

Министерство образования и науки Российской Федерации  
ФГАОУ ВО «Южно-Уральский государственный университет (НИУ)»

Высшая медико-биологическая школа

Кафедра «Пищевые и биотехнологии»

РЕЦЕНЗЕНТ

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2018 г.

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_/Потороко И. Ю.

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2018 г.

ДИПЛОМНАЯ РАБОТА

**ИССЛЕДОВАНИЕ КАЧЕСТВА И ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТИ ПИВА,  
ПОЛУЧЕННОГО ПО ИННОВАЦИОННЫМ ТЕХНОЛОГИЯМ**

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА  
К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ  
ЮУрГУ – 38.03.07.2018 023 ПЗ ВКР

НОРМОКОНТРОЛЬ

\_\_\_\_\_/ Попова Н.В.

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2018 г.

РУКОВОДИТЕЛЬ РАБОТЫ

\_\_\_\_\_/ Попова Н.В.

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2018 г.

АВТОР РАБОТЫ

Студент группы МБ-402

\_\_\_\_\_/Сабирзянова С. Р.

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2018 г.

Челябинск

2018

## АННОТАЦИЯ

Сабирьянова С.Р. Исследование качества и пищевой ценности пива, полученного по инновационным технологиям – Челябинск: ЮУрГУ, МБ-402., 75 с., 14 ил., 11 таб., библиографический список – 50.

Целью дипломной работы является исследование качества и пищевой ценности пива, полученного по инновационным технологиям. Сравнение полученных данных с контрольным образцом.

В дипломной работе проанализировано состояние и перспективы развития потребительского рынка пива; рассмотрена классификация и ассортимент данной группы товаров; рассмотрены факторы, формирующие и сохраняющие качество пива.

Проанализирована работа продуктового магазина ИП Чальцев «MrBeer»; рассмотрена охрана труда в пивном магазине «MrBeer»; рассмотрены технологические процессы, осуществляемые в магазине.

Проведена оценка качества образцов по органолептическим и физико-химическим показателям; подведены основные итоги, выводы, а также сформулированы предложения на основе изученного и проанализированного в работе материала.

## Содержание

Введение.....	4
1. Аналитический обзор литературы.....	6
1.1. Современное состояние производства пива и пивных напитков и тенденции его развития.....	6
1.2. Классификация пива.....	14
1.3. Факторы, определяющие качество пива.....	24
1.4. Анализ современных технологий производства пива.....	38
1.5. Требования к качеству пива.....	43
2. Практическая часть.....	48
2.1. Общая характеристика предприятия .....	48
2.2. Технологические процессы, осуществляемые на предприятии ...	50
2.3. Охрана труда, осуществляемая предприятием .....	52
2.4. Анализ ассортимента продукции.....	54
3. Экспериментальная часть.....	58
3.1. Цели и задачи исследования.....	58
3.2. Обоснование выбора способа интенсификации процесса производства пива и характеристика объектов исследования....	59
3.3. Показатели качества и методы их оценки.....	61
3.4. Результаты оценки качества и пищевой ценности пива.....	66
Выводы и предложения.....	71
Библиографический список.....	73

## **Введение**

Пиво – слабоалкогольный напиток, утоляющий жажду с хмелевым вкусом и ароматом, обладает способностью вспениваться при наполнении бокала и продолжительное время удерживать на поверхности слой пены.

Вкус и аромат пива обуславливают экстрактивные вещества, извлеченные из зернового сырья, горькие и ароматические соединения хмеля. Насыщенность пива диоксидом углерода придает ему свойства утолять жажду.

Этот солодовый напиток не только вкусный, но и полезный. При умеренном потреблении пиво не наносит вреда, но и повышает жизненный тонус. Польза пива для человека объясняется его химическим составом и воздействием этих составляющих на организм человека [29].

Пиво на 86 – 91 % состоит из воды; несброженного экстракта (3 – 10 %), который состоит из питательных и биологически активных веществ (белков, углеводов, микроэлементов, органических кислот, витаминов); этилового спирта (до 9,4 %), углекислого газа (до 0,4 %) [30].

Основным сырьем для изготовления пива является ячмень, хмель, ферментные препараты, вода и пивные дрожжи [30].

Технология производства пива – это очень длительный и сложный процесс, который состоит из нескольких циклов: производство и дробление солода, приготовление сусле, кипячение, фильтрование сусле, охлаждение сусле, брожение и дображивание, созревание пива и непосредственно розлив пива [21]. Что бы в разы ускорить и оптимизировать производство пивных напитков нужно найти альтернативу технологических этапов, что сократит денежные затраты на производство и позволит увеличить количество выхода готового продукта.

Актуальность выбранной темы заключается в том, что пиво – это один из самых распространенных алкогольных напитков не только в России, но и в мире. Но не многие задумываются о качестве этого напитка. Будут

рассмотрены инновационные подходы в технологии пива и влияние их на качество напитков.

## 1. Аналитический обзор литературы

### 1.1 Современное состояние производства пива и пивных напитков и тенденции его развития

Потребление напитков во многих странах играет культурно-символическую роль, сопровождая различного рода коммуникации и позволяя выстраивать специальную систему взаимоотношений. Пиво – напиток для общения в кругу друзей, это мнение разделяют 38 % его потребителей. С наибольшей частотой пиво выступает напитком, который употребляют, чтобы расслабиться и отдохнуть, а также для того, чтобы пообщаться в компании [19].

Таблица 1 – Производство слабоалкогольных напитков в РФ, млн. дал. [12].

Группа продукции	Годовые данные				Данные за 12 мес.		
	2015	2016	2017	2018 (прогноз)	2016	2017	Изменение, %
Медовуха	-*	-*	0,9	3,0	0,7	2,5	+267
Напитки пивные, изготавливаемые с добавлением этилового спирта	-*	1,8	1,1	1,6	0,9	1,4	+46
Напитки слабоалкогольные (с содержанием этилового спирта не более 9%)	20,5	26,3	17,2	9,8	14,3	8,2	-43
Напитки, изготовленные на основе пива	18,8	59,1	49,2	52,4	41,8	43,7	+4
Пиво, кроме отходов пивоварения	954,9	831,0	766,5	737,1	658,8	614,2	-7
Сидры, пуаре	-*	-*	0,3	0,6	0,2	0,5	+114
Всего	994,3	918,3	835,1	804,5	716,8	670,5	-6

\*- отсутствие обусловлено изменением классификатора ОКПД

Рынок слабоалкогольных напитков включает различные сегменты: пиво, медовуху, пивные напитки с добавлением спирта и напитки на его основе, пиво различных видов, в т.ч. новые продукты на рынке – солодовые напитки, сидры, пуаре [2]. Ассортимент продукции и структура рынка постоянно изменяются, но общая тенденция, прослеживаемая в 2015 – 2018 годах, направлена на спад производства слабоалкогольной продукции (табл. 1).

Так, по сравнению данных за 12 мес. 2016 и 2017 годов, представленных Росстатом, снижение производства по рассматриваемой группе продукции в целом составило 6 %, в т.ч. по самому крупному сегменту (пиву) – 7 %, производство слабоалкогольных напитков (коктейлей) сократилось почти в два раза [12].

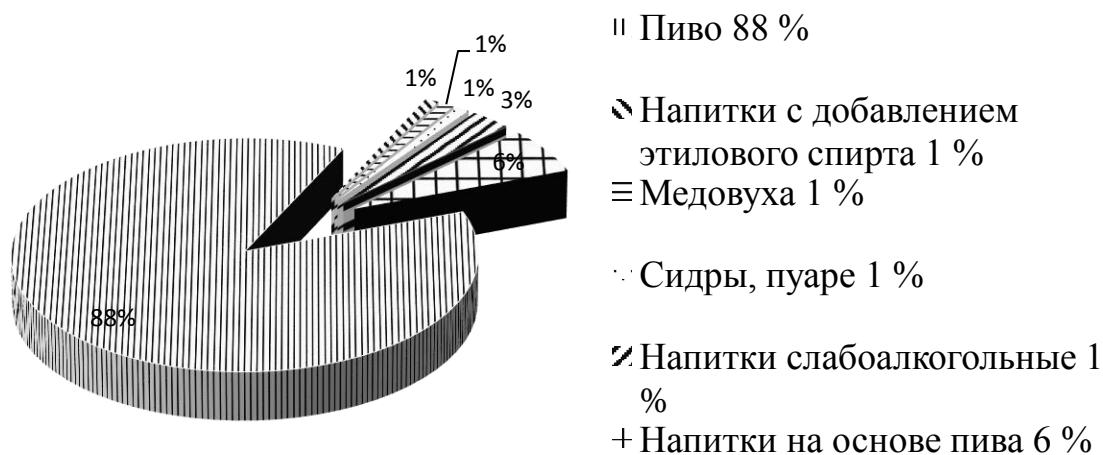


Рисунок 1 – Структура производства слабоалкогольных напитков в РФ в первые 10 мес. 2015 года, % от объема в натуральном выражении (исходные данные Росстата).

Тем не менее, малозначимые отрасли слабоалкогольной промышленности набирают силу: производство медовухи выросло в 3,5 раза, сидра и пуаре – в 2 раза. Однако, доли этих напитков в общей структуре производства крайне малы, что в сумме не превышают 9 %, а более 91 % рынка занимает пиво (рис. 1).

Пивоваренная отрасль России сегодня это: более 500 пивоваренных предприятий различной мощности, производственные площади которых расположены в 73 субъектах Российской Федерации; свыше 1500 торговых марок пивоваренной продукции, в число которой входят как национальные бренды, так и популярные региональные марки; свыше 60 тыс. человек, работающих на предприятиях отрасли.

Современный российский рынок пива относится к крупнейшим в мире по объему производства и является наиболее динамичным и емким сегментом продовольственного рынка. Сейчас предприятия пивной отрасли России функционируют в сложных экономических условиях. В результате этого на рынке пива в России произошло беспрецедентное снижение объемов производства практически всех видов продукции, значительное сокращение ассортимента выпускаемой продукции [33].

Таблица 2 – Производство пива в РФ по видам, млн. дал.

Группа продукции	Годовые данные				Данные за 12 мес.		
	2015	2016	2017	2018 (прогноз)	2017	2018	Изменение, %
Пиво всего, в т.ч. по видам	954,9	831,0	766,5	737,1	658,8	614,2	-6,8
нефильтрованное	14,7	13,6	13,6	12,2	11,8	10,2	-13,6
светлое	907,3	799,7	735,3	705,5	632,0	587,9	-7,0
темное	17,9	10,6	10,7	11,3	9,1	9,4	+3,3
специальное	7,1	0,5	0,8	0,6	0,7	0,5	-28,6
Безалкогольное	7,8	6,6	6,1	7,6	5,3	6,3	+18,9
от 0,5 до 8,6 %	847,5	826,7	760,3	729,5	653,5	607,9	-7,0
свыше 8,6 %	0,1	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	-



С 2013 по 2017 год производство пива сократилось на четверть и составило 767 млн. дал в 2014 году, по прогнозу в 2015 году составит 737 млн. дал. На это повлияли как причины общеэкономического характера – ухудшение финансовой ситуации в стране, ужесточение нормативного режима, так недостаточное качество реализации функций управления финансами специалистами организаций [36].

Как следует из данных табл. 2, светлое пиво занимает более 95 % о всего представленного отечественными производителями пива, а пиво со стандартизированным содержанием алкоголя от 0,5 до 8,6 % – 99 %.

К наиболее известным российским брендам можно отнести Очаковское, Клинское, Балтику, Невское и многие другие. В результате крупномасштабных слияний в России сейчас 5 компаний контролируют 84 % рынка пива (рис. 2). Лидерами рынка пива являются компании «Балтика» (Carlsberg), «САН ИнБев», «Хайнекен», «Эфес», представляющие все влиятельные международные пивоваренные группы [36]. Таким образом, крупные транснациональные корпорации ориентированы на размещение производственных мощностей в России, вследствие чего практически весь ассортимент продукции пивной промышленности, представленный в розничной торговле, изготавливается в России.

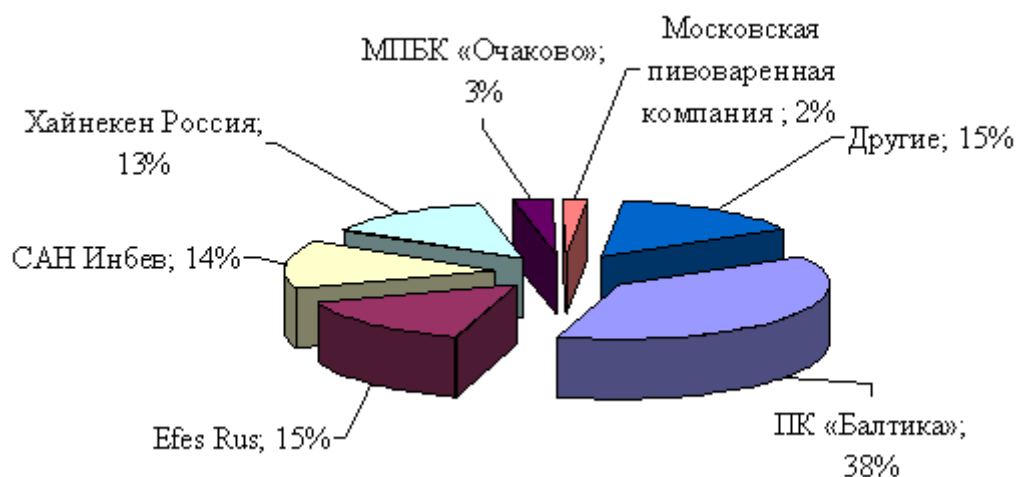


Рисунок 2 – Структура производства пива по ведущим компаниям в 2016 году, % от натуральных объемов производства.

В Россию в 2016 году импортировалось более 250 млн. литров пива, которые сформировали рынок размером более \$1 млрд. (табл. 3). Рынок импортного пива – это более 200 предприятий, которые представлены 400 брендами. Структура продаж меняется в пользу дорогого пива из Европы [1], его ассортимент активно расширяется, а бренды с небольшими объемами продаж быстро набирают вес.

Таблица 3 – Импорт и экспорт пива в РФ по данным ФТС [12].

Годовые показатели	Импорт		Экспорт	
	стоимость, тыс. долл.	вес, тонн	стоимость, тыс. долл.	вес, тонн
2014	226840,6	380478,8	150868,5	310948,7
2015	21480,6	323965,2	151738,5	297298,4
2016	199729,3	253403,8	131082,4	278188,4
2017	85892	119147,1	83553,8	244201,2
Изменение 2017 к 2014, в натуральных ед.	-27111,3	-127075	-19789,1	-32760,3
В %	-12,0	-33,4	-13,1	-10,5

Не смотря на гигантские объемы, внешнеторговый товарооборот по пиву снижается: с 2014 по 2017 год импорт пива в натуральных объемах уменьшился на треть, экспорт снизился на 11 % [1]. Переломным моментом в связи с введением санкций и накаляющейся международной обстановкой стал 2014 год: в этом году впервые годовой экспорт пива из РФ опередил импорт на 35 тыс.тонн, хотя в стоимости экспорт по-прежнему уступал импорту.

Средняя расчетная цена за тонну пива в целом на конец 2015 года составила 720 долл. за тонну. Взяв за основу розничную цену и географическую принадлежность, рынок импортного пива можно четко разделить на два сегмента [9]. Среднеценовой и экономичный сегменты – это пиво из стран ближнего зарубежья, точнее из Белоруссии. Премиальный и суперпремиальный сегменты – пиво из остальных стран мира,

преимущественно Европейского Союза. Если говорить о натуральных объемах, белорусское пиво, безусловно, доминирует на рынке импорта с долей 28 %, за ним – немецкое пиво с долей 24 % и чешское (13 %) – рис. 4.

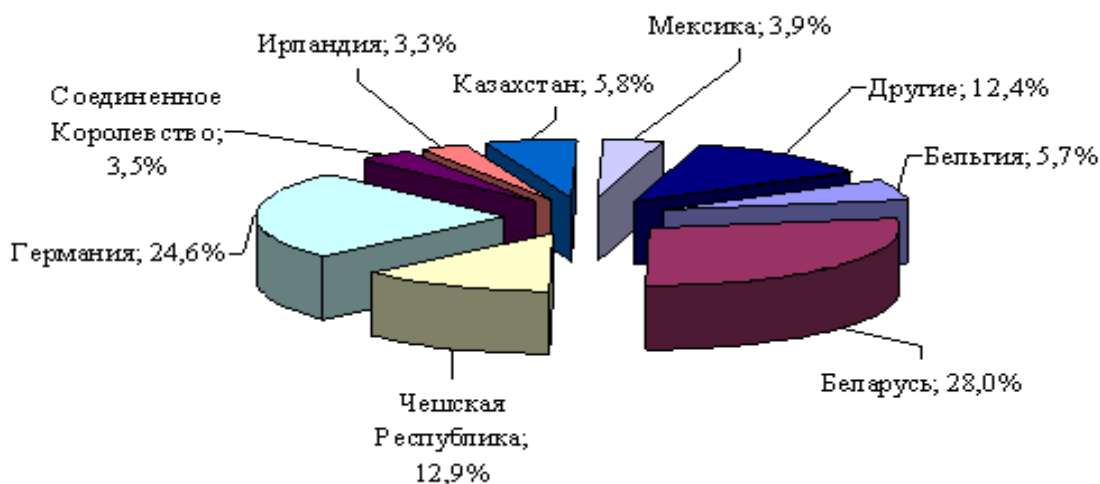


Рисунок 3 – Доли основных стран импортеров пива в общем объеме импорта по весу, % (исходные данные ФТС [12]).

