

СОЛЕЦЬКА А.Д., канд. техн. наук, доцент, АСАУЛЯК А.В., канд. техн. наук, асистент  
СОКОЛОВА О.М., магістр

Одеська національна академія харчових технологій

## ВПЛИВ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ВОДИ НА ЯКІСТЬ М'ЯСНИХ ПРОДУКТІВ

В роботі представлено стан питання щодо якості води, яка застосовується у технологічному процесі виробництва м'ясних продуктів. Наведено аналіз існуючих методів очистки води, що застосовується в харчових виробництвах. Проаналізовано вплив окремих параметрів якості води на технологічні і фізико-хімічні показники напівфабрикатів та готової м'ясної продукції.

**Ключові слова:** вода, підготовка води, м'ясні продукти, технологічні показники, якість.

The state of question about quality of water, which is used in the technological process of production of meat foods is submitted in work. The analysis of existing methods of water treating, which is used in food productions is presented. Influence of separate parameters of quality of water on the technological and physical and chemical indexes of half-finished products and finished meat products is analyzed.

**Keywords:** water, preparation of water, meat products, technological indexes, quality.

Природна питна вода може містити у своєму складі до 240 хімічних елементів, які можуть бути як у вигляді істинних розчинів, так і у вигляді зависей та колоїдів, концентрація яких може значно коливатися (навіть в рамках норм, що встановлено ДСанПІН).

Особливу увагу працівників харчової промисловості, і зокрема м'ясопереробної, слід приділити аналізу якісних характеристик питної води, що використовується на конкретному підприємстві безпосередньо при виробництві харчової продукції, так як від її фізико-хімічних, органолептичних і мікробіологічних показників безпосередньо залежать рівень безпеки та якості, а також вихід готової продукції [1, 2].

На кафедрі м'яса й м'ясних продуктів Одеської національної академії харчових технологій розпочато роботу з дослідження впливу якості води на технологічні параметри м'ясних продуктів.

**Метою** даної роботи являється визначення основних властивостей води, яка використовується в технологічних цілях на м'ясопереробних підприємствах, та встановлення її впливу на показники якості м'ясних продуктів.

Найважливішими показниками якості води, що визначають її придатність до застосування для пиття та в харчовій промисловості є:

1. вміст завислих речовин (прозорість);
2. солевміст (сухий залишок, загальна мінералізація);
3. концентрація водневих іонів – рН;
4. загальна жорсткість та її складові;
5. окиснюваність (вміст органічних речовин);
6. загальна лужність та її складові;
7. вміст корозійно-активних газів ( $O_2$  і  $CO_2$ ).

Вимоги до води, що використовується в різних галузях промисловості та в конкретних виробництвах суттєво відрізняються. Вони подані в відповідних ДСТУ, ГОСТах, технічних умовах (ТУ), технологічних інструкціях (ІІ), фармакологічних статтях та інших нормативних документах. Зокрема, для м'ясопереробної промисловості якість води контролюється згідно «Гігієнічних вимог до води питної, призначеної до споживання людиною» (ДСанПІН 2.2.4-171-10) [3].

Всі промислові підприємства являються споживачами води, котра використовується для таких основних цілей:

• господарчо-побутове водопостачання;

• відвід тепла, підогрів обладнання, кондиціонування;

• основні технологічні потреби – приготування реагентів, напівфабрикатів, мийка деталей технологічного обладнання.

В харчовій промисловості, як правило, потрібна вода, що за солевмістом наближається до водопровідної, але з обмеженням по вмісту завислих речовин, заліза, марганцю, а також солей жорсткості і часто за забрудненням.

Низка виробництв застосовує знесолену воду з солевмістом десятки мг/л для виробництва високо стабільної продукції. Інколи таку воду використовують як основу для приготування «стандартної» води заданого складу. Слід зауважити, що споживання води на харчових виробництвах при цьому складає від одиниць до сотень  $m^3$ /год.

Усі домішки, що забруднюють природну воду в результаті її кругооберту відрізняються за своєю природою (неорганічні, органічні, біологічні) та розмірами (за ступенем дисперсності). В таблиці 1 показано весь спектр розмірів частинок, які можуть бути присутні в воді, а також методи видалення цих домішок.

Умовно ці домішки можна розділити на декілька груп:

1. Крупні частинки – мікрочастинки, які видно неозброєним оком у вигляді помутніння й мають розмір від одиниць мікрометрів (мкм) до 1 мм. Ці неорганічні частинки гетерогенні. Вони мають чітку межу розподілу з водою та можуть вільно осідати.

