

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ.
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра Общего земледелия, защиты растений и селекции

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
БАКАЛАВРА

Тема: **«Изучение особенностей развития черного рака яблони в
Предкамье Республики Татарстан»**

Выполнил студент 4 курса
очного отделения
агрономического факультета:

Филимонов К.Е.

Руководитель:

Сафин Р.И.

Допущен к защите:
зав. кафедрой
д.с.х.н., профессор:

Сафин Р.И.

Обсуждена на заседании кафедры и допущена к защите (протокол №12 от
13.06.2019 г)

АННОТАЦИЯ

Выпускная квалификационная работа состоит из введения, 6 глав, выводов, охране окружающей среды и безопасности жизнедеятельности, списка литературы и включает 4 рисунка, 4 таблиц и 39 фотографий.

В главе 1 изложены литературные материалы по биологическим особенностям яблони и патогена черного рака яблони.

В главе 2 представлена методика проведения исследования

В главе 3 представлены результаты исследований, такие как динамика развития заболевания и оценка эффективности биологических агентов против черного рака яблони.

В заключении приводятся выводы по мерам борьбы с черным раком и дальнейшем его исследовании.

ANNOTATION

The final qualifying work consists of an introduction, 6 chapters, conclusions, environmental protection and life safety, a list of references and includes 4 figures, 4 tables and 39 photos.

Chapter 1 presents the literary materials on the biological features of the apple tree and the pathogen of black apple cancer.

Chapter 2 presents the research methodology.

Chapter 3 presents the results of research, such as the dynamics of the development of the disease and the evaluation of the effectiveness of biological agents against black apple cancer.

In conclusion, conclusions on measures to combat black cancer and its further study are given.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
Глава 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ	5
1.1 Описание культурного растения	5
1.2 Особенности развития и физиологии	6
1.3 Описание патогена	7
1.4 Систематика патогена	8
1.5 Цикл развития патогена	9
1.6 Симптомы проявления заболевания	10
1.7 Распространение патогена	11
1.8 Биологическая защита	14
1.9 Меры борьбы с черным раком	15
Глава 2. МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ	19
2.1 Характеристика сортов	20
2.2 Агрометеорологические данные	22
Глава 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ	24
3.1. Динамика развития болезни	24
3.2 Результаты микроскопической диагностики	27
3.3. Оценка эффективности биологических агентов против черного рака яблони	28
ГЛАВА 4. ВЫВОДЫ	30
Глава 5. ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ	31
5.1 Охрана окружающей среды	31
5.2 Безопасность жизнедеятельности	32
Глава 6. ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА НА ПРОИЗВОДСТВЕ	33
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	34
ПРИЛОЖЕНИЕ	36

ВВЕДЕНИЕ

Сельское хозяйство является важнейшим направлением деятельности людей, так как всегда существует потребность в обеспечении населения продовольствием и получении сырья.

Для того чтобы добиться высоких результатов производства культурных растений, надлежит создать системы использования органоминеральных удобрений, защиты растений от вредителей и болезней, которые могут быть причиной недобора порядка 15-20% урожая и более.

Болезнь растения — нарушение устойчивого строения и обмена веществ клеток, органов и целого растения под воздействием биотических, абиотических и антропогенных факторов. Развитие заболевания зависит от онтогенетических особенностей растения, фитопатогена и условий окружающей среды. Болезнь может вызвать гибель, как отдельных органов, так и всего растения, посевов, насаждений. При помощи продуктов своего обмена веществ, фитопатоген, проникая в растения, воздействует на его клетки, использует питательные вещества и, распространяясь по всему организму хозяина, нарушает нормальный процесс его жизнедеятельности. [Шкаликов В.А., 2010]

Значимость болезней окультуренных растений в экономике человека велико. Это один из увесистых факторов, который причиняет ощутимый ущерб в сельском хозяйстве. Поэтому и актуально разноплановое изучение паразитизма в растительном мире.

Практически выявлено, наиболее экономически рентабельным способом борьбы с болезнями растений является применение естественного иммунитета организма. Работа по пополнению ассортимента устойчивых сортов идет довольно медленно. Решение этой проблемы способствует должное понимание явления устойчивости, тот фактор изменчивости, под которым подразумевается влияние внешних условий, определяющие

устойчивость растений к патогенам. Вследствие этого возникает необходимость исследовать каждого паразита и растения – хозяина.

Условия Республики Татарстан имеет все предпосылки по выращиванию ценных сельскохозяйственных культур, в том числе и сорта яблони. Но и в специализированных хозяйствах ухудшение качества агротехники, нарушение минерального питания, ухода за растениями, все это ведет к сильному поражению болезням и в частности к заражению черным раком, приводящий к преждевременной гибели культуры.

В России черный рак впервые был описан А. А. Потебней (1903). В 1910 г. Н. Н. Воронихин (1914) обнаружил его в Сочинском округе, А. А. Ячевский (1910) - в Самарской губернии и на Кавказе.

В настоящее время большая пораженность садов черным раком свидетельствует о динамичном нарастании его вредоносности, что в недалеком будущем может нанести еще более значительный ущерб.

Примерами служат некоторые зарубежные страны, в которых данное заболевание отмечалось ранее и теперь считается наиболее опасным для семечковых культур. Так, в Аргентине в семи округах района Дельта в связи с сильным распространением черного рака при отсутствии надежных мер борьбы гибнут целые сады. В Италии черный рак яблони повреждает кору, листья и плоды. В Греции это заболевание встречается на коре яблони, абрикоса и вишни.

В настоящее время установлено, что черный рак распространен во всех зонах произрастания семечковых пород и наносит им колоссальный и прогрессивный ущерб.

Глава 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1 Описание культурного растения

Яблоня – род листопадных деревьев и кустарников семейства Розовые с шаровидными сладкими или кисло-сладкими плодами. Происходит данная культура из зон умеренного климата Северного полушария Земли.

Крона развесистая, высота деревьев от 2,5 до 15 м. На коротких ветвях закладываются цветочные почки. Дикорастущие виды имеют на ветвях естественный защитный механизм в виде колючек.

Листья эллипсовидные с крайней стороны острые, со стороны прикрепления туповатые, оголенные или опушенные снизу.

Цветки собраны в малоцветковые полузонтиковидные или щиткообразные соцветия. Окрас цветков колеблется от белоснежной до нежно-розовой и ярко-малиновой. Цветки яблони протогеничны: гинецей созревает раньше андроеца. Опыление происходит за счет насекомых.

Формула цветка: $\text{♀Ca}_5 \text{Co}_5 \text{A}_{(5+5)} \text{G}_{(5)}$

Плод – яблоко, возникающий из нижней завязи. По мере формирования плода плодолистики становятся - хрящеватыми, кожистыми. На разрезе плода четко видна граница между тканями гипантия и тканями завязи.

Систематика Яблони

Царство: Plantae (Растения)

Тип/Отдел: Tracheophyta (Сосудистые растения)

Тип/Отдел: Angiosperms (Цветковые растения, или Покрытосеменные)

Класс: Magnoliopsida (Магнолиописиды, двудольные)

Отряд/Порядок: Rosales (Розовые, розоцветные)

Семейство: Rosaceae (Розовые, розоцветные)

Род: Malus (Яблоня)[Электронный ресурс, Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org>, дата обращения: 16.05.2019.]

1.2 Особенности развития и физиологии

Яблоня состоит из двух основных частей: подземной и надземной.

Место перехода от корневой части до верхушечной называется корневой шейкой.

В естественных условиях дерево развивает мощную корневую систему, часто превышающую диаметр кроны почти дважды. Корни проникают в почву на глубину более 50 сантиметров. Чем лучше окультурена почва, тем мощнее развиты корневая система и крона. Поверхностная корневая система яблони погибает при минусовой температуре 12-18°C и в зимы с малым количеством снега может значительно пострадать от морозов. Надземная часть выдерживает морозы в 40°C.

Для того чтобы увеличить и обеспечить устойчивое плодоношение или заторможенный рост, чтобы защитить дерево от внешних неблагоприятных условий, человек проводит обрезку. Садовод должен знать физиологические особенности роста и плодоношения сорта, чтобы правильно выбрать форму кроны. Так, в северных, снежных районах, яблоню формируют в стелющихся формах, предпочтение отдают сортам сдержанного роста с пониклой кроной. [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://cad-ogorod.ru>, дата обращения 16.05.2019.

Физиологи установили, что при формировке кроны пирамидально возможно достичь максимального рационального использования солнечного света, использование такой технологии обоснованно в районах дефицита солнечного освещения.

В диких условиях яблоня размножается семенами, начиная плодоносить через 10-15 лет после появления всходов. В садовых условиях размножение происходит саженцами, плодоносящие спустя 4 – 8 лет после посадки. [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://www.valleyflora.ru>, дата обращения 16.05.2019.

1.3 Описание патогена

Черный рак опасное заболевание яблони, вызываемое патогенным грибом *Sphaeropsis malorum*, способный уничтожить дерево через 3-5 лет после заражения.

Наиболее опасной формой проявления болезни является поражение штамба, ветвей и скелетных сучьев. Гриб проникает в ткани дерева через морозобойные трещины, раны и те участки коры, которые повреждены морозно-солнечными ожогами, а также через другие повреждения.

