

Наиболее явное положительное влияние бактериальная подкормка оказала на рассаду томатов «Бычье сердце». Мы наблюдали не только значительный прирост вегетативной массы, но и более быстрое развитие листьев (рисунок)

К сожалению, провести работу до получения урожая и оценить влияние бактерий на урожай у нас не было возможности. При школе нет теплицы и приусадебного участка.



Рисунок - Фото рассады томата "Бычье сердце" перед высадкой в грунт. Слева эксперимент, справа контроль

После завершения эксперимента и проведения измерений, мы раздали рассаду огородникам-любителям. Конечно, ими не проводились измерения и контроль. Но они сообщили, что по их наблюдениям, растения томата, получавшие бактериальную обработку, были менее подвержены поражению фитофторой и вершинной гнилью. Возможно, бактериальные подкормки влияют на иммунитет растений.

Литература

1. «Охотник за микробами» Методические рекомендации по сбору и исследованию образцов почвы.
2. Роль биологического азота в азотном балансе почв <https://agro.bobrodobro.ru/24445> доступ на 25.04.2023
3. Использование приемов биологизации в качестве регуляторов функционирования агроценозов овощных культур https://ozlib.com/952309/agro/ispolzovanie_priemov_biologizatsii_kachestve_regulyatorov_funktsii_onirovaniya_agrotsenozov_ovoschnyh_kultur доступ на 25.04.2023

ПОИСК МИКРООРГАНИЗМОВ-ПРОДУЦЕНТОВ ПРОТЕАЗ В ПОЧВАХ ТУЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

Комиссарова Карина Арсеньевна, МБОУ Лицей №2, 10 класс, г. Тула

Научный руководитель: Принц Елена Владимировна, учитель химии, МБОУ Лицей №2, г. Тула.

Микробиологические ферментные препараты все чаще заменяют обычные химические катализаторы в ряде промышленных процессов. Микроорганизмы представляют прекрасный источник ферментов благодаря их широкому разнообразию, простоте культивирования,

безопасности в работе, способности к генетическим преобразованиям [1]. В условиях высокого спроса на производство ферментов микробиологический способ их синтеза представляется одним из наиболее перспективных, контролируемых и дешёвых. Кроме того, появляются возможности для расширения подобных производств. При этом с точки зрения экологической безопасности и максимальной продуктивности бактериальных препаратов предпочтительно использовать представителей аборигенных видов.

Цель: выявить участки с почвами, удовлетворяющими условиям появления и размножения микроорганизмов-продуцентов протеаз и выделить микроорганизмы, которые в дальнейшем будут подлежать и верификации, и изучению целевых свойств микроорганизмов-продуцентов протеаз.

Объект исследования: микробиологическое разнообразие в почвах Тульской области.

Предмет исследования: штаммы микроорганизмов, обладающие целевыми свойствами продуцентов протеаз.

Задачи:

1. Произвести отбор образцов почв методом конверта на штык лопаты с «шагом» по глубине 10 см
2. Провести анализ протеазной активности полученных образцов с использованием фотобумаги с желатиновым слоем
3. Отобрать образцы почв, проявившие наибольшую протеазную активность для выращивания колонии бактерий методом почвенных комочков.

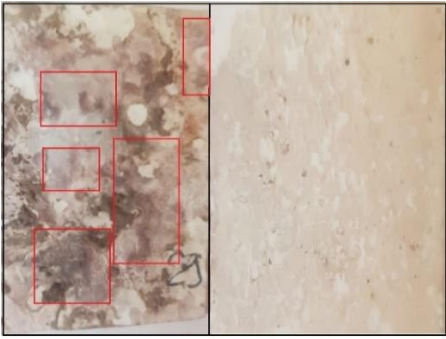
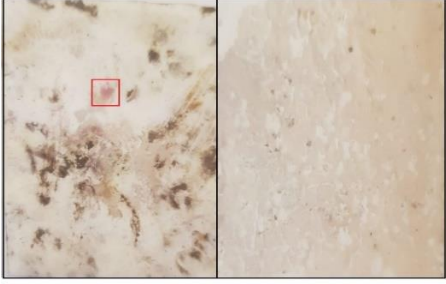
На данный момент недостаточно сведений о присутствии бактерий-продуцентов протеаз в микробиоценозах почв Центральной части России. В пределах Тульской области подобные исследования ранее не проводились. На территории Тульской области было заложено 29 станций мониторинга (СМ). В качестве точек наблюдения были выбраны участки с различным уровнем антропогенной нагрузки.

Для каждой станции мониторинга была размечена площадка 20 x 25 м, отбор образцов выполнялся методом конверта на штык лопаты с «шагом» по глубине 10 см. Для каждого образца был проведен анализ источников антропогенного воздействия, механического состава почвы и растительных сообществ [2].

