

Вплив електрогідрравлічного оброблення бурякової сировини на характер структурних змін клітин тканини

Ю.В. Слива, кандидат технічних наук, Національний університет біоресурсів і природокористування України

І.В. Попова, кандидат технічних наук, доцент, Національний університет харчових технологій

В статті розглянуто механізм впливу електрогідрравлічного оброблення, як попереднього перед екстрагуванням, рослинної тканини на характер структурних змін клітин, проникність клітинних мембран та, як наслідок, на ефективність процесу екстрагування.

Ключові слова: електрогідрравлічне оброблення, екстракція сахарози, проникність клітин, бурякова сировина.

В статье рассмотрен механизм влияния электрогидравлической обработки, как предыдущей перед экстрагированием, растительной ткани на характер структурных изменений клеток, проницаемость клеточных мембран и, как следствие, на эффективность процесса экстрагирования.

Ключевые слова: электрогидравлическая обработка, экстракция сахарозы, проницаемость клеток, свекольное сырье.

The mechanism of influence of electro-hydraulic treatment is considered in the article, as previous before extracting, vegetable fabric on character of structural changes of cages, permeability of cellular membranes and, as a result, on efficiency of process of extracting.

Keywords: electro-hydraulic treatment, extraction of saccharine, permeability of cages, beet raw material.

Іntenсивність та механізм екстрагування в значній мірі залежить від властивостей клітин рослинної тканини [1]. В першу чергу визиває цікавість вплив способу попереднього перед екстрагуванням оброблення рослинної тканини на характер структурних змін клітин, проникність клітинних мембран та, як наслідок, на ефективність процесу екстрагування.

Таким чином, вивчення зміни властивостей клітин бурякової тканини, механізму дії різних фізико-хімічних, температурних впливів на неї та на кінетичні показники процесу стають важливою складовою частиною теорії та практичних засад екстрагування сахарози із цукрових буряків.

Для визначення доцільності використання ЕГО [2, 3, 4] (електрогідрравлічного оброблення) тканини цукрових буряків нами були проведені порівняльні дослідження зміни структурних елементів клітин під час термоплазмолізу та електроіскрового оброблення і вплив змін на проникність бурякової тканини. Дослідження проводились з використанням мікроскопіювання зрізів зразків бурякової тканини, обробленої різними способами.

Із бурякового кореня, попередньо добре очищеного від бруду, отримували стружку та розді-

ляли її на три частини. Першу – залишали без оброблення, другу – піддавали термоплазмолізу з температурою 75°C на протязі 5 хв, а третю – обробляли електроіскровими розрядами у кількості 5, 7, 10, 12, 15 імпульсів в робочій камері установки. Проби стружки відбирали після кожного оброблення.

Далі стружку відділяли від рідини, залишки якої знімали фільтрувальним папером. Із одержаної таким чином бурякової стружки готували зрізи, та проводили дослідження по методу Ружичка [5, 6], згідно якого мертва протоплазма клітини вбирає метиленовий синій. Імпрегнація метиленовим синім в наш час використовується для розрізнення мертвих дріжджових та бактеріальних клітин від живих.

Метиленовий синій зафарбовує мертву клітину бурякової тканини і, таким чином, є можливість встановити її структуру оптичним способом.

Зрізи бурякової тканини, після певного оброблення, інфільтрують 10хв в розчині метиленового синього 1:10 000 на водопровідній воді.

Після інфільтрації зрізів в розчині метиленового синього їх залишають в темному місці ще на 5...15хв, після чого ополіскують водопровідною водою, пінцетом переносять на предметне скло,

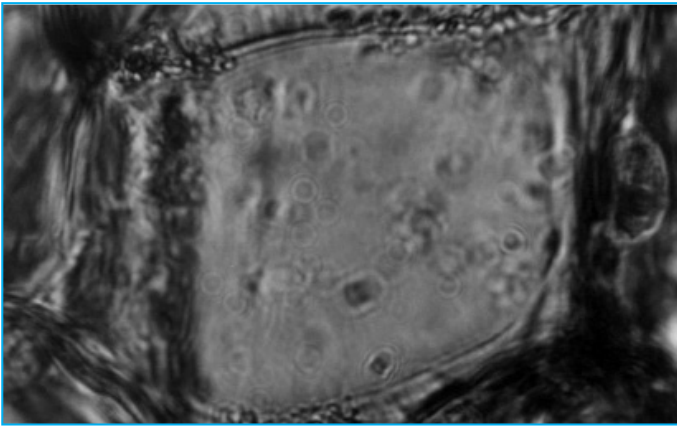


Рис. 1. Клітина цукрового буряку без оброблення. Збільшення 660 разів.

