

Згідно з винаходом запропоновані композиції та способи очищення та обеззараження м'ясопродуктів протягом їх виготовлення та упаковки. Конкретніше, запропоновані антимікробні композиції та способи очищення та обеззараження м'ясопродуктів прямим контактом м'ясопродуктів з обробником. Природа контакту м'ясопродуктів з антимікробними композиціями поліпшує антимікробні властивості. Композиції та способи зменшують популяції мікробів і не впливають на вигляд, запах чи смак м'ясопродуктів.

Очистка м'ясопродуктів при виготовленні будь-яких харчових продуктів може бути антисанітарною роботою з великими витратами часу. Крім того, без процедури очистки, що супроводжує визначений процес чи операції повного обеззараження м'ясопродуктів, може виникнути ряд проблем. М'ясопродукти можуть повернути патогени чи інфікуючі мікроби (*E.coli*) або стати значно грязнішими, якщо нутрощам дати зруйнуватися або неповністю видалити їх. Крім того, неповна очистка м'ясопродуктів може у присутності інфікуючих мікробів зробити м'ясо непридатним для споживання.

PURAC® - природна молочна кислота, ферментативно отримана з цукру. Вона має м'який кислотний смак і її широко використовують у харчовій промисловості як підкислювач. PURAC® - ефективний обеззаражувальний засіб для використання при обробці птичних, коров'ячих, свинячих тушок та побічних продуктів на бійні. PURAC® - найефективніше використовувати у концентрації 1-2% і робити це можна в різних зонах обробляючої лінії. Застосування одразу після видалення шкіри зменшує кількість мікроорганізмів, що вносяться в наступних операціях процесу, в той час як обробка після потрошіння та перед охолодженням виявляє найсильніший остаточний вплив. Mounthny et al. також обговорюють в «Acids as Poultry Meat Preservatives» (Кислоти як консерванти м'яса птиці), Poultry Science, 44:582, 1965 використання молочної кислоти для зниження числа бактерій та інших чинників зберігання птиці. Blankenship et al. обговорюють позбавлення від забруднення сальмонелою м'яса курчат в «Efficacy of Acid Treatment Plus Freezing to Destroy Salmonella Contaminates of Spice Coated Chicken Fajita Meat» (Ефективність кислотної обробки та заморожування для позбавлення від зараження сальмонелою приправленого м'яса курчат), Poultry Science, 69:20, 1990. Adams et al. обговорюють використання пропіленгліколю, лактату натрію та молочної кислоти в охолодженій воді для зменшення забруднення сальмонелою у виробництві бройлерів в «Effects of Various Chill Water Treatments on Incidents and Levels of Salmonella on Processed Carcasses» (Ефективність різних видів обробки охолодженою водою та рівні сальмонели на оброблених тушках), Department of Animal and Poultry Science, University of Arkansas, Fayetteville. Izat et al. обговорюють дію молочної кислоти для зменшення забруднення сальмонелою у виробництві бройлерів в Poultry Science, 69:152, 1990; Journal of Quality, 13:295-306, 1990; Journal of Food Protection, V52, №9:670-673, 1989. Avens et al. обговорюють пастеризацію тушок індиків та використання молочної кислоти для зменшення забруднення сальмонелою в Poultry Science, 51:1781, 1972. Mulder et al. обговорюють вивчення обробки тушок індиків в Poultry Science, 66:1555-1557, 1987. Чотири-стадійна обробка молочною кислотою та пероксидом гідрогену призводить до зменшення утворених *Salmonella* *tiphimurium* колоній. Однак, використання молочної кислоти призводить до слабких змін кольору тушок, а обробка пероксидом гідрогену призводить до збліднення та плямистості тушок.

Хоча використання пероксикарбонових кислот для очищення та обеззараження обладнання та інших поверхонь відомо, їх використання для очищення та обеззараження м'ясопродуктів не згадано. Holzhauer et al., у патенті США 5435808 описує консервування шкір тварин комбінацією оцтової кислоти, пероцтової кислоти, пероксиду гідрогену та фосфорної кислоти. Підвищена турбота споживачів про органолептичну чистоту та безпечність м'ясопродуктів, вимоги щодо впливу багатьох наявних зараз антимікробних засобів на довкілля та органолептичні показники, а також строга економія у виробництві м'яса та птиці призводять до необхідності у обеззаражувальних композиціях та способах забезпечення обеззараження з додержанням чистоти органолептичної та довкілля.

Згідно з першим аспектом винаходу запропоновано спосіб обробки м'ясопродукту для зменшення на його поверхні щонайменше на один порядок популяції мікробів, який включає операцію обробки вказаного м'ясопродукту антимікробною композицією, яка включає ефективну антимікробну кількість, що включає щонайменше 2 мільйонних частки за масою (м.ч.) одної чи більше пероксикарбонової кислоти, що має до 12 атомів карбону, та ефективну антимікробну кількість, що включає щонайменше 20 м.ч. одної чи більше карбонової кислоти, що має до 18 атомів карбону, для зменшення популяції мікробів.

Згідно з другим аспектом винаходу запропоновано пристосовану для очищення та обеззараження м'ясопродуктів антимікробну композицію, яка включає приблизно 0,5-20% за масою суміші одної чи більше пероксикарбонової кислоти, що має 2-4 атоми карбону, та одної чи більше пероксикарбонової кислоти, що має 8-12 атомів карбону, 0,5-60% за масою одної чи більше α -гідроксимоно- чи дикарбонової кислоти, що має 3-6 атомів карбону, ефективну кількість секвестранту та ефективну кількість гідроторопу.

Згідно з третім аспектом винаходу запропоновано пристосовану для обробки м'ясопродуктів антимікробну композицію, яка складається з суміші пероксіоцтової та пероксіоктанової кислот у співвідношенні приблизно 10:1-1:1, приблизно 0,1-10% за масою молочної кислоти, приблизно 4-10% за масою пероксиду гідрогену та приблизно 0,5-1,5% за масою видалюючого засобу.

Згідно з четвертим аспектом винаходу запропоновано спосіб обробки м'ясопродукту для зменшення у м'ясопродукті популяції мікробів, який включає операцію обприскування м'ясопродукту водною антимікробною композицією при тиску щонайменше 345 кПа та температурі приблизно до 60°C протягом часу контакту щонайменше 30с, антимікробна композиція включає ефективну антимікробну кількість, що включає щонайменше 2 мільйонних частки за масою (м.ч.) одної чи більше пероксикарбонової кислоти, карбонової кислоти чи їх суміші, чим досягають зменшення щонайменше на один порядок популяції мікробів.

Згідно з п'ятим аспектом винаходу запропоновано спосіб обробки м'ясопродукту для зменшення у м'ясопродукті популяції мікробів, який включає операцію розміщення м'ясопродукту в камері при атмосферному тиску, заповнення камери конденсованою парою з вмістом антимікробної композиції протягом короткого періоду та швидкого продування та охолодження для попередження потемніння м'ясопродукту, при цьому подовження термічної обробки парою може бути приблизно 5-30с, а температура в камері - 50-93°C.

Наносити антимікробну композицію для отримання тісного контакту з кожною поверхнею, що може бути

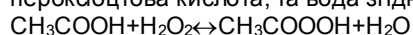
забрудненою мікробами, можна різними способами. Наприклад, нею можна обприскувати м'ясопродукт, або занурювати його у композицію. Інші способи включають використання спіненої, загущуючої або гелеподібної композиції. Можна, за бажанням, поєднувати з нанесенням антимікробної композиції обробку вакуумом чи світлом. Можна також до, разом чи після нанесення антимікробної композиції застосовувати термічну обробку. Нами встановлено, що кращим способом обробки м'ясопродукту композицією згідно з винаходом є обприскування м'ясопродукту водним спреєм, який включає ефективну антимікробну кількість пероксикарбонОВОЇ кислоти, ефективну антимікробну кількість карбонОВОЇ кислоти чи їх суміші, при меншій за 60°C температурі та тиску приблизно 345-3450кПа. Спрей може також мати ефективний вміст такої пероксисполуки, як пероксид гідрогену та інші такі інгредієнти, як видалюючі засоби. Нами встановлено, що дія спрею під високим тиском при водній обробці видаляє мікробну популяцію сумісними механічною дією спрею та хімічним впливом антимікробних речовин, в результаті чого несподівано сильно зменшуються такі популяції на поверхні м'ясопродукту. Усі тиски надано у кПа. Диференціація «-цидної» або «-статичної» активності, що визначають ступінь ефективності, та офіційні лабораторні протоколи виміру цієї ефективності мають суттєве значення для розуміння потрібності антимікробного засобу в композиції. Антимікробні композиції можуть викликати два типи пошкодження мікробних клітин. Першим є повністю летальна незворотна дія, що призводить до повного руйнування мікробних клітин чи їх нездатності розмножуватися. Другим є таке зворотне пошкодження, при якому, якщо організм позбавляється від засобу, він знов може розмножуватися. Попередній позначено як бактеріцидний, а останній -бактеріостатичний. Обеззаражувачами та дезінфектантами є згідно з позначенням засоби, що виявляють антибактеріальну чи бактеріцидну активність і призводять до зменшення щонайменше на 5 порядків мікробної популяції через 30с контакту (див. спосіб 960.09АОАС).

