

для моделирования динамического поведения клеточной популяции (то есть биомассы) и ее использования для оптимизации рабочего процесса в крупном масштабе. Математическая модель (стехиометрическая или динамическая) клеточного метаболизма может быть привязана к траектории движения клетки через объем реактора и позволяет оценивать метаболическую активность клетки в различных частях биореактора. В биореакторе большого объема происходит расслоение внутренних параметров (градиенты концентрации, градиенты температуры/pH и т. д.), которые приводят к метаболическим возмущениям (стрессам) стационарного метаболизма клетки, проходящей через эти градиенты. Анализ поведения систем в биофазе необходимо разделить на отдельные клетки, чтобы оценить локальные взаимодействия между микроорганизмами и их средой = f (внутриклеточное состояние (история индивида)). Математическое моделирование при проектировании реакторной реализации новых биопроцессов позволяет в короткие сроки с нуля разрабатывать высокопроизводительные биопроцессы. Примером такого нового подхода к разработке процесса является конструкция O-Loop биореактора для производства биомассы (SCP) метанооксиляющих бактерий.

УДК 664.8.035.76

А. В. Казаков

*Уральский государственный экономический университет (УрГЭУ),
620144, Россия, г. Екатеринбург, ул. 8 Марта / Народной Воли, 62 / 45,
prof_kazakov@mail.ru*

МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНОЕ ПРИМЕНЕНИЕ ДЕЗИНФЕКТАНТА НУК-15 В ПРОИЗВОДСТВЕ ЖИДКИХ ПИЩЕВЫХ СУБСТРАТОВ И ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ

Ключевые слова: НУК-15, дезинфекция, дезинтеграция, консервация.

В настоящее время одним из трендов дезинфекции в пищевых технологиях является применение НУК-15 (15%-ного раствора надуксусной кислоты). В промышленности широко применяется полимерная потребительская тара, которую невозможно стерилизовать тепловыми методами, к тому же и энергозатратными. Поэтому представляет интерес использование способов химической стерилизации с помощью НУК-15 полимерной пищевой упаковки.

Мы исследовали эффективность химической стерилизации с помощью водных растворов НУК-15 ПЭТ-бутылок объёмом 250 мл и ПЭТ-флаконов объёмом 100 мл, а также пробок к ним, используемых в качестве потребительской тары для фасовки и укупорки пищевых субстратов на основе пробиотических микроорганизмов в производственных условиях. Для этого использовали вышеназванный дезинфектант в рабочих концентрациях, равных 0,01 %, 0,02 %, 0,05 %, 0,1 %, 0,5 %, 1 % и 2 %. Время обработки во всех исследованных концентрациях составляло 10, 20 и 30 минут. В качестве растворителя использовали фильтрованную водопроводную воду. Обработка потребительской тары и пробок проводилась при комнатной температуре погружением в свежеприготовленные рабочие растворы дезинфектанта, находящегося в плотно закрывающихся чистых емкостях из нержавеющей стали. После вышеназванных экспозиций готовили смывы с внутренней поверхности тары, пробок и проводили трехкратный микробиологический анализ с определением общей бактериальной загрязнённости (КМАФАнМ – количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов), а также наличия дрожжей и плесени.

Проведенные исследования показали присутствие единичных клеток дрожжей и плесени в смывах с потребительской тары, обработанной 0,01 % и 0,02%-ными рабочими растворами НУК-15 независимо от времени, и отсутствие микроорганизмов во всех остальных смывах. Таким образом, с учётом необходимости обеспечения «запаса прочности» по критерию микробиологической безопасности для химической стерилизации полимерной пищевой тары с помощью НУК-15 могут быть рекомендованы минимальные концентрации рабочих растворов, равные 0,1–0,5 %.

Аналогичные исследования были проведены и с целью определения возможности использования НУК-15 для разрушения пробиотических микроорганизмов при получении лекарственных ферментных препаратов, а также пищевых форм метаболитных пробиотиков (метабиотиков) при одновременной консервации вышеназванных веществ с целью микробиологической и химической стабилизации их содержимого в процессе хранения и реализации.

Для этого выдерживали потребительскую тару в 0,5%-ном рабочем растворе НУК-15 в течение 30 минут; затем извлекали её из раствора; сливали его из тары обратно в металлическую ёмкость; энергично и однократно

стряхивали остатки дезинфектанта с тары и сразу же заливали в неё жидкий биопродукт, содержащий бифидо- и лактобактерии. Затем извлекали пробки, также стряхивая с них дезинфектант, и закупоривали ими тару, наполненную биопродуктом. Готовую продукцию выдерживали при комнатной температуре в течение недели, месяца, 6-ти и 12-ти месяцев. В процессе хранения в указанные сроки проводили микробиологические исследования по определению титров бифидо- и лактобактерий, БГКП (бактерии группы кишечных палочек), патогенных микроорганизмов, в том числе сальмонелл, сульфитредуцирующих клостридий, а также суммарного количества дрожжей и плесневых грибов. Одновременно с этим во всех случаях определяли кислотность проб.

В ходе исследований установлено, что после месячного срока выдерживания всех проб колониеобразующие единицы (КОЕ) пробиотических микроорганизмов в них не обнаруживались, хотя первоначальный титр был 10^6 КОЕ. Содержание посторонней микрофлоры соответствовало нормативам для данных видов продукции.

Проведенные исследования подтвердили эффективность стерилизации потребительской ПЭТ-тары 0,05–2 % рабочими растворами дезинфектанта НУК-15. Подтверждена перспективность применения НУК-15 и в качестве дезинтегранта пробиотических микроорганизмов при получении ферментных субстратов, а также в качестве консерванта-стабилизатора для производства жидких пищевых субстратов и лекарственных средств длительного хранения.

УДК 57.042+631.811.98

**И. С. Киселева, А. А. Ермошин, Д. С. Нсенгиюмба,
П. А. Балабанов, И. В. Никконен,
В. В. Новиков, О. С. Синенко**

*Уральский федеральный университет
им. первого Президента России Б. Н. Ельцина,
620002, Россия, г. Екатеринбург, ул. Мира, 19,
Irina.Kiseleva@urfu.ru*

ЭКСТРАКТЫ ТРУТОВЫХ ГРИБОВ КАК РЕГУЛЯТОРЫ РОСТА РАСТЕНИЙ*

Ключевые слова: ксилотрофные базидиомицеты, водноспиртовые экстракты, рост и устойчивость растений.