

Таблиця 3

Основные характеристики гранул, содержащие синбиотик

Показатель	Размерность	Значение
Форма	-	сферическая
Масса	кг	$0,26(\pm 0,03) \cdot 10^{-4}$
Диаметр	м	$3(\pm 0,5) \cdot 10^{-3}$

живаються структурою гідрокolloїдів і не седиментують [3, 4].

Результати дослідження по виборі кількості вносимого резистентного крохмала, забезпечуючого пробіотическу дозу в готовому продукті, а також спосіб формування гранул сферическої форми представлені в табл.2.

Как следует из результатов табл. 2, добавление резистентного крохмала в состав гранул интенсифицирует развитие культур. При внесении резистентного крохмала в количестве 0,5 г и количества закваски лактобактерий 2 – 2,5 мл способствует увеличению живых микроорганизмов по сравнению с контролем (гранулы, содержащие лактобактерии без крохмала) на 3,1 % ($2 \cdot 10^9$ КОЕ/г) и 5,6 % ($1,2 \cdot 10^{10}$ КОЕ/г). При этом наблюдалось изменение формы гранул, которая из сферической превращалась в каплевидную форму. Количество клеток при использовании 1 г (4,16 %) резистентного крохмала значительно увеличилось и составило $(2...3) \cdot 10^{10}$ КОЕ/г. Проведенные исследования влияния количества вносимого инокулята лактобактерий на формирование гранул показало, что оно не только способствует увеличению клеток, но также затрудняет формирование гранул необходимой формы

и прочности.

Количество вносимого инокулята бифидобактерий также следует ограничить, в пределах 3 мл, что способствует получению допустимой вязкости суспензии для формирования сферических гранул. Дальнейшее увеличение количества инокулята приводило к формированию гранул неправильной формы.

Увеличение массовой доли пребиотика до 4,16 % приводило к росту клеток бифидобактерий по сравнению с использованием 2,18 % массовой доли модифицированного крохмала. Количество клеток *Bifidobacterium bifidum* увеличилось на $5 \cdot 10^9$ КОЕ/г по сравнению с контрольным образцом.

Полученные гранулы экструзионным методом, содержащие про- и пребиотики характеризовались следующими показателями (табл.3).

Таким образом, установлено, что внесение резистентного крохмала как пребиотика в количестве 4,16 % не только стимулирует лучшее развитие и росту пробиотических микроорганизмов на $1,2 \cdot 10^{10}$ КОЕ/г для лактобактерий и на $5 \cdot 10^9$ КОЕ/г для бифидобактерий по сравнению с употреблением 2,18 % массовой доли крохмала, а также позволяет получить готовый продукт (гранулы) правильной (шарообразной) формы. Следовательно, процесс коинкапсулирования позволяет создать защитную оболочку для пробиотических культур и расширить рынок производства синбиотических добавок.

Поступила 03.2012

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Бондаренко, В.М. Пробиотики и механизмы их лечебного действия [Текст] / В.М. Бондаренко, Р.П. Чупринина, Ж.И. Аладышева, Т.В. Мацулевич // Эксперим. и клин. Гастроэнтерол. – 2003. – №3 – С. 83-87
2. Шевелева, С.А. Максимально полезные пребиотики [Текст] / С.А. Шевелева // Здоровое питание. – 2002. - №4 – С.25.
3. Петрова, И.В. Фитопребиотики: резистентный крохмал [Электронный ресурс]. — Режим доступа к статье: <http://www.lepestok.kharkov.ua/bio/s20100603.htm>
4. Ротнов, Д.А. Резистентные крохмалы: классификация, источники, свойства [Текст] / Д.А. Ротнов, Л.В. Капрельянц, Т.А. Величко // Наукові праці - ОДАХТ. – 2008. - №34 Т.2. – С. 143 – 146.

УДК [663.63:663.85.88]:537.88

**МИХАЙЛОВА К.А., аспірантка, ТЕЛЕЖЕНКО Л.М., д-р техн. наук, професор,
ШТЕПА Є.П., канд. техн. наук доцент, КОЛЕСНИЧЕНКО С.Л., канд. техн. наук, доцент**

Одеська національна академія харчових технологій

ЗАСТОСУВАННЯ ЕЛЕКТРОМАГНІТНОЇ ОБРОБКИ В СПА-ХАРЧУВАННІ

Наведені результати щодо використання магніто-активованої води в SPA-харчуванні. Показано вплив води, обробленої магнітним полем, на клітинну проникність, рН і редокс-потенціал.

