



УКРАЇНА

(19) UA (11) 16911 (13) U  
(51) МПК (2006)  
C13F 1/00МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ

## ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ  
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під  
відповідальність  
власника  
патенту

## (54) СПОСІБ ВИРОБНИЦТВА ЦУКРУ

1

2

(21) u200606956

(22) 22.06.2006

(24) 15.08.2006

(46) 15.08.2006, Бюл. № 8, 2006 р.

(72) Новіков Денис Володимирович

(73) ТОВАРИСТВО З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДА-  
ЛЬНІСТЮ ІННОВАЦІЙНА НАУКОВО-ВИРОБНИЧА  
ФІРМА "ІНТЕМ"

(57) 1. Спосіб виробництва цукру, що включає отримання цукровмісного розчину з вихідної сировини, його очищення від нецукрів, введення флокулянту, сульфитацію, уварювання утфелів, їх центрифугування і виведення цукру утфелів першої кристалізації у вигляді готового продукту, який **відрізняється** тим, що з флокулянтів використовують водорозчинні полімери з ряду поліаніонів, наприклад поліакрилової або поліметакрилової кислоти, полікатіонів, наприклад полівініламіну або поліаліламіну, або полі-N-вініламіду, або полідиметилдіаліламонію галогенід, природних поліамфолітів, наприклад желатин або агар-агар, і синтетичних поліамфолітів, що являють собою співполімери мономерів, які відповідають вищенаведеним полімерам, наприклад співполімер метакрилової кислоти і диметилдіаліламонію броміду або співполімер вінілпіролідону і акрилової кислоти, або співполімер метакрилової кислоти і диметилдіаліламонію фториду.

2. Спосіб виробництва цукру за п.1, який **відрізняється** тим, що цукровмісний розчин являє собою дифузійний сік, отриманий шляхом миття коренів буряку з відділенням транспортерно-мийної

води, подрібнення буряку, екстракції бурякової стружки у дифузійному апараті з відведенням дифузійного соку і жому, дефекації соку, його нагрівання до 85-90°C з витримкою протягом 30-60 хвилин і сатурації до pH 9,0-9,3, при цьому перед дефекацією у дифузійний сік вводять флокулянт у кількості 30-60 мг/л.

3. Спосіб виробництва цукру за п.2, який **відрізняється** тим, що у транспортерно-мийну воду вводять антисептик і флокулянт у кількості 1-10 мг/л, відстоюють протягом 10-15 хвилин і прояснену воду повертають на миття, а після досягнення вмісту цукру в ній 1,0% після відстоювання стерилізують і подають до дифузійного апарата.

4. Спосіб виробництва цукру за п.2, який **відрізняється** тим, що жом пресують для відділення жомпресової води і цю воду очищують шляхом введення до неї флокулянту у суміші з вапняним молоком до досягнення pH 8,5-9,0, при цьому кількість флокулянту складає 10-30 мг/л, після чого жомпресову воду стерилізують шляхом нагрівання до температури 85-90°C, відділяють осад, що випав, і подають до дифузійного апарата.

5. Спосіб виробництва цукру за п.1, який **відрізняється** тим, що цукровмісний розчин являє собою клеровку цукру-сирцю утфелів останньої кристалізації з вмістом сухих речовин 55-60%, при цьому до неї додають флокулянт у кількості 40-80 мг/л, нагрівають до 85-95°C, відстоюють протягом 30-60 хвилин, потім клеровку сульфатують, фільтрують і направляють на уварювання утфелю.

Корисна модель відноситься до цукрової промисловості.

Відомий спосіб виробництва цукру, що включає отримання цукровмісного розчину з вихідної сировини: буряку і цукру-сирцю, його очищення вапняним молоком і вуглекислим газом від нецукрів, введення флокулянту, сульфитацію, уварювання утфелів за двопродуктовою або трипродуктовою схемою, центрифугування і сушіння готового продукту - цукру утфелю першої кристалізації [А.Р.Сапронов. Технологія сахарного прои-

водства. - М.: Колос, 1998, с.58-317, 380-393].

Отримання цукровмісного розчину з буряку здійснюють наступним чином. Буряк транспортується водою, очищують від домішок і мийуть з наступним відділенням транспортерно-мийної води, її очищенням і поверненням у транспортери і на мийку. Буряк подрібнюють у стружку, обезцукрюють її шляхом екстракції у дифузійному апараті з відведенням з нього дифузійного соку і жому, який пресують для відділення жомпресової води.

