

Для цитирования: Горшков В.В. Оценка качества пива при внесении сахарного колера // Grand Altai Research & Education — Выпуск 2 (22)'2024 (DOI: 10.25712/ASTU.2410-485X.2024.02) — EDN: <https://elibrary.ru/QCNBTT>

УДК 663.43

AuthorID 301993

ORCID 0000-0003-3407-0552

ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ПИВА ПРИ ВНЕСЕНИИ САХАРНОГО КОЛЕРА

В.В. Горшков¹

¹ Алтайский государственный аграрный университет, Барнаул, Россия
E-mail: vita-gorshkov@yandex.ru

Аннотация. В статье изучены органолептические характеристики и физико-химические показатели пива при внесении сахарного колера в виде водного и спиртового растворов в прокипяченное сусло и на завершающей стадии брожения. Установлено, что наилучшими показателями по органолептике характеризовалось пиво опытной третьей группы, в которое вносили карамель в виде водного раствора в прокипячённое сусло — 28 баллов. В опытных образцах пива 2 и 4 групп наблюдалось увеличение объёмной доли спирта, что связано с внесением спиртового раствора колера при его добавлении в сусло, при этом этап внесения существенно не повлиял. Пеностойкость и насыщенность углекислым газом была лучше у опытных образцов с водным раствором колера при обоих вариантах внесения с преимуществом в 7 сек. при добавлении в прокипяченное сусло. Наименьшая пеностойкость наблюдалась у образцов со спиртовыми растворами колера — на 38 и 27 сек., по сравнению с контролем, что объясняется, вероятно, уменьшением хмелевых веществ с низким поверхностным натяжением.

Ключевые слова: пиво, сахарный колер, карамель, солод, хмелевая горечь, пенообразование, пеностойкость

For citation: Gorshkov V.V. Assessment of beer quality when adding sugar flavor // Grand Altai Research & Education — Issue 2 (22)'2024 (DOI: 10.25712/ASTU.2410-485X.2024.02) — EDN: <https://elibrary.ru/QCNBTT>

UDK 663.43

AuthorID 301993

ORCID: 0000-0003-3407-0552

ASSESSMENT OF BEER QUALITY WHEN ADDING SUGAR FLAVOR

V.V. Gorshkov

1 Altai State Agrarian University, Barnaul, Russia
E-mail: vita-gorshkov@yandex.ru

Abstract. The article studies the organoleptic characteristics and physicochemical indicators of beer with the introduction of sugar color in the form of aqueous and alcohol solutions into boiled wort and at the final stage of fermentation. It was found that the best organoleptic indicators were characterized by beer of the experimental third group, in which caramel was introduced in the form of an aqueous solution into the boiled wort — 28 points. In the experimental samples of beer of groups 2 and 4, an increase in the volume fraction of alcohol was observed, which is associated with the introduction of an alcohol solution of color when adding it to the wort, while the stage of introduction did not significantly affect. Foam stability and carbon dioxide saturation were better in experimental samples with an aqueous solution of color in both options of introduction with an advantage of 7 sec. when adding to boiled wort. The lowest foam stability was observed in samples with alcohol solutions of colorant — at 38 and 27 seconds, compared to the control, which is probably explained by a decrease in hop substances with low surface tension.

Keywords: beer, caramel, malt, hop bitterness, foaming, foam stability

Введение

Пиво является одним из самых древних и популярных напитков, производимых человеком и имеющих невысокий уровень алкоголя [1-4]. Пивоваренные заводы представляют широкий ассортимент этого напитка, изготавливая светлые и темные сорта пива с разными добавками, разным уровнем экстрактивности начального сусла, разделяя его на 16 групп по массовой доле сухих веществ [5-8].

Для того, чтобы придать пиву особые органолептические характеристики, на определённых стадиях производственного цикла добавляют солодовые и сахаросодержащие компоненты и пищевые добавки, например, сахарный колер или карамель, влияющий на формирование таких показателей, как вкус, аромат, игристость и цвет готового напитка, улучшая его привлекательность для потребителя [9-12].

