

Бойко И.Е., Мариненко О.В., Лямов Т.Э.
ВЛИЯНИЕ КАЧЕСТВА СЫРЬЯ НА ПОТРЕБИТЕЛЬСКИЕ
СВОЙСТВА ПИВА

Бойко Ирина Евгеньевна, кандидат технических наук, доцент кафедры технологии, машин и оборудования пищевых производств
ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет»,
Майкоп, Россия
E-mail: boiko.irina24@yandex.ru

Мариненко Ольга Вячеславовна, кандидат технических наук, доцент кафедры технологии, машин и оборудования пищевых производств
ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет»,
Майкоп, Россия
E-mail: marinencko.olya2015@yandex.ru

Лямов Тимур Эдуардович, магистрант 2 курса кафедры технологии, машин и оборудования пищевых производств
ФГБОУ ВО «Майкопский государственный технологический университет»,
Майкоп, Россия
E-mail: lyamov.timur@yandex.ru

Развитие пищевой промышленности предусматривает удовлетворение населения России высококачественными продуктами питания, обладающими высокими потребительскими свойствами. Пиво распространено во множестве стран мира и пользуется популярностью благодаря своим вкусовым качествам и аромату. Рассматривая пиво как пищевой продукт, целесообразно говорить не только о его пищевой ценности, но и о влиянии на здоровье человека. Пиво сочетает в себе большое количество вкусовых и ароматических компонентов, которые присутствуют в концентрациях, ниже или близких к порогу ощущения. При повышении концентрации выше пороговой, вкус и цвет будут отличаться от стандарта, а стандарт пива это баланс между горечью, кислотностью, сладостью, содержанием алкоголя, концентрацией эфиров и приятным хмелевым ароматом.

Поэтому одной из задач исследований является интенсификация современных процессов производства, связанных с влиянием качества ингредиентов сырья на потребительские свойства пива. В статье изучена и дана оценка качества питьевой воды и рас дрожжей, используемых в технологических процессах производства, а также одной из задач исследований, стало определение содержания диацетила, высших спиртов и эфиров в готовом пиве, влияющие на органолептические и потребительские показатели пива. Физико-химические, и органолептические показатели пива определялись по методикам действующих ГОСТ и ГОСТ Р. Проведенные исследования еще раз подтвердили зависимость влияния качества сырья и рас дрожжей на органолептические и потребительские показатели высококачественного пива.

Ключевые слова: сырье, ингредиенты, питьевая вода, расы дрожжей, диацетил, высшие спирты, эфиры, готовое пиво, потребительские свойства.

Для цитирования: Бойко И.Е., Мариненко О.В., Лямов Т.Э. Влияние качества сырья на потребительские свойства пива // Новые технологии. 2019. Вып. 2(48). С. 19-27. DOI: 10.24411/2072-0920-2019-10202.

Boyko I.E., Marinenko O.V., Lyamov T.E.
THE INFLUENCE OF RAW MATERIALS QUALITY
ON CONSUMER PROPERTIES OF BEER

Boyko Irina Evgenievna, Candidate of Technical Sciences, an associate professor of the Department of Technology, Machinery and Equipment for Food Production
FSBEI HE «Maikop State Technological University», Maikop, Russia
E-mail: boiko.irina24@yandex.ru

Marinenko Olga Vyacheslavovna, Candidate of Technical Sciences, an associate professor of the Department of Technology, Machines and Equipment for Food Production
FSBEI HE «Maikop State Technological University», Maikop, Russia
E-mail: marinencko.olya2015@yandex.ru

Lyamov Timur Eduardovich, a 2nd year undergraduate of the Department of Technology, Machines and Equipment for Food Production
FSBEI HE «Maikop State Technological University», Maikop, Russia
E-mail: lyamov.timur@yandex.ru

Development of food industry provides for the satisfaction of the Russian population with high-quality food products with high consumer properties. Beer is popular in many countries of the world due to its taste and aroma. Considering beer as a food product, it is advisable to speak not only about its nutritional value, but also about its impact on human health. Beer combines a large number of flavoring and aromatic components that are present in concentrations below or close to the taste threshold. When the concentrations exceed the threshold, the taste and color will differ from the standard; and the standard of beer is the balance between bitterness, acidity, sweetness, alcohol content, concentration of esters and pleasant hop aroma.

Therefore, one of the research tasks is intensification of modern production processes associated with the influence of the quality of raw ingredients on consumer properties of beer. The article studies and assesses the quality of drinking water and yeast races used in technological production processes, and one of the research tasks is to determine the content of diacetyl, superior alcohols and esters in the finished beer, affecting the organoleptic and consumer indicators of beer. Physical and chemical and organoleptic indicators of beer were determined by the methods of the current GOST and GOST R. The conducted research confirmed again the dependence of the influence of the quality of raw materials and yeast races on the organoleptic and consumer indicators of high-quality beer.

