

## СОРТОВЫЕ И КУПАЖНЫЕ АРОМАТИЗИРОВАННЫЕ ВИНА ИЗ ПЛОДОВ И ЯГОД СИБИРСКОГО СОРТИМЕНТА

Вольных Н.Е. - студент, Шелковская Н.К. – доцент, зав. лабораторией переработки плодов и ягод, Скороспелова Е.В. – младший научный сотрудник

Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова (г. Барнаул)  
Научно-исследовательский институт садоводства Сибири имени М.А. Лисавенко (г. Барнаул)

Ассортимент ароматизированных виноградных вин в настоящее время достаточно широк и продолжает расширяться. Большой опыт накоплен в промышленном производстве виноградных ароматизированных вин, значительно меньше проведено исследований по производству плодовых ароматизированных вин [3]. Особенности производства плодовых ароматизированных вин, как сортовых, так и купажных, из местного алтайского сырья практически не изучены [4].

Поэтому наиболее актуальным для исследований является совершенствование технологии производства ароматизированных виноматериалов, сортовых и купажных вин на их основе из ценного сырья Алтайского края, богатого полифенолами, витаминами и другими биологически активными соединениями [2].

Цель работы – оценка сортов груши сибирского сорта для производства высококачественных ароматизированных виноматериалов как исходного сырья для плодовых ароматизированных сортовых и купажных вин.

Исследования проводили в экспериментальном цехе и технологической лаборатории Научно-исследовательского института садоводства Сибири имени М.А. Лисавенко ФГБНУ «НИИСС».

Объекты исследований: натуральные соки и виноматериалы из трех сортов груши сибирского сорта; одного сорта смородины чёрной и одного сорта жимолости; купажи на основе этих виноматериалов, ароматизированных винным настоем из 20 компонентов пряно-ароматических ингредиентов; ароматизированные сортовые и купажные вина.

Исследования проводили с менее изученными в лаборатории института тремя сортами грушевых соков: «Веселинка» (Красноярская опытная станция), «Повислая» (Южно-Уральский НИИ) и «Борей» (НИИСС, Барнаул); ягодных: из жимолости сорта «Юмис» и смородины чёрной сорта «Лама» (НИИСС) урожая 2014 г. (таблица 1).

Количество и качество получаемого сока из плодов и ягод зависит от химического состава и процентного соотношения главных компонентов. Определяющими факторами являются содержание сахаров, органических кислот и их соотношение – сахарокислотный индекс (СКИ). Наиболее пригодны для получения натуральных соков и виноматериалов плоды, СКИ которых 10-15 единиц и выше, органических кислот 5-9 г/дм<sup>3</sup>, сахаров более 9 г/100 см<sup>3</sup>, экстрактивных веществ не менее 19 г/дм<sup>3</sup> [1].

Выявлены сортовые различия грушевых и ягодных соков. Содержание общего сахара в грушевых соках – 10,4-13,7 г/100 см<sup>3</sup>, что предполагает высокий естественный наброд спирта (6,1-8,1 % об.), в жимолостном и смородиновом соке значительно ниже – 8,2-8,4 г/100 см<sup>3</sup>, соответственно предполагаемый наброд – 4,8 % об. Титруемая кислотность в соке сорта «Повислая» – 10,9 г/дм<sup>3</sup>. В соках «Борей» и «Веселинка» кислотность низкая – 4,2 г/дм<sup>3</sup>, но в пределах нормируемых ГОСТом. Высокий СКИ характеризует высокую оценку вкуса плодов, соответственно и изготовленных из них соков. СКИ в исследуемых грушевых соках 12,48-32,62 единиц. Титруемая кислотность в соках из жимолости и смородины чёрной – 30,2-31,8 г/дм<sup>3</sup>, СКИ, соответственно, низкий – 2,49-2,58 единиц. Сумма полифенолов в соках из груш – 790-1442 мг/дм<sup>3</sup>, в ягодных значительно выше – 2265-4497 мг/дм<sup>3</sup>. Витамин С в плодовых соках обнаружен в незначительных количествах – 0,60-3,13 мг%, в ягодных этот показатель более высокий – 42,8-95,92 мг%.

Таблица 1 – Биохимические показатели грушевых и ягодных соков урожая 2014 г.

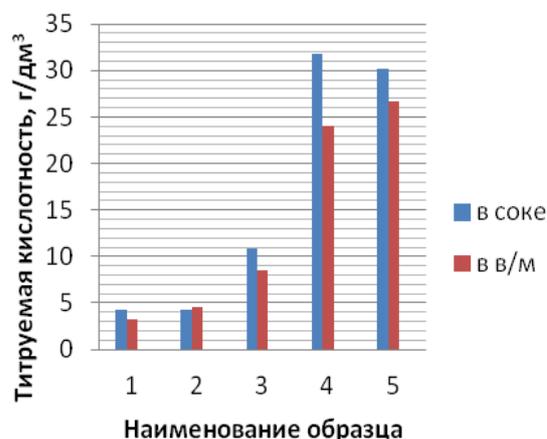
Сок (культура, сорт)	Удельный вес, г/см <sup>3</sup>	СРВ, %	Сахар, г/100 см <sup>3</sup>	Титруемая кислотность, г/дм <sup>3</sup>	СКИ, ед.	pH	Сумма полифенолов, мг/дм <sup>3</sup>	Витамин С, мг%
<u>Груша</u> 1. Борей	1,055	14,6	13,7	4,2	32,62	4,05	1442	0,60
2. Веселинка	1,044	12,0	10,4	4,2	24,76	3,90	807	1,25
3. Повислая	1,053	14,1	13,6	10,9	12,48	3,21	790	3,13
<u>Жимолость</u> Юмис	1,046	12,8	8,2	31,8	2,58	2,99	4497	42,80
<u>Смородина чёрная</u> Лама	1,017	15,5	8,4	30,2	2,49	2,93	2265	95,92

СРВ – сухие растворимые вещества; СКИ – сахарокислотный индекс; ед. – единиц; pH – активная кислотность

Из грушевых соков приготовлены виноматериалы по «белому» способу, ягодные соки сбразживали на мезге с плавающей шапкой по «красному» способу на активных сухих дрожжах расы «Франс Суперстарт» из расчета 1 г/дал. В процессе брожения в грушевые и ягодные соки добавляли сахар в виде сиропа для повышения крепости будущих виноматериалов по расчёту в грушевые – до 10-12 % об. спирта, в ягодные – до 15-16 % об. По окончании брожения наброд спирта соответствовал расчётному. Грушевые виноматериалы выбродили практически насухо, содержание остаточного сахара – 0,31-0,55 %. Остаточный сахар в ягодных виноматериалах немного выше – 1,23-1,86 % (рисунок 1).



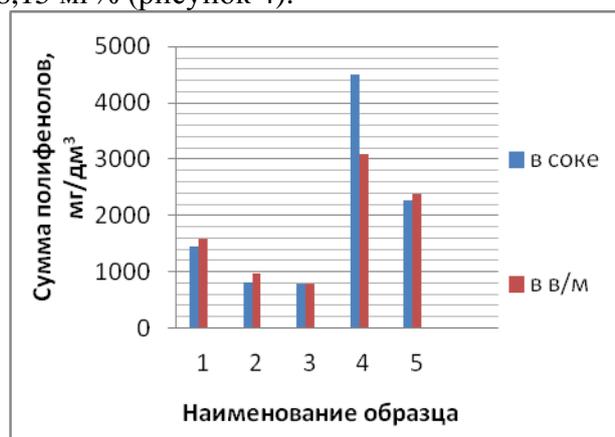
1 – Борей, 2 – Веселинка, 3 – Повислая, 4 – Юмис, 5 – Лама  
Рисунок 1 – Содержание остаточного сахара и спирта в виноматериалах



1 – Борей, 2 – Веселинка, 3 – Повислая, 4 – Юмис, 5 – Лама  
Рисунок 2 – Содержание титруемых кислот в соках и виноматериалах, г/дм<sup>3</sup>

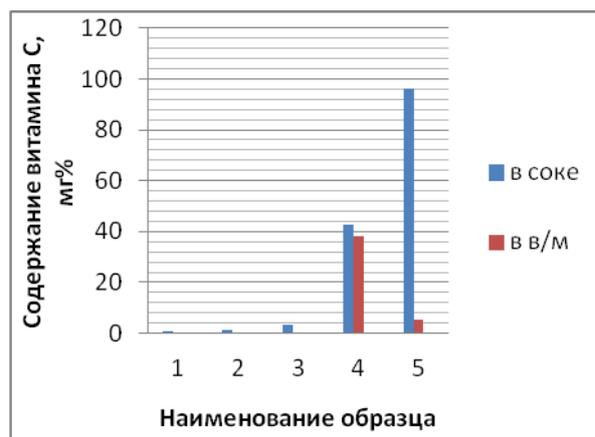
При брожении произошло закономерное небольшое снижение кислотности в грушевых виноматериалах (на 0,5-2,4 г/дм<sup>3</sup>). Ягодные виноматериалы после брожения имеют титруемую кислотность значительно меньшую (24,1-26,6 г/дм<sup>3</sup>) по сравнению с кислотностью соков до брожения – 30,2-31,8 г/дм<sup>3</sup> (рисунок 2), так как на брожение были поставлены соки I и II фракции, т.е. диффузионные соки. Претерпели изменения полифенольные соединения в сторону уменьшения во всех виноматериалах, но, тем не менее, сумма полифенолов в сброженных соках находится на высоком уровне: 782-1591 мг/дм<sup>3</sup> в грушевых и 2265-4497 мг/дм<sup>3</sup> в ягодных (рисунок 3). Содержание летучих кислот во всех

виноматериалах находится в допустимых пределах и составляет 0,46-0,92 г/дм<sup>3</sup>. Витамин С в грушевых виноматериалах полностью исчез, в ягодных его содержание составляет 5,23 – 38,15 мг% (рисунок 4).



1 – Борей, 2 – Веселинка, 3 – Повислая, 4 – Юмис, 5 – Лама

Рисунок 3 – Сумма полифенолов в соках и виноматериалах, мг/дм<sup>3</sup>



1 – Борей, 2 – Веселинка, 3 – Повислая, 4 – Юмис, 5 – Лама

Рисунок 4 – Содержание витамина С в соках и виноматериалах, мг%

С целью сохранения биологически активных веществ от дальнейшего разрушения в процессе выдержки в виноматериалы после снятия с осадка дрожжей вводили дополнительно метабисульфит калия из расчета 150 мг/дм<sup>3</sup>, герметично укупоривали и ставили на хранение в холодильную камеру института при температуре до +10 °С.

Длительная выдержка плодовых и ягодных виноматериалов сопровождается комплексом биохимических и физических процессов, влияющих на состав и содержание компонентов экстракта. Интенсивность этих процессов зависит от многих факторов: от температуры, наличия антиоксидантов, доступа воздуха в емкости [1].

После длительного (6 месяцев) хранения виноматериалов исследован их биохимический состав. Во всех исследуемых виноматериалах произошли небольшие изменения. Содержание сахара и величина удельного веса остались примерно на том же уровне. Содержание летучих кислот в виноматериалах имеет большое значение для характеристики вкуса будущего вина. В процессе выдержки содержание летучих кислот увеличилось незначительно во всех образцах, исключение составил образец сорта Лама (0,59-1,09 мг/дм<sup>3</sup>), но полученные результаты не выходят за допустимые пределы. В результате окислительных процессов произошло довольно большое снижение полифенольных соединений: в грушевых виноматериалах с 1591 до 519 мг/дм<sup>3</sup>, в ягодных - с 3092 до 1527 мг/дм<sup>3</sup>.

После длительной выдержки из грушевых виноматериалов (основа) и ягодных (вводимых) приготовили пробные купажи в процентном соотношении 90:10; 80:20; 70:30; 60:40; 50:50. На основании максимальных органолептических оценок из 30 пробных купажей отобраны шесть: грушево-жимолостный (Борей/Юмис 60:40); грушево-смородиновый (Борей/Лама 80:20); грушево-жимолостный (Повислая/Юмис 60:40); грушево-смородиновый (Повислая/Лама 60:40); грушево-жимолостный (Веселинка/Юмис 60:40); грушево-смородиновый (Веселинка/Лама 70:30).

В приготовленные для ароматизации грушевые сортовые и купажные виноматериалы вводили винный настой из расчета 15 см<sup>3</sup> на 1 дм<sup>3</sup> виноматериала [3,4]. Изменения показателя СРВ и показателя преломления измеряли ежедневно, процесс настаивания прекратили, когда показатели стали постоянными и не изменялись.

После приготовления сортовые грушевые и купажные ароматизированные вина по десертному типу (крепостью 14-15 % об. и сахаристостью 80 г/дм<sup>3</sup>) были выдержаны во времени и проанализированы по физико-химическим показателям и органолептическим свойствам.

Таблица 3 – Дегустационная оценка сортовых грушевых и купажных грушево-ягодных вин

Сорт (купаж) вина	Прозрачность (0,1-0,5)	Цвет (0,1-0,5)	Аромат и букет (0,6-3,0)	Вкус (1,0-5,0)	Тип вина (0,25-1,0)	Общий балл
1 Борей	0,5	0,4	2,7	4,5	1,0	9,2
2 Повислая	0,5	0,5	2,6	4,5	1,0	9,0
3 Веселинка	0,5	0,4	2,3	3,8	1,0	8,1
4 Борей + Юмис	0,5	0,5	2,6	4,2	1,0	8,8
5 Борей + Лама	0,5	0,5	2,9	4,9	1,0	<b>9,7</b>
6 Повислая + Юмис	0,5	0,5	2,9	4,9	1,0	<b>9,8</b>
7 Повислая + Лама	0,5	0,5	2,7	4,7	1,0	9,4
8 Веселинка + Юмис	0,5	0,5	2,6	3,8	1,0	8,3
9 Веселинка + Лама	0,5	0,5	2,5	4,0	1,0	8,4

Наиболее высокие дегустационные оценки получили купажные ароматизированные вина: Борей/Лама и Повислая/Юмис (9,7-9,8 баллов). Вкус этих образцов лёгкий, свежий, с приятными сортовыми оттенками смородины и жимолости и гармоничным сочетанием аромата растительных ингредиентов. Присутствует лёгкая горчинка грушевых виноматериалов. Цвет купажных образцов насыщенный, ярко-гранатовый с блеском.