Симптомами проявления зараженности растения служат маслянистые, бесцветные отмершие участки коры, называемые некрозами, которые впоследствии становятся неглубокими вмятинами фиолетово-буроватого цвета. [Соколова Э.С. и др., 2011]

Возбудителем заболевания черного рака яблони является грибок *Sphaeropsis Malorum*. Отличие повреждений черным раком от ранней или поздней бурой гнили определяется по наличию многочисленных плодовых тел, которые покрывают пораженные ткани. На коре ветвей и штамбе формируется эллипсоидная пятнистость, ограничивающаяся от не пораженных тканей трещинами. Так как грибок является некротрофом, то отмершая ткань обычно отваливается, оголяя при этом древесину, которая имеет темный цвет. Позднее инфицированные участки разрастаются, замыкая при этом кольцом область поражения, вследствие этого, вызывается гибель части поврежденного органа или даже всего дерева, приобретая окрас напоминающий поражением огнем. [Станчева Йорданка, 2002]

1.4 Систематика Патогена

Домен	Эукариоты - Eukaryota
Царство	Грибы - Fungi
Тип	Анаморфные (Несовершенные грибы) - Anamorphicfungi
Класс	Целомицеты - <u>Coelomycetes</u>
Порядок	Сферопсидальные - <u>Sphaerioidaceae</u>
Семейство	Сферопсидные - <u>Sphaeropsidaceae</u>
Род	<u>Sphaeropsis</u>
Сумчатая стадия	<u>Botryosphaeriaobtuse</u>
Анаморфная стадия	Sphaeropsismalorum

[Электронный ресурс] Режим доступа: <http://www.pesticidy.ru>, дата обращения 16.05.2019.

1.5 Цикл развития патогена

Зимой грибок сохраняется в виде мицелия на растительных остатках, а также в зараженной коре и мумифицированных плодах. Области, пораженные грибом, становятся черными, неопределенной формы. Мумифицированные плоды, остаются на дереве и являются основным источником инфекции. Весной во время дождя грибок снова заражает растение. [Екимова К.И., 1971]

При наступлении плюсовой температуры, мицелий начинает активно развиваться и формировать плодовые тела называемые пикнидами, в которых созревают пикноспоры. [Простакова Ж.Г., 1966]

После попадания на листья, плоды или поврежденные участки коры пикноспоры прорастают, образуя две длинные ростковые трубки.

Пикниды формируются под внутренней тканью. Они имеют сферическую или яйцеобразную форму и плотные клеточные стенки черного цвета. Пикниды имеют размеры не более 0,5 мм. В начале развития пикноспоры внутри пикнид не имеют цвета и одноклеточные, но позднее они становятся темными и редко формируют поперечную перегородку. Разрастающиеся пикниды разрывают эпидермис, выходя наружу и, после созревания пикноспор растрескиваются (чаще во влажную погоду). Дождливая и ветреная погода благоприятствует скорейшему распространению пикноспор. В жаркие и очень сухие погодные условия, пикниды могут не сформироваться вовсе или не раскрыться, пикноспоры будут зимовать внутри них. В такой год эпифитотий не наблюдается.

На квадратном сантиметре пораженной поверхности может заложиться более 100 пикнид, каждая способна выбросить тысячи пикноспор. Поэтому зараженное растение в удачный год распространяет споры миллиардами, заражая все вокруг. При попадании на листья, плоды или поврежденные участки коры растений-хозяев пикноспоры прорастают, образуя две длинные ростковые трубки. Оптимальная температура для прорастания спор от 25 до

27°C, так же они способны развиваться в диапазоне от 5 до 33°C. Инкубационный период при заражении коры составляет 15-27 дней, а листьев и плодов – 6-10 дней. После этого мицелий развивается очень быстро.

1.6 Симптомы проявления заболевания

Внешние признаки болезни на листьях проявляются в виде резко ограниченных бурых пятен.

В начале не крупные, а затем поэтапно разрастаются и имеют вид лопастей.

Вслед за первым пятном возникает второе и третье, выходящие из первых.

Центр пятна постепенно светлеет, становясь серым. К осени на пятнах образуются темные точки-пикниды, поврежденные листья засыхают и преждевременно опадают. В годы массового распространения болезни опадение зараженных листьев происходит за 45-60 дней до созревания плодов. На цветках поражение черным раком напоминает ожог. Лепестки становятся бурыми и сморщиваются, пестики и тычинки чернеют. Со временем на тычиночных нитях и пестике образуются пикниды гриба. На плодах болезнь начинается с небольшого похожего на вдавленное темно-бурое эпидермисное пятно, медленно увеличивающегося и постепенно покрывающего плод целиком. Листья поражаются быстро, незадолго после их образования, а плоды – незадолго до их созревания. [Григорцевич Л. Н., 2010]

1.7 Распространение патогена

Основные факторы, влияющие на высвобождение, прорастание и заражение спор - количество и продолжительность осадков, а также температура. Конидии в основном распространяются с помощью капель воды, и развитие происходит во время влажных периодов в течение всего лета. Аскоспоры в большинстве своей массы находятся в воздухе, и наибольшее распространение имеют в период падения листьев. Конидии и аскоспоры прорастают при увлажненности более четырех часов в интервале температур 16-32 °С. При более низкой температуре возникает необходимость в более длительном периоде увлажнения для роста инфекции. Оптимальная температура для заражения листьев 27 °С. При такой температуре для заражения требуется четыре с половиной часа. Однако при температуре 8°С заражение листьев не произойдет, даже если они оставались влажными в течение двух суток. Для заражения плода требуется температура от 20-24 °С с периодом увлажнения не менее девяти часов. Во время дождя конидии растекаются тысячами и распространяются благодаря дождю, ветру и насекомым. Споры прикрепляются к растению, прорастают в пленке влаги в течение пяти-шести часов и проникают через устьица. Раннее сезонное заражение плода также происходит через устьица. Позднее заражение происходит через трещины в кутикуле или раны и, возможно, чечевицу. [Travis, JW, 2007]

Раковые раны разрастаются неравномерно не только по годам, но и в течение вегетационного периода. Например, в первой половине вегетации неурожайного года, когда деревья после урожая предыдущего года находятся в ослабленном состоянии, раны увеличиваются более интенсивно. Во второй половине вегетации, когда деревья восстановили ростовые процессы, разрастание ран прекращается либо идет менее интенсивно.

В урожайный же год процесс проходит иначе. В первый период вегетации яблони увеличение ран, пораженных грибом, либо не происходит,

либо бывает замедленным. Во второй период, когда деревья в большей мере потратили пластические вещества на формирование и рост плодов, разрастание раковых ран усиливается. Из этого становится ясным, что в этот период деревья нуждаются в большем питании. Обеспечение их питанием во весь период вегетации, особенно во время формирования и развития завязей, позволяет поддерживать высокую физиологическую активность тканей коры, что ограничивает разрастание раковых ран весной, когда деревья сильно ослаблены урожаем предшествующего года. [Патерило Г.А., 1964]

Главным, в восприимчивости к черному раку, остается правильное минеральное питание яблони. Для повышения зимостойкости яблонь следует создавать оптимальные условия питания культуры, при которых они хорошо росли бы в первую половину вегетации. Во вторую половину вегетации условия питания должны способствовать прекращению ростовых процессов и накоплению питательных веществ в тканях для перехода растения в состояние покоя. Достичь это возможно внесением полного комплекса минерального удобрения ранней весной и внесением фосфорно-калийных удобрений во второй половине вегетации. [Патерило Г.А., 1975]

Так же, биологическое сродство подвоя и прививаемого сорта - важнейшее свойство, которое определяет устойчивость к неблагоприятным факторам, урожайность и долговечность плодового дерева. Оно необходимо не только для яблонь, выращиваемых прививкой на месте, без пересадки семенного подвоя, но в еще большей мере требуется саженцам питомников.

При всем этом, питомники часто используют семена, завезенные из дальних районов. Например, в период 1945-1950 гг. в Молдавии семена дикой лесной яблони были привезены из горных мест Северного Кавказа, где сумма осадков почти в 2 раза превышает количество осадков в Молдавии. Не удивительно, что в то время в питомниках республики саженцы яблони сильно страдали от точечной болезни, что говорило о биологическом несоответствии подвоев прививаемым сортам. Из-за дефицита посадочного

материала эти саженцы шли на закладку садов, а выращиваемые из них деревья вскоре ослабевали, рано повреждались черным раком, и к 16-18 годам их корчевали. [Попушой И.С., 1970]

Очевидно, в каждой республике следует создавать маточники проверенных подвойных форм, чтобы избежать завоза семян из отдаленных районов с не подходящими климатическими условиями. Тем самым будет обеспечено биологическое соответствие привоя подвою, позволяющее выращивать яблоневые сады, более устойчивые к черному раку. [Патерило Г. А., 1957]

Из-за обильного, чрезмерного урожая резко уменьшается количество листьев и размер листовых пластинок на дереве. Обладая слабым ассимиляционным аппаратом, яблони не могут в достаточной мере обеспечить себя ассимилятами; коре в это время также не хватает питания, чем и пользуется фитопатоген. В этот период раны с черным раком разрастаются наиболее усиленно. Критическое состояние плодового дерева, особенно при низком качестве агротехники, сохраняется и весной следующего за урожайным года, когда за счет ограниченного запаса пластических веществ дереву приходится создавать ассимиляционный аппарат. В этот период при слабом рубцевании ран происходит заражение возбудителем черного рака. Возникший патологический процесс еще более ослабляет деревья и тем самым закрепляет резко выраженную периодичность плодоношения, угасание жизненных функций деревьев, снижает их сопротивляемость к другим вредным микроорганизмам. [Поляков Н. К., 1951]

1.8 Биологическая защита

В любом саду, в любом его участке, в насаждениях одного возраста, присутствуют яблони, которые намного раньше других начинают поражаться черным раком. Для таких яблонь должен быть индивидуальный подход в их лечении. [Корчагин В., 1975]

Химико-хирургическое лечение яблонь, зараженных черным раком, известно давно. Раны после чистки инфицированной коры должны обрабатываться определенными эффективными средствами коих немало. Используются 10%-ный раствор нафтената меди, 5%-ный медный купорос, неразбавленный карболинеум. [Харадзе Е. П., 1950]

Однако эти же препараты при использовании в других условиях, дают весьма разные результаты. Объяснить это можно тем, что их используют практически во всех случаях, не учитывая состояния плодового дерева. Например, слаборослые сорта яблони на карликовом подвое, в неорошаемых условиях в плодоносный год, а также после наступления минусовой температуры не рубцуют ран. Во время зачистки коры пораженных деревьев открытые раны не зарубцовываются почти до следующей весны, и такое вмешательство вместо пользы нередко причиняет дереву вред.

