DESINFECCIÓN TOTAL
BIOSEGURIDAD NATURAL

- Desinfectantes
- Tratamiento de Aguas
- Detergentes
- Alguicidas
- Acidificantes
- Secantes Biológicos
- Rehidratantes para avicultura

zix

Biocidas Biodegradables ZIX

ISO 9001 BUREAU VERITAS Certification

ISO 14001 BUREAU VERITAS Certification

bbzix@bbzix.com • www.bbzix.com

BIOSEGURIDAD EN SALAS DE INCUBACIÓN

Roberto Paúles
Técnico Veterinario. Biocidas Biodegradables Zix, S.L.

Introducción

La aplicación de un programa de bioseguridad en las salas de incubación, hoy por hoy, debe entenderse como necesaria e indispensable para alcanzar el éxito en avicultura, en tanto en cuanto estamos hablando del primer eslabón de la cadena productiva y una buena calidad en las condiciones de las mismas es primordial para garantizar una buena calidad en los pollitos.

Debemos tener siempre presente, asimismo, que cuando empleamos el término bioseguridad no solamente estamos hablando de la existencia de un conjunto de medidas de manejo, sanitarias y profilácticas orientadas a evitar la contaminación de los huevos incubables y los pollitos nacidos, sino que, realmente, estamos definiendo la forma de trabajo de todo el personal relacionado con la sala y la propia gestión de la misma.

Tan importante es la definición de dichas medidas como su verificación y seguimiento, tanto de su cumplimiento como de su eficacia ya que son uno de los factores claves para el éxito del programa de bioseguridad.

Objetivos del programa de bioseguridad

Al igual que para cualquier otro tipo de instalación, a la hora de plantear el diseño de un programa de bioseguridad se deben tener muy claros cuáles son los objetivos que pretendemos alcanzar con el mismo.

De forma muy breve podemos resumir estos objetivos en 3 fundamentales:

- Prevenir la entrada de patógenos en la planta.
- Evitar la contaminación cruzada en el interior de la incubadora.
- Inhibir el desarrollo de patógenos.

La consecución de estos 3 objetivos nos garantizará que estemos alcanzando nuestro objetivo principal, que es garantizar la salud y la calidad del pollito recién nacido.

Fundamentos del programa de bioseguridad

A la hora de elaborar el plan de bioseguridad, teniendo en cuenta los objetivos anteriormente señalados, debemos asegurarnos de que el plan incluya disposiciones respecto a los siguientes aspectos:

- Limitación y control del acceso a las instalaciones, tanto para el personal propio como para los visitantes y el personal externo. En este aspecto deberán tenerse en cuenta especialmente las entradas de personal que provenga de otras explotaciones avícolas o partes de la explotación, dado el nivel de riesgo asociado a dichas entradas.
- Control de tráfico de los elementos: entradas y salidas de materiales propios del proceso -huevos y pollitos-, y auxiliares -productos químicos, vacunas, etc.-.
- Medidas para la prevención de la contaminación cruzada: En este sentido es fundamental definir unas buenas prácticas de trabajo para los trabajadores.
- La definición y aplicación de unos protocolos de limpieza y desinfección con un desinfectante apropiado.
- La planificación e implementación de controles microbiológicos, adecuados a las características de la sala y del proceso desarrollado en la misma.
- El control de los parámetros ambientales de la sala.
- Finalmente, pero no por ello menos importante, sino más bien todo lo contrario, el establecimiento de un adecuado plan de formación, comunicación y entrenamiento para el personal implicado, ya que es fundamental que todos conozcan y apliquen los protocolos en la medida que les corresponda.

Es importante que el diseño del plan asegure que los requisitos definidos para los aspectos anteriormente definidos cubran todas las partes del proceso: la recepción de los huevos, la incubación, la

transferencia y el nacimiento. Todos los elementos anteriormente descritos deben ser considerados como esenciales e importantes si queremos tener éxito en el diseño de nuestro programa de bioseguridad.

