

В процесі ферментолізу збільшується вміст спиртів на 23,2 % в порівнянні з контрольним зразком. Спостерігається значне збільшення (на 66,3 %) вмісту кислот. Вміст кислот займає найбільшу частку від загального вмісту ароматоутворюючих сполук (74,4 % у контрольному зразку та 72,4 % у ферментованому зразку). Всі кислоти, які виявлені в контрольному зразку, мають тенденцію до збільшення в процесі ферментолізу. Отже, в процесі ферментолізу проходить суттєве руйнування клітинних стінок та протоплазми клітин, звідки й вилучається додаткова кількість жирних кислот.

У соках з чорниці зберігається тенденція, яка характерна для дикорослих ягід і пов'язана з тим, що при ферментолізі підвищується вміст насичених та

ненасичених жирних кислот, які за вмістом є домінуючими не тільки в групі кислот, але й в загальному вмісті сполук, що формують аромат соків.

Висновки.

У результаті проведених досліджень встановлено, що попередня обробка м'язги дикорослої сировини ферментними препаратами збільшує загальний вміст сполук, що формують аромат соків, але не завжди збільшується їх перелік. Жирні кислоти складають найбільшу частку серед загальної кількості ароматоутворюючих сполук у соках з дикорослих ягід, отриманих шляхом ферментолізу.

Перспективою подальших досліджень у даному напрямі є перевірка вдосконаленої технології виробництва соків у виробничих умовах.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Хомич, Г.П. Використання дикорослої сировини для забезпечення харчових продуктів БАР [Текст]: монографія / Г.П. Хомич, Н.І. Ткач – Полтава: РВВ ПУСКУ, 2009. – 159 с.
2. Хомич, Г.П. Використання ферментних препаратів для переробки плодово-ягідної дикорослої сировини [Текст] / Г.П. Хомич, Л.В. Капрельянц, Н.І. Ткач // Обладнання та технології харчових виробництв: зб. наук. пр. ДонНУЕТ – Донецьк. – 2010. – Вип. 25. – С. 123-128.
3. Летучие ароматические соединения винограда и вин и методы их определения [Текст] / Б.А. Виноградов, А.Н. Зотов, В.Т. Косюра и др. // Винодел., пиво-безалког., спиртовая, ликеро-водоч. и дрожжевая пром-сть: науч.-техн. информ. сб. / АгроНИИГЭИШП. – М., 1997. – Вып. 2. – С.1-13.
4. О методах определения ароматообразующих веществ вин [Текст] / Б.А. Виноградов, А.Н. Зотов, В.А. Загоруйко и др. // Вісн. аграр. науки. – 1997. – № 10. – С. 62-64.

Отримано редакцією .08.2013 р.

УДК 663.479.1:637.344-027.33

ПРИБЫЛЬСКИЙ В.Л., д-р техн. наук, профессор, РОМАНОВА З.Н., канд. техн. наук, доцент
Национальный университет пищевых технологий, г. Киев

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МОЛОЧНОЙ СЫВОРОТКИ В ТЕХНОЛОГИИ ХЛЕБНОГО КВАСА

Теоретически обоснована и экспериментально подтверждена целесообразность использования молочной сыворотки в технологии хлебного кваса. Исследованы показатели сула и готового ферментированного напитка с использованием различных видов молочной сыворотки (содержание сухих веществ, pH, общая кислотность, органолептические свойства). Выбран вид сыворотки для дальнейших исследований.

Ключевые слова: молочная сыворотка, хлебный квас, ферменты, витамины.

Theoretically and experimentally demonstrated the feasibility of using whey in bread kvass technology. Investigated parameters wort and the finished fermented beverage using different types of whey (dry matter content, pH, total acidity, taste aromatic properties). Chosen type of whey for further research.

Keywords: lactic whey, bread kvass, enzymes, vitamins.

