

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 986 582**

51 Int. Cl.:

A01K 43/00 (2006.01)

G01N 33/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **02.02.2018** **PCT/US2018/016578**

87 Fecha y número de publicación internacional: **16.08.2018** **WO18148115**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.02.2018** **E 18706045 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.07.2024** **EP 3579690**

54 Título: **Procedimiento para reducir patógenos en operaciones de incubadora avícola**

30 Prioridad:

07.02.2017 US 201762455761 P

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

12.11.2024

73 Titular/es:

ZOETIS SERVICES LLC (100.0%)
10 Sylvan Way
Parsippany, NJ 07054, US

72 Inventor/es:

WILLIAMS, CHRISTOPHER JOHN

74 Agente/Representante:

GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo

ES 2 986 582 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Procedimiento para reducir patógenos en operaciones de incubadora avícola

Campo técnico

- 5 La presente descripción hace referencia, en líneas generales, al procesamiento de huevos en incubadoras avícolas. Más específicamente, la presente descripción hace referencia a un procedimiento para reducir la incidencia de patógenos presentes en las operaciones de incubación de huevos de aves.

Antecedentes

- 10 El uso responsable de antibióticos es una de muchas herramientas importantes en el tratamiento de enfermedades de animales. Sin embargo, los productores avícolas buscan continuamente formas alternativas para controlar la enfermedad y reducir a la vez el uso de antibióticos en respuesta a las inquietudes de los clientes sobre el uso de antibióticos para tratar y prevenir enfermedades en las aves. En las incubadoras agrícolas, donde se incuban los huevos durante un período de veintiún días hasta la eclosión de los polluelos, es posible encontrar patógenos en huevos que son infértiles o no viables (embriones muertos). Dichos huevos infértiles o no viables pueden actuar como incubadoras para el crecimiento de patógenos durante el período de veintiún días de incubación.
- 15 Por consiguiente, sería deseable proveer un procedimiento para reducir la incidencia de patógenos presentes en las operaciones de incubadora avícola a efectos de reducir la necesidad de usar antibióticos.

Breve compendio

- 20 Las necesidades anteriores y otras se satisfacen mediante aspectos de la presente descripción que, de acuerdo con un aspecto, proporciona una herramienta de reducción de patógenos que pone en práctica un procedimiento para procesar huevos en una incubadora avícola. El procedimiento incluye fijar una cantidad de producción de huevos de ave en una incubadora con volteo, donde los huevos se mantienen en múltiples hueveras. Los huevos de ave se retiran de la incubadora con volteo en un día de incubación predeterminado y dicho día predeterminado es durante alrededor del día nueve al día doce de incubación. Luego de retirar los huevos de ave de la incubadora con volteo, se somete a los huevos de aves a un sistema de detección de huevos en el día predeterminado para determinar cuáles de los huevos de
- 25 aves son viables y no viables. Los huevos de ave no viables se retiran de las hueveras en el día predeterminado. Los huevos de ave viables que permanecen en las hueveras luego de la inspección del sistema de detección de huevos se incuban hasta su eclosión.

Por lo tanto, diversos aspectos de la presente descripción proporcionan ventajas, tal como se detallará de otra manera en la presente.

30 Breve descripción de las figuras

Dado que se describieron diversas realizaciones de la presente descripción en términos generales, se hará ahora referencia a las figuras adjuntas, las cuales no están necesariamente a escala, y en las cuales:

La Figura 1 ilustra un huevo de gallina con vida alrededor del día uno de incubación;

La Figura 2 ilustra un huevo de gallina con vida alrededor del día once de incubación;

- 35 La Figura 3 es un diagrama de flujo que ilustra un proceso novedoso que se puede usar como una herramienta de reducción de patógenos en una incubadora avícola comercial, de acuerdo con un aspecto de la presente descripción;

La Figura 4 es una tabla de datos para un grupo de control de huevos generada con fines de comparación con un grupo de tratamiento en varios ensayos; y

- 40 La Figura 5 es una tabla de datos para un grupo de tratamiento de huevos sometidos a un proceso puesto en práctica como una herramienta de reducción de patógenos en una incubadora avícola comercial, con fines de comparación con los datos de la Figura 4.

Descripción detallada de la divulgación

- 45 Diversos aspectos de la presente divulgación se describirán de manera más completa a continuación con referencia a las figuras adjuntas, en las cuales se muestran algunos, aunque no todos, los aspectos de la presente divulgación. De hecho, la presente divulgación se puede representar de muchas formas diferentes y no se debería considerar que está limitada a los aspectos establecidos en la presente, por el contrario, estos aspectos se proporcionan para que la

presente divulgación cumpla con los requisitos legales aplicables. A lo largo de la presente, los mismos números hacen referencia a elementos iguales.

Un huevo puede ser un huevo «con vida», lo que significa que posee un embrión viable. La Figura 1 ilustra un huevo de ave de corral con vida 1 alrededor del día uno de incubación. La Figura 2 ilustra el huevo con vida 1 alrededor del día once de incubación. El huevo 1 presenta un extremo algo estrecho en la zona representada en 10, así como una parte de extremo romo o ensanchado enfrentado al otro extremo en la zona que se muestra en 20. En la Figura 1, se representa un embrión 2 sobre la yema 3. El huevo 1 contiene una célula de aire 4 adyacente al extremo ensanchado 20. Tal como se ilustra en la Figura 2, se desarrollaron las alas 5, patas 6 y pico 7 de un polluelo.

