Биохимия растений

Программа факультативных занятий для 7 класса учреждений, обеспечивающих получение общего среднего образования, с 12-летним сроком обучения

А. А. Чиркин, доктор биологических наук, профессор, заведующий кафедрой химии Витебского государственного университета им. П. М. Машерова;
Д. И. Паршонок, магистр биохимии, учитель Лужеснянской школы-интерната — гимназии, Витебская область

Пояснительная записка

После изучения в 5 и 6 классах предмета «Человек и мир», где учащиеся получают простейшие знания из биологии, химии, физики, географии и астрономии, факультативный курс биохимии в 7 классе предназначен для начального этапа формирования абстрактно-предметного биохимического мышления. Этот тип мышления является наиболее продуктивным, поскольку сочетает в себе анализ невидимых и неощущаемых абстрактных химических превращений веществ, лежащих в основе регистрируемых анатомо-физиологических проявлений функций живых объектов. Согласно Ленинджеру, абстрактно-предметное мышление, формируемое при изучении химии и биологии в школе, служит не только для подготовки будущих биологов и медиков, но и инженеров.

Факультативное изучение биохимии целесообразно начинать с биохимии растений, так как именно в растениях происходит фотосинтез — процесс образования органических соединений из неорганических с помощью энергии солнца. Фотосинтез определяет прошлое, настоящее и будущее биосферы. Достижения биохимии растений находят широкое практическое применение в сельском хозяйстве и различных отраслях промышленности (пищевой, легкой, фармацевтической, парфюмерной).

Цели и задачи факультативного курса биохимии в 7 классе:

- формирование у учащихся абстрактно-предметного биохимического мышления;
- усвоение знаний о молекулярных основах жизнедеятельности растительных организмов;
- формирование представлений о практической значимости результатов исследований в области биохимии бактерий, протистов, грибов и растений;
- приобретение умений и навыков, необходимых для ведения простейших вариантов исследовательской работы;
- формирование навыков здорового образа жизни посредством биохимического эксперимента.

Ведущими идеями отбора содержания для факультативного курса биохимии в 7 классе являются:

- идея функционирования живого организма как единого целого посредством взаимодействия химических веществ;
- идея взаимосвязи химических реакций и проявляемых функций живого организма;
- идея формирования здорового образа жизни на основе теоретических знаний и практических умений в области биохимии бактерий, протистов, грибов и растений.

Рекомендуемые формы и методы занятий

При организации факультативного курса биохимии следует учитывать, что преподавание химии как самостоятельного предмета в 12-летней школе начинается лишь в 8 классе. Учащиеся 7 класса знакомы с химическими символами только поверхностно на основе знаний, полученных ранее при изучении предмета «Человек и мир». Поэтому при составлении схем метаболизма в растительном организме следует в большей степени применять словесные описания химических веществ. Необходимо обеспечить изложение материала на доступном для учащихся уровне, используя приемы, позволяющие активизировать познавательную активность учащихся (например, занимательные и познавательные сообщения об открытиях химических веществ; акцентирование внимания на взаимосвязи изучаемого теоретического материала с повседневной жизнью и окружающей средой, активизация мотивации изучения предмета на основе любопытных фактов, связанных с биохимическими исследованиями).

Для формирования у учащихся практических умений и навыков простейших биохимических экспериментов в программе факультативных занятий предусмотрено выполнение серии практических работ.

Программа рассчитана на 34 часа.

Содержание

Введение

Предмет биохимии. Основные этапы развития биохимии. Методы исследования. Значение биохимических знаний. Органические и минеральные вещества, входящие в состав живых организмов.

Тема 1 «Бактерии»

Токсины и ферменты бактерий. Опасность бактериальных токсинов для здоровья человека. Использование токсинов бактерий для приготовления вакцин и сывороток. Токсины в борьбе с вредными насекомыми. Повышение устойчивости культурных растений путем применения методов генетической инженерии. Использование бактерий для создания трансгенных растений, накапливающих токсичные для вредных насекомых вещества. Ферменты бактерий как орудие агрессии и защиты. Антибиотики и их действие на бактерии. История открытия пенициллина. Классификация антибиотиков. Работы Л. Пастера. Пастеризация. Микроорганизмы и биотехнология. Молочнокислое, спиртовое и уксуснокислое брожение. Значение бактерий в природе. Аммонифицирующие и нитрифицирующие бактерии. Метанообразующие бактерии.

Практическая работа 1. Действие молочнокислых бактерий. Испытание индикатором сыворотки скисшего молока.

Тема 2 «Протисты»

Молекулярные механизмы воздействия протистов на организм животных и человека. Заболевания, вызываемые протистами. Значение одноклеточных организмов для выяснения степени загрязненности пресных водоемов и очистки сточных вод. Индикаторные виды. Протисты как незаменимый материал для определения токсичности веществ. Использование простейших в судебно-медицинской практике. Пищевая ценность протистов.

Тема 3 «Грибы»

Грибы как источник биологически активных и лечебных веществ: ферментов, токсинов, витаминов, стимуляторов роста растений и животных, пигментов, минеральных веществ. Использование грибов в медицине. Получение из грибов терапевтически ценных антибиотиков противомикробного действия. Грибы как ценный продукт питания. Опасность отравления ядовитыми грибами. Микотоксикозы. Способность грибов накапливать тяжелые металлы. Патологические процессы,

вызываемые ферментами грибов. Наркотическое и опьяняющее действие некоторых видов грибов. История получения ЛСД. Опасность употребления наркотических веществ человеком. Воздействие отдельных химических соединений на процессы жизнедеятельности грибов. Химизм взаимодействия гриба и растения в симбиотическом сообществе.

