



РАНХиГС

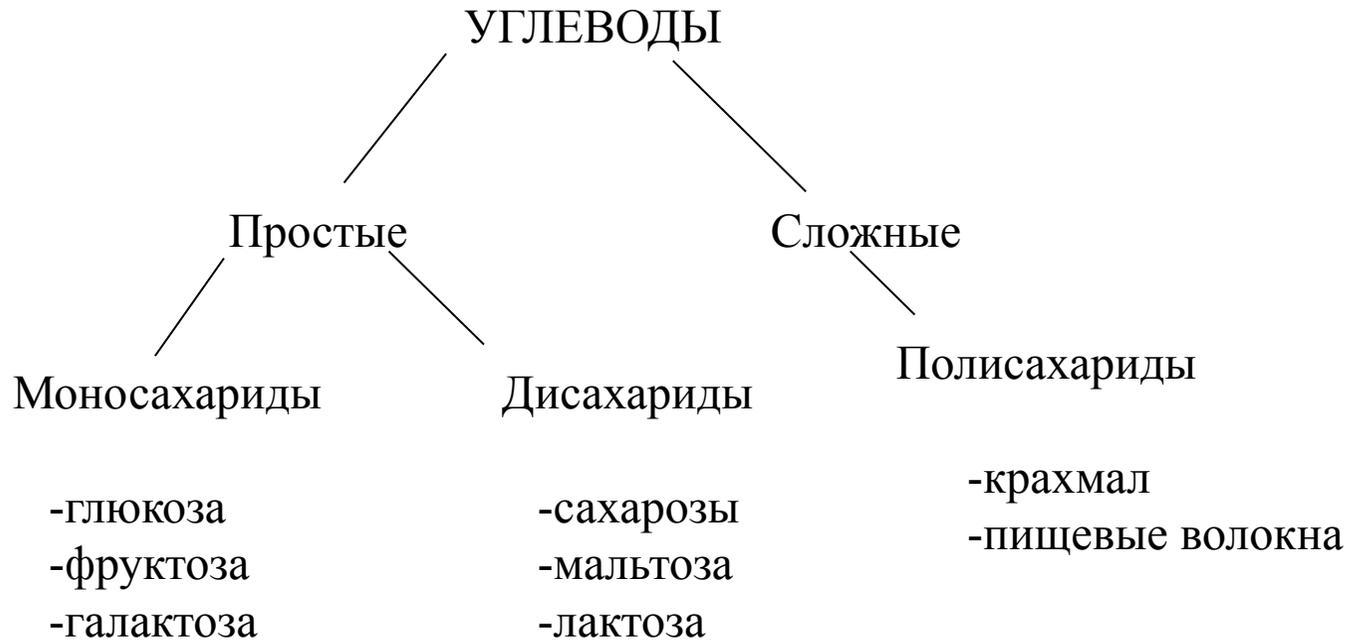
РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА
И ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ
ПРИ ПРЕЗИДЕНТЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



Изменение углеводов при тепловой обработке. Примеры в кулинарии

Студент: **Грешнова Люция Тимофеевна**
Преподаватель: **Науменко Елена Андреевна**

КЛАССИФИКАЦИЯ УГЛЕВОДОВ



КЛАССИФИКАЦИЯ УГЛЕВОДОВ

МОНОСАХАРИДЫ — углеводы, которые не гидролизуются. В зависимости от числа атомов углерода подразделяются на триозы, тетрозы, пентозы, гексозы.

ДИСАХАРИДЫ – углеводы, которые гидролизуются с образованием двух молекул моносахаридов.

ПОЛИСАХАРИДЫ — высокомолекулярные соединения — углеводы, которые гидролизуются с образованием множества молекул моносахаридов.

