(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 634 962**

(51) Int. Cl.:

A61L 2/18 (2006.01)
A01N 31/02 (2006.01)
A61L 101/36 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **07.12.2009** **PCT/IB2009/055551**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **16.06.2011** **WO11070392**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.12.2009** **E 09852002 (6)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.05.2017** **EP 2509640**

(54) Título: **Tratamiento con biocida de herramientas de corte para procesamiento de carne**

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
29.09.2017

(73) Titular/es:

ECOLAB INC. (100.0%)
370 N Wabasha Street
St. Paul, MN 55102, US

(72) Inventor/es:

VERKAAR, EDWARD L.C.;
KLOOTE, PAUL y
NATEN, STEFAN

(74) Agente/Representante:

ARIAS SANZ, Juan

ES 2 634 962 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

Tratamiento con biocida de herramientas de corte para procesamiento de carne

Campo de la invención

La invención se refiere a composiciones que incluyen ácido peroxiacético y ácido peroxioctanoico y a métodos para reducir la contaminación microbiana en herramientas e instrumentos de corte cuando se procesan animales muertos y carnes. Los métodos incluyen la etapa de aplicar, a los instrumentos y a las herramientas de corte, una composición mixta de ácido peroxicarboxílico

Antecedentes de la invención

Todos los animales muertos que entran en el entorno de procesamiento están contaminados con bacterias, algunos con bacterias patógenas tales como *Salmonella* o bacterias que causan deterioro tales como Pseudomonas. La carne contaminada, materia fecal y suciedad son las fuentes principales de esta contaminación. Como resultado de tal contaminación, los animales muertos por lo general se lavan en cualquiera de varias etapas durante el proceso de conversión de un animal vivo en un producto alimentario comestible. Tales lavados tienen como objeto retirar suciedad, casquería, sangre, vísceras, otros restos, y microbios del animal. La eliminación o reducción de microbios ayuda al almacenamiento y consumo seguros de aves de corral y carne, aunque muchos procedimientos del abasto existentes fracasan en la reducción de forma significativa de la carga microbiana en las aves de corral y/o carnes. En particular, el potencial para que la piel de aves de corral llegue a sufrir una contaminación cruzada empeora por la capacidad de todos los tipos de bacterias (Gram-positivas, Gram-negativas, flageladas, no flageladas, bacilos o cocos) a adherirse en solamente 15 segundos de contacto. Una vez que se encuentran en el entorno del procesamiento, un número significativo de animales muertos se llegan a contaminar de forma cruzada con patógenos durante la manipulación, hervido, procesamiento mecánico, y enfriamiento. Los métodos actuales para muchos de estos procedimientos también fallan de forma significativa en la reducción de la carga microbiana en las aves de corral.

Los instrumentos de corte y cuchillos usados para procesar aves de corral u otros animales muertos son particularmente adecuados para contaminación ya que entran en contacto con los animales muertos que a menudo están contaminados. Las herramientas de corte proporcionan una oportunidad no deseada para producir una contaminación cruzada en los animales muertos de otro modo "limpios". Estos microbios pueden crecer potencialmente y contaminar otros animales muertos y el equipo de procesamiento dando como resultado por ejemplo a contaminación o contaminación cruzada por *E. coli, Salmonella, enterobacteria,* y/o *Campylobacter* durante el procesamiento de la carne. Cómo reconocer a un experto en la materia, la *Salmonella* y otros microorganismos por lo general no son deseables para el producto alimentario y de forma más importante para los seres humanos. Algunos agentes patógenos y bacterias que causan desechos (tales como *Listeria monocytogenes* o E. *coli*) pueden acumular limo o biopelícula en todas las superficies de contacto, que requieren una limpieza frecuente para su eliminación.

Muchos países requieren desinfección con agua caliente para las herramientas de corte. Para la Unión Europea, esto es una obligación en el reglamento 853/2004 de la EU (Reglamento de Higiene). Para tener una desinfección total de las herramientas de corte con agua caliente a 82 ºC, es necesario que las respectivas herramientas estén en contacto con agua caliente durante un periodo de tiempo lo suficientemente largo como para calentar la superficie metálica. Dependiendo del tamaño de la herramienta de corte, este nivel se consigue después de al menos 10 segundos. Para los robots de matanza esto significa que es necesario aclarar las herramientas de corte con grandes volúmenes de agua caliente o sumergir las en el agua caliente durante periodos de permanencia más elevados. Para los cuchillos ésto significa periodos de inmersión más largos en los esterilizadores.

La contaminación o contaminación cruzada microbiana de las aves de corral o carne a través del agua continúa siendo una preocupación principal para los procesadores y usuarios finales de aves de corral y carne. De forma ideal, un agente o compuesto antimicrobiano usado en un sistema de este tipo tendrá a varias propiedades importantes además de su eficacia antimicrobiana. El compuesto o agente no debería tener efecto técnico en el producto alimentario final. La actividad residual implica la presencia de una película de material antimicrobiano que continuará teniendo efecto antimicrobiano que puede requerir un aclarado adicional del producto alimentario. El agente antimicrobiano preferentemente no debería tener olor para evitar la transferencia de olores indeseables a los productos alimentarios. El agente biocida o biocida también debería consistir en materiales aditivos alimentarios aprobados que no incluyan en la integridad del alimento, ni que afecten a los seres humanos si se produjera un resultado de ingestión accidental. Además, el agente biocida idealmente debería estar compuesto por ingredientes de origen natural o inocuos, que sean químicamente compatibles con el entorno y no causen preocupaciones de residuos tóxicos dentro del agua.

Durante décadas se ha resistido al uso de sustancias distintas al agua potable para la limpieza de animales muertos, es decir, sustancias antimicrobianas, porque se tenía miedo a que tales sustancias antimicrobianas pudieran enmascarar una matanza no higiénica o prácticas de procesamiento inadecuadas y ciertamente no pudiera ser un

incentivo que los negocios implementaron prácticas higiénicas. Si se hubiera permitido, se temía que su uso generalizado junto con altos recuentos bacterianos debido a prácticas antihigiénicas, pudiera inducir una resistencia de la microflora presente en la superficie de los productos tratados. Las normas europeas exigen que los establecimientos de producción y procesamiento de carne deben desinfectar las herramientas de corte con agua caliente suministrada a una temperatura no inferior a 82 ºC. Sin embargo, varios estados miembros europeos han expresado su preocupación ya que la desinfección a estas temperaturas puede conducir a coagulados de proteínas y que tales coagulados pueden dar como resultado una desinfección no eficaz de las cuchillas. Como resultado de esta objeción, un dictamen del Comité Científico de Medidas Veterinarias relativas a la Salud Pública sobre la limpieza y desinfección de cuchillas evaluó varias opciones y concluyó que debían ser posibles alternativas a la desinfección con agua caliente. Como resultado, la norma de higiene 853/2004/CEE del Parlamento Europeo y del Consejo de 29 de abril de 2004 especificaba normas de higiene para alimentos de origen animal que establecen claramente que los operadores de empresas alimentarias deberían disponer de instalaciones para desinfectar las herramientas con agua caliente a 82 ºC o un sistema alternativo con efecto equivalente. En la práctica, este requisito expone al personal implicado a condiciones de trabajo desfavorables debido a la liberación de vapor y calor en el lugar de trabajo. Además, la coagulación de proteínas y grasas como resultado de la desinfección con agua caliente no eliminará la acumulación de biopelículas, sino que la potenciará.

En el pasado, las aves de corral y la carne por lo general se han tratado con compuestos clorados, ácidos orgánicos, clorito sódico acidificado, fosfato trisódico u ozono. Por lo general, estos materiales son eficaces para reducir la contaminación microbiana en las superficies de la carne. Sin embargo, la tasa de uso de estos agentes antimicrobianos es muy alta porque no son eficaces a concentraciones bajas o tienden a ser consumidos rápidamente por la alta carga orgánica incluida en la carne y aves de corral. La cloración excesiva del procesamiento de alimentos con hipoclorito ha generado preocupación por la producción de compuestos organoclorados tóxicos o cancerígenos y otros subproductos.

En 1996 la EPA aprobó una composición a base de ácido peroxiacético para controlar el crecimiento microbiano y reducir la formación de biopelículas en el transporte de frutas y verduras o aguas de proceso. Desde una perspectiva histórica, el ácido peroxiacético se ha usado para la desinfección de superficies en contacto con alimentos, envasado aséptico y esterilización en frío de dispositivos médicos. Además de sus propiedades biocidas, los subproductos de descomposición respetuosos con el medio ambiente y la buena estabilidad en presencia de materia orgánica ayudaron a obtener la aceptación de esta tecnología entre los envasadores, manipuladores y procesadores de fruta y verdura.

Documento US 2005/0152991 A1 (D1)
Composiciones antimicrobianas que incluyen ácidos peroxicarboxílicos de cadena media y su uso para limpieza o desinfección de equipos en el servicio de alimentos de la industria de procesamiento de alimentos.

Documento US 2007/0010420 A1 (D2)
Se refiere a composiciones que incluye ácido peroxicarboxílico tensioactivo y su uso en la limpieza o desinfección de equipos en el servicio de alimentos de industrias de procesamiento.

Documento US 2005/0159324 A1 (D3)
Se refiere a métodos para reducir la contaminación microbiana en aves de corral o en superficies usadas en el procesamiento de aves de corral usando composiciones que incluyen ácidos peroxicarboxílicos de cadena media.

Documento US 5.324.477 A (D4)
Se refiere a un proceso para desinfectar superficies duras en condiciones de dureza de agua estabilizada y no corrosivas con dióxido de cloro producido en solución por mezcla de una solución de clorito sódico y otro componente ácido en un generador.

Sin embargo, existe la necesidad de un método mejorado para desinfectar equipo de procesamiento de carne para asegurar que los instrumentos y herramientas de corte usados en el mismo estén libres de microbios. En particular, existe la necesidad de un método mejorado de limpieza y desinfección de cuchillos usados en procesamiento de aves de corral y carne.

Sumario

Se desvela un método para reducir microbios en herramientas de corte. El método proporciona un agente biocida para su aplicación a herramientas de corte que tiene un alto grado de eficacia antimicrobiana y que los seres humanos pueden ingerir de forma segura a la vez que no impone ninguna incompatibilidad ambiental inaceptable. Este método incluye la aplicación a las herramientas de corte de un agente biocida que comprende un ácido orgánico que contiene un ácido graso a una concentración de al menos un 0,15 % en peso de acuerdo con la reivindicación 1. El uso del método propuesto puede conducir a una disminución del consumo de agua. En una realización, el ácido orgánico que contiene un ácido graso incluye ácidos peroxicarboxílicos. En otra realización el ácido orgánico que contiene un ácido graso incluye ácido peroxiacético y ácido peroxioctanoico. El método puede incluir adicionalmente un ácido orgánico adicional opcional y un inhibidor de incrustaciones. En una realización el

método se pone en práctica antes y/o durante el procesamiento de carne de aves de corral u otros animales muertos. En otra realización el biocida usado en el método de la invención consiste en ácido peroctanoico, peroxiácido, ácido octanoico, ácido acético, peróxido de hidrógeno, y ácido hidroxietiliden difosfónico.

Un biocida útil en el método de la presente invención incluye ácido acético, ácido octanoico, ácido peroxiacético, ácido peroxioctanoico, y peróxido de hidrógeno. En una realización, una composición de concentrado antimicrobiano de la presente invención incluye de aproximadamente un 40 aproximadamente un 70 % en peso de ácido acético, de aproximadamente un 2 a aproximadamente un 20 % en peso de ácido octanoico, y de aproximadamente un 5 a aproximadamente un 15 % en peso de peróxido de hidrógeno. En otra realización, la composición de concentrado antimicrobiano de la presente invención incluye una mezcla de equilibrio que resulta de una combinación de aproximadamente un 40 a aproximadamente un 70 % en peso de ácido acético, de aproximadamente un 2 a aproximadamente un 20 % en peso de ácido octanoico, y de aproximadamente un 5 a aproximadamente un 15 % en peso de peróxido de hidrógeno. En una tercera realización, la composición de concentrado antimicrobiano de la presente invención incluye de aproximadamente un 30 a aproximadamente un 60 % en peso de ácido acético, de aproximadamente un 1 a aproximadamente un 15 % en peso de ácido octanoico, de aproximadamente un 2 a aproximadamente un 12 % en peso de peróxido de hidrógeno, de aproximadamente un 6 a aproximadamente un 16 % en peso de ácido peroxiacético, y de aproximadamente un 0,1 a aproximadamente un 5 % en peso de ácido peroxioctanoico.