Сортовые вина из груши Борей и Повислая имеют более высокие показатели (9,2-9,0), чем сортовое ароматизированное вино из груши Веселинка (8,1 балла). Цвет трёх сортовых грушевых ароматизированных вин соломенный. Образцы прозрачные.

Купажные ароматизированные вина Борей/Юмис и Повислая/Лама получили оценки 8,8-9,4 соответственно, вкус хороший, но менее ароматный, чем в первых двух образцах. Цвет насыщенный тёмно-вишнёвый. Образцы прозрачные.

Купажные вина с использованием груши сорта Веселинка: Веселинка/Юмис и Веселинка/Лама имеют низкие оценки 8,3-8,4 балла. Вкус плоский, не гармоничный, пустой.

Таким образом, по результатам предварительных исследований для приготовления ароматизированных плодовых вин рекомендуем купажи Борей/Лама и Повислая/Юмис.

#### Список использованных источников

1. Вечер, А.С. Сидры и яблочные игристые вина / А.С. Вечер, Л.А. Юрченко. – М.: Пищевая промышленность, 1976. - 135 с.
2. Калинина, И.П. Помология / И.П. Калинина. – Новосибирск, 2005. - 565 с.
3. Оганесянц, Л.А. Теория и практика плодового виноделия / Л.А. Оганесянц, А.Л. Панасюк, Б.Б. Рейтблат. – М., ПКГ «Развитие», 2012. - 395 с.
4. Скороспелова, Е.В. Изменение биохимического состава грушевых соков в процессе приготовления ароматизированных виноматериалов / Е.В. Скороспелова, Н.К. Шелковская // Вестник Алтайской науки. – Барнаул, 2015. -№1 (23). - С. 479-482.

## ИЗУЧЕНИЕ АКТИВНОСТИ РАЗЛИЧНЫХ РАС АКТИВНЫХ СУХИХ ДРОЖЖЕЙ В ПРОЦЕССЕ ПЕРВИЧНОГО БРОЖЕНИЯ ПЛОДОВЫХ И ВИНОГРАДНЫХ СОКОВ

Куденко Р.А. - студент, Шелковская Н.К. – доцент, зав. лабораторией технологии переработки плодов и ягод, Камаева С.И. – к.т.н., доцент

Научно-исследовательский институт садоводства Сибири имени М.А. Лисавенко (г. Барнаул)  
Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова (г. Барнаул)

При спонтанном сбраживании плодовых и ягодных соков на дикой микрофлоре неизбежны разного рода случайности: получение виноматериалов с низким накоплением

спирта, повышенным содержанием летучих кислот, снижением органических кислот, инфицированность готового продукта нежелательными микроорганизмами.

Для исключения этих явлений необходимо проводить брожение на чистой культуре винных дрожжей, обладающих ценными производственными свойствами. В последнее время в винодельческой промышленности применяют активные сухие дрожжи, которые получают путем многостадийного культивирования на питательных средах с последующим отделением от среды, прессованием и гранулированием. Перед применением активные сухие дрожжи реактивируют в плодном или ягодном соке. Использование активных сухих дрожжей исключает дополнительные затраты в сезон виноделия на приготовление больших объемов жидкой дрожжевой разводки из пробирочных чистых культур дрожжей. Забраживание на заданной чистой культуре активных сухих дрожжей начинается быстрее и эффективнее, а также обеспечиваются стандартные органолептические и физико-химические показатели продукта [1].

Каждая из рас активных сухих дрожжей является узкоспециализированной, что помогает виноделам решать самые различные задачи. Но как показывает практика, виноделам очень трудно ориентироваться в большом разнообразии рас [2].

Целью наших исследований был выбор наиболее эффективной расы активных сухих дрожжей из шести рас: Франс Суперстарт, Турбо, Франс Вайт, Франс Арома, Крю де Франс, Примаром для первичного брожения плодовых и виноградных соков.

Исследования проводились в лаборатории технологии переработки плодов и ягод ФГБНУ «НИИСС» под руководством Шелковской Н.К. и на кафедре ТБПиВ АлтГТУ им. И.И. Ползунова.

Исследования физико-химических показателей проводили на натуральных пастеризованных соках из яблок, груши и винограда алтайской селекции с использованием различных рас дрожжей в стандартных условиях.

Биохимические показатели купажных яблочных, грушевых и виноградных соков представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Биохимические показатели яблочных, грушевых и виноградных соков

Наименование сока	Сухие вещества, %	Удельный вес	Общий сахар, %	Титруемая кислотность, г/дм <sup>3</sup>	СКИ, единиц	pH	Сумма полифенолов, мг/дм <sup>3</sup>	Витамин С, мг%
Яблочный	12,8	1,046	11,8	10,59	11,14	3,11	1014,71	0,83
Грушевый	11,4	1,045	10,9	8,54	12,76	3,38	965,67	0,92
Виноградный	17,3	1,073	18,7	10,72	17,44	3,09	807,19	0,75

Из таблицы 1 следует, что все соки отличаются высоким содержанием редуцирующих сахаров и сухих растворимых веществ. Наибольшее содержание сухих растворимых веществ находится в виноградном соке: на 37 % больше, чем в яблочном соке и на 42 % больше, чем в грушевом соке. Титруемая кислотность в яблочном и виноградном соках выше нормы, в грушевом соке кислотность близка к норме. Значению титруемой кислотности соответствует уровень pH. Содержание полифенольных веществ и витамина С также соответствует нормам.

Критерием оценки рас дрожжей были эффективность брожения и фактический наброд спирта. Определялось содержание спирта в свежесброженных виноматериалах.

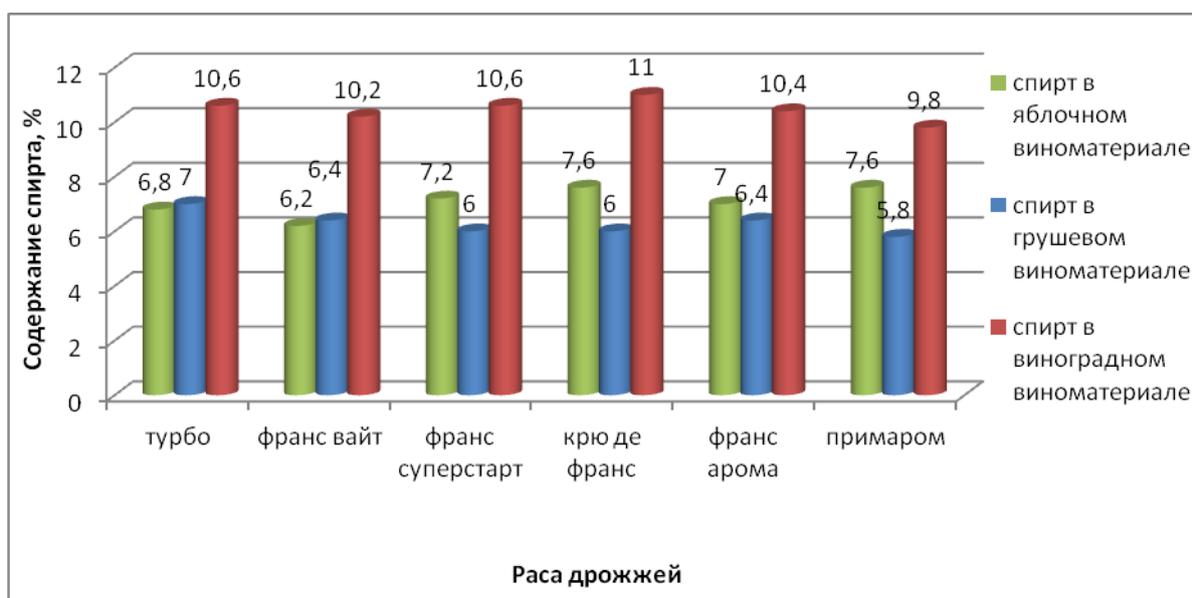


Рисунок 1 – Содержание спирта в свежесброженных виноматериалах

Наивысшую скорость брожения во всех образцах проявили дрожжи расы Турбо и Франс Суперстарт.

Из рисунка 1 видно, что наибольший наброд спирта был в виноградном вино материале, а наименьший - в грушевом. В яблочном вино материале фактический наброд спирта в образцах с расами дрожжей Крю де Франс и Примаром оказался выше теоретического на 21 %. Предполагается, что данные расы дрожжей сбраживают не только гексозы, но и пентозы. Следовательно, в яблочном вино материале наибольший наброд спирта составил 7,6 % об. в образцах с расами дрожжей Крю де Франс и Примаром. В грушевом вино материале у дрожжей расы Турбо наброд спирта был наивысший (7 % об). В виноградном вино материале у дрожжей расы Крю де Франс был наибольший наброд спирта (11 % об.)

Быстрое забраживание во всех соках наблюдалось у рас Франс Суперстарт и Турбо – на вторые сутки. На третьи сутки в грушевом и виноградном соках началось забраживание у рас Франс Вайт и Франс Арома. Позже всех забродил виноградный сок с расой Крю де Франс и Примаром. Изменение роста и развития дрожжевых клеток, накопление ими биомассы также различно у всех рас. Большая биомасса дрожжей накоплена в яблочном вино материале у рас Турбо, Франс Суперстарт и Франс Арома; в грушевом вино материале - у рас Турбо и Франс Суперстарт, а в виноградном вино материале - у рас Турбо, Франс Суперстарт и Крю де Франс.

Определяли содержание витамина С, сумму полифенолов, титруемую кислотность и рН среды, которые оказывают определенное влияние на органолептические показатели вино материалов.

В яблочном вино материале произошло снижение титруемой кислотности на 19 % у расы Турбо. В грушевом вино материале во всех образцах произошло увеличение кислотности в среднем на 16 %. Исключение составила раса Турбо, где значение кислотности осталось на прежнем уровне. В виноградном вино материале титруемая кислотность не изменилась. Таким образом, дрожжи расы Турбо во всех образцах оказались менее активными.

Содержание витамина С в яблочном вино материале осталось на прежнем уровне, в грушевом вино материале содержание аскорбиновой кислоты во всех образцах снизилось в среднем на 37 %, в виноградном вино материале также во всех образцах произошло снижение содержания витамина С на 73 %. Таким образом, снижение витамина С в грушевом и виноградном вино материалах обуславливается тем, что все расы дрожжей во время брожения активно поглощали аскорбиновую кислоту.

Что касается содержания полифенольных веществ, в яблочном вино материале сумма полифенолов осталась на прежнем уровне. В грушевом вино материале в образце с расой дрожжей Турбо произошло резкое увеличение содержания полифенольных веществ на 41 %, в остальных образцах содержание полифенолов осталось на прежнем уровне. В виноградном вино материале в образцах с расой дрожжей Франс Арома и Примаром произошло снижение полифенольных веществ в среднем на 28 %. Таким образом, изменение содержания полифенольных соединений в грушевом и виноградном вино материалах, по-видимому, связано с особенностью метаболизма фенольных соединений в анализируемых вино материалах.

На основании проведенных исследований для первичного сбраживания яблочного сока рекомендуется использовать активные сухие дрожжи расы Крю де Франс и Примаром. Для первичного сбраживания грушевого сока рекомендуется применять активные сухие дрожжи расы Турбо по наивысшей бродильной эффективности. Для первичного сбраживания виноградного сока целесообразно использовать активные сухие дрожжи расы Крю де Франс по наивысшей бродильной эффективности.

#### Список использованных источников

1. Мартыненко, Н.Н. Активные сухие винные дрожжи. История создания и становления / Н.Н. Мартыненко // Виноделие и виноградарство. -2004. –№1. - С.18-22.
2. Федина, Е.Ю. Оценка пригодности рас активных сухих дрожжей для выработки высококачественных плодовых вин из местного сырья / Е.Ю. Федина, Н.К. Шелковская // Технологии и оборудование химической, биотехнической и пищевой промышленности. Материалы 3-й Всероссийской научно практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых с международным участием (28-30 апреля 2010г., г. Бийск). – Барнаул: Изд-во Алт. госуниверситета, 2010. - Ч.2. - С. 25-27.

#### ПРОБЛЕМА ПОДГОТОВКИ ИНЖЕНЕРНЫХ КАДРОВ ПО ПИЩЕВОЙ БИОТЕХНОЛОГИИ ИЗ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ В АЛТАЙСКОМ КРАЕ

Моисеева Л.О. – студент, Коцюба В.П. – к.т.н., профессор

Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова (г. Барнаул)

Биотехнология является в настоящее время одним из приоритетных направлений науки. В связи с серьезным отставанием России в развитии биотехнологии и биопромышленности в 2012 году Правительством РФ была утверждена Комплексная программа развития биотехнологий в Российской Федерации на период до 2020 года. Ее цель – вывести Россию на лидирующие позиции в области биотехнологий, создать конкурентоспособный на мировом уровне сектор биоэкономики, который наряду с наноиндустрией и ИТ должен стать основой построения постиндустриальной экономики [1]. В 2013 году Правительство РФ утвердило план мероприятий («дорожную карту») «Развитие биотехнологий и генной инженерии», где подробно описан каждый этап плана и сроки его реализации [2].

Правительство оценило масштаб отставания и этими нормативными документами обязало каждый регион России на создание кластера. В связи с этим, каждый регион разрабатывает собственные программы по развитию биотехнологии. При этом необходимо решать сразу несколько задач:

- 1) подготовка квалифицированных кадров;
- 2) проведение исследований;
- 3) внедрение исследований в производство.

Задачи тесно взаимосвязаны и без решения одной нет возможности выполнить другую.

