



# Приготовление настоящего пива Технология

*Зерновое пивоварение*

by Victorchik

*Версия 2.0*



Оборудование в контексте данной темы я рассматривал здесь: <http://forum.homedistiller.ru/index.php?topic=21215.0>

Так же в вашем распоряжении весь форум, гугль и интернет.

Итак, для приготовления пива необходимы солод, хмель, пивные дрожжи и вода. И небольшой набор кастрюлек(оборудование).

## **Пиво - это в первую очередь пивовар, а не оборудование.**

Оборудование может облегчить или усложнить труд пивовара, но никак не является залогом качества пива. И тому пример великое множество малых пивоварен с хорошим оборудованием, но посредственным пивом.

По закупке сырья и частично оборудования можно посмотреть здесь: <http://forum.homedistiller.ru/index.php?topic=12979.0> и здесь <http://forum.homedistiller.ru/index.php?topic=31796.0>

На форуме полно мелких тем по закупке сырья и оборудования, поиск и гугль вам в помощь.

Вода - если у вас в кране (колодце, скважине, роднике) вода имеет нормальный вкус, цвет, запах и не образует огромного осадка после кипячения - она прекрасно подходит для варки пива. Основные враги пивовара - растворённое железо (этим грешат скважины) и повышенная жёсткость (скважины и родники). И то и другое вполне достаточно удаляются простым кипячением в течение 10 минут, с последующим отстаиванием и декантированием.

Растворённое железо (это когда вода даёт обильные рыжие потёки или вообще приобретает рыжий оттенок) удаляется простым отстаиванием до выпадения в осадок. Если вода ещё и жёсткая, разумно сначала отстоять до удаления растворённого железа, а потом декантировать и прокипятить для удаления солей жёсткости.

Имея оборудование, всё сырьё\* и помолов солод на пивоваренной мельничке, можно приступать к изготовлению пива.

*\* Тут хочется процитировать своих мудрейших преподавателей из пищевого универа:*

**Пока вы будете относиться к дрожжам как к сырию, хорошего пива вам не сварить...**

Прежде чем молоть солод, необходимо определиться, какое пиво и из какого солода будете варить.



( Немного о качестве солода и соложении тут <http://forum.homedistiller.ru/index.php?topic=31941.0#msg11639202> )

Ещё раз повторюсь, что моя тема для начинающих, поэтому в дебри лезть не будем, я буду просто рассказывать, как и что делать, не вдаваясь глубоко в почему.

Очень упрощённо солода делятся на базовые и специальные.

**Базовые солода** - это солода, любой из которых можно взять для засыпи в объёме 100% и сварить пиво. Например, взяв 100% солода "Венский"(Winner, Vienna) - получим вкусное Венское пиво. Взяв 100% солода Мюнхен(Munich) - получим Мюнхенское и т.п.

**Специальные солода** - они действительно как специи, добавляются в некотором небольшом количестве (от 0,5 до 25%, обычно) для придания пиву тех или иных свойств - цвета(карамельные, жжёные), вкуса (карамельные, жжёные, шоколадные, кофейные, копчёные и проч.) или, например, кислый солод используется как для придания вкуса, так и регулировки кислотности затора экологическим способом ( промышленность и даже малые пивоварни тупо льют молочную "пищевую" кислоту).



При покупке солода вы всегда можете получить спецификацию и описание на него. Разберём основные позиции в этих документах.

Вот чуть сокращённое описание солодов в предложении одной из компаний (некоторые позиции я удалил, чтобы не отвлекали).

Тип солода	Цвет(ЕВС)	Рекомендуемые нормы закладки
Пильсен	3-5	до 100%
Тёмный "Мюнхен25"	25	до 60%
Мюнхен	5-6	до 100%
Венский	6-8	до 100%
Меланоидиновый	80	от 1 до 20%
«Coffe»	480-520	от 1 до 5%
Black (жжёный)	1200-1300	от 0,5 до 7%
Карамельный	150	от 0,5 до 20%
Кислый	2-3	от 0,5 до 4%



Цвет, цветность - тут всё понятно, все видели, что пиво может быть от светлейшего золотистого до чёрного, проходя через янтарные, медные, красные цвета. Измеряется в условных единицах цветности от 1 до 1500.

Косвенно цветность может служить показателем, базовый это солод, или специальный. Если цветность не выше 10 единиц, то обычно такой солод можно использовать как базовый, в объёме до 100% от засыпи, или смешивать с другими солодами в значительных объёмах. Исключением могут являться такие примеры как кислый солод, или копчёный французский солод, которые, несмотря на цветность в 3-7 единиц, являются специальными солодами и добавляются в засыпь в ограниченных объёмах. Чем выше цветность, тем меньшее количество солода добавляется в засыпь.

Следует учитывать, что чем дольше проводится варка сусла, тем выше становится цветность будущего пива. В основном это связано с карамелизацией сахаров при варке. Многие в детстве плавил сахарок в ложечке до карамельного цвета...

Теперь посмотрим спецификацию на солод. Ниже я привёл фрагмент стандартной спецификации, так же удалив не существенные на данный момент позиции.

---

Массовая доля сухого вещества в экстракте (Экстрактивность)%	81,6
Разница массовых долей СВ в экстрактах солода тонкого и грубого помолов,%	1,5
Время осахаривания, мин.	10-15
Массовая доля белковых веществ в сухом веществе солода (общий белок), %	11,5

---

Экстрактивность - эта величина показывает, сколько максимально сухого вещества можно вывести в раствор из данного солода. Т.е., если экстрактивность указана 78%, это значит что из 10 кг солода возможно 7,8 кг перевести в растворённое состояние.



Обычно у современных солодов экстрактивность колеблется от 75 до 83%.

Следует учитывать, что, во-первых, это результаты лаборатории. В условиях пивоварни экстрактивность всегда ниже. Во-вторых, при варке пива вы не сможете извлечь все СВ - понадобится промывать солод большим количеством воды и у вас получится слишком жидкое сусло. И в-третьих, производитель всегда очень оптимистично оценивает качество своего солода.

Разница массовых долей - даже у плохих солодов не превышает 4%. Эта величина показывает разницу по количеству сухого вещества, извлечённого при крупном и мелком помоле солода.

Пример: Экстрактивность солода 80%. Разница массовых долей СВ в экстрактах солода тонкого и грубого помолов составляет 2%. Это значит, что при очень мелком помоле можно извлечь в раствор из 10 кг солода 8 кг СВ. А при крупном помоле 7,84 кг СВ.

Как видите, для домашнего пивовара разница (160 грамм от 8 кг) не очень существенная. Поэтому не стоит увлекаться мелким помолом - он существенно затрудняет фильтрацию, а частенько и вовсе останавливает её.