За контрастом, консерванти звичайно позначають як інгібітори чи бактеріостатичні композиції, що просто припиняють розмноження у зворотний спосіб. Згідно з метою цієї патентної заявки успішного зменшення мікробної забрудненості досягають при зменшенні популяції мікробів на один порядок. В цьому виробництві зменшення популяції мікробів на один порядок є мінімально прийнятним. Усяке подальше зменшення популяції мікробів приносить додаткову користь, забезпечуючи вищий рівень захисту при виробництві м'ясопродукту. Спосіб згідно з винаходом здійснюють обеззараженням м'ясопродукту обробкою водним потоком з вмістом антимікробної композиції. Способи занурення або обприскування, що використовують для очистки, а також обеззараження м'ясопродукту, звичайно використовують одну чи більше пероксикарбонОВУ кислоту та одну чи більше карбонОВУ кислоту в ефективній антимікробній концентрації.

Термін «м'ясопродукт» означає усі форми тваринних тканин, що включає м'язи, жир, органи, шкіру, кістки, рідини організму та інші складові, що утворюються організмом. Тваринні тканини включають тканини ссавців, птиць, риб, рептилій, амфібій, слимаків, морських молюсків, ракоподібних, або таких інших їстівних видів, як омар, краб тощо. Форми тваринних тканин включають, наприклад, усю тваринну тканину або її частину, саму чи у комбінації з іншими інгредієнтами. Типові форми включають, наприклад, таке оброблене м'ясо, як консервоване, нарізані та формовані продукти, рублені та тонко відбиті продукти, а також цілісні продукти.

А. Обеззаражувальна композиція Використані способом згідно з винаходом обеззаражувальні композиції звичайно містять одну чи більше пероксикарбонОВИХ кислот та одну чи більше карбонОВИХ кислот з такою пероксисполукою, як пероксид гідрогену. Однак типово, композиції містять одну чи більше пероксикарбонОВИХ кислот, окиснювач та одну чи більше карбонОВИХ кислот в залежності від рівноваги. Звичайно пероксикарбонОВУ кислоту можна виготовити окисненням карбонОВОЇ кислоти безпосередньо до пероксикарбонОВОЇ кислоти, яку далі солубілізують у композиціях водного промивного засобу згідно з винаходом. Крім того, продукт можна отримати комбінуванням неокисненої кислоти з такою пероксисполукою, як пероксид гідрогену, для створення перкислоти за місцем до змішування пероксикарбонОВОЇ кислоти з іншими складовими. Композиції згідно з винаходом включають суміші карбонОВОЇ кислоти та пероксикарбонОВОЇ кислоти разом з іншими компонентами, включаючи таке пероксиджерело, як пероксид гідрогену. Змішані та застосовані композиції можуть змінюватися внаслідок взаємодій між змішаними речовинами та взаємодій у використаному місці. Наприклад, соловий компонент може обмінюватися та асоціюватися з вільною кислотою, а пероксиджерело може окислювати здатний до окиснення матеріал. Антимікробні властивості обумовлені сумішшю кислотних та перкислотних матеріалів. Модифікація після змішування та застосування не змінює суть винаходу.

КарбонОВА кислота є органічною кислотою, що містить аліфатичну групу та одну чи більше карбоксильних груп, які представлені групою -COOH і звичайно розташовані на кінцях карбонОВОГО ланцюга кислоти. Аліфатична група може бути заміщеною, звичайно -OH, OR, NO₂, галогеном та іншими звичайними замісниками. Прикладом простої карбонОВОЇ кислоти є оцтова кислота з формулою CH₃COOH. ПероксикарбонОВА кислота є карбонОВОЮ кислотою, що окиснена і включає кінцеву групу -COOOH. Термін пероксикислота часто використовують для позначення пероксикарбонОВОЇ кислоти. Прикладом простої пероксикарбонОВОЇ кислоти є пероксіоцтова кислота з формулою CH₃COOOH. Взагалі, коли пероксикарбонОВА кислота створена згідно з винаходом, таку монокарбо-нову кислоту як оцтова, комбінують з таким окисником, як пероксид гідрогену, в результаті відбувається реакція утворення такої пероксикарбонОВОЇ кислоти, як пероксіоцтова кислота, та вода згідно з рівнянням:



з $pK_{\text{рівн}}=1,7$.

Це призводить до присутності у розчині композиції одночасно пероксиду гідрогену, карбонОВОЇ кислоти та пероксикарбонОВОЇ кислоти. Внаслідок цієї рівноваги суміш карбонОВОЇ кислоти та пероксикарбонОВОЇ кислоти можна поєднувати з водою без додавання пероксиду гідрогену, який утвориться в суміші сам внаслідок зворотної реакції. Ця комбінація забезпечує посилене обеззаражування без шкідливих наслідків для довкілля та органолептичних показників від інших обеззаражувальних засобів, добавок чи композицій.

КарбонОВА кислота Перше складове використаної у способі згідно з винаходом композиції включає одну чи більше карбонОВИХ кислот, які звичайно мають формулу R-COOH, де R - будь-яке число різних груп,

Карбонові кислоти мають тенденцію підкислювати водні композиції, в які вони входять, оскільки атом гідрогену карбоксильної групи є активним і може перетворюватися у катіон. Складове карбонової кислоти у композиції згідно з винаходом разом з водним пероксидом гідрогену звичайно функціонує як антимікробний засіб внаслідок наявності активного атому гідрогену. Складове карбонової кислоти згідно з винаходом крім того підтримує композицію при кислому рН. Композиції згідно з винаходом можуть включати карбонові кислоти, що мають до 18 атомів карбону. Приклади придатних карбонових кислот включають мурашину, оцтову, пропіонову, бутанову, пентанову, гексанову, гептанову, октанову, нонанову, деканову, ундеканову, додеканову, молочну, малеїнову, аскорбінову, лимонну, гідроксіоцтову, неопентанову, неогептїнову, неодеканову, шавлеву, малонову, янтарну, глутарову, адипінову, пімелінову та суберінову кислоти. Корисними взагалі карбоновими кислотами є ті, що мають одну чи дві карбоксильних групи, в яких первинний алкільний ланцюг має довжину C₂-C₅, і які добре розчинні у воді. Первинний алкільний ланцюг означає, що карбоновий ланцюг молекули, що має найдовшу довжину безпосередньо з'єднаний з карбоксильними функціональними групами. Особливо корисні моно- та дигідроксикарбонові кислоти, що включають α-гідроксикарбонові кислоти. Кращими кислотами є оцтова, що продукує пероксіоцтову для посилення гідроксикарбонові кислоти обеззаражувальних властивостей матеріалів. Оцтова кислота має формулу: CH₃-C(=O)OH

Концентрація α -гідроксимono- чи дикарбонової кислоти, що корисна згідно з винаходом, лежить в межах приблизно 0,5-60% за масою, краще - приблизно 1-20% за масою, а найкраще - приблизно 2-10% за масою. Концентраційні межі молочної кислоти є

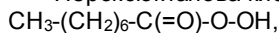
Зменшення концентрації молочної кислоти у порівнянні з будь-якою заданою концентрацією перексиду гідрогену суттєво зменшуватиме антимікробну ефективність композиції. Зменшення концентрації молочної кислоти, більш того, збільшуватиме величину рН композиції і, відповідно, збільшуватиме можливість зменшення антимікробної активності. Навпроти, збільшення концентрації молочної кислоти в композиції збільшуватиме тенденцію посилення антимікробної активності композиції. Крім того, збільшення концентрації молочної кислоти в композиції згідно з винаходом збільшуватиме тенденцію зменшення рН композиції. Переважно, рН композиції згідно з винаходом повинен бути 4 чи менше з особливо кращим рН композиції в межах 1.5-3.75, а найкраще рН - в межах 2-3.5.

Пероксикарбонова кислота Іншим важливим компонентом антимікробної композиції згідно з винаходом є окиснена карбонова кислота. Така окиснена або пероксикарбонова кислота забезпечує посилену антимікробну ефективність при комбінуванні з пероксидом гідрогену та монокарбоною кислотою у рівноважній реакційній суміші. Пероксикарбонова кислота взагалі має формулу $R(CO_3H)_n$, де R - алкіл, ариалкіл, циклоалкіл, ароматична чи гетероциклічна група, а n=1 чи 2 і його позначено префіксом у назві кислоти разом з «перокси». Алкіл - парафінова вуглеводнева група, що утворюється з алкану видаленням з його молекули одного атома гідрогену. Вуглеводнева група може бути лінійною чи розгалуженою і мати до 12 атомів карбону. Прості приклади включають метил (CH_3) та етил (CH_2CH_3). Ариалкіл включає як аліфатичну, так і ароматичну структури. Циклоалкіл визначено як циклічну алкільну групу.

