BRAUWELT

мир пива и напитков

3/14 | АВГУСТ | 20-й год издания | www.brauweltinternational.com

The Hop Aroma Compendium

FACHVERLAG HANS CARL

A flavour guide, Volume 3

New

Edited by Joh. Barth & Sohn,
2014, folder

In 2014 volume 3 of the Hop Aroma Compendium is been published. Volume 3 includes additionally 40 hop varieties of 9 hop growing regions. The objective of these compendia is to provide technical and additionally sensorial information of different hop varieties. The original hop aroma is, of course, only a starting point, but those who know the hop aromas and their effects can also arouse enthusiasm among their customers for nuanced beers. In volume 3 we have again the comparison of growing areas. Here, hop varieties which are cultivated in different areas were compared.

„A reference guide to the world of hops"

Buy Volume 1-3 as a bundle for € 250,-
Order-No. 0839

EUR 99.00 **Order-No 0838**

All prices are exclusive of postage and subject to change without notice.

This is only an extract of our large assortment of special literature on beer and brewing. For a full review, we'll send you a free sample of our catalogue of publications.

order form

Title	Order-No	Copies	price per unit	total value

Order comfortably online from www.carllibri.com

Name | Customer No
Company | VAT No
Street
Postcode/City/Country
Date | Signature/stamp

I would like to pay by
☐ Invoice

Please fill in form and send to:
Fachverlag Hans Carl GmbH
P-O. Box 99 01 53, 90268 Nuremberg
Fax: ++49(0)911/9 52 85-81 42
E-mail: fachbuch@hanscarl.com

Добрый знак для потребителей

Интересные времена наступили. Пивоваренная отрасль стала смелее во всем, что касается многообразия сортов пива. Растет техническая зрелость установок и процессов, и, несмотря на трудные экономические «пограничные условия», проклевывается надежда на будущее.

ОБРАЩЕНИЕ К СЫРЬЮ – Прежде всего, снова в центре технологий оказалась техника охмеления, открывающая невиданные возможности. Д-р Кристина Шёнбергер из фирмы Barth Innovations, Германия, описывает в своей статье различные технологии охмеления. Читателю открываются новые возможности индивидуальных композиций и становится ясно, что хмель – это превосходное средство придать своему пиву индивидуальный характер. Хотя при этом, как и прежде, многое зависит от знаний, опыта и чутья к пивоварению (стр. 277)

ИСКУСНОЕ СОЧЕТАНИЕ – Растущие расходы на энергию с одной стороны, и озабоченность ресурсосбережением с другой, вынуждает пивоваренные предприятия постоянно снижать их производственные затраты. К этой работе привлекаются специальные энергетические индексы, с помощью которых можно оценить отдельные процессы и узлы установок. Большой вклад в повышение энергоэффективности может внести отходящее тепло, если его преобразовать в техническую теплоту. Но прежде нужно выяснить, какие параметры и условия должны быть при этом соблюдены. В статье Йоханнеса Сингла из фирмы GEA Brewery Systems (стр. 289) авторы показывают различные источники отходящего тепла и возможности их использования.

НА БЛАГО ПОТРЕБИТЕЛЯ – Обеспечение качества, это не неизбежное зло, а большая помощь в стремлении пивоварен и других производителей напитков быть в состоянии предлагать все лучшие и лучшие продукты. Исследовательский центр качества пива и продуктов питания Вайенштефан, что при Техническом университете Мюнхена, специализировался, среди прочего, на изучении проб из различных пивоварен на наличие микроорганизмов, повреждающих пиво, и на выявлении идентичности положенных и потенциально опасных для пива бактерий и дрожжей. Оценка проб до давности двух лет (стр. 287) позволяет делать заключения об источниках заражения, тем самым предотвращая новые заражения.

УСПЕШНЫМ КУРСОМ – Сбыт пива в Грузии был некогда значительно выше. В конце 90-х годов душевое потребление с 60 литров снизилось почти до 10 литров. Сейчас оно составляет уже около 25 литров, но низкие доходы населения не позволяют потреблению возрасти до прежних величин. Несмотря на это, «Грузинская пивная компания» и ее владелец Цезарь Чохели полны оптимизма. Статья на стр. 281 представляет не только обзор новейшей истории пивоварни, но и стратегические оценки, и новых инвесторов.

МИР ПИВА | НОВОСТИ

269 Пивоваренный завод полностью перешел на регенеративную энергию

Компания «САН ИнБев» закрывает пивоваренный завод в Перми

270 Новый директор по продажам усиливает восточное направление Ziemann

Акцизы на пиво: предоплата

Статистика импорта и экспорта пивоваренного солода 2013 года

МИР ПИВА | ЗНАНИЯ

272 Школа пивоваров. Брожение пива. Часть 2

277 Хорошо проведенное сухое охмеление – половина успеха

281 «Грузинская пивная компания» следует успешным курсом

287 Статистический анализ бактерий, вызывающих порчу пива

289 Использование вторичного тепла на пивоваренном заводе

295 Итоги выставок Horex Siberia и «Пивная ярмарка Сибири – 2014»

297 Дегустационный тест на практике. Часть 1

301 Ферментированные напитки мира. Часть 3

304 Сохранение традиции путем инноваций

МИР ПИВА | РУБРИКИ

267 Слово редактора

296 Выходные данные

306 Справочник покупателя

НОЙТРАУБЛИНГ, АВСТРИЯ

Пивоваренный завод полностью перешел на регенеративную энергию

Австрийский пивоваренный завод в Мурау вместе с коммунальным предприятием Murauer Stadtwerke GmbH и фирмой Krones AG (Нойтраублинг) вошли в историю технологии пивоварения. Кооперативный пивоваренный завод с конца апреля 2014 г. производит около 300 тыс. гектолитров пива, используя лишь тепло от коммунальной ТЭЦ в Мурау, работающей на биомассе. Это означает, что на этом пивоваренном заводе для производства пива больше не сжигается ископаемое топливо. Эпохальное событие. При этом открываются невиданные ранее возможности экономии энергии в процессе пивоварения на основе использования низкотемпературного технологического тепла. Тепло в виде горячей воды поступает с новой ТЭЦ, построенной в 2011 г. коммунальным предприятием в Мурау, работающей на биомассе, в основе которой древесина из региона.

Современнейшая технология варки

Этот переход на региональную тепловую энергию из регенеративного источника без выбросов CO_2 стал возможен в первую очередь благодаря модернизации варочного цеха с внедрением системы Steinecker EquiTherm. При этом вся энергия, необходимая для затирания солода, образуется в процессе охлаждения сусла. Так как пивоваренный завод хотел сохранить традиционный характер имеющегося варочного цеха с медными крышками, то Krones интегрировала современнейшую технику в имеющиеся варочные чаны. Весь процесс, протекающий в варочных чанах, и важная часть оборудования кипячения сусла были переоснащены под современную технологию Krones-Steinecker, а имеющийся охладитель сусла был дополнен системой EquiTherm. Решающим для функции «качели энергии» системы EquiTherm является взаимодействие заторного чана и устройства рекуперации с очень низкими потерями между варкой и охлаждением.

Горячая вода вместо пара в варочном цехе

На большинстве пивоваренных заводов в соответствии с современной технологией используют пар с температурой 130–150 °C, а на пивоваренном заводе в Мурау температура пара была раньше даже 160 °C.

Вследствие производства тепла, а также потерь с конденсатом и вторичным паром паровые котлы на многих пивоваренных заводах имеют довольно низкую эффективность. В Мурау, напротив, благодаря использованию системы EquiTherm, варка пива теперь осуществляется с очень низким расходом энергии и при минимальных температурах. Максимальная температура на «низкотемпературной пивоварне Мурау» требуется только при доведении сусла до кипения, при этом уже при вводе в эксплуатацию с горячей водой была достаточной температура менее 115 °C. Передача тепла в Мурау производится с помощью станции передачи тепла с низкими потерями и аккумулятора энергии, предназначенного для покрытия пиковых нагрузок и восстановления тепла системы Steinecker EquiTherm, который в этом случае снабжает весь пивоваренный завод регенеративным теплом.

Krones AG, Нойтраублинг

ПЕРМЬ, РОССИЯ

Компания «САН ИнБев» закрывает пивоваренный завод в Перми

«САН ИнБев» объявила о прекращении деятельности Пермского пивоваренного завода и перераспределении текущих объемов производства на другие предприятия компании.

«Для сохранения конкурентоспособности своего бизнеса в условиях жесткого законодательного регулирования и возрастающей налоговой нагрузки компания вынуждена принимать столь радикальные меры», – отмечается в сообщении.

По данным «САН ИнБев», продажи пива в России за 2008–2013 гг. сократились более чем на 25 %, а доходность отрасли – примерно на 40 %. Продажи пива, сваренного на заводах «САН ИнБев», снизились за 2013 г. на 13,6 %. Столь резкое падение в компании объяснили общим ухудшением ситуации в отрасли, а также уменьшением рыночной доли в низкоценовом сегменте в рамках избранной стратегии «премиумизации».

Одним из наиболее тяжелых ударов по отрасли пивовары назвали запрет на продажу пива в киосках. По данным «САН ИнБев», до введения запрета в ларьках и киосках продавалось (в зависимости от региона) от 10 % до 30 % всего пива.

В компании особо отметили, что Пермский завод останется в собственности «САН ИнБев», а его судьба будет зависеть от экономической ситуации и возможных изменений в законодательстве и налоговой политике.

«Данное решение не отразится на потребителях продукции. Решение прекратить производственную деятельность в Перми не окажет существенного влияния на текущий уровень производства и налоговых платежей ОАО «САН ИнБев» в России», – поясняется в сообщении компании.

В августе 2012 г. «САН ИнБев» объявила о прекращении розлива пива на мощностях Курского филиала.

На российских предприятиях «САН ИнБев» работает около 5 тыс. человек. «САН ИнБев» владеет сетью современных пивоваренных заводов в семи российских городах: Клину, Волжском, Омске, Перми, Саранске, Иванове и Ангарске.

Основные марки выпускаемого пива в России – BUD («Бад»), «Клинское», «Сибирская корона», Stella Artois («Стелла Артуа»), Hoegaarden («Хугарден»), Löwenbräu («Лёвенброй»), Brahma («Брама»), Staropramen («Старопрамен»), «Тинькофф Авторское», «Толстяк» и Bagbier («Багбир»).

Новый директор по продажам усиливает восточное направление Ziemann

Штефан Риггерт курирует в Ziemann средние и крупные пивоварни Восточной Европы

В апреле 2014 года Штефан Риггерт пришел на усиление Ziemann International GmbH (Людвигсбург, Германия) в качестве директора по продажам в СНГ/Восточной Европе. «Штефан Риггерт имеет наряду со своей профессиональной квалификацией многолетний практический опыт работы в пивоваренной отрасли России, что делает его идеальным партнером для наших клиентов», – заявляет управляющий директор Ziemann Карл Бутцманн.

После окончания Мюнхенского технического университета (отделение в Вайенштефане) с получением диплома инженера в области пивоварения и технологии напитков Ш. Риггерт сначала работал на предприятии по производству пивоваренного оборудования. Уже в это время он занимался восточноевропейским рынком и мог накапливать ценный практический опыт в ходе осуществления в России многочисленных проектов строительства пивзаводов «под ключ», а также на действующих предприятиях. Затем последовала продолжавшаяся несколько лет работа по продажам в сегменте B2B международного технологического концерна.

Штефан Риггерт будет курировать регион СНГ/Восточная Европа из офиса компании в Людвигсбурге.

МОСКВА, РОССИЯ

Акцизы на пиво: предоплата?

В соответствии с информацией из компетентных источников, на уровне законодательной власти Российской Федерации рассматривается возможность введения авансовой системы оплаты акцизов на пивоваренную продукцию.

В соответствии с последними изменениями ставки акциза, вступившими в силу 01.01 2014 г., ставка акциза на пиво составляет 18 рублей за литр продукции, что соответствует примерно 180 миллиардам рублей акцизных отчислений в год (!). Для государства получить данные средства сегодня или годом позже, конечно, может быть очень интересной перспективой, поэтому не стоит удивляться тому, что из обсуждений родятся вполне конкретные законопроекты.

Каким образом может работать данная система? В соответствии с проектом приказа Федеральной службы по регулированию алкогольного рынка «О порядке и форме расчета мощности основного технологического оборудования для производства этилового спирта или алкогольной продукции с использованием этилового спирта, а также пива и пивных напитков, сидра, пуаре, медовухи» по каждому виду продукции будет рассчитана производственная мощность пивоваренного производства, произведен расчет годового акциза предприятия, на основании которого предприятия должны будут внести депозит в размере годовой начисленной акцизной суммы либо предоставить банковскую гарантию на указанную сумму. По итогам года и определения реально произведенного количества продукции будет делаться перерасчет, и тогда предприятие либо доплатит в бюджет недостающий акциз, либо получит назад часть уплаченного акциза.

Недавний приказ ФС Росалкогольрегулирование, в соответствии с которым обслуживающим алкогольную отрасль банкам нужно иметь уставной капитал, превышающий 60 млрд рублей, резко ограничит список банков, которые смогут обслуживать пивоваров. Их останется всего 11, в основном это банки с государственным участием: Сбербанк, Банк ВТБ, Россельхозбанк, Альфа-банк, ВТБ24, Банк Москвы, Промсвязьбанк, ЮниКредитБанк, НОМОС, Райффайзенбанк и Росбанк.

Национальный союз производителей ячменя, солода, хмеля и пивобезалкогольной продукции

МОСКВА, РОССИЯ

Статистика импорта и экспорта пивоваренного солода 2013 г.

Общий объем импорта пивоваренного солода в 2013 г. составил порядка 75 000 тонн, что ощутимо меньше объемов 2012 г. когда было завезено 123 076 т.

Лидерами поставок выступили Дания (14 379 т), Финляндия (11 173 т), Германия (16 381 т) и Чехия (9 120 т). Неплохо выступила Украина (5 682 тонн), даже Китайская Народная Республика присутствует в списке поставщиков в Российскую Федерацию – целых 210 тонн!

А что же с нашим солодом и как успешно развиваются его импортные поставки? Здесь, к сожалению, радости немного, общие поставки нашего солода за границу составили скудные 10 483 тонны. Максимальные объемы забрали Азербайджан и Узбекистан, купив 5 226 и 2 669 тонн соответственно.

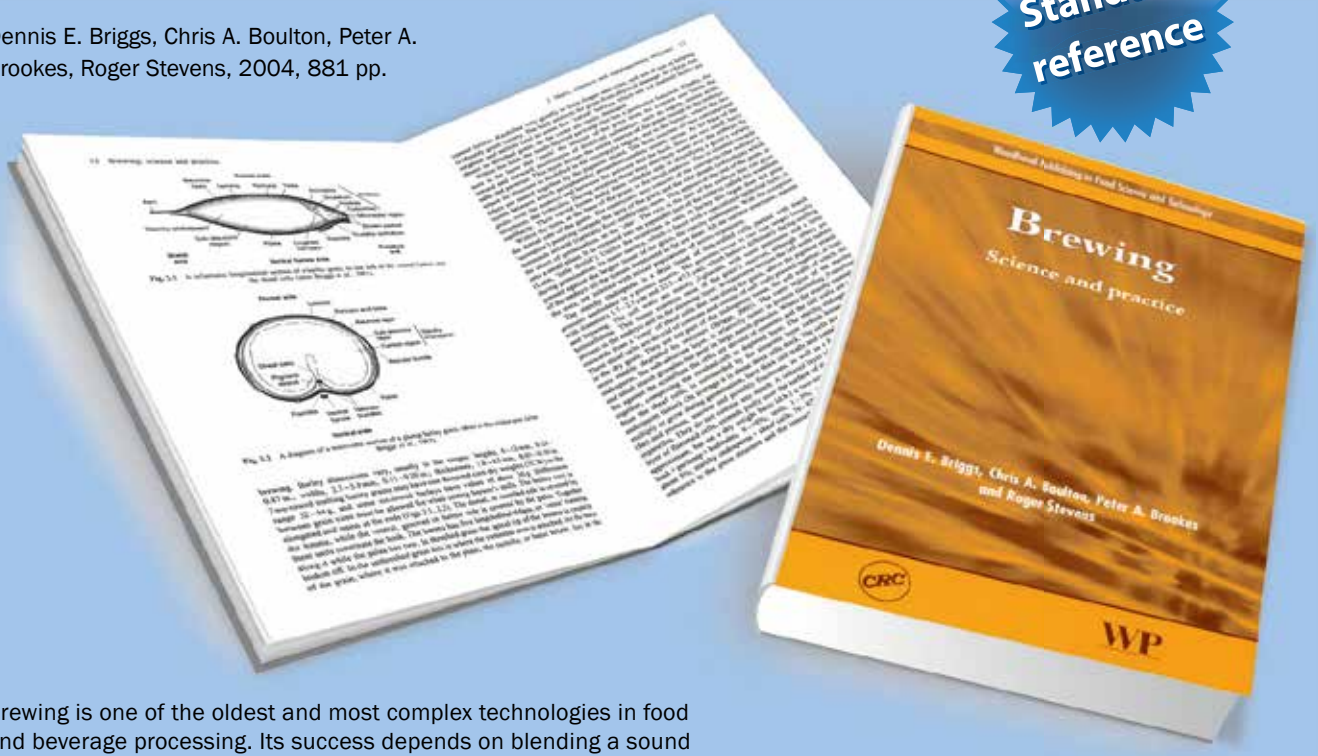
Национальный союз производителей ячменя, солода, хмеля и пивобезалкогольной продукции

FACHVERLAG HANS CARL

Science and practice

Dennis E. Briggs, Chris A. Boulton, Peter A. Brookes, Roger Stevens, 2004, 881 pp.

Standard reference



Brewing is one of the oldest and most complex technologies in food and beverage processing. Its success depends on blending a sound understanding of the science involved with an equally clear grasp of the practicalities of production. Brewing: Science and Practice provides a comprehensive and authoritative guide to both aspects of the subject.
After an initial overview of the brewing process, the book reviews malts, adjuncts, and enzymes. Chapters explain water, effluents, and wastes; detail the science and technology of mashing, including grist preparation; discuss hops and are followed by chapters on wort boiling, clarification, and aeration. Additional chapters present information on yeast biology, metabolism, and growth ...

„The book will be a standard work for the industry"

EUR 285.00 **Order-No 1248**

All prices are exclusive of postage and subject to change without notice.

This is only an extract of our large assortment of special literature on beer and brewing. For a full review, we'll send you a free sample of our catalogue of publications.

order form

Title	Order-No	Copies	price per unit	total value

Order comfortably online from www.carllibri.com

Name _____ Customer No _____

Company _____ VAT No _____

Street _____

Postcode/City/Country _____

Date _____ Signature/stamp _____

I would like to pay by

☐ Invoice

Please fill in form and send to:

Fachverlag Hans Carl GmbH
P-O. Box 99 01 53, 90268 Nuremberg
Fax: ++49(0)911/9 52 85 - 81 42
E-mail: fachbuch@hanscarl.com

Брожение пива. Часть 2

ОБРАЗОВАНИЕ СПИРТОВ | После того, как в первой части (BRAUWELT Мир пива и напитков, № 2, 2014 г.) были рассмотрены основы брожения, а именно, обмен веществ дрожжей и побочные продукты брожения, в этой части более подробно рассказывается о внесении дрожжей, ведении и контроле брожения, а также о возможных проблемах, возникающих при брожении.

ЧТОБЫ ДОБИТЬСЯ АКТИВНОГО СБРАЖИВАНИЯ, нужно внести такое количество дрожжей, чтобы количество клеток дрожжей в получившемся после внесения дрожжей сусле составляло 15 × 106 клеток на 1 мл. Дрожжи должны иметь хорошую жизнеспособность, а это означает, что количество живых клеток дрожжей должно составлять более 98 процентов.

Чтобы обеспечить хорошее размножение дрожжей в начале процесса, сусло после охлаждения до начальной температуры интенсивно аэрируют. Для этого чаще всего используют аэрационные трубы Вентури, в небольших пивоварнях применяют также спеченные фильтры из частиц металла, через которые подается стерильный сжатый воздух. Особое внимание следует уделять качеству стерильного воздуха, так как очень часто источником биологического заражения, вызывающего порчу пива, является загрязненный воздух.

Автор: д. т. н. Геррит Блюмельхубер, Doemens Academy GmbH, Грефельфинг, Германия

Затем дрожжи дозируют в поток аэрированного сусла. Несколько устаревшим методом, внесения дрожжей, который, однако, еще часто встречается в небольших пивоварнях, является переливание дрожжи вместе со свежим суслом из одной емкости в другую. При этом происходит особенно интенсивное смешивание и аэрация. Вслед за этим дрожжи закладывают в бродильный аппарат, где они смешиваются с поступающим потоком суслом. Размешивание дрожжей путем аэрации также можно проводить и до автоматического дозирования, чтобы активировать дрожжи.

