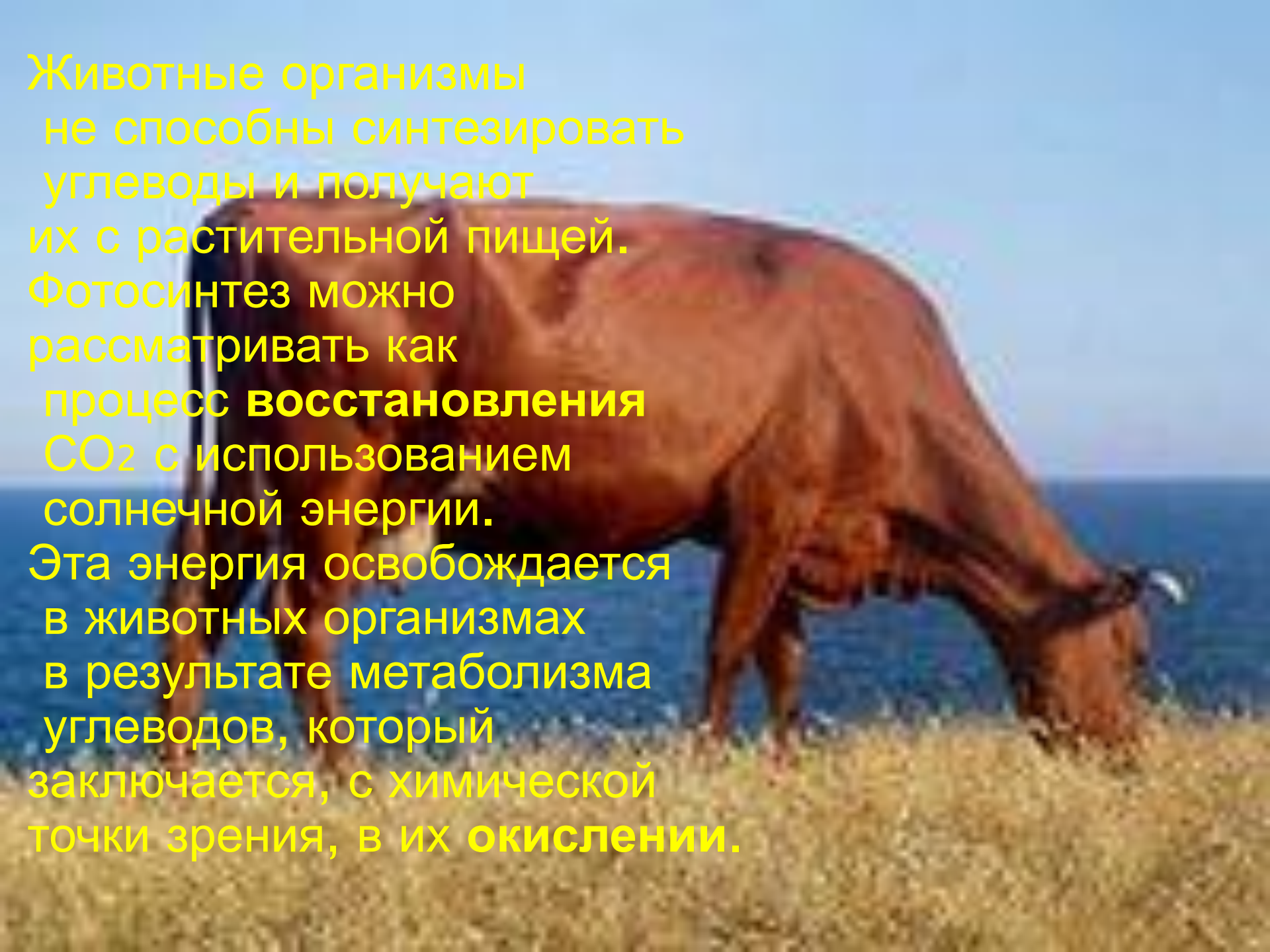
A close-up photograph of a person's hands adding a white sugar cube to a white ceramic cup filled with coffee. The cup is on a matching saucer with a floral pattern. A silver spoon rests on the saucer. In the background, another hand holds a small white packet of sugar. The scene is set on a light-colored, textured surface.

Углеводы (сахара) – органические вещества,
состав которых
выражается формулой

$C_x(H_2O)_y$, где x и $y > 3$.

