

## К ВОПРОСУ РЕАЛИЗАЦИИ МЕТАНОВОГО БРОЖЕНИЯ НЕКОТОРЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ОТХОДОВ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Бондарь С. Н., канд. техн. наук, С.Н.Кудашев, канд. техн. наук,  
Соловых С. И., канд. техн. наук, Смирнов Ю. И., студент

Одесский государственный аграрный университет

*Подтверждена возможность использования растительных отходов после извлечения пектиновых веществ для получения биогаза непрерывным методом при постоянном контроле кислотной среды.*

### ВВЕДЕНИЕ

Современные темпы развития пищевой промышленности и накопления ее отходов, как и отходов животноводства, таковы, что создается значительная угроза окружающей среде. Отходы накапливаются в огромных количествах. Их гниение отравляет атмосферу, нарушает нормальный баланс микроорганизмов в окружающей среде и условия жизни человека. Кроме того, не следует забывать, что жидкие и твердые отходы пищевой отрасли являются отличной питательной средой для патогенных микроорганизмов.

Если говорить о метановом брожении жидких и твердых отходов пищевой промышленности, то проблема осложняется в увеличении степени гидролиза сложных и инертных в химическом отношении полисахаридов. При метановом брожении трансформируются только водорастворимые соединения. Чем больше водорастворимых соединений с низкой молекулярной массой, тем эффективнее проходит метановое брожение, а сложные соединения, как питательный материал, метаногенные бактерии не могут использовать.

При гидролитическом распаде растительных отходов, большую часть которых составляют сложные углеводы, образуются простые сахара. Так как растительные отходы пищевой промышленности содержат относительно большое количество и других соединений, возникает дополнительное направление переработки этого сырья в биогаз после использования его в качестве питательной среды для других микроорганизмов. Остаток питательной среды в этом случае может быть с успехом применен для развития метаногенов, так как сложные соединения будут гидролизованы ферментами дрожжей.

Исследователи метанового брожения давно получили результаты, которые

говорят о том, что питательную ценность среды для возбудителей метанового брожения определяют такие компоненты, как и для других сапрофитов: белки, продукты их гидролиза, органические кислоты, соли, дрожжевой автолизат и др.

Важнейшей особенностью метанового брожения является его длительность и сложность проведения даже в присутствии чистых культур микроорганизмов, вызывающих это явление. Именно этот факт резко отличает метановое брожение от других процессов микробиологической промышленности. При метановом брожении уменьшается количество микроорганизмов в смешанной культуре, что неизменно ухудшает процесс. При других видах брожения, наоборот, стремятся избавиться от посторонней микрофлоры.

Низкая природная скорость метанового брожения имеет очень важную практическую особенность. Она проявляется в применении больших порций посевного материала. Количество посевного материала должно быть выше количества субстрата. В противном случае метановое брожение не развивается или проходит очень медленно.

В отличие от других процессов, присущих микробиологическим производствам, метановое брожение проходит в нестерильных условиях при наличии множества элективных культур микроорганизмов. Однако, конечный состав микрофлоры метанового брожения приблизительно одинаков для одних и тех же отходов. Этот факт объясняется приспособляемостью микроорганизмов к определенным условиям. Менее стойкие формы бактерий вымываются из бродильного сосуда.

## **МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ**

В собственных исследованиях определялась возможность применение метанового брожения для получения биогаза из гидролизованных отходов сокового производства – яблочных выжимок, – которые применялись для получения пектиновых веществ методом щелочной экстракции.

В качестве посевного материала использовали водную отфильтрованную вытяжку (1:1) экскрементов крупного рогатого скота.

## **РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ**

Депектинизированные яблочные выжимки имели следующий химический состав: сухие вещества – 7,3 % в том числе водорастворимые 5,1 %. Среди водорастворимых веществ преобладает клетчатка (3,2 %); гемицеллюлозы (2,24 %), а так же было определено 0,22 % пектиновых веществ.

Результаты экспериментов представлены в таблице.

% посевного материала	время брожения, сут.	% сброженных сухих веществ	выделение биогаза, см <sup>3</sup> /г сухих веществ
20	57	58	980
40	44	52	890
60	21	45	685
80	15	32	620

## ВЫВОДЫ

Из приведенных данных следует, что растительные отходы после извлечения пектиновых веществ можно использовать для получения биогаза. Однако процесс успешно может быть реализован только непрерывным методом при жестком контроле кислотной среды, которая не должна снижаться ниже рН 6,7–6,5. Проводятся дополнительные исследования по интенсификации мембранного брожения, путем концентрирования посевного материала методом ультрафильтрации и мембранного разделения продуктов реакции.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Бубієнко Н. та ін. Біогаз з рослинних відходів // Харчова та преробна промисловість – 2003. №7, с.20.
2. Сыдыганов Ю. Н. и др. Анаэробная переработка отходов для получения биогаза./ Механизация и электрификация сельского хозяйства. – М., 20008. №6. – с.42...43.

# **К ВОПРОСУ РЕАЛИЗАЦИИ МЕТАНОВОГО БРОЖЕНИЯ НЕКОТОРЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ОТХОДОВ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

С. Н. Бондарь, С.Н.Кудашев, С. И. Соловых, Ю. И. Смирнов

## **Резюме**

Подтверждена возможность использования растительных отходов после извлечения пектиновых веществ для получения биогаза непрерывным методом при постоянном контроле кислотной среды.

## **TO THE QUESTION OF REALIZATION OF METANE FERMENTATION (UNREST) OF SOME TECHNOLOGICAL WASTE PRODUCTS OF THE FOOD-PROCESSING INDUSTRY**

S.N.Bondar', S.N.Kudashev, S.I.Solovyh, J.I.Smirnov

## **Summary**

The opportunity of use of vegetative waste products after extraction of pectinaceous substances for reception of biogas by a continuous method is confirmed at the constant control of the acid environment.