Температура при внесении дрожжей составляет от 8 до 12 °C для сортов пива низового брожения, для сортов пива верхового брожения температура при внесении дрожжей может доходить до 20 °C.

Ведение брожения

Основное средство управления главным брожением – это температура. Чем выше поддерживаемый уровень температуры, тем быстрее происходит расщепление экстрактивных веществ во время брожения. Однако как уже отмечалось в первой части статьи, более высокая температура брожения всегда означает более интенсивное образование побочных продуктов брожения. Чтобы достичь баланса между длительностью брожения и образованием ППБ, для сортов пива низового брожения необходимо поддерживать температуру брожения от 8 до 12 °C. Если бродильный аппарат находится под давлением, то можно вести сбраживание и при более высоких температурах, и при этом не образуется чрезмерное количество ППБ, так как этот процесс подавляется действием давления.

Для сортов пива верхового брожения чаще всего поддерживают температуру в диапазоне от 18 до 20 °C. Она не должна опускаться ниже 15 °C. Хотя большинство элевых дрожжей при этом значении температуры еще работают без проблем, однако брожение при этом замедляется, а образование побочных продуктов брожения снижается. Поскольку они являются желательными именно для сортов пива верхового брожения, то слишком холодное ведение брожения в большинстве случаев нецелесообразно.

Продолжительность брожения составляет обычно от 5 до 10 суток. Во многих пивоварнях при приготовлении пива низового брожения в качестве среднего установился срок в 7 суток, что также вписывается в производственные условия. Значительно короче длительность главного брожения будет при очень теплом ведении брожения. Оно может сократиться почти до двух дней. Для пива верхового брожения продолжительность главного брожения составляет в среднем примерно 3 суток.

Главное брожение делится на различные стадии, которые можно четко проследить в первую очередь при открытом брожении.

На стадии так называемого «забела» проявляются первые признаки брожения в форме белой пенистой деки. В стадии низких завитков пенистая дека образуется более интенсивно, появляется зубчатая пена с завитками. Теперь начинается стадия высоких завитков. На этой стадии брожение протекает наиболее интенсивно, пенистая дека еще увеличивается в объеме и вследствие присутствия хмелевых смол и других загрязнений сусла, которое под действием образования CO_2 перемещается наверх, окрашивается в цвет от желтоватого до коричневатого. В завершение происходит так называемое образование деки, во время которой пена опадает и становится значительно компактнее.

При открытом брожении в этот момент деку можно снять и удалить, что предотвращает «проваливание» деки и, следовательно, попадание выделившихся хмелевых смол обратно в пиво. Это отрицательно сказывается на качестве горечи, которая становится раздражающей и неприятной. При ведении брожения закрытым способом удалить деку невозможно, пивовару приходится полагаться на стабильность деки.

На разных стадиях брожения расщепление экстрактивных веществ и падение pH-показателя происходит с разной скоростью. За все время главного брожения pH падает примерно на 0,7–1,0 единиц. Особенно важное значение падение pH имеет на стадии забела, когда pH падает почти на 0,3 единицы. Это служит прежде всего микробиологической защите сусла; при падении pH отделяются прочие нежелательные белки, и, конечно же, в этот момент закладываются основы вкуса готового пива.

При брожении сбраживаемые углеводы, то есть сахара, разлагаются до спирта и CO_2. Согласно Баллингу из 2,0665 г экстракта образуется 1 г спирта и 0,9565 CO_2.

Как уже говорилось в первой части статьи, это не единственное влияние процесса брожения на сусло. Происходят и другие процессы расщепления. Так, частично расщепляются белковые фракции - дрожжи особенно нуждаются в низкомолекулярных белках. Высокомолекулярные белки выпадают вследствие изменения показателя pH. Во время брожения пиво становится немного светлее, так как окрашивающие соединения в результате роста содержания CO_2 вытесняются в находящуюся на поверхности пива пену. Из пива также удаляются частицы хмеля и, следовательно, горькие вещества. В результате горечь становится более приятной.

Танк или чан — вот в чем вопрос

В зависимости от используемых для брожения емкостей можно провести различие между двумя основными вариантами - брожение в открытых чанах и брожение в закрытых танках.

Брожение в открытых чанах представляет собой, пожалуй, самый старый и самый традиционный способ. Используются круглые или многогранные емкости, в основном из нержавеющей стали, открытые сверху или закрывающиеся съемными крышками. Емкости охлаждаются либо охлаждающими шлангами, проложенными непосредственно внутри емкости, либо охлаждающей рубашкой. Технология открытого брожения наиболее часто используется в небольших пивоварнях и/или пивоварнях белого пива. Брожение в открытом чане имеет преимущество в отношении нагрузки на дрожжи, то есть действующего на них гидростатического давления, так как они обычно не такие высокие, как закрытые танки. Недостатком, однако, являются значительно более высокие затраты на чистку чанов, которая пока еще чаще всего производится вручную. Кроме того, при открытом брожении риск заражения значительно выше, чем в закрытом танке.

Закрытое брожение происходит в танке. К настоящему времени в большинстве случаев утвердилось применение цилиндроконического бродильного танка (ЦКТ). Такой танк имеет корпус в виде цилиндра с конусом а в нижней части. Охлаждения происходит через рубашку, при этом в ЦКТ обычно имеется несколько зон охлаждения. Они распространяются не только на цилиндрический корпус, но и на зону охлаждения на конусе, что важно для сбора дрожжей позднее. Диаметр ЦКТ может достигать 7 м, а высота – 22 м. Выше этого танки не должны быть, так как в противном случае гидростатическое давление в конусе танка будет столь высоко, что влияние на дрожжи окажется слишком большим.

Кроме ЦКТ, существуют еще горизонтальные или вертикальные бродильные танки с плоским дном. Именно бродильные танки с плоским дном по-прежнему часто используются наряду с ЦКТ на многих предприятиях. В первую очередь это обусловлено тем, что их производство более экономично.

Кроме охлаждения танков или чанов шлангами или двойной ру-

Словарь

- **Цилиндроконический танк** – бродильный танк, имеющий корпус в виде цилиндра с конусом в нижней части. Сегодня это наиболее распространенный тип танков, так как он вмещает бóльшие объемы и потому экономичнее, чем применявшиеся ранее открытые бродильные чаны или бродильные танки.
- **Степень сбраживания** – показатель содержания уже перебродивших сахаров в заведенном сусле. Он рассчитывается из разницы между содержанием экстракта в начальном сусле и экстракта в момент измерения и указывается в процентах.
- **Побочные продукты брожения** – дрожжи перерабатывают сахара в спирт, CO_2 и другие побочные продукты брожения. Некоторые из таких побочных продуктов оказывают существенное влияние (как положительное, так и отрицательное) на вкус пива. Вицинальные дикетоны (например, диацетил), альдегиды (например, ацетальдегид), высшие спирты, эфиры, соединения серы и органические кислоты – важнейшие побочные продукты брожения.

башкой применяется и охлаждение помещения. Данный способ, однако, является, скорее, недостатком, поскольку в одном помещении чаще всего стоят несколько бродильных емкостей и, соответственно, во всех емкостях можно поддерживать температуру только на одном уровне. Даже если в помещении стоит только одна бродильная емкость, могут возникнуть проблемы, так как перенос тепла при охлаждении помещения происходит значительно медленнее, чем, например, через рубашку охлаждения с жидкостью.

Контроль брожения

Контроль брожения имеет решающее значение. Так, затяжное брожение может привести к получению пива, непригодного для питья или по меньшей мере невысокого качества.

При открытом брожении контроль довольно прост. На основании визуальной оценки описанных выше стадий брожения можно быстро сделать заключение о качестве брожения. Это, конечно, только отправная точка. Для организации рационального и воспроизводимого контроля, применимого и для закрытых танков, требуется нечто большее. Здесь вступают в игру степени сбраживания. Из практики известно, что разные степени сбраживания, как правило, могут запутать. Поэтому сделаем здесь еще одну попытку дать понятное объяснение отдельных степеней сбраживания.

По существу мы различаем четыре степени сбраживания:

- кажущаяся степень сбраживания;
- фактическая степень сбраживания;
- конечная степень сбраживания;
- степень сбраживания молодого пива;
- степень сбраживания готового пива.

Чтобы уметь определять степень сбраживания, для начала необходимо знать, какое количество экстракта содержится в нашем начальном сусле. Это мы определяем обычно сахарометром непосредственно в холодном сусле перед тем, как дозировать дрожжи. Затем нам понадобится знать содержание экстракта в момент, когда мы собираемся определить степень сбраживания, то есть по степени сбраживания мы хотим определить, какой процент первоначального содержания экстракта уже расщеплен дрожжами. Прочие отличия степени сбраживания, как описано выше, определяются только моментом, когда мы определяем степень сбраживания, иными словами, имеется отличие только в отношении учета уже образовавшегося в молодом пиве спирта.

Однако, все по порядку. Сначала выразим степень сбраживания в общем виде математической формулой:

степень сбраживания в % = (экстракт в начальном сусле – экстракт в момент измерения)×100 / экстракт в начальном сусле

В чем же заключается разница между кажущейся и фактической степенью сбраживания?

Проблема, собственно, заключается в измерении содержания экстракта. Его мы измеряем с помощью сахарометра. Чем глубже он погружен в сусло или молодое пиво, тем меньше плотность измеряемой среды. При расщеплении экстрактивных веществ, разумеется, снижается и плотность среды. Однако при расщеплении экстрактивных веществ, конечно же, образуется спирт. И этот спирт имеет еще меньшую плотность, чем вода, в которой растворен наш экстракт. Итак, если мы проводим измерения сахарометром в какой-либо момент брожения, то мы, собственно, получаем не точное значение содержания экстракта, а ложный результат из-за образования спирта. Если мы будем исходить из таких результатов измерений и рассчитывать степень сбраживания, то мы получим так называемую «кажущуюся степень сбраживания», так как она только кажется верной. Если мы хотим узнать «фактическую степень сбраживания», то необходимо сначала удалить из образца, в котором проводят измерения, спирт, а затем провести измерения повторно. Во многих лабораториях это достигалось и достигается еще сейчас перегонкой спирта. Правда, в настоящее время существует уже современная методика измерений, в которой электронным способом определяется содержание спирта и при расчете его содержание не учитывается.

Теперь переходим к конечной степени сбраживания и ее определению. Конечная степень сбраживания говорит о том, какое количество экстрактивных веществ действительно может расщепиться при брожении. В части статьи о приготовлении сусла мы узнали, что экстракт в сусле не на сто процентов состоит из сбраживаемых сахаров. В нем есть и белковые образования или, например, высшие сахара, которые дрожжи вообще не способны переработать полностью. Поэтому в сусле, например, с содержанием 12 °P не 12 г сбраживаемого экстракта на 100 г сусла, как можно было бы подумать, а меньше, поскольку часть его не перерабатывается дрожжами вовсе.

Как же нам узнать, какое количество экстракта могут переработать дрожжи? После охлаждения сусла мы просто отбираем пробу (примерно 100–200 мл) и измеряем содержание экстракта сахарометром. Затем добавляем к нему с избытком дрожжи (примерно 5 г прессованных дрожжей) и оставляем пробу для брожения как минимум при комнатной температуре на 24 часа. Вследствие избытка дрожжей и высокой температуры брожение происходит стремительно, и дрожжи сбраживают все полезные для них сахара. Через 24 часа пробу фильтруют и снова измеряют содержание экстракта сахарометром. Оставшееся измеренное количество экстракта представляет собой несбраживаемый экстракт. Если я вывожу степень сбраживания из значения, которое замерено после охлаждения сусла и количества экстракта, установленного при измерении после «принудительного» брожения, то получаю так называемую конечную степень сбраживания. Большей степени сбраживания в моем цехе достичь невозможно (как минимум, не с этими дрожжами и не с этим суслом).

Почему же эта конечная степень сбраживания так важна для меня? Зная конечную степень сбраживания, я могу оценить, завершено ли брожение или нет. Также я могу, например, целенаправленно перекачивать пиво вместе со сбраживаемым остаточным экстрактом, например, чтобы обеспечить вторичное брожение в бутылках. При каждом отборе проб мне известно, какое еще количество экстракта способно к сбраживанию и, следовательно, сколько еще CO_2 и этилового спирта может образоваться.

Степень сбраживания молодого пива говорит мне о том, насколько перебродил экстракт до момента перекачивания, то есть до момента, когда сваренное мною молодое пиво покидает бродильный цех. Степень сбраживания готового пива, опять-таки, говорит мне, насколько я сбродил экстрактивные вещества на момент окончания дображивания.

Итак, становится очевидным, что существуют разные степени сбраживания. Еще запутаннее все

Примеры расчетов

1. У вас есть жидкие дрожжи из установки для пропагации культуры дрожжей, и под микроскопом вы подсчитываете количество клеток дрожжей на 1 мл. В результате получаете 1,8 × 108 клеток на 1 мл. Какой объем дрожжей из установки для пропагации необходим, чтобы завести 50 гл сусла?

Цель – получить начальную концентрацию 15 × 106 клеток/мл. Соответственно:
объем дрожжей = (50 гл×15×106 клеток/мл) / (1,8 × 108–15 × 106) клеток/мл;
объем дрожжей = 4,55 гл

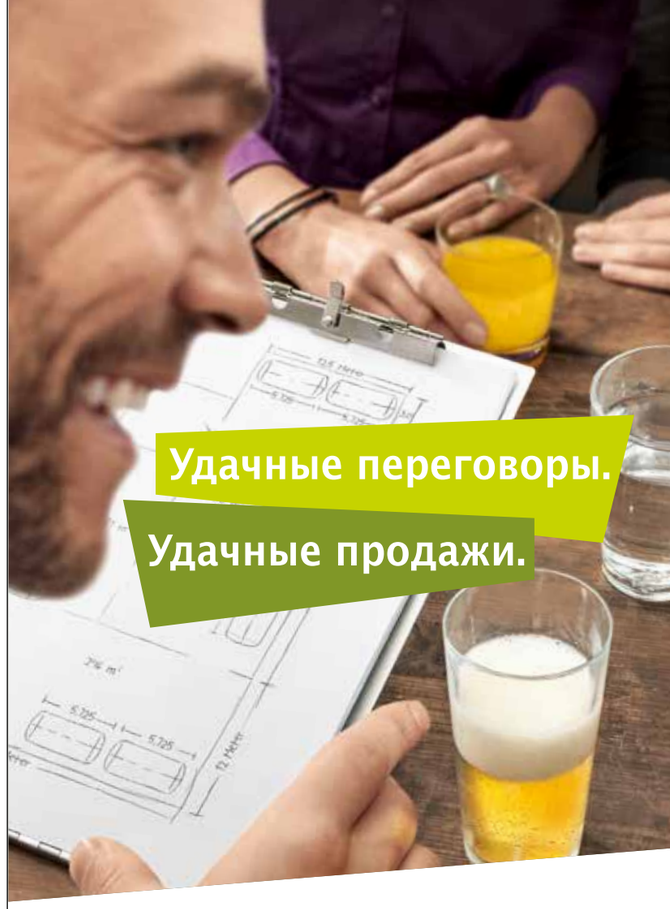
2. При измерении сахарометром после охлаждения сусла содержание экстракта в сусле составило 14,5 °P.

При измерении пробы сахарометром для определения конечной степени сбраживания (КСС) вы получили содержание экстракта всего 4,2 °P. Какую степень сбраживания вы получили?

*КСС = (14,5–4,2)*100/14,5 КСС = 71 %*

3. У вас есть сусло с 18 °P и конечной степенью сбраживания 68 %. Какое количество спирта образуется в процессе брожения на 100 мл сусла?

Сбраживаемый экстракт = Общее количество экстракта × КСС
Сбраживаемый экстракт = 18 °P × 68 %
Сбраживаемый экстракт = 12,24 °P
Из 12,24 г экстракта получается 5,92 г спирта по Баллингу



Творческий подход к культуре пива?
Вас интересует международная сеть индустрии напитков?
Тогда наша выставка для Вас!

Творческий подход к этой индустрии: качественное сырье, современные технологии, эффективная логистика, новые идеи и индивидуальные решения в маркетинге. На BrauBeviale 2014 г. будет представлено 1300 международных компаний – участников.

brau-beviale.de

BrauBeviale2014
Raw Materials | Technologies | Logistics | Marketing
Нюрнберг, Германия | 11 – 13 Ноября

Организатор: NürnbergMesse GmbH
visitorservice@nuernbergmesse.de

Информация: ООО «Профессиональные выставки»
Хуберт Деммлер
Тел. +7 499 128 46 71 | info@professionalfairs.ru

NÜRNBERG MESSE

становится вследствие разделения фактической и кажущейся степени сбраживания. Но как раз здесь все снова становится ясным. Так как степень сбраживания в первую очередь используется для контроля брожения, обычно достаточно просто работать с кажущейся степенью сбраживания, то есть просто проводить замеры сахарометром. Ведь при определении конечной степени сбраживания влияние спирта на измеряемые мною значения тоже присутствует. При проведении измерений позже в цехе спирт также влияет на результаты измерений, и все же результаты сравнимы, по крайней мере, между собой.

Проблемы при брожении

Если в распоряжении пивовара хорошее сырье, в особенности хороший солод и хорошие дрожжи, и если в варочном цехе он не сделал неправильно все, что мог, то проблемы при брожении, скорее, маловероятны. Однако наверняка с каждым пивоваром однажды случится, что брожение «застрянет». Это означает, что брожение либо вообще не начинается или начинается и резко останавливается, не достигнув даже приблизительно конечной степени сбраживания. Для этого случая существуют различные меры устранения недостатка. Один из вариантов – повторное внесение дополнительного количества дрожжей, иногда может помочь просто небольшое увеличение температуры, чтобы брожение снова началось. Перекачивание молодого пива, возможно, с дополнительной аэрацией, также может быть полезным.

Окончание брожения

Когда брожение закончено? Строго говоря, когда вся бродильная активность заканчивается, и дрожжи прекращают обмен веществ брожения. На практике, однако, пивовар останавливает брожение раньше, он перекачивает пиво вместе с остаточным экстрактом. Его содержание, как правило, составляет, примерно 0,2–0,4 процента. Но почему? В обычном случае главное брожение протекает без давления (за исключение случаев уже упомянутого принудительного брожения, когда сбраживание ведется при более высокой температуре и повышенном давлении). Если оставить пиво бродить до конечной степени сбраживания в бродильном цехе и лишь затем переместить в танк дображивания, то в пиве будет слишком низкое содержание диоксида углерода. Это приведет к получению пива пресного вкуса. Таким образом, желательно, чтобы дрожжи в танке дображивания еще сохраняли активность, при которой продолжался бы процесс образования CO_2, растворяющегося в пиве. И именно для этого дрожжам, конечно, нужно еще некоторое количество сбраживаемого экстракта. Температура молодого пива при перекачивании также играет очень важную роль. Для пива низового брожения она должна составлять от 2 до 5 °C. Она, как правило, определяется температурой, при которой пиво хранят в дальнейшем. Если пиво переносят в холодный цех дображивания слишком теплым, то содержащиеся в молодом пиве дрожжи страдают от этого и ведут упомянутое дображивание «неохотно». Если пиво слишком холодным попадает в слишком теплый цех дображивания, то дображивание происходит слишком быстро.

При перекачивании чаще всего проводят сбор дрожжей (при верховом брожении его проводят обычно еще при брожении путем съема или отвода поднимающихся слоев дрожжей). В пиве низового брожения, которое бродит в ЦКТ, дрожжи собираются в конусе. В этом случае необходимо открыть клапан в конусе, и вытекающие дрожжи сразу поступают в предназначенные для этого емкости. При использовании открытых чанов чаще всего сначала сливают молодое пиво, а дрожжи остаются на дне в виде осадка. Его скребком собирают к выпускному отверстию, и затем он тоже может быть помещен в емкости для хранения. Теперь возникает вопрос - кто же, собственно, продолжает сбраживание на этапе дображивания, если дрожжи были удалены? Но удаляются только те дрожжи, которые осели на дно. Дрожжи, которые остаются во взвешенном состоянии и еще не осели, представляют собой самую жизнеспособную часть популяции дрожжей; при перекачивании попадают в танк, где могут начать дображивание.

Дображивание и хранение будут темой следующего выпуска нашей маленькой школы пивоваров.

Feel over-newsed,
but underinformed?

Authoritative online information service with comments, opinion and intelligence on world beer and beverage affairs

www.brauweltinternational.com

Хорошо проведенное сухое охмеление – половина успеха

УНИКАЛЬНОСТЬ | В Великобритании, безусловно, существуют более богатые традиции сухого охмеления (dryhopping), чем в Германии, где наряду с понятием «сухое охмеление» часто используют «холодное охмеление». Однако этим понятием обозначается также и придание горечи путем внесения изомеризованных экстрактов в готовое пиво, и потому его употребление может привести к неясности. Успехи американских ремесленных пивоварен (крафт-пивоварение) привлекают все большее внимание пивоваров к технологии сухого охмеления, в том числе и в Германии. В данной статье описываются возможности проведения сухого охмеления с кратким описанием некоторых вариантов.

