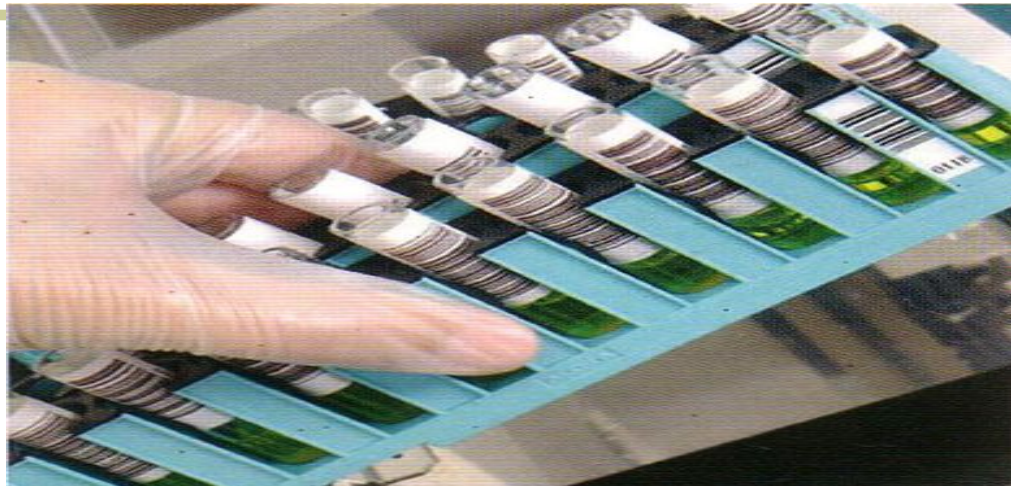


Индустрия ферментов



**ФЕРМЕНТЫ –
высокоспециализированный
класс веществ белковой
природы, обладающих
каталитической активностью**

**Молекулярная масса
составляет от десятков
тысяч до нескольких
миллионов дальтон**

СВОЙСТВА ФЕРМЕНТОВ

- Отличаются высокой специфичностью действия в отношении химической природы субстрата и типа реакции.
- Для каждого фермента характерна специфическая последовательность расположения аминокислотных остатков и пространственная конформация.
- Активность ферментов в клетках строго контролируется как на генетическом уровне, так и посредством определенных низкомолекулярных соединений: субстратов и продуктов реакции.

СТРОЕНИЕ ФЕРМЕНТОВ

простые

ферменты

сложные

Полипептид-
ная цепь
гидролиз
АК →

Гидролитические
ферменты:
пепсин, трипсин, папаин,
уреаза и др.