Los huevos que no nacen incluyen los huevos no fertilizados, así como los huevos fertilizados que han muerto. Un huevo puede ser un huevo «transparente» o «infértil», lo que significa que no posee un embrión. Más particularmente, un huevo «transparente» es un huevo infértil que no se ha podrido. Un huevo puede ser un huevo «con muerte temprana», lo que significa que posee un embrión que murió alrededor de los días uno a cinco. Un huevo puede ser un huevo «con muerte intermedia», lo que significa que posee un embrión que murió alrededor de los días cinco a quince. Un huevo puede ser un huevo «con muerte tardía», lo que significa que posee un embrión que murió alrededor de los días quince a dieciocho.

Un huevo puede ser un huevo «podrido», lo que significa que el huevo incluye una yema infértil podrida (por ejemplo, como resultado de una grieta en la cáscara del huevo) o, de manera alternativa, un embrión muerto, podrido. Si bien un huevo «con muerte temprana», «con muerte intermedia» y «con muerte tardía» puede ser un huevo podrido, tal como se usan en la presente, estas expresiones hacen referencia a huevos que no se pudrieron. Los huevos transparentes, con muerte temprana, con muerte intermedia, con muerte tardía, y podridos también se pueden categorizar como huevos «no viables» o «sin vida» dado que no incluyen un embrión vivo.

En las operaciones de incubadora avícola, los huevos se incuban durante veintidós días hasta la eclosión. En primer lugar, los huevos se colocan en incubadoras con volteo y se disponen en hueveras que mantienen los huevos en posición vertical a lo largo de su eje longitudinal y permiten que circule aire alrededor del huevo. En el día de la transferencia (Día 18 de incubación), los huevos se transfieren a una bandeja nacedora y se colocan en una incubadora y nacedora. Se configura la bandeja nacedora para permitir que los polluelos eclosionen y luego se desplacen. A modo de aprovechar esta transferencia donde se retiran los huevos de las incubadoras, los operarios de la incubadora someten los huevos a comprobación al trasluz en el día de la transferencia para facilitar la remoción de los huevos sin vida de las hueveras antes de su transferencia a las bandejas nacedoras. La comprobación al trasluz de los huevos hace referencia al proceso para distinguir los huevos con vida de los huevos sin vida mediante el uso de diversas tecnologías conocidas por los expertos en la técnica. Desafortunadamente, no todos los huevos sin vida se retiran en el día de la transferencia dado que dicha remoción depende de la precisión de la tecnología de comprobación al trasluz empleada por la incubadora, en particular con respecto a los huevos con muerte intermedia, con muerte tardía, o podridos. Además, en el día de la transferencia, algunos de los huevos infértiles, con muerte temprana, con muerte intermedia o con muerte tardía se pueden convertir en huevos podridos capaces de explotar y contaminar los huevos en su proximidad.

Se ha descubierto y descrito en la presente que la remoción de huevos sin vida más temprano en el período de incubación, en comparación con la práctica actual en la industria de la incubación, reduce de forma significativa la presencia de patógenos y el riesgo de biocontaminación de los huevos viables. Es decir, al retirar los huevos no viables antes en el proceso de incubación, los huevos no viables carecen del tiempo adecuado para cultivar tanto material patogénico (en comparación con la práctica actual en la industria) que pueda contaminar huevos de otro modo viables ubicados adyacentes o próximos a tales huevos no viables durante un período de incubación completo (Día 21 de incubación) o un período de incubación parcial (Día 18 de incubación). En otras palabras, la remoción temprana de los huevos no viables en el período de incubación reduce la posible carga patogénica que de otro modo puede estar presente en el período de incubación, de forma que aumenta la producción de huevos viables y aumenta el porcentaje de eclosión. Además, al retirar antes los huevos no viables en el proceso de incubación, existe en consecuencia una reducción del riesgo de transmisión horizontal de patógenos durante la manipulación y la incubación del Día 9-Día 21 de incubación. Por ejemplo, la manipulación mecánica de los huevos en el Día 18 de incubación suele provocar la explosión de huevos podridos y la propagación de contaminantes a otros huevos cercanos o adyacentes (transmisión horizontal). La metodología descrita ayuda a reducir este riesgo de transmisión horizontal. Existen otros medios de transmisión horizontal de patógenos durante el Día 9-Día 21 de incubación, y la metodología descrita en la presente pretende reducir dicho riesgo asociado a ella.

Tal como se describió previamente, las incubadoras avícolas someten los huevos a comprobación al trasluz en el día dieciocho de incubación cuando se retiran los huevos de la incubadora con volteo, se transfieren de portadores de hueveras a bandejas nacedoras, y se colocan en incubadoras y nacedoras. Sin embargo, en el día dieciocho de incubación, es probable que los huevos podridos hayan contaminado huevos que de otro modo serían viables. Tal como

se mencionó anteriormente, en algunos casos, los huevos con muerte temprana o con muerte intermedia se pueden convertir en huevos podridos que actúan como criadero de patógenos. En este sentido, al retirar antes los huevos en el proceso de incubación de acuerdo con la presente descripción, un operario puede retirar dichos huevos con muerte temprana y con muerte intermedia antes de que se conviertan en huevos podridos capaces de contaminar huevos que de otro modo serían viables.

