



УКРАЇНА

(19) UA (11) 20329 (13) U
(51) МПК
C13D 3/02 (2006.01)МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ОЧИЩЕННЯ ДИФУЗІЙНОГО СОКУ

1

2

(21) u200608491

(22) 28.07.2006

(24) 15.01.2007

(46) 15.01.2007, Бюл. № 1, 2007 р.

(72) Оляньська Світлана Пантелеймонівна

(73) НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ
ТЕХНОЛОГІЙ

(57) Спосіб очищення дифузійного соку, який передбачає прогресивну попередню дефекацію,

введення коагулянта, основну дефекацію, I сатурацію, фільтрування, підігрівання соку, дефекацію перед II сатурацією, II сатурацію і фільтрування, який **відрізняється** тим, що додавання коагулянта в сік здійснюють в процесі попередньої дефекації при рН 8,2...9,5 і після введення активованої суспензії осаду CaCO_3 .

Корисна модель відноситься до харчової промисловості, а саме до цукробуякового виробництва, способу очищення дифузійного соку вапняним молоком і сатураційним газом.

Відомий спосіб очищення дифузійного соку, при якому сік обробляють на прогресивній попередній дефекації, теплій основній дефекації, нагрівають до 85...90°C, гарячій основній дефекації, I сатурації, відділяють осад, нагрівають до 90...96°C, проводять дефекацію перед II сатурацією, II сатурацію і фільтрацію [А.Р. Сапронов. Технологія сахарного виробництва. -М.: Колос, 1999. - С. 130-133].

Недоліком цього способу є незначний ефект очищення і знебарвлення, особливо при переробленні буряків погіршеної якості, а також те, що в умовах високої лужності і температури на основній дефекації нецукри, які були осажені на попередній дефекації, розкладаються та відбувається їх зворотній перехід в сік, що значно погіршує якість очищеного соку.

По технічній суті найбільш близьким до корисної моделі і прийнятим за прототип є спосіб очищення дифузійного соку [А.С. СССР, №1240785, Опубл. 30.06.86. Бюл. №24]. Спосіб передбачає, що при очищенні дифузійного соку проводять попередню дефекацію, основну дефекацію, I сатурацію, фільтрування, підігрівання соку до 90...96°C, II сатурацію та фільтрування, а під час проведення попередньої дефекації при досягненні рН₂₀ 8,2...9,5 середовища водять коагулянт, в якості якого вико-

ристовують сульфат алюмінію у кількості 0,04...0,08% до маси соку.

Недоліком цього способу є те, що введення сульфату алюмінію в діапазоні рН 8,2...9,5 не дозволяє в достатній мірі скоагулювати нецукри на попередній дефекації. Високомолекулярні сполуки білково-пектинового комплексу і продукти їх розкладу несуть від'ємний заряд і при насиченні соку діоксидом вуглецю на I сатурації адсорбуються на поверхні карбонату кальція і зменшують його адсорбційну здатність по відношенню до інших нецукрів.

В основу корисної моделі поставлено завдання удосконалення способу очищення дифузійного соку з метою зменшення витрат вапна на очищення, зростання чистоти очищеного соку, зменшення вмісту високомолекулярних сполук і забарвленості соку.

Поставлене завдання вирішується тим, що спосіб очищення дифузійного соку передбачає прогресивну попередню дефекацію, введення коагулянта, основну дефекацію, I сатурацію, фільтрування, підігрівання соку, дефекацію перед II сатурацією, II сатурацію і фільтрування. Згідно корисної моделі додавання коагулянта в сік здійснюється в процесі попередньої дефекації при рН 8,2...9,5 після введення активованої суспензії осаду CaCO_3 .

Прийнято наслідковий зв'язок між запропонованими ознаками і технічним результатом полягає в наступному.

По-перше, введення в зону рН 8,2...9,5 - зону конформатії біополімерів дифузійного соку акти-

(13) U

(11) 20329

(19) UA

вованого осаду CaCO_3 , який несе позитивний заряд, швидко руйнуються стабілізуючі сольватні оболонки високомолекулярних сполук, утворюється компактний малоїдратований осад, інтенсифікуються колоїдно-хімічні процеси, підвищується повнота осадження нецукрів білково-пектинового комплексу та продуктів їх розкладу.

По-друге, введення незначної кількості 0,05...0,75% сірчанокислого алюмінію призводить до втрати агрегативної стійкості та додаткової коагуляції високодистерсної фракції високомолекулярних сполук, які стабілізують систему, внаслідок стиснення подвійного електричного шару, зменшення ζ -потенціалу часток і утворення між частками складних місточків типу "частка-макроіон-багатозарядний протіон-макроіон-частка".

