

Гаврыш Я.В., Скροцкая О.И.

Национальный университет пищевых технологий, Киев, Украина

### **Выделение продуцентов ацетона из разных природных источников**

*В ходе проведенных работ были изолированы ацетоно-бутиловые бактерии с разных природных источников. Определено количество синтезированного ими ацетона и проведен сравнительный анализ наиболее активных изолятов ацетоно-бутиловых бактерий.*

*During the work stains of acetone-butanol bacteria were isolated from different natural sources (environments). It was evaluated an amount of acetone produced by bacteria. Comparative analysis of the most active acetone-butanol bacteria's stains was performed.*

Ацетон используется во многих отраслях промышленности, например, в лакокрасочной при изготовлении авиационных, автомобильных, кабельных и других красок, в производстве некоторых сортов искусственного шелка, бездымного пороха, а также при изготовлении небьющегося стекла. Ацетон служит материалом для изготовления многих химических продуктов, среди которых синтетический каучук, йодоформ, бромформ, хлорацетон, изопрен, некоторые смолы и пластмасса. Ацетон нашел свое использование в производстве цемента, искусственной кожи, асфальтных красок, клея [1]. В пищевой промышленности ацетон используется в качестве экстрагента при производстве разнообразных продуктов. В частности его используют для экстракции кофеина из кофейных зерен, выделения жиров, витаминов и биологически активных соединений из растительного и животного сырья [2].

Нынешнее увеличение цен на нефть, продукты переработки которой являются основным сырьем для производства ацетона, требует перехода на

более дешевые источники получения химических соединений, в частности ацетона. Таким является его производство на отходах пищевой промышленности с использованием ацетоно-бутиловых бактерий (АББ).

Целью данной работы было изучение распространения АББ в разных естественных и производственных субстратах для определения наиболее достоверных источников получения этих бактерий и селекции активных штаммов АББ для промышленного производства ацетона. Для выделения АББ использовали образцы почвы и ризосферы растений отобранные из болотистой местности города Киева и пригородных районов, ил озер и рек, активный ил очистных сооружений, гной крупного рогатого скота и куриный помет. Всего для исследования было отобрано 86 образцов. Для выделения АББ использовали картофельную среду следующего состава (г/л): картофель – 200,0; глюкоза – 5,0; сульфат аммония – 1,0; карбонат кальция – 3,0; водопроводная вода.

Предварительный отбор АББ проводили визуально по таким критериям: а) выделение углекислого газа, в) разжижения среды, с) общее освещение среды. Вторичный отбор АББ проводили по наличию ацетона. Для этого использовали качественную реакцию на ацетон, основанную на взаимодействии нитропрусида натрия с кетонами, которая в щелочной среде дает интенсивно-красный цвет. Позитивные, по качественной реакции образцы, использовали для количественного определения ацетона. Он заключается в том, что в щелочной среде из ацетона и йода образуется йодоформ. Йод, который не вступил в реакцию оттитровывали 0,1 М раствором тиосульфата натрия. За разницей, тиосульфата, который пошел на титрование контрольного и опытного образца определяли количество йода, который вступил в реакцию и пересчитывали на ацетон (г/л) [3].

Все образцы отобраны из озера Супой, коровьего гноя и куриного помета были позитивными по способности к синтезу ацетона. При исследовании

образцов, отобранных из лесного озера и речного песка, не наблюдалось брожения и они давали негативную реакцию на ацетон. Было протестировано достаточно большое количество образцов из почвы хвойного и смешанного леса, но только 20 % указанных образцов дали позитивный результат. В целом 44 % отобранных изолятов давали позитивную реакцию на ацетон. У стабильно позитивных изолятов было проведено количественное определение ацетона и сравнительный анализ наиболее активных (по ацетону) изолятов из разных естественных ниш. Было установлено, что 22 % выделенных АББ продуцировали растворитель в количестве от 4,0 до 5,0 г/л. Изоляты АББ выделенные из почвы хвойного и смешанного леса, активного ила водоочистительных сооружений, городской свалки и жомовых ям продуцировали небольшое количество ацетона (в пределах 0,8–2,1 г/л). Наиболее активные по количеству синтезированного ацетона штаммы АББ были выделены из полевой почвы, ила озера Супой, торфа, карьерного песка и куриного помета (таблица).

**Таблица. Активность брожения ацетоно-бутиловых бактерий выделенных из разных природных источников**

№ п/п	Место отбора пробы	Время начала брожения, часы	Переход во вторую фазу брожения, часы	Количество ацетона, г/л	Общая продолжительность брожения, часы
1	Почва хвойного леса	7,0	10,2	1,03	56
2	Почва смешанного леса	6,6	9,1	1,16	52
3	Почва полевая (чернозем)	4,5	7,0	3,80	48
4	Ил р. Днипро	5,7	8,2	2,70	50
5	Ил о. Супой	5,0	6,7	3,00	50
6	Торф	4,2	7,0	3,90	46
7	Песок карьерный	5,6	8,1	2,70	52
8	Гной коровий	5,2	7,5	1,70	48
9	Помет куриный	5,1	6,3	3,30	47
10	Активный ил водоочистительных сооружений	6,0	10,1	1,65	55
11	Городская свалка	5,6	9,0	1,50	58
12	Жомовые ямы (сахарный завод)	6,3	9,2	1,40	60

АББ выделенные из торфа и полевой почвы продуцировали ацетон в количестве 3,8–3,9 г/л, продуценты ацетона выделенные из куриного помета и ила озера Супой продуцировали ацетон на 25% меньше. Другие выделенные штаммы АББ синтезировали ацетон в меньших количествах (от 1,0 до 2,7 г/л).

Таким образом исследуемые ацетоно-бутиловые бактерии являются перспективными для дальнейшего изучения с целью оптимизации условий их культивирования для увеличения выхода ацетона.

### **Литература**

1. Zverlov V.V., Berezina O., Velikodvorskaya G.A., Shwarz W.H. Bacterial acetone and butanol production by industrial fermentation in the Soviet Union: use of hydrolyzed agricultural waste for biorefinery // *Appl. Microbiol. Biotechnol.* – 2006. – Vol. 71. – P. 587 – 597.
2. Климова Е.В. Использование смеси растворителей ацетон-трихлорэтилен для экстракции оливкового масла из жмыха; жирно-кислотный состав получаемого масла // *Пищевая и перерабатывающая промышленность. Реферативный журнал.* – 2008. – № 3. – С. 956.
3. Логоткин И.С. Технология ацетоно-бутилового производства. – М.: Пищепромиздат, 1958. – 267 с.