

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК  
УРАЛЬСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ

КОМИ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР  
ИНСТИТУТ БИОЛОГИИ

*А.Г. Донцов, А.А. Шубаков*

# ПЕКТИНОЛИТИЧЕСКИЕ ФЕРМЕНТЫ

ОЧИСТКА, АКТИВАЦИЯ,  
МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЙ  
СИНТЕЗ

Донцов А.Г., Шубаков А.А. **Пектинолитические ферменты: очистка, активация, микробиологический синтез.** Екатеринбург: УрО РАН, 2010.

Рассмотрены физико-химические и микробиологические аспекты получения высокоактивных пектинолитических ферментных препаратов для научных исследований природных пектинов. Приведен широкий обзор физико-химических методов очистки ферментов, а также известных методик получения очищенных препаратов пектиназ. Представлены оригинальные экспериментальные данные по применению методов коагуляции, сорбции на активных углях и неорганических носителях, а также ионного обмена на сильных ионитах для очистки, выделения и активации пектинолитических ферментов. Показана эффективность применения хроматографических методов для фракционирования пектиназ. Приведены результаты термической активации пектиназ в присутствии термопротекторов. Рассмотрены подходы к созданию комбинированных способов очистки, приведены примеры их применения для препаративного получения высокоактивных ферментных препаратов. Показаны особенности продуцирования пектинолитических ферментов полигалактуроназ и пектинэстераз микцелиальными грибами из родов *Aspergillus* и *Penicillium*, возможность регулирования биосинтеза пектиназ в зависимости от состава питательной среды и других условий культивирования, а также повышения продуктивности микробных культур с использованием методов мутагенеза и селекции.

Книга предназначена для биотехнологов, биохимиков, микробиологов, специалистов в области инженерной энзимологии и химии пектиновых полисахаридов, а также преподавателей, аспирантов и студентов биологических, химических и химико-технологических факультетов.

Ил. 27. Табл. 29. Библиогр. 233 назв.

Ответственный редактор  
доктор биологических наук **В.В. Володин**

Рецензенты  
доктор биологических наук **А.И. Мелентьев**  
кандидат химических наук **Э.И. Федорова**

## ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>Введение</b> .....	3
<b>Часть 1. Физико-химические основы получения высокоочищенных пектинолитических препаратов (А.Г. Донцов)</b> .....	7
<i>Глава 1. Пектиновые полисахариды и пектинолитические ферменты</i> .....	9
1.1. Характеристика некоторых групп пектиновых полисахаридов .....	9
1.2. Основные группы пектинолитических ферментов .....	13
1.3. Биологическое значение пектинолитических ферментов .....	16
1.4. Номенклатура, характеристики и применение пектинолитических ферментных препаратов .....	18
<i>Глава 2. Методы очистки и выделения ферментов</i> .....	22
2.1. Промышленные методы получения очищенных ферментных препаратов .....	22
2.2. Физико-химические методы лабораторной очистки ферментов .....	35
2.3. Методики очистки и выделения пектинолитических ферментов .....	47
<i>Глава 3. Препаративное получение высокоочищенных пектинолитических ферментных препаратов</i> .....	65
3.1. Условия эксперимента и методики аналитических испытаний .....	65
3.1.1. Реактивы и оборудование .....	65
3.1.2. Условия эксперимента .....	66
3.1.3. Методики аналитических испытаний .....	67
3.2. Осветление ферментных растворов с помощью коагуляции .....	69
3.3. Применение активных углей для очистки пектиназ .....	72
3.4. Ионный обмен в процессах очистки и выделения пектиназ .....	76
3.5. Адсорбционная очистка и выделение пектиназ с помощью неорганических сорбентов .....	79
3.5.1. Применение геля фосфата кальция для группового выделения пектиназ .....	80
3.5.2. Модифицированные методы синтеза кристаллического гидроксиапатита для препаративной хроматографии пектиназ .....	82
3.5.3. Колоночная хроматография пектиназ на гидроксиапатите .....	89
3.6. Активация пектиназ в процессе очистки .....	91
3.7. Комбинированные способы очистки и выделения пектиназ .....	100
<b>Часть 2. Производство пектинолитических ферментов мицелиальными грибами (А.А. Шубаков)</b> .....	111
<i>Глава 1. Особенности биосинтеза полигалактуроназ</i> .....	113
<i>Глава 2. Микробные объекты и методы исследования</i> .....	118
	163

<i>Глава 3. Регуляция биосинтеза полигалактуроназ у мицелиальных грибов рода <i>Aspergillus</i> в зависимости от состава среды и условий культивирования</i> .....	122
<i>Глава 4. Сравнительная характеристика продуцирования полигалактуроназ мицелиальными грибами</i> .....	128
<i>Глава 5. Селекция культуры <i>Penicillium dierckxii</i> – продуцента полигалактуроназ</i> .....	133
<i>Глава 6. Продуцирование пектинэстеразы мицелиальными грибами</i> .....	136
6.1. Продуценты пектинэстеразы и особенности биосинтеза фермента ....	136
6.2. Продуцирование пектинэстеразы культурой <i>Penicillium dierckxii</i> .....	140
<b>Заключение</b> .....	146
<b>Список литературы</b> .....	151