

твердопаливним котлом в якому замість традиційних джерел енергії використовуються паливні ресурси з відходів лісового і сільського господарства (брикети з відходів щепи, соломи, костриці, льону). Суха пивна дробина з барабанної сушарки вологістю 10% трубопроводом подається в циклон, звідки розвантажувальним транспортером подається на склад готової продукції. Технологічна лінія забезпечена вентиляторами для відсмоктування пилю. Установа переробляє за 1 зміну 60 т рідкої пивної дробини на 12 т сухої пивної дробини.

Переваги виробництва і використання пивної дробини в сухому стані у порівнянні з рідкою, наступні: зниження затрат і можливість транспортування на великі відстані; збільшення терміну зберігання дробини; включення дробини для виробництва повноцінних комбікормів.

Висновок. Пропонується інноваційна технологія виробництва кормової добавки з відходів переробної промисловості, яка включає попереднє обезводнення пивної дробини до вологості 60% з елементами мікронізації, а сушіння здійснюється у котлах із використанням відходів лісового і сільського господарства.

Список літератури

1. Свідерська О.І. Сучасні методи й обладнання для зневоднення пивної дробини механічним шляхом. / О.І. Свідерська, В.Л. Яровий // Харчова промисловість: науковий збірник Національного університету харчових технологій. – К. – 2010. № 9. – С. 141-143.

2. Луц П.М. Результати експериментальних досліджень процесу віджимання пивної дробини двогвинтовим пресом. / П.М. Луц, Е.Б. Алієв // збірник наукових праць ІМТ НААН «Механізація, екологізація та конвертація біосировини у тваринництві». – Запоріжжя. Вип. 1 (8), 2011. С.205-213.

УДК 664:663.051:664.664.7

ОСОБЛИВОСТІ ВИРОБНИЦТВА ХАРЧОВОГО ЗАГУСНИКА НА ОСНОВІ АЛЬГІНАТУ НАТРІЮ

**Маяк О.А., к.т.н., доц., Коростельов М.О., магістрант,
Ільєнко А.М., магістрант**

(Державний біотехнологічний університет)

Відомі харчові добавки, які отримують з полісахаридів морських рослин. Комерційні препарати цієї групи харчових добавок об'єднують полісахариди, які виділяються з червоних і бурих морських водоростей. У харчовій промисловості широко використовують альгірати, карагенани і агароїди.

В узагальненому вигляді виробництво альгінової кислоти та альгінатів (натрію, амонію тощо) включає наступні основні операції: попередню підготовку водоростей (замочування в розчинах сірчаної або соляної кислот);

обробку лужним розчином (альгінове варіння); очищення від зважених частинок, барвників, білкових та мінеральних речовин (флотація повітрям або киснем, електрофлотація); знебарвлення гіпохлоритом натрію або перекисом водню; висаджування альгінатів у вигляді альгінової кислоти або альгінату кальцію з подальшим переведенням його в альгінову кислоту; одержання розчинних форм альгінатів.

Відомий спосіб отримання альгінової кислоти та альгінату натрію (Японія), при якому подрібнені до розміру 3 см² і промиті 2-3 рази водорості обробляють соляною або сірчаною кислотою протягом 3-4 годин при постійному перемішуванні. Далі в промиті водорості додають 10 частин води і 5-10% соди (карбонату натрію), нагрівають суміш до 40°C і витримують при постійному перемішуванні 2 години. барботують газоподібним киснем, тобто здійснюють процес газової флотації для очищення маси зважених частинок. Отриманий розчин альгінату натрію відбілюють гіпохлоритом натрію, очищений і вибілений розчин альгінату натрію обробляють сірчаною або соляною кислотою при рН 3 протягом 2 години до утворення гелю альгінової кислоти. Зневоднену на центрифугах альгінову кислоту нейтралізують їдким натром або карбонатом натрію. Після закінчення нейтралізації утворюється гель альгінату натрію, який зневоднюють та сушать.