Рис. 1 Брикетированный хмель для английских касковых элей

В АНГЛИЙСКИХ ПИСЬМЕННЫХ ИСТОЧНИКАХ XIX В. имеются многочисленные указания на технологию сухого охмеления. Тогда на первом плане стояла задача путем охмеления не только придать интенсивный хмелевой аромат, но и повысить микробиологическую стабильность пива. Традиционные английские эли, так называемые «касковые» эли, выдерживали (а иногда и сейчас выдерживают) вместе с хмелем в бочках (casks), из которых их непосредственно и разливали. Для этого использовали преимущественно нежные местные сорта, такие как «голдингс» в форме прессованных или непрессованных шишек. Иногда присутствие хмелевого материала в пиве вызывало проблемы при розливе, поэтому английские пивовары стали рано искать альтернативы сухому охмелению. По этой причине в конце XIX в. появились хмелевые масла (для сравнения: гранулированный хмель существует только с 60-х годов XX в.).

Авторы: Кристина Шёнбергер (на фото), Barth Innovations, Нюрнберг, Андреас Гар, Hopfenveredelung, Санкт-Иоганн и Элизабет Визен, Barth Innovations, Нюрнберг

Для Германии сухое охмеление не является чем-то совершенно неизвестным. В литературе начала XX в. встречаются указания на то, что при варке некоторых сортов пива применялось сухое охмеление. Однако сухое охмеление не входит в рецептуру ни одного из типичных на сегодняшний день немецких сортов пива.

Благодаря невероятному успеху американских ремесленных пивоварен сухое охмеление сегодня снова выходит на первый план. Особенно тесно с термином «сухое охмеление» связаны такие сорта пива, как индийский светлый эль (indian pale ale). Между тем в Англии, Италии и Австрии возникли сходные движения «ремесленных» пивоваров, страстных сторонников сухого охмеления. Сдержанность же немецких пивоваров в отношении сухого охмеления можно объяснить отсутствием ясности в вопросе, разрешено ли это Законом о чистоте пива.

Баварский союз пивоваров лишь недавно подтвердил совместимость сухого охмеления с требованиями Закона о чистоте пива при условии, что используется хмель в шишках, гранулах или в порошке. Первые творения немецких пивоваров, созданные с использованием технологии сухого охмеления, уже представлены на рынке.

Интересно, что до сих пор сухое охмеление практически не рассматривалось с научной точки зрения. Мало известно о том, какие вещества частично или полностью выделяются из хмеля в раствор. Влияние на физическую и вкусовую стабильность до настоящего времени также подтверждено скорее умозрительно, чем научно. Оказывает ли хмель при сухом охмелении такое же антимикробное действие, что и при внесении его в варочном цехе? Или, возможно, даже большее? Как ведут себя остатки химических средств защиты растений при сухом охмелении? Как со временем меняется хмелевой аромат пива, приготовленного с применением сухого охмеления? Какое влияние на хмелевой аромат пива, приготовленного с применением сухого охмеления, оказывают фильтрование, пастеризация или кратковременный нагрев? Это все вопросы, на которые до настоящего времени невозможно ответить с уверенностью.

Не вызывает сомнений факт, что любой сорт хмеля, ароматический или горький, пригоден для сухого охмеления. Ниже рассматриваются важнейшие параметры сухого охмеления.

Сухое охмеление как средство экстрагирования (в пиве)

При сухом охмелении происходит холодное экстрагирование в слабоалкогольном растворе. С повышением содержания алкоголя в пиве экстрагируется больше веществ (не только ароматических). В этой связи по-прежнему важно содержание CO_2 и остальные параметры состава пива. В таблице 1 на примерах показано, содержание каких веществ увеличивается при сухом охмелении. Линаоол приведен здесь в качестве примера ароматических веществ хмеля, которые при применении сухого охмеления экстрагируются в пиве с разной интенсивностью в зависимости от полярности и летучести. Очевидно, что содержание полифенола при сухом охмелении увеличивается, то есть некоторые низкомолекулярные полифенолы хмеля переходят в раствор. Повышенное значение единиц горечи свидетельствует только о том, что экстрагируются вещества, которые при определении значения горечи регистрируются путем спектрофотометрических измерений. Причем это могут быть не обязательно вещества, на самом деле имеющие горький вкус. Уже многократно было доказано, что при более интенсивном хмелевом аромате горечь автоматически ощущается более интенсивной. Неясно, действительно ли это следствие взаимодействия ароматических и горьких веществ, или такое ощущение только подсказывается мозгом.

Температура

Систематизированных исследований влияния температуры на сухое охмеление нет. Обычно сухое охмеление проводится в цехе дображивания, то есть при очень низких температурах. При более высоких температурах (например, в конце брожения), вероятно, экстрагируется большее количество веществ.

Площадь контакта между хмелем и пивом

Экстрагирование может произойти только при условии, что подлежащее экстрагированию твердое вещество открыто для доступа. Чаще всего для сухого охмеления применяется гранулированный хмель, который, как правило, быстро и равномерно растворяется и образует таким образом максимальную контактную площадь. Ароматические вещества шишкового хмеля экстрагируются сложнее вследствие цельности лупулиновых желез.

Применяемые хмелевые продукты

Помимо гранул и шишек хмель может использоваться и в других формах. В Великобритании часто работают с хмелевыми маслами и их эмульсиями. Они могут добавляться после брожения, при этом необходимо обеспечить равномерное распределение. Также может применяться богатый маслами экстракт, который тоже надо распределять равномерно; он более легок для использования в форме эмульсии. Многие хмелевые ароматические продукты можно вносить в готовое пиво (даже после фильтрования). Речь идет о стандартизованных фракциях хмелевых масел с определенными ароматическими свойствами, растворимых в воде благодаря пропиленгликолю.

ИЗМЕНЕНИЕ ВАЖНЫХ ПАРАМЕТРОВ ПРИ СУХОМ ОХМЕЛЕНИИ ХМЕЛЕМ СОРТА ХАЛЛЕРТАУ МИТТЕЛЬФРЮ (HHA)

100 г/гранулы (HHA)	Перекачиваемое пиво до сухого охмеления	Фильтрованное пиво после сухого охмеления
Линалоол (мкг/л)	81	143
Низкомолекулярные полифенолы (ВЭЖХ) (мг/л)	50	59
Единицы горечи (IBU)	26	28
pH	4,49	4,54

Таблица 1

ПРИМЕР ОХМЕЛЕНИЯ ИНДИЙСКОГО СВЕТЛОГО ЭЛЯ (ПРИМЕРНО 60 IBU) АМЕРИКАНСКИМИ И НЕМЕЦКИМИ СОРТАМИ ХМЕЛЯ

	Охмеление американскими сортами хмеля	Охмеление немецкими сортами хмеля
Начало кипячения	Чинук (12-14 % альфа-кислот), 140 г/гл	Таурус (12-17 % альфа-кислот), 140 г/гл
Через 30 минут после начала кипячения	Каскад (4-7 % альфа-кислот), 240 г/гл	Традиционный (4-7 % альфа), 240 г/гл
В конце кипячения	Каскад, 100 г/гл	Традиционный, 100 г/гл
Сухое охмеление	Каскад (примерно 2 мл масла), 200 г/гл Сентенниал (примерно 2 мл масла), 200 г/гл	Традиционный (примерно 2 мл масла), 240 г Сапфир (примерно 2 мл масла), 400 г
Совокупное количество	480 г/гл (горячий): 400 г/гл (холодный) = 880 г/гл	480 г/гл (горячий): 640 г/гл (холодный) = 1120 г/гл

Таблица 2

Рис. 2 Сухое охмеление в пивоварне Orval, Бельгия

Время проведения сухого охмеления

О сухом охмелении можно говорить только в том случае, если внесение хмеля происходит на холодном участке пивоваренного производства. То есть охмеление может происходить во время или после брожения, а также во время или после дображивания. Определяющим фактором внесения аромата является продолжительность нахождения хмеля в пиве.

Как происходит сухое охмеление?

Пивовары США показывают, как можно эффективно осуществлять сухое охмеление. На некоторых американских ремесленных пивоварнях годовой объем выпуска продукции превышает миллион гектолитров в год. Большую часть производимого пива там охмеляют сухим методом, то есть сухое охмеление ведется в крупных масштабах, тогда как пивовару-любителю, вероятно, будет достаточно хмеля в чайных пакетиках или небольших сетках. Далее следует кратко объяснить типичные на сегодняшний день технологии сухого охмеления.

Традиционное сухое охмеление по-английски

В результате возрождения малого пивоварения в Англии снова пользуются спросом касковые эли. Здесь принято работать с так называемым «брикетированным хмелем» (рис. 1). Брикеты погружаются в бочку, набухают и остаются там до тех пор, пока бочка не будет опорожнена. То есть вкус пива может меняться в зависимости от времени и уровня заполнения бочки.

Сухое охмеление гранулами в танке дображивания и созревания

Гранулы легко дозируются и, как правило, быстро и равномерно растворяются в пиве. Их необходимо предварительно закладывать в танк, чтобы предотвратить внос кислорода. Гранулы преимущественно оставляют в танке на все время дображивания и созревания (от 10 до 21 дня). Конечно, их можно удалить раньше путем перекачивания и сепарации. Находящие в танке дображивания и созревания дрожжи из-за хмеля (в зависимости от его количества) чаще всего нельзя использовать повторно. Целесообразно проводить предварительное фильтрование с помощью центрифуги или отстойного аппарата (декантера), чтобы разгрузить фильтр. Если фильтрование не проводится, то следует ожидать образования осадка в бутылке или бочке. А при проведении фильтрования необходимо принимать в расчет определенную потерю аромата.

ВНЕСЕНИЕ ХМЕЛЯ ДЛЯ СУХОГО ОХМЕЛЕНИЯ ПО СОДЕРЖАНИЮ МАСЛА

(возможны колебания значений в зависимости от года урожая)

Хмель	Содержание масла %	Масло мл/гл *	Количество хмеля г/гл
Заац	0,7	1/2	143 / >286
Теттнангер	0,7	1/2	143 / >286
Перле	1	1/2	100 / >200
Традиционный	0,8	1/2	125 / >250
Цитра	2,5	1/2	40 / >80

**ощутимо/интенсивно*

Таблица 3

Сухое охмеление хмелевыми растворами

В данном случае гранулы (или шишки хмеля) предварительно растворяют в пиве (или воде). По истечении определенного времени воздействия раствор добавляют в танк дображивания и созревания. Сейчас существуют уже мобильные резервуары для предварительного растворения с хмеледробилками (например, DryHopnik), готовящие такой раствор и подающие его в танк дображивания и созревания. Перед внесением раствора в танк дображивания и созревания его можно частично или полностью очистить от твердых веществ.

Сухое охмеление выщелачиванием

Пивоварня Sierra Nevada в США использует так называемые «торпеды». Это танки небольшого размера, в которых находятся заполненные хмелем фильтры. Такие танки соединены с танками дображивания и созревания, из которых пиво многократно перекачивается через «торпеду». В других пивоварнях хмель в шишках упаковывают в сетку и закладывают в танк дображивания и созревания. В этом случае необходимо обеспечить, чтобы сетки хорошо пропитывались и после розлива пива могли быть удалены.

На многих пивоварнях «смастерили» собственные приспособления для сухого охмеления (рис. 2). Часто работают с фильтрами, чтобы твердые вещества хмеля не смешивались с пивом, то есть изобретают заново в самых разнообразных формах старый добрый хмелецедильник.

Сухое охмеление посредством сильно охмеленного сусла

Добавление в пиво сусла для дображивания в бутылках называют кройзенизацией. Если готовят сильно охмеленное (например, путем пятикратного введения хмеля в конце кипячения) сусло, то введение этого раствора при кройзенизации во время розлива тоже можно рассматривать как сухое охмеление. С помощью приготовленного таким же способом сусла с очень низким содержанием на-

ХАРАКТЕРИСТИКИ АРОМАТА РАЗНЫХ СОРТОВ ХМЕЛЯ

Общее определение аромата	Разновидности аромата
Ментол	Мята, мелисса, шалфей, металлический, камфара, тимьян
Чай	Зеленый чай, ромашковый чай, черный чай
Зеленые фрукты	Груша, айва, яблоко, крыжовник, винные дрожжи, эфирный
Цитрус	Грейпфрут, апельсин, лайм, лимон, бергамот, лемонграсс, имбирь
Зеленый	Зеленая трава, листья томатов, зеленая паприка
Растительный	Сельдерей, лук-порей, репчатый лук, артишоки, чеснок, черемша
Сливочно-карамельный	Масло, шоколад, йогурт, пряник, мед, сливки, карамель, тоффи, кофе
Древесный	Табак, коньяк, баррик, сено, кожа, бобы тонка, ясменник душистый, ладан, мирра, смола
Пряный/травянистый	Любисток, перец, чили, карри, можжевельник, майоран, эстрагон, укроп, лаванда, анис, лакрица, фенхель
Красные ягоды	Черная смородина, черника, малина, ежевика, клубника
Сладкие фрукты	Банан, арбуз, медовая дыня, персик, абрикос, маракуйя, личи, сушеные фрукты, слива, ананас, белые мармеладные мишки
Цветочный	Цветы бузины, цветы ромашки, ландыш майский, жасмин, цветы яблони, роза, герань

Таблица 4

чального сусла, которое, следовательно, служит не только для дображивания, можно вести сухое охмеление в танке дображивания и созревания.

Сухое охмеление при розливе

Очень замысловатый способ сухого охмеления был изобретен пивоварней Dogfish Head в США. Здесь пивной кран соединяется с одним или несколькими резервуарами, которые заполняют шишками или гранулами хмеля (Randall 3.0) (рис. 3). Таким образом, пиво охмеляется сухим способом непосредственно при розливе.

Расчет объема хмеля для сухого охмеления

Обычно количество хмеля для сухого охмеления указывается в граммах хмеля на 1 гл. Многие американские ремесленные пивовары используют от 200 до 1000 г хмеля на 1 гл! Часто это огромное количество хмеля сочетается с соответствующими большими объемами в варочном цехе. Более целесообразно рассчитывать объем хмеля для сухого охмеления по содержанию масла. Содержание масла в ароматических сортах может составлять от 0,5 до 1,3 мл/100 г, а в горьких сортах – от 1,5 до 4 мл/100 г. При внесении примерно 1 мл масла на 1 гл можно получить хорошо ощутимый аромат хмеля в пиве. В таблице 2 приведен типичный пример внесения хмеля по американскому рецепту индийского светлого эля, в таблице 3 указано примерное количество хмеля для сухого охмеления разных сортов пива. В этой же таблице приведены также данные о количестве хмеля для разных его сортов, рассчитанные по содержанию масла.

Выводы

Итак, существует множество возможностей проведения сухого охмеления. Вполне допустимо комбинирование разных технологий. Сухое охмеление всегда связано с дополнительными затратами для решения кадровых и технологических вопросов. Поэтому пивоварни чаще всего приходят к индивидуальным решениям. При осуществлении нескольких особых варок в год дополнительные затраты на сухое охмеление невелики. Если же технология применяется регулярно, необходимо продумать весь процесс, чтобы обеспечить бесперебойное производство и не испортить пиво (например, дополнительным вносом кислорода при введении хмеля).

Сухое охмеление – идеальное средство придать своему пиву уникальный характер. Разные сорта хмеля можно применять по отдельности или в сочетании друг с другом, можно лавировать в широком диапазоне дозировок. При этом совсем не обязательно проводить сухое охмеление так радикально, как это делают американские пивовары (для производства всего 6 % доли годового выпуска пива американским ремесленным пивоварням требуется по оценкам приблизительно 30 % всего объема потребления хмеля в Америке). Даже относительно небольшое количество хмеля – от 30 до 150 г/гл – может усилить приятный хмелевой аромат пива.

Рис. 3 Сухое охмеление с помощью Randal 3.0 непосредственно на розливе

При осуществоении сухого охмеления следует, как при приготовлении пищи, доверять своему чутью и опыту, не боясь нового. Здесь оказывается кстати древняя мудрость пивоваров: «от большого и прок большой», однако, следуя ей, можно зайти и слишком далеко. Важно сухое охмеление в качестве технологического этапа включить в производство на пивоварне таким образом, чтобы его можно было регулярно и относительно легко применять. При этом необходимо учитывать важнейшие параметры, чтобы экстрагировать хмелевой аромат в пиво оптимальным образом.

В таблице 4 приведен список ароматов, характерных для разных сортов хмеля, которые можно привнести в пиво путем сухого охмеления. ■

Дополнительную информацию см. на:
www.orval.be
www.dogfish.com
www.hopsacademy.com
www.barthhaasgroup.com

«Грузинская пивная компания» следует успешным курсом

ФАКТОР УСПЕХА – КАЧЕСТВО | В Грузии, имеющей население в 4,5 млн человек, средний месячный доход составляет около 175 евро на человека. По словам Цезаря Чочели, владельца «Грузинской пивной компании» (Georgian Beer Company), столь низкий доход на душу населения является главной причиной медленного роста потребления пива в стране. Если до распада Советского Союза среднегодовое потребление пива составляло около 60 литров на душу населения, то в конце 90-х речь оно упало до 10 литров. Сейчас же можно говорить о 25 литрах на человека. «В средне- и долгосрочной перспективе я рассчитываю на то, что мы в Грузии сможем снова выйти на среднедушевое потребление свыше 60 литров пива в год» – заявляет Чочели.

БЛАГОДАРЯ СВОИМ ЛУЧШИМ СОРТАМ ПИВА, для производства которых (за исключением превосходной грузинской воды) используется исключительно немецкое сырье, «Грузинская пивная компания», основанная в 2012 году, делает все возможное для роста потребления пива в стране.

Человек дела

Пивоварением Цезарь Чочели заинтересовался давно. Не в последнюю очередь и потому, что вырос он в горной стране, где производство пива было древней традицией. В былые времена пиво здесь даже считалось священным напитком.

В 1991 г. двадцатидвухлетним молодым человеком Чочели принял решение производить пиво не только для домашнего потребления, но и на продажу. Вначале он варил около 150 литров пива в день и продавал его в основном среди соседей. В 1997 г. он основал пивзавод «Ломисси» и вышел на объемы продаж до 25 гектолитров в день. В 2001 г. ежедневные продажи составили уже 300 гектолитров, а в 2004 г. – 500. Возникла идея открыть еще одну пивоварню. В 2006 г. Чочели запускает второй пивзавод прямо у городской черты Тбилиси, столицы Грузии. В 2007 г. производство пива на нем и на «Ломисси» в целом составило около 370 тыс. гектолитров. В результате южноосетинского конфликта пивзавод «Ломисси», расположенный в Южной Осетии, был отчужден. В 2008 г. из-за политической ситуации в стране Чочели решил продать пивоваренной группе Efes и завод под Тбилиси. По условиям договора он обязался не заниматься никакой деятельностью в пивоваренной отрасли в течение трех лет.

Тбилиси с населением около 1,3 миллиона является столицей и крупнейшим городом Грузии.

Авторы: Оливер Шнайдер, руководитель отдела сбыта в Восточной Европе фирмы KHS GmbH, Бад Кройцнах, Германия, Иван Забун, отдел сбыта в Грузии фирмы KHS GmbH, офис в Тбилиси, Грузия.

Ц. Чочели рассказывает: «В эти три года мне было чем заняться. Наряду с фабрикой кондитерских изделий я организовал производства моющих средств, гипса и бетона. Спустя три года я сообщил группе Efes, что создаю новый пивзавод под названием «Грузинская пивная компания» (Georgian Beer Company), который будет запущен через девять месяцев. Никто в то время даже не допускал, что за такой короткий срок можно создать нормально функционирующую пивоварню». Тем большее было удивление, когда через девять месяцев, как и было объявлено, «Грузинская пивная компания», рассчитанная на годовую мощность в 450 тыс. гектолитров, была введена в эксплуатацию и 4 апреля 2012 г. выпустила с конвейера первую бутылку пива.

Цезарь Чочели, владелец «Грузинской пивной компании» (в центре) и Василий Сулханишвили, генеральный директор компании (слева) вместе с автором Оливером Шнайдером

Стремительный рост доли на рынке

2012 год стал успешным для предприятия. Объемы продаж составили свыше 200 тыс. гектолитров, а в 2013 г. был достигнут объем в 320 тыс. гектолитров. По этому показателю «Грузинская пивная компания» вышла на второе место среди пивзаводов Грузии после Efes и сейчас занимает 35 процентов пивного рынка. В 2014 г. пивзавод рассчитывает продать уже 450 тыс. гектолитров пива. Уже началось расширение мощностей. Следующая ступень в развитии производства запланирована на выпуск 660 тыс. гектолитров в год. «В наших видах на будущее – стать в Грузии ведущим производителем как пива, как и безалкогольных напитков» – делится планами Чочели.

