УДК 65.011.4:663

СПОСОБЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА НАПИТКОВ БРОЖЕНИЯ

А. С. Петрова, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры технологии переработки сельскохозяйственной продукции ФГБОУ ВО «Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого» (г. Великий Новгород, Россия), pv.anna2014@yandex.ru

Э. Д. Гаджиева, студентка III курса ФГБОУ ВО «Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого» (г. Великий Новгород, Россия), erki.gadzhieva199703@gmail.com

Рассматривается возможность повышения экономической эффективности производства напитков брожения путем активации винных дрожжей методом электролитической обработки воды. Сокращение времени брожения позволяет интенсифицировать использование производственных мощностей, увеличить объемы выпускаемой продукции, снизить себестоимость единицы продукции и соответственно повысить рентабельность производства.

Ключевые слова: экономическая эффективность, сокращение длительности производственного цикла, активация, напитки брожения.

Переход к рыночным отношениям требует от производителей решительных изменений в политике ведения производства, нацеленных на интенсификацию и использование качественных факторов экономического роста. Одним из основных направлений повышения экономической эффективности является научно-технический прогресс. По мере развития рыночных отношений все бо́льшее внимание уделяется поиску возможностей сокращения продолжительности основных производственных этапов и тем самым увеличения экономической эффективности производства. Необходимо обеспечивать максимальные загрузку основных производственных ресурсов и выход продукции с единицы оборудования.

Экономическая эффективность производства отражает результативность работы любого предприятия. При ее оценке учитываются результативность работы, а также минимальный объем затрат (ресурсов), необходимый для

получения единицы продукции. Показатели оценки эффективности базируются на оценке эффективности использования производственных фондов. В условиях современной рыночной экономики оценка эффективности производства является основным показателем успешности предприятия.

Одним путей увеличения эффективности выступает внедрение в производство новых технологий и усовершенствование уже существующих. Технологии как внутренний фактор позволяют развивать производство изнутри, без привлечения внешних воздействий. Внедрение технологических нововведений, особенно в области современной пищевой биотехнологии, дает возможность воздействовать на уровень эффективности производства.

Непосредственное влияние на эффективность пищевой промышленности оказывает использование научных достижений, направленных на сокращение длительности производственного цикла, например производства напитков брожения. Длительность производственного цикла – важное звено в структуре затрат, учитываемых при оценке экономической эффективности производства. Сокращение длительности данного звена выступает важным ресурсом повышения основных экономических показателей работы предприятия (производительности труда, выручки, объемов производства).

Медоваренная промышленность занимает важное место в агропромышленном комплексе страны. Это вызвано тем, что медоваренные предприятия производят продукцию, пользующуюся спросом у значительной части населения. Медовуха привлекает удивительным сочетанием пищевых, энергетических и вкусовых характеристик. Кроме того, она относится к слабоалкогольным напиткам, что можно использовать в качестве рычага снижения потребления крепких алкогольных напитков.

Основным показателем эффективности любого производственного процесса является объем выпускаемой продукции. Повышение эффективности используемых производственных мощностей предприятия, а также снижение себестоимости продукции возможно обеспечить за счет увеличения объема готовой продукции на тех же мощностях при интенсификации производства.

В результате тщательного анализа технологической цепочки производства медовухи было установлено, что наибольшее время занимает этап брожения. Брожением медового сусла получают напитки разной степени крепости. Их часто в общем называют «медовухой», при приготовлении которой сбраживаемая среда всегда включает в состав мед, воду и дрожжи. Для повышения крепости, сокращения сроков брожения и корректировки вкуса напитка в него могут быть дополнительно внесены различные растительные компоненты [6–8, 26].

Для того чтобы выжить в конкурентной борьбе, производители вырабатывают стратегию развития, основывающуюся на конкурентных преимуществах. Серьезная конкуренция требует использования нововведений, совершенствования форм выпускаемого товара, а также улучшения его качества на всех стадиях производственного процесса. К числу перспективных направлений решения поставленной задачи относится поиск способов активации винных дрожжей с целью увеличения экономической эффективности производства напитков брожения за счет снижения длительности производственного цикла.

