Муниципальная бюджетная общеобразовательная школа-интернат
"Аскизский лицей-интернат" им. М.И. Чебодаева
Республика Хакасия с. Аскиз

# *ТЕМА: «Микотоксины – природные загрязнители продуктов питания»*

Автор: Соколова Алиса Ивановна ученица 9 «в» класса
Руководитель: педагог дополнительного образования, к.в.н. Чертыгашева Елена Геннадьевна

Аскиз-2022

**СОДЕРЖАНИЕ:**


СТР.

Введение 3

2.Обзор литературы

2.1 Общая характеристика грибов 4-5

2.2 Царство грибов 5-7

2.2 Особенности строения грибов. 7

2.3 Особенности питания. 7-8

2.4 Особенности размножения 8-10

3.Собственные исследования

3.1.Материалы и методика исследования сапрофитных грибов. 11

3.2. Микологическое исследование 11

3.3. Первичное выделение грибов из продуктов питания 11-12

4.Результаты исследования. 12-13

4.1.Характеристика родов грибов, полученных

при исследовании. 14-18

5.Заключение 19

6. Практические рекомендации 19

7.Выводы 20

8.Список литературы. 21

# ВВЕДЕНИЕ

***Актуальность.*** Микотоксины – природные загрязнители продуктов питания и кормов для животных, представляющие собой вторичные метаболиты микроскопических (плесневых) грибов, имеющие широкое распространение и способные нанести существенный вред здоровью человека и ущерб сельскому хозяйству. Многие микотоксины – потенциальные канцерогены. Установлено, что частота проявления заболеваний опухолевой природы у человека тем больше, чем выше доза среднесуточного потребления микотоксинов. Одним из свойств этих соединений является их способность к накоплению в органах и тканях сельскохозяйственных животных.

Споры, мицелий и микотоксины грибов могут выступать в роли аллергенов, провоцирующих конъюнктивиты, риниты, аллергические пневмонии, а также крапивница.

**Цель** – изучить какие грибы встречаются на продуктах питания и выделяемые ими микотоксины.

**Задачи** – 1. Выявить какие плесневые грибы встречаются на продуктах питания.

2. Сделать посевы материалов на питательную среду Чапека.

3. Дать характеристику данных родов грибов.

4. Дать практические рекомендации по предотвращению загрязнения продуктов питания плесневыми грибами и продуктами их жизнедеятельности – микотоксинами.

# 2.ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР.

## *2.1. Общая характеристика грибов.*

Большинство исследователей делят грибы – возбудители болезней человека и животных на две группы: паразиты, или дерматофиты, и сапрофиты.

Первые способны паразитировать в органах и тканях животных и вызывать специфическое заболевание (инфекционное), вторые живут на мертвом субстрате, на растениях, в почве, но при определенных условиях приобретают черты паразитизма.

Грибы, относящиеся к различным систематическим группам, могут вызывать:

а) микозы,

б) аллергию,

в) отравления.

Большая группа грибных болезней животных представлена микотоксикозами – эти заболевания не связаны с наличием возбудителя, обладающего свойствами расти, и размножатся в тканях животного. Виновники (а не возбудители) этой группы болезней – токсические грибы. Токсичность грибов обусловливается продуктами их обмена, способные вызвать патологический процесс.

Токсические вещества грибов, паразитирующих на вегетирующих растениях, образуются лишь на определенных стадиях развития гриба. Например, у спорыньевых токсические вещества образуются в стадии склероциев и отсутствуют в стадии сумчатого и конидиального спороношения. Не образуют они токсических веществ при развитии в сапрофитных условиях - в культуре.

Таким образом, токсические грибы, развивающиеся на вегетирующих растениях, находясь в различных условиях развития, могут содержать различное количество токсических веществ, отличающихся, по-видимому, и химической структурой.

Большая группа сапрофитных грибов, развивающихся на различных растительных кормах при хранения их в условиях повышенной влажности,

представлена многочисленными видами фикомицетов и особенно не совершенных грибов.

При развитии сапрофитных грибов на кормах не только снижается их питательная ценность, но и в результате накопления продуктов обмена грибов (токсических веществ) корма приобретают токсические свойства.

Токсические вещества грибов, развивающихся на кормах, не достаточно изучены. Токсичность грибов сапрофитов, по-видимому, зависит от образования в них различных химических соединений: органических кислот, эфирных масел, липопротеидов, пигментов, аминокислот и других малоизученных веществ. Из органических соединений некоторые грибы образуют высокоактивные антибактериальные и антигрибные вещества – антибиотики, некоторые из них являются высокотоксичными для животных.

