

ОБЗОР ПЕРСПЕКТИВНЫХ НАПРАВЛЕНИЙ ПРОИЗВОДСТВА АЛКОГОЛЬНОЙ ПРОДУКЦИИ НА ОСНОВЕ ЯБЛОЧНОГО СЫРЬЯ

А.С. Полушин, студент,
jostiks49@gmail.com

Е.А. Ремённая, студентка,
remennaya@inbox.ru

ФГБОУ ВО «Калининградский государственный
технический университет»

Рассмотрены перспективы развития производства алкогольных напитков на основе яблочного сока на территории Калининградской области. Приведена обобщённая технология производства сидра, яблочного бренди и варианты ее улучшения.

яблочный сок, яблочный бренди, сидр

Сидр – это слабоалкогольный напиток, получаемый двойным сбраживанием яблочного сока. Последующая перегонка сидра позволяет получить яблочный бренди. Производство сидра в России на протяжении последних пяти лет стремительно развивалось. По данным *Businessstat*, объем продаж сидра в период с 2011 по 2015 год вырос в 6,9 раз, а натуральные продажи этого напитка в 2015 году составили 7,3 млн л [1]. За этот же период в Калининградской области произошло расширение сельхозугодий на 12%, а в 2015 году реализован инвестиционный проект по производству соков из местных яблок [2]. Принимая во внимание вышеизложенные факты и то, что в регионе нет действующего производства сидра и напитков на основе яблочных дистиллятов, это направление можно назвать перспективным.

Классическая технология производства описана в работе исследовательской станции Лонг Эштона (LARS) в 1972 году [3]. Для производства сидра следует отбирать сладкие яблоки с высоким содержанием танинов. Танины во многом определяют вкусоароматические свойства конечного продукта и препятствуют ферментативной солиubilизации пектина в процессе производства.

Перед началом производства яблоки подлежат сортировке и мойке с мощными средствами проточной водой. Предварительно обработанные яблоки идут на измельчение. Полученная масса отправляется на первичный отжим, после которого жмых перемешивается и отжимается повторно. Дважды отжатый жмых в производстве сидра не востребован и может быть использован для прочих пищевых производств.

Сок, высвобождающийся из мякоти яблок, имеет кислую среду (рН от 3.0 до 4.4), поэтому оборудование должно быть выполнено из стойких к коррозии материалов, не изменяющих вкус и аромат сока. Это оборудование должно быть сконструировано таким образом, чтобы исключить газообмен с атмосферой.

Отжатый сок может быть сразу направлен на дальнейшее производство сидра или оставлен для хранения. С целью упрощения процесса хранения сок концентрируют. Есть три основных способа подготовки и хранения сока:

1. Сок нагревают до 95 °С до тех пор, пока не выпарится 10–15 % массы сока. Частично концентрированный сок охлаждают и при температуре 40 °С в него вносят пектиназы, чтобы расщепить пектин с образованием моно-, ди- и тригалактуроновых кислот и метилового спирта. Если этого не сделать, то при достижении критических концентраций сахара, кислот и пектина произойдет желирование сока. Концентрацию проводят под вакуумом в 0,01 МПа при температуре 45 °С до тех пор, пока содержание сухих веществ не

достигнет 70 %. После концентрации массу немедленно охлаждают, чтобы избежать потемнения. При дальнейшем хранении нужно избегать образования конденсата на поверхности концентрата, так как это может привести к развитию осмофильных дрожжей.

2. Сок выпаривают при температуре 95 °С до концентрации сухих веществ 40 % без депектинизации. Далее сок охлаждают до 0 °С, вводят диоксид углерода под давлением 3 кг/см² и хранят при 0°С. Рекомендуется предварительно обработать сок мгновенным пастеризатором во избежание развития кисломолочных бактерий и психрофильных дрожжей.

3. Нагревают сок до 110°С (около 5 с), разливают в стерильные цистерны и хранят при нормальной температуре. Введение диоксида углерода необязательно.

Если сок был концентрирован, то перед следующим этапом его восстанавливают пропорциональным количеством воды. Далее в свежесжатый или восстановленный сок вносят диоксид серы до получения необходимого значения рН и связывания всех реагентов. Для получения более сладкого сидра в сок можно внести дополнительный сахар и оставить его для того, чтобы ионы серы равномерно распределились по всему объему. Диоксид серы выполняет не только функцию защиты от микробиологической порчи, но и несет антиоксидантные свойства. В виду того, что правильно проведенная процедура концентрации сока сама по себе дает стерилизованный продукт, защита от окисления становится его главной задачей. Окисление может привести к потемнению суслу.