Винные дрожжи используются в производстве слабоалкогольных напитков, в том числе медовухи, как возбудители спиртового брожения. Они относятся к семейству Saccharomycetaceae рода Saccharomyces вида vini (по В. И. Кудрявцеву) [16]. Бродильная способность Saccharomyces vini выше, чем у других видов дрожжей. Из Saccharomyces vini выделено много рас с полезными производственными признаками (спиртообразующей способностью, сульфитоустойчивостью, холодоустойчивостью и др.) [4].

Для повышения рентабельности производства и качества выпускаемой продукции в последние годы применяют новые технологии и оборудование, позволяющие воздействовать на пищевое сырье и продукты в ходе технологических процессов [25].

Активность дрожжевых клеток – один из важных факторов, определяющих бродильную способность дрожжей. Интенсивность

размножения дрожжевой массы может регулироваться внесением питательных веществ в сусло, аэрацией питательной среды и т. д. В Дагестанском государственном техническом университете были получены убедительные результаты по эффективному использованию энергии мембраноактивных излучений в сельскохозяйственной технологии и биотехнологии [9–12]. Доказано, что с помощью лазерного излучения и микроволн, близкородственных лазерному излучению природных источников небесной сферы, можно создать иную технологию получения активных штаммов дрожжей, способных проводить процесс брожения при переработке винограда и другого сельскохозяйственного сырья с получением высококачественных продуктов [13].

На базе Самарского государственного технического университета был проведен анализ эффективности применения макового и ячменного солодов совместно и по отдельности при получении медовых напитков брожения. В процессе исследовательской работы медовое сусло контролировали по накоплению спирта, изменению содержания сухих веществ и колебаниям значения активной кислотности среды. В заключение эксперимента авторы отметили повышенную бродильную активность в сусле с добавлением водного экстракта макового солода [5].

Для выяснения механизма воздействия электролитической обработки воды на компоненты активируемой системы на кафедре переработки сельскохозяйственной продукции Новгородского государственного университета им. Ярослава Мудрого (г. Великий Новгород) проводятся исследования по интенсификации процесса брожения, как основного технологического этапа производства медовухи. В настоящее время существуют приемы, позволяющие сократить технологический цикл и увеличить качество напитка. Однако все они требуют капитальных затрат на приобретение современного оборудования. Проблема усиления процесса брожения наиболее актуальна для предприятий малой мощности, которые не могут позволить себе установить дорогостоящее оборудование. Поэтому

перспективным является применение электрофизических методов обработки сырья и продукции.

Электрофизические методы воздействия на микроорганизмы, согласно литературным данным, могут привести как к их активации, так и к гибели. Многообещающим представляется усиление процесса брожения электронно-ионной обработкой воды для приготовления медового сусла [32].

Обработка воды для приготовления сусла проводилась с использованием генератора коллоидных ионов серебра «Георгий». Прибор был разработан при участии врачей Главного военного клинического госпиталя им. Н. Н. Бурденко при поддержке Департамента науки и промышленной политики правительства Москвы. Изучение целительного действия серебра началось после открытия в 1970-х гг. немецким гинекологом Карлом Креде мощного антигонобленорейного эффекта 1%-го раствора азотнокислого серебра [29].

Серебро в форме внутривенного введения с успехом применялось при лечении ревматоидного артрита [15], бронхиальной астмы [17], гриппа, острых респираторных заболеваний, бронхита, пневмоний [20], гнойных септических заболеваний [3], бруцеллеза [2], внутрь – при лечении гастритов, анастомозитов [27] и гастродуоденальных язв [19], наружно – при лечении венерических заболеваний [33], гнойных ран [14] и ожогов [22]. Широкий спектр противомикробного действия серебра вызвал повышенный интерес к нему во многих странах мира [31]. В 1910 г. фирма «Гейден» издала аннотационный обзор, обобщив опыт практического применения серебра в медицине [30].

