



УКРАЇНА

(19) UA (11) 59515 (13) C2
(51) МПК (2006)
A23K 1/10
A23K 1/16

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД

(54) СПОСІБ ВИРОБНИЦТВА КОРМОВОГО ТВАРИННОГО БОРОШНА

1

(21) 2002032390
(22) 26.03.2002
(24) 15.03.2007
(46) 15.03.2007, Бюл. № 3, 2007 р.
(72) Бородай Валентина Дмитрівна, Розенфельд
Наталія Андріївна, Матвієнко Олександра Олекса-
ндрівна
(73) Бородай Валентина Дмитрівна, Розенфельд
Наталія Андріївна, Матвієнко Олександра Олекса-
ндрівна
(56) SU 442784, 15.09.1974.
UA A 37111, 16.04.2001.
Мдинарадзе Т.Д. Переработка побочного сырья
животного происхождения, М., 1987.
SU A 1050641, 30.10.1983.
Либерман С.Г. Производство пищевых животных
жиров на мясокомбинатах, М., 1982.
SU A1 1748780, 23.07.1992.
Гуменюк Г.Д., Коробко, А.Н. Использование отхо-
дов переработки продукции животноводства и

2

общественного питания в кормлении животных,
Киев, "Урожай", 1993.

Сборник технологических инструкций по произ-
водству кормовой муки животного происхождения,
жиров для кормовых целей и костной муки на
предприятиях мясной и птицеперерабатывающей
промышленности, М., 1990.

SU 281146, 03.09.1970.

(57) Спосіб виробництва кормового тваринного
борошна, при якому сировину подрібнюють, роз-
варюють, стерилізують, який **відрізняється** тим,
що м'яку тваринну сировину подрібнюють до тон-
коздрібненої маси з одночасним прогріванням в
поточі, після чого проводять її знежирення при
температурі 65-68 °C протягом 4-6 хвилин, розва-
рюють з додаванням кісткової сировини або куку-
рудзяних стрижнів в шнековому пресі з одночас-
ним видаленням вологи і жиру, після чого
стерилізують шляхом екструдуння.

1. Опис винаходу.

1.1. Винахід належить до переробної галузі аг-
ропромислового комплексу, промкооперації. По-
дальше використання кормового тваринного бо-
рошна для комбікормової галузі, для відгодування
худоби та птиці, для риборозведення.

1.2. Рівень техніки.

В даний час кормове тваринне борошно виро-
бляється в апаратах періодичної дії - горизонталь-
ний вакуумний котел, відкритий котел з мішалкою,
автоклав.

Внаслідок невеликої теплопровідності тварин-
ної сировини значно збільшується тривалість про-
цесу при температурах 100-160 °C

При нагріванні змінюється фізико-хімічний і
біологічний стан білків. Нагрівання при температу-
рах до 100 °C призводить до денатурації розчиню-
ючихся сполук, зварюванню і гідротермічному роз-
паду колагену. При денатурації зменшуються
гідрофільні та збільшуються гідрофобні властиво-
сті білкових молекул, що супроводжується скоро-
ченням їх гідротації і втратою вологи. Основна

маса денатурується, коли температура сировини
досягає 70 °C, внаслідок чого збільшується реак-
ційна властивість їх до протеолітичних ферментів.
По цій ознаці помірно денатуровані білки краще
перетравлюються організмами тварин, птиці та
риб, що має найбільше значення при виробництві
кормової продукції.

Але при довготривалих теплових процесах в
апаратах періодичної дії відбуваються дезаміну-
вання і декарбоксилізація деяких амінокислот, в
першу чергу лантйоніна, серіна, треоніна і тірозіна,
деструкція деяких сірковміщуючих амінокислот,
аміногрупи лізину, що призводить до повного роз-
паду частини амінокислот з утворенням аміаку та
інших дурнопахнучих газів. Тим самим знижується
вміст перетравного протеїну в готовому кормово-
му борошні.

