

Троцкая Т. п., д.т.н., профессор

РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по продовольствию»

Павлова О.В., аспирант

РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по продовольствию»

г. Минск, Республика Беларусь

ocellus@rambler.ru

Гуца Е.Т., аспирант

РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по продовольствию»

г. Минск, Республика Беларусь

alena-1989@yandex.ru

ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ПРОИЗВОДСТВА ЛИМОННОЙ КИСЛОТЫ ПУТЕМ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩЕГО НИЗКОТЕМПЕРАТУРНОГО ОЗОНИРОВАНИЯ

Важнейшие тенденции развития промышленности сегодня – это снижение себестоимости, увеличение ассортимента и повышение качества выпускаемой продукции. В связи с этим возникает необходимость разработки и внедрения способов, направленных на оптимизацию основных технологических стадий и улучшение качества сырья без значительных затрат материальных и топливно-энергетических ресурсов.

Актуальным является решение проблемы сокращения значительных материальных затрат на обеспечение промышленного регионального сектора топливно-энергетическими ресурсами путем энергосберегающего низкотемпературного озонирования.

Основным условием высокой эффективности процесса промышленного биосинтеза лимонной кислоты является создание оптимальных условий для развития гриба-продуцента – *Aspergillus niger* и обеспечение микробиологической чистоты процесса ферментации. Микробиологический контроль производства осуществляется на всех его стадиях и включает следующие этапы:

- контроль сырья и вспомогательных материалов;
- контроль приготовления питательных сред;
- контроль стадии выращивания посевного мицелия;
- контроль процесса ферментации;
- контроль санитарного состояния оборудования и помещений цеха ферментации [1].

Микробиологический характер синтеза лимонной кислоты требует создание условий для предотвращения возможности инфицирования технологического процесса посторонней микрофлорой. При ферментации углеводных растворов присутствие контаминирующей производственный процесс микрофлоры неизбежно. В этих условиях важно минимизировать развитие посторонних микроорганизмов. Источником заражения в производстве лимонной кислоты может быть: сырье, вода, оборудование и коммуникации. Наиболее распространенной и действующей в настоящий момент операцией для стерилизации приготовленных сред, оборудования и коммуникаций является тепловая и пароформалиновая обработка [2].

Недостатком этих методов является существенное потребление воды, значительные энергетические затраты, расходы на приобретение, хранение и транспортировку химических дезинфицирующих веществ. Указанные недостатки отсутствуют при электрофизическом методе антимикробной обработки, в основе которого лежит использование озона. В пищевой промышленности энергосберегающими и экологическими чистыми являются технологии озонирования, которые используются с целью микробиологического обеззараживания сырья и продуктов питания; для водоподготовки, позволяющей не только скорректировать ее химический состав, но и снизить ее обсемененность микроорганизмами, улучшая тем самым ее органолептические свойства; для обеззараживания труднодоступного производственного оборудования, емкостей и систем коммуникаций; для улучшения санитарно-гигиенических условий производства; для дезинфекции поверхностей, воздуха, помещений. Заполняя весь объем, озон обеспечивает дезинфекционную обработку труднодоступных для традиционной обработки мест. Озон более эффективен в процессе уничтожения бактерий, спор, грибов, вирусов по сравнению с такими широко применяемыми реагентами, как формальдегид, окись этилена, хлор и др. [3, 4].

Ведется разработка и внедрение технологии оптимизации микробиологического синтеза лимонной кислоты путем энергосберегающего низкотемпературного озонирования на ОАО «Скидельский сахарный комбинат».

Проводится исследование и оценка инфицирования емкостного оборудования, микробиологического качества сырья для разработки рекомендаций и способов полного подавления жизнедеятельности посторонней бактериальной микрофлоры, контаминирующей технологический процесс микробиологического синтеза лимонной кислоты;

Ведется разработка и оценка влияния различных режимов дезинфекции помещений и емкостного оборудования путем электро-озонирования применительно к производству лимонной кислоты.

Использование озонных технологий в микробиологическом синтезе лимонной кислоты, освоение и внедрение разработанной технологии оптимизации производства лимонной кислоты путем энергосберегающего низкотемпературного озонирования приведет к снижению удельных электро- и теплотрат на производство готовой продукции.

