

República Argentina
Ministerio de Agricultura de la Nación

Memoria de la
Comisión Central
de Investigaciones
sobre la Langosta

•

Informe

Acerca de los trabajos realizados
en el Insectario de José C. Paz,
durante el semestre julio-diciembre de 1935

Encargado: JOSE LIEBERMANN



Buenos Aires

1937

Ministerio de Agricultura de la Nación

DOCTOR MIGUEL ANGEL CARCANO

Ministro

SEÑOR CARLOS BREBBIA

Subsecretario

OFICIAL MAYOR (INTERINO): *Sr. Julián Pera Martínez*

DIRECTORES:

DE ECONOMÍA RURAL Y ESTADÍSTICA: *D. Julio César Urien*

» AGRICULTURA: *Dr. Carlos D. Storni*

» GANADERÍA: *Dr. César Zanolli*

» SANIDAD VEGETAL: *Ingº Agº Juan B. Marchionatto*

» ADMINISTRACIÓN: *D. Horacio Ibarlucea*

» DEFENSA AGRÍCOLA: *Ingº Agº Juan F. Tomasello*

» COMERCIO E INDUSTRIA: *Dr. Andrés Máspero Castro*

DEL REGISTRO DE CRÉDITOS PRENDARIOS: *Dr. Filiberto de Oliveira César*

DE ENSEÑANZA AGRÍCOLA (INTERINO): *Ingº Agº Francisco J. Fernández*

» METEOROLOGÍA, GEOFÍSICA E HIDROLOGÍA: *Ingº Alfredo G. Galmarini*

» MINAS Y GEOLOGÍA: *Ingº Tomás Ezcurra*

» PATENTES Y MARCAS: *Dr. Javier Padilla*

» TIERRAS (INTERINO): *Dr. Víctor Pinto*

» INMIGRACIÓN: *D. Cipriano Taboada Mora*

» FRUTAS Y HORTALIZAS: *Agº Adrián V. Ollivier*

» PROPAGANDA Y PUBLICACIONES: *D. Pedro C. Noble*

ASESOR LETRADO (INTERINO): *Dr. Carlos E. Erro*

República Argentina
Ministerio de Agricultura de la Nación

Memoria de la
Comisión Central
de Investigaciones
sobre la Langosta

•

Informe

Acerca de los trabajos realizados
en el Insectario de José C. Paz,
durante el semestre julio-diciembre de 1935

Encargado: JOSE LIEBERMANN



MINISTERIO DE AGRICULTURA,
GANADERÍA Y PESCA

BIBLIOTECA CENTRAL-CDIA

Av. Pío del Campo 1001, C. de la
CASA ARGENTINA

Buenos Aires

1937

Informe acerca de los trabajos realizados
en el Insectario de José C. Paz, durante
el semestre julio-diciembre de 1935

PLAN DE TRABAJO

El 6 de junio de 1935 presenté a la Comisión Central, de acuerdo con una sugestión del señor presidente, un pequeño plan de trabajo referente a las investigaciones acridológicas que deseaba iniciar.

La Comisión Central me comunicó el 17 de julio que el plan de trabajo le parecía interesante y me autorizaba a aplicarlo, exceptuando algunos puntos que consideraba prudente postergar para el futuro.

Algunos de los puntos de mi plan, esenciales para la solución del problema de la langosta, no podían ser resueltos en breve plazo y exigirán, sin duda, largos trabajos y locales más especiales en los que puedan controlarse severamente los factores del ambiente.

Reproduciré aquí mi plan de trabajo, señalando la parte aceptada por la Comisión Central, para pasar luego a informar acerca de la labor realizada y de las experiencias que actualmente se encuentran en marcha en el insectario de José C. Paz.

1º — Organizar el Insectario Acridológico de José C. Paz con la capacidad suficiente para realizar las experiencias necesarias a la solución de diversos puntos oscuros en la biología de la langosta. (Los detalles fueron presentados después, a medida que se realizaban los trabajos).

2º — Reunir, en un local del Ministerio, todo lo referente a las langostas argentinas, para concentrar la información: informes, dibujos, publicaciones, mapas, material de estudio, programas de acción, fórmulas químicas, todo lo cual servirá para el futuro Instituto Antiacridiano Argentino. (Concentración informativa de invasiones).

3º — Organizar la bibliografía universal de acridios, fichando lo que se ha escrito acerca del problema: investigaciones realizadas y procedimientos de control.

4º — Organizar las comunicaciones con las repúblicas sur y centro-americanas, hasta Méjico, para el intercambio de los datos acerca del movimiento panamericano de langosta.

5º — Iniciar la formación de una colección de acrididos argentinos, especialmente dañinos, así como todas las formas de *Schistocerca*, de diversas procedencias argentinas y sudamericanas; iniciar el catálogo sistemático de los mismos e iniciar, al mismo tiempo, el estudio de su biología, con preferencia las de las especies perjudiciales a la agricultura nacional.

6º — Preparar un informe resumido acerca de los trabajos realizados en la Argentina para resolver el problema acridico y señalar el futuro plan de acción, para presentarlo al Cuarto Congreso Internacional contra la Langosta, que se reunirá en El Cairo (Egipto), en 1936.

7º — Efectuar, por medio de las oficinas respectivas del Ministerio, el estudio químico de los pigmentos acrílicos ("Locustinas") para aclarar su función en la biología de la langosta.

8º — Realizar una serie de experiencias para resolver el problema del polimorfismo de las fases en *Schistocerca paranensis* (Burm.). (Problema fundamental).

9º — Resolver, por medio de experiencias adecuadas, si es posible una generación de langostas en el Norte y en el Oeste, como producto de influencias climáticas especiales. (Aceleramiento del ciclo sexual).

10. — Hacer el estudio y la colección completa de todos los enemigos, invertebrados y vertebrados, de la langosta argentina.

11. — Establecer las diferencias de duración en la incubación en ambiente húmedo y seco. (Suelo y atmósfera).

12. — Establecer las diferencias de duración incubatoria a distintas temperaturas. (Problema de las generaciones anuales).

13. — Establecer en qué horas del día o de la noche se produce el desove.

14. — Realización de diversas experiencias para aclarar las causas de la maduración sexual. (Ambiente, alimentación, actividad).

15. — Determinar si el ciclo vital de la langosta es hereditario o si depende de los factores del ambiente. (Fundamental, ligado al número 12).

16. — Realización de estudios biométricos en *Schistocerca paranensis* (Burm.) Lat. (Ligado al número 8).

17. — Resolver si la langosta invasora de Méjico es la *Schistocerca paranensis* o una especie cercana. (Problema de la distribución geográfica).

18. — Hacer la historia de las invasiones argentinas, empezando en 1826. (Ilustrativa).

19. — Establecer cuáles son las temperaturas mínimas y máximas en las que puede vivir la langosta. (Alturas sobre el nivel del mar).

20. — Establecer la proporción de machos y de hembras en una serie de poblaciones acrílicas y en las descendencias de varias hembras.

21. — Establecer si es posible interrumpir artificialmente la diapausa imaginal en *Schistocerca paranensis* (Burm.) Lat. (Ligado al 9 y al 14).

22. — Realizar experiencias acerca de la acción, sobre la langosta, de distintos venenos, por vía digestiva o epidérmica.

23. — Experiencias relativas a tropismos y taxismos: termo, quimio, foto, anemo, hidro, etc.

24. — Preparación de cebos sintéticos que puedan distribuirse fácil y rápidamente en los momentos necesarios.

25. — Determinar concretamente las áreas de distribución, de migración normal, ocasional y excepcional y las áreas y centros gregarígenos de la *Schistocerca paranensis* (Burm.) Lat. (En combinación con los expedicionarios del Norte).

26. — Determinar definitivamente el ciclo vital completo de nuestra langosta invasora y de otros acrílicos dañinos.

27. — Preparar un plan de investigaciones para 1936, especialmente acerca de observaciones en el Norte argentino.

28. — Organizar el envío, por parte de los expedicionarios del Norte, de ejemplares de grandes mangas, de mangas pequeñas y de langostas

remanentes, con muy concretas indicaciones acerca de la procedencia, "habitat" y costumbres observadas.

