

Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение
Самарской области средняя общеобразовательная школа им. А. И. Кузнецова
с. Курумоч муниципального района Волжский Самарской области

Научно-исследовательская конференция

СЕКЦИЯ “БИОЛОГИЯ”

Тема: «Научные и этические проблемы клонирования»

Работу выполнила обучающаяся 10 класса:

Качур Арина Александровна

Учитель: Бабичева Евгения Анатольевна ГБОУ СОШ с. Курумоч

2020 год

Аннотация

Достижения в области клонирования позволяют вывести на рынок принципиально новые лекарства, трансплантировать органы, решить проблему бесплодия и избавить человечество от некоторых наследственных заболеваний, восстановить наиболее ценные виды исчезающих живых организмов. А с другой стороны, возникает нравственный, этический и правовой вопрос, связанный именно с вопросом клонирования человека. Цель данной работы – исследовать способы клонирования живых и возможность получения клонов живых организмов в школьной лаборатории. В результате в условиях школьной лаборатории был получен качественный биологический материал растительного происхождения путём клонирования растения сенполии с помощью методики вегетативного размножения листовыми черенками. Полученный биоматериал будет использован для дизайна учебных кабинетов. Материалы исследования могут быть использованы для практических занятий рамках внеурочной деятельности по предмету «Биология».

Ключевые слова: клонирование, клоны, трансплантация, вегетативное размножение.

Оглавление

Введение.	2
Глава I.	4
1. История изучения разработки метода клонирования.	4
2. Перспективы применения клонирования	6
3. Методы клонирования.	9
3.1. Клонирование растений.....	9
3.2. Клонирование животных.	9
4. Проблемы клонирования живых организмов.....	12
5. Выводы	14
Глава II.	15
1. Практическая часть.....	17
2.Результаты исследования выводы	20
Заключение.....	21
Библиографический список:	20
Приложения.	23

Введение.

С развитием науки и техники человечество шагнуло далеко вперед. В последнее десятилетие произошло бурное развитие одной из интереснейших наук – молекулярная генетика. Уже в начале 70-х годов учёные в лабораторных условиях начали получать и клонировать рекомбинантные молекулы ДНК, культивировать в пробирках клетки и ткани, животных и растений. Возникло новое направление генетики – генная инженерия. Появилась возможность генной терапии некоторых заболеваний человека, а последнее десятилетие XX века ознаменовалось ещё одним важным событием – достигнут огромный прогресс в клонировании животных из соматических клеток.

Стремительное развитие генной инженерии и расцвет биотехнологии создали все условия к практической возможности клонировать живых существ. Это нужно не только для клонирования человека, а для воспроизведения редких животных и биологических объектов растительного происхождения и для промышленного производства. Идея клонировать Homo Sapiens ставит перед человеком такие проблемы, с какими оно прежде не сталкивалось. Так развивается наука, что каждый её новый шаг несёт с собой не только новые открытия, но и новые опасности. Отрицательное отношение к клонированию людей – больше следствие захватывающей дух новизны идеи, чем каких-либо реальных нежелательных последствий.

Актуальность темы: генетика, по сути являющаяся молодой наукой, сделала огромный шаг вперед.. Новые биотехнологии проложили дорогу для внедрения достижений генетики в медицину и сельское хозяйство, посвященные трансгенезу и программе «Геном человека». По-видимому, не случайно эту науку называют среди лидеров естествознания XXI-го века. Достижения в области клонирования породили немало вопросов и потенциальных возможностей одновременно. С одной стороны, это способ вывести на рынок генетически модифицированные продукты, создать принципиально новые лекарства, трансплантировать органы, решить проблему бесплодия и избавить человечество от некоторых наследственных заболеваний. По данным Комитета по окружающей среде ООН каждый год на нашей планете исчезает 25 тысяч видов животных и растений - примерно три вида в час – возможно клонирование это возможность восстановить наиболее ценные из них. А с другой стороны, возникает нравственный вопрос, связанный с аморальностью клонирования человека.

Цель данной работы – исследовать способы клонирования живых и возможность получения клонов живых организмов в школьной лаборатории.

Объект исследования: клонированные организмы (растения).

Предмет исследования: методы и способов получения клонов живых организмов.

Гипотеза: в условиях школьной лаборатории есть возможность получения качественного биологического материала растительного происхождения путём клонирования с использованием методик вегетативного размножения.

Задачи исследования:

1. Изучить историю разработки метода клонирования.
2. Исследовать способы клонирования живых организмов.
3. Выяснить проблемы какого характера возникают при клонирования живых организмов.
4. Исследовать возможность получения клонов в школьной лаборатории.

Методы исследования:

Теоретические: изучение и анализ литературных данных по избранной теме исследования, прогнозирование алгоритма и содержания эксперимента.

Эмпирические: анализ и сравнение полученных данных, выбор методики эксперимента, составление и реализация плана наблюдения, обработка и интерпретация полученной информации.

Глава I.

1. История изучения разработки метода клонирования.

Началось всё с открытия яйцеклетки в 1883 году немецким цитологом О.Хертвигом, когда было установлено, что в процессе оплодотворения равноправно участвуют мужские и женские клетки.

Первые шаги к клонированию животных были предприняты около ста лет назад зоологом Московского Университета Александром Тихомировым, открывшим на примере тутового шелкопряда партеногенез: развитие без оплодотворения в результате химических и физических воздействий. Однако партеногенетические эмбрионы.