С открытием антибиотиков и сульфаниламидов интерес к препаратам серебра несколько снизился. Однако в последнее время в связи с выявлением его действия в организме как микроэлемента, необходимого для нормального функционирования органов и систем, иммунокоррегирующего, а также мощных антибактериальных и противовирусных свойств [23, 24] противомикробные свойства серебра вновь стали привлекать к себе внимание.

Серебряная вода нашла широкое применение в народном хозяйстве. Получивший всеобщее признание метод обеззараживания воды

электролитическим серебром впервые был разработан в России в 1930 г. Сейчас его применяют в США, Франции, ФРГ и ряде других стран [18]. К 1975 г. ионаторами серебряной воды было оснащено около 170 крупных морских сухогрузных судов Черноморского и Балтийского пароходств и Мурманского тралового флота [28]. Использование серебра в пищевой промышленности при консервировании и дезинфекции фруктовых и овощных соков, молока и некоторых других продуктов питания позволило увеличить сроки их хранения, при этом сохранив высокие органолептические и санитарно-гигиенические свойства [21].

Увеличение активности винных дрожжей является путем сокращения продолжительность этапа брожения – частичного процесса, важной и длительной составляющей производственного цикла. Этап брожения как часть технологического процесса имеет продолжительность 24 ч. В наших исследованиях в целях определения влияния электролитической обработки воды на подъемную силу винных дрожжей и влияния данного вида воздействия на длительность брожения медовухи использовался ускоренный метод всплывания шарика [1]. Было приготовлено два образца: 1 – с использованием необработанной питьевой воды; 2 – с концентрацией ионов серебра (Ag+) 47,0 ± 2,8 мкг/л. Полученные результаты представлены в таблице.

Таблица

Определение подъемной силы дрожжей

Образец	Концентрация ионов серебра, мкг/л	Подъемная сила
1	0	14,0 ± 0,71
2	47,0 ± 2,8	12,8 ± 0,84

Согласно данным таблицы, в результате насыщения воды ионами серебра подъемная сила дрожжей увеличилась на 8,6 %, что свидетельствует об усилении их активности и позволяет использовать данный метод в дальнейшем. За счет этого реально сократить время естественного процесса брожения на 2 ч.

С экономической точки зрения сокращение длительности технологического производства приведет к снижению величины незавершенного производства.

Таким образом, применение электрофизических методов обработки сырья и продуктов дает возможность достичь экономического эффекта без потерь качества за счет сокращения длительности технологических процессов и энергетических затрат. Сокращение длительности производственного цикла является одним из важнейших ресурсов увеличения эффективности производства: этап брожения – значимая часть технологического процесса, сокращение которого позволит снизить производственный цикл, тем самым увеличив интенсивность.

Длительность производственного цикла выступает важнейшим элементом увеличения производственной мощности предприятия. Активация дрожжей служит направлением технологического улучшения ведения производства, позволяет повысить производительность труда, интенсифицировать использование производственных мощностей, увеличить объемы выпускаемой продукции, снизить себестоимость единицы продукции и соответственно повысить рентабельность производства. Это создает предпосылки повышения эффективности производства на предприятиях.

Непрерывное повышение эффективности технологических процессов в пищевой промышленности на современном этапе развития биотехнологии может быть успешно обеспечено совершенствованием существующих технологических процессов. Экономическим эффектом сокращения длительности производственных циклов будет сокращение трудоемкости производства, увеличение уровня использования трудовых, материальных и финансовых ресурсов предприятий.

Производством напитков брожения на современном этапе развития производства все чаще занимаются предприятия, обладающие малыми производственными мощностями. Изменение длительности технологических процессов в условиях малых предприятий является инструментом технико-экономического воздействия не только на отдельный элемент технологического

процесса (этап брожения), но и на процесс изготовления продукта в целом. Оптимизация технологического процесса в данном случае приводит высвобождению занятых рабочих и производственных мощностей.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *ГОСТ 1*71-81 Дрожжи хлебопекарные прессованные. Технические условия (с изм. № 1, 2, 3, 4) / ФГУП «Стандартинформ». – Москва, 2008. – 10 с.

