

Пивоваренное производство

Технология получения пива



WWW.REMONT-AUD.NET

Южно-Казахстанский Университет имени Мухтара
Ауезова
Факультет: Биотехнология

Пиво

- это игристый освежающий напиток, продукт законченного спиртового брожения, изготовленный из пивоваренного ячменного солода с применением хмеля.

В основе его производства лежат биохимические превращения сырья, происходящие под влиянием ферментов, и физико-химические процессы взаимодействия составляющих компонентов рецептуры напитка под влиянием условий внешней среды.

Немного истории

Пивоварение является старейшим производством. По клинообразным письменам древних вавилонян на камне и глине ассириологи установили, что в Вавилоне варили пиво за 7000 лет до н.э. Там были известны 16 сортов пива и употреблялись для варки пива ячменный солод и пшеница. Египтяне за 2000 лет до н.э. уже умели готовить пиво из ячменя. Уже в древние времена изготовлялось из солода, но без применения хмеля, представляя собой сброженную сильно кислую бражку. Для придания характерного аромата и вкуса в глубокой древности к пиву прибавлялись различные травы - полынь, восковик, люпин, богульник, шафран и др.

Впервые производство охмеленного напитка - прототипа современного пива - возникло в Сибири и юго-восточной части России, являющихся родиной хмеля. Применение хмеля является важным открытием, так как составляет основу современной технологии пива. В IX в. пиво получило довольно широкое распространение в России.

СЫРЬ

Е

ДЛЯ

ПИВОВАРЕН



ОСНОВНОЕ

СЫРЬЕ:

- ЯЧМЕНЬ
- ХМЕЛЬ
- ВОДА
- ДРОЖЖИ

Несоложенные материалы (без проращивания)

- КУКУРУЗА
- РИС
- ПШЕНИЦА

Пиво лучших сортов вырабатывают из солода без примеси несоложенного сырья

ЯЧМЕНЬ

- Злаковая культура, являющаяся основным сырьем для приготовления пива.

Ячмень легко прорастает и при этом теряет минимальное количество питательных веществ.

Химический состав:

Крахмал - 45...70%

Белки – 7...26%

Пентозы – 7...11%

Сахара – 1,7...2,0%

Целлюлоза – 3,5...7,0%

Жиры – 2...3%

Зольные элементы – 2...3%



Для приготовления светлых сортов пива оболочка зерна не должна быть толстой, так как дубильные вещества, содержащиеся в ней, придают напитку грубый вкус.

Содержание оболочки – не выше 7 – 9 %.

Для темных сортов пива допускается наличие оболочки до 13 %, поскольку содержащиеся в ней вещества улучшают специфический цвет и вкус темного пива.



Технологические качества ячменя:

- натура зерна(600 ...750 г/дм³)
- способность прорастания
- водочувствительность
- мучнистость
- содержание белка(не более 11,5...12,5%)
- пленчатость (не более 9%)
- экстрактивность (76 – 82 % на СВ)



Способность прорастания – процент проросших зерен, который определяется на пятые сутки; этот показатель свидетельствует о степени пригодности ячменя к солодоращению.

Водочувствительность характеризует снижение способности к прорастанию даже при небольшом избытке воды.

По характеру мучнистости делают вывод о состоянии эндосперма. Зерна могут быть мучнистыми, стекловидными и полустекловидными.

Пленчатость - содержание цветочных пленок, состоящих из веществ, нерастворимых в воде и не поддающихся ферментативному гидролизу.

Экстрактивность в основном обусловлена содержанием крахмала, некрахмалистых полисахаридов и белковых веществ.

ХМЕЛЬ

- основное и пока незаменимое сырье для пивоварения. Входящие в состав хмеля вещества придают пиву специфический вкус и аромат, увеличивают его стойкость при хранении, способствуют лучшему осветлению пива и образованию пены.

В пивоваренном производстве используют только шишки – женские неоплодотворенные соцветия.





Химический состав сухих хмелевых шишек:

- целлюлоза – 12...16%
- азотистые вещества – 15...24%
- безазотистые экстрактивные
вещества – 25...30%
- зола – 6...9%
- хмелевые смолы – 10...20%
- полифенольные
вещества – 2...5%
- эфирные масла – 0,2...1,7%

В небольшом количестве в хмеле содержатся жиры, красящие вещества, сахара (глюкоза, фруктоза), пентозаны, органические кислоты (яблочная, лимонная, янтарная), воски.

Дрожжи



- необходимы для осуществления основного биохимического процесса при производстве пива – спиртового брожения. Спиртовое брожение сахаров сусла под действием ферментов дрожжей формирует букет напитка. В пивоварении применяют дрожжи верхового и низового брожения. Дрожжи верхового брожения вида *S. cerevisiae* используются для получения пива при повышенной температуре (12 – 15 °С). В отечественном пивоварении в основном используют дрожжи низового брожения, которые относятся к виду *S. carlsbergensis* и активно бродят при температуре 5 – 7 °С. Эти дрожжи при окончании процесса брожения быстро оседают.

