



УКРАЇНА

(19) UA (11) 51950 (13) U
(51) МПК (2009)
C01D 3/00МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ОТРИМАННЯ КУХОННОЇ СОЛІ

1

2

(21) u201000691

(22) 25.01.2010

(24) 10.08.2010

(46) 10.08.2010, Бюл.№ 15, 2010 р.

(72) АВДЄЄНКО АНАТОЛІЙ ПЕТРОВИЧ, БАКЛА-
НОВА ЛАРИСА ВОЛОДИМИРІВНА, БАКЛАНОВ
ОЛЕКСАНДР МИКОЛАЙОВИЧ(73) ДОНБАЇСЬКА ДЕРЖАВНА МАШИНОБУДІВНА
АКАДЕМІЯ

(57) Спосіб отримання кухонної солі, який полягає у випаровуванні її із розсолу до отримання солепульпи із вмістом твердої фази 30...82 %, обробці її ультразвуком центрифугування і висушуванні, який **відрізняється** тим, що використовують одночасну дію ультразвуку частотою 18...50 кГц, інтенсивністю 1,5...2,5 Вт/см² та ультразвуку частотою 1,0...2,5 МГц, інтенсивністю 2,5...4,0 Вт/см² протягом 2...4 хв.

Корисна модель відноситься до хімічної технології, а саме до способів отримання кухонної солі і може бути використана при отриманні кухонної солі в соляній і хімічній галузях промисловості.

Відомий спосіб отримання кухонної солі, що не піддається злежалості, включає обробку кухонної солі харчовими емульгаторами (Спосіб получения поваренной соли /Т.А. Матвеева, А.Н. Бакланов, Ю.Г. Селитренников и Л.В. Бакланова - А.с. №1491811, СССР- Надр. 07.07.89- Бюл. №25). Недоліком способу є необхідність використання значної кількості харчових моноглицеридів і не значний строк зберігання кінцевого продукту (менше 12 місяців).

Є також спосіб отримання кухонної солі, що не піддається злежалості, включає випаровування її з розсолу до отримання солепульпи із вмістом твердої фази - 25-76%, обробку солепульпи змінним струмом промислової частоти щільністю 0,3-1,4А/см² на протязі 5-7 хвилин, центрифугування і сушку (Спосіб получения поваренной соли /Ю.Г. Селитренников, А.Н. Бакланов и Т.А. Матвеева. - А.с. № 1579899, СССР - Надр. 23.07.90 - Бюл. №27). Недоліком способу є неможливість отримання кухонної солі зі значним строком зберігання (більше 24 місяців).

Найбільш близьким до способу що заявляється (прототип) є спосіб отримання кухонної солі (Спосіб получения поваренной соли / Л.В. Бакланова, Ф.А. Чмиленко, С.А. Клименко и А.Н. Бакланов - А.с. №1726377, СССР- Надр. 15.04.92- Бюл. №14), що включає випаровування кухонної солі з розсолу до отримання солепульпи із вмістом твердої фази 30-82%, обробку солепульпи ультразвуку-

ком частотою 18-26кГц, інтенсивністю 10-15Вт/см² на протязі 1-3 хвилин, центрифугування і сушку.

Загальними суттєвими ознаками відомого способу і того, що заявляється є випаровування кухонної солі з розсолу до отримання солепульпи із вмістом твердої фази 30-82 %, обробку солепульпи ультразвуком, центрифугування і сушка.

Недоліком способу є неможливість отримання кухонної солі зі значним строком зберігання (більше 24 місяців) та необхідність використання ультразвуку значної інтенсивності $\geq 10\text{Вт/см}^2$.

В основу корисної моделі поставлено задачу збільшення строку зберігання кінцевого продукту - кухонної солі за рахунок використання ультразвуку меншої інтенсивності, що досягається тим, що солепульпу піддають одночасній дії ультразвуку частотою 18-50кГц, інтенсивністю 1,5-2,5Вт/см² та ультразвуку частотою 1,0-2,5МГц, інтенсивністю 2,5-4,0Вт/см² на протязі 2-4хв.

Поставлена задача вирішується за рахунок використання одночасної дії ультразвуку частотою 18-50кГц, інтенсивністю 1,5-2,5Вт/см² та ультразвуку частотою 1,0-2,5МГц, інтенсивністю 2,5-4,0Вт/см² на протязі 2-4хв.