Животные организмы не способны синтезировать углеводы и получают их с растительной пищей. Фотосинтез можно рассматривать как процесс **восстановления** CO_2 с использованием солнечной энергии. Эта энергия освобождается в животных организмах в результате метаболизма углеводов, который заключается, с химической точки зрения, в их **окислении**.

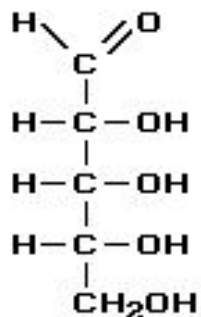


По способности к гидролизу углеводы делятся на простые - моносахариды и сложные - олигосахариды и полисахариды

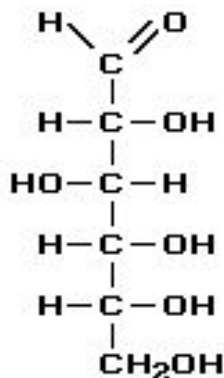
НЕКОТОРЫЕ ВАЖНЕЙШИЕ УГЛЕВОДЫ		
Простые (негидролизующиеся)	Сложные (гидролизующиеся)	
Моносахариды	Олигосахариды	Полисахариды
глюкоза $C_6H_{12}O_6$ фруктоза $C_6H_{12}O_6$ рибоза $C_5H_{10}O_5$	сахароза (дисахарид) $C_{12}H_{22}O_{11}$	крахмал $(C_6H_{10}O_5)_n$ целлюлоза $(C_6H_{10}O_5)_n$

Моносахариды

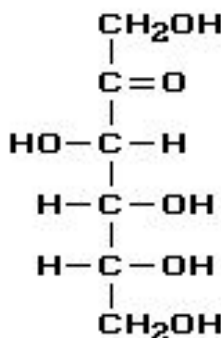
- В природе наиболее распространены моносахариды, в молекулах которых содержится пять углеродных атомов (пентозы) или шесть (гексозы). Моносахариды - гетерофункциональные соединения, в состав их молекул входит одна карбонильная группа (альдегидная или кетонная) и несколько гидроксильных. Например:



Рибоза
(пентоза)



Глюкоза
(гексозы)



