

УДК 663.32: 634.11

DOI 10.30679/2587-9847-2024-38-85-90

**ФОРМИРОВАНИЕ БАЗЫ ДАННЫХ ОСНОВНЫХ БИОЛОГИЧЕСКИХ,
ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ И ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ
ПЕРСПЕКТИВНЫХ СОРТОВ И СЕЛЕКЦИОННЫХ ФОРМ ЯБЛОНИ
ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА СИДРОВ И ПЛОДОВОЙ АЛКОГОЛЬНОЙ ПРОДУКЦИИ**

**Храпов А.А., Агеева Н.М., д-р техн. наук, Ширшова А.А., канд. техн. наук,
Ульяновская Е.В., д-р с.-х. наук, Чернуцкая Е.А.**

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Северо-Кавказский федеральный научный центр садоводства, виноградарства и виноделия» (Краснодар)

Реферат. В данной статье представлены результаты изучения и систематизации данных 35 перспективных для производства сидров и плодовой алкогольной продукции сортов и элитных форм яблони.

Каждый сорт или элитная форма представителей рода *Malus Mill.*, перспективные для использования в производстве сидров и плодовой алкогольной продукции, рассмотрены с точки зрения 3х основных направлений: информация о сорте или элитной форме общего значения (статус сорта, оригинатор, авторы и др., данные оценки по фенотипу агробиологических, помологических, селекционных признаков); физико-химические показатели свежего яблочного сусла (значения массовых концентраций сахаров, титруемых кислот в пересчете на яблочную кислоту, фенольных веществ, относительной плотности, массовой доли сухих веществ, сахаро-кислотного индекса и выход свежего яблочного сусла); органолептические характеристики моносортных сидров (внешний вид, цвет, аромат, вкус, основные дескрипторы аромата и дескрипторы вкуса).

Ключевые слова: сорт яблони, элитная форма, сидр, плодовая алкогольная продукция.

Summary. This article presents the results of studying and systematizing the data of 35 promising varieties and elite forms of apple trees for the production of ciders and fruit alcoholic beverages. Each variety or elite form of representatives of the genus *Malus Mill.*, promising for use in the production of ciders and fruit alcoholic beverages, is considered from the point of view of 3 main directions: information about the variety or elite form of general importance (variety status, originator, authors, etc., evaluation data on the phenotype of agrobiological, pomological, breeding characteristics); physico-chemical parameters of fresh apple wort (values of mass concentrations of sugars, titrated acids in terms of malic acid, phenolic substances, relative density, mass fraction of solids, sugar-acid index and yield of fresh apple wort); organoleptic characteristics of monosort ciders (appearance, color, aroma, taste, main flavor descriptors and taste descriptors).

Key words: apple variety, elite form, cider, fruit alcoholic beverages.

Введение. Сидр – это лёгкий слабоалкогольный напиток, изготавливаемый из фруктов, главным образом яблок, поэтому качество и сортовые особенности перерабатываемых яблок оказывают особое значение на качество конечного продукта [1-3]. Лучшие сидры получают из яблочного сока прямого отжима. Однако при такой технологии особенно заметными становятся недостатки, свойственные сорту яблок и их химическому составу.

Для того чтобы сидр обладал необходимыми характерными органолептическими показателями, необходимы специальные сидровые сорта яблок. Применение яблок сидровых сортов, отличающихся свежестью, сочностью и более высоким содержанием

танинов, является одним из основных условий достижения нужных характеристик как тихого, так и игристого сидра. К сожалению, в нашей стране не уделялось должного внимания поиску сидровых сортов яблок.

Для достижения оптимального баланса в яблочном соке сахаров, кислот и фенольных веществ принято смешивать яблоки разных сортов. Несмотря на то, что при производстве сидров могут применяться яблоки как десертных, так и кулинарных сортов, яблоки кулинарных сортов показывают себя лучше (особенно яблоки осенних и зимних сортов). Сок из таких яблок зачастую более экстрактивный и ароматный. Нередко для приготовления сидра используют плоды диких яблонь, кребов, ранеток, китаек, характеризующихся более высокой экстрактивностью и кислотностью. Некоторые сорта, имеющие красную мякоть, могут быть использованы для производства розового сидра [4].

Особую роль играет степень зрелости яблок. Зачастую при изготовлении сидра используют плоды яблони, достигшие технологической или физиологической зрелости, имеющие необходимую структуру для получения высокого выхода сока. Как правило, такой сок характеризуется более низким содержанием кислот и более высоким уровнем содержания сахаров за счет расщепления крахмала при созревании. Известно, что сидр из яблок, достигших технологической или физиологической зрелости, содержит больше различных летучих компонентов, чем сидр из незрелых плодов. Перезревшие яблоки не используются при производстве сидров, поскольку в них снижается качество и выход получаемого сока. Плоды, не достигшие технологической зрелости, характеризуются наличием в них крахмала, низким уровнем летучих веществ и более высоким содержанием кислот и танинов. Зачастую их применяют для увеличения в сидре кислотности и содержания фенольных веществ [4-7].