Сахарный колер имеет горьковатый вкус с цветом от желтого до тёмно-коричневого и маркируется в пивоварении как E150 с другим названием «карамель», который представляет собой окисленную карамель, используемую также в кондитерской промышленности.

Как указывает Меледина Т.В. [13], данная добавка выполняет функцию эмульгатора, препятствующего помутнению напитка и формированию хлопьев благодаря её светозащитным свойствам, предотвращающим окисление вкусовых компонентов готового напитка.

Еще одним положительным свойством данной пищевой добавки, обуславливающим его широкое применение в разных отраслях пищевой промышленности, является его высокая микробиологическая стабильность, то есть он не поддерживает развитие микрофлоры в готовом продукте за счёт высоких температур при его производстве и высокой плотности вещества [14].

Однако при приготовлении напитка необходимо изучать вопросы правильного подбора класса и количества колера в зависимости от кислотности и других физико-химических характеристик продукта, чтобы тем самым избежать проявления таких пороков, как осадок или помутнение. Поэтому изучение использования данного компонента для улучшения органолептических и товарных свойств пива является актуальной задачей.

Методы исследований

Цель работы заключалась в изучении влияния внесения сахарного колера на качество пива.

Для достижения указанной цели были обозначены задачи:

— провести органолептическую оценку пива при внесении пищевой добавки E150 (сахарный колер);

— оценить физико-химические показатели пива, произведённого с использованием колера.

Исследования проводились на базе ОАО «Барнаульский пивоваренный завод» (г.Барнаул) и ФГБОУ ВО «Алтайский ГАУ». Объектом исследования послужило пиво сорта «Чешское светлое».

Для сравнительного анализа было произведено пиво по стандартной технологии, а также опытные образцы с внесением сахарного колера в количестве 1,4-1,6% от массы зернопродуктов (по рецептуре) в виде водного и спиртового растворов в прокипяченное сусло и на завершающей стадии брожения.

В пиво опытной 2 и 3 групп вносили сахарный колер в прокипячённое сусло в виде, соответственно, спиртового и водного раствора. А в опытную 4 и 5 группы — в спиртовой и водной форме на завершающей стадии брожения.

Качество пива оценивали по трём образцам с варки по органолептическим показателям: прозрачности, цвету, аромату и полноте вкуса, хмелевой горечи и пенообразованию. Также оценивались физико-химические показатели:

кислотность, объёмная доля спирта, пеностойкость, цветность, массовая доля CO_2 и энергетическая ценность.

Результаты и их обсуждение

Исследования показали (рис.1), что органолептические показатели пива изменились как при внесении на разных этапах производства, так и вида раствора (спиртовой и водный).

