



Отчет по экскурсии на тему: «Биохимические адаптации растений»

Подготовили учащиеся 11 А класса
химико-биологического направления

Шульгова Вероника

Зычков Глеб

Лупякова Надежда

Бахта Алексей

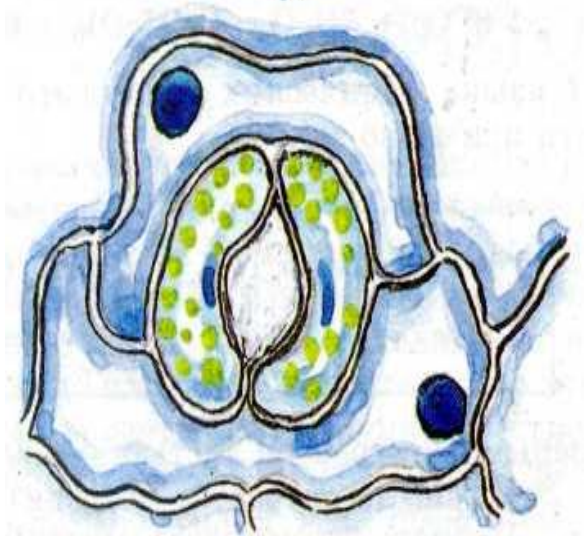
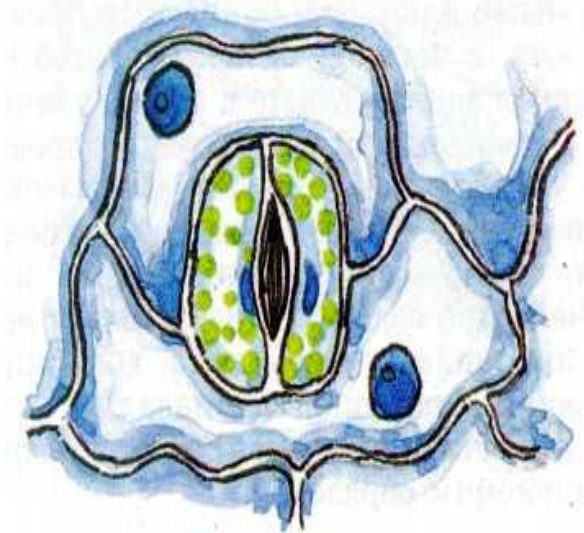
Бейнарович Тимофей

Биохимические адаптации

Этот тип адаптаций связан с образованием определенных веществ, облегчающих защиту от врагов или нападение на другие организмы.

К физиолого-биохимическим приспособлениям относятся способность устьиц открываться и закрываться, в зависимости от внешних условий.

Синтез в клетках абсцизовой кислоты, пролина, защитных белков, фитоалексинов, фитонцидов, повышение активности ферментов, противодействующих окислительному распаду органических веществ, накопление в клетках сахаров и ряд других изменений в обмене веществ содействует повышению устойчивости растений к неблагоприятным условиям внешней среды.





- Одна и та же биохимическая реакция может осуществляться несколькими молекулярными формами одного и того же фермента (изоферментами), при этом каждая изоформа проявляет каталитическую активность в относительно узком диапазоне некоторого параметра окружающей среды, например температуры.
- Наличие целого ряда изоферментов позволяет растению осуществлять реакцию в значительно более широком диапазоне температур, по сравнению с каждым отдельным изоферментом. Это дает возможность растению успешно выполнять жизненные функции в изменяющихся температурных условиях.



□ *Рассматривая биохимические адаптации растений произрастающие на территории лицае мы взяли для примера клещевину обыкновенную и дурман пахучий, также мы решили рассмотреть такие растения, как багульник болотный (произрастающий на территории болот Беларуси), молочай и белодонна.*



Клещевина обыкновенная

Систематика

- Домен: Эукариоты
- Царство: Растения
- Отдел: Цветковые
- Класс: Двудольные
- Порядок: Мальпигиецветные
- Семейство: Молочайные
- Род: Клещевина
- Вид: Клещевина обыкновенная
- (единственный вид)



ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ И ТОКСИЧНОСТЬ

- Семена клещевины содержат от 40 до 60 % жирного масла. В семенном ядре содержится до 17 % белков, в том числе токсальбумин рицин — чрезвычайно ядовитое вещество. Ядовит также содержащийся там же в количестве 0,1—1 % рицинин — пиридиновый алкалоид.
- Все части растения содержат белок рицин и алкалоид рицинин, ядовиты для человека и животных (Летальная доза 50 около 500 мкг).
- Приём внутрь семян растения вызывает энтерит — хроническое полиэтиологическое воспалительное заболевание тонкой кишки.
- Вред здоровью непоправим, выжившие не могут полностью восстановить здоровье, что объясняется способностью рицина необратимо разрушать белки тканей человека. Вдыхание порошка рицина аналогично поражает лёгкие.