Existen factores de interacción que respaldan la remoción de todos los huevos no viables de la incubación entre los Días 9-12 como herramienta de reducción de patógenos única. Un factor es psicológico y se asocia a la manipulación segura de los huevos con vida durante la incubación. El otro factor es microbiológico y se asocia a nutrientes en el huevo y la potencial accesibilidad de patógenos posibles.

Fisiológicamente, la manipulación segura de un huevo durante la incubación ocurre entre el Día 9 y el Día 12 de incubación. Existen dos razones principales: una implica la necesidad de dar vuelta el huevo y la otra es la necesidad de calentar o enfriar el huevo. El huevo se vuelve exotérmico entre alrededor del Día 12 y 13 de incubación, de forma que genera alrededor de 0.1774 y 0.2559 BTU de calor. Es necesario enfriar el huevo luego del Día 13 de incubación y, por lo tanto, la eliminación del calor es una función importante en la incubación después de ese momento. Puede ocurrir el enlentecimiento del desarrollo del embrión si se ofrece calor inferior al óptimo, sin importar el momento, pero el exceso de calor erradicará el embrión, también sin importar el momento. El calor elevado en el entorno de incubación es más probable después del Día 13 de incubación debido a que el embrión genera su propio calor.

También existe un punto importante de incubación entre alrededor del Día 1 y el Día 8, cuando se realiza la rotación del huevo de manera constante (90 grados en el eje vertical a toda hora) para imitar a la naturaleza. Una gallina suele dar vuelta un huevo al hacerlo rodar en el nido hasta 100 o más veces por día. Las incubadoras comerciales pueden dar vuelta el huevo una vez por hora (24 veces al día). La necesidad física de la rotación desaparece después de alrededor del Día 7 al Día 8 de incubación, por lo que respalda adicionalmente la manipulación segura del huevo en la incubación comercial en el Día 9 o más adelante.

Tal como se describió anteriormente, los huevos no viables consisten en huevos infértiles así como también cualquier huevo que contiene embriones que mueren luego de iniciar la incubación. Estos dos tipos de huevos (infértiles, con muerte temprana) representan fuentes de nutrientes posibles para bacterias y hongos. El nutriente no es la clara de huevo; es el material de la yema. La yema se captura en la membrana vitelina y se suspende en la clara de huevo, tal como se ilustra en la Figura 1. La yema no suele estar disponible para el acceso de la mayor parte de bacterias y hongos hasta después de alrededor de 9 días de incubación. Al tiempo que se rompe la clara de huevo y se licúa (se libera agua) debido al tiempo y la temperatura de incubación, la yema (ácido graso) «flota» en la clara de huevo y se pone en contacto con las membranas de la cáscara interna.

Las bacterias y los hongos, atrapados en la matriz de membrana de la cáscara interna/externa (del proceso de ovoposición/enfriamiento), luego pueden posiblemente acceder al nutriente de la yema y al contaminante del huevo. La contaminación más temprana de estos huevos no viables puede ocurrir en la incubación, pero es causada por cáscaras agrietadas o imperfectas. Normalmente, se pueden descartar estos huevos agrietados y se excluyen de la producción.

Cabe destacar que, tal como se provee en la presente descripción, la remoción de los embriones no viables infértiles y con muerte temprana en el Día 9-12 elimina la posibilidad de crecimiento bacteriano o fúngico en un momento seguro para el desarrollo del grupo de huevos con vida restantes, de forma que provee la reducción de patógenos al eliminar los agentes causantes antes de que tenga lugar la contaminación.

El procedimiento de la presente divulgación se describirá a continuación con referencia a las figuras. Con referencia inicial a la Figura 3, se ilustra un ejemplo de procedimiento para procesar huevos de aves con el fin de reducir la incidencia de la exposición a patógenos en una operación de incubadora avícola. En este sentido, se puede proveer el proceso descrito en la presente como una herramienta de reducción de patógenos para operaciones de incubadora avícola comercial.

Inicialmente, es posible entregar una cantidad de huevos de producción comercial a la incubadora para su incubación. Los huevos pueden llegar en una huevera u otro recipiente similar que se configura con base en el tipo de equipamiento de incubación que utilice la incubadora. La huevera se puede diseñar específicamente para exponer al aire tanto del huevo como sea posible dentro de la incubadora con el objetivo de lograr un entorno de temperatura uniforme alrededor del huevo. El proceso de incubación puede comenzar en una incubadora con volteo (etapa 100) que tiene estantes dispuestos en ella que se acoplan a las hueveras para facilitar el movimiento de los huevos, de forma que simulan cuando la gallina mueve un huevo en el nido. Se hace referencia al primer día de incubación como el Día 1.