Key words: raw materials, ingredients, drinking water, yeast races, diacetyl, superior alcohols, esters, finished beer, consumer properties.

For citation: Boyko I.E., Marinenko O.V., Lyamov T.E. The influence of raw materials quality on consumer properties of beer // Novye tehnologii (Majkop). 2019. Iss. 2(48). P. 19-27. DOI: 10.24411/2072-0920-2019-10202.

В настоящее время качество продовольственных товаров и напитков ставится на первое место, так как они воздействуют, на организм человека, изменяя иммунную систему, отражающуюся на генофонде нации.

Сырье, используемое для производства, технологические процессы, санитарное – гигиенические нормы, и процессы интенсификация все это отражается на физико-химических, и органолептических показателях готового продукта.

Современное пивоварение и процессы интенсификации производства, позволяют легко влиять на физико-химические показатели, а органолептические показатели во многом зависят от неконтролируемых внешних факторов.

Во вкусовые составляющие пива входят как органические, так и неорганические соединения, такие как высшие спирты, альдегиды, кетоны, органические кислоты, полифенолы, а также вещества, содержащие в своем составе серу.

Пиво сочетает в себе большое количество вкусовых и ароматических компонентов, которые присутствуют в концентрациях, ниже или близких к порогу ощущения. При повышении концентрации выше пороговой, вкус и цвет будут отличаться от стандарта, а стандарт пива это баланс между горечью, кислотностью, сладостью, содержанием алкоголя, концентрацией эфиров и приятным хмелевым ароматом [1].

Согласно литературным данным все вкусовые и ароматические вещества находятся во взаимодействии между собой, и пороговые превышение одного из них приводит к органолептическим дефектам пива [1].

С целью определения, какие ингредиенты и как влияют на качество пива, необходимо проанализировать основное сырье, используемое в технологии производства пенного напитка.

С этой целью нами были проведены экспериментальные исследования сырья и рас дрожжей на базе технологического факультета ФГБОУ ВО МГТУ.

В качестве объектов были исследованы вода, используемая в технологическом в процессе, а также расы дрожжей применяемые на пивоваренных заводах республики Адыгея и Краснодарского края.

Экспериментально исследовались физико-химические и органолептические показатели пива по методикам действующих ГОСТ и ГОСТ Р. Дана оценка качества воды согласно требованиям действующего ГОСТа 51232-98 «Вода питьевая». Определение диацетила в пиве определялось химическим методом [2], концентрации карбонильных соединений и высших спиртов определялось по ТИ-18-6-47-85 Технологическая инструкция по производству солода и пива. Введ. С01.07.86. М: НПО ПБП. 1985 года [3].

Так как вода является основным и самым главным кирпичиком в деле пивоварения, то необходимо исследовать ее ионный состав влияющей на качество и восприятие готового продукта.

Согласно литературным данным минералы, находящиеся в воде влияют на процесс пивоварения, а именно на жёсткость и щелочность. Их изменения могут повлиять не только на органолептические свойства, но и на физико-химические показатели пива.

Работа реализовалась поэтапно. На первом этапе наших исследований определялись показатели качества воды и их влияние на органолептические свойства пива. Было выбрано три образца пива. В качестве первого образца исследовалась пиво

«Майкопское», вторым образцом исследовалось пиво «Белореченское» и в качестве третьего образца исследовалось пиво «Хадыженское».

В ходе эксперимента была дана оценка качества исследуемых образцов воды согласно требованиям действующего ГОСТа 51232-98 «Вода питьевая», а также ее влияние на потребительские свойства пива [4].

Экспериментально определялись вкус, запах, прозрачность, цветность.

Во вкусе исследуемых образцов не отмечалось наличие не соленого, не горького, не кислого вкуса, а также не прослеживались привкусы.

Запах исследуемых образцов был слабым и незаметным. Прозрачность воды зависит от цвета и содержания взвесей и коллоидов органического и неорганического происхождения. Вода может быть прозрачной, опалесцирующей и мутной.

Результаты эксперимента по определению прозрачности, соответствовали требованиям действующего ГОСТа 51232-98 «Вода питьевая» [4].

Исследования испытуемых образцов на цветность показали, что вода имеет слегка голубоватый оттенок.

Согласно экспериментальным данным органолептические показатели воды, используемой в технологическом процессе, полностью соответствуют требованиям ГОСТа.