En una realización, una composición biocida útil en el método de la invención incluye de aproximadamente 5 a aproximadamente 1000 ppm de ácido acético, de aproximadamente 0,5 a aproximadamente 100 ppm de ácido octanoico, de aproximadamente un 1 a aproximadamente un 200 ppm de peróxido de hidrógeno, de aproximadamente un 2 a aproximadamente un 300 ppm de ácido peroxiacético, y de aproximadamente un 0,1 a aproximadamente un 20 ppm de ácido peroxioctanoico.

El biocida se puede aplicar con métodos que incluyen inmersión, aclarado y pulverización y se puede aplicar en forma líquida o gaseosa. Las composiciones antimicrobianas mixtas de ácido peroxicarboxílico para su uso en los métodos de la invención incluyen mezclas de ácido peroxiacético y ácido peroxioctanoico. Estos métodos incluyen la aplicación, a las herramientas e instrumentos de corte antes o durante el procesamiento de aves de corral, carne o animales muertos, una composición biocida mixta de ácido peroxicarboxílico en una cantidad y periodo de tiempo suficientes para reducir la población microbiana. Los cuerpos muertos adecuados para su procesamiento usando los métodos de la presente invención incluyen, pero no se limitan a, aves de corral, cerdo, cordero, cabra y ganado.

Breve descripción de las figuras

La Figura 1 es un gráfico que muestra resultados microbiológicos comparativos para bacterias mesófilas usando dos parámetros diferentes (una realización dos veces) en diversas ubicaciones de diversos instrumentos de corte.

La Figura 2 es un gráfico que muestra resultados microbiológicos comparativos para bacterias mesófilas usando dos parámetros diferentes (una realización dos veces) en diversas ubicaciones de un troceador de partes de animales muertos.

La Figura 3 es una representación gráfica del recuento de bacterias mesófilas en un cortador del tracto rectal de animales muertos usando dos parámetros diferentes (una realización dos veces) por la mañana, en el momento del almuerzo, y al final del día.

La Figura 4 es una representación gráfica del recuento de bacterias mesófilas en un troceador de partes de animales muertos usando dos parámetros diferentes (una realización dos veces) por la mañana, en el momento del almuerzo, y al final del día.

La Figura 5 es una representación gráfica de *enterobacteriaceae* tomada usando dos parámetros diferentes (una realización dos veces) en diversas ubicaciones de diversos instrumentos de corte.

La Figura 6 es un gráfico que muestra resultados microbiológicos comparativos para recuento de *enterobacteriaceae* usando dos parámetros diferentes (una realización dos veces) en diversas ubicaciones de un troceador de partes de animales muertos.

La Figura 7 es un gráfico que muestra resultados microbiológicos comparativos para recuento de *enterobacteriaceae* en el cortador del tracto rectal de animales muertos usando dos parámetros diferentes (una realización dos veces) tomados por la mañana, en el momento del almuerzo, y al final del día.

La Figura 8 es un gráfico que muestra resultados microbiológicos comparativos para recuento de *enterobacteriaceae* en un troceador de partes de animales muertos usando dos parámetros diferentes (una realización dos veces) tomados por la mañana, en el momento del almuerzo, y al final del día.

La Figura 9 contiene tres gráficos. Los gráficos son representaciones del recuento medio de bacterias mesófilas, y

enterobacteriaceae en animales muertos tomados usando dos parámetros diferentes (una realización dos veces). Un tercer gráfico representa la incidencia de presencia de *Salmonella* en animales muertos tomados cuando se realizan los tres ensayos diferentes.

Descripción detallada de la invención

El término, "peroxi ácido" se usa indistintamente con los términos "peroxiácido", y "perácido" todos los cuales describen un ácido en el que un grupo -OH ácido sea sustituido por un grupo -OOH.

Como se usa en el presente documento, el término "biocida" o "composición biocida" se refiere a una composición capaz de eliminar microorganismos. En el caso de la invención una composición biocida es útil para reducir la carga microbiana o contaminación microbiana de un objeto al que se aplica.

Como se usa en el presente documento, la expresión "producto alimentario" incluye cualquier sustancia alimentaria pudiera necesitar tratamiento con una composición biocida y que es comestible con o sin preparación adicional. Los productos alimentarios incluyen carne, aves de corral, frutas y verduras. El término "producir" se refiere a productos alimentarios tales como frutas y vegetales y plantas o materiales obtenidos a partir de plantas que por lo general se comercializan sin cocinar y, a menudo, sin envasar, y que en ocasiones se pueden comer crudos. Como se usa en el presente documento, el término modificar "aproximadamente" la cantidad de un ingrediente en las composiciones de la invención o causado en los métodos de la invención se refiere a una variación de la cantidad numérica que se puede producir, por ejemplo, a través de la medición y procedimientos de manipulación de líquidos habituales usados para preparar concentrados o soluciones de uso en el mundo real; a través de errores involuntarios en estos procedimientos; a través de diferencias en la fabricación, fuente o pureza de los ingredientes usados para preparar las composiciones o realizar los métodos; y similares. Tanto si se modifica o no, con el término "aproximadamente", las reivindicaciones incluyen equivalentes a las cantidades.

La diferenciación de la actividad antimicrobiana o bio- "-cida" o "-estática", las definiciones que describen el grado de eficacia, y los protocolos de laboratorio oficiales para medir esta eficacia son consideraciones para la comprensión de la importancia de los agentes y composiciones antimicrobianos. Las composiciones antimicrobianas pueden afectar a los tipos de daño celular microbiano. El primero es una acción letal, irreversible que da como resultado la destrucción o incapacidad completa de la célula microbiana. El segundo tipo de daño celular es reversible, de modo que si el organismo queda libre del agente, se puede multiplicar de nuevo. El primero se denomina bactericida (o biocida) y el último, bacteriostático. Un antiséptico y un desinfectante son, por definición, agentes que proporcionan actividad antibacteriana o bactericida o biocida. Por el contrario, un conservante por lo general se describe como una composición inhibidora o bacteriostática.

Un biocida es un "adyuvante de procesamiento", lo que significa que es una sustancia que no se consume como un ingrediente alimentario por sí misma pero que se usa de forma intencionada en el procesamiento de materiales de partida, alimentos o sus ingredientes, para satisfacer una cierta finalidad tecnológica durante el tratamiento o procesamiento y que puede dar como resultado la presencia no intencionada pero técnicamente inevitable de residuos de la sustancia o de sus derivados en el producto final, con la condición de que estos residuos no presenten ningún riesgo para la salud y que no tengan ningún efecto tecnológico en el producto acabado. Durante la preparación de productos alimentarios, ciertos residuos técnicamente inevitables se prevén dejar en el respectivo producto alimentario. Es importante que estos residuos no alteren las propiedades organolépticas del producto final ni que estos residuos lleguen a ser un problema de salud.

En una realización el biocida usado en el método para reducir microbios en herramientas de corte incluye menos de 220 partes por millón (ppm) de peroxiácidos tales como ácido peroxiacético y menos de 110 ppm de peróxido de hidrógeno, y menos de 13 ppm de ácido 1-hidroxietiliden-1,1-difosfónico (HEDP) cuando se aplica a aves de corral y carne de animales muertos, aves de corral y partes de carne, y órganos. Este límite está de acuerdo con los estándares industriales actuales de las buenas prácticas de fabricación en Estados Unidos.

Composición de Ácidos Carboxílicos y Ácidos Peroxicarboxílicos

Entre otros componentes, el método de la presente invención usa una composición que incluye un ácido carboxílico. Por lo general, los ácidos carboxílicos tienen la fórmula R-COOH en la que el grupo R puede representar cualquier número de grupos diferentes incluyendo grupos alifáticos, grupos alicíclicos, grupos aromáticos, grupos heterocíclicos, todos los cuales pueden estar saturados o insaturados así como sustituidos o no sustituidos. También puede suceder que los ácidos carboxílicos tengan uno, dos, tres o más grupos carboxilo.

Los ácidos peroxicarboxílicos (o percarboxílicos) por lo general tienen la fórmula $R(CO_3H)_n$, en la que R es un grupo alquilo, arilalquilo, cicloalquilo, aromático o heterocíclico, y n es uno, dos, o tres, y se nombra poniendo un prefijo al ácido precursor con peroxi. Aunque los ácidos peroxicarboxílicos no son muy estables, su estabilidad por lo general aumenta con el aumento del peso molecular. La descomposición térmica de estos ácidos por lo general puede evolucionar mediante rutas de radicales libres y sin radicales, mediante fotodescomposición o descomposición inducida por radicales, o mediante la acción de iones o complejos metálicos. Los ácidos percarboxílicos se pueden

preparar mediante la acción de equilibrio catalizada con ácido, directa de un 30-98 % en peso de peróxido de hidrógeno con el ácido carboxílico, mediante autoxidación de aldehídos, o a partir de cloruros de ácido, e hidruros, o anhídridos carboxílicos con peróxido de hidrógeno o de sodio.

Por lo general los métodos de la presente invención incluyen composiciones que incluyen ácido peroxiacético. El ácido peroxiacético (o peracético) es un ácido peroxi carboxílico que tiene la fórmula: CH_3COOOH. Por lo general el ácido peroxiacético es un líquido que tiene un olor acre a concentraciones más elevadas y es totalmente soluble en agua, alcohol, éter, y ácido sulfúrico. El ácido peroxiacético se puede preparar mediante cualquier número de métodos conocidos por los expertos en la materia incluyendo la preparación a partir de acetaldehído y oxígeno en presencia de acetato de cobalto. Una solución de ácido peroxiacético se puede obtener por combinación de ácido acético con peróxido de hidrógeno. Una solución al 50 % de ácido peroxiacético se puede obtener combinando anhídrido acético, peróxido de hidrógeno y ácido sulfúrico. Otros métodos de formulación de ácido peroxiacético incluyen los que se desvelan en el documento de Patente de Estados Unidos N.º 2.833.813, que se incorpora en el presente documento por referencia en su totalidad para todos los fines.

Por lo general los métodos de la presente invención usan composiciones que incluyen ácido peroxioctanoico, ácido peroxinonanoico, o ácido peroxiheptanoico, preferentemente ácido peroxioctanoico. El ácido peroxioctanoico (o peroctanoico) es un ácido peroxicarboxílico que tiene la fórmula, por ejemplo, de ácido n-peroxioctanoico: $CH_3(CH_2)_6OOOH$. El ácido peroxioctanoico puede ser un ácido con un resto alquilo de cadena lineal, un ácido con un resto alquilo ramificado, o una mezcla de los mismos. El ácido peroxioctanoico se puede preparar mediante cualquier número de métodos conocidos por los expertos en la materia. Una solución de ácido peroxioctanoico se puede obtener por combinación de ácido octanoico y peróxido de hidrógeno.

Las composiciones de la presente invención preferentemente incluyen solo ingredientes que se puedan usar en productos alimentarios o en transporte, manipulación o procesamiento de alimentos, por ejemplo, de acuerdo con las normas y reglamentos gubernamentales (por ejemplo, FDA o EPA). Además, las presentes composiciones preferentemente están libres de un agente de acoplamiento. Preferentemente, la composición está libre de cualquier ácido peroxicarboxílico o ácido carboxílico con 10 o más átomos de carbono. Tales ácidos con 10 o más átomos de carbono pueden transmitir residuos indeseables (por ejemplo, mal sabor y/o mal olor) a un producto alimentario.

Peróxido de Hidrógeno

La composición biocida útil en los métodos de la invención también puede incluir un componente de peróxido de hidrógeno. El peróxido de hidrógeno en combinación con el ácido percarboxílico proporciona un nivel sorprendente de acción biocida frente a microorganismos a pesar de la presencia de altas cargas de sedimento orgánico. Además, el peróxido de hidrógeno puede proporcionar una acción efervescente que puede irrigar cualquier superficie a la que se aplique. El peróxido de hidrógeno trabaja con una acción de descarga mecánica una vez aplicado que limpia adicionalmente la superficie de aplicación. Una ventaja adicional del peróxido de hidrógeno es la compatibilidad alimentaria de esta composición después de su uso y descomposición. Por ejemplo, las combinaciones de ácido peroxiacético y peróxido de hidrógeno dan como resultado ácido acético, agua, y oxígeno después de su descomposición, todos los cuales son compatibles con productos alimentarios.

