

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
НИЖЕГОРОДСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ МЕДИЦИНСКАЯ АКАДЕМИЯ
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Кафедра фармацевтической химии и фармакогнозии

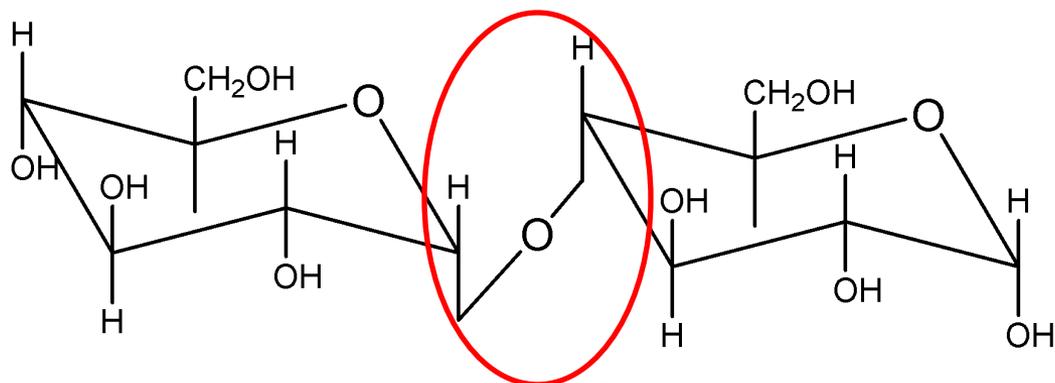
Лекарственное растительное сырье, содержащее полисахариды

Нижний Новгород

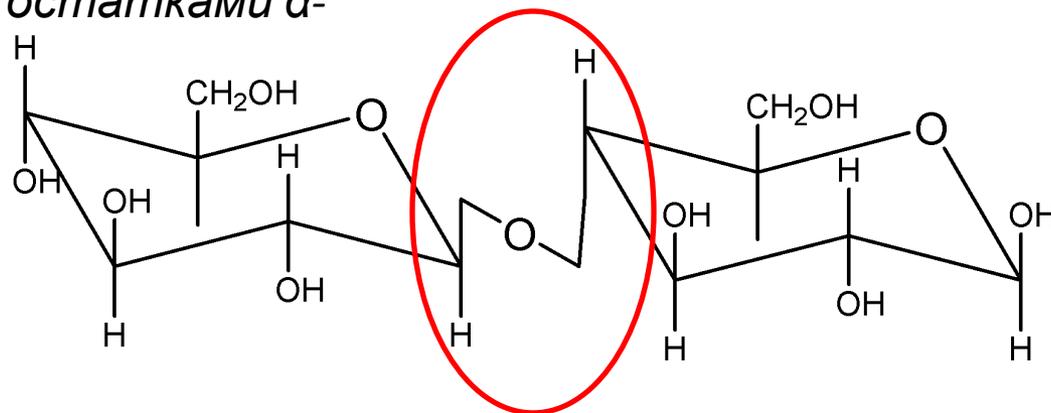
2015



Полисахариды – высокомолекулярные углеводы, образованные моносахаридами (более 10), связанными между собой O-гликозидными связями.



O-гликозидная связь между остатками α -глюкозы



O-гликозидная связь между остатками β -глюкозы

ЛЕКАРСТВЕННОЕ РАСТИТЕЛЬНОЕ СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩЕЕ ПОЛИСАХАРИД

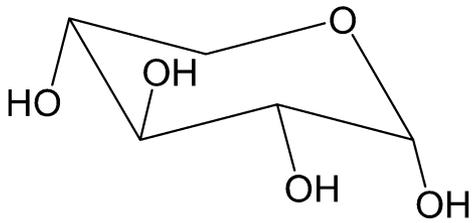


Моносахариды в составе полисахаридов

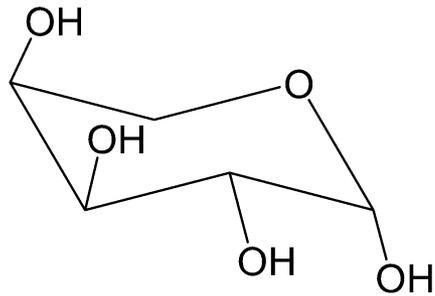
- пентозы (ксилоза, арабиноза);
- гексозы (глюкоза, фруктоза, галактоза и т.д.);
- дезоксисахара (рамноза, фукоза);
- аминсахара (глюкозамин, галактозамин);
- восстановленные (спирт маннит) производные сахаров;
- окисленные (уроновые кислоты) производные сахаров.