Далее в сусло вводят культуры дрожжей и молочнокислых бактерий и помещают его в специальные резервуары для брожения. Эти резервуары должны ограждать сусло от контакта с атмосферой и иметь газоотвод.

В процессе брожения происходят следующие изменения: в процессе жизнедеятельности сахаромикеты употребляют сахара, содержащиеся в сусле, и вырабатывают этиловый спирт и диоксид серы; молочнокислые бактерии – поглощают яблочную кислоту и вырабатывают молочную кислоту. По окончании брожения сусло оставляют на время, чтобы дрожжи можно было декантировать или центрифугировать.

По ходу хранения, которое может длиться 12–18 мес., в имеющийся сидр можно вносить вновь приготовленный сидр. Таким образом корректируют его вкусовые качества, а также усредняют количество алкоголя и кислотность в старом и новом сидре. В процессе хранения в него можно добавлять сиропы и прочие вкусоароматические добавки для придания необходимых органолептических свойств.

Перед разливом сидр осветляют центрифугированием или фильтрацией (хотя есть и сорта, не предусматривающие осветление). При необходимости его газировать диоксидом углерода. Стерилизацию проводят либо фильтрованием, либо под повышенным давлением нагревают сидр до 82 °С в течение 15–30 с. Диоксид серы добавляют прямо перед бутелированием для того, чтобы исключить случайное бактериальное обсеменение готового продукта с производственного оборудования. Негазированный сидр можно пастеризовать нагревом до 82 °С в течение 30 мин. Такой продукт должен быть полностью избавлен от солей железа, обеспечен достаточным количеством диоксида железа и изолирован от воздуха. Если какое-либо из этих условий не выполнено, произойдет потемнение и помутнение сидра, вызванное окислением.

Для расширения ассортимента производимой продукции можно использовать различные приемы придания особых свойств готовому напитку:

– проведение этапа созревания в специальных дубовых бочках позволит придать особый букет разным сортам производимого сидра;

– добавление очищенной воды перед упаковкой регулирует уровень алкоголя в сидре;

– отсутствие операции фильтрования дает возможность выпускать напиток осветленным или нефилтрованным;

– смешивание яблочного сока на стадии подготовки суслу с соком таких фруктов и ягод, как вишня, груша, виноград придает соответствующий вкус и аромат готовому продукту.

Сидр, не выпущенный в обращение, может быть использован для производства яблочного бренди. Яблочный бренди – это спирт, полученный при дистилляции сидра или яблочного вина [4]. Обобщенная в ходе исследования литературных источников схема производства сидра и бренди представлена на рис. 1.

