

## Influencia de factores climáticos sobre los ooquistes de *Eimeria tenella*

POR EL DR. LUIS M. E. DE BENEDETTI

### GENERALIDADES

La coccidiosis es una enfermedad parasitaria que ataca a la mayoría de nuestros animales domésticos y su especificidad de acción está perfectamente demostrada, de tal manera que cada especie animal tiene su o sus coccidios propios, que ocasionan la enfermedad en esa sola especie, no pudiendo pasar a otra.

La *Coccidiosis intestinal* de las aves, provocada por varios coccidios del género *Eimeria*, muy frecuente en nuestro medio, constituye un grave problema para el avicultor, no sólo desde el punto de vista sanitario, sino también desde el punto de vista económico, ya que las pérdidas ocasionadas por esta enfermedad son enormes.

La enorme mortandad que ocasiona la forma *aguda* de la enfermedad habla de por sí de su peligrosidad. Pero también existe la coccidiosis *crónica* que, si bien es cierto no determina las pérdidas antedichas, ya que ataca en la mayoría de los casos a los adultos, no por eso deja de tener sus graves inconvenientes; puesto que, aparte de los que reporta como enfermedad parasitaria intestinal, es decir: pérdida de peso, mala asimilación de los alimentos, etc., representa el gravísimo peligro de que estos animales así atacados, se constituyen en portadores y verdaderos diseminadores de ooquistes, con las consecuencias que es de imaginar.

La causa determinante de esta enfermedad, repitiendo lo antedicho, es la presencia en el tubo digestivo de las aves de Protozoarios del género *Eimeria*, entre los cuales se destaca la *Eimeria tenella* por constituir la especie más patógena de coccidios de las aves.

En el problema de la lucha contra esta enfermedad es de funda-

mental importancia tener en cuenta su ciclo evolutivo, su forma de reproducción, por otra parte bien conocida de todos. Sabemos, en efecto, que estos protozoarios se reproducen en el interior del huésped por la llamada forma "asexuada" ó "esquizogónica" de donde saldrán los "merozoítos" que una vez liberados desde el "esquizonte" irán a invadir nuevas células, aumentando así la infección dentro del mismo huésped. La reproducción "sexuada" ó "esporogónica" da lugar a la formación de los "ooquistes" que son los que una vez expulsados del tubo digestivo con las materias fecales, se encargarán de transmitir la enfermedad. Estos "ooquistes" son los que constituyen entonces el verdadero peligro, en la propagación de la coccidiosis.

En la lucha contra la enfermedad se han ensayado gran cantidad de medicamentos, con resultados generalmente negativos. De donde se deduce que el ataque al parásito en el interior del huésped, es poco menos que imposible hasta tanto se haya encontrado un tratamiento efectivo. No queda entonces, otra alternativa que combatirlo durante su pasaje en el medio ambiente o sea en su forma de ooquiste; que por otra parte es en realidad lo más conveniente en la profilaxis de cualquier enfermedad parasitaria, es decir, encontrar en el ciclo evolutivo el eslabón débil que ofrezca la posibilidad de atacarlo. Sobre todo en este caso donde podemos decir que la profilaxis bien encaminada es la mejor defensa contra la enfermedad.

Es en esta forma como el avicultor debe encaminar la solución del problema hacia el empleo de lo que FISH llama "Sanidad", incluyendo en este término todas las medidas profilácticas: ya sea la limpieza a fondo de los gallineros, la separación de los atacados, la eliminación de los portadores, etc., etc., medidas indispensables por su eficacia. Pero si bien es cierto, que el empleo de todas estas medidas es de singular importancia, no lo es menos, el conocimiento de la resistencia de estos pequeños ooquistes, a las diversas condiciones climáticas que encuentran en el medio ambiente donde deben cumplir parte de su ciclo evolutivo, antes de infectar a otro huésped. El conocimiento de esta resistencia al medio ambiente, constituido en este caso por los diversos factores físicos que comprometen la integridad del ooquiste, tiene tanto interés para el criador de aves como para el Profesional, que podrá en esta forma, conociéndola, asesorar a aquel para que pueda luchar contra la enfermedad en la forma más conveniente.

Es justamente el tema del presente trabajo, poder comprobar la influencia de los diversos factores físicos sobre los ooquistes, para contribuir a hacer más positiva la profilaxis contra esta enfermedad.

