamas.
5. Gatos, perros y procría de animales naturalmente enemigos de las ratas y ratones.
6. Trampas.
7. Cebos envenenados.

De estos métodos, el más efectivo, práctico y económico es el último; se usan con buenos resultados venenos como el arsénico, estricnina, carbonato de bario, zelio, scilia marítima, cemento o yeso en partes iguales con harina, cocimientos de sapos y plantas tóxicas como el manzanillo, etc.

El maíz amarillo o la avena son muy aconsejables como cebos efectivos.

La época más apropiada para la lucha eficaz contra los roedores es la estación seca, especialmente la última parte, sean los meses de marzo y abril, en los que, a consecuencia de la falta de alimento, resulta más fácil eliminarlos hasta por medio de pequeños depósitos de agua envenenada, asequibles solamente a ellos, si son protegidos por cedazos de alambre de huecos apropiados; recuérdese que en Guana-

caste escasean las aguas durante los finales de la estación seca.

No está por demás insistir en los cuidados que deben de seguirse al usar venenos activos y cebos envenenados para el control de ratas y ratones, sobre todo si tomamos en cuenta que estas sustancias se asemejan a los alimentos de uso corriente como la sal y el azúcar; debe tratarse de no tener estos tóxicos en la casa y en caso de necesidad, mantenerlos fuera del alcance de los niños y con rótulos claros que los distingan como materiales peligrosos.

La manipulación de cebos y venenos debe hacerse con el mayor cuidado, tratando de no usar las manos o de que la sustancia tóxica no entre en contacto con la piel; deben protegerse la boca y nariz con una mascarilla o pañuelo, pues varias de estas sustancias son polvos finos que fácilmente flotan en el aire por un corto tiempo; es imprescindible lavarse bien las manos con jabón varias veces. Para hacer la mezcla y distribuirla, deben usarse utensilios viejos o de poco valor y paletas o palas de madera, enterrándolas después de usadas para que no representen una posibilidad de accidente, que puede ser muchas veces grave y hasta mortal para las personas o animales domésticos.

Se da en seguida una fórmula aplicable al control de roedores, fácil de preparar y de gran efectividad.

Arsénico	4 onzas (1/4 lb.)
Maíz quebrado	8 Lbs.
Harina de trigo	1 Lba.
Queso en polvo	½ Lba.

Varios libros editados en Argentina recomiendan la adición de polvo de

queso a cualquier fórmula para el envenenamiento de ratas y ratones.

Como medida de protección para los cultivos es aconsejable el mantenimiento de los sembrados limpios de basuras y malas hierbas, lo mismo que rodearlos de una franja ancha y despoblada de toda planta o, como comúnmente se llama, de una ronda de 3 o 4 varas de ancho; los roedores, de natural nerviosos y conocedores de la voracidad de sus enemigos, evitan pasar por campos descubiertos.

La naturaleza, siempre tan sabia, trata de mantener el equilibrio entre las especies; esto mismo sucede con las

ratas y ratones, que tienen una serie de enemigos naturales como los gatos, culebras, querques, gavilanes, buhos, lechuzas, etc.; sin medir el daño que a sí mismo está haciéndose, el hombre rompe ese equilibrio, destruyendo a muchos de estos animales, que podríamos llamar amigos, y que son beneficiosos para la agricultura, con las frecuentes quemas o por el simple placer de hacer gala de buena puntería.

(El presente trabajo fue preparado en 1958, especialmente para los Agentes de Extensión Agrícola del Ministerio de Agricultura e Industrias).

Integración económica de la industria ganadera en la América Latina

Por L. L. LARSON *

Durante el mes de julio de 1958 la Organización para la Agricultura y la alimentación de las Naciones Unidas, celebró el Cuarto Congreso Interamericano de Producción Animal. Dicho evento tuvo lugar cerca de Kingston, capital de la isla de Jamaica, en los bellos campos de la Universidad de las Antillas del Oeste. La asistencia fue numerosa: cerca de cien delegados y observadores de dieciocho países participaron en las deliberaciones. Como es lógico esperar, a juzgar por el título de la reunión, se hizo un mayor énfasis en el aspecto de producción. No obstante, se manifestó entre los delegados un gran interés en el aspecto económico de la industria y su adecuada integración. Esa inquietud fue una recompensa para el autor, ya que precisamente el trabajo que presentaba, junto con el profesor Lindsay Robb de la FAO, trataba de la importancia de esta fase de la industria pecuaria en la América Latina.

Es imposible, como así lo expusiera el autor de este artículo, "tocar una campana empujando la cuerda que la hace sonar". Es igualmente imposible conseguir que los ganaderos adopten nuevas prácticas de producción, si la integración económica de la industria no se efectúa al mismo ritmo. Podrían introducirse nuevas prácticas dentro de la fase de la producción (en realidad

no se puede prescindir de ellas) siempre que los productores se convenzan de que esas prácticas son económicamente remunerativas.

