

УДК 663.5

Применение сахаристых крахмалопродуктов в рецептурах ликероводочных изделий**Э. Р. Мамедов**, mamedovs1612@gmail.comканд. техн. наук **Н. В. Баракова***Университет ИТМО**191002, Россия, Санкт-Петербург, ул. Ломоносова, 9*

Исследовали органолептические характеристики вишневых десертных ликеров, приготовленных по традиционной рецептуре (с сахарным сиропом), карамельной и высокосахаренной крахмальными патоками и глюкозно-фруктозным сиропом. Дегустационная оценка выявила близость сенсорных показателей ликера с сахарным сиропом и образца, в котором сахарный сироп был заменен высокосахаренной патокой; остальные образцы имели худшие показатели. Основой рецептуры всех образцов ликера служил вишневый спиртованный сок крепостью 25% (содержание экстрактивных веществ 10,30 г/100 см³, сахара — 5,80 г/100 см³, титруемых кислот — 1,04 г/100 см³). Все образцы ликера объемом 1000 мл готовились из 360 мл спиртованного сока. Необходимое количество каждого подсластителя определялось соотношением его экстрактивности и экстрактивности, заданной рецептурой ликера. Согласно расчетам, в купажи было внесено 429 мл сахарного сиропа (экстрактивность 73,2%), 394 мл патоки карамельной (78%), 394 мл патоки высокосахаренной (78%), 439 мл глюкозно-фруктозного сиропа (72%), а также 225 мл ректификованного спирта марки «люкс» крепостью 96,2% и умягченная вода до объема 1000 мл. Показатели готовых образцов: крепость — 30%, экстрактивность — 46,6 г/100 см³, содержание сахара в образце с добавлением сахарного сиропа — 45,0 г/100 см³, с добавлением карамельной и высокосахаренной патоки — 41,5 г/100 см³, глюкозно-фруктозного сиропа — 46,0 г/100 см³. Органолептические характеристики оценивались по десятибалльной шкале дегустационной комиссией из пяти человек. Высшую дегустационную оценку получил ликер, содержащий сахарный сироп (9,4 балла), за которым расположились образцы с высокосахаренной патокой (9,0), карамельной патокой (8,6) и глюкозно-фруктозным сиропом (8,4). Показатель конкордации составил 0,78. Исходя из данных результатов, можно рекомендовать высокосахаренную крахмальную патоку в качестве подсластителя в рецептурах ликероводочных изделий.

Ключевые слова: производство ликероводочных изделий; сахаросодержащие продукты; крахмальные патоки; дегустационная оценка.

DOI: 10.17586/2310-1164-2020-10-2-41-48

Addition of starch-derived sweeteners to a liqueur blend**Edgar R. Mamedov**, mamedovs1612@gmail.comPh.D. **Nadezhda V. Barakova***ITMO University**9, Lomonosov str., St. Petersburg, 191002, Russia*

Cherry dessert liqueur organoleptics were studied after preparing the liqueurs by the traditional recipe (i. e. with sugar syrup), with caramelized and high sugar molasses, and with glucose-fructose syrup. Panel evaluation placed the sensory qualities of high sugar molasses sweetened liqueur immediately next to the liqueur sweetened with sugar syrup. The remaining samples showed worse results. All liqueur samples used alcoholized cherry juice (25% alcohol by volume, 10.30 g/100 cm³ of extract, 5.80 g/100 cm³ of sugar, and 1.04 g/100 cm³ of titrated acid) as the base ingredient. Every liqueur sample included 360 ml of alcoholized juice in its 1000 ml volume. Each sweetener dose was regulated by the relation of its extract and the extract needed to meet the recipe. According to the the calculations, 429 ml of sugar syrup (73.2% extract), 394 ml of caramelized molasses (78% extract), 394 ml of high sugar molasses (78% extract), and 439 ml of glucose-fructose syrup was added to the blends. All blends were finalized with 225 ml of Luxe rectified ethanol (96.2% alcohol by volume) and softened water to bring the volume to 1000 ml. The samples prepared had the following parameters: 30% of alcohol by volume, 46.6 g/100 cm³ of extract, 45.0 g/100 cm³ of sugar in the sample sweetened with sugar syrup; 41.5 g/100 cm³ of sugar in the sample sweetened with molasses; 46.0 g/100 cm³ of sugar in the sample sweetened with glucose-fructose syrup. Organoleptic properties were