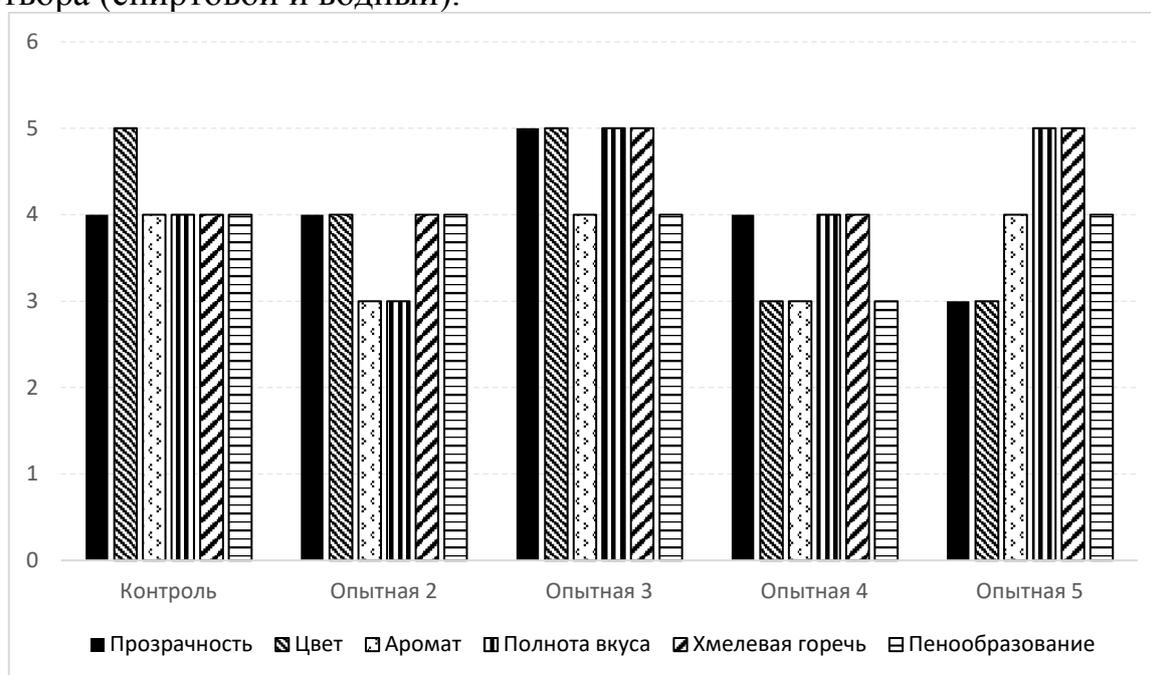


Рисунок 1. Органолептические показатели образцов пива
Figure 1. Organoleptic characteristics of beer samples

Все образцы пива имели хорошую оценку, без «неудовлетворительно», что свидетельствует о возможном использовании всех перечисленных способов внесения сахарного колера в пивное сусло. Однако наилучшими показателями по органолептике характеризовалось пиво опытной третьей группы, в которое вносили карамель в виде водного раствора в прокипячённое сусло — 28 по суммарному итогу баллов. А наименьшую органолептическую оценку получил продукт с добавкой колера в виде спиртового раствора при этом же способе внесения.

Внесение сахарного колера разными способами также повлияло на физико-химические показатели (табл.1).

Таблица 1. Физико-химические показатели пива
Table 1. Physicochemical properties of beer

Показатель	Группа				
	1 (контроль)	опытные			
		2	3	4	5
Кислотность, ед. рН	4,27±0,12	4,25±0,14	4,28±0,08	4,30±0,08	4,26±0,10
Объёмная доля спирта, %	4,5±0,04	5,4±0,06	4,5±0,04	4,9±0,08	4,6±0,02
Пеностойкость, сек.	273±4,26	235±6,22	294±6,12	246±4,24	287±
Цветность, ед. ЕВС	12±1,12	14±1,48	15±1,24	11±1,31	14±1,42
Массовая доля CO_2 , г/л	0,52±0,01	0,45±0,02	0,59±0,04	0,48±0,04	0,57±0,02

Показатель	Группа				
	1 (контроль)	опытные			
		2	3	4	5
Энергетическая ценность, ккал/100 г.	36±2,12	35±4,20	36±2,28	36±4,16	37±3,32

Анализ данных, приведенных в табл.1, свидетельствует, что в опытных варках пива 2 и 4 наблюдалось увеличение объемной доли спирта на 0,9% и 0,3% относительно аналогов. Это связано с внесением спиртового раствора колера при его добавлении в сусло, при этом этап внесения существенно не повлиял. При этом показатель при внесении в сусло был выше, чем на завершающем этапе брожения, что говорит о лучшей сохранности компонентов в первом случае.

Однако пеностойкость и, как следствие, насыщенность углекислым газом, были лучше у опытных образцов с водным раствором колера при обоих вариантах внесения с преимуществом в 7 сек. при добавлении в прокипяченное сусло. Наименьшая пеностойкость наблюдалась у образцов со спиртовыми растворами колера — на 38 и 27 сек., по сравнению с контролем, что объясняется вероятно уменьшением количества хмелевых веществ с низким поверхностным натяжением.