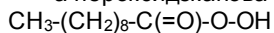
Пероксикарбоні кислоти, що використано згідно з винаходом, включають перок-симурашину, пероксіоцтову, пероксипропіонову, пероксибутанову, пероксипентанову, пероксигексанову, пероксигептанову, пероксіоктанову, пероксинonanову, пероксидеканову, пероксіундеканову, пероксидодеканову, пероксिमолочну, пероксимаєїнову, пероксіаскорбінову, п е роке и гідрокс і оцтову, пероксичавлеву, пероксисаломову, пероксисартарну, пероксиглутарову, пероксіадипінову, пероксимиелінову та пероксисуберінову кислоти та їх суміші. Ці пероксикарбоні кислоти, як було виявлено, забезпечують гарні

антимікробні властивості при гарній стійкості у водному потоці. Згідно з кращим втіленням у композиції згідно з винаходом використовують комбінацію кількох різних перокси-карбонових кислот. Краще, коли композиція включає одну чи більше коротких C₂-C₄-пероксикарбонових кислот та одну чи більше більш довгих C₈-C₁₂-пероксикарбонових кислот. Найкраще втілення, коли короткою пероксикарбоною кислотою є пероксіоцтова, а довгою - пероксіоктанова чи пероксидеканова. Пероксіоцтова кислота є пероксикарбоною, що має формулу: CH₃-C(=O)-O-OH в якій пероксигрупа -O-O- представляє групу з високою енергією зв'язку. Взагалі пероксіоцтова кислота - рідина з їдким запахом, що легко розчинна у воді, спирті, етері та сульфатній кислоті. Пероксіоцтову кислоту можна виготовити будь-яким відомим фахівцям способом, включаючи одержання з альдегіду та кисню у присутності ацетату кобальту. 50% розчин пероксіоцтової кислоти можна одержати взаємодією ацетангідриду, пероксиду гідрогену та сульфатної кислоти. Інші способи одержання пероксіоцтової кислоти розкриті в патенті США 2833813, що наданий як посилання.

Пероксіоктанова кислота має формулу:



а пероксидеканова - формулу:



Кращі пероксикарбонові кислоти згідно з винаходом можна використовувати для посилення обеззаражувальних властивостей матеріалів. При використанні сумішей кислот пероксикарбонові кислоти змішують у співвідношенні 10:1-1:1 C₂-C₄-пероксикарбонової кислоти до C₈-C₁₂-пероксикарбонової кислоти. Кращим співвідношенням пероксіоцтової кислоти до пероксіоктанової є 8:1.

Вищезгадані обеззаражувальні матеріали здатні забезпечити антибактеріальну активність обеззаражувальних засобів для промивки згідно з винаходом проти таких різноманітних мікроорганізмів, як грампозитивні (наприклад, *Staphylococcus aureus*) та грамнегативні мікроорганізми (наприклад, *Escherichia coli*), дріжджі, пліснява, бактеріальні спори, віруси тощо. При комбінуванні вищезгаданих пероксикарбонові кислоти посилюють активність у порівнянні з тільки низькомолекулярними пероксикарбоновими кислотами.

Взагалі, концентрація пероксикарбонової кислоти в композиції при виконанні способу згідно з винаходом знаходиться в межах 0,5-20% за масою, краще - 2-15% за масою, а найкраще - 4-12% за масою.

Окисник композиції для способу згідно з винаходом включають також окисник. Будь-які окисники можна використовувати в якості попередника для утворення пероксикарбонової кислоти, а також для забезпечення подальшої фізичної активації або збуджувальної дії композиції згідно з винаходом. Переважно антимікробна композиція згідно з винаходом включає пероксид гідрогену (H₂O₂), який має молекулярну масу 34,014, є слабкою кислотою, безбарвною прозорою рідиною, чотири атоми молекули якої поєднані у неполярну структуру: H-O-O-H.

Його температура плавлення - 0,41°C, температура кипіння 150,2°C, густина при 25°C-1,4425г/см³, а в'язкість при 25°C-1,245сантипуаз.

Пероксид гідрогену у комбінації з карбоною кислотою та пероксикарбоною кислотою забезпечує несподіваний рівень антимікробної дії на мікроорганізми, навіть у присутності високої кількості органічних відкладень. Пероксид гідрогену, крім того, забезпечує збуджувальну дію, що може виявлятися на всіх поверхнях, на які його наносять. Пероксид гідрогену діє при механічному нанесенні струменем з подальшим покриттям поверхні нанесення. Додатковою перевагою пероксиду гідрогену є сумісність композицій при використанні та розкладанні з їжею. Наприклад, комбінації пероксіоцтової кислоти та пероксиду гідрогену утворюють при розкладанні оцтову кислоту, воду та кисень. Усі ці складові сумісні з харчовими продуктами. Звичайно, концентрація пероксиду гідрогену в композиції при виконанні способу згідно з винаходом знаходиться в межах 1-35% за масою, краще - 2-25% за масою, а найкраще - 5-10% за масою. Така концентрація пероксиду гідрогену є кращою, забезпечуючи оптимальну антимікробну дію.

Ці концентрації пероксиду гідрогену можна збільшувати чи зменшувати, залишаючись в рамках винаходу. Наприклад, збільшення концентрації пероксиду гідрогену може посилювати антимікробну дію згідно з винаходом. Крім того, збільшення концентрації пероксиду гідрогену може зменшити необхідність стабілізувати його в композиції. Конкретніше, збільшення концентрації пероксиду гідрогену в композиції може подовжити її час придатності.

За контрастом, зменшення концентрації пероксиду гідрогену може послабити антимікробну дію композиції, що потребуватиме збільшення концентрації карбонової кислоти. Крім того, зменшення концентрації пероксиду гідрогену може призвести до потреби у стабілізаторах для забезпечення стабільності та ефективності композиції згідно з винаходом протягом потрібного часу.

В цілому, зміна концентрації окисника призводитиме до зміни рівноважної суміші використаної згідно з винаходом пероксикарбонової кислоти.

Носій композиції згідно з винаходом також включають носій, який забезпечує реакційне середовище для солюбілізації складових та утворення пероксикарбонової кислоти, а також появи урівноваженої суміші окисника, пероксикарбонової кислоти та карбонової кислоти. Носій, крім того, забезпечує доставку антимікробної композиції згідно з винаходом та змочування нею вибраного субстрату. Для цього носій може включати будь-які компоненти, що можуть полегшувати його функціонування. Звичайно носій складається з води, що є прекрасним солюбілізатором та реакційним середовищем для встановлення рівноваги. Він може також включати будь-яке число таких складових, як різні органічні сполуки, що полегшують його функціонування. Органічні розчинники, що можуть бути корисними, включають такі прості аліфатичні спирти, як етанол, ізопропанол, н-пропанол, тощо. Корисні також згідно з винаходом поліолі, що включають пропіленгліколь, поліетиленгліколь, гліцерин, сорбіт, тощо. Усі ці сполуки можна використовувати поодиночі чи у комбінації з іншими органічними або неорганічними складовими, або у комбінації з водою чи в їх сумішах. Краще, коли носій містить приблизно 1-60% органічного розчиннику.

Звичайно носій складає велику частину композиції згідно з винаходом і може бути в основному у рівновазі

з композицією крім активних допоміжників антимікробної композиції і т.п. Концентрація та тип носія залежатимуть від природи композиції в цілому, охорони довкілля та способу нанесення, включаючи серед інших факторів концентрацію антимікробного засобу. Слід зауважити, що носій треба вибирати та використовувати у концентрації, що не буде інгібувати антимікробну ефективність композиції згідно з винаходом.

Б. Допоміжники Композиція згідно з винаходом також, як варіант, може включати скільки завгодно допоміжників, що стабільні в середовищі окиснику та додають корисних властивостей для стабільності, видалення, промивки та покривання тощо. Ці допоміжники можна попередньо формувати з обеззаражувальним засобом згідно з винаходом, додавати у систему одночасно або після додавання обеззаражувального засобу згідно з винаходом.

Хелатні засоби Обеззаражувальні засоби згідно з винаходом можуть включати також комплекси полівалентних металів або хелатні засоби для зменшення шкідливого впливу компонентів жорсткості і технічної води з посиленням стабільності продукту. Звичайно, шкідлива дія присутніх у технічній воді іонів кальцію, магнію, феруму, мангану тощо може впливати на дію композицій для промивки чи полоскання або сприяти розкладанню активних пероксидних обеззаражувальних засобів. Хелатні або видалюючі засоби можуть ефективно зв'язувати та видаляти такі іони йд неприйнятної взаємодії з активними інгредієнтами, отже посилювати обеззаражувальну дію обеззаражувального засобу.

Можна використовувати органічні та неорганічні хелатні засоби. Неорганічні хелатні засоби включають такі сполуки, як триполіфосфат натрію та інші лінійні чи циклічні типи поліфосфатів. Органічні хелатні засоби включають як полімерні, так і невеликі молекули хелатних засобів. Полімерні хелатні засоби включають в основному такі поліаніонні композиції, як сполук поліакрилової кислоти. Придатні також у композиції згідно з винаходом як хелатні засоби амінофосфати та фосфонати, що включають етилендіамін (пентаметилефосфонати), нітрилотрисметилефосфати, діетилентріамін (пентаметилефосфонати). Звичайно такі амінофосфонати включають алкільні або алкалінові групи, що мають менше 8 атомів карбону.

