



УКРАЇНА

(19) UA (11) 59516 (13) A

(51) 7 A23J3/26, A23P1/12

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІОПИС  
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ  
НА ВИНАХІДВидається під  
відповідальність  
власника  
патенту(54) ХАРЧОВА ПРОТЕЇНОВА БЕЗГОРМОНАЛЬНА ДОБАВКА РИБНОГО І ТВАРИННОГО ПОХОДЖЕННЯ,  
СПОСІБ ЇЇ ВИРОБНИЦТВА ТА КОМПЛЕКТ ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ЙОГО ЗДІЙСНЕННЯ

1

2

(21) 2002032391

(22) 26 03 2002

(24) 15 09 2003

(46) 15 09 2003, Бюл. № 9, 2003 р.

(72) Бородай Валентина Дмитрівна, Матвієнко  
Олександра Олександрівна(73) Бородай Валентина Дмитрівна, Матвієнко  
Олександра Олександрівна(57) 1 Харчова протеїнова безгормональна до-  
бавка тваринного, рибного та пташиного поход-  
ження, одержана із малоцінної колагеновмісної си-  
ровини, яка відрізняється тим, що для її  
виробництва як сировину використовують жилки  
від жилювання м'яса і голіпок тварин, шкіру, луску,  
плавальний міхур, хвостовий хрящ риб, шкіру  
птиці, яка містить сирого протеїну від 55 до 95 %,   
перетравного протеїну від 45 до 85 % в залежності  
від виду сировини2 Спосіб виробництва харчової протеїнової безго-  
рмональної добавки тваринного, рибного та пта-  
шиного походження, при якому сировину подріб-  
нюють, оброблюють тепловими методами, який  
відрізняється тим, що сировину поспідовно по-  
дрібнюють до тонкозруйнованої маси з одночас-  
ним прогріванням в потоці, видаляють з неї жир і  
вологу механічним способом, розварюють і стері-  
лізують шляхом теплової короткочасної обробки в  
потоці з глибинною деструктуризацією білкових  
сполук до перетравної форми3 Комплект обладнання для виробництва харчо-  
вої протеїнової безгормональної добавки тварин-  
ного, рибного та пташиного походження, що вклю-  
чає тонкоздрібнюючу відцентрову машину з  
обігрівом, горизонтальну шнекову центрифугу та  
екструдерВинахід належить до переробної галузі агро-  
промислового комплексу, використання харчових  
добавок спортсменами та юнаками для розвитку  
м'язів і зв'язок, а також усіма категоріями населен-  
ня для дієтичного харчуванняВ даний час відомо багато харчових білкових  
добавок. Так, наприклад, рибна харчова мука ви-  
робляється з тушки риби, тобто всі гормони пере-  
ходять в готову продукцію.Спеціалістами УкрНДІм'ясомолпрому розроб-  
лені технологія і рецептура м'ясної пастки, яка міс-  
тить рідинну освітлену кров і сухе знежирене мо-  
локо. В Донецькому медінституті розроблені  
рецептури емульсій для зондового харчування на  
основі м'ясного бульйону [9].Деякі харчові добавки тваринного походження  
виробляються з ембріонів, тому в готовій продукції  
присутні гормони. Відомі також харчові добавки з  
курчячих лапок та іншої сировини, при виготовленні  
яких передбачається обробка колагенових воло-  
кон ферментами, фосфатами та іншими хімічними  
речовинами, що знижує їх біологічну цінність. Такідобавки не можуть використовуватися для дитячо-  
го харчування, так як містять осейн-кістковий про-  
теїн, залишки хімічних речовин.За патентом UA 38973 A "Спосіб обробки кола-  
геновмісної сировини" передбачено після нарізання  
рубця, сичугів, книжки, петішки, жилки на шматки  
масою 0,5-1 кг, їх промивають водою, витриму-  
ють до 18 годин у соляному розчині, який містить  
фосфати, хлорид натрію і ацетат (цитрат) натрію,  
варять у воді та направляють на подальше техно-  
логічне використання.Відомий також патент США №3010829 від 28  
листопада 1961 року на спосіб одержання арома-  
тизаторів м'яса з голяшок, голів, серця та інших  
органів тварин. М'ясо подрібнюють і екстрагують  
гарячою водою, одержуючи водорозчинну фрак-  
цію. Нерозчинений залишок відокремлюють і під-  
вергають кислотному гідролізу. Обидві фракції  
з'єднують і одержують ароматизатор. Але цей  
процес довготривалий, трудомісний, потребує ней-  
тралізації залишків кислоти, а потім фільтрації від  
небажаних домішок [10].