Aunque se pueden usar muchos agentes oxidantes, por lo general el peróxido de hidrógeno es preferente por una serie de razones. Después de la aplicación del agente germicida de H_2O_2/ácido peroxiacético, el residuo que deja simplemente incluye agua y un componente ácido. La deposición de estos productos en la superficie de un aparato, tal como un cuchillo, no influirá de forma adversa en el aparato, la manipulación o procesamiento, o en los productos alimentarios con los que entra en contacto.

El peróxido de hidrógeno, (H_2O_2) tiene un peso molecular de 34,014 y es un líquido débilmente ácido, transparente, incoloro. Los cuatro átomos se unen con enlace covalente en una estructura de tipo H--O--O--H. Por lo general, el peróxido de hidrógeno tiene un punto de fusión de -0,41 grados C, un punto de ebullición de 150,2 grados C, una densidad a 25 grados C de 1,4425 gramos por cm^3, y una viscosidad de 1,245 mPa.s (1,245 centipoise) a 20 grados C.

Vehículo

El biocida útil en el método de la invención también puede incluir un vehículo. El vehículo proporciona un medio que disuelve, suspende, o transporta los otros componentes de la composición. Por ejemplo, el vehículo puede proporcionar un medio para solubilización y producción de ácido peroxicarboxílico y para formar una mezcla en equilibrio. El vehículo también funciona para administrar y humedecer la composición antimicrobiana de la invención al instrumento. Con esta finalidad, el vehículo puede contener cualquier componente o componentes que puedan facilitar estas funciones.

Por lo general, el vehículo incluye principalmente agua que es un agente solubilizante y medio excelente para reacción y equilibrio. El vehículo puede incluir o ser principalmente un disolvente orgánico, tal como alcoholes de alquilo sencillo, por ejemplo, etanol, isopropanol, n-propanol, y similares. Los polioles también son vehículos útiles,

incluyendo propilenglicol, polietilenglicol, glicerol, sorbitol, y similares. Cualquiera de estos compuestos se puede usar de forma individual o en combinación con otros componentes orgánicos o inorgánicos o, en combinación con agua o en mezclas de los mismos.

Por lo general, el vehículo forma una gran parte del biocida y puede ser el equilibrio de la composición aparte de los componentes antimicrobianos activos, adyuvantes, y similares. Aquí de nuevo, la concentración y el tipo de vehículo dependerán de la naturaleza del biocida como un conjunto, el almacenamiento ambiental, y método de aplicación incluyendo la concentración del agente antimicrobiano, entre otros factores. En particular el vehículo se debería elegir y usar a una concentración que no inhiba la eficacia antimicrobiana del agente activo en el biocida.

Adyuvantes

La composición biocida usada en el método de la invención también puede incluir cualquier número de adyuvantes. De forma específica, la composición útil en el método de la invención puede incluir agentes estabilizantes, agentes humectantes, así como pigmentos o colorantes entre cualquier número de componentes que se pueden añadir a la composición.

Los agentes estabilizantes se pueden añadir al biocida para estabilizar el perácido y/o el peróxido de hidrógeno y prevenir la oxidación prematura de este componente dentro del biocida. Los agentes quelantes o secuestrantes generalmente útiles como agentes estabilizantes en el biocida incluyen agentes quelantes de tipo ácido alquil diamin poliacético tales como EDTA (sal tetrasódica de etilen diamin tetra acetato), agentes estabilizantes de tipo ácido acrílico y poliacrílico, ácido fosfónico, y agentes quelantes de tipo fosfonato entre otros. Los secuestrantes preferentes incluyen ácidos fosfónicos y sales de fosfonato que incluyen ácido 1-hidroxi etilden-1,1-difosfónico, amino[tri(ácido metilen fosfónico)], ácido 2-fosfeno butano-1,2,4-tricarboxílico, así como las sales metálicas de alquilo, sales de amonio, o sales de alquiloil amina, tales como sales de mono, di, o tetra-etanolamina. El agente estabilizante se usa en una concentración que varía de aproximadamente un 0 por ciento en peso a aproximadamente un 20 por ciento en peso de la composición, preferentemente de aproximadamente un 0,1 por ciento en peso a aproximadamente un 10 por ciento en peso de la composición, y lo más preferentemente de aproximadamente un 0,2 por ciento en peso a un 5 por ciento en peso de la composición.

También útiles en los biocidas útiles en el método de la invención son agentes humectantes y desespumantes. Los agentes humectantes funcionan para aumentar la actividad de penetración del biocida. Los agentes humectantes que se pueden usar en los biocidas útiles en los métodos de la invención incluyen cualquiera de los componentes conocidos dentro de la técnica para aumentar la actividad superficial del biocida.

Entre estos, las líneas de tensioactivos, y especialmente tensioactivos no iónicos, también pueden ser útiles en el biocida. Los tensioactivos no iónicos que pueden ser útiles en la presente invención son los que incluyen restos de óxido de etileno, restos de óxido de propileno; así como mezclas de los mismos, y restos de óxido de etileno-óxido de propileno en cualquier formación hetérica o en bloque. En el biocida además son útiles los tensioactivos no iónicos que incluyen un compuesto de óxido de alquil etileno, compuestos de óxido de alquil propileno, así como mezclas de los mismos, y compuestos de óxido de alquil etileno-óxido de propileno en los que el resto de óxido de etileno y de óxido de propileno está en cualquier formación hetérica o en bloque. En el biocida además son útiles los tensioactivos no iónicos que tienen cualquier mezcla o combinación de restos de óxido de etileno-óxido de propileno unidos a una cadena de alquilo en la que los restos de óxido de etileno y de óxido de propileno pueden estar en cualquier patrón aleatorio u ordenado y pueden ser de cualquier longitud específica. Los tensioactivos no iónicos útiles en el biocida también pueden incluir secciones aleatorias de óxido de etileno y óxido de propileno en bloque y hetérico, u óxido de etileno-óxido de propileno.

Por lo general, la concentración de tensioactivo no iónico usado en un biocida útil en el método de la invención puede variar de aproximadamente un 0 % en peso a aproximadamente un 5 % en peso de la composición, preferentemente de aproximadamente un 0 % en peso a aproximadamente un 2 % en peso de la composición de concentrados, y lo más preferentemente de aproximadamente un 0 % en peso a aproximadamente un 1 % en peso de la composición.

La composición usada en los métodos de la invención también puede contener ingredientes adicionales si fuera necesario para ayudar en la desespumación. Por lo general, los agentes desespumantes útiles de acuerdo con la invención incluyen sílice y siliconas; ácidos o ésteres alifáticos; alcoholes; sulfatos o sulfonatos; aminas o amidas; compuestos halogenados tales como fluoroclorohidrocarbonos; aceites vegetales, ceras, aceites minerales tales como sus derivados sulfatados; jabones de ácido graso tales como jabones de metal alcalino, de metal alcalinotérreo; y fosfatos y ésteres de fosfato tales como difosfatos de alquilo y alcalinos, y fosfatos de tributilo entre otros; y mezclas de los mismos.

Los agentes antiespumantes o desespumantes que son de calidad alimentaria dada la aplicación del método de la invención son especialmente útiles. Para esta finalidad, uno o más de los agentes antiespumantes eficaces incluye siliconas. Las siliconas tales como dimetil silicona, glicol polisiloxano, metilfenol polisiloxano, trialquil o tetralquil silanos, desespumantes de sílice hidrófoba y mezclas de los mismos, todos se pueden usar en aplicaciones

desespumantes. Los agentes desespumantes comerciales disponibles normalmente incluyen siliconas tales como Ardefoam® de Armour Industrial Chemical Company que es una silicona unida en una emulsión orgánica; Foam Kill® o Kresseo® disponibles en Krusable Chemical Company que son desespumantes de tipo silicona y no silicona así como ésteres de silicona; y Anti-Foam A™ y DC-200 de Dow Corning Corporation, ambos de los cuales son siliconas de tipo de calidad alimentaria entre otros. Estos agentes desespumantes pueden estar presentes en el biocida a un intervalo de concentración de aproximadamente un 0,01 % en peso a un 5 % en peso, preferentemente de aproximadamente de un 0,01 % en peso a un 2 % en peso, y lo más preferentemente de aproximadamente de un 0,01 % en peso a aproximadamente un 1 % en peso.

El biocida útil en el método de la invención también puede contener cualquier número de otros componentes si fuera necesario para la aplicación, que son conocidos por los expertos en la materia y que pueden facilitar la actividad de la presente invención. En una realización preferente, los biocidas útiles en los métodos de la invención están libres de un agente de acoplamiento.

Los presentes métodos requieren un cierto tiempo de contacto mínimo de la composición con un microbio para la aparición de actividad antimicrobiana. Preferentemente, el tiempo de exposición es de al menos aproximadamente 1,5 segundos, al menos aproximadamente 2 segundos. La cantidad de reducción de organismos microbianos puede variar de acuerdo con las condiciones de uso tales como: concentración de peroxi ácido en el uso de la composición, temperatura y tiempo de exposición.

El método de la invención es eficaz para reducir las cargas bacterianas y/o para esterilizar equipo de matanza y carnicería incluyendo cuchillos con un periodo de tiempo de contacto pequeño como de 1 segundo a una temperatura tan baja como 11 grados Centígrados. En una realización, el tiempo de contacto aumenta a 1,5 segundos, 2,0 segundos. Sin embargo, el aumento del tiempo de contacto no es necesario para producir equipo y superficies de corte estériles. El experto en la materia reconocerá el beneficio de la aplicación del biocida a la temperatura más baja posible. Una temperatura más baja requiere menos energía porque el calentamiento del biocida a una temperatura más baja es menos caro que el calentamiento del biocida a una temperatura más elevada.

Una ventaja de la práctica de los métodos de la invención incluye que no es necesario un aclarado después de su uso del instrumento o cuchillo de corte. Es decir, una vez que el instrumento de corte entra en contacto con el biocida de acuerdo con los tiempos y temperaturas prescritos, no es necesario un aclarado adicional del instrumento. Por lo tanto, no es necesario usar una descarga adicional con agua potable del instrumento de corte. Esto junto con requisitos de rendimiento más bajos para mantener el agua de esterilización a una cierta temperatura, es una ventaja distinta de la invención ya que el consumo de agua se reduce drásticamente. Además, el consumo de energía se reduce drásticamente porque no hay ninguna necesidad de calentar agua para un aclarado con agua caliente.

Los métodos de la invención incluyen la aplicación del biocida a un cuchillo o instrumento de corte usado en el procesamiento de alimentos. En particular, los métodos de la invención se usan en plantas de procesamiento de animales. A modo de ejemplo adicional, un biocida se puede aplicar a cuchillos e instrumentos o herramientas de corte antes o durante el procesamiento de aves de corral para reducir la carga microbiana en los instrumentos y de ese modo reducir la carga microbiana en los animales muertos o carne en general. La mezcla de ácidos orgánicos que contienen un ácido graso es capaz de eliminar residuos grasos que normalmente aparecen durante las incisiones sin aclarado con agua caliente. Para prevenir la aparición de residuos grasos en la superficie o de las herramientas de corte, se recomienda una temperatura inferior a 42 ºC. Cualquier método es útil en la aplicación del biocida a un cuchillo o instrumento de corte que se puede usar en la presente invención. Un método de aplicación de este tipo incluye, pero no se limita a, inmersión del instrumento de corte en el biocida, pulverización del biocida sobre la superficie, o vertido del biocida sobre la superficie del instrumento de corte. La pulverización del biocida puede incluir, pero no se limitar a, pulverización a través de una boquilla o a través de una abertura en forma de una niebla o un chorro. Cualquiera de estos métodos de contacto o aplicación se puede usar solo o en combinación con otros medios de aplicación.

Sin estar ligado por la teoría, se cree que el método de la presente invención puede funcionar mediante la oxidación de la membrana celular externa de los microorganismos. Como alternativa, o en conjunto con la oxidación, una teoría secundaria de funcionamiento es la acidificación de la cuchilla(s) o superficie(s) de corte. Una tercera teoría de funcionamiento y eficacia y también una característica muy importante del presente método es su capacidad para prevenir o inhibir la formación de biopelículas. Es decir, dado que en la presente invención no se usa agua caliente, los coagulados de proteína no se forman en las cuchillas de corte.