Рицин

- Рицин — белковый токсин растительного происхождения, чрезвычайно токсичен (особенно в виде аэрозоля, для человека средняя смертельная доза (ЛД50) составляет 0,3 мг/кг перорально).
- Токсичность рицина составляет:
 - 0,00015 мг/кг (белые мыши, внутривенно);
 - 0,02 мг/кг (крысы, подкожно);
 - 0,2 мг/кг (морские свинки, подкожно).
- Рицин представляет собой белый порошок без запаха, хорошо растворимый в воде. Молекулярная масса — около 67 кДа.
- Рицин не проникает через кожу. Пути отравления — обычно введение в кровь, чуть хуже проникновение через лёгкие (этот метод для рицина не всегда эффективен).



Биохимия



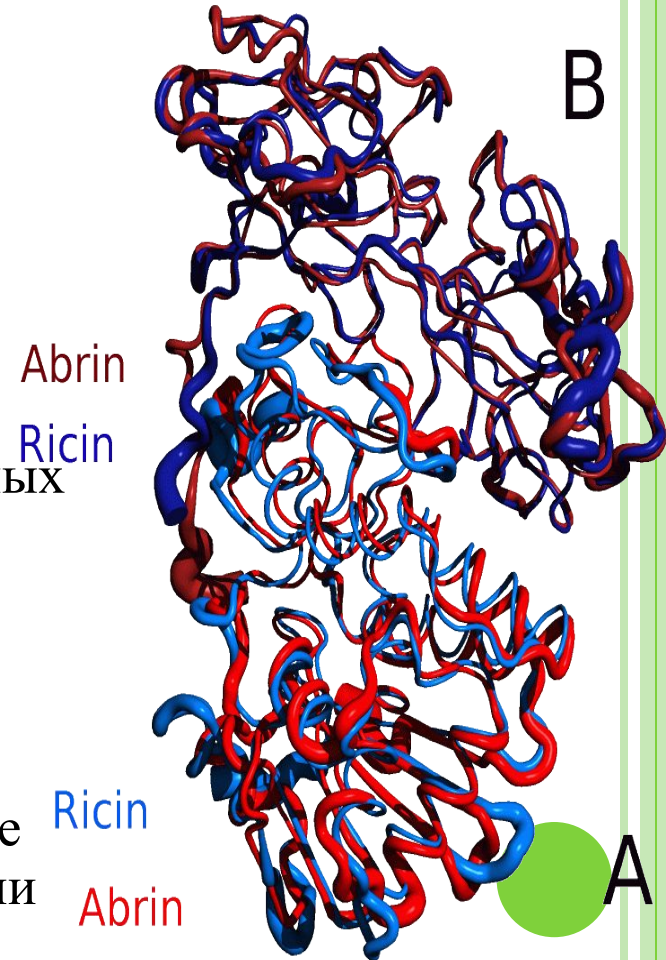
- Механизм токсического действия рицина включает ингибирование синтеза белка рибосомами.
- Известны два основных типа таких ингибиторов: ингибиторы типа 1 представляют собой единичную полипептидную цепь, обладающую ферментативной активностью, а рицин и прочие ингибиторы типа 2 состоят из двух полипептидных цепей и являются гетеродимерными гликопротеинами.
- Из них только цепь А обладает ферментативной активностью, а цепь В, связанная с нею дисульфидными связями, проявляет активность, свойственную лектинам и опосредует проникновение токсина в цитозоль.
- Чтобы токсин мог инактивировать рибосому, дисульфидная связь между цепями А и В должна быть восстановлена.

Структура

Молекула рицина представляет собой гликозилированный глобулярный гетеродимер массой 60-65 кДа. Массы цепей А и В приблизительно равны: 32 и 34 кДа соотв.

Цепь А — N-гликозидаза, состоит из 267 аминокислотных остатков. Три структурных домена, состоящие из альфа-спиралей и бета-складок, образуют щель, в которой расположен активный центр.

Цепь В — лектин, состоит из 262 аминокислотных остатков, связывает остатки галактозы на поверхности клетки. Образует двудольную структуру, лишенную альфа-спиралей и бета-складок, каждая доля разделяется на три субдомена, один из которых содержит активный центр. Белки, подобные цепи А, содержат многие растения, например, ячмень, но в отсутствие цепи В они не токсичны.



