Для системы отопления, вентиляции и воздушнотепловых завес используемая вода может быть и не питьевого качества. Как правило, для этих контуров индивидуального теплового пункта часто применяют автоматизированные водоподготовительные установки, обеспечивающие глубокую подготовку воды. Примером такой установки является ВПУ-5М-01 (рис. 2).

Это установка с двумя натрий катионитными фильтрами предназначена для умягчения подпиточной воды, забираемой из артезианских скважин, из водопроводной сети и открытых водоемов в передвижных и стационарных водогрейных и паровых отопительных котельных, теплообменном оборудовании, и других объектах, где требуется умягчение воды. Установка ВПУ-5М-01 производит деаэрацию подпиточной воды и обработку ее комплексоном – оксиэтилидендифосфоновой кислотой (ОЭДФ), что позволяет предотвратить коррозию металла и отложение накипи на поверхностях нагрева котла и в системе теплоснабжения.

Установка полностью автоматизирована. Ручной режим используется при пуско-наладочных работах и аварийных ситуациях.

В состав установки ВПУ-5М-01 входят: два параллельных фильтра; бак-мерник раствора соли; бак отбора проб; агрегат электронасосный ВК2/26; водоподогреватель эжектор; контрольно-измерительные приборы; запорная арматура.

Оборудование установки смонтировано на раме. Исходная вода через поплавковые клапаны поступает в приемный бак, который снабжен датчиками уровня воды. Уровень воды в приемном баке поддерживается автоматически. Деаэрация воды происходит в результате «холодного» кипения воды на керамических насадках за счет разряжения, создаваемого в деаэрационной колонке эжектором. Вода к соплу эжектора подается циркуляционным насосом. Водовоздушная смесь из эжектора поступает в приемный бак, где выделившийся из воды кислород улетучивается в атмосферу, а вода вновь поступает к циркуляционному насосу. Циркуляционный насос включается и выключается автоматически в зависимости от уровня воды в приемном баке и деаэрационной колонке.



Рис. 2. Автоматизированная водоподготовительная установка ВПУ-5M-01

При достижении в деаэрационной колонке необходимого разряжения автоматика ВПУ открывает электромагнитный клапан, который разрешает подачу

воды от циркуляционного насоса через водоподогреватель в деаэрационную колонку.

Подача раствора ОЭДФ из бака для раствора ОЭДФ с дозатором в приемный бак осуществляется автоматически через электромагнитный клапан.

#### Список литературы

1. Беликов С.Е., Хохрякова Е.А., Резник Я.Е. Справочник для проффесионалов – водоподготовка – М.: Аква-Терм, 2007. – 240 с. 2. Алексеев М.И., Иавнов В.Г., Курганов А.М. и др. Технический справочник по обработке воды – СПб.: Новый журнал, 2007. – 878 с. 3. Кочева М.А., Косатова Т.А. Анализ различных методов обработки воды // Современные наукоёмкие технологии. – №6. – 2015.

### ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ТЕПЛОВОГО НАСОСА

Федотов А.А., Грималовская И.П.

Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет (ННГАСУ), Нижний Новгород, e-mail: a.fedotov.mail@yandex.ru

Согласно закону сохранения энергии, энергетический баланс для теплового насоса, пренебрегая всеми потерями, происходящими в нем, можно записать как:

$$Q_{\text{HM}} + Q_{\text{эл}} = Q_{\text{пол}},\tag{1}$$

где  $Q_{_{\rm HI}}$  — количество энергии, полученной от низкотемпературного (низкопотенцнального) источника, кВт×ч;  $Q_{_{31}}$  — количество энергии, необходимое для питания компрессора, кВт·ч; — полезная энергия, отданная потребителю, кВт·ч.

Мерой эффективности любого устройства является коэффициент полезного действия (КПД). Коэффициент полезного действия — это отношение полезной энергии к затраченной, которое всегда меньше единицы. Однако, для оценки теплового насоса используют понятие коэффициент преобразования (КОП).

