# КУРСОВОЙ ПРОЕКТ НА ТЕМУ: «ФЕРМЕНТЫ И ИХ РОЛЬ ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ САХАРНОГО И КРАХМАЛОПАТОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВ. ЭМИССИОННЫЙ СПЕКТРАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ»

Выполнила студентка группы 07-ТПМ-3

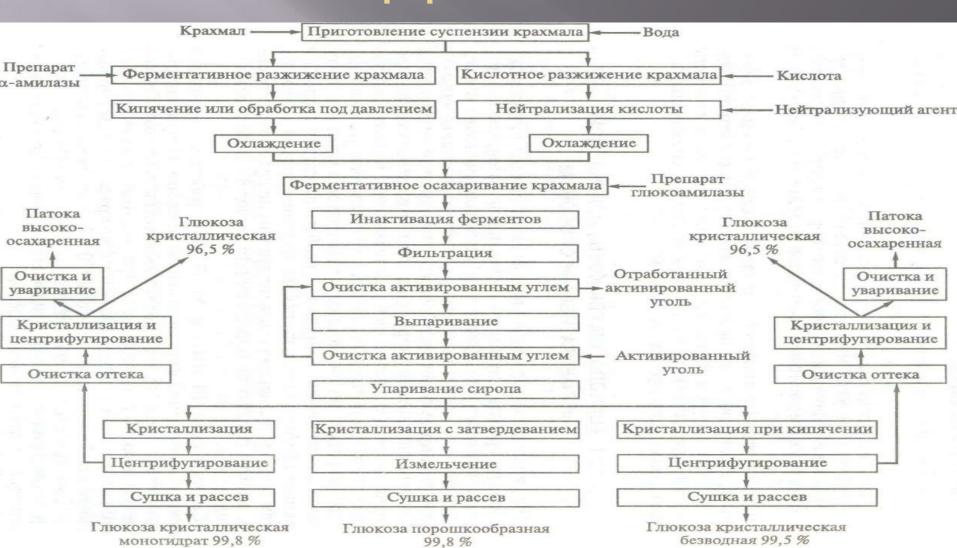
Манекина Я.Н.

Принял проф. Тужилкин В.И.

#### **Технология глюкозы, получаемой** ферментативным способом

При кислотном гидролизе крахмала практически нет возможности регулировать углеводный состав гидролизатов, так как кислота не проявляет специфичности к гликозидным связям в крахмале и поэтому происходит беспорядочное расщепление молекул крахмала, а продуктами гидролиза служат глюкоза и ее полимеры различной степени полимеризации. При этом для любой данной степени гидролиза состав углеводов аналогичен. Кислота катализирует также расщепление примесей крахмала, что ухудшает качество гидролизатов. Возможность варьирование углеводного состава и других физикохимических свойств продуктов гидролиза крахмала обеспечивается на основе ферментативного гидролиза путем подбора и селекции соответствующих продуцентов ферментов, а также разработки определённого технологического режима процесса.

### Принципиальная технологическая схема производства глюкозы с применением ферментов



### Применение ферментных препаратов для получения различных видов сахаристых продуктов из крахмала

В основе технологии всех видов сахаристых продуктов из крахмала лежит регулируемая декстринизация (разжижение) клейстеризованного крахмала. В качестве сырья обычно используют кукурузный или картофельный крахмал в виде водных суспензий концентрацией 35 — 38 %. Для разжижения крахмала применяют препараты с-амилаза. Их вносят в начальной стадии процесса поскольку клейстеризация концентрированной крахмальной суспензии возможна только при условии ее одновременного разжижения. Полная желатинизация крахмальных гранул происходит температуре выше 120 ° С. Поэтому при использовании препаратов саминаза низкой термостабильности, таких, как Амилосубтилин или БАН (его аналог), процесс разжижения проводят в две стадии, с промежуточной термообработкой. Амилосубтилин проявляет максимальную разжижающую способность при рН 6 — 6,2 в течение 40 мин при тёмпературе 84...86°C.

### Схема разжижения крахмала Амилосубтилином включает:

- разжижение 35%-й крахмальной суспензии с рН 6 — 6,2 в течение 40 мин при температуре 85...88 °С и дозировке аамилазы 0,5 ед/г крахмала;
- термообработку в течение 1 3 мин при 120...130 °С с последующим охлаждением до 85 °С;
- разжижение в течение 90 мин при температуре 85 °C и дозировке фермента 0,2 ед/г крахмала.

Данные изменения содержания редуцирующих веществ в процессе гидролиза 30%-й суспензии Картофельного крахмала Амилопихетермом (0,45ед. амилазы/г, а . 105°C, x = 1,5 ч) показывают, что изменяя продолжительность процесса можно регулировать степень расщепления крахмала.

Продолжительность гидролиза 5 7 10 15 20 30 60

Содержание РВ, % СВ

5,8 6,7 10 12,7 14,7 25,2 28,9 30,2

## Таблица 1. Характеристика гидролизатов крахмала, полученных с использованием препаратов Глюкаваморин и Амилоризин

Крахмал	Способ разжиже ния	РВ,% на стадии		Глюко за,%	<b>Мальто</b> за, %	Мальт отриоз	Декст рин,
		разжи жения	осахарив ания	<b>Juy</b> 70	Suy 70	a, %	0/0
Кукуру зный	КИСЛОТНЫ Й	26,1	68,6	37,6	42	9	11,4
	фермент ативный	27,2	70	35,8	48,1	11,3	4,6
Пшени чный	фермент ативный	24	66,8	41,2	35,7	10,9	12.2
Картоф ельный	фермент ативный	21,8	68,5	39,5	40,8	8,9	10,8