Применение

- Клещевина возделывается главным образом ради семян , из которых добывается клещевинное (касторовое или рициновое) масло (Oleum Ricini).
- Клещевина разводится в садах как быстрорастущее декоративное растение. Она хороша на газоне в одиночной посадке или группами (3—5 штук) без других растений. В смешанных группах не даёт должного эффекта. Клещевину можно использовать для декорирования невысоких стен.
- Растение сеют в апреле в торфоперегнойные горшочки, позже пересаживают в глиняные горшки (1 л). По окончании заморозков высаживают в грунт, не нарушая земляного кома. Клещевина растёт хорошо на солнечных местах и удобренных перегноем почвах при регулярных поливах.
- Ранее в монотипическом роде Клещевина выделяли несколько видов, в том числе **клещевину древовидную**, или **африканскую** , интересную тем, что листья её служили пищей для гусениц бабочки Saturniacynthia, вырабатывающих жёлтый шёлк.



Дурман

- Домен: Эукариоты
- Царство: Растения
- Отдел: Цветковые
- Класс: Двудольные
- Порядок: Паслёноцветные
- Семейство: Паслёновые
- Род: Дурман
- Вид: **Дурман обыкновенный**



Токсикология

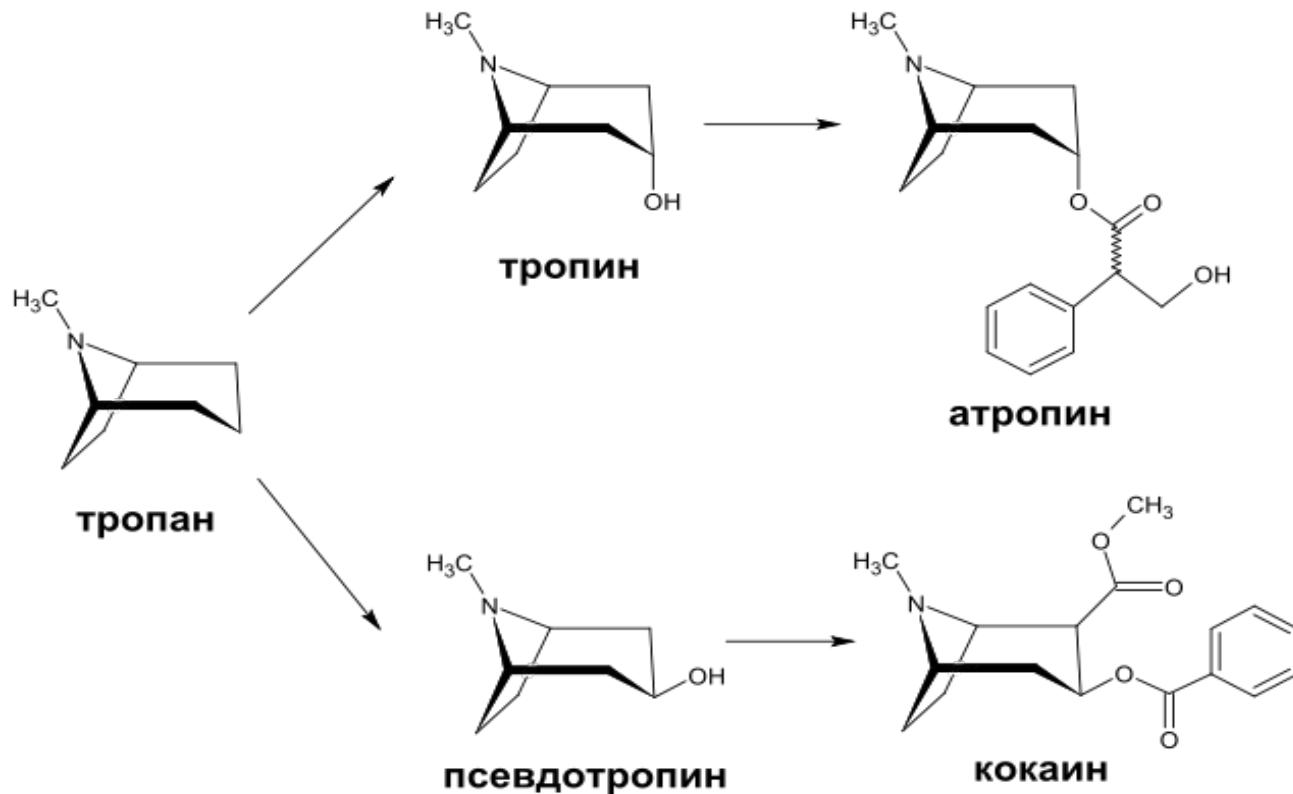
- В листьях дурмана содержится главным образом алкалоид гиосциамин (до 0,5 %), а также скополамин и атропин.
- Препараты листьев дурмана оказывают успокаивающее действие на центральную нервную систему за счёт содержащегося в них скополамина. Обладают спазмолитическим действием и способствуют понижению секреторной функции железистого аппарата. Лист дурмана входит в состав противоастматических сборов.
- Все виды дурмана содержат такие алкалоиды, как скополамин, гиосциамин, атропин, которые преимущественно содержатся в семенах и цветках растения. Из-за наличия этих веществ дурман использовался в некоторых культурах на протяжении веков как яд и галлюциноген.