Рассматривая физико-химические показатели воды, необходимо отметить, что исследуемые образцы отличаются друг от друга. Результаты исследований приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Сравнительная оценка физико-химических показателей воды пивоваренных заводов Республики Адыгея и Краснодарского края

Показатели	Вода для приготовления пива «Майкопского»	Вода для приготовления пива «Белореченского»	Вода для приготовления пива «Хадыженского»	Нормы питьевой воды
1	2	3	4	5
pH	7,7	7,5	7,9	6,5-8,5
Сухой остаток, мг/см ³	379	389	593	≤1000
Мутность	2,35	2,4	2,44	
Общая жесткость, моль/дм ³	2,6	2,55	3,04	≤7
Общая щелочность, моль/ дм ³	2,5	2,35	2,7	≤6,5
Остаточный Cl-, мг/ дм ³	1,1	1,18	1,3	≤250

Исследования показали, что при повышении pH затора возникают проблемы в готовом пиве, а повышенный pH суслу и пива придает напитку ощущение горечи и излишней грубости во вкусе. Результаты исследований подтвердили зависимость уровня диацетила в пиве вовремя созревания от высокого pH суслу.

Результаты анализов исследуемых образцов воды по органолептическим и физико-химическим показателям соответствует требованиям ГОСТа.

Вторым этапом наших исследований стал анализ влияния пивоваренных дрожжей на потребительские качества пива.

Согласно технологическому процессу в охмеленное и охлажденное сусло, доведенное до нужной плотности, вводят дрожжи, относящиеся к сем. *Saccharomycetaceae*, р. *Saccharomyces-carlsbergensis* или р. *Saccharomyces cerevisia*.

Технологический процесс производства пива включает в себя главное брожение основными продуктами, которого является этанол и диоксид углерода и процесс дображивания в результате, которого образуется целый ряд побочных продуктов (глицерин, высшие спирты, летучие кислоты, жирные кислоты, эфиры, альдегиды и их производные, серосодержащие соединения) влияющие на формирование органолептических свойств напитка. Тем не менее, все побочные продукты брожения, даже не достигающие пороговых значений концентрации, определяют вкусовой профиль пива [5].

Из литературных данных известно, что продукты метаболизма дрожжей претерпевают количественные и качественные изменения, приводящие к возникновению новых соединений отвечающих за сортовые особенности и аромат зрелого пива [5].

Для эксперимента были взяты штаммы дрожжей Чешские F, 8a (M) и раса 11.

Все штаммы дрожжей участвующие в эксперименте отвечают требованиям, предъявляемым к дрожжам в пивоварении. Технологический режим брожения и дображивания соответствовал заводу производителю напитка. Нормы содержания важнейших компонентов, влияющих на вкус и аромат пива, в исследуемых образцах сопоставляются с нормами, приведёнными в Кунце [5].

Одной из задач исследований, стало определение содержание диацетила в готовом пиве, который может служить критерием созревания пива и характеризовать направленность, глубину и завершенность технологического процесса.

Содержание диацетила в исследуемых образцах, определяли химическим методом, в качестве окислителя использовали H_2O_2 [2].

Результаты исследований представлены в таблице 3.

Таблица 3 - Концентрация ацетальдегида, диацетила и ацетоина в исследуемых образцах пива

Штаммы дрожжей	Ацетальдегид	Ацетоин	Диацетил
11 (пиво Хадыженское)	1,1	2,22	0,12
Чешские (пиво Майкопское)	-	2,48	0,09
8a (M) (пиво Белореченское)	0,2	2,26	0,1

Необходимо отметить, что содержание карбонильные соединений (диацетила, ацетоина, бутандиола) в исследуемых образцах пива, находится в пределах нормы.

На следующем этапе наших исследований пиво тех же образцов определялось на содержание высших спиртов и эфиров по ТИ-18-6-47-85 Технологическая инструкция по производству солода и пива. Введ. С01.07.86. М:НПО ПБП. 1985 года [6].

Содержание высших спиртов для светлых сортов пива составляет 60-90 мг/л [5]. Результаты исследований представлены в таблице 4.

Таблица 4 - Концентрации высших спиртов в исследуемых образцах пива

Штаммы дрожжей	Концентрация высших спиртов в пиве, мг/дм ³			
	Пропиловый	Изобутиловый	Изоамиловый	Сумма высших алифатических спиртов
1	2	3	4	5
8a M (сорт «Белореченский»)	9,10	17,78	46,39	73,27
Чешские (сорт «Майкопский»)	9,9	21,5	35,6	68
11 (сорт «Хадыженское»)	10,5	18,9	51,5	81

Установлено, что содержание карбонильных соединений не превышает порогового значения для всех образцов.

