

М.І. Погожих, д-р. техн. наук, проф. (*ХДУХТ, Харків*)

А.О. Пак, канд. техн. наук, доц. (*ХДУХТ, Харків*)

Ж.В. Воронцова, канд. пед. наук, доц. (*ХДУХТ, Харків*)

УПРОВАДЖЕННЯ МЕТОДУ ЕПР-СПІНОВИХ МІТОК У ДИСЦИПЛІНУ «ТЕХНОЛОГІЯ СУШІННЯ ХАРЧОВОЇ СИРОВИНИ»

Дисципліна «Технологія сушіння харчової сировини» базується на декількох фундаментальних, загально-технічних та спеціальних дисциплінах, таких як фізика, хімія, біохімія, технічна термодинаміка та теплотехніка, процеси та обладнання харчових виробництв, основи консервування тощо. Науки, пов'язані з перерахованими дисциплінами, зазнають істотного розвитку, в результаті чого виникає потреба у ретельному відстежуванні нової інформації та внесенні змін у відповідні дисципліни і, як наслідок, у дисципліну «Технологія сушіння харчової сировини».

На кафедрі енергетики та фізики ХДУХТ в рамках наукової теми 13-14-16Б «Удосконалення фізичних методів аналізу технологій та процесів харчових виробництв» розроблено методику для проведення досліджень стану вологи у капілярно-пористих тілах, яка базується на використанні ЕПР-спінових міток та дає можливість досліджувати границі розділу між формами зв'язку вологи, а саме дослідити, чи енергія зв'язку для різних форм зв'язку вологи змінюється неперервно, чи дискретно. Цю оригінальну методику впроваджено у лабораторний практикум з дисциплін «Технологія сушіння молока та молочних продуктів» та «Технологія сушіння плодів та овочів» у вигляді лабораторної роботи «Дослідження стану вологи в капілярно-пористих колоїдних тілах методом ЕПР-спінових міток».

Теоретичне обґрунтування лабораторної роботи полягає у такому. Вода є складовою частиною всіх харчових продуктів. У значній кількості вона утримується в м'ясі, рибі, овочах, хлібі, кондитерських та кулінарних виробках. Харчові продукти – це багатокomпонентні системи, взаємодія яких з водою відбувається за визначеними законами. Неможливо зрозуміти роль води у харчових продуктах без розуміння сутності самої води та принципів її взаємодії з іншими молекулами.

Властивості матеріалів і способи видалення з них води під час сушіння залежать від вмісту і форми зв'язку води з матеріалом. Вологі матеріали, до яких належать харчова сировина і продукти із неї, є капілярно-пористими колоїдними тілами (ККПТ). ККПТ належать до класу зв'язно-дисперсних систем, в яких частини дисперсної фази утворюють більш або менш жорсткі просторові структури-сітки або каркаси. Якщо ці матеріали піддати термічній обробці або періодичній дії теплоти та вологи, вони змінюють свої фізичні властивості. Ці зміни зумовлені молекулярним характером зв'язку вологи, що утримує тіло, з його дисперсною фазою.

Вода, що утримується системою (ККПТ), або системна вода, як відзначено вище, має різні форми зв'язку та структуру. Під формою зв'язку в цьому випадку розуміється частина від загальної кількості води, яка ідентифікується за феноменологічними ознаками її внутрішньо- та міжмолекулярних зв'язків. Під структурою – частина загальної кількості води, що ідентифікується відносно просторовим розташуванням молей води відносно молей сухих речовин.

Практично під час будь-якої технологічної обробки харчової сировини або продуктів системна вода змінюється за своїм складом, тобто змінюються її форма та структура. Таким чином, отримання та аналіз інформації про системну воду становить особливий інтерес для спеціалістів харчової промисловості.

Широко відоме застосування методу спектроскопії електронного парамагнітного резонансу (ЕПР) у різних галузях хімії, фізики, біології та медицини, а доповнення його методом спінових міток, тобто введенням парамагнітних зондів у досліджувану непарамагнітну систему, істотно розширило можливості методу завдяки унікальній чутливості спінової мітки до фізичних умов її молекулярного оточення. Цей метод можна використати для дослідження вологи в області моно- та полімолекулярної сорбції.

Результати, отримані під час виконання лабораторної роботи, мають суттєве теоретичне значення для розуміння поведінки вологи у харчових продуктах. Проведення досліджень щодо зміни кінетики вологи, що відбуваються під час сушіння харчових продуктів з різним вологовмістом, дають можливість більш наочно уявити процеси зміни вологи під дією різноманітних зовнішніх факторів.

Таким чином, виконання лабораторної роботи «Дослідження стану вологи в капілярно-пористих колоїдних тілах методом ЕПР-спінових міток» сприяє ознайомленню майбутніх спеціалістів з новими оригінальними методиками та основними результатами досліджень за цим науковим напрямом.