Три марки пива для трех целевых групп

С пивом своих марок «Зедазени» и «Хевсурули», а также с производимым по лицензии пивом немецкой марки König Pilsener компания имеет хорошие позиции на рынке. В то время как «Зедазени» является дображиваемым пивом низового брожения, «Хевсурули» представляет собой темное пиво, производимое с применением четырех разных сортов солода по образцу традиционных грузинских рецептов пивоварения.

«Грузинская пивная компания» стала первым в мире пивзаводом, получившим разрешение на лицензионное производство пива «Кёниг Пильзнер».

Если целевой группой пива «Зедазени» прежде всего является молодежь, то «Хевсурули» ориентировано на более зрелого потребителя, ценящего грузинские традиции и особый вкус грузинского пива. Пиво «Кёниг Пильзнер» воспринимается в Грузии как продукт однозначно премиального класса, с которым здесь торжественно отмечают большие и малые успехи.

Со всеми своими марками пива «Грузинская пивная компания» следует четкой стратегии высокой ценовой категории. «Наши пивные марки стоят дороже, чем у конкурентов, но, несмотря на это, их популярность растет быстрее – поясняет Чочели. – По моему мнению, это объясняется тем, что грузины, если уж позволяют себе купить пиво, то обязательно особое внимание обращают на его качество». ПЭТ-бутылка «Зедазени» емкостью в 2,5 литра стоит 5,5 лари (1 лари = 0,45 евро), а цена «Хевсурули» и «Кёниг Пильзнер» в аналогичной упаковке – 6 и 6,5 лари соответственно. Если рассматривать эти цены на фоне уже упомянутого среднего дохода в Грузии, то становится ясно, какую роскошь представляет собой потребление пива для многих грузин.

«Грузинская пивная компания»: здесь 4 апреля 2012 года с конвейера сошла первая бутылка пива

В сегменте освежающих напитков тоже «пенится» успех

Применительно к своим безалкогольным напиткам «Грузинская пивная компания» проводит бескомпромиссную стратегию высокого качества и высоких цен. Сейчас предприятие предлагает под маркой «Зедазени» пять лимонадов по вкусовым направлениям: груша, лимон, виноград, тархун и кремсода. Василий Сулханишвили, технический директор «Грузинской пивной компании», отмечает: «При производстве наших прохладительных напитков мы используем исключительно природные ароматические вещества». Самым популярным безалкогольным напитком, на который приходится треть продаж, является грушевый лимонад. Лимонады со вкусом груши, винограда и тархуна, которые с начала 2013 г. выпускаются также в бескалорийных вариантах, позволяют предприятию занимать 25 процентов грузинского рынка разливаемых безалкогольных напитков. С недавних пор в ассортименте «Грузинской пивной компании» появился энергетический напиток Wilder, первый напиток такого рода, производимый в Грузии. И здесь успех не заставил себя долго ждать. Вскоре после вывода нового продукта на рынок объемы его продаж составили 100 тыс. банок в месяц.

Продукты «Грузинской пивной компании» распространяются по всей территории Грузии. Кроме того, предприятие экспортирует свою продукцию в более десятка стран.

Свою продукцию компания разливает как в стеклянные, так и в ПЭТ-бутылки, банки и кеги. При этом доля ПЭТ-бутылок составляет 60 процентов. 15 процентов приходится на стекло, 13 процентов – на кеги и 12 процентов – на банки. На грузинском рынке особой популярностью пользуются большие ПЭТ-бутылки емкостью в 2,5 и 2 литра. На них приходится соответственно 50 и 35 процентов всех продаж в ПЭТ, в то время как на 1,5-литровые ПЭТ-бутылки – всего 15 процентов. Основные причины этого заключаются в том, что, с одной стороны, в Грузии по традиции пиво пьют в широком кругу друзей, а с другой стороны – пиво в больших ПЭТ-бутылках обходится дешевле, чем в однолитровых или же в стеклянной таре и банках.

С самого начала – немецкая техника

Сотрудничество «Грузинской пивной компании» и KHS началось основанием пивзавода и осуществлением капиталовложения в компактную линию розлива в кеги Innokeg Till CombiKeg производительностью до 90 кегов в час. В этой системе используется испытанный десятилетиями и постоянно совершенствующийся карусельный принцип. Машина оснащена пятью станциями внутренней мойки и одной наполнительной головкой. Необходимое для соответствующих производственных ситуаций снабжение рабочими средами посредством резервуаров со щелочью, кислотой, смешанной или горячей воды, равно как и станция наружной мойки, встроены в корпус Innokeg Till CombiKeg. За процессом наружной мойки следуют операции внутренней мойки. Здесь используется технология пульсирующей мойки, обеспечивающая тщательную очистку как внутренних стенок кега, так и подъемной трубки. Щадящее и быстрое наполнение при минимальном попадании кислорода в продукт и экономии CO_2 гарантирует технология розлива DFC (прямой контроль потока). «Линия розлива в кеги от KHS убедила нас с самого начала, – отмечает Сулханишвили. – Большой ее плюс мы видим в том, что после незначительной модификации она может разливать в кеги типа Petainer. Это открывает нам все возможности на будущее».

Удовлетворенность новой линией розлива в кеги стала основанием для

Марки пива «Зедазени» и «Хевсурули» дают 75 процентов общих продаж пива

следующего крупного заказа «Грузинской пивной компании» у дортмундской машиностроительной фирмы. Речь шла о привязке машины для розлива в банки с подключенным перед ней ополаскивателем и транспортерами к уже существующей линии розлива в стеклянные бутылки, а также о двух поставках «под ключ» – линии розлива в ПЭТ-бутылки и установки розлива в стеклянные бутылки. Блок розлива в банки был пущен в эксплуатацию в 2012 г., а линия розлива в ПЭТ начала производство в 2013 году. Монтаж новой линии розлива в стеклянные бутылки запланирован на этот год.

Компактная линия розлива в кеги InnokegTill CombiKeg наполняет до 90 кегов в час

Гибкое комплексное решение для банок

Основанием для включения машины розлива в банки в существующую линию розлива в стеклянные бутылки стал все еще низкий уровень продаж в Грузии напитков в банках. Таким образом, в постоянном розливе в банки пока нет большой необходимости и инвестировать в комплексную баночную линию на сегодняшний день, по мнению пивоварни, не было смысла. Теперь благодаря идеальной привязке посредством транспортеров розлив в банки осуществляет разливочная система KHS Innofill DVD, использующая компоненты имеющейся линии розлива в стеклянные бутылки, например, депалетизатор, палетизатор и пастеризатор. Если продажи напитков в банках в будущем вырастут, то новый баночный блок розлива KHS вместе с транспортерами (что было специально предусмотрено) можно будет извлечь из линии розлива в стеклянные бутылки и встроить уже в отдельную баночную линию. «Теперь мы оснащены на все случаи жизни и при необходимости можем быстро реагировать» – говорит Сулханишвили.

Машина розлива Innofill DVD, которая объединена в блок с укупорщиком, оснащена 30 разливочными органами Система рассчитана на розлив как в стандартные банки, так и в банки утонченной формы. Для быстрой переналадки разливочная машина оборудована быстросменными приспособлениями, позволяющими произвести переход на новый вариант банок в течение нескольких минут. Расположенный под наклоном ополаскиватель обеспечивает промывку банок холодной водой и их продувку стерильным воздухом. Технология Innofill DVD представляет собой волюметрическую систему розлива с компьютерным управлением. Высочайшая точность налива здесь реализуется за счет магнитно-индуктивного измерения расхода. Герметизация, продувка, создание противодавления – такие операции выполняет Innofill DVD перед наполнением. Важность продувки банок газом CO_2 состоит в том, чтобы гарантировать минимальное попадание кислорода в продукт при наполнении. По окончании продувки CO2 и создания противодавления открывается жидкостный клапан. Этот клапан, как и пути прохождения газов управляются пневматическими цилиндрами. Процесс розлива протекает под давлением. После наполнения давление сбрасывается до атмосферного. Газ выходит через канал сброса давления. Давление сбрасывается в контролируемом беспенном режиме. Наряду с розливом пива блок Innofill DVD также подготовлен для розлива карбонизированных лимонадов и производимого компанией энергетического напитка. Кроме того, он может осуществлять розлив без давления негазированных напитков.

Главная особенность – линия розлива в ПЭТ-бутылки

Чочели восторженно высказывается о поставленной KHS в 2013 г. «под ключ» линии розлива в ПЭТ-бутылки производительностью 22 тыс. литровых, 18,5 тыс. двухлитровых и 15,5 тыс. 2,5-литровых бутылок в час. Ее изюминкой он называет блок выдувной машины и системы розлива InnoPET BloFill, установленный в гигиенической камере.

Выдувная машина InnoPET Blomax Serie IV, оснащенная 10 выдувными станциями, работает очень экономно. Благодаря нагреву преформ в печи посредством инфракрасного излучения в ближнем диапазоне время нагрева по сравнению с предыдущей серией InnoPET Blomax Serie III сократилось примерно вдвое. Еще одна инновация в производстве ПЭТ-бутылок – управляемый серводвигателем процесс вытягивания, позволяющий до десятой доли грамма оптимизировать массу ПЭТ-бутылки в отношении расхода материала и затрат.

После завершения процесса выдува передаточный ротор забирает готовые ПЭТ-бутылки из выдувной станции и расставляет их с величиной шага, требуемой для подачи в разливочную машину. Второй модуль в блоке представляет собой воздушный шлюз, обеспечивающий четкое разделение сухой и мокрой зон. Так как внутри блочной системы предусматривается также розлив карбонизированных напитков, то третьим модулем является участок охлаждения.

Процесс розлива осуществляет разливочная машина Innofill DVF. Она, как и система розлива в банки, годна для розлива разных напитков. Послойная технология розлива с длинной наливной трубкой гарантирует особо щадящий процесс наполнения при минимальном проникновении кислорода в продукт. Система имеет 108 позиций налива, 12 позиций укупорки и шаг 40 pi, что позволяет обрабатывать ПЭТ-бутылки емкостью 2,5 л с диаметром 118 мм.

Этикетировку ПЭТ-бутылок обеспечивает этикетировочная машина

Современная инспекционная техника и этикетирование

Контроль укупорки и уровня налива осуществляется инспекционными модулями Innocheck CCI и Innocheck FHC. Как и система контроля этикеток Innocheck LPI в этикетировочной машине, модули встроены в общую инспекционную платформу Innocheck «Грузинской пивной компании» через блок управления Innocheck CUB с сенсорным монитором для управления и визуализации. При необходимости система может быть в любой момент расширена. Так, все инспекционные модули, которые только могут быть на линии, после монтажа просто пристыковываются к блоку управления Innocheck CUB в процессе производства. Необходимое программное обеспечение блока управления Innocheck CUB также может быть расширено в любой момент.

Гибкое решение: привязка блока розлива в банки KHS Innofill DVD к существующей линии розлива в стеклянные бутылки

Процесс этикетирования идет на этикетировочной машине Innoket 360 S с рулонной подачей. Одна из особенностей оснастки Innoket 360 S – самозатачивающийся нож. Система нанесения клея, использующая принцип индукции, обеспечивает точное и эффективное проклеивание. Корректировки возможных несовпадений благодаря плавающему креплению станции могут осуществляться во время производственного процесса.

Щадящий процесс упаковки и палетизации

После этикетирования к 2,5-литровым ПЭТ-бутылкам прикрепляются пластиковые ручки. Этим для потребителя облегчается обращение с крупноразмерными бутылками, которые в Грузии, как и другие виды бутылок, продаются в розницу. В торговлю наполненные ПЭТ-бутылки обычно поставляются упакованными в термоусадочную пленку. За упаковку в «Грузинской пивной компании» отвечает установка Innopack Kisters SP

Недавно поставленная «под ключ» линия розлива в ПЭТ-бутылки с блоком выдувания и розлива

На палетизаторе Innopal PB1N2 каждый слой перед передачей на поддон

Basic. Дополнительная механическая функция щеточного прижима, встроенная в эту упаковочную машину, при упаковке 2,5-литровых бутылок устанавливает идеальное положение ручек во время обертки в пленку. Если однолитровые ПЭТ-бутылки упаковываются в термоусадочную пленку по 12 штук, то 2-х и 2,5-литровые – по 6 штук в пакете.

С помощью распределительных и поворотных устройств термоупаковки в два ряда подаются на палетизатор Innopal PB1N2. Со стола для подготовки слоев весь слой упаковок передается на переталкивающую плиту палетизатора. Перед выгрузкой на поддон каждый слой центрируется со всех сторон. Это обеспечивает щадящую обработку изделий, высокую степень общей устойчивости груза на поддоне. Следующая за палетизацией фиксация груза осуществляется обмотчиком поддонов.

Всегда правильное смешивание

В комплект поставки ПЭТ-линии включена система дозирования и смешивания Innopro Paramix C, которая одновременно отвечает и за все остальные линии «Грузинской пивной компании». Обладая производительностью до 42 тыс. литров в час, она обеспечивает непрерывное производство как негазированных, так и карбонизированных напитков. Первый технологический шаг Innopro Paramix C – деаэрация воды по принципу двухступенчатой вакуумной деаэрации с распылением. Непосредственно в канале сиропа, ведущем к смесительному насосу, производится точное измерение массового расхода. За счет измерение массового расхода и значения Брикса при смене продукта могут сразу же автоматически распознаваться разбавленные фазы сиропа. Таким образом, соотношение в смеси сиропа и воды постоянно поддерживается таким, чтобы в конце смешивания получался точно требуемый продукт заданного качества. После смешивания сиропа и воды следует карбонизация. Специальное карбонизационное сопло обеспечивает оптимальное распределение и связывание углекислоты в продукте. Этапы мойки выполняются в полностью автоматизированном режиме. Для перехода на новый продукт достаточно выбрать рецепт на сенсорном дисплее. В целом, может быть реализовано более 1 тыс. рецептур. Сулханишвили доволен: «Бóльшей гибкости просто не бывает».

Амбициозные цели

«Грузинская пивная компания» хочет осуществить свою цель – стать в скором времени крупнейшим производителем безалкогольных напитков и пива на грузинском рынке. «Эта цель мне очень близка, – говорит Чочели – и может быть достигнута уже в следующем году. Мы рассчитываем на дальнейший рост и предполагаем, что потребление пива в Грузии к 2020 году вырастет до 40 литров на душу населения и затем будет шаг за шагом приближаться к отметке 60 литров. Кроме того, мы полагаем, что рост доходов населения Грузии приведет к существенному увеличению объемов продаж разливаемых безалкогольных напитков. Правда, «Грузинская пивная компания» и в будущем будет сфокусирована на производстве пива». ■

Статистический анализ бактерий, вызывающих порчу пива

ОПАСНОСТЬ ЗАРАЖЕНИЯ | Анализ методом ПЦР (полимеразной цепной реакции) и секвенирование ДНК при помощи ПЦР по-прежнему остаются наиболее часто применяемыми в пивоваренной промышленности способами идентификации и оценки степени заражения бактериями, вызывающими порчу пива. Исследовательский центр в Вайенштефане по вопросам качества пивных и пищевых продуктов специализируется, кроме прочего, на проверке посредством количественной ПЦР заказных проб от пивоваренных заводов на наличие в них вредных для пива микроорганизмов и определении идентичности бактерий и дрожжей, вызывающих порчу пива или несущих потенциальную опасность такой порчи, с помощью специальных праймеров. Здесь также проводится подготовка проб к определению базовых ДНК микроорганизмов путем секвенирования.

НА РИСУНКЕ 1 ПРЕДСТАВЛЕНЫ результаты обработки данных ПЦР-анализов бактерий, вызывающих порчу пива. Эти анализы проводились в названном исследовательском центре в 2010 и 2011 гг. Высота столбиков на диаграмме отражает общее количество проб, исследовавшихся в течение каждого месяца.

Авторы: д. т. н. Матиас Хутцлер, дипл. инженер Дженнифер Кооб, М. Граммер, дипл. инженер Р. Ридль, д. т. н. Фритц Якоб, Исследовательский центр в Вайенштефане по вопросам качества пивных и пищевых продуктов, Мюнхенский технический университет, г. Фрайзинг.

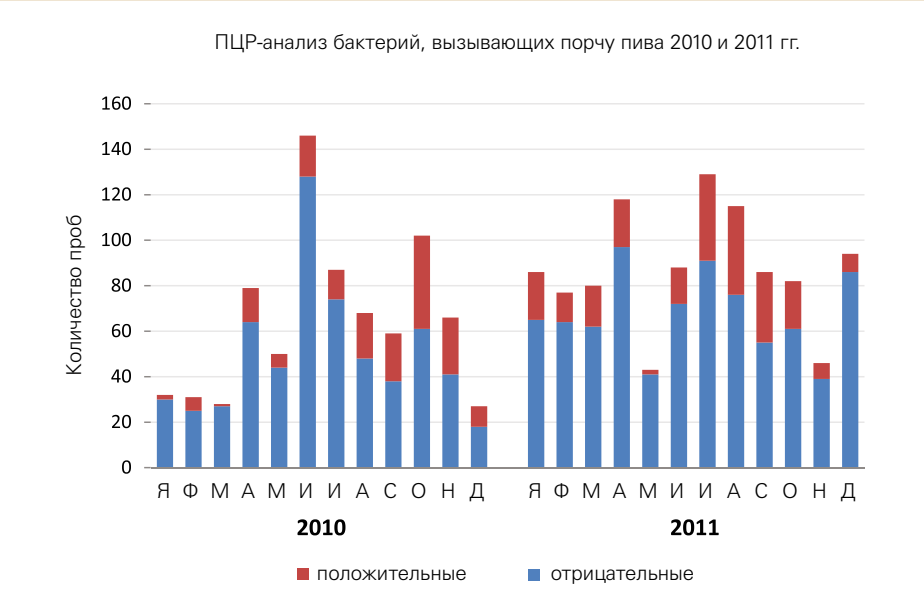


Рис. 1 Диаграмма положительных и отрицательных результатов (данные 2010 и 2011 гг.)

Распределение результатов анализа

Частота отбора проб достигла пика в летние месяцы 2010 года. В 2011 году такая тенденция была менее выражена, при этом за весь год было заказано намного больше анализов проб. Красные отрезки столбиков указывают на положительные, а синие – на отрицательные результаты. Распределение положительных результатов говорит о том, что и в 2010, и в 2011 г. опасность заражения в летние месяцы была выше, чем в зимние (рис. 1). Причину следует искать в том, что сбыт пива в летние месяцы возрастает, а мойка оборудования из-за нехватки времени и большой производственной нагрузки зачастую проводится в сокращенном варианте или совсем отменяется. К тому же микроорганизмы при более высоких температурах могут лучше размножаться.

Оценка видов бактерий

Наряду с числом проб и степенью порчи пива статистической обработке были подвергнуты данные о видах бактерий и определены те виды, которые явились источником заражения при положительных результатах исследований. Как в 2010, так и в 2011 г. бактерия Lactobacillus brevis была причиной заражения более чем в 50 % исследованных случаев (таблица 1).

Существенный рост наблюдался, в частности, у бактерий Lb. backi, Lb. perolens/harbinensis и Pd. Damnosus. В 2011 г. в отличие от 2010 г. по две пробы дали положительные результаты на наличие Lb. (para-)collinoides и Pd. Claussenii соответственно.

Для 2001 г. по сравнению с предыдущим следует отметить сокращение бактерий Lb. Lindneri и строго анаэробных бактерий Pectinatus spp. и Megasphaera cerevisiae. Кроме Pd. damnosus и Pd. claussenii больше не было обнаружено никаких иных штаммов педиококков, которые, как считается, вызывают порчу пива.

На рисунке 2 наглядно представлено распределение штаммов бактерий, имеющих положительные лабораторные признаки. При этом данные для 2010 г. и 2011 г. отображены рядом для сопоставления. ■

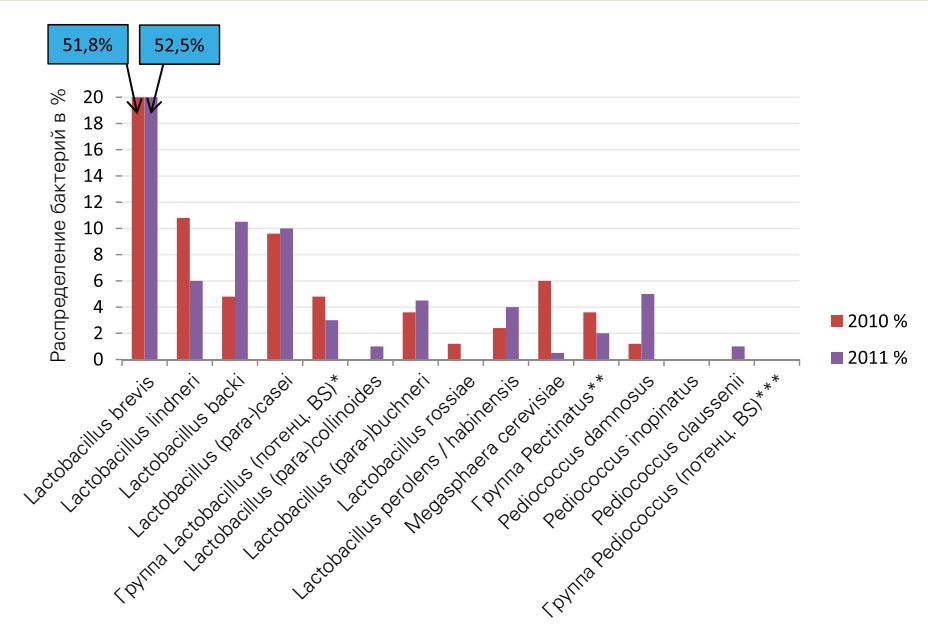


Рис. 2 Процентное распределение отдельных видов и групп бактерий (данные 2010 и 2011 гг.)

