

Изобретение относится к химико-фармацевтической промышленности и касается способа получения инулина из клубней топинамбура или корней цикория.

Наиболее близким к описываемому предполагаемому изобретению является способ получения инулина из клубней топинамбура, включающий измельчение клубней, отжим сока, центрифугирование, осаждение инулина, нейтрализацию, его очистку, затем осаждение ацетоном или спиртом с последующей фильтрацией и сушкой.

Этот способ заключается в том, что свежесобранные клубни топинамбура моют, измельчают и отжимают при температуре 20-25°C. Коричневый сок, имеющий сиропообразную консистенцию, сразу пропускают через центрифугу для осветления жидкости. Очищенный сок, который обычно имеет pH 6, сразу охлаждают и хранят в течение 24 часов или более при 0°C для ингибирования воздействия энзимов и для эффективной кристаллизации. Сок не должен замерзать. На протяжении выдерживания при 0°C инулин появляется в соке в виде очень тонко диспергированных кристаллов, которые отделяют частичной декантацией. Нейтрализуют раствор инулина несколькими каплями NaOH или другими щелочными веществами. Далее для отделения инулина суспензию нагревают до 80-90°C и добавляют равный объем воды. Затем смесь центрифугируют. Чтобы получить инулин в порошкообразном виде, из очищенного раствора его осаждают пятью частями ацетона и спирта с последующей фильтрацией и сушкой.

Описанный выше метод получения инулина был малопримемлем ввиду того, что он обладает рядом недостатков.

Во-первых, автор не предусматривает первичной обработки сока каким-либо ингибитором краскообразования, следствием чего является повышение цветности и вязкости получаемого сока ("...сок, имеющий сиропообразную консистенцию..."), что в значительной степени затрудняет в дальнейшем осаждение инулина, так как в сильно вязких растворах он очень плохо и с меньшим выходом кристаллизуется.

Во-вторых, автором предлагается осаждение инулина при помощи кристаллизации в течение 24 часов при 0°C, не допуская заморозания, что значительно удлиняет процесс получения инулина, тем самым снижая его технологичность.

В-третьих, окончательное осаждение инулина спиртом или ацетоном значительно удорожает процесс за счет применения этих дорогостоящих реагентов [1].

В основу изобретения поставлена задача создания способа получения инулина путем изменения последовательности технологического процесса, введением дополнительной операции обработки инулина, и исключением сложных операций, таких как центрифугирование, предварительное осаждение и нейтрализация, что обеспечивает достаточный выход инулина и улучшение технологичности процесса.

Решение этой задачи достигается тем, что в способе получения инулина, включающим измельчение клубней топинамбура, отжим сока, его очистку, осаждение, фильтрацию и сушку, согласно изобретению, сок топинамбура после его отжима дополнительно обрабатывают концентрированным раствором сульфита натрия, при этом последующую фильтрацию сока осуществляют перед осаждением, а его очистку - после осаждения перед сушкой.

Причем процесс осаждения инулина ведут замораживанием.

При этом процесс очистки инулина ведут переосаждением из водного раствора.

К тому же процесс сушки ведут в атмосфере инертного газа.

Указанные признаки необходимы и достаточны для решения поставленной задачи.

Так, дополнительная обработка сока инулина после его отжима концентрированным раствором сульфита натрия и последующая фильтрация сока перед осаждением и его очистка после осаждения перед сушкой - позволяют получить низко окрашенный сок с незначительной вязкостью, что в дальнейшем существенно упрощает технологию его переработки и позволяет исключить такие сложные операции как центрифугирование, предварительное осаждение в виде тонко диспергированных кристаллов и нейтрализацию. Это значительно упрощает технологию получения инулина, т.е. улучшается технологичность процесса.

Проведение процесса осаждения инулина замораживанием - значительно сокращает время проведения процесса осаждения инулина, что улучшает технологичность способа и уменьшает энергозатраты.

Проведение процесса очистки инулина переосаждением из водного раствора - позволяет максимально удалить остатки примесей белковых и других веществ без применения дорогостоящих реагентов (спирта или ацетона). Это упрощает и удешевляет предложенный способ.

Проведение процесса сушки в атмосфере инертного газа - предупреждает окисление целевого продукта кислородом воздуха, тем самым повышается качество продукта.

Приведенная совокупность признаков в конечном результате позволяет:

- значительно упростить и удешевить способ получения инулина;
- обеспечить достаточно высокий выход инулина от 80 до 85% от первоначального содержания его в сырье;
- добиться степени чистоты инулина 99,5%;
- обеспечить отсутствие загрязнений полученного продукта примесями тяжелых металлов.

Сущность способа заключается в том, что благодаря заявляемой технологии удастся получить инулин, в том числе из клубней топинамбура и корней цикория с высоким выходом продукта, значительно улучшив технологичность процесса.

Благодаря заявляемой технологии указанная задача достигается за счет осуществления в строгой последовательности следующих приемов.

