

Морские водоросли-макрофиты:

Вещества, получаемые из водорослей и их использование

Кафедра микологии и альгологии

Благовещенская Е.Ю.

2016

Химический состав талломов водорослей

Наименование вещества	Содержание вещества (% от сухой массы)
Углеводы	30-60
Белки	5-30
Жиры	0,1-2
Зола*	7-36

*Зола — минеральные вещества (все, что остается после выжигания органики).

Стандартный метод определения зольности состоит в сжигании испытываемой навески в присутствии кислорода воздуха при температуре $(900 \pm 10)^\circ\text{C}$ до полного сгорания органического вещества и последующем взвешивании полученного остатка.

Ж

Содержание в 100 г морской капусты: 160-800 мг;

Суточная потребность человека: 100-200 **МКГ**

Fe

Содержание в 100 г морской капусты: : 16 мг;

Общая суточная норма потребления железа составляет у мужчин 10 мг, у женщин 18 мг (у беременных - 20 мг, у кормящих грудью - 25 мг)

УГЛЕВОДЫ

Углеводы



Моносахариды

Олигосахариды

Полисахариды

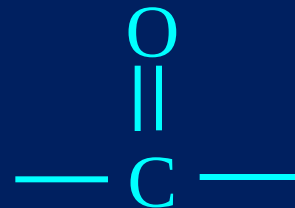
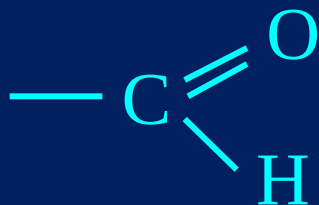
Мономерные

Полимерные

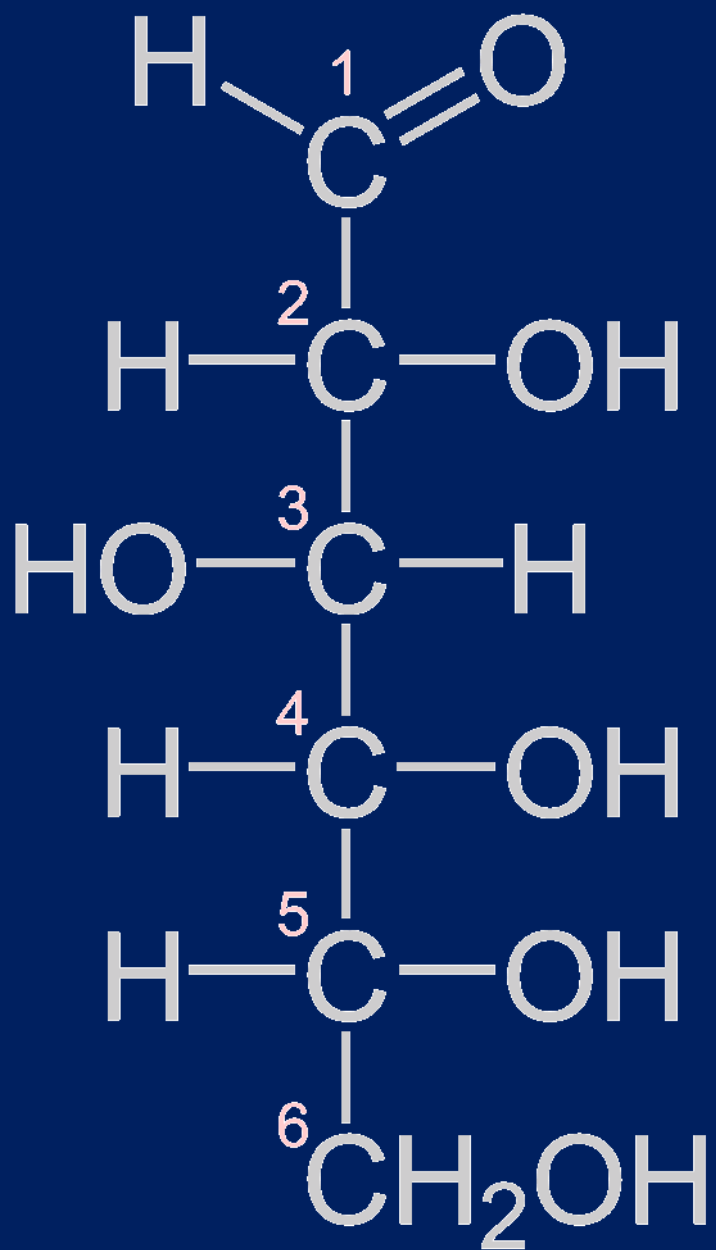
Моносахариды

Альдозы

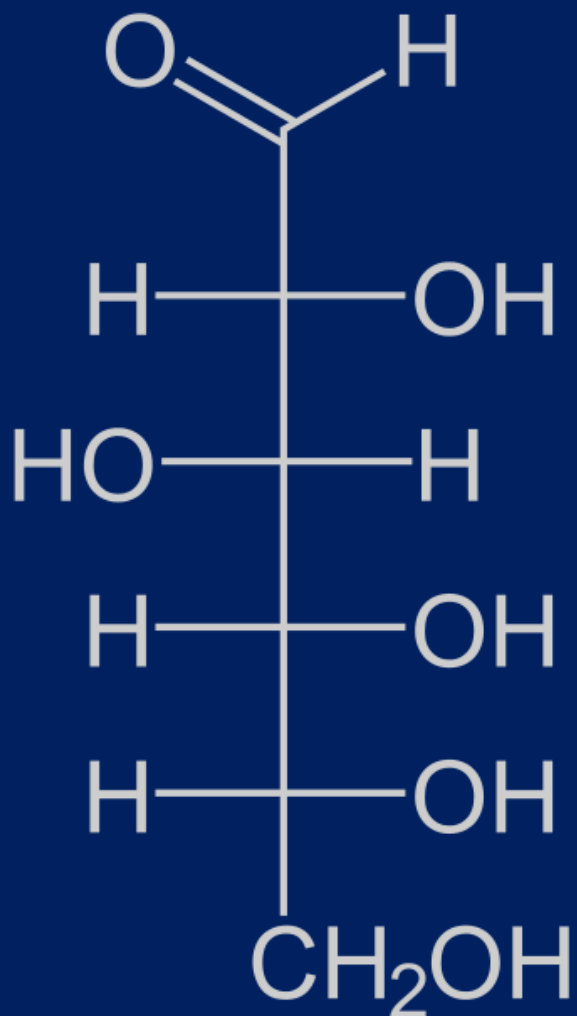
Кетозы



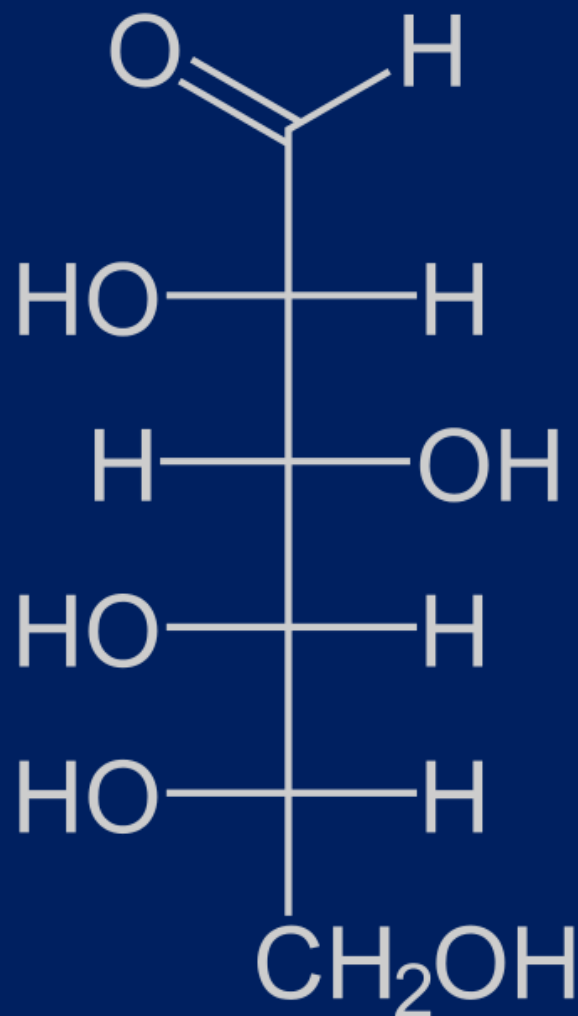
Глюкоза



Глюкоза



D-Glucose



L-Glucose

Циклические формы

моносахаридов

Фуранозы

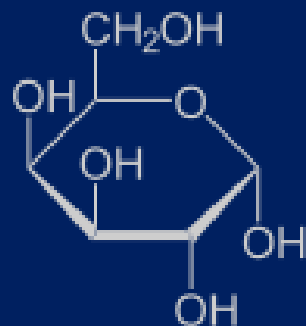
(5-членный цикл)

Пиранозы

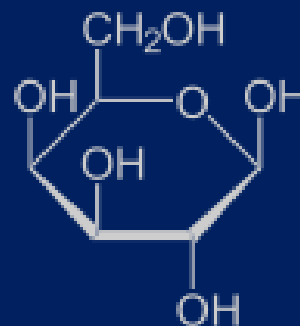
(6-членный цикл)

Септанозы

(7-членный цикл)



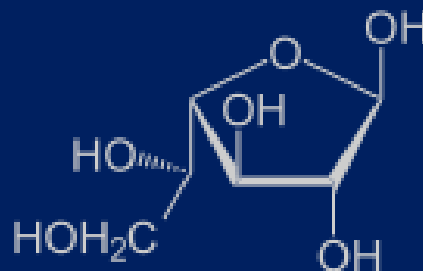
α -D-Galactopyranose



β -D-Galactopyranose



α -D-Galactofuranose



β -D-Galactofuranose

Циклические формы

моносахаридов

Фуранозы

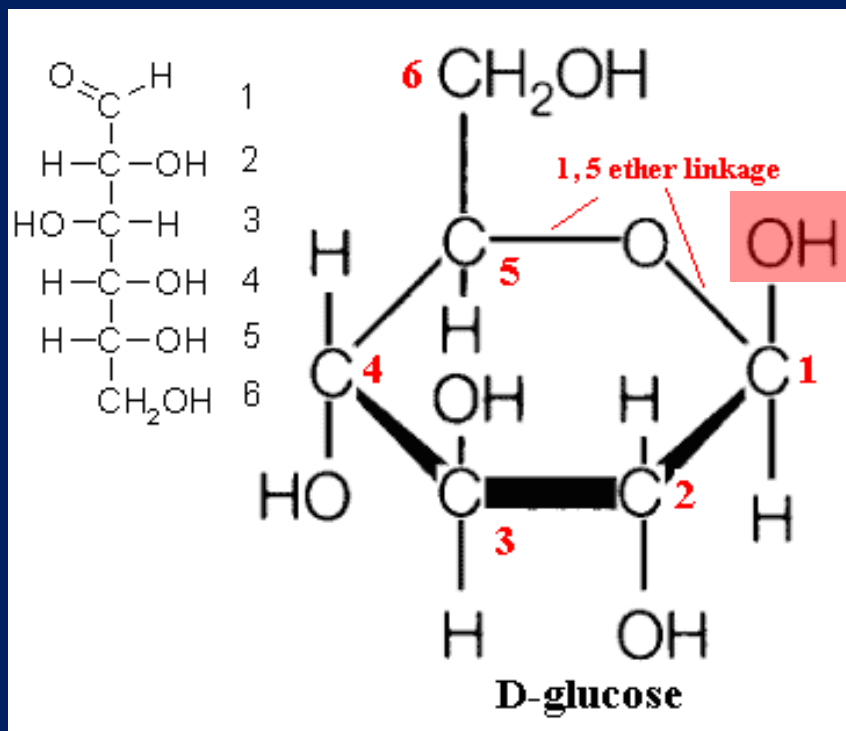
(5-членный цикл)