* Lb. plantarum, Lb. coryniformis
** P. frisingensis, P. cerevisiae, P. haikarae
*** Pd. parvulus, Pd. pentosaceus, Pd. acidilactici;
BS=вызывающие порчу пива

ПРОЦЕНТНОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОТДЕЛЬНЫХ ВИДОВ И ГРУПП БАКТЕРИЙ
в 2010 и 2011 гг. и изменение распределения в %

	2010		2011		2010 → 2011
	Сумма	%	Сумма	%	Изменение
Lactobacillus brevis	43	51,8	105	52,5	+ 1 %
Lactobacillus lindneri	9	10,8	12	6,0	– 44 %
Lactobacillus backi	4	4,8	21	10,5	+ 218 %
Lactobacillus (para-)casei	8	9,6	20	10,0	+ 4 %
Группа Lactobacillus (потенц. BS) *	4	4,8	6	3,0	– 38 %
Lactobacillus (para-)collinoides	0	0,0	2	1,0	+ 100 %
Lactobacillus (para-)buchneri	3	3,6	9	4,5	+ 25 %
Lactobacillus rossiae	1	1,2	0	0,0	– 100 %
Lactobacillus perolens / harbi- nensis	2	2,4	8	4,0	+ 67 %
Megasphaera cerevisiae	5	6,0	1	0,5	– 92 %
Группа Pectinatus **	3	3,6	4	2,0	– 44 %
Pediococcus damnosus	1	1,2	10	5,0	+ 317 %
Pediococcus inopinatus	0	0,0	0	0,0	± 0 %
Pediococcus claussenii	0	0,0	2	1,0	+ 100 %
Группа Pediococcus (пот. BS) ***	0	0,0	0	0,0	± 0 %
Сумма	**83**	**100,0**	**200**	**100,0**	

Таблица 1

Использование вторичного тепла на пивоваренном заводе

Разработка аналитической модели для экономической оптимизации производства

ЭКОНОМНОЕ ПОЛЬЗОВАНИЕ | В условиях постоянного роста стоимости энергоресурсов производители пива все более заинтересованы в поиске потенциала для снижения производственных затрат. С целью экономии затрат проводится перманентный анализ и сравнение удельных энергетических показателей, характеризующих отдельные процессы и участки производства. Повышения эффективности производства можно добиться в результате преобразования неиспользуемого тепла в полезное тепло. В этой связи возникает вопрос - какие параметры и условия необходимо учитывать?

СТРЕМЛЕНИЕ К СНИЖЕНИЮ ПОТРЕБЛЕНИЯ первичных и вторичных энергоресурсов, которые необходимы для осуществления энергоемких процессов пивоварения, заметно уже с появлением первых пивоваренных заводов. Одной из первых возможностей использования вторичного тепла, сохранившейся с 1880 года по настоящее время, стал подогрев пивоваренной воды охладителем сусла.

Непрерывная оптимизация энергоэффективности в пивоваренной отрасли позволила снизить удельный расход тепловой и электрической энергии, среднее значение которого в 1900 году составляло 80-100 кВт·ч/гл товарного пива, менее 39 кВт·ч/гл [1] в 2011 году в результате применения передового опыта в рамках действующего пивзавода, а затем и менее 27 кВт·ч/гл товарного пива в 2013 году с применением надлежащей инженерной практики («Good Engineering Practice»). Использование вторичного тепла позволяет и дальше оптимизировать удельные энергетические показатели.

Авторы: бакалавр т. н. Йоханнес Зингле, д. т. н. Рудольф Михель, руководитель НИОКР, GEA Brewery Systems, дипл. инж. Клаус Бонфиг, руководитель отдела инженерного обеспечения, GEA Brewery Systems

Уровень развития техники

К настоящему моменту процессы пивоварения уже оптимизированы в достаточно высокой степени по энергетическим показателям. В качестве примера можно указать на конденсатор котловых испарений, который используется в системе питания энергонакопителя, затем охладитель сусла, нашедший свое применение в подогреве пивоваренной воды, и экономайзер, использующий тепловую энергию, которая содержится в дымовых газах, для подогрева питательной воды.

В системах обеспечения энергетическими ресурсами также содержится определенный потенциал. Если используется установка регенерации CO_2, то выделяемое при испарении CO_2 латентное тепло может охлаждать обратный поток гликолевого контура.

Воздух в системе сжатого воздуха должен осушаться и фильтроваться. Для сушки используется адсорбент, который после насыщения подвергается десорбции. Для этого можно использовать часть потока сжатого горячего CO_2. Недостающее количество тепловой энергии можно компенсировать обычным электрическим нагревателем.

Количественная оценка и классификация процессов

Полноценная оптимизация эффективности процессов возможна только в рамках комплексных энергетических концепций. Синергетические

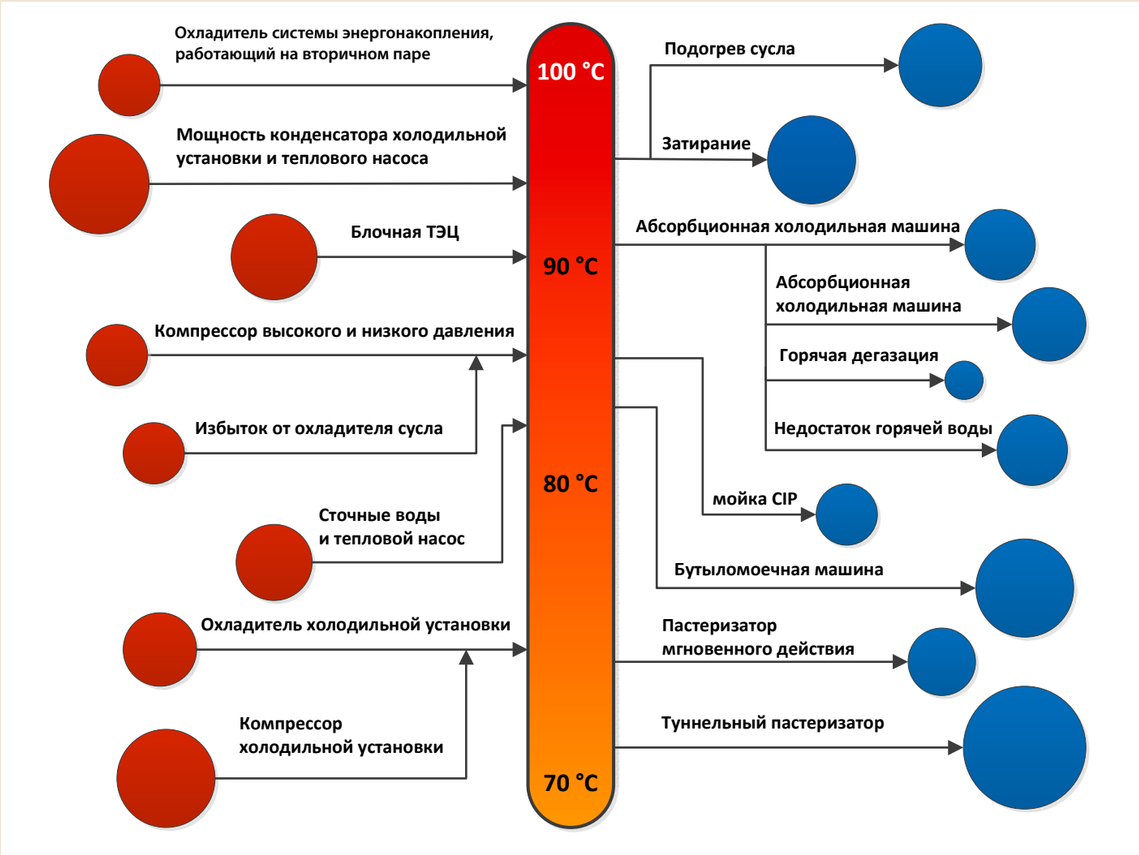


Рис. 1 Обзор возможных источников и стоков тепла

преимущества могут проявиться только, если рассматривать варочный цех, холодный блок и участок розлива как единое целое.

В первую очередь термические процессы различаются по потенциальным источникам тепла и тепловым стокам (рис. 1). Далее они дифференцируются и классифицируются по таким показателям, как температура, тепловая мощность, доступность во времени, а также виду теплоносителя. На рисунке 1 наглядно показаны необходимые и доступные объемы тепла при помощи окружностей разного радиуса, однако в отдельных случаях возможны отклонения.

Источники тепла

В системах энергоснабжения пивоварни имеются многочисленные возможности рекуперации тепла. В качестве источника тепла в системе сжатого воздуха можно рассматривать контуры водяного охлаждения воздушных компрессоров. Если компрессоры охлаждаются воздухом, то нагретый охлаждающий воздух может стать дополнительным источником обогрева здания в зимний период. Также, например, при наличии выдувных машин для производства ПЭТ-бутылок возможно использование компрессоров высокого давления в качестве источников тепла. Со стороны холодильной установки тепло можно выделить в ходе процессов сжатия, снятия перегрева и конденсации. При наличии поршневых компрессоров тепло передается хладагенту и рекуперируется для дальнейшего использования при помощи охладителя хладагента. Масляное охлаждение винтовых компрессоров может осуществляться при помощи испарения в контурах с естественной циркуляцией, другими словами термосифона, или при помощи активной системы масляного охлаждения. Если используется активная система охлаждения, то тепло может отдаваться на повторное использование в рамках других процессов.

Конденсационная мощность холодильной установки может использоваться для питания испарителя высокотемпературного теплового насоса, конденсационная мощность которого в свою очередь может поступать на другие стоки тепла. В качестве еще одного примера источника тепла для питания испарителя теплового насоса можно указать сточные воды. Однако здесь в каждом конкретном случае необходимо сопоставить выгоду от использования конденсационной мощности с увеличением расходов на электроэнергию. В общем случае при использовании теплового насоса необходимо стремиться к максимальным коэффициентам COP (Coefficient of Performance: частное от мощности конденсации и компрессора) и JAZ (суммарный годовой показатель эффективности: частное из суммы полезной тепловой мощности и суммы потребляемой электрической мощности в расчете за год). Этого можно добиться путем ограничения повышения давления и использования максимально эффективного компрессора.

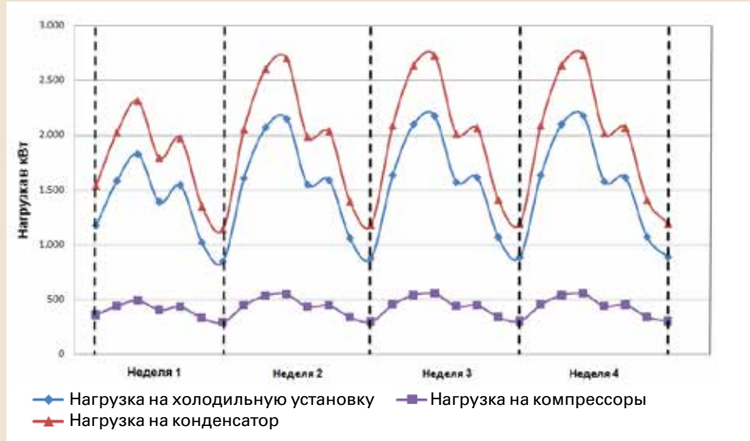


Рис. 2 Нагрузка на холодильную установку, компрессоры и конденсаторы в зависимости от процесса брожения для варочного цеха с 3 производственными днями при 12 варках в сутки

Рис. 3 Схематическое изображение изменения объема производства в Европе и России

Другой возможностью является включение в проект когенерационной установки. Изюминка комбинации пивзавода и блочной ТЭЦ заключается в увеличении потребления тепла и теплопоступлении по сравнению с потреблением и поступлением электроэнергии. На пивоваренном заводе такое соотношение составляет примерно 3:1, в блочной ТЭЦ – примерно 2:1. За счет высокой температуры блочная ТЭЦ может обслуживать практически все стоки тепла пивзавода.

Если используется энергонакопитель, питаемый энергией вторичного пара, то в зависимости от доли испарения может образоваться избыток энергии, то есть система может потерять равновесие. В этом случае избыточную энергию можно отобрать при помощи охладителя и использовать для поддержания тепловых процессов. Эта энергия может использоваться для поддержки любых процессов в виду высокой температуры. В одноступенчатых системах охлаждения сусла может образоваться избыток горячей воды за счет высокой температуры свежей воды в странах с теплым климатом. Этот избыток можно аккумулировать в танке горячей воды, чтобы затем непосредственно подавать тепловую энергию на соответствующие технологические процессы.

Воздух в варочном цехе постоянно нагревается в процессе пивоварения. Если использовать теплообменник «воздух-воздух» для подогрева наружного воздуха, то можно направить этот тепловой потенциал на обеспечение теплом социального и частного жилья. Но реализация подобной концепции должна планироваться еще на стадии строительства новых зданий, так как ее решение очень сильно зависит от инженерных сетей.

Стоки тепла

Для достижения максимальной экономии затрат при разумных сроках окупаемости необходимо отдавать тепло в первую очередь энергоемким стокам тепла. К энергоемким процессам, для которых можно использовать воду в качестве теплоносителя, относятся, например, подогрев общего затора, нагрев сусла, пастеризация в туннельном пастеризаторе и мойка бутылок. Другие возможные стоки тепла, характерные для пивоваренных заводов, необходимо анализировать и оценивать в каждом конкретном случае.

Минимизация вторичного тепла

Современные технологии позволяют анализировать процессы и корректировать температуру и давление в процессах таким образом, чтобы обеспечить минимизацию вторичного тепла.

В качестве примера здесь следует указать систему возврата конденсата в паровой котел. Если в качестве теплоносителя в термических процессах используется пар, то образующийся на поверхности теплообменника конденсат отводится в соответствующий сборник. В «открытых» системах возврата конденсата давление в сборнике конденсата падает до атмосферного значения под действием функции изменения точки кипения в зависимости от давления. В результате происходит вторичное испарение конденсата, что может быть связано со значительными потерями энергии и воды. Потери тепла согласно [2] и [3] могут составлять от 44 до 83 кВт·ч/т. В системах возврата конденсата, находящихся под давлением, так называемых «закрытых» системах, вторичное испарение может быть практически исключено. Кроме того, есть возможность поддержать подогрев питающей воды для парогенератора за счет целенаправленного вторичного испарения.

Различные виды рекуперации тепла

В первую очередь необходимо рассматривать оптимизацию в рамках замкнутых процессов. Если вторичное тепло от одного процесса может быть утилизировано в другом процессе, то мы получаем самую простую форму рекуперации тепла. В качестве примера такой рекуперации можно предложить охладитель для снятия перегрева в рамках холодильной установки, который будет при наличии неиспользованного тепла частично питать туннельный пастеризатор, получающий тепло в других случаях обычным способом.

За счет расширения оборудования энергонакопителем можно компенсировать колебания, а также исключить зависимость процессов от циклов варки. В этом случае можно использовать, например, энергонакопитель, который нагревается за счет энергии вторичного пара и используется для подогрева сусла. Если этих мер окажется недостаточным, то системы можно расширить за счет когенерационных установок, солнечных коллекторов и сорбционных или тепловых насосов. Таким образом, например, можно использовать сточные воды пивзавода в комбинации с теплообменником для испарения хладагента в высокотемпературном тепловом насосе, который в свою очередь используется для поддержки цеха розлива. При этом очень энергоемкими процессами оказываются пастеризация в туннельном пастеризаторе и мойка бутылок.

Теплоноситель

Если производимое тепло отводится водой в качестве теплоносителя, то соответствующий сток тепла должен быть в состоянии принять накопленную в воде термическую энергию. Если пар заменить водой, то в результате, как правило, потребуется увеличение поверхности теплообмена, так как в случае пара используется прежде всего латентное тепло при конденсации на теплообменнике. В результате отсутствия фазового перехода вода имеет меньшую энергетическую плотность. Дополнительно необходимо продумать такой вопрос, в какой степени есть возможность автономного энергоснабжения процессов за счет вторичного тепла или оно является всего лишь дополнением к традиционным теплоносителям.

Поступление вторичного тепла

Основное правило гласит: количество вторичного тепла подвержено колебаниям. Оно зависит от режима работы установок, а режим меняется в зависимости от циклов варки, географического положения и времени года. В результате увеличения потребления холода поступление вторичного тепла от компрессоров и охладителей холодильной установки летом обычно выше, чем зимой.

Кроме того, теплопоступление и соответственно потребление тепла связаны с процессом брожения. На рисунке 2 показан пример зависимости нагрузки компрессора и конденсатора и ее колебаний от процесса брожения.

На рисунке 3 схематически показано изменение объема производства в Европе и России в зависимости от сезона года. Концепции, которые дают высокую рентабельность в летний период времени, не обязательно являются целесообразными в зимний период времени. Если в летний период происходит резкое увеличение объема производства и поэтому увеличивается потребность в тепловой энергии, то в этом случае рекомендуется обратить внимание на солнечные источники энергии.

Пинч-анализ

Пинч-анализ представляет собой методологию, которая помогает выявлять потенциальные источники экономии энергоресурсов в процессах и системах. Методология позволяет сравнивать потоки энергии и воды непосредственно между собой. В случае рассмотрения тепловых потоков координатные оси представляют температуру и тепловую мощность. Для непосредственного анализа необходимо обеспечить соответствие временных характеристик. На рисунке 4 показаны составные кривые двух тепловых потоков. От охладителя (кривая красного цвета) следует отвести тепло (205 кВт) и подвести его в туннельный пастеризатор банок (кривая синего цвета, 175 кВт). Точка пинча указывает на минимальную полезную разницу температур (5 K в соответствии с «надлежащей инженерной практикой») на теплообменнике. Для бесконечно большого теплообменника возникла бы точка соприкосновения. В заштрихованном участке возможна прямая утилизация вторичного тепла в размере 145 кВт. Таким способом за счет вторичного тепла можно обеспечить примерно 83 % от всего потребления тепла в размере 175 кВт. Область, расположенная ниже точки пинча, является дополнительным источником тепла (60 кВт), область, расположенная выше заштрихованного участка, представляет собой сток тепла (30 кВт).

Из составных кривых можно образовать общую составную кривую, которая позволит судить о целесообразности применения тепловых насосов или когенерационных систем. Кроме того, на основе составных кривых можно определить комплекс теплообменников для разработки системных решений.

Проблемы температуры в обратном потоке

Температура теплоносителя, который подается к стоку тепла, определяется процессом источника тепла. Эта температура влияет на то, имеется ли возможность полностью обеспечивать соответствующий процесс тепловой энергией. Кроме того, температура подачи и связанная с ней полезная разница температур влияют на размер поверхности теплообменника в зависимости от требуемой температуры процесса.

Если для поддержания процесса необходима определенная температура теплоносителя в обратном потоке, то следует предусмотреть возможность ее регулирования. В случае если температура в обратном потоке не может быть в достаточной мере уменьшена стоком тепла, то необходимо предусмотреть активное охлаждение обратного потока. При этом теряется часть потенциала вторичного тепла, что можно проследить на рисунке 4. Теоретический объем полезного тепла (кривая красного цвета, 205 кВт) больше, чем фактический объем полезного тепла (заштрихованный участок, 145 кВт). Необходимая температура теплоносителя в обратном потоке к охладителю составляет 62 °C и в этом примере не может быть достигнута в туннельном пастеризаторе. Теплоноситель можно охладить до 66 °C включая начальную температурную разницу, вследствие чего снижается количество полезного тепла. Чтобы избежать необходимости использования активного охлаждения и таким образом добиться оптимизации энергоэффективности системы, можно было бы использовать низкотемпературный сток тепла. Данную проблематику необходимо также учитывать при включении в проект блочной ТЭЦ. Необходимая температура теплоносителя в обратном потоке блочной ТЭЦ должна поддерживаться путем обеспечения соответствующего перепада температуры между прямым и обратным потоком теплоносителя. Если требуется корректировка температуры теплоносителя в обратном потоке, то теряется часть тепловой энергии, нужной для выполнения процесса.

