

## ЕЛЕКТРОІСКРОВЕ ОЧИЩЕННЯ ДИФУЗІЙНОГО СОКУ

*О.В. Ардинський, аспірант*

*В.В. Олішевський, Л.М. Вєрченко, А.І. Маринін,*

*кандидати технічних наук*

*С.В. Ткаченко, аспірант*

*Національний університет харчових технологій*

*Встановлено підвищення чистоти дифузійного соку після електроіскрового оброблення на 1,4 % за рахунок видалення білкових речовин. Позитивний ефект очищення підтверджено результатами якості соків II-ї карбонізації.*

***Дифузійний сік, електроіскрове оброблення, вміст білкових речовин.***

**Постановка проблеми.** Світові тенденції розвитку науки і техніки вимагають застосування сучасних інноваційних рішень, які б дали змогу при скороченні енергетичних та сировинних затрат, забезпечити максимальний вихід готової продукції, при умові збереження її якісних характеристик.

Так, в харчовій промисловості при виробництві цукру актуальною є проблема видалення супутніх домішок з напівпродуктів, яка зумовлена погіршенням якості цукрових буряків, а саме зниження їх цукристості, збільшення в них розчинних сполук (азотистих, редукувальних речовин), збільшення вмісту золи та зменшення вмісту солей калію і натрію. Це в свою чергу вимагає від цукровиків в процесі очищення дифузійного соку наряду з традиційними реагентом – гідроксидом кальцію вапняного молока, застосовувати різноманітні фізичні (безреагентні) способи обробки.

**Аналіз останніх досліджень.** Серед основних фізичних способів обробки, на нашу думку, перспективним є застосування високовольтних електроіскрових розрядів у рідині, наслідком яких є електрогідролітичний ефект [1].

Уваги цьому способу обробки в харчовій промисловості науковцями було приділено мало, але в роботі [2] зафіксований факт підвищення чистоти дифузійного соку на 2,06% за умов його оброблення 4-ма електроіскровими розрядами при напрузі 30 кВ. Тому на першому етапі досліджень вивчався вплив електроіскрового оброблення (ЕІО) на фізико-хімічні показники дифузійного соку.

Проведені свого часу дослідження впливу електроіскрового оброблення сокостружкової суміші зразу після ошпарювала перед колонним дифузійним апаратом засвідчили зменшення вмісту загального азоту в одержаному дифузійному сокові, що було пояснено коагуляцією білкових речовин безпосередньо в клітинах та в екстрагенті під час оброблення [3]. Тому друга серія досліджень була присвячена виявленню впливу ЕІО на вміст загального азоту та білкових речовин дифузійного соку.

**Мета досліджень** – встановити вплив ЕІО на чистоту дифузійного соку та процес його очищення до стадії II-ї карбонізації.

**Результати досліджень.** Дифузійний сік, отриманий екстракцією в лабораторних умовах, обробляли в електророзрядній камері спеціальної конструкції [4] 1÷10 високовольтними електроіскровими розрядами в діапазоні напруг – 25÷45 кВ. Загальний вигляд установки представлено на рис.1. Імпульсне вивільнення накопиченої електричної енергії забезпечувалось за допомогою тороваго розрядника генератора імпульсних струмів [5]. Аналіз оброблених та контрольних зразків проводили за стандартними методиками [6].



Рис. 1. Загальний вигляд електророзрядної установки:  
1 – генератор імпульсних струмів; 2 – електророзрядна камера;  
3 – електродна система.

За результатами першої серії досліджень було встановлено раціональний режим оброблення: напруга – 35 кВ, кількість розрядів 5 (табл. 1). Подальші дослідження проводились у вибраному режимі.

### **1. Вплив ЕГО на фізико-хімічні показники дифузійного соку.**

Найменування зразка	Показники						
	pH <sub>20</sub>	СР, % м.р.	Цк, % м.р.	Ч, % м.р.	ζ, мВ	χ, См·м <sup>-1</sup>	Безреакт. ефект очищ.
Дифузійний сік	6,10	13,00	11,50	88,5	-8,03	0,279	–
Дифузійний сік + ЕІО (U=35кВ, n=5)	6,05	12,77	11,50	89,9	-7,87	0,257	13,5

*Примітка:* СР – сухі речовини; Цк – вміст цукру; Ч – чистота, ζ – дзета-потенціал; χ – питома електропровідність; м.р. – маса розчину.

Те, що вміст сухих речовин в дифузійному соку після електроіскрового оброблення зменшується, свідчить, що деякі розчинні сполуки під дією ЕІО випали в осад або коагулювали. Це підтверджується зниженням значення питомої електропровідності обробленого дифузійного соку порівняно із необробленим. А так як вміст цукру за умов вибраного режиму оброблення залишається незмінним, чистота дифузійного соку зростає.

За результатами другої серії експериментів вміст загального азоту в дифузійному соку при ЕІО та без нього (табл. 2) засвідчив, що під час електроіскрового розряду відбувається часткова коагуляція високомолекулярних сполук. При цьому раціональний режим оброблення: напруга – 35 кВ, кількість розрядів – 5, дає змогу зменшити кількість загального азоту в середньому на 13,2% порівняно із необробленим соком.