В 30-е годы XX-го века академиком Борисом Астауровым проводилась серия исследований, в результате которых было подобрано термическое воздействие, способное одновременно активировать неоплодотворенное яйцо к развитию и блокировать процесс превращения ядра яйцеклетки с двойным хромосомным набором в ядро с одинарным набором. Таким образом, были получены первые генетические копии. Увы, и такое потомство отличалось низкой жизнеспособностью. В дальнейшем этот метод был усовершенствован академиком Владимиром Струнниковым, работы которого по клонированию шелкопряда получили, в итоге, мировую известность.

В 40-е годы XX века российский эмбриолог, профессор Георгий Лопашов разработал метод пересадки ядер на лягушках, на котором основаны все современные эксперименты по клонированию. История клонирования позвоночных начинается в 40-е годы XX-го века, когда российский эмбриолог, профессор Георгий Лопашов на лягушках разработал метод пересадки ядер, на котором основаны все современные эксперименты по клонированию. Метод состоит в выделении ядра соматической клетки и имплантации его в обезьядренную (энуклеированную) яйцеклетку. А в 50-е годы американские эмбриологи Р. Бриггс и Т. Кинг, которым и достались первые лавры, выполнили сходные опыты по переносу ядра клетки в гигантские икринки африканской шпорцевой лягушки «ксенопус», из которых успешно развились головастики. Затем в 1962 году зоолог Оксфордского университета Дж. Гердон существенно продвинул эти результаты, когда в опытах с южноафриканскими жабами стал использовать в качестве донора ядер не зародышевые клетки, а уже вполне специализировавшиеся клетки эпителия кишечника подростового головастика. Выживало не

более двух процентов клонированного потомства, да и у выживших наблюдались различные дефекты. Однако это был огромный шаг вперед по пути клонирования.(2)

Затем Гердон вместе с Ласки (1970) стали культивировать *in vitro* (вне организма в питательной среде) клетки почки, лёгкого и кожи взрослых животных и использовались в качестве доноров ядер. Примерно 25% первично реконструированных яйцеклеток развивались до стадии бластулы. При серийных пересадках они развивались до стадии плавающего головастика. Таким образом было показано, что клетки трёх разных тканей взрослого позвоночного (*X.Laevis*) содержат ядра, которые могут обеспечить развитие по крайней мере до стадии головастика. В свою очередь Ди Берардиано и Хофнер (1983) использовали для трансплантации ядра неделящихся и полностью дифференцированных клеток крови – эритроцитов лягушки *Rana pipiens*. После серийной пересадки таких ядер 10% реконструированных яйцеклеток достигали стадии плавающего головастика. Эти эксперименты показали, что некоторые ядра соматических клеток способны сохранять тотипотентность.

Первые сообщения о получении клонов мышей, идентичных донору, появились уже в 1981 году. В качестве донора были использованы эмбриональные клетки одной из линий мышей, взятые на стадии бластоцисты. Достоверность полученных данных вначале была поставлена под сомнение, так как воспроизвести результаты проведенных экспериментов в других лабораториях не удавалось, однако пару лет спустя Дж. Мак Грат и Д. Солтер также достигли успеха. В этих экспериментах клоны мышей удавалось получить лишь в том случае, если трансплантировали ядра эмбрионов на стадии не позднее 2 бластомеров.(3)

Получение идентичных потомков при помощи бесполого размножения называют клонированием. В естественных условиях клоны появляются редко. Общеизвестный пример естественного клонирования, существующего в природе и имеющего место у человека – однайцевые близнецы, развивающиеся из одной яйцеклетки (это обязательно дети одного пола). До шестидесятых годов двадцатого века клоны получали искусственным путём исключительно при вегетативном размножении растительных организмов, чаще всего для сохранения сортовых признаков и при получении культур микроорганизмов, используемых в медицине. В начале шестидесятых годов были разработаны методы, позволяющие успешно клонировать некоторые высшие растения и животных путём выращивания из отдельных клеток. Эти методы возникли в результате попыток доказать, что ядра зрелых клеток, закончивших своё развитие, содержат всю информацию, необходимую для кодирования всех

признаков организма, и что специализация клеток обусловлена включением и выключением определённых генов, а не утратой некоторых из них. Первый успех был достигнут профессором Стюардом из Корнельского университета, который показал, что, выращивая отдельные клетки корня моркови (её съедобной части) в среде, содержащей нужные питательные вещества и гормоны, можно индуцировать процессы клеточного деления, приводящие к образованию новых растений моркови.

2. Перспективы применения клонирования

Такого рода эксперименты не только доказывают, что дифференцированные (специализированные) клетки содержат всю информацию, необходимую для развития целого организма, но и позволяют рассчитывать, что подобные методы можно будет использовать для клонирования позвоночных, стоящих на более высоких ступенях развития, в том числе и человека. Техника клонирования сулит, в первую очередь, большие перспективы для животноводства, так как дает возможность получать от любого животного, обладающего ценными качествами, многочисленные генетически идентичные копии с теми же признаками. Клонирование нужных животных, например племенных быков, скаковых лошадей и т.п., может оказаться столь же выгодным, как и клонирование растений, которое, как было сказано, уже производится. Также одна из возможных областей применения данной технологии клонирование редких и исчезающих видов диких животных. Фактически появились реальные технические возможности для клонирования человека.