Изрезание клубней и корней до стружки размером 1x2x5-10мм позволяет извлечь из нее максимальное количество целевого продукта при отжиме.

Обработка отжатого на прессах сока концентрированным раствором сульфита натрия позволяет получать низко окрашенный сок с незначительной вязкостью.

Фильтрация позволяет отделить мезгу, механические примеси от жидкой фазы, что улучшает качество получаемого инулина.

Осаждение инулина ведут путем замораживания раствора с последующим размораживанием полученной суспензии.

Очистку полученного осадка осуществляют путем его растворения в горячей воде, фильтрации, охлаждения, замораживания, размораживания суспензии с последующей фильтрацией. Данная очистка не требует реактивов, позволяет максимально удалить остатки примесей белковых и других веществ.

Высушивание целевого продукта во избежание его окисления кислородом воздуха, ведут в атмосфере инертного газа.

Данный способ позволяет обеспечить выход инулина от 80 до 85% от первоначального содержания его в сырье. Степень чистоты инулина 99,5%.

Кроме того, заявляемая технология обеспечивает отсутствие загрязнений целевого продукта примесями тяжелых металлов.

Способ реализуется следующим образом.

Пример 1.

Помытые клубни топинамбура или корни цикория в количестве 1 кг измельчали на лабораторной резке. Полученную стружку размером 1х2х5 мм подвергали отжиму на ручном прессе, полученный сок в количестве 700 мл с СВ 21,4% обрабатывали концентрированным раствором сульфита натрия до концентрации последнего в соке 0,1 %. Обработанный таким образом сок фильтровали на фильтр-прессе через ткань типа "бельтинг", замораживали в морозильной камере. После окончательного замерзания суспензию размораживали и отфильтровывали осадок на фильтр-прессе через ткань типа "бельтинг" и подвергали очистке. Очистка включала в себя растворение осадка в горячей воде (в соотношении 1:10), его фильтрацию на фильтр-прессе, охлаждение до 0°C, замораживание, размораживание, фильтрацию. Затем осадок сушили в атмосфере инертного газа. В результате выход инулина составил 77% от его первоначального содержания в сырье при влажности 6%, зольность полученного продукта 0,025%. Степень чистоты инулина составила 99,7%.

Пример 2.

Помытые клубни топинамбура или корни цикория в количестве 1 кг измельчали на лабораторной резке. Полученную стружку размером 1х2х10мм подвергали отжиму на ручном прессе. Полученный сок в количестве 690 мл с СВ 21,4% обрабатывали концентрированным раствором сульфита натрия до концентрации последнего в соке 0,12%. Обработанный таким образом сок подвергали фильтрации на ручном фильтр-прессе через ткань типа "бельтинг" и замораживали в морозильной камере. После окончательного замерзания сок размораживали и отфильтровывали образовавшийся осадок на фильтр-прессе через ту же ткань. Осадок подвергали очистке путем его растворения в горячей воде, взятой в соотношении 1:10, фильтровали полученный раствор на фильтр-прессе, охлаждали до 0°C, замораживали, размораживали и фильтровали. Полученный осадок сушили в атмосфере инертного газа. В результате выход инулина составил 75% от его первоначального содержания в сырье, зольность 0,025%, влажность 6%, степень чистоты инулина 99,5%.

Пример 3.

Помытые клубни топинамбура или корни цикория в количестве 1 кг измельчали на лабораторной резке. Полученную стружку размером 1х2х7,5 мм подвергали отжиму на ручном прессе. Полученный сок в количестве 695 мл с СВ 21,4% обрабатывали концентрированным раствором сульфита натрия до концентрации последнего в соке 0,11%. Обработанный таким образом сок подвергали фильтрации на ручном фильтр-прессе через ткань типа "бельтинг" и замораживали в морозильной камере. После окончательного замерзания сок размораживали и отфильтровывали образовавшийся осадок на фильтр-прессе через ту же ткань. Осадок подвергали очистке путем его растворения в горячей воде, взятой в соотношении 1:10, фильтровали полученный раствор на фильтр-прессе, охлаждали до 0°C, замораживали, размораживали и фильтровали. Полученный осадок сушили в атмосфере инертного газа. В результате выход инулина составил 75,5% от его первоначального содержания в сырье, зольность 0,025%, влажность 6%, степень чистоты инулина 99,5%.

Использование данного способа получения инулина дает возможность получать чистую форму инулина, пригодную для питания и использования в пищевой промышленности в качестве сырья для получения кристаллической фруктозы и чистых фруктозных сиропов. Инулин, полученный данным способом, не содержит соединений свинца и других токсичных материалов. Способ прост и экономичен, не требует дорогостоящих химических реактивов и растворителей. Наш способ получения инулина может быть легко применимым в промышленных условиях, обеспечивая высокое качество целевого продукта. Стоимость инулина на мировом рынке в 1992 году составила 77\$ USA за 10 г.