

УДК 662.7:663.18

## **БИОТЕХНОЛОГИИ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ**

Донец О.С., 5 курс, факультет биотехнологии и экологического контроля

Научный руководитель: к.т.н., доцент Красинько В.О.

Национальный университет пищевых технологий, г. Киев, Украина

Энергетические потребности человечества покрываются за счет нефти на 36%, угля – 29%, газа – 24%, ядерного топлива - 7%. В условиях резкого уменьшения запасов минеральных видов топлива и ограниченных возможностей наращивания природных возобновляемых энергетических ресурсов (гидроэнергия, солнечная и ветровая энергия и т.д.), использование энергии биомассы (эффективность аккумуляции солнечной энергии составляет от 0,8% - в полевых условиях, до прогнозируемых 5% - в условиях обеспечения высокого уровня агротехнологий) для производства твердых, жидких и газообразных топлив приобретает актуальное значение. С помощью механических, химических, термических, биологических или комплексных технологических процессов биомассу в условиях агропромышленных предприятий на новейшем оборудовании трансформируют в газовое (биогаз), жидкое (дизельное биотопливо и биоэтанол) или твердое (топливные брикеты, гранулы из соломы и т.п.) биотоплива [1].

Проблема использования альтернативных источников энергии из возобновляемого сырья становится все более актуальной для современного общества как в связи с энергетическим кризисом, так и состоянием экологии.

Биоэтанол - это бесцветная жидкость, биодegradабельна, мало токсичен и продукты распада которого не загрязняют окружающую среду. Этанол имеет высокое октановое число. При смешивании с бензином (или газOLIном) оксигенеруе топливную смесь, обеспечивая более полное сгорание и уменьшение выброса загрязнений. В США наиболее распространенной является марка E10, или «газохол» (10% биоэтанола + 90% бензинового топлива). Конструктивных изменений в двигателях автомобилей при этом не требуется.

Биогаз – это газ, получаемый с помощью анаэробной метановой ферментации биомассы. В состав биогаза входят 55 ... 65% метана, 35 ... 45% двуокиси углерода, по 1% водорода и сероводорода, незначительные примеси азота, аммиака, ароматических и галоген-ароматических углеводородов [3].

Производство биогаза экономически выгодно и экологически целесообразно, особенно при переработке постоянного потока отходов - стоков животноводческих ферм, скотобоен, растительных отходов). В связи с этим промышленное получение биогаза получило значительное распространение в странах Европы (Германия, Дания, Швейцария), США и Азии (Китай, Индия, Вьетнам) [5].

Согласно расчетам, в среднем 1 тонна навоза или другой биомассы, которая подвергается метаногенеза, дает около 500 м<sup>3</sup> биогаза, который энергетически эквивалентное 350 л бензина. [3].

Биодизель, или биодизельное топливо - это экологически чистый вид топлива, получаемый из растительных масел, животных жиров и липидов микроорганизмов. Биодизель является альтернативой минеральным видам энергоносителей и используется для замены обычного дизельного топлива [4].

С химической точки зрения биодизель представляет собой метиловый эфир. В процессе его производства в процессе этерификации масла и жиры вступают в реакцию с метиловым спиртом и щелочью, катализатором, в результате чего образуются метиловые эфиры жирных кислот, а также основной побочный продукт - глицерин. Французская компания Ахе разработала принципиально новую технологию производства биодизеля, основанную на использовании гетерогенного катализа [2].

Биодизель может использоваться в обычных двигателях внутреннего сгорания как самостоятельно, так и в смеси с обычным дизтопливом, без внесения изменений в конструкцию двигателя.

Микроводоросли – одноклеточные «фабрики», преобразующие солнечную энергию и углекислый газ на биотопливо, продукты питания, корма и ценные биологически активные компоненты. Водоросли - динамичные растения в мире, могут удваивать свою массу несколько раз в день.

Микроводоросли содержат рекордное количество масла (до 80%), чему нет аналогов в растительном мире.

Преимущества использования водорослей в процессах получения биотоплива [6]:

1. Водоросли не относятся к пищевой биомассе, поэтому ее использование для производства топлив не представляет угрозы продовольственной безопасности.
2. Скорость роста водорослей в 20-30 раз превышает скорость роста наземных растений (некоторые виды водорослей могут удваивать свою массу несколько раз в сутки).
3. Производительность водорослей по маслу с гектара площади превышает в 15-100 раз производительность таких высокомаслических растительных культур как рапс, пальма, соя или ятрофа.
4. Отсутствие твердой оболочки и практическое отсутствие лигнина делает переработку водорослей в жидкие топлива значительно проще и эффективнее по сравнению с переработкой растительной биомассы.
5. Водоросли характеризуются неприхотливостью: растут в пресной, соленой воде или промышленных стоках, где используются для их очистки.
6. Водоросли являются технологической культурой: разработаны и введены в эксплуатацию современные высокопроизводительные промышленные биореакторы или фотобиореакторы за искусственного освещения для их выращивания; культивирования также проводится в открытых резервуарах на непригодных для растениеводства почвах, включая пустыни.

7. Фотобиореакторов легко встраиваются в технологические линии существующих промышленных предприятий (ТЭЦ, нефтехимические производства, цементные заводы).
8. Водоросли уменьшают эмиссию углекислого газа.

