

технології ферментації капусти у вакуумній упаковці. Новизною експерименту є проведення процесу ферментації у вакуумній упаковці, без попередньої ферментації у емкостях та фасування. Вакуум, що створюється в упаковці забезпечує анаеробні умови для розвитку саме молочнокислих бактерій. Немає необхідності проводити додаткові заходи щодо вилучення соку, а саме пресування капусти у дошниках, оскільки сіль дозується разом зі свіжою капустою, потім проводять вакуумування, яке і ущільнює капусту. Проведені мікробіологічні дослідження показали, що у готовому продукті отриманому за удосконаленою технологією розвиваються молочнокислі бактерії та дріжджі, небажану мікрофлору у вигляді кишкових паличок та плісень не виявлено.

Життєдіяльність мікроорганізмів, що викликають ферментацію капусти, супроводжується накопиченням молочної кислоти та інших речовин, в тому числі і вуглекислого газу [2].

Вуглекислота, що накопичується в перший період бродіння, утворюється майже винятково у результаті життєдіяльності *Leuconostoc mesenteroides*. У ході експерименту накопичення вуглекислого газу не пошкодило упаковки, рівень вакууму не змінився.

Виявилось, що при виготовленні квашеної капусти за удосконаленою технологією відбувається накопичення вітаміну С, у порівнянні зі зразками лактоферментованими за класичною технологією. У 18 з 20 дослідних зразків спостерігалось підвищення вмісту аскорбінової кислоти на 35 %.

Теоретично доведено, що вуглекислий газ, який утворюється в процесі ферментації, захищає аскорбінову кислоту від руйнування. Чим більше вітаміну С в квашеній капусті, тим вище її органолептичні показники [3].

На органолептичні показники готового продукту має великий вплив процес виготовлення, у тому числі вміст солі, температура ферментації та тривалість проведення ферментації. Для того, щоб досягти необхідних органолептичних показників готового продукту, варто проводити дослідницький пошук і визначити оптимальне співвідношення компонентів.

З літературних даних [2] відомо, що краща якість квашеної капусти досягається при додаванні 2 % солі, а при 3% виходить тверда капуста. Досить часто можна одержати квашену капусту поганої якості,

забарвлену у рожевий колір, причина цього у розмноженні пігментованих дріжджів. Розмноження дріжджів пов'язують з будь-яким зовнішнім фактором, який пригнічує нормальну ферментацію і життєдіяльність гетероферментативних бактерій. Зазвичай це може бути результатом високої концентрації солі або вплив температури або недостатнє миття стінок чанів. Порожевіння та гниття капусти у процесі ферментації може бути викликано нерівномірним розподілом солі. Вважається, що розм'якшення тканин капусти викликане руйнуванням пектинових речовин автолітичними ферментами при ферментації. У деяких випадках спостерігається розм'якшення тканин капусти під час ферментації при занадто високих температурах. Це пов'язано з дією маслянокислих мікроорганізмів, що приводить до утворення масляної кислоти і, як наслідок, зниження реологічних та органолептичних показників якості квашеної капусти [4].

Були проведені дослідження, щодо визначення оптимальних параметрів процесу ферментації, таких як концентрація солі в інтервалі 1...4 %, тривалість ферментації – 2...7 днів та температури ферментації – 8...20 °С. При проведенні фізико-хімічних досліджень, визначення реологічних показників, дегустаційної оцінки встановлені оптимальні параметри, а саме: концентрація солі – 2...3 %, тривалість ферментації – 4...5 днів. Температура ферментації – 8...15 °С.

Підсумувавши все вище сказане, варто зазначити, що лактоферментована продукція є необхідним компонентом раціону людини, особливо у осінньо-зимовий період. Задля того, що б зберегти найцінніше необхідно застосовувати нові методи та удосконалювати класичну технологію.

При ферментації капусти під вакуумом можна зберегти вміст вітаміну С ідентичний вмісту вітаміну в сировині, або навіть підвищити цей показник на 35 %, зменшити контакт продукту, що знаходиться на стадії ферментації з навколишнім середовищем та спростити виробничий процесів, не використовуючи пресування капусти у дошниках, так як створення вакууму та додавання оптимальної кількості солі достатньо для утворення анаеробних умов та вилучення соку з капусти.

