

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КРАХМАЛСОДЕРЖАЩЕГО СЫРЬЯ ДЛЯ БИОСИНТЕЗА ИНВЕРТАЗЫ ШТАММОМ *ASPERGILLUS NIGER* Л-4

Кулаипбекова А.А., Принцева А.А., Шарова Н.Ю.

Университет ИТМО, г. Санкт-Петербург

Всероссийский научно-исследовательский институт пищевых добавок – филиал ФГБНУ  
"Федеральный научный центр пищевых систем им. В.М. Горбатова" РАН,  
г. Санкт-Петербург

Научный руководитель: д.т.н., профессор РАН Шарова Н.Ю.

Университет ИТМО, г. Санкт-Петербург

Всероссийский научно-исследовательский институт пищевых добавок – филиал ФГБНУ  
"Федеральный научный центр пищевых систем им. В.М. Горбатова" РАН,  
г. Санкт-Петербург

В работе рассмотрена способность штамма микромицета *Aspergillus niger* Л-4 – продуцента лимонной кислоты к синтезу фермента – инвертазы при культивировании на питательной среде, состоящей из крахмалсодержащего сырья.

**Ключевые слова:** фермент, инвертаза,  $\beta$ -глюканаза, биосинтез, лимонная кислота, *Aspergillus niger*.

Использование ферментов или микроорганизмов в пищевых продуктах - это давний процесс. С развитием технологий были разработаны новые ферменты с широким спектром применения и спецификой, а новые области применения все еще изучаются. Микроорганизмы, такие как бактерии, дрожжи и микромицеты и их ферменты, широко используются в пищевых препаратах для улучшения вкуса и текстуры, и они обеспечивают экономические выгоды для промышленности. Производство микробных ферментов обладает такими преимуществами как простота, экономичность и стабильность.

**Целью данной работы** является исследование биосинтеза инвертазы при ферментации гидролизата помола зерна ржи штаммом *Aspergillus niger* Л-4.

Высокая степень измельчения сырья дает возможность более эффективного действия ферментных препаратов, гидролизующих некрахмалистые полисахариды, что вызывает снижение вязкости замесов. Ферментные препараты Целловиридин, Амилосубтилин и  $\beta$ -глюканаза (продуцент *Trichoderma longibrachiatum*) действуют на гидролиз некрахмалистых полисахаридов, входящих в состав клеточных стенок и оболочек и помогает получить высокую активность фермента. Фермент  $\beta$ -глюканаза катализирует гидролитическое расщепления цепей полимеров глюкозы - целлюлоз и гемицеллюлоз с образованием свободных остатков глюкозы и олигосахаридов.  $\beta$ -глюканаза является ферментом широкого применения и эффективно используется в технологических процессах различных отраслей: производство спирта и пива, целлюлозно-бумажной и текстильной промышленности.

**Результаты работы.** Ферментацию проводили в условиях шейкера-инкубатора Multitron в колбах вместимостью 750 см<sup>3</sup> при температуре 32°C – на стадии получения посевного мицелия, при 32°C – на стадии ферментации. Гидролиз помола зерна ржи проводили с применением ферментных препаратов целлюлолитического и амилолитического действия. Инвертазную активность оценивали колориметрическим методом.

На рис.1 представлен график зависимости экстрацеллюлярной инвертазной активности при культивировании штамма *Aspergillus niger* Л-4 от времени при культивировании на гидролизатах помола зерна ржи.



Рис. 1. Динамика экстрацеллюлярной инвертазной активности при культивировании штамма *Aspergillus niger* Л-4 на гидролизате помола зерна ржи

Из графика видно, что при культивировании штамма *Aspergillus niger* Л-4 максимум инвертазной активности в нативном растворе достигается на 2 сутки процесса ферментации. В первом варианте (без добавления  $\beta$ -глюканазы) инвертазная активность составляет – 1,4 ед/см<sup>3</sup> нативного раствора, а во втором варианте (с добавлением фермента  $\beta$ -глюканазы) она составляет – 2,8 ед/см<sup>3</sup> нативного раствора. К 120 ч (к концу процесса ферментации) активность инвертазы снижается.

На рис.2 представлен график зависимости интрацеллюлярной инвертазной активности при культивировании штамма *Aspergillus niger* Л-4 от времени при культивировании на гидролизатах помола зерна ржи.

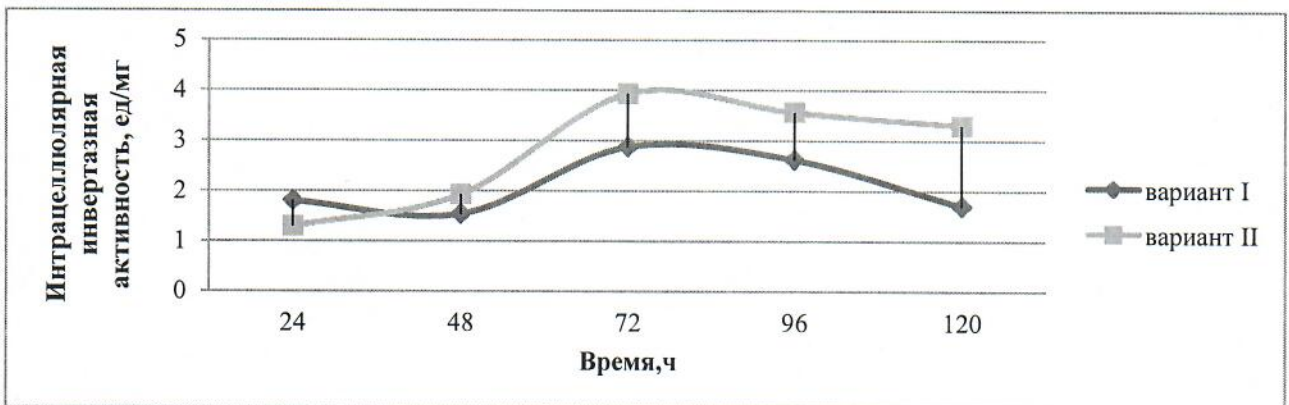


Рис. 2. Динамика интрацеллюлярной инвертазной активности при культивировании штамма *Aspergillus niger* Л-4 на гидролизате помола зерна ржи

Из графика видно, что при культивировании штамма *Aspergillus niger* Л-4 максимум инвертазной активности в мицелии достигается на 3 сутки процесса ферментации. В первом варианте (без добавления  $\beta$ -глюканазы) инвертазная активность составляет – 2,9ед/мг мицелиальной массы, а во втором варианте (с добавлением фермента  $\beta$ -глюканазы) она составляет – 3,9ед/мг мицелиальной массы. К 120 ч (к концу процесса ферментации) активность инвертазы снижается.

#### Выводы.

В проведенных опытах среди исследуемых образцов гидролизатов помола зерна ржи наибольший уровень инвертазной активности получен при ферментации гидролизата, полученного с применением фермента  $\beta$ -глюканазы.

Автор:

Автор:

Научный руководитель:

Руководитель образовательной программы:

Кулаипбекова А.А.

Принцева А.А.

Шарова Н.Ю.

Шлейкин А.Г.