LIMPIEZA y DESINFECCIÓN de GRANJAS de PUESTA: la HERRAMIENTA para LUCHAR contra *SALMONELLA SPP*

Manuel LAINEZ, Antonio HERNANDIS, Clara MARÍN

Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias. CITA. Segorbe (Castellón)
mlainez@ivia.es

Jornadas Prof. de Avicultura. Aranda de Duero, 19/23-5-2008

Las explotaciones avícolas españolas deben eliminar la salmonela de sus instalaciones y de sus gallinas. Este es el objetivo que debe plantearse cada productor, en cada una de sus naves. La razón es clara: tanto la legislación europea como la española ha planteado la erradicación de determinados serotipos. Sin embargo, plantear la lucha de forma aislada frente a cada uno de los serotipos es una tarea difícil. Por ello, el objetivo debe ser erradicar el género *Salmonella* de las instalaciones y de las aves.

Para poder abordar ese objetivo es imprescindible conocer cuál es el origen de las bacterias del género *Salmonella* en las explotaciones avícolas de puesta. Todas las personas que trabajan en este sector saben que se trata de un problema múltiple, porque el origen de esta bacteria es diverso. Esta es la razón de las dificultades para eliminar este patógeno.

En las tareas de solución complicada, con muchas causas interrelacionadas, sólo es posible abordar su solución aplicando una sistemática de trabajo; es decir, elaborando un plan de trabajo. Un plan tiene tres elementos básicos: 1º) analizar el problema; 2º) plantear un objetivo; 3º) definir la estrategia que vamos a desarrollar. En última instancia, evaluar la consecución del objetivo.

En esta presentación intentaremos centrar el problema de la presencia de *Salmonella spp* en las granjas. A partir de ahí describiremos el movimiento de la bacteria en una granja contaminada, describiendo su permanencia en el tiempo y en el espacio. Todo ello, para demostrar que este patógeno está extendido por todos los puntos de las naves una vez que las gallinas se han infectado. Por ello, el momento clave para la eliminación de la bacteria es el periodo de vacío sanitario. Concretamente, son los programas de desratización, limpieza, desinfección y desinsectación, que describiremos a continuación, los que nos van a permitir que las pollitas recriadas que entran en una nave se encuentren con un espacio libre de la bacteria.

La dinámica de *Salmonella spp* en granjas contaminadas

La *Salmonella spp.* puede llegar a las explotaciones de puesta a través múltiples vías:

- La pollita de un día puede estar infectada vía vertical, es decir, a partir de una reproductora contaminada en su ovario u oviducto. También puede contaminarse en la sala de incubación, especialmente en la nacedora, cuando se encuentra con un ambiente afectado por el agente, proveniente del exterior de los huevos o de la propia sala, e incluso de las bandejas o cajas de transporte. Igualmente, podría infectarse durante su recría, a partir de los entornos que describiremos a continuación. De acuerdo con nuestra experiencia, ésta no suele ser la vía de contaminación más frecuente en las explotaciones españolas.

- Cuando la pollita llega a la granja puede encontrar un ambiente contaminado. Los comederos y bebederos pueden contener *Salmonella spp*, como consecuencia de un fallo del programa de limpieza y desinfección realizado durante el vacío sanitario. También se puede localizar la bacteria en las superficies de la

Artículo patrocinado por

ELANCO

nave, en el polvo que permanece entre crianzas en cualquiera de los lugares en los que se mantiene habitualmente —en todas las superficies de difícil acceso próximas a los sistemas de entrada de aire y, sobre todo, de extracción; en los motores y equipos eléctricos; en las conducciones eléctricas , de agua y de pienso; y, por supuesto, en las propias jaulas, en las cintas de transporte, tanto de huevos como de heces, y los sistemas utilizados para hacerlos mover—. De acuerdo con nuestros datos, en torno al 60% de las naves dejan este patógeno en las instalaciones después de la limpieza y desinfección.

• Los roedores de la nave también están contaminados con bastante frecuencia —cerca del 40% de los aislados—, pudiendo excretar en sus heces la bacteria que llegará a las gallinas recién entradas en la nave. Otros mamíferos que viven en el entorno de las granjas, como son perros y gatos, también pueden transmitir *Salmonella spp.*.

