

В процессе синтеза УСК кроме оценивания, идентификации, оптимизации и стоимости важна задача поиска экстремумов функции в условиях многоэкстремальной и сложных ограничений.

Здесь задачи оценивания оптимизации необходимо решать последовательно, с учетом того, что оптимальную замену уравнения можно представить последовательным соединением оптимального фильтра для оценки вектора состояния и детерминированного результата. [3]

Литература

1. Молчанов А.А. Моделирование и проектирование сложных систем – Киев Выща шк. 1988 – 359 с.
2. Казанов И.Е., Артемьев В.М. Оптимизация динамических систем случайной структуры. М.: Наука, 1980. – 384 с.
3. Казанов И.Е., Гладков Д.И. Методы оптимизации стохастических систем. М.: Наука, 1987 – 304 с.

ПЕРВИЧНАЯ ОБРАБОТКА МОЛОКА – АЛЬТЕРНАТИВНЫМИ МЕТОДАМИ

Самарин Г.Н., д.т.н., доц., Е.А. Евентьева, ст. препод.,
Е.В. Шилин, ассистент, Д.Ю. Кривогузов, студент
ФГБОУ ВО «Великолукская государственная сельскохозяйственная академия», г. Великие Луки, РФ

Повышение конкурентоспособности отечественной продукции животноводства, улучшение ее качественных показателей является актуальным направлением для сельхозтоваропроизводителей. Особое значение – это приобретает в современных условиях, когда страны Евросоюза и США вводят санкции против Российской Федерации. Продовольственная безопасность страны – это и ее национальная безопасность. Кроме того, в этих условиях для небольших фермерских хозяйств есть все шансы для дальнейшего развития и наращивания объемов производства сельскохозяйственной продукции.

На настоящий период набор способов и средств обработки молока с целью уничтожения бактерий достаточно обширен. Наиболее распространенным способом является высокотемпературное воздействие, называемое пастеризацией – термическая обработка в диапазоне температур от 63°C до температуры, близкой точке кипения. В этом температурном диапазоне полностью уничтожаются патогенные бактерии, однако часть бактерий, не являющихся опасными для

здоровья, но отрицательно влияющие на качественные показатели молока (термофильные) остаются жизнеспособными. Их деятельность и определяет непродолжительный срок хранения пастеризованного молока при реализации – не более 36 часов (ГОСТ Р 52090-2003). Проводимая обработка при температурах, близких к точке кипения или выше точки кипения (стерилизация), отрицательно влияет на вкусовые и физико-химические показатели молока.

Значительные работы были проведены по обоснованию целесообразности обработки молока нетрадиционным УФ- излучением [4]. При всей несложности и одновременно достаточно высокой эффективности обработки, исключающей вместе с тем высокие энергозатраты, выявлены недостатки, препятствующие широкому использованию способа. Главный из них - создание необходимых технических условий, позволяющих обеспечить движение молока в потоке тонким равномерным слоем. И если это, в принципе, технически достижимо, то следующий по степени значимости недостаток оказался определяющим. Имеется в виду обволакивание масляной пленкой поверхностей, выполняющих роль ограничителей, благодаря которым создается поток толщиной в несколько миллиметров. Эти поверхности должны оставаться исключительно прозрачными. Масляная пленка нарушает данное условие и не позволяет обрабатывать слой молока (в глубину) равномерным УФ- излучением.

С учетом этих обстоятельств и при внедрении требуемых технических факторов, использование УФ- излучения ограничивается молокосборными пунктами для предварительного снижения обсемененности, т.е. первичной УФ- обработки на перерабатывающих предприятиях или в приёмных пунктах перед дальнейшей переработкой. Это дает возможность увеличить сроки реализации пастеризованного молока в торговле при получении молока, не имеющего вкусовых признаков термической обработки и с микробиологическими показателями, соответствующими стандартам пастеризованного молока для непосредственной реализации в торговой сети.

Использование УФ- излучения как физического фактора воздействия на микроорганизмы может обеспечить обеззараживание среды обитания в достаточно высокой степени – до 99,9%, но не до 100% [5]. Но даже столь ничтожная доля оставшихся может привести к нежелательным последствиям.

В обычном случае насыщенность бактериями приводит к закислению молока выше 21°Т, что снижает его сортность, может привести к порче и невозможности переработки. Для сохранения каче-

ства молока- сырья можно отнести такой альтернативный метод, как электрохимическую обработку (электроактивацию) [2].