Время осахаривания- время, за которое йодная проба перестаёт показывать наличие крахмала(синеть). Чем меньше это время, тем лучше солод. Хорошие солода действительно осахариваются за 15 минут, а посредственным или плохим бывает надо до 1.5-2-х часов!

Массовая доля белковых веществ в сухом веществе солода (общий белок)- оптимум количества белка в пивоваренном солоде лежит в диапазоне 9-12%. При белке менее 9% дрожжам будет не хватать питания. А при белке свыше 12% питания и так достаточно, но сильно падает количество крахмала в солоде. К тому же избыточный белок вызывает ряд проблем - лишние потери сусла при варке, белковое помутнение пива, избыточный прирост дрожжей.

Итак, пивовар решил, из какого солода (или нескольких солодов) он будет варить пиво.

Далее необходимо определиться, какое количество пива и какой начальной плотности хочется сварить ( исходя из желаний и своего оборудования).



Расчёт ведётся «от обратного».

Приведу пример расчёта для бродительного танка с полным объёмом 50 литров. Поставить в нём на брожение можно будет максимум только 42 литра – т.е. рабочий объём танка 50 литров составляет 42 литра. (Никогда не забывайте оставить запас на подъём пены!)

Чтобы получить 42 литра холодного сусла, надо приплюсовать к 42 литрам:

- 4% на сжатие сусла при охлаждении от 100 до 18 градусов;
- 5-10% на выкипание (примем 6%);
- 3% на горячий брux (осадок после варки на дне).

Итого надо получить  $(42 \text{ литра} + 13\%) = 47,5 \text{ литра}$ . Округлим до 48 литров.

Основное "питкое" пиво варится в диапазоне 10,5-15% плотности начального сусла. Новичкам я советую не начинать с высокоплотных и экзотических сортов. Остановимся на плотности 12%.

Выполняем очень простой расчёт: фактическая рабочая средняя экстрактивность находится в районе 70% +/- . В 48 литрах сусла при плотности 12% будет содержаться  $48 \times 0,12 = 5,76 \text{ кг}$  сухого вещества. Значит (помня про фактическую рабочую экстрактивность в 70%) понадобится  $5,76 / 0,7 = 8,23 \text{ кг}$  солода. Так как у новичков не всё идеально, примем необходимым округлить до 9 кг. Натренируетесь – откорректируете.

Сколько же всего понадобится воды?

Солод удерживает воды обычно ровно по весу своей массы. Т.е., 9 кг удержат 9 литров воды. Согласно произведённым ранее расчётам, необходимо было получить горячего сусла перед варкой 48 литров. Плюсуюем  $48 + 9 = 57 \text{ литров}$  воды потребуется на всё затирание и промывку. Ну и в начале пути имейте небольшой запасик.

Наконец-то начинается самое приятное: вместо сухой теории варим вкусное и ароматное пиво Расскажу, как это делаю я.



Заторник-фильтровальник у меня равен по объёму варочнику. Ой, опять теория нужна. Есть так называемые температурные паузы, уж простите меня за излишнюю заумь.

Лично я считаю, что для современного солода однозначно необходимы всего две паузы: 62(+/- 2 град С) и 72 (+/- 2 град С). Первая пауза даёт нам съедобные для дрожжей сахара (сбраживаемые сахара). Вторая пауза, хотя и называется исторически паузой осахаривания, никаких сахаров не даёт. А даёт нам отсутствие крахмала, превращая его в короткие кусочки крахмала, называемые декстринами.

Декстрины дрожжи не едят - они им "в рот не пролазят" Именно декстрины делают настоящее пиво густым, вязким, киселеобразным, дают то самое состояние, на жаргоне называемое "плотным, полным телом пива".

Так вот, если вы начнёте затирание с паузы 62 град. и будете при этой температуре держать затор, то с каждой минутой количество сбраживаемых сахаров будет увеличиваться. И тем самым будет расти алкогольная крепость пива.

Всегда можно прикинуть некую возможную максимальную крепость пива. Если из 1 кг солода мы можем вывести в раствор 80% (плюс/минус в зависимости от качества солода) от общей массы солода, то из этого количества СВ максимально можно превратить в сбраживаемый сахар тоже 80%. Конечно, тут есть большой плюс/минус, с учётом качества и типов солодов и ведения режима затирания. К примеру, в солоде может быть много белка - а он же не даёт нам спирт. В цветных, карамельных солодах сахара обжарены (карамелизованы) и тоже в значительной степени являются менее сбраживаемыми. Одно дело, если паузу 62 градуса держать час-полтора, и совсем другое, если сделать паузу 62 всего 10 минут, или вовсе пропустить. В конце концов, и при брожении дрожжи могут перестать работать по множеству причин.

С некоей долей погрешности можно считать так: в нашем 12% пиве 80% сахаров будут сбраживаемые при паузе 62 град в течение часа.

Т.е. при плотности 12% мы имеем в литре сусла 120 грамм сахаров. Из них  $120 \times 0,8 = 96$  грамм можно сделать сбраживаемыми (максимально, теоретически). Из этих 96 грамм ровно половина превратится после брожения в спирт.

Но даже если паузу 62 градуса пропустить полностью и сразу добиться температуры затора 72 град, в пиве всё равно будет алкоголь в достаточном количестве. Ведь солоде и до затириания уже есть некоторое количество сбраживаемых сахаров. Плюс при паузе 72 градуса фермент, обеспечивающий превращение крахмала в декстрины( альфа-амилаза), тоже производит небольшое количество сбраживаемых сахаров. И фермент, который должен работать при 62 град(бетта-амилаза) в случае единственной паузы 72 град - разрушается не мгновенно, а успевает некоторое время поработать, производя сбраживаемые сахара.



Так вот, поскольку я не люблю крепкое пиво, затириание я начинаю сразу с паузы 72 градуса. Всё равно меньше 3% алкоголя не получишь. В заторник-фильтровальник наливаю 3/5 от объёма воды температурой 80 градусов и потом засыпаю весь солод. После чего перемешиваю и проверяю температуру. В случае отклонений ниже 70 или выше 75 корректирую горячей или холодной водой. Кстати, не надо маниакально гоняться за всеми мелкими комочками. Придя через 10-15 минут, вы обнаружите, что комки исчезли сами.

Ну всё равно контрольно я перемешиваю и оставляю затор в покое на пол часа. Периодически, когда бывал занят другим, затор стоял при 72 и по три часа - прекрасное выходило пиво. Только крепкое...

Начинающим пивоварам можно как посоветовать делать йодную пробу, так и не забивать для начала себе голову, а просто чуть увеличить паузу осахаривания (72\*С) . Если есть желание, то про йодную пробу можно подробно прочитать чуть ниже

После получасового выдерживания при 72 град доливаю горячей воды, активно перемешивая, чтобы не допускать местного перегрева. (Термостат в водогрейном баке у меня перенастроен на 94 град). Выхожу на температуру 77 град (+/- 1 град), при этом бак доливаю до верха. Даю осесть дробине 5-10 минут и начинаю отбор мутного сусла - первые несколько литров идут мутными, со взвесью и мелкой дробинкой. Потом из самой же дробины формируется фильтрующий слой и сусло начинает "фильтроваться" через этот слой, становясь чистым, прозрачным.