• Las moscas, y otros insectos que se encuentran habitualmente en el interior de las naves, también están contaminados en un 26 % de las ocasiones. Incluso los pájaros que entran dentro de las naves también excreta *Salmonella spp.* en sus heces; de hecho, según nuestros datos, cerca del 18 % de ellos están contaminados. Unos y otros son capaces de hacer llegar la bacteria a las aves.

• El pienso y el agua pueden también hacer llegar la *Salmonella* a las explotaciones. Nuestros datos nos indican que el agua, cuando llega a la explotación, está contaminada en un 5 % de los casos. El pienso no llega ni siquiera al 2% de las muestras, antes de entrar en el silo pero cuando es consumido por las aves contiene la bacteria hasta en un 18 % de los casos.

• También nos puede introducir la bacteria el propio personal de la granja, en sus botas, en su ropa o con los equipos de manejo. En un trabajo reciente hemos encontrado que el 12 % de las botas de los granjeros de aves de carne, en granjas limpias y desinfectadas, transportan *Salmonella spp.* Y, por supuesto, igualmente nos pueden introducir en la granja este patógeno los vehículos que entran y salen y cualquier visita que nos llegue.

Una vez que tenemos *Salmonella spp* en nuestra nave va a llegar a las aves. Lo puede hacer por vía digestiva o respiratoria. Si la dosis de bacterias que llegan a las aves son reducidas y las aves están vacunadas correctamente frente al serotipo que ha entrado, o alguno con el que tenga inmunidad cruzada, la *Salmonella* proliferará pero la gallina controlará el proceso y no se excretará. Sin embargo, cuando el número de bacterias que ingiere o inhala la gallina es elevado, la situación cambia.

Cuando entra por vía digestiva la cantidad de microorganismos se va reduciendo a medida que transitan por el tubo digestivo, debido a las secreciones gástricas, la flora, las defensinas o el mucus, hasta que llega al ciego. En ese lugar, con un pH adecuado o modificándolo ligeramente, la bacteria empieza a proliferar de forma abundante, saliendo con las heces en grandes cantidades, manteniendo esa excreción durante varios días, e incluso semanas. Cuando entra por vía respiratoria la bacteria viaja al pulmón, sin ninguna barrera defensiva, penetra por la mucosa y se extiende por todos los órganos internos, llegando también a los ciegos. A partir de los ciegos, sale al exterior igual que en el caso anterior. Los tiempos de excreción en heces, tras la ingestión o la inhalación son muy cortos: 3 horas son suficientes en algunos casos.

Por otra parte, esas gallinas permanecen contaminadas de por vida, tanto en sus ciegos como en sus órganos internos. Así, en cualquier eventualidad de caída de las defensas de las aves la bacteria volverá a proliferar y volver a salir al exterior. Hay muchas situaciones en las que ocurre este hecho: una enfermedad, un tratamiento, una vacunación, un fallo en los sistemas de iluminación o el suministro de pienso o de agua que generen estrés. En todos esos momentos aparecerá *Salmonella spp* en las heces. Hay un momento en el que esta excreción es especialmente intensa: durante los procesos de muda forzada. Además de una situación de estrés, que suprime la respuesta inmune, se produce una inflamación del ciego y el colon, que facilitan la excreción de una gran cantidad de microorganismos en las heces.

Cuando la *Salmonella* llega a las heces se queda allí. Las aves alojadas en baterías no tienen opción de recontaminarse vía digestiva. Sin embargo, lo pueden hacer vía respiratoria. Probablemente, la gallinaza que está en fase de desecación, sometida a ligeras corrientes de aire, provocadas por los sistemas de ventilación de las naves o de secado de la gallinaza, va liberando partículas de *Salmonella spp* que quedan suspendidas en el polvo. Este polvo se deposita en las superficies próximas a los extractores, en el suelo, en las conducciones de electricidad, agua y pienso, en las cintas, etc. Pero también va a ir a parar al pienso, tanto en la tolva como en el comedero, lo que explicaría por que se recontamina en los comederos.

Los roedores, insectos, aves y mamíferos que viven en la explotación y respiran el aire, con polvo contaminado en suspensión, también van a inhalar partículas bacterianas. Si además, como es el caso de los roedores y los insectos, se mezclan con frecuencia con las heces, tiene nuevas oportunidades de contaminarse, en cuyo caso podrán volver a excretar *Salmonella spp.*

Tabla 1. Resistencia de *Salmonella spp* en diferentes entornos medioambientales, de acuerdo con los datos obtenidos por diferentes autores (*).