Проводить лечение яблонь с зачисткой коры в неорошаемых насаждениях необходимо только под неурожайный год, когда дерево не растрчивает пластический материал на репродуктивные органы. [North Dakota State University, 2017]

Так же, нельзя допускать лечение ран с зачищением коры во время омолаживания кроны, особенно в период «отступающего роста». В это время физиологическая активность камбия ослаблена, дерево не в состоянии рубцевать такое большое количество ран, наносимых обрезкой и зачисткой коры. Для успешного рубцевания ран стоит разделить эти операции. Совместно с проведением данных операций нужно вносить полное минеральное удобрение под урожайный или малоурожайный год надо

провести лечение ран с зачисткой коры и смазыванием их антисептическим составом. После зачистки коры, вегетационный период, то есть вновь под неурожайный или слабоурожайный год, проводят омолаживающую обрезку. В итоге дело обстоит в том, что не составы для смазывания после лечения плохи, а в том, что используются они без должного понимания состояния деревьев.

1.9 Меры борьбы с черным раком

При создании новых садов или насаждений яблонь следует:

1. Выращивать саженцы яблонь, которые совместимы с подвоями местных форм яблонь (дикой, культурной, полукультурной). Это требование так же относится и к выращиванию садов прививаемых на месте, без последующей пересадки семенного подвоя.

2. Использовать для окулировок черенки лучших клонов элитных маточных деревьев, которые дали самые высокие урожаи и устойчивые к черному раку.

3. Обходить формирование кроны яблони по типу многосучной ярусной мутовки, особенно сортов Вагнера призовое, Ренет бумажный.

Избегать формировок с высоким штамбом, особенно сортов с пирамидальной кроной.

4. Практиковать выращивание яблонь высокой прививкой на постоянном месте, без пересадки семенного подвоя; это обеспечит получение дикого штамба с мощной глубоко проникающей корневой системой. Для беспересадочного выращивания садов следует брать преимущественно слаборослые сорта с раскидистой и шаровидной кроной (Вагнера призовое, Ренет Симиренко, Пепин лондонский, Джонатан и др.). Это позволит получить жизнеспособные, низкорослые деревья, что облегчит уборку урожая и уход за ними.

6. В южных районах проводить заглубленную посадку карликовых яблонь по способу Е. С. Храмова, чтобы корневая шейка саженца была на 18-20 см ниже поверхности почвы.

7. При использовании карликовых яблонь в качестве уплотнителей целесообразнее высаживать их на 1-2 года раньше яблонь на сильнорослом подвое либо одновременно с ними, избегая посадки уплотнителей позже основной породы.

8. При выведении новых сортов яблонь, устойчивых к черному раку, уделять внимание зимостойкости, так как термические повреждения коры штамбов и скелетных ветвей являются одной из основных причин, способствующих развитию болезни.

В существующих насаждениях

1. Выполнять мероприятия, направленные на преодоление или смягчение периодичности плодоношения, особенно в отношении обеспечения питанием и влагой в период формирования и созревания плодов, когда происходит наиболее сильное разрастание ран с черным раком.

2. При ограниченном запасе удобрений обеспечивать ими в первую очередь более требовательные, но и более отзывчивые карликовые яблони.

3. Для предупреждения резкого перехода от засухи в первую половину вегетации к повышенному увлажнению верхних горизонтов почвы в июле - августе во время ливневых дождей, необходимо в южных районах накапливать и сохранять в саду карликовых яблонь влагу в осенне-зимний период. Это устранит появление трещин коры и развитие в них возбудителя черного рака. При появлении трещин коры следует провести опрыскивание деревьев 2%-ной бордоской жидкостью, покрывая раствором кору штамбов и скелетных ветвей. Эта обработка обычно совпадает с опрыскиванием против осенней парши и второго поколения плодовой жорки.

Бордоская смесь используется для борьбы со многими заболеваниями включая скручивание листьев персика, огневку и паршу яблони, так же

черную гниль (черный рак), ложную и настоящую мучнистые росы винограда.

Bordeaux mixture is a combination of copper sulfate and hydrated lime in water. It has long residual action and has been used to control many diseases, including peach leaf curl, fire blight and scab of apple, and black rot, downy mildew and powdery mildew of grape. [M. ScottSmith, 2013]

4. Вместо сильной омолаживающей обрезки на снижение кроны в период затухания роста деревьев целесообразна ежегодная или периодическая легкая омолаживающая сортовая обрезка, которую следует проводить, начиная с периода полного плодоношения.

5. Не допускать в орошаемых плодоносящих садах выращивания позднеспелых культур (капусты, томатов, свеклы и др.), требующих полива к концу вегетации плодовых деревьев (сентябрь), что препятствует вызреванию последних к зиме, способствует термическим повреждениям и развитию черного рака.

6. В южных районах плодоводства применять периодическое келирование междурядий яблоневых насаждений с внесением удобрения.

7. Систематически вести борьбу с вредными насекомыми, клешами, паршой, повреждающими листву яблонь, что приводит к резкому снижению устойчивости и выносливости их к черному раку.

8. Лечение яблонь от черного рака в неорошаемых садах проводить с учетом биологического состояния плодового дерева. Нельзя пользоваться химико-хирургическими приемами под урожайный год, при недостаточном накоплении в почве влаги в осенне-зимний период или подмерзание яблонь в предшествующую зиму.

9. Проводить ежегодную осеннюю побелку штамбов 20-25%-ным раствором доброкачественной извести с добавлением 4-5% медного купороса. Это простое, давно известное мероприятие, ограничивающее

появление ожогов коры, практикуется чаще весной, хотя оно намного полезнее осенью.

Joe Zeleznik из NDSU (университет Северной Дакоты) рекомендует обрабатывать все повреждения и зачищенные участки медьсодержащими фунгицидами – то есть опять же медным купоросом и хлорокисью меди.

«If apple trees are pruned during the growing season, applying streptomycin or a copper-based fungicide will help reduce the risk of fireblight infection» [19]

10. Своевременно ликвидировать старые насаждения яблонь, не допуская длительного оставления их в периоде «отступающего роста». В это время происходит наиболее интенсивное образование пикнид, служащих для распространения паразита, появляются новые расы его, повышается вирулентность и вредоносность гриба - возбудителя черного рака.

11. Своевременно удалять из основных насаждений их уплотнители - карликовые яблони, - чтобы не допускать совпадения их периода «отступающего роста» с периодом полного плодоношения яблонь на сильнорослом подвое, так как в это время инфекция черного рака карликовых яблонь легко передается яблоням основных насаждений. [Юганова О. Н., 1950]

В рекомендациях университета штата Кентукки сказано следующее: «...для защиты от гнили плодов фунгициды могут использоваться только превентивно. Если заражение произошло, лечение невозможно» «For management of fruit rots, fungicides may be used as preventatives. Once infection occurs, there is no cure». [M. ScottSmith, 2013]

«Для борьбы с раком плодовых фунгициды не эффективны. Практика защиты сводится к предотвращению заражения и снижению инфекционного начала» «Fungicides are not effective in managing black rot cankers; cultural practices listed above are important for management of cankers and reduction of inoculum»[NicoleWardGauthie, 2016]

Глава 2. МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования проводились в учебном саду Казанского государственного аграрного университета. Велся осмотр порядка 50 деревьев. Далее был взят материал для лабораторного исследования с 4 яблонь.

В наблюдаемом саду представлены следующие сорта яблонь:

- А 1- Золотая китайка
- А 2,3,4,5 – Папировка (белый налив)
- В 1,2,3,4,5 – Московская грушовка
- С 1,2 – Июльское Черненко
- С 3 – Желтое сахарное
- С 4,5 - Июльское Черненко
- С 6 –Коробовка
- С 7 - Июльское Черненко
- С 8 - Московская грушовка
- С 9 – Штрейфлинг (Осеннее полосатое)
- Д 1,2- Июльское Черненко
- Д 3,4 - Антоновка
- Д 5- Июльское Черненко
- Д 6 - Золотая китайка
- Д 7,8 - Июльское Черненко
- Е 1,2,3,4 - Июльское Черненко
- Г 1 - Июльское Черненко
- Г 2,3,4,5,6 - Зарянка

2.1 Характеристика сортов

1. Золотая китайка

Преимущества сорта: высокая зимостойкость и скороспелость, неплохой вкус.

Недостатки: плохая лежкость плодов, устойчивость к парше неудовлетворительная, быстрое осыпание плодов.

