



УКРАЇНА

(19) UA (11) 46398 (13) A

(51) B C 13 C 1/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІОПИС  
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ  
НА ВИНАХІДВИДАЄТЬСЯ ПІД  
ВІДПОВІДАЛЬНІСТЬ  
ВЛАСНИКА  
ПАТЕНТУ

## (54) СПОСІБ ОЧИЩЕННЯ ДИФУЗІЙНОГО СОКУ

1

2

(21) 2001074772

(22) 09 07 2001

(24) 15 05 2002

(46) 15 05 2002, Бюл. № 5, 2002 р.

(72) Ліпєц Антон Адамович, Гусятинська Наталія  
Альфредівна, Навроцький Юрій Борисович, Ча-  
гайда Андрій Олегович(73) УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

(57) Спосіб очищення дифузійного соку, який передбачає попередню дефекацію гідроксидом кальцію, введення додаткового коагулянта, основну дефекацію гідроксидом кальцію, першу сатурацію, фільтрування, другу сатурацію та фільтрування, який **відрізняється** тим, що як коагулянт використовують дигідрооксосульфат алюмінію у кількості 0,04 - 0,06 % до маси соку

Винахід відноситься до харчової промисловості, а саме до цукробурякового виробництва

Відомий спосіб очищення дифузійного соку, який передбачає попередню дефекацію, куди вводиться гідроксид кальцію в кількості 0,2 - 0,3% CaO до маси буряків, повернення 20 - 30% суспензії осаду соку і сатурації або всієї суспензії осаду соку II сатурації. Переддефекований сік поступає на першу ступінь основної дефекації, де змішується з гідроксидом кальцію у кількості 1,5 - 2,0% CaO до маси буряків. Після цього сік нагрівається до 85 - 90°C, і подається на II ступінь основної дефекації, куди подається гідроксид кальцію в кількості 0,4 - 0,6% CaO до маси буряків.

Згідно типового способу при проведенні попередньої дефекації передбачається поступове підвищення лужності та pH соку. При цьому поступово створюються оптимальні умови коагуляції та осадження для різних груп речовин, що мають різний оптимум коагуляції та осадження. Найбільш повна коагуляція нецукрів досягається, якщо при прогресивному підлучуванні в інтервалі pH<sub>20</sub> 8,5 - 10 здійснюється pH-пауза, необхідна для створення зони стабілізації гідрофільних речовин колоїдної дисперсності - так званого "стабілізаційного ефекту", який полягає у неповній дегідратації часток нецукрів та збільшенні від'ємного заряду поліелектролітів кислотного характеру у зв'язку з посиленням дисоціації карбоксильних груп. Завдяки одноіменному відштовхуванню електричних зарядів, плітки поліелектролітів випрямляються, чим створюються умови для доступу іонів Ca<sup>2+</sup> до макромолекул речовин колоїдної дисперсності та здійснення обмінної реакції з іоном K<sup>+</sup>, Na<sup>+</sup>, H<sup>+</sup>. В

результаті цього утворюються агрегати осаду нецукрів через зв'язки з іоном Ca<sup>2+</sup>. [А. Р. Сапронов, Технологія сахарного виробництва - М. Агропромиздат - 1988 - с. 223 - 224.]

Недоліком цього способу є неповна коагуляція речовин колоїдної дисперсності в умовах переддефекації та часткове руйнування зкоагульованих агрегатів в умовах основної дефекації.

За технічною суттю найбільш близьким до винаходу 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 виконують переддефекацію, дефекацію, першу сатурацію, фільтрування, другу сатурацію та фільтрування, в якій під час проведення переддефекації при досягненні pH<sub>20</sub> 8,2 - 9,5 середовища вводять коагулянт в якості якого використовують сульфат алюмінію у кількості 0,04 - 0,08% до маси соку.