evaluated by five panelists on a ten-score scale. Sugar sweetened liqueur was positioned first (score 9.4), followed by the samples with high sugar molasses (9.0), caramelized molasses (8.4), and glucose-fructose syrup (8.4). Kendall's concordance coefficient of the evaluation was 0.78. According to the results, high sugar starch molasses should be recommended for use as a sweetener in liqueur blends.

Keywords: liqueur production; non-sugar-free sweeteners; starch molasses; panel tasting.

Введение

Ликероводочные изделия – алкогольные напитки на основе различного сырья как растительного, так и животного происхождения. Для придания напиткам сладости и смягчения вкуса в купаж вводится сахарный сироп. Сиропы готовятся горячим способом и содержат 65,8 или 73,2% сухих веществ. Расчетное количество сахара вносится в подогретую до 50–60°C умягченную воду; сироп варится 30 мин при постоянном перемешивании и при этом дважды доводится до кипения [1].

Варка сиропа концентрацией 73,2% проводится с инверсией сахарозы: по окончании варки вносится 50% раствор лимонной кислоты из расчета 0,75 кг кислоты на каждые 100 кг сухих веществ сахара (для полной инверсии). Инверсия длится при температуре 70–72°C 2 ч, либо при 80°C 30 мин. Для меньшего потемнения сиропа применяется и 50% инверсия сахарозы [2]. Инвертированные сиропы по сравнению с сахарными сиропами той же концентрации имеют меньшую вязкость, лучшую стойкость к образованию кристаллов сахара и повышенную сладость [3].

Сладость всех сахаров оценивается относительно сладости сахарозы, которая принята за 100. Относительная сладость (индекс сладости) фруктозы составляет 173, глюкозы – 74, мальтозы – 32 [4].

В производстве напитков широко применяются сахаросодержащие продукты, полученные из крахмала: патоки, мальтодекстрины, глюкоза, фруктоза, глюкозно-фруктозный сироп и др. [5]. Так, объем производства крахмальной патоки в 2019 году увеличился на 7,5% по отношению к 2018 [6].

Крахмальная патока – продукт неполного гидролиза крахмала, бесцветная сладковатая жидкость. Крахмал для получения патоки гидролизуются соляной кислотой либо ферментами солода или микроорганизмов. По степени осахаривания и соотношению углеводов крахмальная патока делится на низкоосахаренную, карамельную, мальтозную и высокоосахаренную [7].

Глюкозно-фруктозный сироп может быть получен гидролизом крахмала до D-глюкозы и изомеризацией части глюкозы в D-фруктозу. Продукт по внешнему виду, составу, сладости и питательной ценности равноценен сахарозе, поэтому часто добавляется в безалкогольные напитки [8].

Сахаристые крахмалопродукты содержат углеводы разных типов в разном количестве, а поэтому имеют неодинаковую сладость. Модификация рецептуры ликероводочного изделия сахаристыми продуктами с примерно одинаковым уровнем сухих веществ (72–78%) и разной сладостью позволит расширить ассортимент напитка в пределах одного наименования. В то же время отсутствуют опубликованные исследования органолептических показателей ликероводочных изделий, чьи рецептуры модифицируются добавлением крахмалопродуктов [9].

Цель работы – исследование путем органолептической оценки возможности введения сахаристых крахмалопродуктов в рецептуру вишневого десертного ликера [10].

