

Винахід відноситься до харчової промисловості, зокрема до сокової галузі.

Відомий спосіб контролю концентрацій електролітів, який базується на замірі електропровідності розчинів (А.с. СРСР 554 488, G01N27/06, бюл. №14, 1977). Спосіб виміру концентрацій розчину включає нагрів, вимір температури та електропровідності у заданих межах температур.

Недоліком цього способу є необхідність однорідності розчину, тоді як у соку електропровідність обумовлюється зарядом, концентрацією дисперсної фази та дисперсійного середовища.

Найбільш близьким до заявленого є методи оцінки справжності помаранчевого соку (Roberds K., Antolovich M. // Analyst. - 1995 - 120, №1. - с.1-28). Встановлення факту можливої фальсифікації помаранчевого соку проводиться по результатам замірів <sup>0</sup>Брікса, вмісту вільних амінокислот, цукрів, органічних кислот, вітамінів, мінеральних солей, металів, каротиноїдів, фенолів і т.д., а також співвідношення стабільних ізотопів вуглецю, кисню і водню.

Недоліком цих методів є складність апаратного оформлення, що включає використання рідинної хроматографії, магнітної спектроскопії, ядерного магнітного резонансу та інше, та можливість штучного уведення у фальсифікований сік деяких інгредієнтів (наприклад, органічні кислоти, цукор) по яким визначають натуральність.

В основу винаходу поставлено задачу створення способу визначення, натуральності плодівих соків шляхом розрахунку різниці значень електропровідності дисперсної фази соків, до та після розведення водою у співвідношенні 1:1, що забезпечує умови для уникнення впливу помилок приладу на результат експерименту, об'єктивну оцінку натуральності по речовинам дисперсної фази, універсальність оцінки соку з різних плодів.

Причинно-наслідковий зв'язок полягає у наступному.

Електропровідність соку складається з електропровідності, обумовленої частками дисперсної фази соків та електропровідності дисперсійного середовища. Найбільш значна роль у формуванні значення електропровідності дисперсійного середовища належить органічним кислотам соку, ступінь дисоціації яких знаходиться в залежності від вмісту цукрів. Тому, віднімаючи від значення питомої електропровідності соку ( $\epsilon_c$ ) електропровідність, що обумовлена кислотно-цукровим фактором ( $\epsilon_k$ ), можна отримати значення електропровідності дисперсної фази ( $\epsilon_f$ ). При розчиненні соків водою у співвідношенні 1:1 здійснюється максимальний для більшості соків перехід частини протийонів подвійного електричного шару (ПЕШ) з адсорбційної до дифузної його частини, що впливає на заряд колоїдної частки і на  $\epsilon_f$ , що у свою чергу обумовлюється індивідуальними особливостями сировини та рівнем адсорбційних процесів, які знаходяться в залежності від концентрації речовин дисперсійного середовища.

Еквівалентна електропровідність дисперсної фази до розчинення водою  $\lambda_{f1} = \epsilon_{f1} / c_{f1}$ , где  $c_{f1}$  - концентрація дисперсної фази соку, а після додання у сік води (1:1)  $\lambda_{f2} = \epsilon_{f2} / c_{f1}$ .

$\lambda_{f2} - \lambda_{f1} = (2\epsilon_{f2} - \epsilon_{f1}) / c_{f1}$ , звідки  $\Delta\lambda_f c_{f1} = 2\epsilon_{f2} - \epsilon_{f1}$

Таким чином, зменшення концентрації дисперсної фази соку через його фальсифікацію призводить до зменшення значення  $\Delta\lambda_f c_{f1}$ .

Для усунення фактору впливу різної величини адсорбції на частках дисперсної фази речовин дисперсійного середовища на  $\Delta\epsilon_f$  одного й того ж соку при різній кислотності, доцільно заміри  $\Delta\epsilon_f$  проводити в умовах максимальної адсорбції (приблизно 6% лимонної кислоти) у дисперсійному середовищі.

При фальсифікації соку шляхом додання до нього соку плодів іншого виду (наприклад, яблучний сік до помаранчевого), завдяки різній адсорбційній ємності часток дисперсної фази цих соків,  $\Delta\lambda_f c_{f1}$  та  $\Delta\epsilon_f$  фальсифікованого соку при розчинюванні та підкислюванні будуть мати іншу спрямованість (порівняно з нефальсифікованим соком).

Запропонований спосіб визначення натуральності плодівих соків здійснюють таким чином.