Гидролиз сахаров

При кулинарной обработке углеводы подвергаются кислотному гидролизу – инверсии. Инверсия происходит в присутствии органических кислот (лимонная, яблочная, винная, уксусная и прочие)

Скорость инверсии зависит от: Продолжительности теплового воздействия (чем дольше, тем больше скорость) Вида кислоты Концентрации кислоты (чем выше концентрация, тем выше инверсионная способность)

Применение инверсии в кулинарной практике Варка компотов, киселей, выпечка кондитерских изделий, варка варенья.

Глубокий распад сахаров наблюдается при проведении целого ряда кулинарных процессов.

- 1) При приготовлении и в начальной стадии выпечки дрожжевого теста - **брожение.**
- 2) В процессе нагревания сахара или сахарного сиропа - **карамелизация.**
- 3) При тепловой обработке пищевых продуктов, содержащих редуцирующие сахара и свободные аминокислоты - **меланоидинообразование.**

БРОЖЕНИЕ

Глубокому распаду при брожении дрожжевого теста подвергаются моносахариды (глюкоза и фруктоза), содержащиеся в муке и образующиеся в тесте в результате гидролиза сахарозы и мальтозы. В дрожжевом тесте основную роль играет спиртовое брожение. Под действием ферментов дрожжей сахара превращаются в спирт и углекислый газ, последний разрыхляет тесто. Дисахариды (сахароза и мальтоза) непосредственно не подвергаются брожению. Они сбраживаются лишь после предварительного гидролиза на составляющие их моносахариды. Глубокий распад гексоз происходит также в процессе молочнокислого брожения, сопутствующего спиртовому. Молочнокислое брожение вызывается попадающими в тесто с мукой гомо- и гетероферментативными молочнокислыми бактериями. Первые из них сбраживают гексозы с образованием молочной кислоты, а вторые кроме молочной кислоты, образуют значительные количества уксусной кислоты, этилового спирта и других продуктов.



КАРАМЕЛИЗАЦИЯ

Сахароза (гидролиз) \longrightarrow Моносахарид

-H₂O

дегидратация ↓

**ангидриды сахаров
(глюкозан, монозан)**

взаимодействуют друг с другом

диангидриды



МЕЛАНОИДИНООБРАЗОВАНИЕ

При взаимодействии альдегидных групп альдосахаров с аминогруппами белков, аминокислот образуются различные карбонильные соединения и темно-окрашенные продукты - меланоидины.

Начальная стадия — образование бесцветных соединений, не поглощающих свет

Промежуточная реакция — образование бесцветных и слабо-желтых продуктов. Еще до появления видимой цветности они активно поглощают свет в ультрафиолетовой области спектра

Конечная стадия характеризуется интенсивным нарастанием цветности

В результате реакции образуются также ароматические вкусовые вещества, причем по сравнению с реакцией карамелизации в данном случае преобладают летучие компоненты, значительно влияющие на аромат

ГИДРОЛИЗ ДИСАХАРИДОВ

ГИДРОЛИЗ ДИСАХАРИДОВ

Кислотный (под
воздействием
кислот и T)

Ферментативный
(под воздействием
ферментов)

Кислотный гидролиз

- Сахар + кислота + вода = сироп (извлечение фруктозы)

t+ H₂O

- Дисахарид (сахароза) \longrightarrow глюкоза + фруктоза
(в водных раствора) к-та

Ферментативный гидролиз

- Сахароза \longrightarrow глюкоза + фруктоза
фермент сахаразы
- Мальтоза \longrightarrow 2 молекулы глюкозы
фермент мальтазы

КРАХМАЛ

Крахмал – белый, аморфный, гигроскопичный порошок, не растворимый в воде, но в горячей воде образующий клейстер.

