

Министерство образования Тульской области
Государственное образовательное учреждение дополнительного образования
Тульской области «Центр дополнительного образования детей»

Утверждаю:

Директор ГОУ ДО ТО «ЦДОД»



Ф.И.О.

«05» октября 2021 г.

ПРОГРАММА

профессиональной пробы проекта по ранней профессиональной ориентации обучающихся 6-11 классов «Билет в будущее» по профессиональному направлению (профессии) «Микробиолог»

Тула, 2021

Отметка о согласовании программы профессиональной пробы проекта по ранней профессиональной ориентации обучающихся 6-11 классов «Билет в будущее»

Согласовано:

Представители регионального оператора проекта государственного профессионального образовательного учреждения Тульской области тульский государственный машиностроительный колледж имени Никиты Демидова»:

Руководитель Регионального
координационного центра проектов
и программ в сфере
профессиональной ориентации
обучающихся



Нугаева Л.В.

Руководитель Центра опережающей
профессиональной подготовки
Тульской области



Жильцов М.Ю.

14.10.2021 г.

Регион:	Тульская область
Площадка профпробы: Государственное образовательное учреждение дополнительного образования Тульской области «Центр дополнительного образования детей»	300040, Тульская область, г. Тула, ул. Калинина, д. 8а

I. Паспорт программы: программа профессиональной пробы по профессии «Микробиолог»

Наименование профессионального направления: Здоровая среда.

Автор программы: Чернова Дарья Олеговна, педагог дополнительного образования.

Контакты автора: Тульская область, г. Тула, e-mail: Darinka07061990@yandex.ru, телефон: 8(4872) 40-88-09; +7-910-704-33-24

Уровень сложности	Формат проведения	Время проведения	Возрастная категория	Доступность для участников с ОВЗ
Базовый	Очная	90 мин	10-11 класс	<p>Допустимая нозологическая группа – общие заболевания (нарушение дыхательной системы, пищеварительной, эндокринной систем, сердечно-сосудистой системы и т.д.).</p> <p>Необходимые специальные условия, которые необходимо соблюсти для проведения мероприятия – не требуются.</p> <p>Возможно проведение пробы в смешанных группах: «участники без ОВЗ + участники с ОВЗ»</p>

II. Содержание программы

Введение (10 минут)

1. Краткое содержание профессионального направления

Микробиология — наука, предметом изучения которой являются микроскопические существа, называемые микроорганизмами (включающими в себя: одноклеточные организмы, многоклеточные организмы и бесклеточные), их биологические признаки и взаимоотношения с другими организмами, населяющими нашу планету. В область интересов микробиологии входит их систематика, морфология, физиология, биохимия, эволюция, роль в экосистемах, а также возможности практического использования.

Микробиология включает в себя *несколько разделов*: бактериология, микология, вирусология, паразитология и другие.

В зависимости от экологических особенностей микроорганизмов, условий их обитания, сложившихся отношений с окружающей средой и практических потребностей человека, наука о микроорганизмах в своем развитии *дифференцировалась на такие специальные дисциплины, как*:

- общая микробиология;
- медицинская;
- промышленная (техническая);
- космическая;
- геологическая;
- сельскохозяйственная;
- ветеринарная микробиология.

2. Место и перспективы профессионального направления в современной экономике региона, страны, мира

В настоящее время микробиология стала не только фундаментальной наукой – в стране плодотворно работают научно-исследовательские учреждения по многим разделам микробиологической науки. Благодаря огромным научным достижениям в области микробиологии и смежных биологических дисциплин (молекулярной биологии, генетики, биохимии и др.) появилась реальная возможность сделать микроорганизмы неисчерпаемым источником биологически активных веществ (кормового и пищевого белка, аминокислот, ферментов, витаминов, гормонов, антибиотиков, спиртов, органических кислот, средств защиты растений и др.). Эти продукты микробного синтеза находят широкое применение в различных отраслях народного хозяйства и, в том числе, в пищевой промышленности. Достижения в области технической микробиологии используются для создания биотехнологии – науки, описывающей и изучающей способы производства важных для человека веществ и продуктов питания с использованием живых клеток. Одним из разделов биотехнологии является сверх востребованная генная инженерия, благодаря которой в настоящее время стало возможным конструирование микроорганизмов с нужными (целевыми) свойствами.

3. Необходимые навыки и знания для овладения профессией

Микробиолог – это специалист, занимающийся изучением разных микроорганизмов. Он проводит ряд исследований с целью определить особенности бактерий и вирусов и способы их полезного применения.

