

### Заключение

Реализация предлагаемой технологической схемы наиболее целесообразна на предприятиях по выпуску сыров, располагающих оборудованием для сгущения сыворотки. Имеющийся комплект оборудования для производства сыра следует дополнить ванной ВДП соответствующей вместимости и комплектом форм для сыра.

Применение на практике технологии производства сыра на основе сыворотки дает возможность получить дополнительную продукцию. Так, для предприятия по выпуску сыров с объемом 500 т/год дополнительно можно произвести 160 т мягкого сыра, что даст дополнительный доход от реализации в размере более 13 млн руб.

### Библиографический список

1. Лодыгин А.Г., Верба Е.И., Вардьян А.Г. Технологии напитков на основе мо-

лочной сыворотки: современное состояние и перспективы совершенствования // Современные направления переработки сыворотки: сб. матер. Междунар. науч.-практ. сем. – М.: НОУ «Образовательный научно-технический центр молочной промышленности», 2006. – С. 86-87.

2. Оноприйко А.В., Оноприйко В.А. Молочная сыворотка – составляющая часть сыра // Современные направления переработки сыворотки: сб. матер. Междунар. науч.-практ. сем. – М.: НОУ «Образовательный научно-технический центр молочной промышленности», 2006. – С. 19-20.

3. Осинцев А.М. Развитие фундаментального подхода к технологии молочных продуктов // Кемеровский технол. институт пищ. пром-сти. – Кемерово, 2004. – 152 с.



УДК 636.4.082.2

**И.М. Осадченко,  
Д.В. Николаев,  
Е.Ю. Злобина**

## ИННОВАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ОБРАБОТКИ МЯСА ЖИВОТНЫХ ДЛЯ ЕГО ПОСЛЕДУЮЩЕГО ХРАНЕНИЯ В ОХЛАЖДЕННОМ СОСТОЯНИИ

**Ключевые слова:** электрохимически активированные водные растворы, говядина, химические свойства, охлаждение, рН, окислительно-восстановительный потенциал.

### Введение

В настоящее время на мясоперерабатывающих предприятиях Российской Федерации остро стоит вопрос об обеспечении его качественным охлажденным мясным сырьем отечественного производства.

Согласно имеющимся литературным данным более качественной является охлажденная говядина по сравнению с замороженной. Однако сроки хранения охлажденной говядины ограничены. Следует отметить, что при температуре от 0 до + 5°C со временем протекают нежелательные биохимические, гидролитические процессы, приводящие к ухудшению качества мяса. Например, белки распадаются до аммиака и других нежелательных азотистых соединений, и повышается общая микробная обсемененность мясного сырья [1-5].

Предлагаемые ранее методы обработки мясного сырья перед охлаждением связаны с использованием малодоступных дорогостоящих химреагентов либо с использованием дорогостоящего оборудования и сложных технологий, в частности обработка ультразвуком, инертными газами и др., что приводит к удорожанию продукции и, как следствие, снижению экономической эффективности производства.

В связи с этим новые инновационные технологии и приемы, которые представляют собой определенный научный интерес и являются актуальными.

Описаны способы предварительной обработки мясного сырья с помощью электроактивированной воды, содержащей 1-5% поваренной соли.

В приведенных материалах отсутствуют ряд параметров электрохимической активации и узкий круг показателей качества обрабатываемого сырья [1-4].

**Целью исследования** явилась разработка технологии и способа электрохимической активации новых водных растворов и обра-

ботки ими мясного сырья (говядины) для увеличения показателей качества и сроков хранения в охлажденном состоянии.

Исследования проводились на мясокомбинате ЗАО «Агро-инвест», расположенном в г. Волгограде.

### Объекты и методы

Нами были отобраны 4 образца – цельных кусков мякоти говядины с одинаковых анатомических частей туши.

Для проведения лабораторных исследований отобранные образцы были сформированы в несколько вариантов по принципу обработки мясного сырья: I водой (контрольный вариант), II – анолитом раствора сульфата натрия ( $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ), III – анолитом раствора ацетата натрия ( $\text{CH}_3\text{COONa}$ ). IV – католитом раствора ацетата натрия ( $\text{CH}_3\text{COONa}$ ) в тройной повторности путем погружения на 5-7 мин. в раствор.

Оценку качества мясного сырья проводили по следующим методикам:

- содержание жира – экстрагированием сухой навески эфиром в аппарате Сокслета;
- содержание белка – методом определения общего азота по Кьельдалю в сочетании с изометрической отгонкой в чашках Конвея;

- креатинин, аминокислотный азот и увариваемость – по методике Журавской [3];

- pH и окислительно-восстановительный потенциал (ОВП) (относительно хлорсеребряного электрода сравнения мяса и электрохимически активированных (ЭХА) растворов – с помощью pH метра согласно инструкции по эксплуатации.

Растворы анолита и католита готовили на электролизере с диафрагмой СТЭЛ-МТ-1 в лабораторных условиях согласно существующей инструкции по эксплуатации.

Цифровой материал исследований обрабатывался методами вариационной статистики (Плохинский Н.А., 1969) на ПК с использованием пакета программ «Excel-7» и определением критерия достоверности разницы по Стьюденту-Фишеру при трёх уровнях вероятности.