### *Técnica empleada con el material a experimentar*

Todas las experiencias se efectuaron tratando de crearles a los ooquistes, condiciones más o menos parecidas a las que encuentran en el medio ambiente al ser expulsados del tubo digestivo. Es así que las materias fecales conteniendo ooquistes, al ser experimentadas se colocaron sobre tacos de madera, trozos de ladrillo, trozos de portland, cápsulas de vidrio conteniendo tierra, etc., empleando en esta forma materiales de los que más se utilizan en la construcción de los gallineros. Colocado el material infestado en estas condiciones, se lo sometió a la acción del *calor*, *humedad*, *sequedad*, *aeración*, *frío*, etc., de acuerdo al plan de trabajo incluido más adelante. La descripción de la forma como se hizo actuar a cada uno de los factores se hará en los capítulos correspondientes.

Antes de someter las heces a las pruebas experimentales eran objeto en cada caso de un análisis para constatar la presencia de ooquistes.

### *Técnica empleada con el material experimentado*

El método que se detalla a continuación es en realidad una modificación del método de FISH para la obtención de ooquistes. Se procedió de la siguiente manera:

- 1° Luego de sometido el material a la prueba experimental, era diluído en una solución sobresaturada de cloruro de sodio, a los efectos de que los ooquistes aparecieran en la superficie del líquido.
- 2° Con una ansa de alambre se tomaba una muestra que se observaba al microscópio a fin de poder constatar las posibles modificaciones morfológicas inmediatas de los ooquistes.
- 3° El resto del líquido de la superficie era absorbido con una pipeta, cuidando de que fuese la parte más superficial la tomada, asegurándose así obtener la mayor cantidad de ooquistes. Se transvasaba luego a un tubo de centrifuga de 15 cc. que se terminaba de llenar completamente con agua a fin de disminuir la densidad de la solución y hacer que los ooquistes fueran al fondo del tubo al ser centrifugados.
- 4° Se procedía luego a centrifugar el contenido del tubo durante 2 minutos a 2000 r.p.m.
- 5° Terminada la centrifugación se volcaba el contenido líquido del tubo, teniendo cuidado de no volcar junto con éste, la parte sólida que quedaba en el fondo y que la constitúan los ooquistes centrifugados.
- 6° El tubo se llenaba luego con una solución de Bicromato de Potasio al 2 % hasta la mitad más o menos, invirtiéndolo varias veces con el objeto de disgregar la masa de ooquistes contenida en el fondo del mismo. Se llevaba luego a incubar a 25 grados de temperatura.

7° Las observaciones sucesivas verificando la esporulación o destrucción de los ooquistes en incubación, eran precedidas siempre de centrifugación y luego de volcar el bicromato, se tomaba una muestra con la pipeta, del fondo del tubo. Si debían seguir en incubación se llenaba nuevamente con la solución antedicha y se llevaba de nuevo a la estufa a 25 grados; y así sucesivamente cada vez que debían observarse.

Cualquier estado evolutivo posterior a la experimentación indicaba que los ooquistes habían sobrevivido a la prueba.

En caso contrario permanecían durante mucho tiempo en las mismas condiciones que cuando fueron observados inmediatamente después de la experiencia, terminando por destruirse o impregnarse de bicromato, signo evidente, este último, de su muerte.

#### *Plan de trabajo*

##### I). — *Influencia de la temperatura.*

- a). — *Acción del Calor Seco.*
- b). — *Acción del Calor Húmedo.*
- c). — *Acción del Frío Seco.*
- d). — *Acción del Frío Húmedo.*

##### II). — *Influencia de la humedad.*

##### III). — *Influencia de la desecación.*

##### IV). — *Influencia de la aeración.*

##### V). — *Influencia de la putrefacción.*

##### VI). — *Influencia del sol.*

##### VII). — *Influencia de la luz.*

##### I). — *Influencia de la temperatura.*

- a). — *Acción del Calor Seco.*

Para las experiencias con calor seco fué utilizada una estufa con calefacción a agua caliente, alimentada a gas. El material objeto de la prueba, se exponía, en el interior de la misma, a la acción de las diversas temperaturas empleadas, que fueron: 55-50-45-40 y 35 grados y en cada una de ellas, durante un tiempo, que llamaremos "tiempo de exposición", que se aumentaba progresivamente, hasta llegar al límite de vitalidad de los ooquistes. Los resúmenes de los protocolos de experiencias y sus resultados, son los que a continuación se expresan:

*Temperatura: 55 grados.* — Se efectuaron 19 experiencias. El tiempo de exposición aumentado a partir de 10 minutos hasta 5 horas 30 minutos.