Объекты и методы исследования

Объектами исследования являлись вишневый ликер, подслащенный сахарным сиропом 73,2% по стандартной рецептуре (таблица 1), и образцы вишневого ликера, в которых роль подсластителя выполняли следующие крахмалопродукты:

- патока крахмальная карамельная ферментативная КФ-40 марки «Амилко»;
- патока крахмальная высокоосахаренная ГОСТ Р 52060–2003 марки «Каргилл»;
- глюкозно-фруктозный сироп ГФС-42 марки «Астон-крахмалопродукты».

В таблице 1 приводятся показатели сахаристых крахмалопродуктов.

Таблица 1. Показатели крахмалопроductов

Table 1. Starch-derived sweeteners in figures

| Наименование показателя | Патока крахмальная карамельная ферментативная | Патока крахмальная высокосахаренная | Глюкозно-фруктозный сироп |
|--|---|-------------------------------------|---------------------------|
| сухих веществ, % | 78,0 | 78,0 | 72,0 |
| углеводный состав в пересчете на сухое вещество, %: | | | |
| глюкоза | 5–20 | 40–43 | не менее 50 |
| фруктоза | — | — | 20–50 |
| мальтоза | 10–25 | 54–60 | 2–3 |
| pH | 5,5 | 5,3 | 4,1 |
| редуцирующих веществ в пересчете на сухое вещество (глюкозный эквивалент), % | 40 | 45 | 97 |

Сахарный сироп готовился горячим способом, для чего при заданной концентрации 73,2% необходимо 1000,9 г сахара [1]. Постепенно и при непрерывном перемешивании требуемое количество сахара вносилось в воду объемом 350 мл и температурой 60°C. После полного растворения сахара сироп доводился до кипения, а затем быстро охлаждался до 20°C. Варка сиропа продолжалась 30 мин, что позволило избежать карамелизации. Готовый сироп представлял собой прозрачную светло-желтую жидкость сладкого вкуса без осадка. Содержание в сиропе сахара контролировалось рефрактометром «Симадзу» PTR 46. Готовился вишневый десертный ликер путем смешивания отдельных составных частей в количествах, установленных рецептурой (таблица 2) [10]. Основой рецептуры всех образцов ликера служил вишневый спиртованный сок крепостью 25% (содержание экстрактивных веществ 10,30 г/100 см³, сахара — 5,80 г/100 см³, титруемых кислот — 1,04 г/100 см³).

Таблица 2. Купаж ликера (на 1000 мл)

Table 2. Liqueur blend (per 1000 ml)

| Компоненты | Единица измерения | Количество | Общий экстракт, г |
|---|-------------------|--------------------------------|-------------------|
| сок спиртованный вишневый | мл | 360,0 | 374,4 |
| ванилин 1:10 | мл | 0,2 | — |
| горькоминдальное масло 1:10 | мл | 0,2 | — |
| сахарный сироп 73,2% | мл | 429,0 | 429,0 |
| лимонная кислота (для доведения кислотности до 0,45 г/100 см ³) | г | 0,6 | 0,9 |
| спирт этиловый ректификованный высшей очистки и вода | мл | из расчета крепости купажа 30% | |

Последовательность введения компонентов в купажную емкость была следующей:

- ✓ спиртованный сок; спирт;
- ✓ вода (1/3 общего количества);
- ✓ сахарный сироп или сахаросодержащий продукт (после тщательного перемешивания);
- ✓ лимонная кислота;
- ✓ оставшаяся часть воды для доведения объема купажа до заданного.

Физико-химические показатели спиртованного сока и готовых ликероводочных изделий — крепость, содержание общего экстракта, сахарозы и кислот — определялись стандартными методиками [11].

Дегустационная оценка соответствия прозрачности, цвета, вкуса и аромата ликеров соответствующим показателям, характеризующим качественные ликероводочные изделия, проводилась по десятибалльной шкале, предназначенной для дегустационной оценки таких изделий [12].

