

ПОИСК МИКРООРГАНИЗМОВ-ПРОДУЦЕНТОВ ПРОТЕАЗ В ПОЧВАХ ТУЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ

Комиссарова К.А.¹

Научный руководитель – магистр Никулина А.Р.²

1 – МБОУ-Лицей №2, г. Тула

2 – Санкт-Петербургский государственный университет

Введение

Микробиологические ферментные препараты всё чаще заменяют обычные химические катализаторы в ряде промышленных процессов. Микроорганизмы представляют собой прекрасный источник ферментов благодаря их широкому разнообразию, простоте культивирования, безопасности в работе, способности к генетическим преобразованиям [1]. Спрос на мировом рынке ферментов ежегодно растёт на 6,3%, что связано главным образом с увеличением спроса на промышленные ферменты для производства кормов для животных, моющих средств, текстиля и этанола, а также специализированных ферментов для фармацевтических и косметологических компаний.

В нашей стране рынок ферментов на 95,6% состоит из импортных препаратов, оставаясь при этом ненасыщенным [2]. 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. Вместе с тем производство протеаз должно базироваться на научно выверенных данных, поэтому особенно актуальным становится изучение микробиологического разнообразия почв различных регионов и поиск целевых штаммов.

До сих пор сведения о присутствии бактерий-продуцентов протеаз в микробиоценозах почв Центральной части России недостаточны. Мы решили охарактеризовать биологическую активность почв Тульской области, где ранее подобные исследования не проводились. Результаты могут быть использованы при поиске сырьевой базы для производства протеаз, а также в экологических целях – протеазная активность почв является одним из индикаторов состояния почвенного покрова, степени загрязнения окружающей среды.

Основная часть

На территории Тульской области было заложено 29 станций мониторинга. В качестве точек наблюдения мы выбрали участки с различным уровнем антропогенной нагрузки. Для каждой станции мониторинга была размечена площадка 20×25 м, отбор проб почвы 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, а сверху засыпали почвой. Опытный образец оставляли культивироваться на 4 суток. Затем каждый день вынимали фотобумагу (проявляя осторожность, так как есть опасность набухания эмульсионного слоя). 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 тёмную окраску [3, 4]. Для оценки результатов был использован контрольный образец с песком, для которого потемнение отсутствовало полностью. В качестве количественных критериев оценки были использованы доля площади тёмных (%) участков и насыщенность потемнения (%). Все точки наблюдения были отсортированы в порядке возрастания доли площади, а затем по насыщенности областей потемнения.

Выводы

В результате проведённой работы были выявлены участки с почвами, удовлетворяющими условиям возникновения и размножения микроорганизмов-продуцентов протеаз. Все точки наблюдения были отсортированы в порядке возрастания площади, а затем по насыщенности областей потемнения. Наиболее выраженную протеазную активность показали образцы, взятые на увлажнённых (и даже заболоченных) участках – старица реки, низина оврага, берега прудов. Общим признаком таких участков также стало наличие сосны, а также водоплавающих и не водоплавающих птиц. Хорошие результаты показали и пробы, отобранные на территориях с низким антропогенным воздействием. Таким образом, лимитирующим фактором уменьшения протеазной активности оказывается недостаточное увлажнение почв и возрастание антропогенной нагрузки (вблизи промышленных предприятий, вдоль ЛЭП, автомобильных дорог).

Литература

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