

*B. longum*, *B. adolescentis*, *Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus acidophilus*. Саме ці види є найуживанішим компонентом багатьох лікувально-профілактичних і дієтичних кисломолочних продуктів. Так, вид *B. longum* зустрічається в нормальній мікробіоті здорової людини протягом всього життя, а *Lb. acidophilus* визначається як в меконії, так і в фекасах дітей відразу після народження.

Було проведено дослідно-промислові виробки капсульованого препарату на основі новоствореної бактеріальної композиції. В 1 капсулі вміст корисної мікрофлори було не менше  $1 \cdot 10^8$  КУО (табл.1).

Таблиця 1

Мікробіологічні показники капсульованого препарату

| Назва показника  | Результат        |
|--|------------------|
| Кількість молочнокислих бактерій, КУО в 1 капсулі      | $4,4 \cdot 10^7$ |
| Кількість біфідобактерій, КУО в 1 капсулі              | $2,5 \cdot 10^8$ |
| БГКП (коліформи), в 1 г                                | Не допускаються  |
| Дріжджі та плісняви, в 1 г                             | 50               |
| <i>Staphylococcus aureus</i> , в 1 г                   | Не допускаються  |
| Патогенні мікроорганізми в т.ч. роду Сальмонела в 10 г | Не допускаються  |

Формою випуску було обрано капсулу №1, що дозволило чітко регламентувати у продукті бажану кількість біологічно активних компонентів та допоміжних речовин (цукор молочний та магнію стеарат).

При розробці лікарських форм пробіотичних препаратів важливе значення має визначення чутливості мікроорганізмів до несприятливих умов шлунково-кишкового тракту людини. З цією метою була вивчена стійкість молочнокислих та біфідобактерій до дії штучного шлункового соку і жовчі.

Встановлено, що кількість життєздатних клітин біфідобактерій в контрольному зразку без додавання шлункового соку становило не менше  $10^9$  КУО, а молочнокислих не менше  $10^8$  КУО в 1 капсулі. Після інкубації в шлунковому соку відзначено зниження показника КУО для біфідобактерій на 2 порядки, а для молочнокислих – на 3 порядки. Контакт з жовчу протягом 2 ч знизив показник КУО на 3-5 порядки.

**Висновки.** Встановлено що впродовж 6 місяці зберігання за температури 1-6 °С та відносній вологості 80% не відбувається значного зниження активної мікробіоти в капсулі. Доведено, що біфідобактерії, володіють вищою, ніж молочнокислі бактерії, резистентністю до дії шлункового соку та жовчі, що дозволяє зберегти виживаність клітин при проходженні через шлунково-кишковий тракт.

## ПЕРСПЕКТИВНІСТЬ РОЗРОБКИ ПІГМЕНТІВ НА ОСНОВІ ТЕХНОЛОГІЙ МІКРОБНОГО СИНТЕЗУ

Зима Е. П.

Науковий керівник: Калюжная О. С.

Національний фармацевтичний університет, Харків, Україна

Edvard2000@i.ua

**Актуальність.** Сьогодні пігменти застосовуються людиною у багатьох сферах. Пройшло не так багато часу від тоді як відійшли від природних рослинних пігментних барвників і перейшли до штучно синтезованих, але багато чого змінилося в технології. Крім цього змінилися норми екології та менталітет людства щодо відношення до екологічних

проблем в цілому. Це призвело до змін у підходах до виробництва багатьох продуктів, зокрема й до виробництва барвників.

**Мета роботи.** Перспективність розробки пігментів на основі технологій мікробного синтезу

**Матеріали та методи.** В сучасному світі головний тренд – це екологічність та природність продукції, тому розробка технологій виробництва пігментів на основі мікробного синтезу є перспективними питаннями. Адже при виробництві більшості штучно синтезованих барвників процес синтезу проходить з використанням шкідливих речовин як для природи, так і для здоров'я людини, крім того такі барвники мають довгий термін розкладання з утворенням шкідливих речовин, які мають негативний вплив на живі системи із кумулятивним ефектом.

**Отримані результати.** Використання природних пігментів в якості барвників у харчових продуктах, фарбах, косметичних та фармацевтичних процесах в останні роки зростає через розуміння шкідливого впливу синтетичних пігментів та їх промислових побічних продуктів на людину та навколишнє середовище.

Природні пігменти можна отримати з двох основних джерел - рослин та мікроорганізмів. Доступні природні пігменти з рослин, що використовуються зараз, мають численні недоліки, такі як нестабільність до світла, тепла чи несприятливого значення кислотності, низька розчинність у воді та часто недоступність отримання протягом року через сезонність росту конкретних рослин.

Природні пігменти з мікроорганізмів становлять великий інтерес через їх стабільність та наявність технології культивування у штучних умовах (можливість її вдосконалення з метою накопичення великої кількості пігменту).

До переваг виробництва пігменту з мікроорганізмів можна віднести легкий і швидкий ріст на дешевому культуральному середовищі (часто середовища, які потрібні для харчування мікроорганізмів є відходами різних галузей промисловості), незалежність від погодних умов (у лабораторіях та на підприємстві для вирощування мікроорганізмів створюються штучно оптимальні для них умови) і можливість отримання кольорів різних відтінків. Отже, виробництво мікробних пігментів є одним із нових напрямків досліджень потенціальною для використання у різних галузях промисловості.