апофермент

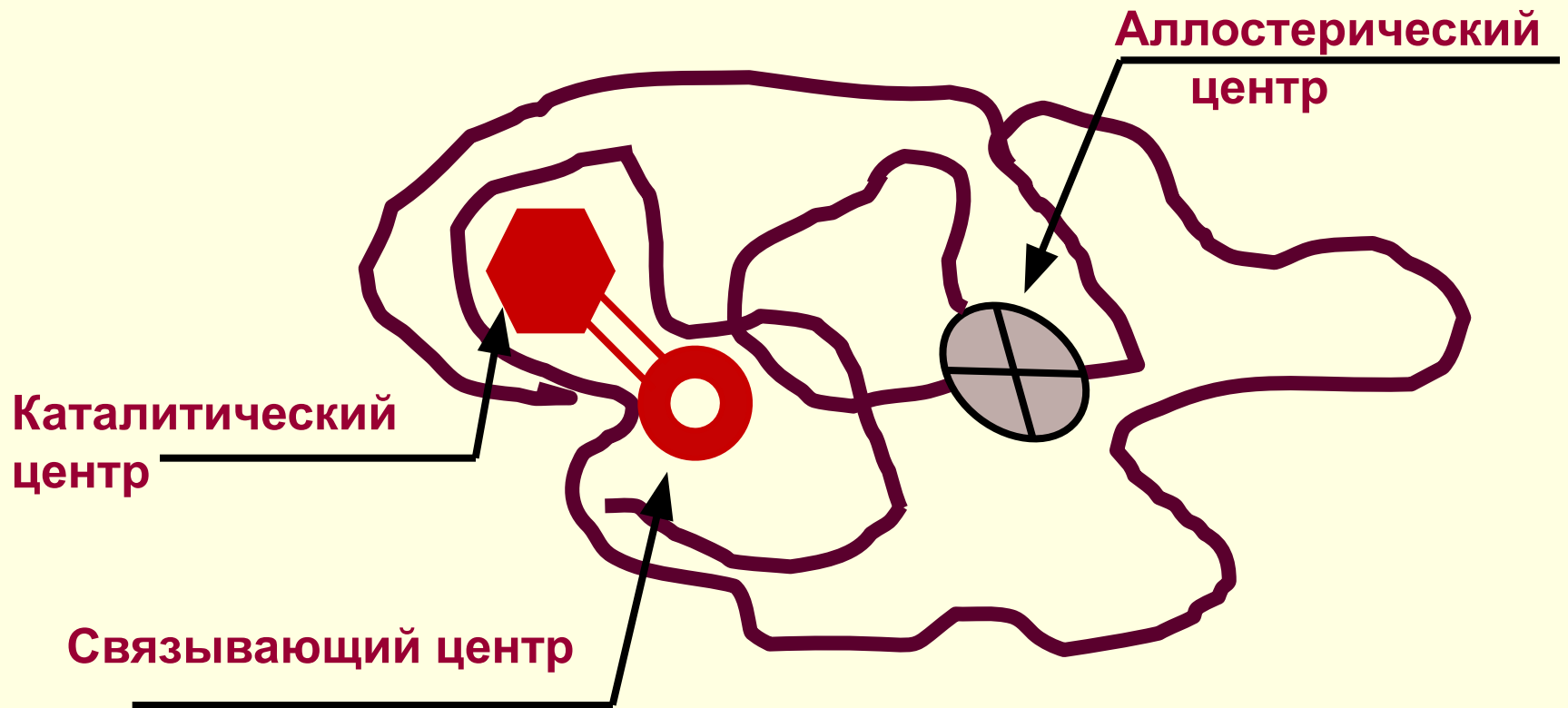
кофакт
ор
кофер
мент

полипептидная
цепь

небелковый
компонент

B1, B2, B6, PP

АКТИВНЫЙ ЦЕНТР ФЕРМЕНТА



КЛАССИФИКАЦИЯ ФЕРМЕНТОВ

класс	функции	группы
<i>Оксиредуктазы</i>	Катализируют ОВР, лежащие в основе биологического окисления	Оксидазы, анаэробные дегидрогеназы, цитохромы, каталаза, пероксидаза
<i>Трансферазы</i>	Катализируют реакции межмолекулярного переноса атомов и радикалов	Пренос ацильных, гликозильных, альдегидных, нуклеотидных, азотистых и др,

КЛАССИФИКАЦИЯ ФЕРМЕНТОВ

класс	функции	группы
<i>Гидролазы</i>	Катализируют расщепление внутримолекулярных связей органических веществ при участии молекулы воды	Эстеразы, фосфатазы, пептидгидролазы, амидазы
<i>Лиазы</i>	Разрыв связей: С-О, С-С, С-N и др.; разрыв в месте двойной связи	Декарбоксилазы, амидин-лиазы

КЛАССИФИКАЦИЯ ФЕРМЕНТОВ

класс	функции	группы
<i>Изомеразы</i>	Катализируют реакции изомеризации	Рацемазы, эпимеразы, мутазы (внутримолекулярные трансферазы и оксиредуктазы и др.)
<i>Лигаза (Синтетаза)</i>	Синтез органических веществ из двух исходных молекул	«Х:Y лигазы»

Энзимология — наука о ферментах, изучающая структурную макромолекулярную организацию ферментов и природу химических взаимодействий, лежащих в основе ферментативного катализа.