Во исполнение Комплексной программы развития биотехнологий в РФ в мае 2013 года на заседании Совета Администрации был одобрен проект региональной программы

«Развитие биотехнологий в Алтайском крае на 2014-2020 гг.». Активным ее участником стал Алтайский государственный университет (АлтГУ). Исследования в университете ведутся в тесном взаимодействии с РАН. В состав Центра вошли Лаборатория биоинженерии, ранее созданная совместно с институтом химической биологии и фундаментальной медицины Сибирского отделения Российской академии наук, Лаборатория биотехнологии растений АлтГУ и межфакультетская кафедра физико-химической биологии и биотехнологии АлтГУ [3]. Кафедра экологии, биохимии и биотехнологии АлтГУ осуществляет подготовку специалистов по специальности «экология», бакалавров экологии по направлению «экология и природопользование», магистров по магистерским программам «общая экология» и «экология» [4].

Как и в предыдущие годы, опережающими темпами развивается инновационная система наукограда Бийска. Организации города обеспечивают две трети объема отгруженной инновационной продукции региона [3]. Именно в Бийском технологическом институте (филиал АлтГУ) выпускают бакалавров по направлению биотехнология. Работая на различных предприятиях биотехнологии, выпускники БТИ производят продукты пищевых, бродильных и фармацевтических производств, ценные корма, витамины, аминокислоты, ферменты, антибиотики, вакцины, бактериальные и вирусные препараты для защиты от болезней и вредителей, стимуляторы роста растений и животных и другие биологически активные вещества; разрабатывают новые методы селекции, нарабатывают безвирусный посадочный материал, сочетая знания технологии химического и микробиологического синтеза [5].

Пищевая биотехнология – направление наукоемкое. Алтайский государственный технический университет (АлтГТУ) отстает, а отрасль пищевой биотехнологии совершенно не развивается. Но ведь именно АлтГТУ имеет хороший плацдарм для развития этого направления в виде факультета пищевых и химических производств, поэтому именно здесь следует развивать это направление.. АлтГТУ не обладает материальной базой для проведения на ее основе учебных и научно-исследовательских процессов. Это определяет важность создания универсальной учебно-исследовательской лаборатории пищевой биотехнологии.

Обучение студентов в практически производственных условиях позволит подготовить их к реальной работе на производстве, они получат важные практические навыки. Высокий уровень знаний и умений будет повышать спрос на таких специалистов на рынке труда.

В рамках дипломного проектирования был разработан проект учебно-исследовательской лаборатории процессов, аппаратов и оборудования пищевой биотехнологии из растительного сырья.

В учебно-исследовательской лаборатории будет возможность изучать как отдельные процессы и аппараты пищевого производства, так и охватывать весь технологический процесс в целом. Оснащение лаборатории позволит заниматься совершенствованием технологии, модернизацией оборудования, поиском нового применения свойств микроорганизмов и растений, а современные приборы – проводить оценку качества пищевых продуктов. Лаборатория будет использована для обучения квалифицированных специалистов, а также для быстрого проведения апробации инновационных идей. Студенты будут иметь возможность проводить испытания, исследовать новые идеи, что позволит в дальнейшем быстро внедрять технологии.

Этот проект позволит АлтГТУ внести вклад в развитие Алтайского края и России в целом по направлению пищевой биотехнологии.

#### Список использованных источников

1. ВП-П8-2322. Комплексная программа развития биотехнологий в Российской Федерации на период до 2020 года [Электронный ресурс] // Консультант Плюс. – Электрон. текст. дан. – Режим доступа: <http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=LAW;n=130043> – Загл. с экрана.

2. Распоряжение Правительства Российской Федерации [Текст] : Об утверждении плана мероприятий («дорожную карту») «Развитие биотехнологий и генной инженерии» от 18.07.2013 N 1247-р // Собрание законодательства Российской Федерации. – 2013. – № 30. – ст. 4155.

3. Краткий обзор отрасли [Электронный ресурс] // Управление Алтайского края по пищевой, перерабатывающей, фармацевтической промышленности и биотехнологиям. – Электрон. текст. дан. – Режим доступа: <http://ffprom22.ru/info/analitika/> - Загл. с экрана.

4. Кафедра экологии, биохимии и биотехнологии [Электронный ресурс] // Алтайский государственный университет. – Электрон. Текст. Дан. – Режим доступа: [http://www.asu.ru/structure/faculties/bio\\_dep/bio\\_3/](http://www.asu.ru/structure/faculties/bio_dep/bio_3/) - Загл. с экрана.

5. Кафедра биотехнологии [Электронный ресурс] // Бийский технологический институт. – Электрон. текст. дан. – Режим доступа: <http://www.bti.secna.ru/education/kafedr/bt.shtml> - Загл. с экрана.

## ИССЛЕДОВАНИЕ СПОСОБОВ СТАБИЛИЗАЦИИ НАСТОЕК С ПАНТОКРИНОМ

Огурцова И.В. – студент, Камаева С.И. – к.б.н., доцент,

Педа О.И. - главный технолог ООО «Тейси»

Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова (г. Барнаул)

Природные виды сырья, которые используются в производстве ликеро-водочных изделий, как растительного, так и животного происхождения, имеют большую пищевую ценность, вследствие этого на их основе производится высококачественная продукция. Экстракт из пантов марала широко используется при производстве алкогольной продукции. В процессе технологической переработки пантокринина снижается коллоидная стойкость готовых ликеро-водочных изделий при хранении.

Нарушение стабильности готовых ликеро-водочных напитков приводит к возникновению опалесценции, а затем – к выпадению осадка. Настойки, содержащие пантокрин, очень нестабильны из-за большого содержания высокомолекулярных и биологически активных веществ. В связи с этим необходимо изучить дополнительные технологические операции, которые помогут оптимизировать процесс осветления и повысить розливостойкость. Для повышения коллоидной стойкости ликеро-водочных изделий применяют физические, физико-химические, адсорбционные и ферментативные методы [1].

На кафедре «Технология бродильных производств и виноделия» Алтайского государственного технического университета им. И.И. Ползунова совместно с лабораторией ООО «Тейси» были проведены исследования по разработке оптимальной схемы получения экстракта из пантов марала, а также проведено исследование способов стабилизации настоек.

Пантокрин – биологически активное вещество, полученное из пантов марала. Панты марала - неокостеневшие рога марала, снятые в период их роста. В чистом виде или экстракте они применяются в лечебно-профилактических целях при различных заболеваниях, переутомлении, ослаблении иммунитета.

Химический состав пантокринина очень разнообразен. Он содержит более 20 элементов: азот, кальций, магний, железо, фосфор, натрий, калий, алюминий, медь, кобальт, также множество аминокислот и биологически активных веществ [2].

В исследовании были использованы высушенные панты марала. Часть пантов измельчали до тонкодисперсного порошка, другую часть - до брусочков размером 1 см на 1 см. Пантовую муку и брусочки засыпали по 2 г в емкости и заливали одну часть раствором с объемной долей этилового спирта 50 % об. (50 %-й этанол), другую часть – раствором этанола концентрацией 70 % об. (70 %-й этанол) в соотношении 3:10. Экстракцию проводили при периодическом перемешивании при трех температурных режимах: 23 °С, 38 °С, 70 °С в течение 24 часов. Экстрагирование повторяли три раза.

Водно-спиртовой раствор сливали каждые сутки, затем вновь заливали таким же количеством водно-спиртового раствора. Сливы объединяли. Полученные экстракты доводили этанолом до требуемого объема в соотношении 1:10, по содержанию этанола – до 50 % об. и 70 % об. рН экстракта устанавливали до значения 4,5 0,1N уксусной кислотой, вымораживали в морозильной камере при температуре минус 18 °С в течение 24 часов для осаждения белков. Далее экстракт отфильтровывали и доводили рН полученного экстракта до 5,5 раствором 10 %-й натриевой щелочи.

Полученный экстракт имел светло-желтую окраску. Одним из показателей качества является содержание сухих веществ в экстрактах. Сухие вещества определяли рефрактометрически. Данные представлены на рисунках 1 и 2.

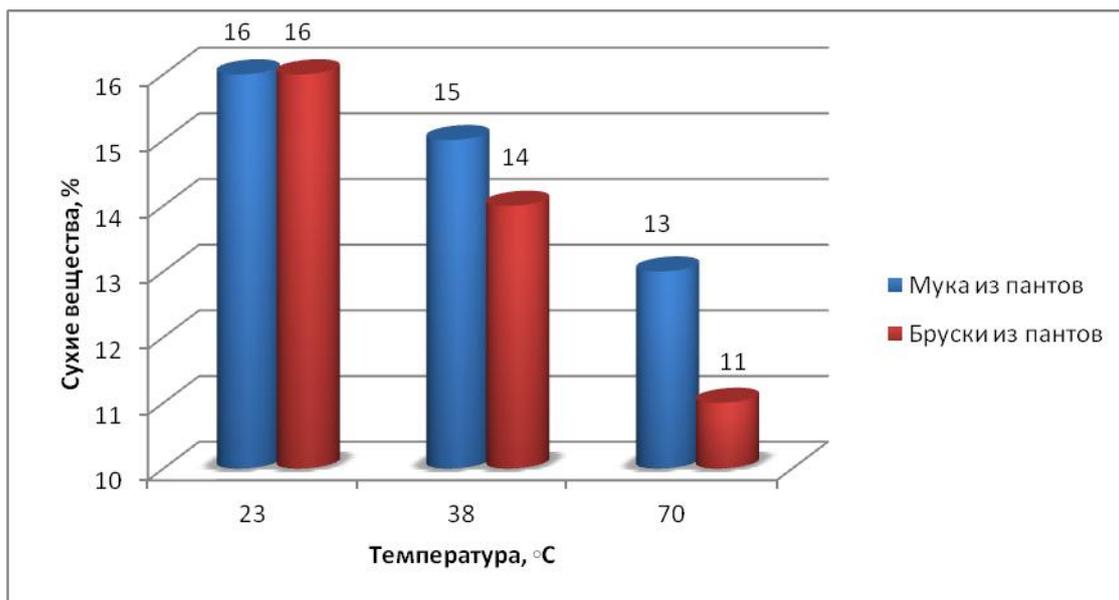


Рисунок 1 – Содержание сухих веществ в экстракте пантов с концентрацией этанола 50 % об.

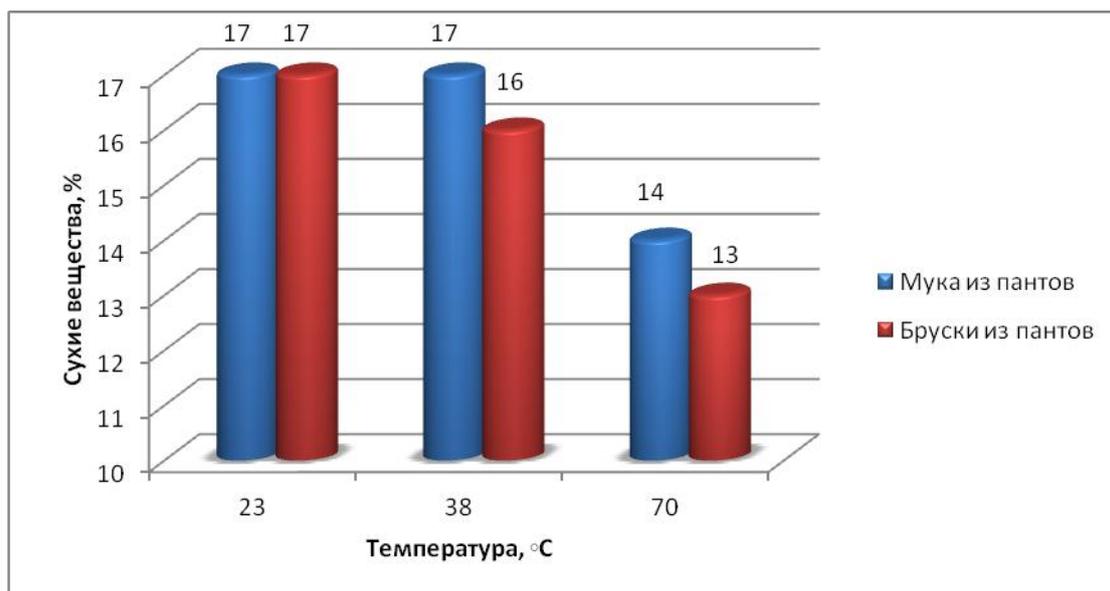


Рисунок 2 – Содержание сухих веществ в экстракте пантов с концентрацией этанола 70 % об.

Из рисунков 1 и 2 следует, что наилучшие результаты по содержанию сухих веществ были в экстрактах из пантовой муки, экстрагированных 70 %-м раствором этанола при

температуре 23 °С и 38 °С: содержание сухих веществ составило 17 %. В образцах, полученных из целых брусков пантов, содержание сухих веществ составило 16 % в экстракте, полученном экстрагированием 50 %-м раствором, и 17 % в экстракте из брусков пантов, экстрагированном 70 %-м раствором этанола. Самый низкий результат показал экстракт из брусков пантов, экстрагированный 50 %-ным этанолом при температуре 70 °С: содержание сухих веществ в нем всего 11 %, что на 31% меньше самого высокого результата.

Для приготовления настоек был выбран экстракт из муки пантов, экстрагированный 70 %-ным этиловым спиртом при 38 °С, экстракты пантокринина из брусков, экстрагированные 50 %-м и 70 %-ным этиловым спиртом при 23 °С. Для приготовления настойки «Легенды Алтай пантовая» по рецептуре ООО «Тейси» было использовано пряно-ароматическое сырье с добавлением полученного экстракта пантокринина.

Для стабилизации данных настоек были использованы следующие методы: фильтрация, применение бентонита с желатином и полиакриламида с бентонитом.

Фильтрацию проводили с помощью бумажных фильтров. Бентонит с полиакриламидом применялся в соотношении 1:1 (1 мл бентонита и 1 мл полиакриламида на 200 мл настойки), бентонит и желатин в соотношении 2:1 (2 мл бентонита и 1 мл желатина на 200 мл настойки). Стабилизацию проводили в течение суток.

Для повышения коллоидной стойкости настоек наиболее успешным оказался метод стабилизации с применением бентонита и желатина в соотношении 2:1 (2 мл бентонита и 1 мл желатина на 200 мл настойки), по сравнению с осветлением полиакриламидом и бентонитом, фильтрацией.