Parámetros de control microbiológicos

El programa de control microbiológico debe definir unos parámetros y periodicidad de control suficiente para asegurar el mantenimiento de las condiciones higiénicas de la incubadora y la verificación de la eficacia de los protocolos de limpieza. Siempre deberá diseñarse en función de las características y circunstancias de la instalación, y teniendo en cuenta el histórico de patologías y parámetros productivos hasta la fecha.

No obstante, una propuesta inicial sobre la que trabajar los parámetros concretos a controlar en cada instalación podría basarse en los sugeridos en la tabla adjunta.

Tabla 1. Parámetros de control esenciales en la planta de incubación.

Muestra	Parámetros
Huevo fértil	• Mesófilos aerobios • Enterobacterias • Estafilococos • Hongos • *Salmonella spp*
Embrión picado no nacido	• Aislamiento de *Salmonella spp* • *Mycoplasma*
Plumón de las nacedoras	• Mesófilos aerobios • Enterobacterias • Estafilococos • Hongos
Pollito recién nacido	• Aislamiento de *Salmonella spp* (saco vitelino y cloaca) • Enterobacterias y estafilococos (saco vitelino, ombligo y subcutáneo) • Micología de pulmón
Microbiología ambiental	• Recuento total de enterobacterias • Recuento total de estafilococos • Recuento total de hongos y levaduras
Hisopado de las superficies	• Recuento total de enterobacterias • Recuento total de estafilococos • Recuento total de hongos • Recuento total de levaduras • Aislamiento de *Salmonella spp*
Aguas	• Bacteriológicos • Físico-químicos

Limpieza y desinfección

El programa de limpieza y desinfección debe adaptarse a cada planta, teniendo en cuenta su diseño, las condiciones de producción y de trabajo aplicables en cada momento.

El control de la higiene en una instalación es esencialmente un resultado de una buena limpieza, complementada por la desinfección: Debemos ser muy conscientes de que siempre, con independencia del método de aplicación - solución, gas, aerosol...-, el uso de un desinfectante nunca puede compensar una limpieza defectuosa o un el diseño inadecuado de una instalación cuando éste impide una limpieza a fondo, ya que aunque no todos los productos se comportan de la misma manera, cuanto mayor es la concentración de materia orgánica, menor efecto van a ejercer los agentes empleados.

El enfoque que debemos hacer de nuestro programa de limpieza y desinfección deberá adaptarse al régimen de trabajo de la instalación, teniendo en cuenta que será muy distinto en función de si tratamos de incubadoras de multi-carga o de carga única.

En este último caso, al tener posibilidad de realizar vacíos sanitarios y limpiezas después de cada incubación se facilitará enormemente el control sanitario.

No obstante, en el caso de tener máquinas de multi-carga o túneles de incubación es necesario planificar y aplicar periodos de vacío con la mayor frecuencia posible.

En el caso de estemos hablando de limpieza y desinfección de huevos incubables, debemos considerar este aspecto crítico y ajustar al máximo nuestros protocolos, y controles, teniendo muy en cuenta el método de aplicación del desinfectante empleado.

Cuando se emplee la inmersión en soluciones desinfectantes, nunca habrá que superar el tiempo máximo de dos minutos para prevenir la aparición de muerte embrionaria. La solución debe estar entre 40-42 ºC, siendo esta temperatura

siempre superior a la temperatura del huevo para garantizar que haya presión positiva dentro del mismo, causando que la membrana interna se expanda contra la cáscara y evitando así la entrada de bacterias.

Con este método de lavado se estima una pérdida de nacimientos entre un 1 y 5%, por lo que sólo se recomienda su utilización para los huevos puestos en el suelo y aptos para incubar, ya que si no se controla muy bien la temperatura y la concentración de la solución desinfectante se puede terminar contaminando los huevos limpios.

Si el lavado se realiza mediante máquinas automáticas, se puede llegar a eliminar todos los gérmenes de la cáscara reduciendo la carga microbiana que se aporta a la incubadora. Este método no suele afectar adversamente a la incubabilidad pero existe el inconveniente de que la concentración de cloro, que es el desinfectante más frecuentemente empleado en este tipo de máquinas, desciende en la solución de lavado de forma rápida.