Пентозы

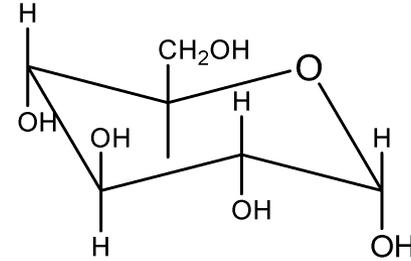


Ксилоза

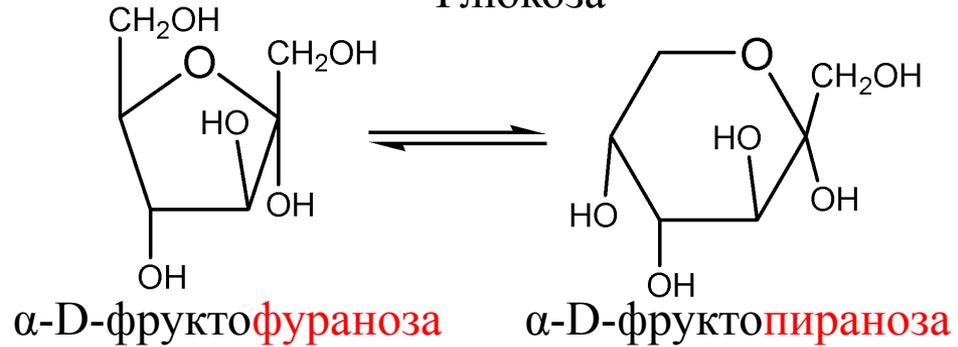


Арабиноза

Гексозы

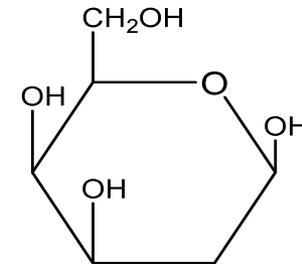


Глюкоза



α -D-фруктофураноза

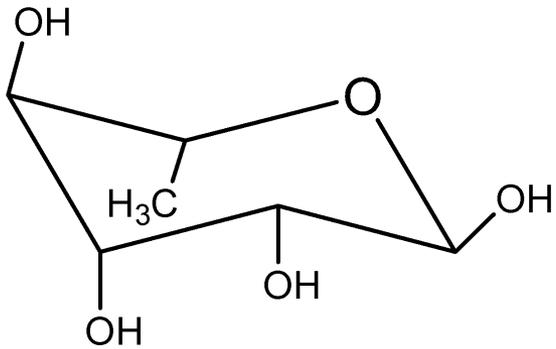
α -D-фруктопираноза



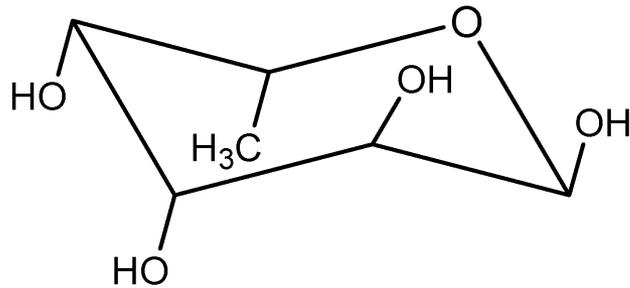
Галактоза



Дезоксисахара

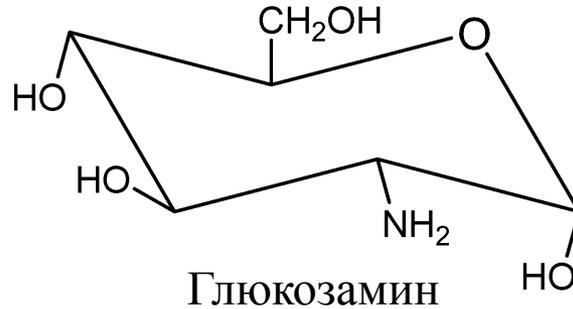


α -L-рамнопираноза

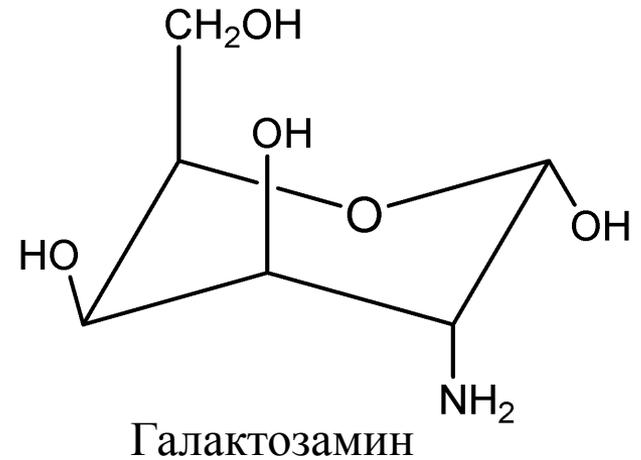


α -L-фукопираноза

Аминосахара



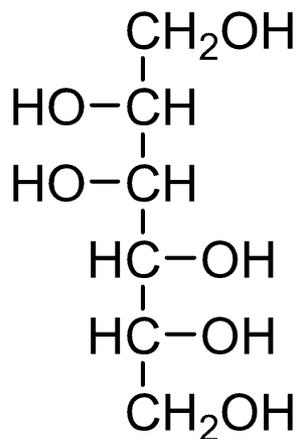
Глюкозамин



Галактозамин

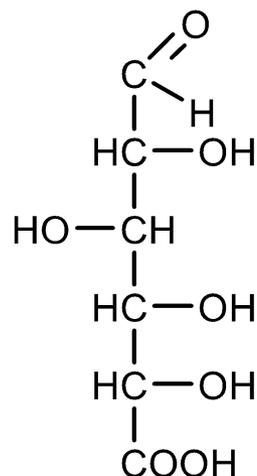


*Восстановленные
производные сахаров*

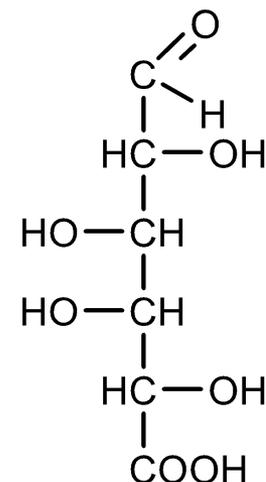


D - маннит

*Окисленные
производные сахаров*



D – глюкуроновая
кислота



D – галактуроновая
кислота



Классификация полисахаридов

1. По происхождению:

- a) фитополисахариды;
- b) зоополисахариды;
- c) полисахариды микроорганизмов.