Вот всего лишь несколько проблем, которые решаются таким образом:

- 1) Устранение генетических дефектов ещё во внутриутробном периоде путём замены мутантного гена полноценным;
- 2) Лечение некоторых форм бесплодия, так как при использовании описанной методики выносить ребенка может не только биологическая, но и суррогатная мать;
- 3) Получение эмбрионов для запасных частей, используемых во время операций по пересадке органов (мгновенно устраняется проблема тканевой несовместимости - ведь эмбрион будет выращен из клетки самого больного).

Однако применение методов клонирования к человеку сопряжено с серьезными проблемами нравственного порядка. На первый взгляд может показаться, что таким образом можно было бы воспроизводить талантливых ученых или деятелей искусства. Однако надо помнить, что степень влияния, оказываемого на развитие средой, еще не вполне ясна, а между тем любая клонируемая клетка должна снова пройти через все стадии развития, т.е. в случае человека - стадии зародыша, плода, младенца и т.д. Поэтому достижения генной инженерии последних

лет вызывают чрезвычайно сильную реакцию общественности и в особенности тех кругов, которые формируют общественное мнение (теологи, философы, журналисты). Генетики и врачи нередко подвергаются яростным нападкам, хотя они первыми забили тревогу, когда обнаружилась опасность экспериментов (в 1973 году у П. Берга из Стэнфорда созрела идея переноса ракового гена в кишечную палочку, что действительно могло создать непредсказуемую опасность). Ряд видных ученых продолжает беспокоиться по поводу возможных осложнений, связанных с межвидовым переносом ДНК. Также совершенно не разработано юридическое обеспечение большинства вопросов.(1)

3. Методы клонирования.

3.1. Клонирование растений.

Клонирование растений, в отличие от клонирования животных, является обычным процессом, с которым сталкивается любой цветовод или садовод. Ведь часто растение размножают отростками, черенками, усами и т.д. Это и есть пример клонирования. Природа клонирует организмы миллиарды лет. Например, когда куст клубники даёт побег, новое растение вырастает на месте, где этот побег укоренился. Новое растение, и есть клон. Такое же клонирование происходит с травой, картофелем и луком. Люди клонировали растения одним или другим способом тысячи лет. Когда мы берём лист, отрезанный от растения, и выращиваем из него новое растение (вегетативный способ), мы клонируем изначальное растение, потому что у нового растения такой же генетический набор, как и у растения – донора. Следовательно, клонированием можно считать любой процесс вегетативного размножения у растений. Процесс этот у растений значительно более простой, чем клонирование животных. Дело в том, что у растений (в отличие от животных) по мере их роста в ходе клеточной специализации - дифференцировки - клетки не теряют так называемых тотипотентных свойств, т.е. не теряют своей способности реализовывать всю генетическую информацию, заложенную в ядре. Поэтому практически любая растительная клетка, сохранившая в процессе дифференцировки свое ядро, может дать начало новому организму.

3.2. Клонирование животных.

Растения - не единственные организмы, которые могут быть клонированы естественно. Неоплодотворенные яйца некоторых животных (червей, некоторых разновидностей рыб, ящериц и лягушек) могут развиваться в полноценное взрослое животное под определенными условиями окружающей среды - обычно с помощью разных видов стимуляции. Этот процесс

называется партеногенез, и потомство - клоны самок, которые отложили яйца. Другой пример естественного клонирования - идентичные близнецы. Хотя они генетически отличны от своих родителей, идентичные близнецы - естественное появление клонов друг друга. Ученые проводили эксперименты с клонированием животных, но никогда не были способны стимулировать специализированную клетку, чтобы произвести непосредственно новый организм. Вместо этого, они полагаются на пересадку генетической информации из специализированной клетки в неоплодотворенную клетку яйца, чья генетическая информация была разрушена или физически удалена.

Учитывая трудности в клонировании животных, говорить о широком практическом применении клонов в животноводстве рано. Однако перспективы у этого направления есть.

В середине 80-х годов на Европу обрушился вал дешевого мяса из США. Мясо получалось дешевым, т.к. американские фермеры кормили своих животных различными гормонами, повышающими рост биомассы животного. Позже выяснилось, что дети, потребляющие такое мясо, росли быстрее, но при этом набирали лишний вес. Разразился скандал. Ученые пришли к выводу, что надо не вводить гормоны роста, а сделать так, чтобы животное их само синтезировало.

Схематично это выглядит так. В лаборатории конструируется молекула, содержащая в себе ген, ответственный за синтез нужного гормона. Затем эта конструкция интегрируется в генный аппарат животного, организм которого под воздействием своих собственных управляющих элементов, так называемых промоторов, начинает синтезировать внутри себя эти самые гормоны. Это могут быть гормоны роста, могут быть инсулиноподобные факторы роста, могут быть гормоны, обладающие другими функциями.

Помимо синтеза гормонов роста (для быстрого набора массы у мясных пород) в организме животного можно увеличить синтез некоторых других веществ, содержащихся, например, в молоке. В Великобритании существует стадо коров, молоко которых идеально подходит для приготовления сыра чеддер.

Особо актуальным является создание животных способных продуцировать несвойственные их виду белки. Так, например, сообщалось о разработках направленных на получение свиней, способных продуцировать интерферон человека, потребности в котором в современной медицине достаточно велики. Другим примером являются коровы, способные продуцировать

молоко с лактоферрином (не входящим в состав обычного коровьего молока), используемого при искусственном вскармливании младенцев.

