

**РАСЧЕТ НЕОБХОДИМОГО КОЛИЧЕСТВА САХАРА В СУСЛЕ,
ПОЛУЧЕННОМ ИЗ НЕСТАНДАРТНОГО ВИНОГРАДА**

© 2014

З.А. Шамугия, кандидат технических наук, доцент
Тольяттинский государственный университет, Тольятти (Россия)

Ключевые слова: технология; винная продукция; подсахаривание; сусло; нестандартный виноград; количество сахара; методика расчета; параметры качества.

Аннотация: На основе анализа мирового опыта использования в технологии производства винной продукции из нестандартного винограда, предложена методика и соответствующая формула расчета количества сахара в сусло для доведения его концентрации до нормативного значения.

К технологии производства продуктов виноделия во всем мире уделяется особое внимание. Все технологические процессы производства виноматериалов и вина, разработанные на сегодня, предусматривает использование винограда только с определенными исходными параметрами качества, которые весьма сложны и разнообразны (концентрация сахара, титруемая кислотность, химический состав и др.). Поэтому все сорта винограда пригодные для промышленного производства продуктов виноделия, выращиваются в особых климатических условиях (Теплые, большое количество солнечных дней в году, с определенной почвой и рельефом и т.д.). Такие требования весьма сужают географию для выращивания винограда. А потребность в качественной продукции виноделия достаточно велика, причем она все растет.

Для решения данной проблемы во многих винодельческих странах (в том числе и в России) давно ведутся работы по использованию в виноделии несколько недозревшего винограда (с низким содержанием сахара и повышенной кислотностью [1, 2, 3]). В таких случаях для повышения качества виноматериала применяют различные методы химического, биологического, физического воздействия как на исходный виноград, так и при последующей обработке сусла. Одним из способов повышения концентрации сахара в сусле и вине является подсахаривание, получивший название «шапталлизация» (по имени первым предложившего способ французского химика Ж.А. Шап-таля) [1]. Изначально процесс шапталлизации была предложена для ситуации, когда не благоприятные погодные условия не позволяли получать виноград с нормативным содержанием сахара и кислотности. В дальнейшем, особенно в XX веке метод шапталлизации получил развитие в таких винодельческих странах как Франция, Германия, Англия и др. Далее метод стали распространять и для винограда, выращиваемого более суровых климатических условиях, расширив географию выращивания винограда [1]. Следовательно, встал вопрос о более фундаментального исследования в данном направлении и разрабатывать эффективные, конкурентоспособные технологические процессы с заданными параметрами. Достаточно много работ велось во Франции, Германии, Англии. Эти работы дали положительные результаты, например, в Германии, где климатические условия для выращивания винограда более жесткие чем во Франции и Англии производимые вина не могли успешно конкурировать с известными производителями. Поэтому начали вестись работы по регулированию основных параметров качества винограда (сахаристость и кислотность), целена-

правленно, на государственном уровне. Исследования позволили законодательно закрепить шапталлизацию сусла в определенных климатических условиях. Это позволило виноделам Германии успешно занять свою нишу на рынке винной продукции. В нашей стране работы в этом направлении велись недостаточно интенсивно, несмотря на потенциальные возможности в связи с географическими и климатическими условиями. В последнее время ситуация стала несколько меняться, стали появляться работы в направлении использования в технологии винограда с низким содержанием сахара и повышенной кислотностью, выращиваемых в средней полосе России [4, 5]. Вместе с тем надо отметить, что до сих пор отсутствует единая методика определения и расчета технологических параметров, позволяющих получать стабильно высококачественные результаты в широком интервале параметров исходного винограда.

Сахар или сахаросодержащий компонент вводят на различных стадиях технологического процесса производства вина, в зависимости от поставленной цели. В основном шапталлизацию используют для повышения концентрации сахара при использовании низкосортного винограда преимущественно в первичном виноделии. Однако определить количество сахара, необходимого в каждом конкретном случае достаточно сложно, поскольку зависит от многих факторов (состояние исходного винограда, типа и марки производимого вина, от допустимого объема сахаросодержащего компонента и т.д.).

Поэтому, в настоящей работе предлагается методика расчета необходимого количества сахара для разных технологических процессов и условий производства виноматериала. Предлагаемая методика расчета необходимого количества сахара разрабатывалась на основе анализа работ, выполненных многими авторами, а также результатов экспериментальных данных, полученных автором в лабораторных условиях.

