

УДК 663.3

Изменение содержания органических кислот

при производстве плодовых напитков и вин

А. Л. Панасюк,
д-р техн. наук, профессор;

Е. И. Кузьмина,
канд. техн. наук;

О. С. Егорова
*ВНИИ пивоваренной, безалкогольной
и винодельческой промышленности*

Продукты переработки плодовых соков широко используются в производстве различных видов напитков и вин. При этом при производстве определенных категорий напитков, в частности сидра и пуаре, а также плодовых вин, необходимо провести ряд дополнительных операций, основная из которых — брожение [1].

Этот процесс приводит к значительному изменению состава основных групп веществ и затрагивает, помимо сахаров, комплекс органических кислот.

Знать содержание данных веществ особенно важно для идентификации продукции. Прежде всего это связано с многочисленными случаями фальсификации, когда достаточно дорогие ягодные соки заменяют дешевым виноградным вином с добавлением различных ароматобразующих веществ. Учитывая, что плоды и ягоды в отличие от винограда не содержат заметных количеств винной кислоты, этот вид фальсификации достаточно легко обнаружить. Гораздо сложнее отличить напитки и вина, изготовленные из плодов, от подделок, выполненных на основе яблочного сока с внесением соответствующих ароматизаторов и красителей, поскольку и в том и в другом случае большая часть состава органических кислот приходится на яблочную кислоту.

Поэтому всегда важно знать состав органических кислот в напитках, полученных на основе продуктов брожения соков из различных плодов и ягод.

В литературе широко освещен этот вопрос. Однако данные, приведенные по содержанию органических кислот, достаточно противоречивы, так как измерения проводили в разные годы и по мере развития науки менялись мето-

дики измерений (бумажная, газовая, жидкостная хроматография и др.). При анализе исходного сырья ранее было установлено, что основные кислоты плодов — яблочная или лимонная [1]. К плодам, где превалирует яблочная кислота, относятся яблоки, груша, вишня, слива, в то время как лимонной кислоты больше в малине, красной и черной смородине, клюкве, гранате.

Работами, проведенными во ВНИИПБиВП, было показано, что состав органических кислот при брожении плодовых сусел заметно меняется [2].

В частности, в исходном грушевом сусле, использованном в экспериментах, содержание титруемых кислот не превышало 1,30 г/дм³ при рН 4,52, в то время как сумма органических кислот составила 4,13 г/дм³ (щавелевая 0,2; винная 0,1; яблочная 3,2; молочная 0,5; лимонная 0,1; муравьиная 0,02; янтарная 0,01).

При сравнении показателя титруемых кислот и суммы органических кислот можно заметить, что сумма органических кислот значительно превышает массовую концентрацию титруемых кислот. Это связано с тем, что при титровании определяются только свободные кислоты и кислые соли, а высокая величина рН 4,52 свидетельствует о нахождении основной доли кислот в связанном состоянии в виде нейтральных солей.

В результате сбраживания грушевого сусла на различных расах дрожжей с использованием или без использования питательных препаратов были получены виноматериалы с содержанием титруемых кислот от 2,1 до 4,4 г/дм³ и рН с интервалом от 3,69 до 4,34.

Заметно снизилось содержание яблочной кислоты, которое колебалось в пределах от 0,07 до 1,58 г/дм³,

Соки	Органические кислоты, г/дм ³						
	яблочная	щавелевая	янтарная	винная	лимонная	изолимонная	молочная
Яблочный							
свежий	11,5	Не обнаружено	Не обнаружено	Не обнаружено	0,23	Не обнаружено	Не обнаружено
сброженный	9,5	0,02	1,20	То же	0,17	То же	0,18
Арониевый							
свежий	12,1	Не обнаружено	Не обнаружено	»	0,40	»	Не обнаружено
сброженный	5,3	0,01	То же	»	0,22	»	2,9
Абрикосовый							
свежий	5,4	Не обнаружено	0,91	»	3,05	»	Не обнаружено
сброженный	Не обнаружено	То же	0,62	»	2,73	»	3,5
Сливовый							
свежий	13,1	»	0,55	»	0,32	»	Не обнаружено
сброженный	7,8	0,02	0,43	»	0,25	»	2,7
Вишневый							
свежий	15,3	0,60	1,64	»	Не обнаружено	»	Не обнаружено
сброженный	12,7	0,12	1,25	»	То же	»	1,9
Земляничный							
свежий	2,8	0,22	1,36	»	6,6	»	Не обнаружено
сброженный	0,26	0,22	1,64	»	7,0	»	2,9
Черносмородиновый							
свежий	2,2	0,09	0,96	»	30,1	0,54	Не обнаружено
сброженный	1,3	0,06	1,61	0,28	13,4	0,72	То же
Малиновый							
свежий	0,53	Не обнаружено	Не обнаружено	Не обнаружено	17,4	Не обнаружено	»
сброженный	0,24	0,03	0,01	То же	17,2	0,24	»