2. По функции:

- a) запасные;
- b) структурные;
- c) защитные.

3. По продуктам гидролиза:

- a) гомополисахариды;
- b) Гетерополисахариды

4. По характеру полигликозидной цепи (по характеру скелета):

- a) линейные;
- b) разветвленные.



Извлечение полисахаридов из ЛРС

1. Экстракция полисахаридов (при комнатной температуре или при нагревании):

-водой (для водорастворимых полисахаридов),

-водными растворами органических или минеральных кислот (смесь 0,5 % растворов $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ и $(\text{NH}_4)_2\text{C}_2\text{O}_4$ 1:1 – для пектиновых веществ),

-водными растворами КОН, NaOH (7-15% - для гемицеллюлоз).

2. Выделение полисахаридов (осаждение полисахаридов из концентрированных извлечений $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$).



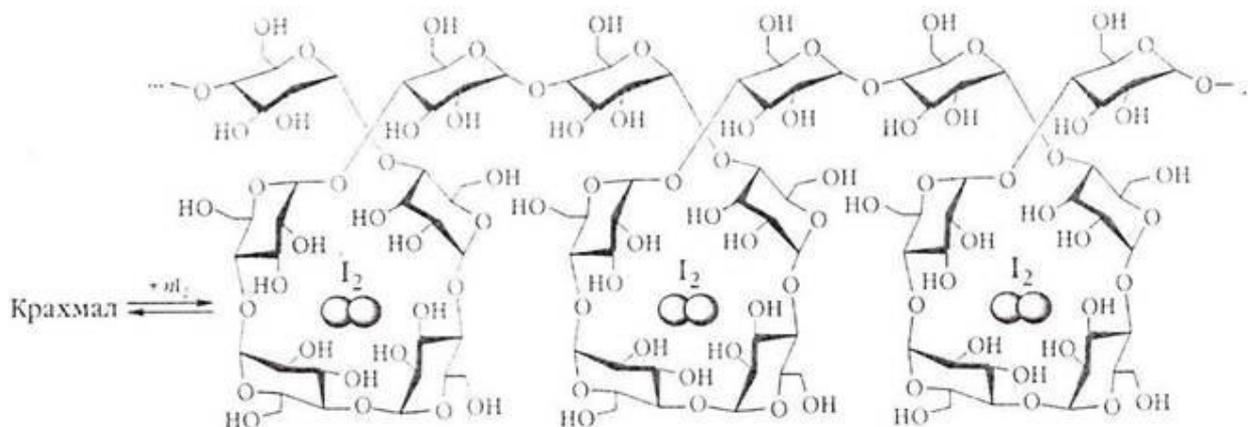
Методы анализа полисахаридов: качественный анализ

Полисахарид	Реактив	Аналитический эффект
<i>Слизи</i>	метиленовый синий	голубой цвет
	раствор NaOH, KOH	лимонно-желтое окрашивание
	раствор черной туши в воде (1:10)	на темно-сером (почти черном) фоне частички слизи выделяются в виде белых островков
<i>Целлюлоза</i>	Cl-Zn-I ₂	сине-фиолетовое окрашивание
	I ₂ + H ₂ SO ₄	синее окрашивание
	I ₂ +KI (р-р Люголя)	желтое окрашивание
<i>Крахмал</i>	раствор I ₂ окрашивает крахмал в	синий цвет
<i>Инулин</i>	спиртовой (15-20%) раствор а-нафтола или тимола (реактив Молиша)	розово-фиолетовое окрашивание (а-нафтол) или красное (тимол)

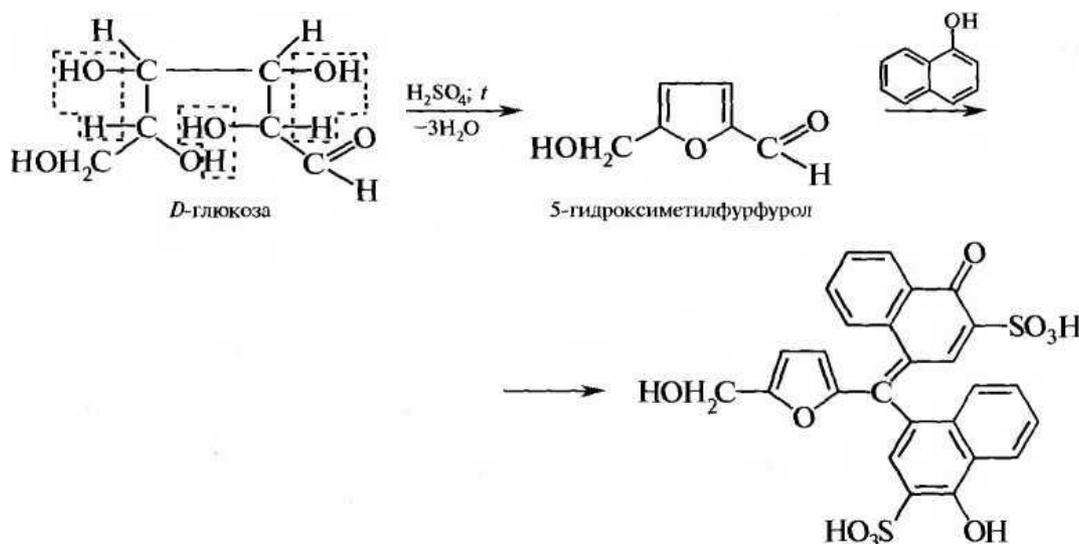


Методы анализа полисахаридов: качественный анализ

Реакция *крахмала* с раствором I_2



Реакция на *инулин* с реактивом Молиша



Методы анализа полисахаридов в сырье: качественный анализ

1. Осаждение полисахаридов C_2H_5OH из водных экстрактов
 - а) реактив Фелинга;
 - б) раствор $CuSO_4$