Токсические вещества могут образовываться в теле гриба, спороносных органах, спорах и накапливаются в субстрате, на котором развивается гриб.

Условия, способствующие образованию и накоплению токсических веществ, изучены недостаточно. Общепризнано, что особое значение для накопления токсических веществ имеют факторы внешней среды (температура, влажность, характер питательного субстрата и т. п.), которые могут влиять как на интенсивность развития грибов, так и на количество образовавшихся токсических веществ. Значение питательного субстрата для накопления токсических веществ грибов доказано многими исследователями (С.М.Бакай, 1944; З.В.Трофимова, 1955, и др.)

Различные штаммы одного и того же вида, находясь в одинаковых условиях, могут содержать различное количество действующего начала. Это оказывает влияние на степень их токсичности и характер клинической картины.

Различные виды могут содержать одинаковые по своему действию на организм токсические вещества и вызывать сходный симптомокомплекс. Все известные токсические грибы - сапротрофы обладают дермацидными свойствами; токсические грибы, развивающиеся на вегетирующих растениях, этих свойств не имеют.

## 3. СОБСТВЕННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ.

### 3.1. Материалы и методика исследования.

Для своего исследования мы взяли следующие продукты питания: хлеб и хлебобулочные изделия, овощи: свекла и картофель, колбасные изделия и варенье (клубничное). Все продукты питания, используемые в опыте, из личного хозяйства. Данное исследование проводилось в сентябре-октябре 2021 года. Пробы продуктов питания отбирала дома, а посевы проводила в Аскизской ветеринарной лаборатории.

### 3.2. Микологическое исследование.

Сапрофитные грибы, поражающие продукты питания в искусственных условиях растут и развиваются на многих питательных средах: синтетических и полусинтетических, жидких и твердых (агаровых, желатиновых); многочисленные природные субстраты являются прекрасной питательной средой для большинства сапрофитных грибов.

Для дифференцировки видов и разновидностей в каждом отдельном случае используют специальные методы и приемы культивирования грибов.

Для своего исследования мы использовали среду Чапека.

**Агар Чапека.**

1.1 В состав агаризованной среды Чапека входят следующие компоненты: сахароза 30,0 г, натрий азотнокислый 3,0, калий фосфорнокислый однозамещенный 1,0, магний сернокислый 0,5, калий хлористый 0,5, железо сернокислое закисное 0,01 г, вода дистиллированная 1000мл., агар-агар 20-30г.

1.2 Для приготовления агара Чапека берут 20-30г агар-агара, заливают его 1000 мл дистиллированной воды и вымачивают 2ч при комнатной температуре. Воду сливают и измеряют ее объем для определения количества воды, впитавшейся агаром. Затем агар промывают 2-3 раза дистиллированной водой.

Взвешивают остальные компоненты среды и растворяют в дистиллированной воде, которую берут в объеме, равному количеству агар-агара, после чего варят среду в автоклаве текучим паром в течение 1 часа.

Полученную среду фильтруют, разливают по пробиркам или колбам и стерилизуют в автоклаве при комнатной температуре 110 – 112ºС (под давлением 0,5 кгс/см² по показанию манометра) в течение20 мин.

### 3.3. Первичное выделение грибов из продуктов питания.

Первичное выделение грибов проводили путем размещения мицелия плесневых грибов на питательную среду в чашку Петри – на агар Чапека. Для предупреждения загрязнения посевов посуда и инструменты должны быть стерильными. Стерилизацию чашек и пипеток проводили в сушильном шкафу при температуре 140 – 160 С в течение 2 часов

Перед посевом питательный агар расплавляли в водяной бане, затем после охлаждения до 45 – 50 С, для подавления сопутствующей бактериальной флоры добавляли антибиотик (пенициллина – 50 000 ЕД на 1 литр среды).

Приготовленный агар в жидком виде разливали в стерильные чашки Петри и давали остыть на горизонтальной поверхности.

Чашки Петри с посевами помещали в термостат завернутыми в стерильную бумагу и выдерживают при температуре 22 – 25 С в течение 5 – 7 суток. Рост и спороношение большинства грибов становится заметным через 3 суток, однако, идентификация грибов требует больших сроков культивирования 5 – 7 суток.

После окончания культивирования проводили макро- и микроскопическое исследование культур.