Пиранозы

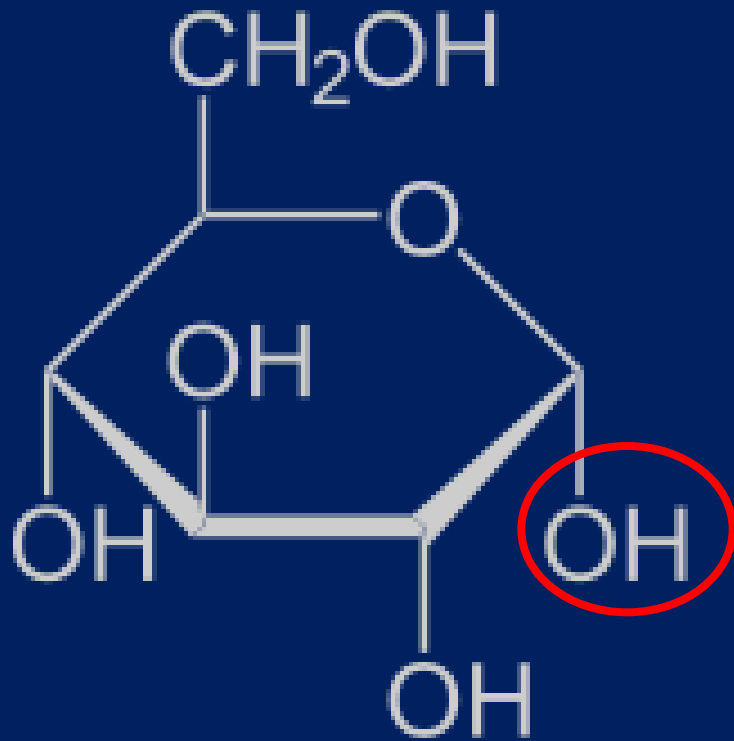
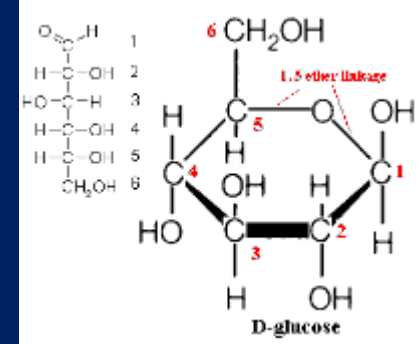
(6-членный цикл)

Септанозы

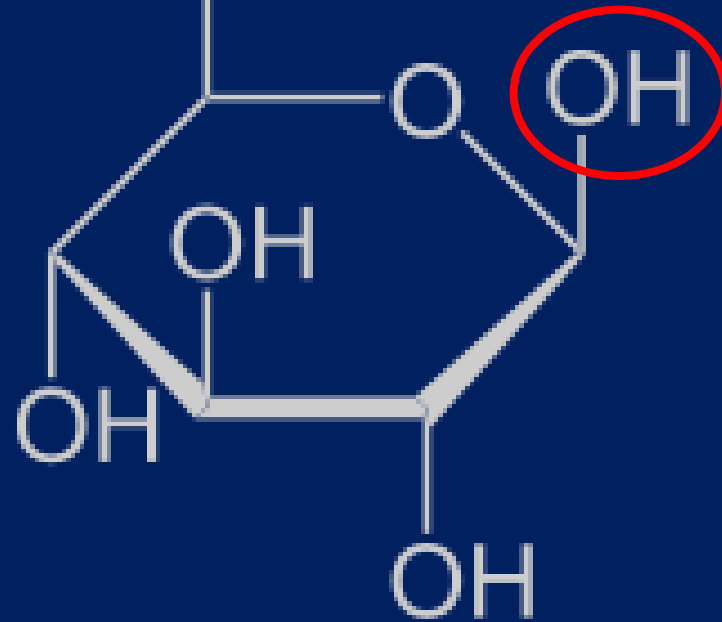
(7-членный цикл)