У соку, який перевіряють на натуральність, визначають питому електропровідність до та після розчинення водою (1:1), та електропровідність, обумовлену цукрово-кислотним фактором. Розраховують зміну електропровідності дисперсної фази при розчиненні. Для визначення факту фальсифікації соку водою, додатково розраховують  $\Delta\lambda_f c_{f1}$  з доданням кислоти та при вихідній кислотності. Порівняння результатів експерименту з середніми значеннями цих величин для соку з конкретного сорту плодів вказує на зниження початкової концентрації дисперсної фази соку, що свідчить про, фальсифікацію.

Приклад 1.

Відбирають 100мл соку з темного винограду. У 50мл цього соку заміряють  $\epsilon_{вих} = 0,233 \text{ См/м}$ . Відбирають 25мл соку, додають 25мл води ( $\epsilon_{води} = 0,042 \text{ См/м}$ ,  $t = 18^\circ\text{C}$ ), розмішують, дають постояти 5хв. та виміряють електропровідність  $\epsilon_i = 0,1815 \text{ См/м}$ . Перераховують цей вимір на вміст соку:  $\epsilon_c = 2\epsilon_i - \epsilon_{води} = 0,321 \text{ См/м}$ . Визначаємо кислотність та вміст розчинених сухих речовин, що становить 0,55% у перерахуванні на лимонну кислоту та 16,6% відповідно. Визначають  $\epsilon_{f1} = 0,233 - 0,06 = 0,173 \text{ См/м}$ , де 0,06 См/м значення  $\epsilon_{кислоти}$  конц. 0,55% у цукровому розчині концентрації 16,6-0,55=16%, Після розчинення  $\epsilon_{f2} = 0,321 - 0,045 = 0,276$ . Звідкіля  $\Delta\epsilon_f = \epsilon_{f2} - \epsilon_{f1} = 0,276 - 0,173 = 0,103 \text{ См/м}$ , що відповідає зміні електропровідності дисперсної фази натурального соку при доданні води (1:1) (Табл.1). Таким чином, цей сік нефальсифікований.

Таблица 1

Характеристика показників свіжевижатого виноградного соку

Характеристика сорту	$\epsilon_c$ , См/м	$\epsilon_{c50\%}$ , См/М	$\Delta\epsilon_f$ , См/м	розчинні сухі речовини, %	титр к-ти, % в перерахунок на лим. к-ту
Ізабелла	0,286	0,391	0,103	13,5	0,21
Темний	0,233	0,321	0,103	16,6	0,55
Світлий	0,232	0,31	0,103	12,5	0,77

Приклад 2.

На аналіз відбирають 100мл соку з помаранчів, який було фальсифіковано уведенням 10% яблучного соку. При цьому, сорт яблук було підібрано таким, чином, щоб зміна електропровідності яблучного соку при розведенні водою (1:1) наближалася до значення зміни електропровідності при розведенні водою (1:1) помаранчевого соку (табл.2). Так як адсорбційні характеристики міцел яблучного та помаранчевого соків різні, то  $\Delta \kappa_{\text{ф}}$  та  $\Delta \lambda_{\text{ф}} c_{\text{ф1}}$  непідкисленого фальсифікованого соку нижчі за дані для помаранчевого соку, що свідчить про факт фальсифікації помаранчевого соку.

Таблиця 2

Характеристика електропровідності свіжевіджатого фальсифікованого соку та натуральних соків

Сік	$\kappa_{\text{с}}, \text{см/м}$						$\Delta \kappa_{\text{ф}}, \text{См/м}$		$\Delta \lambda_{\text{ф}} c_{\text{ф1}}, \text{См/м}$	
	натурального			підкисленого						
	100%	50%	$\Delta \kappa_{\text{с}}$	100%	50%	$\Delta \kappa_{\text{с}}$	нат.	підк.	нат.	підк.
Помаранчевий (8,3% сух. речовин, 0,51% кислотність у перерахунку на лимонну к-ту	0,255	0,323	0,068	0,329	0,494	0,165	0,092	0,204	0,325	0,425
Яблучний (13,3% сух. розчин, речовин 0,43% кислоти.)	0,213	0,282	0,068	0,328	0,574	0,246	0,083	0,262	0,316	0,564
Фальсифікований (9,3% сух. розчин. речовин; 0,5% кислоти.)	0,251	0,319	0,068	0,329	0,502	0,173	0,091	0,211	0,347	0,440