Ключові слова: SPA, вода, магнітна обробка, рН, редокс-потенціал, клітинна проникність.

Some reasonings are in-process resulted in relation to the use of magnetic treatment water in a SPA-feed. It is rotined swimming water, treated the magnetic field on cellular permeability, pH and Redox Reducti – on Oxydalion.

Keywords: SPA, water, magnetic treatment, pH, Redox Reducti on Oxydalion, cellular permeability.

Одним з найважливіших елементів комплексного підходу до оздоровлення людини є SPA-харчування, яке включає фрукти, овочі, соки, мінеральну воду, продукти функціонального призначення. Обов'язковим елементом SPA-харчування є регулярне вживання протягом дня соків, коктейлів та інших напоїв, виготовлених із свіжої сировини та підготовленої відповідним чином води [1].

Вода - найважливіша частина харчового раціону.

Вона є складовою частиною напоїв, соків, вин та інших харчових SPA – продуктів. Від якості води залежить засвоєння продуктів у організмі людини та їх вплив на стан здоров'я. Воду слід поставити на одне з перших місць в списку найнеобхідніших для життя поживних речовин.

Загальновідомо, що вода має аномальні властивості, прояснити сутність яких намагались багато дослідників [2]. Кінетичні залежності води суттєво відрізняються від характерних кривих інших відомих нам речовин, що знаходяться в рідинному стані. Наприклад, найбільшої щільності вода досягає при температурі близько +4 °С, а у твердому стані стає менш щільною. Саме завдяки цій якості води водою мища не промерзають взимку до дна, а покриваються товстим шаром льоду, який скупчується на поверхні, що і дозволяє живим організмам існувати під ним і взимку.

Незвичайні властивості води пояснюються здат-

ністю її молекул утворювати міжмолекулярні асоціації за рахунок орієнтаційних, індукційних і дисперсійних взаємодій (сил Ван-дер-Ваальса) і за рахунок водневих зв'язків між атомами водню і кисню сусідніх молекул. Завдяки цим діям молекули води здатні утворювати як випадкові асоціати, тобто такі, що не мають впорядкованої структури, так і кластери – асоціати, що мають певну структуру.

В результаті досліджень структури чистої води, проведених доктором біологічних наук С.В. Зеніним [3], були виявлені стабільні довгоживучі кластери води. Згідно дослідженням доктора хімічних наук В.І. Слесарева [4] стало відомо, що в звичайній воді сукупність окремих молекул води і випадкових асоціатів складає 60 % (деструктурована вода), а 40 % – це кластери (структурована вода). Здатність молекул води утворювати кластери, в структурі яких закодована інформація про взаємодії, характеризує її структурно-інформаційні властивості, тобто «пам'ять» води.

Кластери з декількох молекул води утворюються за рахунок водневих зв'язків між атомами водню сусідніх молекул, завдяки чому молекули води шикуються в ланцюжки і групи. Загальна формула кластера $(H_2O)_X$ [5].

В даний час з'явилося багато технологій отримання води зі зміненою структурою: омагнічування, заморожування з подальшим таненням, процес електродіалітичного розділення води на аноліт («мертва» вода) і католіт («жива» вода), після чого утворюється вода з новими для неї властивостями. Під впливом електромагнітної обробки води водневі зв'язки між молекулами води трансформуються. Це, у свою чергу, впливає на текучість води і інші її властивості. Вірогідно, що така вода краще проникатиме в клітини тканин та живих організмів.

Наявність у воді сторонніх включень змінює її кластерну структуру. Кластери починають обволікати молекули розчиненої речовини, повторюючи або змінюючи їх конфігурацію. Ця властивість доведена шляхом дослідження конфігурації кластерів, які сформувалися за різних умов [5]. При застосуванні магнітної обробки і зміні структури води на сторонній речовині залишається «пам'ять» такої води.

Аналогічні дослідження проводив свого часу німецький лікар Ганеманн, який визначив [6], що дія певної речовини продовжує виявляти вплив навіть при умові її мільйонних розведень.