29. — Iniciar el estudio de la fertilidad potencial de las más importantes especies de "tucuras" argentinas (acrididos de hábitos solitarios) y de su fertilidad actual, relacionada con su abundancia en el campo.

30. — Adquirir una serie de libros en blanco, para llevar las anotaciones de las experiencias que se realicen y sus resultados, sean ellos favorables o no a la finalidad que se persigue.

De estos 30 puntos la Comisión Central aceptó la mayoría, excepto los siguientes:

Punto 7. — Se posterga.

Punto 9. — Se encarga su estudio a las Comisiones exploradoras.

Puntos 17 y 21. — La Comisión no cree oportuno su estudio por el momento.

Puntos 25 y 28. — Se recomienda su estudio a las Comisiones exploradoras.

En su nota del 25 de noviembre la Comisión me señaló la conveniencia de concretar los esfuerzos de investigación sobre los puntos 1, 3, 5, 11, 12, 13, 14, 16, 20, 21, y 30 y en diversas ocasiones, a pedido mío, me autorizó a efectuar otras actividades, que haré constar en otro lugar de este informe.

TRASLADO Y RECONSTRUCCION DEL INSECTARIO

Cumpliendo lo ordenado por la Comisión Central, dirigí el traslado y la reconstrucción del insectario en la Estación de Cuarentena y Campo Experimental de José C. Paz. Mientras yo dirigía la parte técnica, el Administrador de la Estación, Agr. señor Eduardo Galdós, se ocupó de la parte administrativa, adquiriendo los materiales indispensables para la reconstrucción, cuyos gastos fueron ya aprobados y pagados por la Comisión Central.

También fueron trasladadas las jaulas que la Comisión poseía en La Paternal las que, previo un arreglo quedaron listas para funcionar.

La reconstrucción y el traslado fueron efectuados por personal de la Defensa Agrícola, secundado por el de la Estación de Cuarentena, que en todos los casos necesarios puso a mi disposición el señor Galdós, en quien siempre encontré un atento y eficaz colaborador.

A las existencias del insectario fueron agregados, paulatinamente, algunos materiales indispensables, contando hoy con buen número de jaulas, aunque para completarlo faltan muchas más.

Así contamos, además del insectario, con cinco jaulas grandes y dos dobles, colocadas alrededor del insectario; cuatro jaulitas dobles construídas el año pasado por la Comisión Central y cinco jaulitas proyectadas por mí y construídas por el señor Mazieres, con distintas coloraciones interiores; una serie de frascos para cría de ejemplares jóvenes; dos terrarios-estufas para desoves y crías y diez cajas de desove, especialmente construídas, a las que me refiero en otra parte, así como varios tubos de ensayo, cajas de Petri y simples cajones de madera con tejido arriba, que utilizamos para mantener los desoves durante la incubación.

También existe una serie de jaulas fijas, en el interior del insectario, que no considero muy propias por cuanto no pueden ser trasladadas en los momentos necesarios.

Para la cría de acrídidos solitarios se cuenta con muy pocas jaulas, habiendo tenido que utilizar las jaulitas que la Defensa Agrícola tiene para envíos de material.

EL PROBLEMA DE LA ALIMENTACION

Uno de los primeros problemas que se me presentó fué el de la alimentación de las langostas, las que, tan resistentes en libertad, parece que perdieran toda la fuerza vital en cautividad.

La instalación del insectario en José C. Paz, con amplios campos para el cultivo, fué factor decisivo para la feliz solución del problema.

Sabido es que la langosta adulta come solamente durante algunas horas del día, cuando hace más calor, pero la saltona come con mayor intensidad.

Fueron solicitadas diversas semillas de gramíneas, crucíferas y leguminosas y sembradas con intervalos de semanas, ya en parcelas del campo, ya en macetas y simples cajones, ya en el interior de las jaulas grandes.

En ningún momento hubo escasez de alimentación; actualmente, con los miles de ejemplares de saltona que cría el insectario, la alimentación existe en abundancia; los acrídidos comen principalmente plantas en crecimiento, aunque a veces se les agrega una ración de plantas arrancadas del campo, con raíz, lo que le permite resistir sin secarse durante algunas horas, teniendo en cuenta, además, que se riega siempre el interior de las jaulas, para mantener una humedad atmosférica hasta de 60 y 70 %, que es la que necesita nuestra especie, pero que todavía no hemos podido medir estrictamente por la falta de aparatos y las instalaciones especiales, aunque podría hacerse perfectamente en el invernáculo, donde se han mantenido jaulas con langosta durante el invierno.

Las siguientes especies vegetales me dieron buen resultado en la alimentación: lechuga, repollos, maíz, algunas gramíneas silvestres y otras en menores proporciones.

MATERIAL DE LANGOSTAS Y DESOVES RECIBIDOS

Exceptuando el primer envío de adultas de Catamarca, recibido el 15/6/35, los demás llegaron desde el 24/7/35, en adelante, en remesas sucesivas, de las diversas seccionales de la Defensa Agrícola. Un 50 % del material venía generalmente muerto y casi siempre por cocobacilosis.

La mayor parte de los envíos vinieron de las provincias de Santa Fe y de Buenos Aires, en los últimos meses, con algunos del Chaco, Corrientes, Entre Ríos y Córdoba.

A medida que llegaban, los ejemplares eran distribuidos en las distintas jaulas y atentamente observadas. Cada provincia tenía su jaula respectiva. Recibimos, hasta fines de noviembre, cerca de 50 remesas, cuya procedencia figura en las notas que las acompañaban, guardadas en el archivo del insectario y que no creo necesario transcribir aquí.

Debo citar especialmente los envíos de langosta "solitaria" de Fontana (Chaco), hechos por el jefe de la expedición Oriental, señor Juan B. Daguerre, que me sirvieron para interesantes verificaciones y de las que actualmente existen descendientes en el insectario. Fueron cinco las remesas hechas por el señor Dagurre, de las cuales muchos ejemplares llegaron muertos y de las que el 25 de diciembre teníamos sobrevivientes adultos. Los envíos se recibieron en el insectario en las siguientes fechas: 21/8/35, dos remesas despachadas el 12/8/35 y el 14/8/35; 24/8/35; 23/9/35 y el 21/11/35. En este último envío venían, además de las adultas, cierta cantidad de saltonas, nacidas de desoves de "solitarias", el 9/11/35. Parte de estas langostas sirvieron para los estudios morfométricos y se encuentran en las cajas de la colección.

De la Expedición Occidental, dirigida por el señor Pablo Köhler, no se ha recibido en el insectario ni un ejemplar, a pesar de mis repetidas solicitudes.

Fueron recibidas también ocho bolsas de langosta muerta, que sirvieron para la investigación acerca de la proporción de machos y de hembras ⁽¹⁾.

DESOVES RECIBIDOS

Se recibieron unas 25 remesas de diversos puntos de Santa Fe, Entre Ríos y Buenos Aires, a las que deben agregarse las que juntamos en los alrededores de José C. Paz, quedando en el archivo del insectario las procedencias correspondientes. De estos desoves nacieron la mayor parte de las saltonas que actualmente existen en el insectario. En otro párrafo me refiero a los procedimientos para la incubación y su relación con los factores del ambiente.

Muchos de los envíos vinieron atacados por enfermedades criptogámicas que fueron determinadas por el Laboratorio de Fitopatología de la Dirección de Sanidad Vegetal, en cuyo poder se encuentran las muestras y los cultivos.

NOTAS ELEVADAS A LA SUPERIORIDAD

Las notas elevadas a la Comisión Central, hasta fines de diciembre, alcanzan a 40, copia de las cuales está en el archivo del insectario.

He tenido que contestar asimismo una serie de consultas que me dirigieron la Comisión Central y el jefe de la División de Zoología Agrícola de la Dirección de Sanidad Vegetal.

