

6. Белехов, И.Г. Механизация и электрификация животноводства. – М.: Колос, 1979. – 384 с.

7. Сырых, Н. Н. и др. Техническое обслуживание электрооборудования в сельском хозяйстве. – М.: Россельхозиздат, 1980. – 224с.

8. Сырых, Н. Н. Эксплуатация сельских установок. М.: Агропромиздат, 1986. – 255 с.: ил.

РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЙ СПОСОБ ОБРАБОТКИ РАССОЛА ПРИ ПОСОЛКЕ СЫРОВ

Е. А. Денисюк, заведующая кафедрой Механизации переработки продукции животноводства, профессор, к.т.н., почетный работник высшего профессионального образования РФ;

И. А. Носова, доцент кафедры Механизации переработки продукции животноводства, ФГОУ ВПО «Нижегородская государственная сельскохозяйственная академия, инженерный факультет»

Аннотация. Рассмотрены проблемы интенсификации производства сыра и разработки ресурсосберегающих технологий. Рассмотрены особенности посолки сыров, влияние микробиологических показателей рассола на качество и выход сыров. Приведен анализ существующих способов подготовки и восстановления рассола. Предложен ресурсосберегающий способ обработки рассола с целью увеличения сроков его хранения и снижения энергозатрат.

Ключевые слова: сыроделие, посолка сыра, регенерация рассола

THE RESOURCE CONSERVATION WAY OF PROCESSING OF THE BRINE AT SALTING CHEESES

E. A. Denisuk, the candidate of technical sciences, the professor, the manager of the chair «Mechanization of processing of production of animal industries», the honourable worker of the maximum vocational training of the Russian Federation;

I. A. Nosova, the docent of the chair «Mechanization of processing of production of animal industries», engineering faculty, the Nizhniy Novgorod state agricultural Academy

Annotation. Problems of an intensification of manufacture of cheese and development resource conservation technologies are considered. Features of salting cheeses, influence of microbiological parameters of brine on quality and an output of cheeses are considered. The analysis of existing ways of preparation and restoration of brine is resulted.

It is offered a resource conservation way of processing of brine with objective of an increase of timeframes of its storage and decrease in power inputs.

The keywords: cheese production, cheese salting, cheese regeneration.

Потребление сыра характеризует социальное благополучие жителей любой страны. Поэтому для производителей сыров вопрос применения интенсивных технологий становится актуальным.

Интенсификация производства сыра – это комплексное воздействие биохимических и технологических факторов на весь процесс выработки сыра. Важно не только получить характерный вкус сыра за короткое время, но и сохранить его в течение всего срока годности продукта [2].

В последние годы практически все разработки ГНУ ВНИИМС направлены на ресурсосбережение, интенсифи-

кацию производства, повышение эффективности и увеличение объемов продуктов маслоделия и сыроделия, улучшение их качества и обеспечение безопасности. Ведется работа по созданию нового системного подхода к организации процесса посолки на сыродельном предприятии, включая исследования физико-химических характеристик и микробиологического состояния рассола на разных этапах его использования. Исследуется влияние данных характеристик на качество и выход сыров и сырных продуктов; проводятся сравнительные исследования способов очистки, обеззараживания, приготовления и регенерации рассола. Пересмотр технических и технологических подходов к вопросу посолки сыров позволит предотвратить целый ряд пороков сыров, причиной которых является устаревшая технология посолки [4].

Посолка сырной массы – важный этап в технологии производства сыров, в значительной степени определяющий формирование их видовых особенностей и качественных показателей. Наиболее распространенный на сыродельных заводах способ посолки сыров – выдержка их в течение определенного времени в растворе поваренной соли с концентрацией 18 ... 23 %. Поэтому контроль за микробиологическим состоянием рассола играет важную роль для гарантии качества сыра. В связи с этим к рассолу предъявляют определенные требования по химическому составу и микробиологической чистоте [5].

При приготовлении свежего рассола, а также при его повторном использовании, рассол перед посолкой необходимо подвергать определенной обработке (регенерации), обеспечивающей необходимую степень его очистки от микрофлоры и требуемый химический состав.

Для подготовки рассола, а также для его регенерации после посолки применяются различные методы очистки от имеющихся в нем загрязнений: механические, химические,

физические, тепловые, мембранные. В связи с этим разработаны и применяются в настоящее время в сыроделии три основных способа регенерации рассола.