### Таблица 2. Условия проведения гидролиза крахмала зернового сорго при получении паточных сиропов различного углеводного состава

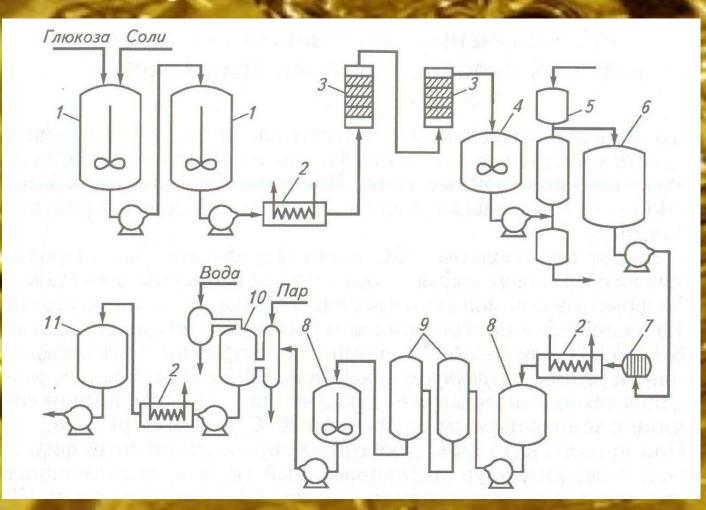
Вариант гидролиза						Углеводный состав сиропов				
Ферментный препарат	Концентрация ферментного препарата	Длитель- ность, ч	Темпера- тура, °С	рН	ГЭ, %	Глюкоза, ГЭ, %	Мальтоза, ГЭ, %	Декстри- ны, ГЭ, %		
Амилосубтилин Г10Х	2 ед. АС/г	3,5	70	6,3-6,8	20 24	6 0	7 6	62 65		
β-Амилаза <i>В. роlутуха</i> Глюкаваморин Г20X	1,25 ед. β-амилазы/г 0,5 ед. ГлС/г	3 1,5	5560	6,5-7,2 4,7-5,6	30-34	6-9	7-6	63—65		
Амилосубтилин Г10X β-Амилаза <i>В. роlутуха</i> Глюкаваморин Г20X	1,65 ед. АС/г 0,75 ед. β-амилазы/г 0,65 ед. ГлС/г	3 5 2,5	70 5560 5060	6,3-6,8 6,5-7,2 4,7-5,6	40—42	21-22	21-22	56-58		
Амилосубтилин Г10X β-Амилаза <i>В. роlутуха</i> Глюкаваморин Г20X	1,65 ед. АС/г 1,25 ед. β-амилазы/г 1,35 ед. ГлС/г	3,2 16 1,2	70 5560 5060	6,3-6,8 6,5-7,2 4,7-5,6	50-52	29-31	24-25	47—48		
Амилосубтилин Г10X β-Амилаза <i>В. роlутуха</i> Глюкаваморин Г20X	1,65 ед. АС/г 1,25 ед. β-амилазы/г 1,35 ед. ГлС/г	3 16 4	70 5560 5060	6,3-6,8 6,5-7,2 4,7-5,6	60-65	37—45	15-27	34—40		

### Получение глюкозно-фруктозных и ругих сиропов, заменителей сахарозы

По данным статистики, потребность в новых сахаристых продуктах, глюкозно-фруктозных сиропах (ГФС) составляет примерно 850 тыс. т/год. При этом основные потребители глюкознофруктозноых сиропов — безалкогольная, хлебопекарная и консервная промышленности.

В основе производства глюкозно-фруктозных сиропов лежит ферментативный гидролиз крахмалосодержащего сырья с последующей изомеризацией глюкозы во фруктозу с иомощью иммобилизованной глюкозоизомеразы (ГлИ), основными источниками которой служат микроорганизмы.

### Рис.2 Аппаратурно-технологическая схема получения ГФС из глюкозы



### **СПЕКТРАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ**

Mara Barres Banerres

Эмиссиончый спектральный анализ основан на получении и изучении спектров испускания или издучения (так наздваемых эмиссионных спектров) элементов анализируемого вещества. Он даёт возможность определить элементарный состав вещества. По положению и от посительной интенсивности отдельных линий в этих спектрах проводят качественный спектральных анализ. Сравнивая интенсивность специально выбранных спектральных линий в спектре пробы с интенсивностью тех эке линий в спектрах эталонов, определяют содержание элемента выполняя таким образом количественный спектральных анализ

В этом методе сжигают некоторос количество пробы в газовом пламени или электрической дуге. Проба при этом испаряется, молекулярные соединения диссоциируют на атомы и ноны, которые возбуждаются и дают спектры испускания (змиссионный спектр). По числу и положению линий в этих спектрах определяют, какие элементы входят в состав анализируемого образца, т.е. проводят качественный спектральный анализ

### Пламенная эмиссионная спектроскопия

Появление специализированных пламенных эмиссионных спектрометров привело к обособлению методов фотометрии пламени и придало ему известную самостоятельность.

и любой другой прибор эмиссионной спектроскопии, фотометр для фотометрии пламени имеет источник возбуждения (пламенная горелка), диспергирующий элемент (обычно светофильтр) приемник света - рецептор (обычно фотоэлемент). В спектрофотометрах для пламени вместо светофильтров применяют призмы и дифракционные решетки. Анализируемый раствор вводится в пламя горелки в виде аэрозоля. При этом растворитель испаряется, а соли металла диссоциируют на атомы, которые определенной температуре возбуждаются. Возбужденные атомы, переходя в нормальное состояние, излучают свет

#### Спасибо за внимание!

