

## ОПТИМИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИИ СПИРТА ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ КОМПЛЕКСНЫХ ФЕРМЕНТНЫХ ПРЕПАРАТОВ ФИРМЫ "KERRY FOOD INGREDIENTS" (ИРЛАНДИЯ)

Т.С. Глушкина, Л.В. Левандовский, Т.О. Мудрак

Национальный университет пищевых технологий,  
г. Киев, Украина

Одной из важнейших задач интенсификации производства спирта является увеличение степени использования зернового сырья. Использование дополнительных гидролитических ферментов (кроме амилазы и глюкоамилазы) позволяет увеличить количество сбраживаемых углеводов в среде, улучшить физиологические показатели спиртовых производственных дрожжей и увеличить за счёт этого выход спирта.

Цель данной работы - исследование эффективности внедрения в спиртовой технологии ферментных препаратов (ФП) фирмы „Kerry Food Ingredients“ разного спектра действия: Гитемпаза 2XL (содержит  $\alpha$ -амилазу), Олокласт (содержит глюкоамилазу), Промальт CN (содержит  $\alpha$ -амилазу,  $\beta$ -глюканазу и протеазу); Профикс 6500 (содержит термостабильную протеазу); Биоцелюлаза W (содержит термостабильную  $\beta$ -глюканазу, целлю-лазу и гемицеллюлазу).

В лабораторных условиях был смоделирован технологический процесс низкотемпературной теплоферментативной обработки крахмалсодержащего сырья: кукурузы, пшеницы и ржи в производстве спирта. Исследовали и сравнивали влияние условий ферментативного гидролиза во время разжижения замеса, осахаривания и сбраживания сусла на выход спирта. Эксперименты проводили при использовании в качестве контрольных ФП фирмы «Novozymes» (Дания): Термамил SC и Сан-Экстра L (соответственно, амилолитического и глюкоамилазного действия).

Установлено, что оптимальным технологическим режимом при использовании указанных выше ФП является: дозирование в замес ФП Гитемпаза 2XL в количестве  $500 \text{ см}^3/\text{т}$  крахмала с последующей двухступенчатой теплоферментативной обработкой замеса общей длительностью 3 ч в диапазоне температур  $75\text{-}95^\circ\text{C}$ ; осахаривание крахмала ФП Олокласт в количестве  $1100 \text{ см}^3/\text{т}$  крахмала при температуре  $55\text{-}60^\circ\text{C}$  длительностью 30 мин с внесением ФП Промальт CN или Профикс 6500 в количестве  $200 \text{ см}^3/\text{т}$  крахмала. В экспериментах с введением ФП Промальт CN или Профикс 6500 отмечено увеличение выхода спирта на 2%.

При использовании ФП Биоцелюлаза W на стадии приготовления замеса в количестве  $150\text{-}200 \text{ см}^3/\text{т}$  крахмала наблюдается осязательное уменьшение его вязкости (в первую очередь при переработке ржи), что может быть основанием для приготовления в производственных условиях замеса с повышенной концентрацией сухих веществ.

Таким образом, полученные результаты свидетельствуют о возможности эффективного внедрения ФП фирмы «Kerry Food Ingredients» в спиртовом производстве.

УДК 663.44

## ПИВО ДИЕТИЧЕСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Н.И. Титенкова, И.И. Каминская, Е.М. Моргунова

Могилевский государственный университет продовольствия,  
г. Могилев, Беларусь

Диетическое пиво производится для потребителей, которые хотят или вынуждены принимать низкокалорийную пищу. В некоторых странах в связи с этим действуют законодательные акты относительно производства и потребления диетических продуктов питания. При обычном производстве пива крахмал полностью расщепляется, но часть его не превращается в сахар и не сбраживается, а расщепляется только до не окрашивающих йодный раствор декстринов, которые остаются в пиве несброженными.