La pulverización mediante la aplicación de un spray en la superficie de la cáscara es un método que puede dar buenos resultados con un manejo sencillo. Debemos asegurar que la solución desinfectante que se utiliza esté una temperatura 10º C más alta que la del huevo. Es fundamental aplicar el producto desinfectante siguiendo meticulosamente las recomendaciones del fabricante para evitar la toxicidad en los embriones por sobredosificación.

Los tratamientos por pulverización serán más efectivos cuanto menos tiempo transcurra entre la recogida de los huevos y su aplicación, dado que de este modo se impide que las bacterias puedan penetrar en la cáscara a través de los poros y afincarse en las membranas internas de la cáscara, donde se encontrarán protegidas del efecto del desinfectante.

La fumigación con formaldehído ha sido el método de desinfección más utilizado en los programas sanitarios, hasta hace años. Dado el alto riesgo para la salud de los trabajadores que supone el uso de este producto, se debe hacer en cámaras de fumigación sometidas a un correcto mantenimiento y supervisión para asegurar su hermeticidad, para evitar que el gas salga al resto de las salas. Sin embargo, hoy por hoy, se dispone de multitud de alternativas a este producto, que no presentan los problemas de toxicidad, seguridad y afecciones a la salud que presenta el formaldehído.

La fumigación con formaldehído ha sido el método de desinfección más utilizado en los programas sanitarios hasta hace años

Dióxido de cloro: Posee una gran eficacia microbicida frente a un amplio espectro de patógenos, pero su empleo requiere de un gran cuidado por parte del personal de la planta, tanto por los riesgos para los trabajadores asociados a su manejo -dadas sus características de explosividad-, como por su riesgo para la viabilidad de los embriones, asociadas a una sobredosificación del mismo.

Se ha demostrado que la viabilidad de los huevos de gallina se reduce cuando los huevos se sumergen en soluciones con cloro a 40 ppm durante más de 5 minutos, o en concentraciones superiores a 100 ppm – Patterson y col., 1990 -

Compuestos fenólicos: Son eficaces frente a hongos y bacterias, aunque su eficacia real frente a esporas y virus depende altamente de la concentración de uso. Aunque su precio es relativamente barato, son tóxicos para los humanos.

Amonios cuaternarios: Son eficaces frente a bacterias pero su

efectividad frente a virus y hongos varía en función de su dilución de uso. Además su efecto frente a esporas es muy limitado o nulo. Tienen un buen efecto detergente y su aplicación a diluciones del 3% reduce los recuentos de bacterias aerobias en la superficie del huevo, aunque su coste es un factor limitante para su uso.

Iodóforos y Glutaraldehídos: Estos productos son altamente efectivos contra virus, bacterias, hongos y esporas, siendo su toxicidad relativamente limitada; si bien su alto coste en muchas ocasiones lleva a descartarlos como tratamientos de elección, sobre todo en instalaciones de gran volumen de operaciones.

Ozono: Es un desinfectante de gran eficacia, tanto por vía aérea como diluido en el agua. Inactiva la mayoría de los patógenos que aparecen en la superficie del huevo incubado, pero se han observado con relativa frecuencia altas tasas de mortalidad embrionaria asociadas a sobre-exposición cuando se emplea en fase gaseosa.

Peróxido de Hidrógeno: Se ha utilizado con éxito durante muchos años como desinfectante, en particular como descontaminante superficial y esterilizante en programas de saneamiento industriales y comerciales. A diferencia del formaldehído, el peróxido es fácilmente evaporado o destruido después de su uso -descomponiéndose en agua y oxígeno-; además, no tiene olor desagradable y persistente y plantea problemas mínimos de seguridad para los trabajadores si se maneja adecuadamente ya que, al igual que cualquier desinfectante, debe ser manejado con precaución .

El peróxido de hidrógeno es significativamente menos costoso de usar que el ozono, ya que no requiere de generación *in situ*, siendo eficaz a concentraciones relativamente bajas y teniendo una actividad bactericida muy similar al ozono.

