САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, МЕХАНИКИ И ОПТИКИ.
ФАКУЛЬТЕТ ПИЩЕВЫХ БИОТЕХНОЛОГИЙ И ИНЖЕНЕРИИ
КАФЕДРА ПРИКЛАДНОЙ БИОТЕХНОЛОГИИ

«Производство аскорбиновой кислоты (витамина С)»

Подготовила студентка группы Т4130
Гончарова Валентина

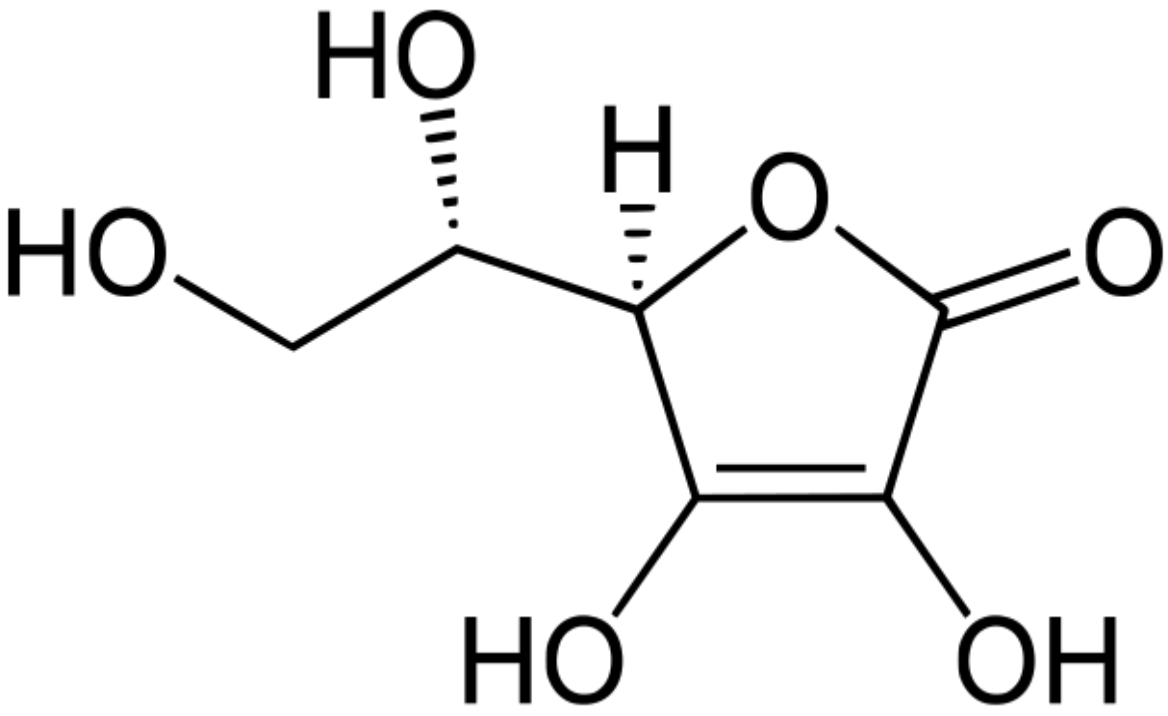
Санкт-Петербург, 2017 г.

Аскорбиновой кислоты

Биологически активен только один из изомеров - *L-аскорбиновая кислота*, который называют витамином С.

Аскорбиновая кислота является производным моносахарида L-ряда.

Это строение подтверждено синтезами, в которых исходными веществами являются L-сорбоза, превращающиеся в 2-кето-L-гулоновую кислоту (2-KLG) - ключевой полупродукт в синтезе аскорбиновой кислоты



Для превращения глюкозы в аскорбиновую кислоту необходимы четыре фермента, а у нас, людей, есть только три.
Нехватает четвертого фермента, *L-гулононактона оксидазы*, что блокирует производство печенью витамина С в организме человека.

