



## ПРОТЕАЗА БАКТЕРИЙ РОДА *VACILLUS* – ПОТЕНЦИАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ДЛЯ МОЮЩИХ СРЕДСТВ

<https://doi.org/10.5281/zenodo.15493380>

К. В. Ерошкина, магистрант

Д. Т. Мирзарахметова, проф., д-р техн.наук

(ТМУК, г. Ташкент)

Микробные протеазы относятся к наиболее важным гидролитическим ферментам и находят применение в различных отраслях промышленности, таких как производство моющих средств, пищевая промышленность, кожная промышленность, фармацевтическая промышленность, диагностика, переработка отходов и извлечение серебра [1]. Изучение протеазной активности комплексных ферментов, полученных из этих микроорганизмов, позволяет оптимизировать процессы гидролиза белков и повысить эффективность производства [2].

Целью исследования было изучение физико-химических свойств протеазы *Bacillus sp.*, используя в качестве субстрата азо-казеин.

Определение протеазной активности фермента проводили с использованием азо-казеина в качестве субстрата. Количество белка измеряли по методу Лоури [3]. При исследовании рН-оптимума исследуемой протеазы в качестве субстрата использовали 2% раствор азоказеина в фосфатном буфере в диапазоне рН от 5,0 до 8,5. Данные представлены на Рис.1. Оптимальный рН: Протеазная активность была максимальной при рН 7,0.

Стабильность фермента определяли при 40 °С при рН 7,0 в течение 60 минут (Рис.2). Было обнаружено, что фермент теряет 20% активности через 40 минут.

Было также обнаружено, что в интервале концентраций фермента от 0 до 25 мг/мл зависимость начальной скорости гидролиза азоказеина от концентрации фермента  $V_0 = f([E])$  она линейную зависимость (Рис.2).

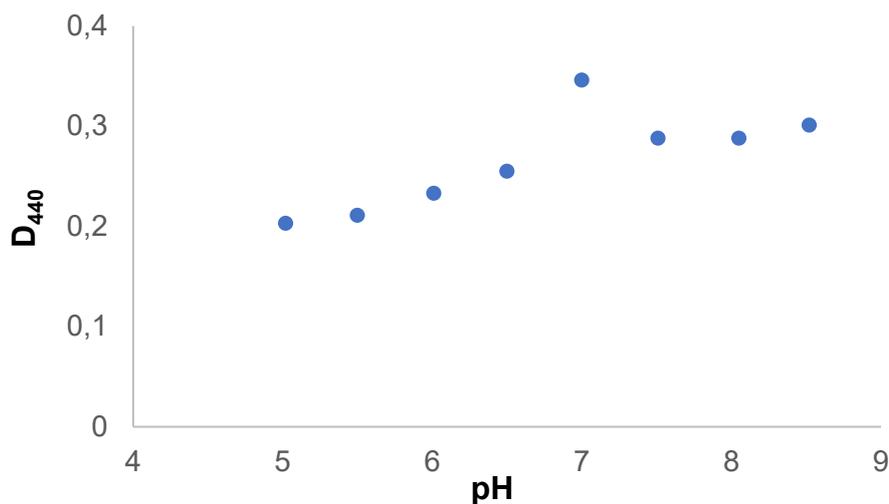


Рис.1. Зависимость активности фермента от рН.

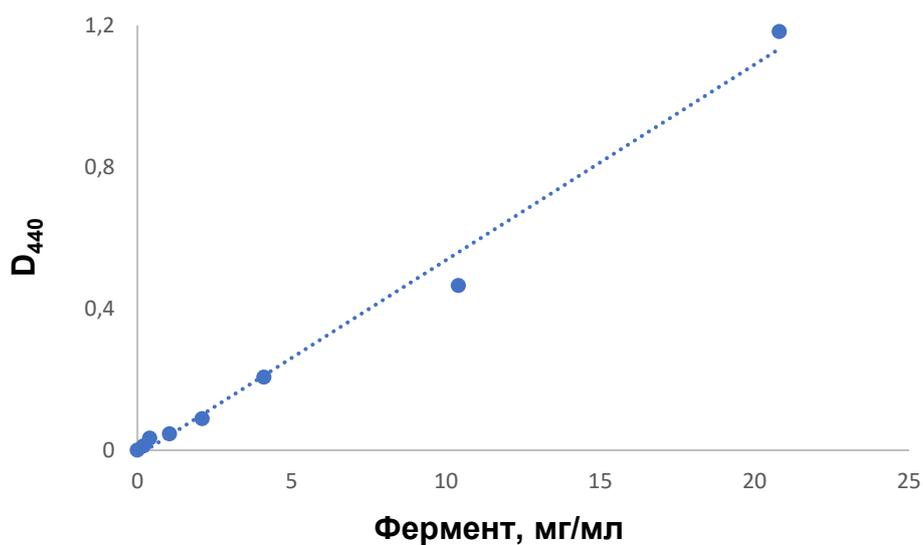


Рис.2. Зависимость активности фермента от исходной концентрации фермента в среде.