В последние годы, в связи с ухудшением экономической ситуации, наблюдается увеличение общей заболеваемости населения, сокращение средней продолжительности жизни. У многих людей обнаружен дефицит витаминов, макро- и микроэлементов, обусловленный сокращением потребления овощей и фруктов, ростом потребления продуктов, подвергнутых тепловой обработке.

Актуальной является разработка продуктов, в том числе напитков, обогащенных необходимыми витаминами, макро- и микроэлементами, другими биологически активными веществами. Адекватное питание обеспечивает нормальное функционирование систем организма человека, способствует профилак-

тике заболеваний, повышению работоспособности и создаёт условия активного сопротивления к неблагоприятному воздействию окружающей среды [1].

Хлебный квас является традиционным славянским напитком и содержит ценные биологические активные вещества, в частности витамины (группы В, РР и др.). В народной медицине его используют для стимулирования секреции пищеварительных желез, лечения простуды, лихорадки, заболеваний кишечника. Квас способствует регулированию деятельности желудочно-кишечного тракта, препятствует размножению вредных болезнетворных микроорганизмов, улучшает обмен веществ, положительно влияет на сердечную деятельность [4].

Хлебный квас является продуктом незавершенного спиртового и молочнокислого брожения. Спиртовое брожение вызывается квасными дрожжами – сахаромицетами, при этом накапливается до 0,5 % спирта и выделяется диоксид углерода. Молочнокислые бактерии (гетероферментативные) превращают углеводы квасного сула в молочную, уксусную, янтарную кислоты, диоксид углерода, ароматические вещества, спирт. Квасные дрожжи относятся к виду *Saccharomyces minor* (раса М) и *Saccharomyces mines cesevisiae*. Очень часто дрожжи квасные используются в сушеном виде, с массовой долей влаги 7...10 %. Квасные молочнокис-

лые бактерии относятся к виду *Lactobasillus fermenti* штаммов 11 и 13, выделенных из лучших образцов хлебного кваса. Чаще в производстве кваса используют комбинированную закваску, содержащую чистую культуру (ЧК) дрожжей расы М и молочнокислых бактерий штаммов 11 и 13. Во взаимоотношениях дрожжей и молочнокислых бактерий в комбинированной закваске проявляется и синергизм и антагонизм. Дальнейшее развитие бактерий и повышение кислотности снижают бро-дильную активность дрожжей [2, 3].

Одним из перспективных направлений совершенствования технологии хлебного кваса является использование нетрадиционного сырья, в частности — молочной сыворотки. Она является побочным продуктом производства сыров твердых сычужных, кисломолочных и казеина, и практически не используется. За счет перехода почти 50 % сухих веществ молока сыворотка содержит белковые азотистые соединения, углеводы, минеральные вещества, органические кислоты и микроэлементы. Поэтому молочная сыворотка является ценным пищевым сырьем и характеризуется лечебными и диетическими свойствами, молочный сахар, содержащийся в сыворотке легко усваивается организмом человека.

В сыворотке содержатся такие ценные минеральные вещества, как калий, кальций, магний, фосфор, а также много витаминов. Сыворотка помогает организму выводить шлаки и лишнюю жидкость, а также расщеплять вредные отложения без ущерба для здоровья. К тому же сыворотка — натуральный продукт (как хлеб или картофель), который мы можем потреблять ежедневно, усваивая ценные для организма протеины и не опасаясь лишних калорий. Сыворотка прекрасно утоляет голод, благодаря чему может использоваться как эффективное натуральное средство для похудения

и основа различных диет. Энергетические вещества и различные минеральные соли дополняют палитру компонентов сыворотки, что позволяет организму нормально функционировать при любой диете.

Сыворотка:

- улучшает работу почек и нормализует функции печени;
- стимулирует деятельность кишечника, особенно полезна при диетах;
- выводит из организма лишнюю жидкость, тем самым способствуя оптимальному выводу шлаков и токсинов;
- помогает при ревматизме, гипертонии, улучшает кровообращение и предотвращает развитие атеросклероза.