Основными экспортерами пива из России являются страны СНГ, при этом лидерами по ввозу являются Беларусь (26 % от натуральных объемов экспорта), Украина (22 %), Казахстан (18 %) – рис. 5.

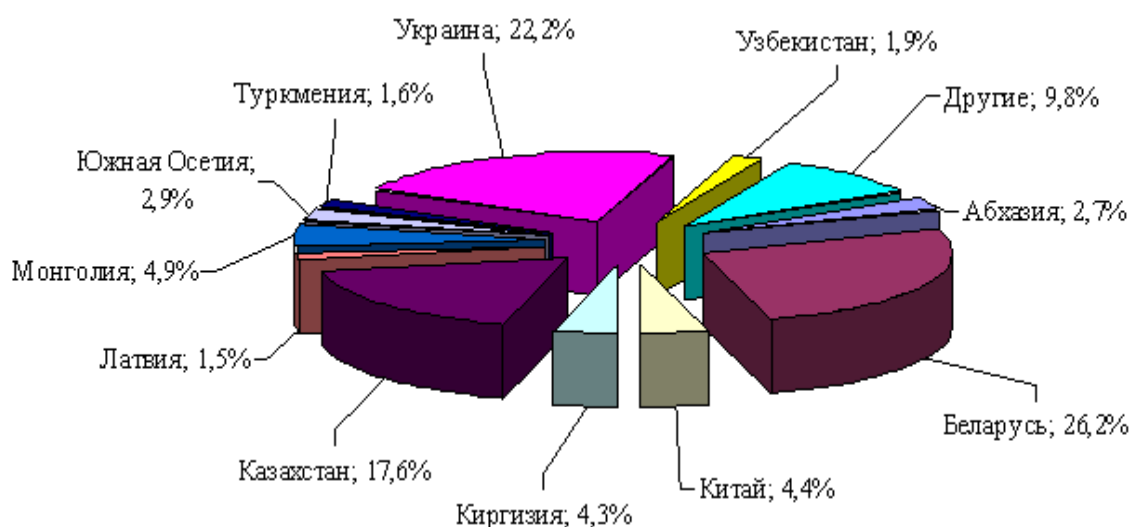


Рисунок 4 – Доли основных стран экспортеров российского пива в общем объеме экспорта по весу, % (исходные данные ФТС [12]).

На данный момент правительственная кампания, направленная на борьбу с алкоголизмом, нанесла серьезный удар по пивному бизнесу, поскольку новые законы и акцизы, направленные на улучшение ситуации с удручающе низкими показателями средней продолжительности жизни российских мужчин, привели к оседанию пивного рынка [4]. Скорость принятия новых законов и налогов нанесла сокрушительный удар по производителям, которые возлагали большие надежды на рост продаж пива в России на фоне их спада в Европе и США [9]. На состояние рынка критически влияет повышение акцизов: в 2009 году - всего 3 рубля с одного литра пива с содержанием объемной доли этилового спирта 0,5 - 8,6 %, в 2013 году - уже 15 руб., в 2014 и 2015 годах – 18 руб., 2016 – 20 руб., в 2017 – 21 руб. На пиво с содержанием объемной доли этилового спирта свыше 8,6% акциз в 2015 году составил 31 руб. за литр, в 2016 – будет 37 руб., в 2017 – 39 руб. Средняя цена на отечественное пиво за последние пять лет возросла в два раза и в середине 2015 года остановилась на отметке 95 руб. за литр, а на импортное пиво возросла на четверть (212 руб.) (рис. 6) [35].

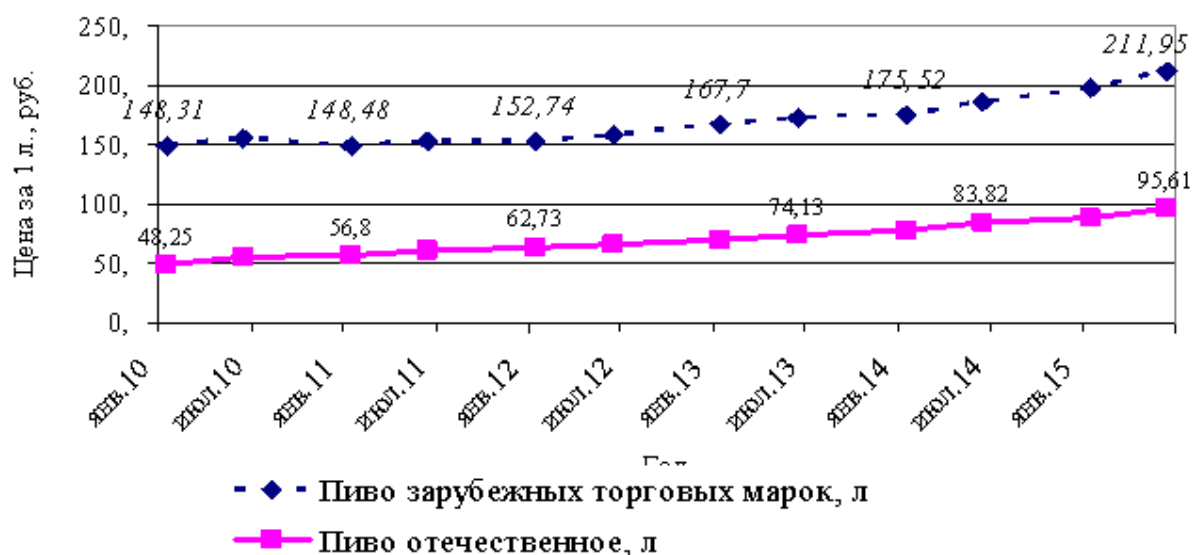


Рисунок 5 – Цена на пиво в среднем по РФ, руб. за литр (исходные данные Росстата).

По итогам анализа рынка пива можно заключить следующие положения:

- пиво занимает рынка 91 % слабоалкогольных напитков, рынок насыщен, неблагоприятные экономические условия, общий спад покупательского спроса и налоговое давление ведут к спаду активности рынка и снижению объемов производства;
- светлое пиво занимает более 95 % всего представленного отечественными производителями пива;
- лидерами рынка пива являются компании «Балтика», «САН ИнБев», «Хайнекен», «Эфес»;
- в 2014 году импортировалось более 250 млн. литров пива стоимостью более \$1 млрд, при этом впервые отмечено положительное внешнеторговое сальдо по данной группе;
- в импорте доминируют белорусское, немецкое и чешское пиво, экспорт направлен в основном в Беларусь, Украину и Казахстан.

В 2018 году впервые за 10 лет российский рынок пива вырастет. Поможет этому грядущий Чемпионат мира по футболу, где вклад фанатов в потребление пива оценивается в 2 %, сообщают «Ведомости» со ссылкой на обзор Morgan Stanley.

В последнем десятилетии продажи пива в России падали: с 2007 по 2016 г. они сократились на треть до 780,6 млн дал, по данным Росстата. А в 2017 г. они снизились еще на 4 – 5 %, оценивает Союз российских пивоваров. Одна из основных причин – усиление регулирования, последнее ограничение – запрет на производство и продажу пива в пластиковой таре свыше 1,5 л.

На снижении спроса также сказывается падение реальных доходов населения, отмечает директор по правовым вопросам и корпоративным отношениям «Сан Инбев» («дочка» Anheuser-Busch InBev) Ораз Дурдыев. А директор по корпоративным вопросам Heineken Кирилл Болматов добавляет: увеличился акциз, выросли цены.

2018 год действительно может стать годом роста. Пивовары согласны с прогнозом Morgan Stanley. С нового года акциз не увеличился и не вводились новые ограничения. Существенный вклад может внести и безалкогольное пиво, самый перспективный сегмент. Несмотря на снижение потребления пива, продажи безалкогольного пива в январе – сентябре 2017 г. выросли на 5,6 % по данным Союза российских пивоваров. Хотя сам сегмент пока небольшой – в III квартале на него приходилось 1,6 % продаж пива.

Производители крафтового пива в России.

Рынок отечественного ремесленного пивоварения за последние годы очень расширился, ведь любителей традиционных пивных рецептов становится все больше, этот рынок растет. Крафтовое пиво в России производят много частных производств. Одними из самых известных предприятий в этом секторе являются пивоварни Bakunin, AF Brew, Brickstone, Victory Art Brew, Василеостровская пивоварня, «1 Тонна» и другие. Сегодня эти производители стали крупными поставщиками в специализированные магазины и пабы, они производят оптом распространенные ремесленные и авторские сорта [16].

## 1.2 Классификация пива

Пиво сегодня варят практически везде. Проще назвать государства, где его не производят. В мире изготавливается огромное количество сортов и видов пива, подсчитать которые практически невозможно – по оценкам экспертов, сегодня существует более 20000 сортов и 180 видов. Различаются и традиции потребления пенного напитка в разных странах – они зависят от множества факторов: природных, исторических, социальных, политических, экономических [26].

Не существует единой мировой классификации пива – в настоящее время применяются несколько классификаций, основанных на разных принципах.

В Европе за основу классификации взята плотность сусла (проще говоря, густота смеси воды и солода, из которой варят пиво). В зависимости от плотности сусла, различают 4 вида пива: простое, разливное, цельное и крепкое. Классификация представлена на рисунке [49].

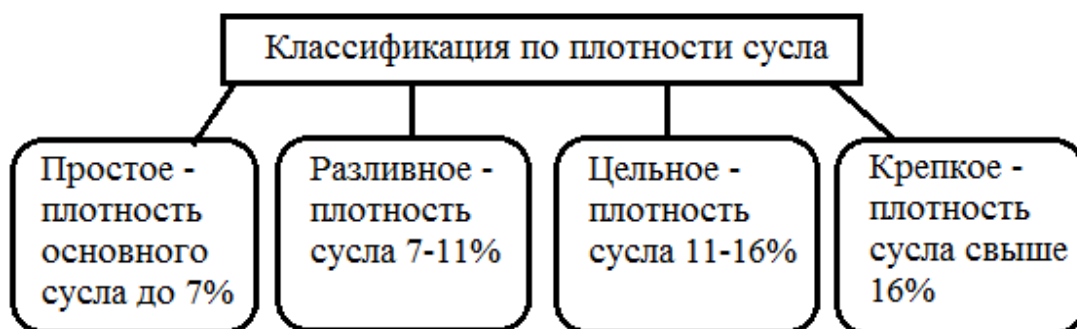


Рисунок 6 – Классификация пива по плотности сусла.

- Простое – плотность основного сусла до 7 % (крепость 0,5 – 1,5 % об.). Может быть темным и светлым, без ярко выраженных особенностей.
- Разливное – плотность сусла 7 – 11 % (крепость 0,5 – 2,8 % об.). К этому виду относится, например, Berliner Weisse (берлинское белое).
- Цельное – плотность сусла 11 – 16 % (крепость 0,5 – 7 % об.). Более 90 % пива, представленного на рынке - цельное. К этому виду нередко относят пиво пониженной калорийности и безалкогольное. Иногда из цельного пива выделяют пятый вид – легкое цельное и безалкогольное – с плотностью сусла 6 – 12 % (крепость 0,3 – 3 % об.).
- Крепкое – плотность сусла свыше 16 % (крепость 5 – 12 % об.). У него насыщенный и богатый вкус.

Одной из классификаций сортов пива является способ брожения дрожжей, информация представлена на рисунке [50].

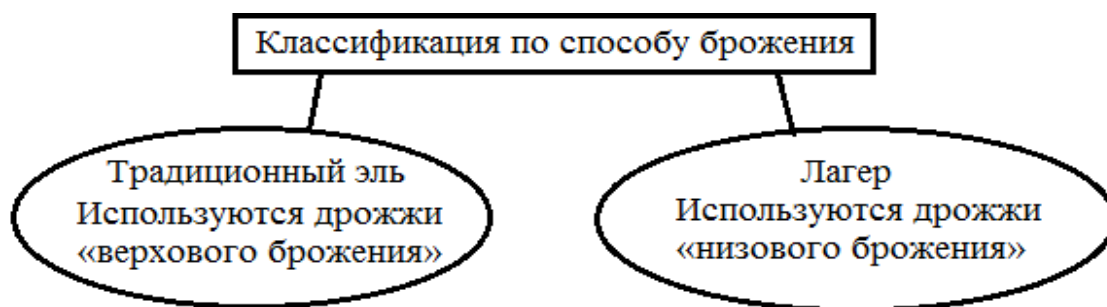


Рисунок 7 – Классификация пива по способу брожения.

Согласно ей, большинство сортов по способу брожения можно отнести к лагеру или элю. Эль сбраживается при относительно высокой температуре (15 – 25 С°) с использованием дрожжей «верхового брожения» (они остаются после ферментации на поверхности пива – отсюда и название). Эли часто имеют фруктовый привкус, обычно в них повышенное содержание спирта.

Существует несколько разновидностей эля, информация представлена на рисунке.

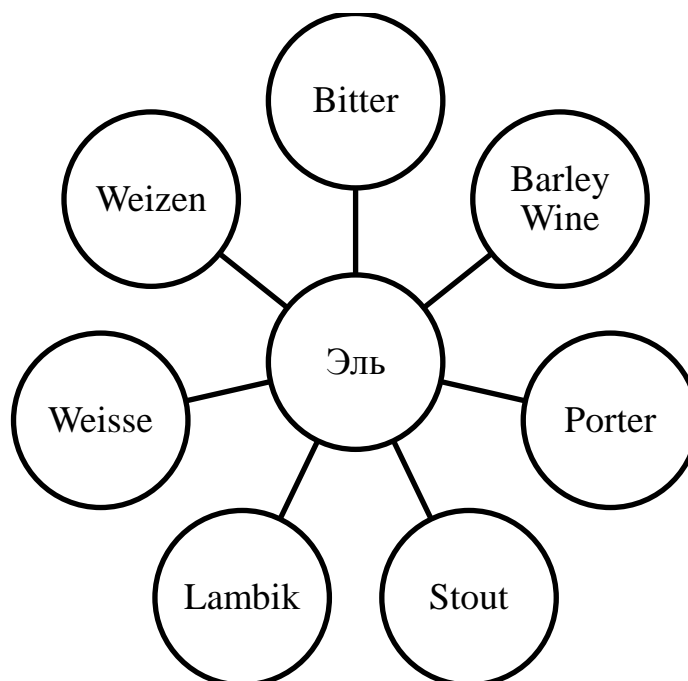


Рисунок 8 – Разновидности пива эль.



Среди них наиболее распространены:

- Bitter (горькое). К этой группе относятся несколько сортов с цветом от светло-желтого до светло-коричневого (палевого). Все они сухие, с заметной горчинкой (послевкусие) и популярны как бутылочные сорта.
- Barley Wine (ячменное вино). Совершенно необычный сорт с очень высоким содержанием алкоголя и высокой плотностью. Имеет темный гранатовый цвет и винный вкус.
- Porter (портер). Темное крепкое плотное пиво с сильным хмелевым вкусом.
- Stout (стаут). Группа самых темных сортов, приготавливается из смеси обычного и обжаренного солода и имеет сильный хмельной вкус. Stout – преимущественно английский и ирландский напиток и, в основном, больше нигде не варится.
- Lambic (ламбик). Один из видов эля, приготавливаемый в некоторых областях Бельгии. Раствор солода выставляется на открытый воздух – и процесс брожения происходит с помощью «диких» дрожжей, находящихся в воздухе.
- Weisse (белое). Берлинское пшеничное пиво верхнего брожения с небольшим содержанием алкоголя. Готовится из 25 % пшеничного солода. Очень пенится, имеет кислый вкус, вызванный брожением с участием бактерий молочной кислоты.
- Weizen, Weiss (пшеничное). Пиво Южной Германии, 50 – 67 % пшеничного солода. Обычно это светлое пиво, но готовят и темное (dunkel weizen). Некоторые марки пшеничного пива дображивают в бутылках (hefeweizen), в нем дрожжевой осадок остается во взвешенном состоянии. Пшеничное пиво содержит мало хмеля и имеет аромат гвоздики от специального вида дрожжей [37].