В последние годы в Краснодарском крае садоводство, как одно из направлений агропромышленности, развивается особенно активно. При этом значительно увеличились насаждения яблони, однако хозяйства ориентируются, прежде всего, на производство столовых яблок (потребляемых в свежем виде). Между тем, часть плодов яблони может быть использована для производства сидров.

Цель работы – изучить и систематизировать данные о 35 перспективных для производства сидров и плодовой алкогольной продукции сортах и элитных формах яблони отечественной и зарубежной селекции.

Объекты и методы исследований. Для проведения исследований были отобраны 35 сортов и элитных форм яблони отечественной и зарубежной селекции: Айдаред, Амулет, Багрянец Кубани, Виктория, Вирджиния, Джин, Женева Эрли, Золотое летнее, Имрус, Интерпрайс, Кармен, Кетни, Корей, Либерти, Лигол, Марго, Орфей, Персиковое, Пиотош, Пирос, Прикубанское, Ренет Платона, Розовый закат, Союз, Темно-вишневое, Фея, Флорина, Фортуна, Экзотика, Юнона, 12/1-20-4, 12/1-20-16, 12/1-20-33, 12/1-21-24, 12/1-21-29.

Значения основных физико-химических показателей – объемной доли этилового спирта, массовой концентрации сахаров, титруемых кислот в пересчете на яблочную, летучих кислот в пересчете на уксусную, остаточного экстракта, диоксида серы – определяли по действующим на территории РФ стандартным методикам ГОСТ, фенольных веществ – колориметрическим методом с применением реактива Фолина-Чокальтеу, массовую долю сухих веществ в свежем яблочном сусле – по ГОСТ 28562-90 в день съема плодов. Испытания проводили в трехкратной повторности с оценкой приемлемости результатов. Органолептические показатели сидров оценивала дегустационная комиссия НЦ «Виноделие».

Обсуждение результатов. База данных содержит информацию общего значения о сорте или элитной форме (статус сорта, оригинатор, авторы, данные оценки по фенотипу агробиологических, помологических, селекционных признаков), а также информацию об

основных достоинствах и недостатках сортов. В базе представлены результаты исследований физико-химических показатели свежего яблочного сусла (значения массовых концентраций сахаров, титруемых кислот в пересчете на яблочную кислоту, фенольных веществ, относительной плотности, массовой доли сухих веществ, сахаро-кислотного индекса и выход свежего яблочного сусла). Приведены результаты оценки органолептических характеристик моносортных сидров (внешний вид, цвет, аромат, вкус, основные дескрипторы аромата и дескрипторы вкуса).

В данной работе представлен фрагмент базы данных на примере сорта Багрянец Кубани. Внешний вид плодов, растения, а также сидра из сорта Багрянец Кубани представлен на рисунках 1 и 2.



Рисунок 1 – Внешний вид плодов и растения сорта Багрянец Кубани



Рисунок 2 – Внешний вид плодов и сидра из сорта Багрянец Кубани

Представленные в таблице 1 сведения о сорте позволяют быстро определить страну происхождения сорта, оригинатора, родственные сорта, авторов сорта и его статус.

Таблица 1 – Паспорт сорта

Страна происхождения	Россия
Оригинатор:	ФГБНУ СКФНЦСВВ
Происхождение:	Клон зимнего сорта Кубанское багряное, отличающийся более интенсивной окраской плодов.
Статус сорта:	Госреестр РФ.
Авторы:	Ефимова И.Л., Дубовикова В.П., Наумова Л.С., Причко Т.Г., Харина В.Е.
Статус	В Госреестре по Северо-Кавказскому (6) региону с 2020 года.

Характеристики сорта, играющие особое значение для выращивания, переработки и реализации яблок сорта Багрянец Кубани представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Характеристика сорта

Описание плодов	Плоды крупные, при недостатке влаги средние, приплюснuto-шаровидной формы, достаточно одномерные. Поверхность слаборебристая. Кожица средней толщины, со средним восковым налетом
Основная окраска	Желто-зеленая, покровная – от красной до фиолетово-красной на большей части плода
Мякоть	Кремовая с розовым оттенком под кожицей, средней плотности, мелкозернистая, сочная, кисло-сладкая, десертного вкуса, со средним ароматом
Съемная зрелость плодов в условиях Краснодара	Со второй половины сентября
Плодоношение и урожайность	В плодоношение вступает на слаборослых подвоях на 2–3 год, урожайность взрослых деревьев – более 35 т/га, плодоношение не резко периодичное
Зимостойкость	Деревья средней зимостойкости, в морозную зиму 2005–2006 гг. имели небольшие подмерзания древесины и генеративных образований.
Засухоустойчивость	Средняя
Устойчивость к вредителям	Среднеустойчив к парше, устойчив к мучнистой росе
Лежкость	Плоды могут сохраняться в холодильнике до 7 мес., вкус улучшается в процессе хранения. Плоды могут повреждаться горькой ямчатостью (особенно, если собраны преждевременно)
Применение	Используются в свежем виде и как сырье для приготовления пюреобразных продуктов.
Достоинства сорта	Высокие потребительские качества и коммерческая привлекательность плодов, скороплодность и высокая урожайность, пригодность к интенсивным технологиям выращивания.
Недостатки сорта	Средняя засухоустойчивость

В таблице 3 представлены сведения о средних значениях физико-химических показателей яблочного сула, позволяющие производителям яблочного сока, сидра и

плодовой алкогольной продукции планировать показатели готовой продукции и необходимые технологические решения.

