

Описываемое изобретение относится к контролю качественных показателей сельскохозяйственной продукции, а именно, к способам контроля содержания сухих веществ в плодовых соках.

Наиболее близким по технической сущности к изобретению является способ определения содержания воды в минеральных маслах, заключающийся в том, что в образцах с разными концентрациями составляющих компонентов возбуждают ультразвуковые колебания, измеряют коэффициент поглощения ультразвуковых волн, а о содержании воды в исследуемой среде судят путем сравнения зависимости того же параметра с зависимостью для образцов с известным содержанием компонентов. Измерения проводят на образцах при постоянной температуре и постоянном перемешивании компонентов, а в качестве зависимости регистрируют зависимость коэффициента поглощения от времени (Патент Российской Федерации №2002256, кл. G01N29/02, 1993).

Недостатком данного способа являются значительные затраты времени, необходимость многократного измерения коэффициента поглощения через заданные промежутки времени и поддержания постоянной температуры.

В основу изобретения поставлена задача создания способа определения содержания сухих веществ в плодовых соках, в котором предполагается в качестве зондирующего сигнала использовать синусоидальный сигнал, модулированный прямоугольными импульсами с длительностью 0,28 мкс и частотой следования 300 Гц, коэффициент поглощения измерять дважды на двух частотах синусоидального сигнала, значения которых находятся в диапазонах от 0,79 до 0,88 МГц, а в качестве информативных параметров принимать температуру и разность отношений коэффициента поглощения ультразвука к квадрату частоты синусоидального сигнала на двух частотах и за счет этого обеспечивается сокращение времени измерений и повышение точности при измерениях на разных температурах.

Поставленная задача решается благодаря тому, что в способе определения содержания сухих веществ в плодовых соках, заключающемся в том, что в пробах сока с разными концентрациями сухих веществ возбуждают ультразвуковые колебания, измеряют коэффициент поглощения ультразвука и температуру сока, а содержание сухих веществ определяют по зависимостям тех же параметров для образцов с известным содержанием сухих веществ согласно предложенному способу в качестве зондирующего сигнала используется синусоидальный сигнал, модулированный прямоугольными импульсами длительностью 0,28 мкс и частотой следования 300 Гц, коэффициент поглощения измеряют дважды на двух частотах синусоидального сигнала, значения которых находятся в диапазонах от 0,79 до 0,88 МГц и от 1,88 до 1,96 МГц, в качестве информативных параметров принимают температуру и разность отношений коэффициента поглощения ультразвука к квадрату частоты синусоидального сигнала из двух частот.

Сущность изобретения заключается в выборе более информативных параметров определения содержания сухих веществ в плодовых соках - температуры и разности отношений коэффициентов поглощения ультразвука к квадратам частот зондирующего сигнала на двух частотах.

Использование в предлагаемом способе оптимальных значений параметров зондирующего сигнала позволяет более точно определять содержание сухих веществ в плодовых соках с минимальными затратами времени.

На фиг.1 представлены тарировочные графики зависимостей разностей отношений коэффициентов поглощения ультразвука к квадратам частот от содержания сухих веществ в арбузном соке при температурах 14 - 24 °С.

Способ определения содержания сухих веществ в плодовых соках реализуется следующим образом.

Готовят пробы сока, в данном примере арбузного, с содержанием сухих веществ от 2 до 12%. Измеряют коэффициенты поглощения ультразвука  $\alpha_1$  и  $\alpha_2$  на частотах синусоидального сигнала  $F_1$  и  $F_2$  в диапазонах от 0,79 до 0,88 МГц и от 1,879 до 1,96 МГц соответственно, модулируя этот сигнал прямоугольными импульсами длительностью 0,28 мкс с частотой следования 300 Гц. Измеряют температуру пробы сока. В ходе измерений увеличивают концентрацию сухих веществ с 2 до 12% с шагом 1% и температуру, начиная с 14 °С с шагом 2 °С до 24 °С.

Рассчитывают разность  $\Delta \frac{\alpha}{F^2}$  по формуле:

$$\Delta \frac{\alpha}{F^2} = \Delta \frac{\alpha_1}{F_1^2} - \Delta \frac{\alpha_2}{F_2^2}$$

и строят тарировочный график, аналогичный графику, приведенному на чертеже (фиг.).