Se cree que poniendo en práctica el método de la presente invención, los recuentos bacterianos, en particular los de *Salmonella* y coliformes además de los recuentos viables totales de microbios se reducen en general en animales muertos procesados usando el método. Sin estar ligado por la teoría, se cree que el resultado de esta reducción en el recuento o carga microbianos está causado por una disminución de la contaminación cruzada de las herramientas de corte.

Preparación de biocida

El biocida se diluye en un depósito a una concentración de aproximadamente 220 ml/l. cómo se ha indicado anteriormente, para cumplir con los requisitos de procesamiento de alimentos, la concentración de ácido peroxiacético es preferentemente inferior a 220 ppm. La combinación evoluciona durante la mezcla estática del biocida. Todas las partes de contacto para tanques de mezcla, tanques de mantenimiento de material de partida, bombas, válvulas y tubos están construidos idealmente con materiales aprobados de plástico, no metálicos o de peroxiácido. La unidad de dosificación y las bombas centrífugas están equipadas preferentemente con válvulas de desgasificación automática que funcionan a medida que el gas oxígeno se forma inevitablemente durante la producción. Para eliminar el oxígeno de los tambores de concentrado, el concentrado se recicla preferentemente en la unidad de dosificación y se despresuriza durante las horas que no está en funcionamiento. El biocida se puede aplicar a presiones de hasta 1,7 MPa (250 psi), hasta aproximadamente 1,3 MPa (200 psi), hasta aproximadamente 1 MPa (150 psi) a temperaturas hasta aproximadamente 45 ºC.

El almacenamiento del biocida preparado es importante. Si es necesario un almacenamiento a largo plazo, es deseable almacenar el biocida en un entorno frío y oscuro con el fin de no degradar los agentes oxidantes del biocida. Se cree que las temperaturas que superan aproximadamente 30 grados C producen la degradación del biocida, las temperaturas superiores a aproximadamente 25 grados C pueden producir la degradación del biocida. Si fuera necesario un almacenamiento a largo plazo, es decir, que supera unos cuantos días, puede ser preferente un entorno frío y oscuro para mantener la eficacia del biocida.

La presente invención se puede entender mejor con referencia a los ejemplos que siguen a continuación. Estos ejemplos pretenden ser representativos de realizaciones específicas de la invención, y no pretenden ser limitantes del alcance de la invención.

Ejemplos

El Biocida A se preparó por combinación de un 30 % en p/p de peróxido de hidrógeno, 35 % (H_2O_2) con un 59 % en p/p de ácido acético glacial, 10 % en p/p de ácido octanoico o caprílico, 100 % de ($CH_3(CH_2)_6COOH$) y un 1 % en p/p de ácido 1-hidroxieteliden-1,1-difosfónico, 60 % de (HEDP) a 21-27 ºC. Las cantidades medidas de cada uno de los componentes mencionados anteriormente se añadieron en el orden proporcionado a un tanque de mezcla de polietileno de alta densidad (HDPE). La mezcla continuó durante 60 minutos y se permitió establecer el equilibrio durante aproximadamente 1 semana a temperatura ambiente. El Biocida A se usó en los siguientes ejemplos.

Ejemplo 1

El Biocida A diluido (0,15 %; 210 ppm), se almacenó en un tanque auxiliar en el que estaba listo para su uso antes del bombeo con bombas centrífugas a robots de matanza usados en la matanza de cerdos. Normalmente, los robots de matanza están conectados con conexiones de agua caliente y agua fría. Con el fin de practicar el método de la invención, las conexiones de agua caliente se sustituyeron por conexiones de biocida. Esto permitió la pulverización del biocida sobre los instrumentos de corte a través de boquillas. Una bomba centrífuga (300 kPa (3 bar) de presión de salida) se usó para cada robot de matanza (100 kPa (1 bar) de presión de entrada de agua caliente). En este ejemplo, se usaron 2 bombas centrífugas. Para obtener una presión de entrada de 100 kPa (1 bar), la conexión de la manguera entre la bomba centrífuga hacia el robot de matanza no debería superar los 20 m. Para distancias mayores, se requieren líneas fijas (metálicas) o bombas centrífugas más pesadas. No fue necesaria la activación manual de la máquina de mezcla y dispensadora. Después de la activación del cortador del tracto rectal de animales muertos y del troceador de partes de animales muertos, también se activó la mezcla y distribución automática de biocida. Cuando las máquinas se apagaron, la máquina dispensadora de biocida se apagó automáticamente también debido al aumento de la presión interna (interruptor de presión en la bomba centrífuga). Se realizó un ensayo para comparar el método de la presente invención con el método de desinfección de herramientas de corte conocido previamente. Es decir, el método de aplicación de un biocida que comprende un ácido orgánico que contiene un ácido graso a un instrumento de corte durante 1 segundo a una temperatura de aproximadamente 15 grados se comparó con el procedimiento convencional de desinfección con agua a 82 ºC.

El ensayo se dividió en tres periodos de dos semanas en el que una semana consistía en lunes a viernes. Durante el primer periodo de ensayo (denominado en lo sucesivo "Periodo de Referencia 1"), los robots de matanza se les infectaron con el procedimiento convencional de agua a 82 ºC. En el Periodo de Referencia 2, que en realidad era el Periodo de Ensayo, el Biocida A se usó de acuerdo con el método de la invención. En el tercer y último periodo ("Periodo de Referencia 3") se aplicó de nuevo el método convencional. Las mediciones de referencia se realizaron para comparar la eficacia del método actual con respecto al de la presente invención. El Tercer Periodo de Referencia tenía como objeto observar si cualquier efecto del Periodo de Ensayo, también denominado Periodo de Referencia 2, era permanente.

El matadero de ensayo tenía una capacidad de sacrificio de 6000 cerdos al día con una línea de sacrificio con capacidad para aproximadamente 750 animales muertos/hora. Las horas de trabajo eran de +/- 5 a.m. a 4 p.m. Una pausa para el almuerzo se realizó aproximadamente a la 1:00 p.m. durante la cual se afiló el taladro del cortador del

tracto rectal de animales muertos, así como las cuchillas del troceador de partes de animales muertos. Ambas máquinas se aclararon normalmente con agua durante el descanso. Después de la producción, el área total de evisceración se desinfectó completamente de acuerdo con las reglas europeas de higiene y el protocolo de garantía de calidad del matadero.

Durante el ensayo, se tomaron muestras microbiológicas de las cuchillas de corte del cortador del tracto rectal de animales muertos y del troceador de partes de animales muertos. Las muestras microbiológicas se tomaron de animales muertos como se ha descrito y los respectivos registros de control y validación se recogieron durante el día. El control comenzó antes de la producción y terminó después de la producción.

El control se realizó después del troceado de partes de los animales muertos y durante la inspección de los animales muertos. La evaluación de residuos en la piel se llevó a cabo para observar si los restos de Biocida A estaban presentes en los animales muertos. Se tomaron muestras con un perforador de corcho. Se tomó una muestra del lado de la piel y una muestra del lado de la carne de los animales muertos. Se analizaron dos muestras de cada animal muerto en agua destilada después de agitar una tira de ensayo Merckoquant. El procedimiento se describe con más detalle a continuación.

Se tomaron muestras de piel con el perforador de corcho de la piel del lado dorsal de los animales muertos (10 cm por debajo del jamón, 5 cm desde la zona de la incisión). Las muestras de piel de perforador de corcho se lavaron completamente con 10 cm de agua en un vaso de precipitados de plástico. La concentración de ácido peroxiacético se midió con una tira de ensayo Merckoquant (intervalo de 5 mg/l - 50 mg/l). Las tiras de ensayo de Merckoquant son las más prácticas en un entorno de sacrificio en el que es necesaria una medición rápida y eficaz sin la disponibilidad de equipos de laboratorio. La tira no se usó directamente en animales muertos. Para medir la cantidad de peroxiácidos en los animales muertos, se midieron 10 ml de solución de aclarado de agua destilada aplicados directamente a los animales muertos. Cualquier peroxiácido presente se disuelve; por lo tanto, para encontrar la cantidad real de peroxiácidos, los resultados se multiplicaron por 10. En consecuencia, un residuo de 50 mg/l en el animal muerto se medía con una tira reactiva. Dado que el material orgánico tiene un efecto decreciente sobre cualquier residuo, la disminución de la cantidad de fluido de aclarado aumenta la carga orgánica dando como resultado de ese modo a mediciones no válidas.

Las muestras se tomaron los tres primeros días del experimento y el primer día de la segunda semana. Cada día, los residuos potenciales en los animales muertos se controlaron 4 veces. Si no se encontraban residuos, las muestras se reducían a 2 veces al día durante el resto del experimento.

Evaluación microbiológica: Se tomaron muestras de los dos cortadores del tracto rectal de animales muertos y de dos troceadores de partes de animales muertos en el matadero que se observaron durante el ensayo tres veces al día. Por la mañana antes del sacrificio (± 5 am), por la tarde durante la hora de almuerzo (± 1 pm) y al final del día después de la matanza de los últimos cerdos (± 4 pm). Se tomaron muestras tanto de los cortadores del tracto rectal de animales muertos como de los troceadores de partes de animales muertos en cinco y diez posiciones respectivamente. Las placas de agar (3 cm) para el ensayo del recuento total de aerobios y *enterobacteriaceae* se presionaron en lugares de muestra uno cercanos entre sí, para evitar el solapamiento. Para la determinación de los recuentos de aeróbicos mesófilos se usó Agar para Recuento de Placas (PCA) y agar de Glucosa Biliar Rojo Violeta (VRBG) para los recuentos de *enterobacteriaceae*.

Las muestras de agar tomadas en los robots de matanza se tomaron de las supuestas áreas críticas que entran en contacto directo con los animales muertos y/o que se pueden considerar como un peligro potencial en la propagación de microorganismos contaminantes. Los lugares sometidos a ensayo en los cortadores del tracto rectal de animales muertos eran: los portabrocas de taladro, parte inferior del estilete, estilete por encima de la bola, centro de la broca, por debajo de la broca. Los lugares sometidos a ensayo en el troceador de partes de animales muertos son: rodillo diábolo (amarillo), parte frontal izquierda de la cuchilla, parte posterior izquierda de la cuchilla, parte frontal derecha de la cuchilla, parte posterior derecha de la cuchilla, parte izquierda del rodillo metálico, parte izquierda del soporte de la cuchilla, parte superior de la parte izquierda de las boquillas, parte superior de la parte derecha de las boquillas, dentro del colector.

Al final del día, después del último cerdo sacrificado (± 4 pm), se tomó una muestra de esponja para determinar la ausencia o presencia de especies de *Salmonella*. Para este método, se humedeció una esponja (Nasco, Speci-Sponge® e incluía 25 ml agua tamponada con peptona) y se deposita sobre la superficie de la muestra. Se usaron guantes de plástico (uno por muestra) y una bolsa de esponja sellada (Nasco, Whirl-Pack®) para prevenir la contaminación de la muestra. Para los dos cortadores del tracto rectal de animales muertos y dos troceadores de partes de animales muertos, se tomaron dos o tres muestras, respectivamente. Una muestra de esponja se contempló como una muestra combinada para un área superficial más grande.

Se tomaron muestras de los animales muertos en la zona de refrigeración cada mañana del ensayo. Se tomaron muestras de los animales muertos el día anterior a la matanza. Cada primer día de la semana (lunes por la mañana) se tomaron muestras de los animales muertos del último día anterior de la semana (viernes por la tarde). De cada grupo de 500 animales muertos se tomaron muestras de forma aleatoria de un animal muerto. Cada día, se tomaron

muestras de un mínimo de 12 animales muertos. Las muestras microbiológicas de piel para el análisis de animales muertos completos se tomaron con un perforador de corcho de las siguientes áreas: área del jamón, área media, el área frontal por encima del hombro y del pecho. Una muestra de animal muerto; por lo tanto, consistía en cuatro muestras de carne que se combinaron.