По значимости способ обработки молока ультразвуком (УЗ- обработка) [1, 8, 6] может со временем занять ведущие позиции как отличающийся высокой результативностью.

Обоснованием этому могут служить полученные в результате анализа выводы:

- принципиальная возможность пастеризации и стерилизации молока с помощью ультразвука;

- продолжительность воздействия (озвучивание), необходимая для достижения эффективной пастеризации и стерилизации, снижается при увеличении мощности ультразвукового воздействия и снижении объема обрабатываемого молока. Так эффект стерилизации при обработке молока в количестве 240 мл наблюдается через 20, 16, 11 мин. для мощностей 90, 120 и 150 Вт соответственно.

Эффективность УЗ- обработки при стерилизации составляет от 99,9998 до 100%. Объективная оценка эффекта ультразвуковой пастеризации возможна пробой на пироксидазу.

Опытами [1, 8, 6] установлено, что до 8...10 мин обработки сырого молока (250 мл) обеспечивается снижение обсемененности до нормы (менее 200000 Колониеобразующих единиц (КОЕ) в 1 мл).

Весьма характерны и другие достоинства способа.

При УЗ- обработке не происходит разрушения наиболее лабильной части витамина С и его содержание практически остается равным исходному 0,83 мг, в то время как пастеризация паром снижает концентрацию витамина С до 0,65 мг, инфракрасным излучением – до 0,75 мг, кипячение практически полностью разрушает витамин С.

Обработанное ультразвуком и замороженное для длительного хранения молоко после размораживания полностью сохраняет свои питательные и вкусовые качества.

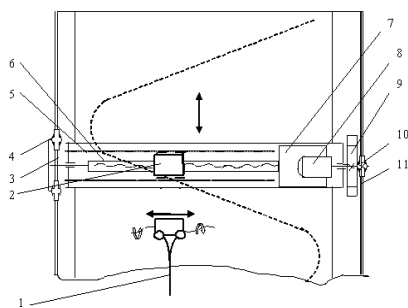
Сухое молоко, выработанное из обработанного ультразвуком, хранится в 2...2,5 раза дольше, а при восстановлении - и по вкусу, и по составу не отличается от натурального.

В домашних условиях ультразвуковая обработка в течение нескольких минут пригодного к употреблению молока, в том числе пастеризованного, кислотность молока не повышается более 5 мин.

Однако, проведённые опыты [6] охватывали малые объёмы молока и служили, в основном, доказательством возможности пастеризации и стерилизации с помощью УЗ- колебаний и показали результаты по продолжительности обработки в различных режимах.

Приведенные результаты анализа альтернативных методов обработки молока послужили основой для разработки на кафедре «Механизация животноводства и применение электрической энергии в сельском хозяйстве» устройства для ультразвуковой обработки молока в фермерских хозяйствах, занимающихся как его производством, так и первичной переработкой, в количестве, соответствующем разовому удою 25 коров с частотой УЗ-обработки 25...30 кГц. Вариант оговариваемого устройства представлен на рисунке 1 [7].

Над резервуаром с молоком сконструирована надстройка, позволяющая перемещать волновод как в продольном, так и поперечном направлениях по определённой траектории. Конструкция включает волновод 1, закрепленный на подвижной платформе 2. Платформа установлена на ролики и движется в продольно-поперечном направлении по направляющим на площадке 5. Площадка 5 с помощью опорных кронштейнов с осями, на которых смонтированы свободно вращающиеся ходовые колёса 4 (на левой стороне) и приводное колесо 10 (на правой стороне), перемещается в продольном направлении по направляющим 3 и 11 с возможностью реверсирования. Перемещение платформы 2 осуществляется с помощью двухходового винта 6. Все перемещения осуществляются приводным механизмом, включающим электродвигатель 8, установленным на монтажном столе 7, имеющем П-образную форму для перемещения под ним подвижной платформы, механизм продольно-поперечного перемещения волновода 9, состоящий из открытых зубчатых передач. Реверсирование достигается с помощью концевых переключателей.



