

Щербаченко І.О.
здобувач вищої освіти освітнього ступеня «бакалавр»
спеціальності 162 «Біотехнології та біоінженерія»
Науковий керівник: Пономарьова Л.М.,
к.х.н., доц., доцент кафедри біотехнології та хімії,
Сумський національний аграрний університет
shcherbachenko.iryna@gmail.com
ponomarova.ln@gmail.com

КОНТРОЛЬ ЧИСТОТИ ПОВІТРЯ НА БІОТЕХНОЛОГІЧНОМУ ВИРОБНИЦТВІ

Повітря є несприятливим середовищем для розвитку мікроорганізмів: у ньому відсутні живильні речовини, необхідна вологість, згубним є УФ-спектр прямих сонячних променів. Проте, потрапляючи в повітря, багато мікроорганізмів можуть зберігатися в ньому більш-менш тривалий час.

Відбір проб і вимірювання забруднювачів повітря називається моніторингом якості повітря. Отримана таким чином інформація є корисною для моніторингу у здійсненні контрольних заходів щодо зниження концентрації забруднюючих речовин. При дослідженні бактеріальної забрудненості повітря враховується загальна кількість мікроорганізмів, що містяться в певному обсязі повітря, і якісний склад мікрофлори повітря.

Мікробіологічний моніторинг повітря на підприємствах, де виробляються фармацевтичні препарати та медичні вироби, є важливим і добре налагодженим. У більшості країн це нормативна вимога, і опубліковано міжнародні стандарти контролю біозабруднення в чистих приміщеннях та інших контрольованих середовищах (ISO 14698-1/2) [1]. Санітарно-бактеріологічне дослідження повітря проводиться з використанням двох методів відбору проб повітря: седиментаційним (лат. *sedimentum* – осідання) методом, запропонованим Р. Кохом, і аспіраційним методом (за допомогою аспіратора). Обидва методи можна зустріти на виробництвах, але аспіраційні методи відбору проб стали важливим інструментом моніторингу навколишнього середовища, особливо в секторах фармацевтики та медичного обладнання. Седиментаційний метод (по Коху) – осідання мікроорганізмів під дією сили тяжіння – є найпростішим способом вивчення мікрофлори повітря. Він полягає в тому, що чашки Петрі із середовищем залишають відкритими на певний час потім їх закривають і витримують 24 години в термостаті. Кількість колоній, що вирости відповідає ступеню забрудненості повітря і підпорядковується правилу Омелянського: за приблизними підрахунками на площу 100 см² протягом 5 хв осідає стільки мікроорганізмів, скільки їх міститься в 10 л повітря [2]. Аспіраційний метод – це метод більш точного аналізу повітря, що базується на пропусканні певного об'єму повітря крізь стерилізоване рідке або тверде середовище, що утримує всі зважені частинки, у тому числі й мікроорганізми, після чого це середовище досліджують на кількість мікробів, що в ньому міститься. Аспіраційний метод дає можливість визначити не тільки якісний, а й кількісний вміст бактерій [2].

При санітарно-бактеріологічному дослідженні повітря проводиться визначення загального мікробного числа бактерій (ЗМЧ) і кількості індикаторних мікроорганізмів. Обидва ці інструменти використовувалися протягом багатьох років, але нещодавно було розроблено ряд дуже портативних і зручних ударних пробовідбірників спеціально для моніторингу повітря у виробничих приміщеннях та інших чутливих зонах. Більшість із них є ситовими пробовідбірниками, такими як пробовідбірники SAS які використовують контактні пластини з агаром або повнорозмірні культуральні пластини як поверхню для збору. Портативні пробовідбірники можуть бути ручними або встановленими на штативі під час відбору проб і можуть бути запрограмовані на вибірку певного об'єму повітря або послідовних проб у попередньо встановлений час. Також доступні пробовідбірники, спеціально розроблені для контролю мікробіологічної якості стиснених газів.

Для моніторингу чистих приміщень і контрольованих виробничих зон також доступні напівавтоматичні системи, які зазвичай базуються на пробовідбірниках ситового типу. У цих системах використовується кілька пробовідбірних головок, пов'язаних із центральним блоком керування, який можна запрограмувати на виконання попередньо встановленої програми відбору проб. Також можна налаштувати бездротову мережу портативних пробовідбірників повітря, керованих центральним ПК, без необхідності будь-яких електричних або вакуумних підключень. Напівавтоматичні системи часто дозволяють інтегруватися з пакетами програмного забезпечення моніторингу навколишнього середовища та контролю якості, такими як MODA-EM™ від Lonza, створюючи основу безпаперової системи для запису мікробіологічних даних [3].

Список використаних джерел

1. ДСТУ ISO 14698-2:2009 Приміщення чисті та пов'язані з ними контрольовані середовища. Контролювання рівня біологічної забрудненості (ISO 14698-2:2003, IDT) [Режим доступу: https://zakon.isu.net.ua/sites/default/files/pdf/chisti_pr_proektuvannya_budivni-3-465707.pdf]
2. Білоруська Й.С. Основи мікробіології, санітарії та гігієни. Навчальний посібник для учнів проф.-техн.навч. закладів. – К.: Техніка, 2003.
https://bioscience.lonza.com/lonza_bs/CH/en/lonzaError?errorID=c69ebdab-2f19-4cc7-a235-329f6549db7f