

Література

1. Новаковская С.С. Производство хлебопекарных дрожжей: Справочник / С.С. Новаковская, Ю.И. Шишацкий // М.: Агропромиздат, 1990. – 335с.
2. ТОВАЖНЯНСЬКИЙ Л.Л. Загальна технологія харчових виробництв у прикладах і задачах: Підручник / Л.Л.Товажнянський, С.І. Бухкало, П.О. Капустенко // К.: Центр навчальної літератури. 2005. – 496с.
3. Нечаев А.П. Технологии пищевых производств/ А.П. Нечаев , И.С. Шут, О.М.Аношина и др. // М.: Колосс, 2005. – 768с.
4. Цыдендоржиева Г.Р. Расчет продолжительности сушки высоковлажных материалов // Хранения и переработка сельхозсырья №8, 2003. – С. 83 – 85.
5. Справочник по производству спирта. Оборудование, средства механизации и автоматизации / Ю.П. Богданов, В.М. Зотов, С.П. Колосков и др. // М.: Легкая и пищевая промышленность, 1983. – 480с.
6. Латыпов И.А., Герасимов М.К. Энергосберегающая технология производства сухих кормовых дрожжей // Хранение и переработка сельхозсырья № 10, 2009 – С. 37 -39.
7. Андреев А.А. Производство кормовых дрожжей / А.А. Андреев, Л.И. Брызгалов // М.: Лесная промышленность, 1986 – 168 с.
8. Гулюк Н.Г. Производство сухого кукурузного глютенa / Н.Г. Гулюк, Н.И. Филиппова, Н.Н. Назарова и др. // Пищевая промышленность № 1, 1993 С. 38 – 39.

УДК 664.48, 641.563

ООБЛИВОСТІ ЕКСТРАГУВАННЯ БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ РЕЧОВИН У СКЛАДНИХ ДИСПЕРСНИХ СИСТЕМАХ

Козак Н.Н., Жукотський Е.К., Авдєєва Л.Ю., Шаркова Н.О.
Національна академія наук України
інститут технічної теплофізики, м. Київ

Наведені результати досліджень процесу екстракції біологічно-активних речовин зі складної дисперсної системи м'ясо-кісткового фаршу опорно-рухового апарату птиці, на основі якого розроблена технологія виробництва природного білково-мінерального концентрату.

The results of researching the process of biologically active substance extraction from the complex disperse system of the meat-bone stuffing maid from the bird efferent apparatus are presented. As the result, the technologies of natural protein-mineral concentrate production are developed.

Ключові слова: колагеномісна сировина, диспергація, дисперсна система, екстракція, тепломасообмінні процеси, харчові технології.

В Україні однією з найперспективніших галузей з виробництва м'ясних продуктів харчування тваринного походження є птахівництво. Птахівництво — скороспілий напрям тваринництва, менш капіталомісткий та більш мобільний в нестійких умовах ринку. Трансформація корму у птиці в 3-4 рази вища, ніж у свиней, великої рогатої худоби та овець, і, як результат — собівартість м'яса птиці найнижча, що є найбільш сприятливим фактором підвищення попиту на цей продукт, доступний навіть для споживачів з невисокими доходами. Щороку об'єми виробництва м'яса цієї галузі збільшуються, тому розробка і впровадження безвідходних технологій переробки дозволить отримати нові біологічно цінні продукти та одночасно підвищити рентабельність виробництва.

Цінним джерелом комплексу таких компонентів можуть бути колагеномісні субпродукти птиці, які містять велику кількість колагену та мінеральних речовин, що на сьогодні переважно використовують для виробництва кормів. Рациональне та ефективне використання цих субпродуктів для створення лікувально-профілактичного харчування є актуальною проблемою, яка потребує нових рішень.

Вихід вторинних продуктів при забої птахів складає до 20 %, з яких майже 30 % припадає на важливу частину опорно-рухового апарату птиці – ноги. Аналіз хімічного складу ніг птахів показує високий вміст білків (18–24 %), мінеральних речовин (5–6 %), жирів (8 %), решта – вода (65 %) [1, 2].

Білок лап птиці представлений в основному колагеном та еластином. [2]. Як відомо, колаген являє собою основний опорний або скелетний білок живого організму і відрізняється від інших білків специфічними особливостями, що забезпечують йому роль структурного матеріалу. Колагенові волокна дуже міцні. Вони здатні витримувати навантаження, що в 10000 раз перевищує їх власну масу. Колагенові волокна за міцністю перевищують сталеву проволочку такого ж поперечного перерізу.

Іншими білками сполучної тканини є еластини, які за міцністю перевищують колаген. Вони нерозчинні у воді і не набухають при нагріванні. З цих причин білки еластини складно піддаються переробці [3, 4].