Las notas son de pedidos para el insectario, consultas sobre experiencias a realizarse, pedidos de informaciones a las Expediciones del Norte y a la Defensa Agrícola, pedidos de construcción de jaulas, pedidos de dibujos y de fotografías para los informes, pedidos de especies de acrididos solitarios para la colección y estudios de su biología, pedidos de mapas de desoves a la Defensa Agrícola, pedidos para la construcción de cajas de oviposición, explicación provisional de desoves anormales, pedidos de determinación de diversos parásitos, animales y vegetales, indicaciones acerca de la forma de mandar los desoves, y sobre el abultamiento de las mangas invasoras por los empleados de la Defensa Agrícola, pedidos de algunos trabajos sobre temas acridológicos, suges-

(1) La investigación fué incluida en la Memoria de 1936.

tiones acerca de la enorme abundancia de *Podapolipus Berlesei* en las últimas invasiones y relación de estos parásitos con la cocobacilosis, consulta acerca de la conveniencia de criar la *Hylemyia cilicrura*, detalles acerca de las experiencias que se realizan en el insectario, pedido de *Trox suberosus* para su cría, etc.

Agradezco a la Comisión Central el haber resuelto favorablemente la mayor parte de mis pedidos, con lo que alentó y facilitó siempre mi labor.

ALGUNAS ADQUISICIONES DE MATERIAL DE TRABAJO

Se han adquirido algunos de los elementos más indispensables para el insectario, como cajas para insectos, alfileres, algunos instrumentos para tomar medidas biométricas, chapitas numeradas para las jaulas, cajas de Petri, tubos de ensayo de diversos diámetros. Entre los instrumentos pedidos que no se compraron figuran un termógrafo, un higrógrafo y una lupa binocular.

CRÍA DE ACRIDIDOS ADULTOS

Uno de los primeros problemas que se me presentó en el insectario fué el mantenimiento de una gran cantidad de langosta, para obtener una segunda generación. En la bibliografía argentina no existe nada acerca de los procedimientos de cría de acrididos, ni de cuidado de sus desoves, ni de cría de larvas y ninfas, puesto que los entomólogos argentinos se dedicaron poco a la acridología experimental en gran escala, como era necesario hacerlo si se aspiraba a llegar a resultados positivos.

Siguiendo las investigaciones de Henry J. Fry, de E. E. Carothers, de Joseph Hall Bodine, de W. S. Blatchley y de F. S. Bodenheimer, en una larga serie de valiosos trabajos, llegué a dominar, en parte, la técnica del cuidado de los ejemplares de *Schistocerca* que llegaban al insectario.

Par perfeccionar los sistemas son imprescindibles locales que al mismo tiempo de recibir sol durante varias horas al día, por lo menos cinco en invierno y tres en verano, puedan, en un momento dado, cerrarse herméticamente para que no penetren los vientos fríos y la lluvia.

Cuando entremos a estudiar la biología de las diversas especies de los acrididos en estado solitario, veremos que cada especie reacciona distintamente y exige condiciones especiales para su evolución.

Al disponer la reconstrucción del insectario tuve cuidado especial de colocarlo orientado en tal forma que reciba sol por la mañana y, cuando sea necesario, por la tarde, por medio de un cortinado de lona movable, asegurando al mismo tiempo una perfecta ventilación.

Debo reafirmar la necesidad de construir locales perfectamente cerrados y ventilados para la cría de acridios y el debido control de temperatura y humedad atmosférica. Un problema es la cría de adultos y otro la de larvas y ninfas, asuntos acerca de los cuales no encontré ningún antecedente en el insectario, a pesar de haber existido desde 1934.

De las experiencias preliminares de este año llegué a la conclusión de que la *Schistocerca paranensis* necesita una humedad atmosférica de

50-70 % y una temperatura que oscila entre 25 y 35 grados centígrados y que temperaturas superiores a estas, en combinación con la humedad atmosférica, provocan variaciones en su ciclo biológico.

Langostas comunes llegadas de Catamarca el 15/6/35, mantenidas en un invernáculo donde la temperatura pasaba muchas veces de los 30 grados, no llegaron a copular y, por lo tanto, al desarrollo de las glándulas sexuales; hembras de éstas, abiertas en noviembre, tenían los ovarios sin desarrollar, a pesar de su continua actividad, provocada por la temperatura elevada.

En cambio, de las que vivieron en el insectario o en las jaulas al aire libre, obtuvimos desoves; debo agregar que las hembras que desovaron procedían, en su mayoría, del Sur de Santa Fe, Entre Ríos y Norte de Buenos Aires, es decir las que habían efectuado el vuelo sexual, debiendo exceptuarse las hembras "blancas" de Fontana (Chaco), que no lo efectuaron. La temperatura húmeda y fría del invierno provoca en la *Schistocerca paranensis* la cocobacilosis; este carácter nos obligará, en lo futuro, a mantenerlas en locales cerrados, con termóstatos para poder modificar la temperatura y así seguir con la cría de varias generaciones.

CAJAS DE OVIPOSICION

El cuidado de los desoves de langosta es uno de los problemas más difíciles en insectario acridológico.

Tratándose de desoves efectuados en insectario, el problema es más fácil porque basta con proporcionarles la temperatura y la humedad necesarias para que sigan su evolución, manteniendo el canuto entero ahí donde fué colocado y evitando el desarrollo de hongos comunes de humedad.

La Defensa Agrícola nos enviaba, al principio, los desoves sueltos, sin la tierra, lo que creaba grandes dificultades y pérdida de los mismos.

Por esto solicité de la Comisión Central que se remitieran los desoves siempre con el pan de tierra, aunque fueran pocos.

Una vez elegidos los mejores canutos, se colocaron en diversos cajones de madera, con tierra o con arena, siempre esterilizados por el fuego. El 17 - 10 - 35 sembramos una serie de desoves de Santa Fe, Buenos Aires y Entre Ríos, bajo diversas condiciones.

Las que fueron colocadas en el invernáculo, donde la temperatura oscilaba entre 15 y 40°, eclosionaron el 21 - 11 - 35. Estos desoves se humedecían colocando el cajón dentro de una pileta con agua, tres veces por semana, para que la humedad penetrara por debajo. La humedad atmosférica era muy elevada, alcanzando generalmente a 90 %. Estos factores aceleraron la evolución, ya que en las otras cajas, con temperatura inferior, las eclosiones empezaron sólo el 19 - 12 - 35.

Los desoves de José C. Paz, producidos el 25 - 10 - 35, eclosionaron el 14 - 12 - 35, es decir, con un período embrional de cerca de 50 días.

En los cajones comunes de desove las pérdidas eran grandes por la formación de hongos, cuando se le daba mucha humedad, y por la desecación, cuando se los dejaba sin agua.

Opté finalmente por humedecerlos hasta la saturación y exponerlos luego al sol directo, durante varias horas, diariamente. Tenían entonces la humedad imprescindible y se evitaba la gran formación de hongos. Así obtuvimos muchos nacimientos, más en los desoves colocados en tierra que en arena.

Pero la solución del problema fueron las cajas especiales para la oviposición que a mi pedido se hicieron construir, con muy poco gasto, de las que el insectario posee diez ejemplares.

Su funcionamiento puede verse en una de las fotografías que acompaña este informe (lámina X, C). Se trata de cilindros metálicos que se colocan en el interior de las jaulas, llenos de tierra húmeda, en los que la langosta se ve obligada a desovar. Hay una tapa que se coloca sobre el cilindro inferior después del desove, formada por un tejido fino y esqueleto de metal, que impide la dispersión de las neolarvas y su colocación voluntaria donde corresponda. Sobre la misma tapa se anota la fecha de la puesta y se dispone en lugar apropiado, teniendo cuidado de mantenerlo, dos veces por semana, en un recipiente con agua en el fondo, que pasa al interior por una serie de orificios que tiene el cilindro en su parte inferolateral, lo cual significa que los desoves reciben la humedad necesaria por capilaridad, manteniéndose seca la capa superior.

Tenemos actualmente varios de estos cilindros oviposidores con desoves, especialmente de solitarias del Chaco.

Si tuviéramos los termóstatos necesarios se podrían hacer los estudios definitivos, gracias a la movilidad de estos cilindros oviposidores, acerca de la evolución de los huevos de langosta con distintas temperaturas y humedades atmosféricas, así como acerca de su porcentaje de mortalidad, lo que nos explicaría la causa y el origen de las grandes invasiones.

Para estos estudios he utilizado los trabajos de Cotes (1890), Vose-ler (1905), Gough (1916), King (1921), Johnston (1926), Bodenheimer (1930) y otros autores más.