Фруктоза

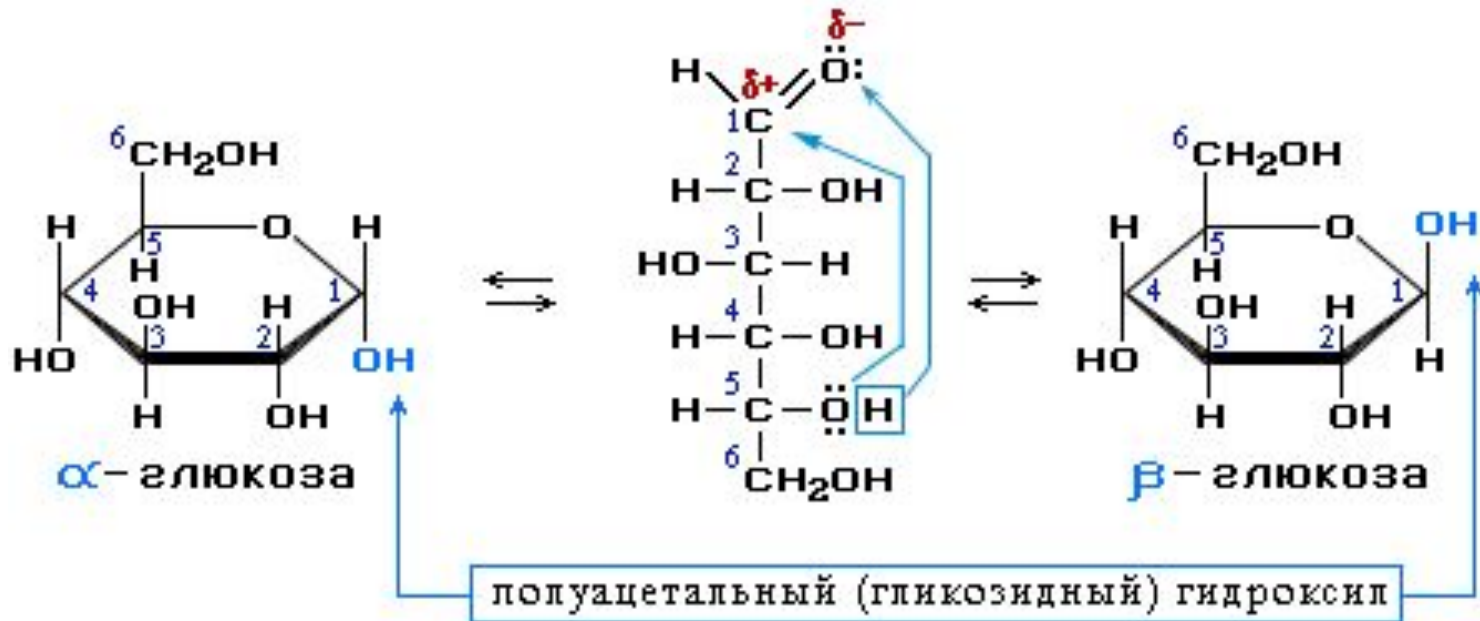


Натуральный мед содержит фруктозу и глюкозу.

в результате взаимодействия карбонильной группы с одной из гидроксильных моносахариды могут существовать в двух формах:

линейной (оксо-форме) и циклической (полуацетальной)

В растворах моносахаридов эти формы находятся в равновесии друг с другом. Например, в водном растворе глюкозы существуют следующие структуры:



Циклические α - и β -формы глюкозы представляют собой пространственные изомеры, отличающиеся положением полуацетального гидроксила относительно плоскости кольца.

**Глюкоза,
также называемая
виноградным сахаром, находится во фруктах,
овощах и цветочном нектаре.**

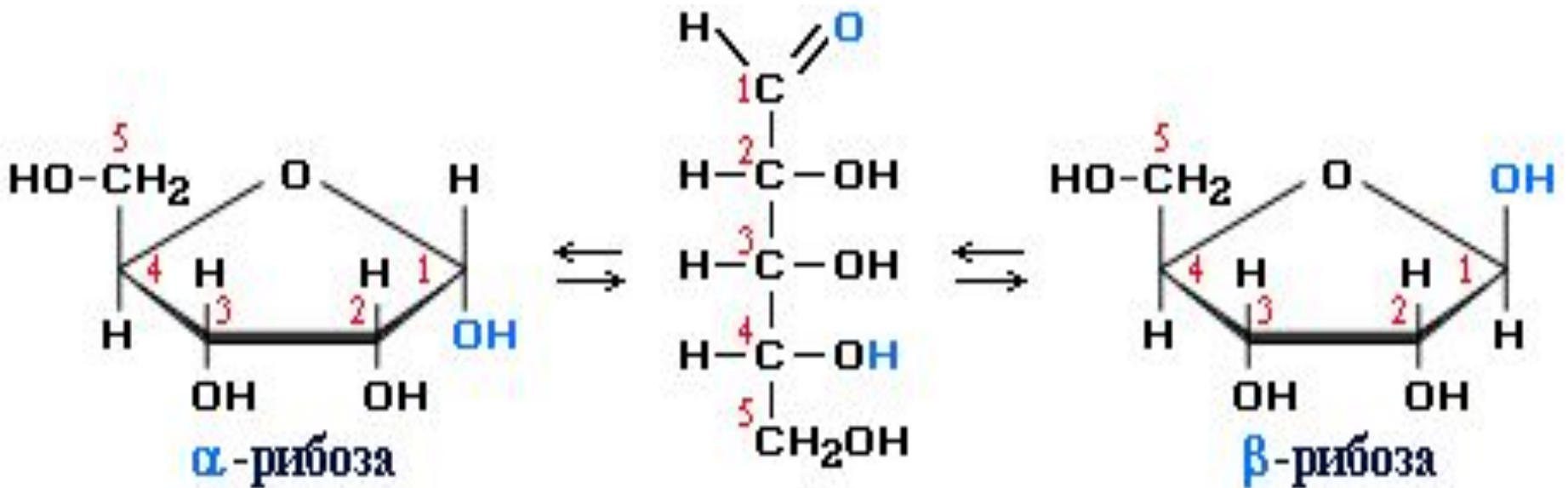




**Фруктоза
находится
во многих
фруктах.**



Рибоза также в результате взаимодействия карбонильной группы с одной из гидроксильных групп может существовать в двух формах: линейной и циклической



В кристаллическом состоянии моносахариды имеют циклическое строение.