Крім того жир в апаратах періодичної дії вида-
ляється з продукту тільки після закінчення тепло-
вої обробки, що знижує якість жиру та підвищує
його кислотне число.

Відоме також використання стрижнів початків

(13) C2

(11) 59515

(19) UA

кукурудзи як кормової добавки, виготовленої способом подрібнення їх з додаванням 20% комбіко-рмів, екструдуювання.

Відсутність в Україні малогабаритного обладнання для виробництва кормового тваринного борошна дає підставу для розробки нового способу переробки тваринних відходів.

1.3. Суть винаходу і суттєві ознаки.

В основу винаходу поставлено задачу створення нового способу виробництва кормового тваринного борошна шляхом використання за новим призначенням відомого і діючого в даний час в Україні обладнання переробної галузі агропромислового комплексу.

1.3.1. Новий спосіб з додаванням кукурудзяних стрижнів складається з наступних технологічних операцій:

Замочування і подрібнення кукурудзяних стрижнів; тваринної сировини;

Подрібнення і тонке подрібнення тваринної м'якої сировини;

Часткове видалення води і жиру (з додаванням кукурудзяних стрижнів);

Теплова короточасна обробка з подальшим видаленням води і жиру з глибинних часток;

Екструдуювання.

Для відтворення нового способу комплект обладнання використано за новим призначенням і утворено з нього безперервно діючу лінію для виробництва кормового тваринного борошна у складі: подрібнювач, ванна, м'ясорубка, лінія АВЖ (без сепараторів), шнековий прес, екструдер.

Сировиною для переробки на вказаній лінії є відходи убою худоби - тільки м'які тканини і внутрішні органи. Але для створення найблагоприятніших умов видалення вологи і жиру з сировини необхідна пориста структура подрібненої сировини, тому передбачаються в новому способі подрібненні кукурудзяні обмолочені стрижні як дренажний матеріал. Крім того стрижні є домішкою із клітковини, що позитивно діє на перетравний процес білків в організмі тварин.

Ознаками нового способу, відмінними від способів п.1.2., є додавання в тваринну сировину кукурудзяних зволожених стрижнів, безперервність виробництва, мінімальна тривалість термічного впливу, висока ступінь вилучення жиру і вологи із сировини, деструктуризація макромолекул білкових сполук, запобігання розпаду і втрат білків сировини.

Враховуючи невелику вологість стрижнів передбачається їх зволоження фузою від центрифуги НОГШ-325, яка вміщує ферменти і желатин. При цьому відбувається поглинання клітковиною вологи, що при подальшій тепловій обробці перешкоджає згорянню продукту (перетворення в золу), сприяє перетворенню клітковини в більш прості речовини.

Використання лінії АВЖ для виробництва кормового борошна обумовлено ознаками:

Подрібнення усіх видів тканин (м'язової, з'єднувальної, жирової) та перетворення в тонкоподрібнену суміш;

Проведення процесу при температурах 65-85° С в тонкому шарі впродовж 4-6 хвилин, що дозволяє одержати слабоденатурований білковий на-

півфабрикат без втрати вітамінів та інших корисних речовин;

Одержання високоякісного тваринного технічного жиру без збільшення вмісту вільних жирних кислот та погіршення кольору;

Усі основні операції подрібнення і прогріву сировини виконуються у відцентровому режимі з великою частотою обертів;

Видалення рідинної частини на шнековій центрифугі НОГШ-325, в яку також подають кукурудзяну сировину у розмірі 1:3 (стрижні:тваринна сировина).

В сировині проходять в машині АВЖ такі процеси. При подрібненні відкриваються капіляри, в які легко проникає жир, видалений з клітки. Під одночасною дією теплонагрівання і відцентрової сили жир і волога легко долають капілярне зчеплення. Починається видалення жиру і вологи з часток. Для подальшого вилучення жиру і вологи тиск повинен бути достатнім для подолання опору для міграції окремих крапель жиру і вологи через ущільнену масу напівфабрикату. Такий тиск утворюється в шнековій центрифугі НОГШ-325.