Применение озона и озонных технологий для дезинфекционной обработки предприятий перерабатывающей промышленности приобретают все большие масштабы. Это связано, в первую очередь, с тем, что для получения озона методом

электросинтеза требуются минимальные производственные затраты в виде затрат электроэнергии на его производство и приносит, кроме экономических выгод, еще экологические и технологические преимущества. Применение озонных технологий для поддержания в технологических процессах надлежащих санитарно-гигиенических условий только для емкостного оборудования, является самым дешевым по суммарным затратам методом дезинфекционной обработки (таблица).

Таблица. Затраты на обработку емкостного оборудования цеха лимонной кислоты ОАО «Скидельский сахарный комбинат», бел.руб/год

Действующая пароформалиновая технология						Энергосберегающая технология		
Пар			Формалин					
Б/ф, 100 м ³	М/ф, 10 м ³	П/е, 16 м ³	Б/ф, 100 м ³	М/ф, 10 м ³	П/е, 16 м ³	Б/ф, 100 м ³	М/ф, 10 м ³	П/е, 16 м ³
33163320	8225040	15423240	8640000	1728000	16848000	99840	24960	93600

Б/ф – большой ферментатор; м/ф – малый ферментатор; п/е – подливная емкость.

Таким образом, учитывая годовые суммарные затраты на производство пара, стоимость формалина, количество и объемы емкостного оборудования, а также периодичность их обработки в цеху лимонной кислоты экономия составляет $84027600 - 218400 = 83809200$ бел. руб./год.

В результате выполнения научно-исследовательской работы будет разработана технология интенсификации по основным стадиям производства лимонной кислоты, определены оптимальные режимы обработки сырья и емкостного оборудования в технологии производства лимонной кислоты, что позволит оптимизировать процесс биосинтеза лимонной кислоты и обеспечить экологически безопасную и энергосберегающую технологию ее получения. Разработка и внедрение в производство указанной технологии поспособствует уменьшению себестоимости готовой продукции, обеспечит внутренний и внешний рынок при оптимальном соотношении цены и качества.

ЛИТЕРАТУРА

1. Глущенко, Л.Ф. Интенсификация процессов пищевых производств озono-воздушными смесями: автореф. дис. ...д-ра. технич. наук: 05.18.12, 05.18.03/Л.Ф. Глущенко; СПб техн. ин-т холодильной пром. – Санкт-Петербург, 1992. – 32 с.
2. Глущенко, Н.А. Основы теории и практика электроаэрации растворов в пищевой биотехнологии: автореф. дис. ...д-ра. технич. наук: 05.18.12/ Н.А. Глущенко; Моск. технич. ин-т пищ. пром. – Москва, 1988. – 44 с.
3. Инструкция по биологическому и химическому контролю производства пищевой лимонной кислоты. – СПб: ВНИИ-ПАКК, 1997. – 268 с.
4. Карклин, Р.Я. Микробный биосинтез лимонной кислоты / Р.Я. Карклин. – Рига: Зинатне, 1993. – 240 с.

Урбан О.А., к.э.н., доцент, **-Кравчук П.Я.**, к.э.н., доцент
УО «Луцкий национальный технический университет»
г. Луцк, Украина
3786191@mail.ru, urban.oksana@gmail.com

РАЗВИТИЕ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УКРАИНСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Инновационной считается деятельность, направленная на получение результатов научных исследований и проведение экспериментальных разработок, которые должны быть реализованы как новый или усовершенствованный продукт, востребованный рынком, а также на создание нового или совершенствование существующего технологического процесса, которые будут использованы в будущей производственной деятельности организации.

В экономически развитых странах 85–90% прироста ВВП обеспечивается путем экспорта высокотехнологичной продукции. В Украине же, по оценкам экспертов, пороговый уровень существования инновационной модели экономики определяется 40% инновационности, а фактический уровень обеспечения экономического роста за счет технологических нововведений украинской экономики колеблется в диапазоне лишь 5–10% [1].

При этом следует помнить о том, что введение технических, организационных и экономических инноваций вызывает адекватные изменения в существующих формах и методах организации управления. Это обуславливает необходимость непрерывности процесса разработки управленческих инноваций и становится все более важным условием повышения эффективности деятельности предприятий [2].

Инновационная деятельность включает:

- выявление проблем предприятия;
- осуществление инновационного процесса;
- организацию инновационной деятельности.