Lugar	Tiempo, meses	Autores
en comederos	Hasta 26	Davies y Wray, 1996
pienso contaminado	Hasta 26	Davies y Wray, 1996
bebederos	Hasta 3	Davies y Wray, 1996
material utilizado en explotaciones avícolas	Hasta 6	Geissler y Youssef, 1981
Incubadoras: superficies	Hasta 3	Davies y Breslin, 2003
aire libre: nidales	Hasta 26	Davies y Breslin, 2003
aire libre: comederos	Hasta 8	Davies y Breslin, 2003
granjas contaminadas	Más de 26	Bailey, 1993
granjas vacías	Al menos 12	Davies y Wray, 1996
heces secas	Hasta 30	Morse y Duncan, 1974
heces contaminadas (10^7 UFC/g)	Hasta 72	Forshell y Ekesbo, 1996
material utilizado en explotaciones avícolas	Hasta 6	Geissler y Youssef, 1981
Incubadoras: polvo	Hasta 3	Davies y Breslin, 2003
aire libre: suelo	Hasta 8	Davies and Breslin, 2003
aire libre: yacija contaminada	Hasta 26	Davies y Breslin, 2003
aire libre: nidales	Hasta 26	Davies y Breslin, 2003
heces de ratones	Hasta 21	Davies y Breslin, 2003
escarabajos	Hasta 26	Davies y Breslin, 2003
larvas de escarabajos	Hasta 26	Davies y Breslin, 2003
heces de gatos y cánidos que han dejado de tener contacto con aves infectadas	Hasta 3	Davies y Breslin, 2003

(*) En la mayoría de los casos se trata de *S. Enteritidis*

Como conclusión, **en una nave en la que ha recirculado *Salmonella spp* vamos a encontrar la bacteria en las aves, en todas las superficies, en el polvo, en los roedores, en los insectos, en las aves silvestres, en los animales de compañía, etc.** Cuando salen las gallinas, deberemos implantar, obligatoriamente, un plan de trabajo exhaustivo y riguroso para lograr este objetivo. Si no lo hacemos así, no lo conseguiremos y la *Salmonella spp* quedará en la nave tras el periodo de limpieza y desinfección, para volver a contaminar a las pollitas que lleguen a las naves.

El protocolo que planteamos a continuación tiene sentido en naves que trabajan todo dentro todo fuera. En naves multiedad será mucho más difícil de aplicar y, con seguridad, muy poco eficaz.

En la Tabla 1 presentamos la capacidad de la salmonela para persistir en distintos entornos, de acuerdo con los trabajos publicados por diferentes autores. Esto demuestra la necesidad de desarrollar protocolos rigurosos ya que, por sí sola, la bacteria no va a desaparecer de las naves.

Programas de desratización en las granjas

Los programas de control de roedores deben basarse en una estrategia integral de actuación, con tres objetivos: 1) prevenir la entrada, para reducir el número que accede a las instalaciones; 2º) evitar su anidación, para que no proliferen; 3º) reducir progresivamente las poblaciones. Este último objetivo debe perseguirse durante toda la crianza; sin embargo, es especialmente necesario durante el vacío sanitario.

Para evitar la entrada hemos de disponer de construcciones adecuadas. Algunas ideas a considerar son:

- Profundidad de los cimientos de 0,5 m o con saliente exterior de 2,5 m
- Suelos de hormigón.
- Colocar una rejilla metálica gruesa en aperturas de ventilación y tomas de aire en techo y paredes.

• Controlar y ajustar los puntos de entrada y salida de cables y conducciones de alimento.

• Eliminar los rincones inaccesibles y huecos en construcción.

• Eliminar la madera y el plástico como elementos de separación.

• Colocar escudos de protección en tuberías y drenajes.

• No dejar falsos techos o huecos disponibles para la anidación.

• Colocar protecciones para evitar la llegada de roedores.

También debe desarrollarse un mantenimiento adecuado de los edificios

• Limpiar de hierba y maleza en el entorno.

• Comprobar mensualmente el estado de las instalaciones.

• Buscar huecos y agujeros en paredes y techos, y repararlos.

• Controlar el ajuste de ventanas y equipos de entrada y salida.

Con el objetivo de eliminar o dificultar su desarrollo y su anidación se controlan los alimentos y los lugares en los que se esconden. Algunos puntos a considerar son:

• Limpiar el pienso derramado por el suelo.