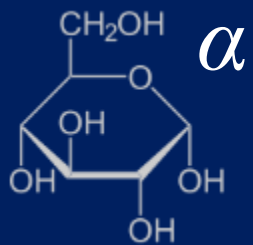
D-глюкопираноза



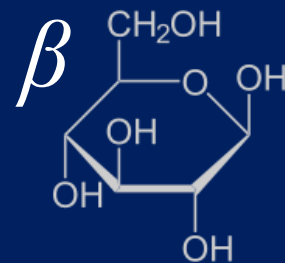
α -D- глюкоза



β -D- глюкоза



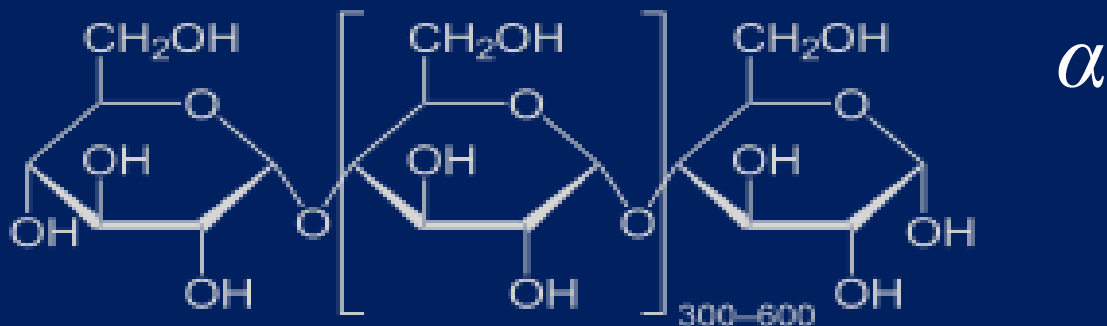
ПОЛИМЕРНЫЕ УГЛЕВОДЫ



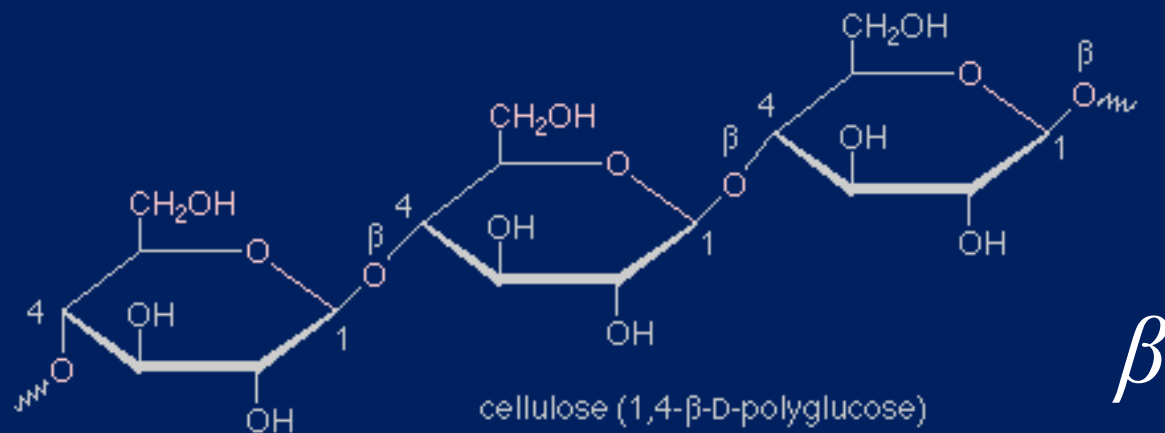
Запасные углеводы

Полисахариды клет. стенки

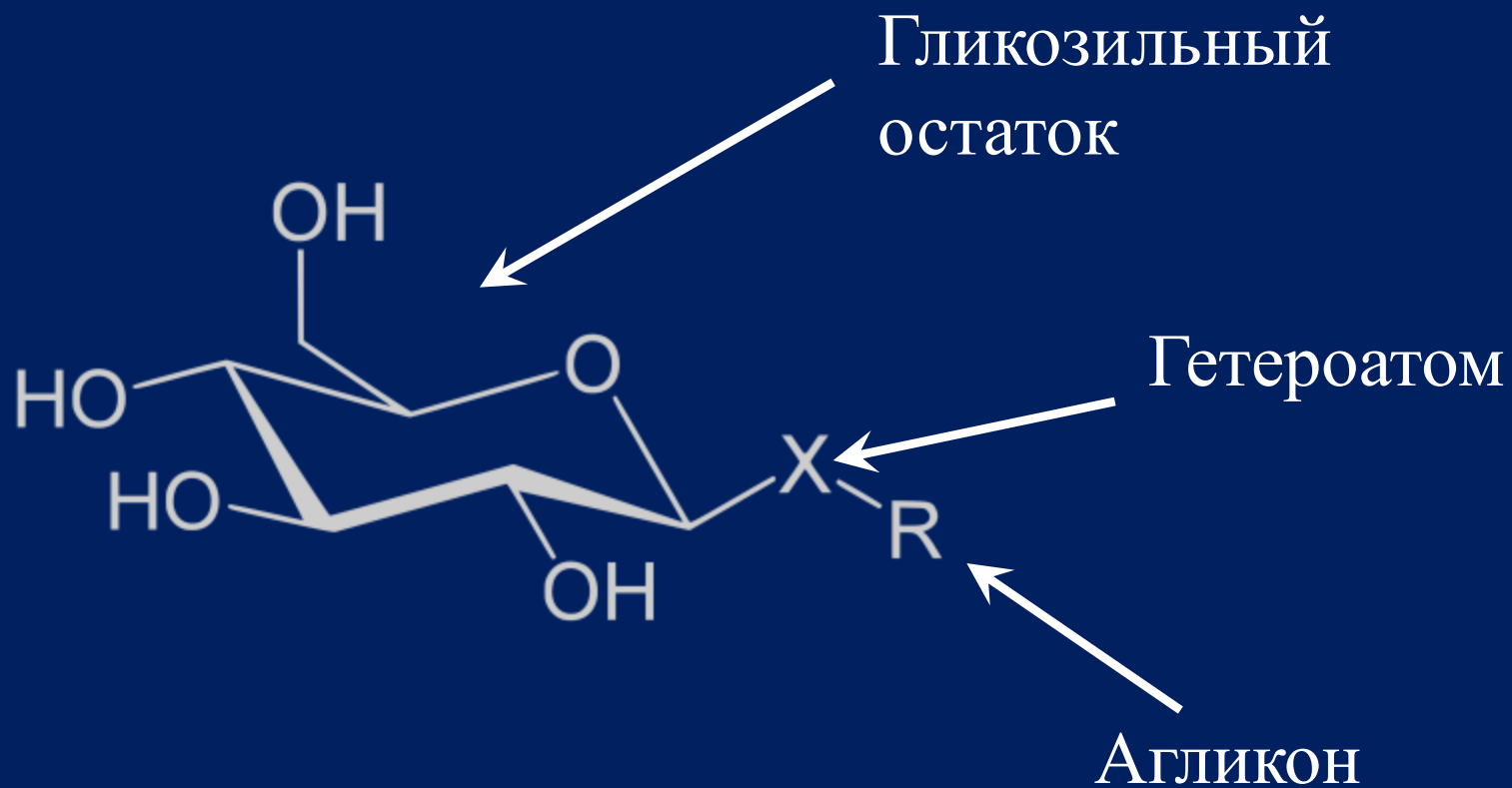
Крахмал



Целлюлоза



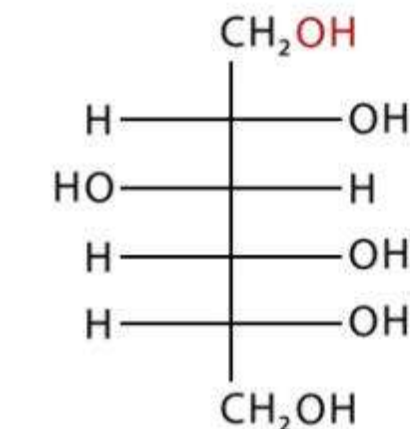
ГЛИКОЗИДЫ



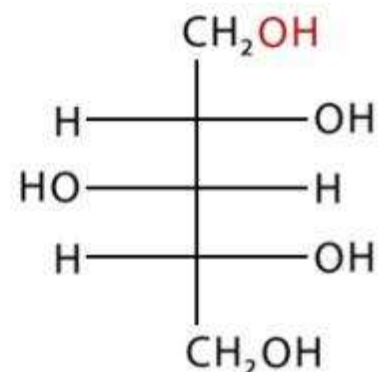
Запасные вещества:

- Углеводы;
- Гликозиды;
- Сахароспирты;
- Жиры

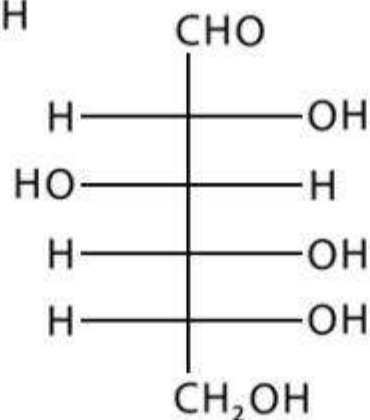
Sugar Alcohols (Polyols)



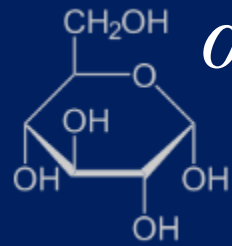
Sorbitol



Xylitol



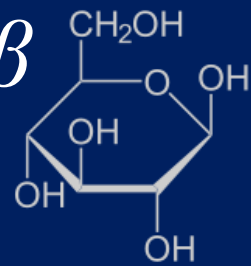
Glucose



α

Красные водоросли (Rhodophyta)

β

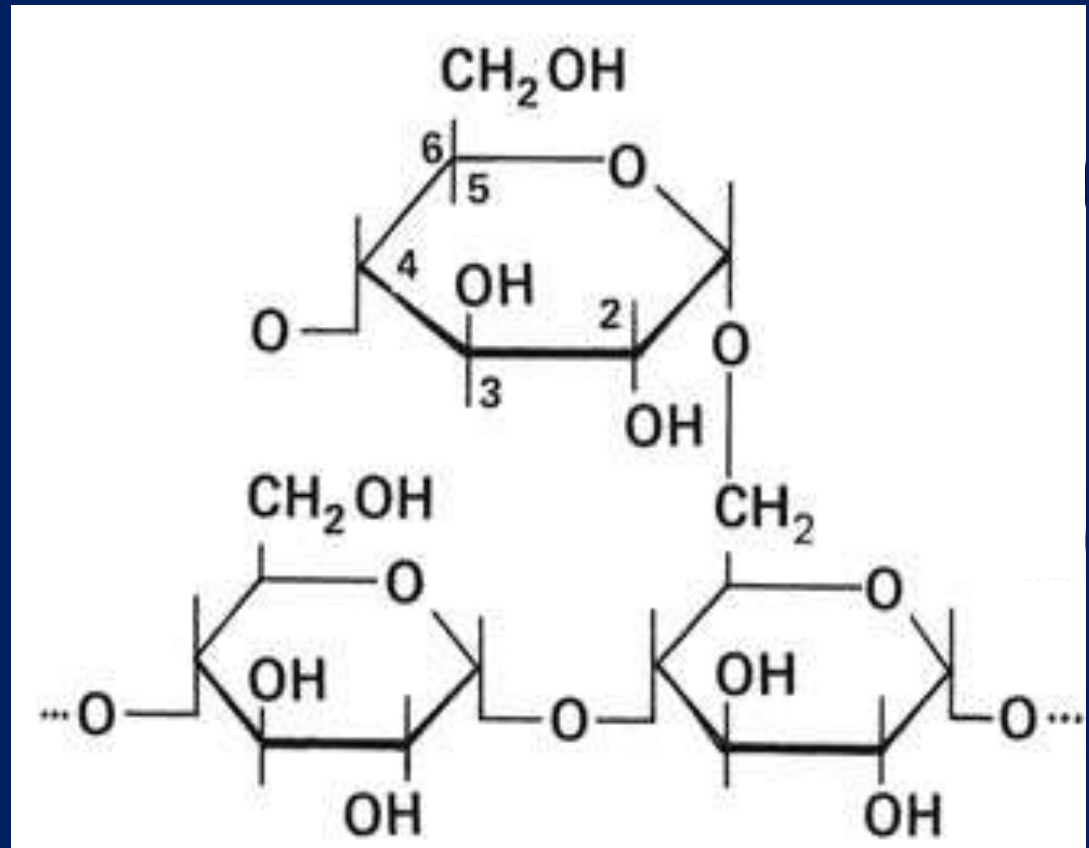


Запасные вещества

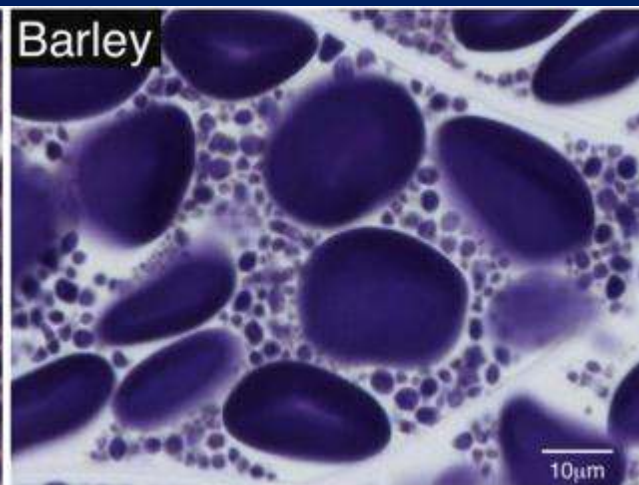
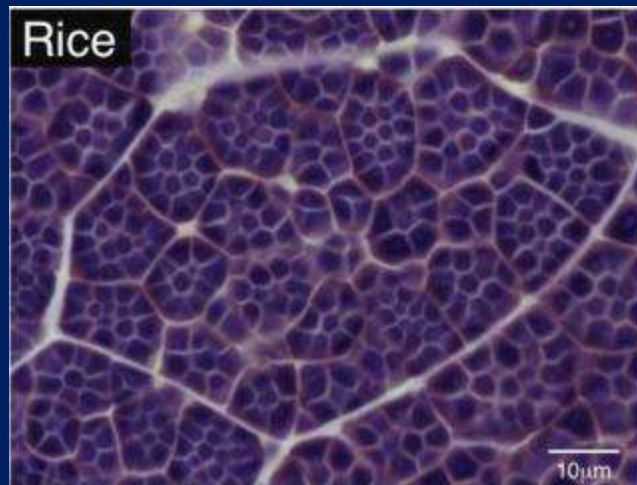
Багрянковый
крахмал

(0-20% сух.м.)

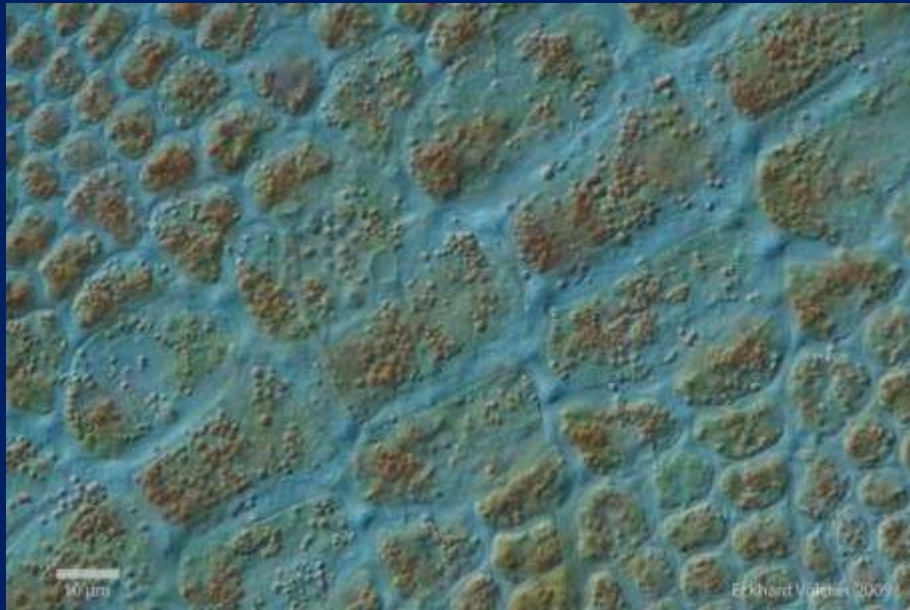
α 1-4-связанные
остатки глюкозы с
1-6-связанными
боковыми цепями