*Лагер* – наиболее распространённый в мире тип пива. При приготовлении лагера используются дрожжи «низового брожения» (они находятся на дне). Лагер сбраживают при относительно низких температурах

(5 – 15 °С), после чего длительное время выдерживают при температуре около 0 °С. В это время проходит медленная вторичная ферментация, в результате чего напиток осветляется и насыщается углекислым газом. Другими словами, при приготовлении «лагера» используют скорее технологию производства вина. Наиболее распространены в мире несколько разновидностей «лагера», информация представлена на рисунке.

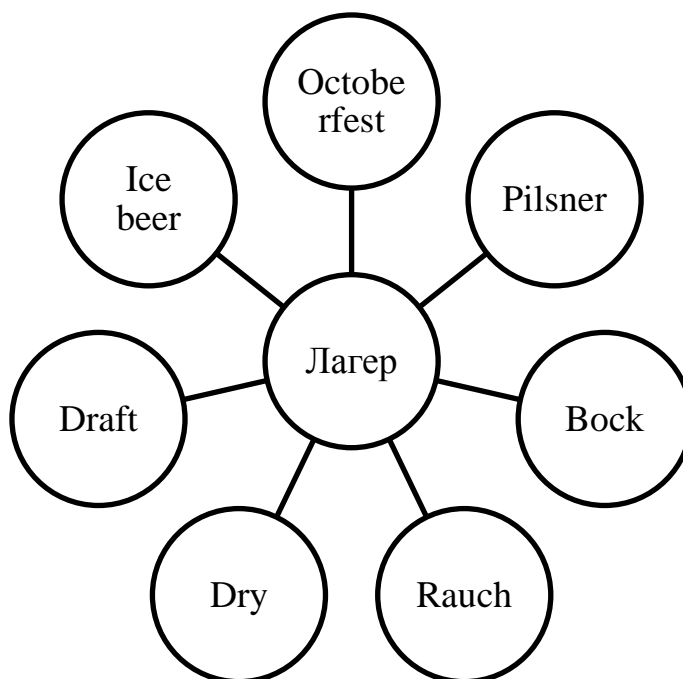


Рисунок 9 – Разновидности пива лагер.

- Pilsner или Pils (пилзнер). Впервые был приготовлен в городе Пльзень в Чехии и стал первым прозрачным пивом в истории пивоварения. Низкой плотности, светло-желтое.
- Bock (бок). Традиционно приготавливается в Германии в конце уборки урожая, когда и ячмень, и хмель имеют «полную силу». Пиво отстаивается в течение всей зимы и является основным напитком на празднике весны. «Бок» бывает светлым (helles) и темным (dunkles). Наиболее крепкое называют «двойным» (doppelbock).

- Octoberfest/Maerzen (октябрьское/мартовское). Янтарное крепкое мюнхенское пиво. Готовится в марте, а употребляется в октябре – во время ежегодного фестиваля «Октоберфест».

- Rauch (копченое). Пиво с копченым привкусом, который придает пиву солод, поджаренный на огне от буковых дров. Распространено в районе Бамберга в Германии. Подается исключительно к копченому мясу или шашлыку, с ржаным хлебом и острым сыром.

- Dry (сухое). Легкое пиво, в котором все сбраживаемые сахара из солода превращаются в алкоголь. Для этого типа берется меньше солода. Имеет низкую начальную плотность и имело бы очень слабый аромат, если бы не большое количество хмеля. Было внедрено в Германии и Швейцарии в 1970-х годах как пиво для диабетиков.

- Draft/Draught (драфт). Означает «пиво из бочки», не пастеризуется. Некоторые заводы разливают его в банки или бутылки, но транспортируют в холодильных контейнерах или подвергают тонкой очистке, заменяющей пастеризацию.

- Ice Beer (ледяное). Легкое пиво, которое после окончания варки, но до финального брожения, быстро охлаждают почти до температуры замерзания. Образовавшиеся кристаллики льда удаляются и получается напиток с почти двойным содержанием алкоголя, по сравнению с другими типами легкого пива [22].

Сорта пива самопроизвольного брожения

Ламбик – бельгийское пиво самопроизвольного брожения. Для приготовления ламбика используется ячменный солод и непророщенные зерна пшеницы. Хмель, используемый для производства ламбика, должен вылежаться не менее трех лет для уменьшения аромата и горечи, нежелательных для ламбика [22].

После варки сусло перекачивается в винные бочки. Брожение происходит за счет находящихся на стенках бочек и в воздухе

микроорганизмов, в основном диких дрожжей. Основное брожение длится неделю. Затем пиво выдерживается в течение нескольких лет [27].

Выдержанный несколько лет сушеный хмель.

Как правило, продаваемый ламбик представляет собой смесь различных его сортов. Обычно более молодые сорта смешиваются с более выдержанными для получения желаемого вкуса.

Главной особенностью ламбиков является так называемое спонтанное сбраживание пивного сусла. Это означает, что при производстве ламбиков не используются специально добавляемые культуры пивных дрожжей.

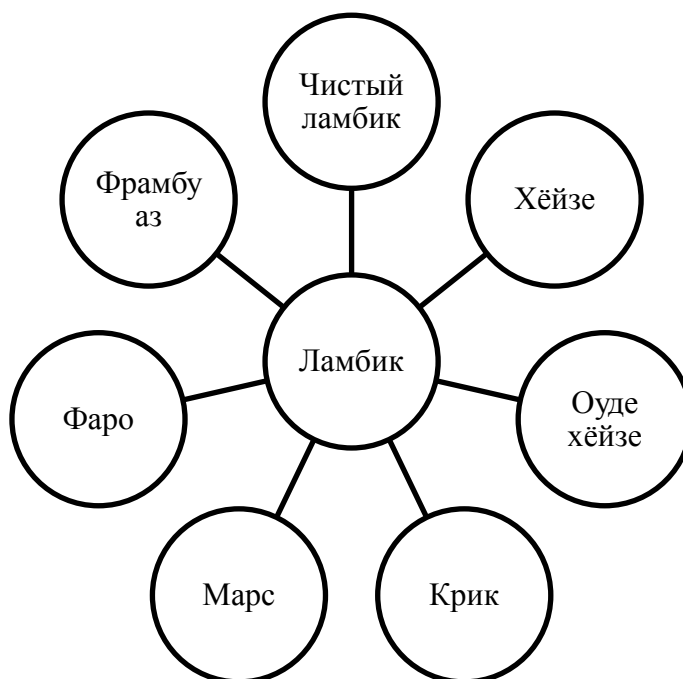


Рисунок 10 – Разновидности ламбика.

- Чистый ламбик – негазированный сорт пива, не смешанный с другими сортами, выдерживаемый, как правило, в течение трёх лет. Продаётся в розлив в местах своего приготовления, только в нескольких пивоварнях. Бутилированный ламбик производит пивоварня Кантильона под названием Grand Cru Bruocsella.

- Хёйзе (з.-флам. *Gueuze*) – смесь (бленд) молодого однолетнего ламбика с более выдержанными двух- и трёхлетними сортами. Гойзе

подвергается вторичному брожению, так как однолетние сорта ещё не до конца ферментированы.

- Оуде хёйзе (з.-флам. *Oude Gueuze*) – старый ламбик, 1-3-5-10 лет выдержки.
- Марс (з.-флам. *Mars*) – традиционно более слабое пиво, которое больше не производится. В 1990 году пивоварня Боон (з.-флам. *Brouwerij Boon*) сварила современный Марс с содержанием алкоголя 2 %, но в данное время производство остановлено.
- Фаро (з.-флам. *Faro*) – сладкое пиво с низким содержанием алкоголя и сахара. Производится как смесь ламбика с намного более легким пивом (необязательно ламбиком) с добавлением коричневого сахара. Иногда добавляются некоторые травы.
- Крик (з.-флам. *Kriek*) – ламбик с добавлением свежей вишни в процессе пивоварения.
- Фруктовый ламбик – ламбик с добавлением свежих фруктов (но не вишни) в процессе пивоварения – используются малина, клубника, персик, чёрная смородина, виноград. При этом традиционно возможно использование как кусочков фруктов, добавленных в период дополнительного брожения, так и фруктового сиропа. Значительно реже используются яблоки, бананы, ананасы, абрикосы, сливы или лимоны. Фруктовые ламбики являются одним из самых известных бельгийских пивных продуктов. При этом возможны исключения из правил – так, фруктовое пиво от пивоварни Лифманс (*Liefmans*) производится из эля.
- Фрамбуаз (фр. *Framboise* - малина) – малиновый ламбик, сорт фруктового ламбика (нем. *Frambozenbier*) [22].

Особое пиво.

Американская классификация выделяет также "гибридные сорта" - их приготовление связано с комбинированием ингредиентов и технологий, характерных для разных типов пива.

К категории "особые сорта" относятся виды пива, необычные по составу или с различными добавками, а также родственные напитки на основе брожения [42].

Однако, некоторые сорта пива в Европе не вписываются в такую классификацию и выделяются в самостоятельные группы: к примеру, пшеничное пиво.

Пшеничное пиво – помимо наличия пшеничного солода отличается тем, что для его приготовления используют метод дображивания в бутылке. Как правило, пшеничное пиво подаётся нефильтрованным, поэтому вместо названия Weizenbier (пшеничное) используют Weissbier (белое) [41].

Считается, что пшеничное пиво – наилучшее летнее питье, так как оно отлично утоляет жажду в жару. Однако и зимой его выпить довольно приятно. Это игристый напиток, вскипающий обильной пеной и благоухающий порой почти парфюмерным ароматом, в котором ощущаются цитрусовые оттенки [10].

Безалкогольное пиво – категория пива с содержанием алкоголя 0,2-1,0 %. Было разработано в 1970-х годах. Предназначено прежде всего для людей, которые не могут употреблять обычное пиво по состоянию здоровья или другим причинам, например, водителей. Содержит меньше калорий, чем традиционное пиво [25].

Существует несколько технологий получения безалкогольного пива. Есть, например, метод вакуум-дистилляции – спирт, содержащийся в обычном пиве, убирают, используя низкую температуру его кипения. Другой метод – снижение содержания спирта путем применения особых дрожжей, не превращающих мальтозу в алкоголь. Есть метод остановки процесса брожения понижением температуры суслу [31].

Из-за более сложной технологии производства безалкогольного пива, его стоимость чаще выше, чем у обычного.

Пиво по цвету и солоду

Классификация пива по цветам широко распространена в некоторых европейских странах – например в Испании и на Украине. Различают тёмное, светлое, красное и белое пиво.

При изготовлении тёмного пива используется обжаренный солод. Цветность напитка определяется степенью обжаренности солода и количеством темного солода, используемого при варке. Наиболее темные сорта солода не могут использоваться самостоятельно без светлых сортов – так как при обжаривании теряют ферменты, необходимые для осахаривания сусла [32].

Наиболее распространённые виды темного солода: «Мюнхенский», «Венский», «Карамельный», «Шоколадный», «Жжённый». Чёткого сопоставления цветов и классификации по способу брожения нет: тёмным может быть как эль, так и лагер.

Традиционно пиво варится на основе ячменя, но в некоторых сортах пива ячменный солод частично заменяется на другие зерновые (солод или непророщенные зёрна):

- пшеничное;
- ржаное;
- рисовое;
- кукурузное.

Существуют также экзотические сорта, полностью не на основе ячменя. В большинстве случаев эти сорта с традиционной европейской точки зрения трудно назвать пивом [45].

Разнообразие сортов пива поражает, каждая страна славится своим особым «хмельным напитком». Кроме традиционных сортов, сегодня производители удивляют новыми видами, изобретая цветное, фруктовое или даже молочное пиво.

Конечно, пиво лучше пить разливное (свежесваренное), а не бутылированное. Если вам посчастливится побывать в тех странах, где традиционно существуют пивоварни – не откажите себе в удовольствии

испробовать кружку настоящего ароматного эля или бокал живого «белого» пива [3].

Крафтовое пиво.

Крафтовое пиво (Craft beer) – это любое пиво, сваренное не в промышленных масштабах, а на маленьком пивном производстве зачастую по собственным рецептам для личного употребления и творческой самореализации. Многие известные сегодня крафтовые пивовары начинали с собственных кухонь или сараев с установленным там оборудованием. Нередко люди даже не открывают частные пивоварни, а арендуют готовые цеха, где и варят пиво по авторским рецептам и традиционным технологиям. Живое пиво – обиходный термин, обычно обозначающий нефилтрованное и непастеризованное пиво. При этом в технических регламентах данная категория отсутствует, поэтому как само понятие живого пива, так и требования к технологии его производства определяют сами производители. По заявлениям производителей, по причине неприменения пастеризации отличается малым сроком хранения (порядка одной недели), потому и торгуют им обычно либо в рядом прилегающих пивных либо на территории одного региона [15].

Кроме того, словосочетание «живое пиво» иногда связывается с технологией bottle conditioning, когда напиток по окончании главного брожения сразу разливают по бутылкам, где пиво и дозревает. Такое пиво хранится долго без пастеризации и фильтрации. Отдельные стили пива при этом с выдержкой существенно меняются и усложняются во вкусе.

Волгоградский пивзавод стал одним из первых в России предприятий, эксплуатирующих этот термин: некоторое время он назывался ОАО «Пивовар – Живое пиво» [11].

Популярность «живого» пива во многом обязана маркетинговой политике мелких независимых пивоварен, которые активно осваивают эту нишу. Продвижение основано на противопоставлении качества своей продукции крупных компаний для массового сегмента рынка.



### 1.3 Факторы, определяющие качество пива

Основными факторами, формирующими качество пива, являются: сырье и используемые технологии производства. Традиционно в России в качестве сырья для производства пива используют: солод пивоваренный ячменный светлый, темный, карамельный и жженный; воду питьевую; хмель; хмель молотый гранулированный и экстракты хмеля, разрешенные к использованию органами Минздрава России; сахар-песок, сахар-сырец или сахар жидкий и другие сахаросодержащие продукты, разрешенные органами Минздрава России; дрожжи пивные низового и верхового брожения; несоложенные зернопродукты (ячмень, крупу рисовую, крупу кукурузную). Допускается использование аналогичного импортного сырья, качество которого соответствует требованиям нормативных документов России.

Ячмень (*Hordeum sativum*) является наиболее распространенным сырьем для производства пива как по составу экстрактивных веществ, так и их сбраживаемости. Однако многие народы в качестве углеводосодержащего сырья для производства пива используют рожь, пшеницу, кукурузу, просо. Высокая пленчатость зерна ячменя и повышенное содержание гемицеллюлоз играет положительную роль при фильтровании пивного сусла, обуславливая пористость фильтрующего слоя дробленого солода.

К ячменю, используемому для солодоращения, наиболее важными требованиями являются: хорошая прорастаемость зерна (не менее 90 – 95 %), невысокая пленчатость (не более 10 % массы зерна), достаточная крупность и вы-ровненность, умеренное содержание белка (не ниже 8 и не более 12 %) и высокое содержание крахмала (до 65 %) [23].

От исходного качества и состава ячменя в значительной степени в дальнейшем зависят потребительские достоинства и устойчивость пива в хранении. Чем выше пленчатость зерна, тем ниже экстрактивность и вкусовые свойства пива за счет горьких веществ, содержащихся в оболочках. Особенно слабоэкстрактивным бывает пиво из ячменя с пониженной

крахмалистостью. Это во многом связано с повышенным содержанием белка, в накоплении которого наблюдается обратная зависимость с количеством крахмала. С одной стороны, высокое количество белка препятствует разрыхлению эндосперма и извлечению из него экстрактивных веществ, с другой – способствует помутнению пива. Низкобелковые ячмени (ниже 8 %) дают пиво со слабой пеной и неполным вкусом [17].

Несоложенные (непроращенные) материалы, как правило, высокоуглеводистые, применяются для увеличения экстрактивности, создания определенного вкуса и снижения себестоимости пива. Раньше пиво вырабатывали в России только из ячменя, и введение несоложенных материалов считалось его фальсификацией. Однако в настоящее время для производства различных сортов пива используют рисовую сечку, ячменную муку, ячменную и кукурузную обезжиренную крупу, сою, пшеницу, обрушенный ячмень, а также свекловичный сахар и глюкозу. Общее количество добавляемых несоложенных материалов может колебаться от 15 до 50 % массы ячменного солода (если по рецептуре не предусмотрено добавление ферментных препаратов, то количество несоложенных материалов не должно превышать 15 %). Рис применяют из-за высокого содержания в нем крахмала (в среднем 68 %) и преобладания в составе белковых веществ нерастворимого в воде белка оризина (около 70 % суммы азотистых соединений, которые составляют 7 – 9 % массы зерна). Кукуруза отличается высоким содержанием экстрактивных веществ (82 –90 %), нерастворимостью преобладающих белков (зеина и глютеина) и свертыванием при кипячении остальных белков, перешедших в сусло. Для улучшения пенообразования и повышения пеностойкости пива в рецептуру включают сою, содержащую гликозид сапонин. Свекловичный сахар и глюкозу обычно добавляют в процессе варки сусла с хмелем для придания пиву нужного вкуса и содержания спирта.