Работа микробиологом невозможна без:

- знания правил организации процессов биологического производства,
- проведения лабораторных исследований для изучения свойств микроорганизмов,
- эффективных и безопасных методов стимуляции либо подавления развития различных микроорганизмов.

Микробиолог должен уметь пользоваться лабораторным оборудованием, правильно составлять отчеты о ходе исследований, знать правила техники безопасности при работе в лаборатории, осуществлять контроль качества биологического производства.

4. 1-2 Интересных факта о профессиональном направлении

Несколько лет назад ученые при попытке установить уровень радиоактивного загрязнения в глубине свалки ядерных отходов Саванна-Ривер открыли новый вид микроорганизмов, которые способны жить и размножаться в условиях повышенного радиоактивного загрязнения. Обнаружение этих микроорганизмов стало огромным прорывом в области микробиологии. Микроорганизмы – экстремофилы, как их назвали ученые, способны переносить огромные температуры и высокие дозы радиации. Учитывая их уникальные свойства, ученые планируют использовать микроорганизмы для очистки огромных хранилищ ядерных и химических отходов.

Главные аналитики NASA предполагают, что если удастся разгадать механизм адаптации микроорганизмов к токсинам и радиации, то это позволит создать защитные скафандры, которые на протяжении очень длительного времени смогут защищать человека от опасных излучений. В министерстве здравоохранения считают, что уникальные свойства этих организмов помогут больным раком переносить интенсивные формы лучевой терапии.

5. Связь профессиональной пробы с реальной деятельностью

Знания и умения микробиологов, представления о которых учащиеся получают в ходе профпробы, чрезвычайно полезны в аграрно-промышленных комплексах, на предприятиях пищевой промышленности, при изготовлении косметических средств, в военной индустрии. Такие специалисты могут заниматься научной деятельностью.

Постановка задачи (5 минут)

1. Постановка цели и задачи в рамках пробы

Наставник определяет цели и задачи занятия

Цель: познакомиться с профессией «Микробиолог», основными требованиями, предъявляемыми к данной профессии, основными направлениями деятельности.

Задача: на примере выполнения задания получить практические представления о работе микробиолога.

2. Демонстрация итогового результата

Участникам необходимо приготовить питательную среду, произвести посев культуры микроорганизмов различными техниками, описать колонии микроорганизмов по методике (приложение №1) и заполнить рабочий лист (приложение №2).

Выполнение задания (55 минут)

1. Подробная инструкция по выполнению задания

- 1) На аналитических весах взвесить компоненты для приготовления питательной среды (в расчете на 1 литр).
- 2) Включить электрическую плитку. Поставить стакан с дистиллированной водой, когда вода станет теплой всыпать навески и перемешать. Довести до кипения и прокипятить в течении 5 минут.
- 3) Взять стерильные пробирки и чашки Петри.
- 4) Ламинарный шкаф предварительно протереть спиртом и включить ультрафиолет на 30 мин.
- 5) Питательную среду остудить до 50-60 °С и разлить в ламинарном шкафу по пробиркам и чашкам Петри. Оставить до застывания.
- 6) После застывания подсушить чашки в термостате.
- 7) В ламинарном шкафу включить свет, вытяжку и горелку. Произвести посевы на плотные питательные среды с помощью петли и шпателя в чашки Петри.
- 8) Произвести посев в пробирку на «косой агар» методом штриха.
- 9) В другую пробирку произвести посев методом прокола.

- 10) Отправить засеянные чашки Петри и пробирки в термостат, для роста культур.
- 11) Произвести подсчет и описание колоний на чашках Петри.
- 12) Для подсчета колоний необходимо использовать счетчик колоний или лупу.
- 13) Описание колоний производится по методике, указанной в приложении №1. Заполнить таблицу.
- 14) После выполнения задания участник убирает свое рабочее место.

2. Рекомендации для наставника по организации процесса выполнения задания.

- 1) Подготовить стерильную посуду (пробирки, не менее 6 шт. на 1 человека и чашки Петри, 3 шт. на 1 человека).
- 2) Подготовить стерильную дистиллированную воду – накрыть фольгой, бумагой и закрепить резинкой (1,5 литра).
- 3) Для экономии времени можно сварить питательную среду перед проф. пробой, а участники разольют по пробиркам и чашкам Петри.
- 4) Подготовить микробиологические инструменты, протереть спиртом (петли микробиологические, шпатели Дригальского).
- 5) Перед проф. пробой обработать ламинарный шкаф и включить ультрафиолет.
- 6) Подготовить термостат к работе.
- 7) Подготовить счетчик колоний и лупы на каждого участника.
- 8) Подготовить памятки по подсчету и описанию колоний микроорганизмов на каждого участника.
- 9) Подготовить рабочий лист на каждого участника.