Способы получения аскорбиновой кислоты

Химический синтез

Комбинированный

Комбинированный способ

1

2

3

4

5

6

Используемые микроорганизмы

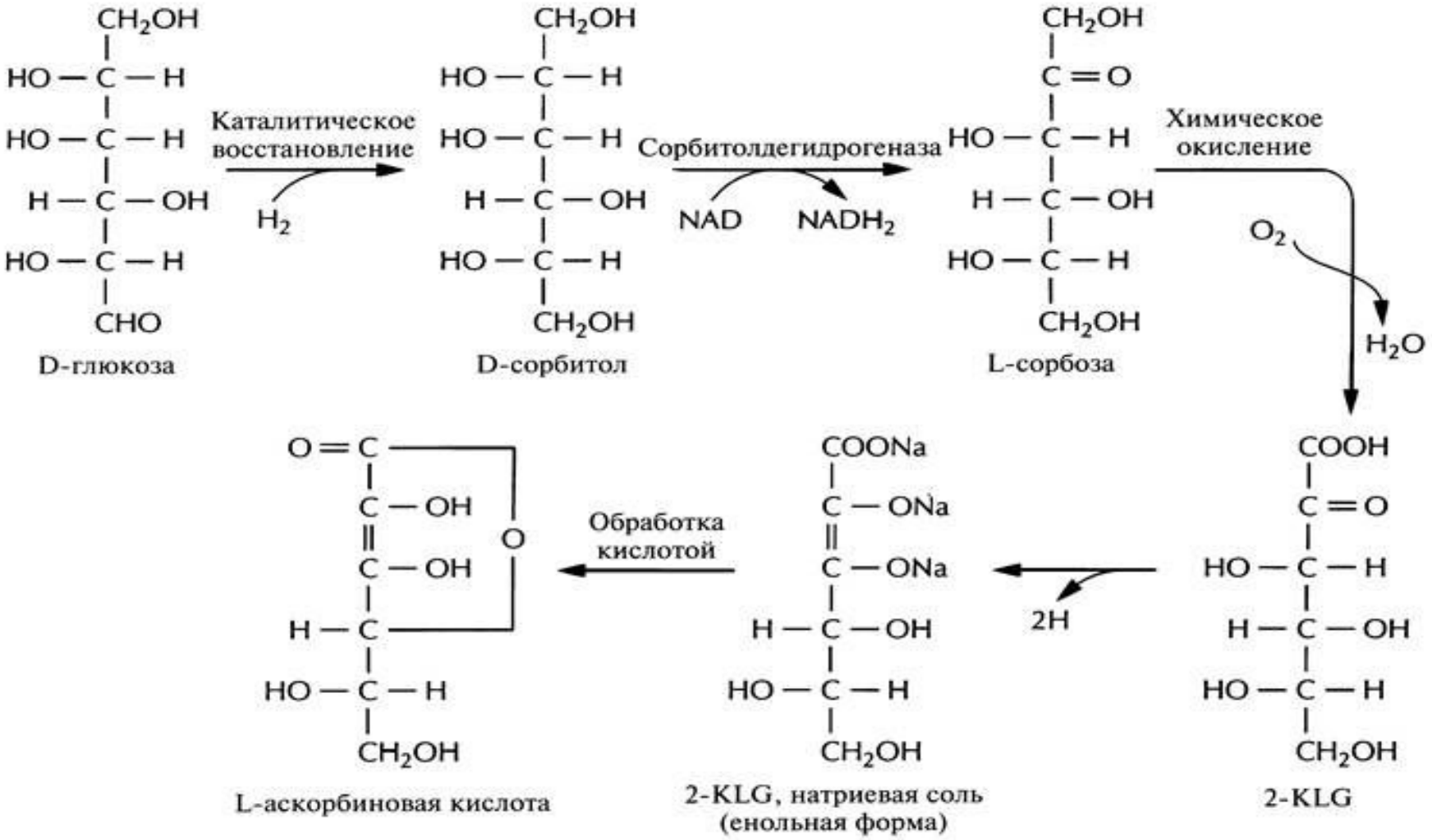
- *Acetobacter xylinum*
- *Ac. Xylinoides*
- *Ac. Suboxydans*
- *Gluconobacter Oxydans*
- *Erwinia herbicola*

Могут превращать глюкозу в 2,5-дикето-D-глюконовую кислоту (2,5-DKG)