Для виду даної сировини характерним є присутність великої кількості мінеральних речовин, а саме: фосфор, магній, калій, залізо, цинк та особливо кальцій, на долю якого припадає 60 – 65 % від вмісту всіх мікро- та мікроелементів.

Таким чином, проведений аналіз показує наявність в складі ніг птиці у великій кількості потенційно цінних поживних речовин.

В Інституті технічної теплофізики були проведені дослідження по визначенню оптимальних тепломасообмінних режимів та параметрів для екстрагування біологічно-активних речовин із ніг птиці. Відомо, що із збільшенням дисперсності матеріалу зростає розчинність речовин у середовищі, збільшується швидкість процесів тепло- і масообміну [5]. Тому для розвинення площі поверхні фаз нами було проведено попереднє подрібнення сировини. Мікроструктурні дослідження отриманого м'ясо-кісткового фаршу показали наявність в ньому часток кісткової, хрящової та м'яких тканин, кісткового мозку. Розміри подрібнених кісток коливались від 15 до 950 мкм.

Особливістю екстрагування біологічно-активних речовин із складної дисперсної системи – м'ясо-кісткового фаршу є вибір екстрагенту для інтенсифікації цього процесу. Використання лимонної кислоти у якості екстрагенту доцільний з кількох причин: харчове призначення лимонної кислоти, її використання дозволяє отримати білкові речовини в розчинній формі шляхом часткового гідролізу і утворенням цитратів, важливим чинником є її невисока вартість і доступність.

Безпосередньо дослідження організовувались наступним чином: подрібнену колаген-вмісну сировину змішували із водним розчином лимонної кислоти різної концентрації (від 0 % до 10 %) при гідромодулі $G = 3$. Отриману дисперсну систему піддавали термічній обробці при $105\text{ }^{\circ}\text{C}$ впродовж 30 хв. Після цього екстракт відділяли від нерозчинної частини шляхом віджимання на пресі.

Масову частку кальцію в озолоному зразку визначали згідно з ГОСТ 26570-95.

Масову частку білка в екстракті визначали модифікованим методом Лоурі [6].

Результати досліджень процесу екстракції кальцію та білка із колаген-вмісних субпродуктів птиці в залежності від концентрації лимонної кислоти C в інтервалі від 0 до 10% наведено на рис. 1 і рис. 2.

Отримані дані свідчать, що із збільшенням концентрації лимонної кислоти C значно збільшується вихід білка та кальцію в екстракт. Так, проведення процесу екстракції з подрібнених курячих ніг без додавання лимонної кислоти в екстрагент – воду при температурі $t=105\text{ }^{\circ}\text{C}$ за $\tau=30\text{ хв}$ можна вилучити лише 5 % кальцію та 43 % білка.

При концентрації лимонної кислоти $C=10\%$ вилучається вже до 97–98 % кальцію та білка. Однак проведений аналіз отриманих результатів показав, що при концентрації лимонної кислоти C більше 2 % кінцевий продукт має виражений кислий смак, що погіршує органолептичні показники кінцевого продукту.

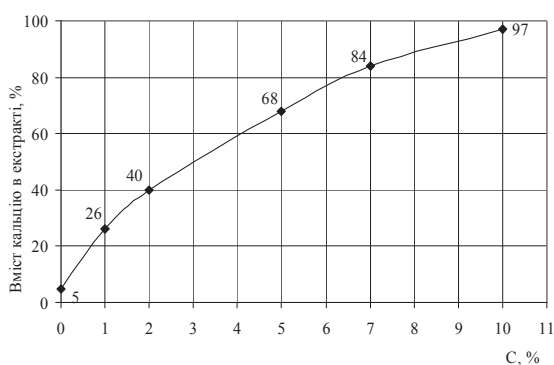


Рис. 1 – Залежність вмісту кальцію в екстракті від концентрації лимонної кислоти C у водному розчині при $t=105\text{ }^{\circ}\text{C}$, $G=3$, $\tau=30\text{ хв}$.

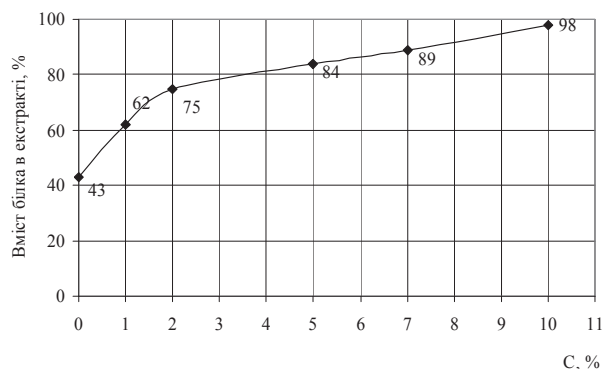


Рис. 2 – Залежність вмісту білка в екстракті від концентрації лимонної кислоти C у водному розчині при $t=105\text{ }^{\circ}\text{C}$, $G=3$, $\tau=30\text{ хв}$.