- 1 – волновод; 2 – платформа; 3 – направляющая; 4 – колесо ходовое; 5 – площадка;
6 – винт двухходовой; 7 – стол монтажный; 8 – электродвигатель; 9 – волновод;
10 – колесо приводное; 11 – направляющая

Рисунок 1 – Схема устройства для ультразвуковой обработки молока в резервуаре

Первые опыты планируется выполнить с имитатором молока – водой, обсемененной бактериями. Основным недостатком способа является снижение эффекта из-за возможного обволакивания волновода жировой пленкой. Для замедления этого, в общем-то, неизбежного процесса планируется использовать волновод с отшлифованной поверхностью.

В работе [3] обосновывается возможность более широкого использования ультразвуковых технологий – в пищевых (перерабатывающих) производствах.

Исследованиями установлено, что ультразвуковые колебания способны изменять агрегатное состояние вещества, диспергировать, эмульгировать его, изменять скорость диффузии, кристаллизации и растворения веществ, активизировать реакции, интенсифицировать технологические процессы.

Выводы: Представленные материалы позволяют утверждать о наибольшей актуальности использования такого альтернативного метода, как ультразвуковая обработка молока. Именно это направление принято нами для углублённых исследований, а в последующем - для разработки биологически, технологически, экономически эффективных технических средств обработки молока для фермерских хозяйств.

Литература

1. Обработка молока УЗ – излучением // Молочная промышленность. – 2000. – №9. – С. 51–53.
2. Осадченко И.М. Основные направления развития технологий электрообработки молока / И.М. Осадченко, И.Ф. Горлов, Н.И. Мосолова // Хранение и переработки сельхозсырья. – 2013. – №4. – С. 15-18.
3. Промышленные ультразвуковые технологии [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://usonic.info/foodmilk>, свободный. – Загл. с экрана. – [рус.яз].
4. Расхожев В.Н. Первичная ультрафиолетовая обработка молока на перерабатывающих предприятиях / В.Н. Расхожев, М.Ю. Грабович, Л.А. Чернява и др. // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2000. – №7.
5. Семаков А.П. Методические документы по применению ультрафиолетового излучения для обеззараживания воздушной среды помещений / А.П. Семаков, А.Л. Вассерман, Н.А. Зубрилова // Молочная промышленность. – 2002. – №8. – С. 55–57.

6. Снйба Е.А. Стерилизация молока с помощью ультразвука / Е.А. Снйба, В.Н. Хмелев. Бийск: БТИ, 2001.
7. Сукиасян С.М. Устройство для обработки молока ультразвуком / С.М. Сукиасян, В.А. Шилин // Сельский механизатор. – 2009. – №11.
8. Хмелев В.Н. Многофункциональные ультразвуковые стерилизации и их применение в фермерских хозяйствах. Монография / В.Н. Хмелев, О.В. Попова. Алт. ГТУ, 1997. – 160с.

ИССЛЕДОВАНИЕ АГРОНОМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СЕМЯН ПРЯНО-АРОМАТИЧЕСКИХ КУЛЬТУР ПОСЛЕ ЭЛЕКТРОФИЗИЧЕСКОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ

Городецкая Е.А., к.т.н., доц., Дубодел И.Б., к.т.н., доц.,

Корко В.С., к.т.н., доц., Вечер Н.Н., к.б.н., доц.,

Качалко А.С., ассистент, Давидович Ю.М., магистрант,

Городецкий Ю.К., студент, УО «Белорусский государственный
аграрный технический университет», г. Минск, РБ

Обзор мировой научной литературы показывает высокую заинтересованность ученых (биологов, аграриев, экологов) различными технологиями предпосевной обработки семян, что обеспечивает производителей хорошим посевным материалом, так как сегодня его качество не всегда соответствует растущим потребностям производства. Поэтому применение дополнительных методов обработки семян с целью стимулирования является одним из резервов повышения их посевных качеств и урожайных свойств.

Существует целый перечень способов предпосевной подготовки семян, наиболее применяемый, конечно, химический – путем нанесения на поверхность или выдерживания семян в регуляторах роста (брасиностероиды, гиббереллины, ауксины, янтарная, парааминобензойная, салициловая, жасминовая кислоты), фунгицидов, пестицидов и др. Нашими исследованиями отмечен положительный эффект от воздействия электрофизическими методами на улучшение агрономических свойств семян – всхожести и энергии прорастания [1]. Их объяснение связано с необходимостью выявления влияния естественных и искусственных электромагнитных полей и излучений на состояние растений, с поиском направленного воздействия на их продуктивность. Целью работы было совершенствование