Наставнику необходимо уделить особое внимание технике безопасности:

- 1) Рабочее место следует держать в чистоте. Нельзя загромождать его посудой, бумагой и ненужным материалом.
- 2) При обращении со стеклянной химической посудой и приборами необходимо соблюдать меры предосторожности. Стеклянную посуду следует держать осторожно, не сжимая ее сильно пальцами.
- 3) Все работы должны проводиться в белом халате, чтобы избежать порчи одежды химическими реактивами и для соблюдения стерильности во время работы в ламинар - боксе.
- 4) Необходимо быть предельно внимательным при работе с микробиологическими инструментами и культурами. При всех работах необходимо использовать средства индивидуальной защиты.

В течении выполнения практического задания наставнику рекомендуется следить за дисциплиной в группе, психологическим комфортом участников занятия, выполнения обучающимся инструкций наставника, в случае необходимости оказывать помощь обучающимся в выполнении практического задания.

Контроль, оценка и рефлексия (20 минут)

1. Критерии успешного выполнения задания

- 1) Правильный расчет требуемого количества веществ для приготовления одного литра питательной среды.
- 2) Правильность подготовки приготовления микробиологической среды.
- 3) Использование стерильной посуды и инструментов на всех этапах профессиональной пробы.
- 4) Рабочее место (ламинарный шкаф) обработано спиртом и ультрафиолетом.
- 5) Перед работой в ламинарном шкафу включен свет, вытяжка и горелка.
- 6) Работа в ламинарном шкафу выполнена стерильно.
- 7) Пробирки закрыты, подписаны (название культуры, дата посадки, питательная среда).

- 8) Чашки Петри закрыты, подписаны (название культуры, дата посадки, питательная среда).
- 9) Чашки Петри и пробирки с посевами помещены в термостат.
- 10) Описание колоний произведено согласно методическим указаниям (приложение №1).
- 11) Правильно произведен подсчет колоний микроорганизмов.
- 12) Заполнен рабочий лист «Сравнительный анализ чистой культуры микроорганизмов».
- 13) Рабочее место убрано.

2. Рекомендации для наставника по контролю результата, процедуре оценки

В течении выполнения практического задания наставнику рекомендуется следить за соблюдением техники безопасности, дисциплиной в группе, психологическим комфортом участников занятия, выполнения обучающимися инструкций наставника, в случае необходимости оказывать помощь обучающимся в выполнении практического задания.

III. Инфраструктурный лист

Наименование	Рекомендуемые технические характеристики с необходимыми примечаниями	Количество	На группу/на 1 чел.
Бокс (шкаф ламинарный)	Модель на усмотрение организаторов	1	на группу
Стол	На усмотрение организаторов	1	на 1 чел
Стул	На усмотрение организаторов	1	на 1 чел
Пенал для стерилизации или стерилизатор	На усмотрение организаторов	1	на 1 чел
Штатив для пробирок	Металлический или пластиковый для пробирок Ø17мм с количеством гнезд 10	1	на 1 чел
Мусорное ведро	На усмотрение организатора	1	на группу
Чашки Петри	d 100 мм, нейтральное стекло, h 20 мм	3	на 1 чел
Пробирки	Цилиндрическая П2-16-150 (24±2мл) биологическая	6	на 1 чел
Агар-агар, 0,2 кг	Агар для приготовления микробиологической питательной среды	1	на группу

Микробиологическая питательная среда, 0,2 кг	Универсальная питательная среда для роста микроорганизмов	1	на группу
Аналитические весы	Модель на усмотрение организаторов	1	на группу
Бумажные полотенца	На усмотрение организатора	1	на группу
Мусорные мешки	На усмотрение организатора	1	на группу
Бинт не стерильный	5 м x 10 см	1	на группу
Вата медицинская, 100 г	Не стерильная	1	на группу
Нитки швейные	Любого цвета	1	на группу
Антисептик	На основе: Хлоргексидин 0,5 %раствор, 100 мл или спирта этилового не менее 70%	1	на группу
Халаты одноразовые	Из спанбонда	1	на 1 чел
Перчатки	Латексные, виниловые, нитриловые на усмотрение организаторов	1	на 1 чел
Стаканы мерные с носиком на 500 или 1000 мл	Стекло, на усмотрение организатора	2	на группу
Петля микробиологическая	Витая нихромовая палочка общей длиной 90 мм, с толщиной стали 0,5 мм, петель на одном конце диаметром 5 мм, многоразовая	1	на 1 чел
Пипетка автоматическая со стерильными носиками	Одноканальные пипетки переменного объема: от 0,1 до 10 000 мкл (8 диапазонов дозирования)	1	на группу
Шпатель Дригальского	На усмотрение организатора, многоразовый или одноразовый	1	на 1 чел
Культура микроорганизмов	Культура из воздушной среды (в чашке Петри)	1	на 1 чел

