

## ИЗМЕНЕНИЕ ГОРЕЧИ В ПИВЕ ПРИ СУХОМ ОХМЕЛЕНИИ

Назарова Ю.С., Лавшук В.Д., Важневичуте А.А.

Белорусский государственный университет пищевых и химических технологий,  
г. Могилев, Республика Беларусь,

Технология холодного охмеления, иначе называемая сухим охмелением (англ. dry hopping) вновь вызывает повышенный интерес. О сухом охмелении можно говорить только в том случае, если внесение хмеля происходит на холодном участке пивоваренного производства [1].

Экстрагирование соединений хмеля при «сухом» охмелении, то есть при внесении хмеля на стадии главного брожения, значительно отличается от тех же процессов при классическом охмелении на стадии кипячения суслу с хмелем. Это связано с различием растворителя или среды: в случае классического охмеления средой служит водный раствор экстрагируемых соединений зернопродуктов при температуре кипения; в случае «сухого» охмеления – водно-спиртовой раствор. Так же влияние оказывает технологические условия процесса: при классическом охмелении происходит экстракция и превращения растворимых соединений хмеля при кипячении, что влечет за собой потери хмелевых летучих соединений при испарении жидкости, при «сухом» охмелении температура процесса зависит от применяемых рас дрожжей и колеблется от 0 до 20 °С и потери летучих соединений хмеля в основном не значительны и связаны с адсорбцией на поверхности пузырьков диоксида углерода и клеток дрожжей [2].

В проводимых экспериментальных исследованиях изучали возможность применения нескольких способов сухого охмеления. В первом случае проводили 100 % сухое охмеление на стадии сбраживания пивного суслу, во втором случае осуществляли дробное охмеление, то есть совмещали классическое охмеление на стадии кипячения суслу с хмелем, а также сухое охмеление на стадии сбраживания пивного суслу. Пивное сусло получали из 100 % светлого ячменного солода, затирание проводили настольным способом. Количество вносимого хмеля составляло 30, 35 и 40 г/дал. Процесс главного брожения для опытного и контрольных образцов вели при температуре 20 °С. Длительность главного брожения составляла 7 суток. Сбраживали пивное сусло с содержанием сухих веществ 11 %.

Контролем служил образец, в котором процесс охмеления вели классическим способом. Расчётное количество хмеля вносили в два приёма, первые 50 % через 15 минут от начала процесса кипячения. И 50 % за 15 минут до конца кипячения. Продолжительность процесса составляла 40 – 50 минут. Для охмеления был выбран хмель белорусской селекции сорта Tettnanger.

В процессе сухого охмеления контролировали динамику перехода растворимых в воде и спирте компонентов хмеля, в первую очередь общую горечь пива (рисунок 1). Было установлено, что к концу процесса сбраживания пивного суслу при полном сухом охмелении содержание горечи только в одном опытном образце с дозировкой хмеля 40 г/дал превышало контроль на 2,60 % , в то время как при использовании дробного сухого охмеления все опытные образцы превышали контроль по данному показателю на 12,57 – 24,10 %. Это вероятно связано с тем, что при использовании классического способа охмеления суслу в варочном отделении труднорастворимые неизомеризированные  $\alpha$ -кислоты обычно в основной своей массе осаждаются во время

брожения в результате снижения значения рН. За счет частичного нахождения  $\alpha$ -кислот в сброживаемой среде при определении единиц горечи у образцов пива с сухим охмелением этот показатель существенно повышается.

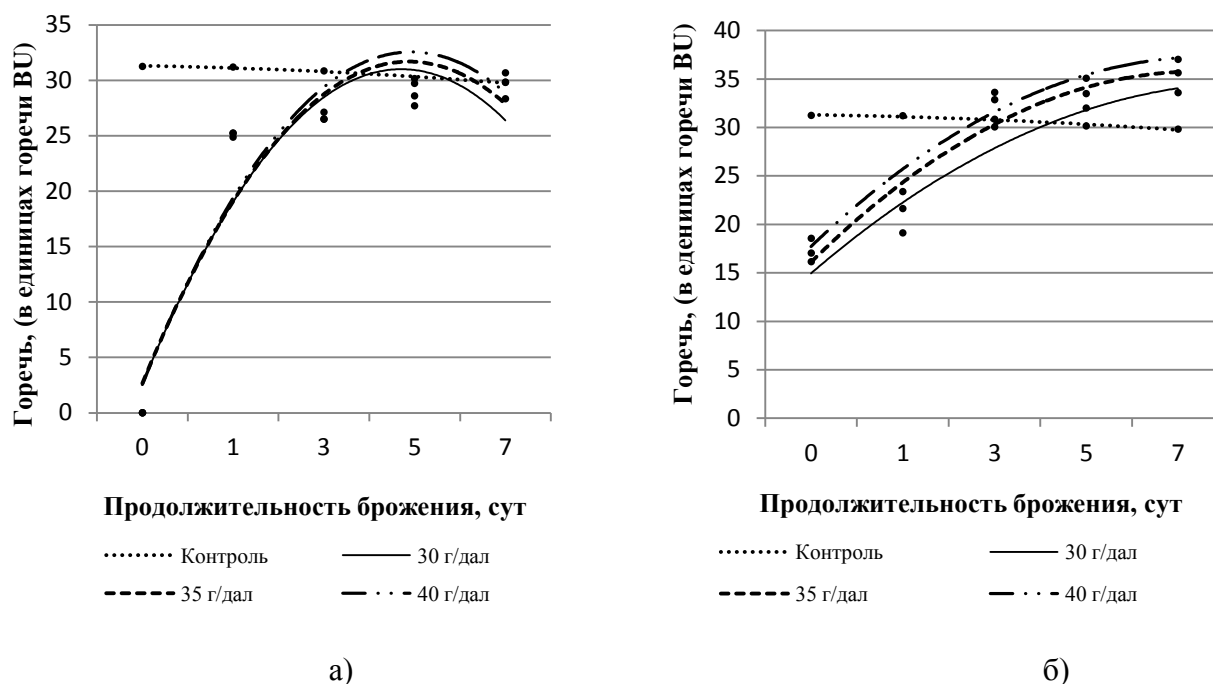


Рисунок 1 – Изменение содержания горечи в процессе главного брожения (сорт Tettnanger): а) полное сухое охмеление; б) дробное сухое охмеление

Так же был проведен органолептический анализ опытных образцов с дробным сухим охмелением, для определения порога восприятия горечи при использовании различных количеств хмеля (рисунок 2) было установлено, что опытные образцы с дозировкой хмеля 30 и 35 г/дал имели выраженную, слаженную горечь, а аромате прослеживались свежие и цветочные тона, в то время как образец с дозировкой хмеля 40 г/дал, помимо остающегося горького послевкусия имел отчетливо кислый вкус.

Таким образом можно сделать вывод, что сухое охмеление – идеальное способ придать пиву уникальный характер. Разные сорта хмеля можно применять по отдельности или в сочетании друг с другом, можно лавировать в широком диапазоне дозировок. Даже относительно небольшое количество хмеля от 30 г/гл может усилить приятный хмелевой аромат пива.

#### Список использованных источников

1. Фористер, А. Поведение некоторых ингредиентов хмеля при сухом охмелении. Часть 1. / А. Фористер, А. Гар // Мир пива. – 2016. – №3. – С.94-99.
2. Грибкова, И.Н. Влияние соединений хмеля на формирование органолептических показателей пива при «холодном» способе охмеления / И.Н. Грибкова, О.А. Борисенко // Пиво и напитки. – 2021. – №1. – С.30-35.