Стабильность фермента: Фермент сохранял активность при хранении при 40°C в течение 30 минут, а через 40 минут он терял 20% своей активности (Рис.3).

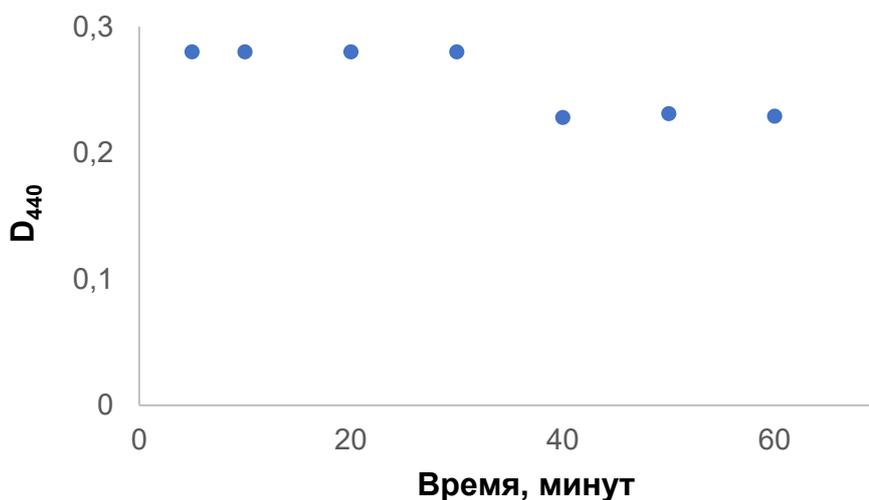


Рис.3. Стабильность фермента.

За скоростью реакции гидролиза субстрата следили по гидролизу азоказеина в реакционной смеси. Данные эксперимента показывают, что оптимальным временем гидролиза является 40 минут (Рис.4).

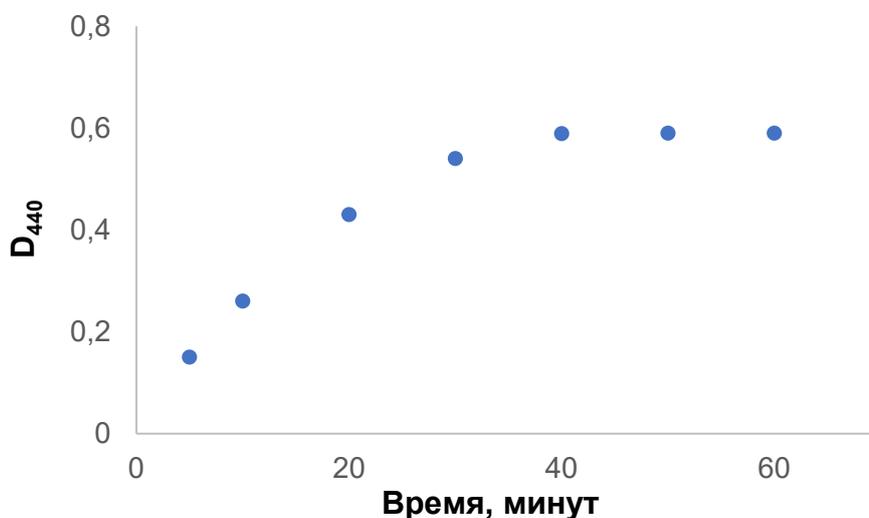


Рис.4. Влияние времени гидролиза на активность фермента.

Таким образом, выявлены физико-химические и кинетические параметры гидролитической функции протеазы: рН-оптимум 7,0, стабильность - 30 минут. Также было установлено, что ферментативный гидролиз субстрата зависит от ряда факторов, в частности, от концентрации фермента, от концентрации субстрата, а также и от времени выдерживания фермента с субстратом.

Комплексный фермент, полученный из *Bacillus subtilis*, демонстрирует высокую протеазную активность в нейтральной среде и при умеренных температурах. Данные свойства делают его перспективным для применения в биотехнологических процессах, таких как получение биологически активных пептидов и очистка сточных вод, а также в качестве моющей добавки, предпочтительно в жидких, в порошкообразных и в таблетированных моющих средствах.

#### Литература

1. Anwar, A., & Saleemuddin, M. Alkaline Proteases: A Review. *Bioresource Technology*. 1998. -V.64 (3). – P.175-183.
2. Gupta, R., et al. Bacterial Alkaline Proteases: Molecular Approaches and Industrial Applications. *Applied Microbiology and Biotechnology*. 2002. - V.59(1)/-P.15-32.
3. Lowry O., Rosenbryl N., Farr A. Protein measurement with the folin phenol reagent // *J. Biol. Chem.* 1954. -V.193. -P.265-275.