Окраска йодом крахмала

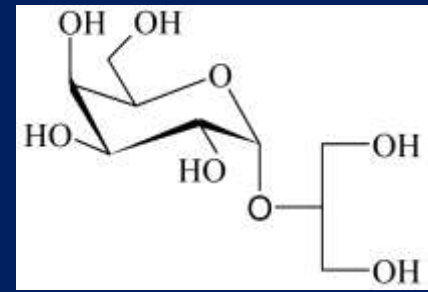


Окраска йодом *багрянкового* крахмала



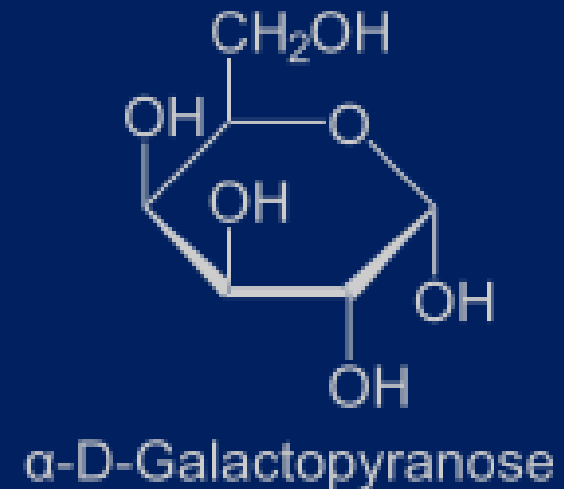
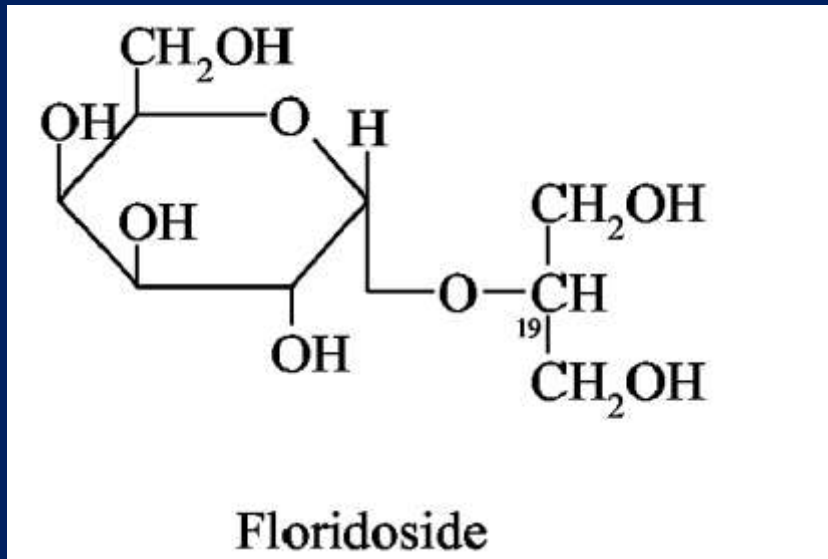
Красные водоросли (Rhodophyta)

Дополнительные запасные вещества



Флоридозид – α -D-галактопиранозилглицерол

(до 30% сух.м.)



Массажный термогель Е1023

Термоактивное массажное средство натурального происхождения не содержит масел, обеспечивает превосходное скольжение рук массажиста и обладает способностью выделять мягкое тепло при контакте с кожей. Позволяет добиться расслабления мышц, активизирования циркуляции крови и лимфы, получения мощного дренажного эффекта и создания оптимальных условий для эффективного действия средств, включенных в процедуру. Препарат имеет удивительно мягкую, тающую текстуру, позволяет специалисту использовать любую массажную технику и выполнять профессиональный массаж требуемой продолжительности.

Применение

Используется в профессиональном уходе, см. протокол процедуры.

Активные компоненты

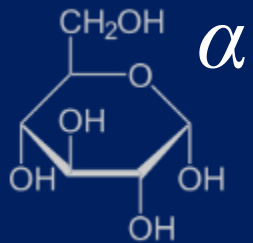
- **ЦЕОЛИТ:** минерал вулканического происхождения содержит кремний, титан, железо, магний, сульфат магния, кальций и калий. Носит название «кипящий камень» за счет своей способности разогреваться при контакте с водой. Улучшает микроциркуляцию, оказывает дренажное и детоксицирующее действие.
- **РАСТИТЕЛЬНЫЙ ГЛИЦЕРИН:** оказывает увлажняющее и смягчающее действие, способствует поддержанию барьерной функции кожи.

• **СКВАДАН:** обеспечивает восстановление липидного профиля эпидермиса, оказывает

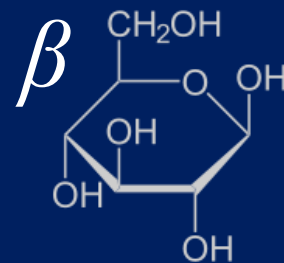
ЭКСТРАКТ КРАСНЫХ ВОДОРОСЛЕЙ: содержат низкомолекулярный углеводород флоридозид, обеспечивающий увеличение синтеза белков теплового шока и оказывающий длительное увлажняющее действие.

Форма выпуска

1000 мл пластиковая банка

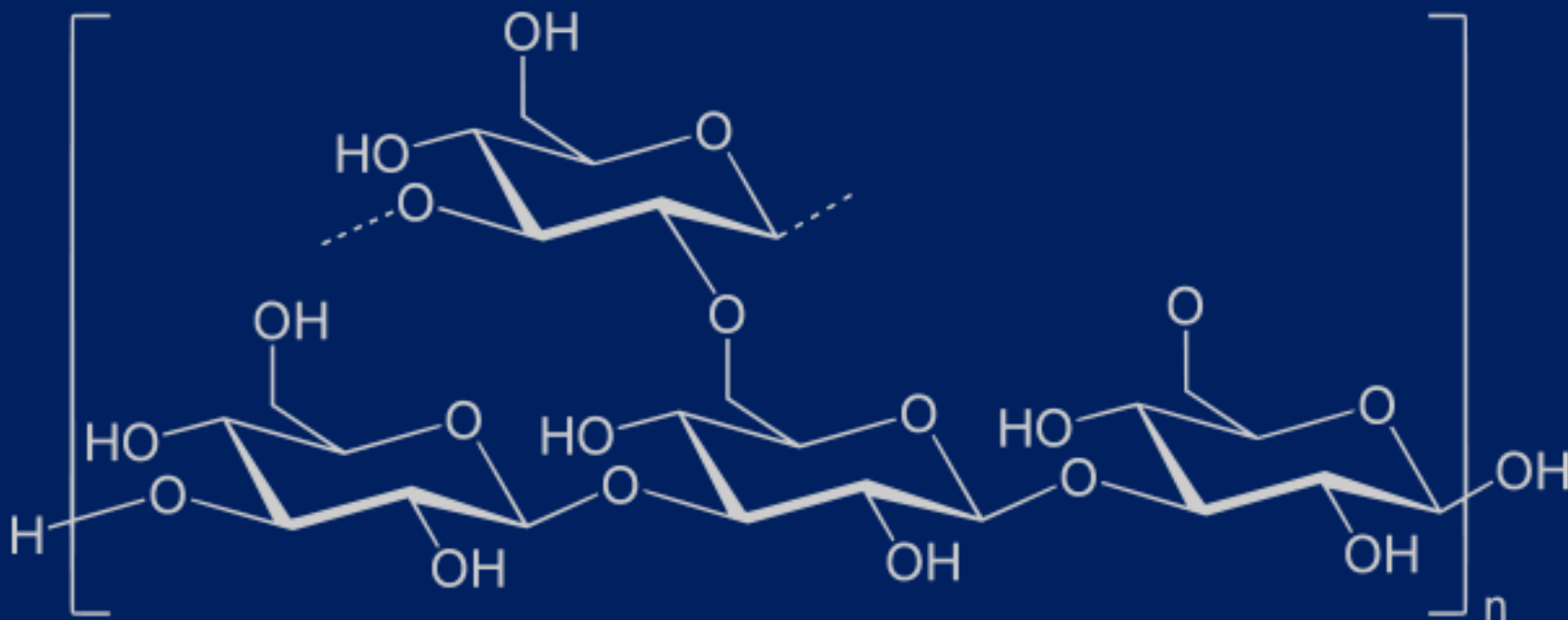


Бурые водоросли (Phaeophyceae) β



Запасные вещества

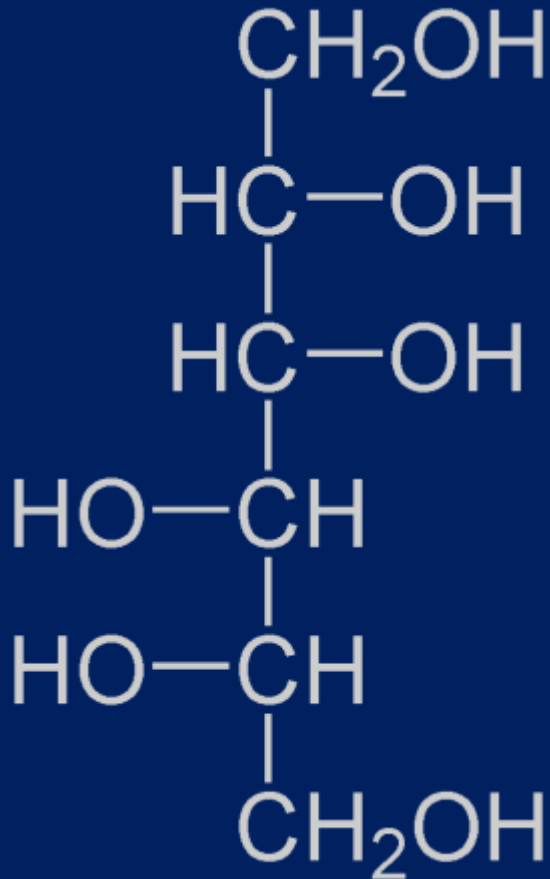
Хризоламинарин
(ламинарин, ламинаран)



Противоопухолевое и иммуномодулирующее свойства?

Бурые водоросли (Phaeophyceae)

Маннит: 5-15 (до 35% сух. массы)



- Основной транспортный продукт

- Осморегулятор



Показания к применению препарата Маннит:

Острая почечная недостаточность (в фазе олигурии), отек мозга, внутричерепная гипертензия;

эпилептический статус;

внутриглазная гипертензия, [глаукома](#) (острый приступ); операции с экстракорпоральным кровообращением;

острая печеночная и/или почечная недостаточность, [посттрансфузионные осложнения](#) после введения несовместимой крови, отравление барбитуратами, салицилатами, бромидами, препаратами Li+, форсированный диурез при др. отравлениях, острая [печеночная недостаточность](#) у пациентов с сохраненной фильтрационной способностью почек и др. состояниях, требующих увеличения диуреза, для профилактики гемолиза и гемоглобинемии при трансуретральной резекции предстательной железы или при выполнении хирургических манипуляций типа шунтирования на сердечно-легочной системе, для определения скорости клубочковой фильтрации при острой олигурии.