Согласованность мнений экспертов оценивалась методом априорного ранжирования [13]. Ранжируемым фактором служил вид сахаросодержащего продукта: сахарный сироп, патока карамельная, патока высокосахаренная, глюкозно-фруктозный сироп. Дегустационная комиссия из пяти специалистов оценивала полученные ликероводочные изделия и ранжировала их в порядке перспективности.

Согласованность экспертов, то есть степень достоверности дегустационной оценки, определялась показателем конкордации Кендалла

$$W = \frac{12 \cdot S}{n^2(m^3 - m)},$$

где S – сумма квадратичных отклонений индивидуальных рангов r_{ij} ;

n – число опрошенных специалистов;

m – число факторов.

Затем вычислялось отклонение Δ_i суммы рангов каждого из факторов от средней суммы рангов и его квадрат Δ_i^2 :

$$\Delta_i = \sum_{j=1}^n r_{ij} - \frac{1}{m} \sum_{j=1}^m \sum_{j=1}^n r_{ij},$$

где Δ_i – отклонение суммы рангов i -го фактора от средней суммы рангов;

k – число факторов.

Результаты и их обсуждение

Для выбора сахаросодержащего продукта, который мог бы по органолептическим показателям быть заменой сахарного сиропа в рецептуре ликера, была создана экспертная комиссия из пяти человек, опытных дегустаторов – технологов и лаборантов ликероводочных производств. Экспертам было предложено ранжировать сахарный сироп, крахмальную патоку карамельную, крахмальную патоку высокосахаренную, глюкозно-фруктозный сироп по экономичности процесса их изготовления (учитывая затраты времени, энергии и гидролитических ферментов). То есть, пять экспертов ($n = 5$) ранжировали четыре ($m = 4$) элемента. Результаты сведены в таблицу 3.

Таблица 3. Результаты ранжирования сахаросодержащих продуктов

Table 3. Relative placement of sweeteners

| Сахаросодержащий продукт | Ранги, выставленные членами комиссии | | | | | $\sum r_i$ | L | L^2 |
|-------------------------------------|--------------------------------------|---|---|---|---|------------|-------|-------|
| | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ | | | |
| сахарный сироп | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 7 | -5,50 | 30,25 |
| крахмальная патока карамельная | 3 | 3 | 2 | 3 | 3 | 14 | -1,50 | 2,25 |
| крахмальная патока высокосахаренная | 2 | 1 | 2 | 3 | 1 | 9 | -3,50 | 12,25 |
| глюкозно-фруктозный сироп | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 20 | 7,50 | 56,25 |

Анализ столбца $\sum r_i$ (сумма рангов) показывает, что наименьшее значение эта сумма имеет для элемента 1 – сахарного сиропа, которому приписывается ранг 1. Ранг 2 имеет третий элемент, ранг 3 – второй, ранг 4 – четвертый. Сумма рангов, выставленных комиссией, $n \cdot m(m + 1) \cdot 0,5 = 5 \cdot 4(4 + 1) \cdot 0,5 = 50$. Если разделить это значение на количество ранжируемых элементов (4), получится среднее рангов, приходящихся на один элемент, – **12,5**. Разность от вычитания этого среднего из суммы рангов есть величина L , ее квадрат – L^2 , сумма квадратов – $R(L^2)$. Наибольшее возможное значение последней величины

$$R(L^2) = \frac{n^2 \cdot (m^3 - m)}{12} = \frac{5^2 \cdot (4^3 - 4)}{12} = 133$$

Согласно таблице 3, сумма показателей L^2 равна **105**, что составляет 0,78 максимальной величины. Следовательно, коэффициент конкордации W равен **0,78**.

