

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Елизовская средняя общеобразовательная школа №7 им О.Н. Мамченкова»
Елизовского района Камчатского края

**Тема: «Изучение метода выделения ДНК из
биологического материала в условиях школьной
лаборатории»**

Выполнила: ученица 9 «Г» класса,
Брагина Лейла

Руководитель: учитель химии и биологии,
высшей категории,
Васильева Саглар Владимировна.

2021г

г. Елизово

Содержание

Аннотация.....	с. 3
Введение.....	с. 4
Глава 1. Теоретическая часть.....	с. 5
Глава 2. Практическая часть.....	с. 9
Выводы и заключение.....	с. 12
Список литературы.....	с. 13

Аннотация

ДНК в умах людей стала приравниваться к душе и считаться ключом к смыслу жизни. Дезоксирибонуклеиновая кислота – ключ жизни, сложный код, в котором заключены данные о наследственной информации. В будущем я хотела бы связать свою жизнь с медициной, и задумалась над вопросом, можно ли увидеть ДНК как материю, и изучить доступный метод выделения нуклеиновых кислот в условиях школьной лаборатории. Меня интересуют многие вопросы этого направления. Все вышесказанное определило тему исследования: «Изучение метода выделения ДНК из биологического материала в условиях школьной лаборатории».

Актуальность темы исследования определяется тем, что в настоящее время с развитием точных наук и техники менялись методы и уровни изучения живой материи. Наряду с классической генетикой, появились такие важные направления, как цитогенетика, генетика человека, генетика микроорганизмов, биохимическая, эволюционная генетика, космическая генетика, молекулярная генетика и многое др. Научные методы, позволяющие выделять ДНК, слишком трудны как в техническом, так и в теоретическом плане. В условиях школьных лабораторий невозможно найти нужное оборудование для проведения работы. А так хочется собственными глазами увидеть ДНК!

Гипотеза: если мы оптимально подберем биологический объект, лабораторное оборудование и реактивы, то сможем выделить ДНК из биологического материала в условиях школьной лаборатории.

Цель работы: изучить простой и доступный метод выделения ДНК из биологического материала в условиях школьной лаборатории.

Практическая значимость исследования состоит в том, что полученную информацию по результатам исследовательской работы можно использовать на факультативных занятиях и элективных курсах.

Введение

ДНК — это своего рода «священный текст», вполне очевидно, что придуманный не человеком. Она является схемой нашего тела, и без нее нас бы не было. В курсе средней школы на уроках химии и биологии изучают понятие ДНК и ее структуру.

В будущем я хотела бы связать свою жизнь с медициной, и задумалась над вопросом, можно ли увидеть ДНК как материю, и изучить доступный метод выделения нуклеиновых кислот в условиях школьной лаборатории. Все вышесказанное определило тему исследования: «Изучение метода выделения ДНК из биологического материала в условиях школьной лаборатории».

Актуальность темы исследования определяется тем, что в настоящее время с развитием точных наук и техники менялись методы и уровни изучения живой материи. Наряду с классической генетикой, появились такие важные направления, как цитогенетика, генетика человека, генетика микроорганизмов, биохимическая, эволюционная генетика, космическая генетика, молекулярная генетика и многое др. Научные методы, позволяющие выделять ДНК, слишком трудны как в техническом, так и в теоретическом плане. В условиях школьных лабораторий невозможно найти нужное оборудование для проведения работы. А так хочется собственными глазами увидеть ДНК!

Гипотеза: если мы оптимально подберем биологический объект, лабораторное оборудование и реактивы, то сможем выделить ДНК из биологического материала в условиях школьной лаборатории.

Цель работы: изучить простой и доступный метод выделения ДНК из биологического материала в условиях школьной лаборатории.

Задачи исследования:

1. Изучить литературу по данному вопросу;
2. Выявить объекты, в которых содержание молекул ДНК максимально;
3. Изучить состав молекулы ДНК;
4. Выделить молекулу ДНК в лабораторных условиях;
5. Изучить некоторые химические свойства ДНК;
6. Доказать качественный состав молекулы ДНК.

Объекты исследования: банан.

Предмет исследования: молекула ДНК, содержащаяся в объектах растительного происхождения.

В соответствии с задачами исследования были использованы **методы:**

1. Теоретический – изучение литературы;
2. Практический – эксперимент.
3. Обобщение – накопление материала.

Практическая значимость исследования состоит в том, что полученную информацию по результатам исследовательской работы можно использовать на факультативных занятиях и элективных курсах.

Глава 1. Теоретическая часть.