Коэффициент преобразования теплового насоса — это отношение мощности полезной энергии к мощности затраченной энергии, необходимой для работы теплового насоса. В качестве затраченной энергии для работы теплового насоса понимается энергия, необходимая для привода компрессора. Расчет КОП (без учета потерь преобразования, т.е. при КПД=100%) осуществляется по формуле

$$KO\Pi = \frac{N_{_{\rm DD.}}}{N_{_{\rm 2D.}}} = \frac{N_{_{_{\rm 3D.}}} + N_{_{_{\rm HU.}}}}{N_{_{_{\rm 2D.}}}} = 1 + \frac{N_{_{_{\rm HU.}}}}{N_{_{_{\rm 2D.}}}}, \qquad (2)$$

где  $N_{\text{пол}}$ ,  $N_{\text{ни}}$ ,  $N_{\text{эл}}$  — соответственно — мощность полезной энергии, низкопотенциального источника и электрического привода теплового насоса, Вт. Как видно, КОП теплового насоса всегда больше единицы. На практике применяются тепловые насосы с КОП=3...4. КПД теплового насоса — это отношение мощности полезной энергии к затраченной:

КПД = 
$$\frac{N_{\text{пол.}}}{N_{\text{зат.}}} = \frac{N_{\text{пол.}}}{N_{\text{эл.}} + N_{\text{ни.}}}$$
, (3)

Сильное влияние на КОП оказывают: разница температур между низкопотенциальным тепловым источником и температурой отвода потребителю; применяемый хладагент; конструкция теплового насоса.

Для его расчета КОП теплового насоса за определенный промежуток времени берется то же отношение, что и в формуле (2), однако энергии, затраченной в качестве низкопотенциального источника, и электроэнергии, затраченной на привод, полученной энергии. Обычно оценивают коэффициент преобразования теплового насоса за один год.

## Секция «Технология пищевых и перерабатывающих производств», научный руководитель — Алтайулы С.А., д-р техн. наук

#### СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА «АЙРАН» С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АКТИВНЫХ КИСЛОМОЛОЧНЫХ ШТАММОВ

Абдибекова А.К., Алтайулы С.

Казахский агротехнический университет им. Сакена Сейфуллина, Acmaнa, e-mail: aselabdibekova@mail.ru

Актуальным направлением в разработке ферментированных продуктов является повышение пищевой и биологической ценности продукции не только за счет внесения компонентов извне, но и за счет веществ, продуцируемых непосредственно заквасочной микрофлорой.

Айран - продукт, вырабатываемый с использованием естественной симбиотической закваски, полученной на кефирных грибках. Состав кефирных грибков очень сложен и отличается в разных регионах и на разных предприятиях, поэтому дать полный и абсолютно точный состав грибков невозможно. Ранее проведенные исследования показывают, что во всех кефирных грибках присутствуют устойчивые симбиозы молочнокислых бактерий, в том числе ароматобразующих дрожжей. Дрожжи придают кефиру типичный освежающий и слегка щиплющий вкус. Однако из за сложности состава кефирных грибков и многоступенчатости производства, получение постоянного по качеству продукта затруднительно. Технологический процесс производства традиционного кефира длится около 24 часов. В сегменте кефирных продуктов мировые тенденции направлены на формирование более мягкого вкуса и более густой, чем для традиционного кефира, консистенции, стабильного газообразования и вкуса конечного продукта. Большую помощь при этом могут оказать специальные закваски с определенными характеристиками. Одним из актуальных проблем является совершенствование технологии молочных продуктов.

В работе рассмотрены активные кисломолочные штаммы, используемые в производстве «Айран», которое влияет на качество готового продукта. Исследованы органолептические, физико-химические, микробиологические свойства готового продукта. Изучены свойства заквасок с использованием активных молочнокислых штаммов.

