Коляновська Людмила Миколаївна, кандидат технічних наук,

старший викладач кафедри харчових технологій та мікробіології Вінницького національного аграрного університету,

Гринчук Анастасія Юріївна, магістр 1 року навчання кафедри харчових технологій та мікробіології Вінницького національного аграрного університету, м. Вінниця

**УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ КУПАЖУВАННЯ СОКІВ ШЛЯХОМ ВИКОРИСТАННЯ НАДВИСОКОЧАСТОТНОЇ ЕНЕРГІЇ.**

Технології прагнуть вдосконалення і цей процес практично безкінечний. В технології купажування соків актуальним залишається не тільки найоптимальніший підбір складових для купажу, а й технологічні особливості процесів теплової обробки.

В роботі нами обґрунтовано вдосконалення технологічної проблеми пастеризації купажованих соків за рахунок обробки надвисокочастотною енергією мікрохвильового поля нерезонаторної дії [1-5].

Для приготування соків використовувались плодово-ягідні матеріали, що вирощує ТОВ ФРУКТОНА-ВН, м. Вінниця. Була обрана технологія купажування яблучного соку сорту «Чемпіон» з ремонтантним сортом полуниць сорту «Спокуса» у співвідношенні (%) 80:20. Вибір обумовлено високими органолептичними та фізико-хімічними показниками. Високий вміст мінералів, мікроелементів, ферментів – калій, натрій, фосфор, цинк, марганець, флавоноїди, фітонциди, каротиноїди та ін. Крім того, яблучна кислота, крохмаль і білки, глюкоза і фруктоза. Цілий ряд вітамінів, головними з яких є Е, А і С – природні антиоксиданти, група вітамінів В, а також Н, і РР. Загальний вміст складних цукрів: фруктози, глюкози і сахарози – близько 6%.

Інактивація мікрофлори - це одна із головних проблем, що постає перед виробничим процесом випуску будь-якої харчової продукції. Також проблематичним є збереження нативних нутрієнтів складових плодово-ягідного купажу під час інактивації.

Особливостями процесу термічної обробки, що супроводжуються при пастеризації та стерилізації продуктів є небажані реакції зі сторони поліфенолів та антоціанів, що містяться у складі плодово-ягідної сировини. Також відомим є факт руйнації вітамінів, амінокислот та вуглеводів.

В порівнянні із класичним нагрівом більш новітнім та ощадним до хімічного складу сировини при обробці серед технологічних процесів є використання мікрохвильового надвисокочастотного впливу. Широкого використання дана технологія набула і в технологіях переробки продукції і в галузях сільського господарства.

Перевагою мікрохвильового нагрівання в порівнянні із традиційними способами обробки продуктів є [1,2]:

1) висока швидкість процесу (так, час сушіння скорочується в 10 ... 30 разів); 2) незначний час виходу на режим (не перевищує 1 ... 2 хв.); 3) розподіл тепла по всьому об’єму матеріалу, незалежно від його теплопровідності; 4) вибірковість процесу: вологі частки матеріалу прогріваються швидше, ніж сухі, що не властиво конвекційному нагріву; 5) можливість повної автоматизації процесу з характерною безінерційністю нагріву; 6) високий коефіцієнт корисної дії процесу; 7) відсутність потреби використання теплоносіїв, значне зменшення теплових втрат у навколишнє середовище і зниження його забруднення; 8) зменшення виробничих площ в 3 ... 5 разів; 9) висока бактерицидна дія мікрохвильової енергії; 10) висока харчова цінність продукції, збереження вітамінів; 11) скорочення обслуговуючого персоналу на 10 ... 50%; 12) можливість отримання готової продукції з новими властивостями.

Але суттєвим недоліком є утворення в мікрохвильовій камері так званих «стоячих хвиль». Вони викликають локальні зони перегріву у місцях своїх максимумів. А також є мають недогрів у місцях мінімумів хвиль. Звичайно, це впливає на хімічний склад продукції та недостатньо інактивує мікрофлору. Тому для проведення процесу теплової обробки шляхом мікрохвильового впливу в дослідженні використовували принципи нерезонаторної дії впливу МХ поля. Удосконалення такого типу МХ апарат полягає в тому, що перетворювач, тобто поглинач, баластної енергії поля в теплову, який поряд з концентратором поля в обсязі продукту є потрібним для отримання в камері «біжучої» хвилі, має високий рівень (10 дБ/мм) коефіцієнта проходження поля в поглинач енергії. При цьому відсутні локальні перегріви та недогріви продукції. Технічна реалізації камери нерезонансного типу відбулась за рахунок концентрації енергії поля в обсязі продукції, перетворення баластної енергії поля в теплову та її утилізацію. Вибірковий нагрів продукції в нерезонаторній робочій камері має можливість зниження температури, що необхідна для гарантованої інактивації мікрофлори, на 25...30 °С. Це сприяє збереженню компонентів продукції через відсутність перегрівів та зниженню енерговитрат. Крім того, забезпечує: виключення шкідливого випромінювання із робочої камери; запобігає самоперегріви генератора та виключає залежності енергетичній ефективності камери від рівня її завантаження продукцією [3].

**Література**

1. Kolyanovska, L., Palamarchuk, I., Sukhenko, Y., et al. (2019). Mathematical modeling of the extraction process of oil-containing raw materials with pulsed intensification of heat of mass transfer. Proceedings of SPIE - The International Society for Optical Engineering, 25 p. <https://doi.org/10.1117/12.2522354>.

2. Burdo, O., Bandura, V., Kolianovska, L., Dukulis, I. Experimental research of oil extraction from canola by using microwave technology (2017) Engineering for Rural Development, 16, pp. 296-302. <http://doi.org/10.22616/erdev2017.16.n056>.

3. ПАТ. 76346. Україна, МПК С12Н1/16. Спосіб мікрохвильової стабілізації напоїв / Б.О. Дем'янчук, Ш.Р. Гулієв, М.В. Оленєв - № 20041109096 заявл. 05.11.2004; Опубл.17.07.2006, Бюл. № 7.

4. Оленєв Микола Володимирович. Удосконалення технології виробництва виноградного соку з застосуванням рівномірного електромагнітного поля надвисокої частоти. : Дис... канд. наук: 05.18.13. 2009.

5. Peng, J., Tang, J., Luan, D., Liu, F., Tang, Z., Li, F., Zhang, W. (2017). Microwave pasteurization of pre-packaged carrots. Journal of Food Engineering, 202, 56–64. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2017.01.003>.