



# Крахмал

Презентацию подготовил

ученик 10 «а» класса

МОБУ СОШ №21

Скипа Александр



# Крахмáл ( $C_6H_{10}O_5)_n$ )

- Крахмал, синтезируемый разными растениями в хлоропластах, под действием света при фотосинтезе, несколько различается по структуре зёрен, степени полимеризации молекул, строению полимерных цепей и физико-химическим свойствам.

# Физические и химические свойства

- Безвкусный аморфный порошок белого цвета, нерастворимый в холодной воде. Под микроскопом видно, что это зернистый порошок; при сжатии порошка крахмала он издаёт характерный скрип, вызванный трением частиц.
- В горячей воде набухает (растворяется), образуя коллоидный раствор — клейстер. В воде, при добавлении кислот (разбавленная  $H_2SO_4$  и др.) как катализатора, постепенно гидролизуется с уменьшением молекулярной массы, с образованием т. н. «растворимого крахмала», декстринов, вплоть до глюкозы.
- Молекулы крахмала неоднородны по размерам. Крахмал представляет собой смесь линейных и разветвлённых макромолекул.
- При действии ферментов или нагревании с кислотами подвергается гидролизу. Уравнение:





# Качественные реакции:

- Взаимодействует с йодом (окрашивание в синий цвет), образуется соединение включения. Эту реакцию открыли в 1814 году Жан-Жак Колен (Jean-Jacques Colin) и Анри-Франсуа Готье де Клобри (Henri-François Gaultier de Claubry).
- Крахмал, в отличие от глюкозы, не даёт реакции серебряного зеркала;
- Подобно сахарозе, не восстанавливает гидроксид меди (II);



# Биосинтез

- Часть глюкозы, образующейся в зелёных растениях
- при фотосинтезе, превращается в крахмал:
- $6\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{O}_2$
- $n\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$  (глюкоза)  $\rightarrow (\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_n + n\text{H}_2\text{O}$
- В общем виде это можно записать так:
- $6n\text{CO}_2 + 5n\text{H}_2\text{O} \rightarrow (\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_n + 6n\text{O}_2$ .
- Крахмал в качестве резервного питания накапливается в клубнях, плодах, семенах растений. Так, в наиболее часто используемых для производства крахмала растениях, клубнях картофеля содержится до 24 % крахмала, в зёрнах пшеницы — до 64 %, риса — 75 %, кукурузы — 70 %.





# Пищевое значение

- В желудочном тракте человека и животного крахмал поддаётся гидролизу и превращается в глюкозу, которая усваивается организмом.
- Крахмал как пищевая добавка используется для загущения многих пищевых продуктов, приготовления киселей, заправок и соусов.
- Крахмал является наиболее распространённым углеводом в рационе человека и содержится во многих основных продуктах питания. Главными источниками крахмала в мире являются зерновые культуры: рис, пшеница, кукуруза; различные корнеплоды, в том числе картофель, а также маниок.
- Широкоизвестными блюдами, содержащими крахмал, можно назвать: хлеб, блины, лапшу, макароны, каши, кисели и различные лепёшки.
- Сырой крахмал плохо переваривается в двенадцатиперстной и тонкой кишках, а бактериальное разложение будет проходить в основном в толстой кишке. Продукты с большим количеством амилозы хуже перевариваются, чем с амилопектином. При этом даже резистентный (неперевариваемый) крахмал (классов РК2, РК3, РК4) играет свою физиологическую роль: снижает уровень сахара после пищевой гипергликемии (увеличения концентрации глюкозы в крови, особенно важно для больных сахарным диабетом), образует органические кислоты — энергию эпителия толстого кишечника, поддерживает иммунитет кишечного тракта, противовоспалительную защиту организма и другое. В целях повышения усваиваемости крахмала его термически обрабатывают. Поэтому, прежде чем люди начали

# Применение в промышленности и быту

- В пищевой промышленности крахмал используется для получения глюкозы, патоки, этанола, в текстильной — для обработки тканей, в бумажной — в качестве наполнителя. Кроме того, крахмал входит в состав большинства колбас, майонеза, кетчупа и пр. В мире наибольшее применение крахмал нашёл в целлюлозно-бумажной промышленности, насчитывая миллионы метрических тонн ежегодно.
- Модифицированный крахмал является основным компонентом клея для обоев.
- Применяется в фармацевтической промышленности в качестве наполнителя таблетированных форм лекарственных препаратов, некоторых лекарственных капсул, декстраны (декстрины) используются для приготовления ряда инфузионных растворов для внутривенных вливаний (гемодез, полиглюкин, реополиглюкин и т. д.).
- Крахмал используется для крахмаливания предметов одежды: воротников, халатов и т. д. Крахмальным клейстером применяется для приклеивания обоев, изготовления папье-маше. Иногда

• *Спасибо за внимание*