Los ooquistes mueren entre 5 horas y 5 horas 15 minutos, de estar sometidos a esta temperatura. El "tiempo de esporulación", que normalmente

y a 25 grados de temperatura es de 48 horas, aumentado considerablemente.

*Temperatura: 50 grados.* — Se efectuaron 23 experiencias. Tiempo de exposición aumentado a partir de 1 hora hasta alcanzar 10 horas.

Los ooquistes mueren entre 8 horas 30 minutos y 8 horas 45 minutos de exposición. Tiempo de esporulación aumentado, llegando en algunos casos a 10 días.

*Temperatura: 45 grados.* — Se realizaron 14 experiencias. Tiempo de exposición, partiendo de 1 hora hasta llegar a 14 horas.

Los ooquistes mueren entre 11 horas 15 minutos y 11 horas 30 minutos de exposición. Período de esporulación aumentado.

*Temperatura: 40 grados.* — Se efectuaron 27 experiencias. Tiempo de exposición aumentado a partir de 8 horas, hasta 48-72 horas.

Los ooquistes son destruídos entre 20 horas 15 minutos y 20 horas 30 minutos, de sometidos a esta temperatura. El período de esporulación aumentado.

*Temperatura: 35 grados.* — Se efectuaron 22 experiencias. Tiempo de exposición aumentando a partir de 18 horas 30 minutos hasta alcanzar 27-48 horas.

Los ooquistes mueren entre 25 horas 15 minutos y 25 horas 30 minutos, al estar sometidos a esta temperatura. Igualmente aumentado su período de esporulación.

#### b). — *Acción del Calor Húmedo.*

Se utilizó para las pruebas con calor húmedo, la misma estufa que en el caso anterior, colocándose en su interior un cristizador con agua, cuyos vapores saturando la atmósfera proporcionaban la humedad requerida. En lo que respecta a la temperatura se empleó la misma técnica anterior, es decir, sometiendo el material a temperaturas de: 55-50-45-40 y 35 grados. Lo mismo puede decirse del "tiempo de exposición", que en cada una de estas temperaturas se aumentó paulatinamente, para poder apreciar el límite de vitalidad de los ooquistes.

A continuación los resúmenes de experiencias y sus resultados:

*Temperatura: 55 grados.* — Se realizaron 10 experiencias. Tiempo de exposición aumentado a partir de 2 horas hasta llegar a 6 horas.

Los ooquistes mueren entre 4 horas 45 minutos y 5 horas de exposición a esta temperatura. El período de esporulación también aumentado.

*Temperatura: 50 grados.* — Se efectuaron 8 experiencias. Tiempo de exposición aumentado a partir de 5 horas hasta llegar a 9 horas.

Los ooquistes mueren entre 8 horas y 8 horas 15 minutos de sometidos a esta temperatura. Tiempo de esporulación, aumentado.

*Temperatura: 45 grados.* — Se realizaron 9 experiencias. Tiempo de exposición aumentado a partir de 8 horas hasta llegar a 13 horas.

Los ooquistes mueren entre 10 horas 30 minutos y 10 horas 45 minutos, sometidos a esta temperatura. Su período de esporulación se prolonga al igual que en los casos anteriores.

*Temperatura: 40 grados.* — Se efectuaron 12 experiencias. El tiempo de exposición aumentado a partir de 10 horas llegando hasta 21 horas.

Los ooquistes mueren entre 20 horas 15 minutos y 20 horas 30 minutos. La esporulación de los mismos se retarda.

*Temperatura: 35 grados.* — Se efectuaron 12 experiencias. Tiempo de exposición aumentado a partir de 15 horas llegando a 25 horas 15 minutos.

Bajo la influencia del calor húmedo y a 35 grados de temperatura los ooquistes mueren entre 24 horas 15 minutos y 24 horas 30 minutos. También en este caso es posible observar que los ooquistes retardan su esporulación.