Под "фильтрацией" надо понимать просто отделение сусла от дроблёного солода (дробины) и его мелких частей. Не надо думать, что осуществляется какая-то нанофильтрация, вовсе нет!





Очень быстро сусло начинает идти всё прозрачней, и я начинаю сливать сусло в варочный котёл.

Из 250-ти литрового заторника, налитого в итоге до краёв, удаётся слить 150-180 литров сусла, в зависимости от количества насыпанного солода и типа засыпи. Сливается это количество минут за 15-20, что зависит от планируемой плотности сусла и типа засыпи. При варке пшеничного и ржаного пива фильтрация проходит минут 30-40, почти всегда с остановкой в середине - дробина очень плотно слипается и перестаёт пропускать сквозь себя сусло. Я закрываю кран отбора сусла, перемешиваю, даю постоять 5 минут, опять отбираю мутное сусло и продолжаю фильтрацию.



Лично я сливаю сусло из заторника полностью, до прекращения стекания. И после этого доливаю горячей промывочной воды, следя за тем, чтобы температура не превысила 77-78\*С. Объём доливаемой воды равен недостающему плановому количеству в варочнике, плюс 5-10% по объёму (запас на упаривание при варке).

Прямо в самом начале фильтрации я задаю в варочный котёл хмель. Гранулированный хмель засыпаю прямо так, а шишковой запираю в сетку из нержавеющей стали.

Хмель, как правильно указывается в литературе, действительно - мощный антисептик. Поэтому с годами лично я всё больше и больше использую хмеля в закладке. Если давать пиву созревать, то большие количества хмеля в закладке улучшают и качество, и вкус пива (опять повторю - если давать пиву созреть!).

При покупке хмеля можно увидеть на упаковке такую надпись: а-acid N% или а-кислота столько-то процентов. Это первое вещество, которое нам интересно в хмеле. Второе вещество - комплекс хмелевых масел.

альфа-кислота ( она же - гумулон) - это то, что в основном и даёт приятную хмелевую горечь, которая нравится всем пивололюбам. А-кислота легко выходит в сусло из хмеля, но сама по себе является не стойким соединением и в течение малого количества времени распадается. При варке происходит превращение а-кислоты в изоальфа-кислоту (гумулону в изогумулону). А это вещество уже способно сохраняться в течении большого периода времени. Чем дольше мы варим, тем большее количество а-кислоты превращается в изоальфа-кислоту.

Поэтому я закладываю "хмель для горечи" в самом начале фильтрации(варки).

Хмелевое масло (точнее, комплекс масел) - это то, что даёт нам приятный запах хмеля в пиве. Хмелевые масла совершенно не переносят варки и с каждой минутой очень быстро улетучиваются.

Поэтому я закладываю в свой 250-ти литровый варочник "хмель для аромата" за 0 минут до конца варки (объём сусла большой и долго держит температуру). В пивоваренной юности в свои 30-50-80 литровые варочники я закладывал хмель за 2 минуты до конца варки.



Краткое отступление по хмелю: Чем выше количество альфа--кислоты, тем меньше в хмеле хмелевых масел, тем слабее его аромат. Условно хмель с альфой до 5-6% является ароматическим, хмель с альфой свыше 6% -хмелем для горечи. Вообще в хмеле большой комплекс веществ, удачно необходимых при варке пива, подробнее можете посмотреть в литературе. Но моё личное мнение, вынесенное из обучения, литературы и опыта - хмель с альфой 3-6% содержит больше нужных и приятных компонентов, чем с хмель с высоким содержанием альфы. Поэтому лично я вообще избегаю использовать хмель с альфой свыше 7%. При использовании для формирования горечи "ароматического" хмеля, мы тратим большее количество хмеля в закладку, но на выходе имеем пиво с более приятной, тонкой и нежной горечью, чем при использовании хмеля "для горечи" с высокой альфой.

Новичкам могу назвать некую, очень усреднённую норму закладки хмеля.

При содержании альфа-кислоты 5%: 1 грамм на литр сусла для горечи и 1,3 грамм на литр для аромата. Это некая, очень средняя норма умеренно горького пива. Дальше новички смогут корректировать по своему вкусу, использовать всякие "умные пивные" программы, которые будут рекомендовать норму закладки хмеля в условных единицах горечи, недоступных человеческому пониманию

Не унывайте, пиво будет всегда вкусным!

Все вещества хмеля не любят свет, тепло и воздух(кислород). При хранении хмеля открытым происходят достаточно большие потери необходимых компонентов. Кроме того, вещества хмеля трансформируются в неприятные по вкусу и запаху.

В домашних условиях вполне рационально хранить хмель в стеклянных банках или фольге в морозилке.

Варка пива преследует, как минимум, такие цели:

- Трансформацию нестойкой а-кислоты в стойкую изоальфо-кислоту
- Сворачивание белков в сусле
- Испарение нежелательных компонентов из сусла
- Упаривание сусла до желаемой плотности
- Стерилизацию сусла

С учётом суммы этих факторов минимальное время варки 45 минут. Обычное среднее время варки 60-120 минут. По моему опыту, варка в течении 4 часов не даёт ухудшения вкуса пива. Но это нерациональная трата сил, времени и энергии. Такое бывает необходимо, если по каким-то причинам плотность сусла получилась слишком низкая и хочется её повысить.

Варочный котёл должен быть скорее более широким, чем высоким - для увеличения площади испарения. В узком высоком котле, несмотря на бурное кипение, площадь испарения будет мала.

По завершении варки я оставляю сусло в покое на полчаса - под крышкой. Пока температура сусла не упала до 60 и ниже, не стоит и близко бояться заражения - сусло стерилизовано, насыщено антисептическими веществами хмеля (не жалейте заварки (С)), в диапазоне снижения от 100 к 60 град никто там порезвиться не может. Иногда, когда варка затягивалась допоздна, я утеплял варочник и оставлял его до утра. После чего шёл спать - будучи уверенным, что температура там не упадёт ниже 60 и поэтому суслу ничего не грозит. Единственный нюанс - возрастёт цветность сусла. Я это знал и это меня не волновало

По ходу варки вы будете наблюдать, как в совершенно прозрачном сусле формируются маленькие или большие хлопья - это сворачивается белок. Так как сусло мы варим с хмелем, то обычно белок облепляет частицы (или шишки) хмеля.

Пауза в полчаса после прекращения варки позволяет осесть так называемому горячему бруху. Горячий брух состоит в основном из хмеля и свернувшегося белка. Кран отбора сусла из варочника у меня расположен на 3 мм выше дна - таким образом получается аккуратно слить сусло без захватывания бруха.