De acuerdo con aspectos de la presente descripción, es posible retirar los huevos de la incubadora con volteo alrededor del Día 9, Día 10, Día 11 o Día 12 de incubación (etapa 200). Los datos que se muestran en la Figura 5 hacen referencia

a huevos retirados durante el Día 10 de incubación, pero la presente descripción no se limita a esto, dado que puede ocurrir que cada planta de incubación calcule los días de incubación de forma diferente. Es decir, se entenderá que el Día 10 definido por el Solicitante como diez días desde el inicio de la incubación podría ser levemente diferente al definido por una planta de incubación que cuenta el Día 0 como el primer día de incubación, de forma que el Día 9 sería equivalente al Día 10 del Solicitante. Por consiguiente, el Solicitante indicó que el intervalo de Día 9-12 de incubación toma en cuenta dichas definiciones diferentes conforme a la presente descripción. Asimismo, se espera que el proceso definido en la presente reduzca la carga patogénica de forma exitosa cuando se implemente en cualquiera de los Días 9-12 de incubación.

Es posible comprobar los huevos al trasluz una vez que se extraen de la incubadora con volteo (etapa 300) para distinguir los huevos con vida de los huevos sin vida. Es decir, es posible someter los huevos a un sistema de comprobación al trasluz de huevos (al que, en general, se hace referencia en la presente como un sistema de detección de huevos) capaz de discriminar entre los huevos para determinar su viabilidad. Es posible usar varios sistemas de comprobación al trasluz en el proceso descrito, lo que incluye aquellos que implementan tecnología relacionada con espectroscopía, opacidad de huevos, identificación de pulso/latido u otro sistema conocido del estilo.

De manera beneficiosa, el proceso descrito en la presente puede mejorar la precisión de algunos sistemas de comprobación al trasluz, particularmente, sistemas de comprobación al trasluz de opacidad de huevos que determinan huevos con vida y sin vida en base a la cantidad de luz infrarroja transmitida a través del huevo. Dichos sistemas de comprobación al trasluz de opacidad de huevo pueden utilizar pulsos infrarrojos de luz para identificar huevos no viables (de forma más eficaz, embriones con muerte temprana e infértiles) que murieron durante la incubación. Usualmente, es posible que sea difícil distinguir huevos con muerte intermedia, con muerte tardía o podridos de un huevo con vida mediante sistemas de comprobación al trasluz de opacidad de huevo el Día 18 de incubación dado que el embrión tiene tamaño casi final en el Día 18 de incubación y, por consiguiente, impide el paso de la mayoría de la luz a través del huevo para la detección. Por lo tanto, al adelantar el proceso de comprobación al trasluz en el período de incubación, se puede mejorar la detección de huevos podridos y/o con muerte intermedia, de forma que es posible retirar estos huevos para limitar posible impacto negativo o contaminación en los huevos con vida que se encuentran en el entorno. Independientemente del sistema de comprobación al trasluz usado, retirar los huevos sin vida durante los Días 9-12 de incubación reduce la oportunidad para que los huevos infértiles, con muerte temprana y con muerte intermedia se conviertan en huevos podridos que pueden explotar cuando se procesan de forma mecánica (inyección, transferencia a bandejas nacedoras, extracción, etc.) posteriormente.

Una vez que se determinaron los huevos sin vida mediante comprobación al trasluz en los Días 9-12 de incubación, es posible extraer los huevos sin vida de las hueveras (etapa 400) mediante un dispositivo de remoción de huevos, el cual puede emplear vacío o medios mecánicos para levantar los huevos sin vida de las hueveras en una forma automatizada. En algunos casos, un sistema simple (por ejemplo, sistema de remoción Embrex Egg Remover, sistema ERH Embrex®, ambos disponibles de Zoetis Inc.) puede llevar a cabo las funciones de comprobación al trasluz y remoción, en dicho sistema, el dispositivo de comprobación al trasluz se comunica con el dispositivo de remoción para identificar y retirar los huevos sin vida. En algunos casos, el sistema de comprobación al trasluz puede emplear tecnología para determinar si existe pulso/latido para un huevo o detectar movimiento del embrión. Dicha señal de pulso/latido o movimiento de embrión puede dar un indicio positivo de que un embrión dentro del huevo está vivo. Es decir, dicha tecnología puede depender de determinar si existe al menos una variación periódica o una variación no periódica en una intensidad de radiación electromagnética transmitida a través de un huevo que corresponde a la acción de un corazón o al movimiento de un embrión, la existencia de variaciones periódicas y no periódicas indica que el huevo de ave es viable. Esta tecnología puede depender de que se mantengan los huevos dentro de un intervalo de temperatura determinado, tal como, por ejemplo, entre alrededor de 34 °C (93 °F) y 36 °C (97 °F) durante el proceso de comprobación al trasluz. De esa forma, es posible llevar los huevos rápidamente al sistema de comprobación al trasluz y hacer que pasen por él, al tiempo que se continúa el monitoreo de las temperaturas de los huevos.