Para el cuidado de los desoves debe tenerse muy en cuenta la siguiente frase de Kunckel d'Herculais (1893): "Si la chaleur, et même una assez forte chaleur, est indispensable pour l'incubation des oeufs, elle doit toujours être humide pour assurer l'évolution des embrions".

Voseler dice: "Der Einfluss der auseren Umstände auf die Dauer der Embryonalentwicklung zeigt der Zuchtversuch im laboratorium sehr anschaulich".

Gough dice: "Absolute dry sand and wet mud are never used if more suitable positions are available".

Si esto ocurre con la *Schistocerca gregaria* Forsk., especie más adaptada que la nuestra al *habitat* xerófilo, podemos ya suponer la importancia que para ésta tiene, durante su embriología, el agua.

La aclaración completa de estos problemas nos explicará claramente la epidemiología de nuestra langosta.

DESOVES VIGILADOS EN SU PUESTA NATURAL

Para determinar la duración de la vida embrionaria o el segundo estado de la langosta según Lahille, así como el grado de destrucción provocado por el hongo ficomiceto *Cunninghamella* sp., he aislado debajo de una jaula especial (35) un metro cuadrado de desoves producidos por la última invasión en José C. Paz, contando el número de canutos. Las hembras que habían desovado eran de las muy atacadas por el *Podapolipus Berlesei*. Los desoves que rodeaban a los aislados estaban muy infectados por *Cunninghamella* y de ellos fueron remitidas muestras a la Comisión Central para su análisis. Una característica notable en la mayor parte de estos desoves era la falta del tapón en el orificio del desove.

A fines de diciembre no se habían producido eclosiones (desove 30-11-35). En el campo de la Estación de Cuarentena, aunque los desoves habían sido removidos, empezaron a nacer las neolarvas el 23-12-35, pero en proporciones muy reducidas, no formando manchones en los primeros días, sino viviendo como los ecrídidos solitarios, que abundan en José C. Paz.

La Estación de Cuarentena destruye los nacimientos con soluciones jabonosas.

INSECTOS ENCONTRADOS EN LOS ENVIOS DE LANGOSTA

Durante la cría del material acridológico en José C. Paz fueron halladas diversas especies de insectos, venidos ya con los desoves, ya cazados merodeando alrededor de los acrididos. La mayor parte de las determinaciones se deben a la División de Zoología Agrícola de la Dirección de Sanidad Vegetal.

He aquí los más importantes que se encuentran en el citado laboratorio:

Sciara sp. próxima a *atra* Mq., micetófila, no parásita.

Epicauta, larva escarabeidiforme del Meloideo.

Hylemyia cilicrura (Rondani), el antómido conocido. (Párrafo especial).

Muscina stabulans (Fallen), que se encuentra, a veces, en langostas enfermas.

Lucila prima vera Sh y D. P., califórido de biología desconocida, habiendo especies del mismo género carnívoras y parásitas (Blanchard)

Sarconesia chlorogaster (Wied.), ocasionalmente sobre langostas.

Trox suberosus F., con los desoves de Entre Ríos.

Fueron hallados además los siguientes ácaros:

Achloropus Oudemansi Lahille, muy pocos.

Podapolipus Berlesei Lahille, acerca del cual figura un párrafo especial.

Los siguientes hongos fueron determinados por el Laboratorio de Fitopatología de Sanidad Vegetal.

Cunninghamella sp., en cantidades enormes. (Párrafo especial).

Beauveria globulifera (Speg.) Picard, sobre langostas de Santa Fe.

Sporotrichum paranense March., sobre ejemplares de Santa Fe.

El hongo más interesante para la destrucción de los desoves considero que es la *Cunninghamella* sp., hacia el cual llamé la atención del Laboratorio de Fitopatología de Sanidad Vegetal, solicitando su estudio.

CRÍA DE HYLEMYIA CILICRURA (Rond.)

En su valioso trabajo "Animales parásitos de la langosta", el entomólogo E. E. Blanchard dedica muchas páginas a esta especie, llegando a la conclusión de que su aplicación artificial para destruir la langosta es viable solamente en las regiones áridas o semiáridas del país, donde no pueda dañar los cultivos y donde podría diseminarse por medio del envío de adultos en condiciones de realizar inmediatamente la oviposición.

Agrega luego el citado entomólogo que cuando se resuelvan las dificultades de la cría artificial de esta mosca es cuando se podrá pensar en utilizarla para el control de la langosta.

He podido hacer algunas observaciones, en el insectario, sobre esta mosca, que nació de casi todos los desoves que llegaron.

El 1-11-35 aparecieron los primeros ejemplares de la *Hylemyia cilicrura* de desoves procedentes de Santa Fe. Creo que era la primera generación, que vivió unos veinte días. He visto desovar a varios ejemplares. El 4-12-35 habían muerto la mayor parte de las moscas. El 16-12-35 volvieron a aparecer grandes cantidades. Las adultas se alimentaban de agua endulzada. En esta época la Comisión Central me sugirió la necesidad de abandonar la cría de la *Hylemyia cilicrura* por considerarla plaga de una serie de plantas cultivadas y no ser conveniente su difusión.

UN PEQUEÑO ENSAYO CON ESPOROS DE EMPUSA GRYLLI

En los informes del *Committee on Locust Control* de 1933, 1934 y 1935, sus autores se refieren al papel fundamental del hongo *Empusa grylli* Fr. en la destrucción de la langosta. Hay, además, antecedentes acerca de grandes epidemias causadas por este hongo en diversas especies de acrididos de Norte América. Hay, sin embargo, especies consideradas inmunes a su ataque, como la *Locusta migratoria* L., que viviendo en zonas afectadas por *Empusa grylli*, nunca ha sido atacada por él.

No debo describir aquí la biología de este hongo, por cuanto existe una vasta bibliografía acerca de ella, especialmente el trabajo publicado por Skaife en 1925, en *S. Afr. Journ. Sci.* XXII, p. 298-308.

En el insectario, con esporos de este hongo, que me fueron proporcionados por el director de Sanidad Vegetal, Ing. Agr. don Juan B. Marchionatto, he infectado varios grupos de *Schistocerca paranensis*, el 14-8-35, con un procedimiento indicado por el mismo. Un grupo fué colocado en el insectario y otro, cada uno con sus correspondientes testigos, en el invernáculo, donde la temperatura era mucho más elevada que la del ambiente, llegando en ocasiones a 40° C. En el insectario, el 18-8-35, había dos muertas y tres vivas; en el invernáculo, todas vivas. El 21-8-35, en el invernáculo, dos muertas y tres vivas; el mismo día, en el insectario, una muerta. El 26-8-35, todas muertas, tanto en el insectario como en el invernáculo. Repetimos varias veces el ensayo y la mortalidad fué siempre más o menos la misma.

Remitido el material al Laboratorio de Fitopatología de Sanidad Vegetal, el análisis resultó siempre negativo, no encontrándose evidencias del ataque de *Empusa grylli*, en ninguno de los envíos.

No puede, pues, afirmarse nada por ahora, ya que es posible que nuestra langosta sea inmune a este hongo, pero existe también la posibilidad de que el material empleado no haya sido bueno, o que no haya habido condiciones favorables para su germinación. Es posible, asimismo, que hayan sido conidios secundarios, cuyo poder de infección es desconocido hasta ahora.

Queda así este problema sin solución, haciéndose necesarios nuevos estudios.

EXPERIMENTOS CON LA FICOMICETA CUNNINGHAMELLA sp.

En su trabajo "Parásitos vegetales de la langosta" (Marchionatto, 1933) el autor, al referirse a los "hongos blancos de los desoves", cita los géneros *Fusarium*, *Aspergillus*, *Phymatotrichum* y *Cunninghamella*, dedicando preferente atención a *Fusarium*.

Este año me llamaron la atención, en los desoves llegados al insectario, muchas formaciones blancas que los desecaban. De Santa Fe, Buenos Aires, Entre Ríos, muchos desoves llegaban completamente blancos. Últimamente, en los desoves de José C. Paz, encontré más de un 50 % parasitados por las mismas formaciones. En desoves procedentes de Capilla del Señor, donde las primeras puestas han sido casi todas destruidas por el mismo hongo, hallamos canutos completamente secos y duros, no habiendo eclosionado ni un 5 % de los mismos en el insectario. El Laboratorio de Fitopatología determinó como *Cunninghamella* sp. a todos los envíos que le hizo el Insectario, agregando que era conocida como saprófita, muy común en los suelos del país.