Как я уже писал в разделе про оборудование, сусло самотёком по нержавеющей гибким шлангам (сильфонам) поступает в холодильник, лежащий на полу:



На выходе из холодильника уже охлаждённое сусло подхватывается насосом:

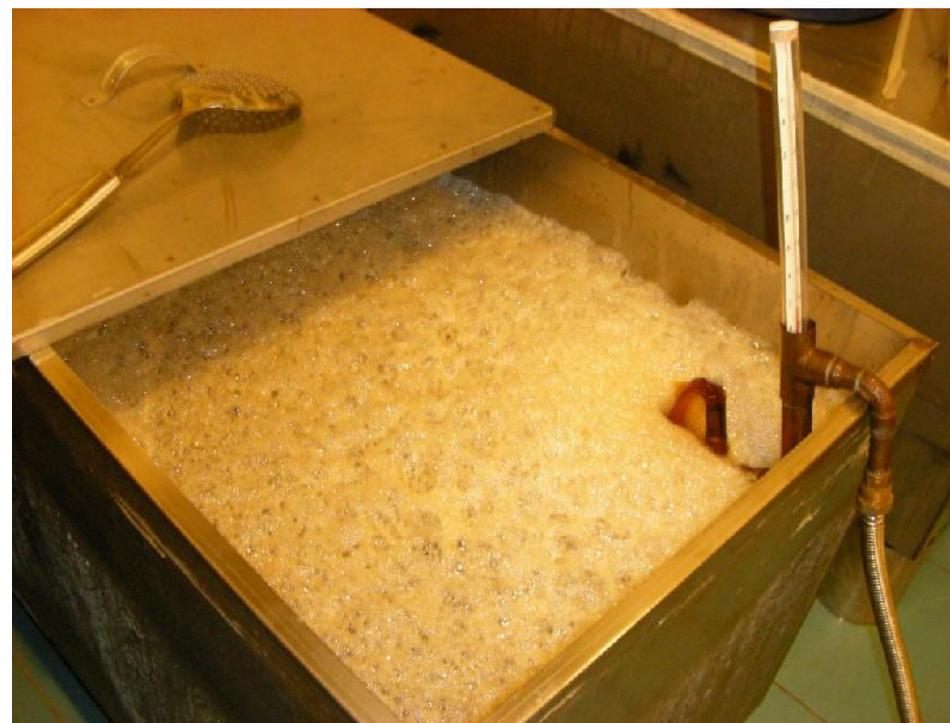
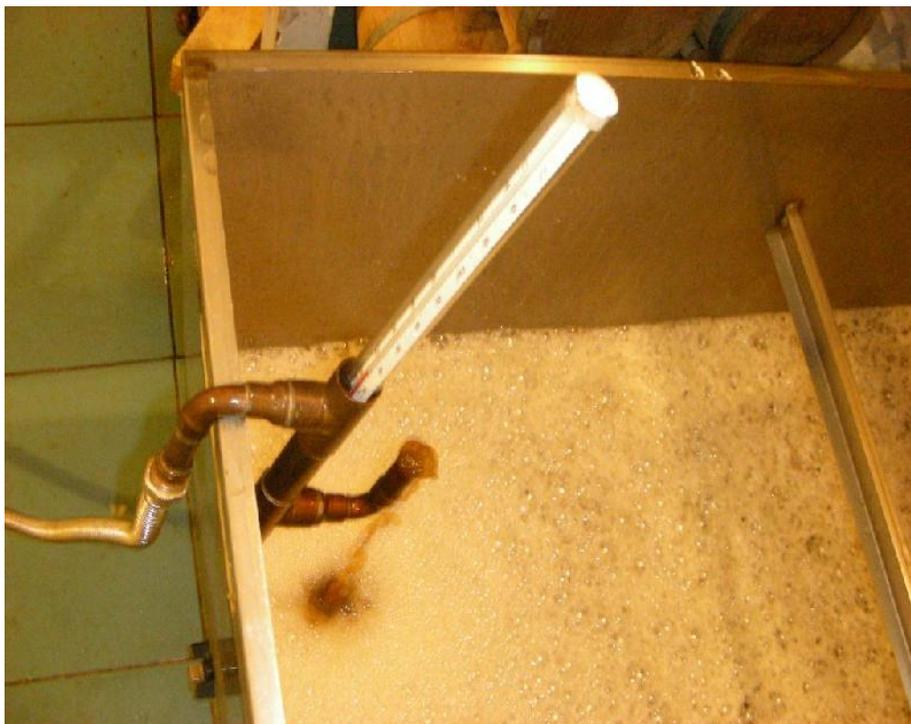
таким для холодного сусла (тянет после холодильника)



таким для горячего



И по таким же нерж. сифонам перекачивается в танк. На конце сифона стоит приспособление для контроля температуры в потоке и одновременной аэрации суслу:



Как видно на фотке, "аэрация" суслу осуществляется за счёт свободного излива в танк. Этого более чем достаточно.

В самом начале качки сусла желательно задать дрожжи. Если дрожжи у меня жидкие, то я просто вношу их в танк и перемешиваю с сусликом кипячёной шумовкой. Если дрожжи сухие, их необходимо регидрировать - вывести из состояния покоя добавлением воды. В моём случае я осуществляю это таким образом: наливаю в танк литр кипячёной воды. Предварительно подготавливаю танк кипячением в нём 5(+/-) литров воды в течение 15-20 минут -отсчёт с момента закипания. Когда температура воды станет 30 град +/-, всыпаю сухие дрожжи.

На 230-240 литров сусла мне хватает 100 грамм свежих пивоваренных сухих дрожжей.

Но нарушать нормы внесения, рекомендованные производителем, я вас не призываю. Производитель обычно рекомендует 75-100 грамм сухих на 100 литров сусла и 400-500 мл жидких, снятых после брожения в виде осадка средней плотности на дне бродильного танка.

Если я хочу подзатянуть время брожения, то охлаждаю суслик до 15-16 град, если ускорить -то до 22-24 град.

В течение 12-24 часов на поверхности сусла появляется белая ровная мелкая пена -"забел":



Потом в течение двух-пяти суток она проходит разные стадии "пеноизменения":



К сожалению, крайние фотки формирования деки потерялись. Прикреплю попозже. В самом конце остаются островки из плотной, вязкой тёмно-коричневой массы - это хмелевые смолы и белки, вынесенные на поверхность углекислотой, и окислившиеся.

Я снимаю деку шумовкой (излишне упоминать, что - прокипячёной) и закрываю бак крышкой, совершенно не герметичной, так, от брызг и пыли.



В условиях квартиры и грязного городского воздуха полезно заклеить крышку бумажным скотчем. Герметично не будет, но будет достаточно плотно; углекислый газ, как более тяжёлый, заполнит свободное пространство под крышкой и защитит пиво во время дображивания. Скотч прекрасно заменяет гидрозатвор.