Поступила 11.2012

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Pederson, C.S. Accuracy of certain methods in sauerkraut [Текст] / C.S. Pederson, C.D. Kelly // Food Research, Academic Press, New York, 1960.—234 с.
2. Дмитриевский, С.П. Приготовление маринадов солений и варенья [Текст] / С.П. Дмитриевский // учеб. пособие.— О.: Друк, 1969.—145 с.
3. Pederson, C.S. Sauerkraut. Advances in Food Researches [Текст] / C.S. Pederson // v. 10, Academic Press, New York and London, 1960.—237 с.
4. Орлов, Н.П. Производство, хранение и реализация солено-квашеных овощей и плодов: підручник [Текст] / Н.П. Орлов.—К.: Друк, 1989.—190 с.
5. Покровський, А.А. Химический состав пищевых продуктов [Текст] / А.А. Покровський // Справочные таблицы.—М, 1979.—279 с.

УДК 628.1.033 – 021.4

**КОЛЕСНИЧЕНКО С.Л., канд. техн. наук, доцент**

Одесская национальная академия пищевых технологий

## К ВОПРОСУ БИОЛОГИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ВОДЫ

Установлено, что картина твердого солевого остатка, полученного при высушивании капли воды, позволяет определить характер взаимодействия воды и содержащихся в ней солей.

**Ключевые слова:** вода, структура сухого остатка, жидкий кристалл.

It is set that the picture of hard salt remain, got at drying of a drop of water, allows to define character of co-operation of water and salts contained in it.

**Key words:** water, structure of dry remain, liquid crystal.

биогенных макро- и микроэлементов, но и иметь еще одну компоненту – физическую. Директор ГУ НИИ экологии человека и гигиены окружающей среды им. А.Н. Сысина РАМН академик Ю.А. Рахманин считает, что в XXI веке существенно изменится представление ученых и общества не только о «природе» самой воды, но и ее возможных биологических свойствах и технологиях обработки [1].

В настоящее время Научно-исследовательский центр медико-биологических технологий ООО «ГамМа-СиС» (Россия) разработал оригинальный способ структурирования питьевой воды, выпускаемой на самом современном оборудовании под торговой маркой «Ренорм». Ее отличительной особенностью является то, что она приобретает новые, в сравнении с исходной питьевой водой свойства благодаря технологии, не имеющей пока аналогов, и рекомендована для практического применения как вода для жизни, способная сохранять и укреплять здоровье населения. Воду «Ренорм» можно активно применять для лечения заболеваний сердечно-сосудистой системы, желудочно-кишечного тракта, опорно-двигательного аппарата и многих других, что подтверждено клиническими исследованиями. Эффективность применения воды «Ренорм» объясняется тем, что она является мощным активным очистителем всего организма.

Согласно современным представлениям структура жидкой воды – это непрерывная трехмерная сетка из молекул, соединенных водородными связями. Растворение в воде любого вещества приводит к изменению ее структуры. Вода постоянно взаимодействует с растворенными в ней веществами, приобретая структурную упорядоченность. Физико-химические свойства водных растворов солей определяются главным образом водородными связями, образуемыми водой с определенными атомами (ионами) растворенных веществ. Образование таких связей представляет собой строго ориентированные взаимодействия, важная роль в этом принадлежит стереохимии растворенных веществ. Катионы металлов и анионы кислотных остатков могут служить причиной изменений в локальной упорядоченности молекул воды, структурирование молекул воды будет зависеть от поверхностной плотности заряда катионов и анионов.

В контакте с водой многие органические и некоторые неорганические вещества удерживаются в жидкокристаллической форме, а это основная форма, необходимая для жизнедеятельности организма. Установлено, что питьевая вода, обладающая высокой биологической активностью, имеет характерную упорядоченную (так называемую «фрактальную») структуру [2]. Особенности структуры воды могут быть определены с помощью поляризационного оптического микроскопа либо кристаллографически по анализу кристаллов в процессе высушивания капли воды.

Микрофотографии структуры воды, обработанной по технологии «Ренорм», сделанные при поляризованном свете, представлены на рис.1. Они свидетельствуют о том, что образцы воды находятся в жидко-кристаллическом состоянии.

Жидкими кристаллами называют вещества, которые по степени упорядочения структуры занимают

промежуточное положение между изотропной жидкостью и четко организованным кристаллическим состоянием. От жидкости они заимствуют текучесть и другие реологические свойства, а от кристаллов – анизотропию. В результате межмолекулярного взаимодействия в жидкокристаллическом состоянии наблюдается ориентационное упорядочение молекул, которое и обуславливает все уникальные свойства таких систем: высокую чувствительность по отношению к изменению температуры, концентрации, действию электрических, магнитных полей и механических напряжений.