По показателю цветности и энергетической ценности образцы пива значительно не отличались между собой, однако отмечается небольшая тенденция увеличения данных показателей у третьей и пятой опытных варок — с добавлением водного раствора колера вне зависимости от способа внесения. Полученные показатели свидетельствуют о том, что наиболее целесообразным является внесение водного раствора колера в прокипяченное сусло.

Анализ экономической эффективности проведенных исследований показал, что наиболее экономически целесообразным является использование водного раствора колера. Уровень рентабельности производства составил 67%, что на 2,4% больше, чем при контрольной варке, и на 12,3% при использовании сахарного раствора красителя.

Выводы

Сахарный колер, или «карамель», в разных странах используют в производстве пищевой продукции. Обозначаемая в качестве пищевой, добавка E150 принята в большинстве стран как безопасный пищевой краситель, получаемый термической обработкой углеводов в присутствии солей, кислот или щелочей [15]. В современной литературе не описывается влияние способов внесения сахарного колера в пиво и влияние E150 на качество пива. Поэтому вопросы использования колера в пивоварении является перспективным направлением.

Органолептическая оценка показала, что наивысший балл по дегустации по показателям полноты вкуса, прозрачности, хмелевой горечи и цвету имело пиво, в которое вносили водный раствор колера в прокипяченное сусло.

По физико-химическим показателям образец пива с внесением водного раствора колера в прокипячённое сусло имел лидирующие позиции по пеностойкости — 294 сек., цветности — 15 ед. ЕВС¹ и содержанию углекислого газа — 0,59 г/л.

Список литературы

- [1] Аверина О.В. Особенности российского рынка пива / О.В. Аверина, Н.С. Тульская // Пиво и напитки. 2003. №2. С. 4-5. — Текст: непосредственный.
- [2] Громова Р. Потребление пива в России // Пиво и напитки. 2003. №2. С. 6-10. — Текст: непосредственный.
- [3] Агафонов В.П. Стратегии потребления пива / В.П. Агафонов, Н.В. Оболенский // Вестник НГИЭИ. 2015. №3 (46). — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/strategii-potrebleniya-piva> (дата обращения: 07.10.2024). — Режим доступа: для зарегистрированных пользователей. — Текст: электронный.
- [4] Григорьев М.А. Производство пива и слабоалкогольных напитков // Пиво и напитки. 2005. №5. С. 16-17. — Текст: непосредственный.
- [5] Гурнович Т.Г. Модель конкурентоспособности пива / Т.Г. Гурнович, С.Ю. Толочко // Российское предпринимательство. 2007. №3. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/model-konkurentosposobnosti-piva> (дата обращения: 07.10.2024). — Режим доступа: для зарегистрированных пользователей. — Текст: электронный.
- [6] Лопаева Н.Л. Основы пивоваренного производства // Аграрное образование и наука. 2022. №2. С. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osnovy-pivovarenного-proizvodstva> (дата обращения: 07.10.2024). — Режим доступа: для зарегистрированных пользователей. — Текст: электронный.
- [7] Косминский Г.И. Приготовление лёгкого пива / Г.И. Косминский, Н. Г. Царева; Е. Ч. Марковская // Пиво и напитки. 2009. №4. С. 16-18. — Текст: непосредственный.
- [8] Гарбуз С.А. Технология производства пива // Гарбуз Семён Александрович Технология производства пива // Наука, техника и образование. 2014. №6 (6). — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tehnologiya-proizvodstva-piva> (дата обращения: 07.10.2024). — Режим доступа: для зарегистрированных пользователей. — Текст: электронный.
- [9] Гернет М.В. Современные способы использования хмелепродуктов в пивоварении / М.В. Гернет, И.Н. Грибкова // Хранение и переработка сельхозсырья. 2020. №4. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennye-sposoby-ispolzovaniya-hmeleproduktov-v-pivovareni> (дата обращения: 07.10.2024). — Режим доступа: для зарегистрированных пользователей. — Текст: электронный. — <https://doi.org/10.36107/spfp.2020.328>.
- [10] Васильева А.А. Совершенствование технологии пивного сусла с повышенной дозировкой несоложенного сырья / А.А. Васильева, Т.А. Парамонов, Т.М. Панова // Вестник ПНИПУ. Химическая технология и биотехнология. 2020. №1. С. 18-26. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovershenstvovanie-tehnologii-pivnogo-susla-s-povyshennoy-dozirovkoj-nesolozhenogo-syrya> (дата обращения: 07.10.2024). — Режим доступа: для зарегистрированных пользователей. — Текст: электронный. — DOI: 10.15593/2224-9400/2020.1.02.
- [11] Хоконова М.Б. Оптимизация параметров и режимов брожения при осахаривании зерновых заторов // Известия Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В. М. Кокова. 2022. №1 (35). С. 137-142. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/optimizatsiya-parametrov-i-rezhimov-brozheniya-pri>