Проверка значимости конкордации: $\chi^2 = n \cdot m(m-1) \cdot W = 5 \cdot 4(4-1) \cdot 0,76 = \mathbf{11,39}$. Так как $\chi^2 > \chi_{0,01(3)}^2$ (**11,39** > **11,30**), конкордация внутри комиссии значима, и экспертные оценки верно представляют распределение сахаросодержащих продуктов по перспективности с экономической точки зрения.

Результаты, полученные в ходе дегустационных оценок, позволили ранжировать сахаросодержащие продукты в следующем порядке: сахарный сироп, высокосахаренная патока, карамельная крахмальная патока, глюкозо-фруктозный сироп.

Готовилось четыре образца десертного вишневого ликера с физико-химическими показателями, отвечавшими требованиям стандартной рецептуры: крепость – 30%, содержание экстрактивных веществ – 46,6 г/100 см³, кислотность – 0,45 г/100 см³. Различались образцы содержанием сахара: образец с сахарным сиропом – 45,0 г/100 см³, с добавлением карамельной и высокосахаренной патоки – 41,5 г/100 см³, глюкозно-фруктозного сиропа – 46,0 г/100 см³.

Органолептические характеристики приготовленных ликеров так же оценивались дегустаторами. Экспертные оценки всех образцов приведены в таблице 4.

Таблица 4. Статистические показатели экспертных оценок ликероводочных изделий
Table 4. Statistical parameters of liqueurs' panel evaluation

| Наименование образца | Баллы, выставленные членами комиссии | | | | | \bar{a}_i | $\bar{\Delta}_i$ | $\bar{\Delta}_i^2$ |
|-------------------------------------|--------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-------------|------------------|--------------------|
| | ① | ② | ③ | ④ | ⑤ | | | |
| ликер с сахарным сиропом | 9,6 | 9,2 | 9,3 | 9,4 | 9,5 | 9,4 | 0,120 | 0,014 |
| ликер с карамельной патокой | 8,6 | 8,2 | 8,4 | 8,8 | 9,0 | 8,6 | 0,240 | 0,058 |
| ликер с высокосахаренной патокой | 9,4 | 8,6 | 8,8 | 9,2 | 9,0 | 9,0 | 0,240 | 0,058 |
| ликер с глюкозно-фруктозным сиропом | 8,2 | 8,4 | 8,6 | 8,8 | 8,2 | 8,4 | 0,208 | 0,043 |

Данные таблицы 4 показывают, что ликер, в составе которого сахарный сироп был заменен высокосахаренной патокой, по совокупности сенсорных показателей близок ликеру по стандартной рецептуре с сахарным сиропом.

Более детальные выводы можно сделать по тем же данным, изображенным графически на рисунке 1. Замена сахарного сиропа крахмалопродуктами почти не повлияла на цвет и прозрачность напитка: все образцы набрали не менее 1,6 баллов из возможных 2 (максимально возможная оценка отражена столбцом «Эталон»). Более значимые отклонения дегустаторы отметили в аромате: ликеры с добавлением карамельной патоки и глюкозно-фруктозного сиропа получили лишь 3,5 балла из 4.

Главная же причина пониженных оценок этих двух образцов – нежелательные оттенки вкуса: карамельный – у патоки и спиртовой – у сиропа (то есть глюкозно-фруктозный сироп плохо маскирует вкус спирта). Последний недостаток сильнее влияет на общий результат, потому что выраженный спиртовой тон делает вкус купажа в целом грубым, негармоничным и разлаженным.

