

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5091137号

(P5091137)

(45) 発行日 平成24年12月5日 (2012. 12. 5)

(24) 登録日 平成24年9月21日 (2012. 9. 21)

(51) Int. Cl.

F 1

A O 1 N 37/02 (2006. 01)

A O 1 N 37/02

A O 1 N 37/16 (2006. 01)

A O 1 N 37/16

A O 1 N 59/08 (2006. 01)

A O 1 N 59/08

A

A O 1 P 3/00 (2006. 01)

A O 1 P 3/00

A O 1 N 59/00 (2006. 01)

A O 1 N 59/00

A

請求項の数 5 (全 21 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2008-523912 (P2008-523912)
 (86) (22) 出願日 平成18年7月12日 (2006. 7. 12)
 (65) 公表番号 特表2009-502918 (P2009-502918A)
 (43) 公表日 平成21年1月29日 (2009. 1. 29)
 (86) 国際出願番号 PCT/US2006/026983
 (87) 国際公開番号 W02007/018923
 (87) 国際公開日 平成19年2月15日 (2007. 2. 15)
 審査請求日 平成21年6月18日 (2009. 6. 18)
 (31) 優先権主張番号 60/702, 242
 (32) 優先日 平成17年7月25日 (2005. 7. 25)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(73) 特許権者 500320453
 イーコラブ インコーポレイティド
 アメリカ合衆国, ミネソタ 55102-
 1390, セント ポール, ワバシャ ス
 トリート ノース 370, イーコラブ
 センター
 (73) 特許権者 506280775
 ホーメル フーズ, リミティド ライアビ
 リティ カンパニー
 アメリカ合衆国, ミネソタ 55912,
 オースティン, ホーメル プレイス 1
 (74) 代理人 100099759
 弁理士 青木 篤
 (74) 代理人 100077517
 弁理士 石田 敬

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 抗菌組成物及び包装された食品の処理方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

食品に接触している微生物を減少させる方法であって、以下：

(a) 食品に、酸性化塩素酸ナトリウム、オクタン酸、ペルオキシ酸、及びそれらの混合物からなる群より選ばれる抗菌剤を含む抗菌組成物を適用し；

(b) 包装材料に食品を包装して、包装された食品をつくり；

(c) 更なる微生物が包装に侵入してこないように、包装された食品を密封し；及び

(d) 活性化された抗菌組成物が包装内に留まる任意の微生物を減少させるように、密封された食品に $160^{\circ}\text{F} \sim 210^{\circ}\text{F}$ の水の熱を $2 \sim 20$ 秒間加えて、抗菌組成物を活性化すること、

を含む、方法。

【請求項 2】

前記食品が、すぐに食べられる肉製品又は鶏肉製品である、請求項 1 記載の方法。

【請求項 3】

前記包装材料が、収縮包装フィルムである、請求項 1 記載の方法。

【請求項 4】

前記熱が収縮トンネル中で適用される、請求項 1 記載の方法、

【請求項 5】

前記抗菌剤が、オクタン酸である、請求項 1 記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

発明の分野

本発明は、包装された食品に対する抗菌組成物の使用方法であって、当該抗菌組成物が食品又は最終食品包装内に適用され、当該食品が包装され及び密封され、次いで活性化エネルギーが抗菌組成物を活性化するために密封された製品に適用される、前記組成物に関する。

【背景技術】

【0002】

背景

食品の加工、製造及び包装中に、食品は、消費に不適当な食品をつくる微生物と出くわすことがある。微生物は、食品自体、食品表面及び/又は周囲の環境から発生することがある。微生物は、病原性微生物（例えば、リステリア・モノサイトゲネス（*Listeria monocytogenes*）、腸管出血性大腸菌、サルモネラ等）から、最終食品の味、色及び/又は匂いに影響を与え得る損傷生物まで広がり得る（例えば、シュードモナス（*Pseudomonas*）、アシネトバクター（*Acinetobacter*）、モラクセラ（*Moraxella*）、アルカリゲネス（*Alcaligenes*）、フラボバクテリウム（*Flavobacterium*）、エルウィニア（*Erwinia*）等）。微生物は、肉、鶏肉、魚及び貝、チーズ、果物及び野菜、及び加工調理済み食品を含む様々な食品に影響を与え得る。あるレベルでの、食品に接触している微生物の存在は、低品質食品についての消費者の認識から、規制上の調査及び許可、食品由来の疾病及び死亡までの全てを引き起こすことがある。

【0003】

食品加工業者は、加工中に様々な方法を用いて、食品に接触している微生物の存在を制御し及び/又は減少させる。これらの方法は、食品加工植物環境を洗浄し及び消毒し、食品に又は食品中に抗菌生物を適用又は導入し、食品に照射し、熱を適用する等を含む。食品に又は食品内に抗菌組成物を適用又は導入することは、微生物を制御する好ましい方法である。しかしながら、政府規制に従って直接的な食品接触に許容される成分を用いて微生物を減少させることに効果的である組成物を調合するのは困難である。更に、食品の色、味又は匂いに逆に影響することなく、食品に直接的に適用され得る組成物を調合するのは困難である。最後に、食品に接触している微生物の存在を制御するための抗菌組成物又は方法で食品が処理されると、その機会は、更なる加工中に再度汚染される食品を存在させる。

【0004】

食品安全局は、リステリア・モノサイトゲネス、サルモネラ及び大腸菌0157-H7を含む微生物で汚染された表面に曝露されるかもしれない食品を加工するためのガイドラインを発行した。例えば、すぐに食べられる（RTE）肉製品及び鶏肉製品におけるリステリア・モノサイトゲネスの制御のための食品安全検査局（FSIS）最終ルール9 CFR 430を参照されたい。

【0005】

リステリア菌に関するFSISガイドラインは、RTE製品におけるリステリア菌の存在を制御するための3つの選択肢を提供する。選択肢1において、協会は、RTE製品の賞味期限中に、RTE製品に対する後致死性（post-lethality）処理、及びRTE製品の賞味期限中に、L.モノサイトゲネスの増殖を制御し又は抑制するための抗菌剤又は方法を適用する。選択肢2において、協会は、後致死性処理、あるいはL.モノサイトゲネスの増殖を制御し又は抑制するための抗菌剤又は方法のいずれかを適用する。選択肢3において、協会は、後致死性処理、あるいは抗菌剤又は方法を適用しない。代わりに、L.モノサイトゲネスの存在を予防するための消毒プログラムに頼る。選択肢2の下で製造されたRTE製品は、選択肢3の下で製造されたRTE製品よりも潜在的なリステリア菌汚染を制御する。同様に、選択肢1の下で製造されたRTE製品は、選択肢2の下で製造されたRTE製品よりも潜在的なリステリア菌汚染を制御する。RTE製品のより高い微生物制御を提供するに加えて、選択肢1の下で運

転する設備は、選択肢2又は選択肢3の施設よりも、機関の介入（例えば、検査、記録等）を受け難い。

【0006】

サルモネラは、生の鶏肉、牛肉及び豚肉に蔓延することが知られている。更に、サルモネラは、食品由来の疾病、及び時には、重度の食品由来の疾病を引き起こす高い発生率を有する。組織は、できあがったRTE肉製品及びRTE家禽製品に広まるサルモネラ菌の特定の減少レベル（できあがった肉製品について $6.5 \log_{10}$ 、及びできあがった鶏肉製品について $7 \log_{10}$ ）を達成するために、有効な方法を採用しなければならない。

【0007】

大腸菌0157:H7は、食品由来の疾病発生に関連してきた。FSISは、熱加工された商業的に殺菌された製品を除く、牛肉の任意の量を含む全ての発酵されたRTE製品のための、追加の致死率達成標準を有する。協会は、牛肉を含む発酵製品について、大腸菌0157:H7の $5.0 \log_{10}$ の減少を達成するために有効な方法を採用しなければならない。

本発明がなされたことはこの背景と反対である。

【発明の開示】

【0008】

概要

驚くべきことに、食品に接触している微生物は、食品又は最終食品包装内に抗菌組成物を適用し、食品を包装し、包装を密封することによって、更に制御することができ、食品が密封されると、密封された食品への活性化エネルギーの適用は、包装内の抗菌組成物を更に活性化させる。この方法は、いくつかの利点を有する。例えば、抗菌組成物の最初の適用は、接触したときの食品の表面での微生物数を減少させる。更に、食品が包装され、密封され、一旦活性化エネルギーで処理されたら食品上に抗菌組成物が残留することにより、抗菌組成物は、食品が再汚染される場合に、最初の適用と包装との間の食品に接触している微生物数を減少させることができる。その結果は、最終食品に接触している病原性及び/又は損傷微生物の高い制御であり、消費者の満足を高める。