Ферментные препараты (грибной солод), получаемые чаще всего из плесневых грибов *Aspergillus oryzae*, обязательно применяют при выработке

пива из солода с добавлением несоложенного сырья. Это необходимо потому, что ферменты солода при высушивании инактивируются и для гидролиза полисахаридов, содержащихся в несоложенных материалах, ферментов солода недостаточно для полного осахаривания крахмала зерновых добавок. Активность этих препаратов превосходит активность ферментов солода по осахаривающей способности в 3-4 раза, по разжижающей – в 8-10 раз, по декстринирующей – в 10-20, по протеолитической – в 15-20 раз. Применяют также ферменты гриба *Trichothecium roseum* для более активного разрушения клеточных стенок эндосперма.

Хмель – *Humulus lupulus* L (двудомное многолетнее растение из семейства коноплевых) используют для придания пиву характерного хмелевого аромата, специфического горьковатого привкуса и биологической стойкости при хранении. Хмель принимает участие и в формировании таких показателей качества, как цвет, прозрачность и пенообразование.

Для изготовления пива используют хмелевые шишки, которые представляют собой высушенные женские неоплодотворенные соцветия. Наиболее ценной частью хмеля является лупулин (хмелевая мука) – липкие зернышки светло-желтого цвета, накапливающиеся на внутренней стороне чешуек. В технологическом отношении наиболее валены горькие кислоты и смолы (10 – 26 % массы сухого хмеля), а также дубильные вещества (2 – 5 %) и эфирное масло (0,2 – 1 %).

Горькие вещества хмеля – это комплекс безазотистых соединений сложного химического состава: горькие  $\alpha$ - и  $\rho$ -кислоты, мягкие  $\alpha$ - и (3-смолы, твердые  $\gamma$ -смолы. Изучены  $\alpha$ -кислота гумулон, обладающая наибольшей горечью, и  $\rho$ -кислота лупулон ( $C_{26}H_{38}O_4$ ). Горькие кислоты при длительном хранении хмелевых шишек, особенно в неблагоприятных условиях, окисляясь, переходят в мягкие, а затем в твердые смолы. Последние имеют менее горький, но грубый и неприятный вкус, передающийся пиву. Горьким веществам хмеля свойственна высокая антибиотическая активность по отношению к микроорганизмам (молочнокислым бактериям и сарцинам),

спонтанно развивающимся при изготовлении пива и ухудшающим его качество. Наибольшую антибиотическую активность имеют ос-кислота и а-смолы. Твердые у-сшэлы антибиотической активностью не обладают.

Относящиеся к группе катехинов дубильные вещества хмеля обуславливают терпкость вкуса сусла, его прозрачность и интенсивность окраски.

Эфирное масло хмеля, представляющее собой смесь ароматических углеводов и терпенов, играет определенную роль в образовании аромата пива, несмотря на то, что в процессе кипячения сусла большая часть эфирного масла улетучивается.

Разработаны технологии производства молотого гранулированного хмеля, позволяющие уменьшить расход хмеля на 15 % и хмелевых экстрактов (применяют в соотношении 1:1).

Вода - ее солевой состав и свойства играют большую роль в формировании показателей качества пива, и к ней предъявляют следующие требования по: жесткости, активной кислотности (рН), вкусу и запаху, механической и микробиологической чистоте. При этом учитываются состав и соотношение в воде минеральных веществ, в том числе для светлых сортов пива применяют только мягкую воду (0,1 – 1,8 мг-экв/дм<sup>3</sup>), для темных – умеренно жесткую (1,8 – 3,5 мг-экв/дм<sup>3</sup>). По остальным показателям вода, используемая в пивоварении, должна соответствовать показателям, предъявляемым к питьевой воде [24].

Основным процессом при производстве пива является сбраживание содержащихся в сусле сахаров в спирт и двуокись углерода. Полная технология производства пива приведена на рисунке 11.

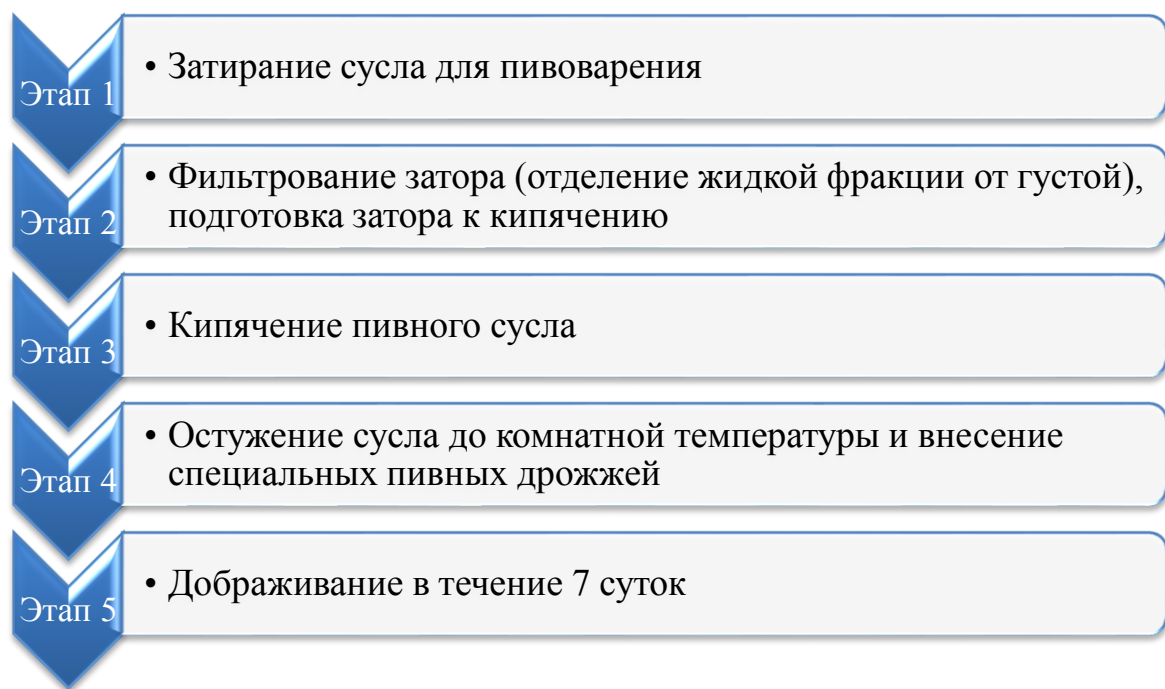


Рисунок 11 – Технология производства пива.

Затираание – важнейший процесс при производстве сусла. При затираании помол и вода перемешиваются (затираются), компоненты солода переходят в раствор и становятся веществами экстракта.

Путем длительной температурной паузы при 62 – 64 °С получают пиво с более высокой конечной степенью сбраживания, при скачкообразном повышении температуры без выдерживания паузы при температуре 62 – 64 °С и длительной температурной паузе при 72 – 75 °С получают пиво с более низкой конечной степенью сбраживания и повышенным содержанием декстринов [39].

Влияние температуры на процесс затираания чрезвычайно велико, и поэтому паузы при затираании всегда выдерживают при оптимальных для амилаз температурах, а именно:

- мальтозная пауза при 62 – 65 °С (оптимальная температура для  $\alpha$ -амилазы);
- пауза осахаривания при 72 – 75 °С (оптимальная температура для  $\alpha$ -амилазы);

- температура перекачки затора в фильтр-чан 76 – 78 °С.

Приготовление сусла осуществляют в варочном цехе (рис.4).

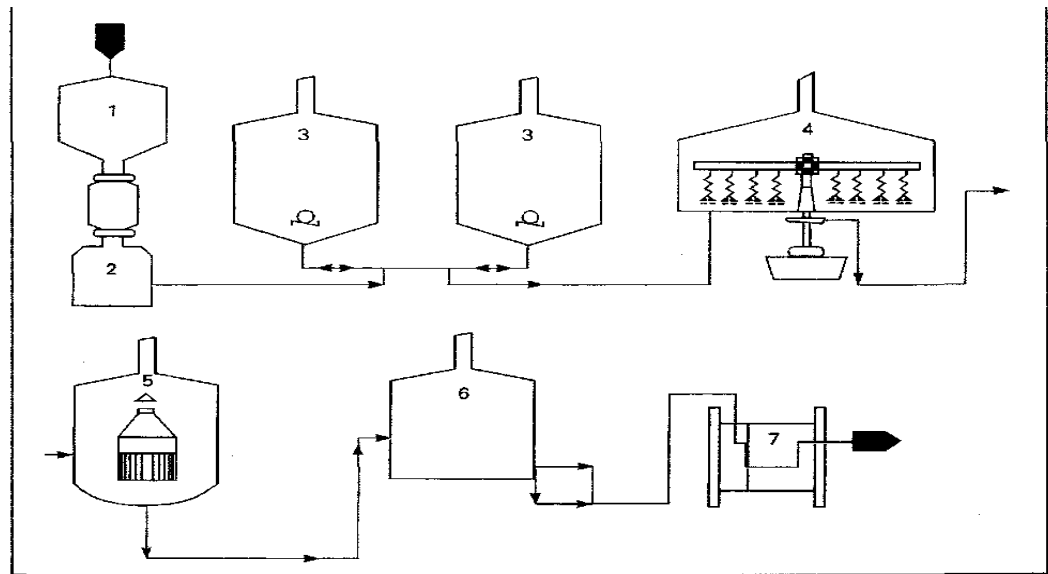


Рис. 3.1. Производство сусла:

1 — бункер для солода; 2 — дробилка для грубого помола; 3 — аппарат для затираия; 4 — фильтрационный чан; 5 — сусловарочный котел; 6 — вирпул; 7 — пластинчатый холодильник

## Рисунок 12 – Производство сусла

Солод из солодового бункера попадает в солододробилку, где он соответствующим образом измельчается [23].

В варочном цехе дробленый солод смешивается с водой (затирается) и в двух заторных емкостях – заторном чане и в заторном котле – происходит расщепление его компонентов с образованием максимально возможного количества растворимых экстрактивных веществ. Иногда кроме этих емкостей используют дополнительно котел для разваривания несоложенного сырья, применяемого при затираии в качестве добавки.

В следующем фильтрационном чане растворимые экстрактивные вещества сула отделяют от нерастворимых веществ (дробины).

Суло кипятится в сусловарочном котле с хмелем, благодаря чему пиво приобретает горький вкус. В конце кипячения сула в котле работу в варочном цехе контролируют путем определения выхода экстракта в варочном цехе [40].

В вихре или на сепараторе (центрифуге) горячее сусло освобождается от отделившихся частичек, белкового отстоя и охлаждается на пластинчатом холодильнике, так как последующее сбраживание должно проводиться при более низких температурах [38].

Оценка качества помола.

Регулярный контроль помола является решающим условием для достижения хорошего результата дробления, однако количественная оценка качества возможна только для сухого и кондиционированного помола. Оценка мокрого помола возможна только путем визуального и ручного обследования. Для правильного отбора проб в дробилках сухого помола под каждой парой валцов устанавливаются пробоотборные гильзы, а на выпуске дробилки имеется специальное устройство для отбора средней пробы помола (от 150 до 200 г), которая во избежание ошибок больше делиться на части не должна. Грубые ошибки в составе помола можно эмпирически определить вручную, для точной же оценки следует применять сортировальные лабораторные сита.

Качество помола влияет на:

- способ затирания;
- время осахаривания;
- фильтрование затора;
- выход экстракта в варочном цехе;
- степень сбраживания;
- фильтруемость пива (содержание  $\alpha$ -глюкана);
- цветность, вкус и общий характер пива.

Контроль затирания.

Эти указания должны точно выполняться, являясь основой для записей в варочном журнале, который обязаны вести на предприятии. Цель затирания – экстрагирование растворимых веществ солода и несоложенного сырья и превращение под действием ферментов нерастворимых веществ в

растворимые с последующим переводом их в раствор. Вещества, перешедшие в раствор, называют экстрактом. Данный этап технологического процесса является очень важным, ведь от качественного затириания суслу зависит дальнейшие вкусо-ароматические характеристики и сбраживание продукта [34].

#### Качество пива перед фильтрованием

После снятия дрожжей пиво направляют на фильтрование. Это пиво должно быть коллоидно-стойким. К пиву перед фильтрованием предъявляют следующие требования:

- температура пива 0 – -1 °С (после недельной выдержки при -1 – -2 °С);
- содержание CO<sub>2</sub> без карбонизации – по меньшей мере 0,5 %;
- рН от 4,2 до 4,4 (максимум 4,6);
- концентрация дрожжей – 2 млн клеток/мл (максимум 5 млн/мл);
- содержание диацетила – максимум 0,1 мг/л;
- содержание кислорода – 0 мг/л.

#### Фильтрование затора

В конце процесса затириания затор состоит из смеси растворенных и нерастворенных в воде веществ.

Водный раствор экстрактивных веществ называется суслем, а нерастворенную часть называют дробиней. Дробина в основном состоит из мякинных оболочек, зародышей и других веществ, не растворенных при затириании.

Для производства пива используют только сусле, которое должно быть отделено от дробины возможно тщательнее. Подобный процесс разделения фаз называют фильтрованием затора.

При фильтровании затора экстракт должен быть получен по возможности более полно [28].



Фильтрация затора является процессом, при котором дробина берет на себя роль фильтрующего материала. Фильтрация затора проходит в две отдельные фазы, следующие друг за другом, а именно:

- сбор первого сусла;
- выщелачивание дробины путем вымывания задержанных в ней экстрактивных веществ (промывные воды).

Фильтрация – процесс разделения, при котором из пива удаляются еще оставшиеся дрожжевые клетки и другие взвешенные частицы мути. При фильтрации отделяются также вещества, которые могут выделиться в пиве в ближайшие недели или месяцы с появлением мутности.

Цель фильтрации – сделать пиво настолько стойким, чтобы в нем на протяжении длительного времени не возникло бы никаких видимых изменений и пиво сохраняло бы свой внешний вид [47].

Кипячение сусла.

Полученное в процессе фильтрации сусло кипятят в течение 1 – 2 ч с добавлением хмеля.

При кипячении сусла в него переходят горькие и ароматические вещества хмеля, одновременно коагулируют белки. Кипячение сусла ведут в сушварочных котлах, в которых создаются все условия для интенсивного кипячения сусла. Конечным продуктом после стадии кипячения является горячее охмеленное сусло.

При кипячении сусла происходит ряд следующих важных процессов:

- растворение и превращение компонентов хмеля;
- образование и коагуляция конгломератов белковых и дубильных веществ;
- выпаривание воды;
- стерилизация сусла;
- разрушение всех ферментов;
- повышение кислотности сусла;

- образование редуцирующих веществ;
- изменение содержания в сусле диметилсульфида (ДМС) и других летучих веществ.

#### Внесение дрожжей.

Под внесением дрожжей понимают добавление дрожжей в сусло. Сусло непосредственно перед внесением в него дрожжей называется начальным суслом. Экстрактивность сусла выражается в % Плато (Plato). Раньше в Германии пользовались обозначением «Плат», и в некоторых странах это обозначение используется до сих пор.

Начальное сусло сразу же после внесения дрожжей считается пивом или, точнее, «молодым пивом».

При внесении дрожжей необходимо позаботиться о наличии достаточного количества кислорода в среде и о хорошем распределении дрожжей в сусле, чтобы размножение дрожжей и брожение пива начались бы незамедлительно. Это достигается перемешиванием и аэрацией дрожжей.

#### Сбраживание сахаров.

Дрожжи – единственный живой организм, способный и готовый при нехватке воздуха заменить энергетически более выгодное дыхание на брожение.

#### Стабилизация пива

Владелец минипивзавода при ресторане может подавать свое пиво на стол клиенту нефильтрованным и свежим. Он не должен заботиться о сохранности пива, а это большое преимущество. Но если продавать пиво вдали от производителя, то стойкость пива в течение минимального срока годности играет решающую роль, так как:

За короткий срок пиво может испортиться и стать непригодным для употребления.

Это может произойти по следующим причинам:

- присутствующие в пиве микроорганизмы могут размножаться, из-за выделяемых продуктов метаболизма вызывать помутнение пива и делать его непригодным для употребления;

- содержащиеся в пиве коллоиды под влиянием различным факторов со временем увеличиваются в размере и вызывают помутнение пива;

- со временем пиво теряет вкус.