Дисахариды

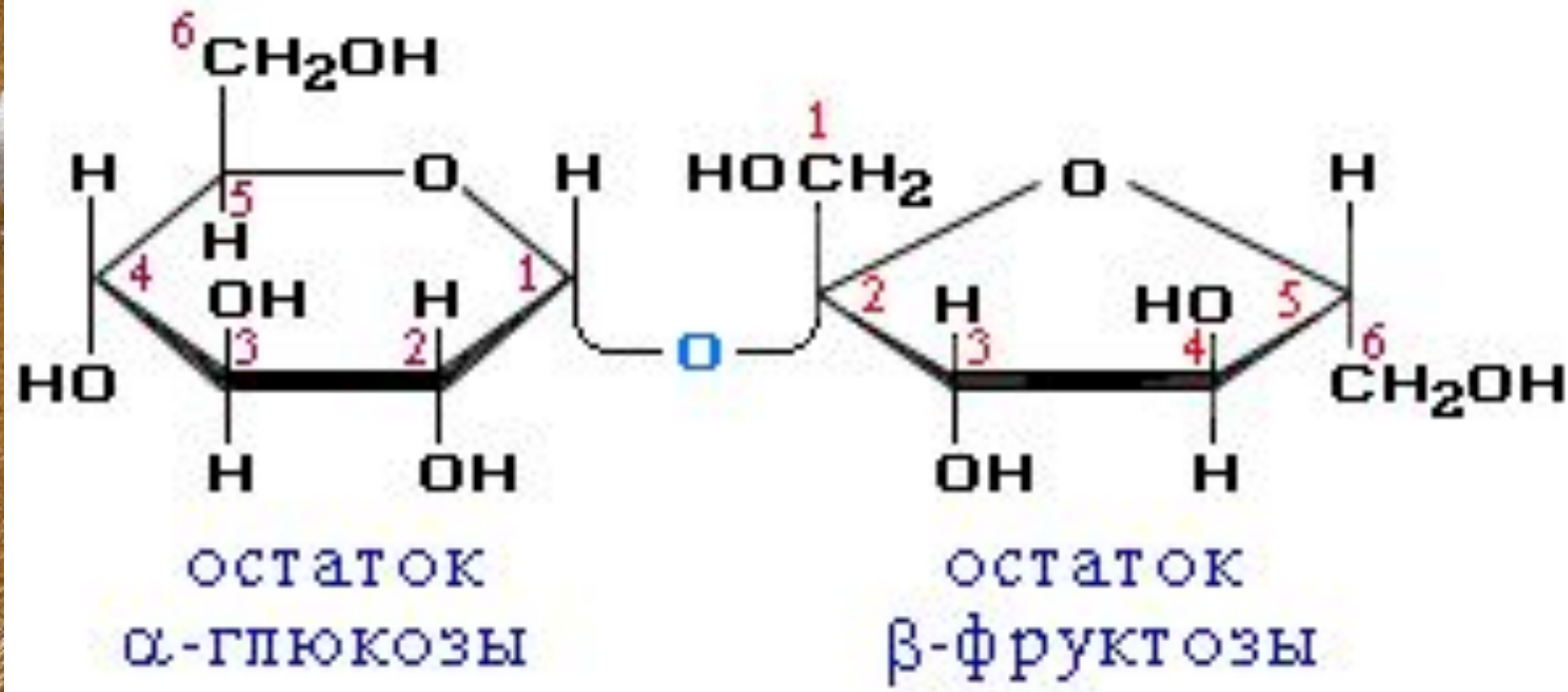
Дисахариды - это углеводы, молекулы которых состоят из двух остатков моносахаридов, соединенных друг с другом за счет взаимодействия гидроксильных групп

Лактоза – это дисахарид, присутствующий в молоке млекопитающих, в том числе и человека.



Примером наиболее распространенных в природе дисахаридов является сахароза (свекловичный или тростниковый сахар).

Молекула сахарозы состоит из остатков глюкозы и фруктозы.



Сахарозу получают из сахарного тростника



Сахарозу также получают из сахарной свеклы.