【0009】

これらの実施態様及び他の実施態様は、以下の実施態様の詳細な説明の点から、当業者等には明らかであろう。しかしながら、当然のことながら、この概要及び詳細な説明は、様々な実施態様の例を説明するに過ぎず、請求する発明に限定するものではない。

【0010】

実施態様の詳細な説明

本発明は、一般的に、食品又は最終食品包装内に抗菌組成物を適用し、食品を包装し、包装を密封し、次いで一旦食品を密封したら、活性化エネルギーを密封された食品に適用して包装内の抗菌組成物を更に活性化することによって、食品に接触している微生物を制御する方法を提供する。本発明はまた、当該方法と併せて使用される抗菌組成物を提供する。

【0011】

当然のことながら、本明細書に記載の本発明の様々な実施態様は、様々な独自の実施態様を創作するために組み合わせることができ、本発明の範囲内にある。更に、当然のことながら、本明細書に記載の例は、他に言及しない限り、記載された実施態様の任意と組み合わせ使用することができる。

【0012】

定義

以下の定義された用語について、異なった定義がクレーム又は本明細書中の他の箇所に記載されていない限り、これらの定義を適用する。

【0013】

全ての数値は、本明細書では、明確に示されていても又はいなくても、用語「約」によって修飾されることを前提とする。用語「約」は、一般的に、当業者が記載された値と等価であると考えられる数字の範囲を称する（すなわち、同一の機能又は結果を有する）。多く

10

20

30

40

50

の例において、用語「約」は、最も近い有効数字に四捨五入される数字を含むことがある。

【0014】

重量パーセント (weight percent)、重量パーセント (percent by weight)、重量パーセント (% by weight)、wt %等は、組成物の重量で割りそして100を乗じた物質の重量としての、物質の濃度を意味する同義語である。終点の数値範囲の記載は、その範囲内に含まれる全ての数字を含む（例えば、1~5は、1、1.5、2、2.75、3、3.80、4及び5を含む）。

【0015】

本明細書及び添付のクレームで使用される、単数形「a」、「an」及び「the」は、文脈が他に明確に示さない場合には、複数形を含む。従って、例えば、「化合物 (a compound)」を含む組成物への言及は、2以上の化合物の混合物を含む。本明細書及び添付のクレームで使用される用語「又は」は、文脈が他に明確に示さない場合には、一般的に、「及び/又は」を含む意味で使用される。

10

【0016】

本明細書における用語「抗菌」の使用は、得られた生成物が抗菌剤としての使用を承認されることを意味するものではない。

【0017】

いくつかの局面の1つにおいて、本発明は、食品又は最終食品包装内に抗菌組成物を適用し、食品を包装し、そこでは、抗菌組成物は食品から洗い落とされない、そして一旦包装が密封されると、活性化エネルギーを密封された食品に適用して包装内の抗菌組成物を活性化することによって、食品に接触している微生物を制御する方法を提供する。

20

【0018】

ある実施態様では、本発明の方法は、以下のステップで記載することができる。第1に、非包装食品は、包装領域に入る。その後、抗菌組成物は、食品に、食品の包装前に、後に、又は実質的に同時にいくつかの方法の1つで適用されるか、あるいは、最終包装に食品を置く前又は後に最終包装において適用される。包装は密封される。包装及び密封の後で、密封された食品は、包装内の抗菌組成物を活性化するために、ある期間、ある量の活性化エネルギーに曝露される。ステップの各々について更に詳述する。

【0019】

食品

本明細書で用いられる用語「食品」又は「食物」は、ヒト又は哺乳動物によって消費され得る任意の食物又は飲料の品目を意味する。「食品」又は「食物」の非-限定的な例は、以下を含む：すぐに食べられる（「RTE」）肉製品及び鶏肉製品、加工された肉製品及び鶏肉製品、調理済の肉製品及び鶏肉製品を含む肉製品、並びに牛肉、豚肉及び鶏肉製品を含む生の肉製品及び鶏肉製品；調理済の及び生の魚、えび及び貝を含む魚製品；丸ごと又はカットされた果物及び野菜、及び調理済の又は生の果物及び野菜を含む製品；ピッツァ；できあがったパン及びパン生地；チーズ；卵及び卵製品、及び予め作られたサンドウィッチのような予め作られた食品。本発明は、特に、肉製品及び鶏肉製品に有用である。肉製品の具体的な例は、RTE調製食料品又はランチョンミート、例えば七面鳥、ハム、及びローストビーフ、ホットドッグ及びソーセージを含む。加えて、本発明は、ベーコン、及び予め作られた、予め組み合わされた、又は予め包装された食事、例えばTV食及び電子レンジで調理可能な主菜 (micro waveable entrees) 又は食事で、使用され得る。

30

40

【0020】

抗菌組成物

本発明は、食費への抗菌組成物の適用を含む。抗菌組成物は、少なくとも1つの活性な抗菌成分を含む。加えて、抗菌組成物は、活性な抗菌成分の機能を補助し、又は所望の機能もしくは利益を付与する追加の機能性成分を含んでもよい。本発明で使用され得る様々な活性な抗菌剤が存在する。使用され得る抗菌在の非-限定的な例は、脂肪酸、 $C_1 \sim C_{12}$ ジカルボン酸、過カルボン酸、そのハロゲン組成物又はインターハロゲン、ハロゲンドナー

50

組成物、二酸化塩素、酸性化塩素酸ナトリウム、オゾン、四級アンモニウム化合物、酸-アニオン性有機スルホン酸塩又は硫酸塩、プロトン化カルボン酸、あるいはそれらの混合物を含む。過カルボン酸の非-限定的な例は、 $C_1 \sim C_{10}$ 過カルボン酸、ジペルオキシグルタール酸、ジペルオキシアジピン酸、ジペルオキシコハク酸、ジペルオキシスベリン酸、ジペルオキシマロン酸、ペルオキシ乳酸、ペルオキシグリコール酸、ペルオキシシュウ酸、ペルオキシピルビン酸、及びそれらの混合物を含む。ハロゲン化合物及びそのインターハロゲンの非-限定的な例は、 Cl_2 、 Br_2 、 I_2 、 ICl 、 IBr 、 $ClBr$ 、 ICl_2 、 IBr_2 及びそれらの混合物を含む。ハロゲンドナー組成物の非-限定的な例は、 $HOCl$ 、 HOI 、 $HOBr$ 及びその塩；N-ヨード、N-ブロモ又はN-クロロ化合物；及びN-ブロモコハク酸アミド、クロロイソシアヌル酸、又は2-N-ナトリウム-N-クロロ-p-トルエンスルホンアミドを含む。二酸化塩素組成物の非-限定的な例は、慣用的な化学発生装置、例えばProminent（商標）製発生装置から発生される、又は好ましくはHalox（商標）発生装置を用いて電気化学的に発生される、二酸化塩素を含む。酸性化塩素酸ナトリウムの非-限定的な例は、商標名SANOVA（商標）で市販され及びEcolab社（St. Paul, MN）から商業的に入手可能な組成物を含む。オゾンの非限定的な例は、酸素の高圧排出によって電気化学的に発生するオゾンを含む。四級アンモニウム化合物の非-限定的な例は、ジデシルジメチルアンモニウムクロリド、ジオクチルジメチルアンモニウムクロリド、オクチルデシルジメチルアンモニウムクロリド、アルキルジメチルベンジルアンモニウムクロリド、及びそれらの混合物を含む。酸-アニオン性有機スルホン酸塩及び硫酸塩の非-限定的な例は、直鎖のベンジルスルホン酸及びスルホン化オレイン酸の酸性溶液を含む。プロトン化カルボン酸の非-限定的な例は、10 20 以上の $C_1 \sim C_{20}$ カルボン酸の5未満のpHを有する溶液を含む。過酸化学及び抗菌剤調合物の調製に関する更なる考察について、米国特許第4,051,058号明細書、同第4,051,059号明細書、同第5,200,189号明細書、同第5,200,198号明細書、同第5,489,434号明細書、同第5,718,910号明細書、同第5,314,687号明細書、同第5,437,868号明細書参照。これらの特許は、参考として本明細書にその全体が援用される。

