

збільшенням масової частки протеїну у купажованому білку (2) до 88,66 %, в порівнянні з вихідним білком (1), у якому вміст протеїну не перевищує 69,74 %.

Отже, в процесі комплексоутворення в системі білок-білок – вода беруть участь водневі зв'язки, гідрофобні взаємодії і електростатичні сили.

#### Література

1. Эллиот А. Инфракрасные спектры и структура полимеров. – М.: Мир, 1972. – 159 с.
2. Чиргадзе Ю.Н. Инфракрасные спектры и структура полипептидов и белков. – М.: Наука, 1965. – 136 с.

УДК 628.161.08:537.6

## ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ В ХАРЧОВІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ І МЕДИЦИНІ ОМАГНІЧЕНИХ РІДИННИХ СЕРЕДОВИЩ

Штепа Є.П., канд. техн. наук, доцент, Дроздов О.І., канд. техн. наук, доцент,  
Нурудінова К.А., студ. 4 курсу ф-ту ІТХРС  
Одеська Національна академія харчових технологій, м. Одеса

*Електромагнітна активація води, рідин, суспензій та інших продуктів широко використовується в багатьох галузях промисловості.*

*У статті наведено результати аналізу використання магнітної обробки технологічної, питної води та харчових продуктів. На підставі власних досліджень з використанням магнітної обробки природної мінеральної води зроблено висновки про ефективність такої обробки та подальші перспективи щодо її впровадження.*

*The electromagnetic activating of water, liquids, suspensions and other products wide uses in many branches of industry. The article represents the results of magnet usage of technologic, drinking water and foods. By the results of own researches with natural mineral water magnet treatment were made the conclusions about efficiency of such treatment and for its using perspectives.*

Ключові слова: магнітна обробка, магнітна активація, магнітне імпульсне поле, вода, рідина, солі жорсткості, функціональні продукти, лікувально-профілактичне харчування.

Найважливішою частиною харчового раціону є вода, яка забезпечує перебіг обмінних реакцій, травлення, виведення з сечею продуктів обміну речовин, теплорегуляцію і т.д. Вода складає майже 2/3 маси тіла людини. Втрата організмом більше 10 % води загрожує його життєдіяльності. Потреба у воді залежить від характеру живлення і праці, клімату, стану здоров'я й інших чинників. Середня потреба – 2,5 л/добу. Людина одержує 1,5 л води у вигляді вільної рідини (суп, чай, компот і ін.) 1 ... 1,5 л – з харчових продуктів і 0,3 ... 0,4 л утворюється в самому організмі під час обміну речовин. З цієї кількості виділяється з сечею близько 1,4 л, через шкіру (потовиділення і випаровування) – 0,6 л, з повітрям що видихається через легені – 0,4 л, з калом – 0,1 л. Витрата води зростає при посиленні потовиділення, проносах, блювоті, лихоманці, у хворих після операції, при опіках.

При надмірному вживанні води створюється підвищене навантаження на серце і нирки, з організму виводяться мінеральні речовини і вітаміни. При обмеженні води збільшується концентрація сечі, в ній можуть випадати солі, зменшується виділення з крові продуктів обміну речовин. Натрій хлорид сприяє затримці води в організмі, солі калію і кальцію дають протилежну дію. Збільшення рідини в дієті рекомендується при інтоксикації, інфекційних захворюваннях, високій температурі тіла, пієлоциститах, сечокам'яній хворобі, подагрі, захворюваннях печінки і жовчних шляхів, в післяопераційний період. Кількість рідини зменшують (спільно з обмеженням натрію хлориду) при захворюваннях серцево-судинної системи, особливо з набряками, при ожирінні, хворобах нирок з порушенням функції виділення. При гастритах з підвищеною секрецією, ентероколітах з проносами, холециститах, недостатці кровообігу, інфаркті міокарду і багатьох інших захворюваннях газований напої виключаються.

У їстівній частині овочів, фруктів і ягід міститься 85 ... 95% води, в молоці – 88%, яйцях – 74%, рибі – 75...80%, м'ясі – 60...70%, хлібі – 40...45%.

Магнітна обробка води вперше була запатентована бельгійським інженером Т.Вермайреном в 1945 р. Сьогодні електромагнітна активація води, рідин, суспензій та інших продуктів широко використовується в розвинених зарубіжних країнах: Англії, Франції, Німеччині, США, Канаді, Японії.