Недоліком цього способу є здатність сульфату алюмінію, розчин якого має кисле середовище (pH<sub>20</sub> 4,5 - 3,5), при змішуванні з переддефекованим соком частково нейтралізувати сульфат-аніоном іон Ca<sup>2+</sup>, присутній у зкоагульованих агрегатах нецукрів, що призводить до часткової розчинності нецукристих речовин - ефект пептизації осаду. В кінцевому результаті це спричинює зменшення чистоти очищеного соку та виходу цукру.

В основу винаходу поставлено завдання підвищення повноти осадження нецукристих речовин в умовах переддефекації та підвищення стійкості осаду в умовах основної дефекації за рахунок використання полікатионів з більшим позитивним електричним зарядом.

(19) UA (11) 46398 (13) A

Поставлене завдання вирішується тим, що дифузійний сік, обробляють на попередній дефекації гідроксидом кальцію, вводять додатковий коагулянт, проводять основну дефекацію гідроксидом кальцію, першу сатурацію, фільтрування, другу сатурацію та фільтрування, де згідно винаходу, на переддефекацію в зону з  $pH_{20}$  8,5–10,5 використовують дигідроксосульфат алюмінію у кількості 0,04–0,06% до маси соку.

Причинно-наслідковий зв'язок між запропонованими ознаками і технічним результатом полягає в наступному. Пропонується при очищенні дифузійного соку з метою зменшення пептизації нецукрів осаду, підвищення якості та зменшення кольоровості соків і виходу цукру використовувати у якості коагулянту дигідроксосульфат алюмінію.

Відомо, що ефект осадження білково-пектинового комплексу ступенево залежить від валентності катіону, який використовується для коагуляції нецукристих речовин. Основні солі алюмінію мають кращу адсорбційну здатність ніж сульфат алюмінію. Гідроліз основних солей протікає більш повно при збільшенні їх основності та змищенні pH в лужне середовище. У розбавлених водних розчинах сульфат алюмінію гідролізується з утворенням аквакомплексу  $[Al(H_2O)_6]^{3+}$  октаедричної структури. З збільшенням співвідношення концентрацій  $OH^-$  і  $Al^{3+}$  ( $\alpha_0$ ) відбувається гідролітична полімеризація з утворенням димерів  $[Al(H_2O)_8(OH)_2]^{4+}$ . При збільшенні співвідношення  $\alpha_0$  в розчині в результаті подальшої полімеризації утворюються тетрамери  $[Al_4(H_2O)_2(OH)_6]^{+6}$ .

Наслідком є по-перше завдяки використанню дигідроксосульфату алюмінію порівняно з сульфатом алюмінію збільшується співвідношення  $OH^-$  та  $Al^{3+}$  у розчині, що викликає утворення полікатіонів з вищою позитивною валентністю та передбачає менші витрати реагенту на очищення дифузійного соку, по-друге підвищення повноти осадження речовин колоїдної дисперсності, зменшення кольоровості та підвищення чистоти очищеного соку і виходу цукру за рахунок підвищення стійкості осаду нецукрів в умовах основної дефекації, по-третє зменшення витрат вапна на очищення соків.

Спосіб здійснюється наступним чином. Дифузійний сік нагрітий до температури 60–85°C, подають у апарат прогресивної переддефекації. В якості лужного реагенту використовують гідроксид кальцію в кількості 0,2–0,3% CaO до маси буряків. Дигідроксосульфат алюмінію попередньо розчинений у мішалці насосом подають у напірний збірник, з якого через дозуючий пристрій у кількості 0,04–0,06% до маси соку, спрямовують у секцію апарату переддефекації з  $pH_{20}$  8,5–10,5 для підвищення повноти осадження білково-пектинового комплексу нецукристих речовин дифузійного соку.

На виході з переддефекатора сік має  $pH_{20}$  11,0–11,2. Потім сік подають в апарат основної дефекації куди вводять 1,2–1,8% CaO до маси буряків для розкладу редуковальних речовин та амідів. З дефекатора сік потрапляє до апарату

першої сатурації, де обробляється вуглекислим газом до лужності 0,1% CaO. Після фільтрування сік I сатурації поспідовно обробляють гідроксидом кальцію у кількості 0,3–0,5% CaO до маси буряків та вуглекислим газом на другій сатурації до лужності 0,02–0,03% CaO та фільтрують.