ДНК (дезоксирибонуклеиновая кислота) – своеобразный чертеж жизни, сложный код, в котором заключены данные о наследственной информации. Эта сложная макромолекула способна хранить и передавать наследственную генетическую информацию из поколения в поколение. ДНК определяет такие свойства любого живого организма как наследственность и изменчивость. Закодированная в ней информация задает всю программу развития любого живого организма. Генетически заложенные факторы предопределяют весь ход жизни как человека, так и любого другого организма. Искусственное или естественное воздействие внешней среды способны лишь в незначительной степени повлиять на общую выраженность отдельных генетических признаков или сказаться на развитии запрограммированных процессов.

Несмотря на то, что она кодирует всю информацию, из которой состоит наш организм, сама ДНК состоит всего лишь из четырёх строительных блоков или нуклеотидов: аденина, гуанина, тимина и цитозина.

Азотистые основания одной из цепей соединены с азотистыми основаниями другой цепи водородными связями согласно принципу комплементарности: аденин соединяется только с тиминем (А-Т), гуанин — только с цитозином (Г-Ц). Именно эти пары и составляют «перекладины» винтовой "лестницы" ДНК (см.: рис. 1, 2 и 3).

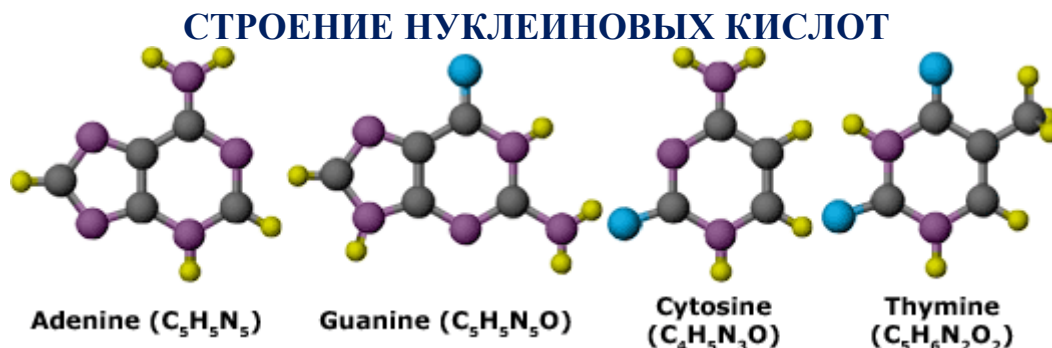


Рис. 3 . Азотистые основания: аденин, гуанин, цитозин, тимин

С химической точки зрения Дезоксирибонуклеиновая кислота (ДНК) относится к нуклеиновым кислотам. ДНК — это длинная полимерная молекула, состоящая из повторяющихся блоков — нуклеотидов. Каждый нуклеотид состоит из азотистого основания, сахара (дезоксирибозы) и фосфатной группы. Связи между нуклеотидами в цепи образуются за счёт дезоксирибозы (С) и фосфатной (Ф) группы (фосфодиэфирные связи). **Азотистые основания** бывают двух типов: пиримидиновые основания — урацил (только в РНК), цитозин и тимин, пуриновые основания — аденин и гуанин.

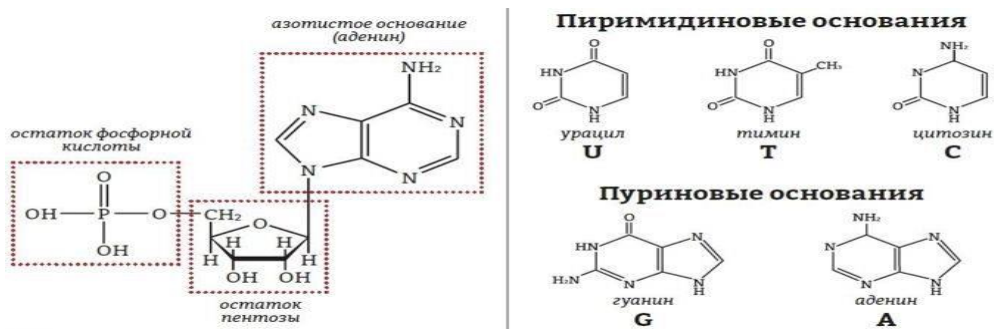
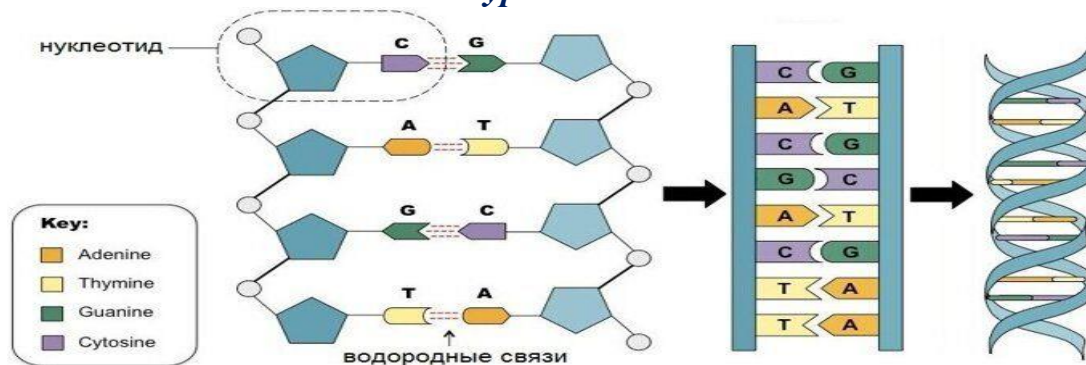
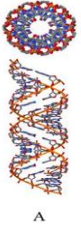
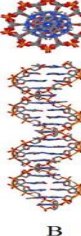


