



ФГБОУ ВПО МГУ ТУ им. К.Г. Разумовского,¹
каф. ТБП и В им. Г.Г. Агабальянца

Лекции для магистрантов направления подготовки
260100.68 "Продукты питания из растительного сырья"

доц., к.т.н., Макаров С.Ю.

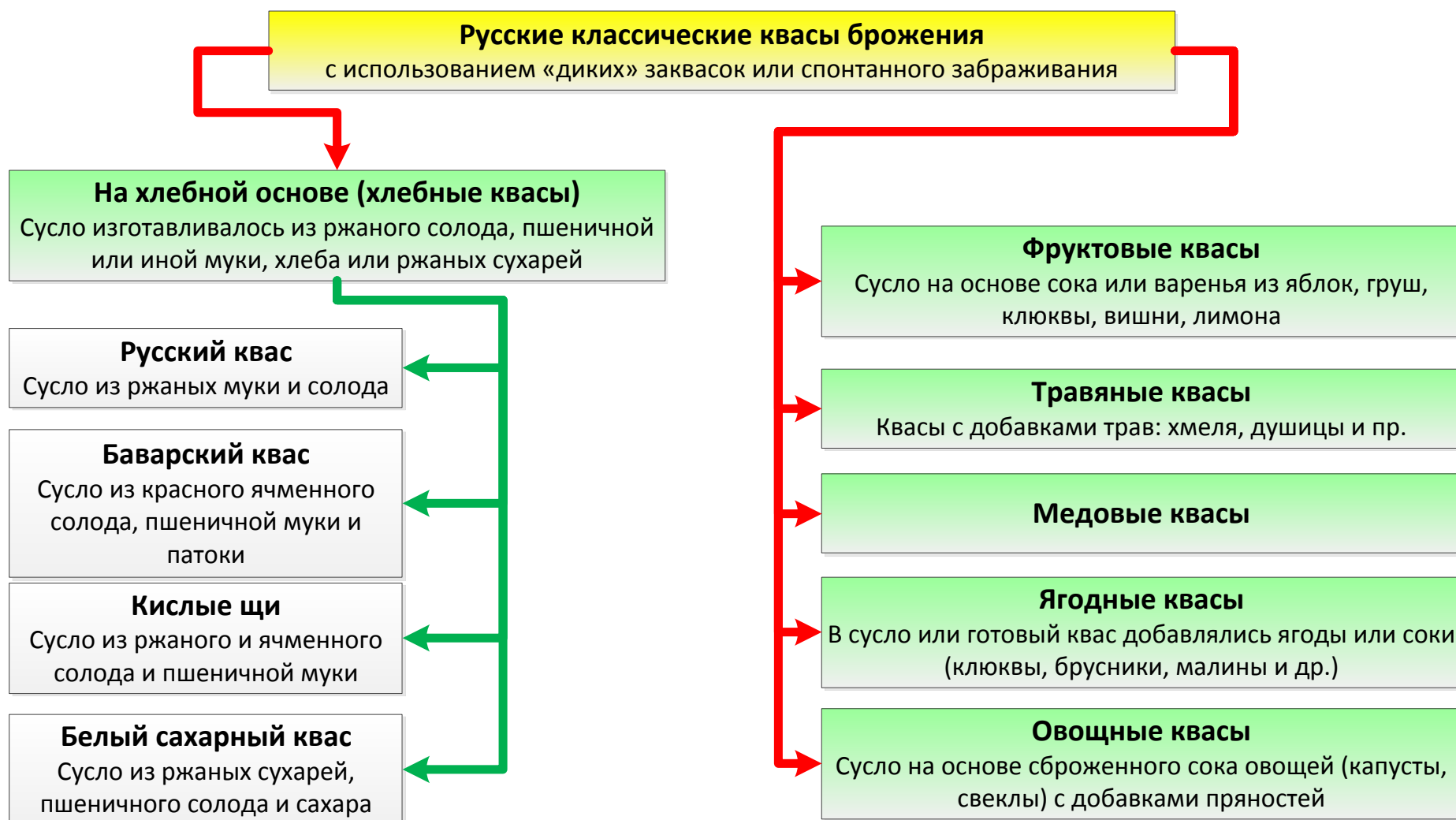
ТЕХНОЛОГИЯ РУССКОГО КВАСА

В. Стойков 72.

