

УДК 579.695

## ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА НЕАКСЕНИЧНОЙ БИОКОНВЕРСИИ ГЛИЦЕРИНА В ПОЛИГИДРОКСИАЛКАНОАТЫ ИЗОЛЯТОМ *PSEUDOMONAS HELMANTICENSIS* В ПРИСУТСТВИИ ДОДЕЦИЛСУЛЬФАТА НАТРИЯ

**Зубков И.Н.** (Всероссийский научно-исследовательский институт пищевых добавок – филиал федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН)

**Научный руководитель – д.т.н. Шарова Н.Ю.**

(Всероссийский научно-исследовательский институт пищевых добавок – филиал федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН)

Полигидроксиалканоаты (ПГА) представляют собой биогенные полиэфиры, которые имеют множество применений в медицинской отрасли. В настоящей работе приводится описание оптимизации их получения путем периодического культивирования бактерий *Pseudomonas helmanticensis* в средах, содержащих глицерин и додецилсульфат натрия.

**Введение.** Полигидроксиалканоаты, открытые около века назад в качестве запасных метаболитов *Bacillus megaterium*, могли бы использоваться сразу в нескольких отраслях промышленности: как замена традиционным упаковочным материалам, в биомедицинской отрасли в качестве средств доставки лекарственных препаратов и как основа для многих полимерных композитов. Однако на сегодняшний день они используются только при производстве изделий медицинского назначения, для изготовления временных протезов. По сравнению с традиционными пластмассами ПГА обладают важными преимуществами – полной биоразлагаемостью и биосовместимостью. Тем не менее, их использование ограничено высокой стоимостью производства. Одним из способов снижения стоимости проведения биотехнологических процессов является культивирование в нестерильных средах, содержащих антимикробную добавку, к которой устойчив продуцент ПГА. В представленной работе ферментация среды, содержащей глицерин в качестве субстрата и додецилсульфат натрия (SDS) в качестве антимикробного агента, осуществлялась с помощью SDS-устойчивого изолята *Pseudomonas helmanticensis*.

**Основная часть.** Культивирование проводилось в конических колбах объемом 750 мл, содержащих 100 мл среды, при максимально допустимой скорости перемешивания (250 об/мин). Для оптимизации концентраций источников углерода (глицерин) и азота (смеси сульфата и хлорида аммония 1:1) проведена серия экспериментов по центральному композиционному ротатабельному плану. Центральные уровни изучаемых факторов составляют 40 г/л для начального содержания глицерина и 1 г/л для исходной концентрации смеси солей аммония. Интервалы варьирования – 20 г/л для глицерина и 0,5 г/л для источника азота. Помимо уровней факторов  $\pm 1$  использовались «звездные» точки и пятикратное проведение эксперимента в «центральных» условиях. Путем обработки экспериментальных данных в среде R получена квадратичная аддитивная модель зависимость выхода ПГА от содержания глицерина и солей аммония в среде. Адекватность полученной модели оценена с помощью критерия Фишера. Рассчитанный скорректированный множественный коэффициент корреляции  $R^2$  для изучаемой модели равен 0,98. Вычислены оптимальные параметры проведения культивирования. Показано, что при проведении процесса в оптимизированных условиях продуктивность достигает 0,8 г/л готового полимера.

**Выводы.** Экспериментально изучена зависимость выхода ПГА от концентраций источников углерода (глицерина) и азота (смеси сульфата и хлорида аммония 1:1). Построена модель,

адекватно описывающая изучаемую зависимость. Определенные с помощью модели оптимальные условия проведения периодического культивирования обеспечивают сравнимые с литературными данными выходы полимера (0,8 г/л).