В зависимости от способа получения жидкие кристаллы можно разделить на *термотропные* и *лиомотропные*. К первому типу относятся вещества, получаемые нагреванием кристаллической фазы. Лиотропными называют жидкие кристаллы, которые получают при растворении некоторых веществ в контролируемом количестве растворителя (часто воды). Коллективные взаимодействия амфифильных молекул в растворах играют важную роль в образовании высокомолекулярных соединений в составе живых организмов (белков, полисахаридов и пр.). Лиотропные жидкокристаллические фазы и агрегаты являются основными строительными блоками различных биологических структур: клеточных мембран, хлоропластов, миелиновых оболочек нейронов, хрусталика глаза; с жидкокристаллическим состоянием связаны многие функции живого организма. Сыворотка крови тоже представляет собой жидкий кристалл; по узорам, которые видны в поляризационном микроскопе, сегодня врачи ставят диагноз и распознают некоторые заболевания [5].

В отличие от классических кристаллов, где молекулы строго упорядочены по всей массе кристалла, в жидких кристаллах упорядоченные молекулы образуют агрегаты (домены). Между доменами находятся участки аморфной жидкой фазы с хаотичным расположением молекул. Поскольку жидкокристаллические домены так же, как и обычные кристаллы, поворачивают плоскость поляризованного света, то в поляризационном микроскопе можно наблюдать радужно переливающиеся участки, между которыми расположены темные включения – аморфная жидкая фаза (рис.1).

Лиотропные жидкие кристаллы классифицируют по химическому устройству анизометричных агрегатов молекул, входящих в их состав. Хромонические лиотропные жидкие кристаллы возникают в растворах красителей и лекарственных веществ. Хромонические мезофазы образуются низкосимметричными плоскими молекулами, которые упаковываются по принципу «стопка монет», образуя длинные колонки. Взаимодействие между такими колонками приводит к возникновению ориентационного порядка, характерного для жидкого кристалла.

Неорганические лиотропные жидкие кристаллы возникают в золях некоторых неорганических веществ. В настоящее время в неорганических лиотропных жидких кристаллах обнаружены нематическая, холестерическая и смектическая мезофазы (Рис.2).

Особенности структуры неорганического лиотропного жидкого кристалла могут быть определены

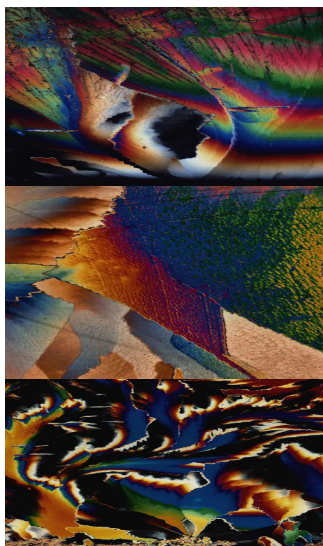


Рис.1. Микрофотографии структуры воды, обработанной по технологии «Ренорм», сделанные при поляризованном свете [3]

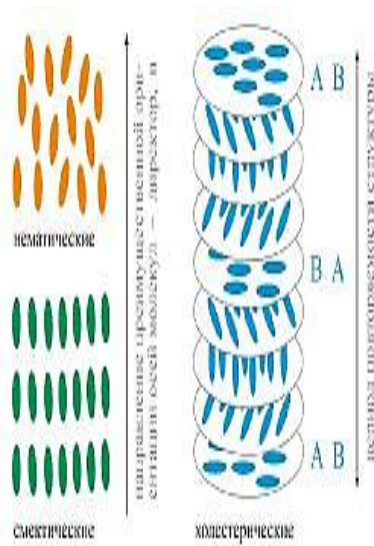


Рис.2. Схематическое изображение основных типов структуры жидких кристаллов: нематических, смектических, холестерических

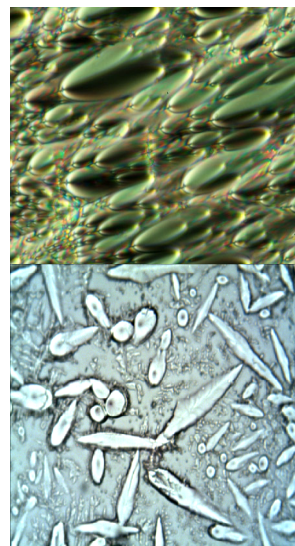


Рис.3. Текстура фокусных конических областей смектического жидкого кристалла: природная вода села Кулевча Одесской области