Первый способ – восстановление с раскислением, отстаиванием, пастеризацией (традиционный). Второй – восстановление с помощью использования кизельгур-фильтрации. Третий – мембранные методы восстановления рассола.

Самым затратным способом регенерации рассола является пастеризация. Через 5 лет эксплуатации экономические потери перекроют выгоду от более дешевого оборудования по сравнению с мембранными установками, а через год эксплуатации будут сравнимы с ними. Затраты можно сократить и при традиционном способе восстановления рассола, если не использовать систему непрерывной очистки, а увеличить, например, объем рассола, количество бассейнов соответственно; не проводить охлаждение рассола в потоке, а охлаждать в бассейне естественным путем и т.д. [3]. Кизельгур-фильтрация и микрофильтрация имеют преимущества по сравнению с первым способом. Однако для их осуществления необходимо наличие больших производственных площадей соляных отделений, их выгодно применять при больших объемах производства сыров. Таким образом, выбирать способ необходимо конкретно для условий своего производства.

Поэтому в условиях малых перерабатывающих предприятий предпочтительно применять первый способ подготовки и регенерации рассола. Пастеризацию, как вид тепловой обработки, обычно осуществляют в аппаратах косвенного нагрева при помощи различных теплоносителей: пара, горячей воды, нагретого воздуха, электрического тока. Большинство конструкций пастеризаторов косвенного нагрева имеют пониженный КПД и

высокую энергоемкость. Приоритетными направлениями работ по совершенствованию и созданию новых пастеризационных установок являются снижение энергоемкости теплообменных процессов, минимизация их геометрических параметров, снижение стоимости.

Для решения поставленных задач предложена установка приготовления и регенерации рассола для посолки сыров, в состав которой входит кавитационный теплогенератор. Процесс нагревания среды в кавитационной трубе объясняется тем, что с наступлением кавитации за счет образующихся при этом пузырьков воздуха значительно возрастает поглощение звука в жидкости, сопровождающееся выделением тепла [1].

На рис. 1 предложена схема установки приготовления и регенерации рассола для посолки сыров с использованием кавитационного теплогенератора.

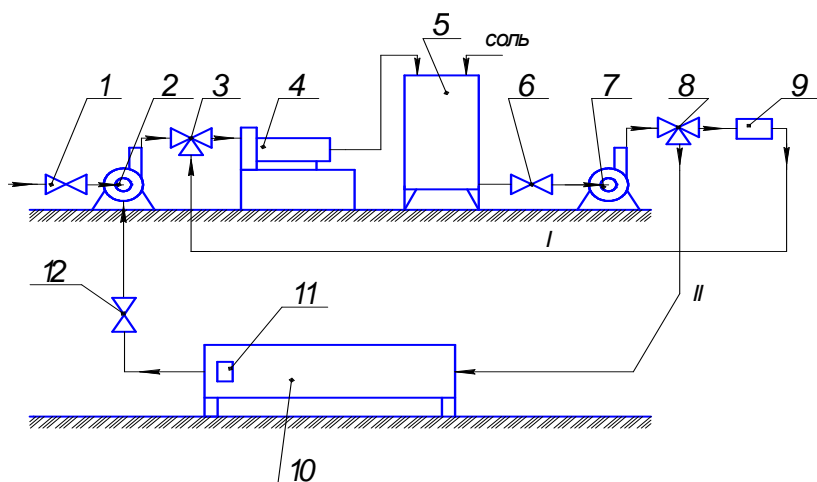


Рис. 1. Схема установки приготовления и регенерации рассола для посолки сыров:

1, 6, 12 – проходной кран; 2, 7 – центробежный гидравлический насос; 3, 8 – трехходовой кран; 4 – кавитационный теплогенератор; 5 – резервуар; 9, 11 – фильтр для очистки рассола; 10 – соляной бассейн

Данная установка в режиме приготовления рассола будет работать следующим образом. Центробежным насосом 2 подают чистую питьевую воду в кавитационный теплогенератор 4, где подогревают до температуры $80 \pm 10^\circ\text{C}$. Подогретую воду направляют в резервуар 5, куда также подают пищевую неполированную соль не ниже I сорта и перемешивают. Нагретый насыщенный раствор поваренной соли оставляют в резервуаре 5 для отстаивания. Полученный раствор очищают путем фильтрования в фильтре 9. Пастеризуют свежеприготовленный рассол при его циркуляции по замкнутому контуру I до достижения температуры $85 \pm 5^\circ\text{C}$. Затем охлаждают рассол до температуры $10 \pm 2^\circ\text{C}$ в резервуаре 5, снабженном теплообменной рубашкой, при этом периодически включая мешалку. Охлажденный рассол направляют в бассейн 10 для посолки сыра.