Мікроорганізми вже давно використовуються у харчовій промисловості (адже виробництво пива, вина, квасу, хліба, оцту, кисломолочних продуктів тощо засновано на використанні мікроорганізмів – використовується здатність мікроорганізмів утворювати певні ферменти, які відповідають за процеси ферментації - бродіння), фармацевтичній, ветеринарній, косметичній галузях (отримання антибіотиків, ферментів, вітамінів тощо сьогодні майже повністю відбувається за допомогою мікроорганізмів). Людина використовує не тільки здатність мікроорганізмів у природних умовах утворювати антибіотики, ферменти, гормони, вітаміни, а і пігментів.

Велика кількість мікроорганізмів в процесі життя виділяють барвники-пігменти, що додають їм різноманітний колір і відтінки (білий, жовтий, червоний, рожевий, золотистий, чорний, зелений, фіолетовий).

Утворення пігменту для ряду мікроорганізмів є стійким ознакою виду, що використовують при їх ідентифікації. Але не всі мікроорганізми здатні утворювати пігменти. Мікроорганізми, які здатні утворювати пігменти, називають хромогенними, а можливість утворення ними пігментів виникла в ході еволюції.

Хромогенні бактерії утворюють різні барвники або пігменти, внаслідок чого їх скупчення в природі і в штучних середовищах є пофарбованими в різний колір. Різноманітність забарвлення надзвичайна; тут зустрічаємо всі кольори веселки і всі відтінки -

від ніжно-червоного і блідо-жовтого до густого темно-синього і темно-фіолетового і навіть зовсім чорного. Хімічні властивості цих фарб різні.

Серед мікробних продуцентів натуральних барвників на сьогоднішній день працюють з генно-інженерними штамми та штамми, виділеними з природних джерел, які в природних умовах утворюють пігменти.

Перші є найбільш цікаві, тому що завдяки маніпуляціям з геномом бактерії можливо вбудовування в її ДНК гена відповідального за виробництво конкретного пігменту. Така бактерія може виробляти не суміш близькоспоріднених пігментів, а конкретну хімічну речовину, причому у великих кількостях, що вигідно для промислових умов. Яскравим прикладом такого продуцента є генно-модифікований штам *Escherichia coli*. Наприклад, ген рослинного барвника індиго, вбудований в кишкову паличку, обумовлює отримання стійкого барвника без використання токсичних стадій хімічного синтезу.

Другий напрямок робіт в галузі отримання мікробних барвників - це пошук природних штамів. Багато мікроорганізмів в природних умовах утворюють пігменти, які для них є засобом захисту, в першу чергу від ультрафіолетового випромінювання. Але, в природних умовах такі пігменти їм потрібні не завжди (тобто вони утворюються не завжди клітинами, а при необхідності, при дії стресора) і в невеликих кількостях; також тут слід відзначити утворення природними штамми не конкретного пігменту, а суміші близькоспоріднених за хімічною будовою або за властивостями пігментів.

Яскравим прикладом природного пігментоутворювача є гриб *Blakeslea trispora* – продуцент каротиноїдних пігментів. Даний гриб широко використовується в Україні для отримання масляних екстрактів вітамінів бета-каротинів, харчових барвників і харчових добавок через можливість продукування активної речовини із профілактичними властивостями щодо онкологічних захворювань. Цей продуцент виробляє пігмент червоного кольору, який називається лікопін, та який володіє антиоксидантною дією.

**Висновки.** Таким чином, виробництво пігментів на основі технологій мікробного синтезу є альтернативою хімічного синтезу та перспективним направленням для подальших досліджень та впроваджень у промислове виробництво.

**РУЙНУВАННЯ БІОПЛІВОК  
ЗА ДІЇ КОМПЛЕКСУ ПОВЕРХНЕВО-АКТИВНИХ РЕЧОВИН  
*ACINETOBACTER CALCOACETICUS* IMB B-7241,  
*RHODOCOCCLUS ERYTHROPOLIS* IMB AC-5017  
ТА ЛІКАРСЬКИХ ПРЕПАРАТІВ**

Ключка І.В.

Науковий керівник: Пирог Т.П.

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

klyu4ka.igor@ukr.net

**Актуальність.** Раніше було показано, що поверхнево-активні речовини (ПАР), синтезовані *Rhodococcus erythropolis* IMB Ac-5017 та *Acinetobacter calcoaceticus* IMB B-7241 на промислових відходах, проявляють синергізм антимікробної дії з антибіотиками щодо представників роду *Candida*, родин *Staphylococcaceae* і *Enterobacteriaceae*. Відомо, що окрім антимікробної дії, ПАР проявляють і антиадгезивну активність, а також здатні до руйнування біоплівок. В основі руйнування біоплівок за наявності мікробних ПАР лежить ряд механізмів: по-перше, їм притаманна здатність знижувати поверхневий і міжфазний