Последовательность расчета общего количества сахара для достижения необходимой его концентрации в сусле:

- определить концентрацию сахара и титруемая кислотность исходного сусла;
- определить рекомендуемую концентрацию сахара в сусле согласно технологии и типа производимого вина;
- подобрать соотношение объема воды, необходимого для получения сахаросодержащего компонента (сахарного сиропа) и объема исходного сусла;

Общее количество сахара в составе сиропа рассчитываем таким образом, чтобы в итоге довести содержание сахара в сусле (мезге) и кислотность до нормативных значений согласно технологии для заданного типа

вина. Для расчета общего количества сахара в работе предлагается формула:

$$G = \rho V_0 \left(\frac{C_1 - C_0}{100} + K \frac{C_1}{100} \right),$$

где G – количество сахара, необходимого для получения виноматериала с заданной концентрацией по технологии, кг;

V_0 – объем исходного сусла, л;

ρ – плотность сахара, кг/м³;

C_0 – концентрация сахара в исходном сусле, %;

C_1 – концентрация сахара, которая должна быть в получаемом виноматериале, %;

$K = V_1/V_0$ – коэффициент, учитывающий соотношение объемов воды, необходимой для получения сахарного сиропа, и исходного сусла;

V_1 – объем воды, необходимой для получения сахарного сиропа, л.

При этом, в зависимости от содержания сахара в исходном винограде и его кислотности, коэффициент K задают в пределах 0,25...0,75. Опытным путем установлено, что при $K < 0,25$ не удаётся существенно понизить кислотность и повысить содержание сахара в виноматериале, а при $K > 0,75$ существенно теряется природный вкус и запах присущи данному сорту винограда. Кроме того, конкретное значение коэффициента K задают с учётом типа и марки вина, которое будет производиться из полученного виноматериала.

После выбора величины K определяют объём воды необходимой для получения сахарного сиропа:

$$V_1 = K \cdot V_0$$

Необходимую концентрацию C_1 сахара в сусле можно определить используя известные данные о содержании сахара в известных сортах винограда и рекомендуемая концентрация сахара в винограде для данного типа вина [6].

Общий объём сиропа (который будет отличаться от объема воды V^1) можно вычислить по известной формуле и с учетом того, что плотность воды принимаем $\rho = 1$):

$$V_{сир} = V_1 + G/\rho_{сир}$$

где $\rho_{сир}$ – плотность сахарного сиропа данной концентрации, г/см³ (см. таблицу 1) [7].

Использование предлагаемой методики расчета в производстве виноматериалов в лабораторных условиях при различных сочетаниях исходных параметров, показали достаточно хорошие результаты для применения в технологических процессах.

Таблица 1. Плотность сахарного сиропа от концентрации

Концентрация, %	Плотность, г/см ³	Концентрация, %	Плотность, г/см ³
5	1,01785	50	1,22957
10	1,03814	60	1,28646
20	1,08096	70	1,34717
30	1,12698	80	1,41172
40	1,17645	90	1,47998

Вывод: предлагаемая методика позволяет произвести расчет необходимого количества сахара для получения качественного виноматериала в широком интервале значений параметров качества исходного винограда.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Технология и практика виноделия, т. 2 / под ред. Рибера-Гайон Ж. / «Пищевая промышленность», М, 1980. – 419 с.
2. Виноделие / под ред. Попова К.С. / Симферополь. – 1960. – 378 с.
3. Сборник основных правил, технологических инструкции и нормативных материалов по производству винодельческой продукции, М.: Пищепромиздат. – 1998. – 287 с.
4. Миленко Н.А., Размадзе Н.И. Кислотопонижения виноматериалов с помощью иммобилизованных в карагинан клеток // Виноградарство и виноделие, 1994, № 5.
5. Кишковская С.А. Регулирование титруемой кислотности в виноградном сусле, мезге и виноматериале // Виноделие и виноградарство – 2007. – № 4 – С. 31–32.
6. Концентрация сахара в сортах винограда. Электронный ресурс <http://vinoisamogon.ru/vinogradnyevina.html>
7. Зубченко А.В. Технология кондитерского производства. – Воронеж: ВГТА, 199, 480 с.

CALCULATION OF THE NECESSARY QUANTITY OF SUGAR IN THE MUST OBTAINED FROM NON-STANDARD GRAPES

© 2014

Z.A. Shamugia, candidate of technical Sciences, associate Professor
Togliatti State University, Togliatti (Russia)

Keywords: technology; wine production; sweetening; mash; non-standard grapes; amount of sugar; calculation methods; quality parameters.

Annotation: Based on the analysis of world production experience of wine production from non-standard grapes, was developed the technique and the appropriate formula for calculating the amount of sugar in the wort to bring its concentration to the standard value.