Основные направления



ЗНАЧЕНИЕ И ПРИМЕНЕНИЕ ФЕРМЕНТОВ



ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФЕРМЕНТОВ В БИОТЕХНОЛОГИИ

ФЕРМЕНТЫ	ХИМИЧЕСКИЕ И БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ
АМИЛАЗЫ	Гидролиз крахмала до декстринов, мальтозы и глюкозы. Спиртовая, пивоваренная промышленность, хлебопечение, получение патоки, глюкозы.
ГЛЮКОИЗО-МЕРАЗА	Изомеризация D-глюкозы в D-фруктозу. Кондитерская, ликероводочная, безалкогольная промышленность, хлебопечение.
ПЕКТИНАЗА	Гидролиз галактуронана, осветление вина и фруктовых соков.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФЕРМЕНТОВ В БИОТЕХНОЛОГИИ

ФЕРМЕНТЫ	ХИМИЧЕСКИЕ И БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ
ГЛЮКООКСИ- ДАЗА	Удаление кислорода и глюкозы (из яичного порошка, мясных и других продуктов). Виноделие, пивоваренная, консервная, соковая и безалкогольная промышленность.
ЛИПАЗЫ	Гидролиз жиров и масел. Пищевая, легкая, медицинская промышленность, с/х, коммунальное хозяйство, бытовая химия.

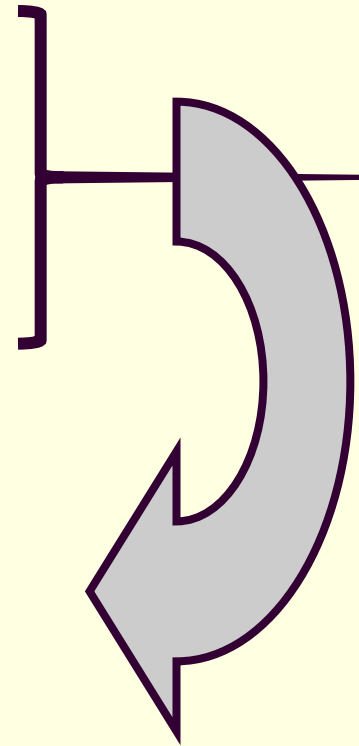
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФЕРМЕНТОВ В БИОТЕХНОЛОГИИ

ФЕРМЕНТЫ	ХИМИЧЕСКИЕ И БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ
ПЕПТИДО-ГИДРОЛАЗЫ	Лизис белка, получение аминокислот, производство сыра, мягчение мясных и рыбных изделий, выделка кожи. Пивоварение, виноделие, хлебопечение, пищевая промышленность, с/х, медицина.
ЦЕЛЛЮЛАЗЫ	Гидролиз целлюлозы до глюкозы. Производство пищевых и кормовых белковых препаратов, этанола. Спиртовая, пивоваренная, пищевоконцентратная промышленность.