Використання двочастотного ультразвуку обумовлено більш високою ефективністю двочастотного УЗ у порівнянні з УЗ однієї частоти. Це пояснюється особливостями утворення і схлопування кавітаційних пухирців при двочастотній дії УЗ при якій переважно (більше 90%) утворюються малих сферичних кавітаційних пухирців, при схлопуванні саме яких і інтенсифікуються дані процеси.

У таблиці 1 наведені результати порівняння способу отримання кухонної солі за прототипом та

(19) UA (11) 51950 (13) U

способом, що пропонується. Використовувався розсів Слов'янського родовища.

У способі за прототипом. Параметри ультразвуку були такими - частота 22кГц, інтенсивність 2Вт/см², час дії 2 хвилини.

У способі, що заявляється була використана одночасна дія ультразвуку частотою 22кГц, інтенсивністю 2,0Вт/см² та ультразвуку частотою 1,0МГц, інтенсивністю 3,0Вт/см². Час дії 2 хвилини. Інші параметри були такі як у способі за прототипом.

З табл. 1 випливає, що при використанні способу, що пропонується, кухонна сіль не практично не злежалася на протязі 28 місяців. У той же час при використанні способу за прототипом сіль злежалася через 24 місяці зберігання.

Зміна частоти низькочастотного ультразвуку при обробці солепульпи від 18 до 50кГц на якості кінцевого продукту не сказалося (табл.2).

Порівняння результатів, одержаних з використанням високочастотного УЗ частотою 0,5-3,0МГц показало, що кращі результати були отримані при використанні УЗ частотою 1,0-2,5МГц (табл. 3). При цьому інтенсивність низькочастотного ультразвуку повинна бути в діапазоні 1,5-2,5Вт/см² (табл.

3), а інтенсивність високочастотного ультразвуку - 2,5-4,0Вт/см² (табл. 3).

Дія двочастотного ультразвуку повинна становити 2-4 хвилини (табл. 4).

Порівняння способу, що заявляється зі способом по прототипу, показує, що він має на відміну від способу по прототипу, істотні відзнаки, які дозволяють збільшити тривалість зберігання кінцевого продукту - кухонної солі до 28 місяців.

Приклад.

Від випарного апарату відбирають солепульпу зі вмістом твердої фази 30-82% і піддають одночасній дії ультразвуку частотою 18-50кГц, інтенсивністю 1,5-2,5Вт/см² та ультразвуку частотою 1,0-2,5МГц, інтенсивністю 2,5-4,0Вт/см² на протязі 2-4хв. Далі солепульпу центрифугують та висушують. Отриману сіль досліджують на здатність злежування на протязі 6-30 місяців відомим екскаторним методом. Для цього сіль упаковують у паперові пачки у формі куба зі стороною 5 див, які поміщають в екскатор, що містить поглинач вологи. Через певну кількість часу кубики витягають і визначають опір руйнуванню. Сіль вважається злежалою при опорі стиску $\geq 0,500\text{кг/см}^2$.

Таблиця 1

Порівняння способів отримання кухонної солі за прототипом та того, що пропонується

Інтервал часу, місяців	Опір стиску кухонної солі, кг/см ² , обробленої способом	
	Що пропонується	За прототипом
6	0,047	0,048
12	0,054	0,063
18	0,075	0,124
24	0,098	0,505
25	0,143	0,596
26	0,185	0,965
27	0,215	1,245
28	0,296	1,542
29	0,554	1,786
30	1,152	1,965

У цій таблиці, як і у наступних представлені усереднені результати шести дослідів.