Таким образом, более качественный результат экстракции пантокринина дают целые бруски пантов, экстрагированные при 23 °С 50 %-м и 70 %-м этанолом, а также пантовая мука, экстрагированная при 23 °С и 38 °С 70 %-м этанолом.

Для повышения розливостойкости оптимальным способом стабилизации является способ с применением бентонита и желатина в соотношении 2:1.

#### Список использованных источников

1. Производство водок и ликеро-водочных изделий / И.И. Бурачевский [и др.]. – М.: ДеЛи принт, 2009. – 324 с.
2. Пат. 2304164 Российская Федерация, МПК <sup>6</sup> С12G3/06 Способ приготовления настойки на пантах / Лабонин В. Л., Джафаров К. К.; Патентообладатель Лабонин В. Л.; заяв. 03.02.2005; опубл. 10.08.2007
3. Рогожин, В.В. Технология получения экстракта из сухих пантов марала и северного оленя / В.В.Рогожин, Т.В. Рогожина // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2010. – №3. – С. 75-78.

#### ОЦЕНКА СОРТОВ ЯБЛОНИ АЛТАЙСКОЙ СЕЛЕКЦИИ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА СИДРОВ

Плохих М.А. - студент, Шелковская Н.К. - доцент, зав. лабораторией переработки плодов и ягод, Скороспелова Е.В. – младший научный сотрудник

Научно-исследовательский институт садоводства Сибири имени М.А. Лисавенко (г. Барнаул)  
Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова (г. Барнаул)

Сидры из плодов яблони на мировом рынке слабоалкогольных напитков занимают небольшую долю, но в Европе его производство имеет давние традиции, и в последнее время этот винный напиток все большее распространение получает в США и Австралии. Благодаря новым научным знаниям стало возможным понять многие тонкости и нюансы производства сидров [1].

В ФГБНУ «НИИСС» созданы новые сорта и перспективные гибриды яблони, плоды которых могут служить сырьём для производства сидра [2]. Своевременным и актуальным

является исследование отдельных сортов яблок алтайской селекции, пригодных для производства сидра.

Цель работы – исследование сортов яблок алтайского сортимента для производства высококачественных виноматериалов как исходного сырья для производства сидров.

Исследования проводили в экспериментальном цехе и технологической лаборатории ФГБНУ «НИИСС».

Объекты исследований - натуральные соки и виноматериалы из 5 сортов яблок: Алтайское багряное, Алтайское румяное, Жар-птица, Жебровские, Комаровское; игристые сидры.

Таблица 1 - Биохимические показатели натуральных соков из яблок урожая 2014 г.

Сорт яблок	СРВ, %	Удельный вес, г/дм <sup>3</sup>	Общий сахар, г/100 см <sup>3</sup>	Титруемая кислотность, г/дм <sup>3</sup>	СКИ, ед.	рН	Сумма полифенолов, мг/дм <sup>3</sup>	Витамин С, мг%
1 Жар-птица	12,1	1,044	9,5	9,2	10,33	3,35	1046	1,60
2 Алтайское румяное	11,9	1,045	11,0	7,2	15,27	3,34	1504	2,40
3 Алтайское багряное	10,5	1,042	9,8	10,5	9,33	3,17	940	1,25
4 Жебровское	12,5	1,050	11,2	6,9	16,23	3,36	1011	1,96
5 Комаровское	12,6	1,050	11,9	8,8	13,52	3,32	1279	1,60

СРВ – сухие растворимые вещества; СКИ – сахарокислотный индекс; ед. – единиц

Исследован состав натуральных яблочных соков из 5 сортов урожая 2014 г.

Соки отличаются высоким содержанием редуцирующих сахаров – 9,5-11,9 %, имеют высокие показатели и по сухим растворимым веществам (СРВ) – 10,5-12,6 %. Высокая оценка вкуса плодов и соков из них характеризуется высоким показателем СКИ – сахарокислотный индекс. СКИ четырех исследуемых соков – 10,33-16,23 ед., что несколько выше нормы (10 ед.), кроме сорта Алтайское багряное – 9,33 ед. Уровень титруемой кислотности считается сортовым признаком. Титруемая кислотность в соках Алтайское багряное и Жар-птица 10,5 г/дм<sup>3</sup> и 9,2 г/дм<sup>3</sup>, что соответственно, выше нормируемой (не более 8 г/дм<sup>3</sup>), в остальных 2-х образцах находится в пределах нормы. Значению титруемой кислотности соответствует уровень рН. Яблочные соки богаты полифенольными веществами (940-1504 мг/дм<sup>3</sup>) по сравнению с европейскими сортами (200-500 мг/дм<sup>3</sup>) [3].

Показатели сухих веществ коррелируют с общим содержанием сахара. Содержание витамина С на очень низком уровне - 1,25-2,40.

Из яблочных соков приготовлены сухие виноматериалы. Сбраживание яблочных соков проводили по «белому способу» на АСД (активные сухие дрожжи) расы «Франс суперстарт». Продолжительность брожения при 20-25 °С составила в среднем от пяти до десяти суток.

К концу брожения сахар во всех образцах практически насухо выброжен. Остаточное содержание сахара в виноматериалах находится в пределах от 0,3 до 0,6 г/100 см<sup>3</sup>. Наброд спирта составил 5,3-7,0 % об. Увеличилась сумма полифенолов в четырех образцах – с 940-1279 мг/дм<sup>3</sup> (в соках) до 1111-2114 мг/дм<sup>3</sup> (в виноматериалах), в этих образцах преобладали восстановительные процессы. В виноматериале сорта Алтайское румяное произошло уменьшение суммы полифенолов – с 1504 мг/дм<sup>3</sup> (в соке) до 1429 мг/дм<sup>3</sup> (в виноматериале). Титруемая кислотность соответствует норме. Витамин С к концу брожения исчез полностью во всех яблочных виноматериалах.

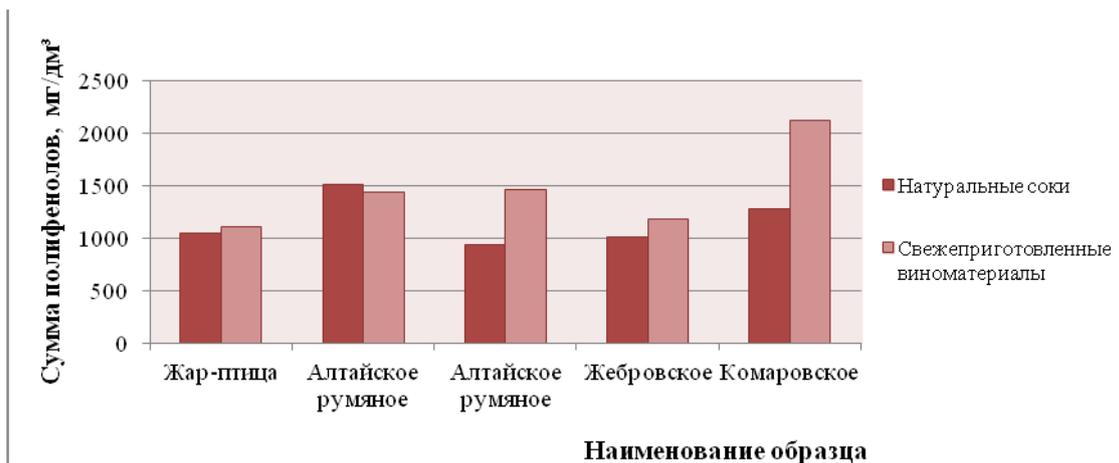


Рисунок 1 – Содержание полифенолов в соках и свежеприготовленных виноматериалах

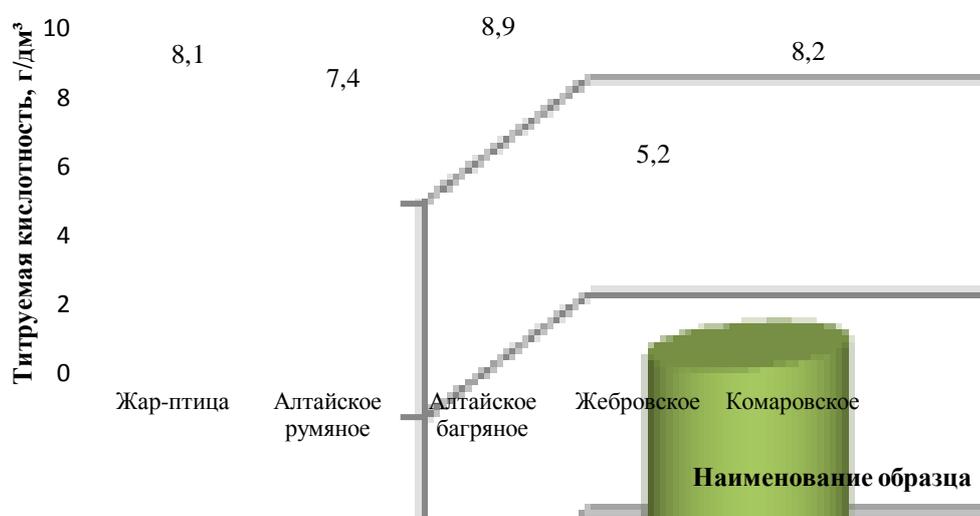


Рисунок 2 – Содержание титруемых кислот в свежеприготовленных виноматериалах

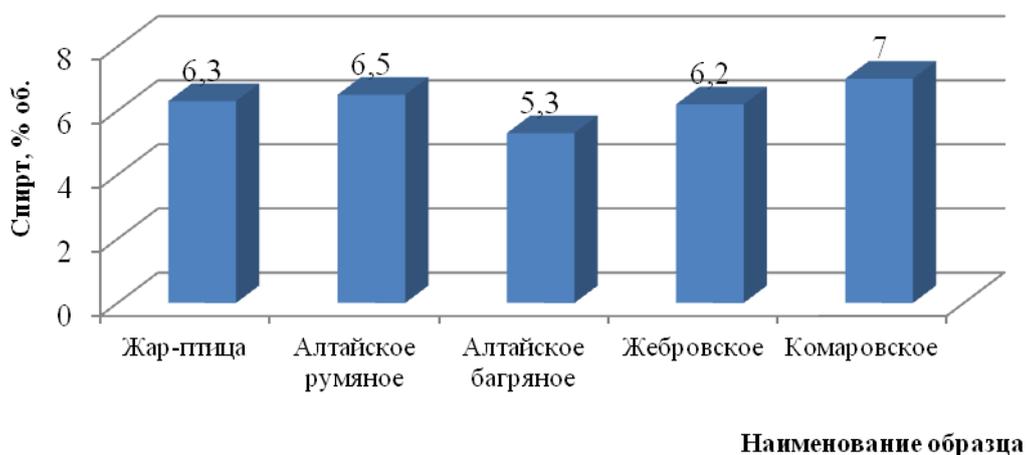


Рисунок 3 – Содержание спирта в свежеприготовленных виноматериалах

Виноматериалы были сняты с осадка дрожжей закрытой переливкой в емкости доверху, герметично укупорены и поставлены на длительную выдержку в условия холодильной камеры при температуре 5-7 °С. Для предотвращения окислительных процессов и

микробиальной порчи в виноматериалы был добавлен метабисульфит калия из расчета общей сернистой кислоты 150 мг/дм<sup>3</sup>.

После 6 месяцев выдержки суммарное содержание летучих кислот во всех виноматериалах находится в пределах допустимых значений и составляет от 0,17 г/дм<sup>3</sup> и до 0,46 г/дм<sup>3</sup> соответственно. Сумма полифенольных веществ колеблется от 880 до 1555 мг/дм<sup>3</sup>. Показатели спирта остались практически на прежнем уровне (5,3-6,7 % об.). В результате восстановительных реакций содержание полифенолов в виноматериалах Алтайское румяное и Алтайское багряное увеличилось, а в остальных образцах в результате окислительных процессов уменьшилось. Титруемая кислотность во всех виноматериалах изменилась незначительно.

Из выдержанных яблочных виноматериалов приготовили игристые вина классическим бутылочным методом. Готовые игристые вина после трех месяцев хранения в холодильной камере при температуре до + 7 °С проанализированы по основным физико-химическим показателям и органолептической оценке. Полученные результаты представлены в таблицах 2 и 3.

Таблица 2 - Физико-химические показатели игристых яблочных сидров

Сорт яблок	СРВ, %	Удельный вес	Титруемая кислотность, г/дм <sup>3</sup>	Спирт, % об.	pH	Летучие кислоты, г/дм <sup>3</sup>	Сумма полифенолов, мг/дм <sup>3</sup>
1 Жар-птица	4,5	0,997	8,0	6,4	3,34	0,46	944
2 Алтайское румяное	4,4	0,995	7,4	6,3	3,43	0,40	1131
3 Алтайское багряное	4,4	0,996	8,4	6,8	3,36	0,40	1037
4 Жебровское	4,4	0,996	5,6	6,7	3,61	0,33	844
5 Комаровское	4,4	0,996	7,8	8,0	3,54	0,40	1775

В процессе выдержки готовых яблочных игристых сидров произошло изменение содержания титруемых кислот. Кислотность готовых сидров составляет 5,6-8,4 г/дм<sup>3</sup>, что соответствует требованиям ГОСТ. Сидры выброжены практически насухо. Показатели летучей кислотности составляют 0,33-0,46 г/дм<sup>3</sup>, находятся в пределах нормы. Содержание спирта в сидре из яблок сорта Комаровское, составляет 8,0 % об., что значительно выше нормы, указанной в ГОСТ (1,5-6,0 (±) 0,5 % об.).

