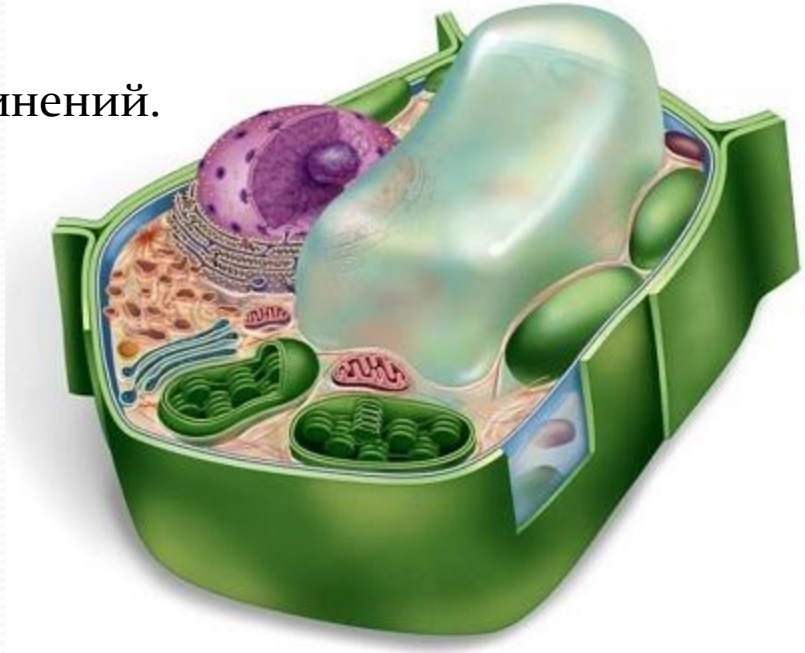
Инкрустирующие вещества клеточной оболочки растений

Выполнила студентка ХБ-5
Ширяева София

Клеточная стенка растений и ее функции

Хотя, механическая защита — это одна из самых важных функций клеточной стенки, она имеет намного большее значение:

- обеспечивает механическую и химическую стойкость клетки;
- препятствует разрыву клетки в гипотонической среде;
- клеточная стенка является и ионообменником, так как через нее осуществляется поглощение и высвобождение ионов;
- берет участие в транспорте органических соединений.



Строение клеточной стенки

В растительной стенке принято выделять три основных компонента: каркас, матрикс и инкрустирующие вещества. Инкрустирующие вещества в большинстве случаев представлены лигнином, которые составляет примерно 30% сухой массы клеточной стенки.

Довольно часто на внешнюю поверхность клеточной оболочки откладываются также жироподобные вещества — суберин, кутин и воск. Эти вещества относят к адструктирующим веществам.

