

ПРОИЗВОДСТВО ИНСУЛИНА

Диабет становится глобальным заболеванием в результате глобального ожирения и отсутствия физической нагрузки. Заболевание диабетом означает, что организм человека не производит достаточное количество инсулина, не реагирует на инсулин или стоек к его воздействию. На более поздней стадии инсулин назначается пациенту в правильной дозировке как средство спасения жизни. Как правило, ожидаемая продолжительность жизни у пациентов с диагностированным диабетом сокращается на одну треть с момента постановки диагноза.

На производстве используется технология рекомбинантных ДНК (рДНК), вводя ген инсулина в вещество-носитель, в данном случае - в бактерии *Escherichia coli*. Генетическая структура бактерии изменяется таким образом, что она может произвести инсулин человека.

На разных этапах бактерии размножаются в ферментерах, извлекаются и очищаются в сепараторах. Сепараторы представляют собой основную технологию производства инсулина.

На разных этапах бактерии размножаются в ферментерах, извлекаются и очищаются в сепараторах. Сепараторы представляют собой основную технологию производства инсулина.

Основное производство инсулина в России в городе Пушкин - недалеко от Санкт-Петербурга - можно сравнить с огромной «поджелудочной железой». Именно этот орган вырабатывает инсулин – «проводник» сахара в организме. При диабете инсулина не хватает, глюкоза скапливается в крови, клетки остаются «голодными».

Колонии бактерий, которые впоследствии «научились» производить белок, отправляют дальше на размножение. Для размножения бактерий нужна питательная среда. Ее производят в двух баках, их на предприятии называют «кухней». Рацион у одноклеточных сбалансированный, от этого зависит качество будущего продукта. На приготовление уходит не больше 12 часов.

Питаются и размножаются одноклеточные в реакторах объемом до 2-х тонн. Сосчитать количество бактерий – невозможно. Только в одном миллилитре жидкости их несколько миллиардов.

Чтобы сконцентрировать получившуюся массу, ее прогоняют через сепаратор. Объем уменьшается до 500-600 литров.

Чтобы сконцентрировать получившуюся массу, ее прогоняют через сепаратор. Объем уменьшается до 500-600 литров. Дальше смесь отправляют в гомогенизатор. Этот прибор разрушает палочки. Дело в том, что инсулин скапливается внутри них в небольших частицах – тельцах включениях. Чтобы достать белок, нужно сломать клеточную стенку. В гомогенизаторе для этого сначала повышают давление до 1000 атмосфер. Потом резко сбрасывают. Бактерии не выдерживают перепадов и рвутся. Тельца включения смешиваются с остатками клеток. Разделить получившуюся «кашу» на ингредиенты помогает центрифуга. Однако изначально белок в палочках сворачивается неправильно. Чтобы исправить это, тельца включения

направляют в ренатурационную бочку. Там под действием ферментов гормон принимает нужную форму.

Последний этап – очистка. Жидкость с инсулином помещают в хроматограф. Там избавляются от лишних примесей и собирают белки вместе.

На выходе получается 99% инсулин. Дальше его кристаллизуют, сушат и превращают в порошок. Три тонны жидкости за 12 дней превращаются в пять килограммов концентрата. Этого хватит, чтобы обеспечить инъекциями сотни тысяч человек.

Дальше порошок отправляют на завод в подмосковный Оболенск. Там его растворяют и разливают по емкостям. Инсулином наполняют флаконы, картриджи, шприц-ручки. Потом – обязательный этап карантина. С каждой партии берут пробы на соответствие нормам качества. Только после этого наклеивают этикетки. Здесь должны быть уверены в каждой ампуле, ведь от продукции зависят жизни людей.