Исследования протеазной активности образцов почв проводили с использованием фотобумаги с желатиновым слоем. В начале эксперимента брали навеску почвы 50 г, увлажняли почву до 60% полной влагоёмкости водопроводной водой. Фотобумагу помещали в середину контейнера эмульсионной стороной вниз, сверху засыпали почвой. Опытный образец оставляли культивироваться на 4 суток. Затем каждый день вынимали фотобумагу (проявляя осторожность, т.к. набухает эмульсионный слой). Извлеченную из почвы фотобумагу отмывали от почвы под слабой струей воды и высушивали в тени на воздухе. Результат оценивали визуально: чем сильнее разжижение желатинового слоя, тем выше протеазная активность почвы: такие зоны приобретают темную окраску [3]. Для оценки результатов был использован контрольный образец с песком, для которого потемнение отсутствовало полностью (таблица 1).

Таблица 1.

Оценка протеазной активности образцов почв методом сравнительной оценки

<p>СМ 29. Высокая степень протеазной активности (площадь 10%, насыщенность 60 %)</p>	
<p>СМ 7. Низкая степень протеазной активности (площадь 1%, насыщенность 20%)</p>	

В качестве количественных критериев оценки были использованы площадь темных (%) участков и насыщенность потемнения (%). Все точки наблюдения были отсортированы в порядке возрастания площади, а затем по насыщенности областей потемнения (рисунок 1).



Рисунок 1. Анализ площади и насыщенности участков потемнения

Образцы почв, проявившие наибольшую протеазную активность, были выбраны для выращивания колонии бактерий методом почвенных комочков. В качестве питательной среды была использована среда Эшби [4] (таблица 2).

Таблица 2.

Состав среды Эшби

	Элемент	г/л
1.	Сахароза	20,0
2.	Калий фосфорнокислый однозамещенный (K_2HPO_4)	0,2
3.	Сульфат магния ($MgSO_4 \cdot 7H_2O$)	0,2
4.	Хлорид натрия ($NaCl$)	0,2
5.	Сульфат калия (K_2SO_4)	0,1
6.	Карбонат кальция ($CaCO_3$)	5,0
7.	Агар-агар	15,0

Почву из образца раскладывали комочками по всей поверхности питательной среды. Культивировали 7 суток, после чего производили подсчет колониеобразующих единиц (КОЕ) [5].

В результате проведенной работы были выявлены участки с почвами, удовлетворяющими условиям возникновения и размножения микроорганизмов-продуцентов протеаз (станции мониторинга 8, 11, 26, 24, 29). Все точки наблюдения были отсортированы в порядке возрастания площади, а затем по насыщенности областей потемнения. Наиболее выраженную протеазную активность показали образцы, взятые на увлажненных (и даже заболоченных) участках – старица реки, низина оврага, берега прудов (рисунок 2).

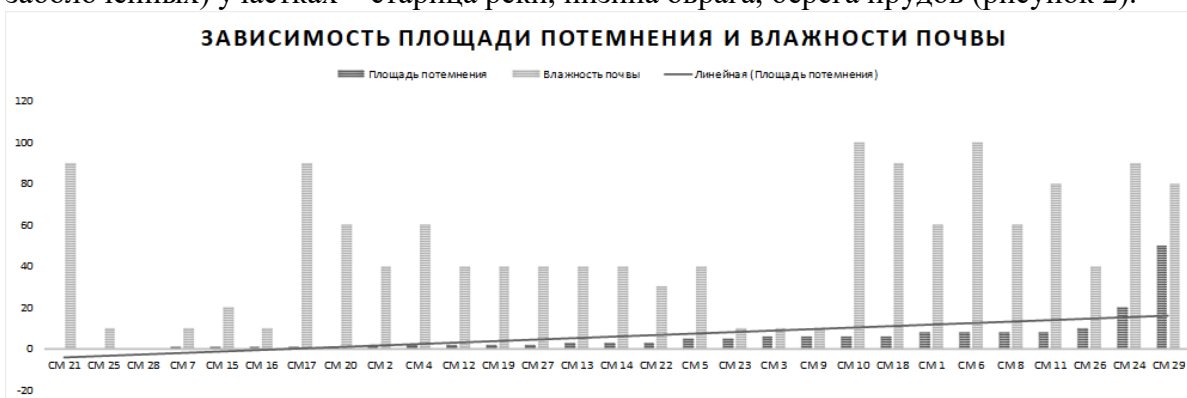


Рисунок 2. Зависимость площади потемнения и влажности почвы

Общим признаком таких участков так же стало наличие сосны, а также водоплавающих и не водоплавающих птиц. Хорошие результаты показали так же пробы, отобранные на территориях с низким антропогенным воздействием (рисунок 3).