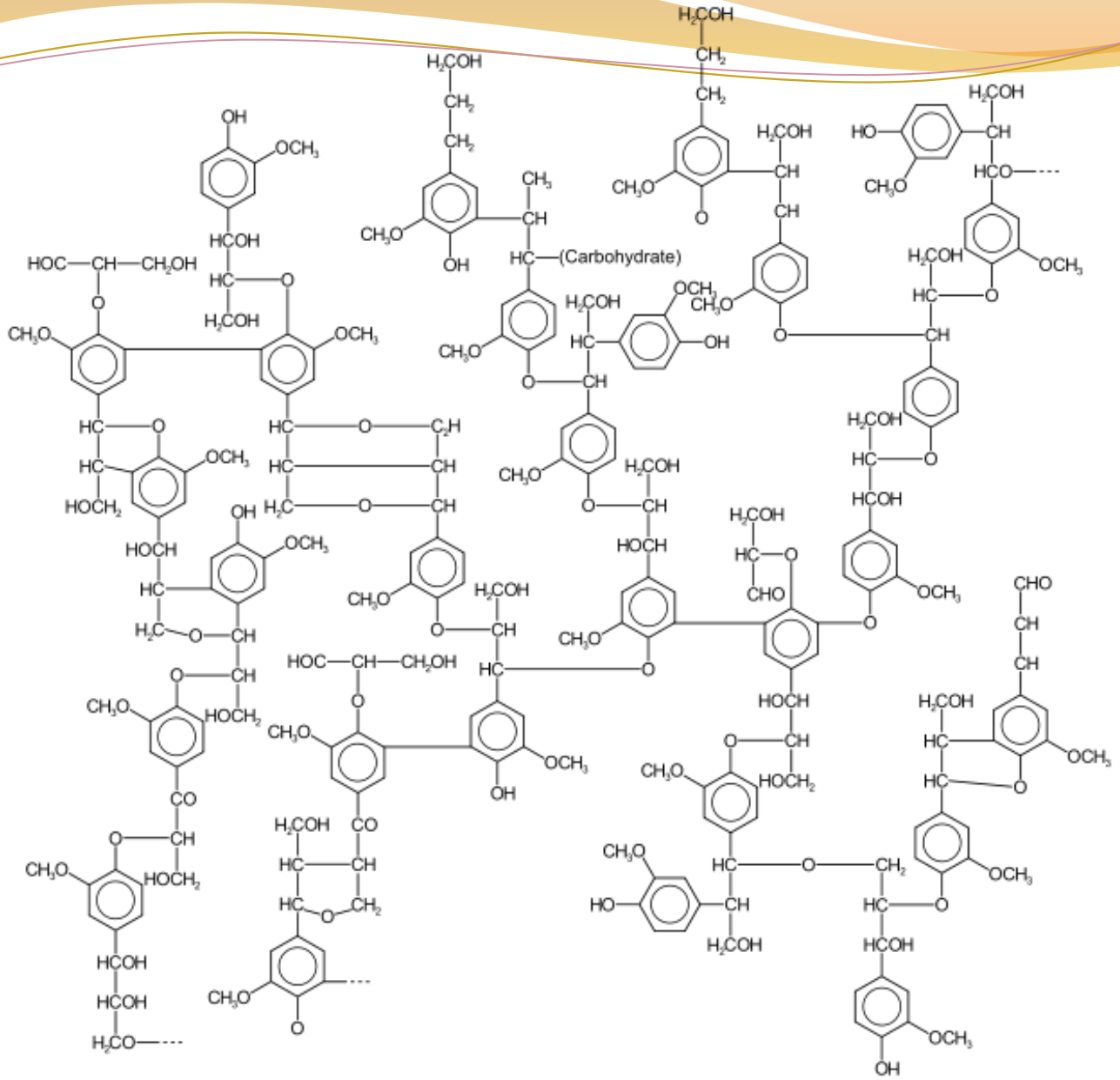
Можно сказать, что клеточная стенка — это очень важный элемент растительной клетки, который обеспечивает ее нормальное развитие.

Лигнин (от лат. *lignum* — дерево, древесина) — вещество, характеризующее одеревеневшие стенкирастительных клеток. Сложное полимерное соединение, содержащееся в клетках сосудистых растений и некоторых водорослях.

Аморфное вещество жёлто-коричневого цвета; нерастворим в воде и органических растворителях. Окрашивается основными красителями и даёт цветные реакции, характерные для фенолов.

Лигнин не является индивидуальным веществом, а представляет собой смесь ароматических полимеров родственного строения. Именно поэтому невозможно написать его структурную формулу. В то же время известно, из каких структурных единиц он состоит и какими типами связей эти единицы объединены в макромолекулу.

Мономерные звенья макромолекулы лигнина называют фенилпропановыми единицами (ФПЕ), поскольку эти структурные единицы являются производными фенилпропана.



Фрагмент молекулы лигнина

Интенсивная *лигнификация* (пропитка слоев целлюлозы лигнином) клеточных оболочек начинается после прекращения роста клетки. Лигнин может откладываться отдельными участками — в виде *колец, спиралей* или *сетки*, как это наблюдается в оболочках клеток проводящей ткани — ксилемы, или сплошным слоем, за исключением тех мест, где осуществляются контакты между соседними клетками в виде плазмодесм.

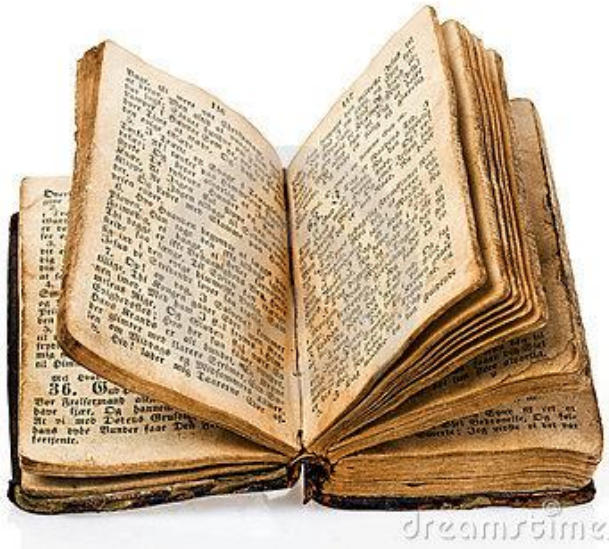
Благодаря лигнификации, клеточная стенка становиться более стойкой и мене водопроницаемой. Кстати, именно лигнин отвечает за одревеснение растений.