La acción del *Calor* ya sea húmedo o seco tiene entonces, una evidente influencia en la ulterior evolución de los ooquistes experimentados, puesto que, en todos los casos y en las diversas temperaturas empleadas el resultado ha sido el mismo.

### c) Acción del Frío Seco

Para las pruebas con frío, tanto seco como húmedo, se utilizó el Refrigerador eléctrico del Instituto de Parasitología que registra diversas temperaturas en sus diferentes estantes. La temperatura empleada en estas pruebas osciló entre *cero* y *cinco* grados centígrados. *Frío Seco*: las materias fecales conteniendo ooquistes se extendió en capa de 4 a 5 mm de espesor sobre trozos de portland.

Puestos en el refrigerador, se tomaban muestras cada *cinco días*, vigilando el desarrollo de la experiencia. Empleando este factor se realizaron dos experiencias, cuyo resumen y resultado se expresan a continuación.

Puestos en el refrigerador, se tomaban muestras cada *cinco días*, vigilando el desarrollo de la experiencia. Empleando este factor se realizaron dos experiencias, cuyo resumen y resultado se expresan a continuación.

*Experiencia N° 1.* — Se observaron 6 muestras, correspondientes a los días: 5-10-15-20-25 y 30 de duración de la prueba.

*Experiencia N° 2.* — Se observaron 7 muestras, correspondientes a los días: 5-10-15-20-25-30 y 35 desde el comienzo de la prueba.

Los resultados obtenidos en estas dos experiencias coinciden, puesto que en ambos casos los ooquistes, mientras han sobrevivido a la prueba no esporulan sino al ser puestos en incubación. Este factor impide entonces su esporulación.

La muerte de los mismos ocurre entre 20 y 25 días de estar sometidos a su acción.

#### d) Acción del Frío Húmedo

El material a experimentar puesto en las mismas condiciones que en el caso anterior, siendo remojado diariamente. Observaciones efectuadas cada cinco días. La temperatura soportada por los ooquistes osciló entre *cero* y *seis* grados centígrados. Se realizaron dos experiencias con el siguiente resultado:

*Experiencia N° 1.* — Se efectuaron 12 observaciones, correspondientes a los días 5-10-15-20-25-30-35-40-45-50-55 y 60 contados a partir del comienzo de la prueba.

*Experiencia N° 2.* — Se efectuaron 12 observaciones correspondientes a los días: 5-10-15-20-25-30-35-40-45-50-55 y 60.

De los resultados obtenidos a través de estas observaciones se puede afirmar que los ooquistes no esporulan estando sometidos a la acción del frío húmedo, mientras tanto dure su influencia y sólo lo hacen, si han sobrevivido a la duración de la prueba, al ser puestos a incubar.

Los ooquistes mueren entre los 50 y 55 días de duración de la prueba.

## II. — INFLUENCIA DE LA HUMEDAD

Las materias fecales conteniendo ooquistes fueron extendidas sobre trozos de portland y dejadas a la temperatura ambiente dentro del Laboratorio, siendo remojadas diariamente y efectuándose las observaciones cada *cinco días*, tomando una muestra de las mismas. Se realizaron dos experiencias en este sentido con los siguientes resultados:

*Experiencia N° 1.* — Se observaron 17 muestras correspondientes a los días : 5-10-15-20-25-30-35-40-45-50-55-60-65-70-75-80 y 85 desde el comienzo de la prueba.

*Experiencia N° 2.* — Observadas 18 muestras correspondientes a los días: 5-10-15-20-25-30-35-40-45-50-55-60-65-70-75-80-85-90 de duración de la experiencia.

El resumen de los resultados obtenidos muestra como los ooquistes en condiciones de humedad, esporulan rápidamente y resisten durante mucho tiempo a la acción de este factor que les es sumamente favorable. En efecto, recién se destruyen entre los 75 y 80 días de estar sometidos a su acción.

## III). — INFLUENCIA DE LA DESECACIÓN

La influencia de la desecación se comprobó sometiendo a las materias fecales infestadas, extendidas sobre trozos de portland, a la acción de este factor dejadas a la temperatura ambiente dentro del Laboratorio. A los pocos días de estar en estas condiciones, el material estaba completamente seco. Las observaciones correspondientes se efectuaron cada cinco días, previo remojo durante 24 horas. Si habían sobrevivido a la experiencia, los ooquistes recuperaban su aspecto normal en estas condiciones, ya que recuperaban el agua perdida en su deshidratación ocurrida durante el transcurso de la prueba. En caso contrario se los observaba deformados, con grandes vacuolas en su interior y su doble membrana si bien conservaba sus contornos netos, estaba en parte espesada, rugosa o replegada.

