

бактерій активності поверхнево-активних речовин *A. calcoaceticus* ІМВ В-7241, синтезованих за наявності триптофану та еритритолу.

Культивування *A. calcoaceticus* ІМВ В-7241 здійснювали у рідкому мінеральному середовищі, що містило відходи виробництва біодизелю як джерело вуглецю (2 %, об'ємна частка). Еритритол (500 мг/л) та триптофан (300 мг/л) вносили у середовище культивування у лаг-фазі росту продуцента. Поверхнево-активні речовини екстрагували з супернатанту культуральної рідини сумішшю Фолча (хлороформ і метанол, 2:1). Антимікробну активність ПАР аналізували за показником мінімальної інгібуючої концентрації (МІК), яку визначали методом двократних серійних розведень у м'ясо-пептонному бульйоні. Як тест-культури для визначення антимікробної активності використовували фітопатогенні бактерії *Pectobacterium carotovorum* УКМ В1075<sup>T</sup>, *Xanthomonas vesicatoria* УКМ В-1106 та *Agrobacterium tumefaciens* УКМ В-1000, люб'язно надані працівниками відділу фітопатогенних бактерій Інституту мікробіології і вірусології ім. Д.К. Заболотного НАН України.

Установлено, що внесення еритритолу та триптофану до середовища культивування *A. calcoaceticus* ІМВ В-7241 супроводжувалося синтезом поверхнево-активних речовин, що характеризувалися у 2-8 разів вищою антимікробною активністю, порівняно з показниками, встановленими для ПАР, одержаними у середовищі без попередників біосинтезу фітогормонів. Так, мінімальні інгібуючі концентрації синтезованих за наявності попередників поверхнево-активних речовин *A. calcoaceticus* ІМВ В-7241 становили (мкг/мл): щодо *P. carotovorum* УКМ В1075<sup>T</sup> – 12,5; *A. tumefaciens* УКМ В-1000 – 0,78; *X. vesicatoria* УКМ В-1106 – 6,25.

Отже, наявність у середовищі культивування *A. calcoaceticus* ІМВ В-7241 триптофану та еритритолу дало змогу як підвищити концентрацію ауксинів та гіберелінів, так і отримати поверхнево-активні речовини з високою антимікробною активністю щодо збудників бактеріозів сільськогосподарських рослин.

## ЗАСТОСУВАННЯ НОВОЇ СИРОВИНИ У ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ПРОДУКТАХ ХАРЧУВАННЯ ДЛЯ ЗБАГАЧЕННЯ МІКРОНУТРІЄНТАМИ

Л.В. Кричківська<sup>1</sup>, О.М. Близнюк<sup>2</sup>, Н.Ю. Масалітіна<sup>3</sup>, В.Л. Дубоносів<sup>4</sup>

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

<sup>1</sup>д.б.н., професор кафедри органічного синтезу і фармацевтичних технологій,

[krichkovskaya.kpi@gmail.com](mailto:krichkovskaya.kpi@gmail.com)

<sup>2</sup>д.т.н., професор, зав. кафедри біотехнології, біофізики та аналітичної хімії,

[olha.blyzniuk@khpi.edu.ua](mailto:olha.blyzniuk@khpi.edu.ua)

<sup>3</sup>к.т.н., доцент кафедри біотехнології, біофізики та аналітичної хімії,

[nataliia.masalitina@khpi.edu.ua](mailto:nataliia.masalitina@khpi.edu.ua)

<sup>4</sup> старший викладач кафедри органічного синтезу і фармацевтичних технологій,

[volodymyr.dubonosov@khpi.edu.ua](mailto:volodymyr.dubonosov@khpi.edu.ua)

Основним завданням при отриманні функціональних напоїв є забезпечення високої безпеки мікронутрієнтів сировини. Відомо, що багато компонентів сировини можуть утворювати комплексні сполуки з розчиненими у воді іонами і, надалі, випадати в осад. Для усунення цих наслідків застосовуються стабілізатори, такі як лимонна кислота. У нашій технології використали метод попереднього розчинення компонентів у воді з подальшим введенням розчину в яблучний сік. В результаті органолептичної оцінки готових зразків напоїв, отриманих змішуванням мікробіологічного каротину, бурштинової кислоти та гідратованих фулеренів показано, що напої потребують стабілізації та коригування смаку. Для поліпшення органолептичних показників напоїв як смакові збагачувачі вводили в

яблучний сік, що володіє, крім добрих органолептичних якостей, тонізуючими та адаптаційними властивостями і харчову добавку – моногідрат лимонної кислоти.