2. Мікрочастинки, які видно в оптичний мікроскоп, а неозброєним оком можуть бути виявлені як опалесценція. Їх розмір складає від частин до одиниць мкм. Вони мають неорганічну або біологічну природу. Через броунівський рух такі частинки вільно не осідають.

3. Частинки, що мають розмір від сотих частин до одиниць мкм – це в основному крупні макромолекули розчинних органічних речовин з молекулярною масою до 500000 одиниць (дальтон), а також віруси і бактерії.

4. Ще менші розміри – соті й тисячні частини мкм – мають молекули органічних і неорганічних речовин з молекулярною масою до 1000...50000 одиниць (дальтон), а також деякі віруси.

5. Істинні розчини містять іони розчинних неорганічних речовин, які мають найменші розміри, що складають одиниці ангстрем ( $1A^{\circ} = 10^{-4}$  мкм).

Для видалення кожного із вказаних видів домішок може бути використано декілька методів. Вони засновані на фізичних, хімічних, фізико-хімічних процесах. Реально кожен із способів очистки складається із декількох процесів і є комплексом впливів на середовище на мікро- та макрорівнях.

Орієнтовні розміри забруднень води та методи їх видалення

Розмір частинок, мкм	Молекулярна маса	Стан забруднення	Метод видалення	Робочий тиск МПа	Спосіб фільтрації
1,0...100	–	тверді мікрочастинки, механічні завіси	механічна фільтрація, макрофільтрація	0,01...0,05	насіпні фільтри, сітки, мембрани
0,1...1,0	>500000	мікрочастинки, колоїди, бактерії	мікрофільтрація	0,03...0,2	мембрани
0,1...0,01	10000...500000	макромолекули, колоїди бактерій, віруси	ультрафільтрація	0,07...0,7	мембрани
0,01...0,001	100-10000	багатозарядні іони, молекули, віруси	нанофільтрація	0,3...1,6	мембрани
0,001...0,0001	<100	іони солей	зворотній осмос	0,3...0,7	мембрани

Як вказано вище, мікрочастинки можуть вільно осідати. Тому як один із варіантів їх видалення може бути використано метод осідання. Однак він мало потужний і практично не застосовується. Прискорення процесу осідання досягається шляхом агрегування частинок при додаванні в воду спеціальних реагентів, тобто методами флокуляції або коагуляції. Достатньо легко такі частинки відфільтровуються на сітках, гранульованих загрузках, різних пористих перегородках.

Мікрочастинки вільно не осідають. Для осідання їх необхідно збільшити, що виконується методами флокуляції або коагуляції. Вони також можуть вилучатися з розчину мікрофільтрацією на різних пористих матеріалах. При порах менших ніж розмір бактерій, які вилучаються та розчин стерилізується.

Крупні макромолекули також можуть бути видалені методами флокуляції або коагуляції. Вони видаляються з розчину методами мікро- і ультрафільтрації на спеціальних мембранах з розміром пор меншим, а ніж частинки, які вилучаються. Мікрочастинки з молекулярною масою до 1000...50000 одиниць (дальтон), а також бактерії ефективно видаляються з розчину ультрафільтрацією.

Молекули органічних сполук з різною молекулярною масою можуть вилучатися сорбцією на високопористих сорбентах або спеціальних аніонітах-органополімерах.

Іони розчинних неорганічних речовин можуть вилучатися комплексно або селективно реагентним методом, фільтрацією – нанофільтрацією та зворотнім осмосом – або іонним обміном. Органічні і біологічні забруднення можуть бути зруйновані сильними окисниками. Біологічні забруднення інактивуються фізичними впливами, такими як ультразвук, електричні розряди, ультрафіолетове опромінення [2].

У наш час у виробництві м'ясних продуктів одним із головних завдань постає пошук сучасних технологічних підходів до раціональної переробки сировини й підвищення якості готової продукції. Проблема зв'язування води в продукті – одна з найважливіших для харчової промисловості. Вода, не володіючи харчовою й енергетичною цінністю, значною мірою впливає на якість продуктів, визначає технологічні властивості сировини, напівфабрикатів і продукції в цілому. Вода є реагентом, розчинником, дисперсійним і реакційним середовищем у багатьох хімічних, колоїдно-хімічних і ферментно-мікробіологічних процесах, у різного роду технологічних, харчових і інших системах.