Дифузійний сік підвергають преддефекації,

(13) U  
(11) 16911  
(19) UA

дефекації, першої і другої сатурації з введенням вапняного молока перед останньою. Відсатурований сік фільтрують, сульфітують і випарюють до отримання сиропу, який направляють на уварювання утфелю 1 кристалізації.

У процесі очищення дифузійного соку флокулянт вводять у нефільтрований сік першої сатурації перед відстоюванням його у відстійнику. З флокулянтів використовують поліакриломід, активований тринатрійфосфатом. Жомопресову воду підлговують вапняним молоком у кількості 0,03-0,05% CaO до маси води і оброблюють сульфатом алюмінію на наступним відстоюванням, після чого її подають до дифузійного апарату. Ефект очищення дифузійного соку залежить від якості буряку, що перероблюють, і досягає біля 34-35%, а витрата вапна досягає 4% до маси буряку.

При виробництві цукру з цукру-сирцю готують його клеровку з CP 55-56%, яку змішують з клеровкою цукру утфелю останньої кристалізації, проводять очищення клеровки шляхом дефекації у два ступені, фільтрації, сульфитації і фільтрації. Фільтровану клеровку направляють на уварювання утфелю першої кристалізації. Витрата вапна на очищення клеровки досягає від 0,4 до 6% CaO до маси цукру-сирцю.

Недоліком відомого способу є велика витрата вапна і сатураційного газу на процеси очищення цукровмісного розчину, складність технологічного процесу, що потребують великих матеріальних витрат.

В основу корисної моделі поставлена задача спрощення способу, зменшення витрати вапна, підвищення ефекту очищення цукровмісного розчину і зниження собівартості готового продукту.

Поставлена задача вирішується тим, що у способі виробництва цукру, який включає отримання цукровмісного розчину з вихідної сировини, його очищення від нецукрів, введення флокулянту, сульфитацію, уварювання утфелей, їх центрифугування і виведення цукру утфелю першої кристалізації у вигляді готового продукту, і згідно з корисною моделлю, з флокулянтів використовують водорозчинні полімери з ряду поліаніонів, наприклад поліакрилову або поліметакрилову кислоти, полікатіонів, наприклад полівініламін або поліаліламін, або полі-N-вініламід, або полідиметилдіаліламонію галогенід, природних поліамфолітів, наприклад желатин або агар-агар, і синтетичних поліамфолітів, що являють собою сополімери мономерів, які відповідають вищенаведеним полімерам, наприклад сополімер метакрилової кислоти і диметилдіалілоамонію броміду, або сополімер вінілпірролідону і акрилової кислоти, або сополімер метакрилової кислоти і диметилдіаліламоній фториду.

Цукровмісний розчин являє собою дифузійний сік, отриманий шляхом мийки коренеплодів буряку з відділенням транспортерно-мийної води, подрібнення буряку, екстракції бурякової стружки у дифузійному апараті з відведенням дифузійного соку і жому, дефекації соку, його нагрівання до 85-90°C з витримкою протягом 30-60 хвилин і сатурації до pH 9,0-9,3, при цьому перед дефекацією у дифузійний сік вводять флокулянт у кількості 30-60 мг/л.

У транспортерно-мийну воду вводять антисеп-

тик і флокулянт у кількості 1-10 мг/л, відстоюють протягом 10-15 хвилин і прояснену воду повертають на мийку, а по досягненні вмісту цукру в ній 1,0% після відстоювання стерилізують і подають до дифузійного апарату.

Жом пресують для відділення жомопресової води і цю воду очищують шляхом введення до неї флокулянту у суміші з вапняним молоком до досягнення pH 8,5-9,0, при цьому кількість флокулянту складає 10-30 мг/л, після чого жомопресову воду стерилізують шляхом нагрівання до температури 85-90°C, відділяють випавший осад і подають до дифузійного апарату.

Цукровмісний розчин являє собою клеровку цукру-сирцю утфелей останньої кристалізації з вмістом сухих речовин 55-60%, при цьому до неї додають флокулянт у кількості 40-80 мг/л, нагрівають до 85-95°C, відстоюють протягом 30-60 хвилин, потім клеровку сульфітують, фільтрують і направляють на уварювання утфелю.

Спосіб виробництва цукру полягає у наступному.