Біологічно активні речовини, що вводяться в напої, забезпечують не тільки органолептичну цінність, а й надають напою додаткові фізіологічні властивості. Завдяки введенню до складу напоїв різноманітних за хімічним складом зернопродуктів, наступні збагачуються додатковими мікронутрієнтами, що підвищують імунітет і підсилюють адаптаційні можливості організму людини, наприклад таких як мікроелементи.

В експерименті з введенням смакових збагачувачів – яблучного соку та лимонної кислоти готували напої з наступним складом: гідратовані фулерени у воді, яблучний сік (25 %), лимонна та янтарна кислоти, водорозчинний каротин. Сироп вводили у зразки напоїв у кількості від 1 % до 4 % до загального обсягу. Лимонну кислоту вводили у зразки напоїв у кількості – 0,1 %. Введення яблучного соку та лимонної кислоти дозволило покращити загальну смакову гаму напоїв. Для стабілізації іонів двовалентного заліза, що міститься в яблучному соку, були використані різні концентрації лимонної кислоти: 0,1, 0,2, 0,3 та 0,4 %. Органолептичну оцінку якості свіжоприготованих негазованих напоїв здійснювали за 5-бальною шкалою наступних показників: зовнішній вигляд, колір, смак.

З метою збереження в готовому напої вітамінів, ароматичних речовин й інших біологічно активних компонентів, було використано холодний спосіб купажування. Купаж готували наступним чином: в закритий резервуар, оснащений мішалкою послідовно вводили концентрований яблучний сік, після чого при енергичному розмішуванні вводили ПЧВ зерно продукти (піддані інфрачервоному випромінюванню) і профільований розчин гідратованих фулеренів з бурштинової кислотою. Вивчення мінерального складу свідчить, що напій є джерелом важливих мінеральних елементів: кальцію (7,6 мг), натрію (4,5 мг), фосфору (27 мг), магнію (8,5 мг), заліза (0,6 мг).

Оптимальною є система «ЕСО ячмінь + сік яблука з м'якоттю + яблучний напій + цукор + янтарна кислота + гідратовані фулерени», з концентрацією ЕСО продукту 5 %, соку з м'якоттю 25 %, цукру 10 %, янтарної кислоти 0,3 % та гідратованих фулеренів 5 %.

Таким чином, експериментально визначено, що в технології безалкогольних напоїв доцільним є використання борошна зерен екопродукту – ячменю в якості структуроутворювача, янтарної кислоти в якості профілактичної добавки проти захворювань організму та гідратованих фулеренів в якості структуроутворювача системи з антимікробними та антиоксидантними властивостями.

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Garrett Owen W., Whipker B. // Abstracts of Michigan State University Extension. 2019. 2: 245-253.
2. Беличенко А.М. // Пиво та напої. 2007. 3: 11-13.
3. Гореликова Г.А. // Харчова промисловість. 2003. 11: 70-73.

## МОДЕЛЬ МОНО ДЛЯ ОЦІНЮВАННЯ КІНЕТИКИ РОСТУ МІКРООРГАНІЗМІВ, ЯКІ ПРОДУКУЮТЬ ПОВЕРХНЕВО-АКТИВНІ РЕЧОВИНИ

Є.Б. Январьов<sup>1</sup>, В.В. Гавриляк<sup>2</sup>

Національний університет «Львівська політехніка», Львів, Україна

<sup>1</sup> аспірант, [yehor.b.yanvarov@lpnu.ua](mailto:yehor.b.yanvarov@lpnu.ua)

<sup>2</sup> професор, [viktoria.v.havryliak@lpnu.ua](mailto:viktoria.v.havryliak@lpnu.ua)

Поверхнево-активні речовини широко застосовуються у різних галузях промисловості. Це пов'язано з їх особливою здатністю зменшувати поверхневий натяг між двома фазами [1].