Hablar de integración económica de una industria, suena absurdo. Cómo puede una industria existir si no es formando parte de la economía?

Durante los últimos cuatrocientos años, la producción ganadera ha estado y está hasta cierto grado, integrada económicamente dentro de la economía de la América Latina. Sin embargo, dicha integración está muy lejos de constituir un ideal.

Consideramos algunos de los puntos más salientes:

1) Vivimos en un mundo que cambia con rapidez, y ese cambio es mayor en la América Latina.

2) Algunas de las características de este cambio, sin precedentes, son el tremendo aumento de la población, la gran expansión de los mercados para los productos mundiales y el enorme incremento en la demanda por alimentos.

3) En el futuro se necesitará una cantidad cada vez mayor de alimento, de origen animal, por razón del cambio de los hábitos alimenticios, conforme aumenta el standard de vida. Este incremento envuelve directamente a la industria pecuaria.

Una indicación de esta tendencia es el hecho, de que no obstante el fenomenal aumento de la población de la América Latina hasta 1953, la propor-

* Jefe del Proyecto 29 de STICA.
Especialista en Pastos y plantas forrajeras.—

ción de incremento en la importación de productos lecheros fue mayor (1).

Unicamente en Costa Rica, durante el año de 1956, las importaciones de alimento de origen animal (leches en varias formas, quesos, manteca de cerdo, jamones, huevos en polvo, etc.) requirieron \$ 3.032.606 (2) de divisas.

"Un penique ahorrado es un penique ganado", dijo el filósofo y patriota norteamericano Benjamín Franklin. Siendo eso verdad, Costa Rica podría ahorrar aproximadamente \$ 3.000.000., anualmente, en divisas, que podría usar en la compra de otros productos que no puede producir. Producir, procesar y vender esos alimentos animales, en el país, fortalecerá la economía interna y dará más trabajo y prosperidad generales.

Cuál es la razón de que el industrial esté continuamente buscando materia prima extranjera para industrializar?

Costa Rica tiene posibilidades muy limitadas de aprovechar recursos minerales no renovables que pudieran darle un desarrollo similar al que ha tenido Inglaterra. Su riqueza reside en sus suelos y en sus recursos naturales renovables.

Para que la industria ganadera pueda asumir el papel que le corresponde en la alimentación de los pueblos de la América Latina, deberá integrarse más hondo en las economías nacionales y regionales.

A continuación se exponen dos reglas generales que se consideran indis-

pensables para llegar a alcanzar el éxito deseado:

1. EVITE EL DESPERDICIO

a) Integre la producción ganadera (incluso la avicultura) en sus fincas y granjas, aprovechando en la alimentación de los animales el producto de las plantas sembradas al efecto y los residuos de cualquier clase de cosecha. Use, a su vez el abono producido por los animales en la producción de cosechas lucrativas.

b) Integre la producción ganadera y la avicultura, en escala nacional, canalizando dentro de la economía todos los sub-productos utilizables de las plantas procesadoras. Por ejemplo, en el destace de miles de animales, anualmente, se pierden los desperficios, que no se aprovechan, y que podrían proporcionar la proteína necesaria para balancear las raciones para alimentar a los cerdos y aves de corral.

c) Mejore los sistemas de mercadeo. Para un fácil análisis, la industria ganadera puede dividirse en fase de producción y fase de mercadeo, incluyendo dentro del término "mercadeo", todos los aspectos que se presentan después de que un producto abandona la finca, tenemos que el transporte, el procesamiento, el empaque, la venta al por mayor y la venta al por menor, son pasos dentro del mercadeo. Por ejemplo se estima, en los Estados Unidos, que anualmente se pierden para el consumo humano 42.000.000 de libras de carne, provenientes de animales que mueren o quedan inválidos en el transporte de la finca a los mataderos. Otros millones de libras más se pierden por magulladuras y pérdida

(1) "Foreign Agricultural Circular," July 20, 1953. U.S.D.A.

(2) Comercio exterior de Costa Rica, 1956 Ministerio de Economía y Hacienda Dirección Gral. de Estadística y Censos.

de peso. Cree, el autor, que en la América Latina, estas pérdidas, por razones varias son en proporción, mucho mayores. No hay duda que estas pérdidas pueden reducirse.

2. REDUZCA LOS COSTOS DE PRODUCCION POR UNIDAD

En la actualidad, existen excedentes en algunos países de la América Latina. Sin embargo, mucha gente está alimentada inadecuadamente y tienen mucha necesidad de alimentos de origen animal, los cuales están fuera de sus posibilidades de compra. Es la responsabilidad del productor ayudar a solucionar la gran diferencia que existe entre el precio al detalle de un producto y el poder adquisitivo de la

población. Esto abarca el concepto de producción en gran escala, que está siendo ampliamente demostrado en algunas fincas de lechería en Costa Rica. El alto volumen de producción, y el mejoramiento de los sistemas de mercadeo (que es responsabilidad de varios intermediarios) son dos conceptos de gran significado en la ampliación de los fundamentos del mercadeo.