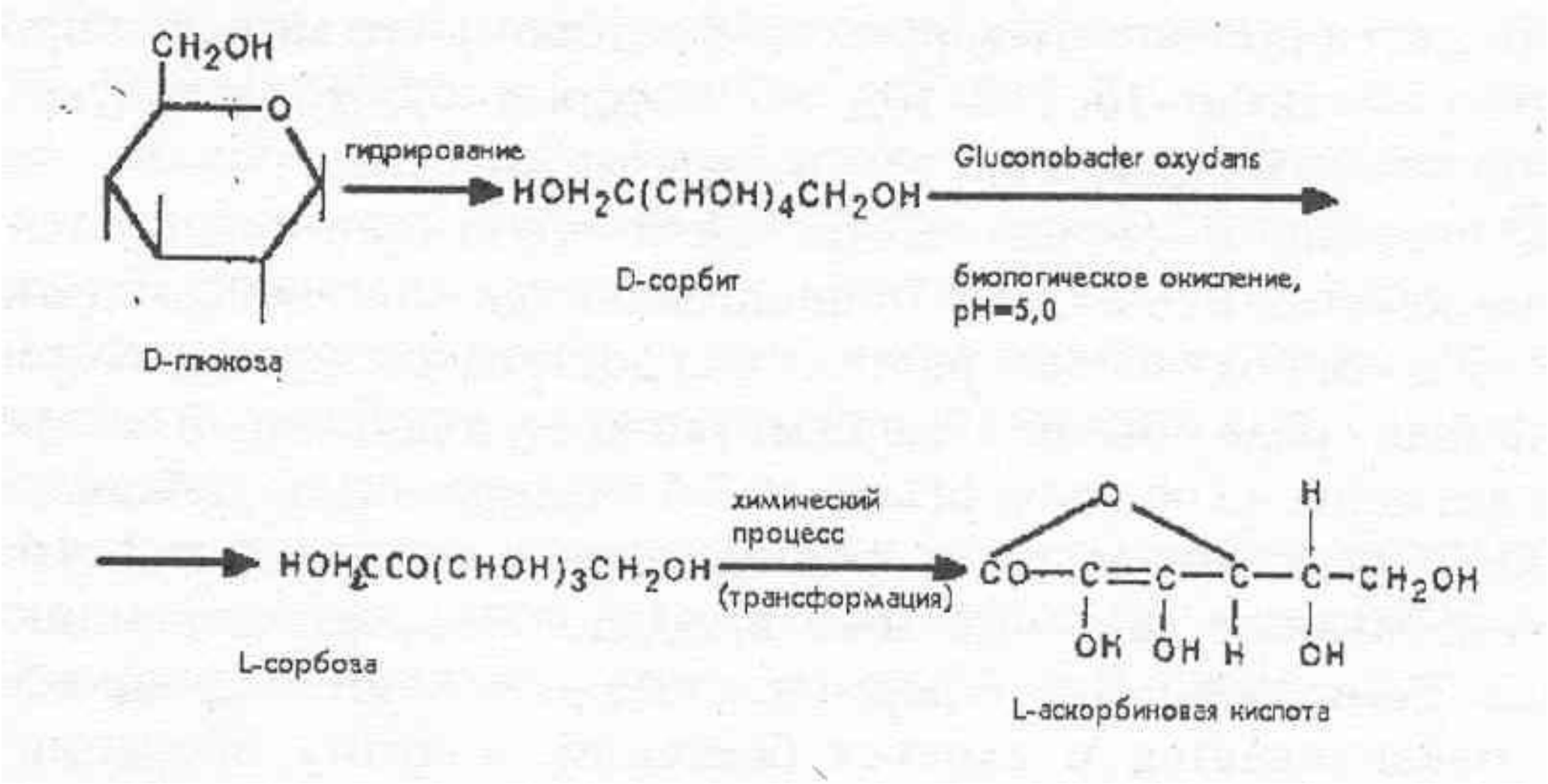
- *Corynebacterium spp.*
- *Brevibacterium spp.*
- *Arthrobacter spp.*

Синтезирующие фермент 2,5-DKG-редуктазу, т.е. могут преобразовывать 2,5-DKG в 2-KLG (2-кето-L-гуло-новую кислоту)