【0021】

活性な抗菌剤は、1つの活性な抗菌剤、又は1超の活性な抗菌剤の組合せを含むことがある。活性な抗菌剤は、好ましくは、GRAS（一般に安全と認められる）食品又は食品グレード組成物である。好ましい活性な抗菌剤の非-限定的な例は、脂肪酸、酸性化塩素酸ナトリウム、及びペルオキシ酸、例えばペルオキシ酢酸及びペルオキシオクタン酸を含む。活性な抗菌剤は、最も好ましくは、オクタン酸である。 30

【0022】

抗菌組成物を食品に適用するときには、抗菌組成物は、好ましくは、活性な抗菌剤の約0.001 wt.%～約10 wt.%、活性な抗菌剤の約0.005 wt.%～約5 wt.%、及び活性な抗菌剤の約0.01 wt.%～約2 wt.%を含む。当然のことながら、異なった抗菌剤は、異なった活性を有する。当業者は、所望の効果をj得るために抗菌組成物及び濃度を選択することができるだろう。

【0023】

先に考察したように、抗菌組成物は、活性な抗菌剤に加えて、追加の機能性成分を含むことがある。活性な抗菌剤と一緒に含み得る追加の機能性成分の例は、酸化剤、担体、キレート化剤、屈水性誘発物質、増粘剤、ゲル化剤、発泡剤、フィルム-形成剤、界面活性剤、カップリング剤、酸味料、増強物質（potentiator）、香味補助剤、芳香剤、色素等を含む。抗菌組成物は好ましくは食品に適用されるので、任意の追加の機能性成分は、好ましくはGRAS又は食品グレード成分である。好ましい抗菌組成物の例は、整理番号2254USU1及びシリアル番号__で同時に出願された、「食品での使用のための抗菌組成物」の名称の係属中の特許出願により詳細に記載されている。これは、本明細書にその全体が参考として援用されている。当業者は、様々な成分が互いに逆に働かないように、所望の活性な抗菌剤及び所望の物理的性質に依拠して組成物を調合することができるだろう。 40

【0024】

抗菌組成物は、ある範囲の物理的形態を有することがある。例えば、抗菌組成物は、固 50

固体、液体、構造的な又は濃化液体又はゲル、泡、ペレット、小球、又は粉末である。更に、抗菌組成物は、溶解性フィルム、例えば、ポリビニルアルコール（PVA）又はセルロースフィルム、の一部分でもよく、あるいは抗菌組成物は、フィルムでブローし（blow）もしくはフィルムで押出し、フィルム中に染み込ませ、又はフィルム上にコートしてもよい。更に、抗菌組成物は、濃縮組成物又はすぐに食べられる組成物として調合することができる。濃縮組成物は、通常、すぐに食べられる組成物よりも運搬に費用がかからない。濃縮物は、すぐに食べられる組成物を形成するために希釈される組成物を意味する。すぐに食べられる組成物は、食品に適用される組成物を意味する。

【0025】

ある実施態様では、一旦食品が包装されると、活性な抗菌剤が効果を持続し、そして増殖の抑制を提供し続けることが望ましい。例えば、選択肢1の下では、抗菌組成物が、食品の賞味期間の全体に渡って抗菌効果を提供し続け、微生物の増殖を抑制することが望ましい。他の実施態様では、活性な抗菌剤が、活性化エネルギーが適用された直後に抗菌効果を失うことが望ましい。

【0026】

抗菌組成物の適用

抗菌組成物は、食品の包装前、食品の包装後、又は食品の包装と実質的に同時に食品に適用することができる。

【0027】

抗菌組成物は、数種類の方法で食品に適用することができる。ある実施態様では、抗菌組成物は、食品等に直接、抗菌組成物を噴霧し、霧を吹き、回転させ及び泡立たせ、及び抗菌組成物中に食品を浸漬することを含む多数の方法で、食品に直接適用することができる。抗菌組成物は、注射剤、例えば注射液として適用することができ、あるいは抗菌組成物は、食品に適用されるマリネ又はテンダライザーの一部分として適用することができる。

【0028】

ある実施態様では、抗菌組成物は、食品に間接的に適用することができる。抗菌組成物は、食品を包装に挿入する前に、又は食品に包装を適用する前に、包装に適用することができる。次いで、抗菌組成物は、食品が包装されるときに食品と接触する。本明細書で使用する「包装された食品」は、包装中に置かれたが未だ密封されていない食品を意味する。食品が包装中に挿入された後、又は食品に包装が適用された後に、抗菌組成物は包装に適用することができる（例えば、抗菌組成物は、食品が包装材料に置かれたが包装を密封する前に、包装中に注ぎ込むか又は包装中に導入することができる）。抗菌組成物は、食品の包装と実質的に同時に食品に適用することができる。更に、食品包装又は食品箱詰め（例えば、ホットドッグ又はソーセージの箱詰め）は、抗菌組成物によりコートし、処理し、又は抗菌組成物に染み込ませることができ、そして、抗菌組成物は、食品が包装又は箱内に置かれるときに食品に適用される、ことは既に考察してきた。

【0029】

食品箱詰めを用いて抗菌組成物を適用するときには、肉製品で箱を詰める前に及び調理する前に、抗菌組成物で箱をコートし、処理し又は抗菌組成物を染み込ませることによって、抗菌組成物は、食品、具体的にはホットドッグ又はソーセージに適用することができる。何れの科学的理論に拘束されるものではないが、食品の水分量は、箱から抗菌組成物を放出し、それを食品表面にコートさせるだろう。一旦食品が調理され、箱詰めが除かれると、抗菌組成物は食品表面に残り、抗菌バリアを提供する。次いで、食品は包装され、抗菌組成物は、活性化エネルギーを用いて活性化される。

【0030】

包装

本発明は、特に、包装された食品に関し、そこでは包装は密封され、活性化エネルギーは密封された食品に適用される。先に考察した「包装された食品」は、包装内に置かれたが未だ密封されていない食品を意味する。上記の食品は、真空包装、収縮包装及び調整気

10

20

30

40

50

相内部包装を含む様々な方法で包装することができる。更に、食品は、バッグ、ポーチ、フィルム、例えば収縮フィルム及び非-収縮フィルム、皿、ボール、クラムシェル包装、ウェブ包装、及びホットドッグ/フランクフルトソーセージ包装を含む様々な包装材料で包装することができる。本発明は、特に、収縮包装方法で使用される収縮包装と共に有用である。

【0031】

上で考察したように、食品の包装は、抗菌組成物の適用前、後又は抗菌組成物の適用と実質的に同時に行うことがある。しかしながら、抗菌組成物が最初に適用され、包装が別のステップで行う場合には、包装ステップは、好ましくは、抗菌組成物の適用の後30分、抗菌組成物の適用の後10分、抗菌組成物の適用の後60秒、抗菌組成物の適用の後5秒行う。抗菌組成物の食品への適用と、食品が包装材料内に置かれる時間との間の時間を少なくすることによって、食品が2つのステップ間で再汚染される可能性は減少する。

10

【0032】

活性化エネルギー

本発明の方法は、抗菌剤を活性化するために、活性化エネルギーを製品に適用することを含む。活性化エネルギーを用いる場合には、十分なエネルギーが、抗菌剤を活性化するために十分な時間、抗菌組成物に適用されなければならない。正確なエネルギー量及び時間の長さは、抗菌組成物、食品、及びエネルギー適用の方法によって変動することがある。当業者は、抗菌組成物及び食品によって、所望の活性化エネルギー及び時間を選択することができるだろう。

20

【0033】

本明細書に記載の方法の全てについて使用することができる好適な活性化エネルギーの非-限定的な例は、熱、圧力、紫外線、赤外線、超音波、ラジオ周波数、マイクロ波放射線、ガンマ放射線等を含む。好ましい活性化エネルギーは、熱、圧力及びマイクロ波放射線を含む。当然のことながら、異なった活性化エネルギーは異なったパラメーター（すなわち、量、時間）を有するだろう。当業者は、所望の結果を達成するために、活性化エネルギー及びパラメーターを選択することができるだろう。