Репродуктивное клонирование может позволять исследователям клонировать животных с потенциальной выгодой для областей медицины и сельского хозяйства. Например, те же самые Шотландские исследователи, которые клонировали Долли, получили другую овцу. Она была генетически модифицирована, чтобы давать молоко, которое содержит человеческую основу белка для крови. Есть надежда, что в дальнейшем этот белок может отбираться из молока и подаваться человеку в чистом виде, это очень поможет людям, у которых низкая свертываемость крови. Так же можно использовать животных, для того чтобы тестировать на них новые виды лекарств и обычную продукцию, предназначенную для человека. Большое преимущество использования клонированных животных для проверки на таблетки состоит в том, что все они являются генетически идентичными, что означает, что их реакция на таблетки должна быть более менее сходной, чем у животных с различным генетическим набором.

Другой причиной для клонирования может служить то, что существуют популяции животных, которые стоят на грани вымирания. В 2001 году именно по этой причине ученые произвели первого клона, подвергнутого опасности вымирания - азиатского вола.

Печально, но этот детеныш, который развивался в матке у своей мамы-заместителя погиб всего лишь через три дня после своего рождения. Этот опыт был перенят и уже через два года, в 2003 году, ученые создают клон особи вола, так же стоящего на грани исчезновения. Вскоре 3 африканских диких кошки были клонированы из замороженных эмбрионов, которые были использованы в качестве ДНК. Несмотря на то, что некоторые эксперты считают, что клонирование спасает особи, стоящие на грани вымирания; некоторые ученые считают, что клонирование несет негативный характер, так как все особи имеют генетически идентичный набор хромосом, что в целом играет отрицательную роль, так как для выживания разновидности необходимы разные варианты ДНК.(4)

Репродуктивное клонирование - очень неэффективная техника и большинство клонированных животных эмбрионов, не могут развиваться в здоровых особях. Например, Долли была единственным клоном, который был рожден живым из общего количества 277 клонированных эмбрионов. Эта очень низкая эффективность, объединенная беспокойствами по поводу безопасности, представляет серьезное препятствие для применения репродуктивного клонирования. Исследователи выявили некоторые проблемы со здоровьем у

овцы и других млекопитающих, которые были клонированы. Это увеличение размера плода при рождении и разнообразные дефекты в жизненных органах, типа печени, мозга и сердца. Другими последствиями являются преждевременное старение и проблемы с иммунной системой.

Другая потенциальная проблема заключается в возрасте хромосомы клонируемой клетки. Все клетки проходят их нормальные стадии деления. Кончик хромосомы, который называется теломером, с каждым делением укорачивается. Через какое-то время теломер становится настолько маленьким, что клетка не может больше делиться, и в конечном итоге погибает. Это обычный процесс старения, который присущ всем типам клеток. Следовательно, клоны, созданные от клетки, принятой от взрослой особи, могут иметь хромосомы, которые уже короче, чем нормальная, и это может повлиять на быстрое старение клонированной особи. И действительно, Долли, которая была клонирована от клетки шестилетней овцы, имела хромосомы, теломеры которого были короче, чем у овец ее возраста. Долли умерла в возрасте 6 лет, приблизительно половина продолжительности жизни овцы, которая составляет 12 лет.(5)

Овечка Долли – это первое клонированное млекопитающее животное, которое было получено путём пересадки ядра соматической клетки в цитоплазму яйцеклетки. Овца Долли являлась генетической копией овцы-донора клетки.

Генетическая информация для процесса клонирования была взята из взрослых дифференцированных (соматических) клеток, а не из половых (гамет) или стволовых. Исходное животное (прототип) на момент клонирования уже умерло. А часть его клеток, необходимая для эксперимента, была своевременно заморожена и хранилась в жидком азоте, чтобы сохранить и передать генетический материал.

Эксперимент был поставлен Яном Вилмутом и Китом Кэмпбеллом в Рослинском институте (*Roslin Institute*), в Шотландии, близ Эдинбурга в 1996 году. Этот эксперимент после некоторых усовершенствований его технологии дал начало целой череде клонирования из соматических клеток различных животных в том числе помимо овец ещё и коров, кошек, оленей, собак, лошадей, быков, кроликов, крыс и обезьян

Сама Долли стала самой известной овцой в истории науки. Она прожила 6,5 лет и оставила после себя 6 ягнят. Долли была усыплена в 200 году после болезни (6).

Полли и Молли – это первые клонированные овцы, которым был введён человеческий ген для возможного применения в медицине. Для этого использовалась специальная технология, разработанная Кейтом Кэмпбелом. Две из трёх овец выжили и получили имена Полли и Молли, по аналогии с первой в мире клонированной в 1996 году овцой Долли.(7)

Снуппи – это собака породы афганская борзая, является первой в мире клонированной собакой. Щенок был создан с помощью клетки из уха взрослой афганской борзой. Клонирование проводила команда из 45 человек. Эксперимент возглавлял доктор биомедицинских наук Хван Усок. Позже независимые исследователи подтвердили, что Снуппи - настоящий клон. Снуппи впоследствии использовался в первом известном успешном размножении клонированных собак, две искусственно оплодотворенные клонированные самки произвели на свет 10 щенков в 2008 году.(8)