Таблица 3 – Физико-химические показатели свежего яблочного сусла

Массовая концентрация сахаров, г/100 см ³	13,7
Относительная плотность при 20 °С	1,0526
Массовая доля сухих веществ, %	15,1
Массовая концентрация титруемых кислот в пересчете на яблочную кислоту, г/дм ³	4,3
Сахаро-кислотный индекс	32
Массовая концентрация фенольных веществ, мг/дм ³	451
Выход свежего яблочного сусла, %	66

Характерные органолептические показатели моносортных сидров и сорта Багрянец Кубани представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Органолептические характеристики сидра

2021 г.	Внешний вид опалесцирующий, без осадка и посторонних включений. Цвет соломенный с зеленоватым оттенком. Аромат сложный, плодовой, с цитрусовыми тонами. Вкус свежий, округлый.
2022 г.	Внешний вид опалесцирующий, без осадка и посторонних включений. Цвет соломенный с золотистым оттенком. Аромат яркий с тонами зеленого яблока, оттенками цитрусовых фруктов. Вкус чистый, свежий, полный со сливочными оттенками.
2023 г.	Внешний вид опалесцирующий, без осадка и посторонних включений. Цвет соломенный с зеленоватым оттенком. Аромат чистый, плодовой, с растительными тонами, оттенками цитрусовых фруктов. Вкус чистый, свежий, полный, терпкий с легкой горчинкой
Дескрипторы аромата	Красное яблоко, цитрусовые фрукты.
Дескрипторы вкуса	Спиртуозность - средняя, кислотность - высокая, полнота - средняя.

Выводы. На основе проведенных исследований разработана и ежегодно пополняется база данных показателей биологических, физико-химических и производственных показателей перспективных сортов и селекционных форм яблони для производства сидров и плодовой алкогольной продукции.

База предназначена для накопления, оперативного поиска, хранения и анализа информации и имеет большое значение как для науки, так и для агрономов и производителей сидра и плодовой алкогольной продукции.

Литература

1. Войцеховский В.И., Токарь А.Е., Ребезов М.Б. Качество сидровых виноматериалов в зависимости от сорта яблок и расы дрожжей [Электронный ресурс] // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Пищевые и биотехнологии. 2014. Т. 2. № 4. С. 42-49. URL: https://www.elibrary.ru/download/elibrary_22542976_90339944.pdf.
2. He W., Liu S., Heponiemi P., Heinonen M., Marsol-Vall A., Ma X., Yang B., Laaksonen O. Effect of *Saccharomyces cerevisiae* and *Schizosaccharomyces pombe* strains on chemical composition and sensory quality of ciders made from Finnish apple cultivars // *Food Chemistry*. 2021. Vol. 345. 128833. DOI: 10.1016/j.foodchem.2020.128833.
3. Ширшова А.А., Агеева Н.М., Прах А.В., Шелудько О.Н. Влияние сорта яблок на концентрацию аминокислот в свежих и сброженных яблочных соках и концентрацию ароматобразующих компонентов сидров [Электронный ресурс] // Плодоводство и виноградарство Юга России. 2020. № 66(6). С. 369-381. URL: <https://journalkubansad.ru/pdf/20/06/26.pdf>. DOI: 10.30679/2219-5335-2020-6-66-369-381. EDN JHQYXM.
4. Li C.X., Zhao X.H., Zuo W.F., Zhang T.L., Zhang Z.Y., Chen X.S. The effects of simultaneous and sequential inoculation of yeast and autochthonous *Oenococcus oeni* on the chemical composition of red-fleshed apple cider // *LWT*. 2020. Vol. 124. 109184. DOI: 10.1016/j.lwt.2020.109184.
5. Włodarska K., Gliszczyńska-Świgło A., Sikorska E. Differentiation of commercial apple juices based on multivariate analysis of their polyphenolic profiles // *Journal of Food Composition and Analysis*. 2023. Vol. 115. 105031. DOI: 10.1016/j.jfca.2022.105031.
6. Alberti A., Machado dos Santos T.P., Ferreira Zielinski A.A., Eleutério dos Santos C.M., Braga C.M., Demiate I.M., Nogueira A. Impact on chemical profile in apple juice and cider made from unripe, ripe and senescent dessert varieties // *LWT - Food Science and Technology*. 2016. Vol. 65. P. 436-443. DOI: 10.1016/j.lwt.2015.08.045.
7. Laaksonen O., Kuldjärv R., Paalme T., Virkki M., Yang B. Impact of apple cultivar, ripening stage, fermentation type and yeast strain on phenolic composition of apple ciders // *Food Chemistry*. 2017. Vol. 233. P. 29-37. DOI: 10.1016/j.foodchem.2017.04.067.