【0034】

熱が活性化エネルギーとして使用される場合には、熱は、熱水、スチーム及び熱気を含むいくつかの方で適用することができる。

30

【0035】

熱が活性化エネルギーとして使用される場合には、熱の温度は、好ましくは、約160 °F (71°C) ~ 約210 °F (99°C)、約180 °F (82°C) ~ 約200 °F (93°C)、及び約190 °F (88°C) ~ 約200 °F (93°C) である。当然のことながら、本明細書で示される温度は、包装された食品に適用される組成物の温度（例えば、水又は空気の温度）を記載し、食品の温度を記載するものではない。本明細書に記載の他の活性化エネルギーに関して、使用される活性化エネルギーは、上記の温度で熱を使用して適用されるエネルギーに対応する。本明細書に記載の方法の全てに関連して使用できる上記の活性化エネルギーの適用時間の非-限定的な例は、約60秒未満、約1 ~ 約60秒、約2 ~ 20秒、及約3 ~ 約10秒を含む。当然のことながら、本発明の方法の熱活性化は、食品の熱表面処理（例えば、熱水又は低温殺菌）とは異なる。熱表面処理法において、熱源、例えば、熱水又はスチームは、食費表面に直接に、又は包装表面に熱を適用することにより間接的に、食品に適用される。典型的な熱表面処理は、微生物の存在を減少させるための試みとして、高温の熱及び/又は長時間の曝露を適用する（例えば、微生物を死滅させるための「致死」量の熱を提供する）。更に、熱表面処理は、大規模な設備投資を必要とし、処理設備に大きなスペースを割く。最後に、熱表面処理は、色及び匂いを含む、食品に対する負の感覚神経を刺激する効果を有し、肉製品に対する液体のバジリ体積を増加させる。本発明の熱活性化は、例えあつたとしても、微生物レベルの僅かな減少（例えば、「部分致死」量の熱）を与える。それは、熱を加える目的は、その結果、微生物のレベルを減少させる、適用された抗菌組成物を活性化することであり、微生物レベルを減少させるため熱そのものを使用することではない

40

50

からである。加えて、本発明の方法で使用される熱は、感覚神経を刺激する性質又はパー
ジ体積に影響を与えない。

【0036】

任意の科学的理論に拘束されるものではないが、2つの方法のうちの1つにおいて本発明
が働くと考えられる。第1に、エネルギーは、細胞死に起因する反応の動力学を増加させ
ることが知られている。従って、本発明のエネルギーの、抗菌組成物で処理された食品へ
の適用は、この原理に基いて抗菌組成物の効力を増加させることがある。第2に、細菌膜
の二重層中のリン脂質は、相転移温度又は融解温度とも称される、狭い温度範囲に渡る物
理的状態での過激な変化を経験することが知られている。類似の構造的及び/又は変性的
変化は、細胞内オルガネラで起こる。本発明は、相転移温度に近づく又は通過するために
エネルギーに微生物を曝露することによって、及び二重層内の液晶構造、そこではその二
重層が抗菌組成物により浸透性である、をつくることによって、これらの現象を利用して
いる、と考えられる。更に、微生物内の標的とされたオルガネラはまた、オルガネラを抗
菌組成物に対してより敏感にさせる構造的変化を示す。

10

【0037】

ある実施態様では、本発明の方法は、活性化エネルギーとしての熱、及び包装材料とし
ての収縮包装フィルムを用いて、収縮トンネル中で行うことができる。収縮包装法では、
食品は、加熱されたときに収縮し、食品の周囲にフィルムを形成するように設計されてい
る包装フィルムにおいて、真空-包装される。一旦真空-包装されると、包装された食品は
、包装材料に熱を適用して食品の周りに包装材料を収縮する、収縮トンネル中を移動する
。熱は、加熱した浴槽への浸漬又は滝のように落下する熱水による方法を含むいくつかの
方法で適用することができる。

20

【0038】

本発明が収縮トンネルと関連して使用される場合には、本発明は、標準的な収縮トンネ
ル設備又は改変された収縮トンネル設備を使用することがある。収縮トンネルの非-限定
的な例は、図1〜5に記載されている。当然のことながら、本発明は、図1〜5に記載の様々
な収縮トンネルを含むいずれの収縮トンネルでも使用することができ、そして、図1〜5に
記載の収縮トンネルは、例示に過ぎない。図面に言及する場合に、全体に示される構造及
び要素は、参照数字と共に示す。

【0039】

図1は、概して、浸漬型収縮トンネル(10)の図を示す。浸漬型収縮トンネル(10)は
、加熱水が満たされている。浸漬型収縮トンネル(10)において、食品(14)は、コンベ
ヤ(16)上の加熱水で満たされた浸漬型収縮トンネル(10)に入る。本発明の方法では、
食品(14)は、加熱水中に浸漬されるので、加熱水は、余分な包装フィルムを収縮し、同
時に、食品に適用される抗菌組成物を活性化する。

30

【0040】

図2は、概して、滝状(cascading)型収縮トンネル(20)の図を示す。滝状型収縮トン
ネル(20)は、コンベヤ(16)を含む。滝状型収縮トンネル(20)は、食品(14)の上に
加熱水をスプレーする、複数の上部落下水流(22)を備える。コンベヤの下方より、加熱
水(24)のノズルは、食品(14)の底をスプレーする。本発明の方法において、食品(14)
は、コンベヤ(16)上の収縮トンネル(20)に入り、水流(22)及びノズル(24)は、
食品(14)上に加熱水をスプレーする。このことは、余分の包装フィルムを収縮させ、同
時に食品に適用される抗菌組成物を活性化する。

40

【0041】

図3は、概して、ボール底を持つ、滝状型収縮トンネル(30)の図を示す。滝状型収縮
トンネル(30)は、コンベヤ(16)、複数の上部落下水流(22)及びボール底(32)を含
む。ボール底(32)は、落下する水流(22)からの加熱水を集め、加熱水によって食品(14)
の底が覆われることを確実にするために働く。本発明の方法では、食品(14)は、コン
ベヤ(16)上の収縮トンネル(30)に入り、そして、食品(14)が、落下する水流(22)
からの加熱水で満たされているボール底(32)を移動するにつれて、水流(22)は、食

50

品（14）上に加熱水をスプレーする。加熱水は、余分な包装フィルムを収縮し、同時に食品に適用される抗菌組成物を活性化する。

【0042】

図4は、概してノズル底を持つドリップフロー型収縮トンネル（40）の図を示す。ドリップフロー型収縮トンネルは、コンベヤ（16）、及び加熱水で満たされた上部ドリップパン（42）を含む。上部ドリップパン（42）は、加熱水をドリップパン（42）から流出させ、食品（14）上に流れさせるための、多くの小孔（44）を含む。この型の収縮トンネルの利点は、図2に記載の落下する収縮トンネルと比べて、加熱水への食品（14）の長い曝露時間である。下方より、加熱水のノズル（24）は、加熱水で食品（14）をスプレーする。本発明の方法では、食品（14）は、コンベヤ（16）上の収縮トンネル（40）に入り、ドリップパン（42）から加熱水及び加熱水のノズル（24）からの加熱水に曝露される。加熱水は、余分な包装フィルムを収縮し、同時に食品に適用される抗菌組成物を活性化する。

10

【0043】

図5は、概して、ボール底を持つドリップフロー型収縮トンネル（50）の図を示す。収縮トンネル（50）は、コンベヤ（16）、ドリップパン（42）中の加熱水を流すための多くの小孔（44）を有する上部ドリップパン（42）、及び加熱水で満たされたボール底（32）を含む。この型の収縮トンネルはまた、図2に記載の落下する収縮トンネルと比べて、加熱水への長い曝露時間という利点を有する。本発明の方法では、食品（14）は、コンベヤ（16）上の収縮トンネル（50）に入る。食品（14）は、小孔（44）により上部底（42）からの加熱水、及び加熱水で満たされた低部底（32）からの加熱水に曝露される。加熱水は、余分な包装フィルムを収縮し、同時に食品に適用される抗菌組成物を活性化する。

20

【0044】

本発明をより完全に理解するために、以下の実施例を、いくつかの実施態様を説明するために提供する。これらの実施例及び実験は、例証として理解されるべきであり、限定するものではない。反対に示さない場合には、全ての割合は、重量基準である。

【実施例】

【0045】

実施例 1

以下は、本発明の方法で使用される酸性化塩素酸ナトリウム（ASC）組成物の例である。そこでは、ASCは、刺激された収縮トンネルを食品が通過することにより、活性化された。

30

【0046】

本実施例のために、塩素酸ナトリウムは、水で約500 ppm～約1,200 ppmに希釈した。次いで、GRAS酸、例えば、クエン酸又は重硫酸ナトリウム、を用いて、塩素酸ナトリウムのpHを約2.4～約2.6に調整した。