• Emplear cubos de basura, y mantenimiento de cadáveres, metálicos o de plástico, con tapas ajustadas, y mantenerlos siempre cerrados.

• Quitar puntualmente alimentos para mascotas y sus restos después de la alimentación.

• Limpiar la gallinaza de los animales con frecuencia, cuando lo permitan las instalaciones.

• Eliminar materiales amontonados o edificios abandonados —trastos y vehículos viejos, madera y leña, material de construcción, ropas, etc.

• Dejar espacios abiertos hasta el suelo —con más de 24-30 cm— y hasta la pared —de más de 24 cm.

• Bloquear las entradas a los huecos de las construcciones.

• Reparar daños de las conducciones, desagües, etc.

El control de poblaciones de roedores debe hacerse durante toda la crianza, colocando cebos envenenados, que deberán mantenerse frescos y atractivos. Hay varios tipos de cebos:

• Formas granuladas o granos teñidos, para entradas de madrigueras;

• Polvos para impregnar el pelo del roedor al pasar por lugares habituales;

• Bloques de parafina para zonas húmedas —alcantarillas, canales— donde los cebos de grano flojo se estropean rápidamente y no sirven para ratones;

• Sales de sodio en una solución de agua, eficaces en lugares secos: pueden complementar otros cebos.

Todas las formas son válidas, combinándolas adecuadamente, en función del lugar de colocación, que deberá ser:

• Cerca del lugar de paso

• En el entorno de los edificios

• En la zona de anidamientos

• Dentro de estaciones de cebo: etiquetadas, con capacidad, con aperturas, adecuadas, etc.

Con independencia de los productos utilizados, en los que no vamos a entrar, lo más importante es tener en consideración su realización específicamente durante el periodo de vacío sanitario. En este momento, nada más sacar las gallinas, una vez retirado el pienso de los comederos y tolvas, y con la nave en caliente, es cuando debe realizarse una desratización masiva, distribuyendo una cantidad abundante de productos, con formas de presentación complementarias.

Programas de limpieza de granjas

Los objetivos que pretendemos del programa de limpieza de las naves son:

1. Eliminar la materia orgánica del conjunto de la nave.

2. Eliminar una buena carga de microorganismos del entorno de la nave.

Nuestros trabajos nos muestran que los sistemas de limpieza previa a la desinfección suelen fallar. Para evitar estos fallos debemos identificar los puntos en los que, con mucha frecuencia, se aísla la bacteria en las naves, tras la salida de las aves. La *Salmonella spp.* se encuentra en todos los circuitos: de heces, de aire, de huevos, de piensos

Las grandes instalaciones, con jaulas en muchos pisos, suponen un reto para su limpieza.

y de agua. Además, también se encuentra en las jaulas y en la superficies del interior, así como en el exterior de la nave y en los pasillos y naves auxiliares. Por ello, todos estos puntos deberán ser objeto de actuación.

Antes de iniciar la limpieza deberían realizarse unas primeras actuaciones, que recopilamos a continuación:

- Desmontaje de los sistemas ventilación, especialmente los "coolings", luces, recogegotas, etc.
- Esparcir cal por el exterior y entradas para evitar recontaminaciones.
- Proteger los equipos eléctricos: motores heces, huevos y pienso.
- Proteger todos los sistemas de iluminación.
- Controlar la calidad del agua a utilizar. Si no es potable, utilizaremos desinfectantes al 1‰, considerando unas necesidades aproximadas de unos 6 m^3/1000 gallinas.
- Preparar la recogida y eliminación de las aguas de limpieza.
- La formación teórica y práctica del personal.
- Limpieza de todos los restos de heces y huevos.
- Eliminación de la gallinaza debajo de las jaulas.
- Limpieza, hacia dentro, a presión, de las entradas de aire.
- Vaciado y eliminación del pienso contenido en el circuito.
- Vaciado del agua contenida en los circuitos.
- Desconexión de la electricidad del interior nave.
- Alejamiento de la gallinaza extraída de la nave, lo más apartada posible de la nave a limpiar.

El siguiente paso en el proceso de limpieza será la aplicación de un proceso de **LIMPIEZA EN SECO**, mediante el soplado de la nave. Para ello deberían utilizarse equipos de presión: compresores. El procedimiento a seguir debe ser meticuloso, a lo largo de toda la nave, realizándolo de arriba hacia abajo, en dirección a la corriente de aire provocada por la ventilación. Durante ese proceso se deben mantener en funcionamiento los extractores, al mínimo. Deberían utilizarse, a la vez, aspiradores que retuvieran el polvo contaminado que se va liberando, especialmente cuando la cantidad acumulada en los circuitos y superficies es abundante.