При макроскопическом изучении признаков грибов рассматривали колонии их роста, учитывали цвет, форму, консистенцию колонии, характер роста, форму растущего края, наличие или отсутствие склероциев, пигмента, цвет его, степень развития воздушного мицелия.

Микроскопическое исследование проводили после приготовления препарата. Для этого маленькие частицы мицелия со спороношением, взятое микологическим крючком (из пробирок) или препаровальной иглой (из чашки) как из молодых (с краю), так и более старых (у центра) частей колоний, помещали на предметное стекло небольшую каплю фиксирующей жидкости для препаратов, при этом используем вторую иглу, с помощью которой осторожно снимали и расправляли материал.

Покрывали препарат покровным стеклом и слегка надавливали на него, стараясь не загрязнить сверху; в случае, если по краям покровного стекла

появляется избыток жидкости, его следует убрать с помощью кусочка фильтровальной бумаги.

Фиксирующей жидкостью, наиболее пригодной для приготовления препаратов грибов является лактофенол Аммана: дистиллированная вода 1 часть, молочная кислота 1 часть, глицерин 2 части, фенол 1 часть. Прежде чем поместить материал в эту жидкость, его следует кратковременно (до30с) обработать 70º-ным этиловым спиртом для смачивания спор и удаления их избытка.

## 4. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.

| ПРОДУКТ | РОД ПЛЕСНЕВЫХ ГРИБОВ. |
|---|---|
| 1. Хлеб | Mucor, Penicilium |
| 2. Свекла | Mucor, Penicilium ***Род Alternaria*** |
| 3. Картофель | Mucor, Penicilium ***Род Alternaria*** |
| 4. Колбаса | Penicilium, Aspergillius |
| 5. Варенье (клубничное) | Penicilium |

В организме потребившего микотоксины животного эти соединения могут трансформироваться в другие – более токсичные. Так, например, афлатоксин В1 в организме жвачных трансформируется в афлатоксин М1 – более опасное соединение и выделяется с молоком.

Таким образом, человек, как конечное звено пищевой цепочки, подвергается значительному риску потребления повышенных количеств микотоксинов.

У продуктивных животных микотоксины вызывают снижение иммунитета, повышенную восприимчивость к инфекционным болезнями обусловливают дистрофическое поражение органов и тканей, что в целом проявляется в снижении продуктивности и воспроизводительных качеств. Чем выше продуктивность животных или птицы и интенсивнее протекают в их организме обмененные процессы, тем сильнее сказывается на них присутствие в корме микотоксинов.

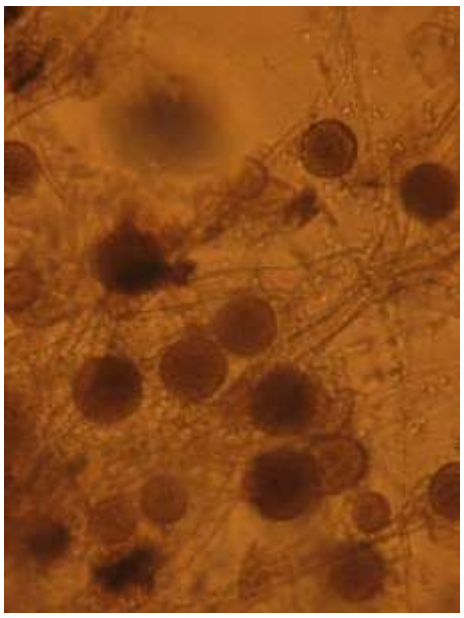
В большинстве случаев микотоксикозы не имеют четко выраженной клинической картины. Один гриб может продуцировать сразу несколько видов микотоксинов, а в комбикорме каждый его компонент может нести разные виды грибов-продуцентов. Между некоторыми микотоксинами существует синергизм.

Следует особо отметить, что при отсутствие (гибели) сформированного мицелия (плесени) образованные им микотоксинов могут долгое время сохранятся в корме. В то же время наличие плесени или выделения потенциальных продуцентов из кормов не всегда свидетельствует о том, что в корме содержится микотоксин, так как образовавший ее гриб может не обладать токсигенной способностью.

