

УДК 547.455. 6; 615.012.1

**КРИСТАЛЛИЗАЦИЯ КАК ОДНА ИЗ ВАЖНЕЙШИХ (ЗАВЕРШАЮЩИХ) СТАДИЙ  
БИОТЕХНОЛОГИИ ГЛЮКОЗЫ***Л.С. Хворова**Всероссийский научно-исследовательский институт крахмалопродуктов, Россия*

Кристаллическая глюкоза широко применяется в медицине, пищевой промышленности, ветеринарии, спортивной медицине. Глюкозу в зависимости от температуры кристаллизации получают в гидратной (<50 °С) или ангидридной (>50 °С) форме. Биотехнология получения кристаллической глюкозы довольно сложный и длительный многостадийный процесс. При получении её из крахмала его подвергают гидролизу с помощью ферментов [1]. При этом получают гидролизаты с высоким содержанием до 98 % глюкозы. Полученные гидролизаты фильтруют, обесцвечивают активным углем, подвергают деминерализации ионообменными смолами. Очищенный сироп концентрируют в вакуум-аппарате и направляют на кристаллизацию. Кристаллизация выполняет важнейшие функции: выделение кристаллов из раствора, очистку их от примесей, которые остаются в маточном растворе, и создание готового кристаллического продукта с заданными свойствами. Гидратную глюкозу получают в политермических условиях в кристаллизаторе при охлаждении утфеля от 45 до 28 °С в течение 48–72 ч. При этом требуется большое количество затравки, до 30 % снижающей полезный объем кристаллизатора, и имеется риск размножения нежелательных микроорганизмов в продукте, приводящий к снижению микробной чистоты глюкозы [1].

Наиболее благоприятным режимом является режим кристаллизации глюкозы в ангидридной форме в изотермических условиях [2]. Процесс кристаллизации осуществляется при уваривании утфеля в вакуум-аппарате с подкачками жидкого сиропа (50–55 % СВ). Нуклеация кристаллов происходит в течение 5 мин при незначительном количестве затравки 10–15 г. на тонну сиропа. Нарастивание зародышей происходит также с высокой скоростью, в течение 7–8 ч при температуре 70–75 °С, исключающей инфицирование продукта плесневыми грибами и дрожжами. Высокая скорость кристаллизации и температурный режим обеспечивают высокий выход глюкозы с высокой микробиологической чистотой, что особенно важно при использовании её для приготовления инъекционных растворов.

Глюкозу в ангидридной форме получают и в политермических условиях при проведении процесса с охлаждением утфеля в кристаллизаторе. Длительность кристаллизации при снижении температуры от 75 до 55 °С возрастает до 16 ч [3]. Затруднения наблюдаются на стадии нуклеации кристаллов, которая продолжается 3–4 ч. Образующиеся при этом кристаллы имеют неравномерный состав, что осложняет отделение их от маточного раствора при центрифугировании, снижает их качество и выход.

В результате проведенных нами исследований разработан более эффективный, комбинированный способ кристаллизации, совмещающий стадию нуклеации кристаллов со стадией концентрирования сиропа в вакуум-аппарате [4]. Преимуществом процесса является быстрое, в течение 5 мин, образование необходимого количества зародышей, сливаемых с сиропом в кристаллизатор, где происходит их нарастивание до технических размеров в течение 12 ч. При этом способе длительность кристаллизации сокращается на 4 ч, возрастает равномерность кристаллов, их чистота и выход.

**ЛИТЕРАТУРА**

1. Хворова Л.С. Условия кристаллизации гидратной глюкозы из сиропов, полученных с применением ферментов. Хранение и переработка сельхозсырья. 2008. № 6. С. 48–49.
2. Андреев Н.Р., Хворова Л.С., Золотухина Н.И. Кинетика зародышеобразования ангидридной глюкозы в изотермических условиях. Сахар. 2010. № 12. С. 55–58.
3. Способ получения кристаллической ангидридной глюкозы. Фиданко Сталиянов Сретенов. АС № 15472, Болгария. – Заявл. 07.05.70 г. – Оpubл. 03.05.74 г.
4. Способ получения кристаллической ангидридной глюкозы. Хворова Л.С., Селезнева О.Н., Лукин Н.Д. Патент на изобретение RUS 2521510 27.06.2014. Заявка № 2012158069/13 от 29.12.2012.