El peróxido de hidrógeno se ha comparado favorablemente contra el formaldehído como desinfectante para la incubación de los huevos, sin que se hayan advertido efectos negativos sobre la incubabilidad –Sheldon y col., 1991-.

> Se deben realizar desinfecciones rutinarias de los conductos de ventilación, la sustitución periódica de los filtros de entrada en las torres colectoras y un mantenimiento y control higiénico de los humidificadores de la sala y de las incubadoras

Control de la calidad del aire

La calidad del aire agua va a condicionar de forma determinante el estado sanitario de nuestra instalación. La calidad del aire Influye de forma crítica en la temperatura y humedad de las salas, unos parámetros que si no se controlan adecuadamente, pueden dar lugar a sudado de los huevos o condensación de humedad en cáscara, especialmente en la sala de almacenamiento, incrementándose exponencialmente el riesgo de contaminación bacteriana.

Por ello, además de muestreos microbiológicos rutinarios, se deben realizar desinfecciones rutinarias de los conductos de ventilación, la sustitución periódica de los filtros de entrada en las torres colectoras y un mantenimiento y control higiénico de los humidificadores de la sala y de las incubadoras. Asimismo, debe evaluarse la esterilidad y los parámetros físico-químicos del agua utilizada, así como la monitorización del circuito del agua empleada para mantener la humedad.

Control de calidad de las aguas

Con respecto a la calidad del agua empleada en la instalación, no es posible afirmar que existan parámetros universalmente aceptados en cuanto al número y tipología de las muestras, la frecuencia del muestreo, ni resultados considerados como "Aceptables", "Adecuados" o "Normales".

Como ocurre con el resto de protocolos de bioseguridad, el procedimiento de control de las aguas no es un procedimiento rígido ni modificable. Un factor principal que nos determinará la frecuencia y tipología de los controles es la caracterización del agua; por lo que es esencia realizar en un primer momento un análisis físico-químico y microbiológico tan completo como sea posible, que nos permita conocer a fondo las características del agua que entra en la instalación.

Para asegurar la fiabilidad de los resultados es importante que la toma de muestras se

Tabla 2. Parámetros de referencia para la calidad del agua de una planta de incubación

Parámetros		Referencia
Físicos	Olor	Inodoro
	Color	Incoloro
	Aspecto	Cristalino
Análisis químico	Dureza total	500 ppm de $CaCO_3$
	Cloruros	250 ppm Cl
	pH	6.5 – 8.5
	Sulfatos	400 ppm SO_4
	Sólidos totales	1000 ppm
Análisis bacteriológico	Mesófilos aerobios	< 100 UFC/ml
	Coliformes totales	< 20 UFC/100 ml
	Bacterias productoras de gelatinasa	Negativo
	Bacterias productoras de mal olor	Negativo
	Bacterias productoras de pigmento	Negativo
	Aislamiento de *Escherichia coli*	Negativo
	Aislamiento de *Escherichia coli*	< 100 UFC/ml

realice de forma adecuada, empleando recipientes estériles, de boca ancha y con cierre hermético, abriendo la llave de paso durante 2-3 minutos e identificando la muestra adecuadamente.

En función del origen y la caracterización inicial de las aguas, así como de los resultados obtenidos, se deberá diseñar el adecuado plan de muestreo, definiendo los parámetros a controlar de forma periódica.

Si bien, como se ha comentado anteriormente, no es posible definir referencias claras respecto a qué se consideran parámetros aceptables, se incluyen a continuación unas breves referencias para identificar de forma rápida si el agua empleada es una causa potencial de problemas en la incubadora.

Deben definirse de forma adecuada, tanto la periodicidad de los muestreos -que en el caso del agua deberían ser, al menos, mensuales- como la de evaluación de los resultados obtenidos.

Formación y buenas prácticas

Si pretendemos que nuestro programa de bioseguridad sea efectivo es primordial comprender que la bioseguridad funciona como una cadena en la que la "rotura" de uno de sus eslabones afecta al resto, comprometiendo la consecución de los objetivos.