El siguiente paso en las naves es la **LIMPIEZA HUMEDA**, con sus dos fases: 1ª) remojado o empapado de la materia orgánica y 2ª) de arrastre propiamente dicha.

1. El remojado o empapado se realiza con detergentes, o sustancias tensioactivas, diluidas en agua, aplicándolo con un equipo de presión. Alguna de las condiciones son:

- Utilizar 1-1,5 l/m^2 de mezcla durante 2-3 horas
- Aplicar con boquilla de abanico a presión de 10 bares
- La aplicación se hace separando la boquilla entre 1,5-2 m de las superficies.
- La cantidad de detergente será la recomendada por el fabricante; en caso de que no lo hagan se aplicarán 0,003 l/m^2 de superficie.
- Si es posible, aplicar este remojado al sistema de ventilación y al sistema de distribución del pienso, desde el silo.

2. El lavado, o arrastre de toda la materia orgánica adherida, debería realizarse progresivamente, siguiendo la misma sistemática del soplado hasta que desaparezca la suciedad. Se realiza con agua limpia, aplicada con el equipo de presión, considerando:

- Una boquilla con presión de 80-100 bares —hasta 180 si queremos eliminar los materiales adheridos.
- Un caudal de agua que, dependiendo de su temperatura, debe ser de 700 l/hora, si la aplicamos a 40 °C, y de 1000 l/h , si empleamos agua fría.
- La separación de la boquilla de las superficies y equipos será de 40 cm si la aplicamos con boquilla plana formando un abanico, mientras que será superior cuando el chorro sea redondo.

Algunas precauciones que deberían considerarse en la fase de la limpieza húmeda son las siguientes:

1. Limpiar todas las superficies, además de las jaulas. Merece la pena destacar los siguientes puntos:

* Muros, soleras, techos, etc.

* Mover la cinta de las heces

* Mover la cinta de los huevos

* Rodamientos de elevadores de huevos

* Bebederos de cazoleta y comederos

2. Lavar hacia el drenaje, cuando lo haya. Las naves que carecen de drenaje son un problema importante a la hora de limpiar y desinfectar correctamente. No obstante, hay soluciones de detergentes mezclados con desinfectantes, que pueden ayudar en el proceso de limpieza.

3. Cubrir los motores y equipos eléctricos durante todo el proceso es lo habitual de las naves en las que se emplea agua. Sin embargo, es conveniente limpiarlos, en ausencia de corriente eléctrica, con paños húmedos que lleguen a todas las rendijas. Después otros paños se empaparán con desinfectantes y se aplicarán sobre estos equipos eléctricos. En las naves nuevas, cuando los equipos cumplen los IP exigidos, se puede aplicar agua directamente sobre ellos o sobre los cuadros y conducciones eléctricas.

Una etapa fundamental de esta fase de la limpieza es el **SECADO DE LA NAVE**. Debe durar, al menos, una noche completa. Si las condiciones ambientales impiden que se produzca una evaporación del agua, por una humedad relativa excesiva, se recomienda poner en marcha la ventilación e, incluso, la calefacción. El objetivo de este procedimiento es doble:

- La desecación provoca una disminución de la concentración de bacterias.
- Las películas de agua actúan como mecanismo de protección de las bacterias en todo tipo de superficies. Eliminándola, las haremos más sensibles a la utilización de los desinfectantes.

En caso de precisar realizar reparaciones en las naves, éste sería el momento adecuado.

Para acabar, antes de dar el trabajo por definitivo, es obligatorio proceder a **REVISAR LA EFICACIA DE LA LIMPIEZA**. Para ello, con suficiente intensidad lumínica, se debe comprobar si ha quedado algo sucio, con materia orgánica. Serán puntos de atención especial: los sistemas de extracción del aire, los goteros y recogegotas, los comederos, los carros de distribución del pienso, los ejes de la cinta de recogida de huevos, las placas de rascado del final de las cintas de recogida de heces, los cabezales de las baterías, especialmente los motores, y las cajas de control eléctrico.