Кількісний вміст води, форми її зв'язку в харчовій системі визначають органолептичні характеристики м'ясної

продукції (консистенцію, соковитість, смак, текстуру, зовнішній вигляд), величину виходу, рівень стійкості виробу при зберіганні. Вміст води в м'ясопродуктах становить 30...72 %. Відомо, що найбільш ефективно засвоєння м'ясних виробів в організмі людини відбувається при масовому співвідношенні білка : жиру : води – 1 : 1 (0,8) : (4÷5).

Вода – загадкова речовина, що не підкоряється багатьом фізико-хімічним закономірностям, слухним для інших зв'язків. У силу цілого ряду причин вода проявляє різні аномальні властивості, які необхідно знати й враховувати в роботі технолога м'ясної промисловості. Так, відомо, що вода при заморожуванні збільшується в об'ємі, у найбільш важливому для м'ясного виробництва температурному діапазоні від 0 °С до +4 °С (умови охолодження, зберігання, посолу, кутерування, готування розсолів і т.д.), у воді змінюється структура й уповільнюється швидкість протікання всіх фізико-хімічних і біохімічних реакцій. У процесі розчинення водою деяких речовин відбувається зміна температури: частіше виділяється тепло (гідратація крохмалю, білковмістких препаратів), рідше – температура води знижується (розчинення повареної солі). Лід – унікальний стан води. При замерзанні й переході у твердий стан вода збільшується в обсязі на 9%, щільність льоду нижча, аніж у воді при тій же температурі. Той факт, що чим нижче температура льоду, тим менше енергії потрібно для його розплавлення, принципово важливо в ковбасному виробництві. Ідеальна температура льоду – 0,5 °С, тому що при цих умовах він максимально знижує температуру фаршу, не змерзається, силючий, добре розподіляється в м'ясній системі [1, 4, 5].

Слід зазначити, що якість води, яка надходить із мережі водопостачання, що використовується на технологічні цілі в м'ясній промисловості, суттєво може вплинути на хід технологічних процесів. Аналіз негативного впливу різних параметрів якості води на зміну фізико-хімічних та технологічних показників м'ясних напівфабрикатів та готових виробів наведено в таблиці 2.

Отже, можна зробити **висновок**, що очищення води, яка застосовується в м'ясних виробництвах, повинно бути вибірковою й мати обґрунтований напрямок залежно від шляхів використання.

В технології м'ясопродуктів повинно бути змінено примітивно-консервативне судження до води, її складу і властивостей, що традиційно склалося. А також, назріло питання про перегляд існуючих нормативів до якості питної води, що застосовується в технологічних цілях.

## Вплив параметрів якості води на функціональні процеси у виробництві м'ясних продуктів

Параметри якості води	Зміна фізико-хімічних та технологічних показників при виробництві м'ясних продуктів
присутність газів	провокує появу дрібних пор на зрізі варених ковбас, викликає пігментацію, розвиток аеробних мікроорганізмів і каталізує процеси окиснення
хлорування води	при готуванні суспензій стартових культур, що застосовують у технології виробництва сирокочених і сиров'ялених ковбас, як правило, призводить до загибелі мікроорганізмів, і відповідно, до аномального розвитку біохімічних процесів
надлишкова концентрація кальцію	консистенція готової продукції стає твердою, водозв'язуюча здатність і, відповідно, вихід знижуються; у результаті взаємодії з іоном кальцію в білків падає швидкість процесу теплової денатурації, тобто виріб має вигляд сирого при $t = 70\text{ }^{\circ}\text{C}$
тверда вода	різко знижується ефективність застосування харчових фосфатів
підвищений вміст іонів Na і Ca	поява на поверхні цільном'язових м'ясопродуктів і ковбас у паропроникній оболонці після 8...10 діб зберігання білого пилоподібного нальоту внаслідок дифузії солей
підвищений вміст іонів Fe, Ca, Mg, Mn	каталізує окиснення ліпідів, з'являється гіркий присмак, неприємний запах і пігментація
кисле значення рН води в межах (5,3...5,4)	відбувається розшарування м'ясних емульсій, поява «крупінчастості» на зрізі, різке зниження водозв'язуючої і водоутримуючої здатності, соковитості, виходу готової продукції
рН води в межах 7,2	приводить до проблем мікробіологічного й органолептичного характеру: зменшення терміну зберігання, нецільна консистенція, блідий колір, лужний «мильний» присмак, утворення під оболонкою вільної води (синерезис)
присутність нітратів і нітритів у підвищених кількостях у літній період	на тлі введення стандартних норм нітриту натрію у м'ясну сировину в готовій продукції може спостерігатися поява локальних зон, нерівномірних по інтенсивності фарбування на зрізі, підвищена концентрація залишкового нітриту й нітрозамінів