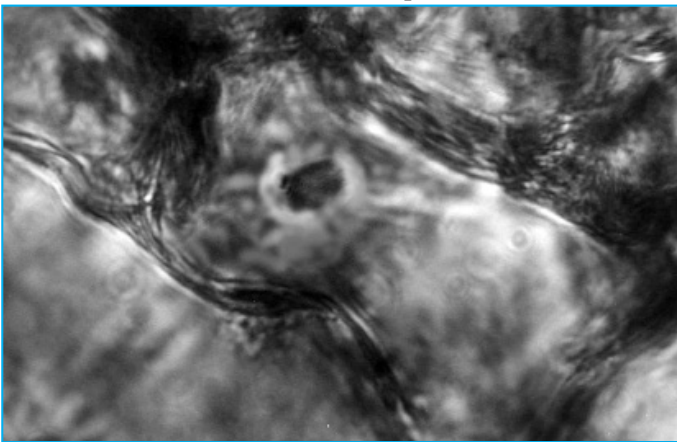


Рис. 2. Клітина цукрового буряку після термооброблення. Збільшення 660 разів.

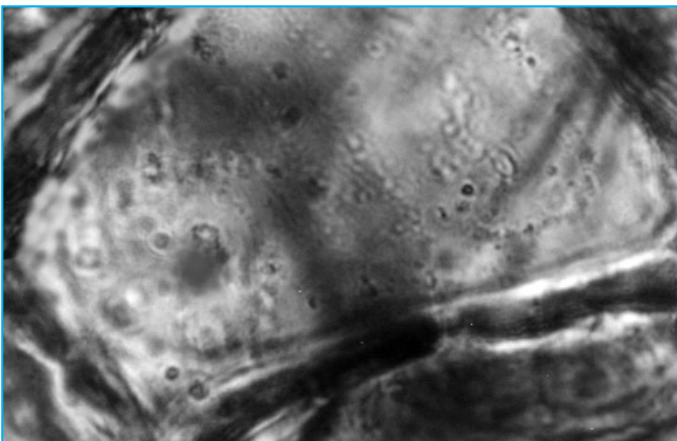


Рис. 3. Клітина цукрового буряку після ЕГО з напругою 35кВ та кількістю імпульсів 5. Збільшення 660 разів.

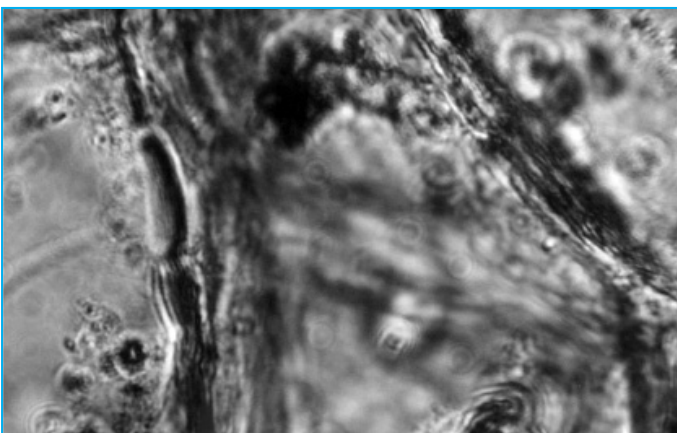


Рис. 4. Клітина цукрового буряку після ЕГО з напругою 35кВ та кількістю імпульсів 7. Збільшення 660 разів.

додають 1-2 краплі води та накривають покривним склом.

Для вивчення морфології клітин та їх фотографування використовувався мікроскоп МБІ-15. Для кожного випадку було зроблено від 3 до 5 мікрофотографій.