2. Хроматографический анализ:
 - а) экстракция полисахаридов из сырья;
 - б) выделение полисахаридов осаждением C_2H_5OH ;
 - в) гидролиз полисахаридов ($1M H_2SO_4$ при $100^{\circ}C$ – водорастворимые полисахариды (6 часов); пектиновые вещества (24 часа);
 - г) анализ гидролизатов



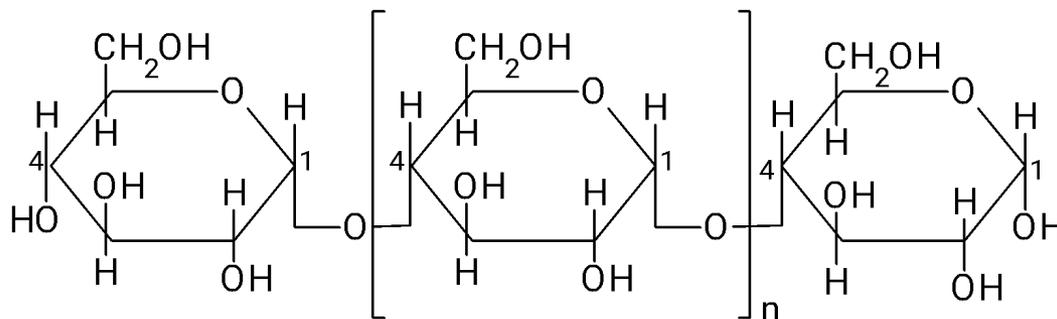
Методы анализа полисахаридов: количественный анализ

1. Гравиметрический метод;
2. Спектрофотометрический метод;
3. Титриметрический метод;
4. Иммуноферментный анализ