Se obtuvieron los siguientes resultados:

*Resumen de 11 experiencias.* — Los ooquistes sometidos a la acción de la desecación, permanecen sin esporular todo el tiempo que se los mantenga en estas condiciones. Luego al estar en contacto con un medio húmedo, recuperan rápidamente sus propiedades fisiológicas y esporulan en poco tiempo, siempre que hayan resistido la duración de la prueba. En cuanto al límite de vitalidad de los mismos, se puede afirmar que está comprendido entre 25 y 30 días luego de sometidos a la acción de este factor.

## IV). — INFLUENCIA DE LA AERACIÓN

Para comprobar la acción de la falta de aeración, las pruebas experimentales se realizaron de la siguiente manera: las materias fecales infestadas extendidas en el fondo de cristalizadores profundos, recubiertas de una capa de agua, cuyo espesor fué de uno, cinco y diez centímetros, tomando cada dos días muestras de este material, para comprobar los resultados, que son los que se expresan a continuación.

*Capa de agua de 1 centímetro de espesor*

*Experiencia N° 1.* — Fueron extraídas y observadas 23 muestras, correspondientes a 46 días de experiencia.

*Experiencia N° 2.* — Se observaron 24 muestras que corresponden a 48 días de duración de la prueba.

*Capa de agua de 5 centímetros de espesor*

*Experiencia N° 3.* — Se observaron 21 muestras correspondientes a 42 días de experimentación.

*Experiencia N° 4.* — Se examinaron 21 muestras correspondientes a 42 días de duración de la experiencia.

*Capa de agua de 10 centímetros de espesor*

*Experiencia N° 5.* — Se examinaron 18 muestras que correspondían a 38 días de experimentación.

*Experiencia N° 6.* — Se observaron 21 muestras correspondientes a 42 días de experiencias.

*Nota:* Todas las pruebas se efectuaron en la sala de estufas del Instituto a temperatura de 25 grados centígrados.

De los resultados obtenidos se puede destacar que en ninguno de los casos los ooquistes han esporulado durante el transcurso de la prueba y sólo lo han hecho cuando fueron puestos en la solución de bicromato a incubar y en el caso de que hubieran resistido a la experimentación. De acuerdo a esto, se deduce que, la falta de oxígeno impide la esporulación y los destruye en un plazo más o menos largo, debiéndose tener en cuenta que no existe gran diferencia, en lo que respecta a su resistencia en estas condiciones, relacionada al espesor de la capa de agua que los cubre.

El límite de vitalidad, teniendo en cuenta la diferencia de espesor de las distintas capas de agua, es el siguiente:

Capa de agua de 1 centímetro de espesor: se destruyen entre: 44 y 46 días. Capa de agua de 5 centímetros de espesor: se destruyen entre: 36 y 38 días. Capa de agua de 10 centímetros de espesor: se destruyen entre: 34-36 y 38 días.

V). — INFLUENCIA DE LA PUTREFACCIÓN

Para comprobar la resistencia de los ooquistes a la acción de la putrefacción, las materias fecales conteniéndolos, fueron puestas en un recipiente de 10 centímetros de profundidad, remojándolas bien el primer día solamente. Este recipiente conteniendo las materias fecales, que lo llenaban completamente, fué dejado a la temperatura ambiente dentro del Laboratorio. Cada cinco días se extraía una muestra de todo su espesor, se lo examinaba de acuerdo a la técnica general y luego se ponía a incubar.

El resumen de las pruebas y el resultado respectivo se expresan a continuación:

*Experiencia N° 1.* — Se extrajeron y examinaron 14 muestras, correspondientes a los días: 5-10-15-20-25-30-35-40-45-50-55-60-65 y 70 de duración de esta experiencia.

Los resultados obtenidos indican que la acción de la putrefacción no impide la esporulación de los ooquistes, si bien la retarda, ya que espo-

ularon recién a los 10 días de estar en experimentación. El límite de vitalidad está comprendido entre 50 y 55 días de duración de las pruebas.