Luego de retirar los huevos sin vida, se puede devolver los huevos con vida restantes para su incubación. En algunos casos, los huevos con vida pueden permanecer en las hueveras y se pueden devolver a las incubadoras con volteo. En el Día 18 de incubación, es posible retirar los huevos de las incubadoras con volteo y someterlos a comprobación al trasluz nuevamente para retirar cualesquiera huevos sin vida restantes, en particular, los huevos con muerte tardía (embriones que murieron luego del procedimiento de comprobación al trasluz de Día 9-12). En algunos casos, es posible inyectar una sustancia de tratamiento en los huevos con vida, tal como una vacuna mediante un dispositivo de inyección *in ovo* (sistema Inovoject® Embrex®, disponible de Zoetis Inc.). Independientemente de si se vuelve a someter a los huevos a comprobación al trasluz o se inyectan, se puede transferir los huevos con vida a las bandejas nacedoras con un dispositivo de mesa de transferencia de huevos (sistema de mesa de transferencia de Embrex®, disponible de Zoetis Inc.). Luego de que se colocan en las bandejas nacedoras, los huevos con vida se transfieren a una incubadora y nacedora donde los huevos eclosionarán alrededor del Día 21 de incubación.

Sin embargo, en otros casos, es posible transferir los huevos con vida a bandejas nacedoras mediante el dispositivo de mesa de transferencia de huevos durante el Día 9-12 de incubación, en lugar del Día 18 de incubación usual. Una transferencia tal puede ser deseable durante el Día 9-12 de incubación si no se desea procesar (por ejemplo, comprobación al trasluz, inyección) adicionalmente los huevos antes de su eclosión, lo cual puede ser aceptable debido a la reducción de carga patogénica que facilita el proceso descrito en la presente.

Se ha demostrado que la implementación de los procedimientos descritos en la presente implica una reducción de más de 100 veces de las zonas de putrefacción visible el Día 18 y también una reducción de la mortalidad temprana de alrededor de 6-8 % a alrededor de 1 %. Se espera que sea posible una reducción de zonas de putrefacción posibles con tecnología de comprobación al trasluz mejorada de alrededor de 1000 %.

Es posible comprender mejor la descripción a partir del ejemplo no taxativo que se encuentra a continuación.

EJEMPLO

En cada ensayo, se recibieron huevos de varias granjas de la planta de incubación y se dividieron de forma aleatoria en dos grupos para eclosión e incubación segregada. Los huevos del grupo de control se incubaron en una bandeja de incubación Jamesway 84 (JW84) estándar (huevera que contiene 84 huevos). El grupo de control se retiró de la incubadora con volteo el Día 18 de incubación. Se usó un sistema de remoción de huevos de Embrex® para someter los huevos a comprobación al trasluz y luego se retiraron los huevos sin vida de la bandeja de incubación JW84. Los huevos restantes en la bandeja de incubación JW84 se transfirieron a bandejas nacedoras de forma automatizada durante el Día 18 de incubación. Se llevaron las bandejas nacedoras a las incubadoras y nacedoras hasta la eclosión.

Los huevos del grupo de tratamiento se incubaron en una bandeja de incubación Jamesway 36 (JW36) estándar (huevera que contiene 36 huevos). Se configuró un sistema ERH de Embrex® para utilizar una bandeja de incubación JW36. Se retiraron los huevos del grupo de tratamiento de la incubadora con volteo durante el Día 10 de incubación y se sometieron a comprobación al trasluz con el sistema ERH. El sistema ERH procesó dos bandejas de incubación JW36 al mismo tiempo con 72 dispositivos de detección por comprobación al trasluz individuales. Se retiraron todos los huevos no viables con ventosas selectivas. Los huevos con vida se mantuvieron en la bandeja de incubación JW36 y se volvieron a colocar en la incubadora con volteo. Se controló la temperatura de la cáscara de huevo durante el proceso de comprobación al trasluz ERH y se mantuvo entre 97 °F y 93 °F. Se retiraron los huevos de las incubadoras con volteo durante aproximadamente 20-35 minutos. El Día 18 de incubación, se transfirieron los huevos del grupo de tratamiento manualmente a bandejas nacedoras. Los huevos del grupo de tratamiento eclosionaron en incubadoras y nacedoras independientes de los huevos del grupo de control.

En ambos grupos, se llevó a cabo un seguimiento microbiano y se incluyeron placas de aire ambiental e hisopos que se pasaron por las superficies de la cáscara de huevo y polluelos nacidos (hígado/yema). Se tomaron medidas cuantitativas de huevos visible u obviamente contaminados que se retiraron durante la transferencia (Día 18), así como se realizaron análisis categóricos estándares de huevos que no eclosionaron (necropsia) luego de la eclosión (Día 21).

La Figura 4 es una tabla de datos generados con respecto a los huevos del grupo de control de los ensayos 1-3. La Figura 5 es una tabla de datos generados con respecto a los huevos del grupo de tratamiento de los ensayos 1-3. El ensayo de control No. 1 y el ensayo de tratamiento No. 1 se llevaron a cabo en la misma fecha. El ensayo de control No. 2 y el ensayo de tratamiento No. 2 se llevaron a cabo en la misma fecha, pero en fecha diferente que el ensayo No. 1. El ensayo de control No. 3 y el ensayo de tratamiento No. 3 se llevaron a cabo en la misma fecha, pero en fecha diferente que el ensayo No. 1 y el ensayo No. 2. Se pueden ver mejoras en las medidas de producción de porcentaje de eclosión (% de conjunto de eclosión) y eclosión de huevos fértiles (% de fertilidad de eclosión) debido al tratamiento. La eclosión de huevos fértiles se basa en la cantidad de huevos que se determina que se encuentran con vida mediante el sistema de comprobación al trasluz de huevos respectivo. También existe una reducción importante de huevos visible u obviamente podridos presentes durante la transferencia del Día 18 (Zonas de putrefacción por 1000.000 huevos). La cantidad de zonas de putrefacción que se muestra en las Figuras 4 y 5 se determinó durante la transferencia (Día 18).