Промышленный синтез L-аскорбиновой кислоты



Микробиологический синтез



Ферментация Gluconobacter oxydans

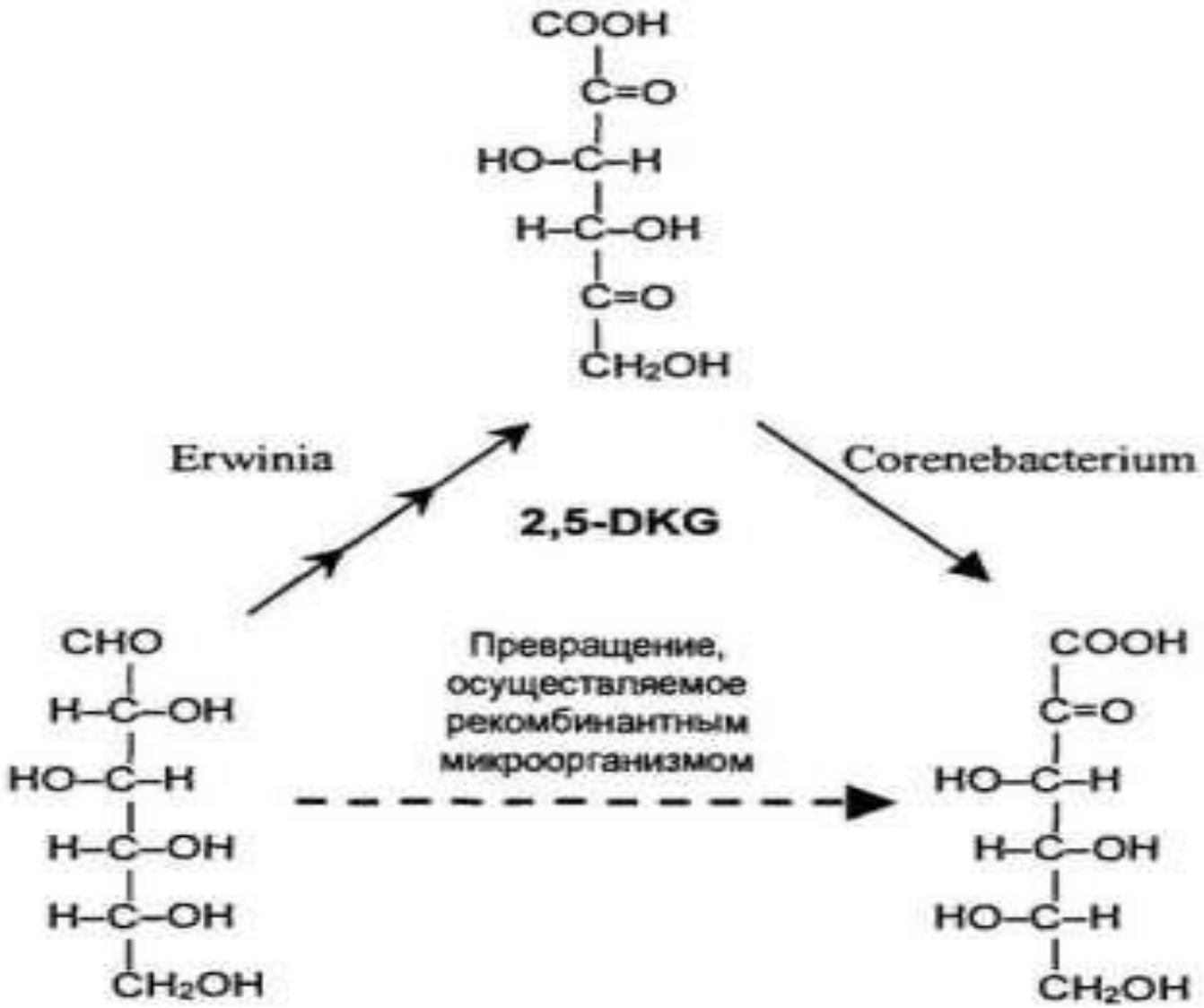
Подготовленная культура Gluconobacter oxydans

Питательная среда: кукурузно-дрожжевой экстракт (дрожжевой экстаракт до 20%), сорбит

Выращивают в ферментерах периодического действия с мешалкой, барботером, усиленной аэрацией, τ = 20-40 ч. Выход сорбозы достигает 98% от начального сорбита

Выделение L -сорбозы из культуральной жидкости

Микробиологический синтез 2-KLG



Технологический процесс окисления D-сорбита в L-сорбозу

1.Приготовление дрожжевого биостимулятора, дрожжевого автолизата и разбавленной серной кислоты

