

REFERENCES

1. Cherpurny Yu.G. // Scientific Bulletin of NUBiP of Ukraine. Series: Economics and management. 2019. 276(5): 28-35.
2. Kravchenko O.M., Kovalchuk O.V. // Scientific Bulletin of the National University of Bioresources and Nature Management of Ukraine. Series: Techniques and technologies of production and processing of animal husbandry products. 2018. 298(2): 37-43.
3. Mazur O.V., Sukhoruka O.M. // Efficient economy. 2020. 1: 33-39.
4. Holod N.M., Vasylenko I.P. // Scientific Bulletin of the National University of Bioresources and Nature Management of Ukraine. Series: Techniques and technologies of production and processing of livestock products. 2017. 280(3): 45-51.
5. Shevchuk V.M., Kravchuk I.M. // Efficient economy. 2019. 7: 78-85.

БІОТЕХНОЛОГІЯ ОДЕРЖАННЯ МАНАНІВ ІЗ *SACCHAROMYCES CEREVISIAE*

Г.Д. Буренькова¹, О.В. Звягінцева²

Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», Харків, Україна

¹здобувач вищої освіти кафедри біотехнології, біофізики та аналітичної хімії,

Hanna.Burenkova@ihti.khpi.edu.ua

² доцент, доцент кафедри біотехнології, біофізики та аналітичної хімії,

Oksana.Zviahinseva@khpi.edu.ua

Saccharomyces cerevisiae широко використовується у бродильній промисловості по всьому світу, утворюючи велику кількість відпрацьованих дріжджів, які в основному спрямовуються на корм тваринам або викидаються як відходи. Замість того, щоб ставати екологічною проблемою, відпрацьовані дріжджі можуть бути спрямовані на вилучення цінних сполук, таких як манани та мананові олігосахариди. Така поживна та біологічно активна композиція все більше приваблює косметичну, фармацевтичну та харчову промисловість.

Дріжджові манани мають ряд корисних властивостей, включаючи пребіотичну активність, яка сприяє здоров'ю шлунково-кишкового тракту. Вони допомагають покращити мікробіом кишечника, збільшуючи кількість корисних бактерій, таких як *Bacteroides thetaiotaomicron* та *B. ovatus*, та зменшуючи кількість патогенних мікроорганізмів. Крім того, манани можуть підвищувати чутливість бактерій до антибіотиків, що може бути корисним у боротьбі з резистентними штамми бактерій. Вони також мають імуномодулюючі властивості, стимулюючи роботу макрофагів та сприяючи елімінації атерогенних ліпопротеїнів з крові. Крім того, дослідження показують, що манани можуть мати антиоксидантні властивості та боротися з вільними радикалами, що може бути корисним для захисту клітин від пошкоджень та запобігання старінню.

Екстракція мананів зазвичай включає кілька етапів, а саме: лізис клітин дріжджів; відокремлення вивільнених мананопротейнів від залишкових компонентів клітини; фракціонування мананопротейнів та очищення отриманої фракції мананів. Залежно від вимог до чистоти кінцевого екстракту, деякі з вищезазначених етапів можуть бути обхідними або розширеними. Лізис клітин є найбільш вивченим етапом процесу, оскільки він буде визначати кінцевий вихід.

Руйнуванням клітинної мембрани (лізис) клітин дріжджів може бути виконаний за допомогою хімічних (зазвичай за допомогою лужних реагентів або мийних засобів); ферментативних (використовуючи наявні внутрішні ферменти – автолізу – або додавання зовнішніх ферментних коктейлів); фізичних (за умов температури та тиску) або механічних процесів (наприклад, шляхом розмелювання клітин з скляними кульками).

У цій роботі розглядається саме ферментативний спосіб одержання і нижче представлена методика отримання мананів з *Saccharomyces cerevisiae*.

Зазвичай він відбувається в 4 етапи:

1. Дріжджі механічно активують в активаторі (що робить виробництво більш економічно вигідним).

2. Підготовка біомаси до ферментативного гідролізу: автоліз мікробної (включаючи дріжджову) біомаси при 35–55°C для руйнування клітин і отримання клітинних стінок. Проводиться протягом 24–36 годин при рН від 4 до 8. Отримані клітинні стінки відділяються центрифугуванням і піддаються ферментативному гідролізу.

3. Ферментативний гідроліз: здійснюється доданими до реакційної суміші, що містить підготовлені клітинні стінки, ферментами (алкалічними протеазами, глюкоамілазою, амілазою, амілоглюкозидазою, ліпазою). У процесі гідролізу частина білків та β-глюкану клітинних стінок гідролізується і стає доступною для поділу на дві фракції. Гідролізат центрифугують, а саме маннопротеїни залишаються в надосадковій рідині, яку використовують для ультрафільтрації та виділення маннопротеїнів.

4. Поділ на фракції: ультрафільтрація екстракту на молекулярних ситах дозволяє виділити маннопротеїни з молекулярною масою вище 10 кДа. Отримані маннопротеїни сушать розпилювальною сушкою.

Для використання в косметичі та імунології маннопротеїни повинні бути додатково очищені від домішок, які можуть потенційно викликати алергічні реакції. Більш концентровані та очищені препарати мають більшу біологічну активність та містять менше домішок.

Так, очищений маннопротеїновий препарат має наступний склад: водорозчинні маннопротеїни – 85–90 % мас., β-глюкан – 2–4 % мас., зола – 3–6 % мас., вода – решта.

Ферментативний спосіб отримання мананів з *Saccharomyces cerevisiae* є має декілька переваг в порівнянні з іншими методами такі як:

1. Специфічність – ферменти зазвичай мають високу специфічність до своїх субстратів, що дозволяє здійснювати руйнування клітинної стінки дріжджів та вивільнення мананів без пошкодження самого полімеру. Це може призвести до більш високого виходу мананів та зниження втрат продукту.

2. Делікатність обробки дозволяє уникнути додаткові пошкодження структури мананів і дозволяє зменшити відходи з виробництва.

3. На відміну від механічного способу, споживає менше енергії.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Faustino M., Durao J., Pereira C.F., Pintado M.E., Carvalho A.P. // Carbohydrate Polymers. 2021. 272: 118467.
2. Huang G.L., Yang Q., Wang Z.B. // Z Naturforsch C J Biosci. 2010. 65(5-6): 387-390.
3. Al-Manhel A.J., Niamah A.K. // International Food Research Journal. 2017. 24(5): 2259-2264.