З другої сторони, відповідно до рядів Гофмейстера по осадженню білкових речовин в ряду катіонів Al^{3+} стоїть на третьому місці після Pb^{2+} та Cu^{2+} . В ряду аніонів SO_4^{2-} стоїть на другому місці після PO_4^{3-} . Отже, катіон і аніон введеного реагенту сприятиме додатковому осадженню нецукрів білково-пектинового комплексу.

По-третє, збільшення повноти коагуляції і осадження високомолекулярних сполук, які заторможують процеси утворення зародків кристалів карбонату кальція, забезпечує формування карбонату кальцію на I сатурації з високими поверхнею сорбції та адсорбційною здатністю, дає змогу суттєво підвищити ефект очищення соку і зменшити витрати вапна.

Спосіб здійснюється таким чином. Дифузійний сік, нагрітий до температури 60...65°C, подають у апарат прогресивної переддефекації. В якості лужного реагенту використовують гідроксид кальцію в кількості 0,25...0,3% CaO до маси буряків. У секцію апарата переддефекації з рН 8,2...9,5 вводимо 1,0...1,2% активованого осаду CaCO_3 II сатурації, а на виході з неї - 0,05...0,075% сульфату алюмінія. Сульфат алюмінія попередньо розчиняють у мішалці і насосом подають у напірний збірник, з якого через дозуючий пристрій - у переддефекатор.

На виході із переддефекатора рН₂₀ соку становить 11,0...11,2. Далі проводим теплу основну дефекацію з додаванням 1,5% CaO до маси буряків, сік підігрівемо до температури 85...90°C і проводимо гарячу основну дефекацію, I сатурацію, де сік обробляється вуглекислим газом до лужності 0,1% CaO , рН₂₀ 11,0. Після фільтрування сік I сатурації підігрівемо до температури 90...96°C, по-слідовно обробляють гідроксидом кальція у кількості 0,4...0,5% CaO до маси буряків та вуглекислим газом на II сатурації до лужності 0,02...0,3% CaO , рН₂₀ 9,2...9,5 та фільтруємо.

Введення активованої суспензії осаду CaCO_3 другої сатурації може здійснюватись у секцію переддефекатора за мінімальним значенням питомої електропровідності переддефекованого соку.

Приклад 1. Вихідний дифузійний сік з вмістом сухих речовин 14,8%, цукрози 12,73%, чистотою

86,0%, вмістом високомолекулярних сполук 1,25% нагрівали до температури 65°C, ділили на декілька порцій, кожену пробу прогресивно підлужували до різних значень рН. В пробах визначали питому електропровідність (табл. 1), вводили 1% активованого осаду CaCO_3 II сатурації в проби соку з рН 8,5...9,0, перемішували і витримували 2...3хв, далі вводили сульфат алюмінію в кількості 0,05% до маси соку. Після підлужування кожену пробу до рН 11,0 визначали вміст високомолекулярних сполук і ступінь осадження їх на попередній дефекації (табл. 2).

Приклад 2. Дифузійний сік з вмістом сухих речовин 11,7%, цукрози 10,18%, чистотою 87,0%, вмістом високомолекулярних сполук 3,4% нагрівали до 65°C, ділили на п'ять проб, кожену пробу прогресивно підлужували до рН 9,2, вводили 1,0% активованого осаду CaCO_3 II сатурації, витримували 2...3хв і додавали сульфат алюмінію в кількості 0,02%, 0,05, 0,075, 0,100, 0,125% до маси соку, після чого додавали необхідну кількість CaO і продовжували прогресивну дефекацію до рН 11,0... 11,2. Далі проводили основну дефекацію 1,5% CaO до маси буряків, сік підігрівали до температури 85...90°C і проводили гарячу основну дефекацію, I сатурацію, фільтрування і підігрівання соку до температури 90...96°C, дефекацію перед II сатурацією з витратами вапна 0,5% CaO , II сатурацію і фільтрування. Сік II сатурації аналізували. Результати аналізів наведені в табл. 3.

Таким чином, оптимальною витратою реагента за якістю очищеного соку є 0,050...0,075% сульфату алюмінію до маси соку.