### **2. Вміст загального азоту в дифузійному соку до та після ЕІО в режимі напруги 35 кВ, кількість розрядів - 5**

Найменування	Показники		
	СР, % до м. с.	Вміст загального азоту, % до м. с.	Вміст загального азоту, % до маси СР
До ЕІО	15,0	0,191	1,270
Після ЕІО	14,7	0,162	1,102
Різниця, %	–	15,0	13,2

*Примітка:* СР – сухі речовини; м.с. – маса соку

Видалення частини – 13,2% загального азоту підтверджується зменшенням вмісту білків (табл. 3) у фільтрованому сокові попереднього прогресивного вапнування порівняно з контрольною пробою.

### **3. Вміст білкових речовин в сокові попереднього вапнування при ЕІО дифузійного соку та без нього**

Найменування	Показники		
	СР, % до м. с.	Вміст білкових речовин, % до м. с.	Вміст білкових речовин, % до маси СР
До ЕІО	15,5	0,075	0,485
Після ЕІО	15,2	0,062	0,406
Різниця, %	–	17,3	16,3

Примітка: СР – сухі речовини; м.с. – маса соку

Аналіз одержаних результатів, за умов ЕІО дифузійного соку перед вапнуванням свідчить, що при цьому має місце безреагентна коагуляція білкових речовин. Можливо фізичний безреагентний вплив на коагуляцію білкових речовин більш за все можуть мати такі чинники електроіскрового розряду, як ударні хвилі, кавітаційні явища та потужне електромагнітне поле.

Ефект видалення загального азоту, зокрема білкових речовин, за умов ЕІО дифузійного соку перед вапнуванням, позитивно впливає на якість очищеного соку II-ї карбонізації (табл. 4). В цьому разі остаточно очищений сік II-ї карбонізації має ефект очищення на 6,4% вищий, вміст солей кальцію в ньому та забарвленість виявились на 18,0% та 17,8% відповідно меншими, ніж у сокові, який був очищений за типовою схемою.

### **4. Якість очищеного соку II-ї карбонізації в залежності від різних доповнень до типової схеми очищення**

Схема очищення дифузійного соку	Технологічні показники					
	Чистота диф. соку, %	Чистота соку II-ї карбон., %	Вміст солей $\text{Ca}^{2+}$ , % до м. с.	Забарвленість, од. ICUMSA	Ефект очищ., %	Приріст ефекту очищ., %
Типова	86,5	89,9	0,244	230,0	28,0	-
ЕІО диф. соку + типова схема	86,9	91,1	0,199	189,0	34,4	6,4

**Висновок.** Таким чином, комплекс ефектів, що виникають при проходженні високовольтних електричних розрядів через рідину, призводить до підвищення чистоти дифузійного соку на 1,4% за рахунок зниження вмісту білкових речовин. Крім того, ЕІО дифузійного соку покращує подальший процес його очищення.

### **Список літератури**

1. Юткин Л.А. Электрогидравлический эффект / Л.А. Юткин. – Л.: Машгиз, 1955. – 50 с.
2. Перспективи застосування електрогидравлічного ефекту для оброблення водних розчинів / В.В. Олішевський, А.І. Маринін, О.В. Ардинський [та ін.] // Тези доповідей науково-практичної конференції «Вода в харчовій промисловості». – Одеса: ОНАХТ, 2010. – С. 55-56.
3. Маринін А.І. Розроблення та застосування імпульсного електрогидравлічного способу оброблення сировини рослинного походження: дис. ... канд. техн. наук: 05.18.12 / А.І. Маринін. – К., 2007. – 21 с.
4. Патент 22033 України. МПК<sup>6</sup> С 12 Н 1/16. Установка для электроискровой оброблення рідких середовищ / Маринін А.І., Українець А.І., Олішевський В.В. [та ін.]; заявник і патентовласник Національний університет харчових технологій. – № u200612076; заявл. 16.11.2006; опубл. 10.04.2007, бюл. № 4.
5. Генератор импульсных токов ГИТ 50–5×1/4С УХЛ4. Паспорт АТКИ 435311.089 – 03 ПС. Проектно-конструкторское бюро электрогидравлики АН УССР. Николаев: – 1987.
6. Инструкция по химико-техническому контролю и учёту сахарного производства. – К.: ВНИИСП, 1983. – 475 с.

*Установлено підвищення чистоти дифузійного соку після електроіскрової обробки на 1,4% за счет удаления белковых веществ. Положительный эффект очистки подтверждено результатами качества соков II-й карбонизации.*

***Диффузійний сок, електроіскрова обробка, содержание белковых веществ.***

*It is increasing purity of diffusion juice after electric spark processing by 1.4% due to removal of proteins. The positive effect of treatment confirmed the results of the quality of the Second carbonization juice.*

***Diffusion juice, electric spark processing, content of proteins.***