

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации на соискание учёной степени кандидата биологических наук Тиморшиной Светланы Наильевны на тему «Протеазы микромицетов с кератинолитической активностью: новые продуценты и свойства» по специальностям 1.5.11 Микробиология и 1.5.6. Биотехнология

Микроорганизмы играют ключевую роль в деградации различных полимерных соединений, как природного, так и антропогенного происхождения и поддержании экологического равновесия в биосфере. Способность микроорганизмов к биодegradации определяет интерес к ним в плане переработки различных отходов. Утилизация отходов животноводства, птицеводства и перерабатывающей промышленности представляет собой значительную проблему, в связи с большими объемами, многокомпонентностью и непостоянством состава, наличием трудноразлагаемых компонентов. В частности, перья домашней птицы и шерсть животных плохо разлагаются, поскольку содержат значительное количество кератина, относящегося к фибриллярным белкам, наиболее устойчивым к биодegradации. Поиск новых штаммов микроорганизмов-продуцентов протеаз, в частности кератиназ, необходимо продолжать. Микромицеты известны как продуценты внеклеточных протеаз с широкой субстратной специфичностью, что делает их перспективным источником гидролитических ферментов, однако, их потенциал пока используется недостаточно. Поэтому работа Тиморшиной Светланы Наильевны «Протеазы микромицетов с кератинолитической активностью: новые продуценты и свойства» актуальна и представляет не только теоретический, но и практический интерес.

Целью исследования Тиморшиной Светланы Наильевны был поиск, изучение и сравнительная оценка новых кератинолитических штаммов микромицетов, перспективных для биодegradации отходов животноводства, а также в качестве продуцентов внеклеточных протеаз.

Автором выполнен большой объем экспериментальной работы. Проведен обширный скрининг, включивший 54 культуры микромицетов отдела Ascomycota, на способность секретировать протеолитические ферменты, гидролизующие кератин. 22 штамма микроскопических грибов были выделены автором самостоятельно из накопительных культур кератинолитиков, полученных при культивировании почвенных микроорганизмов на куриных перьях. В результате было отобрано 10 культур с наибольшим кератинолитическим потенциалом (*Aspergillus amstelodami* А6, *A. clavatus* ВКПМ F-1593, *A. ochraceus* ST2, *A. ochraceus* 247, *A. versicolor* C51, *Cladosporium pseudocladosporioides* C66, *C. sphaerospermum* 1779, *Keratinophyton terreum* C106, *Penicillium sizovae* C11 и *Tolypocladium inflatum* ST1).

Ряд данных, полученных автором, являются новыми. Впервые показана способность синтезировать кератинолитические протеазы для *Aspergillus clavatus* ВКПМ F-1593 и *Tolypocladium inflatum* ST1. Впервые установлена способность к синтезу кератинолитических протеаз представителем рода *Tolypocladium*. Впервые апробированы различные условия культивирования для оптимизации получения внеклеточных кератинолитических ферментов *A. clavatus* ВКПМ F-1593 и *T. inflatum* ST1 методами твердофазного культивирования и глубинного культивирования в иммобилизованном состоянии. Показано, что иммобилизация не подошла для наработки целевых протеаз обоими штаммами микромицетов, однако твердофазное культивирование *A. clavatus* ВКПМ F-1593 на отходах животноводства (куриных перьях и свиной щетине) привело к накоплению высокого уровня кератинолитической активности. Установлено, что выделенный фермент с кератинолитической активностью микромицета *T. inflatum* ST1 обладал низкой специфичностью к кератину. В то время как кератинолитические протеазы *A. clavatus* ВКПМ F-1593, нарабатываемые в разных условиях культивирования продуцента,



проявили высокий уровень специфичности к кератину, а их биохимические и физико-химические свойства указывают на перспективность штамма *A. clavatus* ВКПМ F-1593 в качестве источника кератиназ для биотехнологической промышленности.

Анализ результатов исследований и публикаций соискателя позволяют считать, что диссертационная работа Тиморшиной Светланы Наильевны является самостоятельно выполненной научно-квалификационной работой высокого уровня. Актуальность темы, общий объем исследований, безусловная достоверность результатов и их новизна, обоснованность выводов и практическая значимость полученных результатов позволяют высоко оценить работу диссертанта.

Считаю, что диссертационная работа Тиморшиной Светланы Наильевны отвечает требованиям, установленным Московским государственным университетом имени М. В. Ломоносова к работам подобного рода. Содержание диссертации соответствует специальностям 1.5.11 Микробиология и 1.5.6 Биотехнология, а также критериям, определенным пп. 2.1-2.5 Положения о присуждении ученых степеней в Московском государственном университете имени М.В.Ломоносова. Работа оформлена согласно требованиям к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук Московского государственного университета имени М.В.Ломоносова.

Таким образом, соискатель Тиморшина Светлана Наильевна заслуживает присуждения ученой степени кандидата биологических наук по специальностям 1.5.11 Микробиология и 1.5.6 Биотехнология.

Кандидат биологических наук, доцент,  
доцент кафедры микробиологии и иммунологии  
ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный  
университет - МСХА имени К.А. Тимирязева»  
127550, г. Москва, ул. Тимирязевская, 49,  
ФГБОУ ВО «Российский  
государственный аграрный  
университет - МСХА имени К.А. Тимирязева»,  
институт Агробиотехнологии, кафедра микробиологии и иммунологии  
Тел.: (49 [redacted])  
e-mail: [redacted]

О.В.Селицкая

5 декабря 2024

без  
спе  
по