Когда пиво прошло стадию главного брожения и дображивания, его остаётся только разлить и после созревания употребить. Про это рассказываю тут <http://forum.homedistiller.ru/index.php?topic=38002.0>

В моём объяснении много упрощений и многое сознательно пропущено. Потому что тема для начинающих пивоваров. Если пивовар НЕ начинающий, он всё объясняемое ниже уже должен знать!

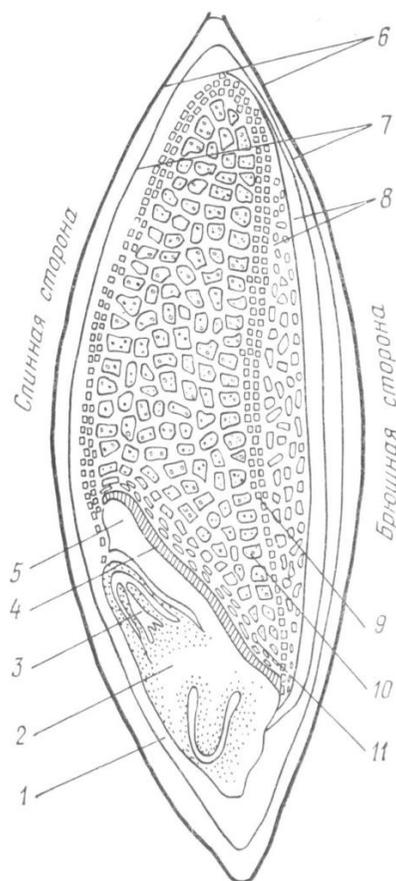


Рис. Продольный разрез зерна ячменя:

зародыш: 1 и 2 — зародыши корешка и стебля соответственно; 3 — почечка зародыша; 4 — всасывающий эпителий; 5 — щиток;

оболочки: 6 — плодовая; 7 — плодовая и семенная; 8 — бороздки;

эндосперм: 9 — клейковинный слой; 10 — крахмальные клетки; 11 — растворенный слой.

Смотрим на зерно ячменя:

Ключевые вещи, интересующие нас - оболочка, зародыш, эндосперм. В эндосперме находятся питательные запасы для роста зародыша. Оболочка всё это покрывает.

В эндосперме находятся запасы веществ для зародыша (опять же, повторю - объяснение упрощённое). Наиболее важные и необходимые из веществ для зародыша, почему их и больше всего, это крахмал и белки. Основной объём эндосперма занят крахмальными клетками, внутри которых, как можно догадаться по названию, находится крахмал в виде плотных "пакетов-зёрен". В таком виде крахмал недоступен ни зародышу, ни пивоварам.

В начальной стадии соложения активируются и накапливаются ферменты - вещества, переводящие содержимое эндосперма в растворимое состояние. Далее ферменты энергично растворяют запасённые в эндосперме вещества. Растворение запасённых веществ идёт настолько быстро, что они не успевают потребляться растущим зародышем и их избыток накапливается в эндосперме. Растворение эндосперма начинается от зародыша и двигается в противоположную от него сторону, к другому концу зерна. Основные ферменты, проводящие работу в эндосперме - цитолитические (растворяют оболочки клеток), протеолитические - растворяют белки и амилолитические - растворяют крахмал. В солоде к концу соложения должны быть растворены оболочки клеток, только после этого становится возможным воздействие амилолитических ферментов на крахмал и протеолитических на белок.

В хорошем солоде белковый распад должен быть закончен полностью в солодовне, в то время как полное расщепление крахмала достигается уже при затирании солода пивоваром. (>>> Поэтому при использовании хорошего солода отсутствует необходимость в белковой паузе, она скорее вредна)



После правильно и хорошо проведённого соложения эндосперм становится визуально и физически рыхлым.

- Хорошо растворённый солод = хорошо разрыхлённый солод.

В солоде, в эндосперме не должно остаться ни одного пропущенного уголочка, не подвергшегося растворению.

Пивовар всегда может косвенно судить о степени хорошей растворённости=хорошей разрыхлённости солода:

- Хорошо растворённый солод имеет одинаковый цвет всей поверхности зерна (особенно чётко это заметно на светлом солоде).
- Плохо растворённый солод имеет заметно более тёмные кончики зерна.
- Хорошо растворённый солод при дроблении выглядит равномерным по цвету и одинаково рыхлым в каждом из своих кусочков.
- Плохо растворённый солод имеет визуальное отличие по цвету и неравномерность по степени "рыхлости" полученных при дроблении кусочков.
- Хорошо растворённый солод при дроблении почти не оставляет кусочков, слипшихся с оболочкой солода.
- Плохо растворённый солод при дроблении оставляет много кусочков, слипшихся с оболочкой.
- Хорошо растворённый солод при дроблении колется одинаково мелко в каждом сегменте своего тела, включая кончики зерна, которые в основной массе отделяются от оболочки.
- Плохо растворённый солод оставляет концы зерна крупными, целыми, неколотыми и прилипшими к оболочке.

---

Может и не очень кратко получилось, но хоть понятно?...



Необходимо рассмотреть вопрос правильного проведения такой простой вещи, как йодная проба.

Когда делается йодная проба?

- в конце процесса затирания, при нахождении в температурном диапазоне  $+70+74^{\circ}\text{C}$ .

Для чего делается йодная проба и что она показывает?

- йодная проба делается для того, чтобы убедиться в успешном завершении процесса затирания и окончании осахаривания сусла - отсутствии в сусле целых молекул крахмала. Йодная проба показывает, что весь крахмал в сусле (заторе) был превращён ферментами солода в декстрины, сбраживаемые и не сбраживаемые сахара.

Следует уточнить, что название "пауза осахаривания" это исторически закрепившееся название. На самом деле во время этой паузы образуются в основном декстрины, а не сахара. Декстрины [упрощённо говоря] представляют собой фрагменты нарезанной на более мелкие части молекулы крахмала.

С появлением опыта, приближение к завершению паузы осахаривания вы сможете определять визуально. Если в начале затирания частицы солода плавают в мутном растворе, то по мере процесса затирания раствор (сусло) становится всё более и более прозрачным. Частицы солода начинают выглядеть достаточно контрастно, а затор в видимой его части приобретает некую "глубину".

В начале пивоваренной карьеры приблизительное время затирания определяется по паспорту солода, где есть графа "Время осахаривания" (Saccharification time). Обычно для хороших солодов оно колеблется в диапазоне 15-20 минут. Но не забывайте старинную поговорку: "Бумага всё стерпит" И учитывайте, что вы могли несколько неудачно вести затирание. Так же накладывают влияние общее количество пауз (35-52-62-72), их длительность, свойства используемой воды, гидромодуль, pH затора и проч. и проч. вещи, совершенно НЕ важные для начинающего пивовара.