Согласно данным Кунце содержание эфиров в пиве составляет до 60 мг эфиров/л [5]. Экспериментальные данные, по исследуемым образцам, на содержание эфиров представлены на рисунке 1.

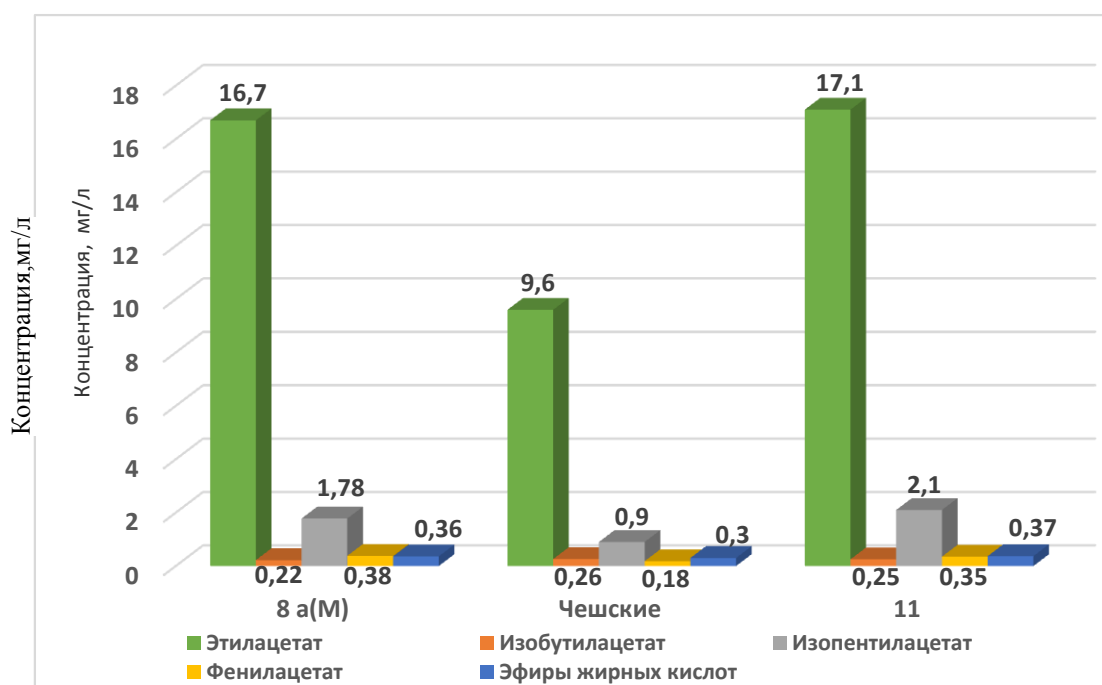


Рис. 1. Содержание эфиров в исследуемых образцах пива

Результаты исследований свидетельствует о доминирующей роли расы F Чешской отличающейся умеренным образованием побочных продуктов брожения при классическом производстве пива.

Сравнительный анализ концентрации диацетила, высших спиртов и эфиров в исследуемых образцах пива в ходе брожения и дображивания представлен на рисунке 2.

Сравнительный анализ исследуемых образцов с использованием рас дрожжей F Чешской, 8a (M), расы 11 показал возможность получения хорошего осветленного пиво с низким содержанием диацетила, а также с умеренным накоплением вкусо-ароматических компонентов, что положительно влияет на органолептические и потребительские свойства пива.

На следующем этапе наших исследований образцы пива подвергались органолептической оценки по 25 бальной шкале. Дегустационная оценка исследуемых образцов пива приведена в таблице 5.

В ходе эксперимента выяснилось, что раса F Чешская наиболее оптимально влияет на формирования букета готового «Майкопского» пива, в отличие от расы 8а (М) использующейся в пиве сорта «Белореченского» и расы 11 в сорте пива «Хадыженское».