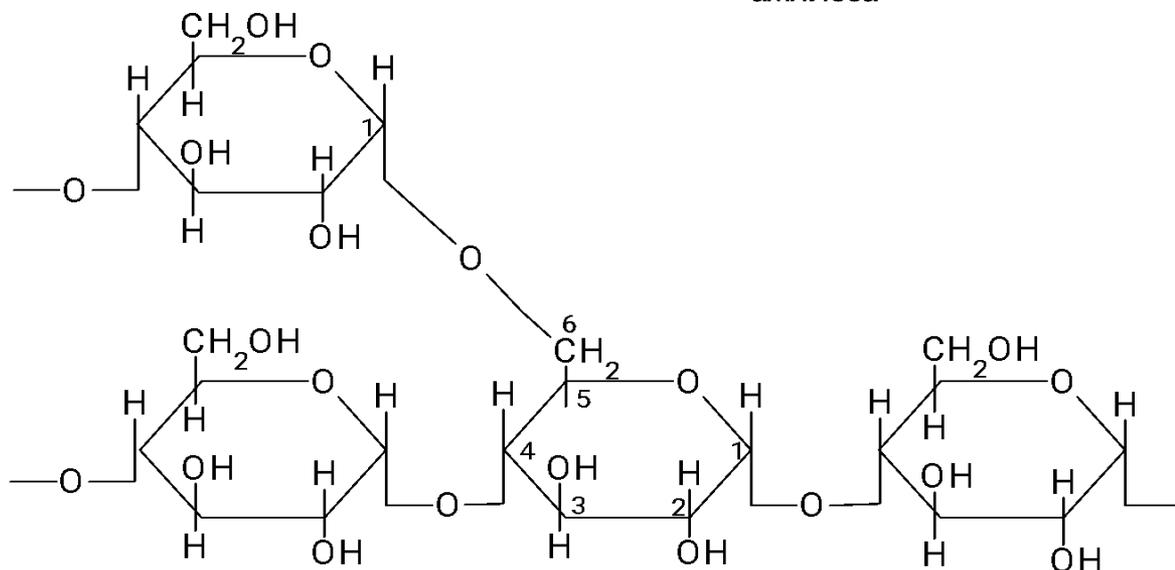


Основные представители класса полисахаридов в растениях

Крахмал



амилоза

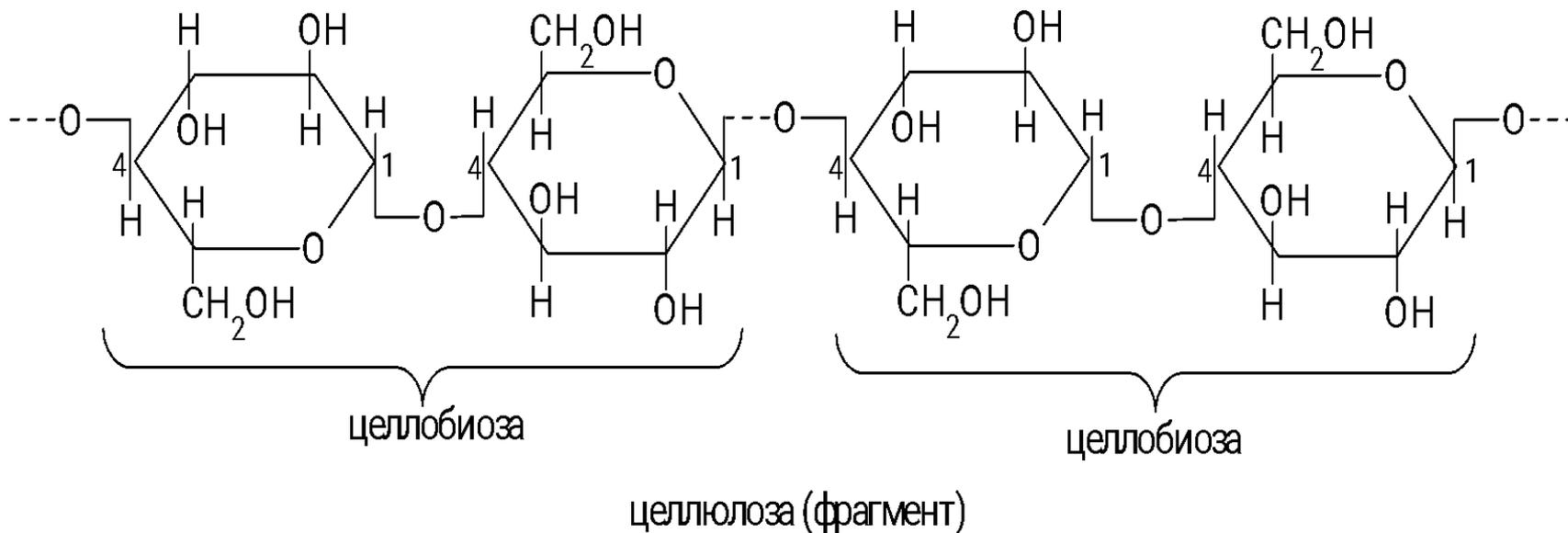


амилопектин (фрагмент)



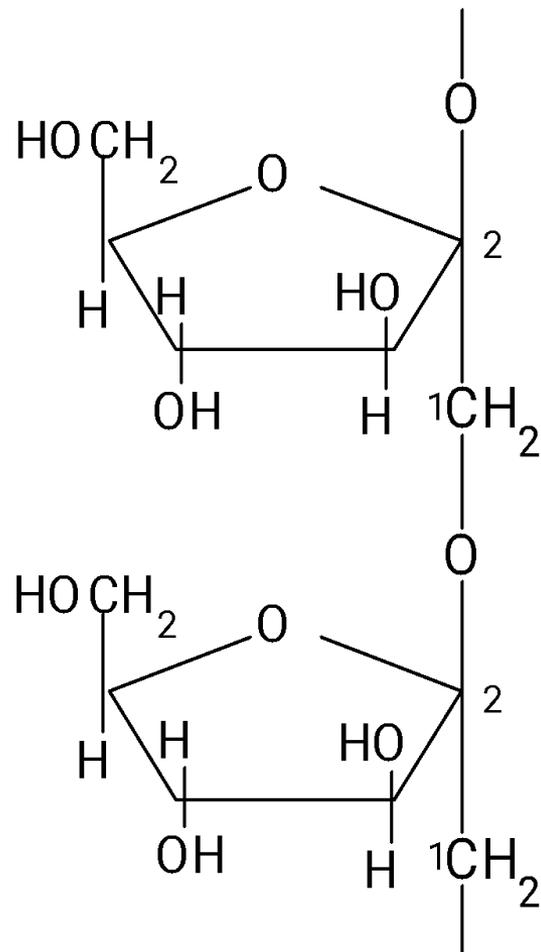
Основные представители класса полисахаридов в растениях

Целлюлоза



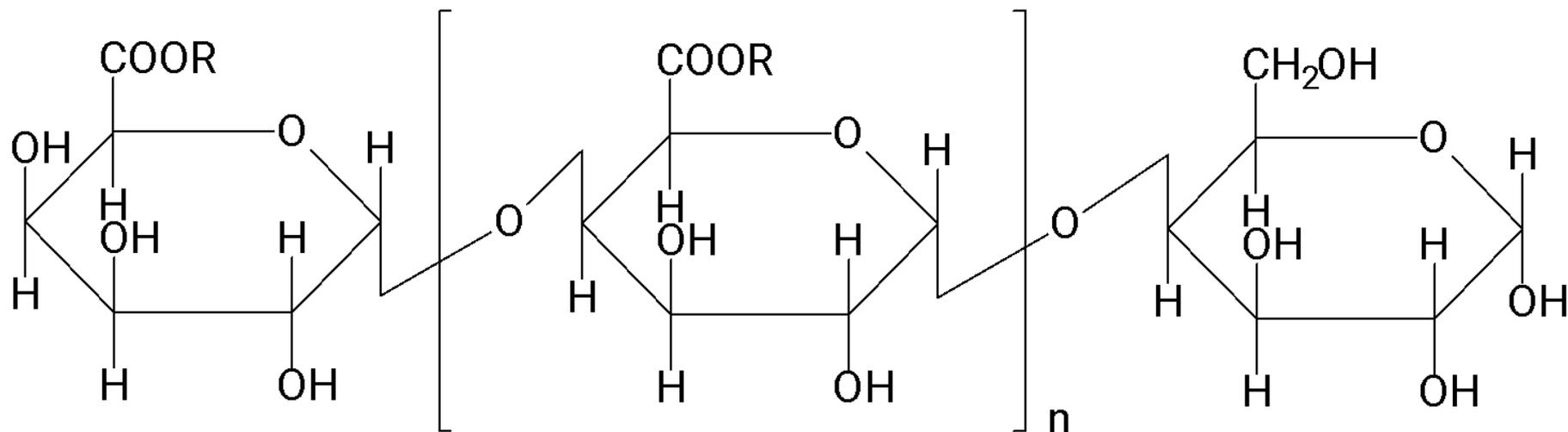
Основные представители класса полисахаридов в растениях