В першій серії досліджень був вивчений характер зміни протоплазми в залежності від способу плазмолізу тканини цукрових буряків. На **рис.1** представлена мікрофотографія живої клітини тканини цукрових буряків. На мікрофотографії чітко видно рівні краї оболонки клітини, цитоплазма щільно прилягає до мембран клітини та не пошкоджена.

На **рис.2** спостерігаємо мікрофотографію термоплазмолізованої водою із температурою 75⁰С клітину бурякової тканини. На представленому знімку чітко видно суттєві морфологічні зміни які відбуваються з клітиною. В деяких місцях можна спостерігати розрив мембран та утворення каверн. Ядро, зазвичай не помітне, після термоплазмолізу відділяється від цитоплазми та добре видне під час мікроскопіювання.

На **рис. 3, 4, 5, 6, 7** зображені мікрофотографії клітин тканини цукрових буряків, яка була оброблена електроіскровими розрядами в кількості 5, 7, 10, 12, 15 та напрузі 30, 35, 40 кВ. В результаті досліджень знімків зрізів бурякової тканини, яка зазнала ЕГО, було виявлено, що характер морфологічних змін клітин залежить від кількості імпульсів та в меншому ступені – від напруги.

Під час оброблення 5-ма імпульсами тканини цукрових буряків з напругою 35кВ цитоплазма клітини втрачає свої життєві функції, відділяється від клітинної стінки (**рис. 3**), до того ж достатня кількість клітин тканини залишалась взагалі не пошкодженою.

Зі збільшенням кількості розрядів до 7-10 з напругою 35 кВ цитоплазма зазнає деструкції та відходить від стінок клітин (**рис. 4, 5**). Плазматичний мішечок розривається на згустки, які мають значні розміри та заповнюють всю клітину. Це явище має велике значення, так як великі за розміром зруйновані частинки цитоплазми та вміст її в меншому ступені проникають через клітинні стінки в екстрагент під час екстрагування сахарози. Ядро, яке ми не можемо спостерігати в живих клітинах, виділяється та добре помітне на фоні мертвої клітини.

Стінки клітинної оболонки стають більш тонкими, на них утворюються каверни та пори.

З подальшим збільшенням кількості імпульсів під час електроіскрового оброблення бурякової стружки до 12-15 (**рис. 6, 7**) спостерігається загибель та руйнування клітини, також добре видно ядро клітини, але клітинна оболонка зазнає значного впливу.

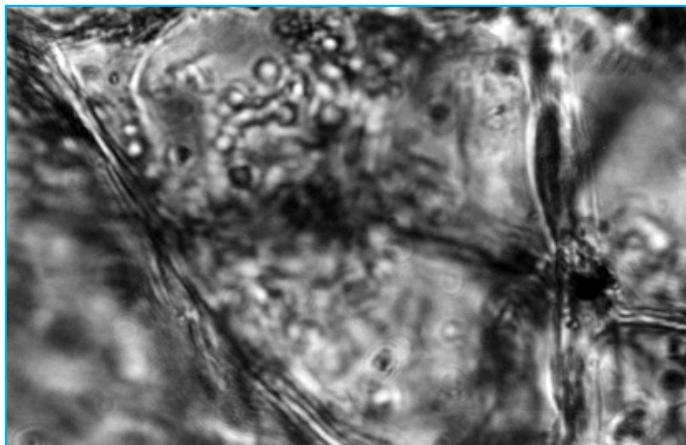


Рис. 5. Клітина цукрового буряку після ЕГО з напругою 35кВ та кількістю імпульсів 10. Збільшення 660 разів.

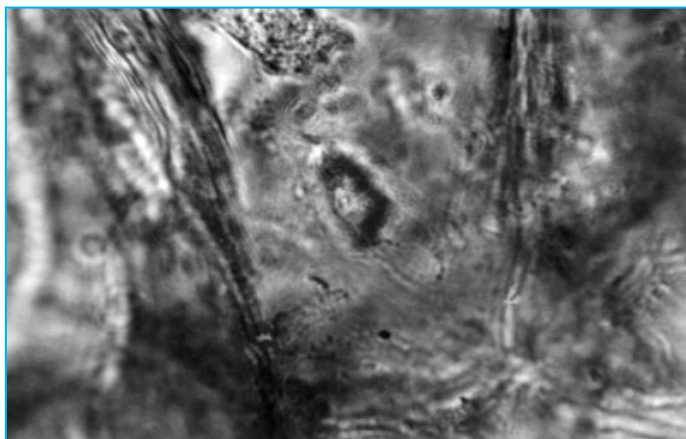


Рис. 6. Клітина цукрового буряку після ЕГО з напругою 35кВ та кількістю імпульсів 12. Збільшення 660 разів.