Коллоидная стабилизация пива.

Главным фактором оценки пива является кристальная прозрачность (наряду со вкусом и ценой). Каждый покупатель может в течение всего срока годности легко проверить прозрачность без применения каких-либо инструментов. Потребитель считает видимое невооруженным взглядом помутнение пива значительным недостатком, который может привести к падению имиджа данной марки и потере покупателей. Поэтому пивовары должны сделать все возможное, чтобы гарантировать стойкость пива в течение всего срока годности [48]. Для этого необходимо провести стабилизацию пива:

- биологическую;
- коллоидную.

Кроме того, пивовар должен прилагать все усилия для сохранения вкусовой стабильности пива в течение длительного времени.

Даже пастеризованное пиво со временем мутнеет. Это помутнение возникает в основном из-за коллоидно-растворенных веществ. Чтобы предотвратить их возникновение, следует сначала рассмотреть механизм образования этих веществ, а затем уже сделать вывод о способах борьбы с ними.

Технологические пути улучшения коллоидной стойкости пива.

Некоторые из приведенных вариантов можно с успехом осуществить, применяя специальные технологические приемы, однако кроме них для

достижения хорошей стойкости пива следует использовать стабилизирующие средства. К технологическим приемам относятся:

- переработка ячменей с тонкими оболочками, с «удержанием» белка менее 11 %;
- переработка ячменей с низким содержанием антоцианогенов и оксалата;
- длительное и холодное солодоращение, хорошее растворение зерна;
- интенсивная отсушка солода;
- использование воды для производства пива с остаточной щелочностью ниже 5d;
- сохранение целостности - оболочек в процессе дробления и отдельное затираание оболочек - способ Кубессы (Kubessa);
- отсутствие длительной белковой паузы, и высокая конечная степень сбраживания;
- полное осахаривание и нормальная реакция с йодом;
- недопущение слишком сильного выщелачивания дробины (полифинолы);
- длительное и интенсивное кипячение сусла для достижения хорошего выделения белка (не более 2 мг коагулируемого азота на 100 мл сусла);
- контроль за образованием взвесей горячего сусла;
- подкисление готового горячего сусла (pH 5,4 – 5,2);
- не слишком ранняя задача хмеля - полифенолы солода должны сначала прореагировать с белками;
- исключение возможности попадания кислорода;
- полное удаление горячего белкового отстоя и оптимальное отделение холодных взвесей;
- интенсивная аэрация сусла для скорейшего начала брожения;

- холодное и активное брожение;
- стадия стабилизации пива перед фильтрованием для выделения частиц холодной мути – минимум в течение 7 дней при температуре от -2 до 0° С;
- предотвращение соприкосновения пива с незащищёнными металлическими поверхностями (кроме нержавеющей стали);
- исключение контакта пива с воздухом [13].

Факторы, сохраняющие качество пива.

Пиво разливают на механизированных или полностью автоматизированных линиях в стеклянные бутылки коричневого или зеленого цвета, стеклянные типа Х или бутылки ПЭТФ; металлические банки и бочки и другие виды тары, разрешенные органами Минздрава России.

Хранить бутылки в вертикальном положении. Если бутылка будет лежать на боку, дрожжи будут более активны и быстрее приведут к порче напитка. В вертикально стоящих бутылках дрожжи осядут на дно и почти не будут проявлять признаков активности. Кроме того, без контакта с пробкой пиво хранится намного дольше.

Ставить бутылки с пивом в тёмное место. Солнечные лучи (а именно ультрафиолет, содержащийся в солнечном свете) за считанные минуты сводят на нет труды пивоваров, превращая пиво в безвкусный напиток. Пиво в бутылках из зелёного или коричневого стекла лучше справляется с солнечным светом, но выставлять их на солнце всё же не стоит [14].

Поддерживать нужную температуру. Большинство сортов пива сохраняют свои вкусовые качества при температуре от 10 °С до 13 °С. Идеальным местом для хранения пива будет подвал, поскольку сухой воздух холодильника может испортить пивную пробку, и бутылка утратит герметичность. Некоторые сорта более требовательны:

- Пиво, содержащее небольшое количество алкоголя (пильзнер, лагеры и т.д.), требует более холодной среды. Храните его при температуре не выше 10 °С;

- крепкое пиво (тёмные эли, барливайн и т.д.), напротив, нуждается в более тёплом воздухе. 15 °С – идеальная для него температура.

Так же на сохраняемость качества пива влияет тара, в которую оно было разлито. Существует несколько видов тар: жестяные, стеклянные, пластиковые. Металл при контакте с пивом искажает вкус напитка. Производители, разумеется, стараются, чтобы этого не произошло, и покрывают жестянки изнутри слоем защитного лака, но любая деформация тары, например, легкий удар при транспортировке, ведет к нарушению целостности этой пленки и, соответственно, к снижению качества пива. В этом плане стеклянная бутылка гораздо лучше – но только в том случае, если она не пропускает солнечный свет. А вот к пластику никаких претензий нет, вкус не испортится, и пиво сохранит все свои свойства. Один нюанс – пластиковые бутылки нельзя использовать повторно, так как появляется риск отравления [20].

#### Особенности хранения живого пива

Живое пиво отличается ярко выраженным дрожжевым осадком. Использование холодильника для этого напитка губительно – дрожжи умирают при низких температурах, а отсутствие пастеризации не позволяет хранить напиток длительное время.

#### 1.4 Анализ современных технологий производства пива

Тревожная тенденция роста «пивного алкоголизма» среди молодежи различных стран, не снижаемая государственными запретительными мерами и созданием финансовых барьеров для потребителей, заставляет искать технологические методы создания полноценных вкусо-ароматических и

малотоксичных напитков, составляющих для потребителей альтернативу потребления крепких напитков.

Продукты с новыми характеристиками могут производиться за счет изменения рецептуры и технологических процессов. Рассмотрим несколько патентов, целью которых является создание пива с лечебно-профилактическими свойствами, путём внедрения новых компонентов в состав продукта и изменения технологических процессов [18].

Способ выработки ароматизированного светлого пива с помощью экстрагирования жидким азотом.

Изобретение относится к технологии пивоварения. Способ предусматривает смешивание Melissa лимонной и хмеля и экстрагирование полученной смеси жидким азотом с отделением соответствующей мисцеллы, резку и сушку в поле СВЧ при заданных параметрах процесса корня одуванчика, смешивание корня одуванчика и солода, пропитку полученной смеси отделенной мисцеллой с одновременным повышением давления до значения, соответствующего давлению насыщенных паров азота при температуре пропитки, сброс давления до атмосферного с одновременным замораживанием смеси, ее криоизмельчение в среде выделившегося азота, заливку питьевой водой и осахаривание с получением сусле, внесение в него пивных дрожжей, сбраживание и фильтрование с получением целевого продукта. Изобретение позволяет сократить продолжительность технологического процесса и повысить стойкость пены целевого продукта.

Способ производства пива с гепатопротекторными свойствами.

Гепатопротекторы – фармакотерапевтическая группа разнородных отечественных лекарственных средств, которые, в отечественной практике, препятствуют разрушению клеточных мембран и стимулируют регенерацию гепатоцитов, тем самым оказывая положительное влияние на функции печени. Гепатопротекторы повышают устойчивость печени к патологическим воздействиям, усиливают ее детоксикационную функцию

путем повышения активности ферментных систем, а также способствуют восстановлению ее функций при различных повреждениях [39].

Изобретение относится к пивоваренной промышленности, а также к способу производства нового высококачественного светлого пастеризованного пива с лечебно-профилактическими свойствами.

Существенным недостатком прототипа является то, что пиво при частом употреблении вызывает заболевание печени из-за воздействия на нее алкоголя и вызывает у мужчин заболевание предстательной железы, ведущее за собой снижение потенции и деторождаемости.

Задачей предлагаемого изобретения является повышение потребительских свойств и получение нового оригинального сорта отечественного пива высокого качества с отличительной вкусовой гаммой и лечебно-профилактическими свойствами.

В сборники готового, отфильтрованного пива вносят аскорбиновую кислоту (5 – 7 г/л), затем добавляют фитопрепарат "Лохеин" (14 – 25 мл/л), обладающий гепатопротекторными свойствами, выдерживают пиво не менее 6 часов, затем реализуют и пастеризуют. После добавления в готовое пиво аскорбиновой кислоты вносят водно-спиртовой раствор экстракта растения солянки холмовой в количестве, не снижающем качественные показатели пива в процессе хранения.

С целью ускорения дображивания пива, сопровождаемое изменением некоторых продуктов метаболизма дрожжей, приводящее к улучшению вкуса и аромата пива, а также повышения лечебно-профилактических свойств пива, срока хранения пива препарат в количестве от 10,0 мл до 45 мл/л вносится в молодое пиво на стадии дображивания [39].

"Лохеин" представляет собой водно-спиртовое извлечение из надземной части растения из семейства маревых (солянка холмовая) с содержанием до 3% сухих веществ. Действующими веществами препарата являются бетаины, алкалоиды, фенолдикарбоновые кислоты и стеринные гликозиды, сепанины, каротиноиды, флаваноиды, токоферолы, холин,



производные кетокрбонных кислот, жирные кислоты, фенольные соединения, микро- и макроэлементы и др.

Этот препарат при клинических испытаниях проявил большую терапевтическую активность, чем современные препараты аналогичного действия: Легилон (ФРГ), Карсил (Болгария), Силибинин (РФ).

Препарат способствует нормализации холестерина в крови и желчи, что может быть использовано для профилактики и лечения атеросклероза и ишемической болезни.

Важная особенность фитопрепарата – проявление высокой антирадикальной активности. В экспериментах на животных фитопрепарат проявил антиритмическую активность.

Совокупность действия компонентов препарата обуславливает его общеукрепляющее действие, способствующее повышению работоспособности и устойчивости организма к неблагоприятным факторам внешней среды, усиливает тонизирующие свойства организма на фоне релаксации.

Токсикологическое изучение препарата показало, что последний лишен отрицательных иммуноотропных и аллергизирующих свойств.

Фитопрепарат Лохеин проходил испытания в институте питания Академии медицинских наук РФ и разрешен Минздравом РФ для широкого использования среди населения.

Клинические наблюдения показали, что фитопрепарат в интервале концентрации от 0,45 мл до 45 мл проявляет большую терапевтическую активность. Этот интервал концентрации фитопрепарата был использован для определения его влияния на коллоидную стойкость пива, т.е. препарат вносился непосредственно в готовое пиво. Оказалось, что концентрация фитопрепарата от 0,45 мл до 1,5 мл в 500 мл пива не изменяет его коллоидную стойкость.

Дальнейшее увеличение доли препарата, вносимого в готовое пиво, вызывает образование коллоидов и выпадение их в осадок во время

хранения. С увеличением содержания Лохеина снижается время хранения пива без помутнения [32].

Способ производства пива с использованием топинамбура.

Изобретение относится к пищевой промышленности к области получения новых сортов пива с лечебно-профилактической направленностью.

Задачей настоящего изобретения является расширение диапазона использования топинамбура (земляная груша, *Helianthus tuberosus* L.) в виде сухого порошка из различных частей растения, что позволяет получать продукты с биологически активными свойствами, т. е. лечебно-профилактической направленности.

Сущность изобретения заключается в том, что топинамбурная добавка в форме порошка из различных частей растения вводится на различных стадиях производства пива: затирании солода, варке суслу с хмелем (охмелении), брожении, дображивании пива, фильтрации созревшего пива. Изобретение реализуется также за счет использования сухого топинамбурного порошка из различных частей растения, так и за счет использования порошка топинамбура, полученного из водных его экстрактов путем обезвоживания.

В отличие от известных заявляемый способ реализует возможности не за счет дополнительных природных компонентов, имеющих сходство по химическому составу с хмелевым эфирным маслом, а за счет природных полисахаридных фракций инулиновой природы в комплексе с микроэлементами и биоактивными белковыми компонентами, что и обеспечивает получение продукции лечебно-профилактической направленности.

Также заявленный способ за счет применения порошка топинамбура в виде добавки позволяет значительно расширить диапазон использования как клубней топинамбура, так и его надземной части в производстве пива различных сортов.

Заявленное техническое решение апробировано и реализовано в промышленных условиях. Также, впервые определены пути создания новых сортов пива с использованием топинамбура как светлых, так и темных сортов, где наряду с пищевой ценностью слабоалкогольного напитка, новые продукты приобретают биологически активные свойства за счет введения природных полисахаридов инулиновой природы в комплексе с другими биологически активными компонентами.

Таким образом можно сделать вывод, что инновационные подходы к производству пива являются не только энергосберегающими для предприятия, но и имеют новые профилактические свойства пива, с новыми характеристиками.

### 1.5 Требования к качеству пива

Современное представление о качестве основано на принципе наиболее полного выполнения требований и пожеланий потребителя, и этот принцип должен быть заложен в основу проекта любого изделия. Потребителем изделия может быть как отдельный человек, так и коллективы людей – предприятия, организации или общество в целом. Качество понятие комплексное, ему даются разные определения. По определению ЕОQ (Европейской организации по качеству) – это степень соответствия продукции требованиям потребителя. По определению стандарта ИСО 9000:2000 «Системы качества - Основы и терминология», качество – это степень, с которой совокупность собственных характеристик выполняет требования потребителя». В международном стандарте ИСО 8402 значение качество обозначается как совокупность характеристик объекта, относящихся к его способности удовлетворять установленные и предполагаемые потребности [46].

В любом случае потребности связаны со свойствами человеческой личности. Психика человека крайне сложна, и достаточно полных теорий потребностей человека еще не построено. Тем не менее, сейчас существует ряд теорий, описывающих виды и взаимоотношения потребностей, на основании которых разработчик изделий может действовать достаточно уверенно и добиваться хороших практических результатов.

Для изготовителя качество продукции является определяющим во всей производственно-хозяйственной деятельности, но при этом процесс повышения качества должен быть ориентирован на потребителя [44]. При решении этой задачи изготовителю необходимо выполнять условия:

- Выявлять потребителей и определять их требования к продукции;
- преобразовать требования потребителя в технические условия;
- определять этапы технологического процесса изготовления продукции, выработать критерии процесса;
- оценивать результаты и степень удовлетворенности потребителя.

Интересы изготовителя в повышении качества продукции заключаются в:

- Продвижении своих товаров на новые рынки, расширение доли рынка, объема продаж;
- повышение производительности труда за счет устранения недостатков технологических процессов, снижения уровня дефектности;
- снижение риска потерь в период гарантийного обслуживания;
- получение более высокой прибыли.

К сожалению, в настоящее время изготовитель чаще всего преследует цель получение наибольшей коммерческой прибыли от своего товара, отодвигая качество производимого продукта на второй план. Закупается некачественное сырье, не соблюдают правила хранения и производственных процессов. Внедряют заменители или низкокачественные аналоги компонентов, входящих в состав продукта.

Самым ценным в пиве является его вкусо-ароматические характеристики. Получение высшего балла по этим характеристикам невозможно, применив в рецептуре порошковые экстракты, заменители и аналоги компонентов. Только пиво, произведенное из качественного сырья и с соблюдением всех технологий пивоварения, будет пользоваться спросом у потребителей.

Качество пива оценивается по органолептическим и физико-химическим показателям и должно отвечать требованиям ГОСТ Р 51174-98 «Пиво. Общие технические условия» [8].

К органолептическим показателям относятся: прозрачность. Исследование осуществляется согласно ГОСТ 30060-93 «Пиво. Методы определения органолептических показателей и объема продукции» [7].

Эти показатели индивидуальны для каждого сорта пива и являются критерием оценки его потребительских свойств. Пиво должно быть прозрачным, без осадка и посторонних включений, иметь чистый вкус и аромат сброженного солодового напитка с хмелевой горечью и хмелевым ароматом без посторонних запахов и привкусов.

Прозрачность. Пиво, налитое в бокал, должно производить приятное впечатление и удовлетворять эстетическим требованиям. Пиво, отпускаемое потребителю, должно быть прозрачным. При просматривании через стекло светлое пиво должно искриться и давать блеск.

В пиве допускается легкая опалесценция. Различают кристаллическую, белковую, клейстерную и белково-дрожжевую опалесценцию.

Кристаллическая опалесценция обусловлена наличием оксалата кальция и полностью устраняется при фильтровании. Белковая опалесценция появляется при переработке солода пониженного качества, а также при нарушении режима затирания и кипячения суслу. При подщелачивании она исчезает. Клейстерная опалесценция зависит от полноты осахаривания и обнаруживается в пробе с йодом [44]. Дрожжевую и бактериальную опалесценцию обнаруживают при рассматривании пробы под микроскопом.

