



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 62427

(13) A

(51) 7 A23K1/10

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІОПИС  
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ  
НА ВИНАХІДВидається під  
відповідальність  
власника  
патенту

## (54) СПОСІБ ВИРОБНИЦТВА М'ЯСО-КІСТКОВОГО БОРОШНА

1

2

(21) 2003032444

(22) 21 03 2003

(24) 15 12 2003

(46) 15 12 2003, Бюл. № 12, 2003 р.

(72) Мартиненко Сергій Анатолієвич, Воробйов  
Дмитро Леонідович, RU(73) Мартиненко Сергій Анатолієвич, Воробйов  
Дмитро Леонідович, RU

(57) Спосіб виробництва м'ясо-кісткового борошна, що включає обробку сировини в вакуумному котлі з підведенням теплової енергії за допомогою теплоносія, який відрізняється тим, що як теплоносії застосовують рідину, що нагрівається в гідродинамічному теплогенераторі, який працює в режимі кавітації

Винахід відноситься до кормової промисловості, а саме до виробництва кормів для сільськогосподарських тварин, зокрема, до промислової переробки polegлих тварин, відходів забою худоби і сільськогосподарського птаха

Відомий спосіб виробництва білкового корму (авторське свідоцтво СРСР № 818588, МКВ<sup>5</sup> А 23К 1/10, пріоритет від 16 05 79), вибраний як аналог. Спосіб включає грубе і надтонке здрібнювання сировини, теплову обробку сировини шляхом її взаємодії з нагрітим теплоносієм (гострим паром), знежирення сировини і сушіння

Спосіб здійснюють таким способом. Вихідну сировину - відходи забою худоби, що складаються з жирових і нежирових компонентів, подрібнюють. Грубе здрібнювання здійснюють на валику з отворами ґраток діаметром 40-60 мм. Надтонке здрібнювання здійснюють в дезінтеграторі до розчинного стану - пастоподібної консистенції з розміром часток м'якої тканини - 0,25 мм і твердої тканини - 1,5 мм. Одночасно зі здрібнюванням сировини в дезінтегратор подають гострий пар під тиском 1,5 атн для часткового зварювання і знешкодження сировини. Частково проварена сировина через трубопровід, куди подають гострий пар під тиском 1,5 атн для поліпшення транспортування сировини, а також для подальшого варіння і знешкодження його, надходить в бак розведення - розчинення. В бак розведення - розчинення, обладнаний мішалкою і паровою сорочкою для підтримання температури суміші не нижче 60°C, подають в якості розчинника виробничі відходи молочної промисловості зі змістом сухої речовини 20%. При цьому співвідношення в баці здрібненої сировини і розчинника складає 1:1,5. Отриману суміш по трубопроводу через гомогенізатор перекачують в бак нормалізації суміші по жиру, що обладнаний міша-

лкою і паровою сорочкою для підтримання температури не нижче 60°C. Експрес - методом визначають відсотковий склад в суміші сухої речовини і жиру. Суміш нормалізують по складу жиру додаванням конденсованих відходів молочної промисловості. Для видалення можливих твердих часток нормалізовану суміш обробляють на центрифугі. Тверду фазу направляють на сушіння. Рідку фазу - збагачену жиродисперсною емульсією - згущають на вакуум-випарному апараті, доводячи склад сухої речовини до 50%, і пастеризують в трубчастому пастеризаторі під тиском до 2,0 атн миттєвим підвищенням температури до 100°C. Пастеризовану і згущену суміш направляють в розпоршувальну сушарку. Отриманий білковий корм зважують і упаковують

Загальними ознаками технічного рішення, що заявляється, і аналога являються спосіб виробництва м'ясокісткового борошна, що включає обробку сировини з підведенням теплової енергії за допомогою теплоносія

Виробництво білкового корму в запропонованому способі являється складним і дорогим, тому що здійснюється при виконанні декількох окремих технологічних операцій, кожна з яких виконується на спеціальному обладнанні, що ускладнює і здорожує спосіб, тому що вимагає значних енерговитрат

Як аналог також вибраний спосіб одержання м'ясокісткового борошна (патент РФ № 2007098, МКВ<sup>5</sup> А 23 К 1/10, пріоритет від 28 12 91), що включає грубе і тонке здрібнювання, теплову обробку сировини, в результаті якої відбувається стерилізація і сушіння сировини, знежирення сировини шляхом введення в фарш сухих кормових добавок