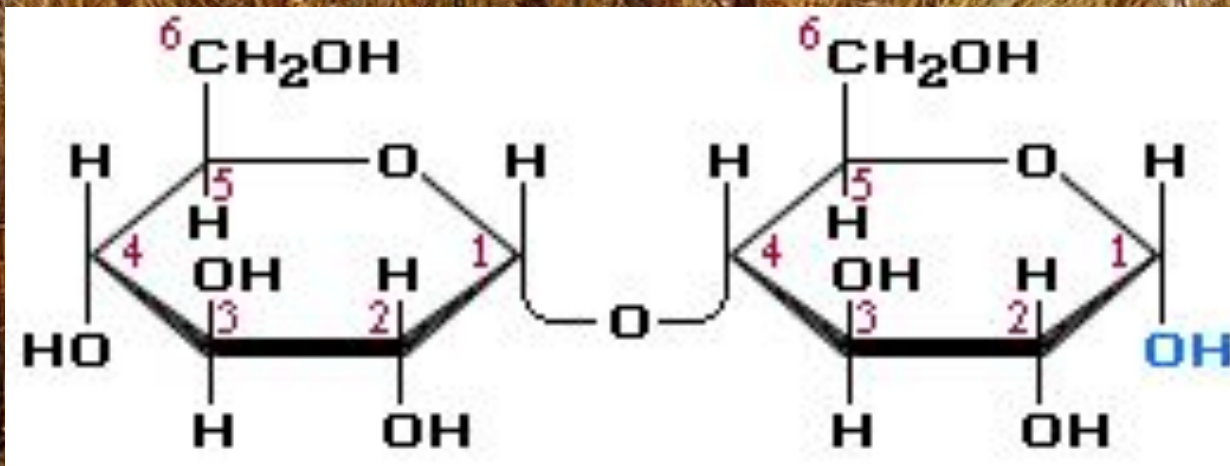


Сахароза используется при выпечке хлеба и производстве кондитерских изделий.



мальтоза.

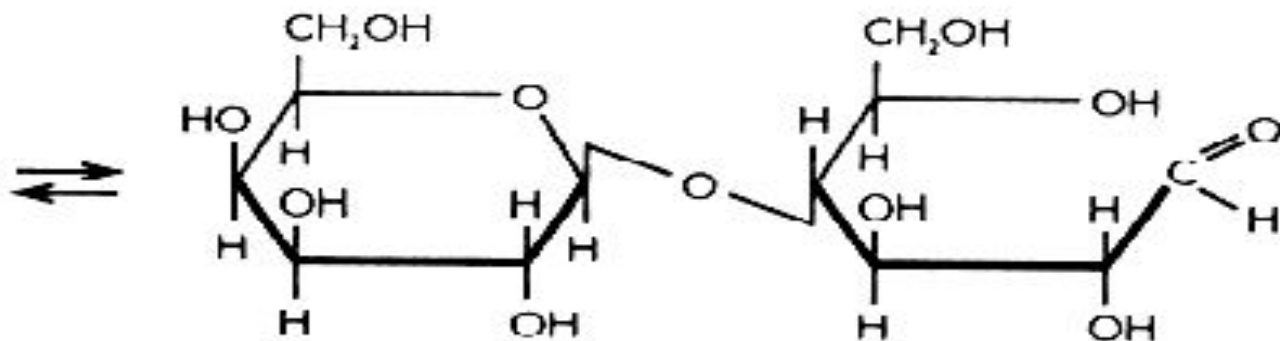
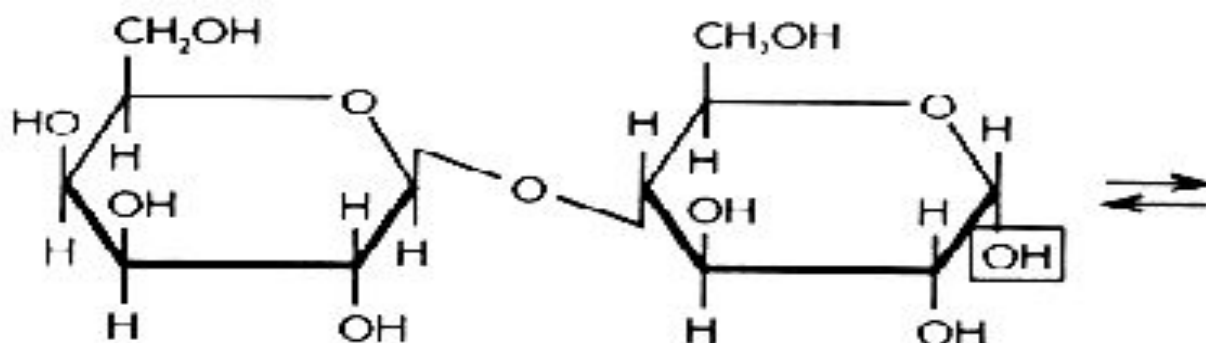
- ▣ Мальтоза, или солодовый сахар, присутствует в ячменных зернах, особенно во время их прорастания



