

2. Мельниченко Т.І. До питання визначення синтетичних барвників в харчових продуктах / Т.І. Мельниченко // *Современные проблемы токсикологии*, 2000. – №5. – С. 33–36.

3. Павлоцька Л. Ф. Основи фізіології, гігієни харчування та проблеми безпеки харчових продуктів: навч. посібн. / Л. Ф. Павлоцька, Н. В. Дуденко. – Суми: ВТД «Університет. кн.», 2007. – 441 с.

4. Смоляр, В.І. (2019). Сучасні проблеми використання харчових добавок. Київ: Інституті екології і токсикології ім. Л.І. Медведя. с. 220-226.

БІОТЕХНОЛОГІЧНІ ПРОЦЕСИ, ЩО ПРОХОДЯТЬ У КОНСЕРВАХ ПЮРЕ ФРУКТОВЕ ПІД ЧАС ВИРОБНИЦТВА ТА ЗБЕРІГАННЯ

Н.О. Офіленко, Н.В. Гнітій

ВНЗ Укоопспілки «Полтавський університет економіки і торгівлі»
n.ofilenko@gmail.com

Фруктове пюре є важливим продуктом для дитячого харчування, яке забезпечує організм вітамінами, макро- і мікроелементами, поліфенолами та іншими біологічно активними сполуками, необхідними для життєдіяльності людини [1].

Технологія одержання фруктових пюре залежить від біохімічного складу сировини і бажаної якості кінцевого продукту. Одержують пюре за такими технологічними етапами: подрібнення фруктів та нагрівання, ферментативне оброблення мезги, ферментативне оброблення та освітлення пюре за допомогою флокулянтів тощо [4].

Біотехнологічні методи в одержанні фруктових пюре. Для збереження біологічно активних речовин рослинної сировини у виробництві пюре, пом'якшення режимів її перероблення при максимальному технологічному ефекті використовують методи біотехнології, зокрема застосування ферментних препаратів (ФП).

У виробництві фруктових пюре використовують мацеруючі ФП. Мацеруючі препарати містять в основному ферменти, які гідролізують протопектин, а також целюлази і геміцелюлази. Їхня спільна дія забезпечує руйнування клітинних комплексів і тонке подрібнення рослинної тканини, чого важко досягти механічним шляхом. Вивільнення пектину з високим ступенем етерифікації полімеризації дає змогу отримати гомогенне, в'язке пюре.

Вивчення структурних полісахаридів рослинної клітини сприяло створенню ФП нового покоління з оптимальним поєднанням ферментів спрямованої дії. Це дало можливість не тільки значно збільшити вихід пюре, а й поліпшити показники його харчової цінності, скоротити тривалість ферментативного оброблення. Створено вискоелективні препарати, призначені для оброблення різних груп сировини: насінневих, кісточкових плодів, ягід [2].

Ферменти відіграють позитивну роль у різних процесах, що відбуваються в плодах, зокрема при їх дозріванні. Однак ендогенні ферменти можуть погіршувати якість плодів при їх зберіганні та переробленні, спричиняти їх псування, руйнувати вітаміни та інші біологічно активні речовини.

Так, деякі окиснювальні ферменти (аскорбіноксидаза, поліфенолоксидаза, пероксидаза та ін.) виступають як антивітаміни для аскорбінової кислоти, особливо при подрібненні плодів. Фермент поліфенолоксидаза діє на поліфеноли і тирозин, в результаті чого утворюються темнозабарвлені сполуки і продукти набувають темного забарвлення.

Каталітичну активність ферментів, яка призводить до погіршення якості продуктів, пригнічують, використовуючи різні технологічні прийоми (нагрівання, зміна рН та ін.). При високих температурах стерилізації необхідно визначити не тільки стерильність продукту, а й ступінь інактивації ферментів, зокрема пероксидази. У технологіях перероблення плодів

ферменти використовують для одержання соків, нектарів, морсів, сиропів, при консервуванні, для екстракції пектину, ароматичних, забарвлених і біологічно активних речовин.

Одержання фруктового пюре. Отримання пюре зі свіжої сировини ґрунтується на мацерації рослинних тканин за рахунок дії ендополігалактуронази та/або ендопектатліази на пектинові речовини міжклітинних тканин. Ступінь розщеплення структурних елементів сировини обмежується необхідністю збереження цілих клітин і високої в'язкості середовища як умови стабільності системи, що не розшаровується. Збереження цілості клітин досягають обмеженням целюлозної активності в системі.

Розщеплення пектинових речовин ендоферментами призводить до зниження в'язкості середовища. У стабільній системі пюре повинні бути наявні фрагменти пектину певної величини. Обмеження ступеня розщеплення пектину досягають за рахунок зниження активності пектинестерази у ферментних препаратах, оскільки пектинрозщеплювальні ендоферменти діють переважно на низькоетерифікований пектин.

Стабільність пюре може бути досягнута лише в тому випадку, якщо використовуваний ферментний препарат не тільки перетворить нерозчинний протопектин на розчинний пектин, а й матиме здатність до гідролізу бічних ланцюжків пектину (складаються з геміцелюлоз або нейтральних цукрів, особливо арабану і галактану), які є домішками, що негативно впливають на стабільність суспензії в пюре.

Вибір ферментних препаратів визначається видом сировини. Сировину, яка розм'якшується при дозріванні (яблука, груші, персики, сливи, абрикоси, полуницю та ін.), можна мацерувати без ферментації, застосовуючи комбіновано механічний і термічний вплив.