Крахмал состоит из:

- 1.Амилозы
- 2.Амилопектина

Изменение крахмала при кулинарной обработке

- 1.Пищевые источники
- 2.Свойства крахмальных зерен и их строение
- 3.Клейстеризация крахмальных зерен
- 4.Декстринизация крахмальных зерен
- 5.Ферментативная деструкция крахмала. .Изменения, происходящие в тесте
- 6.Модифицированные крахмалы

Пищевые источники крахмала Источниками являются Злаковые растения (кукуруза, рис, маис, пшеница и т.д.); Клубневые растения (картофель, батат)



Амилоза и Амилопектин

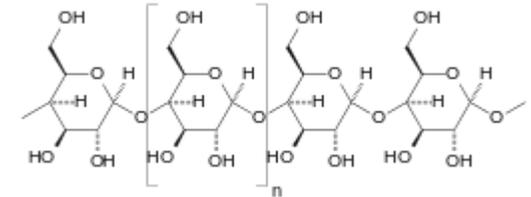
Амилоза - Это молекула со слаборазветвленной структурой.

Состоит из остатков глюкозы с гликозидными связями.

С йодом дает синее окрашивание.

Амилоза с низкой степенью полимеризации - растворима в воде

Амилоза с большей степенью полимеризации - растворима только в горячей воде

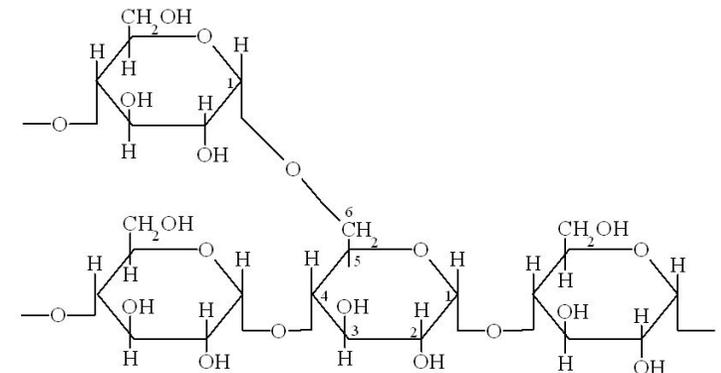


Амилопектин Это молекула, имеющая разветвленную структуру.

Состоит из остатков глюкозы с 1, 6 – гликозидными связями.

С йодом дает красно – фиолетовое окрашивание.

Амилопектин, выделенный из разных крахмалов имеет различные промежутки застудневания, плотность студней, различную прозрачность студней



амилопектин (фрагмент)

ГИДРОЛИЗ КРАХМАЛА

Гидролиз крахмала

Ферментативный

Ферментативный гидролиз крахмала

α - и β - амилазы действуют в присутствии воды на крахмальное зерно, образуются декстрины и мальтоза (при изготовлении дрожжевого теста и выпечке изделий из него, варка картофеля)

Кислотный

Кислотный гидролиз крахмала

При нагревании крахмала в присутствии кислоты и воды образуется глюкоза.
(Варка красных соусов при варке киселей и длительном хранении в горячем состоянии.)

ДЕКСТРИНИЗАЦИЯ (ТЕРМИЧЕСКАЯ ДЕСТРУКЦИЯ КРАХМАЛА)

Разрушение структуры крахмального зерна при сухом нагрев его свыше 120С с образованием растворимых в воде декстринов, углекислого газа, окиси углерода (сухой нагрев муки для приготовления соусов при обжаривании гречневой каши, подсушивании лапши перед варкой в поверхностных слоях картофеля при жарке в корочке изделий из теста.)

Вид термической обработки	Коэффициент деструкции
Пассерование муки:	
нагрев до 120 ⁰ С (белая пассеровка)	0,05
нагрев до 150 ⁰ С (красная пассеровка)	1,94
Обжаривание и подсушивание круп:	
гречневой	0,33-0,49
риса	0,61-1,58
Варка каш:	
гречневой (из обжаренной крупы)	0,39-0,75
Жарка во фритюре полуфабрикатов крекеров	1,99
Выпечка изделий:	
из дрожжевого теста	3,0-3,5
слоеного (пресного теста)	4,0-4,5
Обработка под давлением:	
риса	19
пшеница	27
кукурузы	20-32



РАНХиГС
РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА
И ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ
ПРИ ПРЕЗИДЕНТЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Спасибо за внимание!