

НЕБЕЗПЕКИ ПРИ ПРИГОТУВАННІ ПОЖИВНИХ СЕРЕДОВИЩ В ЛАБОРАТОРНИХ УМОВАХ

*Хабленко А. Д., студентка (гр. БТ-71, ФБТ КПІ ім. Ігоря Сікорського);
Гусєв А. М., к.б.н., доцент (каф. ОПЩБ КПІ ім. Ігоря Сікорського)*

Анотація. Розглянуто питання, пов'язані з приготуванням поживних середовищ у лабораторних умовах на виробництвах біотехнологічного профілю, зокрема у технічних, виробничих та експериментальних лабораторіях. Розглянуто небезпечні фактори що мають місце та можуть виникнути при приготуванні поживних середовищ та наведено способи їх уникнення або усунення. Запропоновано методи та процедури для покращення умов праці у мікробіологічній лабораторії.

Ключові слова: лабораторія, поживне середовище, біотехнологія, мікроорганізм, виробництво, автоклав.

Abstract. The issues related to the preparation of growth media in the laboratory on biotechnology productions, in particular in technical, industrial and experimental laboratories, are considered. Hazardous factors that can occur during the preparation of growth media and ways to avoid or eliminate them are considered. Methods and procedures for improving working conditions in the microbiology laboratory are proposed.

Keywords: laboratory, growth media, biotechnology, microorganism, production, autoclave.

Вступ. Лабораторні дослідження мікроорганізмів та мутантних штамів дають можливість використовувати їх у промислових масштабах, зокрема у біотехнологічному виробництві. Для дослідження мікроорганізмів та подальшої роботи з ними необхідно використовувати спеціально приготовані поживні середовища, для посіву необхідно забезпечувати максимально можливу стерильність приготованих середовищ для недопущення контамінацій та можливих мутагенних процесів. Правильно приготовані поживні середовища являються одним з головних індикаторів росту досліджуваних об'єктів у промислових та дослідницьких мікробіологічних лабораторіях. Приготування поживних середовищ – робота мікробіолога, що потребує знання усіх рецептур та ретельного дотримання інструкцій охорони праці.

Аналіз стану питання. Поживне середовище – середовище складного або простого складу, що застосовується для розмноження мікроорганізмів у лабораторних або промислових умовах. Для розмноження мікроорганізмів, зокрема бактерій необхідно забезпечити відповідне біофізичне оточення та біохімічні поживні компоненти [1,2].

Приготування поживних середовищ включає низку етапів:

1. Зважування – відбір наважок компонентів поживного середовища
2. Розчинення – зважені компоненти розчиняють у нагрітій до 70°C воді
3. Кип'ятіння – розчини кип'ятять впродовж 2 хвилин

4. Встановлення рН – орієнтовно за допомогою індикаторного паперу або потенціометром, якщо є необхідність рН середовища доводять лугом або кислотою

5. Фільтрація – проводять не для усіх середовищ, зазвичай через ватно-марлевий фільтр

6. Розлив – приготовані поживні середовища розливають у спеціальні пляшки не більш як на $\frac{3}{4}$ пляшки.

7. Стерилізація – зазвичай використовується термічний спосіб: стерилізація насиченим паром під тиском (автоклавування), тиндалізація або кип'ятіння. Спосіб залежить від середовища [1].

Деякі з наведених етапів приготування поживних середовищ потребують особливих вмінь та попереднього обов'язкового інструктажу. Також можуть бути наявні фактори небезпечного або шкідливого впливу: фізичні, хімічні та біологічні.

Основним небезпечним фізичним фактором є автоклав, оскільки апарат випускає пару, що має температуру 100°C при тиску 1 атм. і більше, отже необхідно мати попередні навички роботи з автоклавами. Наступна фізична небезпека – ультрафіолетове випромінення, що може надходити з УФ-лампи, що знаходиться у лабораторії, зокрема при розливі у мікробіологічному боксі, тому є можливість отримати опіки очей та шкіри. Робота з високими температурами та електроприладами (потенціометр, електроплитка, ваги).

Серед можливих хімічних факторів – використання лугів або кислот для доведення рН.

Оскільки робота ведеться у мікробіологічній лабораторії, наявна небезпека загальної бактеріальної забрудненості – що є біологічним фактором шкідливого впливу [5].

Мета роботи: навести можливі способи та заходи безпеки роботи під час приготування поживних середовищ, оптимізувати заходи безпеки, що застосовуються сьогодні у мікробіологічних лабораторіях на біотехнологічних виробництвах.

Методики, матеріали та результати досліджень. Загалом біотехнологічні підприємства, а разом із ним власне виробництво та підпорядковані лабораторії – режимний об'єкт, на якому встановлені контрольні-пропускні пункти, вхід у власне лабораторію також обмежується. Це підвищує рівень біологічної та хімічної безпеки.