Цель исследования – подбор вида молочной сыворотки для использования в технологии безалкогольного ферментированного напитка — хлебного кваса.

Объектами исследования были опытные образцы ферментированных напитков на основе хлебного кваса с использованием различных видов молочной сыворотки (массовая доля сухих веществ 5,5 %) и контроль — хлебный квас без использования молочной сыворотки. В работе использовали общепринятые методы исследований в пивобезалкогольной и молочной отраслях [5].

Сусло готовили при температуре 30 °С, вносили концентрат квасного суслу в расчете получения содержания сухих веществ 10 %, пастеризовали при температуре 75 ± 2 °С без выдержки и охлаждали до 30 °С. В сусло вносили дрожжевую суспензию культуры *Saccharomyces cerevisiae* P-87 (концентрация 80 млн/см³) в количестве 4 % от массы суслу и проводили ферментацию в течение 24 часов.

Изменение показателей суслу в процессе ферментации представлены в табл. 1.

Таблица 1

Изменение физико-химических показателей суслу при использовании различных видов молочной сыворотки

Показатель	Квасное сусло на основе молочной сыворотки						Квасное сусло без молочной сыворотки	
	нативной пастеризованной		нативной осветленной		восстановленной			
	до брожения	после брожения	до брожения	после брожения	до брожения	после брожения	до брожения	после брожения
Массовая доля сухих веществ, %	10,0	9,0	10,0	9,0	10,0	9,1	10,0	8,8
Кислотность, см ³ раствора NaOH конц. 1 моль/дм ³ на 100 см ³ суслу	3,3	3,9	3,2	3,5	1,4	2,2	2	2,6
Активная кислотность, ед. pH	3,7	2,3	3,7	2,3	3,9	2,6	3,1	2,5

Наивысшую интенсивность брожения наблюдали в сусле без использования молочной сыворотки и с восстановленной сывороткой, а самую низкую — с использованием нативной пастеризованной сыворотки. Содержание сухих веществ после брожения уменьшилось в опытных образцах на 0,8...1,0 %, в контроле — на 1,2 % (табл. 1). Сусло с нативной пастеризованной сывороткой имело слишком высокую кислотность, что обусловлено способом производства основного продукта (сыра

кисломолочного). Кроме этого сброженное сусло с ее использованием содержало нехарактерные для напитка взвеси. Таким образом, для использования в технологии хлебного кваса следует рекомендовать осветлённую или восстановленную молочную сыворотку.

Как известно, спиртовое брожение сопровождается выделением диоксида углерода. Динамика накопления диоксида углерода при ферментации

квасного суслу с различными видами молочной сыворотки представлена на рис. 1.

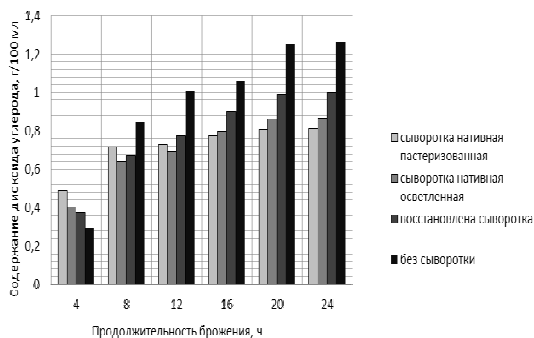


Рис. 1. Динамика накопления диоксида углерода при ферментации квасного суслу с различными видами молочной сыворотки

Согласно полученным данным, на 4-й ч брожения наибольшую интенсивность выделения диоксида углерода наблюдали для суслу на основе нативной пастеризованной сыворотки, что составило 0,5 г/100 см³ суслу, а наименьшее — для контроля (0,28 г/100 см³). В дальнейшем интенсивность выделения CO₂ в опытных образцах существенно снизилось, тогда как для контроля наблюдали активное выделение диоксида углерода. При сравнении опытных образцов следует отметить более активное выделение CO₂ для образцов с восстановленной и нативной осветленной сывороткой.