Кращі згідно з винаходом хелатні засоби включають такі поліпшуючі їжу додаткові хелатні засоби, як динатрій етилендіамінтетраацетат або добре відомі фосфонати, що є у продажу під маркою DEQUEST®, наприклад, 1-гідроксietиліден-1,1-дифосфонові кислоти. Фосфонові кислоти можуть також включати низькомолекулярні фосфополікарбонові кислоти, як-то такі що мають 2-4 карбоксильні групи та 1-3 груп фосфонові кислоти. Такі кислоти включають 1-фосфоно-1-метилантарну кислоту, фосфоянтарну кислоту та 2-фосфобутан-2,2,4-трикарбову кислоту. Іншими органічними фосфоновими кислотами є $\text{CH}_3\text{C}(\text{PO}_3\text{H}_2)_2\text{OH}$ від Monsanto Industrial Chemical Co., St. Louis, MO під назвою DEQUEST® 2010 (58-62% водний розчин), аміно-триметилефосфонові кислоти $[\text{N}(\text{CH}_2\text{PO}_3\text{H}_2)_3]$ від Monsanto під назвою DEQUEST® 2000 (50% водний розчин), етилен-діамін[тетра(метилефосфонові кислоти)] під назвою DEQUEST® 2041 (90% твердий продукт) та 2-фосфобутан-2,2,4-трикарбові кислоти від Mobay Chemical Corporation, Inorganic Chemicals Division, Pittsburg, PA, під назвою Bayhibit AM (45-50% водний розчин).

Вищезгадані фосфонові кислоти можна також використовувати у формі водорозчинних солей, особливо лужних металів - натрію та калію, солей амонію та алкілоламонію, в якому алкілол має 2-3 атоми карбону, як-то солі моно- ді- та тріетаноламіну. Можна за бажанням використовувати суміші окремих фосфонових кислот чи їх солей.

Концентрація хелатного засобу згідно з винаходом знаходиться в межах 0,01-10% за масою, краще - 0,1-5% за масою, а найкраще - 0,5-2% за масою.

Гідротроп. Обеззаражувальні засоби згідно з винаходом можуть включати також гідротропні сполучники або солюбілізатори, які можна використовувати для досягнення фазової стабільності композиції у стані одної високоактивної водної форми. Можна використовувати у композиціях такі гідротропні сполучники або солюбілізатори, що підтримують фазову стабільність, але не призводять до небажаних взаємодій у композиції. Представницькі класи гідротропних сполучників або солюбілізаторів включають такі аніонні ПАР, як алкілсульфати, алкілсульфонати, лінійні алкілбензол- чи алкілнафталінсульфонати, вторинні алкілсульфонати, сульфати та сульфонати алкілетерів, алкілфосфати чи фосфонати, діалкілсульфосукцинати, естери цукру (наприклад, естери сорбіту) та $\text{C}_8\text{-C}_{10}$ -алкілглюкозиди.

Кращими сполучниками для використання у засобах для полоскання згідно з винаходом є н-октансульфонат та такі ароматичні сульфонати, як алкілбензолсульфонат (наприклад, ксилосулфонат або нафталінсульфонат натрію). Багато гідротропних солюбілізаторів незалежно виявляють деяку антимікробну активність при низьких рН. Така дія додає ефективності, але не є первинним критерієм для вибору прийнятного солюбілізатору згідно з винаходом. Оскільки наявність пероксикарбової кислоти у потенційно нейтральному стані забезпечує корисні бактерицидні та обеззаражувальні властивості, сполучники треба вибирати не за їх незалежною антимікробною активністю, а за їх здатністю забезпечувати ефективну стабільність однофазної композиції у присутності практично нерозчинної пероксикарбової кислоти та розчинніших композицій згідно з винаходом. Звичайно можна використовувати скільки завгодно ПАР, що відповідають меті цієї складової.

Аніонні ПАР, що корисні згідно з винаходом, включають алкілкарбоксилати, лінійні алкілбензолсульфонати, алкілсульфонати та вторинні н-алкілсульфонати, естери сульфоянтарної кислоти, та сульфатовані лінійні спирти.

Цвітеріонні або амфотерні ПАР, що корисні згідно з винаходом, включають β -N-алкіламінопропіонові кислоти, н-алкіл- β -імінодипропіонові кислоти, імідазолінкарбоксилати, н-алкіл- β -імінотетраїни, аміноксиди, сульфобетіні та β -імінотетраїни.

Неіоногенні ПАР, що корисні згідно з винаходом, включають звичайно поліетери, що відомі також як поліалкіленоксиди, поліоксіалкілени, або поліалкіленгліколи. Конкретними поліетерами є звичайно поліоксietilen та поліоксипропілен. Звичайно, ПАР, що корисні згідно з винаходом, є синтетичними органічними блок-полімерами поліоксietилену (ЕО) та поліоксипропілену (ПО). Ці ПАР мають двоблочний полімер, що включає блок ЕО та блок ПО, центральний блок поліоксипропіленових ділянок (ПО), і має блоки

поліетилену, що прищеплені до поліоксипропіленової ділянки, або центральний блок ЕО з приєднаними блоками ПО. Крім того, ці ПАР можуть мати ще блоки поліоксидетилену або поліоксипропілену в молекулі. Середня молекулярна маса корисних ПАР знаходиться в межах приблизно 1000-40000, а вміст етиленоксиду приблизно 10-80% за масою.

ПАР, що також корисні згідно з винаходом, включають спиртові алкоксилати, що мають блоки ЕО, ПО та ВО. Первинний з лінійним ланцюгом аліфатичний спиртовий алкоксилат може бути особливо корисним як покриваючий засіб. Такі алкоксилати доступні з кількох джерел, включаючи BASF Wyandotte під назвою Plurfac. Було визначено, що конкретна група корисних спиртових алкоксилатів має формулу $P-(EO)_n-(PO)_n$, де $m=2-10$, а $n=2-20$. R може бути таким усяким придатним радикалом, як лінійний C_6-C_{20} -алкіл.

Інші корисні неіоногенні ПАР згідно з винаходом включають покриті спиртові алкоксилати. Ці кінцеві покриття включають без обмеження метил, етил, пропіл, бутіл, бензил та хлор. Кращою молекулярною масою таких ПАР є 400-10000. Покриття поліпшують сумісність між неіонними сполуками та окисниками пероксидом гідрогену та перокси-р-бенової кислотою при використанні в одній композиції. Інші корисні неіоногенні ПАР є алкілполіглікозидами.

Інші корисні неіоногенні ПАР згідно з винаходом включають алкоксилати жирних кислот, що містять жирнокислотну групу та естерне угруповання, що включає блок ЕО, блок ПО та змішаний блок або гетерогрупу. Молекулярна маса таких ПАР складає 400-10000, кращі ПАР мають вміст ЕО приблизно 30-50%, а жирнокислотна група має 8-18 атомів карбону.

Аналогічно, як було визначено згідно з винаходом, корисні алкілфенольні алкоксилати. Такі ПАР можуть мати алкілфенольну групу з C_4-C_{18} -алкілом, можуть включати блок ЕО, блок ПО та змішаний блок або гетерополімерну групу. Кращою молекулярною масою таких ПАР є 400-10000, вони мають приблизно 5-20 одиниць етиленоксиду, пропіленоксиду чи їх суміші.

Концентрація гідротропу згідно з винаходом знаходиться в межах приблизно 0,1-20% за масою, краще - приблизно 0,5-10% за масою, а найкраще - приблизно 1-4% за масою.

Загущувачі/желюючі засоби. Загущувачі, що корисні згідно з винаходом, є такими, що не залишають забруднень на поверхні застосування, тобто складовими, що несумісні з їжею чи іншими чутливими продуктами в зоні контакту. Взагалі, загущувачі, що корисні згідно з винаходом включають такі природні сполуки, як ксантанова камедь. Згідно з винаходом корисні також такі полімери целюлози, як карбоксиметилцелюлоза. Взагалі, концентрація загущувачів, що корисні згідно з винаходом, визначатиметься бажаною в'язкістю кінцевої композиції. Однак, в загальному плані в'язкість загущувану в представленій композиції винаходом знаходиться в межах приблизно 0,1-1,5% за масою, краще - приблизно 0,1-1% за масою, а найкраще - приблизно 0,1-0,5% за масою.

В. Створення Композиції згідно з винаходом можна створити комбінуванням обеззаражувального засобу, включаючи інші стимулюючі компоненти, з продуктами, що утворюють обеззаражувальну композицію, карбоною кислотою чи сумішшю кислот, пероксидом гідрогену та, як варіант, гідротропом солубілізатором.

Композиції можна створити також з попередньо утвореною перокси-карбоною кислотою. Переважно, композиції згідно з винаходом можна створити змішуванням карбонової кислоти чи суміші кислот з, як варіант, гідротропом солубілізатором або сполучником, реакцією суміші з пероксидом гідрогену, а потім додаванням потрібної кількості потрібних інгредієнтів для досягнення обмивальної та обеззаражувальної дії.