Инджас - самка одногорбого верблюда, которая считается первым в мире клонированным верблюдом. Доктор Нисар Ахмад Вани, репродуктивный биолог и руководитель исследовательской группы в Центре репродукции верблюдов в Дубае, Объединённые Арабские Эмираты, объявил 14 апреля 2009 года, что клонированный верблюд родился после «несложной» беременности продолжительностью в 378 дней. Индяз была создана из клеток яичников взрослой верблюдицы убитой на мясо в 2005 году. Клетки были выращены в тканевой культуре, а затем заморожены в жидком азоте. После этого одна из клеток была введена в лишённую клеточного ядра яйцеклетку суррогатной верблюдицы, в которой под действием электрического тока и химической индукции было инициировано деление. В результате зародыш культивировался в течение недели и затем был имплантирован обратно в матку суррогатной верблюдицы. Двадцать дней спустя её беременность была подтверждена с помощью ультразвукового обследования и контролировалась на протяжении всего периода беременности. После рождения Индяз её ДНК была протестирована в лаборатории молекулярной биологии и генетики в Дубае, и была подтверждена идентичность копий ДНК оригинальным клеткам яичников, что доказывало, что Индяз является клоном оригинального верблюда.(9)

Снувулф и Снувулфи. Южнокорейцам из Национального университета Гьеонсан в 2006 году удалось впервые клонировать волчат, которые позже получили имена Снувулф и Снувулфи. Основной целью клонирования было сохранение исчезающего вида, так как на воле в Корее на тот момент жило не больше 10 волчьих особей. Клонированные волки были

доступны для публичного наблюдения - их демонстрировали в Сеульском зоопарке. Один из них, к сожалению, умер от инфекции прямо на глазах у посетителей.(10)

4. Проблемы клонирования живых организмов.

Наше общество и наука не стоит на месте - они развиваются или другими словами можно сказать, что они усложняются. Что раньше мы могли встретить в фантастических рассказах, сегодня окружает мир вокруг, так еще в восьмидесятые годы советский человек не представлял себе мобильные телефоны или компьютеры, которые умещаются на ладони, теперь же мы это можем увидеть, придя в магазин.

Когда речь идет о клонировании животных, у общества не возникает возражений. После результативных опытов с животными очевидным становится следующий шаг: клонирование человека. Все указывает на то, что исследователи предостерегают (а может, уже и нет) от принятия такого ответственного решения те этические проблемы, при которых клонирование человека в наше время недопустимо. Есть основания, что этот метод нельзя считать безопасным. Вот почему в январе 1998 года в Париже был открыт для описания дополнительный протокол по биоэтике, который запрещает любое вмешательство, имеющее целью создание человеческого существа, идентичного другому человеческому существу - живой или мертвой. Неофициально этот документ получил название «Протокол о запрещении клонирования человека».

По нашему мнению, клонирование человека приведет к возникновению многих проблем не только нравственного, но и юридического и даже уголовного характера. Можно было бы говорить о положительных моментах, когда речь идет о спасении людей, попавших в различные катастрофы и требующие использования клонированных органов и тканей, о лечении таким способом безнадежно больных. Мы допускаем мысль, что благодаря клонированию возникает еще одна возможность бездетным парам иметь собственных детей, ведь нет уже проблемы с рождением детей «из пробирки». Но в клонировании человека видится еще более негативного.

Прежде всего, следует определиться с положением о том, кем считать человека-клона. Если признать его человеком, то кто она будет донору: ребенок или его однояйцевых близнецов, появившийся на свет с опозданием на несколько десятков лет. Может ли женщина-донор яйцеклетки предъявить права на родившегося в результате клонирования ребенка, поскольку в клетках ее нет никакой материнской хромосомы. Другая проблема заключается в

неопределенности удачности каждого клонирования. Копия человека может оказаться чудовищем. Если клон признавать человеком, и это чудовище юридически следует признать полноправным членом общества, а ответственность, таким образом, за результат клонирования должно взять на себя все человечество. Готовы ли мы к этому?

Нельзя исключать и такое мнение, что технология клонирования может попасть в опасных людей, которые решат тиражировать себе подобных. Даже некоторые диктаторы стран, пользуясь своей властью, смогут создавать этим методом свои копии. Такие случаи в истории человечества знает и без клонирования (имеется в виду внешнее сходство), а с ним это окажется еще более ужасным.

Наконец, просто невероятным считается клонирование людей с целью использования их органов для пересадки больным людям, ведь и они являются людьми. А такое в условиях несовершенного законодательства, распространения преступности в обществе вполне возможно.

Определенные акценты не раскрывают суть проблемы в целом и все ее стороны. Это намного сложнее. Мы уверены, что человек-клон будет настоящим человеком, поскольку клонирование есть в самой природе. Обычным природным клонированием у человека является наличие рождения однояйцевых близнецов, которые развивались из одной яйцеклетки. Искусственно это доказала эмбриональная инженерия, является одним из отраслей биотехнологии. По ее методом эмбрион млекопитающих (в том числе и человека) на ранних стадиях можно без негативных последствий разделить на отдельные клетки, из которых могут развиваться генетически одинаковые особи. Внешне рожденные близнецы могут отличаться, но условия внутриутробного развития, роста, воспитания, влияние окружающей среды обязательно наложат свой отпечаток на их личности. То есть перед нами настоящие люди со своими способностями, характерами, привычками, свойствами подобное.