(13) A

(11) 59516

(19) UA

Для виробництва цих добавок і продуктів використовують обладнання періодичної дії - автоклави, котли, реактори, в яких проходить довготривалий процес впродовж 1,5-6 годин при температурі 75-110°C [2, 3, 7, 9]

Низька теплопровідність сировини призводить до збільшення часу її термічної обробки. Крім цього, весь процес проходить в присутності жиру, який виточується з сировини. Ці фактори сприяють розпаду цінних речовин, підвищенню кислотного числа жиру.

При довготривалих теплових процесах в апаратах періодичної дії відбуваються дезамінування і декарбоксилізація деяких амінокислот, в першу чергу латіоніну, серіну, треоніну і тирозіну, деструкція окремих сірковміщуючих амінокислот, аміногрупи лізину, що призводить до повного розпаду частини амінокислот з утворенням аміаку та інших смердючих газів. Тим самим знижується вміст перетравного протеїну в готовому продукті [1, 4].

За останні 20-30 років в закордонній літературі поширилася інформація про вивчення значної ролі малоцінних частин туші тварин і риби для обміну речовин людини. В даний час в Європі поширилось приготування в кафе, бістро і на вулицях запечених і відварених ніжок (копитна частина) і гомілок.

Як свідчить Довідник "Ендокринно-ферментна та спеціальна сировина і лікарські препарати на її основі" колагенвмісну сировину використовують у харчовій промисловості, для одержання технічного клею та лікарських препаратів. Однак в Україні виробництво таких лікарських препаратів не налагоджено [5]. Відсутність в Україні харчових добавок з малоцінної колагенвмісної сировини, способу та комплексу обладнання для їх виробництва дає підставу для даної заявки.

В основу винаходу поставлено задачу створення харчових протеїнових безгормональних добавок тваринного, рибного та пташиного походження із малоцінної колагенвмісної сировини, способу їх виробництва та комплексу обладнання, який використовується за новим призначенням, для забезпечення виробництва високоякісної продукції для дієтичного харчування.

Харчові протеїнові безгормональні добавки тваринного, рибного та пташиного походження, одержані із малоцінної колагенвмісної сировини: жилки від жалування м'яса і гомілок тварин, шкіра, луска, плавальний міхур, хвостовий хрящ риб, шкіра птиці, вміщують сирого протешу від 55 до 95%, перетравного протешу від 45 до 85% у залежності від виду сировини.

Пропонується спосіб виробництва харчових протеїнових безгормональних добавок тваринного, рибного та пташиного походження, при якому сировину обробляють тепловими методами, хімічними речовинами, і який відрізняється тим, що сировину без застосування хімічних речовин послідовно подрібнюють до тонко зруйнованої маси з одночасним прогріванням в потоці, видаляють з неї жир і вологу механічним способом, розварюють і стерилізують шляхом теплової короткочасної обробки в потоці з глибинною деструктуризацією білкових сполук до перетравної форми.

Пропонується застосування тонкоздрібнюючої відцентрової машини з обігрівом, горизонтальної шнекової центрифуги, екструдера як комплексу обладнання для зневоднення, знежирення і теплової обробки сировини при виробництві харчових протеїнових безгормональних добавок тваринного, рибного та пташиного походження.

Для добавки рибного походження сировиною є безгормональні частини тушки риби, а саме: шкіра, луска, плавальний міхур, хвостовий хрящ.

