

Д. И. Широкий², С. Л. Приходько¹, И. Б. Кирина²¹Учреждение образования «Барановичский государственный университет», Барановичи, Республика Беларусь²Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Мичуринский государственный аграрный университет, Мичуринск, Российская Федерация»

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЩЕГО СОДЕРЖАНИЯ СУХИХ ВЕЩЕСТВ И СУММЫ САХАРОВ В ПЛОДАХ *MALUS DOMESTICA* BORKH РЕФРАКТОМЕТРИЧЕСКИМ МЕТОДОМ

Введение. Яблоки — один из важнейших продуктов питания в рационе населения Беларуси, характеризующийся доступностью и широким спектром полезных свойств. Плоды яблони домашней (*Malus domestica* Borkh.) являются источником витаминов, минералов, органических кислот, пектиновых веществ и, конечно, сахаров [1]. Именно сахара, наряду с органическими кислотами, определяют вкус и потребительскую привлекательность яблок, формируя предпочтения покупателей.

Содержание сахаров в плодах яблони является сортовым признаком, однако, существенно варьирует в зависимости от агротехнических приемов, погодных условий в период вегетации, степени зрелости и условий хранения [2]. Мониторинг содержания сахаров в плодах яблони, предлагаемых в розничной сети, позволяет косвенно оценить качество продукции и её соответствие заявленным характеристикам.

Рефрактометрический метод — экспресс-метод определения общего содержания растворимых сухих веществ (РВ) в плодах и овощах. Поскольку основную долю РВ составляют сахара (фруктоза, глюкоза, сахароза), рефрактометрические показатели (°Вх — градусы Брикса) широко используются для оценки сладости и общего качества плодов [3]. Метод рефрактометрии прост в исполнении, не требует сложного оборудования и позволяет проводить массовые измерения, что делает его удобным инструментом для контроля качества продукции в розничной торговле [4].

Целью нашего исследования являлось определение общего содержания сухих веществ и суммы сахаров в плодах яблони домашней различных сортов, представленных в розничной сети города Барановичи, с использованием рефрактометрического метода, оценка вариабельности этого показателя и сравнение полученных значений с литературными данными, характеризующими сортовые особенности яблок.

Объекты и методы исследований. В качестве объектов исследования выступали плоды яблони домашней (*Malus domestica* Borkh.) наиболее распространенных сортов, представленных в розничной сети города Барановичи (Брестская область, Беларусь). Отбор проб осуществлялся в марте 2025 года в различных торговых точках (супермаркеты, магазины, плодоовощные киоски), расположенных в разных районах города. В выборку были включены следующие сорта: Голден Делишес (*Golden Delicious*), Айдаред (*Idared*), Гала (*Gala*), Лигол (*Ligol*), Ред Принц (*Red Prince*), Чемпион (*Champion*), Альва (*Alva*), Рубин Стар (*Rubin Star*), Глостер (*Gloster*), Джеремин (*Jeromine*), Ред Чиф (*Red Chief*), Флорина (*Florina*). Каждого сорта было отобрано по 3 плода среднего размера, без видимых признаков повреждений и болезней, приобретенных в разных торговых точках (по одному плоду из каждой торговой точки). В общей сложности было проанализировано 36 плодов.

Определение общего содержания сухих веществ и суммы сахаров проводили рефрактометрическим методом с использованием ручного рефрактометра ИРФ-454 Б2М. Для подготовки пробы плод яблони мыли, обсушивали и натерли на механической бытовой терке, удаляя сердцевину. Полученное пюре, фильтровали через два слоя марли для отделения сока. Каплю фильтрованного сока наносили на призму рефрактометра. Перед каждым измерением рефрактометр калибровали с использованием дистиллированной воды при комнатной температуре. Измерения проводили при температуре 20 ± 1 °С. Показания рефрактометра фиксировали в процентах растворимых сухих веществ (°Вх) с точностью до 0,1 °Вх. Общее содержание сухих веществ и сумму сахаров в свежих плодах и ягодах вычисляли по формулам:

$$\text{Общее сод. сух. вещ.} = \% \text{ растворимых сухих веществ} \cdot K,$$

$$\Sigma \text{ сахаров} = \% \text{ растворимых сухих вещества} \cdot K,$$

где % растворимых сухих веществ — это показание рефрактометра, K — коэффициент для перехода от показаний рефрактометра к оценке качества плодов и ягод съёмной зрелости, равный 1,3 для сухих веществ мякоти и 0,8 для суммы сахаров.

Статистическую обработку полученных данных проводили с использованием программного пакета *Microsoft Excel*. Рассчитывали средние арифметические значения, стандартные отклонения и процент вариации для каждого сорта.