2.Приготовление и выращивание посевного материала

3.Проведение процесса биохимического окисления в производственном ферментаторе

4.Выделение кристаллической L-сорбозы из окисленного раствора

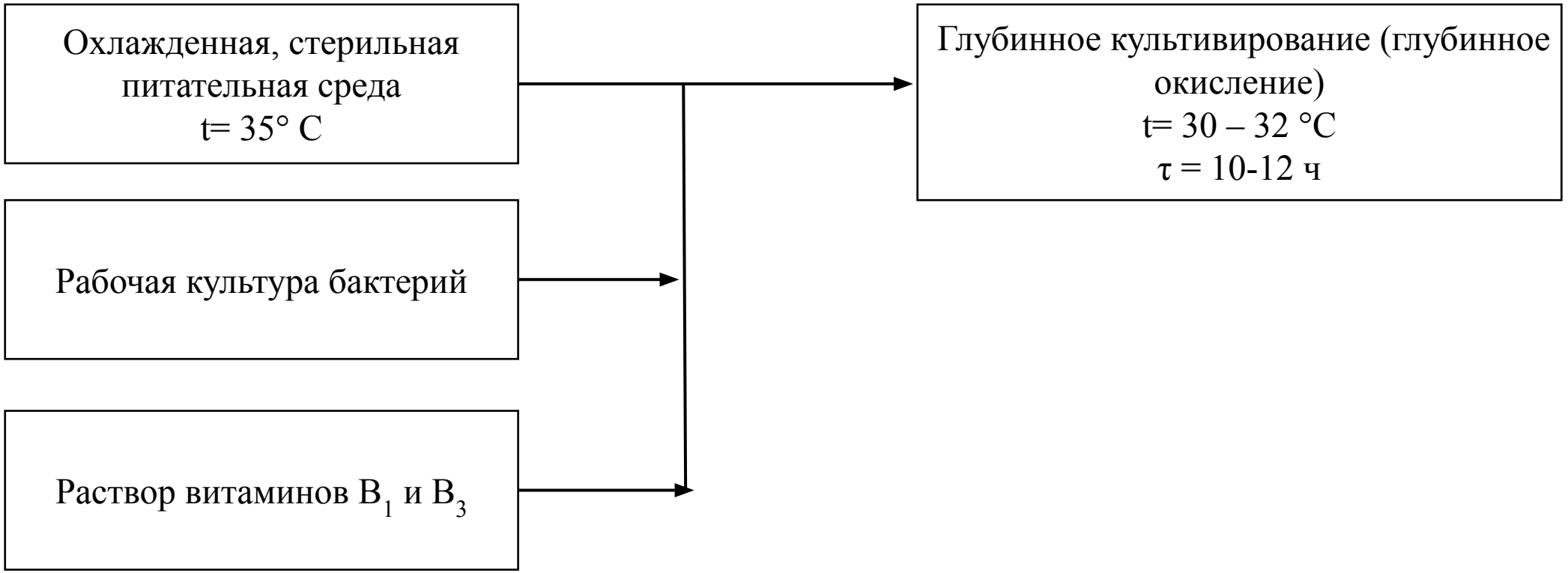
1.Приготовление дрожжевого биостимулятора, дрожжевого автолизата.

Биостимулятор готовят из дрожжей, извлекая необходимые компоненты из дрожжевых клеток с помощью водной экстракции, автолиза, плазмолиза, кислотного гидролиза. Питательной средой для рабочей культуры является очищенный раствор D-сорбита и биостимулятора.

В питательную среду добавляется уксусная кислота до pH 4,8-5,5.

Приготовление питательной среды

Приготовление посевного материала



Ферментация

После этого глубинную культуру стерильно переносят в посевные ферментаторы. Культуру из инокулятора проверяют на чистоту и степень окисления, которая не должна быть ниже 30%.