Для добавки тваринного походження сировиною є жилки (з'єднувальна тканина), отримані від жилкування м'яса, м'ясо з гомілок. Для пташиного походження - шкіра птиці.

Вибір сировини для харчових добавок проведений згідно з вмістом в неї амінокислот. Основою сировини для виробництва добавок рибного, тваринного та пташиного походження є колаген.

Від інших білків колаген відрізняється збільшеним вмістом азоту. Хімічний склад колагену ссавців приведений у таблиці 1, амінокислотний склад колагену тваринного походження - у таблиці 2, колагену рибного походження - у таблиці 3. В сировині присутні й інші сполуки, в подальшому розглядається вплив технологічної обробки на колаген, як найбільш представлену і важкогідролізуєму речовину.

Амінокислотний склад колагену риб є іншим, ніж у ссавців і птиць. При цьому має значення не тільки вид організму, але і характер тканини, яка вміщує колаген, вік, місце відбору проби. В тому разі, коли для дослідів потрібен особливо чистий колаген, його виділяють з сухожилля і хвостів кенгуру або інших ссавців, а також з ахіллесової зв'язки. В той же час всі колагенові поліпептиди, синтезовані в клітках організмів, мало відрізняються один від одного [4].

Ознаки нового способу відмінні від ознак способів, викладених в п. 1.2, а саме: здійснення технологічного процесу без застосування хімічних речовин, безперервність виробництва, мінімальна тривалість термічного впливу на сировину і напівфабрикат для одержання високоякісної продукції, висока ступінь вилучення жиру і вологи із сировини, деструктуризація макромолекул білкових сполук до перетравної форми, запобігання розпаду і втрат білків сировини.

Використання лінії АВЖ обумовлено ознаками, які мають таку ж дію і при виконанні основної функції на лінії АВЖ - переробки жиру сировини [8].

подрібнення в процесі переробки сировини та перетворення тканин в тонко здрібнену суміш,

проведення процесу при температурах 65-85°C в тонкому шарі впродовж 4-6 хвилин, що дозволяє одержати слабо денатурований білковий напівфабрикат без втрати вітамінів та інших корисних речовин,

всі основні операції здрібнення, прогріву сировини виконуються у відцентровому режимі з великою частотою обертів,

видалення рідинної частини на шнековій центрифугі НОГШ-325

Таблиця №1

Хімічний склад колагену ссавців (А.Н. Михайлов)

Хімічний елемент	% від ваги білка
Азот	17,65
Вуглець	50,53
Кисень	25,43
Водень	5,8
Сірка	0,1

Таблиця №2

Амінокислотний склад колагену тваринного походження (Н.Н. Крилова)

№ п/п	Амінокислоти	Колаген тваринного походження (%)
Незамінні амінокислоти		
1	Лізин	4,0
2	Оксипілін	1,2
3	Метіонін	0,8
4	Валін	2,5
5	Гістидин	0,8
6	Фенілаланін	2,4
7	Лейцин	3,7
8	Ізолейцин	1,9
9	Треонін	2,3
10	Аргінін	8,2
11	Цистин	0,0
12	Гліцин	26,6
13	Тирозин	0,2
Замінні амінокислоти		
14	Серін	4,3
15	Аланін	9,6
16	Аспарагінова кислота	6,8
17	Глютамінова кислота	11,2
18	Пролін	14,4
19	Оксипролін	14,6
	Всього	115,5

Внаслідок гідролізу приєднується молекули води результат перевищує 100%

Таблиця №3

Склад амінокислот в колагені рибного походження (А.Н. Михайлов)

№ п/п	Залишок амінокислоти	% залишків від загальної їх кількості в поліпептидному ланцюзі		
		Плавальний міхур коропа	Шкіряний покрив акули	Молюски
1	Гликоколь	33,1	33,8	32,1
2	Аланін	12,5	10,6	7,2
3	Валін	1,8	2,5	2,2
4	Лейцин	2,0	2,5	2,4
5	Ізолейцин	1,0	1,5	1,2
6	Серін	3,7	6,1	6,0
7	Треонін	2,7	2,3	2,8
8	Метіонін	1,6	1,8	0,1
9	Феніл аланін	1,3	1,3	1,0
10	Тирозин	0,3	0,3	0,9