Después de la toma de muestras para recuentos de mesófilos, las placas de PCA (muestras que se toman a partir de robots de matanza), se incubaron durante 72 ± 3 horas a 30 ± 1 ºC. Las placas de agar de VRBG para recuentos de *enterobacteriaceae* se incubaron a 37 ± 1 ºC durante 24 ± 1 hora. Se realizó el recuento de colonias de *enterobacteriaceae* y de mesófilos aerobios en las respectivas placas de agar. Los recuentos de agar por cm^2 se transformaron con ^{10}log. El nivel de detección para las muestras de agar fue de -0,89 ^{10}log ya que 1 unidad formadora de colonias ("cfu") era el número más bajo de recuento de *enterobacteriaceae* o mesófilos aerobios que se podía detectar en las placas de agar. Se realizó el análisis de las muestras de esponja en especies de *Salmonella* (muestras que se toman a partir de robots de matanza). El resultado de este análisis en *Salmonella* fue binario: cualquiera presente o ausente. La cuantificación de *Salmonella* no fue posible ya que los recuentos eran inferiores a nivel de detección (< 30 cfu/cm^2).

Las muestras de animales muertos se analizaron para recuento de mesófilos aerobios, *enterobacteriaceae* y S*almonella.* La determinación de *Salmonella* era cualitativa. Los recuentos de mesófilos aerobios y de *enterobacteriaceae* de muestras de animales muertos se transformaron de forma logarítmica de la misma manera que los datos del robot de matanza se transformaron de forma logarítmica.

Resultados Microbiológicos

La Figura 1 muestra los resultados microbiológicos para bacterias mesófilas durante los tres Periodos de Referencia descritos en el cortador del tracto rectal de animales muertos, portabrocas de taladro, el estilete por debajo de la bola, el estilete por encima de la bola, el centro de la broca, y por debajo de la broca. El cortador de partes de animales muertos consiste en una cuchilla cilíndrica que se denomina broca. La parte por debajo de la broca se refiere a la superficie de esta cuchilla cilíndrica en el borde de corte, y el centro de la broca se refiere a la superficie media de la cuchilla cilíndrica. El estilete por debajo de la bola se refiere a una varilla dentro de la cuchilla cilíndrico a través de la que un vacío retira a la materia fecal y estabiliza la calidad anal durante la perforación mientras que el estilete por encima de la bola se refiere a al resto de la varilla hasta el portabrocas de perforación. El de portabrocas de perforación es la base real tanto del estilete como de la broca. El cortador del tracto rectal de animales muertos consiste en todos los componentes mencionados incluyendo las partes y equipo auxiliar. Los resultados muestran que el método del Periodo de Referencia 2 o el método de la invención son más eficaces en la desinfección de las superficies de corte sometidas a ensayo que la desinfección con agua caliente (82 grados C).

La Figura 2 muestra los resultados microbiológicos para el recuento de bacterias mesófilas durante los tres Periodos de Referencia descritos en diversas partes del troceador de partes de animales muertos. Los resultados muestran que el método del Periodo de Referencia 2 o el método de la invención son más eficaces en la desinfección de las superficies de corte sometidas a ensayo que la desinfección con agua caliente (82 grados C). El troceador de partes de animales muertos (tipo cortador) consiste en dos cuchillas deslizamiento largas (denominadas cuchillas izquierda y derecha) conectadas al soporte de la cuchilla. Es soporte de la cuchilla normalmente está montado en una instalación hidráulica. Durante el funcionamiento, las cuchillas cortan como alternativa de una manera hacia abajo hasta que el animal muerto se trocea de forma vertical. Un ciclo consiste en las cuchillas empujando hacia fuera de la válvula (colector) en las que en la técnica anterior se desinfectan con aclarados con agua caliente y fría (boquillas). Un brazo activado de forma hidráulica se extiende hacia delante y se desliza hacia abajo para estabilizar a los animales muertos de forma vertical. Dos rodillos (rodillos de diábolo y metálico) estabilizan los animales muertos durante la acción de troceado. Cuando se estabilizan de forma vertical, las cuchillas deslizamiento alternativas asumen el movimiento y el troceado de partes de animales muertos hasta una longitud programada previamente. El brazo hidráulico con rodillo diábolo y metálico se retraen y las cuchillas se retraen en la válvula en la que se aclaran automáticamente. La válvula que contiene el brazo hidráulico y las cuchillas se transporta hacia arriba a la posición de partida en la que comienza el nuevo ciclo.

La Figura 3 es una representación gráfica del recuento de bacterias mesófilas de los periodos de Referencia descritos tomados por la mañana, en el momento del almuerzo, y al final del día. Los resultados muestran que el método de la invención (Periodo de Referencia 2 mostrado en el centro de la gráfica) es un método de desinfección superior en comparación con la desinfección con agua caliente.

La Figura 4 es una representación gráfica del recuento de bacterias mesófilas en el troceador de partes de animales muertos a partir de los periodos de Referencia descritos tomados por la mañana, en el momento del almuerzo, y al final del día. Los resultados muestran que el método de la invención (Periodo de Referencia 2 mostrado en el centro de la gráfica) es un método de desinfección superior en comparación con la desinfección con agua caliente.

La Figura 5 es una representación gráfica del recuento de *enterobacteriaceae* durante los tres Periodos de Referencia descritos en el cortador del tracto rectal de animales muertos, portabrocas de taladro, el estilete por debajo de la bola, el estilete por encima de la bola, el centro de la broca, y por debajo de la broca. Los resultados

muestran que el método del Periodo de Referencia 2 o el método de la invención son más eficaces en la desinfección de las superficies de corte sometidas a ensayo que la desinfección con agua caliente (82 grados C).
La Figura 6 es una representación gráfica del recuento de *enterobacteriaceae* durante los tres Periodos de Referencia descritos tomados a partir de diversas posiciones en el troceador de partes de animales muertos. Los resultados muestran que el método del Periodo de Referencia 2 o el método de la invención son más eficaces en la desinfección de las superficies de corte que la desinfección con agua caliente (82 grados C).

La Figura 7 es una representación gráfica del recuento de *enterobacteriaceae* durante los tres periodos de referencia descritos tomados por la mañana, en el momento del almuerzo, y al final del día. Los resultados muestran que el método de la invención (Periodo de Referencia 2 mostrado en el centro de la gráfica) es un método de desinfección superior en comparación con la desinfección con agua caliente.

La Figura 8 es una representación gráfica del recuento de *enterobacteriaceae* en el troceador de partes de animales muertos a partir de los periodos de Referencia descritos tomados por la mañana, en el momento del almuerzo, y al final del día. Los resultados muestran que el método de la invención (Periodo de Referencia 2 mostrado en el centro de la gráfica) es un método de desinfección superior en comparación con la desinfección con agua caliente.

La Figura 9 contiene tres gráficos. El primer gráficos una representación del recuento medio de bacterias mesófilas en animales muertos tomados durante los tres Periodos de Referencia descritos. El segundo gráfico muestra una representación del recuento medio de *enterobacteriaceae en* animales muertos tomados durante los tres Periodos de Referencia descritos. El tercer gráfico representa el porcentaje de presencia de *Salmonella en* animales muertos tomados durante los tres Periodos de Referencia descritos. Los resultados muestran que el método del Periodo de Referencia 2 o el método de la invención son más eficaces para reducir la carga bacteriana en animales muertos que la desinfección con agua caliente (82 grados C).

Ejemplo 2

Los residuos de peroxiácido se midió animales muertos: para conseguir una medición de este tipo rápida y eficaz; se usó un método de tira de ensayo. El método de tira de ensayo indicaba la cantidad restante de peroxiácidos así como la degradación de peroxiácidos en los animales muertos. Para validar el uso de este método, la degradación real de peroxiácidos en carne de cerdo (5 g) se midió en un ensayo de laboratorio controlado. La piel del cerdo se aclaró con 0,5, 1,0, 2,0, y 5,0 ml de Biocida A, con una composición que se proporciona a continuación, todas conteniendo un 0,15 % de peroxiácido (220 ppm) respectivamente. El biocida se dejó en la piel del cerdo durante 1, 15, 30, y 60 minutos respectivamente. Posteriormente, la piel del cerdo se aclaró en 10 ml o 50 ml de agua destilada y se midió con la tira de ensayo específica para con Peroxiácido Mercoquant (intervalo de 5 ppm - 50 ppm). El tratamiento inicial se refiere a la concentración inicial de peroxiácido en el Biocida A.

Resultados del experimento de fijación (Volumen medido 10 ml; Concentración en ppm)

Tratamiento con Biocida A	*Concentración inicial*	*Tratamiento de 1 minuto*	*Tratamiento de 15 minutos*	*Tratamiento de 30 minutos*	*Tratamiento de 60 minutos*
0,5 ml 0,15 %	11	5	0	0	0
1,0 ml 0,15 %	22	5	0	0	0
2,0 ml 0,15 %	44	15	5	0	0
5,0 ml 0,15 %	110	50	30	15	7.5

Resultados del experimento de fijación (Volumen medido 50 ml; Concentración en ppm)

Tratamiento con Biocida A	*Concentración inicial*	*Tratamiento de 1 minuto*	*Tratamiento de 15 minutos*	*Tratamiento de 30 minutos*	*Tratamiento de 60 minutos*
0,5 ml 0,15 %	2,2	0	0	0	0
1,0 ml 0,15 %	4,4	0	0	0	0
2,0 ml 0,15 %	8,8	5	5	0	0
5,0 ml 0,15 %	22	20	20	15	10

Los resultados muestran que incluso después del contacto de la piel del cerdo directamente con el Biocida A, el peroxiácido en el biocida se degradaba de forma eficaz hasta niveles adecuados para la ingesta humana. Por lo tanto, la aplicación del Biocida A al instrumento de corte dará como resultado una carga de peroxiácido incluso más pequeña en el cerdo permitiendo de ese modo el consumo humano.

Ejemplo 3

Un ensayo de estabilidad durante el almacenamiento de 183 días se realizó a temperatura ambiente para estudiar la estabilidad del Biocida A. los datos de estabilidad que indicaban una estabilidad relativa de un 70 % de sustancias activas (ácido peroxiacético y ácido peroxioctanoico) a los 183 días. Para este Ejemplo era importante que el concentrado del Biocida A se produjera, almacenará, mezclara y distribuyera en plásticos compatibles con peroxiácido para inhibir la degradación. Los plásticos adecuados de este tipo incluyen, pero no se limitan a, PE o Teflón.

REIVINDICACIONES

1. Un método para reducir los microbios en herramientas de corte usadas en la matanza de animales y/o procesamiento de animales muertos, que comprende poner en contacto las herramientas con un biocida comprendido de al menos un 0,15 % en peso de ácido orgánico que contiene un ácido graso a una temperatura de 11 a 15 grados C durante 1,0 a 3,0 segundos.

2. El método de la reivindicación 1, en el que el ácido orgánico que contiene un ácido graso está comprendido de ácidos peroxicarboxílicos.

3. El método de la reivindicación 1, en el que el ácido orgánico que contiene un ácido graso comprende ácido peroxiacético y ácido peroxioctanoico.

4. El método de la reivindicación 1, en el que el biocida comprende adicionalmente al menos un ácido orgánico adicional y un inhibidor de incrustaciones.

5. El método de la reivindicación 1, que comprende adicionalmente poner en contacto las herramientas antes y/o durante el procesamiento de animales muertos.

6. El método de la reivindicación 1, en el que el biocida comprende adicionalmente un vehículo.

7. El método de la reivindicación 1, en el que el biocida está comprendido de ácido peroctanoico, peroxiácido, ácido octanoico, ácido acético, peróxido de hidrógeno y ácido hidroxietiliden difosfónico.

8. El método de la reivindicación 1, en el que el biocida está comprendido de aproximadamente un 35 a aproximadamente un 45 % en peso de ácido acético, de aproximadamente un 5 a aproximadamente un 15 % en peso de ácido octanoico, de aproximadamente un 3 a aproximadamente un 8 % en peso de peróxido de hidrógeno, de aproximadamente un 8 a aproximadamente un 16 % en peso de ácido peroxiacético, de aproximadamente un 1 a aproximadamente un 5 % en peso de ácido peroxioctanoico, y de aproximadamente un 0,1 a aproximadamente un 2 % en peso de agente quelante; en el que la composición comprende al menos aproximadamente 1 parte en peso de ácido peroxioctanoico por cada aproximadamente 5 partes de ácido peroxiacético.

9. El método de la reivindicación 1, en el que el biocida comprende de aproximadamente un 30 a aproximadamente un 60 % en peso de ácido acético, de aproximadamente un 1 a aproximadamente un 15 % en peso de ácido octanoico, de aproximadamente un 2 a aproximadamente un 12 % en peso de peróxido de hidrógeno, de aproximadamente un 6 a aproximadamente un 16 % en peso de ácido peroxiacético, y de aproximadamente un 0,1 a aproximadamente un 5 % en peso de ácido peroxioctanoico, y de aproximadamente un 0,1 a aproximadamente un 2 % en peso de agente quelante.