Спосіб здійснюють таким способом. Відходи

(13) A

(11) 62427

(19) UA

тваринного походження останки полеглих тварин і птахів, а також відходи забою подають в подрібнювач для грубого здрібнювання до розміру часток 25 мм. Потім здрібнену масу транспортером подають в подрібнювач для тонкого здрібнювання, де вона подрібнюється до розміру часток 1 мм. В отриманий м'ясокістковий фарш вводять сухі кормові добавки до досягнення вологості суміші 7,0-7,5%. Стерилізацію і сушіння маси проводять одночасно в сушарці в потоці сушильного агента при температурі 650-700°C протягом 40-45 хвилин. Отримане м'ясокісткове борошно вивантажують і упаковують.

Загальними ознаками технічного рішення, що заявляється, і аналога являються спосіб виробництва м'ясокісткового борошна, що включає обробку сировини з підведенням теплової енергії за допомогою теплоносія.

Спосіб виробництва м'ясокісткового борошна складається з ряду технологічних операцій (грубе і тонке здрібнювання, змішування із сухими кормовими добавками, стерилізацію і сушіння сировини), кожна з яких виконується на спеціальному обладнанні, що вимагає великої кількості різноманітного обладнання і підвищених енерговитрат, що ускладнює і здорожує спосіб.

Як прототип вибраний спосіб виробництва м'ясокісткового борошна (Файвишевський М. Л., "Виробництво сухих тваринних кормів, кормового і технічного жирів", М. 1987, С.5-71), що включає здрібнювання сировини, його обробку в вакуумному котлі і знежирення. Для одержання м'ясокісткового борошна застосовують пристрій для здрібнювання сировини, вакуумний котел (КВМ-4,6А чи Ж4-ФПА), електронагрівник для нагрівання теплоносія і прес для знежирення сировини.

Вакуумний котел виконаний з наступних основних частин: рами з приводом, корпусу з кожухом, завантажувальної горловини, люка розвантажувального, всередині корпусу на валу розташована мішалка з опорними вузлами. Для створення і підтримки необхідного розрідження в вакуумному котлі в процесі зневоднювання сировини і сушіння шкварок застосовують вакуумні системи (водокільцевий вакуумний насос, конденсатор, запірну арматуру). Теплоносії (гострий пар), що подають в кожух вакуумного котла, нагрівають за допомогою електронагрівника.

Спосіб здійснюють таким чином. Спочатку сировину подрібнюють в пристрої для подрібнення. Подрібнену сировину завантажують в вакуумний котел при працюючій мішалці. Процес завантаження сировини в вакуумний котел починають із завантаження здрібненої кісти, що попереджає підгоряння маси і утворення шкірки на внутрішній поверхні котла. Після завантаження іншої сировини в вакуумний котел в нього заливають воду до покриття цієї сировини. Закривають кришку. В якості теплоносія використовують гострий пар, який нагрівають в електронагрівнику і подають в порожнину між подвійними стінками вакуумного котла. Нагрівання сировини в зазначеному способі здійснюють сухим способом - без контакту з теплоносієм, через нагріту стінку вакуумного котла. Пароповітряна суміш, що утворилась при тепловій обробці сировини, віддаляється вакуумним насосом. По-

закінченні теплової обробки сировини утворюється двохфазна система: сухі жирні шкварки і жир. Жир зливають, а збездоднені жирні шкварки направляють на знежирення методом пресування.

Загальними ознаками технічного рішення, що заявляється, і прототипу являються спосіб виробництва м'ясокісткового борошна, що включає обробку сировини в вакуумному котлі з підведенням теплової енергії за допомогою теплоносія.

Спосіб виробництва м'ясокісткового борошна складається з наступних технологічних операцій: здрібнювання, теплової обробки і знежирення сировини методом пресування. При цьому для виконання кожної з операцій потрібне спеціальне обладнання - пристрій для подрібнення сировини, вакуумний котел, електронагрівник для нагрівання теплоносія і прес для знежирення сировини, які вимагають значних енерговитрат, і, отже, ускладнюють і здорожують процес.

В основу винаходу поставлена задача удосконалення способу виробництва м'ясокісткового борошна, в якому за рахунок особливостей застосовуваного обладнання забезпечується поєднання технологічних операцій, в результаті чого скорочується кількість застосовуваного обладнання, що дозволяє спростити і здешевити спосіб.

