

П.М.Немирович,
М.М.Жеплінська,
А.М. Матиящук
Національний університет
харчових технологій
М.С. Вишневський
Директор консервного цеху
АПК «Пуца Водиця»

УДК 664.84

**ВИКОРИСТАННЯ
ПАРОКОНДЕНСАЦІЙНОЇ
КАВІТАЦІЇ В УМОВАХ
КОНСЕРВНОГО ЦЕХУ АПК
«ПУЦА ВОДИЦЯ»**

В статтє показаны результаты лабораторных исследований по использованию пароконденсационной кавитационной установки для осветления соков консервного производства, а на предприятии консервного цеха «Пуца Водиця» проведены промышленные испытания установки, подтверждающие положительный ее эффект.

In statt'e the results of laboratory researches are shown on the use of parokondensatsionnoy of the kavitatsionnoy setting for lighting up of juices of canning production, and on the enterprise of canning workshop the dense «Forest Water» industrial tests are conducted options, confirmative its positive effect.

Свіжовіджаті соки містять завислі частинки різного типу і властивостей залежно від структури тканини сировини та методу отримання соку. Вони являють собою складку полідисперсну систему, яка містить великі та дрібні завислі частинки, колоїдно-, молекулярно- та іонно-розчинні речовини. Великі завислі частинки складаються із кусочків м'якоті та шкірки, цілих і подрібнених насінин тощо. Ці частинки швидко осідають під дією сили тяжіння і легко можуть бути видалені різними методами: сепаруванням, відстоюванням, фільтруванням [1].

Повне видалення усіх завислих частинок, не дивлячись на те, що це призводить до збільшення терміну стійкості та покращення зовнішнього виду соку, не завжди бажане, так як повністю очищені прозорі освітлені соки часто поступаються смаком, ароматом та харчовою цінністю порівняно із неосвітленими соками. Природні високомолекулярні речовини (пектин, білок, барвні та дубильні речовини і деякі полісахариди), молекули яких наближаються за розмірами до частинок колоїдного ступеня дисперсності ($<10^{-7}$ м), надають сокам властивостей колоїдних розчинів. Ці властивості

виявляються тим сильніше, чим більше колоїдів міститься в сокові. Наявність їх перешкоджає осіданню дрібних завислих частинок, тому сік буде каламутний. Для одержання прозорого продукту необхідно порушити колоїдну систему, забезпечити осідання завислих частинок і видалення частини колоїдів, передусім, нестійких. Стійкі колоїди, якщо вони стабілізовані у завислому стані, не викликають помутніння соку у звичайних умовах. Однак, у процесі зберігання, можлива взаємодія колоїдів між собою і утворення більших частинок, які можуть зумовити помутніння соку і випадання осаду.

Соки з м'якоттю містять пектинові речовини, які є корисними для шлунково-кишкового тракту. Але у виробництві соків з м'якоттю є проблеми, пов'язані із збереженням гомогенної консистенції готового продукту (великі частинки м'якоті пюре важчі від рідкої фази і при зберіганні соку осідають на дно, погіршуючи зовнішній вигляд соку); із довготривалим знаходженням частинок м'якоті в соці, що веде до окислення соку і погіршення його смаку і кольору [2].

На сьогодні освітлені соки мають такий же попит як і соки з м'якоттю, а може навіть і більший, судячи з того асортименту соків, що знаходиться на полицях в магазинах.

Нами пропонується використовувати пароконденсаційну (ПК) кавітацію для освітлення яблучного соку замість звичайного його підігрівання. В лабораторних умовах були проведені дослідження по впливу водяної пари на освітлення яблучного соку. Використовувались яблука осінньо-зимових сортів, так як вони мають щільну тканину, яка дає можливість отримати м'язгу, що добре пресується. Вихід соку з такої мезги складає 80 % і більше. Сік отримували механічним шляхом. Сухі речовини (СР) соку складали 14 % . Сік ділили на п'ять проб: одну залишали як контрольну, у інші вдували водяну пару з потенціалом 0,2 МПа при різному температурному перепаді (інтервал 5 °С). Це значить, що

температура соку після оброблення була різною при однаковій початковій температурі ($t_{\text{поч}} = 20 \text{ }^\circ\text{C}$).

Під час вдування струменя пари при обробленні соку відбувається його подрібнення на парові бульбашки, які в результаті сплесків ініціюють кавітаційні ефекти. При цьому мають місце локальні перепади температури і тиску збоку бульбашки і соку, які впливають на розчинні та нерозчинні речовини. Освітлення соку відбувається за рахунок руйнування колоїдів. Результати дослідження представлені на рис.1., з якого видно, що при підвищенні температури вміст осаду збільшується і, як наслідок, знижується

кольоровість соку. Однак при введенні більшої кількості пари ($t_{\text{соку}} > 35 \text{ }^\circ\text{C}$) кількість осаду зменшується. Можна вважати, що відбувається пептизація осаду (зворотній перехід осаду в розчин). Таким чином, температура соку $t = 35 \text{ }^\circ\text{C}$ є температурою, при якій випадає найбільша кількість осаду.