【0047】

【表1】

表1 酸性化塩素酸ナトリウム組成物

レベル (ppm)	原料
QS	水
1,200ppm	塩素酸ナトリウム
6,000ppm	クエン酸

最終溶液 pH～2.5

40

【0048】

リン酸緩衝希釈水に懸濁したATCC 19112、ATCC 19114、ATCC 19115、ATCC 7644及びNCTC 10890を含むL.モノサイトゲネスの5種の株の等量混合物を、接種材料として使用した。接種材料の0.1ミリリットルをRTE七面鳥胸肉に置き、殺菌済みの湾曲したガラス製ロッド

50

で延ばし、次いで、5℃で10分間保存し、細菌を接種させた。次いで、RTE七面鳥胸肉に表1に記載の抗菌組成物を15秒間スプレイした。本実施例では、各RTE七面鳥胸肉に適用した抗菌組成物の体積は、約15ミリリットルであった。七面鳥胸肉をバッグ内に置いた。バッグを直ちに真空包装し、15秒間、200 °Fの水に浸し、収縮トンネルの通過を模倣した。次いで、バッグを1分以上、2℃の水浴中に浸した。1処理当たり、2点反復した。L.モノサイトゲネスの集団について分析する前に、最高7日間、試料を5℃で保存した。バーモント大学培養液の50ミリリットルを各バッグに加えた。RTE七面鳥胸肉を回転して細胞を回収した。得られた懸濁液を改変オックスフォード培地アガーに播種し、L.モノサイトゲネスの計数の前に、プレートを35℃で72時間インキュベートした。

【0049】

【表2】

10

表2 包装されたRTE七面鳥に接触しているL.モノサイトゲネスに対するASC及び熱の効力

処理	熱曝露 (秒)	1日		7日	
		平均 Log ₁₀ CFU/試料	平均 Log ₁₀ 減少	平均 Log ₁₀ CFU/試料	平均 Log ₁₀ 減少
水	0	7.61	NA	9.02	NA
ASC	0	7.46	0.15	8.24	0.78
	15	6.48	1.13	6.82	2.20

20

【0050】

処理の7日後、ASCは、L.モノサイトゲネスの0.78 log減少を示した。しかし、ASCの活性は、食品中、L.モノサイトゲネス集団を2.20 log減少させた。RTE肉製品中の天然L.モノサイトゲネスの汚染レベルは、一般的に低い（約<1 CFU/g）ことが公表されている。Gombas, D.E.他（2003）、すぐに食べられる食品中のリステリア・モノサイトゲネスの生存、Journal of Food Protection (66) 559-569。従って、一旦活性化されると、抗菌組成物は、リステリア・モノサイトゲネス汚染が実質的にないRTE製品を与える。ASCの熱による活性化は、FSISフォーム10,240-1に記載されている後致死性処理のFSIS要件を満たすL.モノサイトゲネス集団の減少をもたらした。

30

【0051】

実施例 2

以下は、本発明の方法で使用されるオクタン酸組成物の例である。そこでは、オクタン組成物が、模擬の収縮トンネルの食品の通過によって活性化された。本実施例のために、1,000 ppm～約10,000 ppmのオクタン酸、約1.0 %～約4.0%のエチレンオキシド/プロピレンオキシド共重合体（プルロニックF108）、及び約2.0～約6.0%のプロピレングリコールの溶液を、任意のGRAS酸、例えばリン酸でpH 1.0に調整した。

【0052】

40

【表 3】

表 3 オクタン酸組成物

レベル (Wt. %)	原料
88.15	水
2.85	ブルロニックF108
5.00	プロピレングリコール
3.00	リン酸 (75%)
1.00	オクタン酸

最終溶液 pH~1.18

10

【0053】

リン酸緩衝希釈水に懸濁したATCC 19112、ATCC 19114、ATCC 19115、ATCC 7644及びNCT C 10890を含むL.モノサイトゲネスの5種の株の等量混合物を、接種材料として使用した。接種材料の0.1ミリリットルをRTE七面鳥胸肉に置き、殺菌済みの湾曲したガラス製ロッドで延ばし、次いで、5℃で10分間保存し、細菌を接種させた。次いで、RTE七面鳥胸肉に表3に記載の抗菌組成物を15秒間スプレイした。本実施例では、各RTE七面鳥胸肉に適用した抗菌組成物の体積は、約15ミリリットルであった。七面鳥胸肉をバッグ内に置いた。バッグを直ちに真空包装し、15秒間、200 °Fの水に浸し、収縮トンネルの通過を模倣した。次いで、バッグを1分以上、2℃の水浴中に浸した。1処理当たり、2点反復した。L.モノサイトゲネスの集団について分析する前に、試料を5℃で24時間保存した。バーモント大学培養液の50ミリリットルを各バッグに加えた。RTE七面鳥胸肉を回転して細胞を回収した。得られた懸濁液を改変オックスフォード培地アガーに播種し、L.モノサイトゲネスの計数の前に、プレートを35℃で72時間インキュベートした。

20

【0054】

【表 4】

表 4 RTE七面鳥に接触しているL.モノサイトゲネスに対するオクタン酸及び熱の効力

30

処理	熱曝露 (秒)	平均Log ₁₀ CFU/試料	平均Log ₁₀ 減少
水	0	7.61	NA
1%オクタン酸	0	6.41	1.20
	15	5.57	2.04

【0055】

1%オクタン酸で処理した後、L.モノサイトゲネスは1.20 log減少を示した。しかし、オクタン酸の活性化は、食品中、L.モノサイトゲネス集団を2.04 log減少させた。RTE肉製品中の天然L.モノサイトゲネスの汚染レベルは、一般的に低い（約<1 CFU/g）ことが公表されている。従って、一旦活性化されると、抗菌組成物は、リステリア・モノサイトゲネス汚染が実質的にないRTE製品を与える。本実施例は、オクタン酸が、FSISフォーム10,240-1に記載されている後致死性処理のFSIS要件を満たすことを示している。

40

【0056】

実施例 3

以下は、本発明の方法を用いるペルオキシ酸組成物の例である。そこでは、ペルオキシ酸組成物は、模擬の収縮トンネルの食品の通過によって活性化された。

【0057】

本実施例のために、約100 ppm~約400 ppmのペルオキシ酸、約10 ppm~約50 ppmのペル

50

オキシオクタン酸、約75 ppm～約300 ppmのオクタン酸、及び約32 ppm～約150 ppmの過酸化水素の溶液をリン酸でpH 1.5に調整した。

【0058】

【表5】

表5 ペルオキシ酸組成物

レベル (ppm)	原料
775	酸性酸
200	ペルオキシ酢酸
140	オクタン酸
75	過酸化水素
25	ペルオキシオクタン酸
10	HEDP

最終溶液 pH～1.5

【0059】

リン酸緩衝希釈水に懸濁したATCC 19112、ATCC 19114、ATCC 19115、ATCC 7644及びNCT C 10890を含むL.モノサイトゲネスの5種の株の等量混合物を、接種材料として使用した。接種材料の0.1ミリリットルをローストビーフ試料に置き、殺菌済みの湾曲したガラス製ロッドで延ばし、次いで、5℃で10分間保存し、細菌を接種させた。次いで、RTEローストビーフ試料に表5に記載の抗菌組成物を15秒間スプレーした。本実施例では、各RTEローストビーフ試料に適用した抗菌組成物の体積は、約15ミリリットルであった。ローストビーフ試料をバッグ内に置いた。バッグを直ちに真空包装し、15秒間、200 °Fの水に浸し、収縮トンネルの通過を模倣した。次いで、バッグを1分以上、2℃の水浴中に浸した。1処理当たり、2点反復した。L.モノサイトゲネスの集団について分析する前に、試料を5℃で24時間保存した。バーモント大学培養液の50ミリリットルを各バッグに加えた。RTEローストビーフ試料を回転して細胞を回収した。得られた懸濁液を改変オックスフォード培地アガーに播種し、L.モノサイトゲネスの計数の前に、プレートを35℃で72時間インキュベートした。

【0060】

【表6】

表6 RTEローストビーフに接触しているL.モノサイトゲネスに対するペルオキシ酸及び熱の効力

処理	熱曝露 (秒)	平均Log ₁₀ CFU/試料	平均Log ₁₀ 減少
水	0	8.72	NA
ペルオキシ酸 抗菌性	0	8.13	0.59
	15	7.74	0.98