Инулин



Основные представители класса полисахаридов в растениях

Пектиновые вещества



$\text{R}=\text{H}$ - пектовая кислота

$\text{R}=\text{H}$ и CH_3 - пектиновая кислота

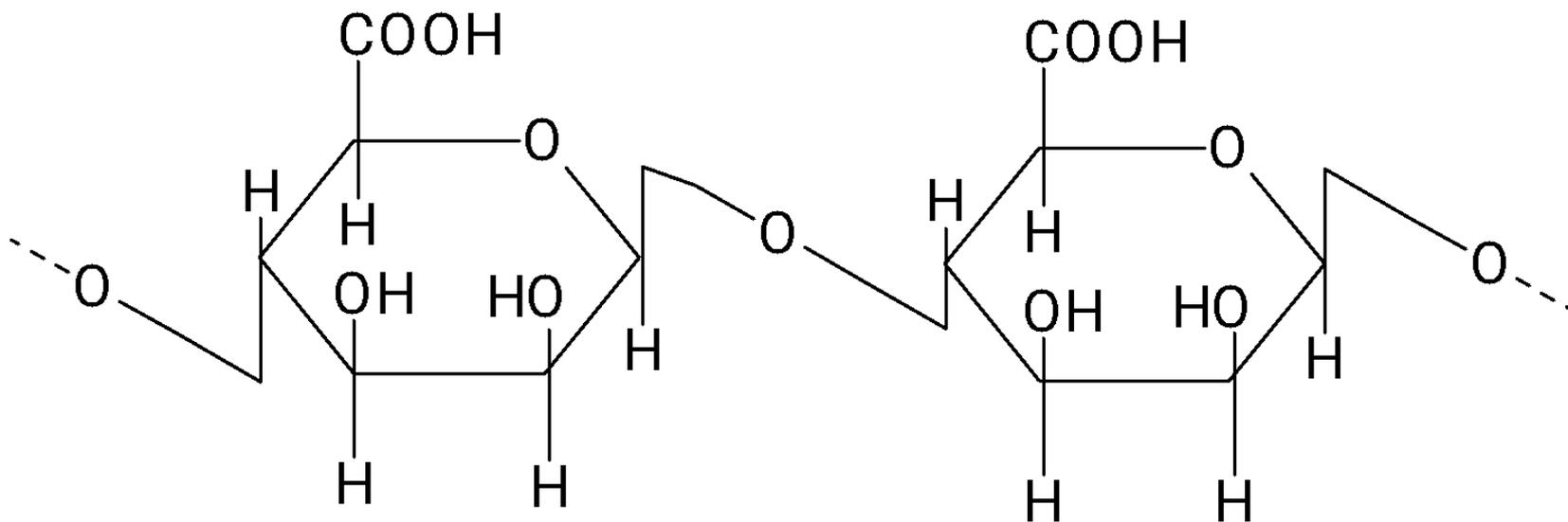
$\text{R}=\text{Me}^+$ - пектат

$\text{R}=\text{Me}^+$ и CH_3 - пектинат



Основные представители класса полисахаридов в растениях

Альгиновые кислоты



альгиновая кислота (фрагмент)



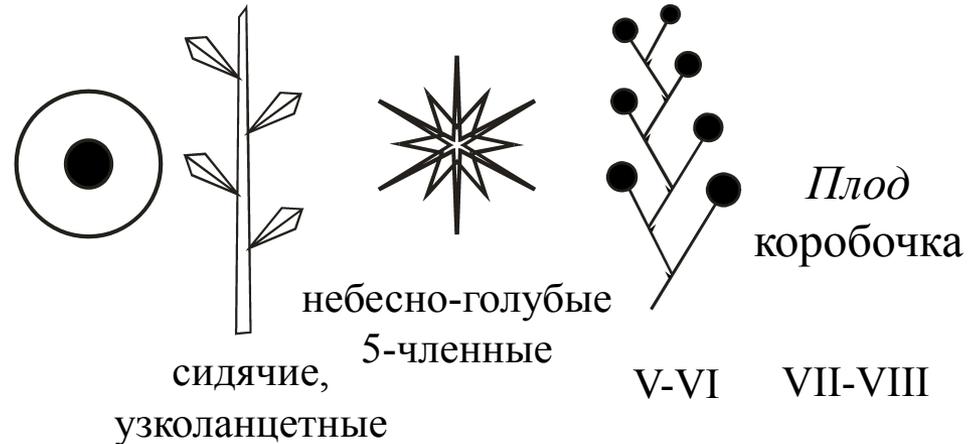
ЛРС, содержащее

полисахариды

СЕМЕНА ЛЬНА - SEMINA LINI

Лен обыкновенный - *Linum usitatissimum*

Сем. льновые - *Linaceae*



Химический состав:

слизь (до 10%)

жирное масло (30-40%)

белок (20-30%)

цианогенные гликозиды, лигнаны,
фенолокислоты, макро- и микроэлементы

Фармакологическое действие: обволакивающее,
источник жирорастворимых витаминов

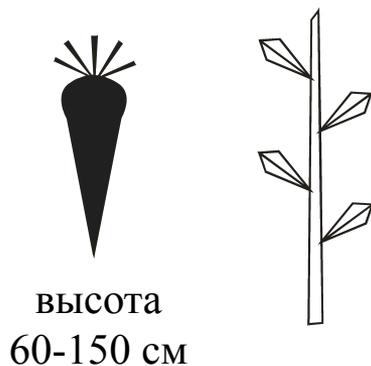
Применение: при лечении заболеваний ЖКТ

ЛЕКАРСТВЕННОЕ РАСТИТЕЛЬНОЕ СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩЕЕ ПОЛИСАХАРИДЫ



*ЛРС, содержащее
полисахариды*

КОРНИ АЛТЕЯ - RADICES ALTHAEAE
ТРАВА АЛТЕЯ - HERBA ALTHAEAE
Алтей лекарственный - *Althaea officinalis*
Сем. мальвовые - Malvaceae