11	Лізин	2,6	2,6	0,8
12	Оксипілін	0,7	0,6	0,8
13	Аргінін	5,2	5Д	5,1
14	Гістидин	0,4	1,2	0,3
15	Аспарагінова кислота	4,7	4,3	6,7
16	Глютамінова кислота	7Л	6,8	9,9
17	Пролін	11,6	10,6	10,4
18	Оксипролін	7,6	5,9	10,0

Всі амінокислотні залишки мають однакову довжину поліпептидного ланцюга, але значно відрізняються за вагою. Тому в таблиці №3 приведено вміст амінокислотних залишків в % від їх загальної кількості в поліпептидному ланцюзі.

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

Стан білків починає змінюватись вже при температурі 30-35°C, за якою відбувається їх коагуляція. Якщо теплову обробку починати при високій температурі, то в поверховому шарі відбудеться швидка коагуляція білків та клітинний сік залишиться всередині часток сировини. При коагуляції білки віддають значну частку вологи, що міститься в них, при цьому маса тканини зменшується на 20-40%.

З'єднувальна тканина поступово втрачає механічну міцність внаслідок перетворення колагену в желатин і глютин. Але за помірною температурного режиму в лінії АВЖ проходить часткове перетворення білкових сполук. Тому напівфабрикат підлягає подальшій переробці [4].

Підсушування в потоці в транспортному засобі передбачається для зменшення вологості напівфабрикату до 25%, при такому показнику найкраще проходить процес екструджування.

Згідно з робіт радянських фізико-хіміків Н.С. Єнікоп'яна та М.Л. Фрідмана [12], в шнековому обладнанні сировина опиняється під дією високого тиску і деформації зміщення (поворот її шнеком майже на 360°).

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 палички а інших патогенних мікроорганізмів, тобто вони знищуються, а продукт знезаражується.

Немаловажним фактором в цьому процесі є волога. Волога в екструдері виступає як пластифікатор в полімерній промисловості, тобто знижує температуру фізичних та хімічних перетворень.

В екструдері проходить процес деструкції макромолекул під дією тиску і температури. За дани-

ми Гуменюк [11], яка проводила дослід з кормовою білково-жировою добавкою з мездри (колагеновмісна сировина), в екструдованому продукті вміст сирого протеїну від 55% до 95%, жиру від 1 до 15%, в залежності від виду сировини. При екструдованні зберігаються жиророзчинні вітаміни А, D, Е, К. В жирі не утворюються летучі жирні кислоти, вільні кислоти, перекисли, які присутні у готовому продукті при тривалій тепловій обробці і є токсичними речовинами.

Таким чином, всі ознаки підтверджують велику біологічну цінність нових харчових білкових безгормональних добавок.

Технічними результатами також є

виробництво харчових білкових добавок із безгормональної колагеновмішуючої сировини з великим вмістом перетравного протеїну від 45 до 85%, а також без втрат вітамінів,

завдяки збалансованому природному складу добавок, характерному для сировини, перспективним буде їх використання для спортсменів і людей різного віку для зміцнення зв'язок,

фуза (рідинна частина емульсії, одержаної від центрифуги НОГШ-325) являє собою клітинний сік сировини з вмістом розчинних білків та інших сполук і може використовуватися для фармацевтичної і косметичної галузей, а також для приготування вологої мішанки при відгодуванні тварин і птиці, а також як заміник курячих яєчок в лікувальних дієтичних препаратах для моподняку.

Особливі умови використання цього способу переробки сировини без ознак розпаду,

при переході виробництва на даній лінії з одного виду сировини на інший, обов'язкова обробка обладнання та приміщення дезінфікуючими і мийними розчинами з ретельним ополіскуванням,

обладнання обігрівом корпусів машини АВЖ-245, шнекової центрифуги НОГШ-325.