Відомий спосіб («Технологічна інструкція 268-85 з виробництва альгінату натрію технічного з біломорської ламінарії»), який передбачає подрібнення водоростей на шматки розміром 3-5 см, підсушування на паровій конвеєрній сушарці при температурі 80-90°C, обробку протягом години при температурі 45-50°C при постійному перемішуванні. Далі кислі води спускаються на нейтралізацію, а водорості заливаються водою і прямують на варіння, яке здійснюють при безперервному перемішуванні при температурі 60-70°C, при співвідношенні водоростей і води 1:15 з додаванням кальцінованої соди в кількості 15% до маси водоростей до отримання галерти. Час варіння водоростей після кислотної обробки 2-2,5 години. Після варіння галерту направляють у реактор, додають водопровідну воду, подають перлітовий фільтрувальний порошок у кількості 60% маси завантажених водоростей. Суміш перемішують 30 хвилин при температурі 60-65°C, потім подають галерту на фільтрацію. Отриманий після фільтрації альгінатний розчин охолоджують до 18°C, осад з фільтру подають у відходи. До альгінатного розчину додають розрахункову кількість сірчаної кислоти до повного осадження альгінової кислоти. Альгінову кислоту промивають і витримують для ущільнення, потім заливають гарячою водою з температурою 85-95°C, перемішують стисненим повітрям, залишають на 10-20 хвилин коагуляції. Гарячу воду зливають та промивають альгінову кислоту, дають їй відстоятися протягом 30 хвилин. Для отримання альгінату натрію в промиту альгінову кислоту при постійному перемішуванні завантажують двовуглекислий натрій до слаболужної реакції, отриманий розчин альгінату натрію направляють у збірник-накопичувач, а потім на сушіння.

Відомий також спосіб, яким сирі водорості промивають, подрібнюють, замочують спочатку в розчині формаліну, потім в 0,5% розчині соляної

кислоти, потім знову промивають і піддають лужної мацерації в 10%-ому розчині їдкого натру (рН 8-10) при температурі 60°C протягом 2 год. Галерту, що утворилася, розбавляють водою і відстоюють, фільтрують крізь ротаційний фільтр, піддають флотації в електрофлотаційній установці і направляють на висаджування альгінової кислоти соляною кислотою при рН 1-1,5. Водну завис альгінової кислоти пропускають через каскад вібросит, після чого звільнену від надлишку рідини альгінову кислоту промивають водою при 80-85°C, пресують для видалення вологи. Для одержання альгінату натрію альгінову кислоту змішують із сухим бікарбонатом натрію. Отриману мазеподібну масу альгінату натрію промивають і зневоднюють 96% етиловим спиртом. щільний осад, що утворився, подрібнюють на вовчку і висушують при температурі не вище 60°C, подрібнюють до порошкоподібного стану.

Згідно аналізу існуючих способів запропоновано технологію виробництва харчового згущувача Е401 (альгінату натрію), підібрано технологічне обладнання, що передбачає наступні операції:

- подрібнення бурих морських водоростей;
- лужне екстрагування розведеним розчином натрієвої солі морських водоростей;
- концентрація розчину альгінату натрію шляхом вакуумного уварювання;
- сушіння альгінату натрію.

Технологічна схема виробництва представлена на схемі рис. 1.