Счетчик колоний или	Ручной счётчик колоний (модель на усмотрение организатора)	3	на группу
лупа (ручная, штативная)	модель на усмотрение организатора	1	на 1 чел
Плитка электрическая	Одноконфорочная, модель на усмотрение организатора	2	на группу
Спирт 95%, 100 мл	На усмотрение организатора	1	на 1 чел
Термостат	Модель на усмотрение организатора	1	на группу
Медицинская маска	Одноразовая, на усмотрение организатора	1	на 1 чел
Шапочка медицинская	Одноразовая, на усмотрение организатора	1	на 1 чел

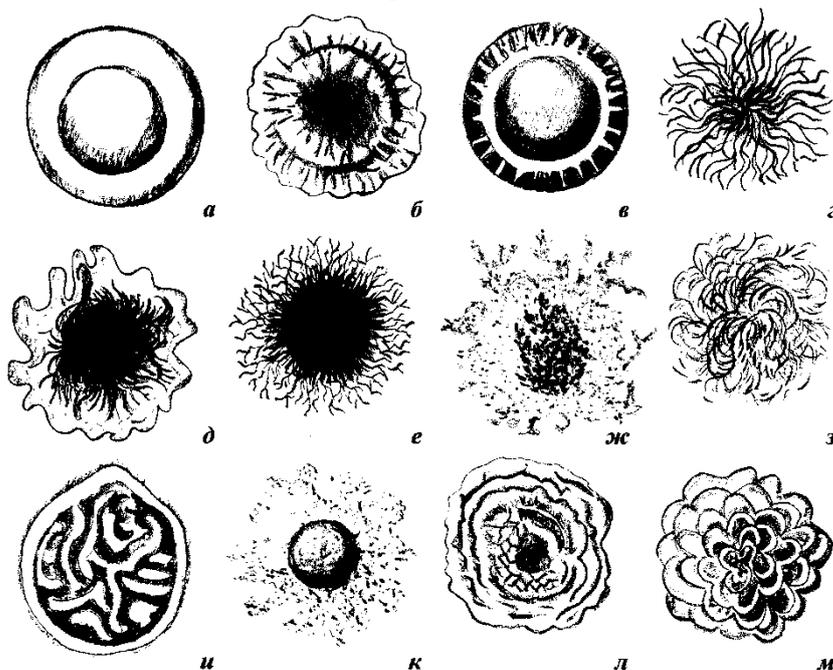
IV. Приложение и дополнения

Приложение №1. Методика описания колоний микроорганизмов

1. Общее число колоний

Подсчитывается с помощью счетчика колоний, либо в ручную. Если колоний выросло немного или много мелких колоний, то их считают с помощью лупы, повернув чашку вверх дном. Если выросло большое количество колоний, то дно чашки делят на сектора, и подсчет ведут в каждом секторе.

2. Форма колоний



а – круглая; б – круглая с фестончатым краем; в – круглая с валиком по краю; г,д – ризоидные; е – круглая с ризоидным краем; ж – амёбовидная; з – нитевидная; и – складчатая; к – неправильная; л – концентрическая; м - сложная

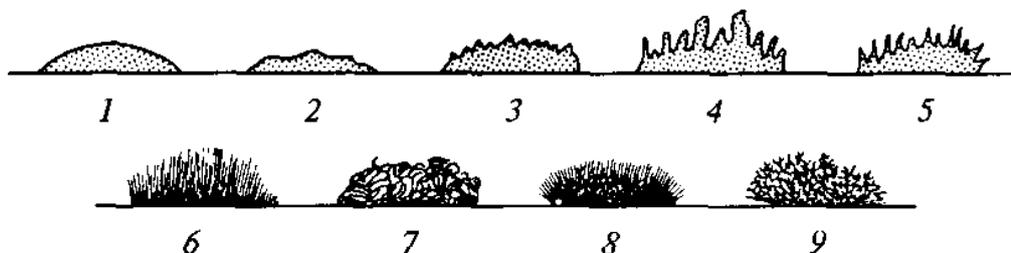
3. Структура поверхности колоний



4. Цвет колоний

Цвет колоний иногда является видовым признаком и входит в название. Например, золотистый стафилококк, цианобактерии, пурпурные бактерии, синегнойная палочка и другие получили свои названия из-за характерной окраски их колоний, выращенных на питательной среде. Иногда пигменты бактерий выделяются в субстрат и окрашивают ее.

