

МОЛОКОСВЕРТЫВАЮЩАЯ АКТИВНОСТЬ PLEUROTUS OSTREATUS X FLORIDANUS

И.В. Гилюк, 3 курс

Научный руководитель – Е.С. Сильченко, ассистент,

Д.Д. Жерносеков, д-р б.н., профессор

Полесский государственный университет

Сыр занимает одно из ключевых мест среди молочных продуктов, пользующихся широкой популярностью по всему миру. В связи с ростом объёмов его производства наблюдается устойчивое увеличение спроса на молокосвертывающие ферменты [1, с.3]. Для удовлетворения этих потребностей ведутся активные исследования и разработки альтернативных коагулянтов, в частности – ферментов грибного происхождения, которые способны заменить традиционный сычужный фермент. В рамках данной работы был предложен эффективный метод концентрирования молокосвертывающего фермента из культуральной жидкости промышленного штамма *Pleurotus ostreatus* × *floridanus*, что представляет собой перспективное направление для создания доступных и устойчивых биотехнологических решений в сыроделии.

Цель исследования – определить активность фермента при культивировании *Pleurotus ostreatus* × *floridanus* в различных питательных средах.

Штамм *Pleurotus ostreatus* × *floridanus*, гибрид (*P. ostreatus* × *P. florida*) 462 предоставлен Витебским государственным университетом имени П.М. Машерова. Молоко отечественных производителей «Минская марка» с жирностью 2,5 %, «Савушкин» с жирностью 3,2%, сухое обезжиренное молоко «Беллакт». Активность фермента определяли стандартной методикой Carlson et al. [2, с.51] с некоторыми изменениями.

В качестве ферментативного препарата использовали культуральную жидкость, полученную при глубинном культивировании штамма *Pleurotus ostreatus* × *floridanus*. Для глубинного культивирования использовали два вида сред:

- картофельно-сахарозная среда;
- модифицированная среда Чапека-Докса.

В качестве основного источника углеводов в модифицированной среде Чапека-Докса выступает винассированный свекловичный жом. Он представляет собой обессахаренную свекловичную стружку, обогащенную «Винассой» – побочным продуктом дрожжевого производства. Так как, *Pleurotus ostreatus* – это ксилотроф, он способен питаться целлюлозой и гемицеллюлозой, которые являются основными компонентами винассированного жома [3, с.34].

Значение pH сред доводили до pH = $6,0 \pm 0,2$. Стерилизацию сред проводили в автоклаве при температуре 121 °C в течение 20 минут при давлении 1 атм.

Культивирование проводили в колбах объёмом 500 мл, содержащих 250 мл питательной среды, термостатировали при температуре 29 ± 1 °C. Для обеспечения равномерного распределения питательных веществ, а также для предотвращения агрегации мицелия, колбы устанавливали на качалку с частотой вращения 70 об/мин. Аэрация происходила за счёт диффузии воздуха через ватно-марлевые пробки. Инокуляцию проводили под ламинарным боксом для исключения риска контаминации. Отбор культуральной жидкости проводили в 7, 9, 14 день [4, с.14].

Методика проведения анализа. В пробирку с субстратом (объёмом 10 мл молока), содержащим 0,0015 М раствора CaCl₂, нагревали до 35 ± 1 °C, после чего вносили 2 мл исследуемого ферментного препарата. Далее пробирку со смесью субстрата и фермента помещали на водяную баню с температурой 35 ± 1 °C до сворачивания молока.

Рост мицелия наблюдался начиная с третьих суток культивирования. Однако по результатам исследования ферментативной активности ни в одном из образцов, отобранных на различных стадиях культивирования, активность ферментов выявлена не была.

В ходе эксперимента были модифицированы некоторые параметры среды: концентрация CaCl₂, увеличена до 0,0067 М, pH молочной среды доведён до значения 6,1 [5, с.340]. Вопреки литературным источникам молокосвертывающая активность была незначительна и образования полного сгустка не наблюдалось.

Это может свидетельствовать о наличии дополнительных факторов, влияющих на секрецию ферментов, которые на текущем этапе остались вне поля нашего внимания. Таким образом, данное направление требует дальнейших исследований и более глубокой проработки условий культивирования.

Список использованных источников

1. Базылев, М. В. Промышленное сыроделие Беларуси. Предприятие СООО «Белсыр» / .М. В. Базылев [и др.] // Молочнохозяйственный вестник – 2022. – №3 (47). – III кв. – С. 188–204.
2. Purification and characterization of milk-clotting enzyme from edible mushroom *Pleurotus florida* / A. Bakr [et al.] // Letters in Applied NanoBioScience. – 2022. – Vol. 11, № 2. – P. 3362–3373.
3. Зелепукин, Ю И. Производство жома с добавлением мелассы / Ю И. Зелепукин, С Ю. Зелепукин // Сахар. 2022. – №9. – С. 34–37.
4. Подбор условий для поверхностного и глубинного культивирования промышленного штамма *Pleurotus ostreatus* с целью получения молокосвертывающего фермента / Д. Д. Жерносеков, Е. Е. Павлова, А. А. Литенкова [и др.] // Веснік Віцебскага дзяржаўнага ўніверсітэта. – 2023. – № 4. – С. 11–16.
5. Сакович, В.В. Влияние экстракта мицелия и культуральной жидкости вешенки обыкновенной (*pleurotus ostreatus*) на формирование сырного сгустка / В.В. Сакович // Научный потенциал молодежи – будущему Беларуси: материалы XI международной молодежной научно–практической конференции, УО «Полесский государственный университет», г. Пинск, 7 апреля 2017 г. Ч.1 / Министерство образования Республики Беларусь [и др.]; редкол.: К.К. Шебеко [и др.]. – Пинск: ПолесГУ, 2017. – С. 340-342.