Квас - национальный безалкогольный напиток с объемной долей этилового спирта не более 1,2%, изготовленный в результате незавершенного спиртового или спиртового и молочнокислого брожения сусла.

Сусло может быть приготовлено из растительного сырья или продуктов его переработки, сахара, фруктозы, декстрозы, мальтозы, сиропа глюкозы и других натуральных сахаросодержащих веществ с последующим добавлением или без добавления пищевых добавок

Русские классические квасы брожения



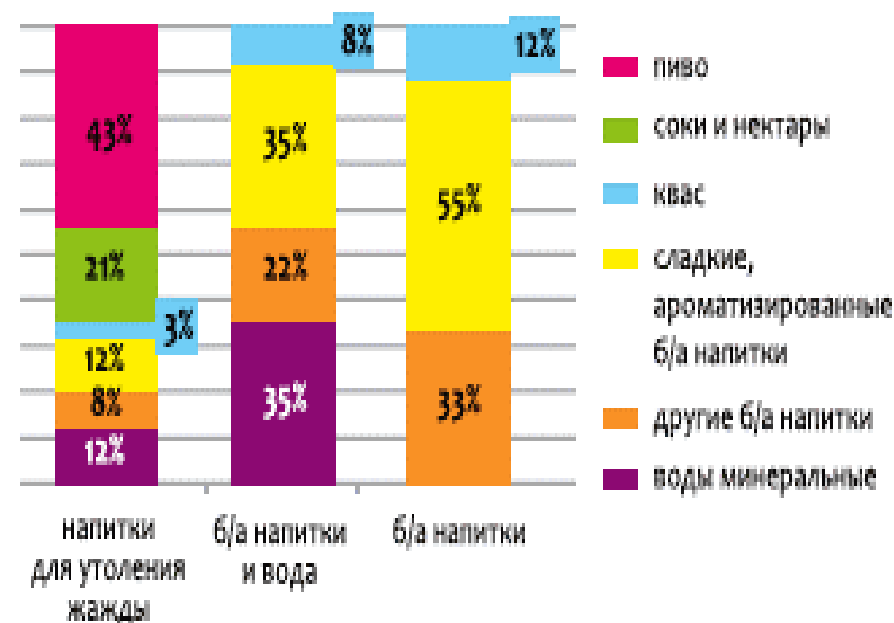
Напитки, которые пьют жители России в течение дня

Источник: Общероссийский опрос «Ромир»,
июль 2009 г., 1 447 респондентов



Доля кваса в общем объеме потребления напитков, F2010

Источник: Росстат, данные компаний



Классификация квасов до выхода ГОСТ Р 51074-97 Продукты пищевые. Информация для потребителя. Общие требования (1997-2003 года)

Квасы сброженные

Хлебный квас

Квас для окрошки с пониженным содержанием в исходном сусле углеводов

Квас Днепровский с добавками в сусло молочной сыворотки

Квас для горячих цехов с добавками в готовый квас витаминов (А) и неорганических солей (CaCl_2 , $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$, NaCl)

Квасы несброженные (купажные), газированные, с 1997 года – квасные напитки

С добавками концентрата квасного сусла

С добавками концентрата кваса

Без добавок ККС или концентратов кваса

Классификация кваса по ГОСТ Р 53094-2008 Квасы. Общие технические условия

Сусло может быть приготовлено из растительного сырья или продуктов его переработки, сахара, фруктозы, декстрозы, мальтозы, сиропа глюкозы и других натуральных сахаросодержащих веществ с последующим добавлением или без добавления пищевых добавок



Классификация по способу сбраживания квасного сусла

Квас двойного брожения (используется комбинированная закваска: дрожжи+молочнокислые бактерии)

Квас одинарного брожения (используется только чистая культура дрожжей с последующим подкислением органическими кислотами)

Классификация по товарной форме

Квас нефильтрованный, осветленный

Квас фильтрованный

Квас пастеризованный

Квас холодной стерилизации (обеспложенный)