На вкус и аромат любого сорта пива влияют, прежде всего, ингредиенты (сырье, вода, добавки), из которых оно готовится, технологические процессы (режим затирания, кипячение сусла с хмелем, способ сбраживания и розлив), а также условия хранения готовой продукции пива.

Вкус пива. Он должен соответствовать данному сорту пива и оставаться по возможности неизменным при длительном хранении. Вкус пива оценивается по различным ощущениям, возникающим во вкусовых органах при дегустации в виде краткой последовательности отдельных ощущений, переходящих одно в другое, а затем затухающих с меньшей или большей скоростью.

В образовании собственно вкусового ощущения непосредственно участвует и обоняние. Интенсивность вкусового ощущения зависит от температуры пива, от содержания в нем диоксида углерода и от личной предрасположенности дегустатора.

Различают четыре вида ощущений вкуса: сладкий, кислый, горький, соленый.

Таблица 4 – Физико-химические показатели качества пива [8].

Наименование показателя	Экстрактивность начального сусла											
	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Объемная доля спирта, % не менее	2,8	3,2	3,6	4,0	4,5	4,7	4,8	5,4	5,8	6,2	6,6	7,1
Кислотность, к.ед.	1,0-2,5		1,5-2,6		1,9-3,2		2,4-3,6		3,0-4,5		3,0-5,0	
Цвет, ц. ед.	0,2 – 2,5											
Массовая доля двуоксида углерода, %, не менее	0,4											

По физико-химическим показателям светлое пиво должно соответствовать требованиям, указанным в таблице 4. К физико-химическим показателям относятся: цвет (ГОСТ 12789-87 «Методы определения цвета» [6]), кислотность (ГОСТ 12788-87 «Методы определения кислотности» [5]), массовая доля двуокиси углерода, объемная доля спирта, пенообразование: высота пены, и пеностойкость.

Таким образом, потребитель в первую очередь оценивает вкусо-ароматические характеристики пива, а этот параметр зависит от экстрактивности начального сусла, иначе говоря, о выходе экстракта в воду. Чем качественней будет оказано воздействие на затирание сусла, тем вкуснее получится пиво. Следует заметить, что при большом количестве выхода экстракта может несколько меняться вкус пива, появится горечь или излишне кислый привкус. В зависимости от этого формируется ассортимент пива и потребитель может выбрать любой напиток на свой вкус.

Очень богатым ассортиментом отличается магазин «MrBeer» ИП Чальцев Максим Валерьевич, где была проведена преддипломная практика, подробнее о ней разьяснено во второй части дипломной работы.

## 2. Практическая часть

### 2.1 Общая характеристика предприятия

Площадь магазина «MrBeer» составляет 137 м<sup>2</sup>. Находится он по адресу ул. Южноуральская, д. 16, г. Челябинск.

Режим работы магазина с 10:00 до 23:00 без перерыва на обед и выходных, основной поток покупателей начинается с 17:00 до 20:00 в остальное время большого потока покупателей не наблюдается.

Магазин расположен в первых этажах жилого дома. Возле магазина находится остановка для маршрутных такси и автобусов, легко добираться, вход виден сразу. Магазин «MrBeer» имеет статус розничной продажи разливного пива по доступной цене разных производителей. Организационно-правовая форма магазина является Индивидуальный Предприниматель.

В магазине работают: 2 кассира, 1 человека на приёмке товара, 1 человека – администрация.

Форма продажи товара: розница за наличный и безналичный расчет.

Материальная ответственность: полная индивидуальная ответственность.

Структура по своему типу является линейной и имеет следующие преимущества и недостатки:

К преимуществам относятся:

- Разделение труда. Каждый рабочий занимается своими обязанностями;
- концентрация внимания на конкретном рынке с конкретным ассортиментом товаров и услуг.

Около входа в магазин располагается доска «Информация для потребителей», на ней размещены такие документы, как:

1. ФЗ «О защите прав потребителей».



2. Книга отзывов и предложений.
3. Лицензия на право торговли.
4. Выдержки из Постановления №55 «Правила продажи отдельных видов товаров».

При совершении покупки в магазине, потребитель имеет право попросить предъявить:

1. Сертификат соответствия.
2. Товарно–сопроводительные документы.
3. Декларацию соответствия.
4. Копии документов, имеющие юридическую силу (закон о защите прав).

На товары, имеющиеся в продаже в магазине, должны быть оформлены ценники, в которых должно быть указано:

1. Наименование товара.
2. Цена за единицу.
3. Производитель товара.
4. Печать организации.
5. Подпись директора или администратора.
6. Дата оформления ценника.

В магазине, как и на любом другом предприятии существует организационная структура. Она распределяет обязанности и ответственность внутри организации. В магазине «MrBeer» главой предприятия является директор. Он осуществляет руководство магазином: распределяет обязанности, дает наставления, утверждает штатное расписание. Директор так же выполняет обязанности бухгалтера, так как штат предприятия небольшой.

Второй по значимости работник после директора – товаровед. Он выполняет основные функции в области коммерческой работы и организации торговли в магазине. В них входят: заключение договоров с поставщиками продукции, приемка товара, изучение спроса на товар, реализуемый в

магазине, контроль над состоянием запасов товара, проверка качества товаров и соблюдение условий хранения. Так же в обязанности товароведа входят складские функции: приемка сырья, размещение и обслуживание товаров на складе, складской контроль.

## 2.2 Технологические процессы, осуществляемые на предприятии

Приемка товаров по количеству представляет собой проверку соответствия количества поступивших товаров данным сопроводительных документов: товарные накладные (фактуры), счета-фактуры, упаковочные ярлыки, транспортные накладные и др.

На основе накладных бухгалтерия поставщика выписывает платежный документ – счет и предъявляет его покупателю (универмагу или торгу) для оплаты через банк.

Правильное осуществление и оформление приемки товара по количеству и качеству является необходимостью для нормальной работы магазина.

Приемкой занимается товаровед и соответственно несет материальную ответственность за принимаемые им товары.

Приемка товаров по качеству – проверка соответствия качества поступивших товаров (физико-механических, химических свойств, внешнего вида и др.) данным сопроводительных документов (стандартам, ТУ, сертификатам, удостоверениям качества).

Данную проверку так же осуществляет товаровед при приемке на склад. Далее, когда нужный товар, хранящийся на складе несут в магазин для его реализации, товар должен быть снова проверен на наличие дефектов либо товароведом на складе, либо продавцом-консультантом продающим этот товар.

При обнаружении на товаре дефекта составляется специальный акт, в котором описывается, почему данный товар не принимается на реализацию в

магазин, если же в таре несколько одинаковых товаров, и более 5 из них плохого качества, то остальные товары так же не принимаются.

Обеспеченность правовыми и нормативными документами, регламентирующими проведение приемки товаров по количеству и качеству в магазине, является обязательным условием и одним из основных факторов работы поставщиками [44]. Все поступающие товары в магазин подлежат проверке по качеству и количеству.

Основополагающими документами при приемке товаров в магазине являются:

Инструкция о порядке приемки продукции производственно-технического назначения и товаров народного потребления по количеству;

Инструкция о порядке приемки продукции производственно – технического назначения и товаров народного потребления по качеству.

Данные инструкции применяются во всех случаях, когда стандартами или техническими условиями не установлен иной порядок приемки продукции, а также при наличии ссылки на эти документы в договорах с поставщиками.

Магазин ведет инвентаризационную ведомость наличия ГОСТов и технических условий согласно перечню нормативно-технической документации по отдельным группам товаров.

Количественные потери имеют 2 разновидности: естественную убыль и предреализационные потери. Обе указанные разновидности количественных потерь относятся к нормируемым, так как на них устанавливаются нормы естественной убыли и нормы предреализационных отходов, утвержденные в 1980-1987 гг. Министерством торговли СССР. Установление таких норм является объективной необходимостью, так как количественные потери вызываются естественными, свойственным конкретным товарным группам процессами или операциями подготовки товаров к продаже. Такие потери возникают в основном у нефасованных, развесных пищевых продуктов, реже – у непродовольственных товаров (например, электроламп, зеркал и т.п.).

Качественные потери – это потери, вызванные микробиологическими, биологическими, биохимическими, химическими, физическими процессами.

### 2.3 Охрана труда, осуществляемая предприятием

Охрана труда – это система обеспечения безопасности жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности, включающая в себя правовые, социально–экономические, лечебно–профилактические, реабилитационные и иные мероприятия.

Законодательство Российской Федерации об охране труда состоит из соответствующих норм Конституции РФ, «Основ законодательства Российской Федерации об охране труда» и издаваемых в соответствии с ними законодательных и нормативных актов РФ.

В соответствии с российским законодательством (ст.212 ТК РФ) обязанности по обеспечению безопасных условий и Охране Труда возлагаются на работодателя, конкретно – на первое лицо предприятия. Каждый работник обязан (ст. 214 ТК РФ). Трудовой Кодекс Российской Федерации регулирует трудовые отношения всех работников, содействуя росту производительности труда, улучшению качества работы, повышению эффективности производства и подъему материального и культурного уровня жизни трудящихся. В России государственный контроль и надзор за соблюдением требований охраны труда осуществляется федеральной инспекцией труда при Министерстве труда и социальной защиты Российской Федерации и федеральными органами исполнительной власти (в пределах своих полномочий) [43].

Федеральная инспекция труда контролирует выполнение законодательства, всех норм и правил по охране труда. Государственный санитарно-эпидемиологический надзор, осуществляемый органами Министерства здравоохранения Российской Федерации, проверяет

выполнение предприятиями санитарно-гигиенических и санитарно-противоэпидемических норм и правил.

Одним из важнейших направлений охраны труда является обеспечение работников инструкциями по охране труда.

Инструкция по охране труда – нормативный акт, устанавливающий требования по охране труда при выполнении работ в производственных помещениях, на территории предприятия, на строительных площадках и в иных местах, где производятся эти работы или выполняются служебные обязанности.

Ответственность за проведения этих мероприятий в магазине несет директор, также он несет ответственность за своевременный инструктаж работников.

Все вновь принимаемые на работу сотрудники в магазин проходят инструктаж по технике безопасности, он является обязательным для работников, деятельность которых непосредственно связано с эксплуатацией торгово–технологического и другого оборудование применяемым магазином [43]. Проведение инструктажа включает в себя ознакомление работников с имеющимися опасными и вредными факторами, а именно:

- подвижные части механического оборудования;
- перемещаемые товары и тара;
- пониженная температура поверхностей холодильного оборудования, товаров;
- повышенное значение напряжения в электрической цепи;
- острые кромки, заусенцы и неровности поверхностей оборудования, инструмента, инвентаря, тары, товаров;
- физические перегрузки; нервно–психические перегрузки.

Вводный инструктаж проходит в форме устной беседы между директором магазина и работником. Работник извещает директора о любой ситуации, угрожающей жизни и здоровью людей, о каждом несчастном

случае, произошедшем на производстве, или об ухудшении состояния своего здоровья, в том числе о проявлении признаков острого заболевания.

Продавец продовольственных товаров одежду и личные вещи оставляет в гардеробной, перед началом работы моет руки с мылом, надевает чистую одежду, подбирает волосы под головной убор. Моет руки с мылом после посещения туалета, а также после каждого перерыва в работе и соприкосновения с загрязненными предметами.

В целом у магазина организация мероприятий по охране труда и технике безопасности находятся в достаточно хорошем состоянии.

#### 2.4 Анализ ассортимента продукции

Формирование ассортимента товаров – это сложный и непрерывный процесс, основная цель которого заключается в наиболее полном удовлетворении потребностей населения в товарах при обеспечении прибыльности работы торгового предприятия [16].

В розничной торговле на процесс формирования торгового ассортимента существенное влияние оказывают факторы, определяющие спрос населения:

- социальные (население и его образовательный, культурный уровень, характер трудовой деятельности);
- экономические (уровень доходов и социального обеспечения населения, уровень розничных цен на товары).

В основном контингент магазина это люди, живущие в районе магазина и мимо проходящие люди, которым нужно сделать покупку. Ассортимент анализируемого светлого пива большой, что составляет 80 % от общего количества реализуемого пива. Наибольшим спросом у покупателей пользуется пиво в ПЭТ бутылке. В ассортименте присутствуют только пиво отечественных производителей, данные представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Ассортимент пива, реализуемого в магазине «MrBeer».

Наименование позиции пива	Характеристика, город производителя	Цена* за 1 литр
Вайзен платц бархатное темное	сорт, сваренный специально для ценителей темного пива. Приятный вкус и карамельное послевкусие. Объемная доля спирта – 4,1 % Плотность – 12 %, г. Ижевск.	98 руб.
Бойлерное нефилтрованное светлое	Живее всех живых. Объемная доля спирта – 4,5 % Плотность – 11 %, г. Полевской	120 руб.
Бойлерное светлое	Бойлерное - это светлый сорт пива, сваренный в добрых традициях советского времени. Малогазированное, без горчинки с легким и гармоничным вкусом. Объемная доля спирта – 4,5 % Плотность – 12 %, г. Полевской	110 руб.
Щербаковское светлое	Основные ноты – глубокий зерновой вкус в сбалансированном сочетании с легкой солодовой сладостью. Напоминает медовый эль цвета темного янтаря с благородным хмелевым букетом. Объемная доля спирта – 4,5 % Плотность – 11 %, пос. Вознесенка	60 руб.
Шихан светлое	Объемная доля спирта – 4,7 % Плотность – 13 %, г. Стерлитамак	84 руб.
Янтарное светлое	Янтарное пенное можно отнести как к элям, так и к лагерам. Но оно отличается и от тех, и от других биттерностью: в янтарном пиве она ощущается больше, чем в элях, но меньше, чем в лагерях. Горечь хмеля сбалансирована солодом, но в финале бокала ощущается достаточно отчетливо. Объемная доля спирта – 4,0 % Плотность – 12 %, г. Челябинск	98 руб.
Эрзман светлое	Объемная доля спирта – 4,0 % Плотность – 11 %, г. Рудный	74 руб.
Сидр яблочный	Яблочный сидр является отличной альтернативой не только вину, но и пиву. Благодаря тому, что сидр напиток весьма самостоятельный, при его изготовлении спирт не добавляется. Алкоголь: 4,7 %, г. Самара	96 руб.

Продолжение таблицы 5

Наименование позиции пива	Характеристика, город производителя	Цена* за 1 литр
Сакура Вишневое пиво	<p>Технологической особенностью производственного процесса является добавление вишневого сока в пивное сусло. Производители некоторых марок также используют кусочки мякоти или даже целые вишни.</p> <p>Имеет приятный фруктовый аромат и сладковатый вкус. Что примечательно, в хмельном напитке совершенно не чувствуется горечь.</p> <p>Алкоголь: 5 %, Плотность: 16 %, г. Самара</p>	96 руб.
Боровское светлое нефильтованное непастеризованное	<p>Алкоголь: 5 %, Плотность: 11 %, г. Чебаркуль</p>	84 руб.
Чешское Барное светлое	<p>Лагер золотистого цвета, варится по классической чешской рецептуре. Горьковатая насыщенность и приятная резкость во вкусе достигается за счет использования при варке специальной комбинации сортов хмелей.</p> <p>Алкоголь: 4 %, Плотность: 11 %, г. Бориха</p>	88 руб.
Полевское Жигулёвское	<p>В «Полевской варне» пиво «Жигулевское» варится из светлого ячменного солода, обладает легким приятным ароматом и хмелевым вкусом традиционного «Жигулевского» пива, известного всем любителям пенного напитка с незапамятных времен.</p> <p>Алкоголь: 4 %, Плотность: 11 %, г. Полевской</p>	80 руб.
СССР ГОСТ Жигулёвское	<p>Пиво "СССР ГОСТ Жигулёвское" светлое, сварено с использованием только натуральных ингредиентов по классической технологии, без применения консервантов и пастеризации. Обладает мягким, приятным вкусом, легким ароматом.</p> <p>Алкоголь: 4 %, Плотность: 11 %, г. Набережные Челны</p>	88 руб.



Окончание таблицы 5

Наименование позиции пива	Характеристика, город производителя	Цена* за 1 литр
Макарий Живое	Алкоголь:4%, Плотность: 11 %.	88 руб.
Пятницкое нефильтованное светлое	"Пятницкое" не подвергают термической обработке и не фильтруют. Поэтому оно сохраняет все аромат и вкусовые нюансы качественных ингредиентов, применяемых для его создания. Алкоголь: 4,5 %, Плотность: 11 %, г. Набережные Челны	89 руб.
Немецкое тёмное	Тёмное пиво, не горькое, не крепкое, умеренно сладкое имеет мягкий вкус, как у классического европейского тёмного пива. Под кремовой пеной скрывается лагер коричнево-кофейного цвета с еле уловимым ароматом хмеля. Алкоголь: 4,6 %, Плотность: 11 %, г.Омск	83 руб.