Tabla 1. Resumen de necropsia de huevos - Resultados de análisis de huevos no eclosionados

Ensayo No.	Grupo	Zonas de putrefacción/conjunto de huevos	% de putrefacción	Muerte tardía/conjunto de huevos	% muerte tardía
1	Control	20/1680	1,19	17/1680	1,01
	Tratamiento	0/1440	0	12/1440	0,83

2	Control	10/2520	0,40	46/2520	1,83
	Tratamiento	0/2160	0	25/2160	1,16
3	Control	23/3024	0,76	33/3024	1,09
	Tratamiento	1/2592	0,04	19/2592	0,73
Total	Control	53/7224	0,733	96/7224	1,329
	Tratamiento	1/6192	0,016	56/6192	0,904

La Tabla 1 muestra una gran reducción de huevos podridos y reducción de mortalidad tardía (muerte tardía) observada durante la necropsia de huevos que no eclosionaron. Los datos provistos en la Tabla 1 son el resultado del análisis de necropsia de huevos no eclosionados para los respectivos grupos de control y tratamiento. A este respecto, la cantidad de zonas de putrefacción en la Tabla 1 representa huevos podridos que no se retiraron durante la transferencia (Día 18) debido a limitaciones de comprobación al trasluz (ya sea manual o automatizada), pero se descubrieron durante la necropsia. Por lo tanto, la cantidad de zonas de podredumbre en la Tabla 1 representa reducción adicional de la putrefacción debido al tratamiento con respecto a lo enumerado en la Figura 5. Es decir, la tabla muestra el nivel de putrefacción detectado en la transferencia del Día 18 (visible) y representa una diferencia adicional debido al tratamiento.

Tabla 2. Resumen de precisión de comprobación al trasluz

Ensayo No.	Grupo	Infertilidad y muerte temprana	% infertilidad/muerte temprana	Muerte intermedia	% muerte intermedia
1	Control	3/1680	0,18	14/1680	0,83
	Tratamiento	3/1440	0,21	14/1440	0,97
2	Control	41/2520	1,63	18/2520	0,71
	Tratamiento	3/2160	0,14	6/2160	0,28
3	Control	81/3024	2,68	37/3024	1,22
	Tratamiento	4/2592	0,15	13/2592	0,50
Total	Control	125/7224	1,730	69/7224	0,955
	Tratamiento	10/6192	0,161	33/6192	0,533

La Tabla 2 muestra un resumen de huevos con muerte temprana/infértiles y huevos con muerte intermedia observados durante la necropsia de huevos no eclosionados. Estos datos muestran la eficacia relativa de los sistemas de comprobación al trasluz de huevos usados para retirar los huevos no viables.

El experto en la técnica a la que hace referencia esta descripción y que cuenta con el beneficio de lo mencionado en las descripciones anteriores y los dibujos asociados podrá pensar en varias modificaciones y otros aspectos de la presente descripción. Por lo tanto, debe entenderse que la descripción no se encuentra limitada a los aspectos específicos descritos y que se pretende que se incluyan otros aspectos y modificaciones dentro del alcance de las reivindicaciones adjuntas. Pese a que en la presente se utilizan términos específicos, se usan en un sentido genérico y descriptivo solamente y no a efectos taxativos.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento de procesamiento de huevos en una planta de incubación avícola, el cual comprende:
 fijar una cantidad de producción de huevos de ave en una incubadora con volteo, donde los huevos se mantienen en múltiples hueveras;
- 5 retirar los huevos de ave de la incubadora con volteo en un día de incubación predeterminado, donde dicho día predeterminado es durante alrededor de día nueve al día doce de incubación;
 luego de retirar los huevos de ave de la incubadora con volteo, someter los huevos de ave a un sistema de detección de huevos en el día predeterminado para determinar cuáles de los huevos de ave son viables y no viables;
- 10 retirar los huevos de ave no viables de las hueveras en el día predeterminado; e
 incubar hasta la eclosión los huevos de ave viables restantes las hueveras luego de la inspección del sistema de detección de huevos.
2. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, el que también comprende las etapas de remoción de los huevos de ave viables de la incubación alrededor del día dieciocho de incubación y de inyección de una sustancia de tratamiento en los huevos de ave viables.
- 15 3. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 2, el que también comprende las etapas de transferencia de los huevos de ave inyectados a múltiples bandejas nacedoras y de colocación de las bandejas nacedoras llenas de huevos dentro de una incubadora y nacedora.
- 20 4. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, el que también comprende la etapa de transferir los huevos de ave viables a múltiples bandejas nacedoras el día predeterminado y en donde incubar hasta la eclosión los huevos de ave viables restantes en la huevera comprende colocar las bandejas nacedoras llenas de huevos dentro de una incubadora y nacedora.
- 25 5. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, el que también comprende la etapa de mantener los huevos de ave a una temperatura de entre alrededor de 34 °C (93 °F) y 36 °C (97 °F) luego de retirarlos de la incubadora con volteo el día predeterminado.
- 30 6. Un procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, en donde someter los huevos de ave a un sistema de detección de huevos comprende determinar si existe al menos una variación periódica o una variación no periódica en una intensidad de radiación electromagnética transmitida a través de un huevo de ave que corresponde a la acción de un corazón o movimiento de un embrión, la existencia de variaciones periódicas y no periódicas indica que el huevo de ave es viable.