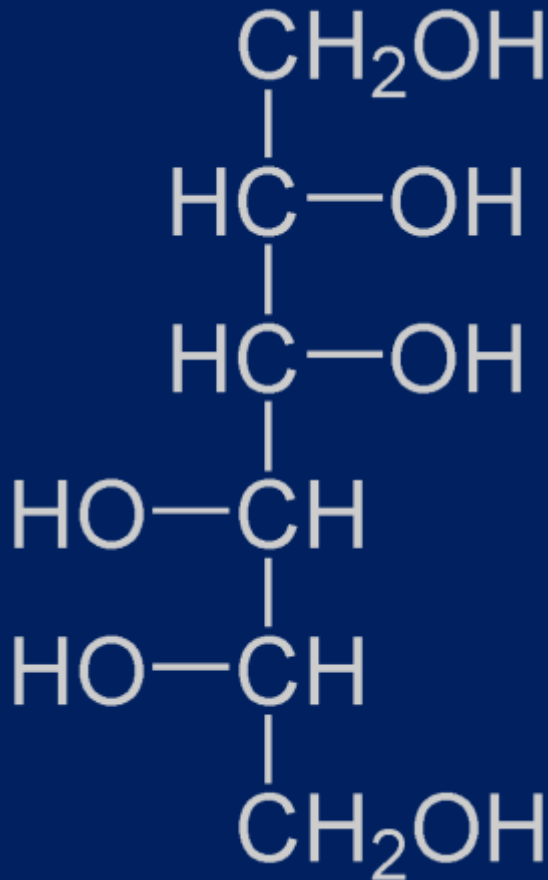
Возможные заменители препарата Маннит:

[Маннитол](#) (от 154.00 руб), [D \(-\) Маннитол](#)

Внимание: применение заменителей должно быть согласовано с лечащим врачом.

Бурые водоросли (Phaeophyceae)

Маннит: 5-15 (до 35% сух. массы)



*«Применение маннита
чрезвычайно разнообразно, он
используется в производстве
красок и лаков, кожи,
жевательной резинки, в
бумажной промышленности и в
производстве взрывчатых
веществ...»*

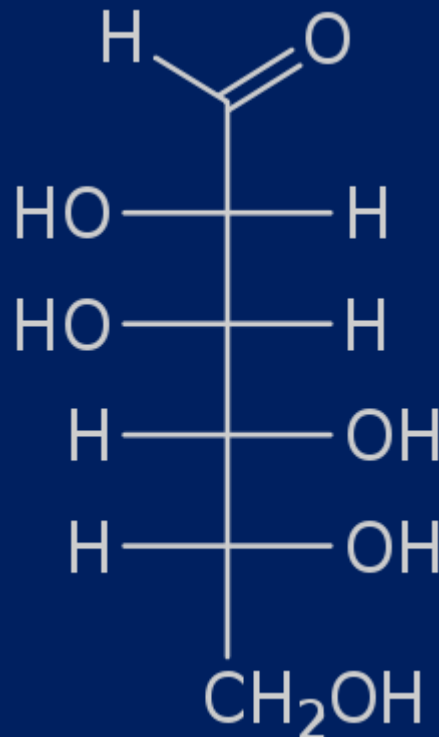
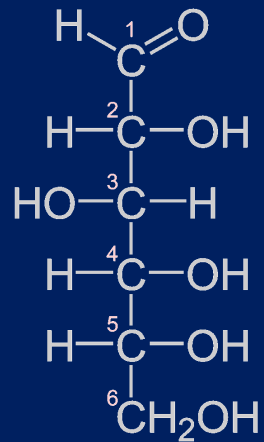
(Титлянов,
Титлянова, 2012)

Клеточная стенка

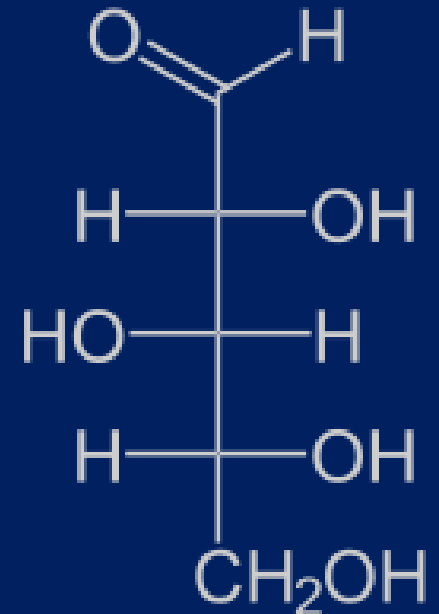
Красные водоросли (Rhodophyta)

Полисахариды клеточной стенки

- 1) Целлюлоза
- 2) Маннаны
- 3) Ксиланы
- 4) Сульфатированные полисахариды



Манноза



Ксилоза

Красные водоросли (Rhodophyta)

Сульфатированные полисахариды

АГАР

КАРРАГИНАНЫ

Агароиды

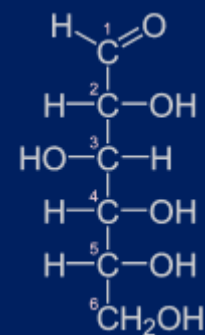
Агароиды – полимеры, состоящие из связанных пар остатков моносахаридов.

Пр.:

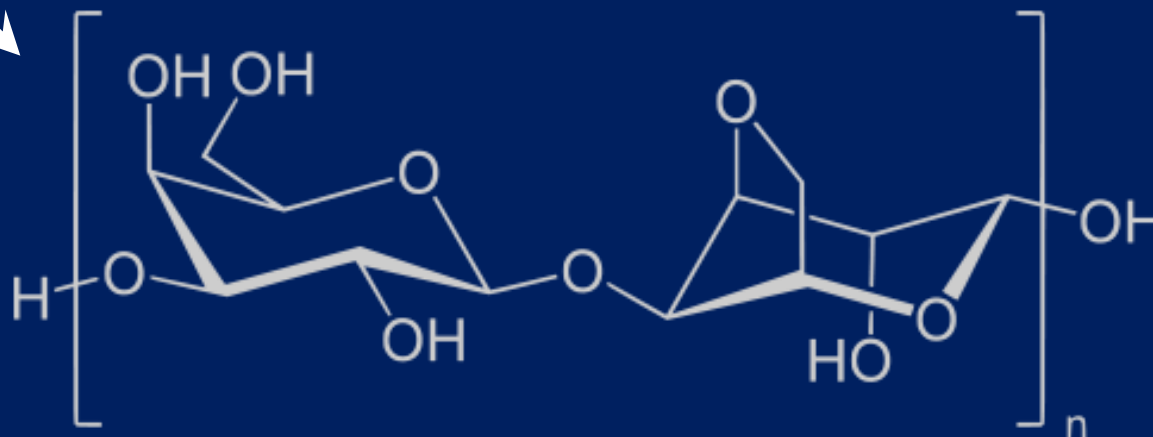
Агароид, выделенный из грацилярии – полимер, состоящим из 3-связанной *D*-галактозы-4-сульфат и 4-связанной *L*-галактозы-2,3-дисульфат (Murano, 1995).

АГАР (10-50 % сух.м.):

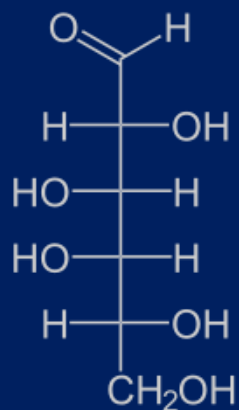
Агароза : Агаропектин = 7 : 3



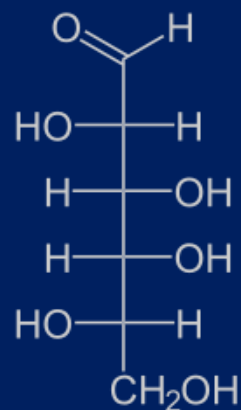
Галактоза



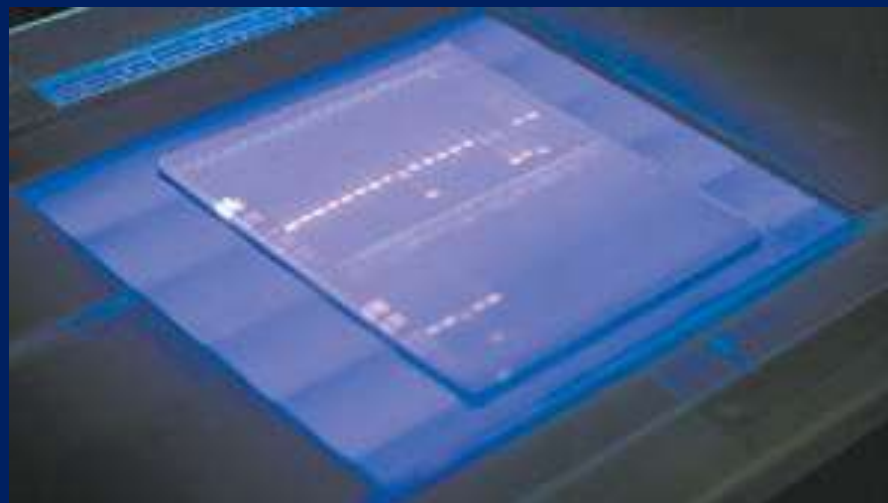
Ангидро-
галактоза



D-Galactose



L-Galactose



Агароза для гель электрофореза, Объем 100 г, Кол-во 1 в упак.



Тип: CSL-AG100
Объем~г: 100
Кол-во~в упак.: 1

[Подробнее](#)

1 шт.

[В корзину](#)

83,99 €
5 867,15 руб.

Агароза

Точка плавления — 95 °С, точка образования геля — 45 °С.

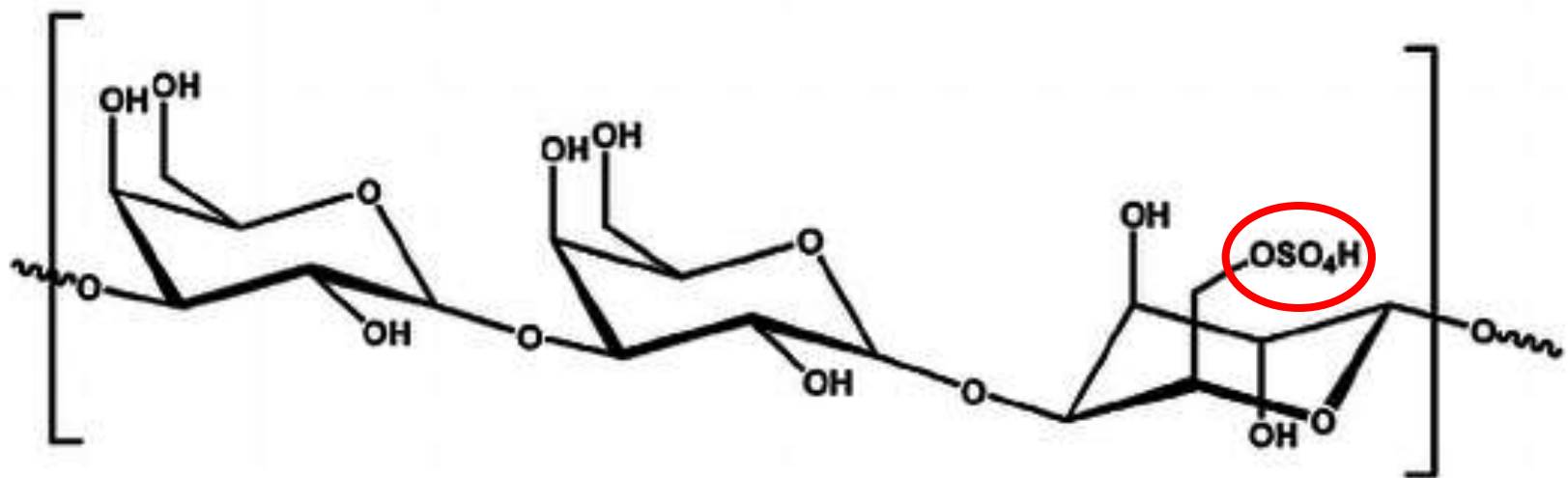
УВЕЛИЧЕНИЕ ГУБ С ПОМОЩЬЮ АГАРОЗНОГО ГЕЛЯ

В статье представлены результаты лечения пациентов, которым за последние три года было выполнено лечение с помощью агарозного геля.



http://www.newchemistry.ru/printletter.php?n_id=6741

Агаропектин – кислый полисахарид, содержащий сульфатированный эфир пировиноградной кислоты и D-глюкуроновую кислоту наряду с агаробиозой.