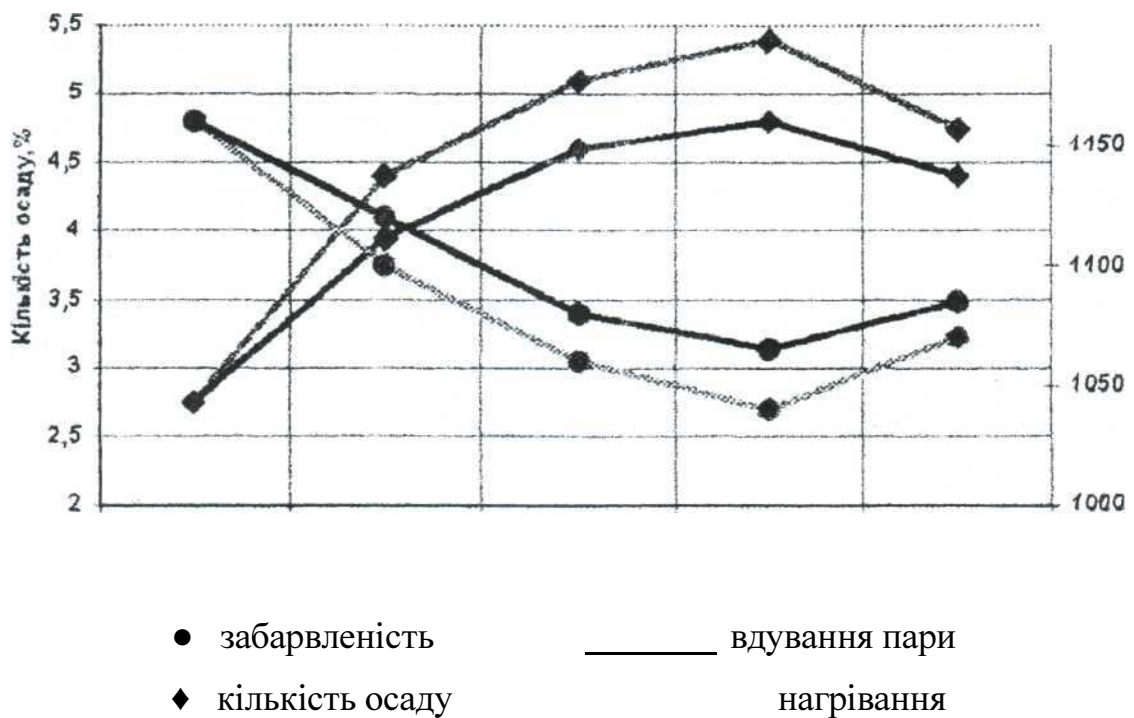


Рис.1. Вплив температури соку на кількість видаленого осаду та величину забарвленості

При освітленні соку спостерігається деяке розбавлення соку водяною парою. Проведені розрахунки показали, що при збільшенні температури на 5°C вводиться приблизно 1 % пари до маси соку, що приводить до зменшення вмісту СР на 0,1 % . Однак це розбавлення не має суттєвого впливу на сік, вміст СР зменшився всього на 0,5 % , тобто отримується сік, вміст в якому СР становить 13,5 % . Виходячи з ГОСТів, освітлений яблучний сік для вищого гатунку повинен мати вміст СР = 10 % [3] .

Разом з дослідженнями по впливу водяної пари на сік для порівняння були проведені дослідження зміни забарвленості соку при звичайному підігріванні. Порівняння результатів досліджень показало, що вплив ПК кавітації на сік ефективніший, ніж звичайне підігрівання. Тому було запропоновано використовувати ПК кавітацію для виробництва соків.

При переробці яблук на сік в консервному цеху агропромислового комплексу «Пуща Водиця» м. Києва використовується така схема: миття сировини, інспекція, подрібнення, пресування, нагрівання отриманого соку, його сепарування, відстоювання протягом 10 годин, нагрівання, фільтрування, підігрівання перед фасуванням в тару і закупорювання. Оскільки яблучні соки не тільки компенсують потребу організму у воді, але й мають високу харчову цінність завдяки вмісту в них білків, вуглеводів, органічних кислот, поліфенолів, мінеральних речовин, вітамінів тощо, то наявність такої кількості нагрівань в процесі отримання соку і відстоювання його протягом тривалого періоду перед фільтруванням дозволяє стверджувати, що вміст вищеперелічених речовин значно зменшується, чим знижується цінність готового продукту.

Проведені дослідження як перед сепаруванням, так і перед відстоюванням і фільтруванням соку свідчать про інтенсифікацію цих процесів і підвищення якості очищених соків. Найбільший ефект отримано на стадії відстоювання. Крім того, за рахунок використання відкритої пари зменшується її витрата на стадіях нагрівання соку до 4 % . Незначне розбавлення соку конденсатом

пари не впливає на якісні показники його. Більше того, відчувається зменшення кислого присмаку соку і покращення його аромату.

ВИСНОВОК. В умовах виробництва нами був використаний один з сучасних методів інтенсифікації - застосування кавітаційних ефектів, які виникають під час вдування пари в потік оброблюваного рідкого середовища. Механізм оброблення полягає в проходженні в об'ємі рідини струменів пари, їх дробіння на парові бульбашки із подальшим колапсом. Як результат кавітаційні ефекти ініціюють процеси коагуляції колоїдних речовин, які складають білково-пектиновий комплекс соку.

ВИКОРИСТАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Симсонова Л.Н., Ушева В.Н. Фруктовые и овощные соки. – М.: Агропромиздат, 1990. – 287 с.
2. Технологія консервування плодів, овочів, м'яса і риби. /За ред. Б.Л.Флауменбаума – К.: Вища школа, 1995 – 301 с..
3. Використання ефектів пароконденсаційної кавітації для інтенсифікації освітлення яблучного соку /Немирович П.М., Жеплінська М.М., Матиящук А.М., Нарішков П.В. – Одеса: Наукові праці ОНАХТ. - №28. – Том 2. – 2006. С.100