Утворена стабільна рівноважна суміш містить карбонову кислоту чи суміш кислот, пероксид гідрогену і може стояти протягом 1-7 діб при 15°C і більше. Цим способом утворюватиметься рівноважна суміш, що містить пероксид гідрогену, неокиснену кислоту, окиснену або перокси-карбонову кислоту та, звичайно, немодифіковані стабілізатори, солубілізатори або сполучники.

Г. Використання композицій. Згідно з винаходом запропоновано концентрат композиції, що розбавляють до розчину для застосування до його використання як обеззаражувачу. Перш за все з огляду на економічність концентрат треба маркувати, а користувач повинен розбавляти концентрат переважно водою або водним розріджувачем для утворення розчину. Звичайні концентрації складових у обеззаражувальному концентраті згідно з винаходом представлені в таблиці 1.

Таблиця 1

Складова	кращий % за масою	ще кращий % за масою	найкращий % за масою
H ₂ O ₂	1-35	2-25	5-10
Перокси-карбонова к-та	0,5-20	2-15	4-12
Карбонова к-та	0,5-60	10-60	20-50
Хелатний засіб	0,01-10	0,01-5	0,5-2
Гідротроп	0,1-20	0,5-10	1-4
Загущувач	0,1-1,5	0,1-1,0	0,1-0,5
Носій	0-97	10-90	12-65

Рівень активних компонентів у композиції концентрату залежить від потрібного розведення, та бажаної активності перокси-карбонової та карбонової кислот.

Звичайно, для водних антимікробних обеззаражувальних розчинів використовують розведення приблизно 28,3г (1 унції) рідини приблизно 2,27-45,4л води (0,5-10 галонів). Композицію з колонки «кращий %» таблиці 1 слід використовувати у співвідношенні з водою 80г/л (12,8 унцій/галон) - 0,008г/л (1 унція/780 галонів) в залежності від потрібного вмісту перокси-карбонової кислоти та її концентрації в концентраті.

Високі розведення можна застосовувати при підвищеній температурі (вище 25°C) або подовженій витримці (більше 30с). Звичайно концентрат розбавляють водою для обеззараження у головному співвідношенні, використовуючи придатну водопровідну чи технічну воду і змішуючи матеріали у пропорції

2,83-56,6г концентрату/4,54л води (0,1-2 унції/галон).

Готовий для використання водний антимікробний обеззаражувальний розчин може включати щонайменше приблизно 2м.ч., краще приблизно 10-500м.ч., а ще краще приблизно 100-250м.ч. пероксикарбонової кислоти, приблизно 20-10000м.ч., краще приблизно 50-1000м.ч. карбонової кислоти та приблизно 10-1000м.ч. пероксиду гідрогену. Готовий водний розчин може крім того включати щонайменше приблизно 50м.ч., краще приблизно 500м.ч. гідротропного солюбілізатору та мати рН приблизно 1-11, краще 2-10.

Д. Спосіб використання Протягом обробки м'ясопродукту він може контактувати з композицією згідно з винаходом по всякому, що дає гарний контакт продукту з композицією та потребує щонайменше деякої мінімальної механічної обробки для зменшення на порядок, краще щонайменше на два, а ще краще щонайменше на три порядки кількості залишкових мікробів. Зменшення на п'ять порядків протягом 30 с є обеззараженням.

Винахід відноситься до широкого кола м'ясопродуктів. Наприклад, антимікробні композиції згідно з винаходом можна використовувати для м'яса м'язів чи їх частини усякої тварини. М'ясо м'язів найчастіше включає яловичину, свинину, телятину, буйволятину чи баранину, морські продукти, включаючи молюсків, креветок, крабів, восьминогів, мідії, кальмарів чи омарів, та птицю, включаючи курчат, індиків, страусів, фазанів, голубів чи куропаток. М'ясопродукти можуть бути суцільними, нарізаними, рубленими, обробленими, термообробленими чи сирим м'ясом, як наприклад, гарячі сосиски, холодний філеї, сосиски, м'ясний філеї, гамбургер, суші тощо.

Кращим способом є обприскування обеззаражувального розчину згідно з винаходом під тиском. Протягом нанесення на м'ясопродукт розчину обприскуванням поверхню м'ясопродукту можна піддавати механічній дії, краще перемішуванню, протиранню, очищенню тощо. Перемішування можна здійснювати фізичним тертям м'ясопродукту дією розчину для обприскування, під тиском або іншими засобами. Перемішування посилює ефективність розчину відносно загинелі мікроорганізмів, можливо, за рахунок кращого доступу розчину в ущелини або невеликі колонії з мікроорганізмами. Розчин для обприскування перед нанесенням можна також нагрівати до 15-20°C, краще 20-50°C для посилення дії. Через достатній для загинелі на м'ясі мікроорганізмів проміжок часу цей розчин можна змити з м'ясопродукту.

Застосування матеріалу засобами обприскування можна досягати використанням ручного нанесення, автоматичним обприскуванням на м'ясопродукт, що рухається вздовж лінії обробки, використовуючи багато форсунок для обприскування для досягнення повного контакту або інших засобів обприскування. Один з кращих автоматичних способів нанесення обприскування включає використання камер для обприскування, які в основному утримують композицію для обприскування в камері. М'ясопродукт рухається вздовж лінії обробки до камери для обприскування через її вхід і там поверхню м'ясопродукту обприскується розпилювачами зі всіх боків. Після повного покриття матеріалом та стикання його з м'ясопродукту у камері цей м'ясопродукт залишає камеру в повністю обробленому стані. Камера для обприскування може включати парові форсунки, які можна використати для нанесення композиції згідно з винаходом. Ці парові форсунки можна використовувати в комбінації з охолодженою водою для того, щоб обробка поверхні м'ясопродукту відбувалася при температурі меншій за 65°C, краще - 60°C. Температура обприскування м'ясопродукту важлива з огляду на те, щоб м'ясопродукт практично не змінювався (обварювався) при температурі обприскування. Конструкція розпилювача може бути всякою, що можна використовувати.

Обприскування може включати розпилений матеріал, що виходить з розпилювача як дисперсія розпиленних часток у атмосфері. Такий розпилювач не має визначеної конструкції. Він може бути конічним розпилювачем, в якому кут між периметром знаходиться в межах >180°-5°. Придатні також інші конструкції. Нами встановлено, що один з кращих розпилювачів включає «вентиляторний» розпилювач, з якого розпилений розчин виходить у практично планарному стані, а кут між межами планарного розпиленого розчину від краю до краю приблизно 20° чи менше, краще приблизно 15° чи менше. Нами встановлено, що такий розпилювач кращий з огляду на посилення механічної дії та ефективності антимікробної композиції при її нанесення на м'ясопродукт. Нами встановлено, що коли такий вузький кут вентиляторного розпилення використовують у закритій кабінці для обробки м'ясопродукту, оптимальна відстань між форсункою та м'ясопродуктом складає менше 100см, краще 20-80см, ще краще 30-50см. Така конфігурація ефективно переносить антимікробний матеріал до м'ясопродукту для ефективного знищення популяції мікробів.

Необхідно враховувати ряд параметрів при розпиленні як вибраному способі. Першим параметром є тиск, під яким композицію наносять на м'ясопродукт. В той час як тиск розпилення менший за 170кПа (масштаб) можна використовувати з корисними результатами, вищий тиск, більший ніж приблизно 170, 345, 690, 1035кПа, а краще більше 1380кПа, є ефективним при зменшенні популяції мікробів, що обумовлено механічною дією розчину для обприскування поверхні м'ясопродукту та популяції мікробів, що залишилися на поверхні м'ясопродукту. Дія розчину вища за температури 65°C. Якщо композиція містить молочну кислоту, було визначено, що ефективність найбільша при низькому тиску, було відкрито, що така ж, якщо не більша, антимікробна ефективність може бути одержаною при видаленні молочної кислоти і одночасному підвищенні тиску розпилення. Крім того, при зростанні тиску антимікробну композицію можна наносити при нижчій температурі, що може суттєво знизити енерговитрати. Безумовно, є взаємозалежність між часом нанесення та антимікробною ефективністю. При маленькому часі приблизно в 10с, що можна використовувати, показано, що переважно час нанесення повинен бути 10-30с. Не бажаючи теоретизувати, гадаємо, що посилення антимікробної ефективності в результаті використання вищого тиску обумовлене поліпшенням проникнення у поверхню м'ясопродукту, зокрема збільшенням здатності проникати в ущелини та поглиблення поверхні м'ясопродукту.

Протягом виробництва м'ясопродукту його можна також занурювати у бак з обеззаражувальним розчином. Обеззаражувальний розчин краще збуджувати для посилення антимікробної ефективності розчину та швидкості загинелі мікроорганізмів на м'ясопродукті. Збудження можна досягти звичайними засобами, включаючи ультразвукові, аерацію пухирцями повітря або механічно, як-то просочуванням, лопатнями, щіткою або рідиною форсункою. Обеззаражувальний розчин також можна нагріти для посилення ефективності розчину

до загибелі мікроорганізмів. Краще занурювати м'ясопродукт в обеззаражувальний розчин після потрошіння та перед охолодженням у холодильнику чи холодильним розчином для обприскування.