## ХАРАКТЕРИСТИКА РОДОВ ГРИБОВ, ПОЛУЧЕННЫХ ПРИ ИССЛЕДОВАНИИ

### *Род Mucor*

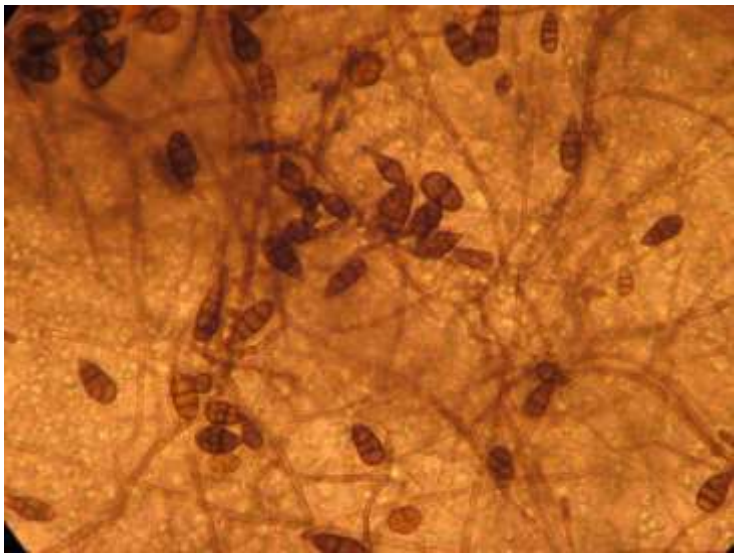
Гриб рода Mucor это класс низших грибов. В природе свыше 7000 видов Mucora. Растет на всех кормах в виде пушистого хорошо развитого мицелия. Пушистый от бежевого до темно-серого цвета. Растет при любых условиях хорошо образуют хламидоспоры. За счет хламидоспор переносит любую температуру. Строение гриба Mucor:ножка называется спорангиеносец заканчивается столбиком различной формы и различного размера в зависимости от вида.



***Проба № 994. –хлеб. Увеличение Х 400***

***Род Alternaria***

Гриб рода Alternaria класс высших грибов. Это условно- патогенный сапрофит. Растет во время хранения кормов. Строма бесцветная. При нашем исследовании на агаре Чапека это черные бархатистые колонии с небольшими белыми центрами. Под микроскопом мы наблюдали неправильной формы конидии с поперечными перегородками, напоминающие гранату или лимонку.



***Проба №4. – картафель.***

***Увеличение Х 400.***

***Род Penicillium***

Гриб рода Penicillium - класс высших грибов насчитывается свыше 800 видов Penicillium. Гриб хорошо растет абсолютно на всех кормах и на многих

средах. При нашем исследовании на агаре Чапека это плотные слегка морщинистые колонии всех оттенков. Строма бывает от бесцветной до темно-красного цвета.

### *Рода Aspergillius*

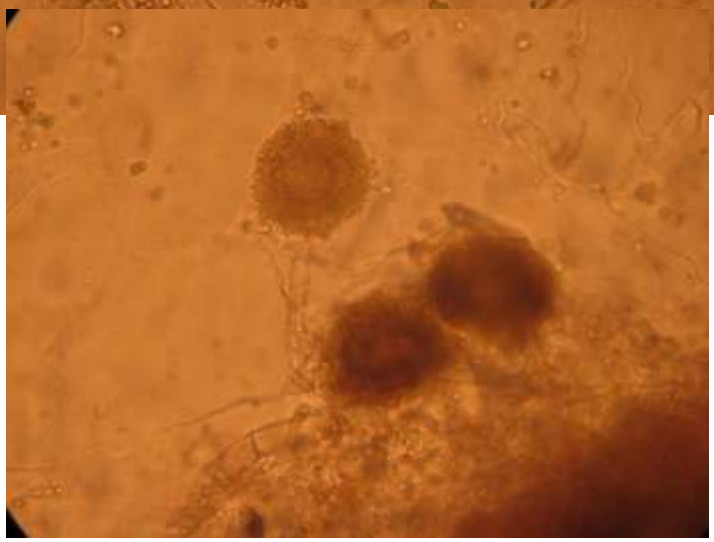
Гриб рода Aspergillius fumigatus вызывает заболевания аспергиллез.

Aspergillius относится к классу высших грибов. При нашем исследовании был выявлен гриб рода Aspergillius fumigatus. На агаре Чапека наблюдался рост широко распространяющихся бархатистых колоний.