У медицині магнітоактивована вода оздоровлює організм на клітинному рівні, сприяє відновленню його функцій, вимиванню каменів з сечового міхура і сечовода, загоєнню ран і зрощенню кісток, зменшенню в'язкості крові і стабілізації кров'яного тиску, має протизапальну дію, при пересадці органів не відбувається відторгнення тканин. Вода володіє бактерицидною дією, пригнічує ріст бактерій і дріжджів.

У тваринництві магнітна вода підвищує добовий приріст і масу тварин і птахів, оброблені комбікорми краще засвоюються тваринами. У сільському господарстві обробка насіння такою водою збільшує врожайність, підвищує морозостійкість рослин. При випічці хліба з 100 кг борошна одержують додатково 24 кг припіку. У помідорах збільшується вміст вітаміну С.

Проявлення ефекту магнітної активації води і рідинних харчових продуктів подано в табл. 1.

**Таблиця 1 – Проявлення ефекту магнітної активації**

Продукт	Мета	Ефект
Мінеральна вода	Дріблення кристалів мінеральних солей	Покращення дії на організм На клітинному рівні
Вода	Дріблення кристалів мінеральних солей	Лікування: нирково-кам'яні та урологічні захворювання; шлунково-кишкової і сечо-статевої системи; нервові і психологічні розлади; нормалізація серцевої діяльності і т. ін.
Молоко	Підвищення якості та термінів зберігання	Зменшення сичужного збігання в 2,3 рази; зменшення утворення молочного каменю в 2...3 рази; запобігання розмноженню бактерій
Вершки	Інтенсифікація процесу одержання масла	Зменшення процесу збивання і збільшення виходу масла
Соки, напої	Збільшення стійкості і прозорості	Збільшення: стійкості на 30...50 %; прозорості на 20...30 %
Пиво	Якість, тривалість зберігання	Стійкість збільшується в 3...5 разів; обсіменінність дріжджами зменшується в 10 разів.

Розширення області застосування електромагнітної активації рідких і сипких продуктів з метою підвищення їх споживчих властивостей і якісних показників є актуальним завданням. За минулий час опубліковано велику кількість статей, оглядів, монографій, в яких наголошується перш за все, на практичній корисності застосування магнітної обробки, відбулися численні конференції і наради з практики застосування магнітної обробки в широкому колі промислових виробництв. Кількість друкованих робіт і патентів з цієї тематики обчислюється на сьогодні тисячами, і навіть десятками тисяч.

На кафедрі електромеханіки ОНАХТ на базі мікроелектроніки і тиристорів розроблено спеціальні пристрої, що створюють імпульсне магнітне поле регульованої амплітуди і частоти [1]. Крім того, розроблена конструкція датчиків, що дає на виході ЕРС, яка індукована імпульсним магнітним полем у воді. Такі датчики дозволяють створити замкнуті системи управління імпульсним магнітним полем, що забезпечує оптимальний ефект магнітної обробки води. Конструкції магнітних апаратів з імпульсним магнітним полем упроваджені на ряді підприємств м. Одеси, а також в Росії. Імпульсний спосіб дії магнітного поля на харчові середовища захищений авторським свідоцтвом СРСР О 1565879 А1 (Б.И. № 19 23.05.90) [2].

При виконанні науково-дослідних робіт щодо магнітної обробки пива, вина, коктейлів, виноградного соку отримано позитивні результати. Проведені дослідження показали, що магнітна обробка покращує мікробіологічні показники напоїв і вин: відсутні великі колонії дріжджів і цвілевих грибів. Біологічна і колоїдна стійкість напоїв і вин підвищується на 30 – 50 %. Крім того, поліпшується процес фільтрування: прозорість напоїв і вин підвищується на 20 – 50 %. При обробці пива, вин, напоїв і соків встановлена поліекстремальна залежність ефекту магнітної обробки від напруженості магнітного поля, яка може бути встановлена вимірюванням електричного опору рідких харчових продуктів.

Питаннями електромагнітної обробки рідких харчових середовищ займається також ряд організацій і установ за кордоном. Наприклад, відомий патент Австралії, у ньому описаний метод стабілізації харчових продуктів проти бактерійного і ферментативного псування. Даним способом оброблялися яблучний сік, молоко і пиво. Використовуючи цей метод, помітили, що яблучний сік оберігається від окислення і

зброджувань, виключається необхідність в пастеризації й зберіганні його в герметичній тарі при низьких температурах; щодо молока, то його можна попередньо пастеризувати, оскільки магнітна обробка не знищує бактерії, а тільки попереджує їх розмноження.