Раніше нами було доведено дослідження для виявлення впливу електромагнітного поля на структурні зміни розчинених у воді солей. В залежності від режиму обробки змінені властивості води під дією магнітного поля зберігалися не більше 5...6 годин [8]. Було підтверджено поліекстремальну залежність ефекту магнітної обробки від напруженості магнітного поля [7]. При застосуванні статора трифазного асинхронного двигуна магнітне поле в його порожнині змінюється за експоненціальним законом (рис.1). При цьому вода або інші рідини (в тому числі соки) обов'язково зазнають найбільших змін в екстремальних точках за рахунок експоненціальної зміни напруженості магнітного поля. В період змінених властивостей водні системи виявляють посилену дію на

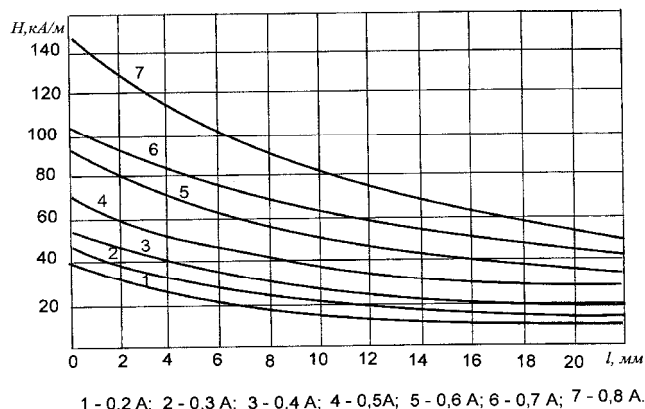


Рис.1. Зміна напруженості магнітного поля в порожнині статора трифазного асинхронного двигуна при різних струмах обмотки статора

біологічні об'єкти.

Проходження води через магнітне поле приводить до розриву водневих зв'язків і переходу її в метастабільний активований стан. Такі структурні зміни води зберігаються, поки вода поступово відновлює власну структуру за рахунок руйнування навколишніх молекул і розчинення крупних з'єднань. Оцінка впливу магнітної обробки на воду може бути проведена кристалооптичним методом (збільшення 720-кратне) порівнянням кристалів, які одержано на предметному склі мікроскопа. Фотографії кристалів наведено на рисунках: необробленої води (рис.2) та обробленої води через 30 хвилин після обробки магнітним полем статора з напруженістю 55...20 кА/м (рис.3), а також через 8 годин (рис.4) після обробки.

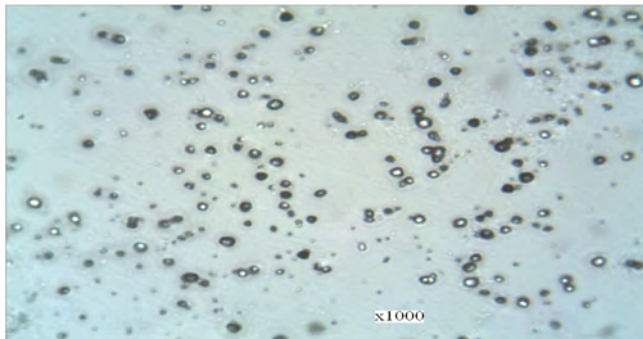


Рис.2. Необроблена вода (контроль)

Мікроскопія сухого залишку свідчить про те, що період релаксації води після обробки електромагнітним полем з напруженістю 55...20 кА/м складає приблизно 8 годин. Розмір кристалів солей зменшився у середньому втричі.

Електромагнітна обробка води з напруженістю поля понад 55 кА/м збільшує період релаксації води. Саме у цей період метастабільного стану вода має більшу проникність.

Для перевірки цього нами були проведені експерименти щодо визначення впливу електромагнітної обробки на проникність води у рослинні клітини. Обробка здійснювалася магнітним полем статора трифазного асинхронного двигуна при напруженості магнітного поля 55...20 кА/м. Для досліджень були взяті сухі яблука, чорнослив і груші однакової маси. Досліджувані зразки за однакових умов одночасно помі-

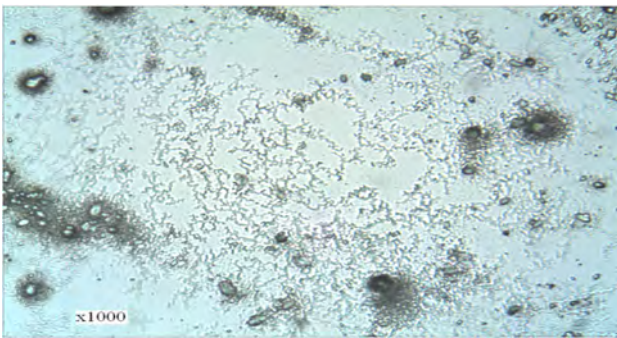


Рис. 3. Вода через 30 хвилин після обробки магнітним полем з напруженістю 55...20 кА/м