Затем берут пробу сока с неизвестным содержанием сухих веществ, измеряют температуру, коэффициенты поглощения ультразвука  $\alpha_1$  и  $\alpha_2$  на частотах  $F_1$  и  $F_2$ , определяют разность  $\Delta \frac{\alpha}{F^2}$  и по имеющемуся тарировочному графику определяют концентрацию сухих веществ (фиг.1).

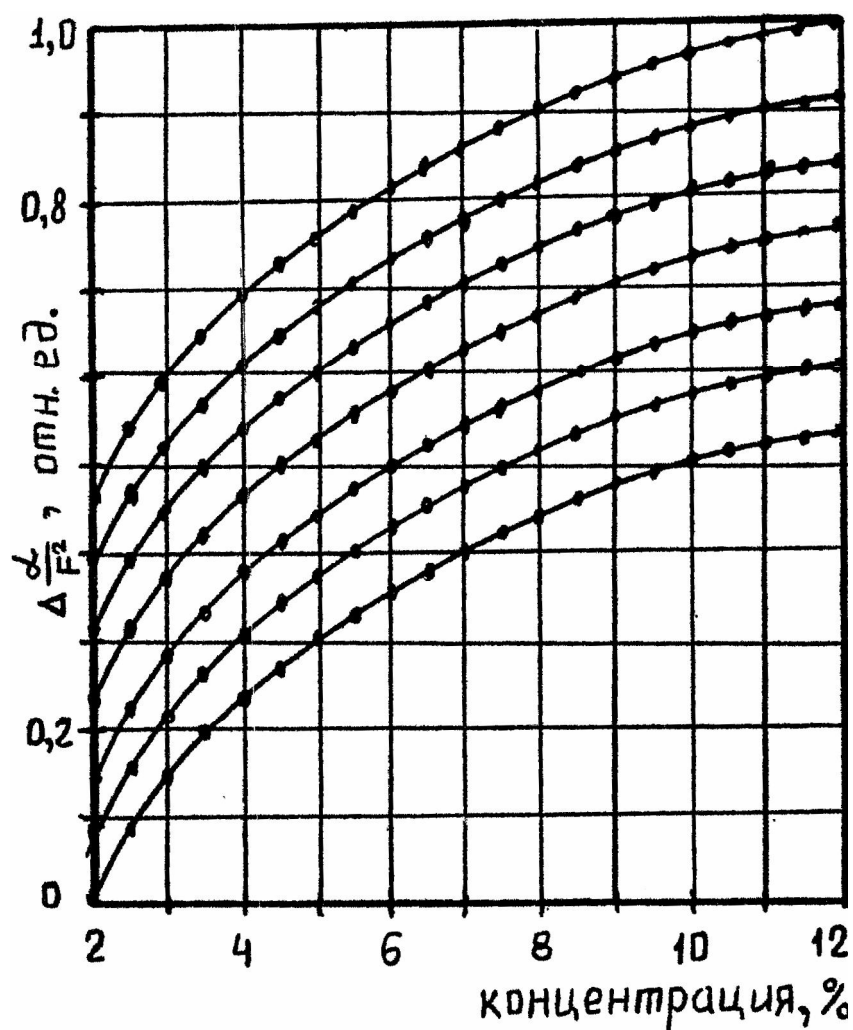
По вышеуказанной методике были проведены измерения на пяти частотах  $F_1$  и  $F_2$  и определены относительные погрешности измерений содержания сухих веществ относительно стандартного пикнометрического метода. Данные измерений приведены в таблице.

Из данных примеров можно сделать вывод, что при измерениях на частотах, значения которых находятся в указанных оптимальных диапазонах, погрешности измерений минимальны. Проведение измерений в данных частотных диапазонах и с указанными параметрами зондирующего сигнала позволяет существенно снизить влияние воздушных пузырьков, находящихся в соке, на результаты измерений, что повышает точность определения содержания сухих веществ и снижает затраты времени на проведение измерений. Данный метод позволяет более точно определять содержание сухих веществ в плодовых соках с минимальными затратами времени при реальных температурах.

Таблица

Относительные погрешности измерений содержания сухих веществ в плодовых соках на различных частотах

F <sub>1</sub> , МГц	F <sub>2</sub> , МГц	ε, %
0,745	1,839	5,20
0,790	1,879	1,10
0,835	1,920	0,97
0,880	1,960	0,99
0,925	2,000	5,80



Фиг.