### Результаты исследований и их обсуждение

Научная новизна проведенных исследований заключается в том, что впервые в мясоперерабатывающей промышленности применены водные растворы сульфата натрия или анолит раствора ацетата натрия и получены оптимальные показатели для обработки мяса перед хранением в охлажденном состоянии – pH и ОВП.

ЭХА обработку растворов (анолита сульфата натрия ( $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ); анолита раствора ацетата натрия ( $\text{CH}_3\text{COONa}$ ); католита рас-

твора ацетата натрия ( $\text{CH}_3\text{COONa}$ ) с концентрацией указанных солей 8-10 г/л проводили на установке СТЭЛ 10Н-120-01 с диафрагменным электролизером – активатором в проточном режиме при плотности тока 0,03-0,10 А/см<sup>2</sup> (сила тока 3,5-4,0 А) при температуре 20-25<sup>0</sup>С, напряжением 40-50 В с протоком 13-17 л/ч с получением фракций по качеству:

	pH	ОВП, мВ (ХСЭ)	Содержание оксидантов в пересчете на «активный» кислород, мг/л
анолит раствора ( $\text{Na}_2\text{SO}_4$ )	2,1	+1000	5,0
аналит раствора ( $\text{CH}_3\text{COONa}$ )	5,0	+900	6,4
католит раствора ( $\text{CH}_3\text{COONa}$ )	12,1	-800	-

Образцы мяса говядины массой 1 кг до охлаждения обрабатывали согласно приведенным выше вариантам в тройной повторности путем погружения на 5-7 мин. в соответствующий раствор.

После стекания вынутые образцы мяса охлаждали и хранили в фарфоровых чашках при температуре +3...+5<sup>0</sup>С. После 18 сут. хранения провели органолептическую оценку качества образцов. В оценке образцов мяса принимали участие 5 экспертов, оценку проводили по методике О.И. Маслиева (1970). Все образцы мяса имели красно-коричневый цвет (в контрольном варианте – более интенсивный коричневый цвет), корку подсыхания на поверхности, сохранили консистенцию, имели следующие показатели качества (табл.).

Из данных таблицы следует, в мясе по сравнению с контролем (I вар.) в опытных вариантах (II, III, IV), соответственно, было больше белка на 0,58 (P≥0,99); 0,73 (P≥0,99); 0,53% (P≥0,95), меньше увариваемость – на 0,75; 0,96; 0,61% и аминокислотного азота – на 0,54; 0,54; 0,40 мг/10 мл вытяжки. Содержание жира и креатина было примерно одинаковым, pH в опытных вариантах было более благоприятным для качества мяса. Так, pH по сравнению контрольным вариантом с II, III и IV опытными вариантами было ниже на 0,6 (P≥0,999), 0,3 (P≥0,999) и 0,1 (P≥0,95). Изменение концентраций растворов, параметров электроактивации приводит либо к перерасходу солей, либо к ухудшению качества мяса.

Предлагаемый способ хранения мяса животных в охлажденном состоянии запатентован в России [6].

Показатели качества говядины (n = 3)

Показатели	Варианты			
	I	II	III	IV
Белок, %	19,15±0,09	19,73±0,08**	19,88±0,06**	19,68±0,09*
Жир, %	8,29±0,10	8,34±0,12	8,31±0,09	8,20±0,07
Креатин, миллимоль/кг	27,12±0,14	27,02±0,12	26,90±0,10	27,21±0,16
Аминоаммиачный азот, мг/10 мл вытяжки	1,80±0,06	1,26±0,09	1,26±0,03	1,40±0,04
Увариваемость, %	36,12±1,1	35,37±1,09	35,16±1,1	35,51±1,00
pH	6,0±0,02	5,4±0,01***	5,7±0,03***	5,9±0,02*

**Выводы**

Использование рекомендуемой нами обработки мясного сырья перед его охлаждением анолитом растворов сульфата и ацетата натрия и католитом раствора ацетата натрия с приведенными показателями качества позволяет снизить коррозионную агрессивность анолитов, повысить качество мяса, расширить ассортимент антисептических средств – электроактивированных растворов.

**Библиографический список:**

1. Заяс Ю.Ф. Качество мяса и мясопродуктов. – М.: Лёгкая пром., 1981. – С. 196.  
 2. Горбатов В.М. и др. Активированные растворы и возможности их применения в мясной промышленности. Сборная информация ЦНТИИТЭИ мясомолпром. – М., 1986. – С. 27.

3. Журавская Н.К. и др. Технохимический контроль производства мяса и мясопродуктов. – М., 2001. – С. 43.

4. Горлов И.Ф., Осадченко И.М., Ранделина В.В. и др. Патент РФ № 2341962 Способ хранения мяса животных в охлажденном состоянии. – № 2007124453; заявка 13, 28.06.2007; опубл. от 27.12.2008.

5. Осадченко И.М., Горлов И.Ф. Технология получения электроактивированной воды, водных растворов и их применение в АПК: монография. – Волгоград: Волгоградское научное изд-во, 2010. – 92 с.

6. Осадченко И.М., Горлов И.Ф., Ранделина В.В. и др. Патент № 2379898. Способ хранения мяса в охлажденном состоянии. – № 2008138889; заявка 30.09.2008 г.; опубл. от 27.01.2010.