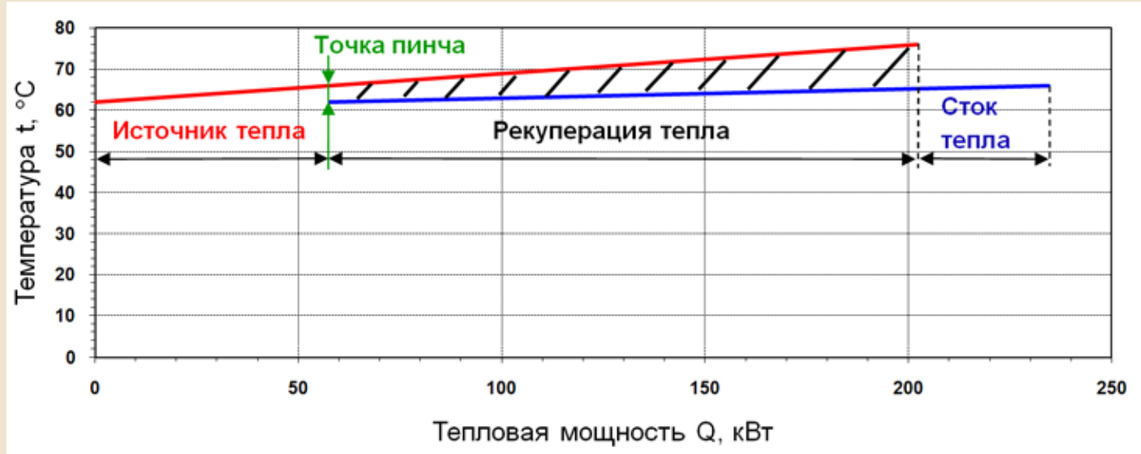


Рис. 4 Составные кривые охладителя холодильной установки и туннельного пастеризатора банок

Обзор вариантов утилизации вторичного тепла

В таблице 1 схематически представлены некоторые варианты утилизации тепла. Например, в странах с теплым климатом излишек горячей воды, образующийся в охладителе сусла, может быть направлен на нужды CIP-установки или бутылкомоечной машины. Дополнительное оборудование ограничивается при этом теплообменником, насосами и трубной обвязкой. В качестве буферного танка может использоваться танк горячей воды, поэтому в итоге выгода будет больше, чем затраты.

Если столбики в колонках «Выгода» и «Затраты» идентичны, то необходимо рассматривать экономическую целесообразность проектов индивидуально. Как правило, за счет того, что блочная ТЭЦ вырабатывает электроэнергию на собственные нужды, выгода, как правило, перевешивает затраты. В колонке «Примечание» приводятся некоторые особенности специфических решений.

Заключение

Вторичное тепло можно напрямую преобразовывать в полезное тепло, если учитывать такие параметры, как сезонная выработка, условия окружающей среды, режим работы варочного цеха, степень удаленности источников и стоков тепла, температуры процессов, тепловая нагрузка и доступность во времени.

В первую очередь необходимо рассматривать оптимизацию путем использования замкнутых процессов. Самая простая форма утилизации тепла заключается в непосредственном перемещении энергетических потоков при помощи теплообменников. Кроме того, энергонакопитель позволяет исключить временную зависимость между поступлением и потреблением. Тепловая энергия также может аккумулироваться за счет выделения ее из непрерывных процессов, чтобы затем передавать ее в периодические энергоемкие процессы. Сооружение блочных ТЭЦ, установка тепловых насосов и солнечных коллекторов представляет собой самый сложный вариант расширения систем энергоснабжений.

Компания GEA Brewery Systems предлагает энергетический аудит пивоваренных заводов. При помощи программ для анализа и расчета возможностей рекуперации тепла и удельного расхода энергоресурсов и при непосредственном участии предпринимателей можно разработать системные решения, направленные на комплексную интеграцию эффективных энергосберегающих концепций с учетом сохранения стабильности производства. ■

Литература

[1] Heuven, F.; Van Beek, T.; Jackson G.; Johnson A.: Benchmarking der Energieund Wassereffizienz im Brauereisektor 2012. In: BRAUWELT, 2013, Nr. 29, S. 851–853

[2] Tuffner, Markus: Ökonomische Konzepte Dampfund Wärmeerzeugung in Brauereien. In: BRAUINDUSTRIE, 2004, Nr. 8, S. 16–18

[3] Viessmann: Planungshandbuch Dampfkessel. März 2011. URL: http://www.viessmann.de/content/dam/internetglobal/pdf_documents/technical_series/planungshandbuchdampfkessel.pdf (01.09.2013)

ОБЗОР СИСТЕМНЫХ РЕШЕНИЙ УТИЛИЗАЦИИ ВТОРИЧНОГО ТЕПЛА
данные не претендуют на полноту – детальный анализ проводится в рамках энергетического аудита

Источники	Стоки	Затраты	Польза	Примечание
Избыток горячей воды в охладителе сусла и охладителе для снятия перегрева на энергонакопительной системе	CIP-установка, бутылкомоечная машина	■	■■■	Избыток горячей воды – страны с теплым климатом; система накопления энергии вторичного пара – избыток энергии за счет высокой общей доли испарения
Охладитель холодильной установки	Туннельный пастеризатор	■■	■■	Бюджетное решение, дублирует основную систему энергоснабжения, использование при наличии вторичного тепла, непосредственная подача энергии без промежуточного хранения.
Воздушные компрессоры и компрессоры хладагента	Туннельный пастеризатор, бутылкомоечная машина, стерилизация фильтрационной установки	■■■	■■■	Полезное тепло зависит от температуры в обратном потоке, сложная система регулирования, необходим накопитель энергии для компенсации колебаний.
Питание испарителя теплового насоса за счет сточных воды или конденсационной мощности	Цех розлива, нагрев затора, подогрев сусла	■■■■	■■■■	Высокотемпературные тепловые насосы – ограничить Δp, высокая температура сточный вод является преимуществом, сложные системы, значительное увеличение затрат на электроэнергию – большой потенциал, но требуется индивидуальный подход
Блочные ТЭЦ	Цех розлива, нагрев затора, подогрев сусла	■■■■	■■■■■	За счет выработки электрического тока на собственные нужды значительная экономия затрат на электроэнергию, возможность использования в качестве агрегата аварийного питания, сложная система – поддержание нужного перепада температур

Таблица 1

www.brauweltinternational.com

Print Edition – Latest issue +++ **International Report** – Latest Issue/International Report +++ **Archive BRAUWELT International** – Search/Archive BRAUWELT International +++ **Job market** – Latest issue/Job market

U.S. craft brewer Stone to open a brewery in Berlin

GERMANY | It's amazing. Another U.S. craft brewer has ventured overseas. Really, you have to admire them for their guts. It takes guts, and probably more, to want to open a brewery in Germany these days. Beer consumption is in decline, competition is fierce and U.S.-style "craft beer" largely unheard of. But this is what Stone is planning to do. The 10th ranking U.S. craft brewer from San Diego announced in mid-July 2014 that it has closed a deal to open a brewery and bistro in Berlin, becoming the first American craft brewer to independently own and operate a brewery in Europe. Stone is not the first craft brewer to build a brewery in "Old Europe". Brooklyn Brewery was the first. But its recently opened outfit in Stockholm is a venture between Brooklyn and Carlsberg and therefore, in Stone's view, not independently owned. Known for its hop-centric beers, Stone will set up shop in a former gasworks plant in south Berlin in a move expected to cost at least ...

The full article can be read online after logging in at www.brauweltinternational.com – Latest Issue/International Report

Hopsteiner News

At the Hopsteiner Forum in July 2014 a selection of Pale Ales were presented to an audience of brewers and brewing scientists to show the impact on beer aroma ...

International Report

MEXICO | Anti-sugar campaigners watch out: with 70 percent of adults and 30 percent of children believed to be obese or overweight, the Mexican ...

IRELAND | Guinness brewer Diageo has discontinued the controversial Arthur's Day celebrations in favour of a new format called Guinness Amplify, which ...

www.brauweltinternational.com

Итоги выставок Horex Siberia и «Пивная ярмарка Сибири – 2014»

СОБЫТИЕ| С 9 по 11 апреля крупнейший региональный выставочный организатор – компания «ITE Сибирь» провела в Новосибирске выставки Horex Siberia и «Пивная ярмарка Сибири – 2014».

HOREX SIBERIA ЯВЛЯЕТСЯ самым крупным в Сибири и на Дальнем Востоке мероприятием в сфере гостеприимства, а «Пивная ярмарка Сибири» — единственная в СФО и ДВФО выставка, посвященная пивоваренной индустрии.

В выставках приняли участие 82 компании из 13 городов России, а также Австралии, Венгрии и Чехии. За три дня работы на мероприятиях побывало 3 тыс. 864 посетителя, что на 10 % больше, чем в 2013 году.

В экспозиции выставок было представлено профессиональное технологическое, холодильное и торговое оборудование для предприятий торговли и HoReCa, сервировочные предметы и посуда, кухонный инвентарь, продукты для профессиональной кухни, чай, кофе, кофемашины, вендинговые машины, системы автоматизации и безопасности, программное обеспечение, пиво, сырье, оборудование и технологии для пивоварения и производства напитков и многое другое.

«В этом году выставка Horex Siberia подросла — зал заметно больше. В прошлом году было уже тесновато, — говорит директор компании «Атланта-Сервис Наталья Пятых. - Наша компания выставила на Horex Siberia три марки оборудования, которое до этого широко не было представлено в Новосибирске. Мы провели на нем обучающие мастер-классы. У нас появилось несколько новых клиентов — будущих покупателей и, конечно, мы встретились с нашими давними клиентами и партнерами».

Отзывы участников: «Все, что у нас представлено на стенде, мы продали»

«Для нас выставка прошла успешно: в день на стенде было по несколько десятков потенциальных партнеров и примерно такое же количество потенциальных конечных заказчиков, которые будут работать с нашими партнерами в регионе, - говорит Дмитрий Баранов, директор по развитию компании Apach (итальянский производитель профессионального оборудования для предприятий общепита). - У этой выставки есть серьезные конкурентные преимущества: здесь очень правильная аудитория — правильные экспоненты и посетители, очень хороший зал. Все, что у нас представлено на стенде, мы продали — обратно это не уедет».

«Компания «КЛЕН» на протяжении многих лет является ежегодным участником выставки Horex Siberia, а в этом году выступила в статусе партнера этого проекта, — говорит Оксана Бобылева, руководитель филиала компании «КЛЕН» в Новосибирске. — Наша компания предоставила технологическое оборудование для проведения «Весеннего кулинарного кубка», а также выступила генеральным партнером конкурса профессионального мастерства среди официантов «Сервис-класс». На стендах компании «КЛЕН» состоялись семинары и мастер-классы специально для профессиональной аудитории. Мероприятия были посвящены интересным ресторанным концепциям, методикам развития предприятий и, конечно, современному оборудованию для кухонь ресторанов и кафе. В выставочном комплексе была создана очень приятная атмосфера. Было проведено много переговоров. Выставка прошла очень оживленно и обещает дать определенные результаты. Мы уверены в том, что эффективно переработаем полученную информацию, и цели участия в выставке будут достигнуты максимально. Настроение у посетителей было одно — поскорее начать сотрудничать! Все прошло на высоком уровне. В следующем году участвовать, конечно, будем. Это уже запланировано».

«Мы являемся официальными импортерами австралийского пива «Форикс» и «Тухейс» в России, - говорит Павел Ваймугин, менеджер проекта «Пиво из Австралии» группы компаний «Ефремофф» (Владивосток). - Марки уже представлены на рынке Владивостока, Хабаровского края, Биробиджана, Комсомольска, Благовещенска, Камчатки, Сахалина... Нашей задачей на «Пивной ярмарке Сибири» было продвинуть эти бренды на рынке Сибири. В выставке в Новосибирске мы участвуем впервые. Вначале у нас были опасения, что будет мало людей, но они не оправдались: мы встретились с представителями дистрибуторских компаний и достигли предварительных договоренностей о сотрудничестве, и, надеюсь, уже этим летом мы будем представлены в Новосибирске и регионе».

Деловая программа: марафон презентаций, мастер-классов и кулинарных турниров

Выставки сопровождала насыщенная деловая программа, в том числе традиционный IV Весенний кулинарный кубок — отборочное соревнование на 12-й Чемпионат России по кулинарии и сервису, организаторами которого выступили Минпромторг Новосибирской области, Сибирская гильдия шеф-поваров и шеф-кондитеров и компания «ITE Сибирь». Технические партнеры — компании «Атланта-Сервис», «КЛЕН» и Apach.

Соревнования проводились в четырех категориях — профессионалы, профессионалы Новосибирской области, юниоры и любители. В них

BRAUWELT
Мир пива и напитков
ISSN 1029-3914

Издатель:
ООО «Брау-Эль-Инфо», Москва
Свидетельство о регистрации № 016568
Учредители:
Специализированное издательство
«Ханс Карл» ГмбХ, Нюрнберг
Управляющий директор:
Михаэль Шмитт
Германия 90411, Нюрнберг,
Андернахер Штрассе 33а,
тел.: +49 911 952 85 0,
факс: +49 911 952 85 8120
E-mail: info@hanscarl.com
www.brauweltinternational.com
ЗАО НПО «Элевар», Москва
Свидетельство о регистрации № 027327
Генеральный директор:
Сергей Анисимов
Россия, 127299, Москва,
ул. Клары Цеткин, 4,
тел.: +7 495 745 00 00,
факс: +7 495 221 84 48
elevar@elevar.biz
Главные редакторы:
д-р Карл-Ульрих Хайзе
тел.: +49 911 952 85 0
Сергей Анисимов
тел.: +7 495 745 00 00
д-р Лидия Винкельманн
тел.: +49 911 952 85 58
Редколлегия:
Ульрика Хауффе,
выпускающий редактор
тел.: +49 911 952 85 25
mirpiva@hanscarl.com
Михаил Кизилов, Любовь Мамкаева,
Людмила Жаркова
Реклама и распространение:
Кристина Бах
прейскурант объявлений № 19 от 1.1.2014 г.
anzeigen@hanscarl.com,
elevar@elevar.biz
Адрес редакции:
Россия, 127299, Москва,
ул. Клары Цеткин 4,
тел.: +7 495 745 00 00,
Перевод, корректура и верстка:
Humburg Media Group
MedienTransfer Verlag
J. Humburg Verlags- GmbH
Подписка и клиентский сервис:
Аркадий Альтшуль
тел.: +49 421 427 98 43
abo@hmg.de
Отпечатано в типографии:
Humburg Media Group
Druckhaus Humburg GmbH & Co. KG
Подписано в печать: 07.08.2014 г.
ООО «Брау-Эль-Инфо»

Выходит 20-й год, 1 раз в квартал
Перепечатка материалов возможна
только по разрешению редакции
и с указанием источника

приняли участие команды и индивидуальные участники всех категорий профессий — повара, кондитеры, специалисты сервиса. Темой Кубка стал русский стиль в кулинарии.

Впервые в Весеннем кулинарном кубке вместе с ведущими ресторанами Сибири соревновалась команда магазина русской кухни «Добрянка», которая получила четыре золотых медали и одно серебро.

«Выставка дала нам возможность показать обилие и разнообразие нашей кухни, мы нашли здесь много новых покупателей, - говорит директор магазина «Добрянка» Людмила Пажитова. - Если оценивать по пятибалльной шкале, то результаты участия оцениваю на 5». 9 апреля в рамках «Пивной ярмарки Сибири» прошел 3-й Международный форум «Актуальные проблемы и перспективы рынка пива», в котором приняли участия представители власти и пивоваренных компаний. На форуме состоялось подписание соглашения о сотрудничестве между выставочной компанией «ITE Сибирь» и Союзом российских пивоваров. Профессиональный конкурс качества пива SiBEERia – 2014, также прошедший в рамках «Пивной ярмарки Сибири», был призван поддержать традиции пивоварения, новые технологии и творческий подход к созданию пива, а также способствовать росту конкурентоспособности региональной продукции. Организаторами конкурса качества пива выступили Союз российских пивоваров и «ITE Сибирь».

В уровне качества пивоваренной продукции соревновались 23 компании, которые представили на суд дегустационной комиссии 45 образцов пива. В конкурсе участвовали не только российские сорта, но и пиво из Австралии, Чехии и Таиланда.

В номинации «Пиво светлое» большую золотую медаль, вместе с австралийской компанией Tooheys PTI Ltd, взял новосибирский филиал ООО «Объединенные Пивоварни Хейнекен» — «Сибирская Пивоварня Хейнекен». За темное пиво большую золотую и серебряную медали взяли ООО «Новосибирский Пивоваренный Завод» и ООО «Арта». «Если говорить про уровень проведения конкурса, то он очень высокий, - говорит председатель дегустационной комиссии, главный пивовар завода «Балтика-Пикра» Александр Вершинин. - Было представлено 45 образцов, хотя, на мой взгляд, это мало, потому что хотелось бы, чтобы как можно больше пивоваренных компаний участвовало в этом конкурсе. У каждого был шанс помериться силами с глобальными производителями, для того чтобы улучшить качество, быть в тренде и конкурировать с гигантами. Если говорить про уровень мастерства, который показали местные компании, то он очень порадовал. Чем больше будет подобных конкурсов, тем лучше будет качество пива, которое производится здесь, на локальном рынке». Победителям конкурса SibBEERia – 2014 было вручено оборудование Pegas Sputnik от спонсора — производственного объединения «Новосибирскпродмаш».

В рамках «Пивной ярмарки Сибири» также состоялся Межрегиональный турнир барменов Siberian BeerEXPERT Cup, на котором определили лучших барменов, работающих с пивом и напитками на его основе, и «Пивной гурме» — кулинарный мастер-класс по приготовлению блюд с пивной рецептурой, который провел двукратный чемпион Москвы по кулинарному искусству и сервису, шеф-повар артели кулинаров «Пировный» Ярослав Белолапотков.

Список победителей всех конкурсов и соревнований представлен на сайте выставок.

«Мы надеемся, что те возможности для заключения деловых контрактов, которые дала выставка, наши участники реализуют в полной мере, — говорит руководитель дирекции отраслевых выставок «ITE Сибирь» Татьяна Макарова. — Желаем всем участникам в их поствыставочных мероприятиях на отлично отработать каждый полученный контакт и укрепить знакомства. И, конечно, ждем всех на выставке в следующем году!».

В 2015 году выставки Horex Siberia и «Пивная ярмарка Сибири» пройдут с 15 по 17 апреля. Организатор — компания «ITE Сибирь». Официальный сайт выставок — www.horex-siberia.ru. ■

Дегустационный тест на практике. Часть 1

ТЕСТ НА ЭТАНОЛ | В статье, которую журнал публикует в двух частях, рассматривается вопрос о том, в какой мере потребитель ощущает вкусовое воздействие этанола. Инструментом определения этого служит дегустационный тест по Зоммеру, который уже описывался в серии публикаций в нашем журнале [1-5]. В первой части настоящей статьи в качестве повторения дан краткий обзор основных принципов практики дегустации. Затем представлен результат первой дегустации. Вторая часть публикации дополнит исследование.

«Пиво хорошо пьется, даже если оно безалкогольное» – это изречение, отражающее уважительное отношение удовлетворенного любителя пива к безалкогольному варианту этого напитка, известно, пожалуй, всякому пивовару и знатоку пива. В рамках настоящей публикации понятие «алкоголь» будет употребляться как синоним этанола (этилового спирта). Широко известен и не оспаривается факт, что удаление алкоголя или недопущение его образования в той или иной степени меняет вкус напитка. Изменение содержания этанола воспринимается чаще всего негативно, поскольку уменьшение доли алкоголя нежелательным образом сказывается на ожидаемом от напитка вкусе, снижая его интенсивность.

Авторы: д. т. н. Ханс Шойрен, Уте Франц, Мартин Харйунг, д. т. н. Патрик Энгельхард, д. т. н. Свен Фишер, отдел исследований и разработок Krones AG, Нойтраублинг, Германия

Как регулировать содержание этанола

Способы воздействия на содержание алкоголя в напитке многообразны. Существуют технологические методы, которые применяются во время процесса, – например, уменьшение брожения путем сокращения или изменения питательного вещества, остановка брожения или переход на использование альтернативных микроорганизмов. Наряду с этим можно прибегнуть к технике удаления алкоголя по окончании процесса. Здесь следует различать между термическими и механическими методами разделения. При применении первых используется свойство растворенного этанола при выпаривании выделяться быстрее, чем вода. Механические методы основаны на том, что мембраны пропускают только воду и этанол, а вкусовые вещества остаются в напитке и их концентрация повышается.

Для всех названных методов и соответствующих им технологий общим является то обстоятельство, что при их применении не только снижается содержание подлежащего удалению компонента, то есть этанола. Одновременно в различной мере воздействие оказывается и на содержание многих других веществ, придающих ценные свойства напитку. Вследствие этого вариант напитка с уменьшенным количеством алкоголя по вкусу отличается от исходного продукта, не подвергавшегося обработке. Степень изменения содержания различных ароматических веществ может быть большей или меньшей в зависимости от того, насколько снижено содержание этанола. Эти отклонения в объеме фракций этанола и ароматических веществ влияют на вкус продукта. Неясно, однако, какая количественная доля приходится на отдельные фракции.