#### VI). — INFLUENCIA DEL SOL

Los ooquistes fueron sometidos a la acción del sol, colocando las materias fecales infestadas sobre trozos de portland, extendidas en *capa fina* de 1 milímetro de espesor y en *capa gruesa* de 5 mm. Finalizada la prueba, cuya duración fué aumentada progresivamente en *periodos de 1 hora*, los ooquistes se observaban para comprobar posibles modificaciones inmediatas, de acuerdo a la técnica general, y luego eran puestos a incubar para comprobar su posterior esporulación, si habían resistido a la experiencia.

Los resultados obtenidos son los que se indican a continuación:

*Capa gruesa* (5 mm). — Se realizaron 25 experiencias, aumentando el tiempo de exposición a partir de 1 hora hasta llegar a 23 horas.

Como dato interesante se debe destacar el hecho de que los ooquistes a medida que se acercan al tiempo límite de resistencia, aumentan su período de esporulación, cuando han resistido a la prueba.

El límite de vitalidad está comprendido entre 21 y 22 horas de estar sometidos a la acción del sol, expuestos a sus rayos directos.

*Capa fina* (1 mm). — Se efectuaron 13 experiencias, aumentando el tiempo de exposición a partir de 1 hora hasta alcanzar 13 horas.

Los ooquistes sometidos a los rayos directos del sol y en *capa fina*, han resistido entre 11 y 12 horas de exposición.

#### VII). — INFLUENCIA DE LA LUZ

La resistencia de los ooquistes influenciados por la acción de la luz, relacionada a la acción de la oscuridad, se comprobó, en el primer caso sometiendo las materias fecales conteniendo ooquistes en una *cápsula de Petri envuelta en papel celofán* y en el caso de la oscuridad *con una doble envoltura de papel negro*.

Las muestras eran extraídas cada *dos días*.

Se obtuvieron los siguientes resultados:

*Luz*. — *Experiencia N<sup>o</sup> 1*. — Se examinaron diez muestras correspondientes a los días: 2-4-6-8-10-12-14-16-18-22 de duración de la prueba.

*Oscuridad*. — *Experiencia N<sup>o</sup> 2*. — Se observaron 10 muestras correspondientes a los días: 2-4-6-8-10-12-14-16-18-20 de duración de la prueba.

De acuerdo al resultado de estas experiencias, los ooquistes sometidos a la acción de la *Luz*, esporulan con mayor rapidez que los sometidos a la acción de la *Oscuridad*. Por el contrario en este último caso su vitali-

dad ha sido mayor. Esto de un modo general y sin que las diferencias sean muy notables.

#### CONCLUSIONES

De las experiencias realizadas y de un modo general, se puede afirmar que los ooquistes de *Eimeria tenella* son sensibles a la influencia de los diversos factores climáticos empleados en las pruebas. En algunos casos como en el del empleo del calor seco y húmedo, aumentan su período de esporulación. En otro como en el caso de la desecación, ven impedida su esporulación y su destrucción es rápida. La falta de aeración, en la que los ooquistes a pesar de encontrarse en medio húmedo no esporulan y se destruyen en un período de tiempo relativamente breve; la putrefacción que permite su esporulación y los destruye en largo plazo, el sol, al cual son tan sensibles y que es uno de los factores más al alcance de los avicultores, etc., etc., Sabiendo que es indispensable la esporulación de los ooquistes para su propagación a otros huéspedes, se podrá deducir la enorme importancia que tiene el empleo de estos factores para evitar esta faz evolutiva del parásito.

Pero así como se consideran estas condiciones que les son adversas y atentan contra la evolución y aún la vida de los ooquistes, se debe tener en cuenta que existe otra que les es sumamente beneficiosa: la humedad. Los ooquistes en un medio ambiente húmedo, viven, esporulan y perduran un tiempo muy largo, durante el cual y aún al llegar al límite de vitalidad las modificaciones morfo-fisiológicas sufridas son mínimas.

Resumiendo, entonces, tenemos que: la desecación, el sol, el calor seco y húmedo, el frío seco y húmedo, la falta de aeración y la putrefacción, son factores altamente contrarios a la conservación de los ooquistes; mientras que la humedad es un medio ideal para ese fin.