10. El método de la reivindicación 1, en el que la composición biocida comprende: al menos aproximadamente 2 ppm de uno o más mono- o di-ácidos peroxicarboxílicos que tienen hasta 6 átomos de carbono; y al menos 0,5 ppm de uno o más ácidos carboxílicos que tienen hasta 12 átomos de carbono.

11. El método de la reivindicación 8, en el que la composición biocida comprende uno o más ácidos peroxicarboxílicos que tienen de 2 a 6 átomos de carbono y un ácido peroxicarboxílico que tiene de 7 a 12 átomos de carbono.

12. El método de la reivindicación 1, en el que dicho "contacto" de la herramienta o instrumento está comprendido de lavado, pulverización, aclarado, vertido, o inmersión o combinación de los mismos.

13. El método de la reivindicación 1, en el que la composición biocida está formada por aproximadamente 133 ppm de ácido acético, aproximadamente 33 ppm de ácido octanoico, aproximadamente 17 ppm de peróxido de hidrógeno, aproximadamente 40 ppm de ácido peroxiacético, aproximadamente 10 ppm de ácido peroxioctanoico, y aproximadamente 2 ppm de agente quelante.

14. El método de la reivindicación 6, en el que el vehículo está comprendido de agua.

Figura 1: Recuento ^{10}log medio de mesófilos en el cortador del tracto rectal de animales muertos

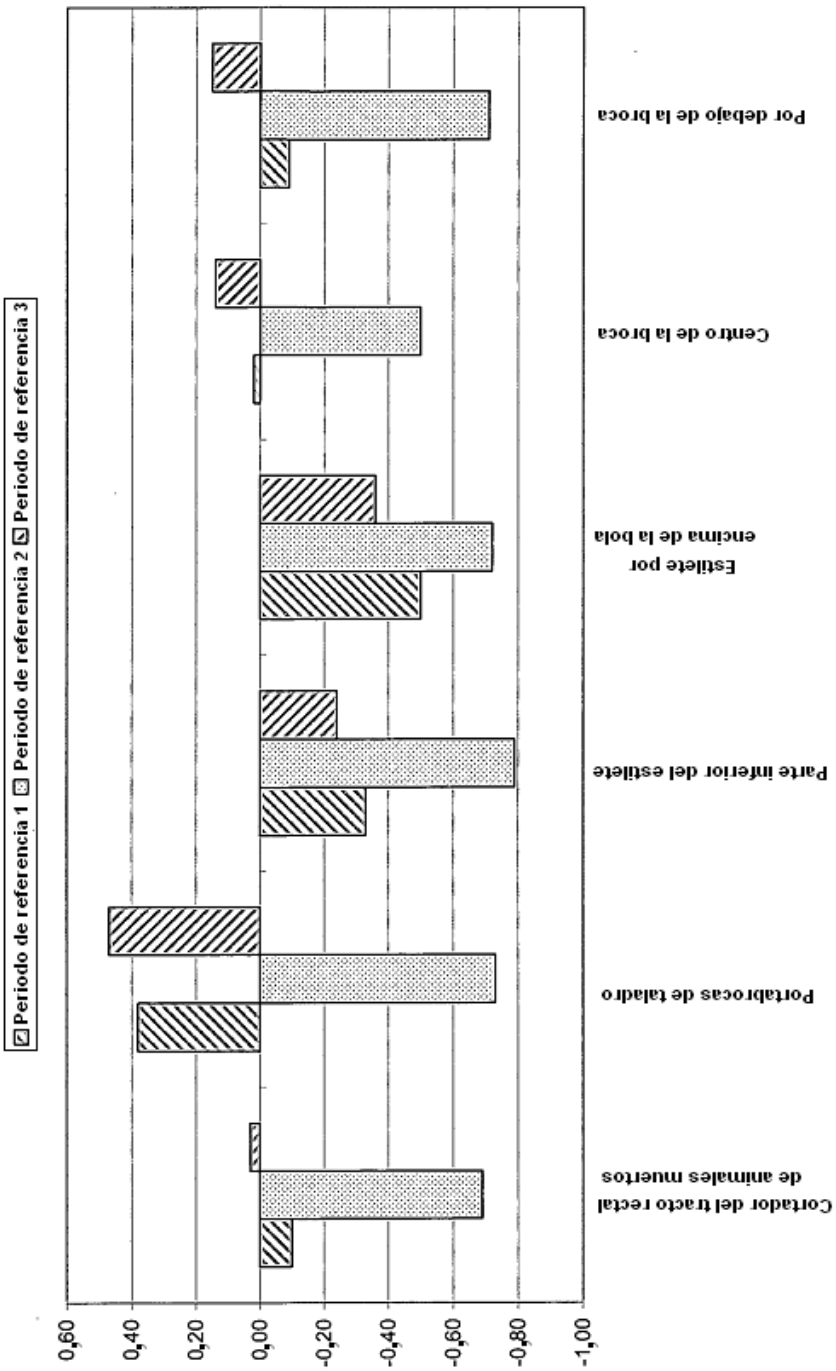

Figura 2: Recuento ^{10}log medio de mesófilos en troceador de partes de animales muertos

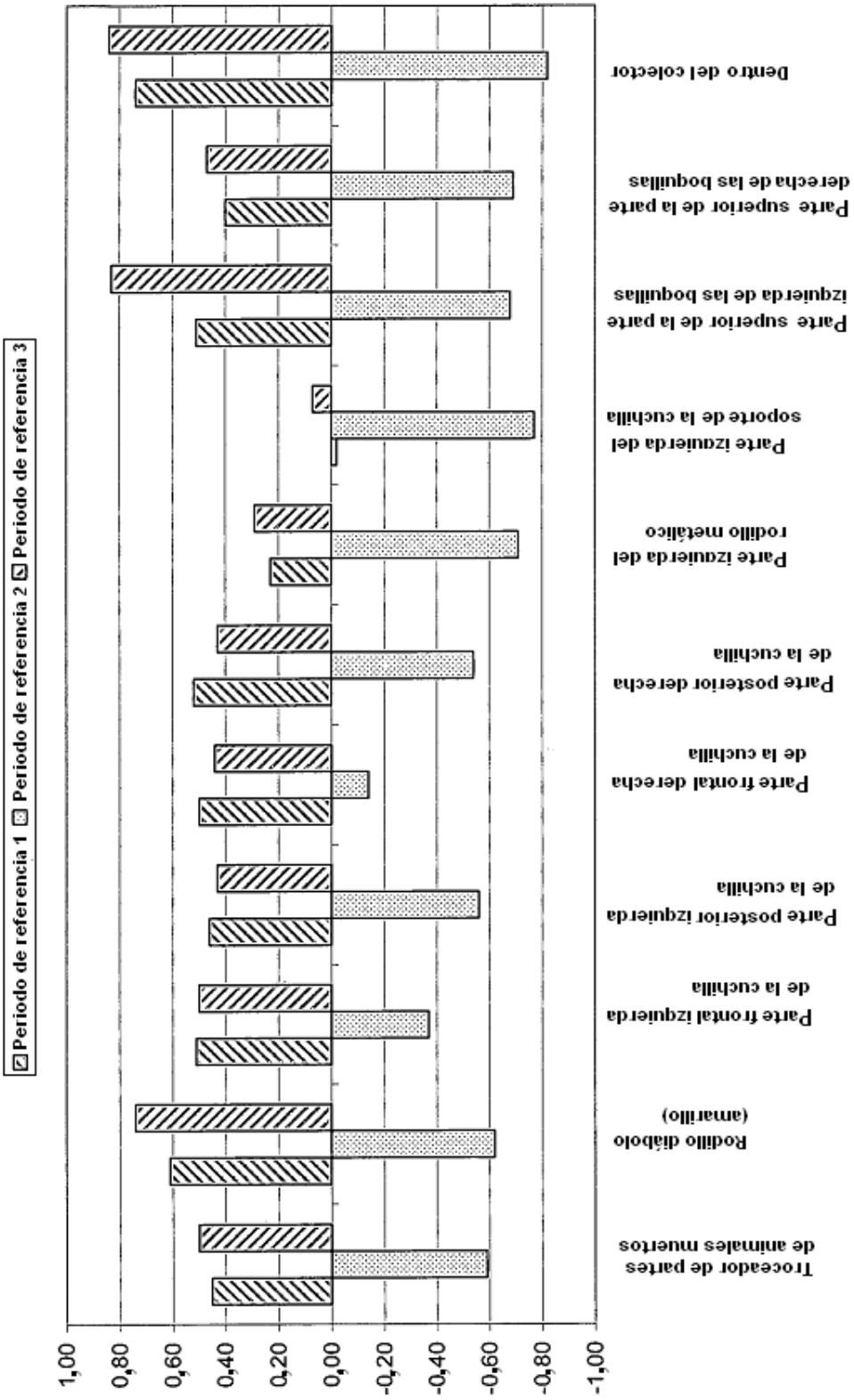

Figura 3: Recuento ^{10}log medio de mesófilos en cortador del tracto rectal de animales muertos en observaciones diarias

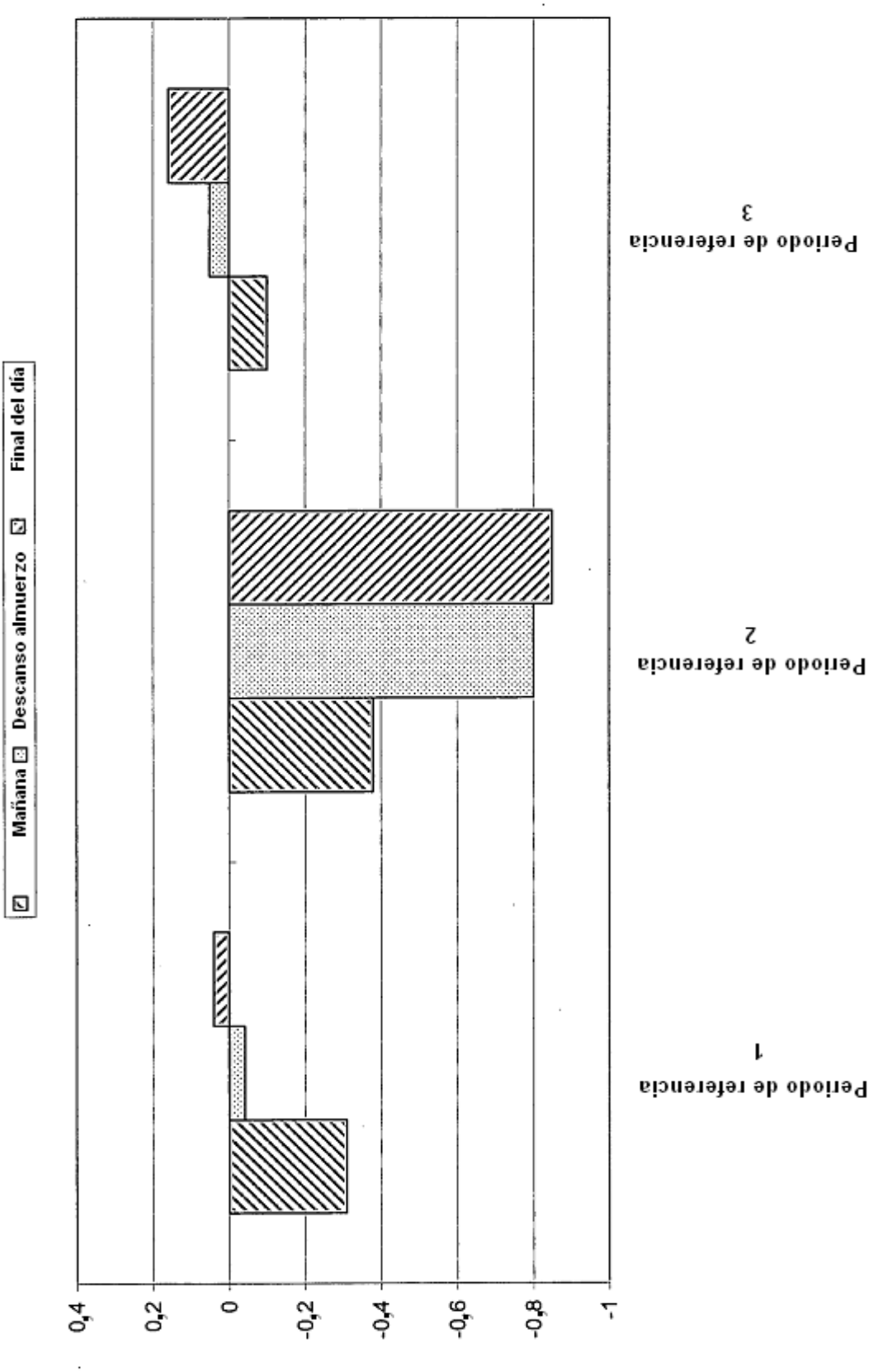

Figura 4: Recuento medio de mesófilos en troceador de partes de animales muertos en operaciones diarias