Препарати, які застосовують для отримання пюре, не повинні містити активних окисних ферментів (пероксидази, о-дифенолоксидази), дія яких спричинює окисне потемніння рослинної сировини, зміну кольору і смаку пюре. З метою запобігання окиснювальним реакціям ферментативний гідроліз проводять в атмосфері, що містить більше ніж 90% вуглекислоти [3].

Поліпшення органолептичних властивостей фруктових пюре. При обробленні плодів ферментами спостерігаються небажані зміни кольору і смаку пюре. Особливо несприятлива дія окиснювальних ферментів, що містяться у ФП, так і в сировині. Тому перед обробленням ферментами рекомендується бланшувати сливи, чорні сорти винограду та інші плоди. Яблука, айву і білий виноград обробляють хімічними реагентами, які не заважають гідролітичним процесам. Частіше застосовують вуглекислий газ, сорбінову кислоту, бензонат натрію, аскорбінову кислоту та ін.

Перед герметизацією банок із пюре у них додають глюкозооксидазу і каталазу. Глюкозооксидаза окиснює глюкозу до глюконової кислоти з виділенням перексиду водню, який під дією каталази розкладається на воду і кисень. При цьому виділяється менше кисню, ніж було витрачено на окиснення глюкози. Таким способом досягають поступового зниження вмісту кисню, запобігаючи небажаним окисним змінам [5].

Отже, використання ферментів під час виробництва дитячих фруктових консервів типу пюре поліпшує не лише органолептичні і фізико-хімічні показники якості, а й покращує їх збереженість.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Гігієнічні вимоги до продуктів дитячого харчування, параметри безпечності та окремі показники їх якості: Наказ Міністерства охорони здоров'я України від 13 серпня 2013 р. за № 1380/23912.

2. Інструкція про порядок санітарно-технічного контролю консервів на виробничих підприємствах, оптових базах, в роздрібній торгівлі та на підприємствах громадського харчування: І 4.4.4.077-2001; введ. 07.11.2001. – П.: Держсанепідслужба України, 2001. – 53 с.

3. Консерви фруктові пюреподібні для дитячого харчування. Технічні умови: ДСТУ 4084-2001; введ. 01.01.2003. – К.: Держспоживстандарт України, 2001. – 27 с.
4. Поліщук Г.Є. Перспективи розвитку виробництва продуктів дитячого харчування: Навчальний посібник / Г.Є. Поліщук. – Харків: Національний університет харчових технологій, 2016. – 140 с.
5. Фізико-хімічні і біологічні основи консервного виробництва / Б.Л. Флауменбаум, А.Т. Безусов, В.М. Сторожук, Г.П. Хомич. – Одеса: Друк, 2019. – 400 с.

**ANTI-ADHESIVE ACTIVITY OF ACINETOBACTER CALCOACETICUS IMV
B-7241 SURFACTANTS SYNTHESIZED IN THE PRESENCE
OF BACILLUS SUBTILIS BT-2**

M.S. Ivanov¹, T.P. Pirog²

¹ National University of Food Technologies

² National University of Food Technologies, D.K. Zabolotny Institute
of Microbiology and Virology NASU

iv.nikita000@meta.ua

Introduction. Nowadays, the most serious problem is the constantly growing number of bacteria resistant to commonly used antibiotics, including drugs of last resort (vancomycin). The microbes involved tend to be more difficult to eradicate due to high prevalence of antibiotic resistance. The newest anti-adhesive agents may be microbial surfactants, the number of studies on the practical application of which, due to their antimicrobial and anti-adhesive properties, is increasing today. Beside this, in recent years, researchers have increasingly used co-cultivation of microorganisms, one of which is a producer of a certain metabolite and the other an inductor, to regulate the biological activity of microbial synthesis products. Such co-cultivation is accompanied by an increase in either the concentration of the synthesized target products or their antimicrobial activity. Taking into consideration the results of our previous studies, where we managed to increase the antimicrobial activity of surfactants by adding the competitive bacteria *Bacillus subtilis* BT-2 to the culture medium of the surfactant producer *Acinetobacter calcoaceticus* IMV B-7241, we assumed that it is possible to increase the antiadhesive activity of microbial surfactants when the producer is cultivated in the presence of biological inductors.

Aim. To investigate the antiadhesive activity of surfactants synthesized by *Acinetobacter calcoaceticus* IMV B-7241 in the presence of *Bacillus subtilis* BT-2 cells as biological inductors.

Materials and methods. *A. calcoaceticus* IMV B-7241 was grown in liquid mineral medium with a concentration of purified glycerol (3%, w/v) as a source of carbon and energy. *B. subtilis* BT-2 in the form of a suspension of live and inactivated cells, as well as the supernatant after cultivation of the BT-2 strain, was used as a biological inductor, which was added to the *A. calcoaceticus* IMV B-7241 growth medium at the beginning of the cultivation process. The number of adherent cells (adhesion) was determined by the spectrophotometric method as the ratio of the optical density of the suspension obtained from surfactant-treated materials (steel, linoleum) to the optical density of control samples (without surfactant treatment) and expressed as a percentage.

The results. It was found that the introduction of all types of inductors (live, inactivated cells, supernatant) into the medium with purified glycerol was accompanied by the synthesis of surfactants, after treatment with solutions of which (96 µg/ml) the adhesion of *B. subtilis* BT-2, *P. vulgaris* PA-12, *E. cloacae* C-8, *S. aureus* BMS-1 on steel was significantly lower than on surfaces treated with surfactant solutions of similar concentration synthesized without inductors. The results showed that the supernatant after cultivation of *B. subtilis* BT-2 was a less effective inductor than live or inactivated cells of the BT-2 strain.