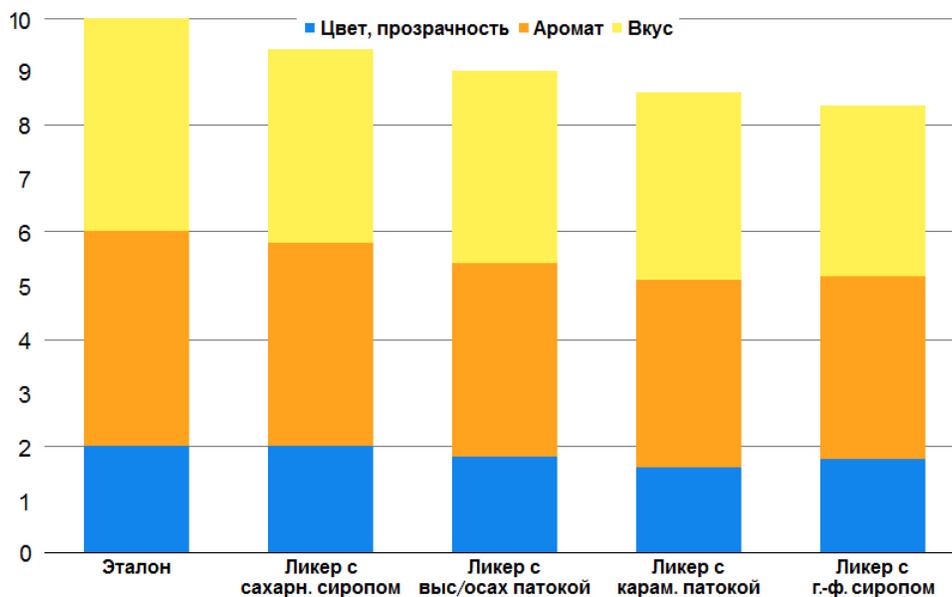


Рисунок 1. Органолептические показатели ликероводочных изделий
 Figure 1. Panel evaluation of liqueurs

Далее проводилась уточненная оценка соответствия ликера с высокоосахаренной патокой показателям ликера, приготовленного на сахарном сиропе, и обоих образцов эталонным характеристикам ликероводочного изделия дескрипторно-профильным методом [14].

Вкус ликера, в частности, оценивался отдельно по критериям сладости, кислоты, резкости, фруктового тона вишни, аромат – по основному тону вишни и различным оттенкам (рисунок 2).

Помимо основного цвета образцов, эксперты фиксировали присутствие нежелательного коричневого оттенка, однородность цвета, выраженность блеска, в отличие от нормативных критериев [12], которые объединяют цвет и его однородность, а блеск характеризуют только наличием или отсутствием.

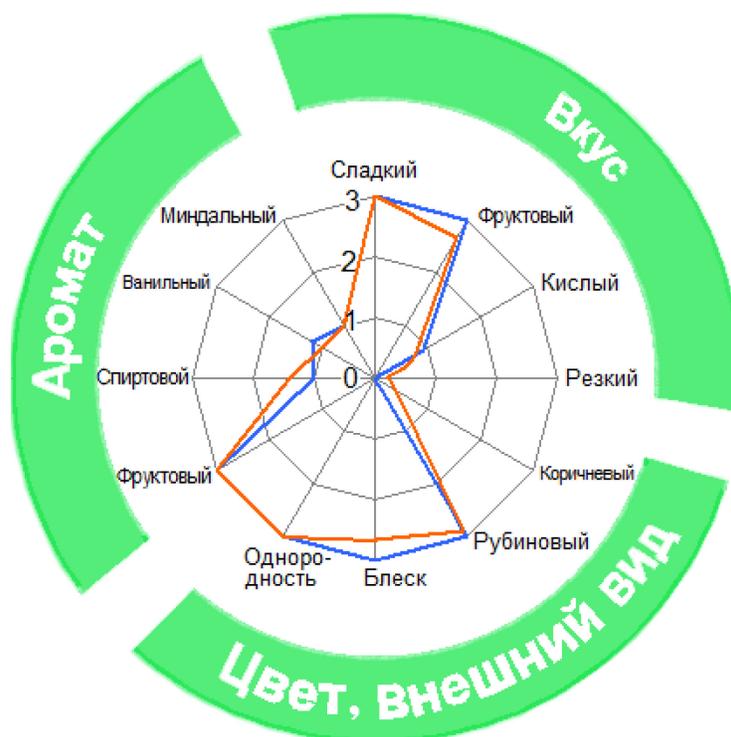


Рисунок 2. Органолептический профиль ликеров с сахаром (синий) и высокоосахаренной патокой (желтый)
 Figure 2. Organoleptic profile of the liqueurs with sugar (blue) and high-sugar molasses (yellow)