Continuando con mis observaciones pude ver que la *Cunninghamella* atacaba los desoves, especialmente aquellos que se encontraban con el tapón incompleto, aunque también a los que lo tenían; el ataque empieza por arriba y va avanzando hacia abajo; encontré muchos canutos que sólo tenían atacada la parte superior; nunca he visto ataques iniciados en la parte inferior del canuto. El 13-12-35 me trajo el Ing. Carrera, jefe interino del Laboratorio de Fitopatología, un hermoso cultivo de *Cunninghamella*, hecho en granos de trigo, dándome las indicaciones para infectar desoves sanos y así experimentar la posibilidad de destruir desoves con este hongo.

Se hizo la experiencia en cuatro macetas, dos infectadas y dos como testigos, el mismo día 13-12-35. Tanto unas como otras se regaban con abundante agua y se exponían luego al sol, para evitar la formación de otros hongos comunes de humedad.

En las macetas infectadas se ven desarrollarse numerosos micelios blancos, con los típicos conidios de *Cunninghamella*; en cambio, en los testigos no han aparecido aún formaciones criptogámicas.

Los desoves utilizados son del 30-11-35, de manera que cuando escribo esto aun no hay indicios de eclosión en ninguna de las macetas.

Lo que me permite asegurar es que en Capilla del Señor la pérdida de cierta cantidad de desoves se debe a este hongo; asimismo, en el campo de José C. Paz los nacimientos fueron muy reducidos en comparación con los desoves habidos.

EL ACARO PODAPOLIPUS BERLESEI Y LA COCOBACILOSIS

En la mayoría de los ejemplares de las langostas de la invasión que llegó a José C. Paz a fines de noviembre de 1935, encontré de 4 a 9 individuos de *Podapolipus berlesei* Lahille.

Tal como lo informé en mis notas del 26-11-35 y del 28-11-35, las langostas parasitadas eran blanquecinas, despigmentadas, con manifestaciones de anormalidad fisiológica. Ninguna de estas langostas pudo servirnos para la colección, porque se descomponían al poco tiempo, con síntomas de cocobacilosis.

Por esto relacioné la presencia de estos ácaros con la cocobacilosis y solicité un análisis de las langostas y de los ácaros.

Sin dar al problema una importancia esencial, considero interesante la continuación del estudio de este parásito, que ya el doctor Lahille supone relacionado con la cocobacilosis.

ALGUNAS OBSERVACIONES EN CAPILLA DEL SEÑOR

En mi nota del 18-11-35, basado sobre algunas denuncias llegadas a la Defensa Agrícola, solicité autorización para trasladarme a Capilla del Señor, en la provincia de Buenos Aires, para verificar aquellas denuncias.

Me atendió muy activamente el señor Víctor Brambilla, empleado de la Defensa Agrícola en la citada localidad, recorriendo conmigo gran parte del partido.

Los primeros desoves se produjeron el 27-9-35, prolongándose hasta fin del mes, muy densamente. Más tarde hubo otras invasiones y desde el 15-11-35 se produjeron los últimos desoves, por las mismas invasiones que he citado en otras partes para José C. Paz. *De los primeros desoves no hubo eclosiones*, perdiéndose completamente. Recogí algún material, que luego remití a la Comisión Central, atacado por un hongo que *secaba* los desoves y los endurecía. Debo agregar que gracias a la extraordinaria actividad del señor Brambilla, los agricultores de la zona acostumbran destruir todos los desoves, removiendo la tierra por medio de arados y palas. Hubo también desoves anormales desde los árboles, así como ocurrió este año en gran parte de Entre Ríos y Santa Fe. Me llamó la atención la enorme cantidad de aves acridófagas que pude ver en el partido: tijeretas, lechuzas, gaviotas, cigüeñas, tordos, etc. De acuerdo con las informaciones de los agricultores, las gallinas y los cerdos habían exterminado grandes cantidades de langosta; éstos escarban la tierra y comen también los desoves.

Una de las manifestaciones que más me interesó fué la de los agricultores señores Pedro y Antonio Boggio, Serafín Ponti, Antonio Cedro, Juan Bondoni, Esteban Ponti, Guillermo Cuiet y Luis Serna, acerca de la utilización de la langosta como alimento para el ganado. Las vacas y los cerdos, así como los caballos, comen con avidez la langosta, buscándola de noche, cuando se encuentra amontonada en los arbustos. Este hecho coincide perfectamente con mi proposición de estudiar el procedimiento para transformar la langosta en alimento para el ganado en la época cuando los pastos son devorados por ella, problema que podría resolver la Sección Química Industrial del Ministerio de Agricultura.

LANGOSTA "SOLITARIA" DEL CHACO

En el insectario, de hembras "solitarias" del Chaco hay una generación nacida, en parte, en Fontana y en parte en el insectario, de cuyas adultas y de su posible descendencia, espero sacar conclusiones positivas acerca del problema. Hay, entre las descendientes de las "solitarias", saltonas de coloración común, pero hay también formas verdes, sin negro, que parecen señalar una viración positiva hacia las coloraciones de fase solitaria.

CRIA DE LANGOSTAS EN AMBIENTES DE DISTINTO COLOR

La coloración de los acrididos, de acuerdo con los últimos estudios, estaría intensamente ligada a su biología y de ella dependerían muchas de sus reacciones a los factores estimulantes del ambiente como, por ejemplo, la marcha de la saltona y el vuelo de la adulta.

En los trabajos de Bodenheimer (Palestina), Faure (Africa del Sur) y Afzal Husain (India), hay interesantes sugerencias acerca de la coloración de adultos y saltonas en otras especies, dando todos los autores mucha importancia a estos estudios.

Con *Schistocerca paranensis* nunca se han hecho experiencias en este sentido, a pesar de las muy variadas coloraciones que han sido descriptas.

Para iniciar estos estudios y especialmente en lo que se refiere a la influencia del ambiente sobre la coloración, hice construir, autorizado por la superioridad, cinco jaulas cuyo interior está pintado de blanco, azul, rojo, amarillo y anaranjado; en ellas fueron colocadas grupos de langostas en los primeros estadios de su vida, que actualmente siguen su evolución.

La temperatura y la humedad son las mismas en las cinco jaulas; asimismo la alimentación es la misma, de manera que el único factor variado es el color.

BIBLIOGRAFIA ACRIDOLOGICA GENERAL Y APLICADA

Además del centenar de fichas anotadas por secretaría, estoy reuniendo todo lo que se escribe en el mundo acerca de los problemas de los acrididos. Mis trabajos anotados pasan de dos mil, en francés, inglés, alemán, portugués y castellano.

COLECCION DE ACRIDIDOS ARGENTINOS

En secretaría he entregado las cajas con ejemplares de *Schistocerca paranensis*, correpondientes a los cuadros morfométricos que acompañan el trabajo acerca de las fases ⁽¹⁾. Además de los ejemplares comunes hay una caja con las llamadas "solitarias" del Chaco.

De acrididos solitarios o tucuras ha entregado mi ayudante, ingeniero Rafael Schiuma, una caja, porque mantenemos vivos los ejemplares, para futuros estudios biológicos, preparando solamente los ejemplares que mueren.

De años anteriores hay varias cajas de *Schistocerca paranensis*, habiendo quedado en la División de Zoología Agrícola las cajas de acrididos solitarios que había preparado el ex jefe del insectario.

(1) Este trabajo fué retirado por el autor y figura, parcialmente, en la Memoria de 1936.

PUNTOS 11, 12, 13, 14 y 15

Las observaciones posibles debemos considerarlas como preparatorias, hasta que se hagan instalaciones apropiadas para estudios concretos.

Acerca de estos puntos informo en la primera parte de esta memoria y su conocimiento concreto nos aclararía en gran parte la epidemiología de nuestra langosta; más tarde señalo los puntos esenciales que deben investigarse.