Agaropectin

АГАР

Mino Tarōzaemon

1658

Япония (kanten)

- Не растворим в холодной воде
- Растворяется только при 95-100 °
градусов
- Гель застывает при 35-40°

Из всех изученных водорослей наибольшее содержание агара отмечено у видов рода *Gracilaria*, а наибольшая прочность геля — у видов родов *Gelidium* и *Ahnfeltia*.

АГАР

Бактериологический

$$t_{\text{плав}} = 41^{\circ}$$



Пищевой

$$t_{\text{плав}} = 34-36^{\circ}$$



E406

Агар в микробиологии

1880

Вальтер Гессе
(Walther Hesse)

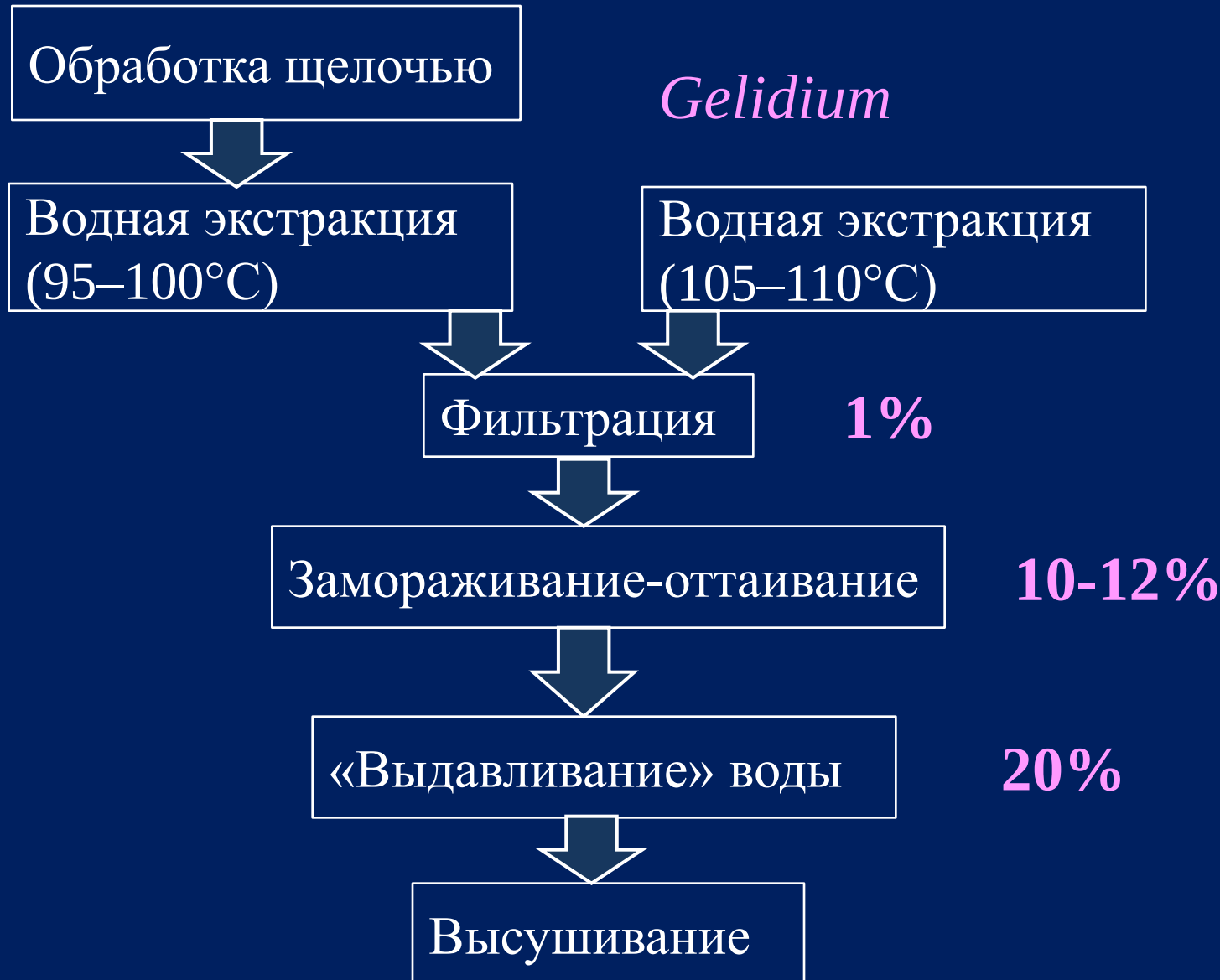
Фанни Ангелина Альшемиус
(Fanny Angelina Hesse, geb.
Eilshemius)



Gracilaria

Получение агара

Gelidium



Агар-агар бактериологический, Бакто, cultimed, J/D (Difco), 454 г

[BD](#)

#

214010.0454

454 г

7 075,99 руб

1

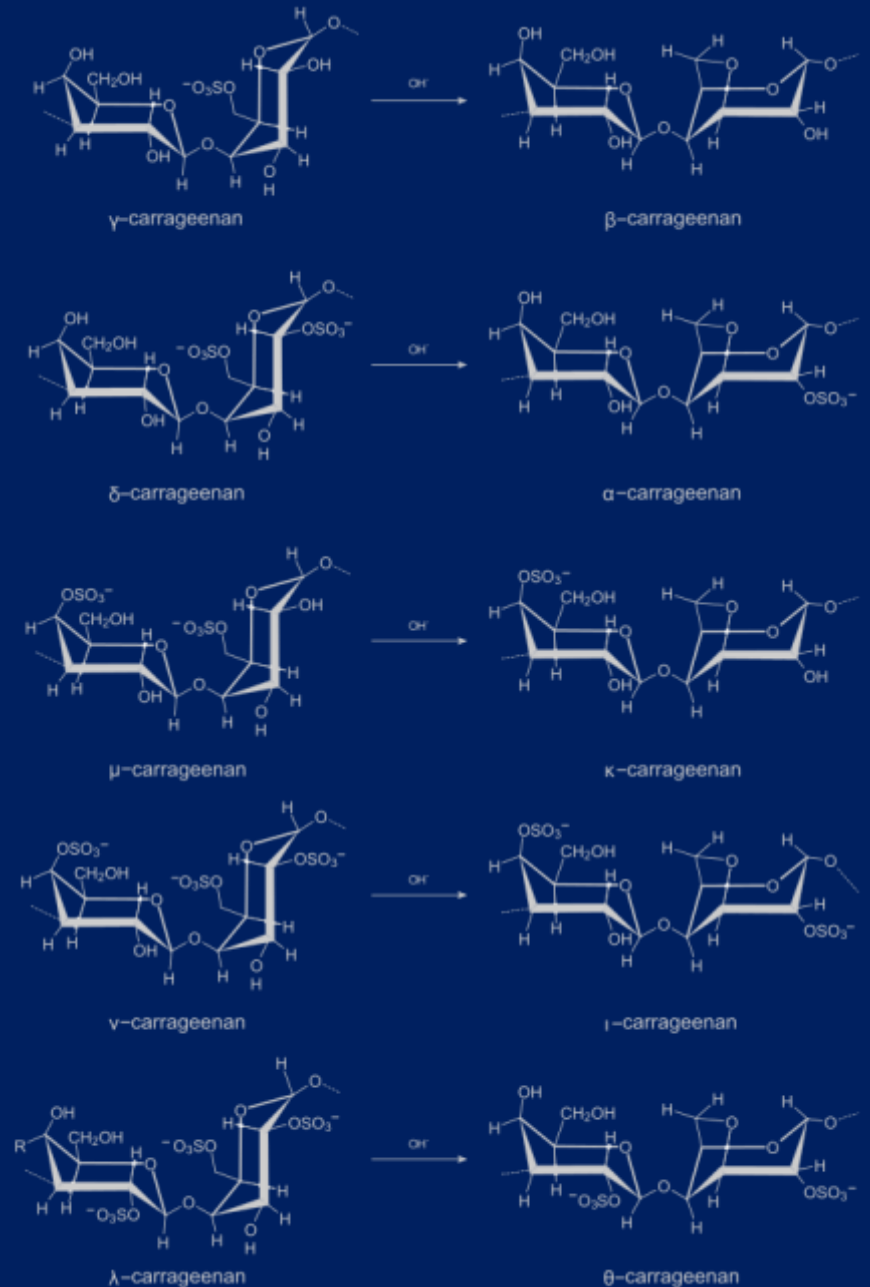


CAS-No.	9002-18-0
Химическая формула	$C_{12}H_{18}O_9)_n$ Внешний вид светло-бежевые сыпучие гомогенные гранулы с характерным запахом
Растворимость не растворяется в холодной воде, растворяется при кипячении в дистиллированной или деионизированной воде	
Внешний вид	1,5%-ного раствор светло-янтарный, слегка опалесцирующий
Потери при высушивании	, % 16-20
Зола	, % $\leq 6,5$
Кальций, мг/г (ppm)	300-3000
Магний, мг/г (ppm)	50-1000
Точка плавления	, °C 83-89
Точка гелеобразования, °C	32-39
Условия хранения	в сухом месте при комнатной температуре
<u>Индекс риска (R)</u>	<u>22-36/37/38 Индекс безопасности (S): 26-36-24/25 При производстве этого продукта не использовались ингредиенты животного происхождения</u>

КАРРАГИНАНЫ

Высокомолекулярные полисахариды, составленные из повторений субъединиц галактозы и 3,6-ангидрогалактозы (3,6-AG), как сульфированных, так и несульфированных.

Субъединицы соединены чередующимися альфа 1-3 и бета 1-4 гликозидными связями.



