

УДК 681.5 +65.012.122

**СОВРЕМЕННЫЕ И ПЕРСПЕКТИВНЫЕ МЕТОДЫ
ОСВЕТЛЕНИЯ ПЛОДОВЫХ СОКОВ**

Аникьева Эмилия Николаевна

старший преподаватель

Наркоцкий Антон Владимирович

магистрант

Рыкова Татьяна Александровна

магистрант

Аксеновский Алексей Васильевич

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

noky2002@mail.ru

Мичуринский государственный аграрный университет,

г. Мичуринск, Россия

Аннотация: в статье рассматриваются современные и перспективные методы осветления плодовых соков, а также применение наиболее инновационных и технологичных способов и оборудования для осветления плодовых соков.

Ключевые слова: перерабатывающая промышленность, плодовые соки, технология осветления соков, оборудование, методы.

Важнейшим условием поддержания здоровья, высокой работоспособности и выносливости человека является полноценное питание, обеспечивающее регулярное снабжение организма всеми необходимыми витаминами и минеральными веществами. В связи с этим следует отметить роль фруктовых и овощных соков.

Современная технология переработки фруктового, овощного и ягодного сырья дает возможность сохранять в соках самое ценное, что есть в растении - витамины, сахара, органические кислоты, эфирные масла и минеральные соли.

Все соки богаты ценными для организма солями калия, обладают освежающим, бодрящим и тонизирующим действием [1,2,3]. Поэтому производство и потребление соков во всем мире не уменьшается, а увеличивается.

Развитие и применение современных высокомеханизированных и автоматизированных линий производства натуральных и концентрированных соков создает возможности для концентрации производства на крупных предприятиях, обеспечивающих быструю переработку больших масс плодов при минимальных трудовых затратах. Это позволяет снизить себестоимость, и, следовательно, делает соки более доступными для покупателя.

Одной из технологических операций производства плодовых соков является осветление. Некоторые методы осветления сока носят комбинированный характер [4, 5]. Например, при самоосветлении, помимо действия ферментов, происходят химические реакции между дубильными и белковыми веществами сока, приводящие к седиментации. При обработке глиной адсорбция взвешенных в соке частиц сопровождается ионообменными реакциями и перераспределением зарядов коллоидных частиц сока. В данной статье представлены наиболее перспективные на данный момент способы осветления.

Электросепарирование (электрофлотация). Этот метод, предложенный Молдавским НИИПП для обработки виноградного сока, основан на том, что

при прохождении постоянного тока через сок происходит процесс электролиза. Выделяющиеся на электродах газовые пузырьки поднимаются на поверхность сока. При этом мельчайшие пузырьки газа адсорбируются на взвешенных в соке частицах и поднимают их на поверхность в виде «шапки», которую удаляют [4, 6]. В результате электросепарирования содержание осадка в соке снижается на 70-75%, а вкус и химический состав сока не меняются.

Осветление ферментными препаратами. Ферментный препарат плесневых грибов (аваморин) используют не только для обработки мезги, но и с целью осветления соков, особенно трудно поддающихся осветлению, таких, как яблочный и сливовый. Хорошо осветляются также ягодные соки - земляничный, черносмородиновый, малиновый, виноградный.

Осветляющий эффект ферментных препаратов, полученных из плесневых грибов, объясняется прежде всего их пектолитическим действием. Содержащийся в препаратах фермент пектиназа (полигалактуронид - гликаногидролаза) расщепляет пектин до растворимых соединений. Однако полного распада пектина при этом не происходит [5, 7, 8]. После ферментного осветления в виноградном соке сохраняется свыше 75%, а в яблочном соке - свыше 55% от исходного содержания пектина. В осветленном соке большая часть природных коллоидов сохраняется.

Ферментные препараты содержат и протеолитические ферменты: количество белков в соке после осветления уменьшается на 15% в виноградном соке и на 25% в яблочном. Таким образом, действие ферментных препаратов является комплексным.

Осветление проводят при помощи сухих ферментных препаратов в виде порошка, добавляя его в количестве 2-4 кг/т сока. Можно также использовать вытяжку из препарата, для получения которой препарат заливают 4-5-кратным количеством сока, выдерживают 3-4 ч при 40-42° С и фильтруют.

Оклейка. Оклейкой называется осветление путем добавления

коллоидных растворов, которые, нейтрализуя природные коллоиды сока, вызывают седиментацию. К оклеивающим материалам относятся желатин, рыбий клей, агар, жмыхи или семена горчицы, натриевая соль альгиновой кислоты, полимерные основания типа полиэтиленимида и пр. Для осветления натуральных плодовых соков применяют желатин с предварительным внесением в продукт танина.

Молекулы желатина в растворе несут на себе положительный заряд. Так как пектиновые коллоиды плодовых соков заряжены отрицательно, то они нейтрализуются желатином, что ведет к укрупнению частиц и седиментации [2, 9, 10].

Растворы желатина вызывают коагуляцию также одноименно заряженных белковых коллоидов сока. Объясняется это тем, что при добавлении желатина происходит перестройка зарядов. Так как коллоидная система в целом нейтральна, то перераспределение противоионов может вызвать нейтрализацию потенциалобразующих ионов и потерю коллоидной частицей ее заряда. Следствием этого является седиментация.

Осветляющее действие оклейки связано также с образованием нерастворимых соединений белков с дубильными веществами.

Замораживание и оттаивание. Замораживание и оттаивание могут вызвать разрушение коллоидной системы. Объясняется это тем, что при кристаллизации растворителя (воды) происходит перераспределение ионов и изменяется электрический заряд, обуславливающий стойкость золя. Иногда коагуляция в результате замораживания не наступает.