Перспективи використання в харчовій промисловості води, активованої магнітним полем, можна подати у вигляді структурної схеми (Рис. 1).

Ми проводили магнітну обробку мінеральної питної води з бювету санаторія ім. М. Горького (Одеса). Обробка проводилась обертовим магнітним полем, що створювалося статором асинхронного двигуна, з якого витягли ротор. Замість ротора в статор помістили хімічний стаканчик ємкістю 100 см<sup>3</sup>, в який було налито мінеральну воду. Для створення завихрення води, стаканчик обертало проти напрямку обертання магнітного поля статора зі швидкістю 25...50 об/хв. Завдяки тому, що залежність напруженості магнітного поля в середині статора від відстані до центра статора змінюється по експоненті, то за рахунок обертання стаканчика, вода завихрюється, проходячи таким чином через магнітне поле змінної величини і лінійної швидкості, яка залежить від радіуса обертання, тобто діаметра статора. При цьому вода попадає в зону дії змінних величин індукції і швидкості, що аналогічне обробці імпульсним магнітним полем. Після цього короткочасно (1...5 с) статор приєднувався до трифазної мережі через регулюючий трансформатор. Це дало можливість провести досліди при струмах 0,3 А; 0,5 А; 0,7 А і 1,0 А, що відповідає напруженості магнітного поля 12 кА/м; 25 кА/м; 32 кА/м; 50 кА/м.

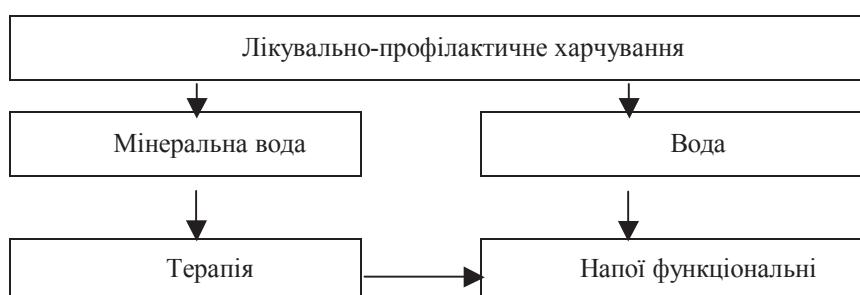


Рис. 1 – Структурна схема використання магнітоактивованої води.

Зменшення лінійних розмірів кристалів солей, а також подрібнення їх великих колоній, яке спостерігалось під мікроскопом після випаровування обробленої води, говорить про максимальний ефект магнітної обробки. Кращим результатом можна вважати воду, оброблену струмом 0,7 А, що відповідає напруженості магнітного поля 32 кА/м [3, 4].

Оскільки магнітне поле подрібнює молекулярні зчеплення солей жорсткості, перетворюючи їх в більш дрібну і однорідну структуру, то це сприяє збільшенню плинності води, розчинної здатності і біологічної активності рідинних лікувальних засобів.

В результаті дослідів доведено, що в мінеральній воді, за рахунок дії магнітного поля, структура солей жорсткості дійсно дрібнішає.

Таким чином, можна стверджувати, що омагнічена мінеральна вода при напруженості магнітного поля 32 кА/м найкраще буде діяти на організм хворого в порівнянні з неомагніченою. Тобто, омагнічена вода може бути використана для приготування функціональних продуктів для лікувально-профілактичного харчування.

#### Література

1. Иванов А.А. Электромагнитная обработка воды в пищевой промышленности/А.А. Иванов, Е.П. Штепа и др. //Пищевая пром-сть, 1986. – №1. – С. 38 – 39.
2. Иванов А.А. Способ стабилизации пива/А.А. Иванов, Е.П. Штепа и др. а. с. СССР № 1565879, Б.И. № 19, 23.05.90.
3. Нурудінова К.А., Штепа Є.П., Дроздов О.І. Магнітоактивована мінеральна вода в лікувально-профілактичному харчуванні// Харчова наука і технологія. – 2008. – № 4(5). – С. 9 – 11.
4. Штепа Є.П., Нурудінова К.А. Способ активзації мінеральних вод. Патент України № 40206 від 25.03.2009.