КАРРАГИНАНЫ

Каппа-каррагинаны (κ-каррагинаны)

Одна сульфатная группа на две молекулы галактозы.

Каррафусис



*Образует сильные, твердые гели,
растворяется в воде при
температуре 80 °С*

КАРРАГИНАНЫ

Йота-каррагинаны (*ι*-каррагинаны)

Две сульфатные группы на две
молекулы галактозы.
Eucheuma



*Образует мягкие гели,
растворяется при
температуре 30–40 °C*

КАРРАГИНАНЫ

Лямбда-каррагинаны (λ -каррагинаны)

Три сульфатные группы на две молекулы галактозы.

Gigartina

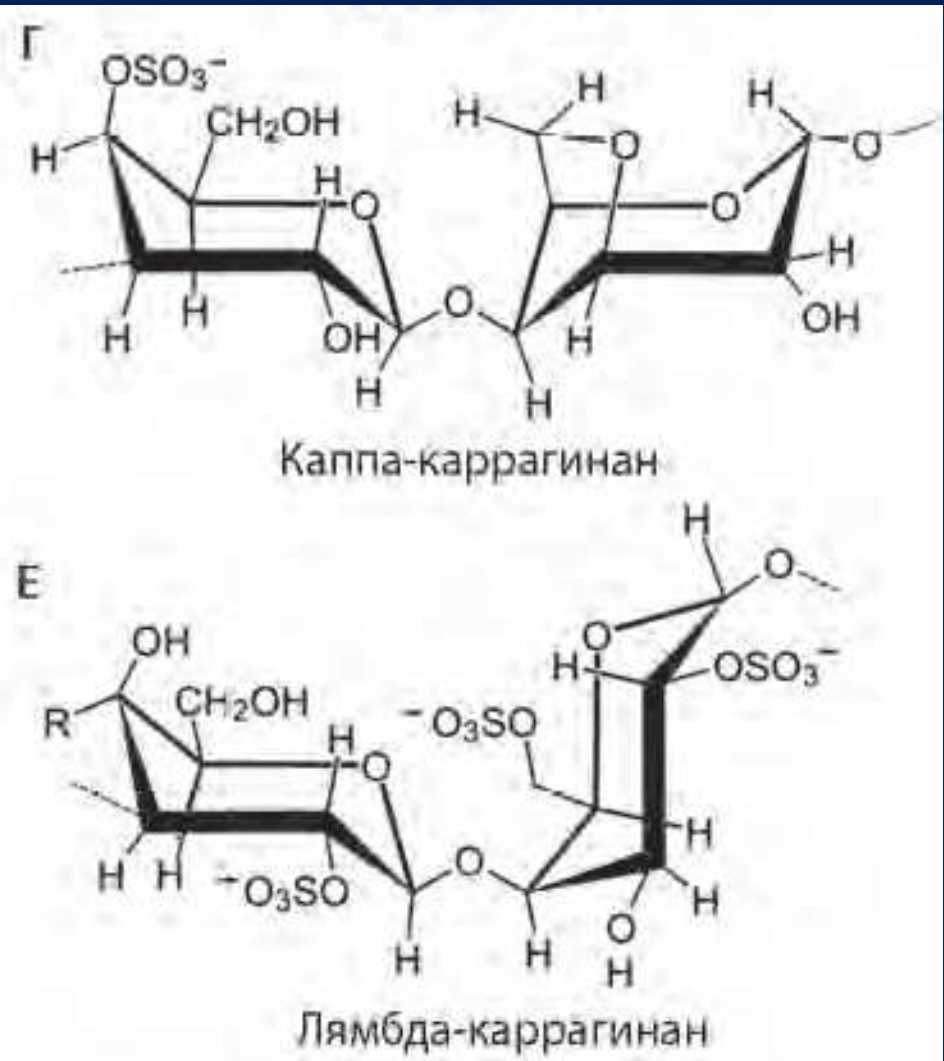


Формируют гели в смеси с белками, а не водой; используются для загущения молочных продуктов

КАРРАГИНАНЫ

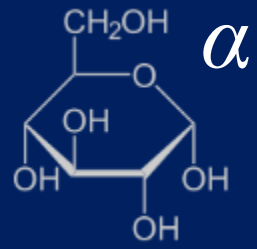
E407

- ☐ Пиво (очистка)
- ☐ Зубные пасты
- ☐ Огнетушители
- ☐ Шампуни и кремы
- ☐ Освежители воздуха
- ☐ Лекарства (оболочка капсул)

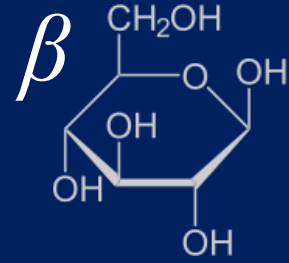


Каппа-каррагинан

Лямбда-каррагинан



Бурые водоросли (Phaeophyceae)

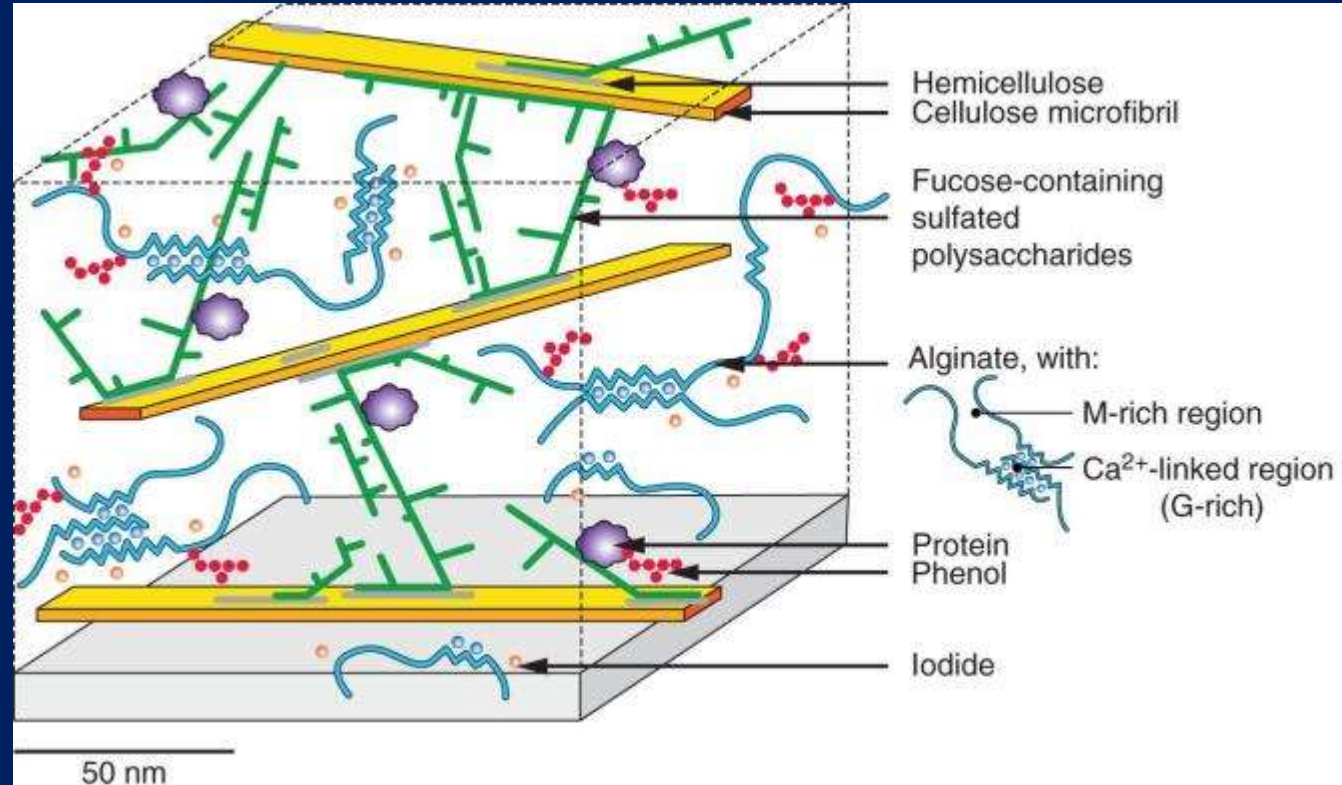


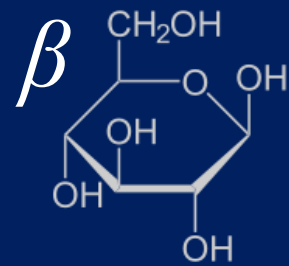
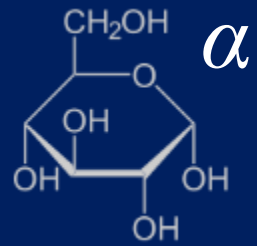
Полисахариды клеточной стенки

1) Целлюлоза

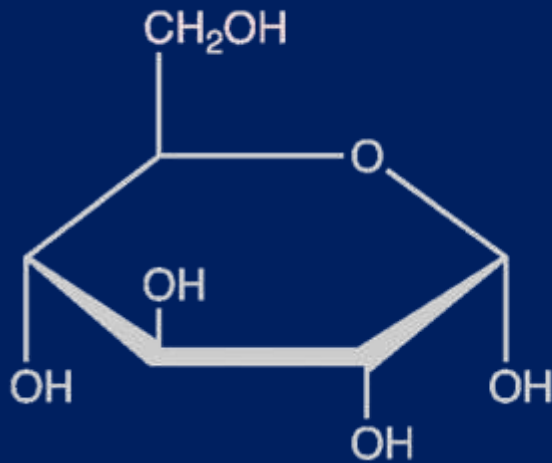
2) Альгинаты

3) Фукоиданы

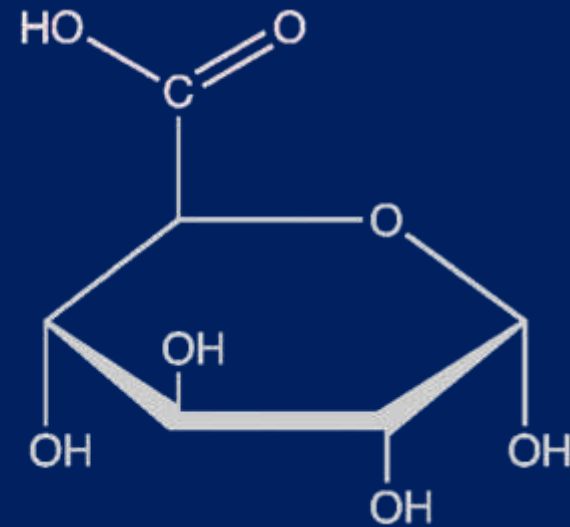




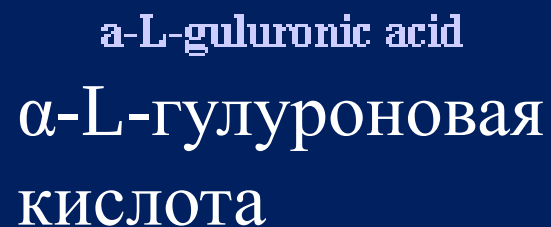
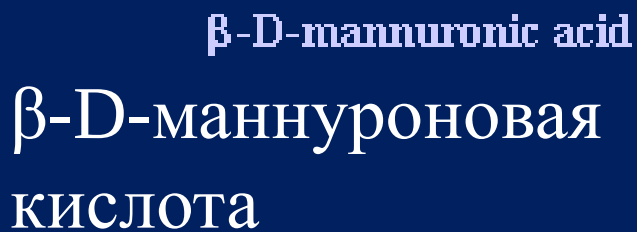
Уроновые кислоты – производные альдоз



Глюкоза



Глюкуроновая
кислота



Альгиновая кислота (20-30% сух. массы)

Альгиновая кислота способна связывать более чем пятидесятикратное количество воды!