2. Папировка (Белый налив)

Преимущества: плоды созревают рано, в плодоношение вступает так же рано, высокая степень устойчивости к температуре ниже нуля.

Недостатки: не ежегодное плодоношение, покровный окрас у плодов отсутствует, низкое восприятие к транспортировке, средняя устойчивость к парше плодов и листьев.

3. Московская грушовка

Преимущества: высоко зимостойкий и урожайный сорт, раннее созревание плодов.

Недостатки: мелкие плоды, их разновременное созревание. Слабая устойчивость к грибковым заболеваниям, в том числе к черному раку.

4. Июльское Черненко

Преимущества: быстрое вступление в плодоношение, созревание плодов ранее, высокая степень устойчивости отрицательных температур.

Недостатки: плоды созревают в разное время, устойчивость к парше низкая.

5. Желтое сахарное

Преимущества: высокоустойчив к низким температурам и перепадам, обладает отличным нежным вкусом.

Недостатки: среднеустойчив к болезням.

6. Коробовка

Преимущества: переносит зимний период отлично, так же характеризуется скорым созреванием плодов.

Недостатки: вступает в активное плодоношение поздно, средняя урожайность, плоды низкотоварные.

7. Штрейфлинг (Осеннее полосатое)

Преимущества: хорошая урожайность, отличный вкус, товарный вид.

Недостатки сорта: относительно не раннее плодоношение, периодически в плодоношении, большой размер яблонь, низкая засухоустойчивость. Восприимчив к обыкновенному раку.

8. Антоновка

Преимущества: высокоурожайный сорт, товарность, зимостойчив, сравнительно устойчив к заболеваниям.

Недостатки: лежкость плодов, сильно поражается черным раком.

9. Зарянка

Преимущества: зимостойкость выше среднего, ценен для производства соков, относительно устойчив к парше.

Недостатки: быстрая осыпаемость плодов.

2.2 Агрометеорологические данные

Погодные условия вегетационного периода приведены на рисунке 1 и 2.

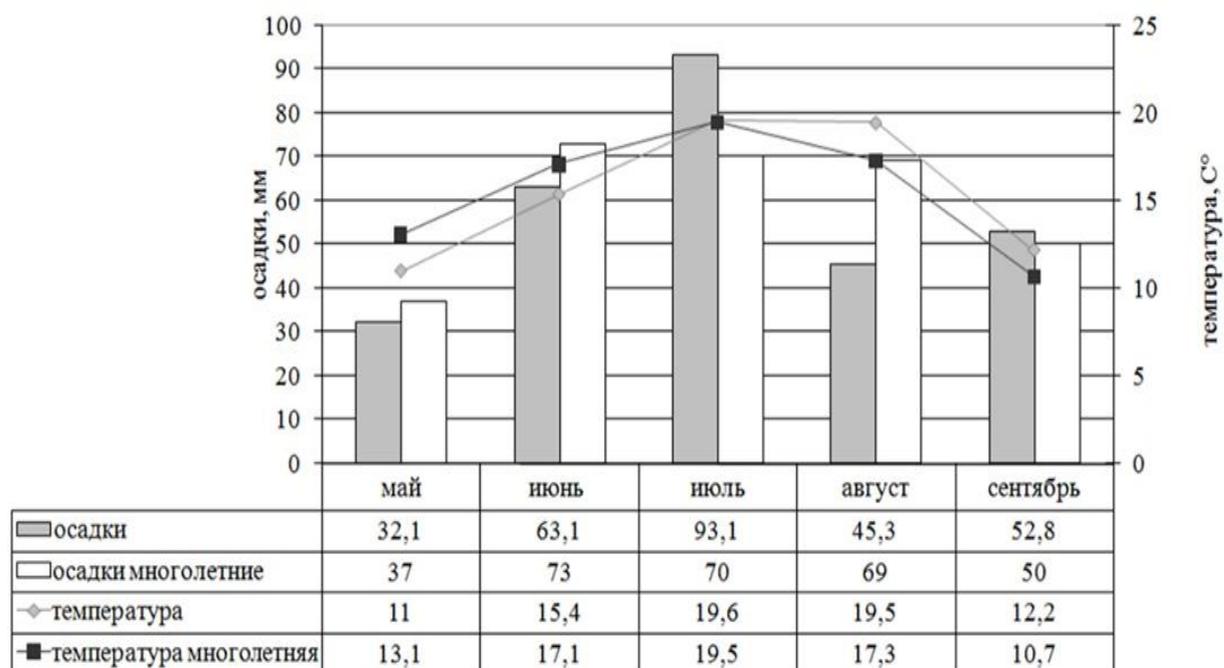


Рисунок 1 – Агрометеорологические данные за 2017 год

На рисунке 1 видно как складывались агрометеорологические особенности 2017 года. По сравнению с многолетними данными начало лета было прохладнее и количество осадков было меньше. Под конец лета средние температуры были выше обычного, а осадков было так же меньше. В этот год для патогена условия были не столь подходящими.

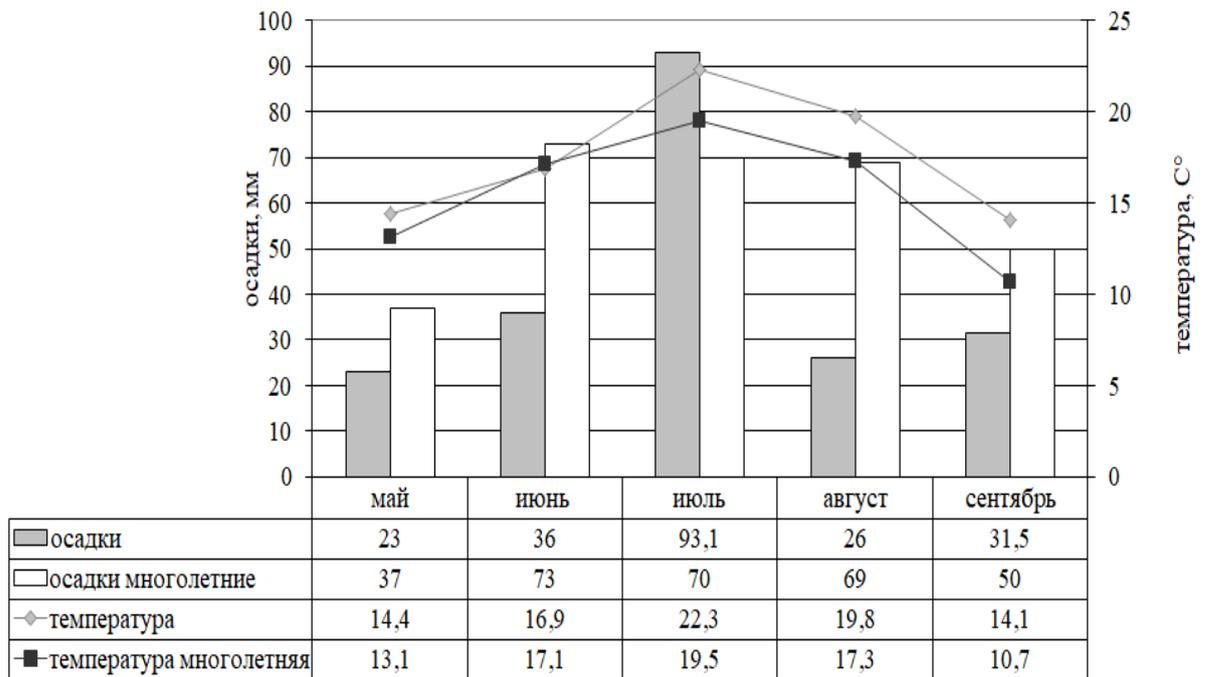


Рисунок 2 – Агрометеорологические данные за 2018 год

Из рисунка 2 видно, что количество осадков за 2018 год заметно меньше по сравнению с многолетними данными, а среднемесячная температура, начиная с середины лета, выше многолетних температур.

Глава 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

3.1 Динамика развития болезни

В приложении 1 представлены фотографии раковых ран и их динамика в росте. Наблюдаемые раны находятся на одном дереве сорта Июльское Черненко.

Так как в 2018 году было мало влаги и средние температуры были выше нормы, это поспособствовало дальнейшему разрастанию ран на наблюдаемой раковой ране № 1 (см. приложение 1). Раковая рана №1 и №2 с дерева сорта Июльское Черненко, раковая рана № 3 с сорта яблони Желтое сахарное.

Таблица 1 – Длина раковых ран с периода на сортах яблони, см, 2017-2019 г.

Год	Июльское Черненко (Рана № 1)	Июльское Черненко (Рана № 2)	Желтое сахарное. (Рана №3)
2017	6	6	7
2019	16	12	7,5
Изменение, см	+ 10	+6	0,5
Изменение в %	167	100	7,1

Так же данные о динамике разрастания раковых ран с периода 2017-2019 годов представлены на рисунке 3.