В іншому втіленні винаходу м'ясопродукт можна обробляти пінною композицією. Піну можна виготовити змішуванням піноутворювальних засобів з обеззаражувальним розчином під час використання. Піноутворювальні засоби можуть бути неіоногенними, аніоногенними чи катіоногенними. Приклади корисних ПАР включають без обмеження етоксировані спирти, етоксировані спиртові карбоксилати, оксиди амінів, алкілсульфати, алкіловий сульфат етеру, сульфонати, сполуки четвертинного амонію, алкілсаркозини, бетаїни та алкіламіди. Піноутворювальні засоби змішують з обеззаражувальним розчином під час використання. Їх концентрація в межах приблизно 50м.ч.-2.0%. Під час використання у суміш продувають стиснене повітря, а потім піну наносять на м'ясопродукт придатним засобом, як-то пінний бак або піноутворювальний засіб, обладнаний аспіраторною стінкою.

В іншому втіленні винаходу м'ясопродукт можна обробляти загущеною чи гелеподібною композицією. В загущеному чи гелеподібному стані обеззаражувальний розчин залишається у контакті з м'ясопродуктом протягом довгого часу, що посилює антимікробну ефективність. Такий розчин прилипає також до вертикальних поверхонь. Композицію чи обеззаражувальний розчин можна виготовити загущеною чи гелеподібною за допомогою існуючих способів ксантановою камеддю, полімерними загущувачами, целюлозними загущувачами тощо. Також можна використовувати такі системи, що утворюють подовжені міцели, як оксиди амінів та аніонні протііони. Загущувачі чи гелеутворювачі можна використовувати у концентрованому продукті або змішувати з обеззаражувальним розчином під час застосування. Їх звичайна концентрація в межах приблизно 100м.ч.-10%.

В іншому втіленні винаходу м'ясопродукт можна обробляти обприскуванням електростатично зарядженого обеззаражувального розчину. Обеззаражувальний розчин можна наносити як заряджені крапельки звичайними способами електростатичного розпилення, включаючи спосіб індукування заряду. У стані заряджених крапель обеззаражувальний розчин притягуватиметься до протилежно зарядженої поверхні м'ясопродукту-В результаті нанесеною на поверхню м'ясопродукту буде більша частина обеззаражувального розчину і менше розчину потрібно буде для досягнення мети. Заряджені крапельки також забезпечуватимуть рівномірний розподіл шару розчину по поверхні м'ясопродукту. Розмір заряджених крапель в межах приблизно 10-500µм.

В іншому втіленні винаходу м'ясопродукт можна обробляти вакуумом перед нанесенням обеззаражувального розчину, паротягом нанесення та після нього. При обробці м'ясопродукту вакуумом разом з нанесенням обеззаражувального розчину посилюється проникнення цього розчину в субструктуру м'ясопродукту, а в результаті посилюється антимікробна ефективність. Рівень вакууму знаходиться в межах 5-75мм Hg.

В іншому втіленні винаходу м'ясопродукт можна обробляти джерелом активуючого світла після нанесення обеззаражувального розчину, що посилює його антимікробну ефективність. Джерело світла може бути ультрафіолетовим, інфрачервоним чи видимою областю.

Антимікробну чи обеззаражувальну операцію можна, як варіант, поєднувати з подачею теплоти до, протягом чи після нанесення антимікробної композиції. Це можна здійснювати гарячою водою чи сухим повітрям. У випадку використання гарячої води м'ясопродукт закривають у камері при атмосферному тиску і заповнюють камеру конденсованою парою (доставляючи рідку воду) на короткий час, швидко вентилують і охолоджують для попередження потемніння м'ясопродукту. Протяжність обробки парою може бути 5-30с, а температура камери - 50-93°C. Аналогічно, у випадку використання сухого повітря м'ясопродукт закривають у камері, куди спрямовують повітря, що нагріте до приблизно 65-260°C, протягом 5-30с, далі камеру вентилують і охолоджують м'ясопродукт.

Детальніше винахід далі описаний робочими прикладами, що не обмежують його рамок, а є ілюстративними, що показують різні композиції їх стабільність та застосування згідно з винаходом.

Композиція №1

Матеріал	% за масою
Деіонізована вода	53,9
Суміш пероксикарбонових кислот ¹	4,75
Пероксид гідрогену	6,9
Оцтова кислота	25,0
Октанова кислота	3,5
Гідроксидетиліден-1,1-дифосфонова кислота	0,95
Змішаний натрій-октан- моно- та ди-сульфонат	5,0

1) використано суміш пероксуюцтової та пероксуюктанової кислот. Після нанесення композицію підтримували за місцем як суміш кислоти та пероксикислоти дією H₂O₂

Приклад 1

Задачею прикладу було визначити, чи 0,5 та 1,0% молочна кислота сама або у комбінації з композицією №1 та/або парою знищують бактеріальну флору зразків попередньо залякклої яловичини. Використали час витримки 10 хвилин для всіх застосувань, а тестування провели при 33°C.

Отримали 16 зразків попередньо заляккої яловичини, поклали їх у холодильних до початку визначення. Зразки асептично розділили навпіл. Використали 8 різних способів обробки по 4 зразки на спосіб за винятком парин - 0,5% молочної кислоти, де використовували тільки три зразки. З кожного зразку було вирізано по дві серцевини (діаметром 4,3см) до та після обробки, внесено у 99мл буферованої фосфатом води, перетравлено 1 хвилину, а далі серійно розбавляли і засівали використовуючи спосіб чашки з переливом.

Продукт:

1. Композиція №1 при 200м.ч. загальної перкислоти
- 2 Композиція №1 при 200м.ч. загальної перкислоти+0,5% молочної кислоти
3. Композиція №1 при 200м.ч. загальної перкислоти+1,0% молочної кислоти
4. 0,5% молочної кислоти
5. Тільки пара, потім промивка стерильною водою
6. Пара+композиція №1 при 200м.ч. загальної перкислоти, далі промивка
7. Пара+композиція №1 при 200м.ч. загальної перкислоти+0,5% молочної кислоти, далі промивка
8. Пара+ 0,5% молочної кислоти, далі промивка

Титрування перкислоти

Пер кислота	результат титрування
Композиція №1 при 200м.ч.	220м.ч.
Композиція №1 при 200м.ч.+0,5% молочної кислоти	212м.ч.
Композиція №1 при 200м.ч.+1,0% молочної кислоти	192м.ч.
Композиція №1 при 200м.ч.+пара	210м.ч.
Композиція №1 при 200м.ч.+0,5% молочної кислоти+пара	220м.ч.

Нанесення продукту: усі використані розчини наносили обприскуванням протягом 10с, витрачаючи приблизно 150мл продукту. Час витримки 10 хвилин, потім промивка стерильною водою протягом 10с, за придатністю.

Нейтралізатор: 99мл буферованої фосфатом води.

Посів при розбавленнях: 10^0 , 10^{-1} , 10^{-2} для загального підрахунку до, 10^0 , 10^{-1} для загального підрахунку після.

Середовище для посіву: триптон-глюкоза-екстракт-агар.

Інкубація: 26°C протягом 72 годин

Параметри застосування пари

Обробка	Спостереження
Тільки пара	I повторення: початкова температура 86°C, кінцева 93°C. Час витримки - 17с, проміжок до промивки 10с, промивка стерильною водою - 10с II повторення: початкова температура 80°C, кінцева 90°C. III та IV повторення: початкова температура 82°C, кінцева 87°C. Час витримки -8с, промивка стерильною водою - 10с для повторень II, III, IV.
Композиція №1+пара	I повторення: початкова температура 82°C, кінцева 87°C. II повторення: початкова температура 80°C, кінцева 84°C. III повторення: початкова температура 83°C, кінцева 88°C. IV повторення: початкова температура 86°C, кінцева 89°C. Час витримки 8с, промивка стерильною водою - 10с для всіх повторень.
Композиція №1+0,5% молочної кислоти+пара	I повторення: початкова температура 88°C, кінцева 91,5°C. II повторення: початкова температура 86,7°C, кінцева 90°C. III та IV повторення: температуру не визначали. Час витримки 8с, промивка стерильною водою - 10с для всіх повторень.
0,5% молочної кислоти+пара	I повторення: початкова температура 84°C, кінцева 88°C. II повторення: початкову температуру не визначали, кінцева 91°C. III повторення: температуру не визначали. Час витримки 8с, промивка стерильною водою - 10с для всіх повторень.

