

МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЙ СИНТЕЗ БИОРАЗРУШАЕМЫХ ПОЛИМЕРОВ
БАКТЕРИЯМИ *RALSTONIA EUTROPHA* B5786

Д. А. Сырвачева

Научный руководитель – д.б.н., профессор, зав. базовой кафедрой биотехнологии Во-
лова Т.Г.

*Сибирский федеральный университет, Институт фундаментальной биологии и био-
технологии, Красноярск*

Среди известных биодegradуемых материалов (коллагены, хитозаны, полимеры и сополимеры полилактидов и др.) особое место в настоящее время занимают полиэфиры бактериального происхождения, так называемые полигидроксиалканоаты (ПГА). Наиболее ценным в ПГА является возможность синтеза биополимеров различного состава с заданными свойствами. Одним из перспективных, но мало изученным ПГА, является сополимер 3-гидроксibuтират/4-гидроксibuтирата. Для этого типа ПГА характерны высокие скорости биодegradации *in vivo* и в окружающей среде. И они в отличие от полимера 3-ПГБ - пластичны.

Целью настоящей работы было исследовать способность бактерий *R. eutropha* B5786 синтезировать сополимеры 3- и 4-гидроксимасляной кислоты в гетеротрофных условиях и выявить связь между условиями биосинтеза и структурой сополимера для направленного получения образцов заданного состава.

В данной работе в гетеротрофных условиях изучено влияние различных концентраций γ -бутиролактона на рост и синтез полимера у исследуемого штамма. При использовании в качестве субстрата масляной кислоты и одновременной подачи γ -бутиролактона в концентрациях 4 г/л и 6 г/л, урожай биомассы бактерий составил 5,8 г/л и 2,8 г/л соответственно. Содержание ПГА в ходе данного эксперимента достигло практически максимальных значений (75,5 до 81,9 %), а включение 4-гидроксibuтирата в полимере составило от 2,14 до 4,44 мол%.

С целью увеличения включения 4-С₄ использовали тот же субстрат с добавлением γ -бутиролактона в концентрациях 2,5 и 5 г/л. Показано, что при концентрации 5 г/л γ -бутиролактона накопление биомассы в культуре к концу культивирования достигло 4,63 г/л, содержание ПГА составило от 34,08 до 67,9 %, и включение 4-гидроксibuтирата в сополимере значительно увеличилось (до 19,69 мол%). Для увеличения биомассы и содержания полимера в клетках бактерии культивировали на среде с меньшей концентрацией γ -бутиролактона – 2,5 г/л. Концентрация биомассы увеличилась к концу культивирования до 5,68 г/л. Выход полимера в данных условиях достиг наибольших значений: от 55,9 до 74,9 %, а включение 4-С₄ составило 22,51 мол%, что явилось максимальным в данном эксперименте (табл.).

Таблица. Содержание и состав полимера в клетках бактерий штамма *R.eutropha* B5786

Добавление бутиролактона, г/л	Время, ч	ПГА, %	мол, %		
			3ОНС ₄	3ОНС ₆	4ОНС ₄
Э1	24	55,9	97,07	2,93	
Э2	24	67,9	95,81	4,19	
Э1	96	74,9	86,42	4,19	9,39
Э2	96	45,7	85,18	4,26	10,56
Э1	120	69,3	79,82	5,32	14,85
Э2	120	34,08	82,18	1,85	15,97
Э1	168	60,6	75,92	1,57	22,51
Э2	168	54,2	74,89	5,42	19,69

Э – культура, в которую добавляли бутиролактон: 1 – добавление бутиролактона в концентрации 2,5 г/л; 2 - добавление бутиролактона в концентрации 5 г/л.

Таким образом, показано, что исследуемый штамм способен синтезировать сополимер 3-гидроксимасляной и 4-гидроксимасляной кислот в гетеротрофных условиях. Установлено, что для бактерий штамма *R. eutropha* B5786 наилучшими для накопления биомассы (до 5,68 г/л) и полимера (до 74,9%) явились условия, где γ - бутиролактон был в концентрации 2,5 г/л.