Відомості, котрі підтверджують можливість реалізації винаходу. Як свідчить Довідник "Ендокринно-ферментна та спеціальна сировина і лікарські препарати на її основі" колагеновмісну сировину використовують на технічні продукти, тому, як приклад, в розділі 1.3 наведені дані дослідів Гуменюк [5, 11].

В пропонуємих харчових протеїнових безгормональних добавках тваринного, рибного та пташиного походження із малоцінної колагеновмісної сировини, завдяки застосуванню методу екструдовання, збережено всі питомі речовини сировини. Амінокислотний склад готового продукту в відсотковому співвідношенні буде аналогічним складу сировини (табл. №1, 2, 3). Добавки вміщують сирого протеїну від 55 до 95%, перетравного протеїну від 45 до 85% у залежності від виду сировини.

Характерною ознакою амінокислотного складу колагену є вміст в ньому оксипроліну, в значних обсягах лізину, гліцину, і разом з тим відсутність триптофану, цистеїну, внаслідок чого колаген вважається неповноцінним білком.

Добавки по фізико-механічним властивостям є тонкодисперсним продуктом з низькою вологістю від 4 до 10%, сіпучий, що не залягає в ємностях. По бактеріологічним показникам, завдяки повній стерилізації при екструдованні, готовий продукт має добрий санітарний стан, зріст грибів, присут-

ність патогенної мікрофлори і токсичність не допускається [11].

Продукт із колагену рекомендовано додавати 15-20% до їжі, що вміщує всі повноцінні білки, для повного перетворення останніх в організмі людини [3]. Завдяки збалансованому природному складу добавок, характерному для сировини, перспективним буде їх використання для спортсменів і людей різного віку для зміцнення зв'язок.

Спосіб виробництва харчових добавок рибного, тваринного та пташиного походження складається з наступних технологічних операцій: тонке подрібнення, зневоднення, екструдовання.

Для відтворення нового способу обладнання, котре відоме і діє в даний час в Україні, використано за новим призначенням і створено з нього безперервно діючу лінію у складі: лінія АВЖ (машини АВЖ-245 та центрифуга НОГШ-325), екструдер.

Сировина є в достатньому обсязі на рибообробних та птахо-, м'ясопереробних підприємствах.

Лінія АВЖ декілька десятирок років використовується на м'ясокомбінатах для виробництва харчових тваринних жирів, екструдерів - в різних галузях. Потужність нової лінії визначається за потужністю екструдера.

Послідовність дій однакова при виробництві добавок різного походження.

Сировину накопичують як найменше на 2 години роботи лінії, тримають її в холодильній камері з температурою від 4°C до 8°C.

Перший етап - це розігрів обладнання до температури 95°C. Екструдер розігрівається до 125°C.

В окремому приміщенні сировину подрібнюють на м'ясорубці з отворами 3-4мм, після чого її потік подають у відцентрову машину АВЖ-245. Приймальний бункер і корпус машини АВЖ обладнується ТЕНами для підтримки температури в ній на рівні 80-85°C.

Частки сировини потрапляють під комбінований вплив подрібнення і теплонагрівання, що призводить до початку руйнування не тільки тканин сировини, а й багатоланцюгових сполук, з виділенням з тканин сировини води та жиру. Утворюється суміш з емульсії та суспензії твердих часток. Ця маса витискується машиною АВЖ в напірний накопичувач, а з нього самопливом потрапляє до безпереводнодіючої горизонтальної шнекової центрифуги НОГШ-325 для відокремлювання шкварки від емульсії [8].

Напівфабрикат висипається у шнек, в якому проходить його підсушування шляхом витягу парових мас і яким його подають в екструдер. Процес в екструдері проходить при температурі 130°C і тиску 6 атм. На виході з екструдера продукт формується матрицею. Транспортёр, на якому проходить охолодження, подає продукт до сховища.

