



УКРАЇНА

(19) UA (11) 62971 (13) U
(51) МПК
A23K 1/10 (2006.01)

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ВИРОБНИЦТВА КОРМОВОЇ ДОБАВКИ

1

2

(21) u201101644

(22) 14.02.2011

(24) 26.09.2011

(46) 26.09.2011, Бюл.№ 18, 2011 р.

(72) ЄГОРОВ БОГДАН ВІКТОРОВИЧ, ФІГУРСЬКА
ЛЮДМИЛА ВОЛОДИМИРІВНА(73) ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ ХАР-
ЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ(57) Спосіб виробництва кормової добавки, що
передбачає подрібнення відходів тваринного по-
ходження, екструдкування суміші у екструдері, який

відрізняється тим, що як тваринні відходи вико-
ристовують рибну сировину, зернову сировину і
рибну сировину окремо подрібнюють до розмірів
частинок 2-3 мм і беруть у кількісному співвідно-
шенні 90-80:10-20, перед основним змішуванням
попередню суміш зернової сировини і усієї рибної
сировини, взятих у співвідношенні 1:1, змішують
протягом 4-10 хв. при 500-1500 хв.⁻¹ до утворення
гомогенної суміші, попередню суміш змішують з
рештою зернової сировини, екструдат подрібню-
ють і охолоджують.

Корисна модель належить до кормовиробниц-
тва і може бути використана для приготування
комбікормів для молоді риб, птиці, сільськогоспо-
дарських тварин.

Промислове рибицтво на внутрішніх водой-
мах набуло в останні роки усе більшого значення і
є одним із джерел задоволення потреб людей у
високобілкових продуктах харчування. Забезпе-
чення риб якісними комбікормами є однією з най-
важливіших умов успішного індустріального риби-
цтва. Комбікорми для риб, внаслідок
особливості будови травної системи риб, повинні
містити підвищений вміст білкової сировини рос-
линного і тваринного походження. Тваринна сирो-
вина, завезена із-за кордону, постійно зростає у
ціні, тому доцільним є пошук нових джерел забез-
печення раціону риб повноцінним білком і удоско-
налення технологій їх отримання.

Відомий спосіб виробництва рибної кормової
добавки [Подобед, Л.И. Технологические основы
получения и зоотехническая оценка рыбной кор-
мовой добавки (РКД) [Текст] / Л.И. Подобед, В.В.
Жайворонюк // Збірник наукових праць УААН "Ме-
ханізація, екологізація та конверсія біосировини у
тваринництві". - 2009. - Вип. 1 (3, 4). - С. 112-117],
який передбачає використання спеціального апа-
рата ПС-200, у який спочатку подають наповнювач
(висівки або соняшниковий шрот), за кілька секунд
обертання і подрібнення наповнювач перетворю-
ється у пилоподібний стовп, далі у середовище

цього стовпа подається певна кількість рибної си-
ровини (відходи від переробки риби, малоцінна
риба і продукт з простроченим строком зберіган-
ня). Рибну кормову добавку використовують у го-
дівлі свиней.

Недоліком технології є те, що добавка розра-
хована на годівлю свиней, і не враховує специфіч-
ні потреби і обмеження годівлі риб, особливо мо-
лоді (за вмістом клітковини, солі та однорідністю
продукту).

Відомий спосіб виготовлення кормової муки
[Su 1761097 A1 (Богданов В.Д., Перебийнос А.В.)
15.09.92], який передбачає для підвищення пожи-
вної цінності кормової муки змішувати відходи ри-
бної сировини з відходами ламінарії у співвідно-
шенні 90-70:10-30 та варити сировину при
температурі 80-90 °С протягом 10-15 хвилин.

Недоліками технології є використання енерго-
ємного процесу варки сировини, що збільшує собі-
вартість виготовлення добавки, крім того, у проце-
сі тривалої теплової обробки втрачаються
високоцінні термолабільні речовини (вітаміни та
ін.).

У економічно найрозвиненіших державах екст-
рузійні технології стали пріоритетним напрямком
розвитку харчової і кормової промисловості. Пере-
ваги екструзійної технології дають змогу: покращи-
ти смакові і ароматичні властивості, підвищити
засвоєння продуктів, інтенсифікувати виробничий
процес, підвищити ступінь використання сировини,

(13) U
(11) 62971
(19) UA

знизити забруднення оточуючого середовища, зменшити трудові витрати.