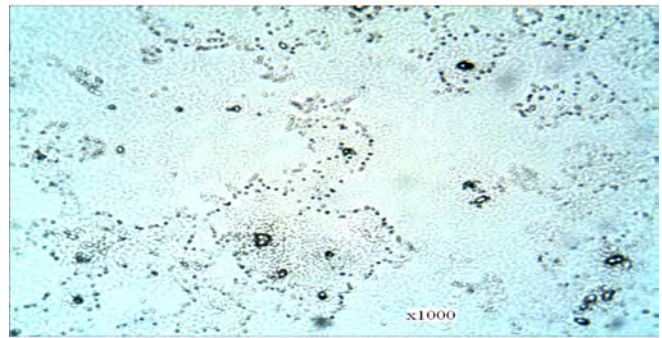


Рис. 4. Вода через 8 годин після обробки електромагнітним полем з напруженістю 55...20 кА/м

щали у воду, яка оброблялась в магнітному полі, або у воду, яка не піддавалась обробці. Зразки через певні інтервали часу зважували.

Встановлено, що для зразків, які знаходились в омагніченій воді, спостерігалось більше зростання маси, що вказувало на її кращу проникність в клітини яблук на 10 %, чорнослив - на 3,5 % і груш - на 14 % (рис. 5).

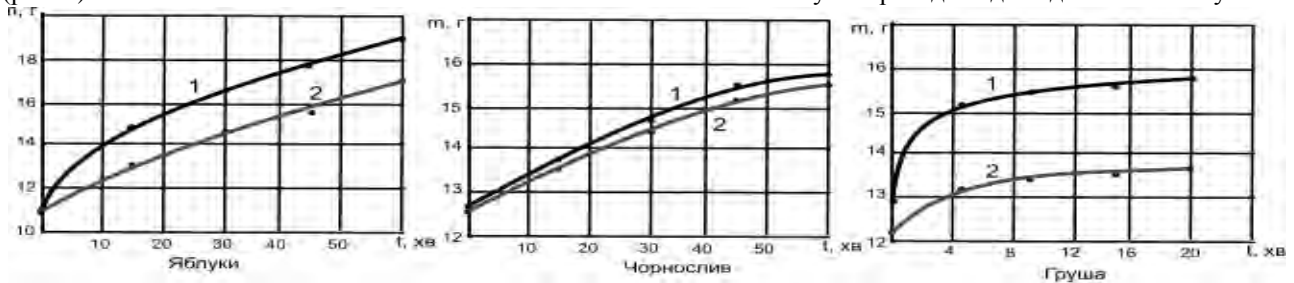


Рис.5. Вплив обробки води на її проникність у рослинні клітини: 1-магнітна обробка; 2-контроль

Аналогічні дослід з визначення впливу електромагнітної обробки на проникність води у клітини продуктів тваринного походження були проведені для сушеної риби: морських полосатиків і бичків. Показано, що для зразків, які знаходились у воді, обробленій в електромагнітному полі протягом 25 хвилин, зростання маси було більше на 3,1 % порівняно з контролем, що також вказує на кращу клітинну проникність такої води (рис. 6).

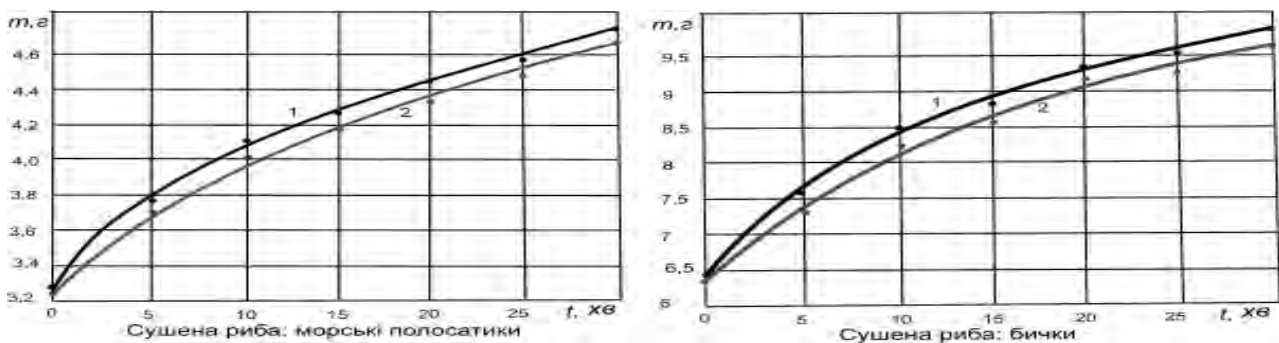


Рис. 6. Вплив обробки води на її проникність у клітини сушеної риби: 1-магнітна обробка; 2-контроль

У ряді наукових установ [10] проводились дослідження щодо біологічної дії омагніченої води. Проте переконливих показників комплексної оцінки біологічної дії води не наведено.