Емульсія від центрифуги НОГШ-325 самопливом зливається в приймальний бак, звідки малою відцентровою машиною АВЖ-130 перекачується у відстійник. Там відбувається відшарування й злив до окремої місткості. Осад, котрий вміщує найменші частки напівфабрикату, направляють в екструдер. Бульйон (рідинна частина суміші) накопичується у відстійнику, а потім направляється в

господарства на відгодівлю тварин і птиці, або на фармацевтичні чи косметологічні підприємства

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

Після закінчення роботи проводять обов'язкову щоденну мийку обладнання

Для ідентифікації обладнання, що пропонується, наводиться опис і технічні характеристики

Відцентрована машина типу РЗ-АВЖ-245 передбачена для тонкого руйнування, прогріву сировини і витоку жиру з неї. Технічна характеристика викладена у таблиці 1 розділу 1.4 заявки на винахід

Машина складається із станини, корпусу, відцентрового перфорованого барабану, 2-х нерухомих ножів, 1 рухомого ножа, приймального бункера, електродвигуна

Барабан розміщується в корпусі, котрий являє собою трубу з 2 фланцями: нижчий - для закріплення електродвигуна, верхній - для приймального бункера. У корпусі вварені два патрубки для подавання пару і відводу з машини оплавленої жиросири

Основним робочим органом машини є перфорований барабан, що обертається, з отворами діаметром 6 мм на його поверхні. В центрі барабана кріпиться рухомий ніж, передбачений для первинного роздрібнення сировини і відкидання її на стінку барабана. На внутрішній стороні барабана розміщені два нерухомих ножа, які підрізають удавлені в отвори барабана частки сировини. Принцип дії наступний: частки сировини попадають під комбінований вплив відцентрової сили, подрібнення і тепло нагріву, що призводить до початку руйнування не тільки тканин сировини, а і багатополімерних сполук з видаленням із кліток вологи і жиру. Утворюється суміш, що складається з емульсії і суспензії твердих часток. Така маса самою машиною витискується в напірний накопичувач

Відцентрова машина застосовується в м'ясо-молочній промисловості для витопки жиру з жиром'ясо-сировини, при виробництві ліверних ковбас для розварки легенів, серця, печінки, для виробництва кормового борошна з птиці

В заявленому способі використовують функції відцентрової машини для подрібнення сировини, перетворення її в тонко зруйновану масу, нагрівання, видалення з клітин жиру та вологи

Горизонтальна шнекова центрифуга ОГШ-321 (НОГШ-325) передбачена для розподілу суспензій в хімічній, м'ясо-молочній, харчовій промисловості. Технічна характеристика наведена в розд. 1.5. Центрифуга являє собою машину горизонтальну шнекову відстійного типу, яка складається із станини, корпусу, перфорованого ротора, шнека, електродвигуна, прийомної воронки. Основними органами є шнек, розташований в перфорованому роторі. Шаг витків шнека до виходу зменшується, а діаметр тіла витків збільшується, що сприяє збільшенню тиску при переміщенні продукту до вихо-

ду. Під дією тиску із суміші, що утворюється в машині АВЖ, емульсія відокремлюється від шквари (тверда частина сировини), яка шнеком відтискується з центрифуги. Емульсія (суміш вологи і жиру) відкидається на стінки ротора, що обертається, проходить скрізь отвори і по жолобу в корпусі, який має ухил в протилежну сторону від вштризки шквари, витікає з центрифуги

Центрифуга негерметизована, з вибухонебезпечним електродвигуном. Деталі, які мають контакт з продуктом, що оброблюється, виготовлені з легированої сталі. Комплект поставки: центрифуга в зборі з електродвигуном і вибіркою пристроєм

В заявленому способі використано основну функцію горизонтальної шнекової центрифуги для розподілу тонко зруйнованої сировини на рідинну частину (жирі волога) і вологий твердий залишок

Екструдер передбачений для виробництва харчових концентратів, основним компонентом яких є зерна кукурудзи, рису та інших зернових. Екструдер являє собою герметичний апарат, в корпусі якого знаходяться 1 або 2 шнека, що обертаються. Для нагрівання продукту на вході в корпус закріплений блок електронагрівачів. На виході з корпусу розміщена матриця з ріжучим механізмом. Екструдер забезпечує змішування, варку, охолодження продукту