2. *Алекберова Ф. А*. Лечение бруцеллеза колларголом / Ф. А. Алекберова // Труды Дагестанского медицинского института. – Махачкала, 1947. – Т. 3. – С. 203–207.

3. *Вицын Б. А*. Лечение больных хирургическим сепсисом внутривенным введением аммиачных растворов серебра / Б. А. Вицын, А. Т. Осташевский, Е. М. Благитко // Хирургия. – 1976. – № 11. – С. 129–132

4. *Бурьян Н. И*. Микробиология виноделия / Н. И. Бурьян, Л. В. Тюрина. – Москва: Пищевая промышленность, 1999. – 271 с.

5. *Зимичев А. В*. Брожение медового сусла с добавлением экстрактов макового и ячменного солодов / А. В. Зимичев, Д. А. Леонтьев // Приоритетные научные направления: от теории к практике. – 2016. – № 26-2. – С. 71–75.

6. *Зимичев А. В*. Динамика брожения медового сусла с добавлением фруктово-ягодных соков / А. В. Зимичев, Д. А. Леонтьев // Инновационные технологии в пищевой промышленности: сб. ст. III Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием / отв. ред. В. В. Бахарев. – Самара, 2016.

7. *Зимичев А. В*. Характеристика летучих компонентов медовых напитков брожения меда / А. В. Зимичев, Д. А. Леонтьев, П. А. Чалдаев // Пиво и напитки. – 2014. – № 4. – С. 48–49.

8. *Зимичев А. В*. Характеристика летучих компонентов охмеленного медового напитка / А. В. Зимичев, Д. А. Леонтьев, П. А. Чалдаев // Юность и знания – гарантия успеха: сб. науч. тр. междунар. науч.-тех. конф. / редкол.:

М. С. Разумов (отв. ред.); Юго-западный государственный университет. – Курск, 2014.

9. *Медико-биологическое* и экологическое действие радиоизлучений / Э. Ш. Исмаилов [и др.] // Химия в технологии и медицине: сб. – Махачкала, 2002. – С. 108–110.

10. *Исмаилов Э. Ш.* Использование микроволновых мембрано-активных излучений в биотехнологии / Э. Ш. Исмаилов, С. Д. Захаров, А. Н. Стародуб // Труды V российско-японского семинара. – Т. 1. – Саратов, 2007. – С. 500–509.

11. *Исмаилов Э. Ш*. Электромагнитные поля и излучения в природе, технике и жизни человека / Э. Ш. Исмаилов, С. Д. Захаров. – Махачкала: Дагучпедиз, 1993. – 159 с.

12. *Исмаилов Э. Ш*. Действие физических полей. Неионизирующие излучения / Э. Ш. Исмаилов, С. Д. Захаров, Г. Э. Исмаилова. – Махачкала: Экономика, 2007. – 184 с.

13. *Исмаилов Э. Ш.* Использование электромагнитных излучений в виноградарстве и виноделии / Э. Ш. Исмаилов, Ю. М. Султанов, Г. А. Рабаданов // Евразийский союз ученых. – 2016. – № 4-4 (25). – С. 134–135.

14. *Применение* «серебряной воды» в лечении операционных ран / Ю. Г. Кадышев [и др.] // Клиническая хирургия. – 1995. – № 1. – С. 45.

15. *Ким В. П.* О лечебном влиянии коллоидного серебра при ревматоидном артрите / В. П. Ким // Вопросы совершенствования терапевтической службы в республике: тез. докл. – Актюбинск, 1986. – С. 154–156.

16. *Кудрявцев В. И*. Систематика дрожжей / В. И. Кудрявцев. – Москва: Изд-во АН СССР, 1954. – 428 с.