Таблица 3 - Органолептическая характеристика игристых сидров

Сорт яблок	Прозрачность 0,1-0,5	Цвет 0,1-0,5	Аромат и букет 0,6-3,0	Вкус 1,0-5,0	«Мусс»	Общий балл
1 Жар-птица	0,5	0,5	2,5	3,7	1,0	7,8
2 Алтайское румяное	0,5	0,5	2,7	4,4	1,0	8,9
3 Алтайское багряное	0,5	0,5	2,8	4,5	1,0	9,2
4 Жебровское	0,5	0,5	2,8	4,7	1,0	9,5
5 Комаровское	0,5	0,5	2,6	4,3	1,0	8,6

Дегустация образцов игристого сидра показала, что во всех образцах наблюдается хорошо выраженный вкус, цвет и аромат, свойственный сидру. Все образцы прозрачные. Практически все сорта сидра имеют хорошее насыщение углекислотой. Наивысший балл по дегустационной оценке получили сидры трех сортов: Жебровское, Алтайское багряное и Алтайское румяное.

#### Список использованных источников

1. Ли, Э. Спиртные напитки: особенности брожения и производства / Э. Ли, Дж. Пиготт; перевод с англ. под общ. ред. А. Л. Панасюка. - СПб.: Профессия, 2006. - 532 с.: ил.
2. Калинина, И. П. Помология. Сибирские сорта плодовых и ягодных культур XX столетия / РАСХН. Сиб. отд-ние. ГНУ НИИСС им. М. А. Лисавенко, – Новосибирск: ООО «Юпитер», 2005. – 568с.
3. Вечер, А. С. Сидры и яблочные игристые вина / А. С. Вечер, Л. А. Юрченко. - Москва: Пищевая промышленность, 1976. - 136 с.

### АНАЛИЗ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПЛОДОВЫХ СОКОВ И ВИНОМАТЕРИАЛОВ ЯБЛОК И ГРУШ УРОЖАЕВ 2010-2014ГГ. ДЛЯ АЛТАЙСКОГО ВИНОДЕЛИЯ

Ситникова В.А. - студент, Шелковская Н.К. – доцент, зав. лабораторией технологии переработки плодов и ягод., Камаева С.И – к.т.н., доцент  
Научно-исследовательский институт садоводства Сибири имени М.А. Лисавенко (г. Барнаул)  
Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова (г. Барнаул)

Плодовое вино не так давно стало обретать популярность. Так, например, производство вина из винограда известно издавна, оно появилось больше тысячи лет назад, в то время как плодородное вино стали производить примерно 100-150 лет назад. Главной причиной послужила сложность производства, преимущественно из-за соотношения в сырье сахаров и кислот.

Также как виноградные, плодовые вина приятны на вкус и довольно питательны. Пищевую ценность вина определяет содержание в плодах разнообразных соединений, таких как: ароматические, дубильные, красящие вещества, сахара, витамины и биологически активные вещества [1].

В состав сока плодов входят такие важные в технологическом отношении вещества, как моно- и полисахариды, органические кислоты, фенольные и азотистые вещества. Химический состав плодов, а также соков из них не является постоянным. Он зависит от целого ряда факторов: сорта, климата, погодных условий, агротехники, степени зрелости, величины плодов, условий хранения. Однако биохимические признаки плодов, так же как и морфологические, изменяясь по фазам развития, в то же время более или менее постоянны для определенных периодов развития того или иного сорта [1].

Количество и качество получаемого сока из плодов во многом зависят от химического состава и соотношения главных компонентов. Определяющими факторами являются содержание сахаров и органических кислот и их соотношение – сахарокислотный индекс (СКИ) [2].

На сегодняшний день в целом по России отсутствует стабильная база плодового сырья. В основном преобладают импортные производители, следовательно, на рынке очень маленький ассортимент плодовых вин, либо они очень дорогие. В регионах Сибири уже сформирована устойчивая сырьевая база, поэтому с уверенностью можно говорить о перспективах развития данного производства.

Целью исследования был анализ физико-химических показателей соков и виноматериалов из яблок и груш урожаев 2010-2014 гг. с целью создания ряда рекомендаций для промышленной закладки садов Алтайского края.

Была проведена математическая обработка физико-химических и биохимических данных за последние пять лет для оценки сортов яблок и груш, необходимая для выбора сорта, имеющего стабильное качество и неизменный урожай.

Математическая обработка физико-химических показателей соков включает в себя определение следующих основных параметров.

Коэффициент вариации – это отношение среднего квадратичного отклонения к средней арифметической, выраженное в процентах. Он применяется для сравнений колеблемости

одного и того же признака в нескольких совокупностях с различным средним арифметическим.

Коэффициент вариации используют не только для сравнительной оценки единиц совокупности, но и также для характеристики однородности совокупности. Совокупность считается однородной, если коэффициент вариации не превышает 33 %.

Данные математической обработки представлены на рисунках 1 и 2.

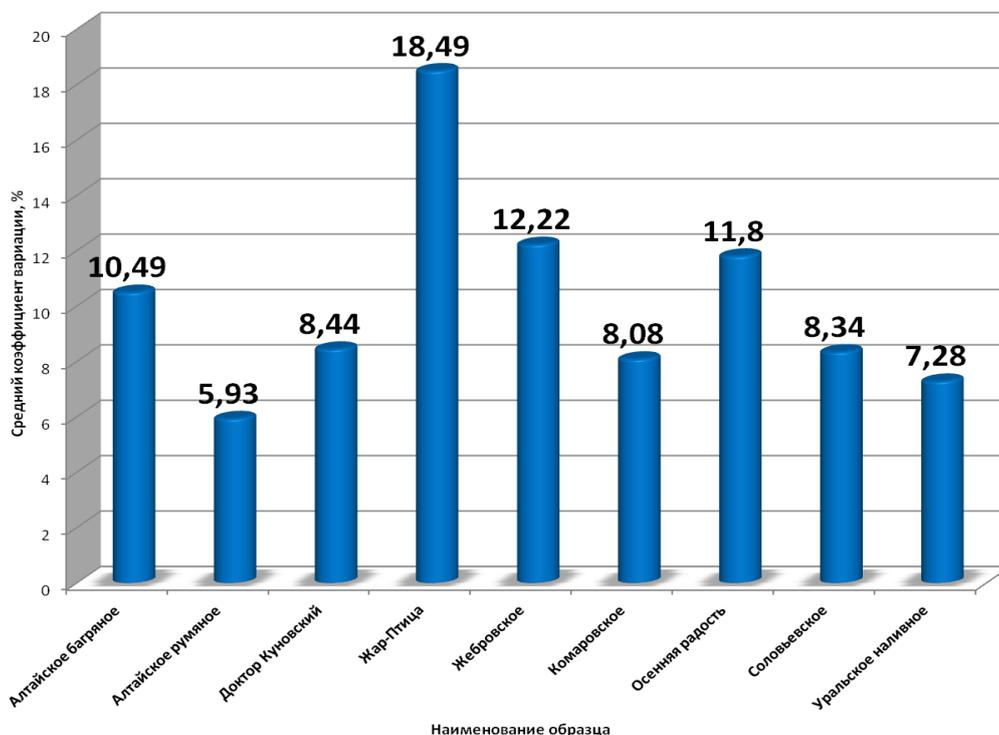


Рисунок 1 – Средний коэффициент вариации по яблочным сокам

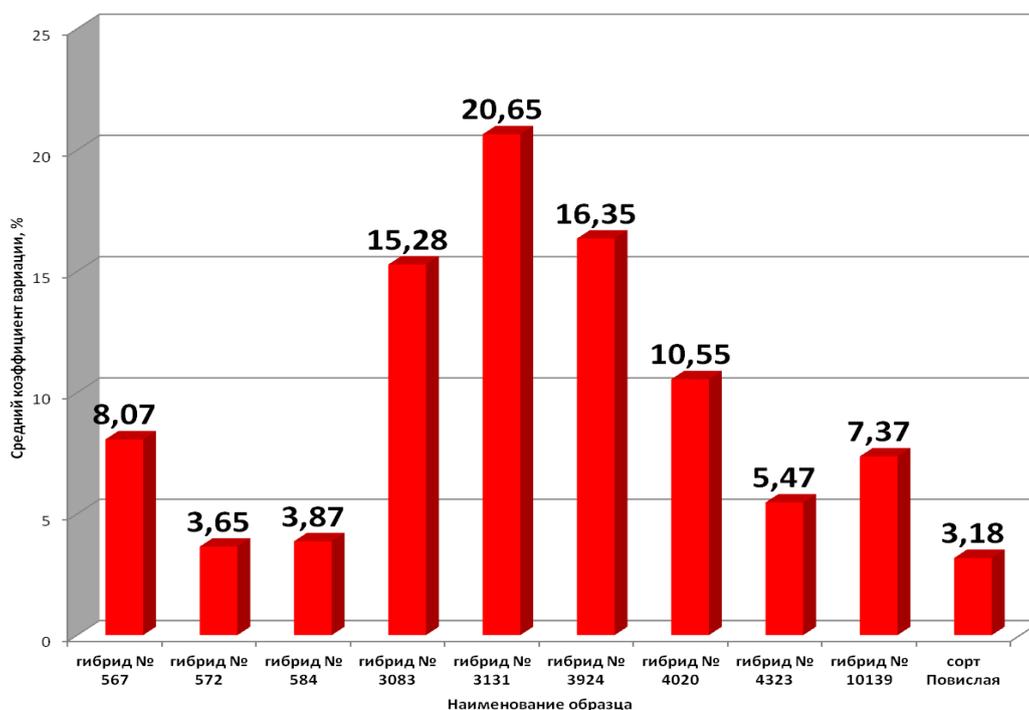


Рисунок 2 – Средний коэффициент вариации по грушевым сокам

Из данных математической обработки, представленных на рисунке 1 и 2 следует, что наименьший коэффициент вариации наблюдается у сорта «Алтайское румяное» - 5,93 %,

затем у сорта «Уральское наливное» - 7,28 %, у сорта «Комаровское» - 8,08 %, у сорта «Соловьевское» - 8,34 % и у сорта «Доктор Куновский» - 8,44 %. Остальные сорта имеют слишком высокий коэффициент вариации, поэтому мы не можем брать их на рассмотрение, несмотря на хорошие биохимические показатели в отдельности.

Выбранные пять сортов яблок являются самыми стабильными и плодоносящими, несмотря на стойкие морозные зимы или засушливые лета. Но нельзя упускать из внимания также и важнейшие биохимические показатели соков, такие как: содержание сухих веществ, сахаров и суммы полифенолов, а в готовом виноматериале – спирта.

Несмотря на самый низкий коэффициент вариации среди имеющихся сортов, «Алтайское румяное» имеет очень низкую сумму полифенолов – 1048,33 мг/дм<sup>3</sup>. Сумма полифенолов – это так называемое «тело» вина, поэтому нельзя пренебрегать этим важнейшим показателем. Высоким содержанием полифенолов обладают сорта «Доктор Куновский» - 1844 мг/дм<sup>3</sup>, и «Комаровское» - 1621 мг/дм<sup>3</sup>. Содержание сахаров и сухих веществ у них практически одинаковое, поэтому выбирая между этими двумя сортами, остается обратить внимание на содержание спирта в готовом виноматериале. Сорт «Комаровское» имеет наибольшее содержание спирта – 6,87 % об., а значит, имеет лучшую сбраживаемость среди рассматриваемых сортов.

Для приготовления плодового вина из груш необходимо выбрать наиболее подходящий для этого сорт, чтобы он имел достойные физико-химические показатели, был зимостойким, давал хороший и стабильный урожай.

Для этого сравним биохимические показатели натуральных соков из сортов и гибридов груши урожаев 2010-2014 гг. Рассчитав коэффициент вариации по каждому параметру и посчитав общий по каждому сорту, можно сделать вывод о том, что самый низкий коэффициент вариации отмечается у гибридов: 572 - 3,65 %, 584 – 3,87 % и сорта Повислая – 3,18 %. Сорт Повислая обладает самым низким коэффициентом вариации. Остановившись на сорте Повислая, можно сказать о том, что такой важнейший показатель как общий сахар у данного сорта достаточно высокий и равен 13,7 %. Следовательно, он будет иметь хорошую сбраживаемость в последующем. Сухие вещества также достаточно высокие - 17,1%. Готовый виноматериал сорта груши Повислая имеет наибольшее содержание спирта - 8,17% об.

Проанализировав биохимические и физико-химические данные за пять лет по сокам и виноматериалам девяти гибридов и одного сорта груш и девяти сортов яблок, были выбраны наиболее стабильные в течение анализируемого периода к погодным условиям сорта и гибриды для изготовления плодового столового вина. Таким образом, сорт яблок «Комаровское» и сорт груши Повислая являются наиболее оптимальными для промышленной закладки садов на Алтае.

#### Список использованной литературы

1. Вечер, А. С. Сидры и яблочные игристые вина / А. С. Вечер, Л. А. Юрченко. - Москва: Пищевая промышленность, 1976. - 136 с.
2. Калинина, И. П. Помология. Сибирские сорта плодовых и ягодных культур XX столетия / РАСХН. Сиб. отд-ние. ГНУ НИИСС им. М. А. Лисавенко, – Новосибирск: ООО «Юпитер», 2005. – 568 с.

## ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ СУХИХ КУЛЬТУР МОЛОЧНОКИСЛЫХ БАКТЕРИЙ ДЛЯ СБРАЖИВАНИЯ КВАСОВ

Чернявский Е.В. – студент, Рудакова О.В. – ассистент

Алтайский государственный технический университет им. И. И. Ползунова (г. Барнаул)

Квас – это древний традиционный славянский напиток, который уже более тысячи лет известен и употребляется русским народом.

Существует несколько различных сортов кваса, таких как: фруктовый, молочный, ягодный, медовый, крошечный и хлебный. Фруктовые и ягодные сорта отличаются наибольшим вкусовым разнообразием.

Приготовление традиционного русского кваса основано на сбраживании, обусловленном жизнедеятельностью дикой микрофлоры заквасок. В более позднее время стало возможным выведение чистых культур дрожжей, молочнокислых и других видов бактерий. Это позволило изготавливать квас в промышленных условиях с проведением так называемого процесса двойного брожения, который состоял в сбраживании квасного сусла дрожжами и молочнокислыми бактериями.

В классической технологии используемыми расами дрожжей являются М-квасная, 131, К и С-2 рода *Saccharomyces cerevisiae*, однако чаще используются хлебопекарные дрожжи. Традиционными для производства кваса считаются молочнокислые бактерии вида *Lactobacillus fermentum* и *Lactobacillus plantarum*, но также известен опыт использования *Lactobacillus casei*, *Lactobacillus acidophilus*.