При виробництві цукру з буряку його подають транспортерно-мийною водою у бурякомийку з попереднім відділенням механічних домішок від коренеплодів. Після мийки відділяють від них транспортерно-мийну воду. Її підлговують вапняною водою, вводять до неї антисептик формалін або хлорне вапно у кількості 0,01% до маси води і флокулянт у кількості 1-10 мг/л для осадження і флокуляції частинок осаду домішок, відстоюють у відстійнику протягом 10-15 хвилин, прояснену воду повертають до бурякомийки і гідротранспортерів. Після багатократної рециркуляції транспортерно-мийної води і досягнення концентрації цукру в ній біля 1,0% її стерилізують і при наявності достатнього ступеню чистоти в необхідній кількості направляють у дифузійний апарат.

Коренеплоди буряку після мийки подрібнюють з отриманням бурякової стружки, яку обшпарюють і знецукрюють шляхом екстракції у дифузійному апараті живильною водою.

З апарату відводять дифузійний сік і жом, який пресують для відділення жомопресової води.

Цю воду очищують шляхом введення до неї флокулянту у суміші з вапняним молоком у кількості 0,005-0,01% до маси води до досягнення pH 8,5-9,0, при цьому кількість флокулянту складає 10-30 мг/л.

Жомопресову воду стерилізують шляхом нагрівання до температури 85-90°C, відділяють випавший осад і очищену воду використовують як екстрагент у дифузійному апараті.

Отриманий дифузійний сік фільтрують для відділення мезги і вводять до нього флокулянту кількості 30-60 мг/л, після чого проводять дефекацію 0,3-1,0% CaO до маси буряку до досягнення pH 10,0-11,0.

Дефекований сік нагрівають до 85-90°C, витримують протягом 30-60 хвилин, потім проводять сатурацію до досягнення pH 9,0-9,3 з витримкою відсатурованого соку, його фільтрацією, сульфитацією до pH 8,8-9,2. Сульфитований сік фільтрують, випарюють з отриманням сиропу з вмістом CP 55-60%.

Сироп направляють на варку утфелю першої

кристалізації. В продуктовому відділенні проводять процес уварювання утфелей по двопродуктовій або трипродуктовій схемі.

Утфелі центрифугують, відділений і промитий цукор з цукру-сирцю утфелю першої кристалізації сушать і готовий цукор-пісок направляють на збереження. Жовті цукри утфелей останніх кристалізацій і віддтоки направляють на перекристалізацію згідно технологічному процесу. Готовий цукор-пісок відповідає вимогам стандарту.

При виробництві цукру з цукру-сирцю готують клеровку цукру-сирцю і цукру утфелей останніх кристалізацій з вмістом сухих речовин 55-60%.

До клеровки додають флокулянт у кількості 40-80 мг/л, нагрівають її до температури 85-95°C, відстоюють протягом 30-60 хвилин, після чого клеровку сульфитують, фільтрують і направляють на уварювання утфелю першої кристалізації з вмістом сухих речовин 93-96% в вакуум-апараті. Утфель центрифугують і відділений цукор після промивання сушать. Готовий цукор-пісок направляють на збереження. Уварювання утфелей проводять по трипродуктовій або чотирипродуктовій схемі, що передбачає перекристалізацію жовтих цукрів і відтоків.

На вказаних ступенях технологічного процесу з флокулянтів використовують водорозчинні полімери з ряду поліаніонів, наприклад поліакрилову або поліметакрилову кислоти, полікатионів, наприклад полівініламін або поліаліламін або полі-N-вініламід або полідиметилдіаліламоній галогенід, природних поліафолітів, наприклад желатин або агар-агар, і синтетичних поліамфолітів, які являють собою сополімери мономерів, відповідних вищевказаним полімерам, наприклад сополімер метакрилової кислоти і диметилдіаліламонія броміду або сополімер вінілпірролідону і акрилової кислоти або сополімер метакрилової кислоти і диметилдіаліламоній фториду або сополімер вінілкапролактама з метакриловою кислотою.

Для очищення дифузійного соку, транспортерно-мийної води і жомопресової води можуть бути використані наступні флокулянти: водорозчинний полімер агар-агар, водорозчинний полімер желатину, водорозчинний полімер полівінілкапролактама, полімер полідиметилдіаліламоній бромід (ступінь полімеризації 120), полімер поліметакрилової кислоти (ступінь полімеризації 150), сополімер метакрилової кислоти і диметилдіаліламоній броміду (ступінь полімеризації 200), сополімер вінілпірролідону і акрилової кислоти (склад 60:40), суміш агар-агару з метакриловою кислотою (співвідношення 1:1, молекулярна маса 200 тис.), сополімер вінілкапролактама з метакриловою кислотою (склад 30:70, ступінь полімеризації 350), суміш полідиметилдіаліламоній фториду з желатиною (співвідношення 70:30), поліаліламін (молекулярна маса 200 тис.), полівініламін (ступінь полімеризації 150), суміш поліакриламіну з поліакриловою кислотою (співвідношення 50:50, ступінь полімеризації 300 і 200 відповідно).