5. Контур края



Контур края: 1 – гладкий (S), 2 – волнистый, 3 – зубчатый, 4 – лопастной, 5 – неправильный, 6 – реснитчатый, 7 – нитчатый, 8 – ворсинчатый, 9 – ветвистый

Приложение №2. Рабочий лист Сравнительный анализ чистой культуры микроорганизмов

Цель работы: научиться определять чистоту колоний отдельных штаммов микроорганизмов, производить подсчет и описание колоний.

Оборудование: счетчик колоний, методика описания колоний микроорганизмов, чашки Петри с колониями

Параметр	Значение
Тип микроорганизма (бактерия/плесневые грибы)	
Общее число колоний	
Форма колоний	
Структура поверхности колоний	
Цвет колоний	
Контур края	
Наличие других микроорганизмов (неосновной тип)	
Категория чистоты культуры (облигатная – чистая культура, факультативная – культура микроорганизмов с присутствием колоний других штаммов/видов)	

Приложение №3. Техники посева микроорганизмов

Основным методом бактериологического исследования является посев анализируемого материала на питательные среды.

Бактериологический метод исследования *применяется*:

- 1) если выявляется бактериальная обсемененность объектов внешней среды;
- 2) при проверке готовой продукции на стерильность;
- 3) при выделении чистой культуры микробов в целях всестороннего изучения их свойств и определения видовой принадлежности и т.д.

Посевом в микробиологической практике называется внесение в стерильную питательную среду какого-либо исследуемого материала для обнаружения в нем микроорганизмов.

Посев на жидкую питательную среду производится с помощью петли и стерильных трубок, и пипеток.

Прокаленной петлей или иглой, захватывают небольшое количество налета с поверхности сырья или каплю посевного материала из исследуемой жидкости, слегка погрузив в нее петлю.

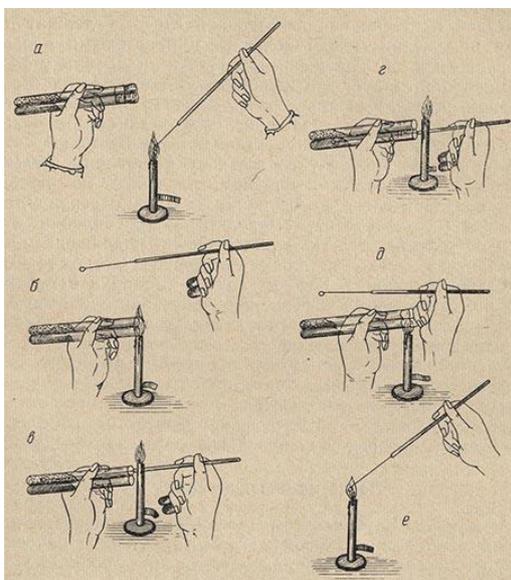


Рис. 1. Техника пересева культуры микроорганизмов

На пламени горелки обжигают верхнюю часть пробирки (колбы) непосредственно у пробки. При этом сосуд со средой слегка наклоняют, но так, чтобы жидкость не выливалась и не смачивала пробки и краев посуды. Мизинцем и безымянным пальцем правой руки вынимают пробку из пробирки и зажимают ее до конца посева между этими пальцами и ладонью так, чтобы входящая в пробирку часть пробки не прикасалась к руке.

Все манипуляции производят над пламенем горелки. В открытую и наклоненную пробирку вводят петлю с посевным материалом, слегка погружая петельку в среду и размазывая внесенный материал по стенке пробирки, осторожно размещают петлей питательную среду.

Закончив посев, не изменяя наклонного положения пробирки, закрывают ее ватной пробкой, обжигая в пламени горелки конец пробирки и ту часть ватной пробки, которая входит в пробирку. Лишь после этого возвращают пробирку в вертикальное положение. По окончании посева петлю немедленно стерилизуют в пламени горелки.