Приклад 3. Дифузійний сік з вмістом сухих речовин 11,7%, цукрози 10,06%, чистотою 86,0%, вмістом високомолекулярних сполук 3,7% нагрівали до температури до 65°C та після прогресивного підлужування до різних величин рН 8,2, 9,0, 9,25, 10,0 і 10,5 вносили в кожену пробу по 1,0% активованої суспензії осаду CaCO_3 II сатурації, додавали по 0,05% сульфату алюмінію продовжували прогресивну переддефекацію до рН 11,0, додавали 1,5% CaO на основну дефекацію, проводили по-слідовно I сатурацію до лужності 0,1% CaO , рН 11,0, фільтрували, сік підігрівали до температури 90...96°C, обробляли 0,5% CaO , проводили II сатурацію до лужності 0,03% CaO , фільтрували і аналізували.

Слід відмітити, що при використанні 1,0% активованої суспензії осаду II сатурації і сульфату алюмінію у кількості 0,05% до маси соку, що відповідає оптимальній дозі реагенту (табл. 3), у прикладах 2-3 (табл. 4) спостерігається зменшення кольоровості на 31,9...32,7%, підвищується чистота соку II сатурації на 0,7...0,9% порівняно з прототипом, підвищується загальний ефект очищення до 39,2...40,7% та ступінь видалення ВМС до 84,9...86,2%.

Таблиця 1

№ прикладу	pH з мінімальною питомою електропровідністю, См/м	Діапазон pH зі сталою питомою електропровідністю, См/м	
1	pH8,5 0,174	pH9,0 0,190	pH9,5 0,196
2	pH8,0 0,182	pH9,0 0,182	pH9,5 0,182
3	pH8,5 0,179	pH9,15 0,202	pH9,5 0,199
4	pH8,0 0,250	pH 9,25 0,266	pH9,5 0,266
Середнє	pH 8,25 0,196	pH9,1 0,210	pH9,5 0,210

Таблиця 2

Показники	Дифузійний сік, підлужений СаО до pH			
Дифузійний сік Ч= 86, %	8,5	9,0	9,25	10,0
Без введення активованого осаду				
Масова частка ВМС, г на 100 г СР	0,482	0,468	0,420	0,440
Осаджено ВМС, %	61,44	62,56	66,4	64,8
Питома поверхня осаду 1 сатурації, м ² /г	1,5	1,6	1,8	
Активованій осад введено в зону pH 8,5				
Масова частка ВМС, г на 100 г СР	0,382	0,350	0,260	0,320
Осаджено ВМС, %	69,44	72,0	79,2	74,4
Активованій осад введено в зону pH 9,0				
Масова частка ВМС, г на 100 г СР	0,480	0,360	0,246	0,300
Осаджено ВМС, %	61,6	71,2	80,32	76,0
Введено активованій осад і сульфат алюмінію 0,05%				
Масова частка ВМС, г на 100 г СР	0,220	0,180	0,160	
Осаджено ВМС, %	82,4	85,6	87,2	
Питома поверхня осаду 1 сатурації, м ² /г	2,5	2,6	2,8	

Таблиця 3

Показники	Витрати реагенту А1з(804)з, в% до маси соку				
	0,020	0,050	0,075	0,100	0,125
Чистота соку II сатурації, %	91,0	91,8	91,6	91,2	90,4
Загальний ефект очищення, %	33,8	40,2	38,6	35,4	28,9
Масова частка ВМС, г на 100 г СР	0,74	0,36	0,38	0,47	0,84
Ефект видалення ВМС, %	78,2	89,4	88,8	86,2	75,3

Таблиця 4

Показники	Дифузійний сік, підлужений до pH				
pH переддефектованого соку	8,2	9,0	9,25	10,0	10,5
ПРОТОТИП					
Чистота соку II сатурації, %	90,2	90,35	90,3	90,2	89,9
Кольоровість соку, одиниць оптичної густини	520	480	458	410	348
Загальний ефект очищення, %	33,3	34,8	34,2	33,3	31,8
ЗАПРОПОНОВАНИЙ СПОСІБ					
Чистота соку II сатурації, %	90,6	91,0	91,2	91,0	90,8
Кольоровість соку, одиниць оптичної густини	364	327	315	300	285
Ефект знебарвлення, %	30,0	31,9	32,7	26,8	18,10
Загальний ефект очищення, %	36,3	39,2	40,7	39,2	37,8
Масова частка ВМС, г на 100 г СР	0,85	0,56	0,51	0,64	0,62
Ефект видалення ВМС, %	77,0	84,9	86,2	82,7	83,2

Технічний результат полягає в наступному. Спосіб призводить до одержання очищених соків високої чистоти внаслідок інтенсифікації колоїдно-

хімічних процесів і осадження більшої кількості нецукрів із соку, що підвищує вихід білого цукру та зменшує витрати вапна на очищення.