\* – на 09.06.2018

Из данных таблицы видно, что преобладает светлое пиво в ассортименте и составляет большую часть от общего объема пива. Темное пиво имеет меньший удельный вес от общего объема пива, наглядно эта информация представлена на рисунке.

В среднем покупатели берут от 2 литров пива в одни руки, чаще всего это мужская половина населения. Преобладает в ассортименте пиво, произведенное в городе Полевском и Набережные Челны.



Рисунок 13 – Анализ ассортимента пивных напитков в магазине «MrBeer».

### 3. Экспериментальная часть

#### 3.1 Цели и задачи исследования

В настоящее время пиво – один из самых популярных и, наверное, даже любимых напитков. Его пьют в компаниях и в одиночестве, на работе и дома. В магазинах предоставлен огромный выбор этого напитка.

В последние годы качество пива падает быстрыми темпами, технологии производства пива ухудшаются. Прилавки магазинов заставлены разнообразными видами и сортами пива многих производителей. Потребитель должен знать качество пива, которое он употребляет.

В первую очередь следует убедиться, что пиво не содержит в себе каких-либо дополнительных искусственных ингредиентов. Однако, к сожалению, ситуация такова, что производители не всегда честны в данном вопросе и не всегда информация о каких-либо добавках присутствует на этикетке [28]. Поэтому конечный потребитель может быть легко введен в заблуждение относительно натуральности напитка.

Кроме того, даже при использовании исключительно натуральных компонентов, на конечный результат и качество готового пива влияет множество других факторов. Вкус напитка, помимо качества хмеля, солода, воды и породы дрожжей, зависит, в том числе от пропорций, в которых они применяются, соблюдения технологии пивоварения, мастерства пивоваров и многого другого. Очень важно соблюдать условия приготовления согласно технологии пивоварения, когда малейшее отклонение способно спровоцировать нежелательные последствия, результатом которых будет некачественный напиток.

Как известно, процесс варения пивных напитков и пива является достаточно долгим и требует строгого соблюдения температурных выдержек и пауз, требуется специальное оборудование для пивоварения [42].

Следовательно, возникают денежные расходы на эксплуатацию и поддержание рабочего состояния оборудования.

На основании этого целью данной работы является разработка новой технологии пивоварения путём полной замены этапа производственной технологии «затираание солода для пивного сусла» на затираание с помощью УЗ-обработки затора при различных частотах и времени холодного кипения затора. Определение показателей качества полученных образцов пива, а также сопоставление полученных данных с требованиями ГОСТ 31711 – 2012 «Пиво. Общие технические условия» [8].

Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

- Произвести закупку всех сырьевых компонентов, необходимых для пивоварения;
- выработать технологию и изготовить пиво с использованием УЗ-обработки на этапе затираания сусла;
- провести органолептическую экспертизу качества полученных образцов пива, с занесением полученных данных в дегустационную карту оценки качества пива;
- провести физико–химические исследования образцов согласно установленным требованиям исследования качества пива;
- полученные данные в ходе проведения экспертизы качества сравнить с требованиями ГОСТ 31711 – 2012 «Пиво. Общие технические условия» [8].

### 3.2 Обоснование выбора способа интенсификации процесса производства пива и характеристика объектов исследования

В современных промышленных технологиях значительная роль отводится нетрадиционным способам обработки, которые выполняют разнообразные функции – способствуют интенсификации производства, улучшают функциональные свойства продовольственного сырья и

полученных на его основе пищевых продуктов, повышают их хранимоспособность, позволяют внедрять ресурсо- и энергосберегающие технологии. Сегодня методы ультразвукового воздействия (УЗВ) определены мировым научным сообществом как особенно перспективная технология для пищевой промышленности в целом. Доказано, что механические и химические эффекты, генерируемые низкочастотным ультразвуком (УЗ) высокой интенсивности, могут быть полезны для инактивации патогенных микроорганизмов в пищевых продуктах и находят применение в процессах пастеризации и стерилизации жидких пищевых продуктов. Ультразвуковая технология ускоряет процесс экстрагирования биологически активных веществ из сырья. Технология пивоварения с ультразвуковым воздействием представлена на рисунке 14.

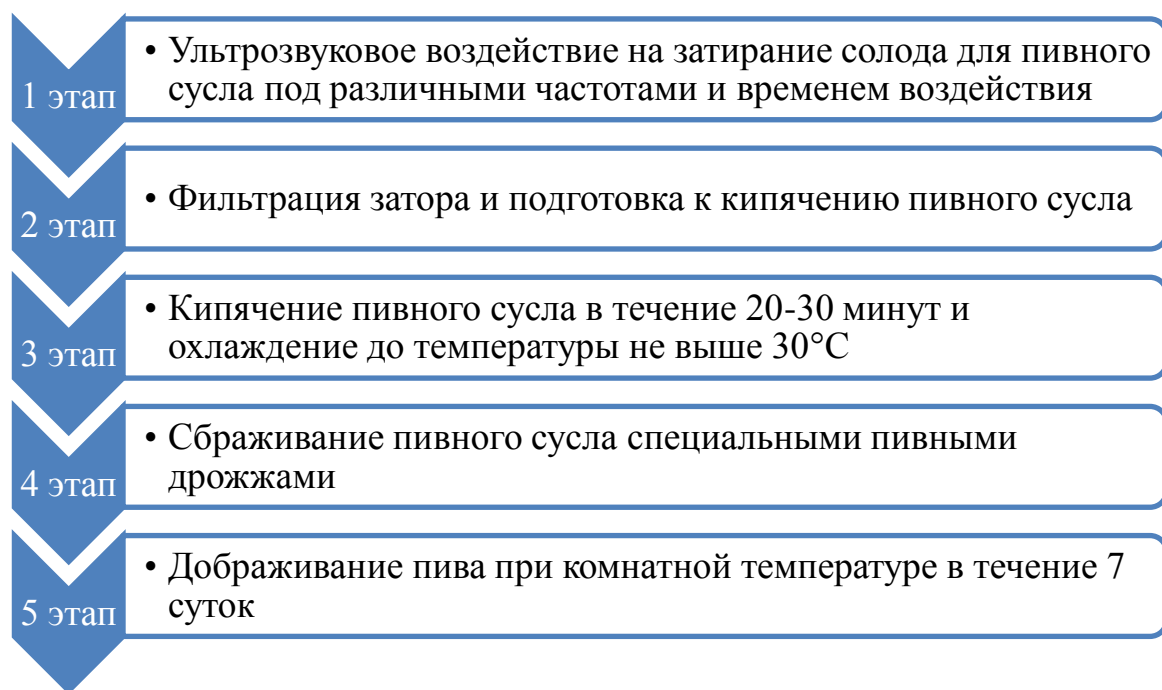


Рисунок 14 – Технология пивоварения с ультразвуковым воздействием на затираание солода.

Так, с заменой традиционного этапа затираания сусла, ультразвуковым воздействием на затор, выработано 5 образцов пива светлого, одним из

которых является контрольный образец, произведенный по традиционной технологии. Характеристика исследуемых образцов приведена в таблице 6.

Таблица 6 – Характеристика исследуемых образцов.

	Образец 1	Образец 2	Образец 3	Образец 4	Образец 5
Метод производства	УЗВ отсутствует, произведено по традиционной технологии	УЗВ 50 % на 10 минут; Объем жидкости не изменился, наблюдается четкое разделение между жидкой фракцией затора и густой, быстрое выпадение осадка	УЗВ 50 % на 20 минут; Объем жидкости уменьшился, наблюдается быстрое выпадение осадка	УЗВ 100 % на 20 минут; Объем жидкости уменьшился, наблюдается быстрое выпадение осадка	УЗВ 30 % на 20 минут; Объем жидкости значительно уменьшился, быстрое выпадение осадка

### 3.3 Показатели качества и методы их оценки

Экспертизу качества светлого пива проводили в два этапа – с помощью методов органолептического и физико-химического анализа.

На основании действующего ГОСТ 31711 – 2012 «Пиво. Общие технические условия», к органолептическим показателям были отнесены: цвет, прозрачность, аромат, вкус напитка, хмелевая горечь. К физико-химическим показателям, в зависимости от экстрактивности начального сусла напитка были отнесены: объемная доля спирта (%), кислотность, цвет (ц. ед.).

Цвет и прозрачность определяют в проводящем свете, поместив бокал с пивом между глазом и источником света. Светлое пиво должно иметь хорошую прозрачность, которая определяется при просматривании напитка через стекло бокала. Необходимо отметить, что цвету и прозрачности

напитка, в настоящее время, придается основное значение, так как именно этими показателями потребители зачастую оценивают качество напитка.

Вкус и аромат напитка оценивается, методом дегустации пива небольшими глотками. В первую очередь обращают внимание на то, характерны ли вкус и аромат для данного типа пива, затем определяют – имеется ли в исследуемом образце посторонний привкус.

У светлых сортов пива преобладает тонкая хмелевая горечь, но она не должна быть слишком выразительной и резкой. После питья светлое пиво должно оставлять на языке вкус хмелевой горечи, которая быстро исчезает и не оставляет привкуса.

Также важным вкусовым компонентом является этиловый спирт, способный усиливать влияние ряда других вкусо-ароматических веществ. Отметим, что различие во вкусе и запахе, как правило, обусловлено наличием высших спиртов, хмелевого эфирного масла и другими продуктами брожения [17].

Горечь пива определяется дубильными и горькими веществами хмеля, также дубильными и горькими веществами оболочек солода и ячменя, и продуктами, выделяемыми дрожжами, дрожжевыми клетками с адсорбированными хмелевыми веществами

Пиво хорошего качества должно иметь вкус и аромат, соединенные в единое целое.

Недостатками вкуса, аромата, прозрачности считаются отклонения, искажающие органолептические показатели напитка. Причиной таких недостатков могут быть некачественное сырье, нарушение технологии, наличие посторонних микроорганизмов.

Для качественной оценки пива необходимо соблюдение следующих условий:

- Начинать процесс следует с прочищения вкусовых рецепторов водой. Перед дегустацией не рекомендуется есть острое, использовать парфюмы и курить. Все это искажает вкус, притупляет обоняние.

Профессиональные дегустаторы рекомендуют чистку языка и еженедельные короткие голодания. Это способствует повышению способности различать тончайшие оттенки ароматов и вкусов.

- Пивной бокал должен иметь правильную форму и стекло должно быть прозрачным, чистым, чтобы не искажать оттенков. Важна чистота бокала – на нем не должно остаться даже малейшего следа моющего средства, иначе качество жидкости будет истолковано неверно;
- дегустационная обстановка обязывает обеспечить тишину и отсутствие любых отвлекающих факторов;
- температура подаваемого напитка должна быть в диапазоне 10-12 °С. Это правило основано на особенностях человеческой физиологии. Известно, что при температуре 5 °С и ниже не ощущаются тонкие запахи. Раньше некачественные марки подавали очень холодными 2 °С, для того чтобы скрыть плохие свойства;
- правило разлива: жидкость наливается в центр стеклянного сосуда с высоты 2,5 см. При этом обязательно образуется пена, которая таким образом пройдет свою оценку. Затем в бокал доливают пиво на  $\frac{3}{4}$  высоты.

Таблица 7 – Дегустационная карта пива

Показатели качества	Органолептическая характеристика пива	Бальная оценка
Прозрачность	Прозрачное. С блеском, без взвесей	3 (отл.)
	Прозрачное. Без блеска, единичные мелкие взвеси (пылевидные)	2 (хор.)
	Слабо опалесцирующее, мутное	1 (удовл.)
	Сильно опалесцирующее, мутное	0 (неудовл.)
Цвет	Соответствует типу пива, находится на минимально установленном уровне	3 (отл.)
	Соответствует, находится на среднем уровне.	2 (хор.)
	Соответствует, максимально допустим для данного типа пива	1 (удовл.)
	Не соответствует типу пива	0 (неудовл.)

Окончание таблицы 7

Показатели качества	Органолептическая характеристика пива	Бальная оценка
Аромат	Отличный аромат, соответствующий данному типу пива, чистый, свежий, выраженный	4 (отл.)
	Хороший аромат, соответствующий типу пива, но недостаточно выраженный	3 (хор.)
	В аромате заметны посторонние оттенки.	2 (удовл.)
	Очень выражен солодовый тон Выраженные посторонние тона в аромате: фруктовый, кислый, аромат молодого пива и т.д.	1 (неудовл.)
Вкус	Отличный, полный, без посторонних привкусов, гармоничный вкус, соответствующий данному типу пива	5 (отл.)
	Хороший, чистый вкус, соответствующий данному типу пива, но не очень гармоничный	4 (хор.)
	Не очень чистый вкус, незрелый привкус молодого пива, карамельный, вкус пустоватый, слабо выраженный	3 (удовл.)
	Пустой вкус и посторонние привкусы: дрожжевой, фруктовый, острый, кислый	2 (неудовл.)

Шкала оценок:

- 12 –15 баллов – общая оценка отлично,
- 10 – 11 балл – оценка хорошо,
- 7 – 9 баллов – оценка удовлетворительно,
- менее 7 баллов – оценка неудовлетворительно.

Второй этап экспертизы качества образцов светлого пива заключается в проведении физико-химической экспертизы, с целью установления следующих показателей: объемной доли спирта (%) и экстрактивности начального сусла, кислотности, цвета (ц. ед.).

Определение объемной доли спирта и экстрактивности начального сусла на анализаторе «Колос-1».

Проведение измерений на анализаторе качества пива "Колос-1". Пробу пива освобождают от двуокси углерода по ГОСТ 12787-81 и наливают в



пробоприемник анализатора. После залива пробы автоматически включается термостат измерительной камеры. Проба подогревается, время подогрева зависит от начальной температуры пробы, и после стабилизации температуры, измеряется скорость распространения ультразвука через пробу в условных единицах. Через 2-3 мин на индикаторе анализатора высвечиваются результаты измерений.

#### Определение кислотности пива.

Кислотность – это показатель общего содержания в сусле (пиве) титруемых щелочью кислот и кислых солей, выражаемый в кислотных единицах (к/ед.). Кислотность обусловлена содержанием различных органических кислот (уксусной, молочной, яблочной, щавелевой, янтарной и т.д.), которые придают ему кисловатый вкус, обязательный для этого напитка. Повышение и уменьшение кислотности пива против нормы ухудшает органолептические показатели пива [11].

Метод основан на нейтрализации всех находящихся в пиве кислот и кислых солей раствором гидроокиси натрия, окончание которой устанавливается по изменению окраски фенолфталеина.

#### Определение цвета пива.

Метод основан на визуальном уравнивании интенсивности окраски исследуемого пива с цветом растворов йода различных концентраций.

Два стакана помещают в двухкамерный компаратор, имеющий вместо задней стенки матовое стекло, а в передней стенке два одинаковых прямоугольных отверстия, расположенных на уровне половины высоты стаканов.

Компаратор устанавливают напротив источника света (дневной свет или люминесцентная лампа) на уровне глаз наблюдателя так, чтобы задняя стенка была обращена к источнику света.

В один стакан отмеривают пиво (пивной напиток) объемом 100 см<sup>3</sup>, а в другой - дистиллированную воду объемом 100 см<sup>3</sup>.

В стакан с водой приливают из бюретки при перемешивании стеклянной мешалкой раствор йода до тех пор, пока цвет образующегося раствора не станет одинаковым с цветом пива (пивного напитка) в другом стакане.

Цвет пива (пивного напитка), раствора йода концентрацией 0,1 моль/дм<sup>3</sup> на 100 см<sup>3</sup> воды вычисляют по формуле:

$$C = V \cdot K,$$

где V - объем раствора йода с ( $\frac{1}{2}I_2$ )=0,1 моль/дм<sup>3</sup>, прибавленный к 100 см<sup>3</sup> воды до совпадения окраски раствора с окраской пива (пивного напитка), см ;

K- коэффициент разбавления. Для темного пива (пивного напитка) K=4, для светлого пива (пивного напитка) K=1.

### 3.4 Результаты оценки качества и пищевой ценности пива

С помощью дегустационной комиссии мы провели органолептическую оценку произведенных образцов пива. Данные полученные в результате проведенной дегустации приведены в таблице 8.

Таблица 8 –Дегустационная карта пива

Показатели качества	Образец 1 (контроль)	Образец 2	Образец 3	Образец 4	Образец 5	Макс. бальное значение
Аромат	4 (отл.)	3 (хор.)	4 (отл.)	3 (хор.)	3 (хор.)	4 (отл.)
Вкус	4 (хор.)	4 (хор.)	3 (удовл.)	4 (хор.)	3 (удовл.)	5 (отл.)
Цвет	3 (отл.)	3 (отл.)	3 (отл.)	3 (отл.)	3 (отл.)	3 (отл.)
Прозрачность	1 (удовл.)	1 (удовл.)	1 (удовл.)	1 (удовл.)	1 (удовл.)	3 (отл.)
Итого	12 (отл.)	11 (хор.)	11 (хор.)	11 (хор.)	10 (хор.)	15 (отл.)