Посев на плотную питательную среду

Если необходимо произвести посев на твердую питательную среду, например, на «косой агар», то материал наносят на поверхность среды при помощи легких зигзагообразных движений петли. В том случае, если производят посев анаэробов, делают укол иглой, зараженной микробами, в центральную часть среды, застывшей в виде столбика. Пробирку при этом держат в опрокинутом вверх дном положении или под

углом, чтобы уменьшить опасность загрязнения среды из воздуха. Посев нужно делать именно уколом, а не разрывать поверхность среды и не касаться ее рукояткой иглы.

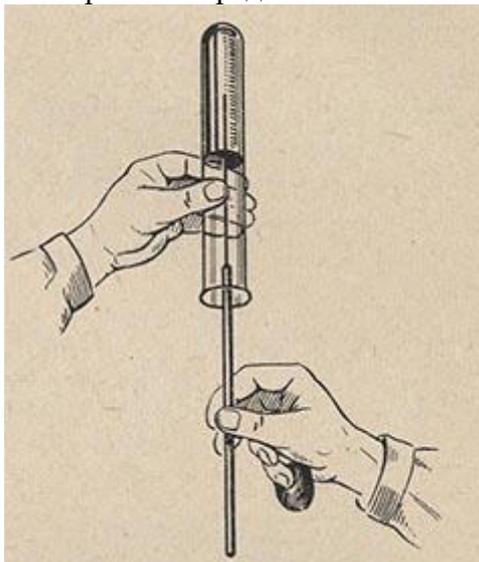


Рис. 2. Посев уколом

Засеянные пробирки выдерживают 2-3 дня при температуре 22-23 °С, наблюдая за быстротой и формой разжижения столбика желатиновой среды.

Техника посева в чашки Петри

Посев на агаровые среды в чашки Петри производится штрихом при помощи платиновой петли или стеклянным шпателем.

При посеве штрихом платиновой петлей забирают небольшое количество материала и легко проводят по поверхности агара, нанося ряд линий. При этом один край крышки чашки Петри следует лишь осторожно приподнять левой рукой, не дотрагиваясь пальцами до нижнего ранта. Закрыв первую чашку Петри той же петлей, не набирая материала, наносят штрихи на поверхность агара во второй, затем в третьей чашке с соблюдением тех же предосторожностей, предупреждающих попадание микробов из воздуха на поверхность среды.

После посева чашки ставят в термостат вверх дном на 24 ч и по истечении указанного срока рассматривают выросшие колонии микроорганизмов. В первой чашке, куда попало много материала, может получиться сплошной рост, во второй и третьей чашках вырастут единичные изолированные колонии. Каждая колония представляет собой обособленное скопление однородных микробов.

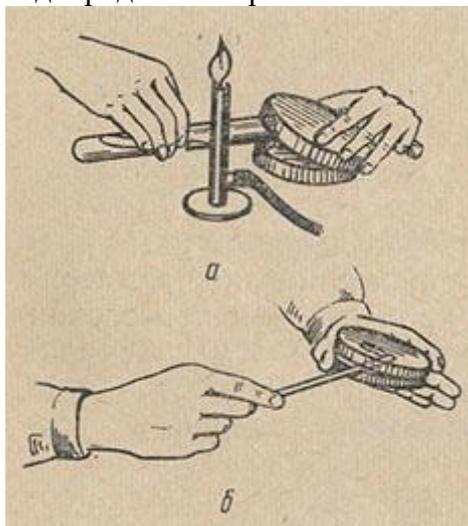


Рис. 3. Розлив среды в чашку Петри (а) и посев на плотную питательную среду в чашку Петри (б)

При посеве шпателем на поверхность агаровой среды наносят платиновой петлей одну небольшую каплю исследуемого материала. Затем прокаленным и остуженным шпателем растирают эту каплю по всей поверхности среды, совершая легкие зигзагообразные движения во все стороны. Этим же шпателем засевают вторую и третью чашки.

Литература	Комментарий
Методические рекомендации о реализации проекта «Билет в будущее» в рамках федерального проекта «Успех каждого ребенка» в 2021 году.	
Маградзе Е.И. Лабораторный практикум по микробиологии: учебно-методическое пособие. Ижевск: Издательский центр «Удмуртский университет», 2016.	
Дикий И.Л. Микробиология. Руководство к лабораторным занятиям. М.: Професионал, 2004.	
Нетрусов А.И. Практикум по микробиологии. Уч. пособие для вузов. М.: Академия, 2005.	