Термины, не предусмотренные стандартом, но встречающиеся в торговле в качестве маркетингового приема

Квас бочковой

Квас «живой»

Квас окрошечный со сниженным содержанием углеводов

Физико-химические показатели качества кваса

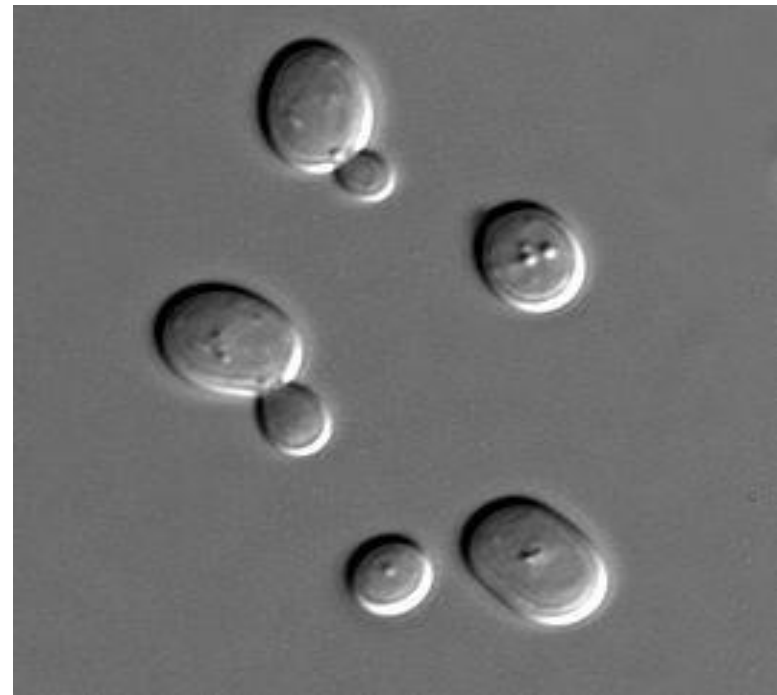
Наименование показателя	Значение показателя
Массовая доля сухих веществ, %, не менее	3,5
Кислотность, к. ед.	От 1,5 до 7,0
Объемная доля спирта, %, не более	1,2
Массовая доля двуокиси углерода, %, не менее	0,30
<i>Примечание - Показатель "Массовая доля двуокиси углерода" нормирован для кваса, разлитого в бутылки (стеклянные и ПЭТФ) и алюминиевые банки.</i>	

СЫРЬЕ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА КВАСА

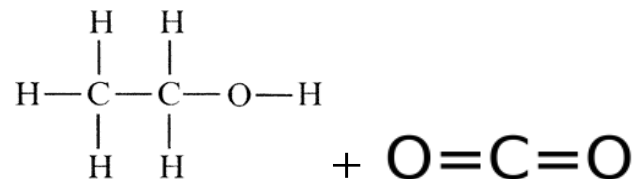
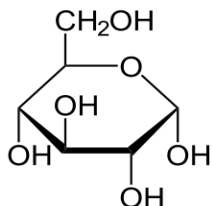


Молочнокислые бактерии рас 11 и 13, род *Lactobacillus*

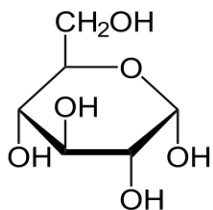
Чистые культуры квасных дрожжей: М, С-2 и 131-К, род *Saccharomyces*