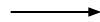
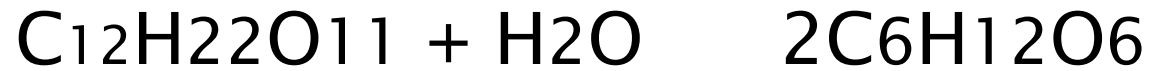


Лактоза

(молочный сахар)



Для дисахаридов характерна реакция гидролиза, в результате которой образуются две молекулы моносахаридов:



Полисахариды состоят из моносахаридов. Большие размеры делают их молекулы практически нерастворимыми в воде; они не оказывают влияние на клетку и потому удобны в качестве запасных веществ. При необходимости они могут быть превращены обратно в сахара путём гидролиза.

Важнейшие из полисахаридов - это крахмал, гликоген (животный крахмал), целлюлоза (клетчатка).

полисахариды

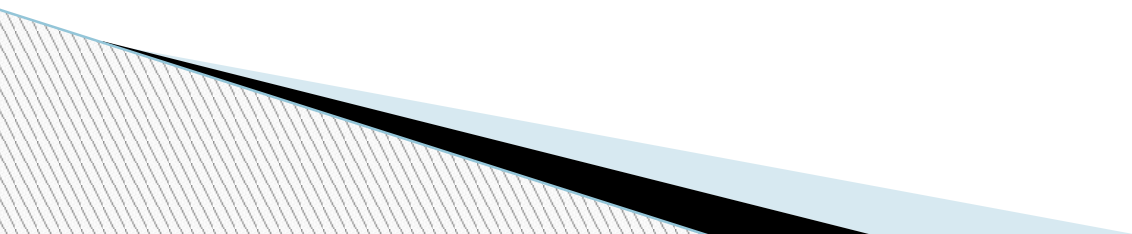
Крахмал

- Крахмалом называется смесь двух полисахаридов, построенных из остатков циклической α-глюкозы.