Поставлена задача вирішується тим, що в способі виробництва м'ясокісткового борошна, що включає обробку сировини в вакуумному котлі з підведенням теплової енергії за допомогою теплоносія, відповідно до винаходу, в якості теплоносія застосовують рідину, що нагрівається в гідродинамічному теплогенераторі, який працює в режимі кавітації.

Перераховані ознаки складають сутність винаходу.

Причинно-наслідковий зв'язок істотних ознак винаходу з технічним результатом пояснюється наступним.

Завдяки включенню в спосіб виробництва м'ясокісткового борошна обробки сировини в вакуумному котлі з підведенням теплової енергії за допомогою теплоносія і застосуванню в якості теплоносія рідини, що нагрівається в гідродинамічному теплогенераторі, який працює в режимі кавітації, забезпечується поєднання технологічних операцій, в результаті чого скорочується кількість застосовуваного обладнання, що дозволяє спростити і здешевити спосіб.

Завдяки застосуванню гідродинамічного теплогенератора, що працює в режимі кавітації, в якості нагрівача теплоносія, стало можливим поєднання операцій здрібнювання і теплової обробки сировини, які виконують в вакуумному котлі. Пояснюється це тим, що при роботі гідродинамічного теплогенератора в режимі кавітації, в ньому генерується ультразвук, що передається нагрітим теплоносієм. В якості теплоносія застосовують рідину, яка має високі передавальні властивості і передає ультразвукові коливання, переміщаючись по трубах, в порожнину між подвійними стінками вакуумного котла. В результаті цього сировина, що знаходиться у вакуумному котлі, піддається комплексному впливу ультразвуку і нагрівання.

Під дією комплексного впливу на сировину ультразвуку і нагрівання відбуваються процеси

руйнування біологічних тканин, в тому числі мікробів, а також подрібнення і руйнування кісткової тканини

Процес знежирення також відбувається в вакуумному котлі і не вимагає спеціального обладнання. Відбувається це таким способом. Після руйнування білка і виділення жиру сировину змішують з сухими кормовими добавками, які засипають в вакуумний котел.

Нижче приводиться опис способу виробництва м'ясо кісткового борошна, що заявляється, і приклади його конкретної реалізації.

Для виробництва м'ясокісткового борошна застосовують наступне обладнання: вакуумний котел (наприклад, котел KBM-4,6A або Ж4-ФПА) і гідродинамічний теплогенератор, який працює в режимі кавітації.

Вакуумний котел складається з основних частин: рами з приводом, корпусу з кожухом, завантажувальної горловини і люка розвантажувального. В середині корпусу на валу розташована мішалка з опорними вузлами. Для створення і підтримки необхідного розрідження в вакуумних котлах в процесі зневоднювання і сушіння сировини застосовують вакуумні системи (водокільцевий вакуумний насос, конденсатор, запірну арматуру).

Гідродинамічний теплогенератор, що застосовується для нагрівання рідкого теплоносія, складається з корпусу, активного і реактивного коліс, розташованих всередині корпусу, і привода в вигляді привода обертання з приводним валом, який з'єднаний з активним колесом. Активне і реактивне колеса виконані з каналами, що утворені радіальними перемичками. При цьому активне і реактивне колеса звернені друг до друга каналами і розташовані співвісно один одному з зазором, який утворює міждисковий простір. Реактивне колесо, що закріплене на корпусі, виконано з вхідним каналом. На периферії активного і реактивного коліс розташований вихідний канал.

Робота гідродинамічного теплогенератора в режимі кавітації, тобто при швидкості обертання активного колеса більш 1000 об/хв, супроводжується ефектом кавітації, ультразвуковим випромінюванням і підвищенням температури. Відбувається це при проходженні води через канали активного і реактивного коліс теплогенератора, коли її швидкість збільшується, абсолютний тиск падає, і в потоці води, що виходить в приососьову порожнину гідродинамічного теплогенератора, створюється розрідження чи вакуум. В результаті втрати стійкості кавітаційних зародків, що попадають в зону зниженого тиску, і швидкого їх росту виникає кавітація. Гідравлічні збурювання в кавітаційній області в вигляді імпульсів тиску і мікропотоків, породжуваних пульсуючими пухирцями, супроводжуються сильним розігрівом речовини і випромінюванням шуму з суцільним спектром від декількох сотень Гц до МГц, зокрема, ультразвук (частоти  $2 \cdot 10^4$  -  $2 \cdot 10^6$  Гц).