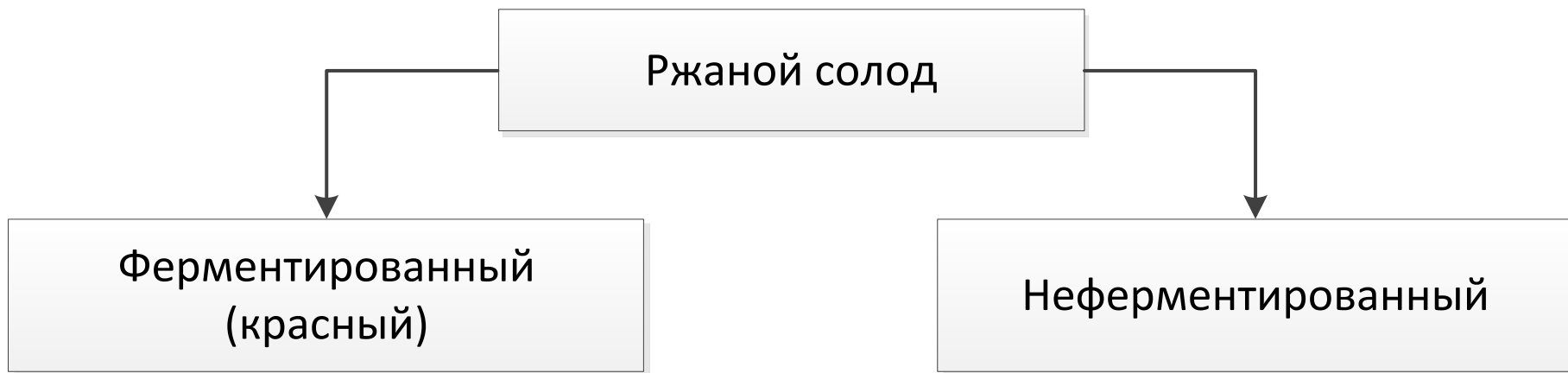
дрожжевое брожение:



молочно-кислое брожение:



Ржаной солод



Квасные хлебцы



Квасные хлебцы выпекают из смеси ржаного и ячменного солода, ржаной муки и воды (без дрожжей или закваски) по ОСТ 18-1999. Срок хранения 4-5 суток



Сухой квас



Высушенные и измельченные 10-12 ч при температуре от 50 до 90°C до влажности 8% квасные хлебцы (по ОСТ 365-80). При сушке у него, по сравнению с квасными хлебцами, несколько теряется аромат. Срок хранения - 12 месяцев.



Концентрат квасного сусла - ККС



Изготавливается по ГОСТ 28538-90 :

- из свежепроросшего ржаного солода и ржаной муки;
- из сухих солодов (ржаного и ячменного) и несоложенного сырья.

Технология состоит из очистки и сортирования ржи, ее замачивания и проращивания, дробления зернопродуктов, приготовления затора, его разделения, осветления сусла, концентрирование сусла, термообработки концентрата и розлива готового продукта.

Срок хранения - 8 месяцев

Концентрат кваса



Изготавливается по ГОСТ 28538-90 из ККС путем купажирования с сахарным сиропом и молочной кислотой, другими ингредиентами и пищевыми добавками, с массовой долей сухих веществ не менее 57%.