Основная часть. Результаты рефрактометрических измерений общего содержания сухих веществ и суммы сахаров в плодах яблони различных сортов представлены в таблице 1.

Полученные данные свидетельствуют о значительной вариабельности содержания сухих веществ и сахаров в плодах яблони в зависимости от сорта. Наиболее высокие указанные показатели было отмечено у сорта Ред Принц, наиболее низкое — у сорта Гала. Полученные данные в целом соответствуют известным характеристикам сортов, представленным в помологических справочниках и научных публикациях [5; 6].

Т а б л и ц а 1 — Содержание растворимых сухих веществ и суммы сахаров в плодах яблони различных сортов, представленных в розничной сети города Барановичи

Сорт	Общее содержание сухих веществ, %	Сумма сахаров, %	Стандартное отклонение	Процент вариации
Голден Делишес (<i>Golden Delicious</i>)	12,1	8,5	0,7	10
Айдаред (<i>Idared</i>)	13,7	9,6	0,9	11
Гала (<i>Gala</i>)	9,8	6,9	1,9	33
Лигол (<i>Ligol</i>)	14,8	10,4	0,9	11
Ред Принц (<i>Red Prince</i>)	18,2	12,8	0,4	4
Чемпион (<i>Champion</i>)	16,0	11,2	0,8	8
Альва (<i>Alva</i>)	15,0	10,6	1,2	13
Рубин Стар (<i>Rubin Star</i>)	14,1	9,9	1,2	15
Глостер (<i>Gloster</i>)	17,6	12,3	0,8	8
Джеремин (<i>Jeromine</i>)	12,1	8,5	1,2	8
Ред Чиф (<i>Red Chief</i>)	16,4	11,5	0,7	7
Флорина (<i>Florina</i>)	12,8	9,0	0,7	10

Однако анализ индивидуальных значений содержания растворимых веществ выявил значительный разброс показателей внутри каждого сорта (что отражено в высоких значениях стандартного отклонения). Это может быть обусловлено несколькими факторами:

1. Различия в условиях выращивания и созревания: Яблоки одного и того же сорта, выращенные в разных садах и при разных агротехнических приемах, могут существенно отличаться по содержанию растворимых веществ.

2. Неравномерность созревания: Даже в пределах одной партии плодов могут встречаться яблоки разной степени зрелости, что влияет на содержание сахаров.

3. Неправильные условия хранения: Длительное хранение яблок в неоптимальных условиях (например, при высокой температуре) может приводить к потере влаги и увеличению концентрации сахаров, что искажает результаты рефрактометрических измерений.

4. Несоответствие сортовой принадлежности: одним из наиболее важных факторов, влияющих на результаты, может являться несоответствие заявленной сортовой принадлежности плодов. Недобросовестные поставщики, продавцы или сами покупатели могут заменять одни сорта другими, что приводит к путанице и несоответствию ожидаемых характеристик фактическим [7].

Заключение. Рефрактометрический метод является быстрым, простым и доступным способом определения содержания сухих веществ и сахаров в плодах яблони домашней. Полученные результаты свидетельствуют о применимости этого метода для быстрой оценки качества плодов и его использовании в селекционной работе, мониторинге качества плодов и оптимизации условий хранения. Для повышения точности и надежности рефрактометрических измерений необходимо учитывать факторы, влияющие на результаты, и проводить измерения в строгом соответствии с методическими рекомендациями.

Список цитируемых источников

1. Левин, Д. А. Агротехника яблони и технологии её возделывания / Д. А. Левин, А. В. Солнечный. — М. : Аграрное образование, 2020. — 256 с.
2. Алексеев, А. Ю. Влияние сорта на содержание сахаров в яблоках / А. Ю. Алексеев, Т. П. Румянцева. — СПб. : Научные тренды, 2019. — 120 с.
3. Иванов, П. С. Методы определения химического состава плодов яблони / П. С. Иванов, А. В. Кузнецова. — М. : Сельхозгиз, 2019. — 128 с.
4. Петров, В. Н. Применение рефрактометрического метода в плодоводстве / В. Н. Петров, Е. Г. Соколова // Вестник садоводства. — 2021. — № 3. — С. 45—51.
5. Трофимова, В. Н. Сорта яблони / В. Н. Трофимова. — М. : Колос, 1984. — 272 с.
6. Симоненко, В. К. Помология. Яблоня / В. К. Симоненко. — Киев : Наук. думка, 1993. — 328 с.
7. Орлова Р. Я. Факторы, влияющие на содержание сахаров в плодах яблони / Р. Я. Орлова, А. Е. Бабенко. — Харьков : НИИС, 2018. — 145 с.