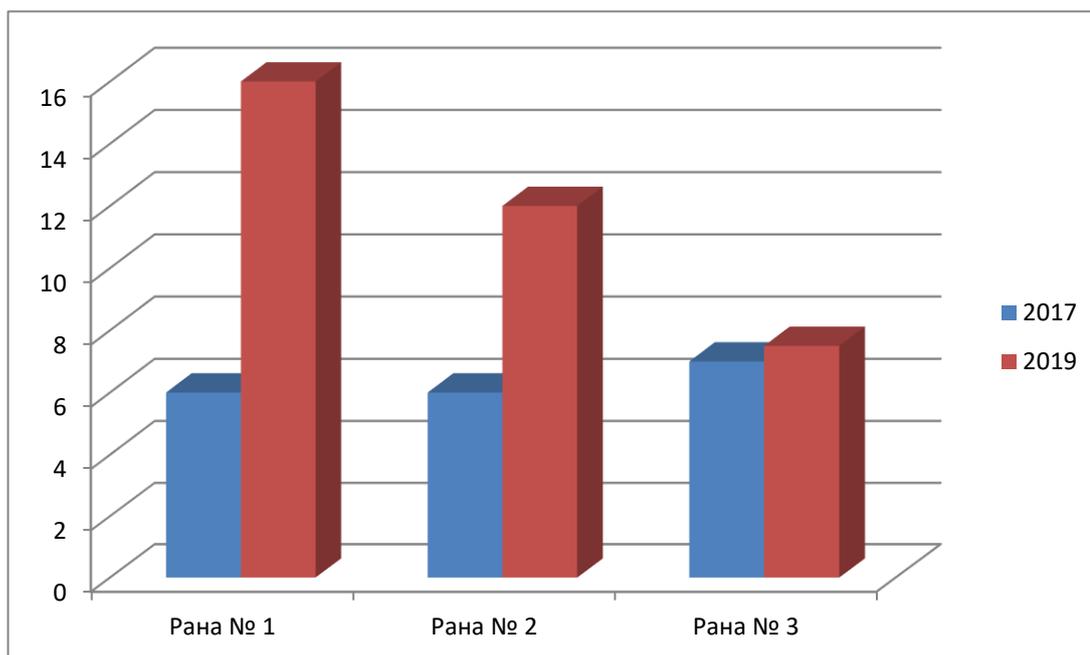


Рисунок 3 - Динамика разрастания раковых ран в длину, 2017-2019 гг

Минимальный прирост длины ран был на сорте Желтое сахарное, а максимальный у раны №1 сорта Июльское Черненко.

Таблица 2 – Ширина раковых ран с периода на сортах яблони, см, 2017-2019 г.

Год	Июльское Черненко (Рана № 1)	Июльское Черненко (Рана № 2)	Желтое сахарное (Рана №3)
2017	1,7	1	1,5
2019	2	1,3	1
Изменение, см	0,3	0,3	-0,5
Изменение в %	17,7	30	-33

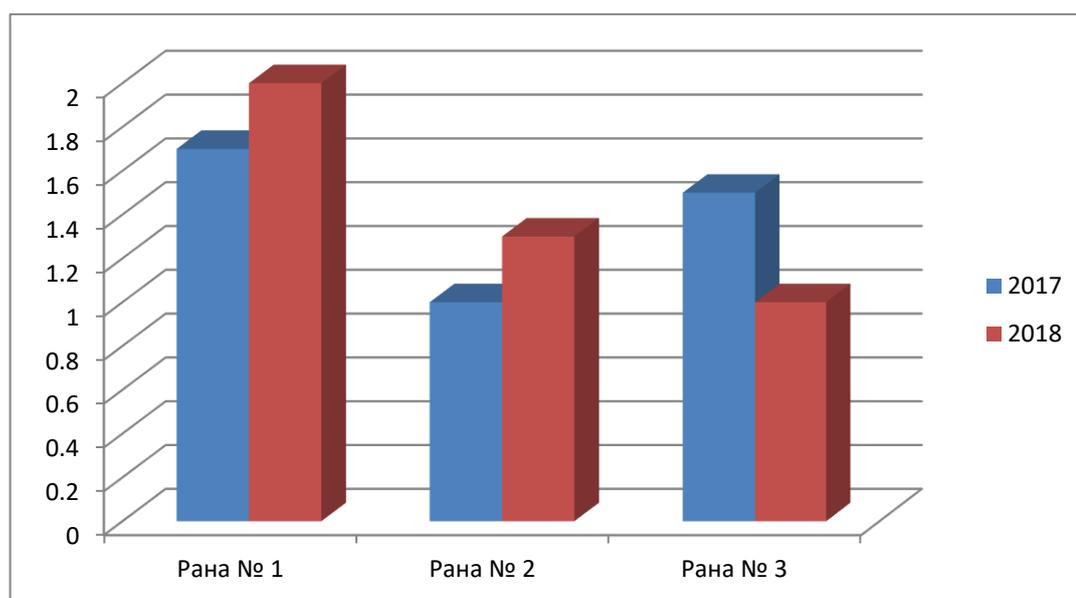


Рисунок 4—Динамика разрастания раковых ран в ширину, 2017-2019 гг

Так как раковые раны имеют выраженную форму эллипса, то площадь находится как:

$S = \pi ab$, где

π —3,14;

a – длина большей полуоси;

b – длина меньшей полуоси.

Таблица 3 - Динамика площади раковых ран за период 2017-2019 г.см²

Год	Июльское Черненко (Рана № 1)	Июльское Черненко (Рана № 2)	Желтое сахарное. (Рана №3)
2017	8	4,7	8,3
2019	25,1	12,3	5,9
Изменение, см ²	17,1	7,6	-2,4
Изменение в %	212,6	161	-28,9

Исходя из расчетов видно, что наблюдаемые раковые раны №1 и №2 увеличились по сравнению с 2017 годом на 17,1 см² и 7,55 см² соответственно, а наблюдаемая раковая рана № 3 имеет отрицательное изменение по сравнению с 2017 годом и составляет -2,35 см², что говорит о самостоятельном рубцевании раковой раны (Приложение 1).

Таким образом, на сорте яблони Июльское Черненко за 2017-2019 гг. развитие черного рака приобрело более интенсивный характер, а на сорте Желтое сахарное произошло заживление раны.

3.2 Результаты микроскопической диагностики

Материалом для исследования в первом опыте были выбраны мумии (см. Приложение 2).

Всего было 8 образцов, каждый из которых был помещен на питательную среду, а именно картофельно-декстрозный агар (КДА) и во влажные камеры (см. приложение 3).

Результативность с влажных камер была отрицательная, а на КДА ростовые процессы грибов были хорошо заметны уже через неделю. После этого выросший биоматериал был пересеян снова на КДА для последующего микроскопирования (см. приложение 4).

Вырастить из мумий *Sphaeropsis malorum* не удалось.

Следующая попытка вырастить патоген была предпринята позднее, материалом для этого послужила пораженная кора деревьев (см. приложение 5)

В исследовании черного рака было выбрано четыре дерева яблонь:

А4 – сорт Папировка (белый налив)

В3 – Московская грушовка

С3 – Желтое сахарное

D2 – Июльское Черненко

Был взят срез коры с явным поражением грибом *Sphaeropsis malorum*, с захватом живой ткани и посеяны на картофельно-декстрозный агар. Приложение № 1 и № 2.

Собраный материал был так же посеян на питательную среду КДА. Выросший мицелий (см. приложение 6) был так же пересеян для последующего микроскопирования (см. приложение 7) и для подсева биологических агентов (см. приложение 8).

С D2 вырос лишайник, поэтому микроскопирование этого образца не проводилось.

3.3. Оценка эффективности биологических агентов против черного рака яблони

Для образцов собранных с сортов яблонь Папировка (А4), московская грушовка (В3), желтое сахарное (С3) была приготовлена питательная среда KingB, в которую были так же посеяны следующие штаммы микроорганизмов:

1. Изолят RECB-14B - *Pseudomonas putida*;
2. Изолят RECB-31B - *Streptomyces sp.*;
3. Изолят RECB-44B – *Pseudomonas fluorescens*;
4. Изолят RECB-95B – *Bacillus subtilis*;
5. Изолят PS -17 Rif-*Bacillus*, Rif — рифампицилиновый мутант (антибиотик);

Спустя 6 дней можно наблюдать результат, приведенный в таблице 4.

Таблица 4 – Антагонистические особенности различных штаммов микроорганизмов к устойчивости к черному раку яблони *Sphaeropsismalorum*

Сорта яблонь	Штаммы микроорганизмов и зона лизиса				
	RECB-14B	RECB-31B	RECB-44B	RECB-95B	PS -17 Rif
А4	-	2 мм	-	1 мм	-
В3	-	0,1 мм	-	-	-
С3	-	0,1 мм	0,1 мм	0,1 мм	-

При проведении теста на антагонизм черного рака *Sphaeropsismalorum* для различных микроорганизмов наибольшую активность мы наблюдали у штамма RECB-31B, зона лизиса достигала 2,0 мм у штамма RECB-95 B, зона лизиса составила 1,0 мм, и.

Остальные изучаемы штаммы не проявили активность против черного рака яблони *Sphaeropsismalorum* в лабораторных условиях.

Таким образом, перспективным штаммом для биологической защиты яблони от черного рака был *Streptomyces sp.*RECB-31B. Несколько слабее эффект был у *Bacillus subtilis*RECB-95 B.

ГЛАВА 4. ВЫВОДЫ

1. За 2017-2019 гг. на сорте яблони Июльское Черненко за 2017-2019 гг. развитие черного рака приобрело более интенсивный характер, а на сорте Желтое сахарное произошло заживление раны.

2. Наилучшие условия для выделения патогена *Sphaeropsis malorum* изучения его микроскопических признаков были при выделении из пораженных участков тканей раны, чем из мумифицированных плодов.

3. Перспективным штаммом для биологической защиты яблони от черного рака является *Streptomyces sp.* RECB-31B. Несколько слабее эффект был у *Bacillus subtilis* RECB-95 B.