в то время как концентрация молочной кислоты возросла и составила в основном от 1,0 до 2,3 г/дм³. Количество винной кислоты находилось в интервале 0,02–0,06 г/дм³, лимонной — 0,05–0,09, янтарной — 0,28–0,61, муравьиной — не более 0,14 г/дм³. Общая концентрация кислот составила 2,0–3,1 г/дм³ [3, 4].

При анализе сула из красной рябины с массовой концентрацией титруемых кислот 15,9 г/дм³ и рН, равным 2,90, определено следующее содержание органических кислот (г/дм³): яблочная — 10,7; щавелевая — 0,23; фенолоксихоричная — 2,71; аскорбиновая — 0,35; лимонная — 2,30; фумаровая — 0,02; молочная кислота не обнаружена [5].

При различных способах обработки мезги с последующим сбраживанием в полученном виноматериале концентрация яблочной кислоты составила 1,46–5,05 г/дм³; фенолоксихоричной — 0,44–0,94; щавелевой — 0,02–0,07; аскорбиновой — 0,08–0,15; лимонной — 0,16–0,28; фумаровой — 0,007–0,008; молочной — 0,15–0,78 г/дм³. И здесь прослеживается тенденция снижения содержания яблочной и лимонной кислот и увеличения концентрации молочной.

Проведены также исследования по изменению содержания органических кислот в соке черноплодной рябины (аронии). Исходный сок имел титруемую кислотность 9,5 г/дм³ и рН, равный 3,61, при следующей концентрации органических кислот (г/дм³): яблочной — 6,91; щавелевой — 0,10;

хинной — 0,043; аскорбиновой — 0,20; лимонной — 2,58; фумаровой — 0,006, молочная кислота не обнаружена [6]. В процессе сбраживания сула в различных режимах концентрация органических кислот изменилась и находилась в интервалах для яблочной 3,97–4,89 г/дм³; щавелевой — 0,01–0,07; хинной — 0,030–0,038; аскорбиновой — 0,13–0,020; лимонной — 0,15–1,02; фумаровой — 0,011–0,038; молочной — 0,40–0,43 г/дм³. Таким образом, и в этом случае основные тенденции в изменении содержания яблочной, лимонной и молочной кислот сохраняются.

Однако, анализируя литературные данные и результаты, полученные в последние годы, следует признать, что на их основе не удается сделать определенные выводы о характерных концентрациях отдельных органических кислот в виноматериалах из различных плодов и ягод.

Таким образом, для достижения поставленной цели по их идентификации с помощью данных показателей необходимы широкие исследования с использованием современных методов анализа.

В данной работе исследовали содержание органических кислот с помощью двух методов, рекомендованных МОВВ, основанных на принципе ВЭЖХ и методе капиллярного электрофореза.

Сбраживали соки свежих плодов семечковых (яблоки, арония), косточковых (слива, вишня, абрикос) и ягод (земляника, черная смородина, малина). Брожение проводили на универсальной чистой культуре винных дрожжей Вишневая 33. При необходимости

сусло подсахаривали для достижения содержания спирта естественного набора 5 об. %. Поскольку сок черной смородины имел высокую кислотность, препятствующую заброживанию, перед внесением дрожжей его разводили водой в соотношении 1:1. Результаты исследований приведены в таблице.

Как видно из таблицы, в семечковых и косточковых плодах основное содержание органических кислот приходится на яблочную кислоту, а в ягодах — на лимонную. В всех образцах сброженных соков, кроме черносмородинового и малинового, в достаточном количестве обнаружена молочная кислота, что связано, по-видимому, с частичным прохождением яблочно-молочного брожения. В высококислотных соках из черной смородины и малины бактерии ЯМБ были деактивированы низким значением водородного показателя рН.