Ellos son, en síntesis: Influencia de la temperatura y de la humedad atmosférica sobre los desoves, en distinto grado de evolución; influencia de la temperatura sobre la marcha de la vida embrionaria; influencia de la temperatura sobre las funciones vitales de la langosta; equilibrio de la temperatura interna en la langosta; variaciones de la temperatura interna de acuerdo con los factores del ambiente; autorregulación de temperatura en los acrididos; todo esto puede hacerse solamente en locales perfectamente controlables, con termóstatos, termógrafos, higrógrafos, termómetros especiales para tomar la temperatura de las langostas y todas las instalaciones que caracterizan un laboratorio moderno. En caso contrario, no haremos más que repetir lo que se está haciendo hace más de treinta años, sin resultados concretos.

REACCIONES DE LA LANGOSTA A LOS FACTORES DEL MEDIO

Con las mismas instalaciones se podrán estudiar los problemas del punto 23, aclarando las observaciones en la naturaleza.

Existen en la bibliografía acridológica argentina muchas y muy interesantes observaciones sobre las reacciones de la langosta a los estímulos del medio, pero generalmente incompletas. Así, para citar un solo ejemplo, se dice que la *Schistocerca paranensis* es fototrópicamente positiva, pero no sabemos cómo se modifica este fototropismo bajo la acción de la temperatura. No sabemos por qué inician su marcha las saltonas y la causa de los vuelos de invasión y de concentración, ya que sería desconocer la fisiología de los insectos aceptar que las presiones atmosféricas son los únicos factores que estimulan o provocan los movimientos de las acridoterias.

De acuerdo con Kühn (1919) habría que estudiar en los acrididos, además de los tropismos comunes, las *Phobotaxias*, *Topotaxias*, *Menotaxias* y *Telotaxias*.

El conocimiento de estas manifestaciones tendría un enorme valor práctico para conocer los probables movimientos de las mangas.

El ciclo vital completo de la *Schistocerca paranensis* lo he seguido en parte en esta generación, pero deseo repetirlo antes de presentar mis conclusiones.

ESTUDIO DE OTROS ACRIDIDOS

En Canadá, Criddle acaba de estudiar la biología de 70 especies de los acrididos llamados solitarios y que nosotros conocemos como tucuras.

Su conocimiento es importante porque de acuerdo con las recientes doctrinas, ellas pueden transformarse en futuras plagas y entonces es posible su control.

Rubtzov ha iniciado investigaciones muy interesantes sobre la fertilidad de las tucuras siberianas, demostrando, entre otras cosas, que ella es casi igual a la de las especies gregarias, pero que su índice de destrucción, por factores naturales, es muy elevado. Si estos factores por alguna causa llegaran a debilitar su acción, la especie se multiplica enormemente y constituye una plaga.

En Egipto, M. A. Mistikawy investiga la biología de muchas especies solitarias que empiezan a agruparse, aunque hasta ahora son locales y sedentarias y no causan daños.

Sin ideas claras acerca de su biología no es posible aplicar, para su control, los cebos envenenados, puesto que la alimentación depende de variados factores.

Los estudios que sobre tucuras argentinas autorizó la Comisión Central han empezado a realizarse en el insectario, estando a cargo del ayudante, ingeniero agrónomo Rafael Schiuma, quien presentará un trabajo con los resultados de sus observaciones. Por mi parte estoy siguiendo la biología de las especies citadas en la primera parte de mi catálogo, publicado en la "Revista de la Sociedad Entomológica Argentina", 1935.

He aquí el programa de estudio que le indiqué al señor Schiuma:

- Epoca de fecundación y desove.
- Condiciones y números del desove.
- Lugares preferidos para el desove.
- Duración de la incubación.
- Epoca de las eclosiones.
- Causas naturales que pueden destruir los desoves.
- Plantas preferidas durante los distintos períodos de vida.
- Cielos del insecto comparados con los ciclos vegetales.
- Grado de gregariedad.
- Actitud del insecto durante las horas del día y de la noche.
- Número de huevos y de generaciones anuales.
- El problema del daño causado y procedimientos de control.

EXPERIMENTOS EN MARCHA EN EL INSECTARIO AL TERMINARSE EL AÑO 1935

Al terminar el año 1935 tenemos en realización las siguientes experiencias. Los números corresponden a las jaulas y a las experiencias:

1. — Desoves de la última invasión, procedentes de La Plata. (Eclosión en ambiente húmedo y fecha tardía).
2. — Cría de varios ejemplares de *Elaeochlora viridicata* del Chaco, para seguir su evolución y luego estudiar su potencia reproductiva.
3. — Las últimas hembras de las "solitarias" o "blancas" del Chaco, con machos gregarios, en observación.
4. — Una hembra ponedora "solitaria" del Chaco llegada el 21-11-35. Vivió normalmente hasta el 23-12-35, copulando a menudo, hasta este día en que desovó, a las 16. Había llovido aquella noche. El 26-12-35 volvió a copular, durante dos horas, y el 27, de las 14 a las 16, volvió a copular. El 28-12-35 está perfectamente bien, alimentándose de maíz y lechuga.

5. — Dos saltonas comunes, nacidas al 14-12-35, con buena alimentación, para observar la cría de gregarias en aislamiento.

6. — Varios ejemplares de *Elaeochlora viridicata*, de José C. Paz, para comparar su evolución con las procedentes del Chaco.

7. — Dos saltonas hijas de “solitarias” del Chaco, nacidas el 9-11-35, con aspecto de gregarias. (Cría de descendientes de “solitarias” en aislamiento).

8. — Dos saltonas, hijas de “solitarias” del Chaco, una verdosa, con aspecto de solitaria y otra con aspecto común, con mucho negro y amarillo.

9. — Desoves al aire libre de langostas de Entre Ríos, llegadas en diciembre. Hay algunas adultas vivas. (Se les agregó saltonas del número 24, porque la diferencia de edad las hará inconfundibles, para ahorrar jaulas).

10. — Saltona de desoves de Santa Fe, nacidas irregularmente desde el 19-12-35, para cría de saltonas en libertad y en apiñamiento y observar algunas costumbres y reacciones.

11. — Saltonas de desoves de José C. Paz, del 25-10-35, nacidas el 14-12-35, en busca de algún ejemplar de coloración no común.

12. — Un lote del 11 y otro de desoves de Santa Fe, nacidos el 21-11-35, con la misma finalidad.

13. — Jaula con alfalfa para colocar las primeras adultas de la segunda generación, con el objeto de estudiar la influencia de las leguminosas.

14. — Es la jaula que nos sirvió como depósito para todos los envíos de Santa Fe. Muchos desoves, en distintos períodos. Hay algunas adultas. Los probables nacimientos servirán como material de estudio para diversos problemas.

15. — Saltonas neoninfas, nacidas el 5-12-35, de desoves procedentes de Buenos Aires, cría en apiñamiento y selección de formas de coloración anormal.

16. — Diez saltonas mesoninfas descendientes de “solitarias” del Chaco, nacidas el 9-11-35, para cría de solitarias en pequeña cantidad, es decir, por lo tanto, en un ambiente de poco movimiento.

17. — Saltonas nacidas en José C. Paz, de desoves procedentes de Santa Fe y mantenidos en invernáculo, el 21-11-35.

18. — Jaula que se había dedicado a la cría de *Hylemyia cilicrura*, experiencia suspendida por orden superior. Un lote de saltonas comunes nacidas el 10-12-35.

19. — Cría de *Zoniopoda tarsata*, *Chromacris speciosa* y otras especies no determinadas del Chaco, para biología y costumbres.

20. — Desoves de Entre Ríos, del 30-11-35, con *Trox suberosus* F., para estudiar la utilidad del citado coleóptero.

21. — Saltonas comunes de Santa Fe, nacidas el 27-11-35, cría en apiñamiento, en jaula muy húmeda y selección de ejemplares de coloración anormal.

22-23. — Desoves de la provincia de Buenos Aires, poco nacimiento, irregular por presencia de hongos.

24. — Saltonas comunes de Santa Fe, nacidas desde el 19 hasta el 28-11-35, cría en apiñamiento en ambiente arenoso, seco.

25. — Un pequeño grupo de acrídidos solitarios de José C. Paz, en observación.