Восстановление (регенерация) «отработанного» рассола происходит следующим образом. По окончании процесса посолки из соляного бассейна 10 извлекают сырные головки. С помощью центробежного насоса 2 подают «отработанный» рассол через кавитационный теплогенератор 4 в резервуар 5, очищая его предварительно от механических примесей в фильтре 11. В резервуар 5 вносят необходимое количество извести или мела в измельченном виде и тщательно перемешивают их с «отработанным» рассолом мешалкой резервуара 5 и оставляют в покое на 1 сутки для раскисления.

Закрывают кран 12, отключают насос 2, переключают трехходовой кран 3 на подачу рассола к кавитационному

теплогенератору 4, открывают кран 6, переключают трехходовой кран 8 на подачу рассола к фильтру 9 и включают центробежный насос 7. При этом перемешанный с известью или мелом «отработанный» рассол будет циркулировать по замкнутому контуру I и нагреваться до температуры 80 ± 10 °С кавитационным теплогенератором 4. Нагретый рассол дополнительно насыщают поваренной солью до предельной концентрации, затем пастеризуют при температуре 85 ± 5 °С и охлаждают при отключенном насосе 7 до температуры 10 ± 2 °С в резервуаре 5, снабженном теплообменной рубашкой, периодически включая мешалку в резервуаре 5. Затем переключают трехходовой кран 8 на подачу рассола в контур II, включают насос 7 и перекачивают охлажденный рассол в соляный бассейн 10.

Таким образом, использование предложенной установки при приготовлении свежего рассола и регенерации «отработанного» позволит проводить более глубокую его обработку, увеличивая сроки его хранения и использования, снижая расход энергоносителей. При этом уменьшается себестоимость сыра, что является немаловажным фактором в условиях современного рынка пищевых продуктов. Применение данного способа регенерации позволит сократить расход поваренной соли и питьевой воды, уменьшить износ канализационных сетей сыродельных предприятий за счет уменьшения объема соленых сточных вод, что также благоприятно скажется на защите окружающей среды и улучшит показатели экологической безопасности производства и предприятия в целом.

Список литературы

1. Иванов, Е. Г. и др. к вопросу применения процесса кавитации при обработке молока в условиях малых сельскохозяйственных предприятий [Текст] / Е. Г. Иванов, Е. А. Денисюк, И. А. Носова // Ресурсосберегающие технологии технические средства в агропромышленном комплексе: материалы международной научно-практической конференции. Н.Новгород, 20 – 22 января 2010 г. – Н.Новгород: Нижегородская ГСХА, 2010. – С. 300 – 306.

2. Мордвинова, В. А. Интенсивные технологии сыроделия – это актуально [Текст] / В. А. Мордвинова // Переработка молока. – 2010. – №2. – С. 24 – 25.

3. Мордвинова, В. А. Посолка полутвердых сыров [Электронный ресурс] / В. А. Мордвинова // Электрон. журн. – 2010. – 18 окт. – Режим доступа: <http://www.produkt.by/Tags/show/65>.

4. Ожгихина, Н. Н. Новые разработки ВНИИМС в области сыроделия и маслоделия [Текст] / Н. Н. Ожгихина // Переработка молока. – 2008. - №12. – С. 10–12.

5. Свириденко, Г. М. Может ли быть рассол источником обсеменения продуктов опасными микроорганизмами? [Текст] / Молочная промышленность. – 2008. – №9. – С. 23.

ВЛИЯНИЕ ДЕФРОСТАЦИИ В ТЕХНОЛОГИИ ХЛЕБА ИЗ ЗАМОРОЖЕННЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ НА КАЧЕСТВО ГОТОВОГО ПРОДУКТА

Н. В. Кенийз, аспирантка кафедры технологии хранения и переработки растениеводческой продукции Кубанского ГАУ;

Н. В. Сокол, профессор кафедры технологии хранения и переработки растениеводческой продукции Кубанского ГАУ, канд. с.-х. наук