В центре внимания – влияние этанола на вкус напитка

Предметом настоящей статьи является количественная оценка влияния на вкусовые свойства напитка одного только этанола. Соответствующая постановка вопроса такова: «В какой мере этанол влияет на вкус алкогольного напитка?» Ответ был получен в результате проведения измерений в ходе нескольких дегустаций и сформулирован как обобщение восприятий вкусового различия, зарегистрированных при каждом тесте, в зависимости от содержания алкоголя.

Порог вкусового ощущения этанола в воде находится на уровне 14 000 ppm, что соответствует примерно 2 об. % [6]. Существует множество алкогольных напитков, которые очень значительно различаются между собой содержанием алкоголя и ароматических веществ. Для того, чтобы по этому многообразию вкусовых матриц можно было вынести сравнительное заключение, требу-

ется подходящий измерительный инструмент. Он должен регистрировать восприятие потребителем вкусового различия в зависимости от снижения содержания алкоголя.

Инструмент измерения – вкусовой тест

Апробированным средством измерения вкусовых ощущений является вкусовой тест. Возможности его проведения многообразны и подробно описаны в специальной литературе [7–14]. Представленные в этих публикациях тесты по своему методу относятся к группе тестов на различение. Они служат для установления мельчайших различий между партиями продукции, формируемыми в процессе производства либо хранения, или определения воздействий изменений в сырьевых материалах и технологии.

При проведении вкусовых тестов, представляемых в данной части статьи, применялась уже описанная в нашем журнале и подтвердившая свою состоятельность методика Зоммера [1–5]. Тест по Зоммеру предполагает использование панели, сформированной из дегустаторов с разными способностями, а также возможность сделать на основе результата дегустации проб содержательный оценочный вывод. Требуется определить долю тех дегустаторов, которые действительно осознанно замечают изменение вкуса. Для упрощения предполагается, что они целенаправленно принимают решение не покупать безалкогольный напиток с изменившимся вкусом.

Применяя такой метод, исходят из предпосылки, что по мере возрастания степени обезалкоголивания усиливается различие вкуса между двумя вариантами напитка – необработанным и со сниженным содержанием алкоголя. В соответствии с этим все больше потребителей осознанно воспринимают это различие. Возникает распределение между восприятием потребителей и различием вкуса, причиной чего является процесс обезалкоголивания (точнее, распределение возникает вследствие того обстоятельства, что панель не единообразна в отношении способностей участников теста к осознанному восприятию вкусового различия; если бы все они обладали одинаковой способностью восприятия вкуса, то тогда имели бы одинаковые вкусовые ощущения).

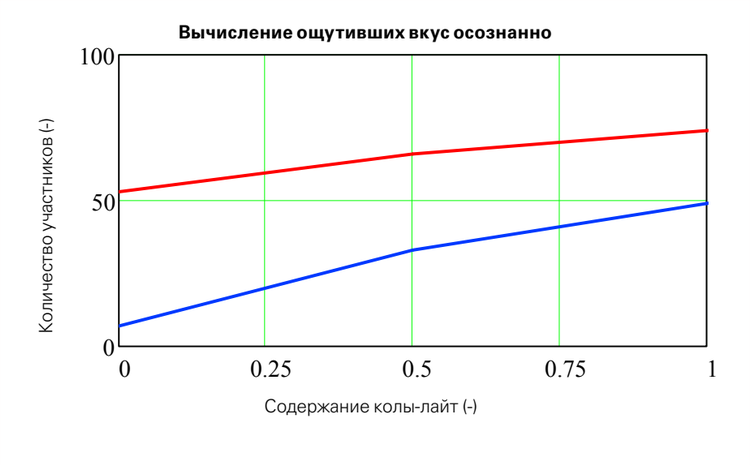


Рис. 1 Определение дегустаторов, ощутивших вкус осознанно

РЕЗУЛЬТАТЫ ДЕГУСТАЦИИ

Содержание колы-лайт (-)	Кол-во всех участников, указавших пробу с колой-лайт	Кол-во ощутивших вкус осознанно
0,0	53	7
0,5	66	33
1,0	74	49

Таблица 1

Методика, позволяющая получать на основании результатов дегустации оценочное заключение, сравнительно проста и может быть объяснена примером игры в орлянку. Если монету подбрасывать сто раз, то «орел» или «решка» будут выпадать примерно с одинаковой частотой. Если же одну сторону монеты очень незначительно утяжелить, то общий результат сотни подбросов слегка изменится. Чем больше утяжеление, тем разительнее отклонение от первоначального распределения.

Вкусовой тест по Зоммеру

Вышеизложенные соображения относятся и к вкусовому тесту по Зоммеру. В ходе этого теста участник должен из двух проб выбрать ту, которая имеет вкусовую особенность. Например, дегустируются два сорта пива и надо определить, какой из них является безалкогольным вариантом напитка. Если участник не чувствует вкусового различия между пробами и не может определить искомый вариант, то он все равно вынужден принять хоть какое-то решение. Он должен указать на одну из проб, решая на основании случайного выбора. В этом случае он произвольно определяет пиво одной из проб как безалкогольное, то есть угадывает результат. Следствием этого угадывания становится верный или неверный выбор пробы.

Применительно к 100 участникам это означает, что при дегустации двух идентичных проб пива 100 человек должны произвольно сделать выбор в пользу одной пробы, то есть, угадать. При существующей доли вероятности –1/2 на пробу – участники теста распределяются примерно по половине их числа на каждую пробу. Это сравнимо с описанной игрой в орлянку, когда воображаемая монета подбрасывается 100 раз.

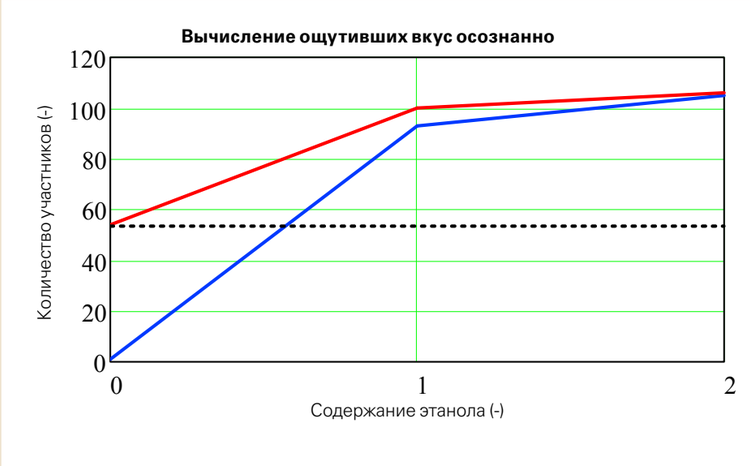


Рис. 2 Результаты дегустации воды

РЕЗУЛЬТАТЫ ДЕГУСТАЦИИ ВОДЫ

Содержание этанола (%)	Кол-во всех участников, указавших пробу с этанолом	Кол-во ощутивших вкус осознанно
0	54	1
1	100	93
2	106	105

Таблица 2

Если же дегустируются две слегка различающиеся пробы, например, пиво с содержанием алкоголя 5 об % и 4 об %, то следует ожидать, что некоторые дегустаторы, обладающие очень тонким вкусовым восприятием, ощутят это незначительное различие. Соответственно изменится получаемое распределение, и тем значительнее, чем больше будет вкусовое различие. Необходимость принятия решения, стоящая перед участниками при дегустации проб с изменчивым содержанием алкоголя, ведет к образованию распределения, из которого можно вычислить тех, кто осознано «распробовал» пробу с безалкогольным пивом (о расчете см. [1, 2]).

Оценка результатов на примере колы-лайт

В уже опубликованной серии статей показано, как приводимые здесь рассуждения проверялись на различных напитках. Сейчас мы ссылаемся на них для пояснения [3]. Одна из серий испытаний должна была ответить на вопрос, различает ли потребитель обычную кока-колу и ее низкокалорийный вариант (в источнике обозначена как кола-лайт).

Была приготовлена смесь из 50-и процентов кока-колы и 50-и процентов колы-лайт, которая дегустировалась вместе с кока-колой. Задание звучало так: «Укажите пробу со вкусом колы-лайт». На рисунке 1 представлены результаты дегустации (кривая красного цвета) и оценка (кривая синего цвета).

Красная кривая описывает непосредственный результат теста. На основании этих данных производится расчет количества участников (синяя линия), которые действительно, то есть осознанно, ощутили вкусовое различие, а не угадали пробу. Соответствующие числа представлены в таблице 1. Их следует понимать так, что при дегустации кока-колы и смеси (50 % кока-колы и 50 % колы-лайт) 66 человек из 99 указали на изменение вкуса у пробы с колой-лайт. Но из этих 66 лишь 33 дегустатора осознанно ощутили это изменение; остальные в соответствии с постановкой задачи – не сумевшие распознать нового вкуса все равно должны были выбрать одну из проб – отметили пробу случайно. (Здесь следует указать на ошибку в указании концентрации колы-лайт (0,0 и 1,0), допущенную в таблице в предыдущей статье и исправить ее (см. Мир пива и напитков, № 4, 2013, стр. 143-145)).

Для разработчика производственного процесса такой результат означает, что он одним только смешением имеющихся продуктов – колы и колы-лайт – создает уже новый продукт, вкус которого может отличить только треть потребителей. Следовательно, две трети потребителей оказываются в выгодном положении – они пьют напиток уменьшенной калорийности с тем же вкусовым ощущением, что и обычный.

Подготовка дегустации

На основании изложенных выше соображений об измерении восприятия различия вкуса сформировался инструмент, примененный при проведении дегустаций. Устанавливались распределения между содержанием алкоголя и восприятием потребителя. Исследование проводилось на следующих напитках: вода, белое вино, красное вино, игристое вино, розовое игристое вино, пиво.

В начале статьи было сказано о связи между этанолом и аромати-

ческими веществами. В данной публикации рассматривается, однако, содержание одного только этанола. Чтобы зарегистрировать уровень содержания этанола и его влияние на вкус продукта, в обезалкоголенные напитки, в частности в вино, вновь был добавлен в различных концентрациях этанол. Эффект разведения от внесения этанола компенсировали в «неалкоголизированных» пробах добавлением воды. Таким образом, содержание ароматических веществ в пробах одинаково, а содержание этанола варьируется.

Следовательно, испытания, проводимые посредством такой дегустации, отвечают поставленной задаче: исследовать влияние на вкус напитка только одного этанола.

Первый тест – дегустация воды

В качестве первого результата представим влияние этанола на вкус воды. Испытание состоит из дегустации двух проб воды, в одну из которых добавлен этанол. Участники теста получают «нулевую» пробу (дважды чистая вода), одну пробу с незначительным содержанием этанола (чистая вода и вода с 1 % этанола) и еще одну пробу с высоким содержанием этанола (чистая вода и вода с 2 % этанола). Задание звучит следующим образом: «Укажите пробу со вкусом алкоголя». Дегустаторами являются 107 сотрудников фирмы Krones AG. Результаты представлены на рисунке 2. Его следует толковать так же, как и предыдущий: кривая красного цвета описывает результат теста; на основании этих данных производится расчет количества участников (представлено синей линией), которые действительно ощутили вкусовое различие, а не угадали пробу. Заштрихованная линия показывает долю в 50 % от тех участников теста, которые осознанно ощутили вкусовое различие (X50). В случае дегустации воды половина участников осознано распробовала алкоголь с расчетным содержанием на уровне 0,55 процента. Величины, на основании которых проведена кривая, представлены в таблице 2. Оценка результата производится быстро. Если дегустируются две одинаковые пробы воды, то никакой вкусовой разницы между пробами не замечается и участники распределены по обеим пробам (доля вероятности – 1/2). Вычисленное количество ощутивших вкус осознанно, равное 1, получено из-за нечетного числа участников. Кроме того, здесь следует учитывать естественные статистические флуктуации. При подбросе монеты сто раз тоже следует ожидать легкого отклонения от идеального распределения 50/50.

Пробу с содержанием 1 % этанола правильно выбрали 100 из 107 участников теста. Здесь вычисленное количество ощутивших вкус осознанно – 93. Остальные 14 человек, которые не смогли ощутить никакого различия между пробами воды, распределяются на 7 угадавших правильно и 7 – неправильно.

Пробу с содержанием 2 % этанола правильно определили 106 из 107 участников теста. 105 из них сделали это осознанно, ощутив изменение вкуса. Из оставшихся двух участников один угадал пробу правильно, другой – неправильно. Этот показатель, который можно с хорошим приближением считать порогом вкусового ощущения, согласуется с приводимыми выше сведениями, имеющимся в литературе [6].

Следующая серия дегустаций

Интерпретация представленных здесь данных дегустации приводит к простому заключению о том, что алкоголизированная вода определяется уже при малых концентрациях. Рассчитанное распределение представляет интерес и для сравнения с результатами, о которых речь пойдет в следующей статье. В дополнение к тестам с водой и этанолом в ней будет выявлено влияние различных вкусовых фракций ароматических веществ.

Данные проведенного вкусового теста и их соответствующая обработка будут использованы при последующем вкусовом тесте для измерения распределения (восприятие вкусового различия в зависимости от содержания алкоголя). Полученные результаты будут рассматриваться в сравнении с приведенными выше результатами теста с водой. ■

Литература

1. Шойрен, Х., Зоммер, К.: «Дегустационный тест для практиков (часть 1)», Мир пива и напитков, № 2, 2013, стр. 84-86.
2. Шойрен, Х., Зоммер, К.: «Вкусовой тест (часть 2)», Мир пива и напитков, № 3, 2013, стр. 106-107.
3. Шойрен, Х., Зоммер, К., Шмидт, А.: «Представление вкусового теста для практиков (часть 3)», Мир пива и напитков, № 4, 2013, стр. 143-145.
4. Шойрен, Х., Зоммер, К., Менце, Ю.: «Представление вкусового теста для практиков (часть 4)», Мир пива и напитков, № 1, 2014, стр. 212-214.
5. Шойрен, Х., Зоммер, К., Шмидт, А.: «Представление вкусового теста для практиков (часть 5)», Мир пива и напитков, № 2, 2014, стр. 245-248.
6. Briggs, D. E.; Boulton, C. A.; Brookes P.A.; Steven, R.: Brewing – Science and practice, Woodhead Publishing Limited and CRC Press LLC, 2004, S. 676.
7. Sommer, K.: „Geschmackstest zur Ermittlung der Qualitätsfunktion am Beispiel von Schokolade“, Fette, Seifen, Anstrichmittel 78, Nr. 4, 1976, S. 176-78.
8. Deutsches Institut für Normung: Sensorische Prüfverfahren – Paarweise Vergleichsprüfung, DIN 10954, Berlin, 1997.
9. Deutsches Institut für Normung: Sensorische Analyse – Prüfverfahren – Dreiecksprüfung, DIN EN ISO 4120, Berlin, 2005.
10. Deutsches Institut für Normung: Sensorische Prüfverfahren – Duo-Trio-Prüfung, DIN 10971, Berlin, 2003.
11. Deutsches Institut für Normung: Sensorische Prüfverfahren – „A“ – „nicht A“-Prüfung, DIN 10972, Berlin, 2003.
12. Deutsches Institut für Normung: Sensorische Prüfverfahren – Rangordnungsprüfung; DIN 10963; Berlin, 1997.
13. Heyse, K.-U. (Hrsg.): Praxishandbuch der Brauerei, Hamburg, 2000.
14. Busch-Stockfisch, M.: Praxishandbuch Sensorik in der Produktentwicklung und Qualitätssicherung, Hamburg, 2000.

Ферментированные напитки мира. Часть 3. Альтернативное сырье

БОГАТЫЙ ФОНД | Брожение – один из древнейших методов переработки пищевых продуктов, целенаправленно применяемых в производстве напитков. В ходе таких процессов происходит преобразование питательных веществ под действием микроорганизмов или ферментов, в результате чего образуются продукты, влияющие на срок годности, аромат и/или содержание дубильных веществ, которым часто приписывают физиологические свойства.

В СТАТЬЕ, ПУБЛИКУЕМОЙ В ЧЕТЫРЕХ ЧАСТЯХ, вы найдете список напитков, рецептура которых может быть сегодня использована предпринимателями и технологами по производству напитков также и в России. Перечень отсортирован в зависимости от применяемых сырьевых материалов. В первой части («Мир пива и напитков», № 1, 2014, стр. 194-197) были представлены напитки на основе молока и фруктов. Во второй части давался обзор большого числа напитков из зерновых и псевдозерновых культур («Мир пива и напитков», № 2, 2014, стр. 238-244).

Авторы: К. Мюллер-Аufферманн, Й. Торманн, М. Хутцлер, Ф. Якоб, Исследовательский центр в Вайенштефане по вопросам качества пивных и пищевых продуктов, г. Фрайзинг.

В четвертой и последней части статьи будет проведен анализ рынка описываемых ферментированных напитков. Но предварительно мы представим ферментированные напитки из других сырьевых материалов, например, меда или сока капусты.

В заключение следует подчеркнуть, что приводимый список следует рассматривать как первый опыт создания максимально обширного свода напитков, который еще наверняка может быть пополнен. Автор будет сердечно признателен каждому читателю из России и других странах СНГ, кто сообщит сведения об иных напитках такого рода, – неважно, на какой основе они сбраживаются.

НАПИТКИ ИЗ АЛЬТЕРНАТИВНОГО СЫРЬЯ

Название напитка	Сырье и добавки	Регион, страна	Ферментация			Источник информации
			Продолжительность	Температура	Микроорганизмы	
Basi / Suger cane wine	сок сахарн. тростника, возм. листья гуавы, древесная кора	Азия, Африка	96-144 ч.	30-35 °C	Lb, Sac, E	61, 62, 1 (S. 369–376)
Bacca	сок сахарн. тростника	Сейшельские острова	96-144 ч.	30-35 °C	Lb, Sac, E	61, 62, 1 (S. 369–376)
Kathroko	сок сахарн. тростника	Кения	96-144 ч.	30-35 °C	Lb, Sac, E	61, 62, 1 (S. 369–376)
Neoobi	сок сахарн. тростника	Кения	96-144 ч.	30-35 °C	Lb, Sac, E	61, 62, 1 (S. 369–376)
Njohi	сок сахарн. тростника	Кения	96-144 ч.	30-35 °C	Lb, Sac, E	61, 62, 1 (S. 369–376)
Shoto saké	сок сахарн. тростника	Япония	96-144 ч.	30-35 °C	Lb, Sac, E	61, 62, 1 (S. 369–376)
Muratina	сок сахарн. тростника, плоды кигелии (колбасного дерева)	Кения	72-96 ч.	30-35 °C	Sac, S, Bc3, Bc4, Bc5, Ab	61, 62, 1 (S. 369–376), 92
Kaschiri	корнеплоды маниока съедобного	Бразилия	24-144 ч.	20-35 °C	Lb, Lb5, Sac1, A, L2, Bc2, Ks, C2, C3	70 (S. 406), 93, 94, 95
Kombucha	черный чай, сахароза	весь мир	240-288 ч.	20-28 °C	A1, A2, Gb1, Sac, Zs1, T, P, B	96, 1 (S. 493-496)