Кукуруза, Рис, Пшеница

Кукуруза -применяется как добавка к солоду в виде кукурузной муки или сечки

Рис - Рисовая сечка содержит мало жиров и много крахмала, что положительно влияет на качество готового пива (повышает стойкость пива)

Пшеница - может использоваться в пивоварении в качестве солода и несоложенного сырья. Для пивоварения используются сорта пшеницы с содержанием белка 12 – 13 %. При получении солода из такой пшеницы наблюдается хорошее растворение зерна, солод имеет высокое содержание экстракта и низкую цветность.



Технология получения пива



Получение солода

Получение
несоложенных продуктов

Очистка солода и
несоложенных продуктов

Дробление солода и
несоложенных продуктов

Получение пивного сусла

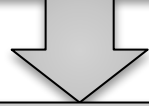
Брожение сусла

Фильтрация

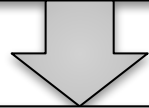
Розлив



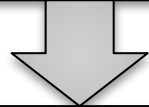
ЗЕРНО



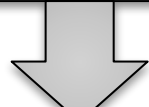
ОЧИСТКА



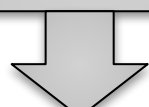
СОРТИРОВКА



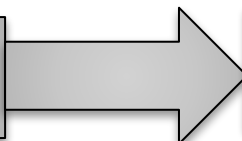
Мойка и дезинфекция



ЗАМАЧИВАНИЕ



ПРОРАЩИВАНИЕ



Е

ПОЛУЧЕН

ИЕ

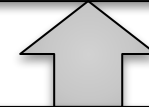
ЯЧМЕННО

ГО Готовый

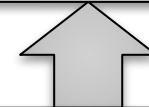
СОЛОДА

СОЛОДА

**Выдерживание
сухого солода**



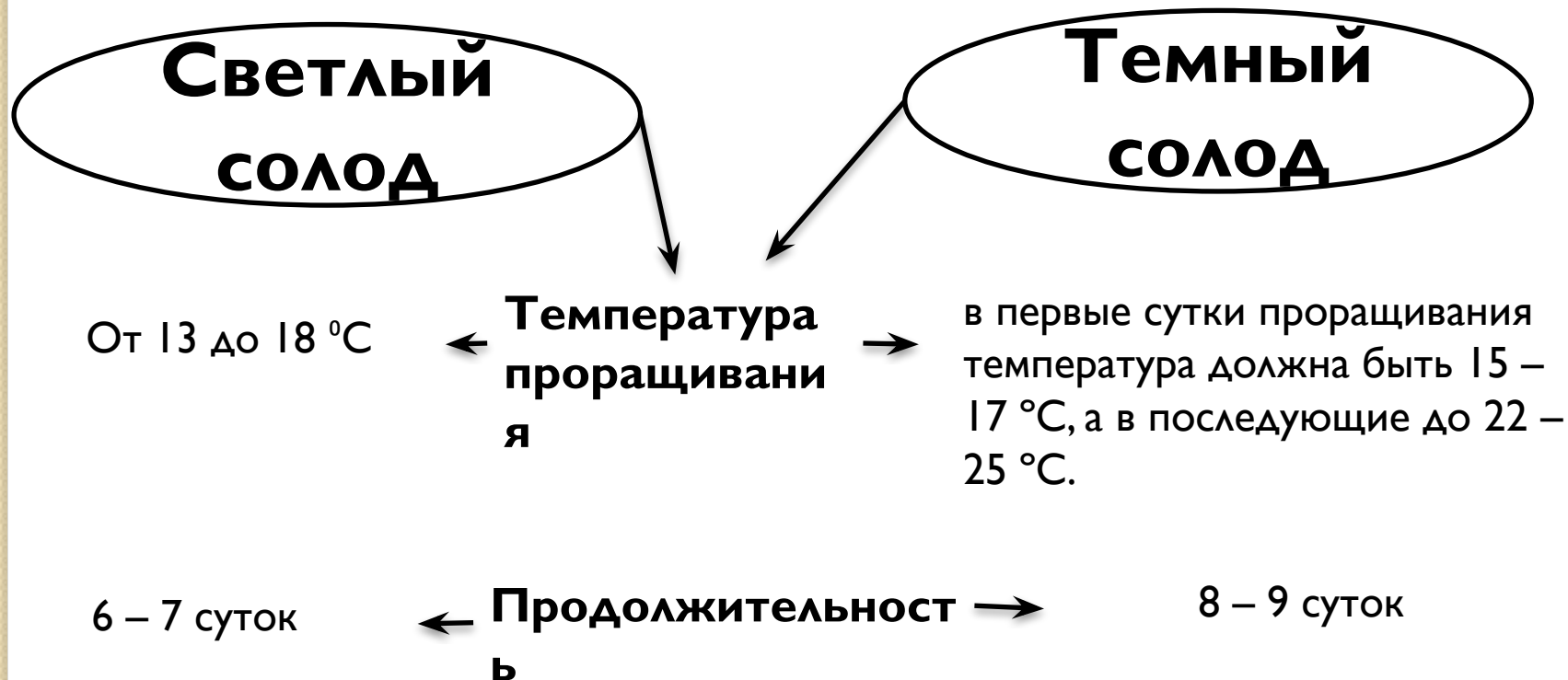
Отделение ростков



**СУШКА
СОЛОДА**

СОЛОДА

Основная цель солодоращения – накопление в зерне максимального количества активных ферментов, главным образом амилолитических, под действием которых вещества эндосперма зерна подвергаются гидролизу.



Свежепроросший солод не может быть использован при приготовлении пивного сусла, так как по химическому составу он не удовлетворяет предъявляемым требованиям и в связи с большой влажностью является нестойким продуктом. Сухой солод – стойкий продукт со специфическим цветом, ароматом получают после сушки:

- для светлого солода при температуре от 25 °С с повышением до 75...80 °С,
- при сушке темного – до 100...105 °С.



Периоды сушки

Период сушки	Температура , °С	Влажность солода	Процесс
Первый	45	Понижается до 30 %	Физиологический. Зародыш остается живым, продолжается рост (накапливаются растворимые сахара, аминокислоты и растворимые белки)
Второй	54 – 70	Понижение до 10%	Ферментативный Процессы жизнедеятельности в зерне затухают, а ферментативные процессы и химические превращения продолжают
Третий	От 70 до 105		Химический. все ферментативные процессы прекращаются. На этой стадии образуются ароматические и красящие вещества.

Очистка и дробление солода