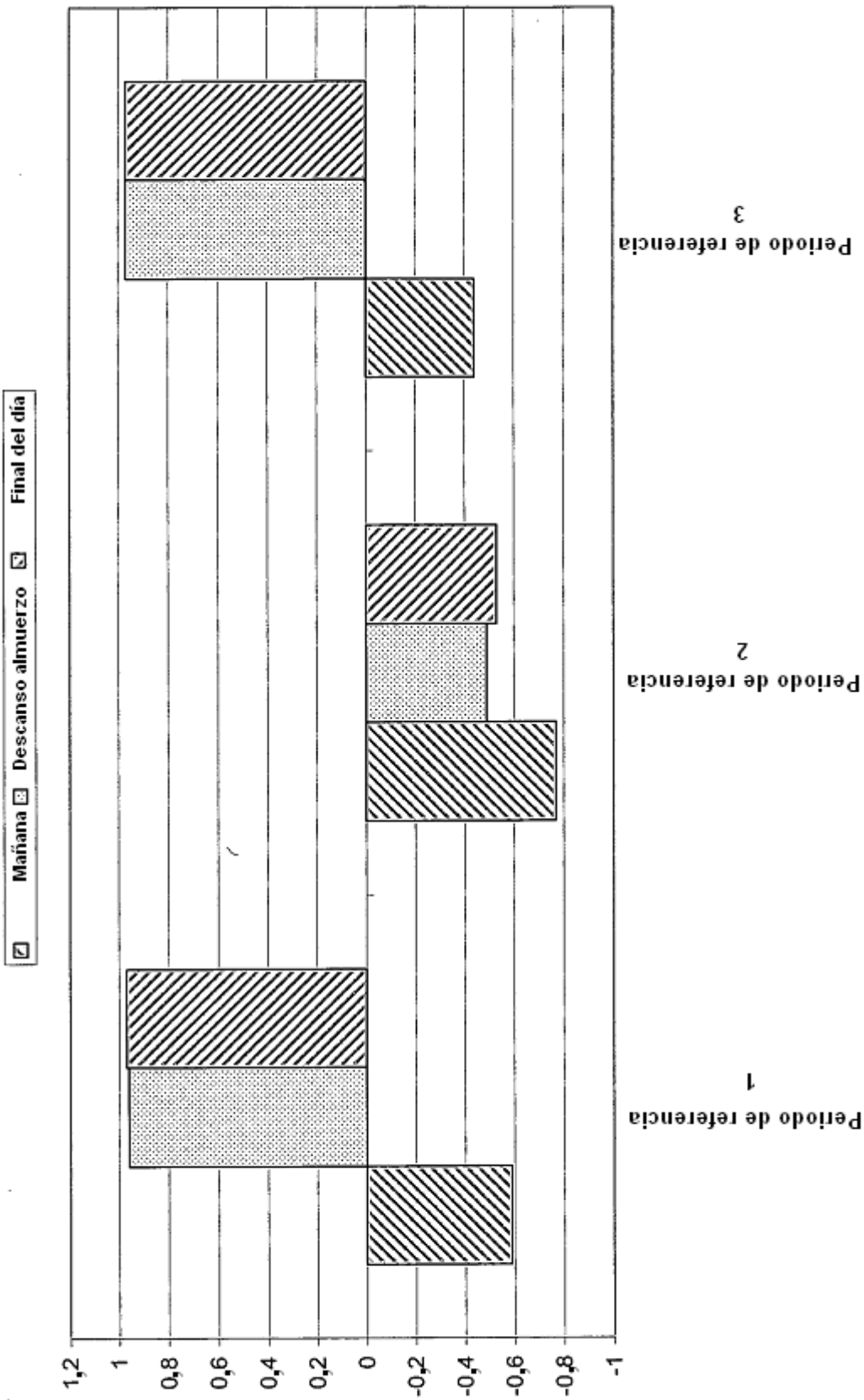

Figura 5: Recuento ^{10}log medio de enterobacteriaceae en el cortador del tracto rectal de animales muertos

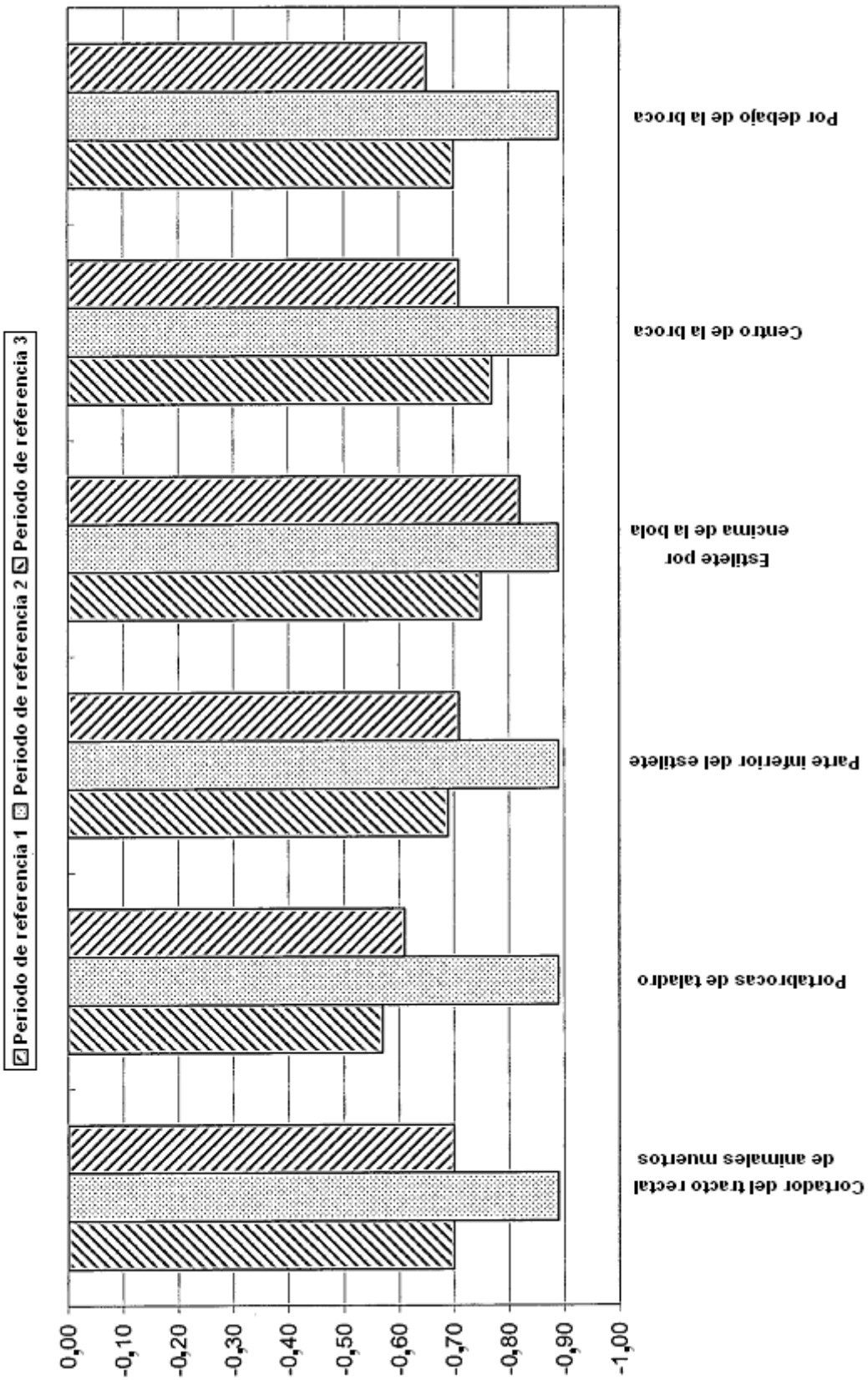

Figura 6: Recuento ^{10}log medio de enterobacteriaceae en troceador de partes de animales muertos

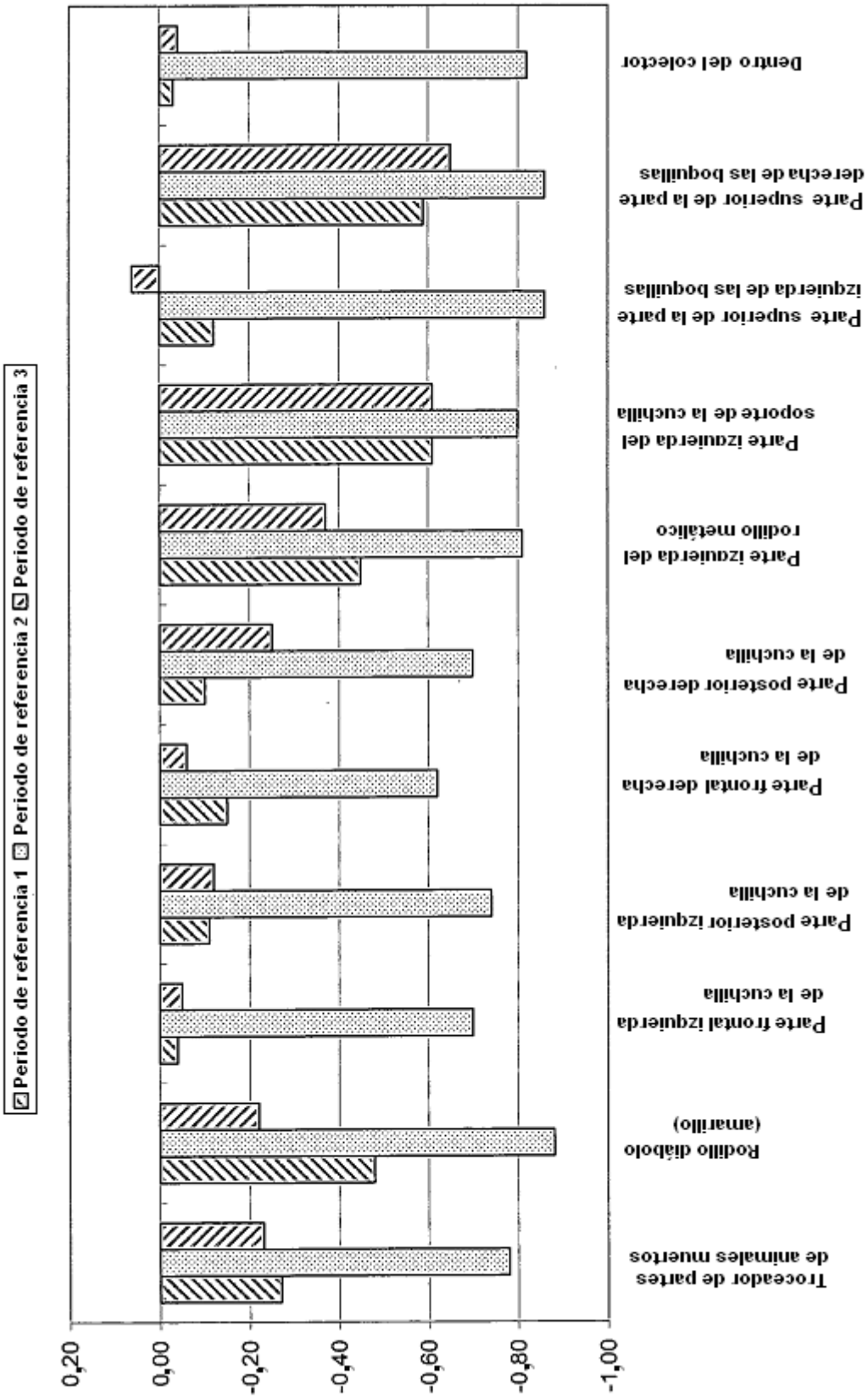

Figura 7: Recuento ^{10}log medio de enterobacteriaceae en cortador del tracto rectal de animales muertos en observaciones diarias