De acuerdo a los resultados obtenidos y con el fin de sumarle eficacia a la profilaxis que se practica en los criaderos se aconseja la adopción y estricta aplicación de las siguientes medidas: 1ª. — La limpieza de los gallineros y de todos los sitios donde habitan o transitan las aves, *debe hacerse en seco*. 2ª *Hacer llegar el sol* a todos estos lugares, en lo posible; o en su defecto *exponer al sol*, en lugares convenientes, alejados de los criaderos, las materias fecales recogidas con la limpieza a seco. No amontonarlas hasta que su exposición a los rayos directos del sol dure no menos de 24 horas.

#### SUMARIO

En la dificultad de aplicar un tratamiento medicamentoso eficaz, en los casos de Coccidiosis intestinal de las aves, en especial en la provocada

por *Eimeria tenella*, se sometieron los ooquistes a la acción de diferentes factores climáticos con el fin de comprobar su resistencia frente a los mismos y una vez conocida, aplicarla a la práctica de su profilaxis, aumentado así, las posibilidades de este medio de lucha, que es hasta ahora el más conveniente como defensa contra esta enfermedad.

Las experiencias con calor seco y húmedo; frío seco y húmedo; humedad; desecación falta de aeración; putrefacción; sol y luz, permiten afirmar que los ooquistes son en general sensibles a la influencia de estos factores climáticos, destruyéndose en tiempo más o menos breve, al ser sometidos a su acción, según la temperatura empleada o el « tiempo de exposición »

El calor hace que los ooquistes aumenten su período de esporulación, cuando han resistido la experiencia. La desecación impide su esporulación y los destruye rápidamente. La falta de aeración también impide la esporulación a pesar de encontrarse los ooquistes en un medio húmedo, (sumergidos en agua). La putrefacción permite su esporulación destruyéndolos en plazo más o menos breve. La acción del sol es fatal para su vida, destruyéndose en pocas horas. En cambio la humedad en el medio ambiente constituye la condición ideal para su propagación ya que esporulan y perduran durante mucho tiempo, en estas condiciones.

Conociendo la importancia que tiene la esporulación de los ooquistes, condición indispensable para su propagación a otros huéspedes, podrá deducirse lo importante del empleo de estos factores con el fin de destruirlos.

Como medida profiláctica indispensable, es aconsejable la *limpieza a seco* de los lugares donde habitan las aves y *hacer llegar el sol* a las materias fecales, teniendo presente que el medio ambiente húmedo es en todos los casos el más propicio para la propagación de esta enfermedad parasitaria.

#### S U M M A R Y

Because of the difficulty of applying an efficacious medicinal treatment in the cases of intestinal Coccidiosis of fowls, especially in that provoked by *Eimeria tenella*, the oocysts have been submitted to the action of different climatic factors with the object of verifying their resistance to the same, and once the resistance is known, applying it to the practice of its prophylaxis, thus increasing the possibilities of this means of combatting it, which up to now, is the most efficacious as a defense against this disease.

The experiments made with dry and moist heat; dry and moist cold; moisture; dessication caused by lack of aeration; putrefaction; sun and

light, enables us to affirm that in general the oocysts are sensible to the influence of these climatic factors, being destroyed in a more or less short time, when they are submitted to its action, according to the applied temperature or the «time of exposition».

Heat causes the increase of the oocysts' sporulation period when they have resisted the experiment. Dessication prevents their sporulation and destroys them rapidly. Lack of aeration also prevents sporulation in spite of the fact that the oocysts are found in a moist medium (submerged in water). Putrefaction permits their sporulation, destroying them in a more or less short time. The action of the sun is fatal to their life, destroying them in a few hours. On the other hand the humidity of the ambient air, constitutes the ideal condition for their propagation, since they sporulate and last a long time in these conditions.

Knowing the importance of the oocysts' sporulation, a condition indispensable for their propagation to other hosts, one may deduce the importance of the use of these factors, which have the object of destroying them.

As a prophylactic measure, it is advisable to dryclean the places where fowl are kept, and to let the sun have free access to the faecal matter, keeping in mind that the moist ambient air is in all cases the most propitious for the propagation of this parasitic disease.