Для проведения йодной пробы вам понадобится собственно йод, фильтрующий материал, воронка и площадка белого цвета, где и будет осуществляться сама проба.

Желательно хорошее естественное освещение - потому что наш глаз привык работать именно при естественном освещении, а искусственное может влиять на восприятие оттенков цвета.



По поводу площадки: отлично подходит кусочек белой кафельной плитки, кусок стекла, положенный поверх белого листа бумаги, тарелка или блюдце. По поводу тарелок или блюдца будьте внимательны - дешёвая и не очень дешёвая) современная посуда сейчас делается прессованием крахмалов с добавлением термо- и влагостойкого клея. Она хотя и выглядит как нормальная, глиняная, но даёт ложную йодную пробу.

Бумага для фильтрования пригодна далеко не всякая. Лучше всего раздобыть именно химическую фильтровальную бумагу.

Стоит она сущие копейки и продаётся во

множестве интернет-магазинов.

**НЕ ПОДХОДИТ:** офисная бумага, туалетная бумага, газетная бумага. Дело в том, что обработку древесины для бумаги ведут с помощью кислоты, и во время обработки образуются частицы крахмала, за счёт чего вы получите всё ту же ложную йодную пробу. В качестве замены подойдёт тщательно постиранная и прополосканная тряпка (марля), сложенная в несколько раз, чтобы не пропустить частицы солода.

Приготовив всё должным образом:



Набираете немножко затора и фильтруете его через воронку с фильтр-бумагой (или марлей):

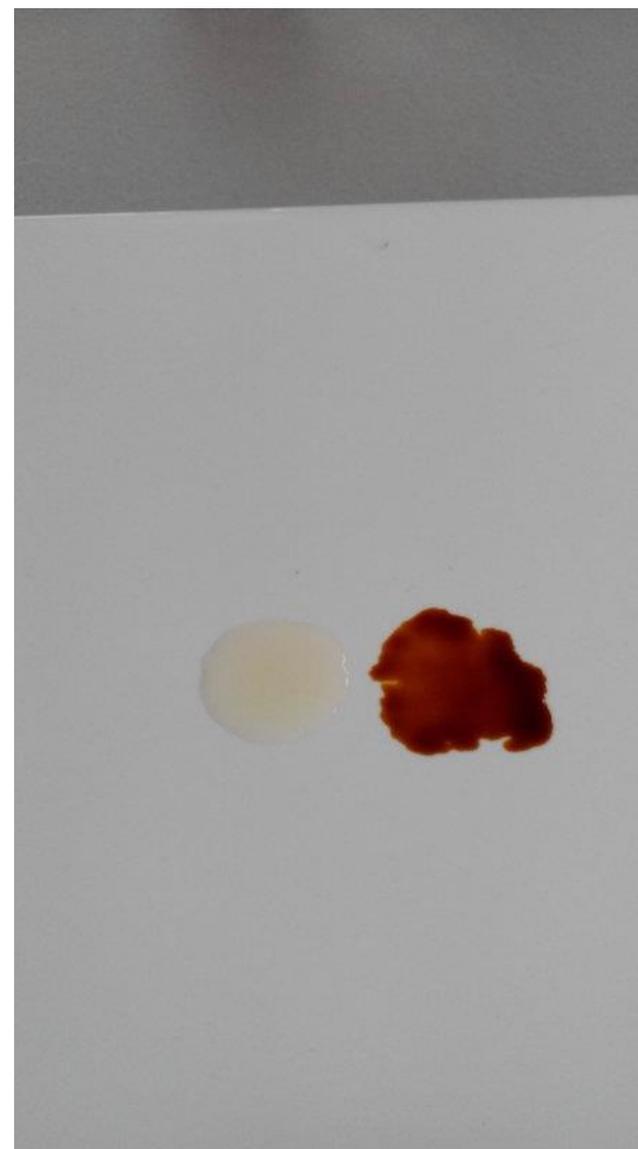


Далее капаєте каплю сусла на площадку и рядом капаєте каплю воды, в которую добавляете йод. Йод лучше именно разбавить с водой, чтобы легче было воспринимать изменение оттенков.

**Обратите внимание:** вы не капаєте каплю йода в каплю НЕ фильтрованного затора! Это классическая грубая ошибка.

Во-первых, частицы солода в сусле дают ложную йодную пробу.

Во-вторых, если капать чистый йод, то из-за очень тёмного цвета самого раствора йода - крайне сложно увидеть ещё какой-либо цвет, особенно розовый и бледно-розовый оттенки цвета при подходе паузы осахаривания к успешному завершению.



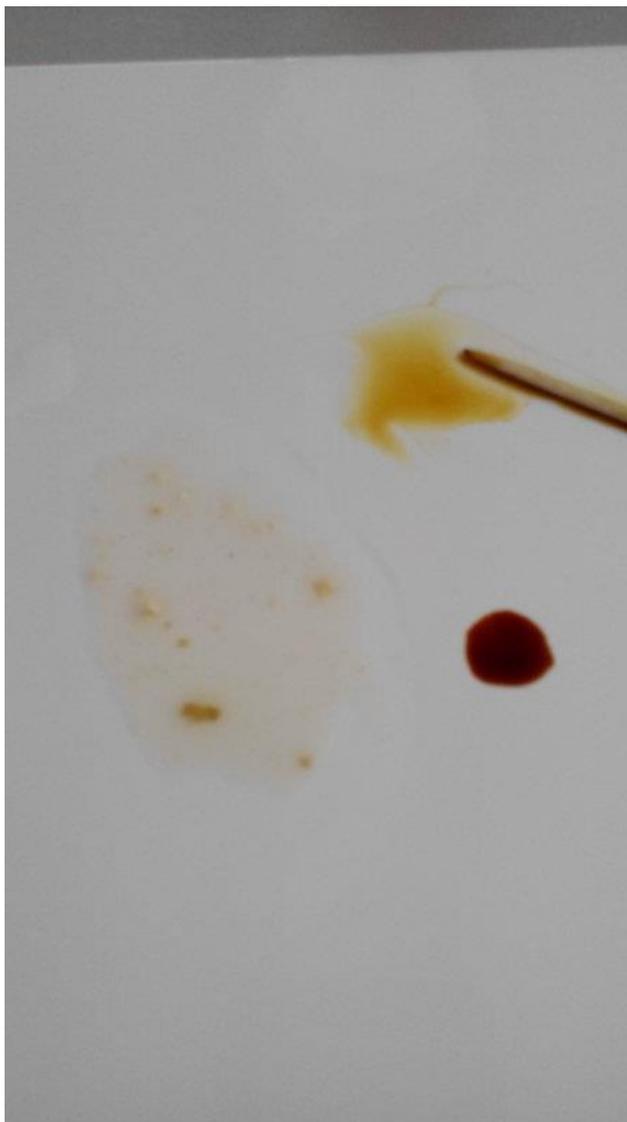
Далее аккуратненько делаете перешеек между двумя каплями, соединяя их друг с другом:

Классическое изменение окраски смеси суслу с йодом по мере осахаривания (превращения крахмала во всё более мелкие декстрины) протекает так:

- от тёмно-синего к фиолетовому,
- от фиолетового к фиолетово-красному,
- от фиолетово-красного к розоватому,
- от розоватого к отсутствию изменения цвета йода.