Следует учесть, что в настоящее время большинство предприятий проводят только дрожжевое брожение, а молочнокислое заменяют добавлением в готовую продукцию молочной кислоты. В производстве кваса добавляемая или вырабатываемая бактериями молочная кислота играет роль натурального регулятора кислотности и делает вкус напитка более мягким.

Использование уже готовой молочной кислоты значительно упрощает процесс приготовления кваса, облегчает проведение брожения, за счёт избавления от наблюдения за правильным протеканием процесса молочнокислого брожения, снижает затраты на производство и позволяет добиться более стабильного выпуска продукции.

За последние несколько лет было проведено значительное количество исследований о полезных свойствах квасов, изготовленных с использованием традиционного процесса двойного брожения. Также можно заметить, что проведение данного процесса является выгодным маркетинговым ходом, так как большинство потребителей склонно приобретать натуральные и полезные продукты.

Стоит принять во внимание, что различные культуры молочнокислых бактерий по-разному влияют на органолептические свойства готового кваса, придавая ему разнообразные вкусовые оттенки. Это обусловлено тем, что различные культуры микроорганизмов при взаимодействии друг с другом образуют определённые соединения, присущие каждому виду.

Исследования в области использования различных культур молочнокислых бактерий в производстве квасов брожения становятся более обширными. Исследователи обращают внимание на другие области производств, в которых применяются молочнокислые бактерии. Примером может послужить использование в квасоварении сухих заквасок для производства кисломолочных продуктов питания. В этом случае используют не только бактерии рода *Lactobacillus*, но и рода *Bifidobacterium*, *Lactococcus* и *Streptococcus*, добиваясь получения профилактических и лечебно-профилактических свойств продукта путём создания их сбалансированной смеси. Также существуют разработки в области применения для производства кваса медицинских препаратов, используемых при лечении дисбактериоза и содержащих чистые культуры различных видов молочнокислых и бактерий рода *Bifidobacterium* и *Enterococcus*, смешанных в определённых пропорциях. Выделение молочнокислых бактерий вида *Lactobacillus paracasei* из рисового гриба позволяет разработать новые виды комбинированных заквасок молочнокислых бактерий и дрожжей.

В последнее время стали распространены наборы для домашнего производства кваса, включающие в себя концентрат квасного сусла в жидком или высушенном виде и сухие хлебопекарные дрожжи. В состав также могут входить сахар и лимонная кислота. Данные наборы значительно упрощают производство кваса в домашних условиях, так как все компоненты уже содержатся в оптимальном соотношении. Некоторые производители для сбраживания квасов предлагают готовую сухую комбинированную закваску,

представляющую собой, например, смесь бактерий видов *Lactobacillus acidophilus*, *Streptococcus salivarius ssp. thermophilus* и дрожжей вида *Saccharomyces cerevisiae*.

Однако в настоящее время изготовление готовых комбинированных заквасок для производства кваса не получило широкого распространения.

В связи с этим представляется актуальной разработка готовых комбинированных заквасок для домашнего приготовления кваса, включающих в себя хлебопекарные дрожжи и различные культуры молочнокислых и других бактерий, которые не только участвуют в формировании вкуса и аромата напитка, но и придают ему лечебно-профилактические свойства.

## ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПЛОДОВ ГРУШИ АЛТАЙСКОГО СОРТИМЕНТА В ПРОИЗВОДСТВЕ ПУАРЕ

Черных К.И. - студент, Шелковская Н.К. - доцент, зав. лабораторией технологии переработки плодов и ягод, Скороспелова Е.В. – младший научный сотрудник  
Научно-исследовательский институт садоводства Сибири имени М.А. Лисавенко (г. Барнаул)  
Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова (г. Барнаул)

На мировом рынке спиртовых напитков пуаре из плодов груши занимает небольшую долю, но в Европе его производство имеет давние традиции, и в последнее время этот слабоалкогольный напиток все больше распространение получает в США и Австралии. Британские производители, стремясь расширить рынки сбыта, продвигают его даже на Дальний Восток. Благодаря новым научным знаниям стало возможным понять многие тонкости и нюансы производства пуаре [1].

В Сибири и в Алтайском крае созданы сорта и гибриды груш, плоды которых могут служить сырьём для производства пуаре [2]. Впервые исследованы некоторые сорта груш, пригодных для производства пуаре, что является актуальным и своевременным.

Цель работы – оценка сортов груши сибирского сортимента для производства высококачественных виноматериалов, как исходного сырья для производства пуаре.

Исследования проводили в экспериментальном цехе и технологической лаборатории Научно-исследовательского института садоводства Сибири имени М.А. Лисавенко (ФГБНУ «НИИСС»).

Объекты исследований: натуральные соки и виноматериалы из пяти сортов груши сибирского сортимента: Веселинка, Зурбаган, Куюмская, Повислая, Сибирячка; тихие пуаре.

Исследован состав натуральных соков из груш 5 сортов (таблица 1).

Таблица 1 - Биохимические показатели натуральных соков из груш урожая 2014 г.

Сорт груш	СРВ, %	Удельный вес, г/дм <sup>3</sup>	Общий сахар, г/100 см <sup>3</sup>	Титруемая кислотность, г/дм <sup>3</sup>	СКИ, ед.	pH	Сумма полифенолов, мг/дм <sup>3</sup>	Витамин С, мг%
1 Веселинка	12,0	1,044	10,4	5,2	20,00	3,90	554,2	1,25
2 Куюмская	11,3	1,042	9,5	8,8	10,79	3,40	962,0	0,67
3 Зурбаган	11,2	1,040	9,8	11,6	8,46	3,12	1295,0	1,14
4 Сибирячка	12,0	1,046	10,9	7,4	14,83	3,48	543,6	1,36
5 Повислая	14,1	1,053	13,6	10,9	12,52	3,21	790,0	3,13

СРВ – сухие растворимые вещества; СКИ – сахарокислотный индекс; ед. – единиц

Грушевые соки отличаются высоким содержанием редуцирующих сахаров - от 9,5 до 13,6 г/100 см<sup>3</sup>, имеют высокие показатели и по сухим растворимым веществам (СРВ) – от 11,2 до 14,1 %. Высокий сахарокислотный индекс (СКИ), как правило, характеризует высокую

оценку вкуса плодов и соков. Сахарокислотный индекс в соке Веселинка высокий – 20,00 ед., в остальных образцах от 10,79 до 14,83 ед., исключение составил сок сорта Зурбаган, СКИ в котором менее 10 ед. – 8,46 ед. При СКИ ниже 10 ед. сортовой виноматериал необходимо корректировать по кислотности. Уровень титруемой кислотности считается сортовым признаком. Титруемая кислотность соков находится в пределах нормы (не менее 4 г/дм<sup>3</sup>), кроме соков Зурбаган и Повислая, в которых данный показатель выше нормы (11,6 и 10,9 г/дм<sup>3</sup> соответственно). Значению титруемой кислотности соответствует уровень pH. Содержание полифенольных соединений в соках Куюмская и Зурбаган высокое - 962,0 и 1295,0 мг/дм<sup>3</sup> соответственно.

Из грушевых соков приготовлены сухие виноматериалы. Сбраживание грушевых соков проводили по «белому способу» на АСД (активные сухие дрожжи) расы «Франс суперстарт». Продолжительность брожения при температуре от 20 до 25 °С составила в среднем от пяти до десяти суток.

Виноматериалы сняты с осадка дрожжей закрытой переливкой в емкости доверху, герметично закупорены и поставлены на длительную выдержку в условия холодильной камеры при температуре от 5 до 7 °С. Для предотвращения окислительных процессов и микробиальной порчи в виноматериалы был добавлен метабисульфит калия из расчета 150 мг/дм<sup>3</sup> общей сернистой кислоты.

После длительной (шесть месяцев) выдержки виноматериалы проанализированы по основным физико-химическим показателям. Суммарное содержание летучих кислот в виноматериалах находится в пределах нормы, за исключением сорта Сибирячка, в котором данный показатель составляет 1,30 г/дм<sup>3</sup>. Сумма полифенольных веществ колеблется от 276,3 до 1442,0 мг/дм<sup>3</sup>.

Из грушевых виноматериалов приготовили тихие грушевые пуаре и поставили на хранение в течение трех месяцев, после чего проанализировали по основным физико-химическим и органолептическим показателям. Полученные результаты представлены в таблицах 2 и 3.

Таблица 2 – Физико-химический состав тихих грушевых пуаре

Сорт	Удельный вес, г/дм <sup>3</sup>	Сухие вещества, %	Спирт, % об.	Титруемая кислотность, г/дм <sup>3</sup>	Летучие кислоты, г/дм <sup>3</sup>	Сумма полифенолов, мг/дм <sup>3</sup>	pH
1 Веселинка	0,995	4,4	5,2	5,2	0,46	413,0	4,10
2 Зурбаган	0,999	4,4	5,5	9,5	0,59	778,5	3,24
3 Куюмская	0,995	4,5	6,4	8,6	0,59	677,5	3,79
4 Сибирячка	0,996	4,5	5,8	9,3	1,45	326,9	3,86
5 Повислая	0,996	5,0	6,8	7,0	1,19	768,1	3,82

В процессе выдержки тихих грушевых пуаре произошло изменение титруемой кислотности. Титруемая кислотность готовых пуаре составляет от 5,2 до 9,5 г/дм<sup>3</sup>, что соответствует требованиям ГОСТ Р 51272-2008. Показатель летучей кислотности составляет от 0,46 до 1,45 г/дм<sup>3</sup> в разных сортах. Данный показатель изменился в ходе приготовления пуаре: 0,53 – 0,99 г/дм<sup>3</sup> было в свежеприготовленных виноматериалах и 0,53 – 1,45 г/дм<sup>3</sup> – в виноматериалах после шести месяцев хранения (норма - не более 1,20 г/дм<sup>3</sup>). Содержание спирта в готовых пуаре практически не изменилось, в образце сорта Повислая составляет 6,8 % об., что несколько выше нормы, установленной государственным стандартом.

Таблица 3 – Органолептическая оценка тихих пуаре

Наименование сорта	Прозрачность 0,1-0,5	Цвет 0,1-0,5	Аромат и букет 0,6-3,0	Вкус 1,0-5,0	Тип вина 0,2-1,0	Общий балл
Веселинка	0,5	0,4	2,4	2,4	1	6,7
Зурбаган	0,5	0,5	2,8	4,4	1	<b>9,2</b>
Куюмская	0,5	0,4	1,7	1,7	1,0	5,3
Сибирячка	0,5	0,5	2,4	2,8	1,0	7,2
Повислая	0,5	0,5	2,7	3,4	1,0	8,0

Образцы сортов Зурбаган, Куюмская, Сибирячка, Веселинка имеют золотистый цвет, в цвете пуаре сорта Повислая наблюдается бордово-фиолетовый оттенок. Все образцы имеют хорошо выраженный аромат и букет. Сорт Веселинка отличается пустым вкусом.

По общей органолептической оценке выделены два сорта тихих пуаре: Зурбаган и Повислая. Очень низкая оценка у пуаре, приготовленных из груш сортов Веселинка и Куюмская.

## РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ВИННОГО НАПИТКА ИЗ СЫРЬЯ АЛТАЙСКОГО КРАЯ

Ланцова Е.И. - студент, Вагнер В.А. – к.т.н., зав. кафедрой ТБПВ  
Алтайский государственный университет им. И.И. Ползунова (г. Барнаул)

Алтайский край по праву считается одним из самых красивых и самобытных мест России. Здесь производят самые невероятные и уникальные пищевые продукты, которые по своей природе, казалось бы, не могут быть произведены в Сибири. Все это имеет место быть благодаря талантливым специалистам и неповторимым природным условиям.

Технология производства винного напитка разрабатывалась для ОАО «Алтайский винзавод», расположенного в с. Алтайское. Сегодня ассортимент винзавода состоит из серии безалкогольных напитков – это лимонады, минеральные воды, чай. А также завод накапливает опыт по производству виноградных вин, но пока вина производятся только для личного пользования. Производство всей этой продукции не позволяет использовать всю производственную мощность завода. Поэтому было принято решение и поставлена цель – увеличить производственные мощности и расширить ассортимент продукции завода путем разработки технологической схемы переработки различного вида сырья и получением абсолютно новой и интересной продукции. Именно это приносит новизну и придает уникальность проекту.

Как известно, сырьевая база Алтайского края очень богата и разнообразна. В этом уникальном месте собраны различные культуры плодов и ягод, которые могут служить отличным сырьем для производства любых напитков.

Первыми вопросами в осуществлении поставленной цели стали:

- 1) какое сырье для переработки в этой зоне будет наиболее продуктивным?;
- 2) какой вид продукции можно получить из этого сырья?

Как уже было отмечено, сырья для производства винодельческой продукции в Алтайском крае достаточно. Это и виноград, и различные плоды (груши, яблоки и другие), и разнообразные ягодные культуры (черноплодная рябина, смородина, голубика, облепиха и другие).

После анализа литературных источников был сделан вывод о том, что самым эффективным сырьем будут являться:

- виноград;
- яблоки;
- груши;

- черноплодная рябина;
- облепиха.

Самым перспективным сырьем для производства будущего алкогольного напитка является виноград. Во-первых, плодоносящие виноградники расположены в непосредственной близости к заводу, что сокращает транспортные расходы на доставку сырья. Во-вторых, существует вероятность того, что из-за ранних заморозков виноград не успеет вовремя собрать, что приведет к невозможности использовать его в производстве вина. Тогда такое сырье можно будет использовать для производства другой алкогольной продукции. В-третьих, урожай винограда может быть достаточно большим, которого хватит и на производство вина, и на производство другой алкогольной продукции.

Наибольшее распространение среди плодов получили яблоки и груши. Это то сырье, объемы урожая которого наиболее велики в данном районе. Все это связано с тем, что в селе Алтайское и близ лежащих районах произрастает много яблонь и груш. При необходимости сырье можно закупить в ближайших садоводствах.

