

Отзыв
на автореферат диссертации
Телицина Вадима Дмитриевича
на тему «Разработка новых ферментных препаратов с
оптимизированным составом и изменёнными свойствами
индивидуальных ферментов», представленной на соискание ученой
степени кандидата химических наук по специальности

1.5.6 Биотехнология

Целлюлоза – самый распространённый биополимер на Земле. Целлюлозосодержащее сырьё – возобновляемый и доступный источник сырья и энергии. В больших количествах целлюлозосодержащее сырьё накапливается в виде отходов целлюлозно-бумажной и деревообрабатывающей промышленности и в процессе переработки сельскохозяйственных культур. Биоконверсия является одним из перспективных и экологически рациональных методов переработки целлюлозосодержащего сырья с целью получения простых сахаров, которые потом могут быть использованы для получения других полезных продуктов. Ферментные комплексы, продуцируемые грибами рода *Penicillium* и *Trichoderma* и осуществляющие биоконверсию сырья, имеют сложный многокомпонентный состав. В этих комплексах находятся ферменты, необходимые для эффективного гидролиза целлюлозы: эндоглюканызы, целлобиогидролазы и β -глюкозидазы. Актуальные работы, связанные с изучением ферментных комплексов микроскопических грибов и процесса биотехнологической переработки растительного сырья, показывают, что добавление фермента полисахаридмонооксигеназы (ПМО) в ферментный комплекс способно увеличить глубину гидролиза целлюлозы и эффективность процесса биоконверсии. Помимо этого, эффективность гидролиза зависит от ряда факторов, в том числе от компонентного состава и сбалансированности ферментного комплекса и от каталитических и биохимических характеристик индивидуальных компонентов.

Диссертационная работа Телицина В.Д. посвящена созданию новых улучшенных препаратов с увеличенными каталитическими активностями отдельных компонентов и с усовершенствованным составом. В работе

изучен синергетический эффект, возникающий при добавлении ПМО к основным целлюлазам ферментного комплекса гриба *P. verruculosum* (целлобиогидролаза 1 и эндоглюканаза 2) и эндоглюканазы 1 *T. reesei*. Изучена гидролитическая способность мутантных и нативных форм целлобиогидролазы 1 и эндоглюканазы 2 *P. verruculosum* и эндоглюканазы 1 *T. reesei* как в индивидуальном виде, так и в смесях с другими ферментами целлюлазного комплекса гриба *P. verruculosum*, изучено влияние ПМО на эффективность процесса гидролиза. Оценку гидролитической способности проводили на нескольких видах сырья: микрокристаллической целлюлозе, сульфатной небелёной лиственной и хвойной целлюлозе и предобработанном щёлочью тростнике. В работе описан оптимальный набор ферментов, необходимый для глубокого осахаривания, состоящий из мутантной целлобиогидролазы 1, мутантной эндоглюканазы 2, целлобиогидролазы 2, эндоглюканазы 1, β -глюкозидазы и ПМО. Был получен препарат на основе штамма-реципиента *P. verruculosum* с увеличенным содержанием обоих вспомогательных ферментов (ПМО и β -глюкозидазы), также были получены препараты с увеличенным содержанием мутантной целлобиогидролазы 1, мутантной эндоглюканазы 2 и эндоглюканазы 1 в различных комбинациях, была изучена осахаривающая способность полученных препаратов на перечисленных выше видах целлюлозосодержащего сырья. Научная новизна работы Телицина В.Д. заключается в том, что в ней впервые предложено использование мутантных форм основных целлюлаз гриба *P. verruculosum* (целлобиогидролазы 1 и эндоглюканазы 2) и гетерологичной эндоглюканазы 1 *T. reesei* для глубокой деструкции целлюлозы. В работе исследовано синергетическое взаимодействие этих ферментов с ПМО и оптимизирован состав ферментного комплекса для эффективного осахаривания различных видов целлюлозосодержащего сырья.

Диссертационная работа Телицина В.Д. выполнена на высоком профессиональном уровне с применением современных физико-химических, химических и биохимических методов. Основные положения работы апробированы на международных и российских научных конференциях, результаты опубликованы в 9 статьях в рецензируемых изданиях, индексируемых в Web of Science и Scopus, что свидетельствует о высокой степени достоверности и обоснованности выводов автора.

В качестве замечаний к тексту автореферата можно отметить то, что в тексте автореферата не приведены хроматограммы разделения препаратов

при описании состава препаратов и выделения целевых ферментов и не приведены результаты масс-спектрометрического анализа, подтверждающего наличие целевых ферментов в препаратах. Тем не менее, данное замечание несколько не снижает общего положительного впечатления о работе.

Автореферат диссертации отражает структуру работы, содержит необходимые сведения об актуальности, новизне, практической значимости, основные положения, выносимые на защиту, выводы. Диссертационная работа Телицина В.Д. отвечает требованиям, предъявляемым Московским государственным университетом имени М.В. Ломоносова к работам подобного рода. Содержание автореферата диссертации соответствует специальности 1.5.6 Биотехнология. Работа оформлена согласно требованиям к диссертациям на соискание ученой степени кандидата химических наук Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова.

Таким образом, соискатель Телицин Вадим Дмитриевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 1.5.6 Биотехнология.

Кандидат химических наук, научный сотрудник лаборатории биотехнологии ферментов Института биохимии им. А.Н. Баха РАН Федерального исследовательского центра «Фундаментальные основы биотехнологии» РАН

119071, г. Москва, Ленинский проспект, д. 33, стр.2

тел.: (495) 660-34-30 доб.418, e-mail: a.dotsenko@fbras.ru

А.С. 

Доценко А.С.

Завещаю подпись Доценко А.С.



09.06.2025