- Всё растение сильно ядовито, особенно семена, из-за содержащихся в нём алкалоидов, относящихся к тропанам.
- Алкалоиды дурмана объединяют в группу, называемую страмонины, или датурины, они обладают атропиноподобным действием, то есть оказывают спазмолитическое действие на гладкую мускулатуру, расширяют зрачки, повышают внутриглазное давление, вызывают паралич аккомодации, подавляют секрецию железистого аппарата, учащают сокращения сердца.
- Действие алкалоидов дурмана на центральную нервную систему различно: гиосциамин повышает возбудимость нервной системы, а скополамин — понижает её.



- Тропан — третичный амин, составляющий скелет одного из самых распространённых рядов алкалоидов пасленовых, вьюнковых и эритроксиловых растений. Наиболее известными представителями ряда являются атропин из белладонны, скополамин дурмана (пасленовые) и кокаин коки (эритроксиловые). Первые алкалоиды ряда были выделены и исследованы во второй половине XIX века.



Багульник болотный

Систематика

- Домен: Эукариоты
- Царство: Растения
- Отдел: Цветковые
- Класс: Двудольные
- Порядок: Верескоцветные
- Семейство: Вересковые
- Род: Багульник
- Вид: Багульник болотный



Химический состав

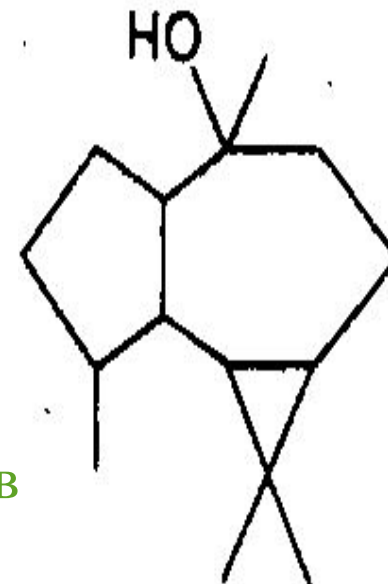
- Надземная часть растения содержит эфирное масло (1,5%), придающее багульнику резкий специфический запах и горько-жгучий вкус. Наибольшее его количество обнаружено в листьях (до 7,5%).
- В состав эфирного масла входят ледол, обладающий раздражающим действием, палюстрол, цимол, геранилацетат, сабинен, миртеналь, тимол, цимол, борнилацетат, пинены, мирцен, трициклен, туйен, камфен, бициклический спирт и углеводороды.
- Молодые листья багульника в фазе зацветания содержат 14,04-9,23% эфирного масла.



□ Наибольшее количество ледола в эфирном масле содержится в перезимовавших листьях, собранных в фазе цветения, - 7,32-9,92%; количество ледола в эфирном масле из листьев летней генерации, собранных в фазе созревания семян, составляет 6,09-8,87%.

□ В листьях содержатся гликозиды и арбутин (эриколин), кумарины (эскулетин, скополетин, фраксетин, умбеллиферон), витамин С, валерианов и муравьиная кислоты, смолы, а также ядовитое вещество андромедотоксин а также дубильные вещества.

□ Максимальное количество последних содержится в листьях летней генерации в конце фазы плодоношения. Кроме перечисленного, в растении найдены флавоноиды (кверцетин, гиперин, кемпферол и др.)