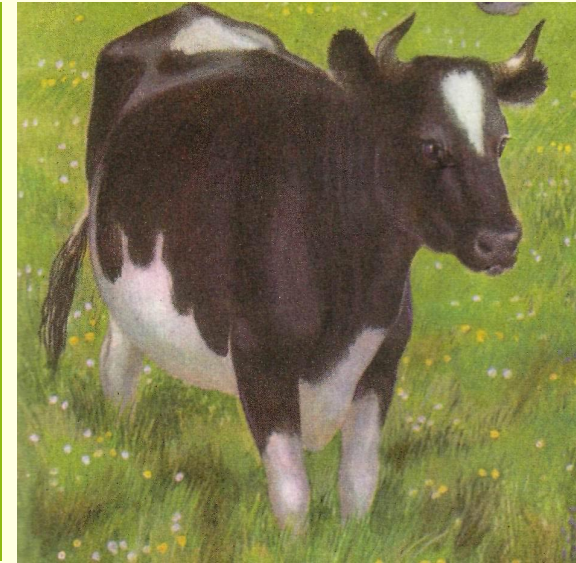
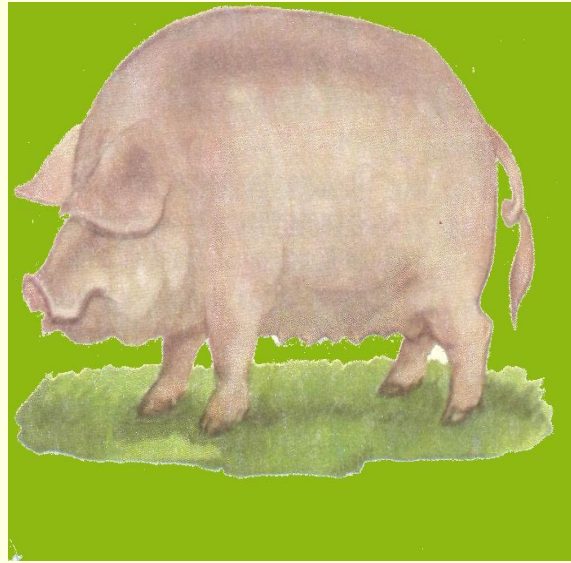
ИСТОЧНИКИ ФЕРМЕНТОВ

- I. МИКРООРГАНИЗМЫ**
- II. РАСТЕНИЯ**
- III. ЖИВОТНЫЕ**

Для выделения ферментов
используются те природные
объекты, в которых
содержание
искомого энзима составляет не
менее 1%