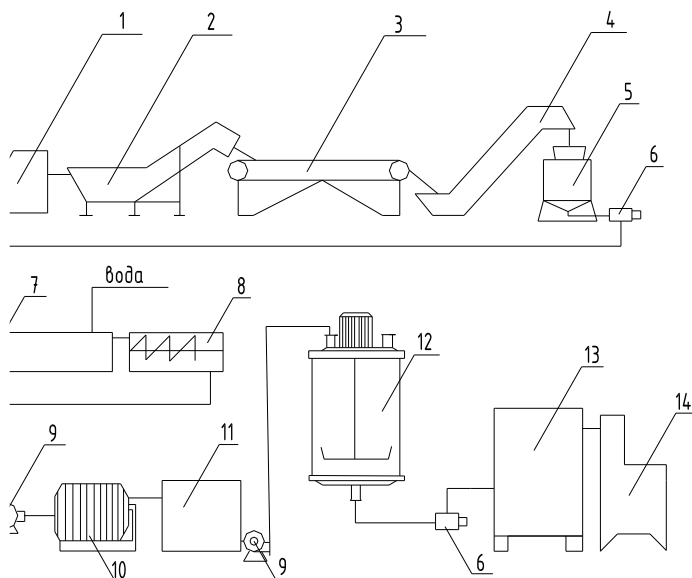


Рисунок 1 – Технологічна схема виробництва харчового згущувача альгінату натрію): 1 – контейнероперекидач; 2 – вентиляторна мийна машина; 3 – інспекційний транспортер; 4 – елеватор; 5 – універсальна дробарка ВДР-5; 6 – шестерінчастий насос; 7 – горизонтальний екстрактор; 8 – прес ПНД-5; 9 – відцентровий насос; 10 – фільтрпрес; 11 – накопичувальна ємність; 12 – вакуум-випарної апарат; 13 – розпилювальна сушарка RS 1000, 14 – фасувальний апарат А5-АРВ-2

Свіжі бурі морські водорості сорти *Laminaria* контейнероопрокидувачем 1 подаються в вентиляторну мийну машину 2, з якої водорості потрапляють на інспекційний транспортер 3, де відбирається неякісна сировина і потім за допомогою ковшового елеватора потрапляють в універсальну дробарку 5 марки ВДР-5, де відбувається їх дрібне дроблення. Подрібнені водорості за допомогою шестеренного насоса 6 подаються на ковшового елеватору, з якого подаються в горизонтальний екстрактор роторного типу 7, в якому вони, в умовах протитечії взаємодіють с 10% розчином вуглекислого натрію-содою. Після процесу екстракції водорості потрапляють в прес 8 марки ПНД-5, де віджимаються залишки екстракту і змішуються з первинним екстрактом. Отриманий екстракт у вигляді 10% розчину альгілату натрію подається під тиском 1МПа відцентровим насосом 9 у фільтрпрес 10 з якого фільтрований розчин надходить в накопичувальну ємність 11 і потім відцентровим насосом 9 подається у вакуум-випарний апарат 12 з двутільною гріючою камерою, в якому під вакуумом при температурі 60° С розчин альгілату натрію уварюється до вмісту 20% сухих речовин. Концентрований розчин альгілату натрію шестерним насосом 6 подається в розпилювальну сушарку 13, з якої у вигляді порошку надходить у фасувальний апарат 14, де фасується в поліетиленові пакети масою 1кг.

Отриманий загусник запропоновано додавати у кондитерські вироби, зокрема у мармелад, лукум та інші драгледоподібні вироби. Кількість компоненту визначається вимогами до консистенції кінцевого продукту.

Список літератури

1. Савицкая Т.А. Биоразлагаемые композиты на основе природных полисахаридов Минск: БГУ, 2018.
2. <https://patents.google.com/patent/RU2197840C2/ru>

УДК 644.8:658.563.6

ВДОСКОНАЛЕННЯ ПРИСТРОЮ ДЛЯ СМАЖЕННЯ М'ЯСНИХ СІЧЕНИХ КУЛІНАРНИХ ВИРОБІВ З ЧАСТКОВИМ ВНЕСЕННЯМ СУШЕНИХ ОВОЧЕВИХ НАБОРІВ

**Михайлов В.М., д.т.н., проф., Ляшенко Б.В., к.т.н, доц.,
Загорулько О.Є., к.т.н, доц., Загорулько А.М., к.т.н, доц.**

(Державний біотехнологічний університет)

Смаження січених виробів основним способом є широко розповсюдженим технологічним процесом підприємств харчування. Технологічна суть цього процесу полягає в доведенні продукту до кулінарної готовності з утворенням специфічної скоринки шляхом контакту його з нагрівальною поверхнею. На підприємствах харчування для смаження січених виробів використовують електросковороди СЕСМ-0,2; СЕСМ-0,5; СЕ-0,22;