Глава 5. ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

5.1 Охрана окружающей среды

При осуществлении своей деятельности сельскохозяйственные организации, занимающиеся производством, заготовкой и переработкой сельскохозяйственной продукции, должны соблюдать экологические требования.

Для предотвращения загрязнения почвы, поверхностных и подземных вод, атмосферных водосборов и воздуха сельскохозяйственные объекты должны иметь необходимые санитарно-защитные зоны и очистные сооружения.

Взаимодействуя с другими загрязняющими и неблагоприятно влияющими на окружающую среду веществами, пестициды помогают перевести естественные экосистемы в нестабильное состояние.

Вредное воздействие пестицидов проявляется, когда их концентрация превышает допустимое количество, однако ущерб может варьироваться и обычно суммируется во время повторной обработки.

С токсикологической и гигиенической позиций вред и опасность пестицидов определяется, как вероятность вредного воздействия на организм человека и его потомство, а также экологическое состояние окружающей среды.

В качестве стандартов вводятся следующие критерии: степень экологического риска, пестицидная нагрузка, способность перемещаться по почвенному профилю, влияние на соотношение опасных и полезных организмов, последствие использования пестицидов.

В то же время совершенствуются технологии по внедрению препаратов и технологии их применения, что позволяет снизить химическое воздействие на экологию, снизить опасность и повысить биологическую и экономическую эффективность

5.2 Безопасность жизнедеятельности

Приготовление химикатов и растворов для уничтожения вредных насекомых и патогенных микроорганизмов в саду и на огородах, ядовито для людей, птиц и животных. В этом отношении должны соблюдаться следующие правила:

1. Транспортировка химикатов для защиты растений должна производиться только в плотно закрытой таре.

2. Перед использованием продуктов работники должны быть ознакомлены с информацией о свойствах, уровнях токсичности, нормах расходования, частоте использования средств, допустимых датах поздней обработки перед сбором урожая.

3. Владельцы соседних участков должны быть предупреждены заранее о периоде опрыскивания, чтобы они могли принять соответствующие меры предосторожности с самого начала работы.

4. Не допускать беременных и кормящих женщин, детей, подростков к работам связанных с контактом препаратов, приготовлением и использованием растворов.

5. Лица, которые непосредственно участвуют в приготовлении рабочих и распыляющих растворов, должны иметь следующие защитные меры: индивидуальный защитный костюм из герметичной ткани, резиновые перчатки и обувь, респираторы для защиты органов дыхания. Для защиты глаз от попадания рабочего раствора обязательно использование специальных очков.

7. При работе с пестицидами и другими средствами защиты растений запрещается пить и курить. Курение способствует поступлению токсичных веществ в организм.

8. После проведенных работ необходимо снять одежду, вымыть лицо и руки с мылом, прополоскать рот, очистить нос, по возможности принять душ.

Глава 6. ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА НА ПРОИЗВОДСТВЕ

Физическая культура на производстве – важный фактор ускорения научно-технического прогресса и производительности труда. Поэтому выпускник Казанского ГАУ, освоивший программы бакалавриата, должен обладать способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.

Основным средством физической культуры являются физические упражнения, направленные на совершенствование жизненно важных сторон индивидуума, способствуя развитию его двигательных качеств, умений и навыков, необходимых для профессиональной деятельности. С этой целью используются следующие способы и методы по развитию физических способностей:

- ударные дозированные движения в вынужденных позах;
- выработка вращательных движений пальцев и кистей рук;
- развитие статической и динамической выносливости мышц пальцев и кистей рук;
- развитие ручной ловкости, кожной и мышечно-суставной чувствительности, глазомера;
- развитие силы и статической выносливости позных мышц спины, живота и разгибателей бедра;
- развитие точности усилий мышцами плечевого пояса.

Занятия по физической культуре на производстве должны включать различные виды спорта, благодаря которым сохраняется здоровье человека, его психическое благополучие и совершенствуются физические способности. Творческое использование физкультурно-спортивной деятельности в этих условиях направлено на достижение жизненно-важных и профессиональных целей индивидуума.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Григорцевич Л. Н. Защита плодовых деревьев от болезней в садах интенсивного типа. - Минск: БГТУ, 2010. -50 с.
2. Екимова К. И. Чёрный рак яблони в Донбассе// В сб.: Материалы научной конференции преподавателей и специалистов сельского хозяйства. Петрозаводск: Изд-во ПГУ. - 1971. - 92–96 с.
3. Корчагин В., Лейли Тер-Симоян, Осницкая Е. Атлас болезней и вредителей плодовых, ягодных, овощных и винограда, М. «Колос», 1975.
4. Патерило Г.А. Болезни коры плодовых деревьев - Москва: Колос, 1964. - 76 с.
5. Патерило Г. А. Развитие черного рака яблони в зависимости от экологических условий. АН СССР, - 1957, - 78с.
6. Патерило Г. А. Чёрный рак яблони в интенсивных садах. - Кишинев: ЦК КП Молдавии, № 7, 1975. С. 39-40.
7. Поляков Н. К. О причинах периодичности плодоношения яблони и способах получения высоких ежегодных урожаев // Записки Харьковского СХ института. - 1951 – 35 с.
8. Попушой И.С. Болезни усыхания косточковых плодовых деревьев в СССР. - Кишинев: Изд-во АН ССР, - 1970. - 268 с
9. Простакова Ж.Г. Микрофлора семечковых плодовых пород основных зон плодоводства Молдавии. – Кишинев: Институт физиологии и биохимии растений АН Молдавской ССР, 1966. – 18 с
10. Соколова Э.С., Рябинков В.А. Черный рак плодовых культур// Вестник московского государственного университета леса – Лесной вестник. – 2011. – №7. – 111-115 с.
11. Станчева Йорданка. Атлас болезней сельскохозяйственных культур. - София-Москва, 2002. - 156 с.
12. Трейвас Л.Ю., Каштанова О.А. Болезни и вредители плодовых растений. Атлас-определитель, 2016.

13. Харадзе Е. П. и Цакадзе Т. А. Черный рак яблони и меры борьбы с ним. Труды Грузинского института защиты растений, № 7, - 1950. – 75 с.
14. Шкаликов, В.А. Защита растений от болезней. - М.: Колос, - 2010. - 404 с.
15. Юганова О. Н. Мероприятия по борьбе с черным раком, -1950. - 93 с.
16. M. Scott Smith. «Disease and Insect Control Programs for Homegrown Fruit in Kentucky Including Organic Alternatives» University of Kentucky College of Agriculture, Lexington, and Kentucky State University, Frankfort.- 2013. – 14 с.
17. Nicole Ward Gauthier, Paul Andrew Ride out, «Frogeye Leaf Spot & Black Rot of Apple», Plant Pathology Fact Sheet, College of Agriculture, University of Kentucky.- 2016. – 59 с.
18. North Dakota State University «Diseases of Apple Trees - Black Rot», «CROP & PEST REPORT», -2017.
19. Travis, JW; Rytter, JL; Briggs, AR. "Black Rot, Botryosphaeria obtusa". West Virginia University. Retrieved 2007-10-30.
20. [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org>, дата обращения: 16.05.2019.
21. [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://cad-ogorod.ru>, дата обращения 16.05.2019
22. [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://www.valleyflora.ru>, дата обращения 16.05.2019.
23. [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://www.pesticidy.ru>, дата обращения 16.05.2019.