Так, по результатам проведенной органолептической оценки готового кваса образцы с сывороткой нативной осветленной и восстановленной имели приемлемые органолептические показатели.

Таблица 2

Органолептические показатели готового кваса

Наименование образца	Органолептические показатели (оценка)	
	Цвет, внешний вид	Вкус и аромат
Квас с использованием сыворотки нативной пастеризованной	Не характерный для хлебного кваса, присутствуют взвеси	Вкус кисло-сладкий со значительным превалированием кислого. Аромат ржаного хлеба и молока
Квас с использованием сыворотки нативной осветленной	Характерный для хлебного кваса с молочным оттенком	Вкус кисло-сладкий. Аромат ржаного хлеба и молока
Квас с использованием восстановленной сыворотки	Характерный для хлебного кваса с молочным оттенком	Вкус кисло-сладкий, без посторонних привкусов. Аромат ржаного хлеба и молока
Квас без использования сыворотки	Характерный для хлебного кваса	Вкус кисло-сладкий, слаженный, без посторонних привкусов. Ярко выраженный аромат ржаного хлеба

Выводы. Согласно полученным результатам, квас с использованием нативной пастеризованной сыворотки не отвечал нормативным требованиям по физико-химическим и органолептическим показателям. Поэтому для дальнейших исследований последнюю применять нецелесообразно.

По интенсивности брожения наиболее близкой для использования в производстве ферменти-

рованных напитков по типу кваса является восстановленная сыворотка. При сбраживании суслу с ее использованием наблюдали наиболее интенсивное выделение диоксида углерода, который характеризует более приемлемую сбраживаемость по сравнению с другими образцами.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Домарецький, В.А. Технологія екстрактів, концентратів та напоїв із рослинної сировини: підручник [Текст] / Домарецький В. А., Прибильський В.Л., Михайлов М.Г. – К.: – Вінниця: Нова Книга, 2005. – 408 с.
2. Смельянова, Н.О. Технологія солодових екстрактів, концентратів квасного суслу і квасу: посібник [Текст] / Н.О.Смельянова, Н.Я. Гречко, В.М. Кошова, В.Х. Суходол // За ред. Н.О. Смельянової.– К.: ІСДО, 1994.–162 с.
3. Мікробіологія харчових виробництв: навчальний посібник [Текст] / Т.П. Пирог, Л.Р. Решетняк, В.М. Поводзинський, Н.М. Грегирчак / За ред. Т.П. Пирог. – Вінниця: Нова книга, 2007. – 464 с.
4. Напої безалкогольні. Загальні технічні умови: ДСТУ 4069:2002. — [Чинний від 2002-10-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2002. – 69 с. – (Національний стандарт України).
5. Мелетьев, А.С. Технохімічний контроль виробництва солоду, пива і безалкогольних напоїв [Текст] / А.С. Мелетьев, С.Р. Тодосійчук, В.М. Кошова – К.: Нова книга, 2007. – 385 с.

Отримано редакцією .08.2013 р.

УДК 663. 439-021.635

ХИВРИЧ Б. І., канд. техн. наук, доцент, РОЗДОБУЛЬКО Б. В., аспірант
 Національний університет харчових технологій, м. Київ

ВПЛИВ ЗАМІННИКІВ СОЛОДУ НА КОНЦЕНТРАЦІЮ ОСНОВНИХ СМАКОВИХ І АРОМАТИЧНИХ КОМПОНЕНТІВ ПИВА

В роботі на основі аналізу даних літератури виділено основні компоненти, які формують органолептичну характеристику пива, а також проведено експериментальні дослідження кон-

центрацій найважливіших смакових і ароматичних речовин пива при використанні різної сировини для його виробництва.