Технічний результат полягає в наступному. Спосіб призводить до одержання соків високої чистоти та меншої кольоровості за рахунок осадження більшої кількості нецукрів із соку, що підвищує вихід цукру та зменшує вихід меляси і втрати цукру у ній, крім цього зменшуються витрати палива на випалювання вапнякового каменю.

Приклади здійснення способу

Вихідний дифузійний сік з вмістом сухих речовин 14,8%, цукрози 12,8% та чистотою 86,4% нагрівали до 65°C, ділили на 5 порцій, обробляли CaO до значення pH 9,2 та вносили різну кількість дигідроксосульфату алюмінію. Після чого додавали необхідну кількість CaO для проведення попередньої дефекації при загальній витраті вапна 0,25%, нагрівали до 85°C та додавали 1,8% CaO до маси соку на основну дефекацію. Послідовно проводили першу сатурацію до лужності 0,1% CaO, фільтрували, обробляли вуглекислим газом до лужності 0,03% CaO, що відповідає вимогам до соку другої сатурації, фільтрували та аналізували.

Результати аналізів наведені у таблиці 1.

Таким чином, оптимальною витратою реагенту по якості очищеного соку є 0,04–0,06% до маси соку. Подальше збільшення витрат дигідроксосульфату алюмінію з точки зору підвищення чистоти очищеного соку та зменшення його кольоровості економічно недоцільно.

Приклад 2. Вихідний дифузійний сік обробляли поступово на переддефекації гідроксидом кальцію при загальній його витраті 0,25% CaO та вносили по 0,05% дигідроксосульфату алюмінію при різних значеннях pH переддефекованого соку, додавали 1,8% CaO на основну дефекацію, проводили поспідовно першу сатурацію до лужності 0,1% CaO, фільтрували, обробляли сік 0,3% CaO, другу сатурацію до лужності 0,03% CaO, фільтрували та аналізували. Результати аналізів наведені у таблиці 2.

Слід відмітити, що при використанні дигідроксосульфата алюмінію у кількості 0,05% до маси соку, що відповідає оптимальній визначеній дозі реагенту (таблиця 1), у прикладах 1–5 (таблиця 2) спостерігається зменшення кольоровості на 25–35% і підвищення чистоти соку на 0,25–0,4% порівняно з використанням сульфату алюмінію. Крім того дигідроксосульфат алюмінію дає можливість одержати кращі результати у більш широкому діапазоні pH–8,5–10,5 переддефекованого соку.

Таким чином, використання дигідроксосульфата алюмінію дозволяє досягти кращі результати як з точки зору чистоти соку 2 сатурації так і кольоровості.

Таблиця 1

Показники	Витрати реагенту, %				
	0,02	0,04	0,06	0,08	0,1
Чистота, %	89,8	90,6	90,85	90,4	90,2
Кольоровість, од опт густ	350	310	290	295	315

Таблиця 2

Показники	№ прикладу				
	1	2	3	4	5
РН <sub>20</sub> преддефекованого соку	8,2	9,0	9,5	10,0	10,5
Прототип					
Чистота соку II сатурації, %	90,2	90,35	90,3	90,2	89,9
Кольоровість, одиниць опт густини	512	490	468	420	358
Запропонований спосіб					
Чистота соку II сатурації, %	90,4	90,6	90,7	90,6	90,3
Кольоровість, одиниць опт густини	336	330	315	305	295
Відносний ефект знебарвлення, %	34,4	32,7	32,7	27,4	17,7

---

ДП «Український інститут промислової власності» (Укрпатент)  
 вул. Сим'ї Хохлових, 15, м. Київ, 04119, Україна  
 (044) 456 – 20 – 90

---

ТОВ «Міжнародний науковий комітет»  
 вул. Артема, 77, м. Київ, 04050, Україна  
 (044) 216 – 32 – 71