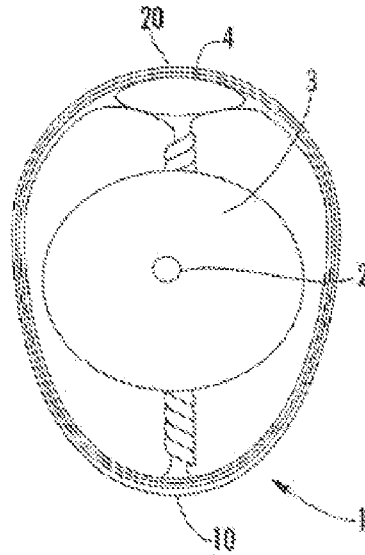


FIGURA 1

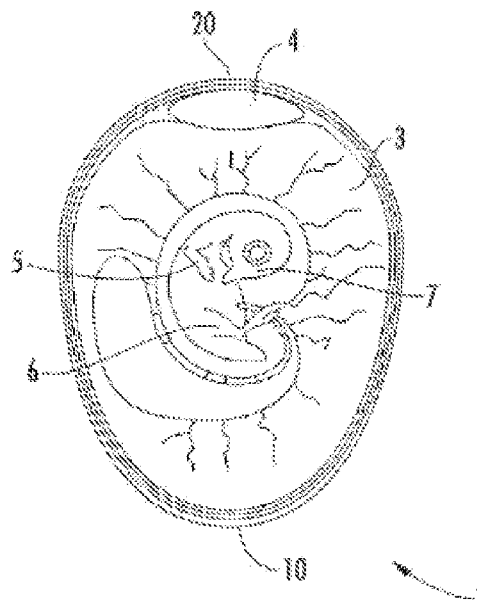


FIGURA 2

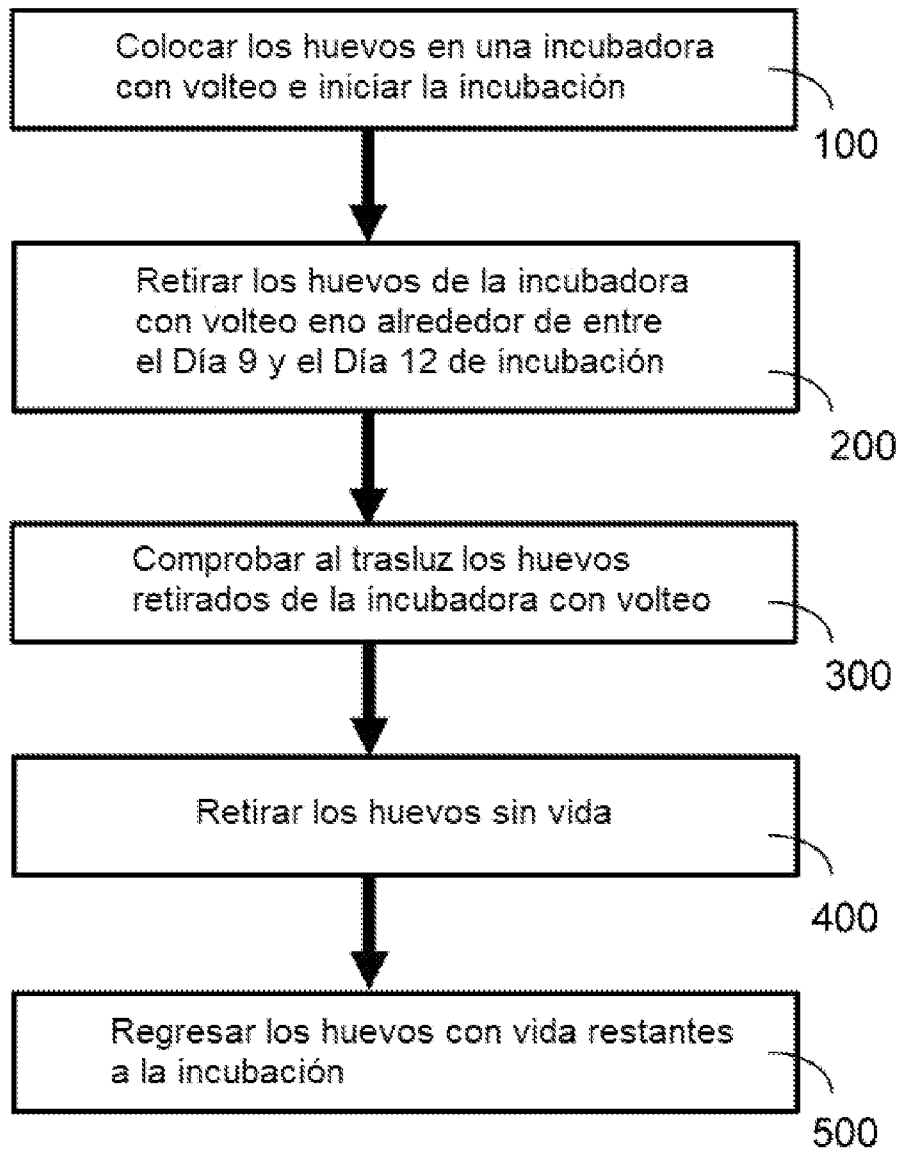


FIGURA 3

	GRANJA	Cant. de HUEVOS	ECLOSIÓN POLLUELOS TOTAL	% fértil	Cant. de fértil	% fertilidad eclosión	% de eclosión	Cant. de POBRE- DUMBRE	POBRE- DUMBRE CADA 1000.000
Ensayo de control n.º 1	A	2883	2216	82.9%	2390	92.7%	76.9%	4	1.387
	B	7788	5222	72.8%	5673	92.1%	67.1%	1	0.128
	C	1606	1025	70.0%	1124	91.2%	63.8%	8	4.981
	D	3908	2986	82.3%	3218	92.8%	76.4%	0	0.000
	E	764	569	78.9%	603	94.4%	74.5%	1	1.309
Ensayo de control n.º 2	F	4651	3624	86.4%	4019	90.2%	77.9%	26	5.590
	G	113	79	77.0%	87	90.8%	69.9%	11	97.345
	H	5230	3806	81.0%	4235	89.9%	72.8%	31	5.927
	I	336	208	78.9%	265	78.5%	61.9%	10	29.762
	J	1176	936	88.6%	1018	91.9%	79.6%	7	5.952
Ensayo de control n.º 3	K	543	435	89.3%	485	89.7%	80.1%	4	7.366
	L	3176	2436	82.1%	2608	93.4%	76.7%	29	9.131
	M	1028	759	81.6%	823	92.2%	75.3%	2	1.984
	N	3864	2646	78.9%	3025	67.5%	68.5%	31	8.023
	O	241	141	79.3%	191	73.8%	58.5%	3	12.448
Ensayo de control n.º 3	P	1055	807	84.1%	887	91.0%	76.5%	10	9.479
	Q	698	526	84.4%	589	89.3%	75.4%	12	17.192
	R	1917	1243	77.2%	1480	84.0%	64.8%	63	32.864
	S	216	144	77.3%	167	86.2%	66.7%	12	55.556
	T	1272	858	75.7%	963	89.1%	67.5%	16	12.579
Ensayo de control n.º 3	U	249	186	82.3%	205	90.7%	74.7%	5	20.060
	V	5342	3956	81.4%	4351	90.9%	74.1%	75	14.040
	W	222	171	84.7%	188	91.0%	77.0%	32	144.144