Принцип роботи екструдера наступний: крупа вологістю 20-21% з бункера машини через регульовану заслінку поступає в корпус між шнеком і стінками, шнеком протискується до виходу. Тиск, за рахунок тертя продукту, росте, температура підвищується, маса стає пластичною і витискується через отвори у матриці. Продукт, отриманий шляхом екструзії, має збільшену структуру за рахунок швидкого зниження тиску на виході та втрати продуктом вологи при цьому

Екструзія забезпечує одержання продукту однорідної консистенції при мінімальних втратах. Термін обробки продукту - від 15 секунд до декількох хвилин. Результатами екструзії є желатинізація та клейстеризація крохмалю, гідроліз білків

Технічна характеристика обладнання

Відцентрова машина типу РЗ-АВЖ-245

Потужність, кВт/год	
на яловичій сировині	1120
на свинячій сировині	1600
Поверховий діаметр барабану, мм	245
Частота обертів барабану, об/хв	1450
Електродвигун	
потужність, кВт	15
частота обертів барабану, об/хв	1450
Тиск пару, кг/см <sup>2</sup> (МПа)	1,5-3,0 (0,15-0,3)
Обсяги пару, кг/год	150
Температура пару, град. С	110-120
Габарити, мм	630*470*1115
Маса, кг	250

## Горизонтальна шнекова центрифуга

Показники	Тип центрифуги					
	НОГШ-325 (ОГШ)	НОГШ-500 (ОГШ)	P-1000 Велико-британія	NX-207	NX-214	NX-418
Продуктивність по бульйону, л/год плотному осадку, кг/год	6000 -	15000 -	- 1250	2000-3000 -	7000-15000 -	8000-40000 -
Частота обертів барабану, об/хвил	3000	2650	4000	5800	3250	3250
Потужність електродвигуна, КВт	7	28	11	5.5	14.7	30
Габарити, мм	1800	2710	710	1198	725	2480
	1465	1990	1725	1080	1820	1800
	525	1526	1600	400	955	1155
Маса, кг	720	3370	680	290	835-	1200

## Технічна характеристика екструдерів

Показники	A1-КХП	K24-113 (ЧП2-125x20)
Продуктивність, кг/ год	70-80	250 (550)
Частота обертання шнеку, с <sup>-1</sup>	7,4	
Поверхневий діаметр шнеку, мм	155	113(125)
Кількість отворів в матриці	30	
Діаметр отворів в матриці, мм	2,8	
Температура нагрівання продукту, °С	145	250 (350)
Встановлена потужність, КВт	21	81 (135)
Габарити, мм	1700x887x1635	5700x3900x2400
Маса, кг	1305	7000

## Література

- 1 Крылова Н.Н., Лясковская Ю.Н. "Биохимия мяса" М 1968
- 2 Соколов А.А. "Физико-химические и биохимические основы технологии мясопродуктов" М 1965
- 3 Андрусенко П.И. "Современные вопросы комплексного использования рыбного сырья" Калининград, 1983
- 4 Михайлов А.Н. "Коллаген кожного покрова и основы его цффботки" М 1971
- 5 Довідник "Ендокринно-ферментна та спеціальна сировина і лікарські препарати на її основі" К 1995
- 6 Кротов И.Т. «Технологическое оборудование предприятий пищеконцентратной промышленности

ти» Воронеж 1990

- 7 Исаев В.А. «Кормовая рыбная мука» М 1985
- 8 Либсман С.Г. "Производство пищевых животных жиров на мясокомбинатах" М 1982
- 9 Обзорная информация «Пищевые эмульсии для печеночного питания на основе белкового сырья мясной и молочной промышленности» М 1985
- 10 Э Кармас «Технология свежего мяса» (США), М 1979
- 11 Г.Д. Гуменюк, А.Н. Коробко «Использование отходов переработки продукции животноводства и общественного питания в кормлении животных» К 1993
- 12 Міжнародний щорічник "Наука и человечество Доступно и точно о главном в мировой науке" 1987г