Результаты обеих дегустационных оценок свидетельствуют, что замена сахарного сиропа высокосахаренной патокой с точки зрения органолептических свойств продукта целесообразна. В то же время использование высокосахаренной патоки оправдано и экономически, так как позволит расширить ассортимент с незначительным изменением базовой технологии (и отпускной цены) ликера.

Возможно также, что внесение крахмалопродукта повлияет на стойкость ликера к помутнениям, однако ранее проведенные испытания ликероводочных изделий с крахмалопродуктами показали их высокую коллоидную стабильность [15]. Учитывая разнообразие свойств производных крахмала, их зависимость от режимов получения и качества сырья [16], изучение коллоидной стойкости вишневого ликера с высокосахаренной патокой требует дополнительных экспериментов.

Заключение

Показана возможность замены сахарного сиропа на высокосахаренную крахмальную патоку в рецептуре вишневого десертного ликера. Результатом изменения рецептуры стало незначительное снижение совокупной оценки органолептических характеристик образца в сравнении с ликером, приготовленным по стандартной рецептуре. Учитывая близость сенсорных показателей ликеров с сахарным сиропом и данным видом патоки и перспективы развития крахмалопаточной промышленности, целесообразно производство опытной партии вишневого десертного ликера с высокосахаренной патокой для последующих испытаний.

Литература

1. Бурачевский И. И., Зайнулин Р. А. Производство водок и ликероводочных изделий. М.: ДеЛи принт, 2009. 324 с.
2. Рудольф В. В., Орещенко А. В., Яшинова П. М. Производство безалкогольных напитков: справочник. СПб.: Профессия, 2000. 356 с.
3. Ермолаев С. В., Кривовоз А. Г., Ермолаева Г. А. Приготовление инвертированных сахарных сиропов // Пиво и напитки. 2004. № 5. С. 48–49.
4. Бисулова В. Ж., Токарев А. К. Анализ использования сахарозаменителей в пищевых продуктах // Новые стратегии управления экономическими, политическими и социокультурными процессами в современном мире: сб. тр. Уфа: Изд-во АЭТЕРНА, 2018. С. 229–232.
5. Аксенов В. В. Комплексная переработка растительного крахмалосодержащего сырья в России // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. 2007. № 4. С. 213–218.
6. Анопченко Т. Ю., Новицкая А. И. Динамика и тенденции развития пищевой промышленности в современных условиях России // Вопросы регулирования экономики. 2015. № 6(1). С. 20–27.
7. Ермолаева Г. А. Производство напитков. Качество напитков // Пиво и напитки. 2004. № 4. С. 60–62.
8. Ермолаева Г. А. Производство напитков. Качество напитков // Пиво и напитки. 2004. № 5. С. 26–27.
9. Агзамова Л. И., Мингалеева З. Ш. Изучение влияния глюкозно-фруктозного сиропа на потребительские свойства готового изделия // Вестник Казанского технологического университета. 2014. № 17(21). С. 229–231.
10. Ковалевская А. И. (ред.) Рецептуры ликероводочных изделий и водок. М.: Легкая и пищевая промышленность, 1981. 352 с.
11. Польгалина Г. В. Технохимический контроль спиртового и ликеро-водочного производств. М.: Колос, 1999. 334 с.
12. Чугунова О. В., Заворохина Н. В. Использование методов дегустационного анализа при моделировании рецептур пищевых продуктов с заданными потребительскими свойствами. Екатеринбург: Изд-во Урал. гос. экон. ун-та, 2010. 148 с.
13. Тарасов Р. В., Макарова Л. В., Бухтумова К. М. Оценка значимости факторов методом априорного ранжирования // Современные научные исследования и инновации. 2014. № 4. С. 25–29.
14. Матисон В. А., Арутюнова Н. И., Горячева Е. Д. Применение дескрипторно-профильного метода для оценки качества продуктов питания // Пищевая промышленность. 2015. № 6. С. 52–54.
15. Сергеева И. Ю., Помозова В. А., Шевченко Т. В., Кузьмин К. В., Кузьмина О. В. Повышение коллоидной стойкости ликероводочных изделий с помощью модифицированного крахмала // Техника и технология пищевых производств. 2013. № 4. С. 87–90.
16. Соловьева С. С. Разработка технологий биоконверсии крахмала при производстве патоки различного углеводного состава: автореферат дис. ... канд. техн. наук. М., 2004.