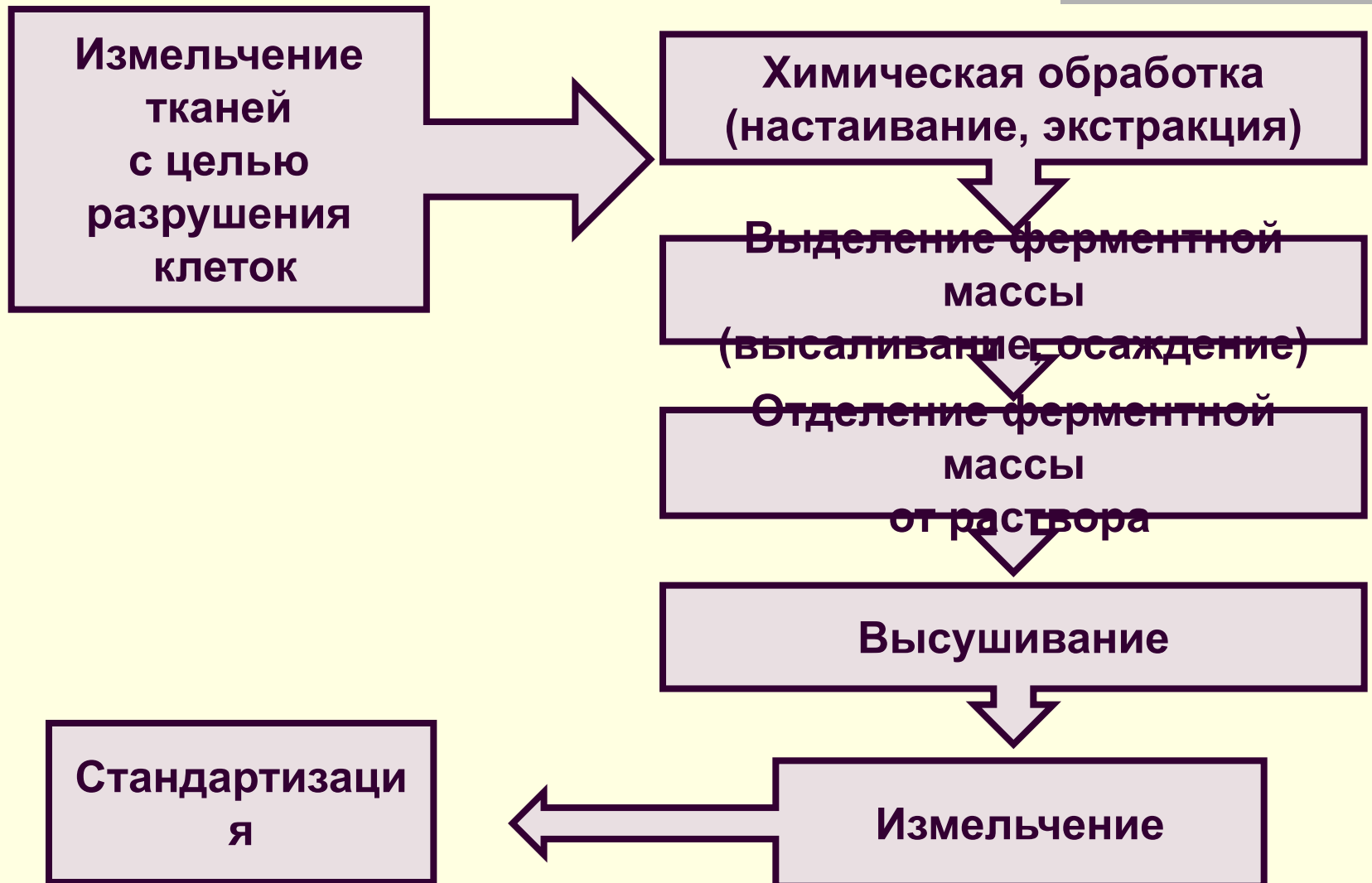


СЫРЬЕ ЖИВОТНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ



Поджелудочная железа, слизистые оболочки кишечника свиней, сычуги крупного рогатого скота, молочных телят, семенники половозрелых животных.

ПРОИЗВОДСТВО ФЕРМЕНТОВ ИЗ СЫРЬЯ ЖИВОТНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ



ПРОИЗВОДСТВО ФЕРМЕНТОВ ИЗ СЫРЬЯ ЖИВОТНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ



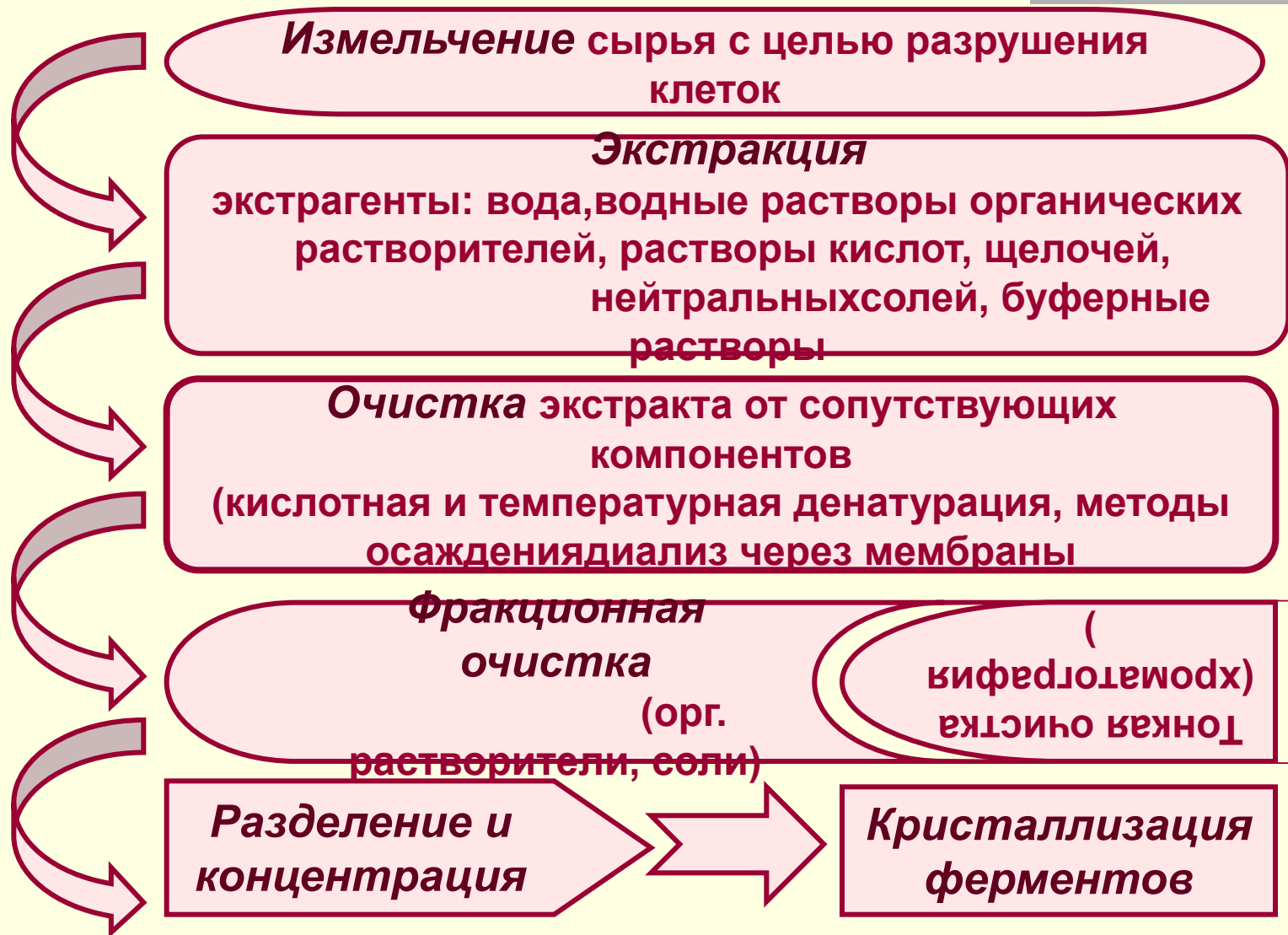
СЫРЬЕ РАСТИТЕЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

В качестве растительного сырья используются все органы растений. Семена растений богатые белками могут сохранять ферментативную активность на протяжении многих лет.

Недостаток растительного сырья – сезонность его заготовки, неодинаковое содержание ферментов в различных частях растения.



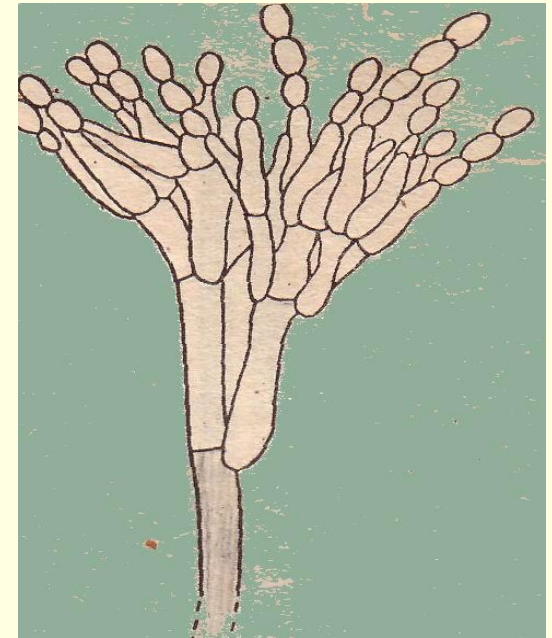
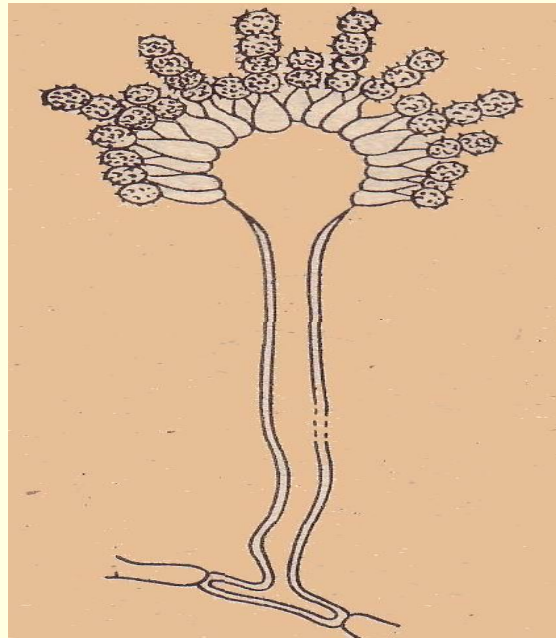
ЭТАПЫ ПОЛУЧЕНИЯ ФЕРМЕНТОВ ИЗ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ



ПРОИЗВОДСТВО ФЕРМЕНТОВ ИЗ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

<i>Фермент</i>	<i>Источник</i>
Кислая фосфатаза	Клубни картофеля
Пероксидаза	Корни хрена обыкновенного
Липаза	Семена чернушки дамасской
Уреаза	Семена столовых арбузов
β -амилаза	Проросшие семена пшеницы
β -галактозидаза	Семена гороха
Ингибитор липазы	Семена рапса
Ингибитор трипсина	Семена люцерны
Ингибитор амилазы	Пшеница
β -фруктофуразонидаза	Семена овса
Папаин, химопапаин	Плоды дынного дерева
Фицин	Побеги и листья инжира
Бромелин	Ананас

МИКРООРГАНИЗМЫ – ИСТОЧНИК ФЕРМЕНТОВ



Для производства ферментных препаратов используются преимущественно культуры плесневых грибов, дрожжей, актиномицетов; мицеллярные грибы родов *Aspergillus*, *Penicillium*, *Rhizopus*; бактерии рода *Bacillus*, *E.coli*.

СТАДИИ ПРОИЗВОДСТВА КЛЕТОК МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИМ СПОСОБОМ



ПРОИЗВОДСТВО ФЕРМЕНТОВ НА ОСНОВЕ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОГО СИНТЕЗА

<i>Микроорганизм</i>	<i>Фермент</i>
Bacillus	α-амилаза, протеиназа, фруктофуранозидаза, пенициллиназа
Escherichia coli	L-аспарагиназа, фруктофуранозидаза
Streptomyces	Стрептокиназа, целиаза, глюкоизомераза, липазы
Aspergillus	Амилаза, протеиназа, липазы целлюлазы, террилитин, пектиназа
Penicillium	Липаза, глюкооксидаза, каталаза, пептидогидролазы, пектиназа
Saccharomyces	Фруктофуранозидаза, липазы

Направления использования ферментов в медицине

1. Лекарственные препараты:

Дефицит панкреатических ферментов также в значительной степени может быть компенсирован приёмом внутрь препаратов, содержащих основные ферменты поджелудочной железы (фестал, энзистал, мезим-форте и др.).

2. Энзимодиагностика:

Энзимодиагностика заключается в постановке диагноза заболевания (или синдрома) на основе определения активности ферментов в биологических жидкостях человека.

3. Перевязочный материал:

«Комбиксин», содержащее иммобилизованные формы эффективного антисептика (диоксидин) и протеолитического фермента (трипсин), обладает хорошим сорбционным свойством. Применяется для удаления некротизированных тканей и ускорения очищения ран

4. Лабораторные исследования:

Ферменты как аналитические реагенты широко применяются в практике лабораторных исследований при определении субстратов, нуклеотидов. Принцип: в исследуемом материале содержится неизвестное количество субстрата. Для его определения вводят фермент, катализирующий превращение только этого субстрата, создают оптимальные условия реакции (рН, t и др.) и регистрируют скорость реакции (по образованию продукта или изменению кофермента). Затем определяют концентрацию искомого субстрата по скорости реакции.



Благодарю за внимание!!!