

1) Карпутіна Маргарита Віталіївна, кандидат технічних наук, доцент
Харгелія Дар'я Дмитрівна, кандидат технічних наук, старший викладач,
Романова Зоряна Миколаївна, кандидат технічних наук, доцент
Карпутина Маргарита Витальевна, кандидат технических наук, доцент
Харгелия Дарья Дмитриевна, кандидат технических наук, старший преподаватель,
Романова Зоряна Николаевна, кандидат технических наук, доцент
M.V. Karputina,
D.D. Khargeliia,
Z.N. Romanova

2) Стаття. Дослідження впливу термічної обробки на якісні показники суслу з соку цукрового сорго в технології напоїв.

Анализ влияния штамма дрожжей на накопление побочных продуктов брожения в слабоалкогольных напитках на основе сахарного сорго

Analysis of the influence of the yeast stamp on the accumulation of by-products of frozen in slavic alcoholic drinks on the basis of sugar sorgo

3) **Ключові слова:** *цукрове сорго, дріжджі, побічні продукти бродіння,*

Ключевые слова: *сахарное сорго, дрожжи, побочные продукты брожения.*

Keywords: *sweet sorghum, yeasts, by-products of fermentation.*

4) **Анотація.** В роботі представлені результати досліджень щодо накопичення побічних продуктів бродіння в технології натуральних слабоалкогольних напоїв на основі цукрового сорго і концентрату яблучного соку. Проведена порівняльна оцінка побічних продуктів бродіння в напоях при використанні різних рас сухих дріжджів. Охарактеризовано можливий вплив конкретних компонентів на органолептичні характеристики отриманих слабоалкогольних напоїв.

Аннотация. В работе представлены результаты исследования накопления побочных продуктов брожения в технологии натуральных слабоалкогольных напитков на основе сахарного сорго и концентрата яблочного сока. Проведена сравнительная оценка побочных продуктов

брожения в напитках при использовании разных рас сухих дрожжей. Охарактеризовано возможное влияние конкретных компонентов на органолептические качества полученных слабоалкогольных напитков.

Annotation. The paper presents the results of a study of the accumulation of by-products of fermentation in the technology of natural low alcohol beverages based on sweet sorghum and apple juice concentrate. A comparative evaluation of the by-products of fermentation in beverages was conducted using different races of dry yeasts. The possible influence of specific components on the sensory qualities of low alcohol drinks obtained is characterized.

Вступление. На сегодняшний день мировой рынок слабоалкогольных напитков в основном утрачивает свои позиции. Одной из причин этой тенденции является то, что покупатель все больше ориентируется на выбор напитков на основе натурального сырья, доля которых в общем ассортименте данной продукции сравнительно невелика. При этом технология получения таких напитков предполагает сбраживания сусла, получаемого из различного сырья без использования этилового спирта, спиртосодержащей продукции, консервантов, подсластителей, идентичных натуральным и искусственным вкусоароматических веществ, пищевых ароматизаторов, неорганических и синтетических пищевых красителей.

Основной текст. В работе в качестве основного сырья для получения натуральных слабоалкогольных напитков был выбран сок сахарного сорго сорта Бизон. При этом сусло, приготовленное на основе сока сахарного сорго и разбавленного яблочного концентрата, имело следующие физико-химические показатели: содержание сухих веществ (СВ) – $10 \pm 0,5$ %, общая кислотность – $1,90 \pm 0,06$ см³ раствора NaOH концентрацией 1 моль/дм³ на 100 см³, pH – $4,57 \pm 0,05$.

Одной из задач исследований было изучить и оценить влияние дрожжей, выбранных для сбраживания яблочно-соргового сусла, на накопление в напитках побочных продуктов брожения. В исследовании были использованы сухие пивные дрожжи Brewgo-01, которые относятся к

штамму низового брожения, имеют оптимальную температуру брожения 11...16°C, обеспечивают хорошее осветление напитка. Также был применен штамм сухих винных дрожжей торговой марки Fermivin – Gervin GV1. Оптимальной для них является температура ферментации до 15 °С. Длительность процесса главного брожения для исследуемых образцов при температуре 15°C составляла 3 суток и дображивание при температуре 0...1°C – 4 суток. В табл. 1 представлены результаты хроматографических исследований накопления побочных продуктов брожения в напитках, которые проводились на [газовом хроматографе «Хроматэк-Кристалл 5000»](#). Образец № 1 был получен путем сбраживания яблочно-соргового суслу дрожжами Brewgo-01, образец № 2 – дрожжами Gervin GV1. Анализируя полученные данные можно отметить, что общее количество кислот в образце № 2 в 1,88 раза превышает их содержание в образце № 1. При этом в обоих образцах наибольшее относительное содержание приходится на уксусную кислоту и составляет 70,82 % (образец № 1) и 83,32 % (образец № 2) от общего количества кислот. Однако, содержание уксусной кислоты в образцах №1 и 2 не превышает порога ощущения, который по разным данным находится в пределах от 30 до 93 мг/дм³ [1]. Идентифицированные в образцах масляная, изовалериановая, октановая кислоты могут негативно повлиять на вкусовые свойства напитков, однако их содержание не превышает порога ощущения, который, например, для масляной кислоты составляет примерно 0,2... 3 мг/дм³, октановой – 3...13 мг/ дм³, изовалериановой – 0,5...1,5 мг /дм³ [1,2].