Таким образом, проблема клонирования человека неоднозначна и не доказано, оно вообще нужно человечеству, ведь до сих пор природа с воспроизводством населения Земли справлялась. Делать же копию конкретного человека, на наш взгляд, неуместно и неоправданно, какой бы она не была гениальной и полезной для общества. Это уже будет совсем другая личность.(11)

5. Выводы

1. На основе изученной литературы было установлено, что на данный момент нет правовых законов регулирующих клонирование человека.
2. Разработки методик по клонированию живых организмов будут дальше продолжаться, т.к. это перспективное направление биотехнологии, решающее множество проблем медицинского и промышленного характера

Глава II.

1. Практическая часть.

Целью данного эксперимента является выявление оптимального способа получения клонов растений при вегетативном размножении листовыми черенками.

Задачи:

1. Поиск методик для реализации экспериментальной части.
2. Подбор биоматериалов.
3. Постановка эксперимента.
4. Обоснование результатов.
5. Выводы.

Методика эксперимента: за основу были взяты методы вегетативного размножения фиалок, которые описаны Киселёвым Г.Е., Хессайёном Д. в своих книгах, а так же практический опыт фиалководов предлагаемых на тематических каналов видеохостинга «YouTube»..

Размножение фиалок листом в воде и в грунте.

Чаще всего разведение фиалок в домашних условиях осуществляется с помощью листков, поставленных на укоренение в воду или посаженных в грунт. Чтобы результат оказался успешным, важно правильно выбрать лист для укоренения – от этого в дальнейшем будет зависеть рост растения и размер цветов.

Листок должен быть здоровым, без ожоговых пятен, царапин и вмятин, иначе эти дефекты приведут к загниванию листа. Не подойдут слегка пожелтевшие листики, так как запас питательных веществ в них уже исчерпан, ничего хорошего из них уже не вырастет. Разведение фиалок лучше всего удаётся, если брать листы с наиболее зелёной окраской.

Лист выбран, теперь его нужно осторожно отломить или обрезать наискосок, оставив черенок длиной да четырёх сантиметров. Косой срез увеличит площадь образования корешков, в результате мы получим больше молодых розеток. Готовый черенок нужно подсушить на салфетке 10-15 мин.

Зрелый лист с длинным черешком помещают в воду или в грунт, или в увлажнённый субстрат под небольшим углом. Через 2-3 недели образуются корни, а ещё через месяц молодые побеги. За три месяца сформируется растение, готовое для посадки в горшок (12).

Инструменты и материалы:

1. БИОгрунт ЭКОфлора для фиалок;
2. Фитоспорин;
3. Перлит (Green Line);
4. Пластиковые стаканчики V= 200 мл (30шт)
5. Пластиковые пакетики с замочком (20шт)
6. Пищевая фольга;
7. Бутилированная негазированная вода;
8. Биоматериал – фиалка узамбарская (сенполия);
9. Хлоргексидин для обработки инструмента и биоматериала;
10. Скальпель лабораторный, чашка Петри, колба 500 мл, пинцет лабораторный, лопаточка садовая, ножницы, салфетки, фиксаторы, 4 штатива, мерный стакан, пипетка.

Постановка эксперимента

Для эксперимента было сформировано 4 группы опытных образцов:

1. Контрольная группа: 10 листовых черенков, были помещены в пластиковые стаканчики с чистой бутилированной водой. Стаканчик накрыт фольгой для предотвращения испарения воды.

2. Парниковая тепличка (в стаканчике). 10 листовых черенков, были помещены в пластиковые стаканчики со смесью грунта и перлита (для поддержания уровня влажности). Стаканчик накрыт фольгой для предотвращения испарения воды и помещен в пластиковый пакет. Пакеты проветривались 2 раза в неделю по 1 часу. Для предотвращения развития грибковой инфекции, грунт поливался бутилированной водой с фитоспорином.

3. Раствор фитоспорина (в стаканчике). 10 листовых черенков, были помещены в пластиковые стаканчики со смесью бутилированной воды и фитоспорина. Стаканчик накрыт фольгой для предотвращения испарения воды.

4. Парниковая тепличка. 10 листовых черенков, были помещены пластиковые пакеты со смесью грунта и перлита. Пакеты не открывались все время эксперимента. Для предотвращения развития грибковой инфекции, грунт поливался бутилированной водой с фитоспорином.

Условия эксперимента.

Все теплички находились на подоконнике, ориентированном на северо - восток. Освещенность достаточная, прямые солнечные лучи отсутствуют. Освещённость, влажность, температура постоянная для всех опытных образцов. (Рис. 1.в приложении) Для подтверждения стабильности условий для всех опытных образцов использовалась система Prolog (Рис.2. см. приложение)

Система Prolog учит наблюдать за окружающим миром, изучать и исследовать его. Для проведения работ без использования персонального компьютера к мерительным модулям подключается блок питания.

Дата постановки эксперимента соотносится со временем начала увеличения продолжительности светового дня.