Таблица 1

НАПИТКИ ИЗ АЛЬТЕРНАТИВНОГО СЫРЬЯ

Название напитка	Сырье и добавки	Регион, страна	Ферментация			Источник информации
			Продолжительность	Температура	Микроорганизмы	
Lacto-juices	батат	Африка, Азия, Латинская Америка	48 ч.	28 ± 2 °C	Lb5	97, 98
Masata	юкка или маниок съедобный	Бразилия	24-144 ч.	20-35 °C	Lb, Lb5, Sac1, A, L2, Bc2, Ks, C2, C3	70 (S. 406), 93, 94, 95
Met, Mead	мед+вода или фруктовый сок	Европа, США, Африка, Ближний и Средний Восток	3-6 недель	15-20 °C	Sac1, Lb	1 (S. 365-369), 99, 100, 101
Al-mukdi	мед	Иордания	3-6 недель	15-20 °C	Sac1, Lb	1 (S. 365-369), 99, 100, 101
Bata	мед	Ближний и Средний Восток	3-6 недель	15-20 °C	Sac1, Lb	1 (S. 365-369), 99, 100, 101
Dwojniak	мед	Польша	3-6 недель	15-20 °C	Sac1, Lb	1 (S. 365-369), 99, 100, 101
Honey wine	мед	США, Зап. Европа	3-6 недель	15-20 °C	Sac1, Lb	1 (S. 365-369), 99, 100, 101
Inkangaza	мед	Руанда	3-6 недель	15-20 °C	Sac1, Lb	1 (S. 365-369), 99, 100, 101
Mbote	мед	Замбия	3-6 недель	15-20 °C	Sac1, Lb	1 (S. 365-369), 99, 100, 101
Медок	мед	страны на территории бывш. СССР	3-6 недель	15-20 °C	Sac1, Lb	1 (S. 365-369), 99, 100, 101
Metheglin	мед	Зап. Европа	3-6 недель	15-20 °C	Sac1, Lb	1 (S. 365-369), 99, 100, 101
Tej	мед	Эфиопия	3-6 недель	15-20 °C	Sac1, Lb	1 (S. 365-369), 99, 100, 101
Trojniak	мед	Польша	3-6 недель	15-20 °C	Sac1, Lb	1 (S. 365-369), 99, 100, 101
Palm wine / Toddy	сок пальмы, возм. вода и сахар	Африка, Южная Америка, Индия, Океания	~ 96 ч.	23-33 °C	L, Lb, Sac1, P, C, Ag, Sch, G1, Z, Mc, M, R	1 (S. 376-389), 102, 103, 104, 105
Chontaruru	сок пальмы чонта	Эквадор	~ 96 ч.	23-33 °C	L, Lb, Sac1, P, C, Ag, Sch, G1, Z, Mc, M, R	1 (S. 376-389), 102, 103, 104, 105
Culloo	сок пальмы	Индия	~ 96 ч.	23-33 °C	L, Lb, Sac1, P, C, Ag, Sch, G1, Z, Mc, M, R	1 (S. 376-389), 102, 103, 104, 105
Doka	сок рафии	Гана	~ 96 ч.	23-33 °C	L, Lb, Sac1, P, C, Ag, Sch, G1, Z, Mc, M, R	1 (S. 376-389), 102, 103, 104, 105
Emu	сок пальмы	Нигерия	~ 96 ч.	23-33 °C	L, Lb, Sac1, P, C, Ag, Sch, G1, Z, Mc, M, R	1 (S. 376-389), 102, 103, 104, 105
Kallu	сок пальмы	Индия	~ 96 ч.	23-33 °C	L, Lb, Sac1, P, C, Ag, Sch, G1, Z, Mc, M, R	1 (S. 376-389), 102, 103, 104, 105
Kharjura / Varuni	сок финиковой пальмы	Индия	~ 96 ч.	23-33 °C	L, Lb, Sac1, P, C, Ag, Sch, G1, Z, Mc, M, R	1 (S. 376-389), 102, 103, 104, 105
Lagbi	сок финиковой пальмы	Ливия	~ 96 ч.	23-33 °C	L, Lb, Sac1, P, C, Ag, Sch, G1, Z, Mc, M, R	1 (S. 376-389), 102, 103, 104, 105
Lambanog toddy	сок кокосовой пальмы	Филиппины	~ 96 ч.	23-33 °C	L, Lb, Sac1, P, C, Ag, Sch, G1, Z, Mc, M, R	1 (S. 376-389), 102, 103, 104, 105
Nam-tau-mao	сок пальмы	Таиланд	~ 96 ч.	23-33 °C	L, Lb, Sac1, P, C, Ag, Sch, G1, Z, Mc, M, R	1 (S. 376-389), 102, 103, 104, 105
Nareli	сок кокосовой пальмы	Индия	~ 96 ч.	23-33 °C	L, Lb, Sac1, P, C, Ag, Sch, G1, Z, Mc, M, R	1 (S. 376-389), 102, 103, 104, 105
Niva	сок пальмы	Малайзия	~ 96 ч.	23-33 °C	L, Lb, Sac1, P, C, Ag, Sch, G1, Z, Mc, M, R	1 (S. 376-389), 102, 103, 104, 105
Nsafufuo	сок масличной пальмы	Гана	~ 96 ч.	23-33 °C	L, Lb, Sac1, P, C, Ag, Sch, G1, Z, Mc, M, R	1 (S. 376-389), 102, 103, 104, 105
Ra	сок пальмы	Шри Ланка	~ 96 ч.	23-33 °C	L, Lb, Sac1, P, C, Ag, Sch, G1, Z, Mc, M, R	1 (S. 376-389), 102, 103, 104, 105
Saguero	сок Нипы (пальмы мангровой)	Новая Гвинея	~ 96 ч.	23-33 °C	L, Lb, Sac1, P, C, Ag, Sch, G1, Z, Mc, M, R	1 (S. 376-389), 102, 103, 104, 105
Sendi	сок пальмы	Индия	~ 96 ч.	23-33 °C	L, Lb, Sac1, P, C, Ag, Sch, G1, Z, Mc, M, R	1 (S. 376-389), 102, 103, 104, 105
Tari	сок финиковой пальмы	Индия	~ 96 ч.	23-33 °C	L, Lb, Sac1, P, C, Ag, Sch, G1, Z, Mc, M, R	1 (S. 376-389), 102, 103, 104, 105

Таблица 1 (продолжение)

НАПИТКИ ИЗ АЛЬТЕРНАТИВНОГО СЫРЬЯ

Название напитка	Сырье и добавки	Регион, страна	Ферментация			Источник информации
			Продолжительность	Температура	Микроорганизмы	
Tuack	сок сахарной пальмы (аренги)	Филиппины, Малайзия	~ 96 ч.	23-33 °C	L, Lb, Sac1, P, C, Ag, Sch, G1, Z, Mc, M, R	1 (S. 376-389), 102, 103, 104, 105
Tuba	сок кокосовой пальмы	Мексика, Филиппины	~ 96 ч.	23-33 °C	L, Lb, Sac1, P, C, Ag, Sch, G1, Z, Mc, M, R	1 (S. 376-389), 102, 103, 104, 105
Tuwak /Tuak	сок сахарной пальмы (аренги)	Индонезия	~ 96 ч.	23-33 °C	L, Lb, Sac1, P, C, Ag, Sch, G1, Z, Mc, M, R	1 (S. 376-389), 102, 103, 104, 105
Yabra	сок финиковой пальмы	Гана	~ 96 ч.	23-33 °C	L, Lb, Sac1, P, C, Ag, Sch, G1, Z, Mc, M, R	1 (S. 376-389), 102, 103, 104, 105
Yashi zake	сок пальмы	Юго-Восточная Азия	~ 96 ч.	23-33 °C	L, Lb, Sac1, P, C, Ag, Sch, G1, Z, Mc, M, R	1 (S. 376-389), 102, 103, 104, 105
Parakari	маниок съедобный	Гайана (Южная Америка)	48-192 ч.	35-40 °C	R	106, 95
Pulque	сок агавы или плоды опунции (индийской смоквы)	Мексика	24-72 ч.	15-30 °C	Sac1, L2, L4, Lb5, Lb6, Z, Kk1	70 (S. 389-397),42, 43, 107, 57 (S. 551-573)
Balche	сок агавы	Мексика	24-72 ч.	15-30 °C	Sac1, L2, L4, Lb5, Lb6, Z, Kk1	70 (S. 389-397),42, 43, 107, 57 (S. 551-573)
Colonche	плоды опунции (индийской смоквы)	Мексика	24-72 ч.	15-30 °C	Sac1, L2, L4, Lb5, Lb6, Z, Kk1	70 (S. 389-397),42, 43, 107, 57 (S. 551-573)
Huitzle	сок агавы	Мексика	24-72 ч.	15-30 °C	Sac1, L2, L4, Lb5, Lb6, Z, Kk1	70 (S. 389-397), 42, 43, 107, 57 (S. 551-573)
Nochoctli	плоды опунции (индийской смоквы)	Мексика	24-72 ч.	15-30 °C	Sac1, L2, L4, Lb5, Lb6, Z, Kk1	70 (S. 389-397), 42, 43, 107, 57 (S. 551-573)
Ocotli	сок агавы	Мексика	24-72 ч.	15-30 °C	Sac1, L2, L4, Lb5, Lb6, Z, Kk1	70 (S. 389-397), 42, 43, 107, 57 (S. 551-573)
Sauerkrautsaft	капуста белокочанная, соль	Европа, Северная Америка	1-2 недели	16-22 °C	Eb, L2, Lb5, Pc, Sc4, Lb6	108, 109, 110, 111
Ulanzi (вино из бамбука)	сок бамбука	Африка	5-12 ч.	нет данных	нет данных	112, 113

Таблица 1 (продолжение)

Сокращения названий бактерий, грибов и дрожжей

A Acetobacter sp. (уксуснокислые бактерии)
A1 A. aceti (уксуснокислые бактерии)
A2 A. pasteurianus (уксуснокислые бактерии)
Ab Acinetobacter sp.
Ag Aspergillus sp. (аспергиллы)
B Brettanomyces sp.
Bc2 Bacillus subtilis (сенная палочка)
Bc3 Bacillus lentus
Bc4 Bacillus cereus
Bc5 Bacillus alvei
C Candida sp.
C2 Candida tropicales
C3 Candida krusei
E Endomycopsis sp.
G1 Geotrichum candidum (молочная плесень)
Gb1 Gluconobacter oxydans
K1 Kluyveromyces fragilis
Ks Klebsiella sp.
Lb Lactobacillus sp. (лактобациллы, молочнокислые бактерии)
Lb5 Lactobacillus plantarum
Lb6 Lactobacillus brevis
L2 Leuconostoc cremoris
M Mucor sp. (мукор)
Mc Micrococcus sp.
P Pichia sp.
Pc Pediococcus sp.
R Rhizopus sp.
S Sarcina sp.
Sac1 Saccharomyces cerevisiae (пивные дрожжи)
Sac Saccharomyces sp. (сахаромицеты)
Sch Schizosaccharomyces sp.
Sc Streptococcus sp.
T Torula sp.
Z Zymomonas mobilis
Zs1 Zygosaccharomyces kombuchaensis

Литература

По соображениям экономии места доступ к литературным источникам для всей этой серии статей организован на сайте www.brauweltinternational.com в разделе „Service/Downloads“. Таким образом читатель сможет получить обширную и детализированную информацию обо всех без исключения продуктах, представленных в статьях в компактном табличном виде.

Данную серию следует рассматривать лишь как первый, на сегодня максимально широкий обзор. С уверенностью можно сказать, что в будущем он будет еще расширен.

Сохранение традиции путем инноваций

КОМАНДНАЯ РАБОТА | Для пивоваренной группы Bitburger принцип соблюдения на всех уровнях высокого качества диктуется и традицией, и убеждением. Этот принцип с давних времен является основой ее корпоративной философии. Чтобы всегда соответствовать своим столь высоким притязаниям, пивоваренная группа последовательно осуществляет капиталовложения в самую современную технику и лабораторное оборудование, а также в повышение квалификации работников. С февраля 2013 г. на пивоваренном заводе в Битбурге успешно применяется прибор для комбинированного измерения углекислого газа и кислорода производства фирмы Anton Paar – CboxQC At-line.

ИМЕЯ ОБЩИЙ ОБЪЕМ ПРОИЗВОДСТВА до 7,49 млн гектолитров (данные 2012 г.), группа Bitburger числится среди крупнейших пивоваренных предприятий Германии, объединяя под одним фирменным названием такие марки пива премиум-класса, как Bitburger, König Pilsener, Köstritzer, Licher и Wernesgrüner. История пивоваренных заводов, принадлежащих группе, уходит своими корнями в начало XV в. «С тех пор многое изменилось, особенно в производственном процессе, который претерпевает постоянные усовершенствования», – говорит Эрих Шустер, руководитель отдела производственного контроля завода в Битбурге. Он работает на заводе 44 года, знает предприятие, находящееся в семейном управлении, как свои пять пальцев, и подвергает проверке до последней детали все приборы еще до их покупки фирмой. «Пивоваренная группа рассчитывает не только на вековые знания пивоваров, но и на самые современные технологии».

Авторы: д-р Кристоф Райш, менеджер по продукции Anton Paar Germany GmbH, Хермине Кнапп, маркетолог Anton Paar GmbH, Грац, Австрия.

Испытательный пивзавод Bitburger

Оснащение испытательного пивоваренного завода Bitburger, сооруженного в 1990 г., всегда поддерживается на новейшем техническом уровне. Имея объем производства в 20 гектолитров, завод является полномасштабной, полностью автономной пивоварней, большое преимущество которой состоит в том, что на ней можно проводить разработки, не нарушая текущий процесс пивопроизводства, осуществляемый на крупных установках. Здесь можно испытывать продукцию, оптимизацию производственных процессов и состав сырьевых материалов. Работа идет в тесном сотрудничестве с собственной лабораторией предприятия, которая тоже оснащена самым современным оборудованием, а также с лабораторией датчиков, удовлетворяющей стандартам DIN. Обе лаборатории совместными усилиями гарантируют постоянное развитие и соблюдение высоких требований качества пивоваренной группы Bitburger. Этому же способствуют собственные исследования и хорошие связи с производителями и поставщиками. «Мы всегда очень открыты, когда речь идет о том, чтобы провести испытания новых приборов, и даем честные ответы, если кто-то спрашивает, хорош прибор или плох», – поясняет Шустер. Фирма Anton Paar выдержала строгий «вступительный экзамен» с хорошим результатом и уже оснастила пивзавод многими измерительными приборами для лабораторных исследований и производства.

Метод MVE: благодаря двукратному расширению измерительной камеры содержание CO_2 замеряется избирательно и влияние посторонних газов, таких как азот или газы из воздуха, полностью уравновешивается.

Новый измерительный прибор

Новейший прибор – измеритель CboxQC At-line для быстрого определения содержания растворенных CO_2 и O_2 прямо на производственной линии создан фирмой Anton Paar в тесном сотрудничестве с пивоваренным предприятием. CboxQC At-line измеряет CO_2 на основе метода многократного расширения объема (метод MVE), который разработан и запатентован фирмой Anton Paar. Имеется в виду способ избирательного измерения, при котором растворенные в напитках посторонние газы, такие как азот или газы из воздуха, не оказывают никакого влияния на результаты. Измерение CO_2 позволяет получать данные с показателем повторяемости, равным 0,02 об. Метод MVE обеспечивает высочайшую точность измерения CO_2, уменьшая погрешности, характерные для распространенных методов измерения, что гарантирует постоянство качества продукции.

Новый надежный оптохимический датчик кислорода, встроенный в CboxQC At-line, имеет показатель повторяемости ±2 ppb. Он баростоек, обладает высоким разрешением, не требует почти никакого технического обслуживания и имеет длительный срок эксплуатации. Быстрое время отклика и великолепный температурный режим работы оптического датчика гарантирует высочайшую устойчивость измерений, осуществляемых за несколько секунд, в том числе и на холодных образцах.

Комбинированный измеритель CboxQC At-line применяется на пивзаводе Bitburger многократно каждый день при контроле продукции на розливе в кеги и 5-литровые бочонки. Он прост в обращении и потому очень удобен как инструмент контроля качества. Особенной характеристикой этого интерактивного измерителя является быстрота работы, ведь фактор времени, а значит и денег, играет при розливе 15 тыс. гектолитров решающую роль.

Применение этого прибора очень важно, например, при вводе в эксплуатацию установок производства, фильтрования или розлива. Особенно хорошо проявила себя встроенная функция регистратора данных, позволяющая устанавливать интервалы при проведении непрерывных измерений в танке или на производственной линии. Благодаря этому можно контролировать дополнительные точки замера, на которых отсутствует онлайн-измерение. Емкость внутренней памяти измерительного инструмента – 500 результатов измерения, данные которых включают идентификацию образцов и показание времени, что обеспечивает полную отслеживаемость результатов. ■

Атмосфера экскурсий «Мир впечатлений» по пивоваренному заводу Bitburger приятно воздействует на все органы чувств, поскольку впечатления здесь – на первом месте

Хольгер Граве, заместитель руководителя отдела производственного контроля, с измерителем CboxQC At-line у линии розлива в кеги

ЧАСТНЫЕ ОБЪЯВЛЕНИЯ

Продажи

Подержанное оборудование: www.halbritter.eu

Мы продаем подержанное оборудование для пивоваренной индустрии и посредничаем в его продаже. На нашем сайте вы найдете тысячи описаний с фотографиями. • Тел. **0049 9471 20504** • Эл. почта: **info@halbritter.eu**

Углекислотное оборудование для газификации пиво-безалкогольных напитков

ООО «АвтоГазТранс» CO_2

Россия, Самара, ул. 22 Партсъезда, 10 А

ИНН 631910719 • Тел.: (846) 279-27-51, 955-35-24, 245-79-39

agtrans@mail.ru • Carbon dioxide equipment • www.agtrans.ru

Выставки

Поиски места

ДИПЛОМИРОВАННЫЙ МАСТЕР-ПИВОВАР

54 года, 37-летний опыт в производстве первоклассных сортов пива в Германии, с опытом преподавания для пивоваров и солодовников. Готов работать в России на интересной позиции в области управления и контроля качества существующих, а также ввода в эксплуатацию новых пивоваренных предприятий любого уровня.

Адрес для предложений: www.braumeisterservice.de.

СПРАВОЧНИК ПОКУПАТЕЛЯ

ПОСТАВКА И ОБСЛУЖИВАНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ПИВОВАРЕНИЯ, РОЗЛИВА НАПИТКОВ И СМЕЖНЫХ ПРОИЗВОДСТВ

Заторные аппараты / mash bath

LOCHNER LABOR + TECHNIK GMBH

Lochner Labor + Technik GmbH
Hubstraße 24 · D-92334 Berching
Tel: 0049 (0) 8462 952296 · Fax: 0049 (0) 8462 952297
www.lochner-europe.de · info@lochner-europe.de

Определители содержания кислорода / oxygen meters, total package oxygen

Dr. Thiedig

Dr. Thiedig GmbH & Co KG
Prinzenallee 78-79
D-13357 Berlin
Germany

Tel.: +49-30-497769-0
Fax: +49-30-497769-25
E-mail: info@thiedig.com
Internet: www.thiedig.com

Сырье для безалкогольных напитков / soft drinks raw materials

DÖHLER NATURAL FOOD & BEVERAGE INGREDIENTS

ООО «Дёлер НФ & БИ»
Российская Федерация, 141734, Московская область, г. Лобня, Краснополянское шоссе, д. 4
Тел.: +7 /495/223 86 26
Факс: +7 /495/223 86 25
http://www.doehler.ru

Colour Atlas and Handbook of Beverage Biology

FACHVERLAG HANS CARL

Over 1000 individual illustrations

Sale

Prof. Dr. Werner Back, 2006, 328 pages

Now at a special price!
Only EUR 199.00

Chapter I: Culture methods
Chapter II: Brewery
Chapter III: Winery
Chapter IV: Fruit juice and soft drinks plants
Chapter V: Water/plant hygiene
Chapter VI: Milk and dairy products
Chapter VII: Associated organism in the beverage industry

„A reference book in the field of microbiology“

EUR 199.00 **Order-No 0799**

All prices are exclusive of postage and subject to change without notice.

This is only an extract of our large assortment of special literature on beer and brewing. For a full review, we'll send you a free sample of our catalogue of publications.

order form

Title	Order-No	Copies	price per unit	total value

Order comfortably online from www.carllibri.com

Name ____ Customer No ____
Company ____ VAT No ____
Street ____
Postcode/City/Country ____
Date ____ Signature/stamp ____

I would like to pay by
☐ Invoice

Please fill in form and send to:
Fachverlag Hans Carl GmbH
P-O. Box 99 01 53, 90268 Nuremberg
Fax: ++49(0)911/9 52 85 - 81 42
E-mail: fachbuch@hanscarl.com

Handbook of Brewing

FACHVERLAG HANS CARL

Processes, Technology, Markets

Hand-book

Edited by Hans Michael Eßlinger, 2009,
746 pages, Hardcover

This comprehensive reference combines the technological know-how from five centuries of industrial-scale brewing to meet the needs of a global economy. The editor and authors draw on the expertise gained in the world's most competitive beer market (Germany), where many of the current technologies were first introduced.

Following a look at the history of beer brewing, the book goes on to discuss raw materials, fermentation, maturation and storage, filtration and stabilization, special production methods and beermix beverages. Further chapters investigate the properties and quality of beer, flavor stability, analysis and quality control, microbiology and certification, as well as physiology and toxicology. Such modern aspects as automation, energy and environmental protection are also considered.

„Handbook of Brewing – A truly global reference book"

EUR 225.00 **Order-No 1397**

All prices are exclusive of postage and subject to change without notice.

This is only an extract of our large assortment of special literature on beer and brewing. For a full review, we'll send you a free sample of our catalogue of publications.

order form

Title	Order-No	Copies	price per unit	total value

Order comfortably online from www.carllibri.com

Name _____ Customer No _____

Company _____ VAT No _____

Street _____

Postcode/City/Country _____

Date _____ Signature/stamp _____

I would like to pay by

☐ Invoice

Please fill in form and send to:

Fachverlag Hans Carl GmbH
P-O. Box 99 01 53, 90268 Nuremberg
Fax: ++49(0)911/9 52 85 - 81 42
E-mail: fachbuch@hanscarl.com