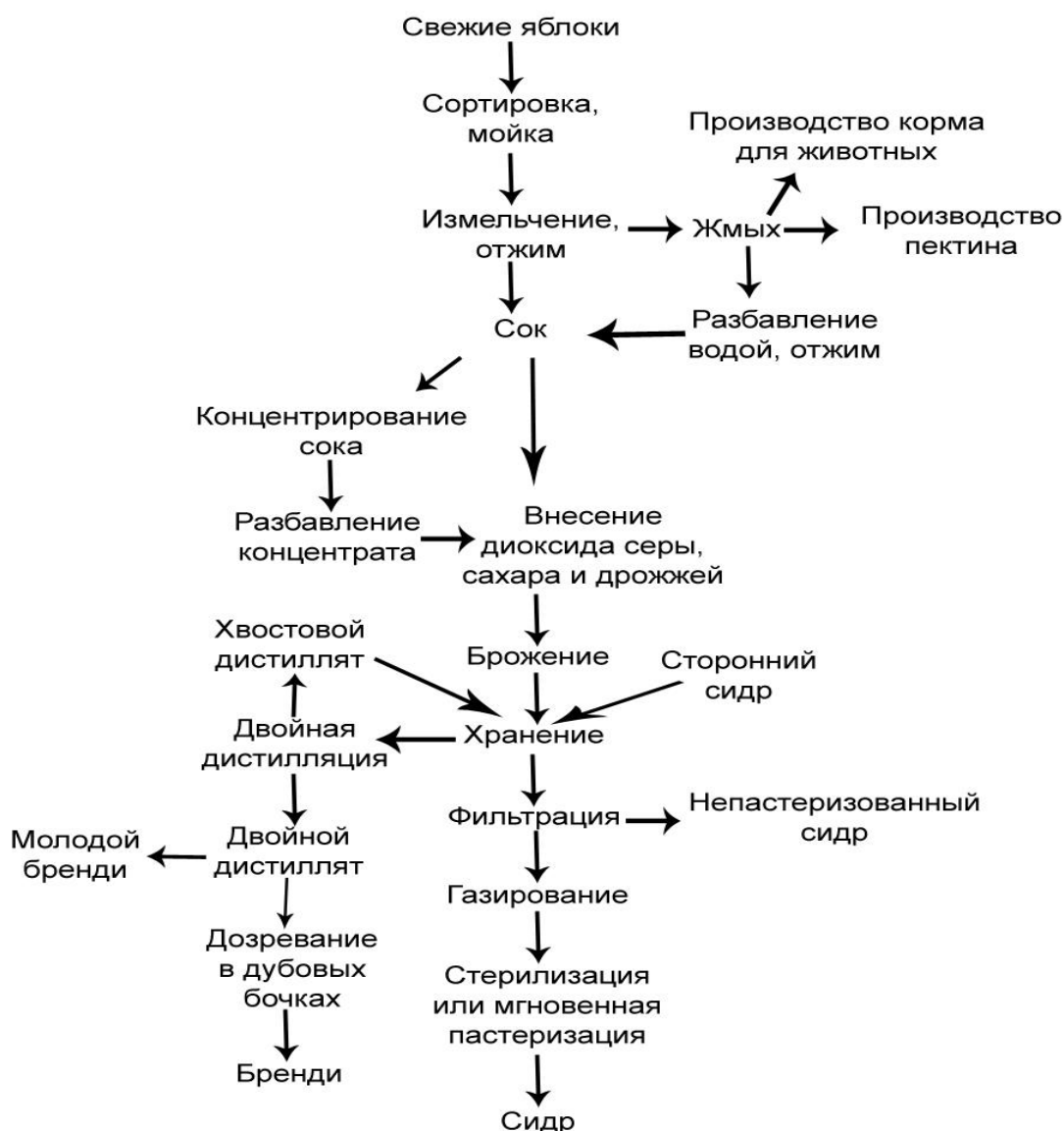


Рисунок 1 – Принципиальная схема производства сидра и яблочного бренди

Для получения бренди проводится двойная перегонка. Дистиллят, полученный после первой перегонки, можно назвать «базовым», содержание спирта в нем находится на уровне 30%. Повторная перегонка «базового дистиллята» происходит с постоянным контролем крепости второго дистиллята в струе. Это делается для того, чтобы отделить от основного спирта «головной» и «хвостовой». В виде «головного» спирта выходит 8–12% от всего чистого спирта, изначально содержавшегося в сидре. Запах у «головного» дистиллята резкий и неприятный, а крепость достигает 83%. Такой дистиллят утилизируют. Порядка 80% дистиллята, следующего за «головным», являются целевым двойным дистиллятом, и он собирается до тех пор, пока содержание спирта в струе не упадет до 40%. Остальной дистиллят называют «хвостовым», и его можно использовать для поднятия содержания спирта в последующих партиях сидра, используемого для производства бренди.

Двойной дистиллят можно хранить в стальных резервуарах – тогда получится молодой бренди без сторонних ароматов и цвета. При хранении в дубовых бочках происходит

процесс «дозревания» бренди, при котором напиток получает вещества, придающие ему особые вкусоароматические свойства и цвет. Для примера можно привести следующие вещества: 2-бутанол придает напитку аромат масличных культур; 4-этилгваякол – цвет и аромат, свойственный коре дуба.

На органолептические свойства готового напитка оказывают влияние длительность дозревания, материалы происхождения и история использования бочки. Для придания особого купажа можно менять бочки, в которых настаивается бренди, с периодом хранения в одной бочке не менее года. Как правило, после длительного дозревания спирт приобретает золотистый или светло-коричневый цвет. Для имитации дозревания можно внести в двойной дистиллят сахарный колер. Перед разливом в бренди вносят дистиллированную воду для понижения уровня алкоголя до 40%.