Мицелий у представителя этого рода бесцветный образует шаровидные склероции. Конидиеносцы прямостоящие, большей частью не ветвящиеся с перегородками в нижней части. Боковые стенки конидиеносцев утолщены, бесцветные, гладкие или шероховатые. На конце конидиеносца находится конусовидное или грушевидное вздутием, несущие стеригмы. Стертигмы расположены радиально на поверхности всего вздутия.

***Проба №5. – колбаса.***

***Увеличение Х 400.***



***Проба №6. – колбаса.***

***Увеличение Х 400.***

**Афлатоксины.** Продуцентами являются Aspergillus flavus и Aspergillus parasiticus (Плесени хранения). Токсичность их очень высока и проявляется главным образом в поражении печени, в хронических случаях проводящем к раку. Кроме того, афлатоксины проявляют мутагенное и тератогенное действие, снижают иммунитет. Афлатоксины подавляют накопление витамина А в печени и резко увеличивают потребность в витамине D. Они обладают выраженным кумулятивным свойством.

**Охратоксины.** Группа микотоксинов,которая продукцирует некоторыми видами грибов Aspergillus и Penicillium ( A. Ochaceus, P. Viridicatum- плесени хранения), встречается повсеместно. Наиболее распространен и токсичен орхатоксин А. В последние годы в России отмечают значительное

количество загрязненной им продукции. Орхатоксин вызывает развитие почечной недостаточности.

Орхатоксин, как и афлатоксины, обладают выраженным кумулятивным свойством, способностью к иммуносупресии и более выраженным тератогенным потенциалом.

## 5. ПРАКТИЧЕСКИН РЕКОМЕНДАЦИИ

В результате наших исследований мы можем дать практические рекомендации по использованию продуктов пораженных плесневыми грибами.

***Все продукты пораженные плесневыми грибами в пищу употреблять нельзя !!!!!***

Грибы рода Mucor, Alternaria являются не токсичными для человека.

Такие продукты можно скармливать животным.

Из выявленных грибов патогенными являются Aspergillius и Penicillium. Патогенные грибы вызывают заболевания микотоксикозы и микозы. Данные продукты являются токсичными как для человека, так и для животных и подлежат уничтожению.

## 6. ВЫВОДЫ.

1. Таким образом, в 2021 году в результате нашего исследования на продуктах питания выявлены следующие плесневые грибы: Mucor, Alternaria, Penicillium., Aspergillius.
2. Первичное выделение грибов проводили путем размещения мицелия плесневых грибов на питательную среду в чашку Петри – на агар Чапека.
3. В результате наших исследований мы можем дать практические рекомендации по использованию продуктов пораженных плесневыми грибами.

***Все продукты пораженные плесневыми грибами в пищу употреблять нельзя !!!!!***

Грибы рода Mucor, Alternaria являются не токсичными для человека.

Такие продукты можно скармливать животным.

Из выявленных грибов патогенными являются Aspergillius и Penicillium. Патогенные грибы вызывают заболевания микотоксикозы и микозы. Данные продукты являются токсичными как для человека, так и для животных и подлежат уничтожению.

Самый простой способ избежать употребление в пищу продуктов пораженных плесневыми грибами, это употреблять свежие продукты и продукты, у которых не истек срок годности.

## 7. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.


1. Аллен Р.Д. Наука о жизни, - М.: Просвещение, 1981. – 301 с.
2. Методы исследования в ветеринарной микологии /Курасова В.В, Костин В.В., Малиновская Л. С., - М.: Колос, 1971. – 312 с.
3. Микозы и микотоксикозы/ Специвцева Н.А., - М.: Колос, 1964. – 551с.
4. Лабораторные исследования в ветеринарии: биохимические и микологические/ Б.И. Антонов, Т.Ф. Яковлева, В.И. Дерябина и др. – М.: Агропромиздат, 1991. – 287 с.
5. Основы научно – литературной работы в медицине/ В.Г. Маймулов, **В.С.** Лучкевич, А.П. Румянцев, В.В. Семенова. – СПб.: СПбГМА, 1996. – 128 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ

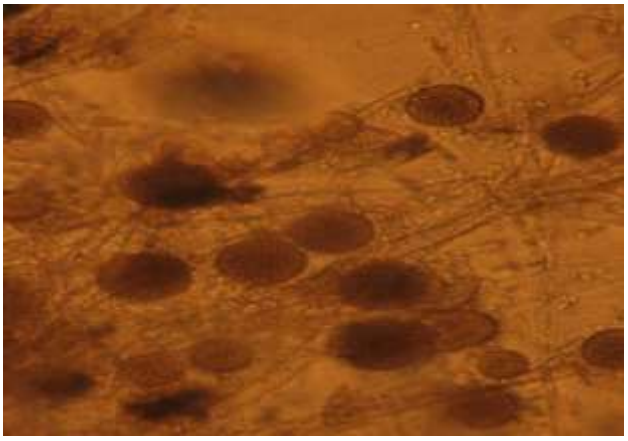
Приложение №1.