El diseño, implantación y aplicación de protocolos de limpieza, desinfección, control y muestreo no nos van a permitir mantener un estado sanitario apropiado en la sala de incubación si no están soportados por unas buenas prácticas bien implementadas

Para ello, es importante prestar atención al programa de formación de los trabajadores de la incubadora, no sólo en cuanto a la impartición de la misma, si no también especialmente al monitoreo de sus actividades y rutinas, de forma que podamos asegurar que todo el personal implicado conoce sus funciones, las tareas y procesos a desarrollar y es consciente de la importancia de realizarlas de forma adecuada.

Asimismo resulta esencial facilitar la comprensión de los requisitos asociados a cada tarea, comunicándolos al personal de forma sencilla, clara y comprensible, evitando a toda costa posibles ambigüedades o malas interpretaciones. Debemos tener en cuenta el nivel de formación previo de cada trabajador, así como la relevancia, impacto y criticidad de su trabajo dentro de la incubadora, para poder establecer unos planes de formación lo más específicos posible, puesto que si esta base no es sólida fallará el sistema de bioseguridad.

Por ello es indispensable controlar el cumplimiento por parte de los trabajadores y de todo el personal que entre en las instalaciones que observen las medidas principales que son la base de cualquier sistema de bioseguridad que pretende evitar la entrada y dispersión de patógenos:

- Un control y registro de entradas de personal, propio o ajeno.
- El adecuado lavado y desinfección de las manos en los lugares y momentos definidos.
- El uso conforme a las instrucciones definidas de ropa de trabajo, guantes, gorros, calzas y otros elementos de protección, especialmente en lo relacionado con los movimientos entre zonas sucias y limpias.
- El tiempo de dedicación del personal a las tareas asignadas -por ejemplo, la limpieza-.
- La cumplimentación de los registros asociados.

Monitoreo y verificación de la producción

Siempre deberemos tener en mente que el objetivo final de la planta incubadora es producir pollitos sanos, bien hidratados, adecuadamente seleccionados, libres de contaminación con *Salmonella spp*, libres de contaminación con hongos en los pulmones y de contaminación bacteriana en el saco vitelino, así como adecuadamente vacunados e identificados de acuerdo a su origen.

En este sentido, es conveniente que los resultados del laboratorio derivados de los muestreos realizados sean confrontados contra los parámetros del desempeño productivo, tanto de la propia incubadora como de los pollitos en granja, especialmente en su primera durante la primera semana de vida. Esta es una de las claves para definir nuestra estrategia de bioseguridad en el medio plazo.

Estos parámetros productivos a controlar deberán definirse de forma concreta para nuestra instalación, pudiendo encontrarse entre los mismos los siguientes:

- Análisis de huevos frescos sin incubar.
- Análisis de huevos parcialmente incubados.
- Análisis huevos "claros".
- Examen de los restos del nacimiento: malformaciones y fases de desarrollo, posiciones normales de nacimiento, malas posiciones, contaminación en el huevo, etc.
- Pérdida de peso de los huevos hasta los 18 días.
- Rendimiento en pollitos.
- Seguimiento constante de las curvas de temperaturas de exposición de los huevos.
- Seguimiento constante de las temperaturas del cascarón durante la incubación.
- Seguimiento del periodo de eclosión "hatch window"

Conclusiones

El plan de bioseguridad en las incubadoras debe entenderse como una necesidad estratégica para asegurar la viabilidad sanitaria y económica de las mismas.

Desde un primer momento debemos asegurar que nuestro plan de bioseguridad, además de contar con un diseño adecuado, está perfectamente integrado en la rutina de trabajo de todo el personal implicado, ya que cambiar un desinfectante, una frecuencia de muestreo o un equipo puede ser relativamente sencillo, siempre que hayamos conseguido desarrollar hábitos de trabajo apropiados en el personal. Y esto nos permitirá ir adecuando nuestro programa día a día a las necesidades, recursos y características de la instalación en concreto. •