

**Р.Ю. Павлюк**, д-р техн. наук, проф. (*ХДУХТ, Харків*)

**В.В. Погарська**, д-р техн. наук, проф. (*ХДУХТ, Харків*)

**Т.В. Котюк**, асист. (*ХДУХТ, Харків*)

## **РОЗРОБКА ІННОВАЦІЙНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ БІЛКОВИХ ДОБАВОК ІЗ НУТУ**

Мета роботи – розробка інноваційної технології білкових добавок із нуту у формі дрібнодисперсного пюре з використанням в якості інновації паротермічної обробки та дрібнодисперсного подрібнення.

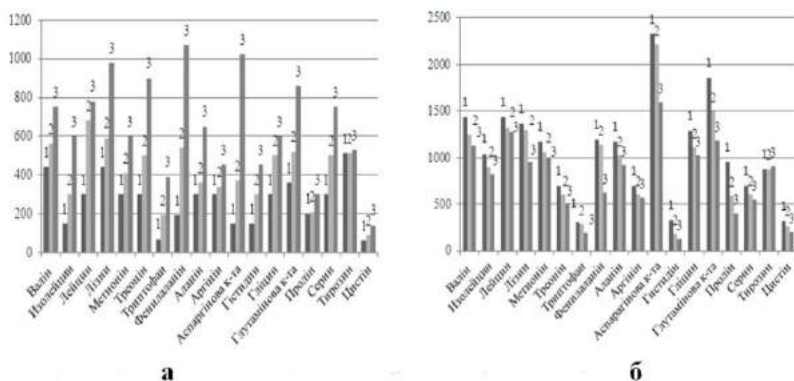
Відомо, що боби нуту серед рослинної сировини відрізняються високим вмістом білка від 21,1 г до 24,8 г та містять усі незамінні амінокислоти. Показано, що сухі речовини нуту переважно складаються з важкорозчинних гетерополісахаридів целюлози (від 7,6% до 11,0%), пектину (від 3,5% до 4,1%). Масова частка загального цукру, що складає від 4,1% до 4,6%, представлена моноцукрами фруктозою (від 1,1% до 1,3%) та глюкозою (1,2–1,4%). Показано, що масова частка золи в висушених бобах нуту становить 2,8–3,2% і представлена широким спектром мікроелементів (К, Na, P, Mg, Mo). Вітаміни нуту представлені рибофлавіном (0,13–0,28 мг в 100 г), холіном (212–216 мг в 100 г), тіаміном (0,7–1,3 мг в 100 г), вітаміном Е (8,0–10,2 мг в 100 г), пантотеновою кислотою (0,8–1,7 мг в 100 г), нікотиною кислотою (1,6–3,3 мг в 100 г).

Труднощі під час переробки нуту з високим вмістом важкорозчинних біополімерів, їх наноконкомплексів (целюлози, білків, пектинових речовин та ін.) пов'язані з тим, що значна частина цих речовин знаходяться в неактивній (прихованій, зв'язаній) формі.

Головним при розробці технології білкових добавок із нуту у формі дрібнодисперсного пюре з використанням паротермічної обробки та дрібнодисперсного подрібнення було трансформувати білки в легкозасвоювану форму (тобто зруйнувати їх до окремих амінокислот), збільшити ступінь вилучення з сировини прихованих зв'язаних форм біополімерів білків у наноконкомплексах у вільний стан за рахунок механодеструкції та механолізу (механічного руйнування за рахунок механічної енергії).

Установлено, що паротермічна обробка та дрібнодисперсне подрібнення висушеного нуту під час отримання із нього добавок у формі дрібнодисперсного пюре супроводжується процесами механодеструкції що призводить до руйнування білка та наноконкомплексів і наноасоціатів білка з іншими біополімерами, зокрема гетерополісахаридами та їх часткового механолізу на 48–60% до

окремих  $\alpha$ -амінокислот (рис.). Це пов'язано з тим, що значна частина білка трансформувалась у розчинну форму у вільні  $\alpha$ -амінокислоти, які легко засвоюються живими організмами. Тобто був виявлений ефект механодеструкції й руйнування білків до вільних амінокислот, які є нанорозмірні. Встановлено, що при цьому відбувається зменшення молекулярної маси білку, перерозподіл співвідношення гідрофільних та гідрофобних залишків амінокислот молекул білку, зменшується розмір молекул білку, діаметр оболонки молекул і діаметр ядра і, як наслідок, збільшується здатність утворювати гелі. Розкрито механізм механодеструкції молекул білка, пов'язаний з механокрекінгом.



**Рис.** Вплив процесів паротермічної обробки та дрібнодисперсного подрібнення на трансформацію амінокислот із зв'язаного стану у вільний під час отримання дрібнодисперсного пюре з нуту: *а* – масова частка амінокислот у вільному стані, мг в 100 г; *б* – масова частка амінокислот у зв'язаному стані, мг в 100 г; 1, 2, 3 – нут висушений (1), після термообробки та грубодисперсного подрібнення (2), дрібнодисперсне пюре із паротермічно обробленого нуту (3)

Отримані результати експериментальних досліджень стали основою при розробці інноваційної технології білкових добавок із нуту у формі дрібнодисперсного пюре, яке можна використовувати для розробки широкого асортименту оздоровчих продуктів і страв для підприємств ресторанного бізнесу: білкових паст типу хумусів, закусок, начинок, супів-пюре, соусів-дресингів та ін. Експериментально визначені та обґрунтовані раціональні технологічні параметри технології, проведено апробацію у виробничих умовах та розроблено НД.