Наблюдаемая раковая рана № 1

2017 год



2019 год



Наблюдаемая раковая рана № 2

2017 год

2019 год



Наблюдаемая раковая рана № 3

2017 год

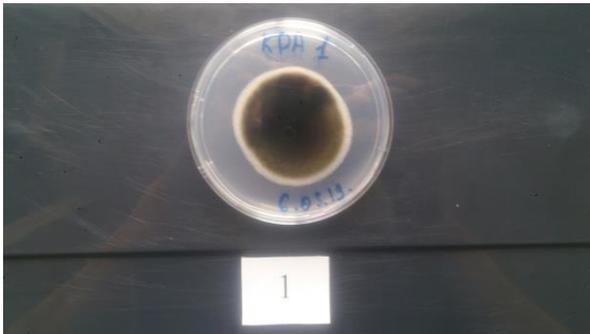


2019 год

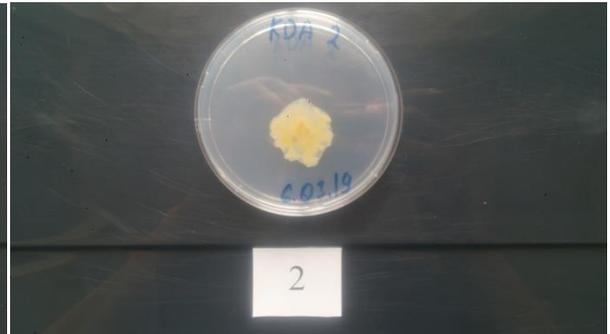




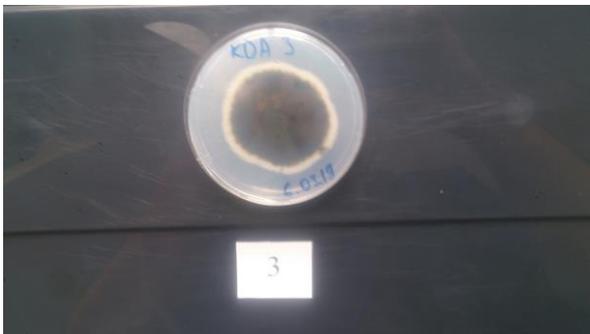
КДА 1



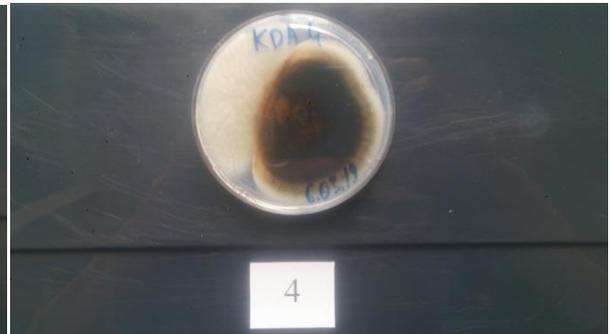
КДА 2



КДА 3



КДА 4



КДА 5



КДА 6



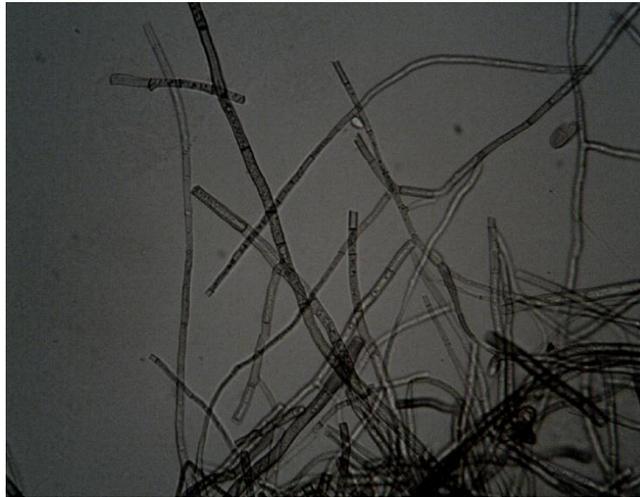
КДА 7



КДА 8



КДА 1 S40



КДА 2 S40



КДА 3S 40



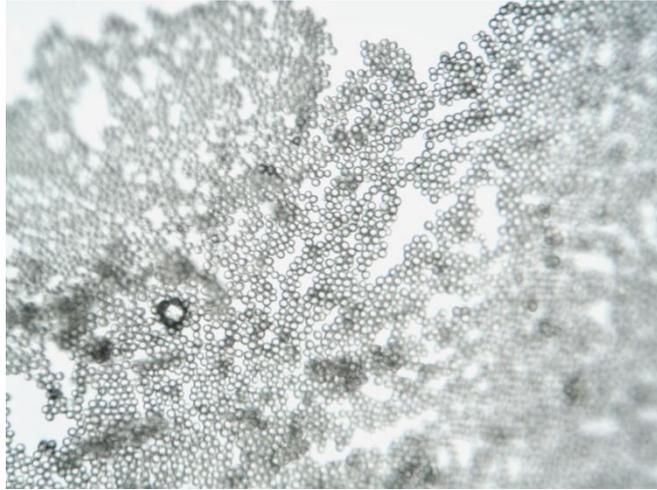
КДА 4 S 40



КДА 5 S 40



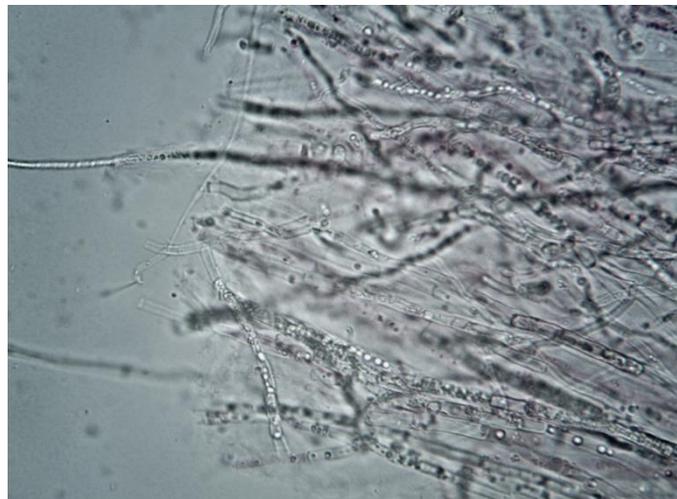
КДА 6 S 40



КДА 7 S 40



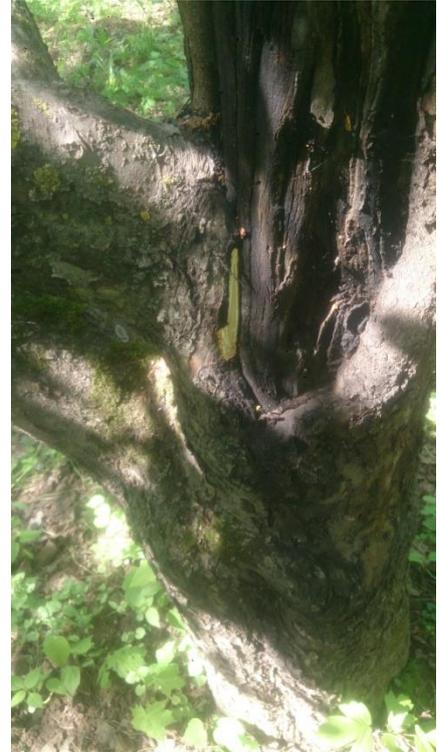
КДА 8 S 40



A4



B3

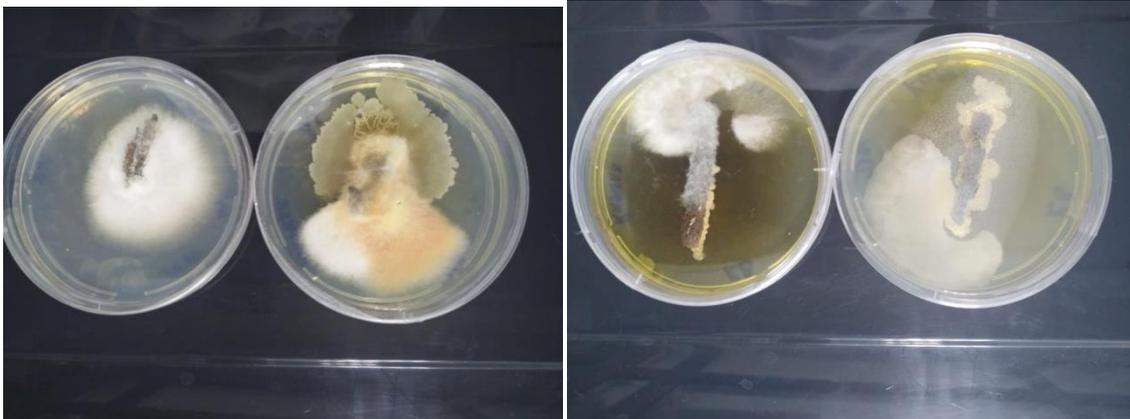
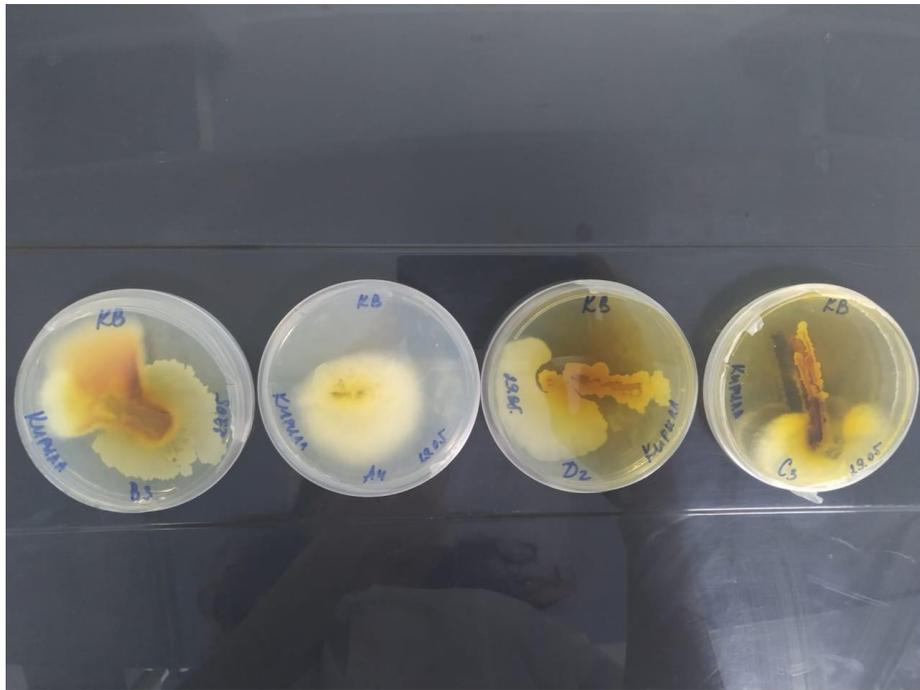