Ход эксперимента:

Дата	Событие	Примечания
22.12	Начало эксперимента, установка системы Prolog	(Рис.3,4. см. приложение)
27.12	Во всех опытных образцах, черенки живые, зеленые. В пакетах на стенках капельки воды – результат дыхания листочков	(Рис.5. см. приложение)
4.01	Появились корешки на 4 черенках в контроле (13 – й день от начала эксперимента)	
6.01	Появились корешки в растворе с фитоспорином (15 – й день)	
9.01	Появились корешки на 6 черенках в контроле и на 4 черенках в опыте с раствором фитоспорины	(Рис.6. см. приложение)
14.01	В контроле на срезе 2 черенков появились «детки» (23 – й день от начала эксперимента), 100% появление корешков.	
18.01	Корешки появились в 100% образцов с раствором фитоспорины.	
28.01	Появились «детки» в опыте с фитоспорином (на 37 – й день)	
2.02	В контроле на 5 срезах черенков есть «детки». На 4 срезах черенков в растворе с фитоспорином, так же появились «детки». На образцах в парниковой тепличке появился мох.	
6.02	Появились «детки» в парниковой тепличке (на 46 – й день)	

11.02	На 6 черенках в парниковой тепличке появились «детки». В контроле и в растворе с фитоспорином 100% (51 – й день).	(Рис.7. см. приложение)
15.02	Появление «деток» в тепличка со стаканчиком (54 – й день)	
19.02	100% - появление «деток» в трех опытных группах (58 – й день), 6 черенков дали деток в тепличке со стаканчиком.	
27.02	100% - появление «деток» во всех четырех опытных группах. Эксперимент закончен – 67 - й день.	

2. Результаты исследования, выводы:

В ходе эксперимента, целью которого было выявление оптимального способа получения клонов растений при вегетативном размножении листовыми черенками, были получены следующие результаты:

1. Во всех группах наблюдалась 100% выживаемость биоматериала и 100% получение новых клонов («деток»)
2. В контрольной группе черенки дали корешки и на срезах появились клоны (далее «детки») раньше всех остальных образцов. Это можно объяснить отсутствием патогенной микрофлоры в бутилированной воде и хорошей светопроницаемостью.
3. Сроки появления корней и появление «деток» - клонов во всех 4 – х опытных группах соответствуют рекомендованным авторами книг по комнатному цветоводству и блогерами с тематических каналов видеохостинга «YouTube»
4. Самое позднее появление «деток» отмечается в опытной группе с проветриваемой тепличкой.
5. Самым удобным способом получения клонов сенполии, по данным эксперимента можно считать опытную группу которая культивировалась в непроветриваемой тепличке, потому что эта группа:

- менее всего требовала внимания со стороны экспериментатора;
- не требовала полива и дополнительного увлажнения;

- не подвергалась нежелательным механическим манипуляциям;
- сохраняла постоянство условий газового, водного режима характерного для замкнутой системы;
- на подвергалась влиянию движения воздуха в помещении при проветривании (сквозняков).

Заключение.

Таким образом в условиях школьной лаборатории были получен качественный биологический материал растительного происхождения путём клонирования растения сенполии с помощью методики вегетативного размножения листовыми черенками. Гипотеза данного исследования получила свое подтверждение.

Полученный биоматериал будет использован для дизайна учебных кабинетов. Материалы исследования могут быть использованы для практических занятий рамках внеурочной деятельности по предмету «Биология». Полученный в ходе эксперимента опыт по получению качественного посадочного материала в большом количестве путем клонирования через вегетативное размножение листовыми черенками в дальнейшем может бы использован с практической точки зрения, как элемент бизнес – плана будущей деятельности.

Библиографический список:

1. <https://studbooks.net/852786/estestvoznanie/klonirovanie>
2. https://vuzlit.ru/1169636/istoriya_klonirovaniya
3. <https://vseobiology.ru/biotekhnologiya/257-18-klonirovanie-zhivotnykh-istoriya-sozdaniya-4-metoda-i-poluchenie-klonov-mlekovopitayu-shchikh#ixzz5fJFXeaEI>
4. https://revolution.allbest.ru/medicine/00849273_0.html
5. [https://ru.wikipedia.org/wiki/Долли_\(овца\)](https://ru.wikipedia.org/wiki/Долли_(овца))
6. https://ru.wikipedia.org/wiki/Полли_и_Молли
7. <https://ru.wikipedia.org/wiki/Снуппи>
8. <https://ru.wikipedia.org/wiki/Инджаз>
10. https://revolution.allbest.ru/medicine/00849273_0.html
11. https://studwood.ru/1594692/meditsina/moralnye_eticheskie_yuridicheskie_problemy_svyazannye_klonirovaniem
12. <https://orchardo.ru/120-sposoby-razmnozheniya-fialok-listom-pasynkami-cvetonosami-semenami.html>

Приложения.

Рис. 1. Графики, подтверждающие стабильность физических условий: температура, освещенность, атмосферное давление, влажность.