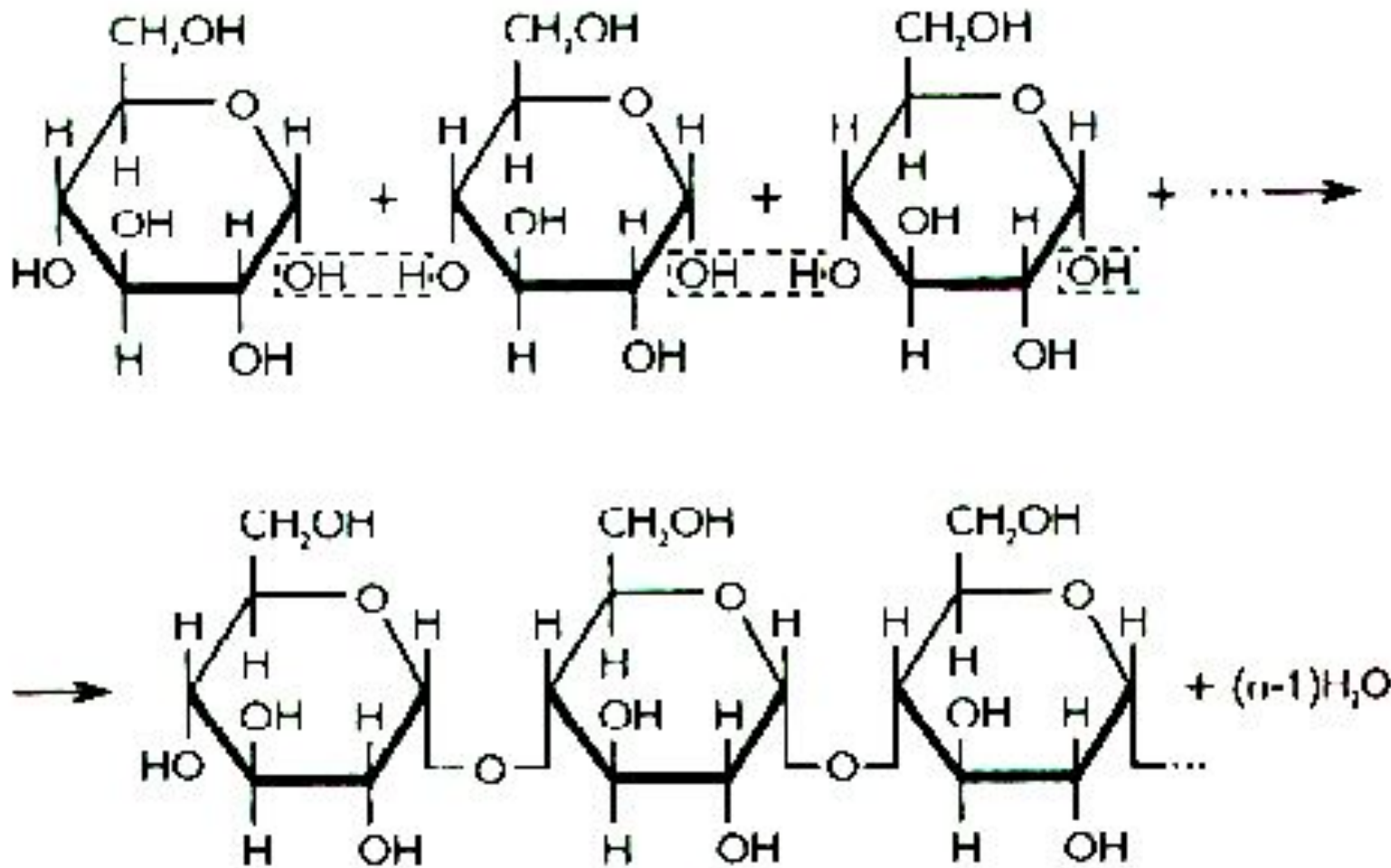
В его состав входят:

амилоза (внутренняя часть крахмального зерна) - 10-20%
амилопектин (оболочка крахмального зерна) - 80-90%

Подобно амилопектину построен **гликоген** (животный крахмал).



Крахмал



Крахмал используется для приготовления желе и пудингов.



ОСНОВНЫЕ ИСТОЧНИКИ КРАХМАЛА:

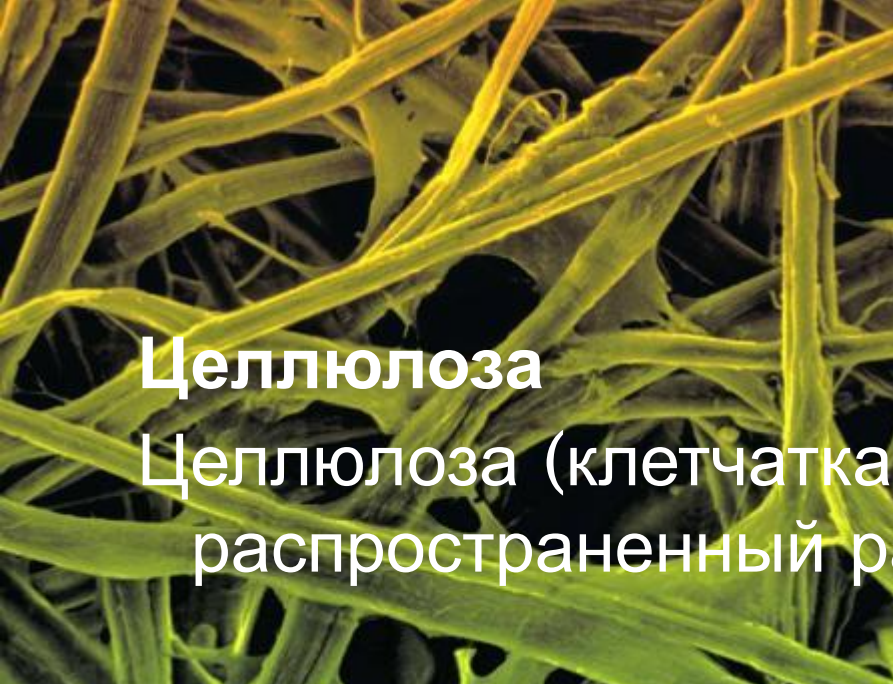
Картошка

Кукуруза



В животном мире роль «запасного крахмала» играет родственный крахмалу полисахарид - гликоген. Гликоген содержится во всех животных тканях. Особенно много его в печени (до 20%) и в мышцах (4%).