26. — Tres saltonas *verdes*, hijas de “pajeras” del Chaco, para estudiar luego la biometría de los adultos, siguiendo las ideas del doctor Lahille: “Hay que criar aisladamente y en número suficiente, las distintas variedades de saltonas que se encuentran, para seguir luego la evolución de los adultos correspondientes, hasta su reproducción y muerte, estudiando la transmisibilidad de los caracteres”. (Lahille, 1920).

27. — Cría en apiñamiento y en espacio reducido de saltonas descendientes de “solitarias”, nacidas el 9-11-35, de desoves del 23-10-35, puestos en Fontana. Se elegirán los ejemplares más característicos.

28. — Saltonas descendientes de “blancas” chaqueñas, nacidas el 14-12-35, en José C. Paz.

29-30-31. — Desoves de ejemplares comunes, criados en jarras, fines de noviembre. (Material de estudios generales).

32. — Aislamiento, en ambiente húmedo de dos saltonas comunes, nacidas el 11-12-35. (¿Viración a formas verdosas, sin negro?).

33. — Diez saltonas de Fontana, hijas de “blancas”, nacidas el 9-11-35, para cría de solitarias en apiñamiento. (¿Viración hacia formas comunes, con mucho pigmento negro?).

34. — Desoves de ejemplares comunes, criados en jarras, puestos el 28-30-11-35.

35. — Observaciones de desoves en libertad, de José C. Paz, de la última invasión de noviembre. Desoves del 30-11-35, atacados por *Cunninghamella*. La mayoría de los desoves sin tapón. Mientras eclosionaron los desoves en el campo, los de la jaula, 35, siguen sin novedades.

36. — Desoves de Santa Fe con ácaros desarrollados en mucha humedad.

37. — Diez saltonas comunes, del 15/12/35, en jaula blanca.

38. — » » » del 21/11/35, en jaula azul.

39. — » » » del 27/11/35, en jaula amarilla.

40. — » » » del 10/12/35, en jaula roja.

41. — » » » del 19-28/11/35, en jaula anaranjada.

Estas cinco experiencias tienen por objeto averiguar la influencia del ambiente sobre la coloración de los adultos.

42. — Diez neolarvas de langosta, encerradas el 24-12-35, para experimentar la resistencia al hambre y la mortalidad por inanición.

LABOR DEL FUTURO

Considero que son urgentes los trabajos para resolver los siguientes puntos, además de los que están involucrados en las actuales experiencias:

1. — El origen de las invasiones y los factores que provocan la multiplicación excesiva de *Schistocerca paranensis*.
2. — Fisiología de la langosta y sus reacciones al medio.
3. — La aclaración del problema de las fases y de las especies del género *Schistocerca*, es decir su sistemática y su ecología.
4. — Los detalles de su biología y del posible control por procedimientos biológicos, con especies indígenas o exóticas.
5. — Preparación de cebos tóxicos para los diversos estadios de la especie.
6. — Causa de las migraciones y determinación de las áreas de distribución y de invasión, así como de los factores macro y microecológicos que limitan las oviposiciones, con la preparación de mapas de desoves efectivos y potenciales, durante una serie de años.
7. — Estudio de la alimentación de las formas larvales y ninfales, para crear así campos de concentración máxima donde pueda hacerse la destrucción.
8. — El problema del crecimiento y de la diapausa sexual.
9. — Cultivo de especies vegetales tóxicas para la langosta.
10. — Biología de las especies sedentarias de acrididos argentinos.

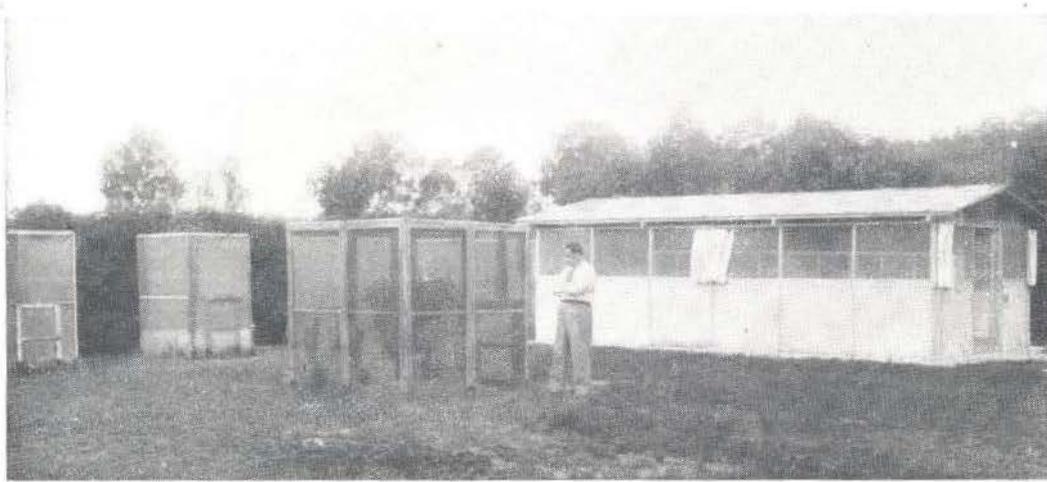


Figura 18. — Aspecto general del Insectario de José C. Paz, 1935

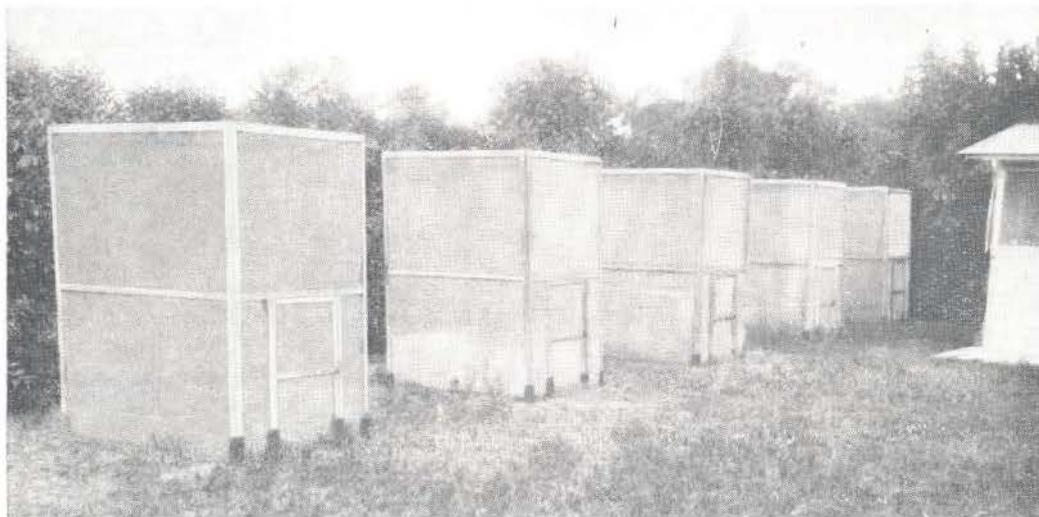


Figura 19. — Jaulas de tamaño menor para cría de formas gregarias y solitarias y para estudio de los taxismos y diversas reacciones a los factores del medio, 1935



Figura 20. — Modelo de jaula grande para cría de langosta adulta y saltón. En el interior se ve la alimentación viva para los insectos, 1935