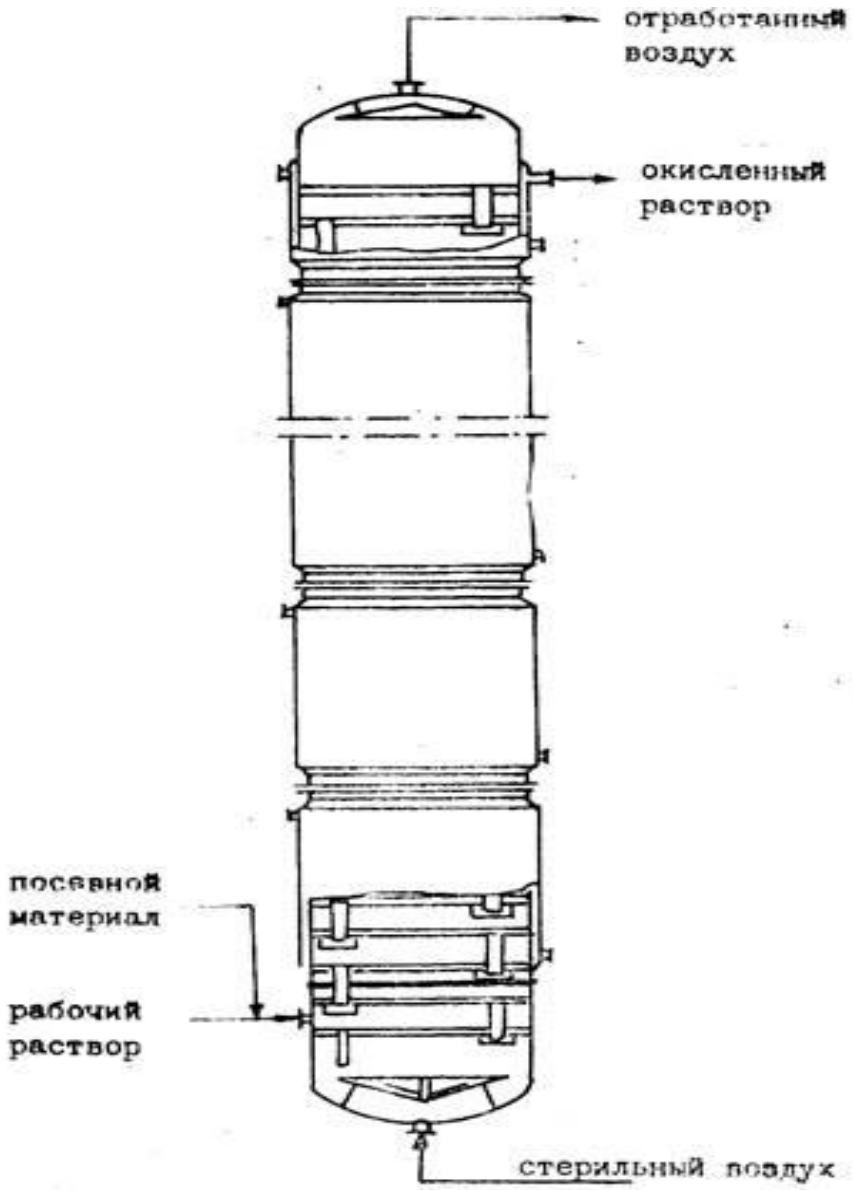
<u>Процесс ферментации ведут двумя способами:</u>

1. периодическим
2. непрерывным

Непрерывный способ ферментации включает 2 стадии:

1. непрерывное культивирование уксуснокислых бактерий при биохимическом окислении D-сорбита
2. непрерывное выделение кристаллической L-сорбозы из окисленного раствора.

Ферментация



Наиболее эффективно процесс ферментации осуществляется в колонном ферментаторе с сетчатыми тарелками (установка типа УНФ-100).

В аппарат с определенной скоростью, непрерывно подается рабочая культура, стерильная среда (водный раствор сорбита с концентрацией D-сорбита 22%), а также сжатый воздух.

Процесс проводится при t = 30-36°С,
p= 0,2-0,5 атм, pH = 4-4,5, τ = 28-39 ч.

Окисленный раствор непрерывно отводится из верхней части колонного ферментатора в сборник, а затем поступает на доокисление в периодически действующие ферментаторы, где глубина окисления повышается с 70-80% до 95%. Окисленный раствор сорбита с содержанием сухих веществ 20-25% направляют на очистку.

Очистка

Периодический способ

Очистка на пресс-фильтре с помощью активированного угля

↓

Упаривание
t= 45-50 °C

↓

Сушка сорбозы в сушилках кипящего слоя при t = 60-100°C до содержания влаги не более 0,7%

Непрерывный способ

Сепаратор для очистки от белковых частиц

↓

Колонна с катионитом

↓

Колонна с анионитом

↓

Насосом подают в распылительную сушилку, где сушат при t = 70°C

↓

Шнековая сушилка
(влажность не более 0,1%)