Стан білків починає змінюватися вже при температурі 30-35°С, відбувається їх коагуляція. Якщо теплову обробку починати при високій температурі, то в поверхневому шарі відбудеться швидка коагуляція білків і клітинний сік залишиться в середині часток сировини. При коагуляції білки віддають значну частку вологи, що міститься в них, при цьому маса тваринної тканини зменшується на 20-40%.

З'єднувальна тканина, яка розташована на поверхні часток сировини, так і між білкових сполук, поступово втрачає механічну міцність внаслідок перетворення колагену в желатин і глютин.

Новою ознакою переробки сировини на лінії АВЖ є "сухий" спосіб, тобто без додавання пара і води безпосередньо в сировину.

Але за помірного температурного режиму в лінії АВЖ при новому "сухому" способі проходить часткове видалення вологи, жиру та перетворення білкових сполук. Тому напівфабрикат, одержаний з лінії АВЖ, підлягає подальшій переробці.

Використання шнекового пресу в новій лінії обумовлено метою:

Поглиблення розпаду білків до амінокислот для підвищення вмісту перетравного протеїну в готовому продукті;

Додаткове видалення жиру і вологи з напівфабрикату з метою досягнення показників стандарту по вмісту жиру і вологи в готовому продукті.

По даним Всесоюзного наукового дослідного інституту м'ясної промисловості (Москва, 1974р.) позитивні принципи використання шнекового обладнання для виробництва кормових продуктів є такі;

Пориста структура (м'які і клітковинні тканини) сировини, де клітковина виступають як дренажний матеріал, полегшує видалення жиру і вологи з напівфабрикату;

Швидкісне протікання технологічного процесу;

Короточасний вплив нагрівання і тиску забезпечує гідроліз білків до перетравної форми;

Найменші втрати водорозчинних сполук і продуктів гідролітичного розпаду білків за рахунок

особливості протікання процесу в шнековому обладнанні;

Висока якість жиру за рахунок безперервного відводу жиромаси із зони нагрівання.

Згідно робіт радянських фізико-хіміків Н.С.Єнікоп'яна і М.Л.Фрідмана напівфабрикат можна уявити як багатокомпонентну суміш, що містить малов'язку речовину (водо-жирову фракцію - далі фугат) і вологий напівфабрикат кормового борошна. При протискуванні через прес тверда частина напівфабрикату піднімається до шнеку, фугат віджимається до стінок формуючого каналу, тобто корпусу преса, і виникає двофазова течія [малюнок 4-в, стр.266. Международный ежегодник. «Наука и человечество: Доступно и точно о главном в мировой науке» 1987г].

Завдяки цьому навіть найменші частки білкового пилу, клітковини і інших неорганічних сполук притискаються до центру, а не попадають в фугат. Таким чином збільшується вихід готового продукту. Крім того згідно робіт тих же фізико-хіміків в шнековому обладнанні сировина опиняється під дією високого тиску і деформації здвигу (поворот її шнеком майже на 360°С). Це стимулює цілий ряд хімічних реакцій в твердих тілах: і молекули і атоми отримують надзвичайно високу рухливість і здатність активізуватись.

При одночасній дії температури, тиску і деформації в шнековому пресі відбувається швидкоплинний гідроліз білків. Аналогічна дія відтворюється із білковими сполуками кишкової палиці та інших патогенних мікроорганізмів, тобто вони знищуються, а продукт знезаражується. Клітковина стрижнів також руйнується до більш простих сполук, які легше засвоюються.

Немаловажним фактором в цьому процесі є волога. Після лінії АВЖ напівфабрикат поступає в прес з вологістю 40-45%. Волога в шнековому пресі виступає як пластифікатор в полімерній промисловості, тобто знижує температуру фізичних і хімічних перетворень, перешкоджає пригоранню продукту і повному розпаду білків. Враховуючи важкодоступні для гідролізу форми тваринних білків, після пресу передбачається екструджування продукту при температурі 120-130°С, при якому відбувається подальший процес деструкції макромолекул.