En la América Latina hay, aproximadamente, unos 200.000.000 de personas y el incremento de la población está entre los mayores del mundo. Es por lo tanto evidente que únicamente integrando la industria ganadera dentro de la economía, puede Latinoamérica alimentar apropiadamente a sus habitantes.

Ramio: hasta diez cortes anuales

José del C. Muro *

Como es sabido, uno de los problemas más importantes que debe afrontar la crianza de ganado en el trópico es la falta de alimentos de alto valor nutritivo, vale decir, ricos en proteína. En la selva existen algunas leguminosas que se hallan bien adaptadas a la región y que podrían servir para llenar este objetivo, tales como el frijol de palo (*Cajanus indicus*), la soya (*Glycine soja*), etc.; pero estas especies tienen el inconveniente de que no pueden ser utilizadas mediante cortes frecuentes, pues la primera declina rápidamente su rendimiento, y la segunda pronto muere.

Debido a esta circunstancia es que se han tenido en cuenta las posibilidades que ofrece el ramio (*Boehmeria nivea*) como forraje. Esta planta reúne condiciones de bastante rusticidad, soporta cortes frecuentes y sus rendimientos son altos en materia verde, seca y en proteínas. Además, se halla bastante bien adaptado a los suelos de la región y a sus condiciones climáticas en general.

El contenido proteico del ramio, en comparación con el de otras plantas leguminosas y gramíneas, es menor que el de la alfalfa, pero supera al de la soya, al del frijol de palo, al del pasto Castilla (*Panicum maximum*) y al del gramalote (*Panicum purpurascens*). El ramio es, pues, una planta de alto valor nutritivo.

Influencia del abonamiento en el rendimiento proteico del ramio: Con el fin de determinar la influencia de algunos abonos nitrogenados en el aumen-

to del rendimiento de materia verde y de proteína, se ha conducido en la Estación Experimental Agrícola de Tingo María un experimento con los siguientes tratamientos:

- 1) Sulfato de amonio 40 Kg. por Ha;
- 2) Sulfato de amonio 80 Kg. por Ha;
- 3) Nugreen 40 Kg. de N por Ha + Superfosfato 20 Kg. P205;
- 4) Nugreen 40 de N por Ha Superfosfato 40 Kg. P205;
- 5) Guano de islas; 40 Kg. N por Ha;
- 6) Guano de islas 80 Kg. N por Ha;
- 7) Testigo.

El experimento se condujo en parcelas cuadradas aleatorias, con seis repeticiones.

Cada parcela llevaba los siete tratamientos ubicados al azar. Área de las parcelas: 5 m x 6 m, con una área neta de cosecha de 12 m². El ramio fue sembrado mediante trozos de raíces, en línea a un metro entre cada trozo de raíz y a 50 cm. entre líneas.

En el primer corte, efectuado a los 22 días después del abonamiento, se pudo comprobar que el rendimiento por corte y por Ha era muy superior en los tratamientos de 1 al 6 (con abono) que en el tratamiento 7 (testigo). En todos los tratamientos, los promedios de seis repeticiones, indicaron que en las proporciones de 40 Kg de N/Ha el guano de islas es el que elevó mayormente la producción, seguido del sulfato de amonio y del nugreen + su-

* Estación Agrícola Experimental, Tingo María, Perú.

perfosfato. En los tratamientos de 80 Kg de N/Ha, fue también el guano de islas el más efectivo, seguido del sulfato de amonio y del nugreen + superfosfato. Se mantiene así el orden en el efecto del abono sobre la producción.

Los cortes posteriores, efectuados con el fin de observar el efecto residual del abonamiento indican, en general, que el rendimiento decrece rápidamente. Este efecto puede ser causado, por el exceso de lluvias en esa época del año.

En el segundo corte del ramio, efectuado a los 26 días del primero, se observó que los tratamientos 5 y 6 (guano de islas) mantuvieron una producción más alta que los otros tratamientos, y el orden se invierte en este sentido, es decir, guano de islas mayor que nugreen + superfosfato (tratam. 3 y 4); nugreen + superfosfato, mayor que sulfato de amonio (trat. 1 y 2). En los cortes tercero y cuarto, el efecto residual del guano de islas es

todavía más notorio, aunque también lo presenten en alguna forma el nugreen + superfosfato.

Las parcelas testigo acusaron un notable decrecimiento de la producción, lo que claramente indica que el ramio es una planta agotante.