Многие авторы называют замораживание и оттаивание в качестве одного из методов осветления плодовых соков. Исследования, проведенные на виноградном и яблочном соках, этого не подтвердили. Вызываемое замораживанием и оттаиванием снижение количества коллоидов на 5-15% и вязкости сока на 5-10% недостаточно для достижения прозрачности сока.

Осветление глинами. Для осветления плодовых соков могут быть применены бентониты и суббентониты, являющиеся глинами

вулканического происхождения. Основной частью бентонита является минерал монтмориллонит. Формула монтмориллонита может иметь и другие модификации. В состав бентонита входят также галлозит, биотит, полевые шпаты и в очень незначительных количествах кварц, гранит и рудные материалы [1, 5, 9].

Для осветления сока к нему добавляют бентонит в количестве 0,1-0,2 и до 2% к массе сока и после размешивания выдерживают от нескольких часов до нескольких суток, а затем фильтруют. Для виноградного сока, коллоидная система которого частично нарушена мгновенным подогревом, процессы осветления и фильтрования при помощи глины могут быть совмещены. В этом случае к соку добавляют глину в количестве 125 г на 1 м² фильтрующей поверхности и, не выдерживая, подают на фильтрование. Последующие партии сока фильтруют через слой, отложившийся на перегородке фильтра, без дополнительного добавления глины.

Осветление коагулянтами. Коагуляция коллоидов сока может быть вызвана этиловым спиртом, который, отнимая влагу, вызывает денатурацию белков.

В натуральных соках содержание спирта строго нормируется, поэтому данный метод осветления для таких соков неприменим. Вместе с тем спирт иногда используют для консервирования соков - полуфабрикатов, которые при этом осветляются.

Обработка ионитами. Содержащиеся в растворе ионы иногда придают стабильность коллоидной системе, а в некоторых случаях вызывают седиментацию. Поэтому, регулируя состав ионов, можно вызвать осветление плодовых соков.

Те или иные ионы могут быть удалены из продукта при помощи ионообменных смол. Анионит АБ-17 придает яблочному соку неприятный вкус. Катиониты КУ-1 и КУ-2 не влияют на вкус сока, но изменяют его минеральный состав. Метод обработки плодовых соков ионитами с целью осветления еще недостаточно разработан и в практике пока не используется.

Список литературы

1. Аксеновский А.В. Стратегические направления развития перерабатывающих предприятий / А.В. Аксеновский, А.Н. Ширшов, В.В. Седых, А.Ю. Темников // В сборнике: Инновационные подходы к разработке технологий производства, хранения и переработки продукции растениеводческого кластера. Материалы Всероссийской научно-практической конференции. Мичуринск. – 2020. – С. 10-16.
2. Никифоров А.И., Никаньшин Д.П. Моделирование переноса частиц различного размера двухфазным фильтрационным потоком// ИФЖ, 2000. Т. 73 №3. С. 497-500.
3. Ревзин В.Я. Исследование и разработка усовершенствованного способа получения яблочного сока. – Дис. ... канд. техн. наук.: Одесса, 1978. – 156с.
4. Технология переработки яблок на сок прямого отжима и пюре / О.В. Перфилова, В.А. Бабушкин, Г.О. Магомедов, М.Г. Магомедов // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК - продукты здорового питания. - 2016. - № 3 (11). - С. 82-85.
5. Разработка инновационной ресурсосберегающей технологии переработки фруктов и овощей / О.В. Перфилова., Г.О. Магомедов, В.А. Бабушкин, Ю.А. Бочарова, А.В. Озерова // Наука и Образование. – 2019. – Т. 2. – № 1. – С. 40.
6. Скрипников Ю.Г. Производство плодово-ягодных вин и соков. – М.: Колос, 1983. – 256с.
7. Разработка инновационной ресурсосберегающей технологии переработки фруктов и овощей / О.В. Перфилова., Г.О. Магомедов, В.А. Бабушкин, Ю.А. Бочарова, А.В. Озерова // Наука и Образование. – 2019. – Т. 2. – № 1. – С. 40.
8. Новая технология возделывания и уборки сахарной свеклы в условиях северо-востока Центрального Черноземья / В.И. Горшенин, С.В. Соловьёв, А.Г. Абросимов, О.А. Ашуркова // Вестник Мичуринского

государственного аграрного университета. - 2016. - № 3. - С. 165-171.

9. Ресурсосберегающая технология переработки яблок / О.В. Перфилова, В.А. Бабушкин, В.В. Ананских и др. // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК - продукты здорового питания. - 2017. - № 6 (20). - С. 21-28.

10. Винницкая В.Ф. Технология функциональных и специализированных продуктов питания с использованием адаптивного ассортимента местного растительного сырья: монография / В.Ф. Винницкая, О.В. Перфилова. – Мичуринск: изд-во Мичуринского государственного аграрного университета, 2018. – 184 с.

UDC 681.5 +65.012.122

**MODERN AND PROMISING METHODS
CLARIFICATION OF FRUIT JUICES**

Emilia Nikolayevna Anikieva

Senior Lecturer

Anton Vladimirovich Narkosky

Master's Degree Student

Tatyana Aleksandrovna Rykova

Master's Degree Student

Alexey Vasilevich Aksenovsky

Candidate of Agricultural Sciences, associate professor

noky2002@mail.ru

Michurinsk State Agrarian University,

Michurinsk, Russia

Annotation. The article discusses modern and promising methods of fruit juice clarification, as well as the use of the most innovative and technological methods and equipment for fruit juice clarification.

Key words: processing industry, fruit juices, juice clarification technology, equipment, methods.