Солод очищают от примесей и пыли на солодополировочной машине. Дроблению в зависимости от принятого на предприятии способа подвергают сухой или увлажненный солод. При использовании в качестве добавок несоложенных материалов, таких как рис, пшеница, их также дробят на зерновых дробилках.



Получение пивного сусла

1) Затирание
Смешивание дробленного
зернового сырья с водой 1:4

2) Фильтрация
Полученного затора

3) Кипячение
затора с хмелем

4) Полученное горячее сусло
освобождают от хмелевой
добины. И охлаждают до
начальной температуры
брожения





Брожение

ПИВНОГО СУСЛА

В процессе брожения пивного сусла выделяют две стадии:

- 1) Главное брожение:
 - *Биологические процессы* (размножение дрожжей, биомасса дрожжей увеличивается в 3 – 4 раза)
 - *Биохимические процессы* (превращение сбраживаемых сахаров в этанол и диоксид углерода)
 - *Физико-химические процессы* (изменение окислительно-восстановительного потенциала и pH, коагуляция белковых веществ и пенообразование)
- 2) Дображивание - происходит медленное сбраживание оставшихся сахаров, осветление, созревание пива, насыщение его диоксидом углерода.



Фильтрация **и розлив пива**

- Фильтрацию проводят для отделения от пива остатков дрожжей, придания ему товарного вида и обеспечения стойкости. Осветленное пиво охлаждают, при необходимости дополнительно насыщают диоксидом углерода и разливают в тару (бутылки, бочки, кеги, автотермоцистерны). С целью продления срока хранения пиво обычно подвергается пастеризации. Некоторые сорта пива разливают нефильТРованными.

Применение ферментных препаратов в пивоварении



При использовании большого объема несоложенного сырья (более 20 % либо солода невысокого качества) необходимо использовать ферментные препараты обычно в количестве от 0,001 до 0,075 % к массе перерабатываемого сырья.



Виды ферментных препаратов в пивоварении:

- **Амилолитические препараты** применяют при затирании при повышенном количестве несоложенного сырья и низком качестве исходного сусла. Они существенно повышают выход экстракта и улучшают качество сусла.



(Амилосубтилин П10х, Амилоризин Пх и др)

- Протеолитические ферментные препараты используют при повышенных количествах несоложенного сырья и для улучшения качества сусла из некачественных солодов, а также для ликвидации коллоидных помутнений в пиве.



(Протосубтилин Г10х, Протосубтилин Г20х, Проторизин П25х и др.)

- Цитолитические препараты повышают выход экстракта за счет гидролиза некрахмальных полисахаридов, в основном гемицеллюлозы. Одновременно повышаются качество сусла и стойкость пива.

(Цитороземин П10х, Целлоконингин П10х, Пектофоетидин П10х, Целлолигнорин П10х и др.)

СПАСИБО

ЗА

ВНИМАНИЕ