Es de advertir que este experimento se condujo sobre suelo limoso, superficial y de rápido drenaje, no precisamente el más adecuado para el desarrollo de esta planta, por lo que puede indicarse que el efecto del abono no podrá durar mucho tiempo. Conviene, entonces, elegir un suelo profundo y más retentivo, ya que con ello se logrará mantener por más tiempo el efecto residual del abonamiento.

Teóricamente podrían obtenerse 15 cortes al año, efectuando éstos cada 20 o 25 días, oportunidad en la cual los tallos han alcanzado suficiente desarrollo y se han tornado succulentos. Esto, sin embargo, no es posible en la práctica debido a las condiciones del clima.

	<i>Materia seca</i> Kg/Ha/mes	<i>Proteína</i> %	<i>Proteína</i> <i>producida</i> Kg/Ha/mes
Frijol Terciopelo	2222	12.00	267
Soya Amarilla	2033	18.15	369
Frijol de Palo	1484	13.20	196
Ramio sin Abono 1er. corte)	789.38	18.20	144
Ramio con abono 1er. corte)	2093.63	17.50	366

Si consideramos solamente la ejecución de diez cortes anuales, y tomando como base los datos de rendimiento del primer corte, que en realidad debería mantenerse, tendríamos para el guano de islas, para la dosis de 40 Kg de N/Ha, un rendimiento de 11,805 Kg por 805 Kg por Ha/año, y para la de 80 Kg, 173,888 Kg por Ha/año.

Influencia del abono en el conteni-

do proteico, materia seca y cenizas: Naturalmente, es de esperar que el abonamiento influya sobre las proporciones de los constituyentes químicos de la planta y, tratándose de abonos nitrogenados, las plantas tratadas mostrarán siempre mayor contenido de nitrógeno, expresado en proteínas ($N \times 6.25$) que las que no han sido tratadas.

El N absorbido por las plantas se acumula mayormente en las hojas, y para apreciar esta influencia se han tomado muestras periódicamente, cada quince días. Este muestreo comenzó a efectuarse después del abonamiento y se continuó por dos meses.

Después de efectuados los análisis, se comprobó que el contenido de proteína en las hojas disminuye gradualmente con el aumento de edad de la planta, manteniéndose alto, poco más o menos, dentro de los primeros veinte días de efectuado el abonamiento. Los últimos análisis arrojan contenidos más bajos de proteínas en las hojas, para todos los tratamientos. La cantidad de materia seca y de cenizas se incrementa con la edad. A los 20-25 días, el ramio muestra una textura suave y succulenta, lo que unido al mayor contenido proteico, lo señala como un buen forraje.

El análisis conjunto de tallos y hojas de cada cosecha, que se ha realizado aproximadamente cada 25 días, nos ha podido mostrar que el contenido de materia seca y cenizas aumenta en los cortes sucesivos hasta adquirir un nivel casi constante. El porcentaje de proteínas, al parecer, se mantiene casi igual en cada tratamiento, apenas ligeramente superior al del testigo. Sin embargo, tratándose de la producción total por hectárea-corte, es marcadamente superior al del testigo, debido a la gran diferencia que hay entre los rendimientos.

Tomando solamente las hojas, el nivel de proteínas es alto en los primeros días del abonamiento y va decreciendo a medida que la planta aumenta en edad. Este decrecimiento se debe a la migración del N, de las hojas al tallo y posteriormente al fruto. Esta es la razón por qué el 1% de proteínas

en el tallo + hojas, es casi siempre constante.

Debido a que la cantidad de materia seca y proteína disminuye mucho a partir del segundo corte, tanto en las parcelas abonadas como en las testigo, es recomendable abonar el ramio en cada corte. En el caso presente, este resultado se debe mayormente a la naturaleza del suelo en que se ha efectuado el experimento; pero, tratándose de suelos más retentivos y profundos, los abonamientos deben ser menos frecuentes.

Rendimiento comparativo entre algunas leguminosas y el ramio: En el cuadro anterior se hace una comparación de rendimientos en Kg/Ha/mes, entre algunas leguminosas que crecen en la región y el ramio en la época del corte.

Hemos tomado los datos de rendimiento del ramio en el primer corte, tanto para el testigo como para la dosis de 80 Kg de N/Ha.

La cantidad de proteína producida por el ramio abonado, en su primer corte (menos de treinta días), es comparable con la de la soya y superior a la producida por las otras leguminosas.

El hecho de que sea sumamente difícil y caro el producir proteínas mediante la explotación de leguminosas como las mencionadas, ya que es preciso preparar el terreno y efectuar una nueva siembra para cada corte, hace del ramio una planta forrajera sumamente valiosa, que una vez establecida, su aprovechamiento sólo se reduce a efectuar los cortes con la frecuencia necesaria dentro del intervalo ya indicado.

(Tomado de "La Hacienda"
52. (12): 36.64, 1957).