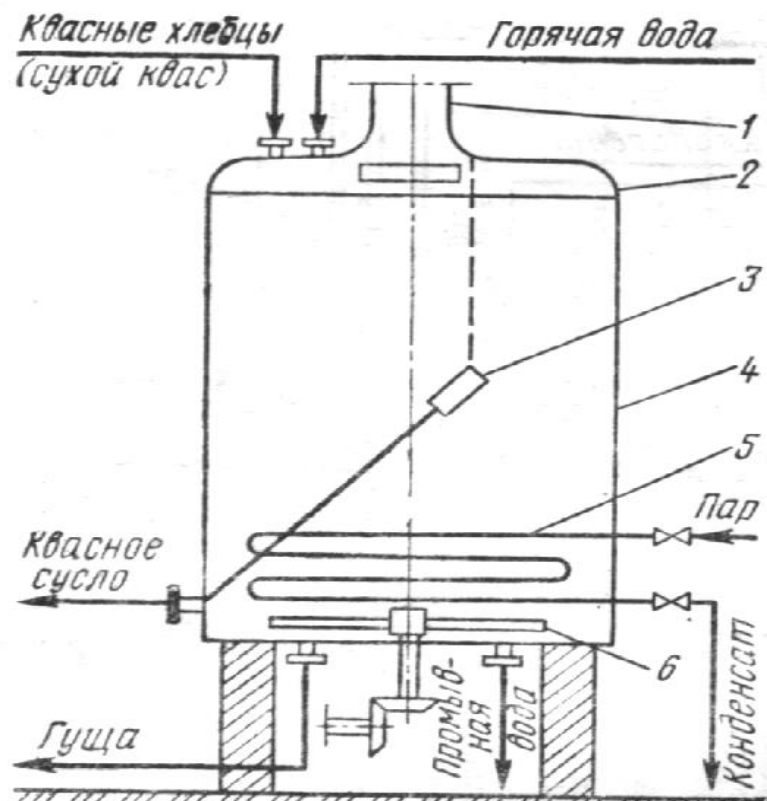
Вода

Требования к составу воды технологического назначения

Показатель	Ед. измерения	Значение
Органолептические показатели		
Запах при 20 °С и при подогревании до 60 °С, не более	Баллы	0
Вкус и привкус при 20 °С, не более	Баллы	0
Цветность по платиново-кобальтовой или имитирующей шкале, не более	Градус	10
Мутность по стандартной шкале, не более	Мг/дм ³	1,0
Химические показатели		
Жесткость общая, не более	°Ж	0,7
Щелочность, не более	мг-экв./дм	1,0
Минеральные примеси, не более	Мг/дм ³	
Марганец		0,1
Железо		0,1
Алюминий		0,1
Сульфаты		100-150
Хлориды		100-150
Медь		1,0
Цинк		5,0
Нитраты		10,0
нитриты		Следы
Свинец		0,1
Кремний		2,0
Мышьяк		0,05
Фтор		1,5
рН		3-6

СПОСОБЫ ПОЛУЧЕНИЯ КВАСНОГО СУСЛА

Настойный способ



Получают из квасных хлебцев или сухого кваса путем тройной экстракции горячей водой 80 - 90 °С с последующим настаиванием 1,5-2 часа, декантацией и объединением настоев.

Настойный способ очень трудоемок и длителен: общее время занятости около 8 часов. Кроме того, велики потери сухих веществ - до 15 %, образуется отход – гуща, которую сложно реализовать, так как количество ее небольшое.

Рациональный способ

Технология производства кваса, используемая на заводах «Очаково»



Предусматривает затираание ржаного солода, предварительно разваренной ржаной муки и ячменного солода с использованием стандартного оборудования варочных цехов пивзаводов.

Преимущества:

- более высокий выход экстрактивных веществ, что снижает расход сырья на приготовление кваса на 27%;
- ниже затраты ручного труда и исключена трудоемкая операция приготовления квасных хлебцев.

Недостатки: высокая энергоемкость, требует наличия дополнительного оборудования – запарников для разваривания ржаной муки под давлением, в классическом варианте практически не используется.

Приготовление сусла из ККС

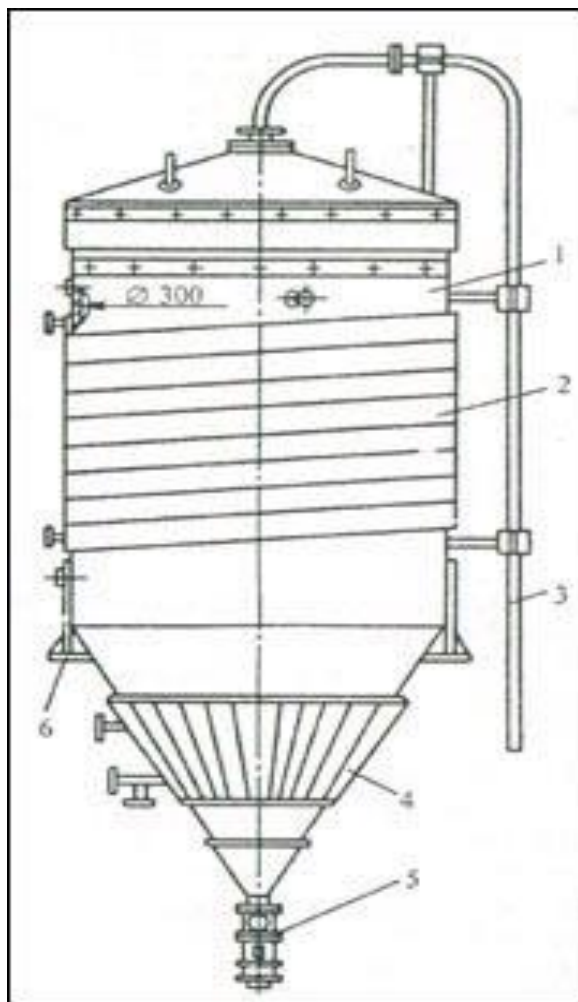
Сусло для брожения готовят с использованием 70 % концентрата от расчетного количества, оставшиеся 30 % вносятся после сбраживания для ароматизации кваса.

