

тов потребления. Условия для снижения качества нефтепродуктов возникают при неоднократных сливно-наливных операциях, перекачках различными видами транспорта, при длительном хранении на нефтескладах и заправке техники.

Комплексный подход к решению проблемы обеспечения необходимого качества нефтепродуктов, включающих профилактические и восстановительные мероприятия, даёт возможность повысить надёжность и долговечность сельскохозяйственной техники и улучшить топливно-энергетический баланс страны.

### **Литература**

1. Диагностика и техническое обслуживание машин для сельского хозяйства: учебное пособие А.В.Новиков, И.Н.Шило, В.Н. Кецко; под ред. А.В. Новикова-2-е изд.- Минск: БГАТУ, 2010.-404с.
2. Резервы экономии нефтепродуктов при эксплуатации машинно-тракторного парка: Обзор. информ. Сост. А.В. Симоненко.- М;2004.-31с.

**УДК 637.344**

### **ПОЛУЧЕНИЕ СУХОЙ ДЕМИНЕРАЛИЗОВАННОЙ СЫВОРОТКИ**

**О.В. Дымар<sup>1</sup>, к.т.н., Е.М. Дурейко<sup>1</sup>, инженер, Н.А. Прокопьев<sup>2</sup>, к.т.н.**

*<sup>1</sup>РУП «Институт мясо-молочной промышленности»,*

*<sup>2</sup>УО «Белорусский государственный аграрный технический университет», г. Минск, Республика Беларусь*

### **Введение**

Актуальным вопросом при производстве сухой деминерализованной сыворотки является задача расширения сырьевой базы за счет использования кислых видов исходной сыворотки – творожной и казеиновой. Решение этой проблемы позволит предприятиям существенно увеличить прибыльность работы за счет роста объема выпуска товарной продукции и коэффициента загрузки оборудования. Дополнительным преимуществом является снижение нагрузки на очистные сооружения.

### **Основная часть**

Цель данной работы – исследовать возможность совместной переработки подсырной и творожной сыворотки с последующим определением состава минерального профиля сухих продуктов при деминерализации до уровня 90%.

Объекты исследований:

- исходное сырье (сыворотка подсырная концентрированная методом нанофильтрации, сыворотка творожная);
- промежуточное сырье (сыворотка подсырная деминерализованная на установке электродиализа, деминерализованная смесь сыворонок подсырной и творожной, сыворотка подсырная сгущенная методом вакуум-выпарки, смесь сыворонок подсырной и творожной, сгущенная методом вакуум-выпарки);
- готовый продукт (сыворотка подсырная сухая деминерализованная, смесь сыворонок подсырной и творожной сухая деминерализованная).

Оборудование – нанофильтрационная установка (модуль стандартный 4", DOW), электродиализная установка ("MEGA", CZ), вакуум-выпарной аппарат, распылительная сушильная установка с пневмораспылом.

В ходе исследований проведены две выработки: выработка сыворонок подсырной сухой с уровнем деминерализации 90% и смеси сыворонок подсырной и творожной с уровнем деминерализации 90% в таблица 1. При составлении смеси сыворонок их соотношение по сухим веществам составило 90% подсырной сыворонок, 10% творожной.

После процесса электродиализа молочная сыворотка подавалась в вакуум-выпарную установку Я23-ОВА, где концентрировалась до содержания сухих веществ 51-53%. Такая степень сгущения обоснована тем, что большая концентрация провоцирует неуправляемую кристаллизацию и выпадение осадка лактозы. Кроме того, длительный процесс сгущения (40-50 мин) при температуре 60-65°C приводит к изменению структуры белков сыворотки, что дополнительно увеличивает вязкость сгущенного продукта, затрудняя дальнейший процесс его переработки.

Таблица 1 – Физико-химические показатели сыворонок подсырной концентрированной до и после процесса электродиализа

№ п/п	Наименование показателя	Подсырная		Смесь подсырной и творожной	
		До ЭД	После ЭД	До ЭД	После ЭД
1	Массовая доля сухих веществ, %	16,8	15,8	13,7	12,1
2	Массовая доля золы, %	0,94	0,06	0,81	0,02
3	Массовая доля белка, %	2,34	2,21	1,72	1,80
4	Титруемая кислотность, °Т	35	14	36	15
5	Активная кислотность, рН	6,72	5,22	6,13	4,68

**Секция 2: Техническое обеспечение перспективных технологий производства сельскохозяйственной продукции**

Сушку проводили на лабораторной сушилке распылительного типа Я23-ОСУ. Полученные образцы были исследованы по общим физико-химическим показателям и определен минеральный профиль в таблице 2.

Таблица 2 – Физико-химические показатели экспериментальной выработки

№ п/п	Наименование показателя	Продукт		ТНПА на нормы и методы испытаний
		Подсырная	Смесь	
1	Массовая доля влаги, %	1,83	1,86	ГОСТ 29246-91, п.2.2
2	Массовая доля золы, %	0,55	0,58	ГОСТ 15113.8-77, п.2
3	Массовая доля белка, %	12,8	11,7	ГОСТ 30648.2-99, п.4
4	Массовая доля лактозы, %	87,71	87,2	ГОСТ 29248-91, п.5
5	Массовая доля фосфора, %	0,138	0,157	ГОСТ 30615-99
6	Элементный состав:			
	кальций, мг/кг	361,3	395,0	ISO 8070:2007
	натрий, мг/кг	563,1	546,9	ISO 8070:2007
	магний, мг/кг	212,0	204,2	ISO 8070:2007
	калий, мг/кг	412,0	423,0	ISO 8070:2007

### **Заключение**

Результаты исследований показали, что совместная переработка подсырной и творожной сыворотки (в количестве до 10%) существенно не влияет на конечные показатели готовой продукции. Полученные сухие продукты имеют схожие физико-химические и органолептические показатели. Вкус чистый сывороточный, сладковатый, без посторонних привкусов и запахов. Сухую сыворотку можно использовать как в пищевой промышленности, так и для кормовых целей, например в составе заменителей цельного молока для выпойки молодняка сельскохозяйственных животных.

### **Литература**

1. Переработка подсырной сыворотки// [Электронный доступ]. – 2007. – Режим доступа: <http://www.sugar-ukr.com/sivorotka.html> - Дата доступа: 27.05.2013.
2. Деминерализация сыворотки// [Электронный доступ]. – 2012. - Режим доступа: <http://www.mpline.ru/oborudovanie/pishchevaya-otrasl/primenie/> - Дата доступа: 20.06.2103.
3. Евдокимов И. А. Мембранные технологии переработки молочной сыворотки: синтез науки и практики // Материалы V Международной конференции «Низкотемпературные и пищевые технологии в XXI веке», СПбГУНиПТ. – 2011. – С.258-259.