В качестве закваски выбран наиболее эффективный активный кисломолочный штамм для повышения качества готового продукта. Совершенствована технология производства «Айран» с оптимизацией технологических параметров на основе эффективного использования заквасок из активных кисломолочных штаммов.

# РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ КИСЛОМОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ С ОБОГАЩЕНИЕМ ЗЛАКОВЫМИ КУЛЬТУРАМИ

Абенова Д.Г., Маканова А.Т., Нуртаева А.Б. Казахский агротехнический университет им. Сакена Сейфуллина, Астана, e-mail: abenova-diana@mail.ru

В настоящее время проблемы питания, существующие во всем мире, особую актуальность приобрели в Казахстане в последнее десятилетие. По оценкам медиков, от 75 до 90% граждан в той или иной степени подвержены дисбактериозу — нарушению нормальной кишечной микрофлоры. В связи с этим актуальным становится разработка технологии использования в пищевой промышленности, способных нормализо-

вать кишечную микрофлору человека и оказывающих регулирующее влияние на организм в целом и его отлельные органы.

Целью данного исследования является разработка технологии кисломолочного продукта с обогащением злаковыми культурами. Ведь молоко и молочные продукты являются одним из важнейших продуктов питания, которые употребляются ежедневно.

Задачами в работе поставлены следующие: произвести патентный поиск; изучить физико-химический состав кисломолочных продуктов; изучить полезные свойства злаков. Исходя из полученных данных разработать рецептуру нового готового продукта. В заключении исследовать органолептические и физико-химические показатели и показатели безопасности готового продукта

Новые актуальные и востребованные продукты — это молочно-злаковые. Злаковые культуры обогащают кисломолочные продукты аминокислотами, пищевыми волокнами, растительными жирами, углеводами, витаминами С,  $\mathbf{B}_1$ ,  $\mathbf{B}_2$ ,  $\mathbf{B}_6$ , в том числе антиоксиданты Е, бета-каротин. В результате предлагаемый разработанный готовый кисломолочный продукт, обогащенный злаковыми культурами, окажет положительное влияние на питание современного человека. Облегчит употребление и совмещение полезных веществ, которые содержатся в кисломолочном продукте со злаками.

#### ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ТЕХНОЛОГИЙ НИЗКОКАЛОРИЙНЫХ ТВОРОЖНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Абилдаева Ж.Б., Жакупова Г.Н.

Казахский агротехнический университет им. Сакена Сейфуллина, Acmaнa, e-mail: abildaeva93@list.ru

Творожные изделия, обогащенные злаковыми культурами и ягодами, улучшают деятельность желудочно-кишечного тракта, нормализуют перистальтику кишечника. Регулирует функции нервной, пищеварительной, сердечно-сосудистой и мышечной системы.

Для эффективного решения актуальных проблем в области питания и здоровья жителей Республики Казахстан перспективное направление представляет собой производство творога с обогащением злаковыми культурами, а именно пшеничные отруби и ягодами для диетического и лечебно-профилактического питания.

В данном аспекте актуальной задачей является разработка технологии комбинированных молочнорастительных систем, характеризующихся высокими показателями пищевой и биологической ценности с заланными составом и свойствами на основе частичной замены молочной основы натуральными компонентами не молочного происхождения белковой, углеводной или жировой природы. Один из наиболее перспективных источников растительного белка изоляты и гидролизаты из бобовых культур, освобожденные от антиалиментарных веществ. Хлопья зародышей пшеницы содержат эссенциальные жирные кислоты (линолевую, леноленовую), витамин Е (а и В токоферолы), а также фосфолипиды, в том числе лецитин, позволяют направленно обогатить молочнорастительную основу перечисленными нутриентами, сформировать уникальный минеральный состав и витаминный комплекс комбинированных продуктов.

Целью данного исследования является разработка технологии творожных изделий повышенной биологической ценности.