#### R E S U M O

Na dificuldade de aplicar um tratamento medicamentoso eficaz nos casos de Coccidiosis intestinal das aves, especialmente na provocada por *Eimeria Tenella*, someteram-se os ooquistes á acção de diferentes factores climáticos com o fim de provar sua resistencia frente aos mesmos e uma vez conhecida, applica-la á prática de sua profilaxia, aumentando assim, as possibilidades dêste meio de luta, que é até agora o mais conveniente como defesa contra esta enfermidade.

As experiências com calor seco e húmido; frio seco e húmido; humidade desecação; falta de aeração; putrefacção; sol e luz, permitem afirmar que os ooquistes são geralmente sensíveis á influencia dêstes factores climáticos, destruindo-se em tempo mais ou menos breve, ao ser sometidos a sua acção, conforme a temperatura empregada ou o «tempo de exposição».

O calor faz que os ooquistes aumenten seu período de esporulação, quando resistiram a experiência. A desecação impede sua esporulação e os destrue rapidamente. A falta de aeração também impede a esporulação a-pesar-de encontrar-se os ooquistes num meio húmido, (sumer-

gidos em agua). A putrefacção permite sua esporulação destruindo-os em prazo mais ou menos breve. A acção do sol é fatal a sua vida, destruindo-se em poucas horas. Em vez a húmidade no meio ambiente constitue a condição ideal para sua propagação já que esporulam e perduram durante muito tempo nestas condições.

Conhecendo a importancia que tem a esporulação dos ooquistes, condição indispensavel pra sua propagação a outros hóspedes, poderá deduzir-se o importante do emprego dêstes factores com o fim de destruí-los.

Como medida profilática indispensavel, é aconselhavel a *limpêza em seco* dos lugares donde habitam as aves e *fazer chegar o sol* ás materias fecaes, tendo presente que o meio ambiente húmido é em todos os casos o mais propício para propagação dêsta enfermidade parasitária.

#### BIBLIOGRAFIA

- PINTO, C. Zoo-parásitos de interés Médico y Veterinario. 1938.
- PERRIER, R., Tratado elemental de Zoología. 1928.
- GALLARDO, A., Zoología.
- HERTWIG, R., Tratado de Zoología.
- BRUMNT, E., Précis de Parasitologie. 1936..
- NEVEU-LEMAIRE, M., Parasitología de los Animales Domésticos. 1912.
- BEACH, R. A., *La Coccidiosis en los Pollitos*. Soc. Nac. Agr. Chile, 1932.
- MAYALL, G. — *Coccidiosis en Pollos*. Vet. Jour. 1931.
- VERGE, J., *Las Coccidiosis Aviares*. Rec. Med. Vet. 1931.
- FISH, F. F., *Algunos factores en el control de la coccidiosis de los pollos*. Am. Vet. Med. Ass. T. 80, 1932.
- MUNDO AVÍCOLA., *La Coccidiosis aviar*. T. 11, 1932.
- SMITH, HORTON, C. TAYLOR, E. L., *Observaciones sobre la eficiencia de la lámpara de soldar en la destrucción de coccidios en los gallineros*. La Clín. Vet. 1939.
- QUIROGA, S. S., SCASSO, R., *La coccidiosis intestinal de los pollos*. Rev. Campo y arado 1938.
- PERAD, CH., *Contribución al estudio de la biología de los ooquistes de coccidios*. Ann. Int. Pasteur. T.: 39, 1925.
- PERAD, CH., *La profilaxis de los coccidios*. Rev. Gen. Med. Vet. 1925.
- COMMANDINI, G. H., *Diversas formas de coccidiosis de los pájaros*. Profilassi, T: 9.
- COMMANDINI, G. H., *Coccidiosis Intestinal*. Profilassi, T: 4, 1931.
- JOUNG, B. P., *Eimeria Avium*. Bull Inst. Pasteur, 1930.
- TYZZER, E. E., *Bul. Inst. Pasteur*, T: 29, P: 891, 1930.
- STAFSTH., *Profilassi*. T: 6, P: 33. 1934.
- CKRZIMEK., *Curación de la Coccidiosis de los Pollitos*. Profilassi. T: 3. P: 24. 1932.
- YAKIMOFF., *Diagnóstico de la coccidiosis*. Bul. Inst. Pasteur: P. 485. 1933.
- BECKER, E. R., *Coccidia and Coccidiosis of domesticated, game and laboratory animals and of man*. 1934.