	X	1616	1256	85.6%	1384	90.8%	77.7%	10	6.188
TOTAL		49874	36235	80.2%	39978	90.6%	72.7%	403	8.080

FIGURA 4

	GRANJA	Cant. de HUEVOS	ECLOSION POLLUELOS TOTAL	% fértil	Cant. de fértil	% fertilidad eclosión	% de eclosión	Cant. de PODRE-DUMBRE	POBRE-DUMBRE CADA 1000.000
Ensayo de tratamiento n.º 1	A	2983	2231	78.6%	2345	95.1%	74.8%	1	0.335
	B	7920	5438	72.2%	5720	95.1%	68.7%	0	0.000
	C	1530	996	71.4%	1092	91.2%	65.1%	1	0.654
	D	3668	3016	80.1%	3115	96.6%	77.6%	0	0.000
	E	720	545	77.2%	556	98.0%	75.7%	0	0.000
	F	4627	3667	84.1%	3891	94.2%	79.3%	3	0.648
Ensayo de tratamiento n.º 2	G	102	75	107.8%	110	68.2%	73.5%	0	0.000
	H	5267	3922	79.2%	4169	94.1%	74.5%	1	0.190
	I	373	271	85.3%	318	85.2%	72.7%	0	0.000
	J	1201	949	87.2%	1047	90.6%	79.0%	0	0.000
	K	543	439	89.1%	484	90.7%	80.6%	0	0.000
	L	3080	2353	80.3%	2456	95.8%	76.9%	1	0.327
Ensayo de tratamiento n.º 3	M	1008	729	78.1%	787	92.6%	72.3%	4	3.968
	N	3881	2657	73.4%	2848	93.3%	68.5%	10	2.577
	O	144	87	72.9%	105	82.9%	60.4%	1	6.944
	P	1056	793	79.7%	842	94.2%	75.1%	3	2.841
	Q	682	498	77.1%	526	94.7%	73.0%	1	1.466
	R	1923	1330	74.5%	1432	92.9%	69.2%	0	0.000
Ensayo de tratamiento n.º 3	S	214	160	80.4%	172	93.0%	74.8%	1	4.673
	T	1296	893	73.6%	954	93.6%	68.9%	4	3.086
	U	250	155	76.0%	190	81.6%	62.0%	5	20.000
	V	5357	3901	77.5%	4152	94.0%	72.8%	6	1.120
	W	216	162	77.3%	167	97.0%	75.0%	0	0.000
	X	1617	1255	82.4%	1333	94.1%	77.6%	3	1.855
TOTAL		49853	36522	77.8%	38811	94.1%	73.3%	45	0.903

FIGURA 5