высота
60-150 см



беловато-розовые
5-членные

Соцветие тирс
VI-IX
Плод дисковидный
схизокарпий
(«калачик»)
IX-X

в - цельные продолговато-яйцевидные
с - округлые или яйцевидные, лопастные
н - округло-почковидные

опушённые, городчато-зубчатые

Химический состав:

слизь (в корнях – до 35%, в траве – до 12%)

сахара (до 8% в корнях)

крахмал (до 37% в корнях),

пектиновые вещества (ок. 1%)

Фармакологическое действие:

противовоспалительное, обволакивающее, отхаркивающее, противокашлевое

Применение: при заболеваниях дыхательных путей

ЛЕКАРСТВЕННОЕ РАСТИТЕЛЬНОЕ СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩЕЕ ПОЛИСАХАРИДЫ



*ЛРС, содержащее
полисахариды*

**ЛИСТЬЯ ПОДРОЖНИКА БОЛЬШОГО
(ТРАВА) - FOLIA PLANTAGINIS MAJORIS**
Подорожник большой - *Plantago major*
Сем. подорожниковые - Plantaginaceae



буроватые
4-членные



безлистный
V-IX

Плод
многосемянная
коробочка

VI-IX

Листья роз., яйцевидные, длинночерешковые,
голые, цельнокрайние

Фармакологическое действие:
отхаркивающее, обволакивающее,
кровоостанавливающее

Применение: при заболеваниях
ЖКТ и дыхательных путей

Химический состав:
полисахариды, в том числе слизь (до 11%)
иридоиды, каротиноиды, аскорбиновая
кислота, холин

ЛЕКАРСТВЕННОЕ РАСТИТЕЛЬНОЕ СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩЕЕ ПОЛИСАХАРИДЫ

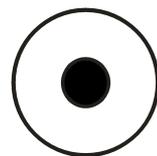


*ЛРС, содержащее
полисахариды*

**СЕМЯ ПОДРОЖНИКА БЛОШНОГО
(БЛОШНОЕ СЕМЯ) (ТРАВА) - SEMEN
PLANTAGINIS PSYLLII (SEMEN PSYLLII)**

Подорожник блошный - *Plantago psyllium*

Сем. подорожниковые - *Plantaginaceae*



высота
10-40 см



линейные,
цельнокрайние,
опушенные



Плод
коробочка с
крышечкой

VII

VIII

Химический состав: **слизь** - до 40%;
белковые вещества 20-25%, жирное масло -
18-20%, иридоидный гликозид аукубин.

Применение: слабительное средство при спастических и атонических запорах и как обволакивающее средство при хронических колитах

ЛЕКАРСТВЕННОЕ РАСТИТЕЛЬНОЕ СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩЕЕ ПОЛИСАХАРИДЫ



ЛРС, содержащее

ЦВЕТКИ ЛИПЫ - *полисахариды* FLORES TILIAE

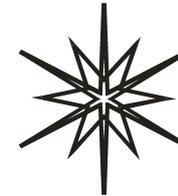
Липа мелколистная

(сердцевидная) - *Tilia cordata*

Липа широколистная

(крупнолистная) - *Tilia platyphyllos*

Сем. липовые - Tiliaceae



VII

Плод

односемянной

душистые с прицветниками,
светло-желтого цвета,
собраны в полусонтики

орешек

IX

Листья округло-сердцевидные, слегка неравнобокие, с пильчатым краем, длинночерешковые, темно-зеленые, с длиннозаостренной верхушкой, парными красноватыми прилистниками

Фармакологическое действие:

противовоспалительное, потогонное

Применение: при заболеваниях дыхательных путей, инфекционных

Химический состав:

**эфирное масло (фарнезол),
полисахариды,
тритерпеновые сапонины,
флавоноиды**

ЛЕКАРСТВЕННОЕ РАСТИТЕЛЬНОЕ СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩЕЕ ПОЛИСАХАРИДЫ



*ЛРС, содержащее
полисахариды*

**ЛИСТЬЯ МАТЬ-И-
МАЧЕХИ - FOLIA FARFARAE**
Мать-и-мачеха - *Tussilago farfara*
Сем. астровые - Asteraceae



язычковые, зол.-
жёлтые, трубчатые,
зол.-жёлтые
IV-V

Плод
семянки
с
ХОХОЛКОМ
V-VI

Листья – в роз., широкояйцевидные,
длинночерешковые с сердцевидной выемкой,
лопастные, снизу - беловойлочные

Химический состав:

полисахариды:

*слизи (5-10%), инулин, декстрин
горькие гликозиды*

Фармакологическое действие:

отхаркивающее, противовоспалительное,
мягчительное и дезинфицирующее действие

Применение: при лечении заболеваний дыхательных путей и ЖКТ

ЛЕКАРСТВЕННОЕ РАСТИТЕЛЬНОЕ СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩЕЕ ПОЛИСАХАРИДЫ



ЛРС, содержащее

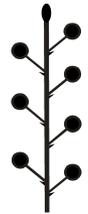
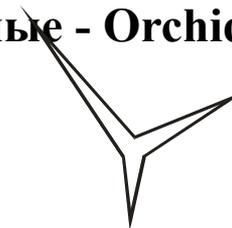
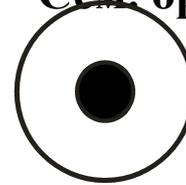
полисахариды

КЛУБЕНЬ САЛЕПА - TUBER SALEP

Различные

виды ятрышника - *Orchis*, любки - *Riathanthera*, кокушника - *Gymnadenia*, анакамтиса - *Anacamptis*

Сем. орхидные - *Orchidaceae*



пестро окрашенные



Химический состав: слизь (до 50%), крахмал - до 30%

Фармакологическое действие: обволакивающее

Применение: при желудочно-кишечных заболеваниях в качестве обволакивающего средства.