Загальні результати підрахунку

Продукт/застосування	Середа. CFU/100мл до	Середа. CFU/100мл після	Середа. lg зменшення
Композиція №1 при 200м.ч.	$3,3 \cdot 10^4$	$7,7 \cdot 10^3$	1,80
Композиція №1 при 200м.ч.+0,5% молочної кислоти	$2,0 \cdot 10^5$	$1,7 \cdot 10^4$	1,08
Композиція №1 при 200м.ч.+1,0% молочної кислоти	$4,4 \cdot 10^4$	$1,2 \cdot 10^3$	1,31
0,5% молочної кислоти	$2,7 \cdot 10^4$	$5,4 \cdot 10^3$	0,91
Тільки пара, потім промивка стерильною водою	$1,2 \cdot 10^4$	$2,4 \cdot 10^3$	1,10

Пара+композиція №1 при 200м.ч., далі промивка стерильною водою	$1,5 \cdot 10^4$	$8,4 \cdot 10^2$	1,51
Пара+композиція №1 при 200м.ч.+0,5% молочної кислоти, далі промивка стерильною водою	$3,1 \cdot 10^5$	$2,6 \cdot 10^3$	2,55
Пара+0,5% молочної кислоти, далі промивка стерильною водою	$2,5 \cdot 10^4$	$9,3 \cdot 10^2$	1,69

Висновки: застосування пари з композицією №1 у комбінації з 0,5% молочної кислоти випереджає всі інші обробки з середнім Іг зменшення не поверхні попередньо залякклої яловичини 2,55 Одна пара забезпечує середній Іг зменшення 1,10 при температурах 80-92°C Композиція №1 у комбінації з 0,5% молочної кислоти забезпечує середній Іг зменшення 1,10, а у комбінації з 1,0% молочної кислоти - середній Іг зменшення 1,31.

Метою подальших прикладів було визначення, чи буде використання підвищеного тиску обприскування, зокрема 690кПа поліпшувати антимікробну ефективність композиції згідно з винаходом.

Приклад 2

Задачею прикладу було визначити ефективність різних способів антимікробної обробки з подовженими обприскуванням та часом витримки проти бактеріальної флори попередньо залякклої яловичини

Спосіб визначення/параметри: зразки попередньо залякклої яловичини отримали і поклали їх у холодильних при навколишній температурі до початку визначення. Використали 10 різних способів обробки по 4 зразки на спосіб. З кожного зразку було вирізано по дві серцевини (діаметром 4,3см) до та після обробки, внесено у 99мл Letheen-бульону, перетравлено 1 хвилину, а далі серійно розбавляли і засівали використовуючи спосіб чашки з переливом

Продукт

Композиція №1 при 200м.ч. загальної перекислоти=0,42% (4,2мл додавали до 995,8мл водопровідної води)

Композиція №1 при 500м.ч. загальної перекислоти (10,5мл додавали до 989,5мл водопровідної води) 0,5% молочної кислоти

Композиція №1, промивка №Si120972, було титровано при 4,76% загальної пер кислоти

Нанесення: 8 серцевин (по дві на повторення) розмістили на чистій санітарній сітці і обприскували потрібним продуктом з часом обприскування 10-30с. У кожному повторенні 2 серцевини видаляли після витримки 10 хвилин і переносили у перетравлювач зі вмістом 99мл нейтралізатору.

Нейтралізатор: 99мл буферованого Letheen-бульону.

Розбавлення: 10^0 , 10^{-1} , 10^{-2} для загального підрахунку до, 10^0 , 10^{-1} для загального підрахунку після.

Середовище для посіву: триптон-глюкоза-екстракт-агар.

Інкубація: 26°C протягом 72 годин

Розрахунки:

середнє CFU/чашку = (всі 8 підрахунків з 4-х повторень/4)

середнє CFU/чашкух100=середнє CFU/100мл=Y

середнє /см²=Y/2πr²

Розбавлення: 10, 100 чи 1000.

r=2,15см

2=N серцевин.

Продукт/застосування	Середн. CFU/100мл до	Середн. CFU/100мл після	Середн. Іг зменшення
Водний контроль, 36°C, тиск 170кПа, час обприскування 10с.	$3,6 \cdot 10^4$	$4,7 \cdot 10^4$	0,05
Водний контроль, 49°C, тиск 345кПа, час обприскування 30с.	$1,2 \cdot 10^5$	$1,9 \cdot 10^5$	-0,21
0,5% молочної кислоти, 36°C, тиск 170кПа, час обприскування 10с	$1,6 \cdot 10^4$	$1,5 \cdot 10^4$	-0,01
0,5% молочної кислоти, 49°C, тиск 170кПа, час обприскування 10с	$1,0 \cdot 10^5$	$8,4 \cdot 10^4$	0,07
Композиція №1 при 200м.ч. перекислоти, 32°C, тиск 345кПа, час обприскування 10с	$2,3 \cdot 10^4$	$8,7 \cdot 10^3$	0,41
Композиція №1 при 200м.ч. перекислоти, 49°C, тиск 345кПа, час обприскування 10с	$1,5 \cdot 10^5$	$1,6 \cdot 10^4$	0,97
Композиція №1 при 200м.ч. перекислоти, 49°C, тиск 345кПа, час обприскування 30с	$9,0 \cdot 10^4$	$3,9 \cdot 10^4$	0,37
Композиція №1 при 200м.ч. перекислоти, 49°C, тиск 170кПа, час обприскування 30с	$6,5 \cdot 10^5$	$6,4 \cdot 10^3$ $1,9 \cdot 10^4*$	0,01 1,65*
Композиція №1 при 500м.ч. перекислоти, 36°C, тиск 170кПа, час обприскування 30с.	$4,5 \cdot 10^4$	$5,3 \cdot 10^3$	0,93
Композиція №1 при 500м.ч. перекислоти, 49°C, тиск 170кПа, час обприскування 10с.	$4,9 \cdot 10^4$	$1,1 \cdot 10^4$	0,67

переднє та Іг зменшення не включають повторення № 3.

Висновки: в цілому, найвищий ступінь знищення бактеріальної флори на поверхні попередньо залякклої яловичини спостерігали при таких способах обробки:

Композиція №1 при 200м.ч., 49°C, тиск 345кПа, час обприскування 10с - результат 0,97.

Композиція №1 при 500м.ч., 36°C, тиск 170кПа, час обприскування 30с - результат 0,93.

З огляду на температуру, при 49°C ефективність, Іг=0,97, для композиції №1 при 200м.ч., тиску 345кПа, часі обприскування 10с вища ніж при 36°C-Іг=0,41.

Приклад 3

Задачею прикладу було визначити ефективність композиції №1 при 200м.ч. загальної перекисної кислоти з високим тиском обприскування при 38°C проти бактеріальної флори попередньо заклакної яловичини.

Спосіб визначення/параметри: зразки попередньо заклакної яловичини отримали і поклали їх у холодильних при навколишній температурі, до початку визначення. Використали 4 різні способи обробки по 4 зразки на спосіб. З кожного зразку було вирізано по дві серцевини (діаметром 4,3см) до та після обробки, внесено у 99мл Lethen-бульону, перетравлено 1 хвилину, а далі серійно розбавляли і засівали використовуючи спосіб чашки з переливом.

Продукт Композиція №1 при 200м.ч. загальної перекисної кислоти (промивка №Si120972, було титровано при 4,76% загальної перекисної кислоти)

Нанесення: 8 серцевин (по дві на повторення) асептично видалили з кожного зразка перед обробкою і використали як зразки до обробки. Залишені зразки розмістили на чистій санітарній сітці і обприскували Vortex при приблизно 200м.ч. загальної перекисної кислоти з часом обприскування 5, 10 чи 30с. У кожному повторенні 2 серцевини видаляли після витримки 10 хвилин і переносили у перетравлювач зі вмістом 99мл нейтралізатору.

Нейтралізатор: 99мл буферованого Lethen-бульону.

Розбавлення: 10^0 , 10^{-1} , 10^{-2} для загального підрахунку до, 10^0 , 10^{-1} для загального підрахунку після.

Середовище для посіву: триптон-глюкоза-екстракт-агар

Інкубація: 26°C протягом 72 годин

Розрахунки середнє CFU/чашку=(всі 8 підрахунків з 4-х повторень/4)

середнє CFU/чашкух100=середнє CFU/100мл=Y

середнє /см²=Y/2π²

Розбавлення: 10, 100 чи 1000.

r=2,15см

2=N серцевин

Продукт/застосування	Середнє CFU/100мл до	Середнє CFU/100мл після	Середнє lg зменшення
Водний контроль, тиск приблизно 1590кПа, час обприскування 30с	$5,6 \cdot 10^5$	$2,7 \cdot 10^4$	1,31
Композиція №1 при 200м.ч. перекисної кислоти, тиск приблизно 1590кПа, час обприскування 10с	$\sim 1,9 \cdot 10^6$	$\sim 2,1 \cdot 10^5$	-0,96
Композиція №1 при 200м.ч. перекисної кислоти, тиск приблизно 1590кПа, час обприскування 5с.	$\sim 2,8 \cdot 10^6$	$2,0 \cdot 10^5$	1,15
Композиція №1 при 200м.ч. перекисної кислоти, тиск приблизно 1590кПа, час обприскування 30с	$2,1 \cdot 10^6$	<100	>2,90

Висновки: Композиція №1 при 200м.ч. перекисної кислоти при часі обприскування 30с і високому тиску обприскування приблизно 1590кПа при віддаленні форсунки приблизно 75см дає найвище зниження <3,4CFU/см² після витримки у 10 хвилин при ~44°C За цим способом досягнуто lg зменшення >2,90.