Ледол



- В надземной части содержатся: зола - 5,55%; макроэлементы (мг/г): К - 4,20, Са - 6,10, Mg - 2,00, Fe - 0,45; микроэлементы (КБН): Mn - 0,54, Cu - 6,05, Zn - 0,06, Co - 0,02, V - 0,25, Cr - 0,08, Al - 0,37, Ba - 0,98, Se - 3,6, Ni - 0,17, Sr - 0,04, Pb - 0,04, I - 0,15. В - 4,60 мкг/г. Не обнаружены Cd, Li, Au, Mo, Br. Концентрирует Mn, Se, особенно Se.
- *Основное действующее вещество багульника - ледол. Его содержание сильно варьирует в зависимости от географического положения. Максимальное содержание ледола (до 25%) в багульнике, произрастающем на севере и в центре европейской части России, намного меньше (около 4%) у багульника из Западной Сибири и совсем нет у растений с Сахалина и Саян.*



Применение

- Багульник широко применяется в **медицине**: применяют настой багульника как противокашлевое и отхаркивающее средство при ларингитах, бронхитах (хронических и острых), коклюше, заболеваниях лёгких, бронхиальной астме, трахеитах, туберкулезе легких, при подагре, ревматизме, деформирующем артрозе, диабете, дизентерии, скрофулезе, экземе, сыпи на теле, кожных болезнях, спастических энтероколитах (воспалениях толстого и тонкого кишечника), в качестве мочегонного, потогонного, рвотного, дезинфицирующего средства.
- В **гомеопатии** применяется при ушибах, кровотечениях и ранах, ревматизме и подагре. Как **наружное противовоспалительное** средство настой багульника применяют при отеках, укусах насекомых, обморожениях, для улучшения кровообращения в пальцах при эндартериите (онемении), для лечения ран.



Белладонна

- Домен: Эукариоты
- Царство: Растения
- Отдел: Цветковые
- Класс: Двудольные
- Порядок: Паслёноцветные
- Семейство: Паслёновые
- Род: Красавка
- Вид: Белладонна



Химический состав

- В надземной части содержатся флавоноиды, оксикумарины. Все части растения ядовиты, содержат алкалоиды группы атропина: корни до 1,3 %, листья до 1,2 %, стебли до 0,65 %, цветки до 0,6 %, зрелые плоды до 0,7 %. Атропин может вызвать тяжелейшее отравление.
- Белладонна, кроме атропина, содержит также гиосциамин и гиосцин (скополамин), апоатропин (атропамин), белладоннин. В корнях обнаружен кускгигрин. В листьях и корнях содержится скополетин.
- Максимальное содержание алкалоидов обнаружено в листьях в фазах бутонизации и цветения, в целом растении — в фазе начала образования семян, а в корнях — в конце вегетационного периода.



Применение

- В античных источниках о применении красавки в медицине практически не упоминается, хотя совершенно очевидно, что её ядовитые свойства были известны. Подробно об этом лекарственном растении рассказали лишь авторы средневековых травников. Белладонна упоминается в травнике Фокса, изданном во второй половине XV века. Но ещё раньше люди стали использовать это растение как источник яда. Из неё готовили мазь, которую использовали во время судов над ведьмами.
- Препараты, изготовленные на основе экстракта белладонны, применяются при изучении сосудов глазного дна, воспалительных заболеваниях слизистой желудка, бронхиальной астме, лечении гастритов и почечнокаменной болезни.
- Самостоятельное применение красавки нед



Молочай болотный

- Домен: Эукариоты
- Царство: Растения
- Отдел: Цветковые
- Класс: Двудольные
- Порядок: Мальпигиецветные
- Семейство: Молочайные
- Род: Молочай
- Вид: Молочай болотный



Химический состав и влияние на организм

- Содержит: тритерпеноиды (эуфол, эуфорбол), дитерпеноиды, флавоноиды (кемпферол, кверцетин, изомирицетин, мирицетин, гиперин) и др. Тритерпеноиды обладают сильным местно-раздражающим действием. Химический состав мало изучен; необходимы фармакологические исследования, поскольку растение может оказаться перспективным для применения в официальной медицине.
- Млечный сок оказывает инсектицидное и ихтиотоксическое воздействие. Картина отравления.
- При контакте с кожей млечный сок вызывает сильное воспаление, абсцессы; он опасен при попадании в глаза.
- При приеме внутрь семян или неочищенного масла молочаев возможны летальные исходы.



Применение

- Используется в народной медицине. Является инсектицидом, противогельминтным средством, медоносом.
- В народной медицине молочай болотный использовали при лечении гнойных ран, сифилиса, туберкулеза кожи, при укусах бешеных животных.
- Сок применяется для окраски тканей.



Вывод

- Эволюция не создает новых конструкций «с чистого листа», она меняет (часто неузнаваемо меняет) старые конструкции, так чтобы каждый этап этих изменений был приспособительным. Любое изменение должно повышать приспособленность его носителей или, хотя бы, не снижать ее. Эта особенность эволюции ведет к неуклонному совершенствованию различных структур. Она же является причиной несовершенства многих адаптаций, странных несообразностей в строении живых организмов. Таким образом результатом эволюции является многообразие видов и большое разнообразие адаптаций.



Спасибо за внимание!