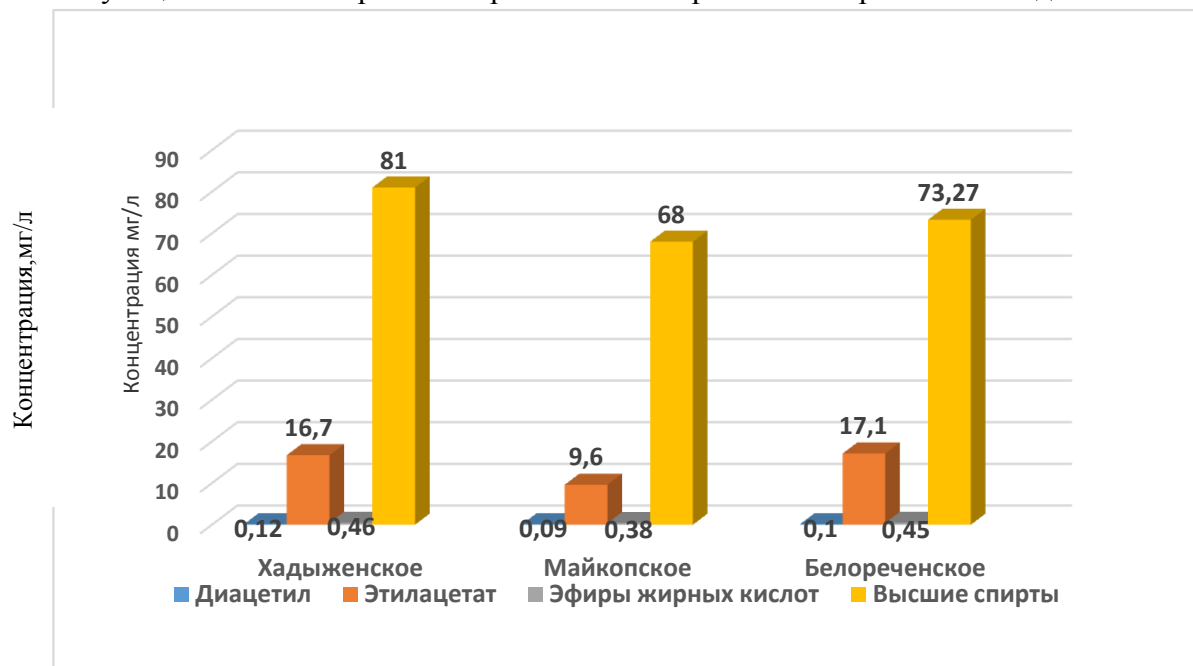


Рис. 2. Сравнительный анализ концентрации диацетила, высших спиртов и эфиров в исследуемых образцах пива в ходе брожения и дображивания

Таблица 5 - Дегустационная оценка исследуемых образцов пива

Образец	Внешний вид	Вкус	Аромат	Пенообразование
Пиво «Майкопское»	Прозрачная пенящаяся жидкость, без осадка и посторонних включений	Солодовый и хмелевой вкус с горечью, соответствующий сорту пива	Аромат, отвечающий сорту пива, чистый, без посторонних запахов и привкусов	Пиво имеет обильную, компактную, устойчивую, хорошо прилипающую к стенкам бокала пену высотой не менее 40 мм, стойкость которой не менее 4 мин.
Пиво «Хадыженское»			В аромате присутствуют фруктовые тона	
Пиво «Белореченское»			В аромате прослеживаются тона зеленого яблока	Пиво с компактной, устойчивой пеной, высотой не менее 30 мм и стойкостью не менее 3 мин

Проведенные исследования еще раз подтвердили зависимость влияния качества сырья и рас дрожжей на органолептические и потребительские показатели пива.

Однако хотелось отметить, что на качество пиво влияет не только сырье и расы дрожжей, но сам и технологический процесс позволяющий получить пиво с высокими потребительскими свойствами.

Литература:

1. <https://scienceforum.ru/2017/article/2017031421>
2. Третьяк Л.Н., Лосев Ю.А., Халиуллин В.Р. «Анализ динамики разложения вторичных продуктов брожения в пиве». Вестник ОГУ.12. - 2004 г.
3. Технологическая инструкция по производству солода и пива. Введ. С01.07.86. М: НПО ПБП. 1985 года.
4. ГОСТ 51232-98 «Вода питьевая».
5. Кунце. Технология солода и пива. Пер. с нем. СПб.: Профессия, 1996. - 748 с.
6. ТИ-18-6-47-85 Технологическая инструкция по производству солода и пива. Введ. С01.07.86. М:НПО ПБП. 1985 года [6].

Literature:

1. <https://scienceforum.ru/2017/article/2017031421>
2. Tretyak L.N., Losev Yu.A., Khaliullin V.R. Analysis of the dynamics of decomposition of secondary fermentation products in beer// Bulletin of OSU. 2004.
3. Technological instruction for the production of malt and beer. Intr. S01.07.86. M: NPO PBP. 1985.
4. GOST 51232-98 «Drinking water».
5. Kunze. Technology of malt and beer /Transl. from German. SPb.: Professiya, 1996. 748 p.
6. TI-18-6-47-85 Technological instructions for the production of malt and beer. Intr. S01.07.86. M: NPO PBP. 1985 [6].