Найближча за технічною суттю до корисної моделі, що заявляється, є лінія з виробництва кормових раціонів з відходів тваринного походження [Ru 13596 U1 (Красильников О.Ю., Кульбацкий С.В.) 10.05.2000], де описано спосіб отримання кормових раціонів з відходів тваринного походження, який включає послідовно наступні операції: різноманітні відходи тваринного походження подрібнюють, змішують тваринні відходи з наповнювачем (соєю, кукурудзою, пшеницею та ін.), екструдують у першому екструдері, екструдують у другому екструдері, пакують готову продукцію. Даний спосіб вибраний прототипом.

Прототип і корисна модель, що заявляється, мають наступні спільні ознаки (операції): подрібнення відходів тваринного походження, екструдування суміші, пакування готового продукту.

Недоліком способу-прототипу є значні витрати на закупку і на енергозабезпечення лінії, яка включає два екструдери; не можливо забезпечити способом однорідність готової продукції, внаслідок змішування за один етап компонентів, які значно відрізняються за своїми фізичними властивостями (густиною, розмірами частинок, вологістю і т.д.), кількістю у складі добавки, відсутність процесу охолодження екструдату, що не дає змогу зразу ж пакувати готову продукцію. Для личинок риб (маса тіла до 0,2 г) комбікорми виготовляють розміром 0,4-0,6 мм і кожна частинка повинна містити повний набір поживних та біологічно активних речовин, необхідних для успішного росту і розвитку риби. У зв'язку з тим, точність дозування у технологічному процесі і однорідність змішування особливо важливі, і контролюються на кожному етапі виробництва. Тому при виробництві добавки, яку планується використовувати і у годівлі молоді риб, необхідно забезпечити максимальну однорідність готового продукту.

В основу корисної моделі поставлено задачу підвищити якість готової кормової добавки шляхом покращення однорідності змішування за рахунок подрібнення зернової сировини до розмірів частинок 2-3 мм і рибної сировини до розмірів частинок 2-3 мм, змішування при 500-1500 хв.⁻¹ протягом 4-10 хв. у змішувачі попередньої суміші усієї рибної сировини і зернової сировини у співвідношенні 1:1 до утворення гомогенної маси, змішування суміші з рештою зернової сировини, використання охолодження екструдату; зменшення витрати на закупку і обслуговування лінії виробництва кормової добавки з рибної сировини шляхом того, що зернову сировину і рибну сировину беруть у співвідношеннях 90-80:10-20, внаслідок чого у способі використовують екструдування один раз.

Поставлена задача вирішена у способі виробництва кормової добавки з рибної сировини, у якому зернову сировину і рибну сировину беруть у кількісному співвідношенні 90-80:10-20, спосіб передбачає очищення і подрібнення зернової сировини до розмірів частинок 2-3 мм, подрібнення рибної сировини (відходів рибопереробки чи малоцінної риби) до розмірів частинок 2-3 мм, дозування компонентів, змішування протягом 4-10 хв.

при 500-1500 хв.⁻¹ у змішувачі попередньої суміші зернової сировини і усієї рибної сировини у співвідношенні 1:1 до утворення гомогенної маси, змішування попередньо змішаної суміші з рештою зернової сировини, екструдування суміші, охолодження готового екструдату, подрібнення і пакування готової кормової добавки з рибної сировини.

Спосіб виробництва здійснюється наступним чином: зернову сировину і рибну сировину беруть у кількісному співвідношенні 90-80:10-20, рибну сировину (відходи рибопереробки, некондиційну рибу) здрібнюють до розмірів частинок 2-3 мм, дозують, окремо зернову сировину очищують, здрібнюють до розмірів частинок 2-3 мм, дозують; дозовану усю рибну сировину і зернову сировину у співвідношенні 1:1 змішують у першому змішувачі при 500-1500 хв.⁻¹ протягом 4-10 хв. до утворення гомогенної маси, змішану попередню суміш і решту зернової сировини змішують у другому змішувачі. Змішану суміш екструдують при температурі вищій за 100 °C і тиску 2-3 МПа, при цьому процесі внаслідок процесу термопластичної дифузії з адіабатичним розширенням на виході з екструдера отримують екструдат, збагачений білком. Отриманий екструдат охолоджують до температури, яка не перевищує температуру оточуючого середовища більше ніж на 10 °C, подрібнюють, при потребі, екструдат пакують.

На кресленні відображена схема технологічного процесу виробництва кормової добавки.

Приклад здійснення способу.