С целью получения диетического пива следует декстрины расщепить до сахаров и сбродить в спирт. Поэтому в диетическом пиве автоматически повышается содержание спирта. При обычных способах затирания расщепление крахмала происходит до величины конечной степени сбраживания в сусле порядка не более 80-85% для расщепления оставшихся декстринов недостаточно времени и имеющихся ферментов. Чтобы получить конечную степень сбраживания 90-92%, следует проводить очень длительное (3,5 – 4 часа) и очень интенсивное затирание. Однако, несмотря на такой длительный

режим, этого бывает недостаточно, чтобы расщепить все углеводы и достигнуть действительной степени сбраживания в пределах 100% (видимая конечная степень сбраживания должна быть при этом выше 100%). Решить данную проблему можно следующим образом: для полного расщепления углеводов в начале брожения можно добавить солодовую вытяжку в количестве 2 – 3% или муку солода и хорошо их перемешать с бродящим сусликом. Имеющиеся  $\beta$ -амилазы и предельные декстриназы будут расщеплять остаточные декстрины до сбраживаемых сахаров.

В Могилевском государственном университете продовольствия были проведены исследования по получению диетического пива. С этой целью исследования проводили в двух направлениях: с использованием длительного затирания и с добавлением в начале брожения солодовой вытяжки в количестве 3% к массе суслика.

В результате исследований были получены образцы пива с начальной концентрацией 11%, по качественным показателям удовлетворяющие требования к диетическому пиву: содержание спирта находилось в пределах 3,48 % масс; действительная степень сбраживания 86,30 %; видимая конечная степень сбраживания - 92,00 %. Однако диетическое пиво одновременно должно соответствовать требованиям, предъявляемым к пиву диабетическому. Поэтому необходимо всегда учитывать содержание усвояемых углеводов, калорийность и содержание спирта.

Снижение в данном пиве содержания спирта может быть связано с повышенными расходами. Поэтому можно рекомендовать часть сброженного пива перекачивать еще раз в сусликоварочный котел и удалять спирт путем кипячения. Это существенно дешевле, чем частичное удаление спирта существующими способами. Однако проблемой среди прочих останется поглощение кислорода.

УДК 614.31

## **НОВЫЕ ПОДХОДЫ К МОНИТОРИНГУ САНИТАРНОГО СОСТОЯНИЯ ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ**

**Е.Н. Зеленкова, З.Е. Егорова**

**Белорусский государственный технологический университет,  
г. Минск, Беларусь**

В настоящее время в производственную практику широко внедряются быстрые методы оценки санитарно-гигиенического статуса производства. Экспресс системы используются в пищевой и фармацевтической промышленности, в учреждениях здравоохранения и испытательных лабораториях для соблюдения принципов хорошей гигиенической (GHP) и хорошей лабораторной (GLP) практики, для контроля эффективности мойки и дезинфекции в рамках системы HACCP (Hazard Analysis Critical Control Point) и GMP (Good Manufacture Practice).

Так как на каждом пищевом предприятии микробиологический фон разный, то для анализа его санитарно-гигиенического состояния рекомендуется устанавливать так называемые индивидуальные «критические пределы» (положительный/ предупреждающий/ отрицательный). Для этого необходимо определить микробиологическую обсемененность оборудования: перед мойкой и дезинфекцией; после периодической мойки; после санитарной обработки.

На основании экспериментальных данных путем их статистической обработки можно установить индивидуальные значения для любого уровня санитарного состояния производства. Полученные результаты целесообразно интерпретировать следующим образом: значение меньше нижнего порога обозначает положительный результат; больше нижнего порога, но меньше верхнего – предупреждающий; больше верхнего порога – отрицательный результат.

Для проведения таких измерений используются технологии, которые основаны на биолюминесцентной реакции между люцефирином и аденозин-5-трифосфатом (АТФ) — химическим веществом, присутствующим во всех живых клетках, в том числе и микробных. Биолюминесценция измеряется с помощью портативных приборов – люминометров.

Среди последних разработок, основанных на биолюминесцентном методе, для внедрения на пищевых предприятиях предлагаются следующие системы: технология RIDA ATP и система “System Sure II with Ultrasnap™ ATP”, с помощью которых анализ чистоты поверхности выполняется всего за две минуты.

Благодаря таким экспресс методам контроля микробиологической чистоты поверхностей можно не только устанавливать критические пределы для системы мониторинга санитарно-гигиенического состояния производства, но адекватно и быстро оценивать эффективность процедур мойки и дезинфекции технологического оборудования и инвентаря, что позволяет при необходимости незамедлительно предпринимать корректирующие действия.