

**В.В. Євлаш**, д-р техн. наук, проф. (*ХДУХТ, Харків*)

**С.М. Губський**, канд. хим. наук, доц. (*ХДУХТ, Харків*)

**О.Ф. Аксьонова**, канд. техн. наук, доц. (*ХДУХТ, Харків*)

**З.В. Железняк** (*ХДУХТ, Харків*)

## **ФОРМУВАННЯ ЯКОСТІ ЖЕЛЕЙНИХ ВИРОБІВ, ФОРТИФІКОВАНИХ ВІТАМІНОМ С**

До продуктів із цілим рядом корисних властивостей можна віднести желейні вироби на основі натуральних фруктових соків та желатину, фортифіковані вітаміном С. Це є підґрунтям для проведення досліджень щодо пошуку досконалої методики кількісного визначення аскорбінової кислоти у цих продуктах після їх фортифікації аскорбіновою кислотою.

Аналіз літературних джерел свідчить, що для визначення вмісту АК в харчових системах використовують різноманітні фізико-хімічні методи. В останній час значно зросло використання електрохімічних методів для визначення вмісту АК. А саме, вольтамперометрії, прямої потенціометрії та кулонометрії.

Метою роботи було обґрунтування методики визначення вітаміну С в водних розчинах гідроколідів методом гальваностатичної кулонометрії із подальшою оцінкою можливості визначення вмісту АК в желейних виробах. Це передбачало вирішення задач, пов'язаних з розробкою методики кількісного визначення аскорбінової кислоти, яка б мала максимально спрощену процедуру пробопідготовки з максимальною можливістю визначення вмісту АК на фоні решти харчової матриці.

Для розв'язання поставлених задач було обрано метод гальваностатичної кулонометрії. В експерименті використовували наступні реагенти з відповідною кваліфікацією: аскорбінова кислота фарм. (Китай), желатин харчовий П-11 (ТМ «Мрія», Україна), калій бромід х.ч., калій йодид ч.д.а., сульфатна кислота х.ч., хлоридна кислота х.ч., дистильована вода.

Моделльні розчини желатини з масовою часткою в діапазоні 0,1–3,0% готували ваговим методом. До наважки желатини додавалася вода, після чого желатина набрякала протягом 30–40 хвилин. Далі на водяній бані із контролем температури проводилося розчинення желатини при температурі 40–50° С. Після охолодження розчину желатини до температури 30–40° С до системи вводилася аскорбінова кислота у вигляді водного розчину. Далі розчин ретельно перемішувався для рівномірного розподілу АК.

Кулонометрична комірка складалася з двох розділених камер – катодної та анодної, ємністю 10 та 40 мл відповідно, з'єднаних за допомогою скляної мембрани.

В якості генераторного використовували пластинчатий платиновий електрод з площею приблизно 2 см<sup>2</sup>. Допоміжним електродом виступав графітовий стержневий електрод. Вимірювання проводили при силі струму 1–10 мА залежно від концентрації досліджуваного розчину. Контроль точки кінця титрування здійснювали потенціометричним методом за допомогою пари індикаторних електродів: платинового та хлор срібного. В якості титрантів використовували бром та йод, які були електрогенеровані з 0,2 М розчину калій броміду в 0,1 М розчині сульфатної кислоти та з 0,1 М розчину калій йодиду в хлоридній кислоти із значенням рН = 1,2.

Для вивчення питання про можливість використання кулонометричного титрування для кількісного визначення загального вмісту АК в досліджуваних розчинах було проведено процедуру валідаційної оцінки вимірів за наступними показниками: специфічність, лінійність та аналітична область методики, межа визначення, правильність та відтворюваність.

Визначення вмісту АК в водних розчинах желатини з концентрацією більше ніж 1,5% пов'язано із труднощами, зумовленими утворенням желеподібної структури через 30 хвилин після приготування розчинів, це є відомим фактом і пов'язано із утворенням просторової структури за рахунок водневих зв'язків. Спроби помістити до електрохімічної комірки та провести титрування зразку, що вже має просторову структуру з макромолекул желатини не дали відтворених та адекватних результатів. Тому рекомендовано при відборі проби від структурованого продукту спочатку нагріти його на водяній бані до температури приблизно 40° С (розплавити), тим самим зруйнувавши просторову сітку і перевівши його до рідкого стану, а потім використовувати для подальшого визначення АК.

Як показали додаткові дослідження, отримані результати щодо вмісту АК, які були визначені до початку процесу желеутворення та після плавлення желе, добре узгоджені, незалежно від кількості переходів з желеподібного стану до рідкого шляхом плавлення досліджуваних систем.

Отримані факти дають підґрунтя для розробки методики визначення АК в комерційних продуктах харчування – желейних виробках на основі желатини, якщо враховувати їх агрегатний стан.