【0061】

ペルオキシ酸で処理した後、L.モノサイトゲネスは0.59 logの減少を示した。しかし、ペルオキシ酸の活性化は、食品中、L.モノサイトゲネス集団を0.98 log減少させた。RTE肉製品中の天然L.モノサイトゲネスの汚染レベルは、一般的に低い（約<1 CFU/g）ことが公表されている。従って、一旦活性化されると、抗菌組成物は、リステリア・モノサイトゲネス汚染が実質的にないRTE製品を与える。

【0062】

実施例 4

以下は、本発明の方法で一緒に使用されるASC組成物及びオクタン酸組成物の例である。そこでは、両組成物は、模擬の収縮トンネルの食品の通過によって活性化された。

【0063】

本実施例のために、塩素酸ナトリウムを水で約500 ppm～約1,200 ppmに希釈した。次いで、塩素酸ナトリウムのpHを任意のGRAS酸、例えばクエン酸又は重硫酸ナトリウムで約2.4～約2.6に調整した。約1,000 ppm～約10,000 ppmのオクタン酸、約1.0～約4.0 wt. %のエチレンオキシド/プロピレンオキシド共重合体（ブルロニックF108）及び約2.0～約6.0 wt. %のプロピレングリコールを含むオクタン酸の第2溶液を調製した。任意にGRAS酸、例えばリン酸でオクタン酸溶液をpH 2.0に調整した。

【0064】

【表7】

表7 酸性化塩素酸ナトリウム組成物

レベル (ppm)	原料
QS	水
1200	塩素酸ナトリウム
6000	クエン酸

最終溶液 pH～2.5

【0065】

【表8】

表8 オクタン酸組成物

レベル (Wt. %)	原料
90.95	水
2.85	ブルロニックF108
5.00	プロピレングリコール
0.20	リン酸 (75%)
1.00	オクタン酸

最終溶液 pH～2.0

【0066】

リン酸緩衝希釈水に懸濁したATCC 19112、ATCC 19114、ATCC 19115、ATCC 7644及びNCTC 10890を含むL.モノサイトゲネスの5種の株の等量混合物を、接種材料として使用した。接種材料の0.1ミリリットルをRTE七面鳥胸肉に置き、殺菌済みの湾曲したガラス製ロッドで延ばし、次いで、5℃で10分間保存し、細菌を接種させた。次いで、RTE製品の表面にASC溶液を適用した。その直後、七面鳥胸肉をバッグ内に置いた。次いで、オクタン酸溶液をバッグ内のRTE製品に適用した。本実施例では、各RTE七面鳥胸肉に適用した抗菌組成物の各体積は、約15ミリリットルであった。バッグを直ちに真空包装し、2又は15秒間、200°Fの水に浸し、収縮トンネルの通過を模倣した。次いで、バッグを1分以上、2℃の水浴中に浸した。1処理当たり、2点反復した。L.モノサイトゲネスの集団について分析する前に、試料を5℃で最高14日間保存した。バーモント大学培養液の50ミリリットルを各バッグに加えた。RTE七面鳥胸肉を回転して細胞を回収した。得られた懸濁液を改変オックスフォード培地アガーに播種し、L.モノサイトゲネスの計数の前に、プレートで35℃で72時間インキュベートした。

【0067】

【表 9】

表 9 RTE七面鳥に接触しているL. モノサイトゲネスに対するASC及びオクタン酸の効力

処理	熱曝露 (秒)	保存 1 日		保存14日	
		平均 Log ₁₀ CFU/試料	平均 Log ₁₀ 減少	平均 Log ₁₀ CFU/試料	平均 Log ₁₀ 減少
未処理	2	4.09	NA	5.19	NA
ASC	2	2.15	1.94	2.05	3.14
	15	<1.70 ^a	>2.39	<1.70	>3.49
ASC及び オクタン酸	2	1.94	2.15	<1.70	>3.49
	15	<1.70	>2.39	<1.70	>3.49

^aアッセイの検出限界は1.70log₁₀ CFU/試料であった

【0068】

ASC及びオクタン酸の熱による活性化により、14日間保存後、RTE七面鳥胸肉には復元可能なコロニーが存在しなかった。従って、一旦活性化されると、抗菌組成物は、処理RTE食品に接触しているL.モノサイトゲネスの増殖を実質的に抑制する。本実施例は、ASC及びオクタン酸の使用が、FSISフォーム10,240-1に記載されている後致死性処理のFSIS要件を満たし、そして、FSISフォーム10,240-1に記載されているL.モノサイトゲネスの増殖を抑制する抗菌剤又は方法の要件を満たすことを示している。

【0069】

実施例 5

以下の実施例は、本発明の方法において使用される場合に、七面鳥のフランクフルトソーセージに接触しているリステリア・モノサイトゲネスの殺菌におけるオクタン酸溶液の効力を決定した。そこでは、オクタン酸組成物は、模擬の収縮トンネルの食品の通過を模倣することによって活性化された。

【0070】

本実施例のために、930 ppmのオクタン酸水溶液を以下の組成：930 ppmのオクタン酸、830 ppmの1-ヒドロキシエチリデン-1,1-ジホスホン酸 (Dequest 2010)、1,250 ppmの1-オクタンスルホン酸塩 (1-octanesulfonate) で調製し、リン酸で約pH 1.5に調整した。リン酸緩衝希釈水に懸濁したATCC 19112、ATCC 19114、ATCC 19115、ATCC 7644及びNCTC 10890を含むL.モノサイトゲネスの5種の株の等量混合物を、接種材料として使用した。接種材料の0.125ミリリットルをピペットでとり、殺菌したポリエチレンバッグ内の各々の七面鳥フランクフルトソーセージに置いた。フランクフルトソーセージを10℃で10日間保存し、細菌を接種した。1ミリリットルのオクタン酸調合物（又は対照用に殺菌水）を各バッグに入れた。バッグを真空包装し、最高15秒間、200 °Fの水に浸し、収縮トンネルの通過を模倣した。

【0071】

実施例 6

以下の実施例は、RTEオープンロースト七面鳥胸肉に接触しているL.モノサイトゲネスを減少させることに対する1.0%のオクタン酸溶液の効力を決定した。そこでは、オクタン酸は、模擬の浸漬収縮トンネルの食品の通過を模倣することによって活性化された。本実施例のために、%オクタン酸及びカップラーとしての15%ポリソルベート (Polysorbate) 80からなる1%オクタン酸水溶液を、0.3%リン酸を用いてpH 2.0に調整した。リン酸緩衝希釈水に懸濁したATCC 19112、ATCC 19114、ATCC 19115、ATCC 7644及びNCTC 10890を含むL.モノサイトゲネスの5種の株の等量混合物を、接種材料として使用した。試料表面を50マイクロリットルの接種材料で点-接種した。接種材料を殺菌済みの湾曲したガラス製ロッ

ドで延ばした。接種した試料を5℃で30分間保存し、その後、細菌を接種する処理を行った。接種した七面鳥試料を収縮バッグ内に入れた。15ミリリットルのオクタン酸調合物をバッグに加え、直ちに真空包装し、そして1分以上、2℃の水浴中に浸す前に、10秒間、190 °Fに加熱した水に浸し（処理試料）、又は2秒間、190 °Fに加熱した水に浸した（未処理試料）。1処理当たり、5点反復した。L.モノサイトゲネスの集団について分析する前に、試料を5℃で24時間保存した。バーモント大学培養液の50ミリリットルを各バッグに加えた。七面鳥試料を50回回転させ、得られた懸濁液を改変オックスフォード培地アガーに播種した。病原菌を計数する前に、プレートに35℃で48時間インキュベートした。

【0072】

【表10】

10

表11 RTEロースト七面鳥胸肉に接触しているL.モノサイトゲネスにおける1.0%オクタン酸の効力

処理溶液	平均Log ₁₀ CFU/試料	Log ₁₀ 減少対照
未処理対照	4.91	適用なし
1.0%オクタン酸	2.49	2.42

【0073】

オープンロースト七面鳥胸肉の1.0%オクタン酸による処理は、L.モノサイトゲネスの2.42 log減少を示した。RTE肉製品中の天然L.モノサイトゲネスの汚染レベルは、一般的に低い（約<1 CFU/g）ことが公表されている。従って、一旦活性化されると、抗菌組成物は、リステリア・モノサイトゲネス汚染が本質的にないRTE製品を与える。本実施例は、オクタン酸が、FSISフォーム10,240-1に記載されている後致死性処理のFSIS要件を満たすことを示している。