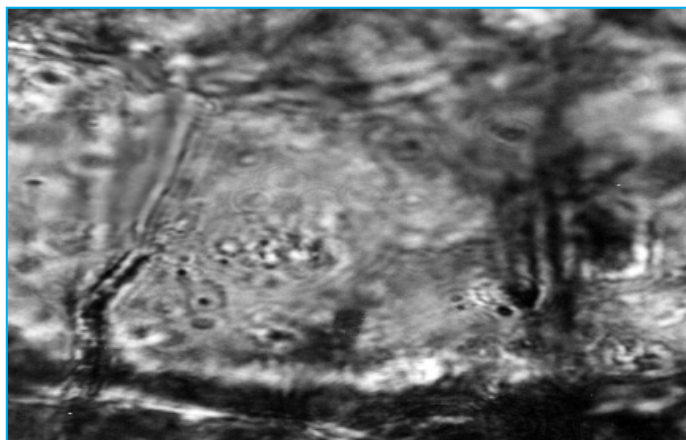


Рис. 7. Клітина цукрового буряку після ЕГО з напругою 35кВ та кількістю імпульсів 15. Збільшення 660 разів.

На її поверхні утворюється більша кількість каверн, спостерігається ще більше потоншення оболонок, в деяких місцях без чітких контурів. Стійкість таких клітин досить мала, в деяких випадках спостерігається повна дезінтеграція клітин.

Отже, можна стверджувати, що використання ЕГО з кількістю імпульсів більше за 10 є недоцільним, так як спостерігається утворення великої кількості каверн, відбувається ще більше потоншення оболонок, в деяких місцях без чітких контурів. Стійкість таких клітин досить мала, велика кількість клітин була дезінтегрована повністю.

Список використаних джерел

1. В.В. Спичак, В.В. Буромский, М.И. Егорова, Н.К. Шелухин. Влияние предварительной обработки свекловичной стружки на извлечение сахара // Сахарная промышленность. – 1996. – № 1. – С. 15–16.
2. Лазаренко Б.Р., Решетько Э.В. Исследование влияния электрических импульсов на сокоотдачу растительного сырья.// Электронная обработка материалов. – 1968. – №5. – С. 85-88.
3. Яцько М.А., Журавльова Н.А., Флауменбаум Б.Л. Определение влияния электрогидравлического эффекта на сочное растительное сырье.// Электронная обработка материалов. – 1971. – №5. – С. 76-79.
4. Яцько М.А., Журавльова Н.А., Камнева З.П., Коринецкая Л.Л. Обработка виноградной мезги электрогидравлическим способом с целью увеличения выхода сока.// Электронная обработка материалов. – 1970. – №1. – С. 78-80.
5. Ružicka Arch. Ges. Physiol. - 1905. – P. 107.
6. Ružicka Zeitschr. Wissen Mikrosk – 1905 - P. 22.

Рецензент: Л.М. Хомічак, д.т.н., проф.

ЦІКАВІ НОВИНИ

Солодка революція

У кінці 1963 року, на прилавках радянських магазинів вперше з'явився тростинний цукор. Радянський народ вперто не хотів купувати заокеанський цукор: і кольором не білий, і на смак незвичний. У 1964 році після підписання Кубою і СРСР міжурядової торгової угоди 70-кілограмовими мішками з тростинним цукром були забиті підсобки продуктових магазинів від Владивостока до Калінінграда. Брала його лише дві категорії громадян: селяни, яким полюбилися джутові мішки, які не знають знесу, і які годяться і під картоплю, і під зерно, і під що завгодно, й вузький прошарок партійної еліти, підпільних мільйонерів. Це як з устрицями: що королю делікатес, то мужику гад морський...

Ми ж, купуючи коричневий цукор, можемо згадувати його революційну історію, а можемо просто думати про власне задоволення.

Джерело: «Російський репортер»