Концентрат квасного сусла сначала разбавляют в чане предварительной разводки водой с температурой 30 - 35°C в соотношении 1:2 - 2,5, затем перекачивают в аппарат для брожения, где доводят водой до массовой доли сухих веществ 1,4 – 1,6 %. Сюда же вносят сахарный сироп в количестве 25 % от расчетного, чтобы не допустить избыточного накопления спирта при брожении. Для сбраживания в ЦКБА разбавленный ККС пастеризуют.

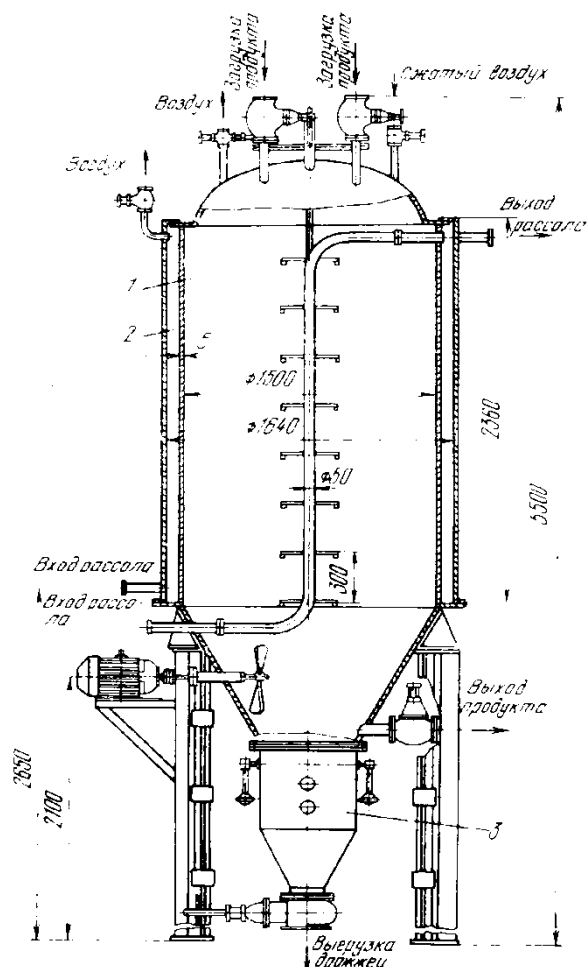
Содержание сухих веществ в сусле не менее 2,5 % для хлебного кваса и 1,6 – для окрошечного.