20

【0074】

実施例 7

以下の実施例は、七面鳥ハムに接触しているL.モノサイトゲネスに対するオクタン酸の1.0%溶液の効力を決定した。そこでは、オクタン酸組成物は、模擬の収縮トンネルの食品の通過を模倣することにより活性化された。本実施例では、実施例6で使用したのと同じの水溶液を使用した。リン酸緩衝希釈水に懸濁したATCC 19112、ATCC 19114、ATCC 19115、ATCC 7644及びNCTC 10890を含むL.モノサイトゲネスの5種の株の等量混合物を、接種材料として使用した。試料表面を50マイクロリットルの接種材料で点-接種した。接種材料を殺菌済みの湾曲したガラス製ロッドで延ばした。接種した試料を5℃で30分間保存し、その後、細菌を接種する処理を行った。接種した七面鳥ハム試料を収縮バッグ内に入れた。10ミリリットルのオクタン酸組成物をバッグに加え、直ちに真空包装し、そして1分以上、2℃の水浴中に浸す前に、10秒間、190 °Fに加熱した水に浸し（処理試料）、又は2秒間、190 °Fに加熱した水に浸した（未処理試料）。1処理当たり、5点反復した。L.モノサイトゲネスの集団について分析する前に、試料を5℃で24時間保存した。バーモント大学培養液の50ミリリットルを各バッグに加えた。七面鳥ハム試料を50回回転させ、得られた懸濁液を改変オックスフォード培地アガーに播種した。病原菌を計数する前に、プレートを35℃で48時間インキュベートした。

30

40

【0075】

【表 1 1】

表12 七面鳥ハムに接触しているL.モノサイトゲネスの殺菌における1.0%オクタン酸の効力

処理溶液	平均Log ₁₀ CFU/試料	Log ₁₀ 減少対対照
未処理対照	4.86	適用なし
オクタン酸	2.52	2.34

10

【0076】

七面鳥ハムの1.0%オクタン酸による処理は、L.モノサイトゲネスの2.34 log減少を示した。RTE肉製品中の天然L.モノサイトゲネスの汚染レベルは、一般的に低い（約<1 CFU/g）ことが公表されている。従って、一旦活性化されると、抗菌組成物は、リステリア・モノサイトゲネス汚染が本質的にないRTE製品を与える。本実施例は、オクタン酸が、FSIS フォーム10,240-1に記載されている後致死性処理のFSIS要件を満たすことを示している。

【0077】

実施例 8

以下は、ロースとビーフに接触しているL.モノサイトゲネスに対する1.0%オクタン酸溶液の効力を決定した。そこでは、オクタン組成物は、模擬の収縮トンネルの食品の通過によって活性化された。本実施例のために、2.85%のエチレンオキシド/プロピレンオキシド共重合体（プルロニックF108）をカップラーとして用いて1%オクタン酸水溶液を調製し、0.3%リン酸でpH 2.0に調整した。リン酸緩衝希釈水に懸濁したATCC 19112、ATCC 19114、ATCC 19115、ATCC 7644及びNCTC 10890を含むL.モノサイトゲネスの5種の株の等量混合物を、接種材料として使用した。接種材料の50マイクロリットルでローストビーフ表面を点-接種した。接種材料を殺菌済みの湾曲したガラス製ロッドで延ばした。接種したローストビーフ試料を5℃で30分間保存し、その後細菌を接種する処理を行った。ローストビーフ試料をスプレーによりオクタン酸で処理し、その結果、各処理試料に対して、約15ミリリットルのオクタン酸調合物を保持した。ローストビーフ試料を収縮トンネル中に置き、直ちに真空包装し、そして1分以上、2℃の水浴中に浸す前に、2、6又は10秒間、200 °Fに加熱した水に浸し（処理試料）、又は2秒間、200 °Fに加熱した水に浸した（未処理試料）。1処理当たり、10点反復した。L.モノサイトゲネスの集団について分析する前に、試料を5℃で24時間保存した。バーモント大学培養液の50ミリリットルを各バッグに加えた。ローストビーフ試料を50回回転させ、得られた懸濁液を改変オックスフォード培地アガーに播種した。病原菌を計数する前に、プレートを35℃で48時間インキュベートした。

20

30

【0078】

【表 1 2】

表13 ローストビーフに接触しているL.モノサイトゲネスの殺菌における1.0%オクタン酸の効力

処理溶液	熱曝露 (秒)	平均Log ₁₀ CFU/試料	Log ₁₀ 減少対対照
未処理対照	2	4.76	適用なし
1.0%オクタン酸	2	3.02	1.74
	6	2.73	2.03
	10	2.51	2.26

40

【0079】

試験の結果は、食品内のオクタン酸の活性化に伴って、効率が増したことを明白に証明

50

する。1%オクタン酸の熱による活性化は、病原菌の集団を最高2.26 log減少させた。RTE肉製品中の天然L.モノサイトゲネスの汚染レベルは、一般的に低い（約<1 CFU/g）ことが公表されている。従って、一旦活性化されると、抗菌組成物は、リステリア・モノサイトゲネス汚染が本質的にないRTE製品を与える。本実施例は、オクタン酸が、FSISフォーム10,240-1に記載されている後致死性処理のFSIS要件を満たすことを示している。

【0080】

実施例 9

以下の実施例は、七面鳥胸肉及びローストビーフに接触しているL.モノサイトゲネスに対する1.0%オクタン酸溶液の効率を決定した。そこでは、オクタン酸組成物は、慣用的な落下する収縮トンネルを通過することによって活性化された。

【0081】

本実施例のために、カップラーとして3%ポリソルベート20を用いて1%オクタン酸水溶液を調製し、0.3%リン酸を用いてpH 2.0に調整した。リン酸緩衝希釈水に懸濁した、スコットA（血清型4b、ヒト単離物）、H7750（非-血清型、フランクフルトソーセージ単離物）、AC33（非-血清型、調理済みのハムの単離物）、LM108M（血清型1/2b、サラミソーセージ単離物）、及びF6854（血清型 1/2a、フランクフルトソーセージ単離物）を含むL.モノサイトゲネスの5種の株の等-量混合物を使用した。七面鳥胸肉及びローストビーフの表面を50ミリリットルの接種材料で点-接種した。接種材料を殺菌済みの湾曲したガラス製ロッドで延ばした。接種したローストビーフ試料を5℃で30分間保存し、その後細菌を接種する処理を行った。RTE試料を収縮バッグ中に置いた。各処理試料への約15ミリリットルのオクタン酸調合物の直接的適用により、RTE試料をオクタン酸で処理した。バッグを直ちに真空包装し、Cryovac ST-101の滝状型収縮トンネルに送った。200°Fの水に約5秒間、RTE食品を曝露するように、収縮トンネルのコンベヤベルトを設定した。各処理当たり3点反復した。L.モノサイトゲネスの集団について分析する前に、試料を5℃で24時間保存した。バーモント大学培養液の50ミリリットルを各バッグに加えた。RTE食品試料を50回回転させ、得られた懸濁液を改変オックスフォード培地アガーに播種した。病原菌を計数する前に、プレートに35℃で48時間インキュベートした。

【0082】

【表 13】

表14 七面鳥胸肉及びローストビーフの表面に接触しているL.モノサイトゲネスの殺菌における1.0%オクタン酸及び熱の効力

食品	抗菌処理	熱	平均Log ₁₀ CFU/試料	Log ₁₀ 減少対照
七面鳥胸肉	なし（対照）	加熱なし	5.05	NA
	1%オクタン酸	加熱なし	3.72	1.33
		落下する水、 200°F 5分間	3.08	1.97
ローストビーフ	なし（対照）	加熱なし	4.92	NA
	1%オクタン酸	加熱なし	4.11	0.81
		落下する水、 200°F 5分間	3.66	1.26

【0083】

七面鳥の胸肉及びローストビーフの1%オクタン酸及び熱による処理は、各々、L.モノサイトゲネスの1.97及び1.26のlog減少をもたらした。RTE肉製品中の天然L.モノサイトゲネスの汚染レベルは、一般的に低い（約<1 CFU/g）ことが公表されている。従って、一旦活