Самыми интересными ягодными культурами для производства новых алкогольных напитков являются черноплодная рябина и облепиха. Нарботки прошлых лет показали, что использование черноплодной рябины в качестве купажного элемента дает хорошие органолептические качества купажей этого виноматериала с другими. Кроме того, эта ягода весьма полезна и обладает большим спектром питательных веществ. Виноматериалы из этой культуры получаются очень красивого насыщенного цвета, что дает возможность использовать их в качестве пищевого красителя.

Особое внимание хочется уделить облепихе, так как это уникальное сырье, которое обладает достаточно большим количеством полезных свойств. Плоды растения богаты витаминами В1, В2, В6, В15, Р, К, С и Е; флавоноидами, каротиноидами, фолиевой кислотой, холином, бетаином, кумаринами, фосфолипидами, стеринами; фруктозой и глюкозой; яблочной, лимонной, кофейной и винной кислотами; дубильными веществами; макро- и микроэлементами (натрий, магний, кремний, железо, алюминий, кальций, свинец, никель, молибден, марганец, стронций). Объем этого сырья более чем достаточен в Алтайском крае и в республике Алтай.

При аккуратной переработке черноплодной рябины и облепихи возможно сохранение всех полезных свойств и перенесение их в готовый напиток, что повышает ценность данной продукции на потребительском рынке.

Для того, чтобы ответить на второй вопрос, необходимо обратиться к законодательной базе Российской Федерации - к федеральному закону № 171 «О государственном регулировании производства и оборота этилового спирта, алкогольной и спиртосодержащей продукции и об ограничении потребления (распития) алкогольной продукции» от 22.11.1995 (ред. от 31.12.2014).

Из текста данного закона следует, что вином может называться такой продукт, который получен только из винограда (виноградного сусла), без добавления спирта и других виноградных полуфабрикатов.

При сравнении определений «фруктовое вино» и «винный напиток» получается, что для производства фруктового вина и винного напитка можно использовать виноград, ягоды и фрукты, а также полуфабрикаты, полученные из этих культур.

Различие заключается лишь в том, что при производстве винного напитка допускается использование ягод, сахаросодержащего сырья и прочих компонентов, добавление которых не допускается при производстве фруктовых вин.

В разрабатываемой технологии напитка предполагается использовать виноград, плоды и ягоды. Учитывая специфику перерабатываемого сырья, разрабатываемый продукт попадает в категорию винных напитков. Это связано с высокой кислотностью перерабатываемого сырья (ягод). Чтобы сбродить сок с высокой кислотностью, необходимо добавление воды и сахара, что недопустимо при производстве фруктовых вин.

Рассмотрены возможности предприятия по переработке сырья.

1) Переработка плодов. На винзаводе во второй половине XX века производили плодово-ягодные вина, но в силу тяжелой обстановки в 80-х годах линия была законсервирована. Если провести восстановительные работы (шкурильные, покрасочные работы), то оборудование вполне возможно запустить в производство. Такое решение позволит сэкономить капитальные вложения, а также работать по проверенной технологической схеме, используемой в течение длительного времени.

2) Переработка ягод. Найти точное, подробное и современное описание схемы или способа переработки черноплодной рябины и облепихи очень сложно, так как плодово-ягодное виноделие достаточно тяжело развивается. В основном представлены способы получения виноматериалов из этих культур виноделами-любителями на опыте домашнего виноделия. После анализа различных источников была предложена схема, которая дает наглядное представление о специфике переработки ягод. Кроме этого, сделан вывод, что ягодное сырье можно перерабатывать на оборудовании, которое используется для переработки винограда, применяя незначительные модификации в его конструкции, что также сокращает сумму капитальных вложений.

3) Переработка винограда. Схема переработки винограда сегодня налажена и прекрасно функционирует. Для производства винного напитка возможно исключить операцию отделения гребней, что позволит сократить время переработки сырья и расходы на производство. Такое решение было принято после анализа опыта переработки винограда во Франции, полученного во время практической стажировки.

Все сырье после переработки выдерживается. По завершению процесса выдержки все виноматериалы купажируются в подобранных соотношениях, лучшие из которых выбираются в результате дегустации.

Результатом работы становится новый продукт – винный напиток, которого еще нет на потребительском рынке. Он представляет собой уникальную и интересную композицию, состоящую из виноградного и облепихового виноматериала с возможным дополнением плодовых и ягодных виноматериалов.

## ИЗУЧЕНИЕ СКОРОСТИ ОСАЖДЕНИЯ ЧАСТИЦ СУХАРИКОВ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ХЛЕБНОГО КВАСА НАСТОЙНЫМ СПОСОБОМ

Харитонов Н.В. - студент, Коцюба В.П. - к.т.н., профессор

Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова (г. Барнаул)

Для производства хлебного кваса настойным способом на крупных предприятиях зачастую используют оборудование, выпускаемое для пивоваренного производства. Однако такой подход не приемлем для малых предприятий, а имеющаяся типовая конструкция настойного аппарата с декантатором имеет довольно много недостатков и сложна в эксплуатации. В ходе разработки более подходящей конструкции настойного аппарата для малого предприятия возникла проблема определения оптимальных габаритных размеров. Ее решение невозможно без изучения процесса осаждения частиц в жидкой фазе.

В процессе осаждения взвешенная частица перемещается в жидкости под действием различных сил.

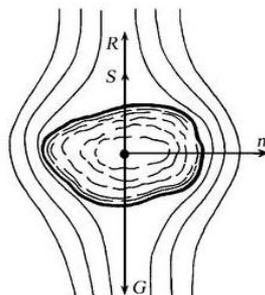


Рисунок 1 – Схема осаждения частицы под действием силы тяжести

Скорость осаждения частицы в данном случае согласно теории Стокса выражается как

$$v_0 = \frac{1}{18} \cdot \frac{gd^2(\rho_m - \rho_{ж})}{\mu}, \quad (1)$$

где  $v_0$  – скорость осаждения частиц, м/с;

$d$  - диаметр частиц, м;

$\rho_m$  – плотность частиц, кг/м<sup>3</sup>;

$\rho_{ж}$  – плотность жидкости, кг/м<sup>3</sup>;

$\mu$  – коэффициент динамической вязкости, Па·с.

Это уравнение выражает закон Стокса для процесса осаждения частиц сферической формы диаметром  $d$  при ламинарном движении: при ламинарном движении скорость осаждения шарообразных частиц пропорциональна квадрату их диаметра, разности плотностей частиц и среды и обратно пропорциональна ее вязкости.

Закон Стокса справедлив только лишь для шарообразных плотных частиц [1].

В нашем случае частицы сухариков имеют самые разнообразные формы, резко отличаются по размерам и не имеют постоянного показателя плотности. Поэтому было принято решение о проведении экспериментального определения скорости осаждения частиц смеси сухариков.

Для определения скорости осаждения частиц в реальных условиях проведен ряд испытаний, целью которых являлось выявление зависимости скорости осаждения частиц от их геометрических параметров.

Измельченные до необходимых размеров сухарики перед проведением опыта с помощью набора сит разделены на фракции по гранулометрическому составу.

В мерный цилиндр диаметром 56 мм, до высоты 100 мм налита дистиллированная вода температурой 80 °С. Эксперимент проводился отдельными фракциями в трехкратной повторности. Время осаждения частиц засекали секундомером. Данные эксперимента и рассчитанная на их основании скорость осаждения приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Данные эксперимента

Фракция	Размер частиц, мм	Время осаждения, с			Скорость осаждения, м/с		
		1	2	3	1	2	3
1	>6	625	455	555	0,00016	0,00022	0,00018
2	3-6	141,3	144,3	142,2	0,00071	0,00069	0,00070
3	3-1,5	97,6	95,4	97,4	0,00102	0,00105	0,000103
4	<1,5	74,8	73,0	75,2	0,00134	0,00137	0,00133

По данным эксперимента построен график, представленный на рисунке 1.

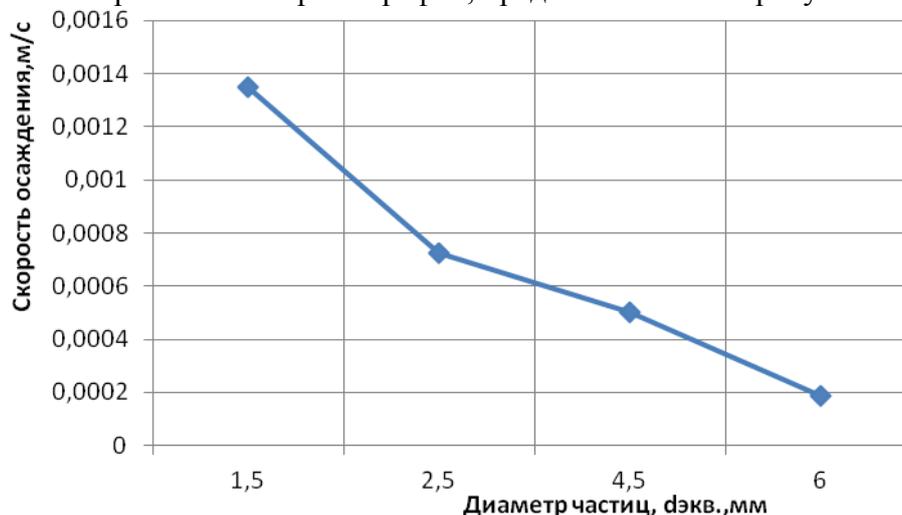


Рисунок 1 - График зависимости скорости осаждения от диаметра частиц

В качестве расчетной взята минимальная скорость осаждения с целью максимального осветления квасного сусла.

Расчет высоты аппарата произведен по формуле 2:

$$h=v_o \cdot \tau, \quad (2)$$

где  $h$  – требуемая высота аппарата, м;

$v_o$  – скорость осаждения, м/с;

$\tau$  – время отстаивания, с.

$$h=0,00018 \cdot 5400=0,972\text{м}$$

Вывод. На основании данных эксперимента можно судить о том, что для определения скорости осаждения частиц сухариков имеющаяся теоретическая база не подходит, так как зависимость скорости осаждения от размера частиц в данном случае носит обратнопропорциональный характер. Благодаря имеющимся данным появилась возможность рассчитать оптимальные габаритные размеры настоянного аппарата.

#### Список использованных источников

1 Остриков, А.И. Процессы и аппараты пищевых производств: Учеб.для ВУЗов / А.И. Остриков.- СПб: ГИОРД, 2006. – 632 с.

#### АНАЛИЗ РЫНКА КВАСА В Г.БАРНАУЛЕ

Павлова А.А. – студент, Рудакова О.В. – ассистент, Камаева С.И. – к.б.н., доцент

Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова (г. Барнаул)

Квас можно отнести к различным категориям напитков, но все их следует объединить в одну группу – напитки для утоления жажды. Именно этот мотив пока остается основным при покупке кваса, поскольку, пожалуй, ни один другой продукт не имеет более выраженной сезонности потребления.

Несмотря на то, что «львиную» долю рынка представляют газированные напитки типа «лимонад», «холодный чай», в последние годы увеличивается сегмент рынка, представляющий русские национальные напитки – квас, морс, сбитень. Среди них наиболее популярный хлебный квас, поскольку, в отличие от конкурентов-лимонадов, это продукт брожения, приготовленный из натурального сырья, без консервантов, усилителей вкуса и имеющий большую биологическую ценность.

В соответствии с ГОСТ 531494-2012 квас - это безалкогольный напиток с объемной долей этилового спирта не более 1,2 %, изготовленный в результате незавершенного спиртового или спиртового и молочнокислого брожения сусла.

Это прекрасный напиток и основа некоторых блюд русской кухни.

На российском рынке квасы представлены напитками, полученными двумя способами: из концентрата квасного сусла (ККС) и настоянным способом.

Получение хлебного кваса из ККС – наиболее прогрессивный способ с минимальными потерями сухих веществ. ККС сначала разбавляют водой, затем перекачивают в аппарат для брожения, где доводят водой до массовой доли сухих веществ 1,4-1,6 %. Сюда же вносят сахарный сироп и закваску, которая состоит только из разброженных хлебопекарных дрожжей либо является комбинированной, т.е. состоит из дрожжей и молочнокислых бактерий.

Настойным способом квасное сусло получают из таких зернопродуктов, как ржаной и ячменный солод, ржаная мука путем экстрагирования сухих веществ горячей водой.

В розничных торговых сетях г. Барнаула представлены квасы крупнейших заводов Алтайского края и России, произведенные как из ККС, так и настоянным способом. Сводные данные представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Обзор квасов, представленных на рынке г. Барнаула

Производитель	Наименование продукции	
	приготовленной из ККС	полученной настойным способом
ОАО «Барнаульский пивоваренный завод»	«Ржаная корочка»	
	«Ржаная корочка» крошечный	
	«Ржаная корочка» с пантогематогеном	
	«Народное достояние»	
ООО «Бочкаревский пивоваренный завод»	«Андреич»	
	«Андреич» для окрошки	
	«Надежный товарищ Петрович»	
	«Надежный товарищ Петрович» крошечный	
	Квас «Деревенский» хлебный	
ЗАО «Волчихинский пивзавод»	Квасной напиток «Бабушкин для окрошки»*	
Компания «Coca-Cola»	«Кружка и бочка»	
Компания «PepsiCo»		«Русский дар»
ОАО «Томское пиво»		«Благодей» традиционный
		«Благодей» крошечный
Компания «Дека»		«Никола традиционный»
		«Никола для окрошки»
ЗАО «Очаково»		«Очаковский»
Пивоваренная компания «Балтика»		«Хлебный край»
*Квасной напиток - это газированный разбавленный концентрат квасного сула, не подвергавшийся процессу брожения.		

Таким образом, большинство продукции, представленной на барнаульском рынке, производится из концентрата квасного сула. Это объясняется тем, что такой способ производства прост, экономически выгоден, не продолжителен по времени, не требует больших затрат на оборудование.