Оскільки було наведено усі небезпечні фактори, з якими може зіткнутися мікробіолог або особа, відповідальна за приготування поживних середовищ у лабораторії, для їх уникнення та забезпечення належних умов праці необхідно перш за все дотримуватися правил безпеки та інструкцій охорони праці у мікробіологічній лабораторії відповідно до вимог ГОСТ 12.3.00275, 12.1.008-76. ДСП №9.9.5.035.99 та інших нормативних актів [4].

Загалом, при приготуванні поживних середовищ необхідно перебувати у спеціальному одязі, халаті, шапочці, фартусі, гумових рукавичках – що забезпечить індивідуальний захист при можливому термічному та хімічному

уражені. Виробництво має забезпечувати працівника усіма необхідними засобами безпеки, наведеними вище.

Для безпечної роботи з автоклавами необхідно знати інструкцію з охорони праці при експлуатації автоклаву під тиском. Апарат необхідно встановлювати у окремій кімнаті, призначеній для нього, приміщення має бути обладнане вогнегасником та дверима, що легко відмикаються. Необхідно встановлювати додаткові термометри та слідкувати за вологістю приміщення автоклавової кімнати. Необхідно встановити строки та проводити огляд або ремонтні роботи для автоклаву.

Електроплитка повинна бути також встановлена у окремій кімнаті, в якій має бути вогнегасник. Оскільки при розчиненні, змішуванні з водою та кип'ятінні поживних середовищ можуть вивільнитись певні речовини та запахи, над плитою встановлюється витяжна шафа.

Для уникнення ураження ультрафіолетовим випроміненням, що застосовується у мікробіологічній лабораторії, необхідно вимикати УФ-лампу під час роботи у приміщенні де вона наявна або скласти графік стерилізації УФ-лампю мікробіологічного боксу або приміщень лабораторії, задля уникнення дії УФ-випромінення.

Для уникнення хімічних уражень необхідно також знати та дотримуватись інструкції охорони праці при роботі з кислотами та лугами. Також обов'язково потрібно за графіком перевіряти хімічні реактиви.

Для попередження біологічної небезпеки перш за все необхідно розуміти та знати з яким мікроорганізмом ведеться робота, працювати з чистим посудом або простерилізованим. Під час працевлаштування потрібно інформувати працівників з досвідом або без про можливі небезпеки, для мікробіологів можливий показ спеціальних навчальних відео, що стосуються роботи з мікроорганізмами та приготування поживних середовищ якими користуються на виробництві.

Для контролю навичок та знання охорони праці робітників необхідно проводити тестування при прийомі на роботу та почергово під час роботи.

Також досить важливо, щоб приготування поживних середовищ виконували працівники вже навчені або що пройшли інструктаж, що забезпечить мінімізацію усіх вищевказаних ризиків та факторів небезпеки [5,6].

Також, оскільки на сьогодні наявні прилади для електронного контролю можливе їх використання. Для покращення умов можливе встановлення таймерів на певних приладах, якими користуються при приготуванні поживних середовищ, зокрема біля електроплитки та біля автоклаву, при стерилізації. Для ефективності таймерів необхідно чітко розписати час, що необхідний на приготування та стерилізацію, отже можливе впровадження спеціальних журналів, або електронних засобів контролю. А також подальший контроль часу, що йде на різні етапи приготування.

Доречним буде встановлення відеокамер у приміщенні мікробіологічної лабораторії та кімнати з автоклавом, що дозволить слідкувати як за правильністю експлуатації приладу так і за можливими технічними

проблемами, що можуть призвести до нещасного випадку.

Висновки. Приготування поживних середовищ для посіву мікроорганізмів у мікробіологічній лабораторії має ряд небезпек. Робота повинна вестися відповідальним та навченим персоналом, оскільки певні пристрої та апарати при неправильному використанні можуть становити небезпеку для життєдіяльності. Слід також пам'ятати про загальні положення щодо роботи у мікробіологічній лабораторії. В подальшому у лабораторіях де готують поживні середовища необхідно удосконалювати умови праці та складати індивідуальні інструкції з охорони праці при приготуванні поживних середовищ.

Література

1. Приготовление питательных сред и культивирование микроорганизмов: методические указания к выполнению лабораторной работы по дисциплинам «Микробиология», «Фармакология, биохимия, микробиология» и «Биотехнология» для студентов ИПР, ИФВТ дневной формы обучения / сост. А.П. Асташкина ; Томский политехнический университет. – Томск : Изд-во Томского политехнического университета, 2015. – 19 с.

2. Концевая, И. И. Микробиология: культивирование и рост бактерий. Практическое руководство для студ. биологич. спец. вузов / И. И. Концевая; М-во образования РБ, Гомельский гос. ун-т им. Ф. Скорины. – Чернигов: Десна Полиграф, 2017. – 44 с.

3. М.С. Поляк. Питательные среды для медицинской микробиологии. НИЦФ. Санкт-Петербург - 2002 г.

4. ГОСТ Р 52905-2007. Лаборатории медицинские. Требования безопасности.

5. Охорона праці в Україні. - К.: Юрінком Інтер, 2000. - С. 8.

6. СанПиН 2.1.3.2630-10 Санитарно-эпидемиологические требования к организациям, осуществляющим медицинскую деятельность.