Таблиця 2

Вплив частоти низькочастотного УЗ на величину опору стиску кухонної солі (злежалість)

Частота\ ультразвуку, кГц	Опір стиску кухонної солі, кг/см ² , через міс.							
	6	12	18	24	26	27	28	29
17	0,110	0,118	0,139	0,147	0,211	0,399	0,408	1,387
18	0,048	0,064	0,078	0,094	0,186	0,219	0,297	0,960
20	0,046	0,055	0,076	0,097	0,192	0,217	0,301	0,972
22	0,047	0,054	0,075	0,098	0,185	0,215	0,296	0,954
28	0,046	0,059	0,079	0,095	0,188	0,215	0,302	0,965
34	0,052	0,061	0,075	0,092	0,185	0,221	0,303	0,968
40	0,051	0,063	0,078	0,097	0,186	0,219	0,298	0,969
44	0,047	0,058	0,075	0,095	0,191	0,217	0,296	0,955
46	0,048	0,057	0,081	0,096	0,188	0,222	0,303	0,968
50	0,051	0,065	0,076	0,092	0,185	0,218	0,296	0,981
55	0,106	0,117	0,149	0,198	0,225	0,445	0,589	0,994
60	0,122	0,254	0,297	0,376	0,409	0,587	1,265	1,568

Частота високочастотного ультразвуку (УЗ) -
1,0МГц, інтенсивність - 3,0-Вт/см².

Інтенсивність низькочастотного УЗ 2,0 Вт/см².
Час дії УЗ - 2хв.

Таблиця 3

Вплив частоти високочастотного УЗ на величину опору стиску кухонної солі (злежалість)

Частота високочастотного ультразвуку, МГц	Опір стиску кухонної солі, кг/см ² , через, міс.							
	6	12	18	24	26	27	28	29
0,5	0,077	0,119	0,179	0,293	0,411	0,643	0,794	1,123.
1,0	0,047	0,054	0,075	0,098	0,185	0,215	0,296	0,954
1,5	0,048	0,055	0,078	0,098	0,186	0,218	0,297	0,955
2,0	0,050	0,058	0,077	0,098	0,187	0,215	0,300	0,958
2,5	0,049	0,053	0,075	0,097	0,188	0,219	0,298	0,958
3,0	0,112	0,197	0,296	0,487	0,594	0,714	1,156	1,344
3,5	0,248	0,459	0,608	1,331	1,489	1,622	1,876	1,945

Частота низькочастотного ультразвуку (УЗ) -
1,0МГц.

Інтенсивність низькочастотного УЗ -
2,0Вт/см². Інтенсивність високочастотного УЗ -
3,0Вт/см². Час дії УЗ - 2хв.

Таблиця 4

Вплив інтенсивності ультразвуку на величину опору стиску кухонної солі (злежалість)

Інтенсивність низькочастотного УЗ, Вт/см ²	Інтенсивності УЗ високої частоти, Вт/см ²					
	2,40	2,50	3,00	3,50	4,00	4,10
Величина опору стиску кухонної солі (злежалість), кг/см ² через 24 місяці зберігання						
1,40	0,335	0,259	0,165	0,184	0,145	0,159
1,50	0,233	0,094	0,099	0,097	0,095	0,187
2,00	0,154	0,097	0,098	0,095	0,102	0,198.
2,50	0,136	0,099	0,101	0,102	0,101	0,254
3,00	0,110	0,121	0,117	0,115	0,110	0,296

Частота високочастотного ультразвуку (УЗ) -
1,0МГц. Частота низькочастотного УЗ - 22кГц.
Час дії УЗ - 2хв.

Таблиця 5

Вплив часу дії двочастотного ультразвуку на величину опору стиску кухонної солі (злежалість)

Час зберігання проби кухонної солі, місяців	Величина опору стиску кухонної солі, кг/см ²					
	Час дії УЗ, хв.					
	1,5	2,0	2,5	3,0	4,0	4,5
6	0,065	0,047	0,048	0,050	0,047	0,078
12	0,077	0,054	0,057	0,059	0,054	0,085
18	0,082	0,075	0,078	0,076	0,076	0,102
24	0,112	0,098	0,102	0,099	0,105	0,169
25	0,159	0,143	0,145	0,149	0,142	0,197
26	0,202	0,185	0,189	0,187	0,188	0,254
27	0,319	0,215	0,219	0,214	0,218	0,542
28	0,421	0,296	0,301	0,299	0,305	0,627
29	0,698	0,554	0,559	0,561	0,564	0,985
30	1,556	1,152	1,168	1,164	1,157	1,902

Частота низькочастотного ультразвуку - 18кГц,
частота високочастотного ультразвуку - 1МГц. Ін-
тенсивність високочастотного ультразвуку -
1Вт/см². Інтенсивність низькочастотного УЗ -
1Вт/см².

