

УДК 629.78

АППАРАТ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ РЕЗИСТЕНТНОСТИ КИШЕЧНЫХ БАКТЕРИЙ К АНТИБИОТИКАМ

© Кирюшкина А.С.

*Самарский национальный исследовательский университет
имени академика С.П. Королева, г. Самара, Российская Федерация*

e-mail: kiryushkina.as@ssau.ru

В настоящее время изучение реакций различных организмов на космическую среду является перспективным исследованием. Целью предлагаемого эксперимента является обнаружение изменения количества *Helicobacter pylori* и его поведения, такого как сегментация, алгоритмы деления и морфологические модификации структуры. Результаты этого исследования могут быть использованы для разработки стратегий противомикробного лечения, наиболее подходящих для межпланетных миссий. Изобретение относится к области биологических исследований и может быть использовано для исследования резистентности кишечных бактерий к антибиотикам.

В журнале *Journal of Biomedical Optics*, в статье *Single bacteria identification by Raman spectroscopy*, описывается устройство, состоящее из лазера, оптической системы, объектива микроскопа, КМОП-матрицы и безлинзового модуля [1]. Главным недостатком этого устройства является возможность исследования только одной конкретной кишечной бактерии.

Наиболее близким аналогом является устройство, описанное в статье *Lens-free Video Microscopy for the Dynamic and Quantitative Analysis of Adherent Cell Culture* журнала *Journal of Visualized Experiments*. Устройство для безлинзовой видеомикроскопии для динамического и количественного анализа адгезивных клеточных культур содержит в себе КМОП-матрицы, RGB-светодиоды с разными длинами волн, а также блок обработки изображения [2]. Недостатком данной установки является отсутствие возможности автоматического и удаленного управления средой обитания биологического материала.

Предложено добавить возможность автоматического и удаленного управления средой обитания биологического материала.

Поставленная задача достигается тем, что аппарат для исследования резистентности кишечных бактерий к антибиотикам содержит КМОП-датчики изображения, LED модули, для облучения бактериального образца в диапазоне от 295 до 700 нм, чашки Петри, модуль управления и модуль хранения информации, согласно изобретению, дополнительно введены резервуары с первым и вторым антибиотиками, питательной средой и пустыми резервуарами, микрокольцевые шестереночные насосы с кольцевым зацеплением, создающие высокоточный поток, обеспечивающий полное наполнение чаш Петри, мини-вакуумные аспирационные насосы, обеспечивающие откачивание воздуха из чашек Петри, а также модуль связи интерфейса USB, позволяющий записывать накопленные данные на внешний flash-накопитель.

На рисунке показана структурная схема аппарата для исследования резистентности кишечных бактерий к антибиотикам.

Аппарат содержит один резервуар с первым антибиотиком (1), три незаполненных резервуара (2), один резервуар со вторым антибиотиком (3), один резервуар с питательным веществом (4), шесть микрокольцевых шестереночных насосов (5), три мини-вакуумных аспирационных насоса (6), три чашки Петри (7), один

модуль обработки информации (8), три КМОП-датчика изображения (9), один модуль хранения информации (10), один модуль связи интерфейса USB (11), три LED-модуля (12).

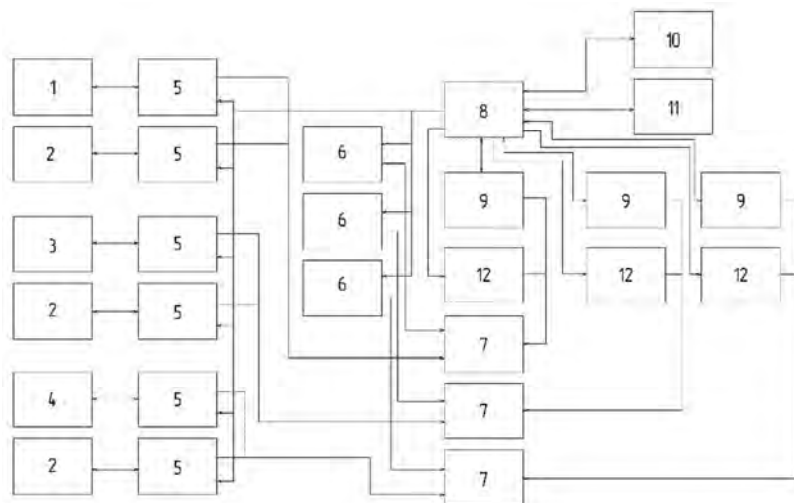


Рисунок – Структурная схема аппарата для исследования резистентности кишечных бактерий к антибиотикам

В ходе работы каждая чаша заполняется следующей смесью: бактериальный образец с первым набором антибиотиков из резервуара с первым антибиотиком (1), бактериальный образец со вторым набором антибиотиков из резервуара со вторым антибиотиком (3) и контрольный образец, представляющий собой просто бактериальный образец с нейтральной жидкостью из резервуара с питательной средой (2). Мини-вакуумные аспираторы (6) устанавливаются для опорожнения чаш перед наполнением их веществом в незаполненные резервуары (2), таким образом предотвращается образование крупных пузырей. LED-модуль (12) излучает волны в диапазоне от 295 до 700 нм на биоматериал, с помощью КМОП-датчика изображений (9) получает информацию о состоянии бактериального образца в различных диапазонах спектра световых волн. Шестеренчатые микронасосы с кольцевым зацеплением (5) создают высокоточный поток, обеспечивающий полное наполнение чаш. Модуль управления (8) обеспечивает точную подачу объема вещества из резервуаров (1, 3, 4) в чашки Петри (7), с помощью микрокольцевых шестереночных насосов (5), откачивание из чашек Петри (7) воздуха с помощью мини-вакуумных аспирационных насосов (6), а избыточного количества жидкости – в незаполненные резервуары (2) с помощью микрокольцевых шестереночных насосов (5), переключение спектральных диапазонов облучения бактериальных образцов LED-модуля (12), сбор и обработку данных с КМОП-датчиков изображения (9) и сохранение данных в модуле хранения информации (10). Также модуль связи интерфейса USB (11) позволяет записывать накопленные данные на внешний flash-накопитель.

Библиографический список

1. Strola Samy Andrea, Baritoux Jean-Charles, Schultz Emmanuelle, Simon Anne Catherine, Allier Cédric, Espagnon Isabelle, Jary Dorothee, Dinten Jean-Marc // Journal of Biomedical Optics. 2014. Vol. 19 (11);
2. Allier Cedric, Vincent Romaric, Navarro Fabrice, Menneteau Mathilde, Ghenim Lamya, Gidrol Xavier, Bordy Thomas, Hervé Lionel, Cioni Olivier, Bardin Sabine, Bornens Michel, Usson Yves, Morales Sophie // Journal of Visualized Experiments. 2018. №132.