C3

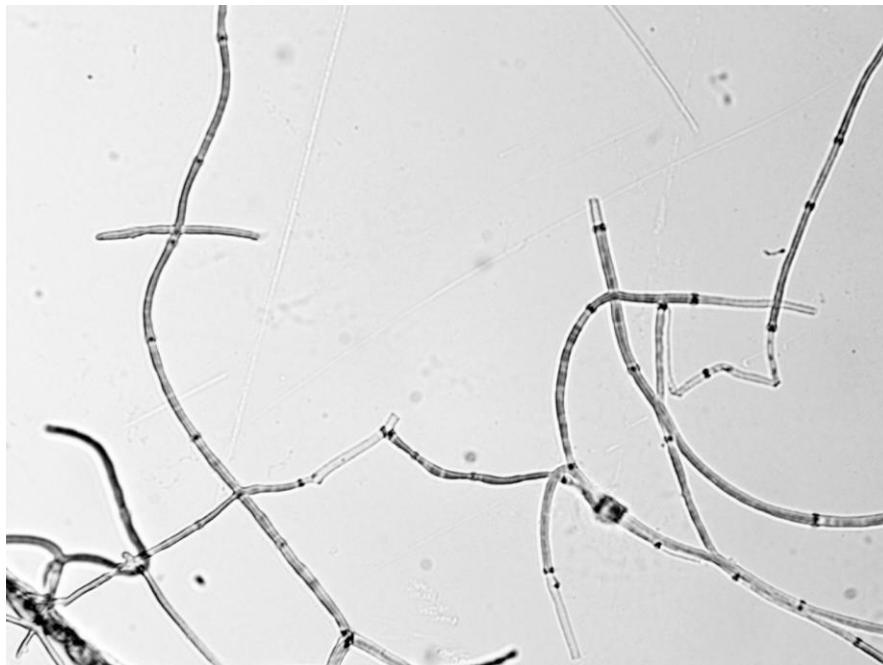


D2

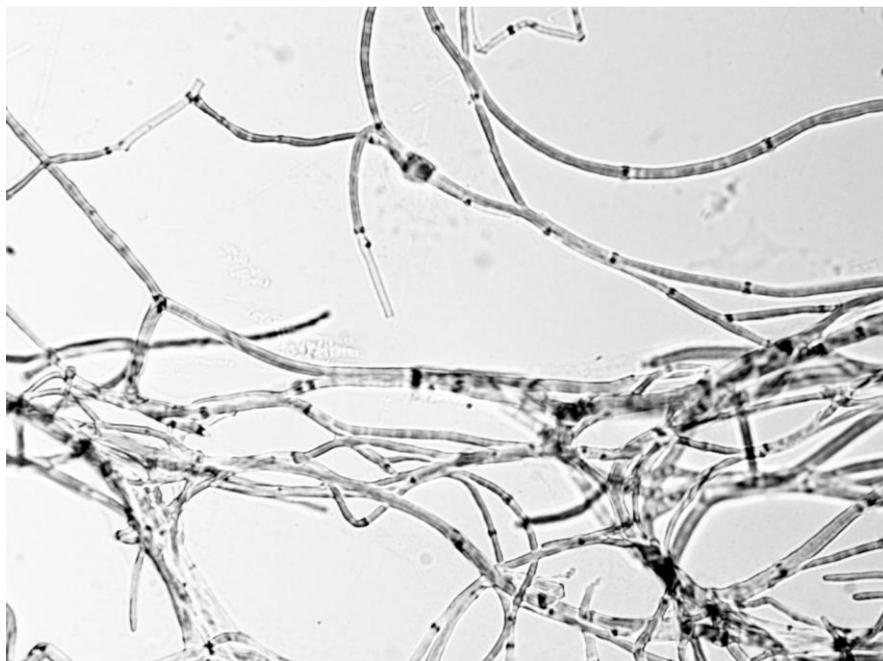




КВ А4 от 7.06.19 г Фото 1



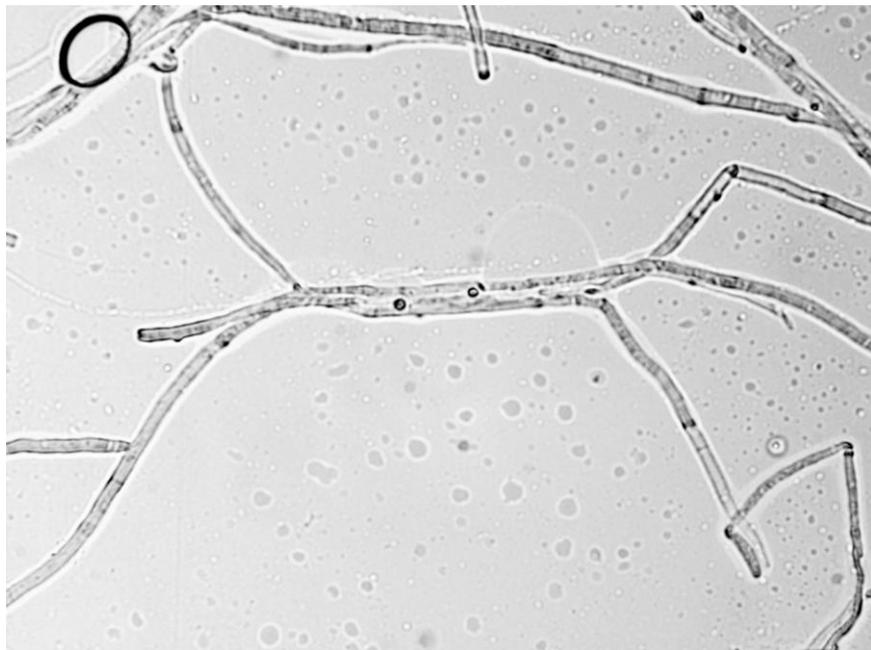
КВ А4 от 7.06.19 г Фото 2



ΚΒ C3 στ 7.06.19 Φoto 1

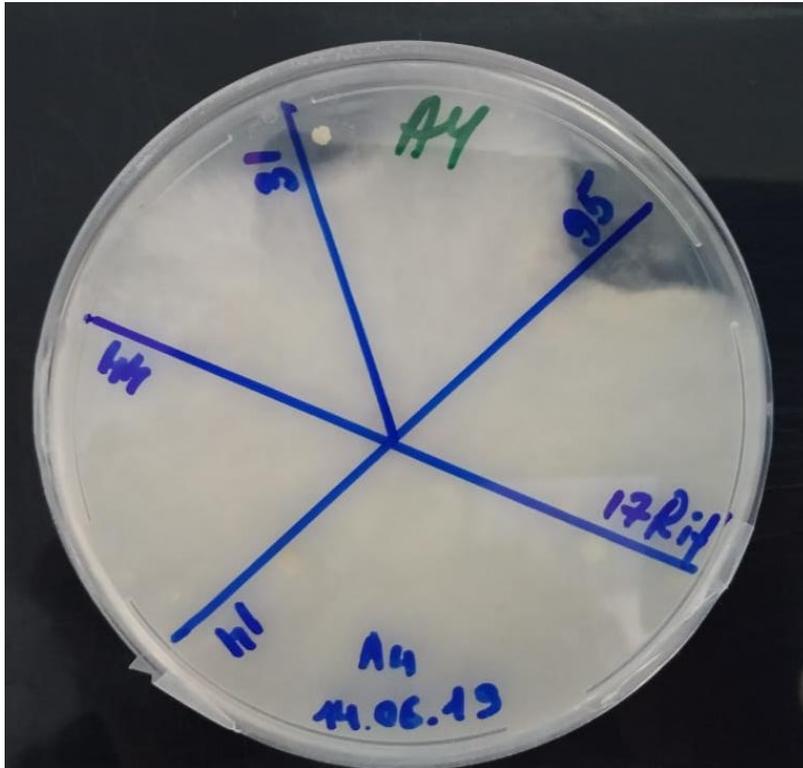


ΚΒ Β3 στ 7.06.19 40X0,65 Φoto 1

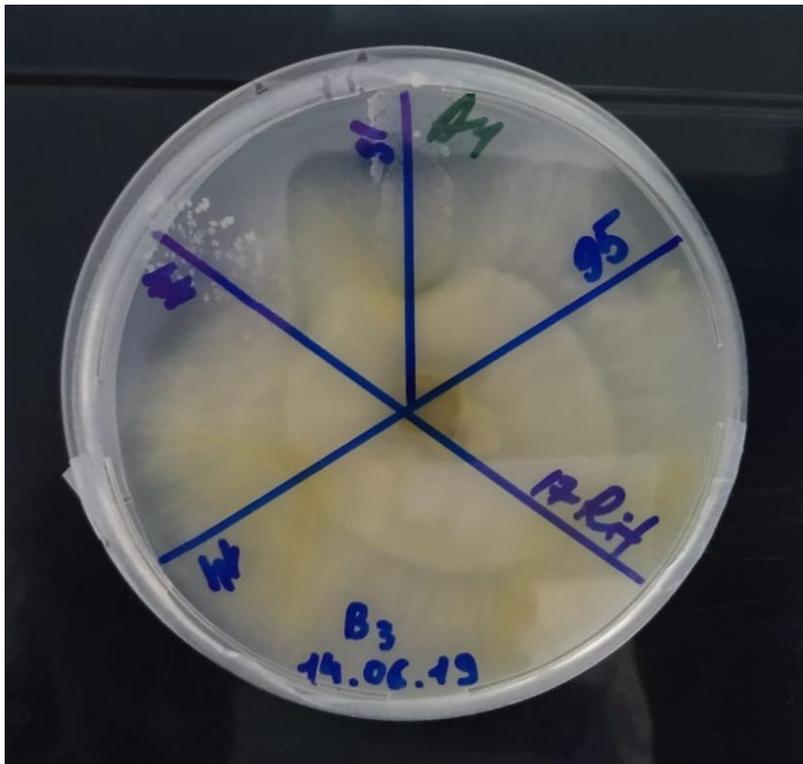


Приложение № 8

A4



B3



C3