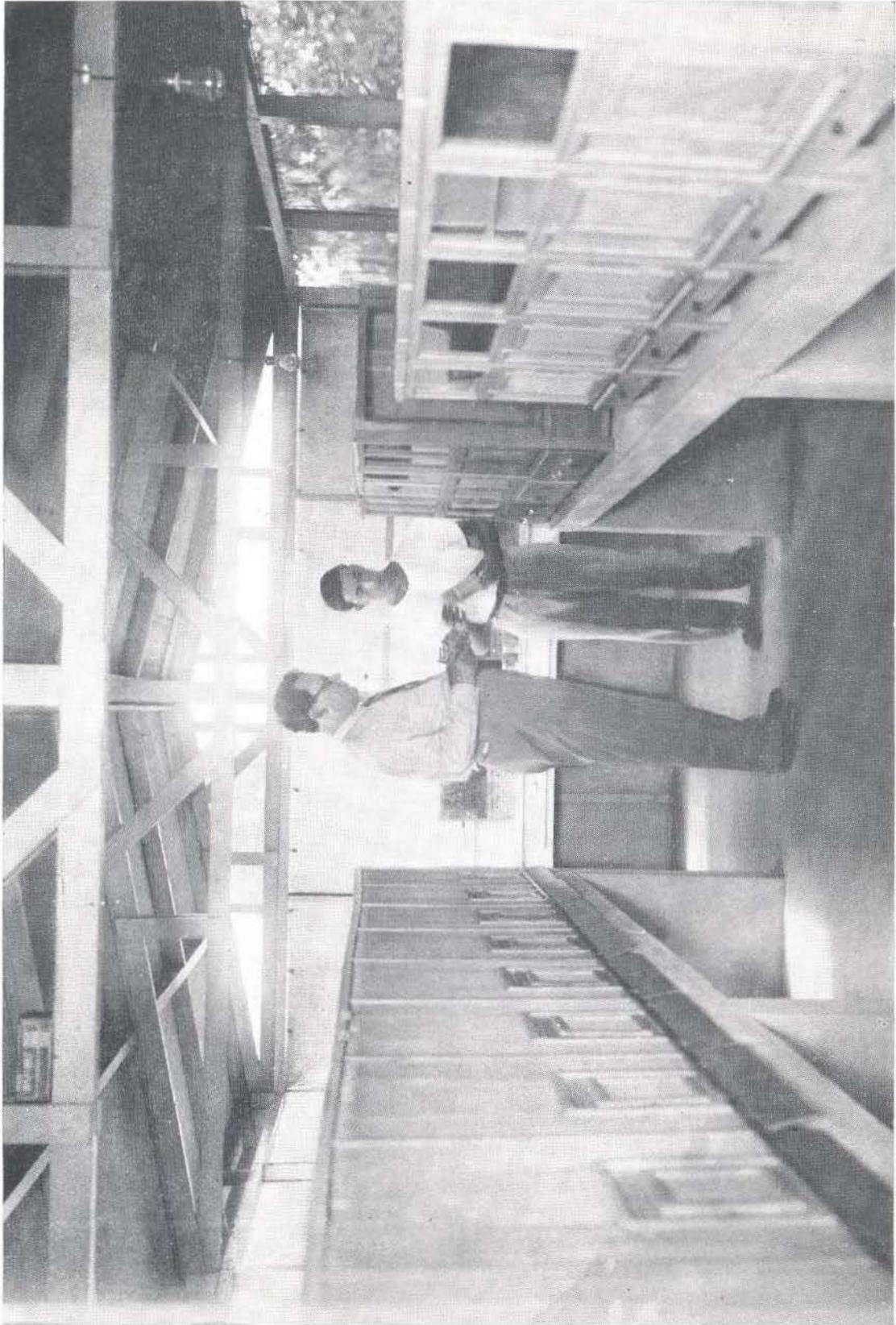


Figura 21. — Aspecto interior del Insectario de José C. Puz, 1935

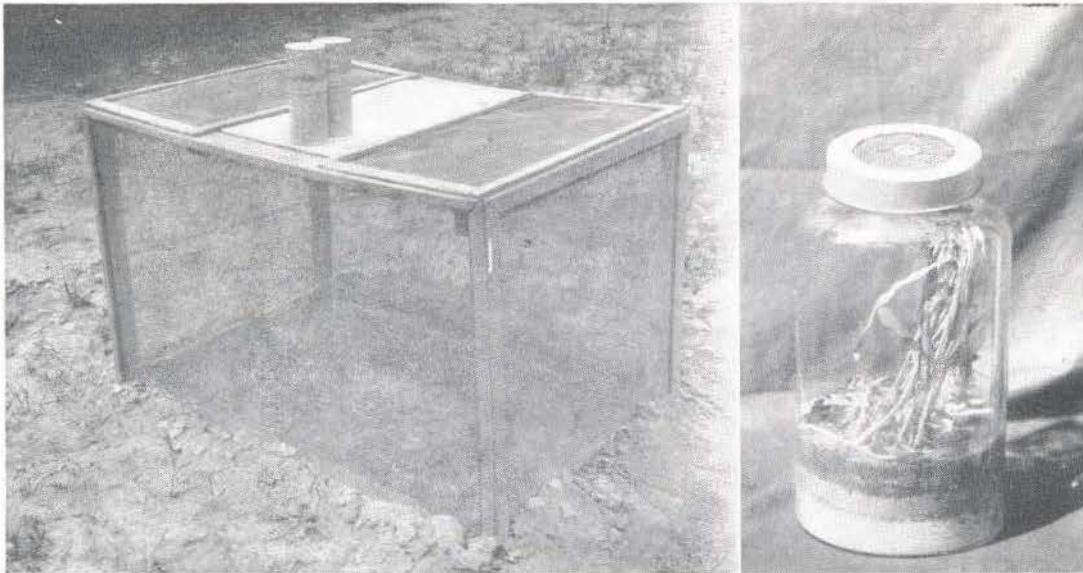


Figura 22.—Frascos de vidrio para la cría de ejemplares especiales; las langostas desovan en la arena del fondo y la nueva generación se desarrolla perfectamente en ellos. La evaporación de las plantas mantiene la humedad atmosférica necesaria, que para nuestra especie debe ser bastante elevada

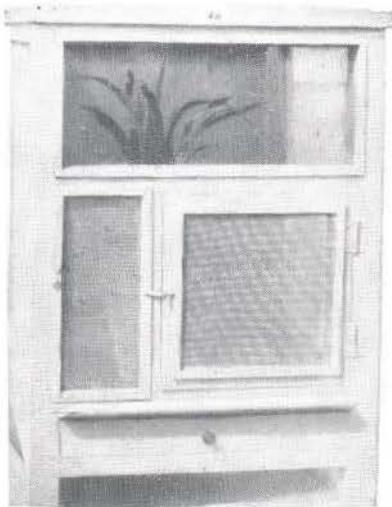


Figura 23.—Jaulas especiales para la cría de saltomas en ambiente de coloración distinta: roja, blanca, azul, amarilla, etc.



Figura 24.—Jaulas dobles para la observación detallada de la reproducción de *Schistocerca paranensis* (Burm.) Lat. Año 1935. En el interior se ven las cajas de oviposición y las macetas con el alimento vivo para las langostas. Se mantiene la humedad regando las plantitas de las macetas

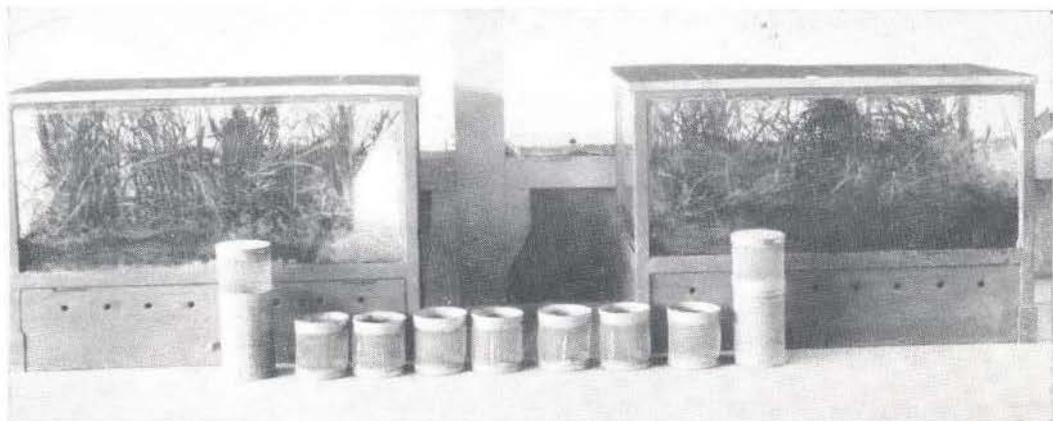


Figura 25.—Dos terrarios con estufa para el cuidado de los desoves. La temperatura se controla con termómetros comunes. Sirven, asimismo, para cría de ejemplares aislados de langosta. Aparecen dos cajas de oviposición y las tapas de otras que están dentro de las jaulas de cría. Producido el desove, se cierran, se anota la fecha y se colocan en recipientes con cierta cantidad de agua, que va penetrando por los pequeños orificios y sube por capilaridad, dando a los desoves la humedad imprescindible para su desarrollo. 1935