

## ГАЛАКТОЗИДАЗЫ И ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДЛЯ ПЕРЕРАБОТКИ МОЛОЧНОЙ СЫВОРОТКИ

Переработка и рациональное использование молочной сыворотки является актуальной задачей для молочной промышленности всех стран. Как известно, при переработке молока на творог, сыры и казеин в сыворотку переходит 50 % сухих веществ молока. Основным компонентом в составе молочной сыворотки является лактоза, на долю которой приходится более 70% ее сухих веществ.

Одним из основных направлений переработки молочной сыворотки является ферментативный гидролиз лактозы с помощью галактозидаз с получением глюкозо-галактозного сиропа. Галактозидазы относятся к классу гидролаз, которые действуют на О-гликозильные соединения с образованием свободных моносахаридов либо галактоолигосахаридов [1]. Свойство  $\beta$ -галактозидазы предпочтительно катализировать ту или иную из указанных реакций и обуславливает два основных направления ее использования.

Традиционно фермент применяется для производства из молока и отходов его переработки продуктов функционального питания и кормов с пониженным содержанием лактозы и глюкозо-галактозных сиропов, а также лекарственных препаратов для компенсации лактазной недостаточности [2].

$\beta$ -Галактозидазы условно подразделяются на внутри- и внеклеточные. Продуцентами внутриклеточной  $\beta$ -галактозидазы являются дрожжи и бактерии, внеклеточной – плесени. Недостатком внутриклеточных  $\beta$ -галактозидаз является сложность извлечения фермента из клеток, поэтому применение грибных  $\beta$ -галактозидазы является наиболее перспективным.

Цель данной работы – получение грибной  $\beta$ -галактозидазы и анализ ее активности.

В качестве продуцентов фермента  $\beta$ -галактозидазы использовали плесневые грибы рода *Aspergillus niger* из коллекции кафедры биотехнологии БГТУ. Культуру клеток выращивали до стационарной стадии роста в жидкой питательной среде на основе молочной сыворотки. Затем клетки и споровые формы осаждали центрифугированием при 6000 об./мин и надосадочную жидкость, содержащую ферменты, использовали для выделения  $\beta$ -галактозидазы на колонке (1x30) с сефадексом G-50.

В собранных фракциях определяли содержание белков, методом спектрофотометрии по величине максимума полосы поглощения при 280 нм, предварительно построив калибровочную зависимость  $D_{280}$  от концентрации белка.

Выделенные фракции белков анализировали на способность ферментировать лактозу. Активность фермента  $\beta$ -галактозидазы определяли по скорости изменения концентрации гидролизованной лактозы, которую определяли рефрактометрическим методом. Известно, что при ферментативном гидролизе лактозы одна единица активности фермента  $\beta$ -галактозидазы соответствует выходу 1 мкМ/мин восстанавливающих сахаров [3].

В результате проведенной работы установлено, что выделенная  $\beta$ -галактозидаза имела молекулярную массу 150 кДа и активность 120 ед/мг при рН 5.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Костеневич, А.А. Бактериальные  $\beta$ -галактозидазы: биохимическое и генетическое разнообразие / А.А. Костеневич, Л.И. Сапунова // Институт Микробиологии НАН Беларуси, Труды БГУ. – 2013. – Том 8. – С. 52–63.
2. Скрипнюк, А.А. Современные методы получения  $\beta$ -галактозидаз / А.А. Скрипнюк, С.А. Рябцева // Технические науки. Наука. Инновации. Технологии. – 2014. – Вып. 3. – С. 197–204.
3. Скворцов, Е.В. Эффективность применения  $\beta$ -галактозидазы для гидролиза лактозы молочной сыворотки / Е.В. Скворцов [и др.] // Вестник Казанского технологического университета, 2014. – С. 288–291.