Практическая работа 2. Изучение действия на белки растворов солей тяжелых металлов.

Тема 4 «Водоросли»

Органические и минеральные вещества водорослей. Использование водорослей в химической и пищевой промышленности, медицине, сельском хозяйстве.

Практическая работа 3. Определение иода в морской капусте.

Тема 5 «Лишайники»

Химическое взаимодействие организмов, образующих лишайник. Лишайниковые кислоты. Пищевая ценность лишайников. Лихеноиндйкация.

Практическая работа 4. Определение степени загрязненности воздуха в окрестностях школы методом лихеноиндикации.

Тема 6 «Мхи, папоротники, хвощи, плауны»

Антисептическое и ранозаживляющее действие мхов. Гигроскопичность мхов. Применение мхов в качестве перевязочного материала. Химизм процесса образования торфа. Торф как природный консервант. Очистка сточных вод с помощью торфа. Использование торфа в качестве сырья для химической промышленности, как органического удобрения, топлива. Применение папоротников, плаунов и хвощей в медицине. Питательные вещества съедобных видов папоротников. Способность хвощей накапливать кремнезем.

Тема 7 «Голосеменные»

Особенности химического состава голосеменных растений. Применение химических веществ, получаемых из го-
: лосеменных.

Тема 8 «Покрытосеменные»

Химический состав.

Общие представления о химическом составе цветковых растений. Белки. Жиры. Углеводы. Витамины. Минеральные вещества. Вода и ее роль в жизни растений. Антибиотические вещества растений. Растительные токсины. Алкалоиды. Гликозиды. Фитоалексины. Ферменты растений, их роль в иммунологических реакциях. Фитонциды, история их открытия. Работы Б. П. Токина. Роль фитонцидов во взаимоотношениях организмов в биоценозах, Токсичность фитонцидов для живых организмов различных систематических групп. Использование свойств фитонцидов в медицине. Фитонциды и защитные силы организма. Бактерицидное и бактериостатическое действие фитонцидов. Применение фитонцидов для лечения раненых в годы Великой Отечественной войны. Фитонциды в сельском хозяйстве. Влияние фитонцидов водных и прибрежных растений на процессы очищения воды. Фитонциды и гигиена воздуха. Климатотерапевтический эффект имитации воздуха леса в закрытых помещениях. Ландшафтно-эстетическое значение фитонцидов.

Практическая работа 5. Бактерицидное действие фитонцидов.

Практическая работа 6. Действие фитонцидов на насекомых — вредителей сельскохозяйственных культур.

Фотосинтез.

Пигменты растений, способные поглощать видимый свет: хлорофиллы, каротиноиды, фикобиллины. Причины сезонных изменений окраски листьев. Химические превращения, лежащие в основе процесса фотосинтеза. Кислородный и бескислородный фотосинтез. Представление о световой и темновой фазе фотосинтеза.

Практическая работа 7. Обнаружение и разделение пигментов, содержащихся в листьях растений.

Практическая работа 8. Изучение химических свойств хлорофилла.

Практическая работа 9. Получение рисунков на листьях.

Регуляция процессов жизнедеятельности растений.

Гормоны растений. Гормоны-стимуляторы (ауксины, гиббереллины, цитокинины) и гормоны-ингибиторы (абсцизовая кислота, этилен, фенольные ингибиторы).

Практическая работа 10. Ингибирующее воздействие салициловой кислоты на процесс роста растений.

Нарушения в процессах жизнедеятельности растений.

Химические вещества, оказывающие угнетающее воздействие на растения. Вредное влияние веществ, содержащихся в табачном дыму. Алкоголь и его воздействие на живые организмы.

Практическая работа 11. Влияние табачного дыма на рост растений.

Практическая работа 12. Влияние алкоголя на рост и развитие органов растения.

Значение цветковых растений в жизни человека.

Съедобные растения. Питательные вещества, содержащиеся в растениях. Влияние кулинарной обработки на степень усвоения питательных веществ человеком. Растительная пища — источник витаминов. Необходимость включения в рацион человека растительной пищи. Лекарственные растения. Химические механизмы их целебного воздействия на организм человека.

Практическая работа 13. Изучение растворимости р-каротина, содержащегося в моркови.

Практическая работа 14. Определение витамина С в яблоках.

Практическая работа 15. Связывание тяжелых металлов антоцианами фруктов и овощей красно-фиолетовой окраски.

Тема 9 «Химическое взаимодействие в биологических системах»

Функционирование организма растения как единого целого посредством взаимодействия химических веществ. Химизм взаимодействия растений с другими организмами в природных сообществах.

Ожидаемые результаты

Учащиеся должны *знать:*

— особенности химического состава бактерий, протистов, грибов, растений;

— особенности метаболизма изученных групп организмов;

— молекулярные основы регуляции жизненных функций организмов;

— практическое значение биохимических исследований для различных отраслей народного хозяйства.

Учащиеся должны *уметь:*

— ставить эксперименты, демонстрирующие действие изучаемых химических веществ на растительный организм;

— проводить опыты, демонстрирующие свойства химических веществ, входящих в состав организма растений;

— доказывать наличие химических веществ в растительных тканях с помощью качественных реакций;

— дать первичную оценку неблагоприятного химико-экологического воздействия на состояние и жизнеспособность растений.

Рекомендуемая литература

(см. с. 31)

*
Alt
йаЦЙЙ!
в