Гликоген представляет собой белый аморфный порошок, хорошо растворимый даже в холодной воде. Молекула животного крахмала построена по типу молекул амилопектина, отличаясь лишь большей ветвистостью. Молекулярная масса гликогена исчисляется миллионами.



Целлюлоза

Целлюлоза (клетчатка) - наиболее распространенный растительный полисахарид.



A scanning electron micrograph (SEM) showing a dense network of cellulose fibers. The fibers are long, thin, and highly oriented, forming a complex, interwoven structure. The color is a bright yellow-green, highlighting the individual fibers against a dark background.

▣ Этот биополимер обладает большой механической прочностью и выполняет роль опорного материала растений, образуя стенку растительных клеток. Используется в производстве волокон и бумаги. В большом количестве целлюлоза содержится в древесине и хлопке.

Цепи целлюлозы построены из остатков β -глюкозы и имеют линейное строение.

Молекулярная масса целлюлозы - от 400 000 до 2 млн.

Целлюлоза относится к наиболее жесткоцепным полимерам

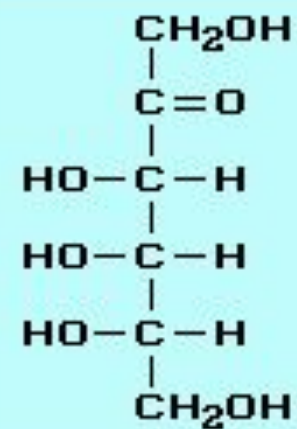
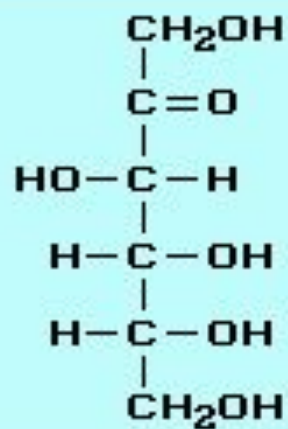
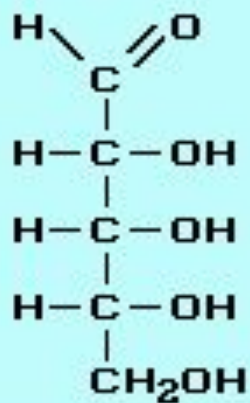
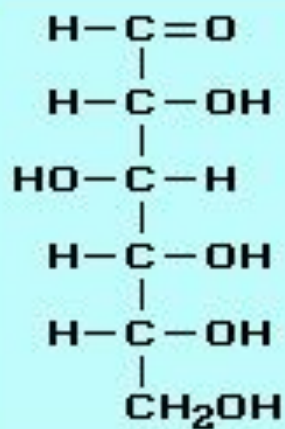


Применение целлюлозы



Углеводы - чрезвычайно важный
и незаменимый
компонент пищи человека

1. Какая формула соответствует фруктозе?



▣ **2. Какие вещества образуются при гидролизе сахарозы?**

Ответ 1 : глюкоза и фруктоза

Ответ 2 : крахмал

Ответ 3 : глюкоза и этанол

Ответ 4 : целлюлоза



▣ **3. Водные растворы сахарозы и глюкозы можно различить с помощью . . .**

Ответ 1 : активного металла

Ответ 2 : бромной воды

Ответ 3 : гидроксида натрия

Ответ 4 : аммиачного раствора оксида серебра



▣ **4. Несколько функциональных групп -ОН содержат молекулы . . .**

Ответ 1 : глицерина и фенола

Ответ 2 : глицерина и глюкозы

Ответ 3 : фенола и формальдегида

Ответ 4 : сахарозы и формальдегида



Спасибо!