СБРАЖИВАНИЕ СУСЛА

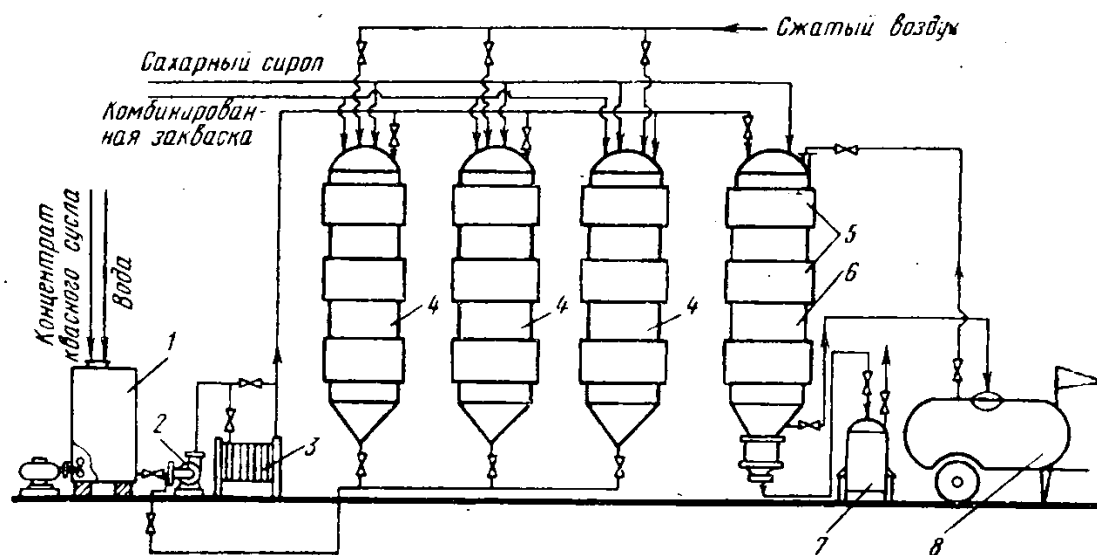
Сбраживание в бродильном чане



Сбраживание в бродильно-купажном аппарате



Сбраживание в ЦКБА



ПЛОДОВО-ЯГОДНЫЕ И ОВОЩНЫЕ КВАСЫ



Морковный



Боярышниковый



Из костяники



Клюквенный

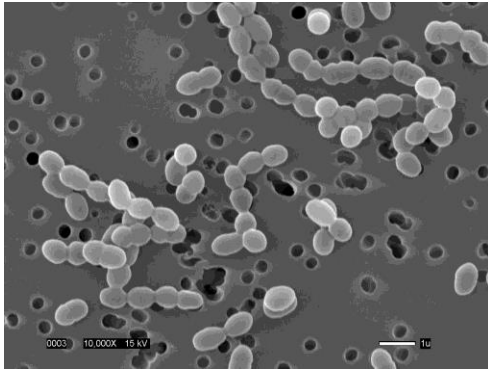


Свекольный

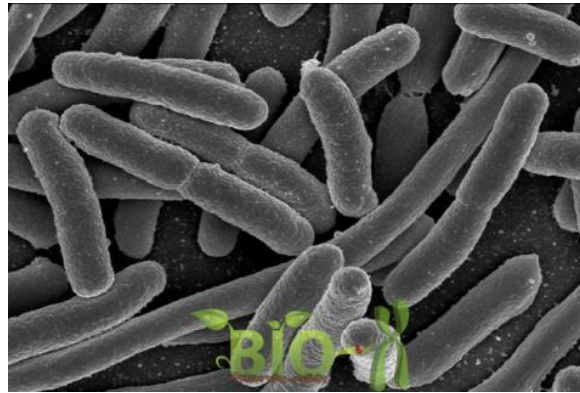


Капустный

БОЛЕЗНИ КВАСА



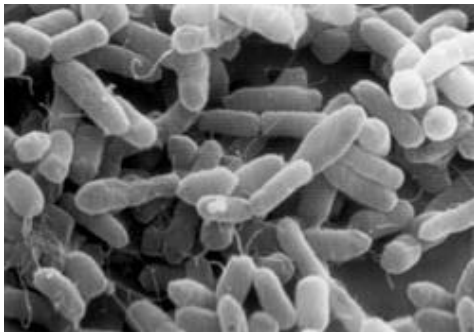
Слизеобразующие
бактерии рода *Leuconostoc*



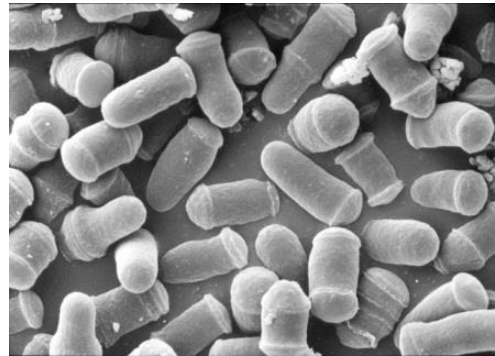
Уксуснокислые бактерии
рода *Acetobacter*



Молочнокислые бактерии
рода *Lactobacillus*



Бактерии кишечной
группы



Дрожжи
Schizosaccharomyces
pombe



Мицелиальные грибы
рода *Aspergillus*

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!