В останній час для отримання інформації про біологічну дію води використовують окисно-відновний потенціал (редокс-потенціал). Редокс-потенціал, що є характерним для природних вод, свіжих соків з фруктів і овочів, за своїми значеннями

наближається до рівня високоорганізованих біологічних об'єктів.

Дослідники активованої води намагаються визначити її значення для організму людини через єдиний показник, стверджуючи, що редокс-потенціал такої води є найбільш близьким до сталої внутрішнього середовища організму.

Нами були проведені дослідження впливу маг-

нітної обробки на зміну рН і редокс-потенціалу води. Електромагнітній обробці піддавалась питна вода при різних значеннях напруженості магнітного поля, яке створювали за допомогою статора асинхронного двигуна [11]. Аналіз отриманих результатів показав, що редокс-потенціал і рН води, обробленої в електромагнітному полі, мають поліекстремальну залежність від напруженості магнітного поля (рис. 7). Причому максимумами і мінімумами редокс-потенціалу і рН

при зміні напруженості магнітного поля збігаються.

Мінімальні значення редокс-потенціалу (штрихпунктирна лінія) і рН відповідає кращим значенням, одержаним кристалооптичним методом, тобто електромагнітна обробка води з напруженістю поля 55 кА/м збільшує період релаксації води і саме у цей період метастабільного стану вода має більшу клітинну проникність.

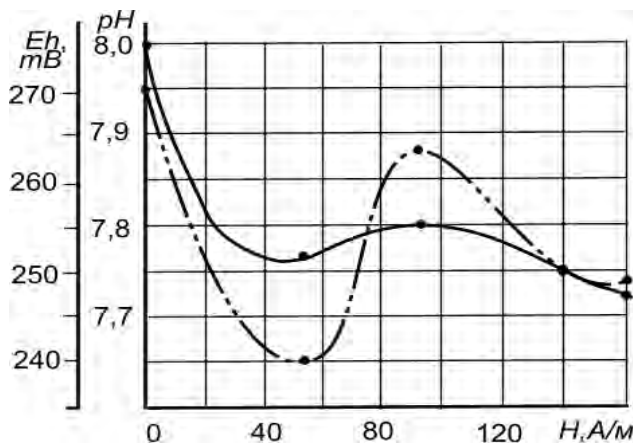


Рис. 7. Вплив електромагнітної обробки води на величину її активної кислотності і редокс-потенціал

Висновки

1. Показана можливість підвищення якості рідких харчових продуктів, які використовуються в SPA – харчуванні, шляхом електромагнітної обробки води, що входить до їх компонентного складу.
2. Встановлено, що електромагнітна обробка води при певних параметрах магнітного поля підвищує її проникність у клітини рослинного і тваринного походження.
3. Підтверджено поліекстремальний характер впливу магнітного поля в залежності від його напруженості на властивості води.
4. Експериментально показано, що вода, оброблена при напруженості магнітного поля 55 кА/м, має найбільшу проникність у клітини рослинного та тваринного походження.