Процесс лигнификации

Лигнин скрепляет целлюлозные волокна и действует как очень твердый и жесткий каркас, усиливающий прочность клеточных стенок на растяжение и сжатие. Он же обеспечивает клеткам дополнительную защиту от физических и химических воздействий, снижает водопроницаемость. Инкрустация им клеточных оболочек приводит к их *одревеснению,* которое часто влечет за собой отмирание живого содержимого клетки.

Лигнин в сочетании с целлюлозой придает особые свойства древесине, которые делают ее незаменимым строительным материалом.

Лигнин — один из основных компонентов, отвечающих за ванильный аромат старых книг. Лигнин, как и древесная целлюлоза, разлагается со временем под действием окислительных процессов и источает приятный запах.



Обнаружение лигнина

Газетную бумагу изготавливают из кашицы, которая образуется при тонком измельчении древесины в специальных аппаратах непрерывного действия. Поэтому она содержит все составные части древесины. Докажем присутствие в ней лигнина.

Нанесем на бумагу каплю раствора гидрохлорида анилина $C_6H_5NH_2$-HCl (его получим, растворив несколько капель анилина в 5 %-ной соляной кислоте). При этом бумага приобретает желтую окраску. Чертежная бумага, если не придавать значения едва заметному изменению окраски, не дает такой реакции.

Лигнин + флороглюцин + HCl (малиновое окрашивание)

Лигнин чувствителен даже к сравнительно мягким обработкам. Поэтому он претерпевает значительные изменения при выделении.

Лигнин и целлюлозу относят к **нерастворимой клетчатке**. Эта клетчатка хранится в зерновых растениях, в овощах и фруктах.

Клетчатка снижает уровень холестерина в крови и предотвращает появление камней в желчном пузыре. Употребление в пищу клетчатки – профилактика рака толстой и прямой кишки и сердечно-сосудистых заболеваний. Продукты, содержащие в большом количестве клетчатку, имеют много полезных микроэлементов, в которых нуждается наш организм.

Клетчатка:

- обеспечивает быстрое насыщение без лишних калорий
- задерживает усвоение жиров и углеводов
- уменьшает содержание холестерина и сахара в крови
- очищает организм от ядовитых продуктов.

Каждодневная порция клетчатки должна составлять 45-50 грамм.

Лигнина много в *злаковых, отрубях, редисе*. Если овощи долго хранить, то количество лигнина в них увеличивается, именно поэтому залежалые овощи плохо усваиваются. Продукты богатые лигнином ускоряют продвижение пищи в кишечнике.

Лигнин, как и многие ароматические соединения, обладает консервирующими свойствами и придает, особенно мертвым клеткам, повышенную стойкость по отношению к разрушительному действию бактерий и грибов.

Гидролизный **Лигнин** применяют для получения лигнинового угля, активного угля (коллактивита), при производстве пористого кирпича, для выработки нитролигнина — понизителя вязкости глинистых растворов, применяемых при бурении скважин.

Растения с высоким содержанием лигнина

Дуб

ска́льный (лат. *Quércus pétraea*). Содержание лигнина (%) в древесине ствола дуба скального находится в пределах 20,1—22,6, в коре ствола дуба скального 22—24.

Бук (лат. *Fágus*). В среднем содержание лигнина (%) в древесине ствола бука 22—24; в коре ствола бука 23—24.

Наблюдается закономерность: минимальное количество лигнина содержится в древесине и коре у основания ствола, а максимальное — в древесине и коре вершины ствола.

Ель обыкнове́нная, или **Ель европе́йская** (лат. *Pícea ábies*). В древесине у основания ствола ели европейской содержится 22,6%, а в древесине вершины ствола 24,7. В коре основания ствола ели содержится 24% лигнина. В коре вершины ствола 23,5%.

Кедр ливáнский (лат. *Cedrus libani*). В древесине у основания кедра — 26%, а в древесине вершины 27%. В коре основания ствола кедра — 27%; в коре вершины ствола соответственно 29%.

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