Если вы начинающий, я рекомендую вам сделать классическую йодную пробу, отфильтровав раствор любой муки ( чайная ложка на треть стакана чуть тёплой воды). Вы увидите характерный синий цвет. Так же крайне полезно провести йодную пробу как можно быстрее после засыпания солода в воду, чтобы увидеть реакцию с йодом в начале затирания. Если вы используете хорошие импортные солода, то уже буквально через пять минут после начала затирания цвет реакции будет не синий, а фиолетовый.



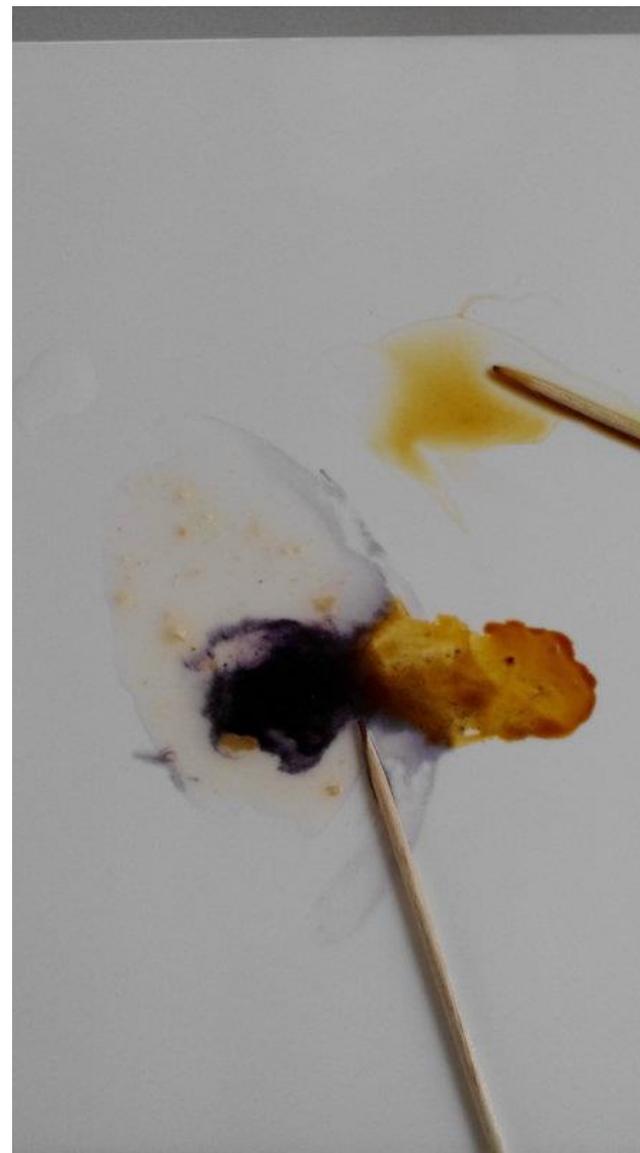


Когда пауза осахаривания близится к завершению и вы провели йодную пробу, которую считаете крайней - обязательно подождите не менее минуты. Очень часто проведённая проба сначала показывает отсутствие реакции, но буквально через 30-60 секунд вы можете увидеть розовый или светло-розовый оттенок, что говорит о необходимости продления паузы.

На фото ниже я попытался продемонстрировать классическую неправильную йодную пробу - проводимую не на чистом, фильтрованном сусле, а на заторе с частицами солода.

Качество фотографий не очень, но всё же видно: сусло, которое при фильтрации показывает отсутствие реакции с йодом, при попытке провести пробу с не фильтрованным затором - даёт окраску:

Напомню, что задать вопросы и обсудить можно вот здесь  
<http://forum.homedistiller.ru/index.php?topic=32549.0>

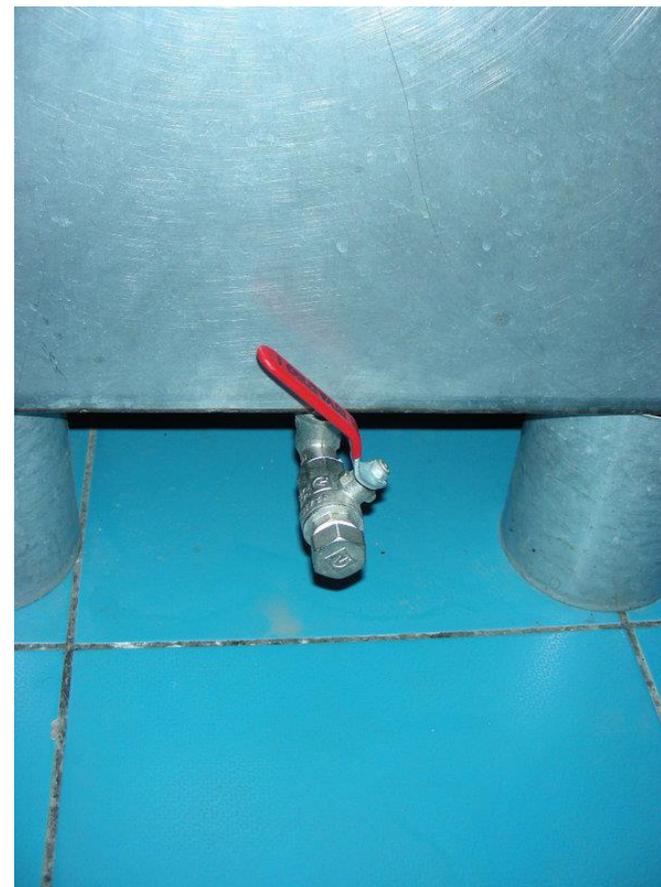


После многочисленных "упрёков", что я не довёл инструкции по приготовлению пива до завершения - собрался с силами и выкладываю.

