

Биомедицинская инженерия

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ФОТОРЕАКЦІЙ НА БІОКУЛЬТУРУ

Недяк С.В., Новіков О.О.

Херсонський національний технічний університет

STUDY OF THE EFFECT OF PHOTOREACTIONS ON BIOCULTURES

Nedyak S.V., Novicov O.O.

Kherson National Technical University

Проаналізована дія фотовипромінювання на динаміку реакцій розчину дріжджів в залежності від їх концентрації, тривалості опромінювання та визначена оптимальна підйомна сила.

Ключові слова: фотовипромінювання, опромінення, дріжджі.

The analyzed effect of the photographic radiation on the dynamics of the reactions of the yeast solution, depending on their concentration, the duration of irradiation, and the optimum lift is determined.

Keywords: photographic radiation, irradiation, yeast solution.

1. Вступ. Актуальність теми полягає в широкому використанні фотобіологічних технологій в сучасному виробництві. Фото біотехнологія представляє собою нове інтенсивно розвиваючий напрямок біотехнологічна наука, подальший розвиток якого буде сприяти використанню в промисло – біологічному виробництва фототрофних мікроорганізмів і вирішенню ряду важливих проблем: продовольчої, енергетичної, охорони оточуючого середовища і т.п. Особливе значення при цьому набуває керування процесом росту і пригнічення росту біомаси. Це метод керування ростом тканин і клітин при різних факторах впливу. [1-3]

2. Мета та задачі дослідження. Метою роботи було вивчення впливу

випромінювання світлових джерел у вигляді над ярих світло діодів на ріст біомаси. При цьому вирішували наступні завдання:

1. вивчення динаміки впливу випромінювання світло діоду на розчини дріжджів;
2. вивчення бактерицидного ефекту впливу випромінювання світло діоду на грибкову культури.
3. математичне моделювання процесу фотореакції.

3. Матеріали та методи дослідження. Методи дослідження. При виконанні роботи використані методи:

експериментального рівня: параметри зміни маси та бактерицидний ефект біокультур при дії випромінювання світло діоду;

теоретичного рівня: математичне моделювання динаміки популяції.

Експериментальні дослідження проводили на розчинах дріжджів та грибкових культурах. В першому випадку аналізували вплив фотореакції на розмноження та ріст біомаси дріжджів; в другому -вплив фотореакції на бактерицидний ефект. В якості джерела світла використовували фотоматричну терапевтичну систему з ярих світло діодом –на основі GaAlAs сплаву. Проведена серія експериментів по виявленню впливу часу опромінення і концентрації розчину. Обрано чотири концентрації розчину дріжджів. Спочатку розглядали опромінення від 10 секунд до 70 секунд, а потім від однієї хвилини до 10 хвилин. Вимірювання проводили після кожного фіксованого опромінення через 5 хвилин. Наступний етап опромінення виконували на новому зразку. Підрахунок числа клітин мікроорганізмів проводили з використання пристрою, що включає мікроскоп та камеру Тома-Горяєва.

4. Експериментальні дані та їх обробка. Спочатку при збільшенні часу опромінення спостерігається зростання маси дріжджів, а потім йде зменшення росту. Найбільше підвищення маси спостерігалось для концентрації дріжджів - 0,5 г / мл. Максимальне збільшення маси для концентрації 0,05 г / мл -60 сек .; для 0,1 г / мл -50 сек і до 60 сек. приріст маси

залишається постійним. Для концентрацій 0,2 і 1,0 г / мл час максимального зростання -50 сек. Для подальшого експерименту вибрано час опромінення в 50 сек, при цьому вивчали підйомну силу дріжджів. Результати в таблиці слайда 3. За результатами досліджень технологічних показників впливає, що підйомна сила стає майже в два рази більша після 50 сек. опромінення розчину дріжджів концентрації 0,5 г / мл. Таке стимулюючу дію має практичне значення.

Далі досліджували пригнічення розмноження грибкових біокультур порожнини рота за допомогою опромінення їх. Використовували світлодіодні матриці. Експериментально встановлено, що концентрація штамів біокультури, що реагує на опромінення от1 до 1,5 г / мл. На початку опромінення спостерігається збільшення кількості мікрофлори. Напевно, це можна пояснити стимулюючою дією фотодинамічним реакцією при щодо малих дозах опромінення з подальшою послідовною фазою інактивації.

Проведено оцінювання інтегральним показником бактерицидного ефекту, тобто співвідношення між життєздатними і нежиттєздатними колоніями в залежності від дози опромінення. Порівнювали дію звичайної фотодинамічного терапевтичного опромінення і такого ж опромінення із застосуванням фотосенсибілізатора (ФС). З рис. На слайді 4 видно, що для випадку без ФС час опромінення, яке викликає значне зростання бактерицидної ефекту становить 28 хв., А в присутності ФС 10 хв.

Для встановлення закономірностей процесу проведено моделювання з використанням трьох моделей: статичної, гіперболічної і логарифмічної.

Емпірично підібрано, що для першої серії експериментів можна застосовувати математичну модель динаміки популяції із обмеженням у вигляді.

5. Висновки. Визначена фотобіологічна дія світлових джерел на основі надярких світлодіодів на розчин дріжджів. Найбільше підвищення маси спостерігалось для концентрації дріжджів - 0,5 г/мл. Дія 50 секундного світлового опромінювання на розчин такої концентрації викликає зростання

підйомної сила майже в два рази. Визначено, що бактерицидний ефект впливу випромінювання світлодіодів на культури грибків визначаються їх концентрацією, наявністю фотосенсибілізатора, тривалістю фотосеансу. Оптимум концентрації лежить в діапазоні 1...1,5 мг/л. Фотодинамічний ефект максимальний, коли суміщена дія ФС і ФМД, проявляє високу ефективність через 10 хв.

Література:

1. *Исмаилова Г.Э., Исмаилов Э.Ш.* Биофизическое действие микроволн // Матер. международного совещания «Электромагнитные поля. Биологическое действие и гигиеническое нормирование» -М.,1998. –С. 120 –122.
2. *Шарафутдинова Л.Р., Новикова А.А.* ДНК В НАНОТЕХНОЛОГИЯХ // Биомедицинская инженерия и электроника. – 2012. – № 2; URL: biofbe.esrae.ru/183-882 (дата обращения: 01.06.2017).
3. *Глазкова В.В., Новиков А.А.* ВЛИЯНИЯ УЛЬТРАЗВУКОВОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА СКОРОСТЬ ПРОРАСТАНИЯ СЕМЯН ТОМАТОВ // Биомедицинская инженерия и электроника. – 2015. – № 3; URL: biofbe.esrae.ru/205-1017 (дата обращения: 01.06.2017).