Поступила 01.2012

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Филонова, Г.Л. Напитки «ННТ» - новое поколение напитков здоровья [Текст] / Г.Л. Филонова, Л.И. Косыгина, В.Н. Стрелков // Пиво и напитки. – 2004. – №2. – С.82.
2. Пиментел Дж., Мак-Клелан О. Водородная связь [Текст] / Дж. Пиментел, О. Мак-Клелан. - М.: Мир, 1964. 462 с.
3. Зенин, С.В. Гидрофобная модель структуры ассоциатов молекул воды [Текст] / С.В. Зенин, Б.В. Тяглов. - Ж.Физ.химии.1994.Т.68.№4.С.636-641.
4. Слесарев, В.И. Отчет о выполнении НИР по теме: «Воздействие фрактально-матричных транспарантов «Айрес» на характеристики структурно-информационного свойства воды». - Санкт-Петербург. 2002.
5. Канарев, Ф.М. Тайны формирования и разрушения кластеров воды [Электронный ресурс] - <http://kubagro.ru/science/prof.php?kanarev>
6. Интернет http://www.wellnesslife.in.ua/post_1296791759.html .BIONIC WATER [Электронный ресурс] — как это работает? Опубликовано: 04.02. 2011 року
7. Штепа, Є.П. Обробка води імпульсним магнітним полем [Текст] / Є.П. Штепа, К.А. Михайлова // Науково-практична конференція з міжнародною участю «Вода в харчовій промисловості»: Збірник тез доповідей.Одеса: ОНАХТ,2010.- с.106.
8. Тележенко, Л.М. Електромагнітна підготовка води для виробництва SPA-напоїв [Текст] / Л.М. Тележенко, К.А. Михайлова. - ОНАХТ. Сб. науково-практична конференція з міжнародною участю «Вода в харчовій промисловості» 24...25.03.10.
9. Бузовера, М.Э. Экспериментальное исследование влияния импульсного магнитного поля на структуру биологической жидкости / М.Э. Бузовера, И.В. Шишпор, И.А. Ершкова с соавт. // Мат. III Всеросс. научно-практической конференции «Функциональная морфология биологических жидкостей». – Москва.- 2004.-С. 14...15.
10. Барышев М.Г. Влияние низкочастотного электромагнитного поля на биологические системы [Текст] / М.Г. Барышев, Н.С. Васильев, Н.Н. Куликова, С.С. Джмак - Ростов-на-Дону: ЮНЦ РАН, 2008. 288 с.
11. Нурудінова (Михайлова), К.А. Спосіб активації мінеральних вод [Текст] / К.А. Нурудінова (Михайлова), Є.П. Штепа - Патент України №40206 від 25.3.2009.

УДК 628.11.23

АКСЬОНОВА О.Ф. канд. техн. наук, доцент, МИХАЙЛЕНКО В.Г. канд. техн. наук, доцент, ЛЮБАВИНА О.О. канд. техн. наук, доцент, АНТОНОВ О.В. асистент

Харківський державний університет харчування та торгівлі
Харківський національний політехнічний університет

УДОСКОНАЛЕННЯ ІСНУЮЧОЇ СХЕМИ ПІДГОТОВКИ ВОДИ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА ВОДИ ПИТНОЇ ФАСОВАНОЇ

Проведено аналіз артезіанської води із свердловини підприємства N (глибина свердловини – 810 м), щодо можливості одночасного коригування її сольового складу лише за двома показниками – рН та концентрацією флуорид-іонів для подальшого виробництва з неї води питної фасованої. Відзначено, що інші показники не потребують коригування, оскільки відповідають вимогам діючого ДСанПіН 2.2.4-171-10. Доведено економічну та екологічну доцільність якнайменшого втручання у сольовий склад природної води. Розроблено рекомендації щодо модифікації діючої на підприємстві системи водопідготовки артезіанської води.

Ключові слова: артезіанська вода, водопідготовка, фториди, фільтрування.

The analysis of artesian water is conducted from the mining hole of enterprise of N (depth of mining hole – 810m), in relation to possibility of simultaneous correction it salt composition only on two indexes – rN and by the concentration of fluorid-ions for a subsequent production from it of water of drinkable packaged. It is marked that other rates do not need correction, as answer the requirements of "ДСанПіН 2.2.4-171-10". Financial and ecological viability of the smallest interference is well-proven with salt composition of natural water. Recommendations are worked out in relation to modification of the operating on an enterprise system of artesian water treatment.

Keywords: artesian water, of artesian water treatment, ftorid, filtrations.

Все більше підприємств харчової галузі використовують під час виробництва харчових продуктів артезіанські води, оскільки вони не мають в своєму складі такої кількості забруднень, як поверхневі. Підземні води, особливо води Юрського та Сенманського горизонтів, відрізняються збалансованим смаком та сольовим складом, який майже не потребує коригувань. Тому більшість підприємств харчової галузі намагаються використовувати саме ці води в своїх технологічних схемах. Але крім чисто технічних проблем, таких як буріння свердловини глибиною до 800 м, та її грамотної експлуатації, виникає проблема із незначним, але необхідним коригуванням хімічного складу добутої води. Зазвичай проблемою є відчутний запах сірководню та надлишкова концентрація фторидів. За іншими показниками ці води майже завжди повністю відповідають вимогам нормативних документів.

Існує два основних способи коригування мінерального складу води за цими показниками. Реалізація