Спосіб виробництва м'ясокісткового борошна здійснюється таким способом.

Нездрібнена сировина в вигляді туш полеглих тварин, птахів і відходів бойні завантажують в вакуумний котел. Теплоносії нагрівають до 145-160°C в гідродинамічному теплогенераторі, що

працює в режимі кавітації, при якому виникає ефект кавітації, що супроводжується ультразвуковим випромінюванням. Нагрітий теплоносієм по трубах подають в порожнину між подвійними стінками вакуумного котла. При включенні мішалки відбувається перемішування сировини і її нагрівання при взаємодії з нагрітими стінками вакуумного котла, при цьому сировина також піддається дії ультразвуку, що передається теплоносієм по трубах транспортування від гідродинамічного теплогенератора до вакуумного котла.

Теплова обробка сировини в вакуумному котлі здійснюється в дві фази. Перша фаза - розварювання і стерилізація сировини - відбувається під тиском, який створюється парами води, що випаровується із сировини. При цьому відбувається руйнування білкових речовин, витоплювання жиру, знезаражування сировини. Комплексний вплив на сировину ультразвуку і нагрівання викликають руйнування біологічних тканин і бактерій, а також деструктуризацію кісткової тканини, що подрібнюється і руйнується. Друга фаза - сушіння сировини при розрідженні - відбувається для остаточного зневоднювання сировини до стандартного змісту вологості в межах 7,0-7,5%. Для знежирення сировини в вакуумний котел додають сухі кормові добавки, які в процесі перемішування змішуються з сировиною, при цьому утворюється готовий продукт - м'ясокісткове борошно.

Приклад

Для переробки туш полеглих тварин застосовували вакуумний котел KBM-4,6A і гідродинамічний теплогенератор, що працював в режимі кавітації (при обертанні активного колеса зі швидкістю більш 1000 об/хв). В якості теплоносія застосовували воду, яку нагрівали в гідродинамічному теплогенераторі до 150°C і подавали по трубах в порожнину між подвійними стінками вакуумного котла. При включенні мішалки сировину, яка знаходилась в вакуумному котлі, перемішували, піддавали нагріванню при взаємодії з нагрітими стінками вакуумного котла і впливу ультразвуку. Ультразвук в вакуумний котел передавався від гідродинамічного теплогенератора за допомогою нагрітої води по трубах транспортування. В процесі комплексного впливу на сировину ультразвуку і нагрівання відбувалось руйнування біологічних тканин і бактерій, стерилізація сировини, при цьому також подрібнювалась і руйнувалась кісткова тканина. Туші полеглих тварин подрібнювались до пастоподібної консистенції (з розмірами часток м'якої тканини - 0,25 мм і твердої тканини - 1,5 мм), переводячи тим самим компоненти в розчинне становище. Зневоднювання сировини відбувалось в вакуумному котлі в процесі нагрівання, при цьому волога, яка містилась в сировині, під дією надлишкового тиску в котлі випаровувалась і віддалялась з вакуумного котла. Наприкінці виробництва сировину знежирювали додаванням в вакуумний котел комбікорму (до 45% від загальної маси).

Якісні показники м'ясокісткового борошна, що були отримані в результаті декількох завантажень вакуумного котла, приводяться в таблиці.

Таблиця

№ п/п	Показники м'ясокосткового борошна	Номера проб		
		№1	№2	№3
1	2	3	4	5
2	Загальна бактеріологічна забрудненість, мікр/м	29000	8000	26000
3	Збудники сальмонельозу, анаеробної інфекції	не виділено	не виділено	не виділено
4	Зовнішній вигляд	суха, розсипчаста	суха, розсипчаста	суха, розсипчаста
5	Запах	специфічний, не гнилісний, не затхлий	специфічний, не гнилісний, не затхлий	специфічний, не гнилісний, не затхлий
6	Крупність помелу - залишок на ситі діаметром 5 мм, %	не має	не має	1
7	Містить сторонні домішки комбікорму, %	до 30	до 30	до 30
8	Металомагнітні домішки, г/кг	не має	0,1	0,15
9	Вологість, %	7,5	7,5	5
10	Вміст сірого протеїну, %	35	42	32