Необходимое оборудование для выращивания микроводорослей достаточно простое в техническом оформлении и эксплуатации. Установка для выращивания биомассы водорослей представляет собой полностью автоматизированную систему фотобиореакторов, работающих в полунепрерывного режиме, она представляет собой замкнутую систему, где контролируются все параметры роста культуры микроводорослей.

Компания Green Star Products разработала гибридную систему выращивания водорослей в прудах (Hybrid Algae Production System). Обычные водоросли живут при температуре воды около 30 ° C, *Chlorella vulgaris zx-13* выживает при температуре около - 44 ° C. *Chlorella vulgaris zx-13* также продемонстрировали высокую устойчивость к повышенному содержанию солей в воде. Для выращивания этих водорослей необходима определенная территория. С этой целью можно использовать земли, не пригодные для выращивания пищевых сельхозкультур [8].

Для получения липидной фракции осуществляют разрушение клеточных оболочек микроводоросли *Chlorella* в аппарате создает вихревое электромагнитное поле с ферромагнитными частицами, которые хаотично движутся и влияют на сырье. Подвергают полученную суспензию биомассы экстракции органическим растворителем (нефрас-С 2-70/85, хлороформ, четыреххлористый углерод) с наложением импульсно-кавитационного воздействия в роторном импульсно-кавитационного аппарате. Данный пособ позволяет получить липидную фракцию из биомассы микроводорослей с высоким выходом (90%) и использовать ее в дальнейшем как сырье для биодизеля. Обезжиренная биомасса содержит смесь остатков оболочек и клеточного белка в легкоусвояемой форме, которую можно использовать как кормовую добавку [7].

#### Библиографический список

1. Блюм Я.Б., Гелетуха Г.Г., Григорюк И.П., Дубровин В.А., Емец А.И. Новейшие технологии биоэнергоконверсии: Монография / - М.: «Аграр Медиа Групп», 2010. - 326 с.
2. Василев Р.Г. Перспективы развития производства Биотопливо в России. Сообщение 1: биодизель // Вестник биотехнологии и физико-химической биологии им. Ю.А. Овчинникова. - 2007. - Т. 3. - № 1. - С. 47-54.
3. Василев Р.Г. Перспективы развития производства Биотопливо в России. Сообщение 3: биогаз // Вестник биотехнологии и физико-химической биологии им. Ю.А. Овчинникова. - 2007. - Т. 3. - № 3. - С. 54-61.
4. Вишлина Р.И., Петров П.В., Босаковська В. Г.. Перспективы и проблемы производства дизельного биотоплива в Одесской области // Аграрный вестник Причерноморья, Экономические науки. -2009. - Выпуск № 49. - С.76-79.

5. Стребков Д.С., Ковалев А.А. Биогазовые установки для обработки отходов животноводства. // Техника и оборудование для села - 2006. - № 11. - С.28-30
6. Моисеев И.С., Тарасов В.М., Трусов Л.В., Эволюция биоэнергетики. Время водорослей. // Альтернативная энергетика. - 2010. - № 11 - С. 24-29.
7. Патент RU 2388812 С1, С12N1/12. Способ извлечения липидов из биомассы. Нагорнов С.А., Клеймёнов О.А., Романцова С.В., Матвеев А.В., Рязанцева И.А. - Опубл. 10.05.2010.
8. Биотопливо из водорослей - от большой нефти к большим водорослям. // <http://venture-biz.ru/tekhnologii-innovatsii/207-biotoplivo-iz-vodorosley>

## **BIOTECHNOLOGY OF ALTERNATIVE SOURCES OF ENERGY.**

Donets A.S., Krasinko V.O.

The article describes the main types of biofuels and effective methods of their producing. The review and comparison of the advantages and disadvantages of biotechnological production of fuels are given. Production of biodiesel from the culture of microalgae *Chlorella* is shown more detailed.

УДК 579:636.084.42:636.084.5

## **МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГЛАУКОНИТА КАК КОРМОВОЙ ДОБАВКИ**

Касьянова Л.В., 3 курс, факультет ветеринарной медицины и биотехнологии  
Научный руководитель: д.м.н., профессор Назарова Л.С.  
ФГБОУ ВПО «Саратовский ГАУ им. Н.И. Вавилова»

Глауконит был известен как агроруда с 19 века, однако в настоящее время к нему стали проявлять повышенное внимание не только земледельцы, но и животноводы. Это связано с тем, что, будучи природным минералом, он в своем составе имеет богатый набор макроэлементов – окислов кремния, алюминия, кальция, калия, магния, натрия, железа, а также микроэлементов – марганца, кобальта, молибдена, меди, цинка, и других [Левченко, 2008]. Все это делает глауконит хорошим дополнением к минеральным удобрениям [Колягин, Мешков, 2008] и позволяет использовать в качестве добавок к корму животных. [Чуйкина, 2008; Тагиров и др., 2010].

Вместе с тем только в одном доступном нам литературном источнике было сказано о том, что 85% глауконитов содержат аномально высокую примесь мышьяка в сульфитной форме. В среднем в месторождениях России количество этого микроэлемента составляет 8-11 мг/кг, тогда как, согласно требованиям СанПин 42-128-4453-87, его содержание не должно превышать 2 мг/кг [Патыка – Кара и др., 2007]. Мы полагаем, что наряду с другими химическими элементами, именно мышьяк глауконита оказывает положительное действие на организм сельскохозяйственных животных.