**Перспективи подальших досліджень та розробок:**

- науково обґрунтувати оптимальні норми та рекомендаційний діапазон найбільш важливих в технологічному плані показників (рівня рН, жорсткості, концентрації окремих компонентів, вмісту повітря та інших газів і т.і.);

- розробити ДСТУ і доповнення до ДСанПІН 2.2.4-171-10 на воду питну с переліком особливих вимог, що висуваються до води, яка використовується в технологічних цілях при виробництві м'ясопродуктів.

Поступила 05.2011

**СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ**

1. Рогов, И.А. Химия пищи. Принципы формирования качества мясopодуКТов [Текст] / И.А. Рогов, А.И. Жаринов, М.П. Воякин – СПб.: Изд-во РАПП, 2008. – 340 с.
  2. Рябчиков, Б.Е. Современные методы подготовки воды для промышленного и бытового использования [Текст] / Б.Е. Рябчиков – М.: Дели принт, 2004. – 301 с.
  3. ДСанПІН 2.2.4-171-10. Державні Санітарні норми та правила «Тігісничні вимоги до води питної, призначеної до споживання людиною» [Текст]. – введ. 2010-07-01.
  4. Влияние воды на функционально-технологические свойства мясных систем [Текст] / Л.В. Сергеева, Д.А. Кадималиев, Ю.А. Попков, В.В. Бирюков // Мясная индустрия. – 2007. – № 2. – С. 23-24.
  5. Шестаков, С.Д. Управляемая гидратация белка – новая концепция производства безопасных мясных продуктов [Текст] / С.Д. Шестаков, О.Н. Красуля // Мясная индустрия. – 2007. – № 2. – С. 20-22.
- УДК 637.146 : 613.3

**ДДУХН.А., докт. техн. наук, професор, НАЗАРЕНКО Ю.В., аспірант,**

Одеська національна академія харчових технологій

## **ОБГРУНТУВАННЯ ПАРАМЕТРІВ ЗБЕРІГАННЯ СИРУ КИСЛОМОЛОЧНОГО ДЛЯ ДИТЯЧОГО ХАРЧУВАННЯ**

В роботі наведено основні етапи обґрунтування параметрів зберігання сиру кисломолочного для дитячого харчування в герметичній тарі.

**Ключові слова:** сир кисломолочний, дитяче харчування, пробіотичні властивості, органолептичні показники, кислотність, температура зберігання, тривалість зберігання.

In work necessity is shown and the basic design of composition of a symbiotic complex with *Bifidobacterium animalis* and *Lactococcus lactis* with use of fructose as bifidogenic factor for the production of functional products.

**Keywords:** cheese is soul-milk, child's food, probiotic properties, organoleptical indexes, acidity, temperature of storage, shelf-life.

Ринок продуктів дитячого харчування – одна із найбільш наболілих тем українського виробника й споживача, і відноситься більше до соціальних питань нашого суспільства, ніж до комерційних. Проблема збереження здоров'я дітей, а отже і генофонду нації, зумовлює необхідність розроблення відповідних заходів, які б мали комплексний характер та включали як загальні заходи щодо підвищення рівня та якості життя сімей з дітьми, так і спеціальні, пов'язані із забезпеченням стабільного розвитку вітчизняного виробництва

ва високоякісних продуктів дитячого харчування. За даними ВООЗ, стан здоров'я населення, у тому числі дітей, має стійку тенденцію до погіршення. З огляду на це в розвинених країнах впровадження здорового способу життя, яке передбачає, зокрема молочне харчування, зведено до рангу державної політики. Правильне харчування дітей – необхідна складова їх гармонійного розвитку. Рациональне харчування дітей, особливо першого року життя, є основною умовою фізичного і нервово-психічного розвитку, високого опору до різних захворювань та різних факторів навколишнього середовища. Правильна реалізація харчування з перших днів життя дитини підвищує захисні реакції її організму й відіграє важливу роль у профілактиці захворювань. Найкращою їжею для немовлят є материнське молоко за умови, що мати здорова і отримує повноцінне харчування. Дослідження показали, що малюки, які не отримують материнського молока, у 6...10 разів частіше хворіють на кишково-шлункові за-