

## ОСОБЛИВОСТІ ДОСЛІДЖЕННЯ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ МЕТОДОМ ЯМР

Баган Д.О., Хлопова А.С., гр. ХТ-19

Наукові керівники: канд. фіз.-мат. наук, доц. Торяник Д.О.,

канд. техн. наук, доц. Дьяков О.Г.

Харківський державний університет харчування та торгівлі,

Сучасні тенденції розвитку харчової промисловості – це швидке реагування на зміну споживчого попиту та створення нових харчових продуктів, що відповідають новим стандартам харчової безпеки. Одним з основних показників безпеки харчових продуктів є тривалість терміну зберігання без втрати споживчих характеристик готової продукції. Дослідження в цій області вказують на те, що термін зберігання безпосередньо залежить від кількості та стану води в харчовому продукті. Метод ЯМР дозволяє швидко та надійно встановити стан води у продукті шляхом знаходження  $T_2$  – часу спінової релаксації. Для визначення  $T_2$  застосовується імпульсна послідовність Хана та вимірюється амплітуда сигналу луни. В загальному випадку вона пов'язана з  $\tau$  – часом між зондуючими імпульсами формулою:

$$A(\tau) = A_0 \exp\left(-\frac{2}{T_2}\tau - \frac{2}{3}\gamma^2 G^2 D\tau^3\right),$$

де  $A_0$  – максимальне значення амплітуди сигналу, яке визначається кількістю резонуючих атомних ядер;

$\gamma$  – гіромагнітне відношення ядра;  $G$  – градієнт постійного магнітного поля;

$D$  – коефіцієнт самодифузії досліджуваної речовини.

Ця формула використовується для обчислення часу спінової релаксації у випадку суттєвого впливу дифузії на амплітуду сигналу луни. У випадках коли у досліджуваної речовини вода знаходиться у зв'язаному стані, то самодифузією можна знехтувати і розрахунки часу спінової релаксації  $T_2$  проводяться за спрощеною формулою:

$$A(\tau) = A_0 \exp\left(-\frac{2}{T_2}\tau\right).$$