Рис. 4. Структура нуклеотидов (слева), расположение нуклеотида в ДНК (снизу) и типы азотистых оснований (справа): пиримидиновые и пуриновые



Наука не стоит на месте, и в настоящее время внесены значительные дополнения и коррективы в представления о строении ДНК, разработанные в середине XX в. Уотсоном и Криком. Без изменения этих данных история изучения ДНК была бы неполной и незаконченной.

Прежде всего, установлено, что ДНК обладает полиморфизмом, т. е. способностью молекулы принимать различные конфигурации. На данный момент описано шесть таких форм.

№	Форма	Структура	Характеристика
1	A		A-форма представляет собой структуру, схожую для РНК-ДНК дуплексов. Она обнаружена в среде с высокой концентрацией ионов K^+ и Na^+ и низким содержанием влаги.
2	B		В-форма имеет стандартную структуру, соответствующую модели Уотсона-Крика. Это основной тип ДНК.

3	Z	 <p style="text-align: center;">Z</p>	<p>Z-форма представляет собой спираль с чередованием лево- и правозакрученности. В ДНК человека имеются участки, которые потенциально способны переходить в Z-форму. В 1993 г. установили, что в организме человека существуют условия, которые стабилизируют Z-форму.</p>
4	C	 <p style="text-align: center;">C</p>	<p>C-форма менее спирализованная, чем B-форма, т. е. имеет меньше нуклеотидов на один оборот спирали, чем остальные разновидности.</p>
5	Д	 <p style="text-align: center;">D</p>	<p>Д- и Е-формы — крайние варианты C-формы имеют наименьшее число пар оснований на виток — 8 или 7,5. Они обнаружены только в молекулах ДНК, не содержащих гуанина.</p>
6	Е	 <p style="text-align: center;">E-DNA</p>	

Вывод: История изучения одной молекулы перевернула прежние представления о наследственности и передаче генетических признаков из поколения в поколение. Установлено, что некоторые из конфигураций ДНК могут переходить друг в друга: А — В; Z — В. Ученые полагают, что взаимные переходы А- и В-форм регулируют работу генов. Исследования, направленные на поиск материального носителя наследственности, определили собой рождение новой науки — молекулярной генетики. Методом проб и ошибок была установлена важнейшая роль ДНК в переносе наследственной информации. Отброшены ошибочные теории о том, что генетическую роль в организме выполняют белки, отвергнута

бесперспективная и упрощенная тетрануклеотидная схема строения нуклеиновых кислот.

В начале 50-х гг. Д. Уотсоном и Ф. Криком разработана модель строения молекулы ДНК, разъясняющая, как происходит копирование генетического материала. Вскрыты механизмы этого процесса.

Значительные достижения молекулярной генетики обеспечили прочную основу для таких перспективных направлений, как генная инженерия и биотехнология, планирование генов и многоклеточных организмов.

Глава 2 Практическая часть

Выделение молекулы ДНК из объектов растительного происхождения.

Цель: углубить знания о ДНК и её роли в организме, выделить и рассмотреть ДНК из тканей растения.

Оборудование: банан, физиологический раствор, медицинский спирт, дистиллированная вода, моющее средство, пробирки, воронка, ступка с пестиком, стеклянная палочка, фильтровальная бумага.