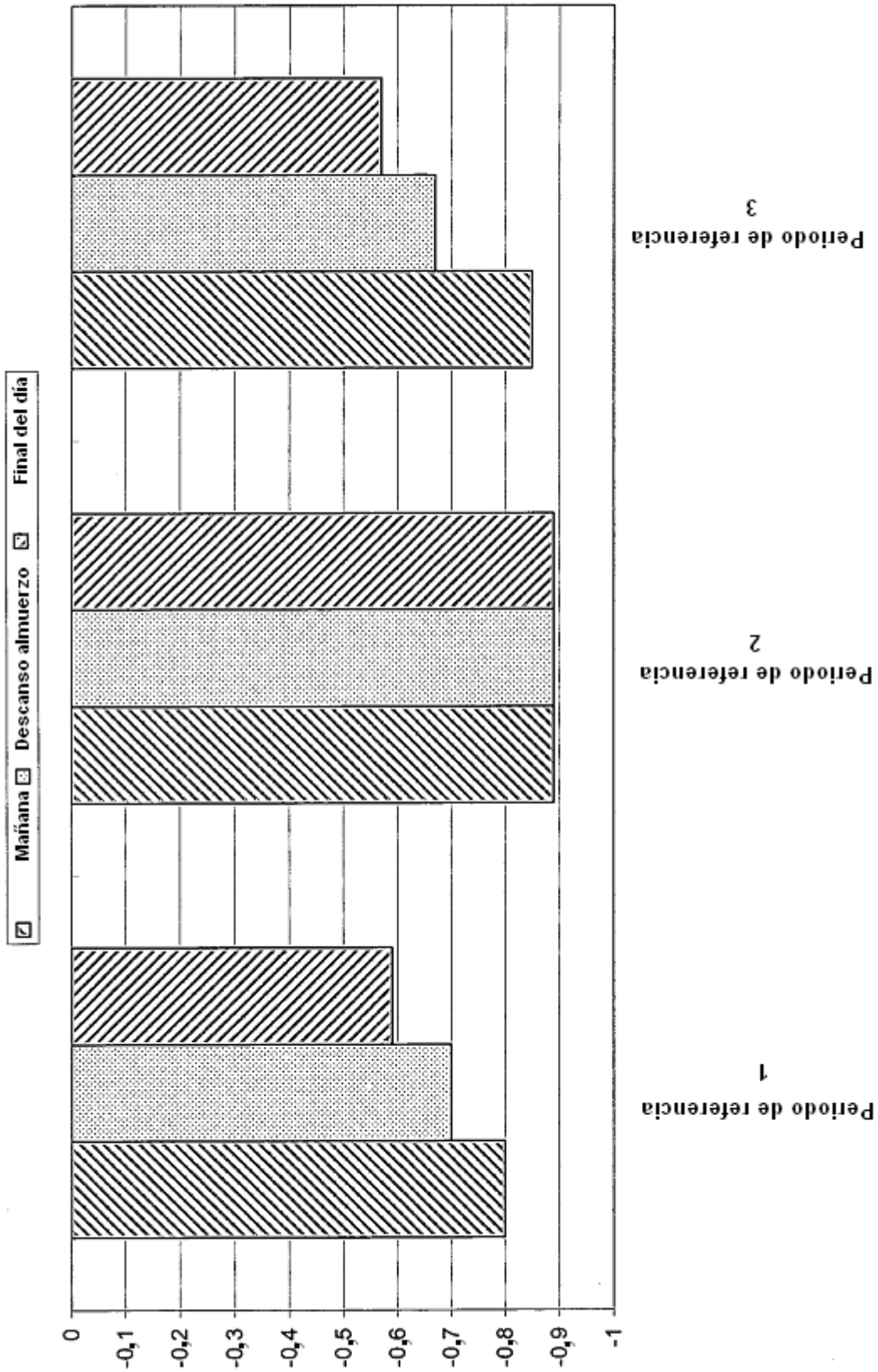

Figura 8: Recuento medio de enterobacteriaceae en troceador de partes de animales muertos en operaciones diarias

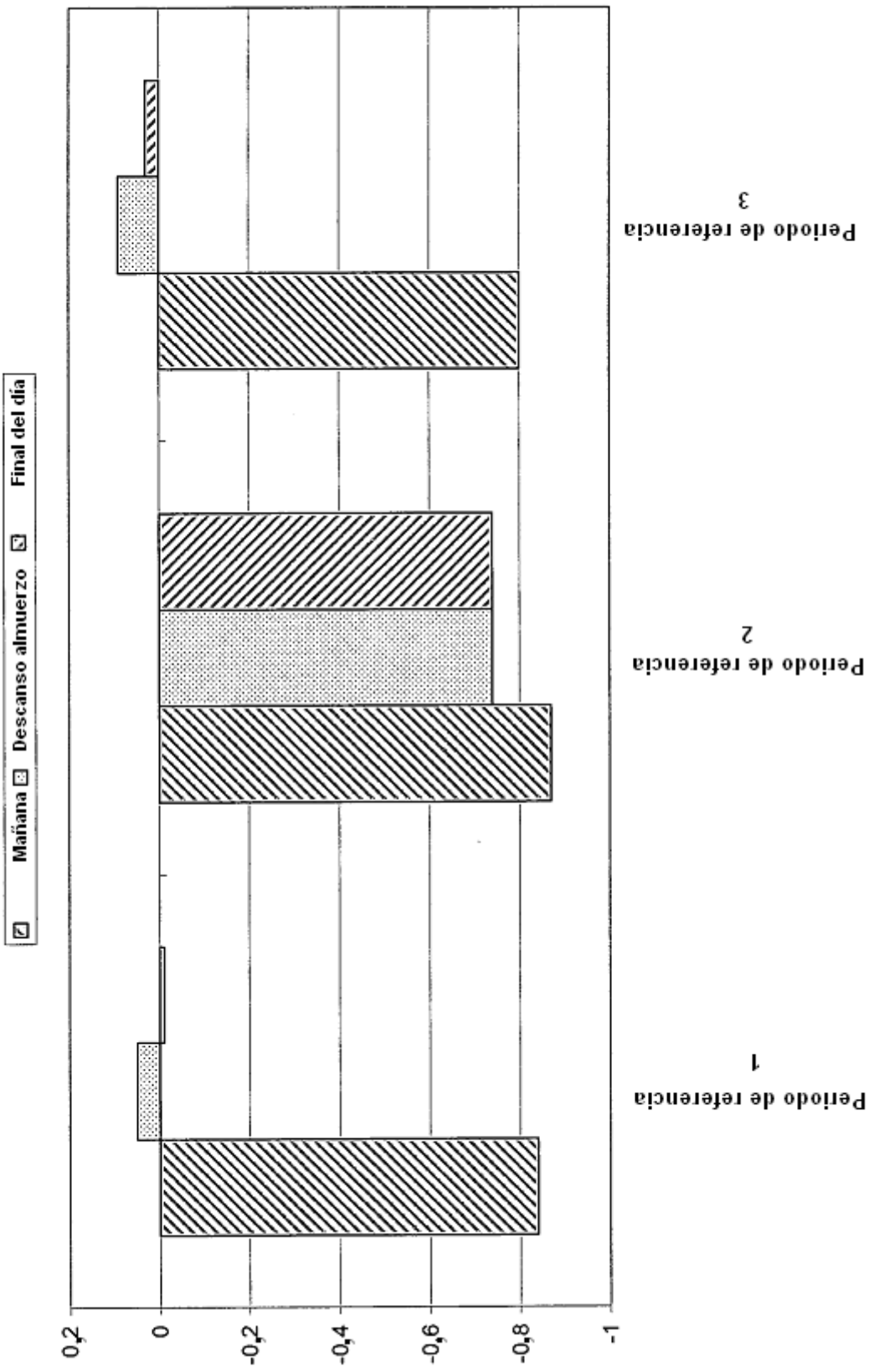
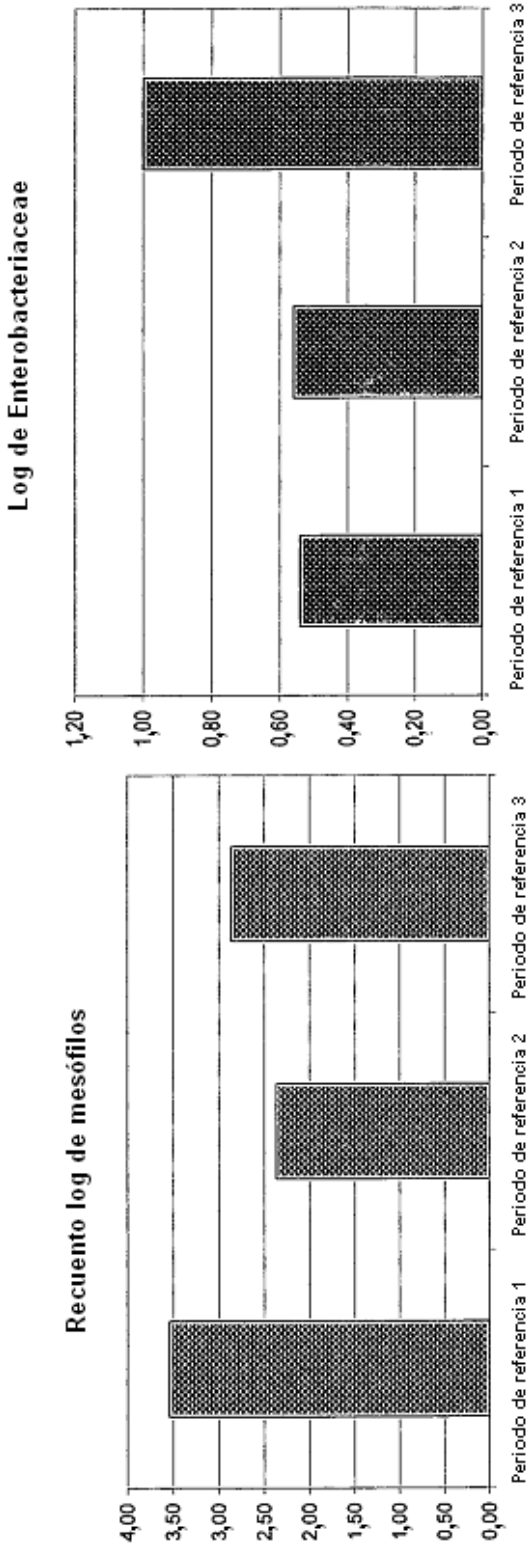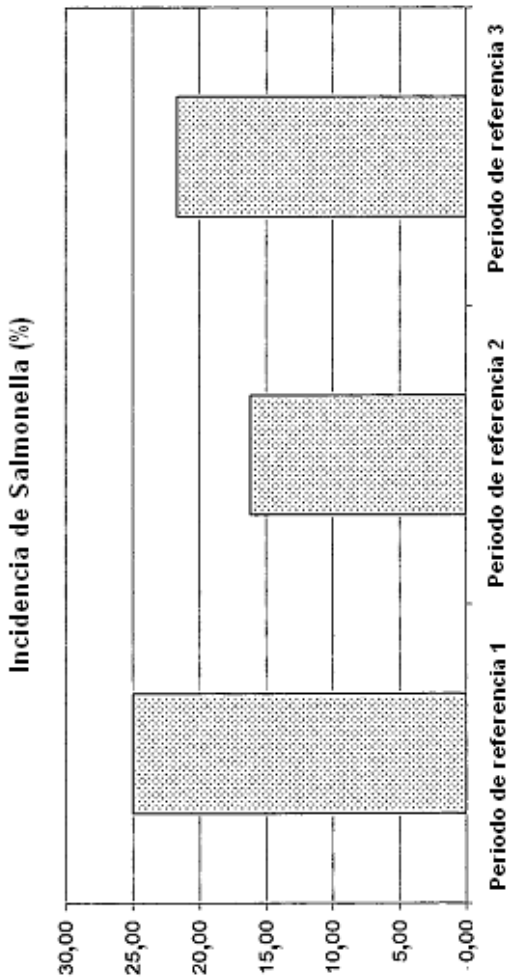
Figura 9: Recuentos medios de mesófilos y enterobacteriaceae en animales muertos