По результатам дегустационной карты следует вывод, что один (контрольный) образец из пяти получили оценку отлично, остальные 4

образца, произведенных с помощью ультразвукового воздействия получили оценки хорошо, что говорит о хорошем, чистом вкусе, соответствующему типу пивных напитков.

Следует вывод, что ультразвуковое воздействие положительно влияет на выход экстрактивных веществ, в процессе брожения дрожжи активно взаимодействуют с экстрактивной массой, выделяя спирты и преобразуя вкусо-ароматические характеристики напитка.

Окраска пива должна быть чистой и соответствовать данному виду пива. Изменение окраски может быть следствием применения некачественного сырья, не пригодной пивоваренной воды, сбоев в процессе приготовления суслу, недостаточного отделения мути, а также вялого протекания брожения [6]. Данные определения цветности пива приведены в таблице 9.

Таблица 9 – Показатели цветности исследуемых образцов пива

	Результаты эксперимента	Нормируемые показатели по ГОСТ 31711-2012 Цвет, ц. ед.
Образец 1	1,2	0,6-2,0
Образец 2	0,9	
Образец 3	1,0	
Образец 4	1,0	
Образец 5	0,8	

По результатам, полученным экспериментальным путем, которые приведены в таблице, можно сделать вывод, что показатель цветности пива всех пяти образцов лежат в пределах допустимых значений, согласно ГОСТ 31711 – 2012 «Пиво. Общие технические условия». Отметим, что образцы под номером 3 и 4 имеют данные приближенные к контрольному образцу 1, это говорит о том, что затирание суслу, с помощью УЗВ, ни коем образом не влияет на цветность пивного напитка.

На следующем этапе оценки качества пива, следует проанализировать физико–химические показатели, такие как: объемная доля спирта и

экстрактивность начального сусла. Для более наглядного примера сопоставим результаты, полученные при проведении эксперимента с результатами указанными в ГОСТ 31711 – 2012 «Пиво. Общие технические условия». Результаты эксперимента приведены в таблице 10.

Таблица 10 – Сравнительный анализ показателей объемной доли спирта и экстрактивности начального сусла полученного напитка.

№ Образца	Результаты эксперимента на анализаторе «Колос-1»		Нормируемые показатели качества в зависимости от экстрактивности начального сусла по ГОСТ 31711 – 2012	
	Экстрактивность начального сусла, %	Объемная доля спирта, %	Экстрактивность начального сусла, %	Объемная доля спирта, %, не менее
1	19,1	9,63	19	7,1
2	9,1	4,02	9	3,2
3	9,5	4,18	9	3,2
4	10,6	4,73	10 - 11	3,6 - 4,0
5	7,1	3,04	8	2,8

По результатам, полученным экспериментальным путем, которые приведены в таблице, можно сделать вывод, что у образца №1 (Контроль) лучший показатель экстрактивности начального сусла, следовательно, по органолептическим показателям этот напиток будет иметь вкус ярче, чем у других образцов и соответственно доля спирта будет значительно отличаться. Среди образцов с УЗВ самый высокий показатель экстрактивности принадлежит образцу № 4 (100% интенсивность УЗВ на протяжении 20 мин) и имеет значения не ниже нормируемых показателей качества, что свидетельствует о рациональности выбора ультразвукового воздействия, как способа затирания сусла для пивоварения. Самым насыщенным вкусом и ароматом (из подвергнутых ультразвуковому воздействию) обладает образец № 4. Именно у него максимально приближенное значение с показателем экстрактивности начального сусла и объемной доли спирта по ГОСТ. Следует вывод, что при интенсивности

ультразвукового воздействия 100 % в течение 20 минут выделяется достаточное количество экстрактивных веществ для удачного сбраживания напитка.

#### Определение кислотности пива.

Кислотность пива обуславливается содержанием в его составе различных органических кислот, например молочная, уксусная, щавелевая и яблочная. Они придают пиву характерный кисловатый привкус, обязательный для напитка. Уменьшение или превышение кислотности значительно ухудшает органолептические показатели пива. Кислотность зависит от экстрактивности сула и находится в пределах от 1,5 до 5,0 к. ед., не более. Данные проведенного эксперимента приведены в таблице 11.

Таблица 11 – Анализ и сравнение образцов пивного напитка с нормативными показателями ГОСТ 31711 – 2012

№ Образца	Результаты эксперимента	Нормируемый показатель кислотности в зависимости от экстрактивности начального сула, к. ед., не более
1	4,0	5,0
2	1,9	2,5
3	2,0	2,5
4	1,8	2,6
5	1,6	2,5

Проанализировав данную таблицу, мы можем сделать вывод, что все выработанные образцы пивного напитка, произведенные под ультразвуковым воздействием, имеют уровень кислотности в пределах нормируемых показателей ГОСТ 31711 – 2012 «Пиво. Общие технические условия» [8]. Основываясь на данных таблицы, на этапе затираания использование ультразвукового воздействия оказывает активное действие на выход экстрактивных веществ в воду. Солод, как основное сырье для пива является не только источником получения экстрактивных веществ, но и источником ферментов, под действием которых нерастворимые вещества самого солода и

несоложенных материалов (крахмал, белки и пр.) переводятся в раствор. Однако не для всех ферментов при затирании создаются оптимальные условия действия.

При затирании солода самую большую роль по сравнению с другими ферментами играют амилазы и протеазы. Эти ферменты чувствительны к высокой температуре. Для каждого фермента существует определенная (оптимальная) температура, при которой проявляется их наибольшая активность [30]. При затирании с помощью УЗВ создаются наиболее благоприятные условия для действия амилаз, ведь при температуре около 80 °С ферменты полностью инактивируются (разрушаются).

В первую очередь, заменяя этап затирания суслу на УЗВ, анализируем на сколько такой этап позволяет повысить уровень выхода экстрактивных веществ в воду, сравнивая с контрольным образцом, полученным по традиционной технологии. Наилучший результат показал образец 4, такой способ производства может быть хорош для легкого лагера, где плотность начального суслу приблизительно 10 %.

## **Выводы и предложения**

В ходе выполнения работы данной работы были рассмотрены современное состояние Российского и мирового рынка пива, изучены факторы, формирующие и сохраняющие качество пива.

Была дана характеристика магазина «MrBeer» ИП Чальцев, рассмотрена его структура и организация работы, дана характеристика материально-технической базы, организация работы предприятия по охране труда и рассмотрены технологические процессы, осуществляемые в магазине.

Была проведена экспериментальная часть исследования для выявления влияния ультразвукового воздействия на органолептические и физико-химические показатели, для этого определили: экстрактивность начального сусла, объемная доля этилового спирта, показатель цветности; составление дегустационной карты.

Результаты экспериментальных исследований позволяют сделать следующие выводы – наилучшим из всех оказался образец 1, именно он являлся контрольным образцом (выполненный по традиционной технологии), с которым проводилось сравнение. Образец 1 имеет высокий уровень экстрактивности начального сусла, помимо этого он получил оценку «отлично» и набрал 12 баллов по дегустационной карте. Это свидетельствует о том, что он обладает хорошими вкусовыми достоинствами.

Из образцов, подвергнувшихся ультразвуковому воздействию, вместо традиционного затирания сусла, наиболее высокий показатель экстрактивности начального сусла показал образец 4, и так же получил «хорошо», набрав 11 баллов по дегустационной карте. Следует вывод, что ультразвуковое воздействие на затирание сусла можно использовать как альтернативу традиционным технологиям для производства легкого светлого пива лагер. Такой метод позволит в разы ускорить и оптимизировать производство пивных напитков. Не мало важным достоинством такого воздействия являются минимальные потери жидкости при затирание сусла.

Основываясь на вышеизложенном материале можно сформулировать ряд предложений:

–рекомендуем рассмотреть целесообразность запуска производства пивоваренной промышленности с внедрением инновационных технологий на процесс затиранья сусла, с целью извлечения максимальной коммерческой выгоды и ускорения процессов технологии пивоварения;

–в зависимости от спроса и ситуации на рынке, запустить в продажу крафтовое пиво, с целью увеличения прибыли предприятия.



## Библиографический список

1. Агафонов В.П., Оболенский Н.В. Диагностика и перспективы развития российского рынка пива// Прикладные экономические исследования. 2014. - № 3. - С. 8-14.
2. Агафонов В.П., Оболенский Н.В. Продвижение пива на российском рынке с учетом социокультурных традиций страны. // Вестник Московского городского педагогического университета. - 2015. - № 2 (4). - С. 70-78.
3. Афанасьева, О. Пивные классификации/ О. Афанасьева, О. Иванченко//REALBREW журнал о пиве и пивоварении. – 2015. – № 2 (2). – с. 38 – 43.
4. Богомолов, М. Мировое производство пива в 2014 году/ М. Богомолов, В. Дробиз//Отраслевой научно – практический журнал Индустрия напитков.– 2015.– № 4 [107]. – с. 57 – 58.
5. ГОСТ 12788 – 87. Пиво. Методы определения кислотности.
6. ГОСТ 12789 – 87. Пиво. Методы определения цвета.
7. ГОСТ 30060 – 93. Пиво. Методы определения органолептических показателей и объема продукции.
8. ГОСТ Р 31711-2012. Пиво. Общие технические условия.
9. Дедекаев, А. Т. Российский рынок пива в свете последних изменений в законодательстве/ А. Т. Дедекаев// Отраслевой научно – практический журнал Индустрия напитков.– 2012. – № 4 [86]. – с. 40 – 44.
10. Довгань, В.Н. Книга о пиве / В.Н. Довгань. – Смоленск: Русич, 1995. – 83 с.
11. Дубцов, Г. Г. Товароведение пищевых продуктов. – М.: Мастерство, 2001. – 264с.
12. Единая межведомственная информационно-статистическая система. – <http://www.fedstat.ru/indicators/start.do>.

13. Ермолаева, Г.А. Справочник работника лаборатории пивоваренного предприятия/ Г.А. Ермолаева. – СПб. Профессия, 2004. – 536 с.
14. Ермолаева Г.А. Технология и оборудование производства пива и безалкогольных напитков / Г.А. Ермолаева, Р.А. Колчева. – М.: ИРПО, 2000. – 307 с.
15. Звонарев Н.М. Домашние слабоалкогольные напитки. Медовуха, пиво, игристые вина, сидр/ Н.М. Звонарев. – Москва: Издательство Центрполиграф, 2014. – 8с.
16. Казаков И.О., Киселева Т.Ф., Цветков Е.В. Исследование потребительских предпочтений на рынке пива г. Кемерово// Техника и технология пищевых производств. - 2014. - № 3 (34). - С. 158-162.
17. Калмыкова Е.В., Ефремова Е.Н., Хоссаин А. Влияние сортов пивоваренного ячменя на качество пива.// Вестник АПК Ставрополя. - 2014. - № 4 (16). - С. 52-55.
18. Колесник А. А. Теоретические основы товароведения продовольственных товаров: учебник / А.А. Колесник. – М.: Экономика, 1990. – 67 с.
19. Коновалов Д.В. Стратегическое поведение предприятия на рынке пива// Вестник Саратовского государственного социально-экономического университета. - 2013. - № 3. - С. 55-58.
20. Кругляков, Г.Н. Товароведение продовольственных товаров: учебник / Г. Н. Кругляков. – Ростов на Дону: МарТ, 1999 – 246 с.
21. Кунце, В. Технология солода и пива/ В. Кунце. СПб.: Профессия, 2001. – 912 с.
22. Маркфарланд Б. Лучшее пиво в мире/ Б. Маркфарланд. Москва, Арт – Родник, 2011. – 288 с.
23. Меледина, Т. В. Пивоваренный ячмень / Т. В. Меледина // REAL BREW журнал о пиве и пивоварении. – 2015. – № 2 (2). – с. 24 – 28.

24. Меледина, Т. В. Сырье и вспомогательные материалы в пивоварении/ Т. В. Меледина. СПб. Профессия, 2003. – 304 с.
25. Митом Г.О. Технология солода и пива, основы пивоварения/ Г.О. Митом – Гамбург: 2017. – 219 с.
26. Митюков А.Д. Культура питания: учебник / А. Д. Митюков. – 131 с.
27. Нарцисс, Л. Краткий курс пивоварения/ Л. Нарцисс, при участии В. Бака, пер. с нем. А. А. Куреленков.. СПб.: Профессия, 2007. – 640 с.
28. Новикова, А.М. Товароведение и организация торговли продовольственными товарами: учебник / А.М. Новикова. – М.: Издательский центр Академия, 2006. – 49–51 с.
29. ПИВО, экспертиза качества пива – экспертиза вкусовых товаров. – <http://studbooks.net/819735/marketing/pivo>.
30. Покровский, А.А. Химический состав пищевых продуктов / под ред. А. А. Покровского. – М.: Пищевая промышленность, 1976. – 228 с.
31. Помозова, В. А. Технология спиртового и ликеро – водочного производства: учебное пособие/ В. А. Помозова. – Кемеровский технологический институт пищевой промышленности. Кемерово: Изд-во Кемеровского технологического института пищевой промышленности, 2005. – 124 с.
32. Потапов В.Н. – Способ производства пива. – <http://www.freepatent.ru/patents/2333945>.
33. Птуха, А. Российский рынок пива: перспективы не радуют/ А. Птуха, Т. Мерзлякова// Отраслевой научно-практический журнал Индустрия напитков. – 2012. – № 7 [89]. – с. 40 – 43.
34. Родькина, Н.А. Товароведение и экспертиза однородных групп продовольственных товаров: Учебно-методическое пособие / Н.А. Родькина, Д.А. Плотников. – Новосибирск: НГТУ, 2011. – 172 с.
35. Сайт ФТС РФ. Таможенная статистика внешней торговли Российской Федерации. – <http://stat.customs.ru>.

36. Сухова Я.Ю. Актуальные проблемы развития рынка пива в России на примере ООО «Пивоваренная компания Наше пиво»// Студенческая наука и XXI век. - 2014. - № 11. – С. 171-174.
37. Тим Уэбб Пиво. Атлас мира/ Тим Уэбб, Стивен Бомон – : Эксимо 2012. – 256 с.
38. Тимофеева, В.А. Товароведение продовольственных/ В.А. Тимофеева. – Изд. 4-е, дополн. – Ростов н/Д: Феникс, 2003. – 480 с.
39. Тихомиров В.Г. Пиво и его производство/ В.Г. Тихомиров, А.М. Хныкин – Москва: Экслибрис 2007 – 168 с.
40. Тихомиров, В.Г. Технология пивоваренного и безалкогольного производства: учебник для уч. сред. спец. уч. заведений/ В.Г. Тихомиров. – М.: Колос, 1999. – 448 с.
41. Третьяк, Л. Н. Оценка потребительских свойств пива и пивных напитков/ Л. Н. Третьяк// Отраслевой научно – практический журнал Индустрия напит-ков. – 2013. – № 4 [93]. – с. 52 – 60.
42. Третьяк, Л. Н. Технология производства пива с заданными свойствами / Л. Н. Третьяк. / СПб.: Профессия, 2012. – 463 с.
43. Федеральный закон от 17 июля 1999 г. № 181 – ФЗ «Об основах охраны труда в Российской Федерации». М.: КОДЕКС, 2011. – 18 с.
44. Хлебников, В.И. Товароведение и экспертиза продовольственных товаров. Товароведение и экспертиза однородных групп товаров/ С.А. Страхова, Л.Д. Волкова, М.Н. Журавлева и [и др.]. – М.: Маркетинг; МУПК, 2001. – 63 с.
45. Чарли Папазян Большая книга пивовара. Как самому сварить идеальное пиво/ Папазян Чарли – Москва: Эксимо 2016. – 480 с.
46. Чепурина, И.П. Товароведение и экспертиза вкусовых товаров/ Под редакцией И.П.Чепурной. – М.: Маркетинг, 2002. – 404 с.
47. Шепелев, А.Ф. Товароведение и экспертиза вкусовых и алкогольных напитков/ А.Ф.Шепелев, К.Р. Мхитарян. – Ростов-на-Дону: Март, 2001. – 208 с.

48. Юданов, А.Ю. Товароведение: теория и практика: учебное пособие/А.Ю. Юданов. – М.: ИНФРА-М, 2002. – 86 с.

49. Яковлева, И. Пиво и закон/ И. Яковлева, Н. Петрова// Отраслевой научно-практический журнал. Индустрия напитков. – 2013. - № 3. – с. 58 – 66.

50. Яковлева, И. Пиво и закон: Отраслевой научно-практический журнал. Индустрия напитков / И. Яковлева, Н. Петрова. – 2013. – с. 58 – 66.