¹ European Beer Convention — Европейская шкала цветности солода и готового пива.

- osaharivanii-zernovyh-zatorov (дата обращения: 07.10.2024). — DOI: 10.55196/2411-3492-2022-1-35-137-143.
- [12] Андриевская Д.В. Исследование влияния сахаросодержащего сырья на процесс отдыха (выдержки) купажей спиртных напитков / Д.В. Андриевская, М.А. Захаров, Е.В. Ульянова, В.А. Трофимченко // Пиво и напитки. 2021. №1. С. 16-20. — Текст: непосредственный.
- [13] Меледина Т. В. Сырье и вспомогательные материалы в пивоварении / Т. В. Меледина. — СПб.: Профессия, 2003. — 304 с.: ил.
- [14] Третьяк Л.Н. Новый взгляд на проблемы пивоварения / Л.Н. Третьяк, Е.М. Герасимов // Вестник ОГУ. 2003. №2. С. 147-156. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/novyyu-vzglyad-na-problemy-pivovareniya> (дата обращения: 07.10.2024). — Режим доступа: для зарегистрированных пользователей. — Текст: электронный.
- [15] Бурак Л.Ч. Перспективы производства пива с функциональными свойствами // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК. 2021. №2. С. 79-88. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/perspektivy-proizvodstva-piva-s-funktsionalnymi-svoystvami> (дата обращения: 07.10.2024). — Режим доступа: для зарегистрированных пользователей. — Текст: электронный.

References

- [1] Averina O.V. Osobennosti rossijskogo rynka piva / O.V. Averina, N.S. Tul'skaya // Pivo i napitki. 2003. №2. S. 4-5. — Текст: neposredstvennyj.
- [2] Gromova R. Potreblenie piva v Rossii // Pivo i napitki. 2003. №2. S. 6-10. — Текст: neposredstvennyj.
- [3] Agafonov V.P. Strategii potrebleniya piva / V.P. Agafonov, N.V. Obolenskij // Vestnik NGIEI. 2015. №3 (46). — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/strategii-potrebleniya-piva> (дата обращения: 07.10.2024). — Rezhim dostupa: dlya zaregistrirrovannyh pol'zovatelej. — Текст: elektronnyj.
- [4] Grigor'ev M.A. Proizvodstvo piva i slaboalkogol'nyh napitkov // Pivo i napitki. 2005. №5. S. 16-17. — Текст: neposredstvennyj.
- [5] Gurnovich T.G. Model' konkurentosposobnosti piva / T.G. Gurnovich, S.YU. Tolochko // Rossijskoe predprinimatel'stvo. 2007. №3. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/model-konkurentosposobnosti-piva> (дата обращения: 07.10.2024). — Rezhim dostupa: dlya zaregistrirrovannyh pol'zovatelej. — Текст: elektronnyj.
- [6] Lopaeva N.L. Osnovy pivovarenogo proizvodstva // Agrarnoe obrazovanie i nauka. 2022. №2. S. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osnovy-pivovarenogo-proizvodstva> (дата обращения: 07.10.2024). — Rezhim dostupa: dlya zaregistrirrovannyh pol'zovatelej. — Текст: elektronnyj.
- [7] Kosminskij G.I. Prigotovlenie lyogkogo piva / G.I. Kosminskij, N. G. Careva; E. CH. Markovskaya // Pivo i napitki. 2009. №4. S. 16-18. — Текст: neposredstvennyj.
- [8] Garbuz S.A. Tekhnologiya proizvodstva piva // Garbuz Semyon Aleksandrovich Tekhnologiya proizvodstva piva // Nauka, tekhnika i obrazovanie. 2014. №6 (6). — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tehnologiya-proizvodstva-piva> (дата обращения: 07.10.2024). — Rezhim dostupa: dlya zaregistrirrovannyh pol'zovatelej. — Текст: elektronnyj.
- [9] Gernet M.V. Sovremennye sposoby ispol'zovaniya hmeleproduktov v pivovarenii / M.V. Gernet, I.N. Gribkova // Hranenie i pererabotka sel'hozsyr'ya. 2020. №4. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennye-sposoby-ispolzovaniya-hmeleproduktov-v-pivovarenii> (дата обращения: 07.10.2024). — Rezhim dostupa: dlya zaregistrirrovannyh pol'zovatelej. — Текст: elektronnyj. — <https://doi.org/10.36107/spfp.2020.328>.
- [10] Vasil'eva A.A. Sovershenstvovanie tekhnologii pivnogo susla s povyshennoj dozirovkoj nesolozhenogo syr'ya / A.A. Vasil'eva, T.A. Paramonov, T.M. Panova // Vestnik PNIPU. Himicheskaya tekhnologiya i biotekhnologiya. 2020. №1. S. 18-26. — URL:

- <https://cyberleninka.ru/article/n/sovershenstvovanie-tehnologii-pivnogo-susla-s-povyshennoy-dozirovkoy-nesolozhenogo-syr'ya> (data obrashcheniya: 07.10.2024). — Rezhim dostupa: dlya zaregistririvannykh pol'zovatelej. — Tekst: elektronnyj. — DOI: 10.15593/2224-9400/2020.1.02.
- [11] Hokonova M.B. Optimizatsiya parametrov i rezhimov brozheniya pri osaharivanii zernovykh zatorov // *Izvestiya Kabardino-Balkarskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta im. V. M. Kokova*. 2022. №1 (35). S. 137-142. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/optimizatsiya-parametrov-i-rezhimov-brozheniya-pri-osaharivanii-zernovykh-zatorov> (data obrashcheniya: 07.10.2024). — DOI: 10.55196/2411-3492-2022-1-35-137-143.
- [12] Andrievskaya D.V. Issledovanie vliyaniya saharosoderzhashchego syr'ya na process otdyha (vyderzhki) kupazhej spirtnykh napitkov / D.V. Andrievskaya, M.A. Zaharov, E.V. Ul'yanova, V.A. Trofimchenko // *Pivo i napitki*. 2021. №1. S. 16-20. — Tekst: neposredstvennyj.
- [13] Meledina T. V. Syr'e i vspomogatel'nye materialy v pivovarenii / T. V. Meledina. — SPb.: Professiya, 2003. — 304 s.: il.
- [14] Tret'yak L.N. Novyj vzglyad na problemy pivovareniya / L.N. Tret'yak, E.M. Gerasimov // *Vestnik OGU*. 2003. №2. S. 147-156. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/novyy-vzglyad-na-problemy-pivovareniya> (data obrashcheniya: 07.10.2024). — Rezhim dostupa: dlya zaregistririvannykh pol'zovatelej. — Tekst: elektronnyj.
- [15] Burak L.CH. Perspektivy proizvodstva piva s funktsional'nymi svoystvami // *Tekhnologii pishchevoj i pererabatyvayushchej promyshlennosti APK*. 2021. №2. S. 79-88. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/perspektivy-proizvodstva-piva-s-funktsional'nymi-svoystvami> (data obrashcheniya: 07.10.2024). — Rezhim dostupa: dlya zaregistririvannykh pol'zovatelej. — Tekst: elektronnyj.