ЛЕКАРСТВЕННОЕ РАСТИТЕЛЬНОЕ СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩЕЕ ПОЛИСАХАРИДЫ



ЛРС, содержащее

СЛОЕВИЩА ЦЕТРАРИИ
ИСЛАНДСКОЙ - THALLI CETRARIAE
ISLANDICAE



Цетрария исландская - Cetraria islandica

Сем. пармелиевые - Parmeliaceae
Ботаническая характеристика. *Лишайник* с кустистым прямостоячим слоевищем высотой до 10-15 см. *Лопастни* неправильно-лентовидные, кожисто-хрящеватые, узкие, плоские, с короткими темными ресничками, зеленовато-коричневые или разных оттенков коричневые, у основания с кровяно-красными пятнами; нижняя сторона усеяна белыми пятнышками (псевдоцифеллами) различной формы.

Химический состав:

полисахариды: лихенин;

горькие гликозиды

Применение: возбуждающая аппетит горечь, обволакивающее при заболеваниях ЖКТ, при заболеваниях дыхательных путей.

ЛЕКАРСТВЕННОЕ РАСТИТЕЛЬНОЕ СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩЕЕ ПОЛИСАХАРИДЫ



ЛРС, содержащее

полисахариды

**СЛОЕВИЩА ЛАМИНАРИЙ - THALLI
LAMINARIAE**

Ламинария сахарная - *Laminaria saccharina*

Ламинария японская - *Laminaria japonica*

Сем. ламинариевые - *Laminariaceae*



Химический состав:

полисахариды – до 30%

соли альгиновой кислоты

фукоидин

ламинарин

маннит (20%)

белковые вещества, витамины,

минеральные соли, **микроэлементы**

(йод, бром, марганец, кобальт, бор и др.)

Фармакологическое действие:

источник йода, слабительное

Применение: при лечении и профилактике

эндемического зоба, слабительное при запорах

ЛЕКАРСТВЕННОЕ РАСТИТЕЛЬНОЕ СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩЕЕ ПОЛИСАХАРИДЫ



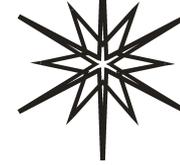
ЛРС, содержащее

полисахариды

**АБРИКОСОВАЯ
КАМЕДЬ - GUMMI
ARMENIACAЕ**

Абрикос - *Armeniaca vulgaris*

Сем. розоцветные - *Rosaceae*



многочисленные,
белые или
розоватые



Листья длиной 6-9 см, голые, широко-яйцевидные или эллиптические, по краю мелкозубчатые, с темно-красными желобчатыми черешками

Плоды разной окраски: от желтых до краснощеких; у культурного абрикоса - мезокарп сочный, сладкий; у диких форм - плоды мелкие, мезокарп грубоватый, волокнистый, семя горькое.

Химический состав. В состав камеди входят глюкуроновая кислота - до 16%, галактоза - до 44%, арабиноза - до 41%; примесь белковых веществ не превышает 0,6%.

Применение: обволакивающее, эмульгирующее.

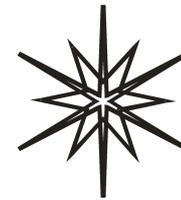
ЛЕКАРСТВЕННОЕ РАСТИТЕЛЬНОЕ СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩЕЕ ПОЛИСАХАРИДЫ



ЛРС, содержащее

полисахариды
ТРАГАКАНТ - GUMMI TRAGACANTHAE

**Различные виды трагакантовых
астрagalов - Astragalus, относящихся к
подроду Tragacanthae.
Сем. бобовые - Fabaceae**



бледно-желтые

Плод
нераскрывающийся,
односемянной боб

Листья сложные, парноперистые с колючей верхушкой и заостренными прилистниками, листочки очень мелкие, общие черешки колючие.

Химический состав. В состав трагаканта входят D-галактуроновая кислота; D-галактопираноза; D-фукоза; D-арабофураноза; D-ксилопираноза, арабин; крахмал (2-3%), целлюлоза (около 3%), вода (до 17%), минеральные вещества (1,75-4,25%).

Применение. Трагакант используется при приготовлении эмульсий, таблеток и пилюль.

ЛЕКАРСТВЕННОЕ РАСТИТЕЛЬНОЕ СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩЕЕ ПОЛИСАХАРИДЫ

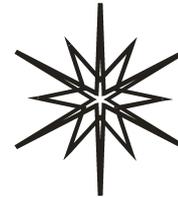


ЛРС, содержащее

БАТА - GOSYPIUM *полисахариды*

Хлопчатник мохнатый - Gossypium hirsutum

Сем. мальвовые - Malvaceae



Плод
коробочка

VII

IX-X

Л. черешковые, крупные, в очертании округлые, 3-5-лопастные, при основании сердцевидные, лопасти острые.

Химический состав. Вата (хлопковые волоски) более чем на 95% состоит из целлюлозы. Присутствуют белки и небольшое количество смолистых веществ. Семена содержат около 40% жирного масла, госсипол и его производные.

Применение. Вата - классический хирургический и перевязочный материал.

ЛЕКАРСТВЕННОЕ РАСТИТЕЛЬНОЕ СЫРЬЕ, СОДЕРЖАЩЕЕ ПОЛИСАХАРИДЫ