Un aspecto a considerar en la limpieza de las naves es la limpieza de las conducciones de agua, para eliminar todo tipo de incrustaciones, entre ellas el biofilm que se adhiere a aquellas. A continuación resumimos un posible plan aplicable en una granja de gallinas:

1. Preparación de una solución higienizante; normalmente se suele utilizar peróxido de hidrógeno. Aunque hay varias propuestas, se suele sugerir trabajar con concentraciones de peróxido al 35 %. No obstante, hay preparados comerciales que funcionan perfectamente.

2. Limpieza de conducciones:

a. Adicionar la mezcla en el depósito de agua: para cada m lineal de tubería de 20 mm se necesitan 1-1,2 litros.

b. Vaciado de las tuberías, abriendo el tapón al final de la línea de bebederos.

c. Abrir conducciones para que se vaya llenando y comprobar que sale por el final de la conducción el líquido higienizante.

d. Se cierra todo y se deja actuar 24 horas.

e. Aclarar las tuberías con agua clorada entre 3-5 ppm de cloro: 113 g de lejía al 5% por litro de solución.

f. Llenar con agua clorada.

3. Si se desea, se puede intentar eliminar las incrustaciones mediante descalcificadores a base de ácidos. Hay preparados comerciales, aunque se pueden preparar artesanalmente: dilución de ácido cítrico —7,5 g/ —, sobre un agua con pH 5, durante 24 horas.

4. Volver a hacer una limpieza con agua clorada en una proporción similar a la anterior. Dejar actuar, al menos, 4 horas.

5. Volver a dejar correr el agua normal clorada.

Desinfección de las granjas

Los objetivos que se plantean para la desinfección de granjas de gallinas ponedoras son los siguientes:

1. Eliminar los patógenos limitantes del proceso productivo: en nuestro caso *Salmonella spp*.

2. Reducir las poblaciones de otros patógenos

En el mercado hay muchos productos disponibles. Aunque no vamos a entrar en su valoración, proponemos los siguientes criterios de elección:

- Espectro de actividad: lo más amplio posible frente a bacterias, virus, hongos, esporas y parásitos
- Riesgo de creación de resistencias.
- Rapidez de acción y duración de su actividad —permanencia.
- Eficacia, con independencia de presencia de materia orgánica y de la dureza del agua.
- Poder detergente específico o actividad estable en presencia de un detergente.
- Toxicidad para hombres y animales.
- Capacidad de corrosión para material y equipos.
- Capacidad de biodegradación.
- Olor, preferiblemente nulo y mejor agradable.
- Facilidad de empleo y bajo coste.
- Que sea un producto HOMOLOGADO Y AUTORIZADO para su uso en ganadería es una condición exigible, en cualquier caso.

Hay dos aspectos que creemos de gran importancia en nuestro entorno, a la hora de decantarnos por el empleo de uno u otro desinfectante, así como en su manejo. Son la actividad con aguas duras y la el periodo de actividad en función de la temperatura ambiental.

En nuestro país, la mitad occidental, a excepción de las provincias andaluzas, cuentan con aguas blandas o muy blandas. Sin embargo, el resto, con las excepciones de las áreas del Pirineo y Pre-pirineo y algunos pequeños reductos, cuentan con aguas duras o muy duras. Algunos desinfectantes funcionan mal con ese tipo de aguas, por lo que este hecho debe tenerse en consideración a la hora de elegir el producto a utilizar.

En cuanto a la temperatura ambiental hay dos aspectos a considerar. El primero está relacionado con las dosis y la concentración. Cuando se establecen dosis recomendadas se suele hablar de las necesidades a 20 ºC. Sin embargo, si la temperatura ambiental se reduce a 10 ºC, la concentración debe aumentarse hasta, por ejemplo, duplicarse en los ácidos orgánicos o triplicarse en los aldehídos. El segundo es que con bajas temperaturas el tiempo de contacto necesario para que los desinfectantes desarrollen su poder desinfectante aumenta mucho con respecto al que precisan con altas temperaturas. A título de ejemplo, los aldehídos pueden precisar para ejercer su actividad entre 30 y 600 minutos, según la temperatura.

Algunas precauciones a considerar a la hora de aplicar estos productos son:

- Utilizar en torno a 0,5 l/m^2 de la concentración recomendada.
- Emplear una boquilla de abanico a presión de 10-20 bares.
- Utilizar un caudal de 400-500 l/hora, separando la boquilla entre 1,5-2 m de las superficies.
- Aplicarlo de detrás hacia delante y de arriba hacia abajo.
- Mojar todas las superficies
- Apagar la ventilación durante todo el proceso para evitar que se seque el entorno.
- Dejar actuar según recomendación y secar.