Сухие альгиновая кислота и альгинаты двухвалентных металлов не растворяются ни в одном из известных растворителей, принимая воду, они набухают, образуя гель (исключение составляет альгинат магния, который растворяется в воде).

Полностью замещенные альгинаты одновалентных металлов хорошо растворяются в воде, образуя вязкие и клейкие растворы. При сушке эти растворы образуют эластичные пленки.

(Титлянов,
Титлянова, 2012)

Альгинаты — около 30 000 т в год.

Страна	Продукция	Сырьё
Китай	8 000 т	<i>Sargassum</i> spp., <i>Saccharina japonica</i>
США	5 000 т	<i>Macrocystis pyrifera</i>
Англия	3 000 т	<i>Ascophyllum</i> и <i>Laminaria hyperborea</i>
Франция	3 000 т	<i>Laminaria digitata</i>
Норвегия	3 000 т	<i>Ascophyllum nodosum</i>
Япония	1 000 — 1 500 т	<i>Ecklonia maxima</i> и <i>Durvillaea antarctica</i>

(Титлянов,
Титлянова, 2012)

Использование альгинатов

50% – текстильная промышленность

30% – пищевая промышленность

20% – медицинская, косметическая,
фармацевтическая и пр.

Условные обозначения волокон, входящих в состав ткани.

Состав тканей часто обозначается латинскими литерами.

Чтобы Вы могли сориентироваться при выборе изделий, мы привели все основные

AC - Acetato/Acetate/Acetate/Acetate/ацетатное волокно

AF - Sonstige fasern/Another fibre/Autres fibres/ а также EA - другие волокна

ALG(AG) - Alginat / Альгинат

CA - Canapa/Hemp/Hant/Chanvre/волокно из пеньки, конопли

CC - Coco/Coir (coconut)/Кокосовое волокно

CF - Carbon

CL - Chlorofibre / Хлоридное волокно

CLF - Polyvinylchlorid

CLF - Polyvinylidenchlorid

CMD - Modal

Co - Cotone/Cotton/Baumwolle/Coton/хлопок

CTA - Triacetat

Cu - Cupro/Cupro/Cupro/Cupro/медно-аммиачное волокно

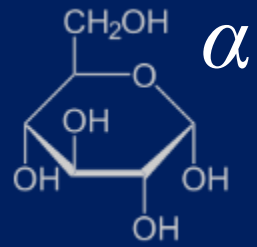
CV - Viscose/вискоза

EA - Autre fibres / Other fibres - а также AF / autres fibres

E400	Альгиновая кислота
E401	Альгинат натрия
E402	Альгинат калия
E403	Альгинат аммония
E404	Альгинат кальция
E405	Альгинат пропиленгликоля

Мороженое, молочные коктейли, шоколадное молоко, йогурт, сметана и другие молочные продукты, сыры, майонез, другие соусы, желе, безе...

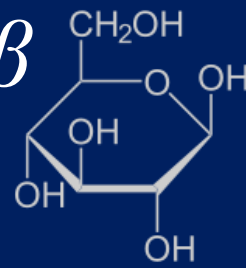




α

Бурые водоросли (Phaeophyceae)

β



Полисахариды клеточной стенки

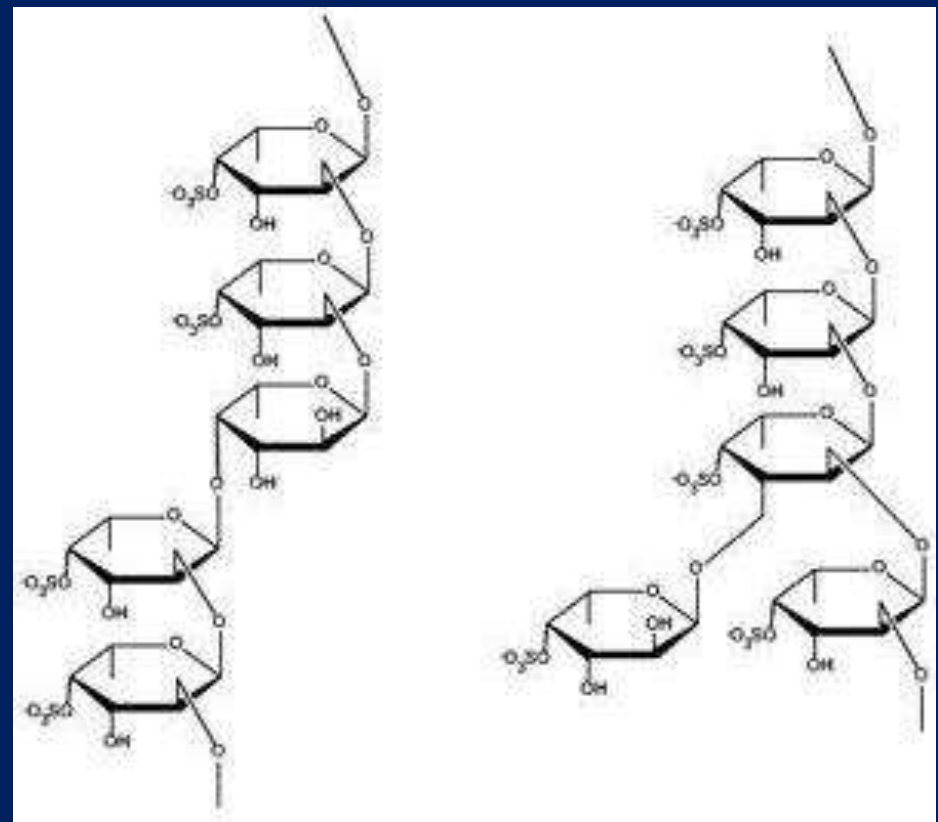
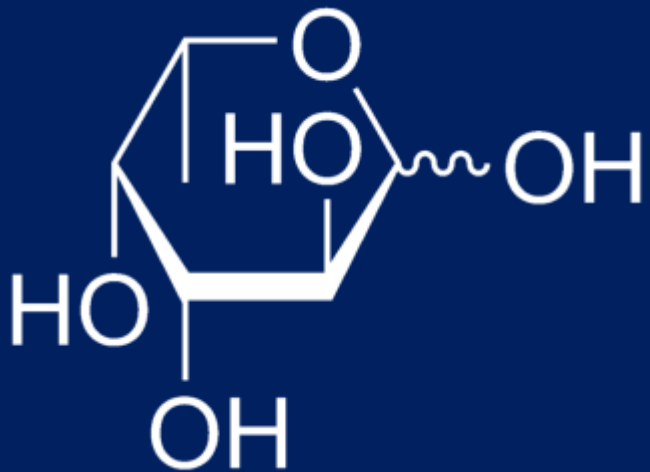
1) Целлюлоза

2) Альгинаты

3) Фукоиданы

Фукоиданы

Фукоза, 6-
дезоксигалактоза —
моносахарид,
относящийся к
дезоксигексозам

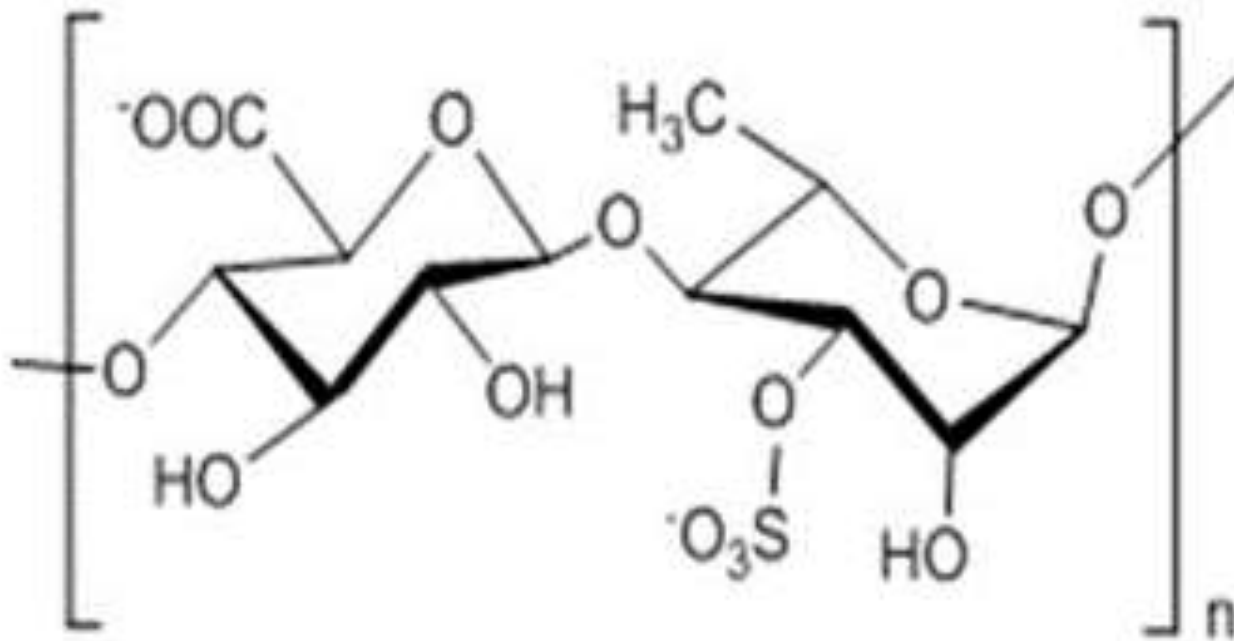


Структурные единицы фукоиданов

Фукоиданы

- способствуют оздоровлению кожи;
 - уменьшают уровень холестерина в крови;
 - помогают бороться с аллергией и с расстройствами желудка;
 - поддерживают функциональную активность печени;
 - способствуют выведению свободных радикалов (антиоксиданты);
 - помогают в борьбе с раковыми заболеваниями;
 - стабилизируют уровень сахара в крови.
-
- Фукоиданы проявляют антикоагуляционную активность и могут применяться в лечении и предупреждении сердечно-сосудистых заболеваний.
-
- Фукоиданхитозановые пленки применяются при лечении ожогов кожи.

Ульван — полисахарид клеточной стенки ульвовых



Ulvan (Ulvanobiouronic acid)