В среднем количество сока, получаемого прямым отжимом яблок, находится на уровне 50% от массы используемых яблок [5]. Среднее содержание сахара и в яблоках, и в яблочном соке около – 10% [5, 6]. Это говорит о том, что примерно половина простых углеводов остается в яблочном жоме, что дает теоретическую возможность его использования в процессе брожения. Доля сложных углеводов в яблоках примерно в десять раз меньше доли сахаров, но после отжима сока это соотношение становится 1:5, так как с соком практически не выходят полисахариды. Можно предположить, что ферментативное расщепление сложных углеводов даст возможность получить до 20% дополнительных простых сахаров, доступных для сбраживания. Этот вопрос требует дополнительного изучения.

В современной технологии сбраживания яблочного сока распространено внесение в сусло азота в виде гидрофосфата аммония или тиамина[5]. Это объясняется тем, что дрожжам не хватает азота, содержащегося в яблочном сусле, для быстрого развития, и это приводит к худшему сбраживанию сахаров. В июне 2011 г. было опубликовано исследование бразильского университета Universidade Estadual de Ponta Grossa, в котором было исследовано влияние уровня азота, доступного дрожжам, на процесс ферментации. Эксперимент был основан на регулярном отслеживании количества активных дрожжей в субстрате и скорости брожения (в данном исследовании ее отслеживали по количеству углекислого газа, выделенного за один световой день). По результатам проведенной работы было выяснено, что азот не является лимитирующим фактором при брожении, но брожение сусле, полученного из сортов яблок с низким содержанием азота (менее 75 мг/л), может быть до шести раз медленнее, чем брожение сусле из сортов со средним содержанием азота (от 75 до 150 мг/л). Это говорит нам о том, что при организации производства напитков, получаемых сбраживанием яблочного сусле, экономически целесообразным является проведение анализа яблок, используемых в производстве, на содержание азота. В случае если яблоки имеют средний уровень содержания азота, дополнительное его внесение не требуется.

Исходя из вышеприведенной информации, можно утверждать, что производство алкогольных напитков на основе яблочного сока в Калининградской области перспективно, т.к. произошло расширение сельхозугодий, были высажены яблочные сады, и в 2017 году ожидается первый урожай яблок.

В настоящее время яблоки идут на реализацию в натуральном виде или на производство яблочного сока, что не может полностью удовлетворить растущий спрос потребителя в разнообразных напитках из фруктового сырья. Отсутствие конкурирующих производителей на территории региона и относительная простота технологии дают предпосылки к тому, чтобы начать работу в направлении организации производства сидра и бренди в Калининградской области.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Анализ рынка сидра и медовухи в России в 2011–2015 гг, прогноз на 2016–2020 гг. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://businessstat.ru/images/demo/cider_and_mead_russia_2016.pdf

2. Аналитическая записка о развитии сельского хозяйства Калининградской области в 2015 году / Министерство сельского хозяйства Калининградской области [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://mcx39.ru/operativnaya-informaciya/itogi-razvitiya-apk-regiona/analiticheskaya-zapiska-o-razviii-selskogo-hozyajstva-v-2015-godu/>

3. Beech, F.W. Cider making and cider research: a review / F.W. Beech, Long Ashton Research Station, University of Bristol// Journal of the Institute of Brewing №78, С. 477–491.

4. Kosseva, M. Science and Technology of Fruit Wine Production / Maria Kosseva, V.K. Joshi, P.S. Panesar. – Academic Press 2016. – 756 p.

5. Apples, raw, with skin / SELF Nutrition Data [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://nutritiondata.self.com/facts/fruits-and-fruit-juices/1809/2>

6. Apple juice, canned or bottled, unsweetened / SELF Nutrition Data [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://nutritiondata.self.com/facts/fruits-and-fruit-juices/2075/2>

7. Aline Alberti ‘Apple wine processing with different nitrogen contents’ / Aline Alberti, Renato Giovanetti Vieira, Jean Françoise Drilleau, Gilvan Wosiacki, Alessandro Nogueira // Brazilian Archives of Biology and Technology. – 2011. – №54 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-89132011000300017

REVIEW OF PERSPECTIVE DIRECTIONS OF PRODUCTION OF ALCOHOLIC BEVERAGES BASED ON APPLE RAW

A.S. Polushin, Student,
jostiks49@gmail.com

E.A. Remennaya, Student
remennaya@inbox.ru

Kaliningrad State Technical University

In this feature is an overview of perspective of development of alcoholic beverages based on apple raw production in Kaliningrad reg. There is a technology of cider and apple brandy production.

apple juice, apple brandy, cider