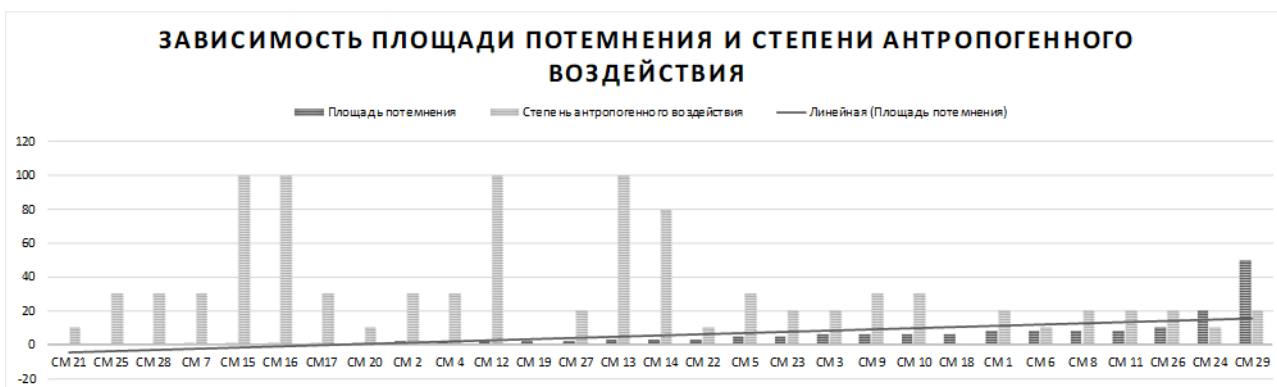


Рисунок 3. Зависимость площади потемнения и степени антропогенного воздействия

Таким образом, лимитирующим фактором уменьшения протеазной активности является недостаточное увлажнение почв и возрастание антропогенной нагрузки (вблизи промышленных предприятий, вдоль ЛЭП, автомобильных дорог).

Из почвенных образцов, проявивших наибольшую протеазную активность были выделены микроорганизмы, которые в дальнейшем будут подлежать и верификации, и изучению целевых свойств микроорганизмов-продуцентов протеаз.

Литература

1. Балабан Н.П. Практическое применение бациллярных протеаз / Н.П. Балабан, М.Р. Шарипова // Ученые записки Казанского университета. Серия естественные науки. – 2011. – Т. 150, №2. – С. 29-40
2. Щеглов Д.И. Морфологический анализ почв / Д.И. Щеглов, А.Б. Беляев, Л.И. Брехова, Л.Д. Стахурлова. – Воронеж: Издательско-полиграфический центр Воронежского государственного университета, 2013. – 33 с.
3. Никулина А.Р. Определение биологической активности почв в целях поддержания равновесия урбоэкосистемы / А.Р. Никулина, Е.Д. Сачкова, Л.В. Бубнова // Известия Байкальского государственного университета. – 2020. – Т. 30, №4. – С. 586-592.
4. Теппер Е.З. Практикум по микробиологии: Учебник пособие для вузов / Е.З. Теппер, В.К. Шильникова, Г.И. Переверзева; Под ред. В.К. Шильниковой. -5-е изд., перераб. и доп. – М.: Дрофа, 2004 – 256 с.: ил.

ИЗУЧЕНИЕ ПОЧВ НА ТЕРРИТОРИИ ООПТ Г. МОСКВЫ (НА ПРИМЕРЕ ТЕРЛЕЦКОГО ЛЕСОПАРКА)

Макарова Мария Денисовна, обучающаяся 9 класса, ГБОУ Школа №1502 «Энергия», г. Москва

Научный руководитель: Тимофеева Оксана Юрьевна, к.п.н., учитель географии ГБОУ Школа №1502 «Энергия», г. Москва

Почва - результат непростого взаимодействия местного климата, растительных и животных организмов, состава и строения горных пород, рельефа местности, времени. С каждым годом деятельность человека на почву возрастает, особенно в городах. Почва имеет большое значение для роста и развития растений. Она состоит из твердой (минеральной и органической), жидкой (почвенного раствора), газообразной (почвенного воздуха) фаз. Твердая фаза включает минеральную часть, которая состоит из камней, ила, песка, глины и так далее и органическую, главным веществом которой является гумус. Минеральная часть почвы создает ее механический состав, от которого зависят её физические свойства: влагоемкость, воздухоемкость, влажность, прогреваемость, теплоёмкость, липкость, рыхлость и другие (Наумов В.Д., 2023). Именно эти свойства почвы определяют ее плодородность, а, следовательно, рост и развитие растений, сохранение равновесия в экосистемах. Цель работы – изучение почв в Терлецком лесопарке Восточного округа Москвы на территории с разной антропогенной нагрузкой. Изучение почв ООПТ позволяет увидеть проблему изменения почв в целом, так как здесь почва является компонентом охраняемых ландшафтов.

Методикой работы послужило определение механического состава почвы (классификация почв по Качинскому), ее структуры, определение проводимости, рН-среды и содержание нитратов, а также описание почвенного разреза. Исследования проводились осенью 2022 года на территории Терлецкого лесопарка Восточного округа столицы. Мы заложили три пробных участка в разных частях парка и произвели прикопку до горизонта вымывания, взяв при этом пробы каждого почвенного горизонта с исследуемых площадок. Определение механического состава почвы мы производили так: из образцов проб формировали пластичную массу из отобранных образцов почв совмещая их с водой, а затем изготавливали колбаски и кольца (Качинский Н.А., 1975). Так мы определяли соотношение фракции песка и глины, используя для этого треугольник фракций (табл.1). Определение структуры почвы мы определяли так: на какие части распадается почва из горизонта вымывания (табл.1).

Определение проводимости, рН-среды и содержание нитратов проводили в полевых