1.3.2. Варіант

Можливе виробництво м'ясо кісткового борошна, де дренажним матеріалом є кістки. Але для цього необхідна спеціальна підготовка кісткової сировини: подрібнення, тонке подрібнення, обробка в шнековому пресі, накопичування і подальше додавання до напівфабрикату з м'яких тваринних тканин перед центрифугою. Сировиною можуть бути кістки: яловича, свиняча, бараняча, пташина, м'ясо-кісткові частини туш голови, шиї, хребти, хвости.

Основною метою обробки кісткової сировини є гідроліз кісткового колагену -осеїну, для чого потрібне порушення кісткових тканин до розмірів часток 1,27-5см в дезінтеграторі. Подальша теплова обробка повинна забезпечити гідроліз кісткового білка. При тиску 3 атмосфери і температурі 149° С тривалість розварювання кісток 40 хвилин. Її можна зменшити, використовуючи температуру

вище 149°С, або збільшити, знижуючи температуру обробки. Але вже при 120°С осеїн гідролізується, мінеральна частина при температурі вищу за 120°С залишає форму кісткової тканини, в той же час стає крихкою і легко подрібнюється в порошок.

Враховуючи такі дані, пропонується обробку кісткової сировини проводити в два етапи:

I етап: обробка в шнековому пресі при температурі 110°С і тиску 3 атмосфери;

II етап: обробка разом з напівфабрикатом з м'якої тваринної сировини в центрифугі, шнековому пресі, екструдері. Зниження температури обробки (нижче 149°С) компенсується підвищенням тиску, що забезпечується гідроліз кісткового білка і руйнування мінеральної структури.

Таким чином всі ознаки підтверджують можливість виробництва кормового тваринного борошна з додаванням кукурудзяних стрижнів або м'ясо-кісткового борошна.

1.3.3. Технічними результатами застосування нового технологічного способу та комплексу обладнання за новим призначенням є:

Можливість створення виробництва кормового тваринного борошна потужністю 500кг/год сировини на невеличких площах до 70м² за наявності електроструму напругою 380В;

Виробництво повно-якісного кормового тваринного борошна, відповідаючого вимогам стандартів України і міжнародних стандартів;

Одержання кормового борошна без втрат вітамінів і сполук, забезпечуючи ріст тварин, птиці і риби;

Одержання технічного тваринного жиру з низьким кислотним числом, без підвищеного вмісту вільних жирних кислот і погіршення кольору;

Фуза (рідинна частина емульсії, одержаної від центрифуги НОГШ-325) являє собою клітинний сік тваринної сировини з вмістом розчинних білків та інших сполук і використовується для замочування подрібнених стрижнів для приготування вологої мішанки при відгодуванні тварин і птиці, а також як заміник курячих яєчок в лікувально-дієтичних препаратах для молодняку: штучне молозиво, лізоцим, сахаро-яєчна суміш.

Особливі умови використання цього способу:

Переробка сировини без ознак розпаду;

Обладнання електричним обігрівом (ТЕНами) корпусів м'ясорубки, машини АВЖ-245, шнекової центрифуги НОГШ-325 по аналогії з патентом "Пристрій обігріву вакуум-горизонтального котла для виробництва жирно-кісткового борошна " А23К 1/10.

Щоденна санітарна обробка обладнання після закінчення роботи.

1.4. Відомості, які підтверджують можливість реалізації технологічного способу і комплексу обладнання для виробництва кормового тваринного борошна. Для цього пропонується безперервнодіюча лінія, складена із відомого на Україні обладнання переробної галузі агропромислового комплексу, використаного за новим призначенням.

Лінія АВЖ використовується декілька десятиків років на м'ясокомбінатах для виробництва харчових тваринних жирів. Шнековий прес - це обладнання для віджиму олії рослинної з зерняток соняшника.

Екструдер використовується в багатьох галузях переробної промисловості.

Послідовність дій така.

Варіант I.