References

1. Burachevskii I.I., Zainulin R.A. Manufacture of vodka and liqueurs. Moscow, DeLiprint, 2009, 324 p.
2. Rudolf V.V., Oreschenko A.V., Yashnova P.M. *Manufacture of soft drinks*. Reference book. St.Petersburg, Professiya Publ., 2000, 356 p.
3. Yermolayev S.V., Krivovoz A.G., Yermolayeva G.A. Sugar syrup production. *Beer and Beverages*. 2004, 5, pp. 48–49.
4. Bisulova V.Z., Tokarev A.K. An overview of sugar substitute usage in foodstuffs. *New strategies for managing economical, political and sociocultural processes in the modern world*. Collection of works. Ufa, AETERNA Publ., 2014, pp. 229–232.
5. Aksyonov V.V. Added value starchy products manufacture in Russia. *Herald of Krasnoyarsk State Agrarian University*. 2007, 4, pp. 213–218.
6. Anopchenko T.Y., Novitskaya A.I. Current developing trends of today's Russia food industry. *Journal of Economic Regulation*. 2015, 6(1), pp. 20–27.
7. Yermolayeva G.A. Beverage manufacture. Beverage quality. *Beer and Beverages*. 2004, 4, pp. 60–62.
8. Yermolayeva G.A. Beverage manufacture. Beverage quality. *Beer and Beverages*. 2004, 5, pp. 26–27.
9. Agzamova L.I., Mingaleeva Z.S. A study in glucose-fructose syrup influence on the consumer preference. *Herald of Kazan State University of Technology*. 2014, 17(21), pp. 229–231.
10. Kovalevskaya A.I. (ed.) *Catalogue of vodka and liqueur recipes*. Moscow, Lyogkaya i pischevaya promyshlennost Publ., 1981, 352 p.
11. Polygalina G.V. *Technical and chemical quality assurance methods in spirits and infused drinks production*. Moscow, Kolos Publ., 1999, 334 p.
12. Chugunova O.V., Zavorokhina N.V. *Modeling of foods with set consumer properties via panel evaluation*. Ural State Economical University Publ., 2019, 148 p.
13. Tarasov R.V., Makarova L.V., Bukhtumova K.M. Factor significance evaluation in a priori ranging methods. *Current Scientific Studies and Innovations*. 2014, no. 3, pp. 25–29.
14. Matison V.A., Arutyunova N.I., Goryacheva E.D. Application of the descriptory profiling method to foodstuff quality assessment. *Food Industry*. 2015, no. 6, pp. 52–54.
15. Sergeeva I.U., Pomozova V.A., Shevchenko T.V., Kuzmin K.V., Kuzmina O.V. Improvement of liqueur colloidal stability with modified starch. *Technology and Equipment in Food Production*. 2013, no. 4, pp. 87–90.
16. Solovyova S.S. Starch bioconversion techniques development for the manufacture of molasses with varied carbohydrate composition. Extended abstract of candidate's thesis. Moscow, 2004, 26 p.

Статья поступила в редакцию 17.04.2020