

ФГБОУ ВПО «МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ»

КАФЕДРА «БИОТЕХНОЛОГИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ ПРОДУКТОВ
БИООРГАНИЧЕСКОГО СИНТЕЗА»

Презентация по дисциплине «Технология применения биопрепаратов в
пищевой промышленности» по теме:

***«Фермент β -Галактозидаза. Механизм действия.
Источники получения. Получение. Применение в молочной
промышленности»***

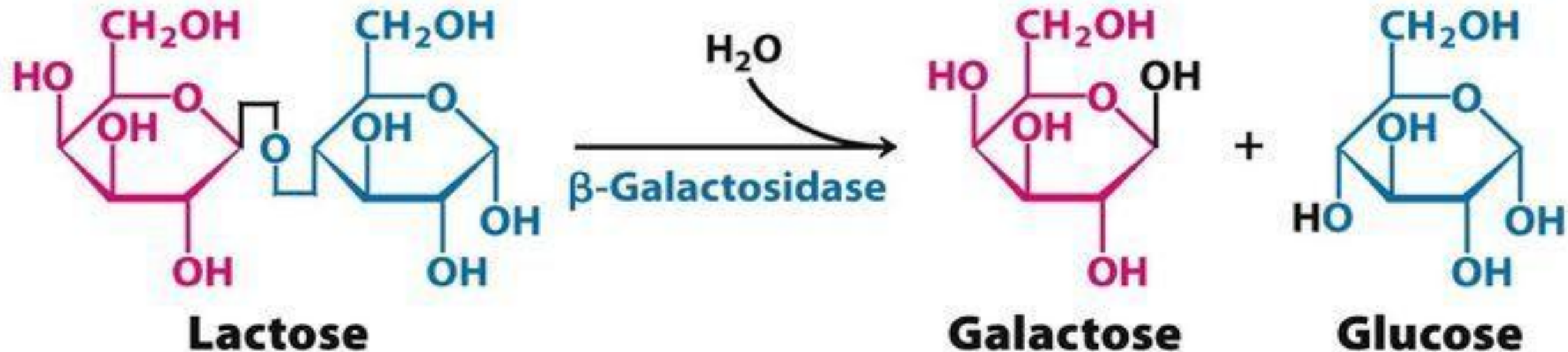
студент: Тумайкин Г.Г.

группа: 16-ЗАТБ-МАГ

Преподаватель: д.т.н., профессор кафедры Иванова Л.А.

ХАРАКТЕРИСТИКА В-ГАЛАКТОЗИДАЗЫ

β -галактозидаза (лактаза, β -галактозид-галактогидралаза, КФ 3.2.1.23) относится к классу гидролаз. Данный фермент отщепляют концевой нередуцированный остаток β -D-галактозы от галактозидов, расщепляя β -D-галактозидные связи. При расщеплении лактозы с помощью β -галактозидазы образуется хорошо растворимая в воде и имеющая сладкий вкус смесь галактозы и глюкозы. Оптимальные условия гидролиза лактозы: температура 50°C , pH 4,5–5,0.



ХАРАКТЕРИСТИКА β -ГАЛАКТОЗИДАЗЫ

Отличительным свойством β -галактозидазы является ее способность к трансгликозилированию, т. е. фермент способен переносить на подходящий акцептор (сахара, спирты и другие соединения) галактозильный остаток, лишенный кислорода. Соотношение гидролитической и трансгликозилирующей активностей зависит от источника фермента. Это свойство используется при производстве галактоолигосахаридов.

ПРОДУЦЕНТЫ В-ГАЛАКТОЗИДАЗЫ

Фермент β -галактозидаза (лактаза) образуется многими микроорганизмами. У бактерии и дрожжей – это внутриклеточный фермент. Активными продуцентами β -галактозидазы являются спороносные бактерии *B. subtilis*, *B. megaterium*, *B. coagulans* и другие виды.

Бактериальные β -галактозидазы, как и дрожжевые, проявляют максимум активности в диапазоне pH 6,5–7,5, тогда как грибные ферменты – при pH 3,5–5,0.

β -Галактозидазы дрожжей проявляют максимум активности в диапазоне pH 6,8–7,2, активируются ионами одно- и двухвалентных металлов.

ПРОМЫШЛЕННОЕ ПОЛУЧЕНИЕ В-ГАЛАКТОЗИДАЗЫ

Для промышленного использования рекомендованы *Kluyveromyces fragilis*, *Curvoralia inaequalis*, *Alternaria tenuis*. В качестве индуктора для биосинтеза внутри- и внеклеточной β -галактозидазы используют лактозу и галактозу.

Основным источником углерода для большинства продуцентов является лактоза (молочная сыворотка), содержание которой в среде может быть от 2 до 20 %. В составе среды помимо лактозы можно использовать ксилозу, арабинозу, сахарозу, раффинозу.

В качестве источников азота используют аммонийные соли; для интенсификации синтеза фермента вводят также органические добавки (дрожжевой автолизат, кукурузный экстракт, экстракт солодовых ростков и т. д.). Максимальный синтез фермента наблюдается при $\text{pH} = 3\div 4$.

ПРОМЫШЛЕННОЕ ПОЛУЧЕНИЕ β -ГАЛАКТОЗИДАЗЫ

Выделение фермента

β -Галактозидаза используется в виде очищенных препаратов. Требования к степени очистки препарата зависят от области его применения и вида продуцента. Если фермент не секретируется во внешнюю среду, на первом этапе необходимо отделить биомассу и использовать один из способов разрушения клеток. Наилучшие результаты по разрушению клеток *K. fragilis* были получены при экстракции толуолом.

ПРИМЕНЕНИЕ β -ГАЛАКТОЗИДАЗЫ В ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Основные цели использования β -галактозидазы при производстве молочных продуктов:

- Предотвращение кристаллизации лактозы для предотвращения порока «песчанистость» при производстве сгущенного молока и мороженого
- Частичное или полное расщепление лактозы для производства продуктов для людей с непереносимостью лактозы.

ПРИМЕНЕНИЕ В-ГАЛАКТОЗИДАЗЫ В ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

- Традиционно фермент применяется для производства из молока и отходов его переработки продуктов функционального питания и кормов с пониженным содержанием лактозы и глюкозо- галактозных сиропов, а также лекарственных препаратов для компенсации лактазной недостаточности.

ПРИМЕНЕНИЕ В-ГАЛАКТОЗИДАЗЫ В ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

- Молоко, прошедшее ферментативную обработку лактазой называется низколактозным. Обычная ферментативная обработка не позволяет полностью гидролизовать лактозу в молоке. Поскольку при серьезной лактазной недостаточности даже минимальное содержание лактозы вызывает реакцию организма, низколактозные продукты не могут быть решением данной проблемы, так как лактозу из рациона необходимо исключить полностью. Поэтому была разработана технология получения безлактозного молока с применением мембранной фильтрации. Эта технология, запатентованная Valio в 2001 году, позволяет получить молоко с естественным вкусом, содержание лактозы в котором менее 0,01%. Ключевой стадией процесса является ультрафильтрация на мембране, при этом из молока удаляется часть лактозы.

ПРИМЕНЕНИЕ β -ГАЛАКТОЗИДАЗЫ В ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

- Применение иммобилизованной β -галактозидазы даёт ощутимый экономический эффект за счёт многократного и длительного использования фермента и в результате резкого снижения загрязнения белком (ферментом) обрабатываемого субстрата. Использование иммобилизованной β -галактозидазы следует считать перспективным во многих отраслях.



СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!!!