性化されると、抗菌組成物は、リステリア・モノサイトゲネス汚染が本質的にないRTE製品を与える。本実施例は、オクタン酸が、FSISフォーム10,240-1に記載されている後致死性処理のFSIS要件を満たすことを示している。

【0084】

実施例 10

以下の実施例は、ローストビーフに接触しているL.モノサイトゲネスに対する1.0%オクタン酸溶液の効率を決定した。ここでは、オクタン酸は、修飾ドリップフロー型収縮トンネルを通過することによって活性化された。本実施例のために、カップラーとして3%ポリソルベート20を用いて1%オクタン酸溶液を調製し、0.3%リン酸を用いてpH 2.0に調整した。カップラーとして3%ポリソルベート20を用いて1%オクタン酸の第2溶液を調製し、2.55%クエン酸及び0.6%水酸化ナトリウムを用いてpH 4.0に調整した。2つの調合物の効力を評価した。リン酸緩衝希釈水に懸濁した、スコットA（血清型4b、ヒト単離物）、H7750（非-血清型、フランクフルトソーセージ単離物）、AC33（非-血清型、調理済みのハムの単離物）、LM108M（血清型1/2b、サラミソーセージ単離物）、及びF6854（血清型 1/2a、フランクフルトソーセージ単離物）を含むL.モノサイトゲネスの5種の株の等-量混合物を使用した。ローストビーフ試料を50ミリリットルの接種材料で点-接種した。接種材料を殺菌済みの湾曲したガラス製ロッドで延ばした。接種したRTE食品試料を5℃で30分間保存し、その後細菌を接種する処理を行った。RTE食品試料を収縮バッグ中に置いた。各処理試料への約15ミリリットルのオクタン酸調合物の直接的適用により、RTE試料をオクタン酸で処理した。バッグを直ちに真空包装し、改変Cryovac ST-101のドリップフロー型収縮トンネルに送った。200°Fの水に約7秒間、RTE食品を曝露するように、収縮トンネルのコンベヤベルト速度を設定した。対照試料を200°Fに加熱した水中に2秒間浸漬した。各処理当たり3点反復した。L.モノサイトゲネスの集団について分析する前に、試料を5℃で24時間保存した。バーモント大学培養液の50ミリリットルを各バッグに加えた。RTE食品試料を50回回転させ、得られた懸濁液を改変オックスフォード培地アガーに播種した。病原菌を計数する前に、プレートを35℃で48時間インキュベートした。

【0085】

【表 1 4】

表15 ローストビーフに接触しているL.モノサイトゲネスの殺菌における1%オクタン酸及び熱の効力

抗菌処理	熱	平均Log ₁₀ CFU/試料	Log ₁₀ 減少対対照
なし（対照）	2秒	4.31	NA
リン酸でpH2に 酸性化された 1%オクタン酸	2秒	3.13	1.18
	滴下流水、 200°F、7秒	2.26	2.05
リン酸でpH4に 酸性化された 1%オクタン酸	2秒	2.22	2.09
	滴下流水、 200°F、7秒	2.05	2.26

【0086】

リン酸でpH 2に調整した1%オクタン酸及び熱によるローストビーフの処理は、L.モノサイトゲネスを2.05 log減少させ、一方、抗菌組成物単独では、病原菌集団を1.18 log減少させた。クエン酸でpH 4に調整した1%オクタン酸及び熱によるローストビーフの処理は、L.モノサイトゲネスを2.26 log減少させ、一方、抗菌組成物単独では、病原菌集団を2.09 log減少させた。RTE肉製品中の天然L.モノサイトゲネスの汚染レベルは、一般的に低い（約<1 CFU/g）ことが公表されている。従って、一旦活性化されると、抗菌組成物は、リステリア・モノサイトゲネス汚染が本質的にないRTE製品を与える。本実施例は、オクタ

ン酸が、FSISフォーム10,240-1に記載されている後致死性処理のFSIS要件を満たすことを示している。

【0087】

先の概要、詳細な説明、及び実施例は、本発明及び本発明の特定の実施態様を理解するしっかりした基礎を提供するものである。本発明は様々な実施態様を含むことができるので、上記の情報は、限定するものではない。本発明は請求の範囲にある。

【図面の簡単な説明】

【0088】

【図1】 図1は、浸漬型収縮トンネルの図である。

【図2】 図2は、滝状型収縮トンネルの図である。

【図3】 図3は、ボール底を有する、滝状型収縮トンネルの図である。

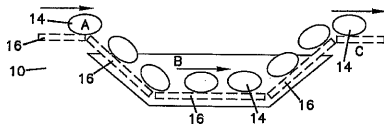
【図4】 図4は、底ノズルを有する、ドリップフロー型収縮トンネルの図である。

【図5】 図5は、ボール底を有する、ドリップフロー型収縮トンネルの図である。

10

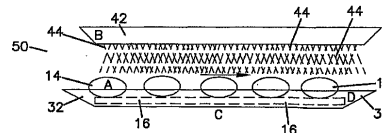
【図1】

FIG. 1



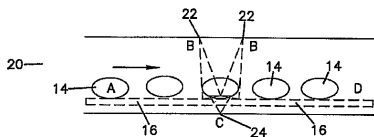
【図5】

FIG. 5



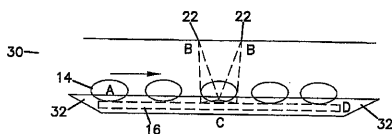
【図2】

FIG. 2



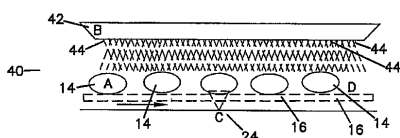
【図3】

FIG. 3



【図4】

FIG. 4



フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I	
A 2 3 L	3/00	(2006.01)	A 2 3 L 3/00 1 0 1 A
A 2 3 B	4/00	(2006.01)	A 2 3 B 4/00 A
A 2 3 B	4/14	(2006.01)	A 2 3 B 4/14 Z

(74)代理人 100087871

弁理士 福本 積

(74)代理人 100087413

弁理士 古賀 哲次

(74)代理人 100108903

弁理士 中村 和広

(74)代理人 100117019

弁理士 渡辺 陽一

(74)代理人 100134784

弁理士 中村 和美

(72)発明者 バーネット, スコット エル.

アメリカ合衆国, ミネソタ 5 5 0 3 3, セント ポール, ロンバード アベニュー 9 2 5

(72)発明者 チョップスキー (ヘルテメス), ジョセリン エイチ.

アメリカ合衆国, ミネソタ 5 5 1 2 3, イーガン, バーチ ポイント 1 2 6 3 # 2

(72)発明者 ハート, ジョイ ジー.

アメリカ合衆国, ミネソタ 5 5 0 3 3, ヘースティングス, リーワード アベニュー サウス 1 1 6 0 0

(72)発明者 ポットバーク, テレサ シー.

アメリカ合衆国, ミネソタ 5 5 3 8 7, ワコニア, ディアフィールド ロード 1 4 1 7

(72)発明者 グッツマン, ティモシー エー.

アメリカ合衆国, ミネソタ 5 5 1 2 3, イーガン, クリムゾン リーフ コート 6 1 6

(72)発明者 ブラウン, ダニエル ジー.

アメリカ合衆国, ミネソタ 5 5 1 9 2, オースティン, シックス アベニュー ノースウエスト 1 1 1 2

(72)発明者 クリスチャンソン, リチャード ジェイ.

アメリカ合衆国, ミネソタ 5 5 1 9 2, オースティン, テンス アベニュー ノースウエスト 6 0 6

(72)発明者 ウランド, ハリエット エル. イー.

アメリカ合衆国, ミネソタ 5 5 1 9 2, オースティン, トゥーハンドレッドナインティース ストリート 5 0 3 4 5

審査官 坂崎 恵美子

(56)参考文献 特開平07-123958 (JP, A)

特開昭59-156274 (JP, A)

特開2001-299300 (JP, A)

特開2006-042818 (JP, A)

特表平06-507905 (JP, A)

特表平10-501805 (JP, A)

米国特許第06586026 (US, B1)

特開2004-106941 (JP, A)

特開平11-313651 (JP, A)

特表2009-502164 (JP, A)

Journal of Food Protection, 2002年, Vol.65, No.2, p.299-307

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A01N 37/02

A01N 37/16

A01N 59/00

A23L 3/00

JSTPlus/JST7580(JDreamII)

食品関連文献情報(食ネット)