Кукурудзяні стрижні замочують в фузі від центрифуги НОГШ-325 в пропорції 1:0,5 (сировина:фуза). Процес зволоження продовжується від 1 години до 4-5 годин. Транспорт подають їх на подрібнювач КДУ-2, потім шнеком в накопичувач перед центрифугою НОГШ-325 в розмірі 1:3 (стрижні : тваринна сировина).

Перший етап роботи на лінії - це розігрів обладнання ТЕНами і гарячою водою температурою 95° С, яку насосом прокачують починаючи з м'ясорубки і закінчуючи центрифугою. Вода знаходиться в оберті, з обов'язковим повторним підігрівом до 95°С, і цей стан продовжується до повного розігріву внутрішніх частин обладнання до 85°С.

В окремому приміщенні тваринну сировину подрібнюють на м'ясорубці з отворами 8-14мм, після чого по лотку подають в відцентрову машину АВЖ-245. Основним робочим органом машини є перфорований барабан, що обертається з 152 отворами діаметром 6мм на його поверхні. В центрі барабана кріпиться рухомий ніж, передбачений для первинного подрібнення сировини і відкидання її на стінку барабану. На внутрішній стороні барабана розміщені 2 нерухомих ножа, які підрізають утавлені в отвори барабана частки сировини. Частота обертів барабану 1460об./хв., він приводиться в дію від електродвигуна міцністю 14кВт.

При переробці сировини в машину АВЖ-245 не подають ні пар, ні воду - так званий "сухий спосіб", при якому не вимивається частка сухих речовин. Прийомний бункер і корпус машини АВЖ обладнуються ТЕНами для підтримки температури в нутрі її на рівні 80-85°С. Частки сировини попадають під комбінований вплив відцентрової сили, подрібнення і тепло-нагрівання, що призводить до початку руйнування не тільки тканин сировини, а і багато-ланцюгових сполук, з видаленням із тканин сировини вологи і жиру. Утворюється суміш, що складається з емульсії і суспензії твердих часток. Така маса самою машиною АВЖ витискується в

напірний накопичувач, а з нього самопливом поступає в безперервно діючу горизонтальну шнекову центрифугу НОГШ-325 для відокремлення шквари (напівфабрикат) від емульсії (фузи).

Напівфабрикат по лотку подається в шнековий прес, процес у якому відбувається при температурі 85-95°С. З пресу виходить продукт вологістю 25-30% і емульсія жиру (фугат).

Продукт шнеком подають в екструдер, на виході з нього продукт формується матрицею.

Готове кормове борошно висипається на транспортер, на якому воно охолоджується і яким передають його в склад.

Варіант II.

При виробництві м'ясо кісткового борошна передбачається спеціальна підготовка кісткової сировини. Кістки направляють на подрібнювач, після чого в дезінтеграторі відбувається тонке подрібнення. Кісткову масу подають невеликими порціями в шнековий прес, де процес проходить при температурі 110°С і тиску 3 атмосфери. Кістковий напівфабрикат від шнекового пресу додають в напівфабрикат з м'якої сировини перед центрифугою в співвідношенні 1:3, 1:2 (кістки: м'які тканини).

Емульсія від центрифуги НОГШ-325 зливається самопливом в прийомний бак, звідки малою відцентровою машиною АВЖ-130 перекачують її в відстійник. Там відбувається розшарування, жир зливають в окрему місткість. Осад, що вміщує найменші частки напівфабрикату, передають на подальшу переробку в шнековий прес. Частину фузи (рідинна частина суміші) подають в ванну для замочування, залишок накопичується у відстійнику, а потім відправляється в господарства на відгодівлю тварин та птиці.

Фугат від шнекового пресу є концентрованою емульсією жиру, яку перекачують у відстійник для розшарування.

Після закінчення роботи проводять обов'язкову щоденну мийку обладнання, бо залишки сировини будуть загнивати, залишки напівфабрикату і продукту при подальшій термічній обробці будуть пригорати, все це попадає в готову продукцію і погіршує її якість.