Ход работы:

1. Небольшой кусочек банана (2-3 см длиной) необходимо растолочь до мягкой консистенции с помощью вилки, ложки, керамического пестика или других подручных средств. На такой объем материала нужно добавить две-три столовые ложки раствора соли (физ.раствора).
2. В равномерно растертую массу надо добавить моющее средство. Его задача – растворить мембраны клеток и ядер, внутри которых и содержится ДНК. Эти мембраны построены из жиров, поэтому моющее средство эти жиры прекрасно разбивает на мелкие капли, а ДНК взаимодействует с соевым раствором и оказывается в воде.
3. Фильтровальную бумагу надо вставить в воронку и смочить водой. Потом налить в воронку получившуюся смесь и ждать пока раствор отфильтруется. Банановое пюре останется в воронке и его можно будет выкинуть.
4. Фильтрат лучше сразу собирать в пробирку. Это должна быть прозрачная жидкость. Если нет фильтровальной бумаги и вы фильтруете через несколько слоев марли или бинта, то жидкость будет мутной. Для дальнейшей работы вполне хватит слоя фильтрата высотой 1 см от дна пробирки. После окончания сбора фильтрата в него желательно добавить равное по объему количество дистиллированной воды.
5. Самый сложный этап. В пробирку надо долить холодный спирт в объеме примерно в 2 раза больше, чем там находится смеси. Но доливать надо осторожно, тонкой струйкой по стеночке пробирки. Тогда спирт соберется в отдельный слой над поверхностью воды. А ДНК в спирте не растворяется и образует в его нижнем слое колечко или путанную смесь из своих отдельных нитей. На фотографии в пробирке можно увидеть достаточно мутный слой из спутанных нитей. Он такой мутный потому, что для выделения использовался самый примитивный вариант процесса — без фильтровальной бумаги. Но нити ДНК все равно выделились, хотя и видны хуже из-за мути.
6. Эти нити ДНК можно подцепить стеклянной (или пластмассовой) палочкой или другим подходящим инструментом и вытащить из пробирки.

7. Работа сделана и можно любоваться на ДНК невооруженным глазом или рассмотреть её с помощью лупы. Если появится желание сохранить результаты эксперимента, то можно использовать флакончик из-под какого-нибудь лекарства, который герметично закрывается. ДНК надо хранить в спирте.

Фото отчет

№	Этап	Фото	Процесс
1	Измельчение ткани и приготовление физраствора		Соль необходима для того, чтобы клетки не полопались раньше времени. Присутствие соляного раствора снаружи клетки уравнивает давление внутреннего содержимого на клеточную мембрану изнутри.
2	Добавление моющего средства		В равномерно растертую массу надо добавить моющее средство. Его задача – растворить мембраны клеток и ядер, внутри которых и содержится ДНК.
3	Фильтрация		Фильтровальную бумагу надо вставить в воронку и смочить водой. Потом налить в воронку получившуюся смесь и ждать пока раствор отфильтруется

4	Фильтрация в пробирке		Фильтрат собирали в пробирку.
5	Добавление холодного спирта		В пробирку долили холодный спирт в объеме примерно в 2 раза больше, чем там находится смеси.
6	Итог эксперимента		Спирт собрался в отдельный слой над поверхностью воды. А ДНК в спирте не растворяется и образовал в его нижнем слое колечко из своих отдельных нитей.

Выводы и заключение

В результате проделанной работы доказана возможность выделения ДНК в условиях школьной лаборатории по следующим причинам:

1. Изучена литература по вопросу исследования: открытие, химический состав, структур ДНК и нуклеопротеидная теория наследственности.
2. Простота манипуляций, доступна школьникам.
3. Минимальное затраченное время на проведение эксперимента.
4. В ходе исследования было доказано, что выделение ДНК возможно в условиях школьной лаборатории без использования дорогостоящих реактивов и оборудования.
5. Разработаны публикации с инструкцией для желающих выделить ДНК самостоятельно.

Данный опыт можно рекомендовать к проведению на уроке биологии по теме: «Клетка», а также на уроке органической химии при изучении структуры нуклеиновых кислот. Эта работа может быть проведена на занятиях школьных кружков по химии или биологии, при проведении факультативов или элективных курсов.

Перспективы дальнейшей работы

Перспективы дальнейшей работы мы видим в следующем:

1. Поиск и практической использование доступных в школьных условиях методик выделения и изучения ДНК различных эукариотических клеток;
2. Изучение влияния различных неорганических и органических соединений на разрушение молекул ДНК.
3. ДНК – криминалистика.

Список литературы

1. Беляев Д. К., Иванов В. И. Выдающиеся советские генетики (сборник биографических очерков). М.: Наука, 1980. С. 147.
2. Гайсинович А. Е. Зарождение и развитие генетики. М.: Наука, 1988. С. 422.
3. Гуляев Г. В. Генетика. М.: Колос, 1971, С. 345.
4. Пехов А. П. Введение в молекулярную генетику. М.: Медицина, 1973. С. 265.
5. Рейвин А. Эволюция генетики. М.: Мир. 1967.
6. Реннеберг Р., Реннеберг И. От пекарни до биографии. М.: Мир, 1991. С. 110.
7. Рогаев Е. И. Сверхизменчивая ДНК // Природа. 1992; 3: 22–30.
8. Стент Г. Молекулярная генетика. М.: Мир, 1974. С. 532.