Итак, с оборудованием разобрался <http://forum.homedistiller.ru/index.php?topic=21215.0>

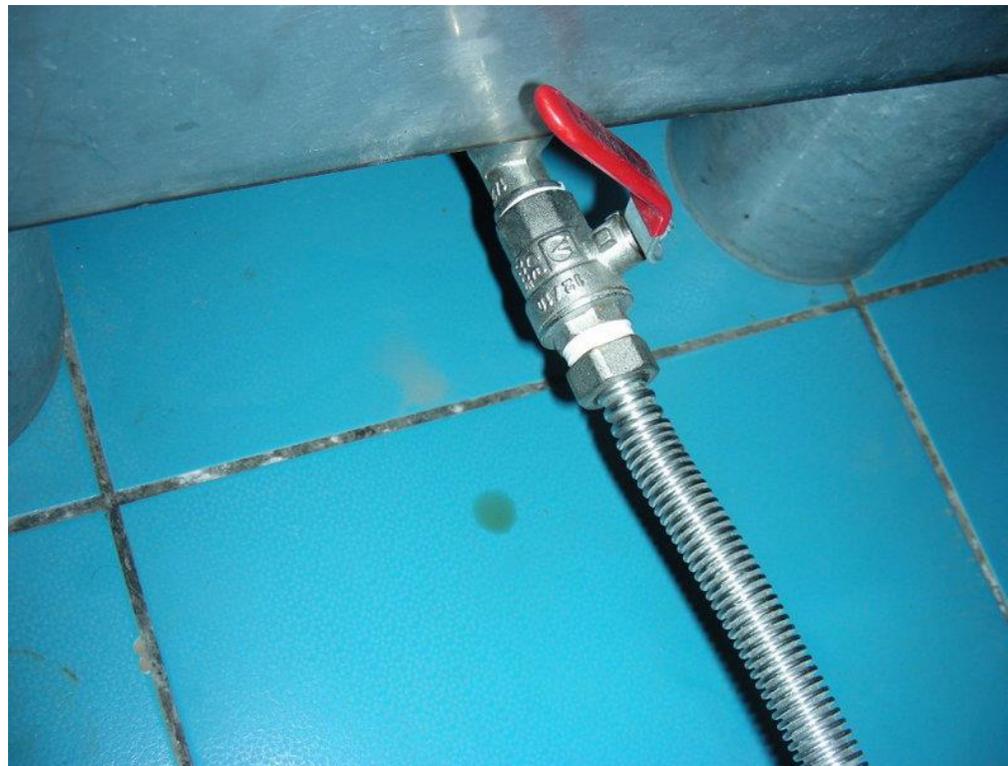
С технологией разобрался: <http://forum.homedistiller.ru/index.php?topic=31941.0>

Пиво отбродило и его пора разливать. Кран отбора у меня закрыт заглушкой, под заглушкой ватка со спиртом. Заглушку снимаем, ватку выбрасываем, открываем кран и сливаем 100-150 мл с целью сброса дрожжей, лёгших на сливное отверстие. Остальные дрожжи лежат очень плотно и при перекачке никуда не деваются.



Бак для розлива я готовлю заранее, наливаю на дно литров 5 воды, кладу туда розливочную приспособу, нержогофру, разветвитель из тройников с кранами, шумовку. Кипячу 15 минут с момента закипания.

Присоединяю к баку с пивом нержогофру:





Собираю далее всю трассу: насос, разливочное устройство в сборе. Бак для розлива должен стоять на высоте не менее 150 см - это обеспечивает розлив из всех 4-х клапанов со скоростью 5-6 бутылок на один клапан в минуту.



Включаю пиво на перекачку. Пока оно качается (30-45 минут), я ставлю закипать 3-4 литра воды. После перекачки меряю, сколько получилось пива фактически и делаю навеску глюкозы из расчёта 6-9 грамм на литр пива. Навеска зависит от глубины выброда пива.

После завершения перекачки пива наблюдаем на дне прекрасно, плотно осевшие дрожжи, хоть ножом режь:

Забыл уточнить, перед качкой пива я загружаю в 25-ти литровую кастрюлю 8-9 стандартных 800-сот граммовых банок с металлич. крышками и кипячу их на пару 30 минут. Сразу по завершении перекачки собираю дрожжи со дна ложкой (кипячёной!) в банку, закрываю и ставлю в холодильник. В таком виде дрожжи прекрасно проведут до 2-х месяцев включительно и будут вработывать вкуснейшее пиво. Одной банки хватает, чтобы уверенно сбродить 250 литров пива начальной плотностью до 18%.

Когда остаётся крайняя банка энной генерации, я повторяю процесс разведения дрожжей - в смысле, просто варю пиво, но подгадываю, чтобы оно было самым светлым и наименее плотным из моих сортов. Дрожжи наиболее комфортно чувствуют себя в максимально светлом и минимально плотном сусле. Это сусло, служащее не только целям получения вкусного пива, но и целям получения очередной генерации, я охмеляю крепче на 20-30%, так как хмель хороший антисептик и мне надо получить дрожжи с наименьшей примесью конкурентов.





Когда пиво перекачалось, в него добавили глюкозу - дальше ничего не остаётся, как просто разлить его в тару. Лично я разливаю в стеклянные бутылки 0.5 литра. Бутылки у меня идут новые, с завода, нет необходимости вообще что-либо с ними делать!

Если посмотреть на фото, то видно, что из 4-х штуцеров два заблокированы - только потому, что в том случае разливать пришлось одному. И всё равно, это достаточно быстрый процесс - когда всё продумано и отшлифовано, разлить 230 литров в 460 бутылок - вовсе не утомительно и не долго.

Трубки оснащены клапанами - чтобы можно было наливать снизу вверх и пиво не пенилось. Нажал - пиво льётся, отпустил, переносишь в другую бутылку - клапан закрыт, пиво не льётся.



Когда бутылки заполнены - кладём на них кронен-пробки (вообще-то при розливе бутылки выстроены в 6 рядов длиной ряда 1,5 метра, но на фотке всего одна бутылка - кадр постановочный):



И финишно укупориваем все сразу:





Такая вот немудрящая технология позволяет сделать чертовски вкусное пиво, с неограниченным сроком годности, созреванием и хранением при комнатной температуре !!!

Максимальный личный рекорд 2 года 7 месяцев, и не было никаких причин не жить тому пиву дальше - просто оно было выпито да и всё тут. А после трёх лет вовсе не значит, что оно возьмёт и скиснет. Подобно вину, пиво начнёт "умирать", потихоньку будут ослабевать ароматы и вкусы. Но пиво не прокиснет!

Для пива верхового брожения (эль) температурный диапазон после розлива и укупорки достаточно "резиновый": от плюс 8 до плюс 35 град.

Да-да, 35 градусов не фантазии, а проверенные мной градусы при кратковременной работе пивоваром на жарком тропическом острове. Пиво бродило при 24-26, а сразу после розлива оставалось круглосуточно при температуре 32-38. Через два-три месяца пиво помещалось в холодильник (+4 град) на 4 часа - получился прекрасный продукт!

Ну а ниже плюс 8 карбонизация и созревание тоже возможны - просто вместо 2-х месяцев это займёт полгода-год.

-----//-----

На этом моя трилогия (Оборудование; Технология; Розлив и созревание) в основном завершена. Будут вопросы - буду отвечать

**Лёгких вам варок и вкусного пива!**