Ведення процесу екстракції при концентрації лимонної кислоти $C=2\%$ дозволяє вилучити 40 % кальцію та 75 % білка і отримати кінцевий продукт з приємними органолептичними характеристиками. Проведений комплекс фізико-хімічних і органолептичних показників кінцевого продукту дозволив визначити раціональний вміст лимонної кислоти в концентрації 2 %.

Наведені результати, а також дослідження інших параметрів гідротермічної обробки, таких як гідромодуль, температура та тривалість екстрагування, які також значно впливають на інтенсивність

масообміну, дозволили оптимізувати процес та розробити нову ресурс ошадну технологію виробництва нового харчового продукту в сухій формі – білково-мінерального концентрату. Отриманий природний продукт містить 70–75 % білка і 10 % мінеральних речовин, з яких 50–60 % складає кальцій. На продукт розроблено, узгоджено та затверджено нормативно-технічну документацію. Отримано висновок державної санітарно-епідеміологічної експертизи [7].

Білково-мінеральний концентрат можна використовувати як біологічно-активну добавку при лікуванні травм опорно-рухового апарату, при порушеннях обміну речовин в організмі або для людей з надмірними фізичними навантаженнями. Цей продукт виготовлено без використання агресивних речовин (лугів, неорганічних кислот та ін.), що робить його безпечним до вживання.

Висновки:

Проведені дослідження дозволили вибрати оптимальні режими і параметри тепломасообмінного процесу екстракції колагенвмісної сировини і на основі їх результатів була розроблена ресурс ошадна технологія виробництва цінного харчового продукту в сухій формі — білково-мінерального концентрату.

Література

1. Лемешева М. М. Птицеводство – развивающаяся отрасль // Сучасне птахівництво. – 2008р. – VI, №67. – с 2-5.
2. Антипова Л.В., Глотова И.А. Использование вторичного коллагенсодержащего сырья мясной промышленности. – СПб: ГИОРД, 2006. – 384 с.
3. Слуцкий Л.И. Современные представления о коллагеновых компонентах хрящевой ткани // Вопросы медицинской химии. – 1985. – Т. XXI, № 3. – С. 10-17.
4. Мазуров В.И. Биохимия коллагеновых белков М. «Медицина», 1974. – 246 с.
5. Щукин Е.Д., Коллоидная химия: учеб. для университетов и химико-технологических вузов \ Е.Д. Щукин, А.В. Перцов, Е.А. Амелина, - М.: Высш. шк., 2004. – 445 с.
6. E. Larson, B. Howlett, A. Jagendorf Artificial reductant enhancement of the Lowry method for protein determination // Analytical biochemistry 155, 243-248 (1986).
7. ТУ У 15.8 – 05417118 – 039 : 2008 «Концентрат сухой харчовий «Білково-мінеральний»».

УДК 66.081.63

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ РОБОТИ ЛАБОРАТОРНОГО СТЕНДУ ДЛЯ ОЧИЩЕННЯ ВОДНИХ РОЗЧИНІВ ЗВОРОТНИМ ОСМОСОМ

Сидоренко С.В., Гуліснко С.В., Юдіна А.В., Тодорюк Т.В.

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут», м. Київ

В роботі представлено детальну схему лабораторного стенду зі зворотно осмотичним модулем. Виконані експериментальні дослідження по очищенню розчинів NaCl при зміні вихідних концентрацій розчинів ($0,2 \cdot 10^{-3} \dots 6,5$ г/л) і робочих тисків (0,2...0,65 МПа), результати яких використані для побудови графічних залежностей зміни витрат перміату, ретанту та їх концентрацій від тиску.

In this work the detailed scheme of bench-scale system with reverse osmosis module is represented. The experimental studies of purification NaCl water solution were carried out in wide range of concentrations ($0,2 \cdot 10^{-3} \dots 6,5$ g/l) and working pressures (0,2...0,65 MPa). The results of experiments were used for building of curves of permeate and retant flow-rate, of permeate and retant concentration versus pressure.

Ключові слова: зворотній осмос, перміат, ретант, розчин.

На сьогоднішній день зворотній осмос є одним з ефективних методів очистки води. Цей метод забезпечує не тільки знесолення мінералізованих вод, але й їх очищення від більшості видів забруднень, у тому числі і радіоактивних.

Сучасні зворотно осмотичні установки дозволяють отримувати очищену воду високої якості для побутових та промислових потреб при незначних економічних витратах у порівнянні з іншими методами. Тому актуальною є задача детального дослідження можливостей роботи зворотно осмотичної мембрани в умовах зміни різних параметрів, до яких в першу чергу слід віднести: робочий тиск, вихідна концентрація розчинів, що очищуються, а також умов роботи та комплектації очисних стендів