Приклад 4

Задачею прикладу було визначити ефективність композиції №1 при 50, 100 та 200м.ч. загальної перекисної кислоти з високим тиском обприскування при підвищеній температурі проти бактеріальної флори попередньо заклакної яловичини.

Спосіб визначення/параметри: зразки попередньо заклакної яловичини отримали і поклали їх у холодильних при навколишній температурі до початку визначення Використали 4 різні способи обробки по 4 зразки на спосіб. З кожного зразку було вирізано по дві серцевини (діаметром 4,3см) до та після обробки, внесено у 99мл Lethen-бульону, перетравлено 1 хвилину, а далі серійно розбавляли і засівали використовуючи спосіб чашки з переливом

Продукт

Композиція №1 при 200м.ч. загальної перекисної кислоти (промивка №Si120972, було титровано при 4,76% загальної перекисної кислоти)

Нанесення: 8 серцевин (по дві на повторення) асептично видалили з кожного зразка перед обробкою і використали як зразки до обробки Залишені зразки розмістили на чистій санітарній сітці і обприскували композицією №1 при приблизно 50, 100 або 200м.ч. загальної перекисної кислоти з часом обприскування 20 чи 30с. 0,5% молочної кислоти використовували тільки для часу обприскування 30с. У кожному повторенні 2 серцевини видаляли після витримки 10 хвилин і переносили у перетравлювач зі вмістом 99мл нейтралізатору.

Нейтралізатор: 99мл буферованого Lethen-бульону.

Розбавлення: 10^0 , 10^{-1} , 10^{-2} для загального підрахунку до, 10^0 , 10^{-1} для загального підрахунку після.

Середовище для посіву: триптон-глюкоза-екстракт-агар.

Інкубація: 16°C протягом 72 годин

Розрахунки: середнє CFU/чашку=(всі 8 підрахунків з 4-х повторень/4)

середнє CFU/4чашкух100=середнє CFU/100мл=Y

середнє /см²=Y/2π²

Розбавлення: 10, 100 чи 1000.

r=2,15см

2=N серцевин.

Продукт/застосування	Середнє CFU/100мл	Середнє CFU/100мл	Середнє lg зменшення
----------------------	-------------------	-------------------	----------------------

	до	після	
Композиція №1 при 200м.ч. перкислоти, тиск приблизно 1590кПа, час обприскування 30с.	$3,7 \cdot 10^4$	<100	>2,90
Композиція №1 при 200м.ч. перкислоти, тиск приблизно 1590кПа, час обприскування 20с	$3,1 \cdot 10^5$	$3,3 \cdot 10^3$	2,00
Композиція №1 при 100м.ч. перкислоти, тиск приблизно 1590кПа, час обприскування 30с	$1,3 \cdot 10^6$	$7,9 \cdot 10^3$	2,22
Композиція №1 при 100м.ч. перкислоти, тиск приблизно 1590кПа, час обприскування 20с	$2,0 \cdot 10^6$	$4,3 \cdot 10^2$	2,66
Композиція №1 при 50м.ч. перкислоти, тиск приблизно 1590кПа, час обприскування 30с	$3,1 \cdot 10^5$	$6,3 \cdot 10^3$	1,70
Композиція №1 при 200м.ч. перкислоти, тиск приблизно 400кПа, час обприскування 30с	$2,1 \cdot 10^5$	$8,7 \cdot 10^4$	0,38
+ приблизно 0,5% молочної кислоти, тиск приблизно 1590кПа, час обприскування 30с	$8,7 \cdot 10^5$	$2,3 \cdot 10^4$	1,58

Висновки: композиція №1 при 200м.ч. перкислоти при часі обприскування 30с і високому тиску обприскування приблизно 1590кПа дає найвище зниження з $Ig > 2,90$ числа бактерій на поверхні попередньо заляклої яловичини, а композиція №1 при 200м.ч. перкислоти при часі обприскування 30с і тиску обприскування приблизно 400кПа дає середнє зниження тільки з Ig 0,38.

Приклад 5

Задачею прикладу було визначити ефективність композиції №1 та молочної кислоти проти *Lstena innocua* ATCC 33090 з високим тиском обприскуванням при підвищеній температурі.

Спосіб визначення/параметри: зразки попередньо заляклої яловичини отримали і поклали їх у холодильних при навколишній температурі, до початку визначення, потім нарізали на куски по 13см та рівномірно обприскали чисту поверхню 2,00мл посівного матеріалу (див нижче виготовлення тест-систем). Засіяні зразки залишали при кімнатній температурі (приблизно 23°C) на >15хв. Брали 4 зразки для повторення (дві серцевини на повторення) перед обробкою. Після кожного обприскування витримували 10 хвилин, а потім 4 зразки для повторення (дві серцевини на повторення) перетравлювали 1 хвилину, а далі серійно розбавляли і засівали використовуючи спосіб чашки з переливом.

Обробка

Композиція №1 при 200м.ч. загальної перкислоти, тиск приблизно 1520кПа, час обприскування 30с

Композиція №1 при 200м.ч. загальної перкислоти, тиск приблизно 1035кПа, час обприскування 30с

Композиція №1 при 200м.ч. загальної перкислоти, тиск приблизно 690кПа, час обприскування 30с

Композиція №1 при 200м.ч. загальної перкислоти, тиск приблизно 1520кПа, час обприскування 30с

0,5-0,75% молочної кислоти, тиск приблизно 1520кПа, час обприскування 30с

Композиція №1 при 200м.ч. загальної перкислоти, тиск приблизно 1520кПа, час обприскування 15с.

Для титрування розчину молочної кислоти використовували 12 крапель 1Н гідроксиду натрію для зміни кольору індикатору. При попередньому титруванні розчину 0,5% молочної кислоти необхідно було 7 крапель 1Н гідроксиду натрію Тому концентрацію у зразках оцінювали в межах 0175-1,0% молочної кислоти.

Температура визначення: 49°C.

Тест-система: *Lstena innocua* ATCC 33090.

Виготовлення тест-системи: 25г стерилізованих коров'ячих фекаліїв додавали до 50г стерильної води з фосфатним буфером та перетравлювали 1 хвилину. 60г цієї суспензії переносили у стерильний перетравлювач та додавали 6мл 24-годинної культури *Lstera innocua* у бульоні з приблизно 10^8 CFU/мл (вирощено у ВНІ-бульоні при 37°C) і перемішували. Цей посівний матеріал далі оцінювали у 10^7 CFU/мл, що давало приблизно 10^5 CFU/см².

Час витримки: 10 хвилин.

Нейтралізатор: 99мл буферованого Lethen-бульону.

Розбавлення: 10^{-4} , 10^{-5} , 10^{-6} (до обробки засіяних номерів зразків) 10^0 , 10^{-1} , 10^{-2} (після обробки зразків).

Середовище для посіву: агар для *Lstera*.

Інкубація: 26°C протягом 72 годин

Розрахунки: середнє CFU/чашку=(всі 8 підрахунків з 4-х повторень/4)

середнє CFU/4чашкух100=середнє CFU/100мл=Y

середнє /см²=Y/2πr²

Розбавлення: 10, 100 чи 1000.

r=2,15см

2=N серцевин.

Продукт/застосування	Середин. CFU/100мл після	Середин. Ig зменшення
Композиція №1 при 200м.ч. перкислоти, приблизно 1520кПа, час обприскування 30с	$1,6 \cdot 10^5$	1,97
Композиція №1 при 200м.ч. перкислоти, приблизно 1035кПа, час обприскування 30с	$5,1 \cdot 10^4$	2,45
Композиція №1 при 100м.ч. перкислоти, приблизно 690кПа, час обприскування 30с	$1,4 \cdot 10^5$	2,03
Водний контроль, тиск приблизно 1520кПа, час обприскування 20с	$4,9 \cdot 10^5$	1,48
Молочна кислота, тиск приблизно 1520кПа, час обприскування 30с	$3,5 \cdot 10^5$	1,63

Композиція №1 при 100м.ч. перекислоти, приблизно 1520кПа, час обприскування 30с	$1,6 \cdot 10^5$	1,97
+ приблизно 0,5% молочної кислоти, тиск близько 690кПа, час обприскування 15с	$2,2 \cdot 10^5$	1,83

Висновки: Обробка при 200м.ч. перекислоти при часі обприскування 30с і тиску обприскування приблизно 1035кПа дає зниження з середнім lg 2,45 числа *Listeria innocua* ATCC 33090, а молочна кислота - зниження на 1,63, що тільки трохи краще за водний контроль - зниження на 1,48.

Вищенаведене обговорення, приклади та ілюстративні дані допомагають зрозуміти суть винаходу, однак, можна виконати багато варіантів, залишаючись в рамках винаходу, які обмежено формулою винаходу, що надано далі.