Таблица 1

Содержание побочных продуктов в образцах слабоалкогольных напитков на основе сока сахарного сорго

Название компонента	Концентрация компонента, мг/дм ³ напитка	
	Образец № 1	Образец № 2
ацетальдегид	23,2169	19,3923

2-фенилэтанол	12,8961	20,5115
этилацетат	3,3910	4,4369
изоамилацетат	0,1388	0,1958
метанол	0,0004	0,0003
этанол	4,9106	5,0231
2-пропанол	-	0,0306
1-пропанол	14,1585	14,6845
изобутанол	12,2286	14,5655
1-бутанол	-	0,5683
изопентанол	53,9855	48,0464
1-пентанол	-	0,0713
уксусная кислота	20,9446	46,3743
пропионовая кислота	0,1808	0,7511
изомасляная кислота	1,1199	1,3704
гексановая кислота	2,9246	1,5638
октановая кислота	1,0566	2,1956
масляная кислота	1,2778	2,6018
изовалериановая кислота	0,6648	0,7939
валериановая кислота	0,7333	-

Характеризуя общее содержание высших спиртов в образцах, возможно, отметить, что оно находится в пределах от 60 до 90 мг /дм³, что характерно для большинства штаммов дрожжей [1,2]. Однако, как видно из таблицы 1 пивные дрожжи накопили несколько большее количество высших спиртов в сравнении с винными – 83,0107 и 80,3718 мг/дм³ соответственно. Причем высшие спирты в обоих образцах представлены преимущественно изопентанолом, 1-пропанолом и изобутанолом, которые содержатся в пределах 57,88...67,18%, 17,62...17,68% и 15,22...17,55% от общего количества высших спиртов соответственно. Наиболее негативное воздействие на вкус напитков среди выявленных высших спиртов может оказать изобутанол. Этот компонент способен придать готовому продукту

неприятную горечь. Однако, его количество в исследованных образцах находится в пределах порога ощущения – 5...20 мг/дм³ [1,2].

Большое значение в формировании органолептических свойств напитков наряду с высшими спиртами и кислотами имеют эфиры, которые представлены в образцах № 1 и 2 этилацетатом и изоамилацетат. В целом эфиры могут придавать напиткам приятные вкусовые оттенки, если находятся в небольших концентрациях. Идентифицированные в исследуемых образцах эфиры находятся в количествах, которые приближаются к порогу ощущения, поэтому не могут оказать негативного влияния на вкус напитков.

Одним из факторов, обеспечивающих стабильность в сохранении букета напитка являются карбонильные соединения, в основном, альдегиды [1]. При этом основным альдегидом в напитках брожения, например, в пиве есть ацетальдегид, содержание которого может быть в пределах от 10 до 35 мг/дм³. В слабоалкогольных напитках, полученных сбраживанием яблочно-соргового суслу пивными и винными дрожжами, количество ацетальдегида несколько больше в образце № 1 и составляет 23,2169 мг/дм³. В целом же этот компонент в обоих образцах находится в характерных для дрожжей концентрациях.

Еще одним из присутствующих в исследуемых напитках компонентом, способным существенно повлиять на аромат, является 2-фенилэтанол. Порог ощущения для него колеблется в пределах 10...50 мг/дм³ [3]. Находясь в продукте он может придать напитку цветочный привкус, в частности привкус розы. В образцах № 1 и 2 его содержание составляет 12,8961 мг/дм³ и 20,5115 мг/дм³ соответственно и находится в пределах порога ощущения.

Заключение и выводы. Итак, результаты исследования показали, что образцы слабоалкогольных напитков, полученные сбраживанием яблочно-сорговое суслу пивными и винными дрожжами, в целом имеют близкий компонентный состав побочных продуктов брожения. При этом большинство компонентов, которые могут существенно повлиять на вкус

напитка, находятся в количествах близких к порогу ощущения и, безусловно, формируют органолептические свойства полученных слабоалкогольных напитков.

Литература:

1. Меледина, Т.В. Сырье и вспомогательные материалы в пивоварении / Т. В. Меледина. – СПб: Профессия, 2003. – 304 с.
2. Дослідження перебігу біохімічних перетворень компонентів у процесі зброджування пивного суслу / В.В. Мельник, І.Є. Никулишин, Л.І. Шевчук, А.М. Рипка // Вісник Національного університету «Львівська політехніка». – 2010. – № 677. – С. 126-129.
3. Хиврич, Б. И. Спектр веществ, формирующих вкус и аромат пива (часть 2) / Б. И. Хиврич, Б. В. Роздобудько // Напитки. Технологии и инновации – 2012. – №10. – С. 59-61.

Карпутина М.В. Анализ влияния штамма дрожжей на накопление побочных продуктов брожения в слабоалкогольных напитках на основе сахарного сорго/ М.В. Карпутина, Д.Д. Харгелия, З.Н. Романова // Scientific Sworld journal.– 2018.– Issue No 50, Том 1 – С. 21 – 24.

Подано: Карпутиною М.В., кафедра біотехнології продуктів бродіння і виноробства ННІХТ НУХТ.

Харгелія Д.Д. , старший викладач, кафедра оздоровчих продуктів ННІХТ НУХТ,

Романова З.М., кафедра біотехнології продуктів бродіння і виноробства ННІХТ НУХТ.