Як зволожувач суміші до екструдування використовуємо рибну сировину. Оскільки при екструдуванні випаровується до 50 % вологості з екструдату, то розраховуємо, скільки доцільно ввести рибної сировини, щоб після екструдування кормова добавка з рибної сировини мала вологість не більше 12,5 %, що пов'язано з неможливістю зберігати екструдат з вищою вологістю протягом тривалого часу. Отже вологість суміші до екструдування повинна становити не більше 25 %.

Співвідношення зернової сировини і рибної сировини як 90-80:10-20 у суміші обумовлене тим, що при більшій кількості рибної сировини у суміші збільшується вологість суміші і процес екструзії не буде проходити повністю, а при меншій кількості зернової сировини збагачують рибним протеїном у малій кількості, це є неефективно.

Якщо вологість кукурудзи становить 11 %, а вологість малоцінної риби (сардини чорноморської) - 68 %, розраховуємо у яких співвідношеннях потрібно брати компоненти у розрахунок на 10 кг.

Розрахункова вологість до екструдування становить:

$$W_{\text{кук}} \cdot \%_{\text{кук}} + W_{\text{риби}} \cdot \%_{\text{риби}}$$

При вводі 90 % кукурудзи і 10 % риби:

$$0,11 \cdot 90 + 0,68 \cdot 10 = 16,7 \%$$

при вводі 88 % кукурудзи і 12,5 % риби:

$$0,11 \cdot 88 + 0,68 \cdot 12,5 = 17,84 \%$$

при вводі 86 % кукурудзи і 14 % риби:

$$0,11 \cdot 86 + 0,68 \cdot 14 = 18,98 \%$$

при вводі 84 % кукурудзи і 16 % риби:

$$0,11 \cdot 84 + 0,68 \cdot 16 = 20,12,5 \%$$

Аналогічно розраховуємо інші випадки.

При лабораторному досліді екструдуємо добавку при вводі 90 % кукурудзи і 10 % малоцінної риби (розрахункова вологість 16,7 %). На 10 кг кормової добавки з рибної сировини потрібно 9 кг кукурудзи і 1 кг малоцінної риби. На дробарці у лабораторії кафедри технології комбікормів ОНАХТ подрібнили 9 кг кукурудзи до розміру частинок 2-3 мм, на блендері подрібнили 1 кг малоцінної риби до розміру частинок 2-3 мм. Оскільки для змішування попередньої суміші потрібно співвідношення компонентів 1:1, то для 1 кг сардини чорноморської здозували 1 кг кукурудзи. Здозовані компоненти змішували у високошвидкісному (1000 хв.⁻¹) лабораторному змішувачі місткістю на 3 кг протягом 4 хвилин до утворення гомогенної маси. Змішану попередню суміш і решту 8 кг подрібненої кукурудзи змішували у змішувачі, який має місткість 12,5 кг. Змішану суміш екструдували при температурі 120-130 °C і тиску 2-3 МПа протягом 30 секунд. Готовий екструдат, вологістю 9,9 % охолодили, для подальшого зберігання подрібнили на дробарці.

При екструдуванні зернової сировини з рибною сировиною, зернову сировину збагатили білком на 16,5 % з 7,02 % до 8,18 %. При проведенні біологічних досліджень приріст маси тіла у дослідних лабораторних щурів дослідної групи (яка споживала окрім основного раціону кормову добавку з

рибної сировини) був на 50,4 % більший за контрольну, яка споживала як добавку до раціону екструдовану кукурудзу. За мікробіологічними показниками якості у процесі екструдування кількість мезофільних аеробних факультативних анаеробних мікроорганізмів (МАФАНМ) у 1 г суміші зменшилося на 84% з $3,2 \cdot 10^4$ КОЕ/г до $5,3 \cdot 10^3$ КОЕ/г і повністю було знищено бактерії групи кишкової палички.

Дослідження, які були проведені по джерелах патентної і науково-технічної інформації показали, що спосіб, який заявляємо, відповідає критерію "новизна".

Заявлена корисна модель за рахунок того, що зернову сировину і рибну сировину змішують у кількісному співвідношенні 90-80:10-20, подрібнюють окремо зернову сировину і рибну сировину до розмірів частинок 2-3 мм, використовують процес змішування попередніх сумішей при співвідношенні зернової сировини і усієї рибної сировини 1:1 при режимі 50-1500 хв.⁻¹ протягом 4-10 хв. до утворення гомогенної маси, змішують попередню суміш з рештою зернової сировини, проводять одне екструдування, екструдат охолоджують і здрібнюють, що дає змогу збагатити рибним білком зернову сировину, покращити якість кормової добавки і зменшити витрати на закупку і енерговитрати лінії виробництва кормової добавки.