El sector avícola de puesta utiliza, con frecuencia, productos en aerosol para realizar la desinfección de las naves. En nuestra opinión es una opción más, complementaria, que va a permitir llegar a puntos que, hasta ese momento, nos habían resultado inaccesibles. No obstante, hemos de tener claro que en presencia de materia orgánica, estos compuestos tampoco son utilizables.

Desinsectación de las granjas

En la desinsectación de las granjas hemos de plantear una estrategia integral, de forma semejante a la comen-

tada para el plan de desratización. Además, debe realizarse de forma continuada, durante la fase de puesta, complementándola con una actuación estratégica en el momento del vacío sanitario.

Durante el periodo de cría se puede aplicar el siguiente protocolo:

- Actuación en el entorno de las granjas, manteniéndolo libre de vegetación, basura, aguas encharcadas y depósitos varios en los que puedan proliferar los insectos, o que faciliten la aproximación de animales que los introduzcan en las naves.
- Mantenimiento de las instalaciones, especialmente mallas mosquiteras en las ventanas, con las dificultades que este equipamiento puede provocar.
- Actuación sobre la materia orgánica:
  - retirada frecuente de la materia orgánica de las estancias
  - recogida continua de los cadáveres
  - limpieza de todos los acúmulos de materia orgánica
- Actuación sobre la gallinaza:
  - retirada frecuente, entre 2 y 3 veces por semana
  - construir y mantener los estercoleros lo más alejados posible de los animales
  - eliminar las costras en estercoleros, en caso de aparecer
- Aplicación de productos preventivos, especialmente antes de los picos de infestación con los primeros calores
  - En los lugares de descanso de los insectos, con rociados cada 2-4 semanas
  - En el resto de locales con rociados, nebulizaciones o vaporizaciones
  - En caso necesario, por infestaciones serias, aplicar sobre los animales, respetando los periodos de supresión.
  - Aplicar productos larvicidas sobre la gallinaza, en su caso.

En el periodo de vacío sanitario hay varios protocolos posibles, en función del producto utilizado, que vendrán dados por los insectos que deseemos tratar. La estrategia puede basarse en una simple nebulización o un rociado de paredes. Incluso hay protocolos de aplicación en forma de pintura sobre marcos de puertas y puntos de entrada de aire a la nave.

Evaluación del proceso de limpieza y desinfección

Empezábamos centrando el problema de la limpieza y desinfección de las granjas de gallinas, hoy, en la eliminación de *Salmonella spp.* La razón es que éste es nuestro problema más acuciante. Pues bien, una vez limpia y desinfectada la nave, debemos comprobar que el procedimiento desarrollado ha sido eficaz.

Para comprobar la eficacia del procedimiento tomaremos muestras de superficies, jaulas, comederos, bebederos, superficies de motores, encima de los extractores, debajo de las jaulas, etc. Las tomaremos con toallitas estériles, arrastrándolas por, al menos, 500 cm^2, utilizando agentes neutralizantes que garanticen el crecimiento bacteriano en presencia de los desinfectantes. Esa toma de muestras la haremos buscando la bacteria, para encontrarla, si está.

Las llevaremos al Laboratorio, para su análisis e identificación de la *Salmonella spp.* En caso de que este agente esté presente significa que, cuando lleguen las nuevas pollitas, tienen el riesgo de contaminarse, recircular la *Salmonella* y volver a empezar. Por ello, la solución pasa por volver a desinfectar la sala, e incluso limpiarla si se estima necesario.

Conclusión

Hemos realizado una descripción pormenorizada del proceso de preparación de las naves para la limpieza, su soplado, limpieza en húmedo, secado y desinfección, completado con la desratización y la desinsectación. Hemos comprobado que hay muchos pequeños detalles que no pueden ser pasados por alto, u olvidados, so pena de perder garantías de eficacia del proceso.

Para que el programa de limpieza de las naves durante el periodo de vacío sanitario funcione necesitamos, obligatoriamente:

- Tiempo: En nuestra experiencia esta tarea, con personal suficiente, no se puede realizar en menos de 21 días, si todo sale bien.
- Un procedimiento escrito, el código de buenas prácticas, que debe ser registrado y supervisado, para comprobar, finalmente, que ha sido eficaz. ●