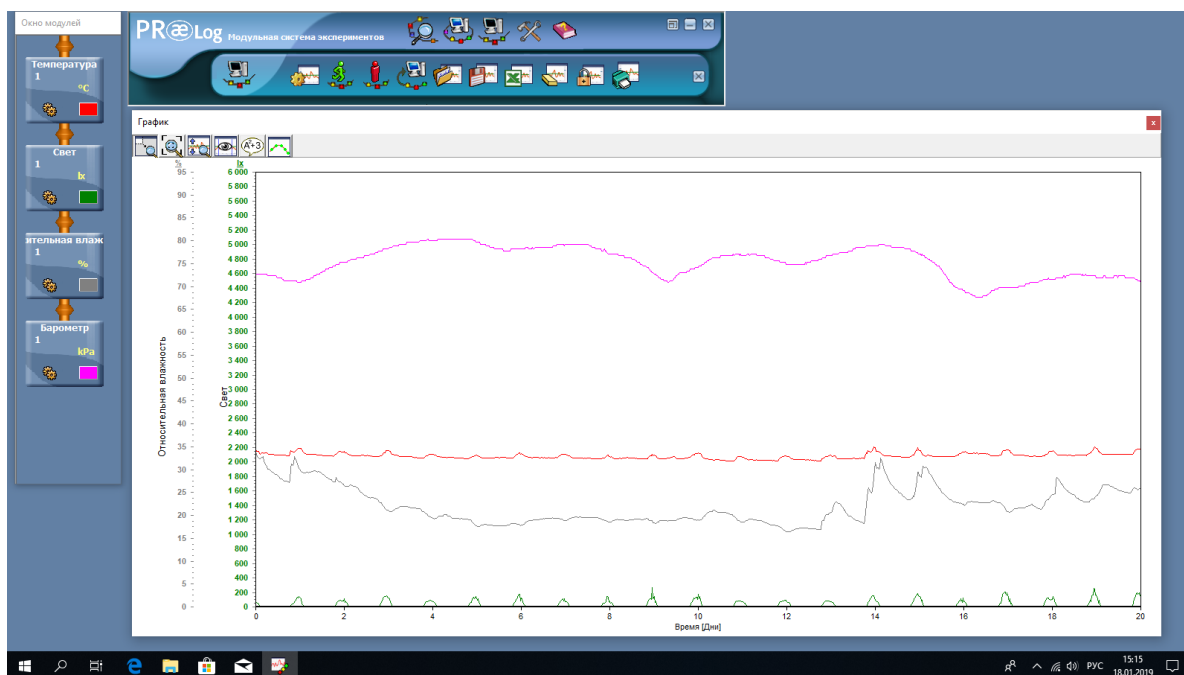


Рис. 1. Графики, подтверждающие стабильность физических условий: температура, освещенность, атмосферное давление, влажность.

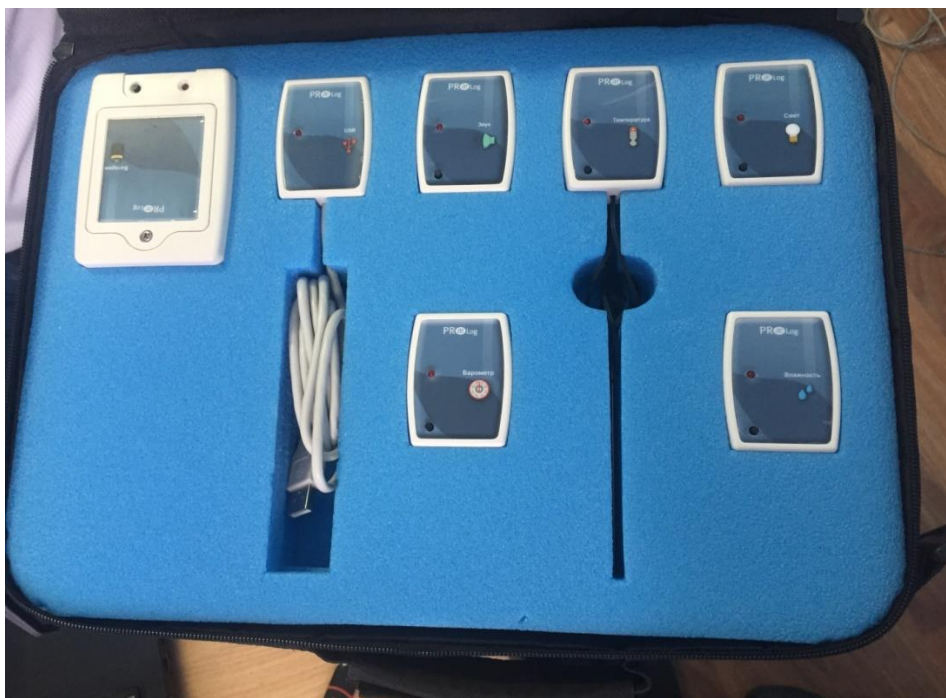


Рис. 2. Система Prolog.



Рис. 3. Система Prolog в действии.



Рис. 4. Начало эксперимента.



Рис. 5. Дыхание черенков в непрветриваемой тепличке.



Рис.6. Появление корней в контроле.



Рис. 6. Образование мха

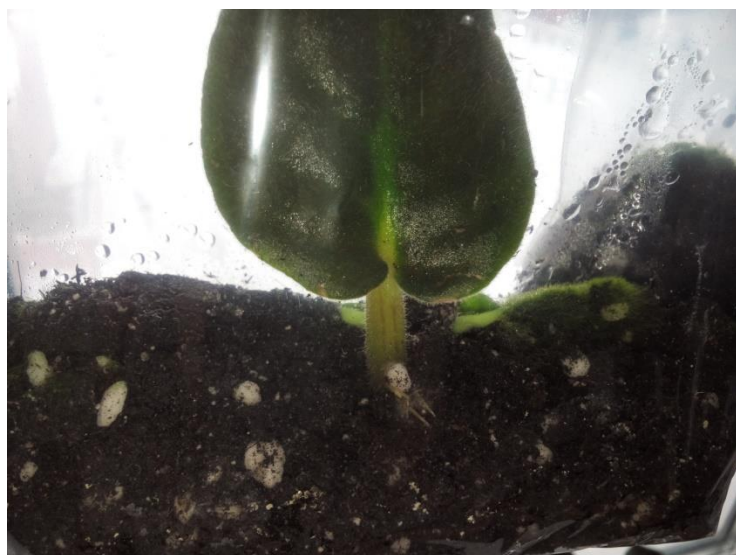


Рис. 7. Появление «деток» в непроветриваемой тепличке.