Для очищення клеровки - полідиметилдіаліламоній фторід, полівінілкапролактама (ступінь полімеризації 150), сополімер метакрилової кислоти і диметилдіаліламоній фториду (склад 50:50), поліаліламін (ступінь полімеризації 200).

При використанні вказаних флокулянтів для очищення дифузійного соку і клеровки забезпечується високий ступінь осадження високомолекулярних сполук, а також речовин колоїдної дисперсності. Це дозволяє досягти ефекту очищення розчинів до 45%.

#### Приклад 1

Дифузійний сік з вмістом CP=16%, Дб=80%, Сх=14% фільтрують для відділення мезги і вводять до нього розчин флокулянту метакрилової кислоти і диметилдіаліламонія броміду зі ступенем полімеризації 200 (склад 50:50) у кількості 50 мг/л, проводять дефекацію до рН 11,0 з витратою СаО=1,0% до маси буряку. Дефекований сік нагрівають до 90°C, витримують протягом 60 хвилин і сатурують до рН 9,3. Сік витримують 50 хвилин і фільтрують при температурі 90°C.

Потім його сульфитують до рН 8,8 і піддають контрольній фільтрації.

Сульфитований сік містить CP=15%, його Дб=88%, Сх=14%.

Сік випарюють до сиропу з CP=56% і направляють на уварювання утфелю першої кристалізації. До вакуум-апарату подають сироп з клеровкою жовтого цукру утфелю другої кристалізації.

Утфель першої кристалізації центрифугують. Цукор після промивання у центрифугу сушать і направляють на збереження.

Перший відток, отриманий при центрифугуванні вищевказаного утфелю, використовують для уварювання утфелю вторинної останньої кристалізації згідно двокристалізаційної схеми продуктового відділення.

Витрата СаО складає 1,0% до маси буряку. Вихід цукру - 13,8% до маси буряку.

#### Приклад 2

До відстойника транспортерно-мийної води, піддубованої до рН 9,0, додають антисептик формалін 0,01% до маси води і флокулянт сополімер метакрилової кислоти і диметилдіаліламоній броміду (склад 50:50, ступінь полімеризації 200) у кількості 5 мг/л і витримують 10 хвилин до осадження коагульованих частинок. Отримують очищену прозору воду з вмістом завислих частинок не більше 10 мг/л. Очищену воду повертають до бурякомийки і гідротранспортерів.

#### Приклад 3

Жомопресову воду з CP 2,0% очищують шляхом введення до неї флокулянту сополімеру метакрилової кислоти і диметилдіаліламонія броміду (склад 50:50, ступінь полімеризації 200) у кількості 25 мг/л і вапняного молока до досягнення рН 9,2, витримують протягом 30 хвилин і фільтрують. Очищена вода має CP - 0,02%. Її підкислюють до досягнення рН 5,5 і направляють у дифузійний апарат.

#### Приклад 4

До клеровки з цукру-сирцю і жовтих цукрів утфелей другої і третьої кристалізації з CP=60% додають розчин сополімеру метакрилової кислоти і диметилдіаліламоній фториду (склад 50:50) у кількості 80 мг/л, нагрівають до 90°C і відстоюють протягом 30 хвилин для відділення осаду. Просветлену клеровку сульфитують, фільтрують і потім з неї уварюють утфель першої кристалізації. Отриманий з нього цукор сушать і направляють на збе-

реження. Жовті цукри і відтоки утфелей другої і третьої кристалізації піддають перекристалізації згідно трипродуктової технологічної схеми.

Отриманий цукро-пісок відповідає стандартним вимогам.

При виробництві цукру з клеровки при використанні вищенаведених флокулянтів для очищення

не потрібно вапняне молоко, а при виробництві цукру з буряку витрата вапна досягає лише 1,0% до маси буряку при забезпеченні високого ефекту очищення соку.

Технологічний процес згідно пропонуємого способу значно спрощується, що знижує собівартість готової продукції.