Среди свежих соков изолимонная кислота была обнаружена только в соке из черной смородины и составила 0,54 г/дм³. Согласно литературным данным высоким содержанием изолимонной кислоты обладает ежевика, в которой ее содержание на один порядок выше, чем у смородины [7].

Полученные данные могут быть использованы при совершенствовании и детализации критериев подлинности плодовых напитков и вин.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Оганесянц, Л.А.* Теория и практика плодового виноделия/Л.А. Оганесянц, А.Л. Панасюк,

- Б. Б. Рейтблат. — М.: ПКГ «Развитие», 2011. — 396 с.
2. Технологические особенности переработки груши для получения дистиллятов/Л. А. Оганесянц [и др.] // Напитки. Технологии и инновации (Киев). — 2013. — № 5. — С. 65–67.
 3. Совершенствование технологии переработки груши для производства дистиллятов/

- Л. А. Оганесянц [и др.] // Виноделие и виноградарство. — 2013. — № 2. — С. 10–13.
4. Качественный и количественный состав плодовых водок/Л. А. Оганесянц [и др.] // Виноделие и виноградарство. — 2013. — № 6. — С. 22–24.
 5. Состав кислот в винах из красной рябины при различных способах их пригото-

- вления/А. Л. Панасюк [и др.] // Виноделие и виноградарство. — 2006. — № 3. — С. 36–37.
6. Режимы обработки мезги из черноплодной рябины/А. Л. Панасюк [и др.] // Виноделие и виноградарство. — 2006. — № 2. — С. 14–15.
 7. Шобингер, У. Фруктовые и овощные соки/У. Шобингер, пер. с нем. (2001). — Frucht- und Gemusesafte. — 2004. — 640 с.

Изменение содержания органических кислот при производстве плодовых напитков и вин

Ключевые слова

брожение; вино; идентификация; лимонная кислота; молочная кислота; плоды; яблочная кислота.

Реферат

С помощью ВЭЖХ исследованы изменения состава органических кислот при сбраживании соков различных плодов и ягод. Отмечена трансформация яблочной кислоты, являющейся основной для соков семечковых и косточковых плодов, в молочную. Содержание лимонной кислоты, превалирующей в ягодных соках, значительно не меняется. Полученные данные будут использованы при разработке критериев подлинности плодовых вин.

Авторы

Панасюк Александр Львович, д-р техн. наук, профессор;
 Кузьмина Елена Ивановна, канд. техн. наук;
 Егорова Олеся Сергеевна
 ВНИИ пивоваренной, безалкогольной и винодельческой промышленности, 119021 г. Москва, ул. Россолимо, д. 7;
 institute@vniinapitkov.ru, alpanasyuk@mail.ru, labvin@yandex.ru

Change Organic Acid Content of Various Fruit Raw Material for Producing Beverages and Wines

Key words

fermentation; wine; identification; citric acid; lactic acid; fruit; malic acid.

Abstract

Using HPLC investigated changes in the composition of organic acids in the fermentation of fruit juices of various berries. Marked the transformation of malic acid, which is the basis for juice pome and stone fruits, dairy. The content of citric acid in a predominant berry juices do not significantly change. The obtained data will be used for elaboration of the criteria of authenticity of fruit wines.

Authors

Panasjuk Aleksandr Lvovich, Doctor of Technical Science, Professor;
 Kuzmina Elena Ivanovna, Candidate of Technical Science;
 Egorova Olesya Sergeevna
 All-Russian Research Institute of Brewing, Beverage and Wine Industries 7 Rossolimo St., Moscow, 119021, Russia;
 institute@vniinapitkov.ru, alpanasyuk@mail.ru, labvin@yandex.ru

FoodWeek

K A Z A K H S T A N ' 2 0 1 4

ЕЖЕГОДНАЯ НЕДЕЛЯ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ В КАЗАХСТАНЕ

21-23 мая 2014

г. Алматы, Казахстан

Организатор:

Представительство в Казахстане:
 Алматы, ул. Наурызбай батыра, 58, оф. 62
 Тел.: +7 727 259 1999. Факс: +7 727 250 5511
 E-mail: foodkz@tntexpo.com

Информационная поддержка:

www.foodweek.kz