Хлеб с поражением плесневыми грибами.

Приложение №2.

Приложение №3.

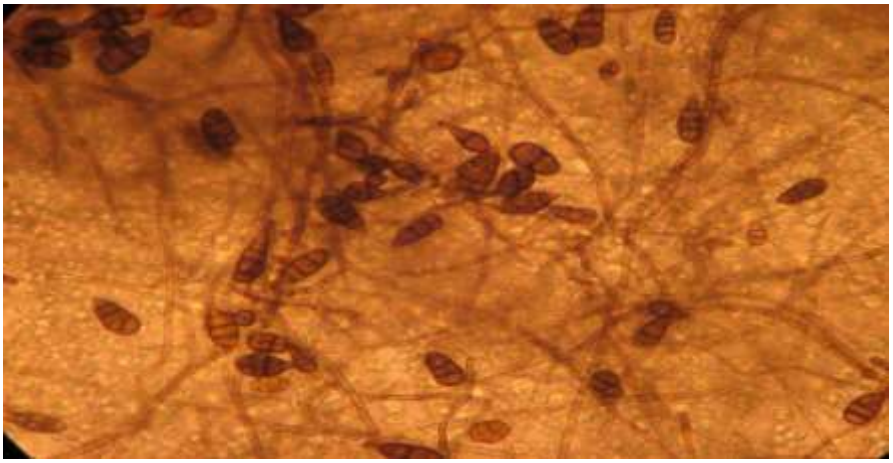
***Проба № 994. –хлеб. Увеличение Х 400***
***Род Alternaria***



Приложение №4.

Помидоры пораженные плесневыми грибами.

***Приложение № 5.Проба №4. – ТОМАТЫ.***
***Увеличение Х 400.***



Приложение №6.

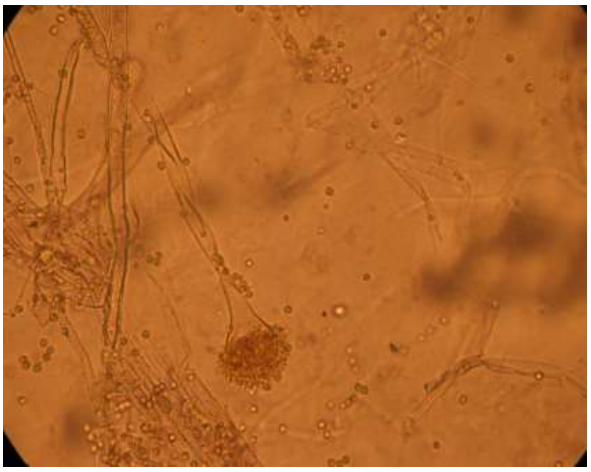
Колбаса с поражением плесенью.

Приложение №7.

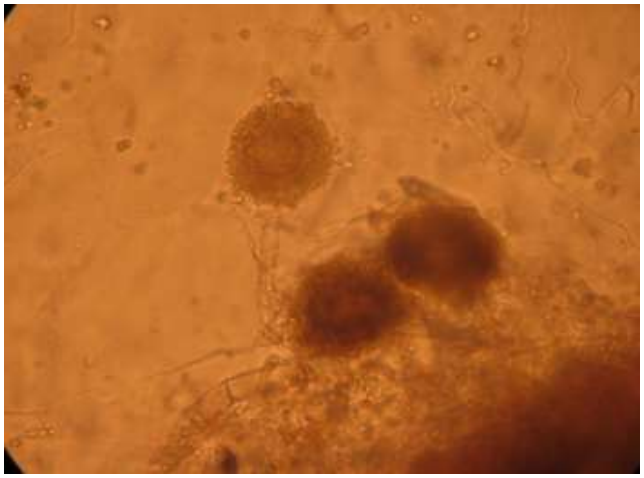
Приложение №8.

***Микрофотография.Проба №5. – колбаса.***

***Увеличение Х 400***



Приложение №9.

***Микрофотография. Проба №6. – колбаса.***

***Увеличение Х 400.***