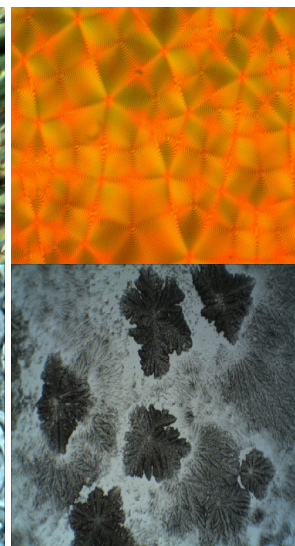


Рис.4. Полигональная текстура холестерического жидкого кристалла: минеральная вода Эссенгуки 17

кристаллооптическим методом. Процесс высушивания капли позволяет увидеть под микроскопом так называемую «мумию» жидкого кристалла. На рис. 3 и рис. 4 представлены аналогичные текстуры, видимые в поляризационный микроскоп (слева) и методом высушивания капли (справа).

**Заключение:**

Биологическая активность воды определяется не только ее химическим составом, но и структурной са-

моорганизацией системы примеси-вода, а именно жидкокристаллической структурой. Лиотропные жидкие кристаллы являются основой всего живого, поэтому для нормальной функциональной активности и регенерации организма особенно важно качество потребляемой воды, которая формирует соответствующую биологическую структуру.

Поступила 11.2012

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Беляева, Н.Н. Реакции различных клеточных популяций организма крыс на потребление вод, обработанных физическими методами [Текст] / Н.Н. Беляева, Ю.А. Рахманин, Р.И. Михайлова и др. // Гигиена и санитария. — 2009. — № 5. — С. 27—29.
2. Курик, М.В. О фрактальности питьевой воды [Текст] // Физика сознания и жизни, космология и астрофизика. — 2001. — №3.
3. Ренорм структурированная питьевая вода. renorm.ru [Электронный ресурс]
4. Зенин, С.В. Структурированное состояние воды как основа управления поведением и безопасностью живых систем [Текст]. Диссертация. Доктор биологических наук. Государственный научный Центр «Институт медико-биологических проблем» (ГНЦ «ИМБП»). Защищена 1999. 05. 27. УДК 577.32:57.089.001.66.207 с.
5. Наноазбука: кристаллы, которые можно налить [Электронный ресурс] // Нанометр, 2007. — www.nanometer.ru/2007/07/21/liquid\_crystal\_3839.html.
6. Сонин, А.С. Лиотропные нематитики [Текст] // Успехи физических наук. — 1987. — Т. 153. — вып. 2. — С. 273-310.
7. Ельникова, Л.В. Критические явления в лиотропных системах [Текст] // Научная сессия МИФИ-2003. Сб. науч. трудов. — Т. 4, — С. 170-171. УДК 620.21- 035. 2: [633.8+634.7]

**ВИКУЛЬ С.И., канд. техн. наук, доцент**

Одесская национальная академия пищевых технологий

**БИОЛОГИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ — ИНГРЕДИЕНТА ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ**

Показана целесообразность использования биологических методов для оценки качества растительного сырья. Исследована биологическая активность экстрактов растительного сырья и продуктов многокомпонентного состава с их использованием.

**Ключевые слова:** биологическая активность, растительное сырье, флавоноиды, растительные экстракты.

Expediency of use of biological methods for an assessment of vegetable raw material quality is shown. The biological activity of vegetable raw material extracts and products with this compounds was researched.

**Keywords:** biological activity, vegetable raw materials, flavonoids, vegetable extracts.

В связи со стремительным темпом жизни, ухудшением экологии и стрессовыми ситуациями, многие жители нашей страны вводят в свой рацион питания продукты, которое способствуют защите, укреплению и оздоровлению организма, а также профилактике

различных заболеваний.

Одним из актуальных научных направлений в создании здоровой пищи является применение новых подходов к разработке рецептур и технологий, позволяющих создать продукт с новыми свойствами, улучшить его качество путем введения в его состав биологически активных веществ природного происхождения.

В настоящее время применение природных источников биологически активных веществ - лекарственных трав, пряно-ароматического сырья, ягод, фруктов и др., является перспективным направлением в расширении ассортимента, повышении пищевой и биологической ценности продуктов многокомпонентного сырьевого состава. С этой целью растительное