17. *Петров Н. С.* Курсовое лечение инфекционно-зависимой формы бронхиальной астмы препаратами серебра / Н. С. Петров, В. А. Суслов // XIX Всесоюзный съезд терапевтов: тез. докл. и сообщ. – Ташкент, 1987. – Т. 43. – С. 329–330.

18. *Кульский Л. А.* Серебряная вода / Л. А. Кульский. – Киев: Наукова думка, 1987. – 104 с.

19. *Логинов А. Ф.* Оценка эффективности применения ионов серебра в лечении язвенной болезни желудка и 12-перстной кишки / А. Ф. Логинов, А. В. Безлепко, В. А. Цырик, С. В. Скворцов // Возможности и перспективы агрессивной терапии и пластической реконструктивной хирургии: тез. докл. науч.-практ. конф. ГВКГ им. Н. Н. Бурденко. – Москва, 1999. – С. 125–126.

20. *Лопатина О. А.* Клинико-иммунологические показатели и лечение больных респираторно-синцитиальными вирусными заболеваниями: автореф. дис. … канд. мед. наук / О. А. Лопатина. – Москва, 1989.

21. *Максименко И. П.* Консервная и плодоовощная промышленность / И. П. Максименко. – 1940. – С. 52.

22. *Морозов И. М.* К вопросу о лечении ожогов колларголом / И. М. Морозов // Иркутский медицинский институт: сб. науч. работ госпитально-хирургической клиники. – Иркутск, 1940. – Вып. 2. – С. 165–170.

23. *Нежинская Г. И.* Иммунотропные свойства высокодисперсного металлического серебра / Г. И. Нежинская, В. В. Копейкин, В. Е. Гмиро // Серебро в медицине, биологии и технике. Препринт № 4 / Сиб. отд. РАМН. – Новосибирск, 1995. – С. 151–153.

24. *Обухов А. В.* Перспективы применения препаратов серебра для лечения ВИЧ-инфекции / А. В. Обухов // Применение препаратов серебра в медицине. Препринт № 3 / Институт клинической иммунологии РАМН. Сиб. отд. РАН. – Новосибирск, 1994. – С. 6–12.

25. *Сергиенко М. А.* Интенсификация процессов пивоваренного производства / М. А. Сергиенко, В. Т. Христюк, Л. Н. Узун // Хранение и переработка сельскохозяйственного сырья. – 2008. – № 11. – С. 24–26.

26. *Чалдаев П. А.* Разработка технологии спиртного напитка с использованием тыквы / П. А. Чалдаев // Студенческая наука как ресурс исследовательского потенциала: сб. – Шимкент, 2014. – Т. 4. – С. 67–69.

27. *Черкасский М. А.* О показаниях к применению колларгола при гастритах и анастомозитах / М. А. Черкасский // Сборник трудов Курского медицинского института. – Вып. 1. – Курск, 1954. – С. 94–95.

28. *Труды* научной конференции НИИ гигиены водного транспорта Министерства здравоохранения СССР. – 1972. – Вып. 2. – С. 150–153.

29. *Crede B.* Silber als aussers und inners Antisepticum / B. Crede // Arch. Klin. chir. – 1897. – Bd. 55. – H. 4.

30. *Collargol.* (Колларгол). АО «Химическая фабрика фон Гейден. Радебель близ Дрездена». 1910 : обзор ; пер. с нем. Место нахождения ЦГНМБ РФ г. Москва.

31. *Haeger K.* Postoperative treatment of leg ulcers with silver spray and aluminium foil / K. Haeger // Acta Chir. Scand. – 1963. – Vol. 125. – P. 32–38.

32. *Hoover Dallas G.* Ulrasound / Dallas G. Hoover // Food Sci. – 1999. – № 116. – S. 90–92.

33. *Lund R. J.* Prophylaxis against gonococcal ophtalmia neonatorum. A prospective study / R. J. Lund // Afr. Med. J. – 1987. – Vol. 72. – № 9. – P. 620–622.