Помимо продукции крупных заводов, которые в большинстве своем используют концентраты квасного сула, не так давно на барнаульском рынке появилась новинка – квас, приготовленный на основе домашней рецептуры в производственных условиях. Как правило, производители таких квасов - это индивидуальные предприниматели или супермаркеты домашней еды. Такой квас отличается от остальных в первую очередь тем, что он не подвергнут дополнительной обработке – фильтрованию и пастеризации, вследствие этого имеет непродолжительный срок годности – от 3 до 15 суток. Помимо этого «домашний» квас имеет и более видимые различия - в таре присутствует заметный осадок, квас непрозрачный. По другим органолептическим характеристикам также есть заметные отличия от кваса, приготовленного из ККС.

Однако стоимость «домашнего» кваса заметно выше. Сравнительная оценка рыночных цен г. Барнаула на квасы домашние и квасы крупных производителей представлена на рисунке 1.

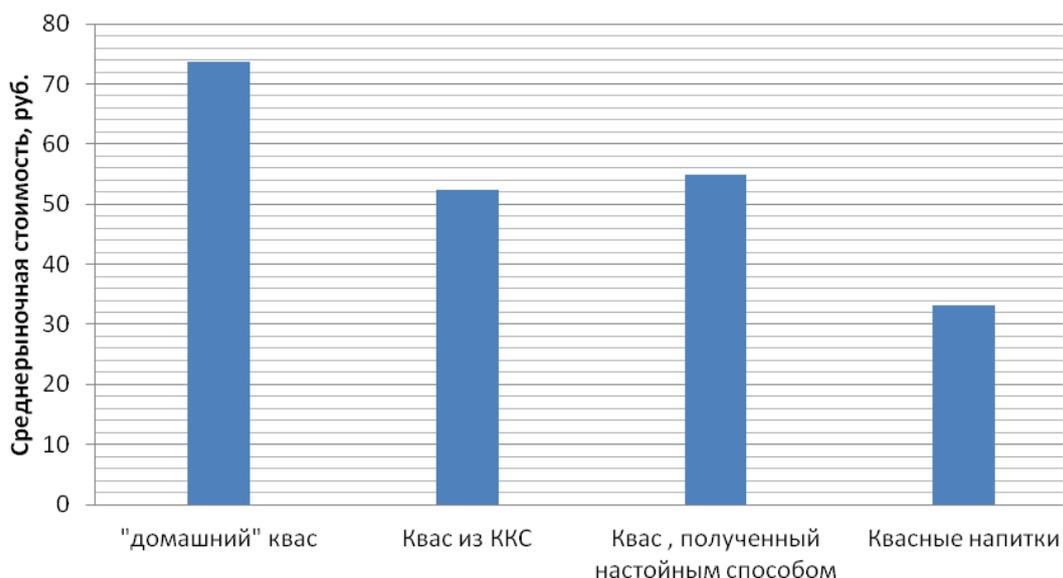


Рисунок 1 – Сравнительная оценка среднерыночных цен на квас различных производителей

Кроме того, существуют разнообразные фруктовые и ягодные сорта кваса: грушевый, яблочный, клюквенный, вишневый, лимонный и другие. Фруктовые и ягодные квасы представляют собой либо обыкновенные хлебные квасы с добавлением соков или варенья, либо квасы приготавливают непосредственно из сока ягод без использования хлеба или муки. Однако данные сорта кваса как сегмент квасной отрасли практически не реализованы.

Последние несколько лет внутренний рынок кваса относится к числу наиболее динамично развивающихся сегментов отрасли безалкогольных напитков. Так, по данным журнала *BusinesStat* в 2013-2014 гг., натуральные продажи кваса в стране увеличились на 6,6 % относительно 2012 г: с 601,3 млн. л до 640,9 млн. л.

Одним из факторов, положительно влияющих на расширение рынка кваса, является тенденция сглаживания сезонности потребления напитка. Пик продаж кваса приходится на весенне-летний период года, однако в последнее время происходит увеличение продаж и в осенне-зимнее время года. Это объясняется тем, что квас становится напитком регулярного потребления, который соответствует здоровому образу жизни.

По оценкам, в 2015-2019 гг. рост продаж кваса в стране продолжится и составит в среднем 3,6 % в год относительно предыдущих лет. На стабильное увеличение реализации продолжит влиять становление всесезонности продаж. Также ожидается увеличение доли потребителей кваса среди населения. Отчасти это будет связано с постепенным интегрированием населения Крыма в экономику России.

Вполне можно предположить, что в текущем и следующем году на рынке кваса произойдут и другие изменения, поскольку потенциал развития этого рынка еще совсем не исчерпан.

## О ПРОБЛЕМАХ ВОДОЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Ефанова А.А. – студент, Дикалова Е.С. – ассистент

Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова (г. Барнаул)

Качество водочной продукции зависит, в основном, от трех факторов: сырья – спирта и воды, вспомогательных материалов и ингредиентов и режимов технологического процесса. Однако, несмотря на значительное улучшение качества сырья и активного угля, в водочном производстве остаются актуальными те же проблемы, которые существовали и десятилетия назад. Прежде всего, это рост концентрации уксусного альдегида на каждой

технологической стадии и нестойкость напитка в течение времени хранения (образование осадков).

Рассмотрим основные причины возникновения этих проблем и возможные способы их решения.

Рост концентрации уксусного альдегида в сортировке происходит на всех стадиях технологического процесса, начиная с её приготовления. Большое значение имеет начальная температура спирта и воды при смешивании этих компонентов и температура сортировки в процессе обработки активным углем.

Известно, что в процессе смешивания спирта и воды протекает реакция окисления этанола с образованием уксусного альдегида. Одним из факторов, влияющих на скорость этого процесса, является температура. По правилу Вант-Гоффа при повышении температуры на каждые 10 °С скорость реакции увеличивается в 2–4 раза. Таким образом, можно предположить, что снижение температуры смешиваемых компонентов приведет к замедлению рассматриваемой реакции окисления. Было экспериментально доказано, что при охлаждении компонентов до температуры 5 °С возможно снижение образования уксусного альдегида в сортировке на 30-40 % [1].

Наибольший рост массовой концентрации уксусного альдегида наблюдается в процессе обработки сортировки активным углем. Активный уголь, обладая не только адсорбционными, но и каталитическими свойствами, способствует ускорению реакции образования уксусного альдегида. В данном процессе, очевидно, не последнюю роль играет температурный фактор. На предприятиях, производящих водочную продукцию, отмечают сезонные колебания образования уксусного альдегида на данной технологической стадии: при более низкой температуре в цехе в холодное время года его концентрация значительно ниже, чем в теплое. Поэтому предлагается охлаждать сортировку перед обработкой активным углем в динамических условиях до температуры 12-13 °С. В общем случае оптимальная температура для процесса обработки сортировки активным углем зависит от адсорбционных и каталитических свойств активного угля, продолжительности и способа его контакта с сортировкой, а также качества исходной сортировки [2].

Катализатором реакции окисления этанола до уксусного альдегида в присутствии кислорода могут быть компоненты нержавеющей пищевой стали марки 12Х18Н10Т, из которой изготавливается оборудование водочного производства. Для снижения степени образования уксусного альдегида авторы исследования рекомендуют сократить время приготовления сортировки, тем самым сокращая время контакта с нержавеющей сталью, а также отказаться от перемешивания сортировки механическими мешалками и воздухом, что уменьшит количество кислорода, участвующего в реакции [3].

Однако эксперименты, направленные на выявление роли кислорода в реакции образования уксусного альдегида, показали, что растворенный в сортировке и находящийся в порах активного угля кислород не участвует в реакции окисления, а её протекание обеспечивают поверхностные окисленные группы активного угля [4]. Исследования [3,4] не противоречат друг другу, как может показаться на первый взгляд, так как проводились в разных условиях: в опытах [4] влияние нержавеющей стали марки 12Х18Н10Т не учитывалось.

Микроэлементный состав водок существенно влияет на органолептические показатели водок и их стабильность в процессе хранения. Источниками появления микроэлементов в водках могут быть сырье, ингредиенты, вспомогательные материалы, нарушение технологических режимов, стекло бутылок [5].

С поверхности кварцевого песка в сортировку могут переходить ионы кремния, активные угли вносят в водку ионы железа, кальция и магния. Некачественный материал оборудования может приводить к повышению концентрации железа, особенно при хранении водок в емкостях. Применение бутылок с недостаточной химической стойкостью приводит к образованию осадков двуоксида кремния [5].

Факторы, влияющие на стойкость готового напитка, преимущественно связаны с составом технологической воды: важными показателями являются щелочность, окисляемость, концентрация различных химических веществ (кальций, магний, железо, кремний и др.).

Повышенная жесткость (содержание солей магния и кальция) приводит к образованию в водках кольца жесткости по горлышку бутылок и в некоторых случаях выпадению осадков, состоящих из карбонатов и сульфатов кальция и магния. Поэтому также важна концентрация гидрокарбонат- и сульфат-ионов, участвующих в формировании этих осадков [5,6].

Щелочность и pH технологической воды существенно влияют на стабильность водок при хранении. При смешивании спирта и воды и обработке активным углем щелочность и pH сортировки возрастают. Высокощелочные водки в процессе хранения разрушают внутреннюю поверхность стеклянных бутылок, что приводит к образованию мелкокристаллических осадков, состоящих из двуоксида кремния. Высокое содержание ионов натрия также способствует этому процессу [5].

Железо и марганец в щелочной среде образуют гидроокиси, формирующие бурые осадки уже через 3-6 месяцев после розлива (в зависимости от условий хранения и концентрации этих элементов) [5,6].

Окисляемость воды (содержание органических соединений) влияет на органолептику водок, их высокое содержание негативно сказывается на процессе обработки сортировки активным углем [5].

Все названные показатели взаимосвязаны, поэтому чем выше допускаемая жесткость технологической воды, тем ниже должны быть значения всех остальных показателей.

В связи с вышесказанным очевидным кажется использование в производстве полностью обессоленной воды. Однако этот приём негативно сказывается на органолептических характеристиках напитка, так как химически чистая вода безвкусна. Поэтому специалисты рекомендуют в полностью обессоленную воду добавлять некоторые соли в определенном количестве для достижения желаемого вкуса продукта [7].

На основании ряда исследований установлены оптимальные значения физико-химических и микроэлементных показателей водок: при их соблюдении обеспечивается стабильность напитка при длительном хранении и высокие органолептические свойства [5].

Среди дополнительных компонентов, входящих в состав водки, наибольшую долю занимает сахар, придающий готовому изделию сладость, отвечающий за формирование и умягчение вкуса водок [8,9].

Сахарная свекла и сахарный тростник – сырье для производства сахара – отличаются по своему составу: сахар, полученный из тростника, имеет повышенное содержание высокомолекулярных соединений. Их наличие способствует образованию осадка из-за слабой растворимости в водно-спиртовых растворах [9].

Качество сахара, поставляемого сахарными заводами, может колебаться в широких пределах. Очень трудно определить, из какого растительного сырья произведен данный вид сахара, ещё труднее оценить количество и природу коллоидных примесей сахара [8].

Для безопасного применения тростникового сахара в производстве водки авторы [9] предлагают проводить корректирующие мероприятия: для осаждения спиртонерастворимых примесей спиртовать сахарные сиропы до концентрации не более 52 %об. и выдерживать 8-12 часов перед фильтрацией через материал с максимальной величиной пор 3 мкм. Экспериментально доказано, что при данной концентрации спирта в растворе удастся наиболее полно осадить примеси в отсутствие процесса кристаллизации сахарозы. В процессе выдержки водно-спиртового раствора сахара средний размер спиртонерастворимых частиц стабилизируется, дальнейшего их укрупнения не происходит и фильтрование будет максимально эффективным.

Таким образом, большинство факторов, ограничивающих стойкость водки при хранении, выявлено, а также разработаны методы устранения их влияния. Применение этих методов ограничивается лишь возможностями предприятия-производителя напитка. Тогда

как регулирование концентрации уксусного альдегида остается сложной проблемой, требующей дальнейшей проработки.

#### Список использованных источников

1 Фараджева, Е. Д. Влияние температуры приготовления водно-спиртовой смеси на образование микропримесей / Е. Д. Фараджева, С. Ф. Караберов // Производство спирта и ликероводочных изделий. – 2008. - № 4. – С.22-23.

2 Дикалова, Е. С. Влияние температуры на процесс обработки сортировки активным углем / Е. С. Дикалова, Е. Н. Капранов, В. П. Коцюба // Современные проблемы техники и технологии пищевых производств: Материалы Десятой международной научно-практической конференции (11-12 декабря 2007 г.) под ред. В.П. Коцюбы / Алт. гос. техн. ун-т им. И.И. Ползунова. – Барнаул, 2007. – С.9-10.

3 Окисление сортировки в присутствии нержавеющей стали марки 12Х18Н10Т / Р. А. Зайнуллин [и др.] // Производство спирта и ликероводочных изделий. – 2011. - № 4. – С.30-32.

4 Сизов, А. И. Образование уксусного альдегида при обработке водно-спиртовых растворов активированным углем / А. И. Сизов, И. В. Кручина-Богданов // Ликероводочное производство и виноделие. – 2009. - №3. – С. 11-13.

5 Физико-химический и микроэлементный состав технологической воды и водок / В. А. Поляков [и др.] // Производство спирта и ликероводочных изделий. – 2006. - № 2. – С.21–23.

6 Ющенко, Г. И. Источники и причины образования осадков в водках / Г. И. Ющенко, В. Ю. Бурачевская, Е. В. Устинова // Производство спирта и ликероводочных изделий. – 2010. - № 3. – С.30-31.

7 Ермолаева, Г. А. Влияние солевого состава воды на качество водки / Г. А. Ермолаева // Производство спирта и ликероводочных изделий. – 2002. - № 1. – С.21.

8 Никитаев, П. В. Причины образования осадка в водочной продукции / П. В. Никитаев, В.Б. Тишин // Производство спирта и ликероводочных изделий. – 2013. - № 1. - С.27-29.

9 Никитаев, П. В. Динамика размеров частиц коллоидных примесей при производстве водки с использованием тростникового сахара / П. В. Никитаев, В.Б. Тишин // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2014. - № 6. – С.28-30.