

**The technology of dry mare's milk by sublimation**  
**Dathaev U.<sup>1</sup>, Sinyavsky Y.<sup>2</sup>, Daiyrova S.<sup>3</sup> (Republic of Kazakhstan)**  
**Технология получения сухого кобыльего молока методом сублимации**  
**Датхаев У. М.<sup>1</sup>, Синявский Ю. А.<sup>2</sup>, Дайырова С. М.<sup>3</sup> (Республика Казахстан)**

<sup>1</sup>Датхаев Убайдулла Махамбетович / Dathaev Ubaidullah – доктор фармацевтических наук, профессор, директор фармацевтического института,

Казахский национальный медицинский университет им. С. Д. Асфендиярова, г. Алматы, Республика Казахстан

<sup>2</sup>Синявский Юрий Александрович / Sinyavsky Yuri – доктор биологических наук, профессор, заведующий лабораторией,

лаборатория специализированных пищевых продуктов питания и БАД ТОО,

Казахская академия питания, г. Алматы, Республика Казахстан

<sup>3</sup>Дайырова Салтанат Мұханбекқызы / Daiyrova Saltanat – магистрант модуля технологии фармацевтического производства

Казахский национальный медицинский университет им. С. Д. Асфендиярова, г. Алматы, Республика Казахстан

**Аннотация:** кобылье молоко, состоит из 95 % влаги, и в нем может развиваться патогенные микроорганизмы. Для оптимизации загрязнения молока и увеличения срока хранения, целесообразно уменьшить процент влажности иными словами подвергнуть высушиванию. И одним из способов консервирования является сушка молока. В данной статье будет рассмотрена метод сушки как один из древних методов консервирования, который позволяет, увеличит срок хранения продукта, а также сохранить питательные вещества.

**Abstract:** it consists of mare's milk 95 % moisture, and it may develop pathogens. To optimize the milk contamination and increase shelf-life, it is advisable to reduce the moisture percentage in other words subjected to drying. And one way of preserving milk is drying. This article will be considered by the drying method as one of the oldest methods of preservation, which allows you to increase the shelf life of the product and to maintain nutrients.

**Ключевые слова:** кобылье молоко, сушка, сублимация, метод, параметры.

**Keywords:** mare's milk, drying, sublimation, the method, parameters.

УДК 613.287.55-012:613.287.6

**Актуальность:**

Благодаря правительственным поддержкам Республики Казахстан по развитию малого и среднего крестьянского и фермерского хозяйства ежегодно увеличиваются поголовья сельскохозяйственных животных: коров, кобылиц, верблюдиц, овец, коз и т.д. Тем самым создавая условия по обеспечению населения молоком и молочными продуктами круглогодично, в том числе молоком кобылиц. Для производства кобыльего молока используется разные методы высушивания. Одним из оптимальных способов является сублимационная сушка.

Сушка молока, находится в замороженном состоянии, это своего рода является одним из лучших методом консервирования. При высушивании органолептические, физико-химические свойства максимально сохраняются.

Принцип сублимационной сушке состои в удалении влаги на 75–90 % при отрицательной температуре в центральной зоне материала фазовым переходом «лед–пар». Оставшаяся часть наиболее прочно связанной влаги удаляется при положительных температурах продукта.

Обычно, для высушивания пищевых продуктов, температура в центре слоя, находится в пределах от минус 10 до минус 30°С. Для большинства пищевых продуктов достаточна конечная влажность 3–4 %.

Сушка в атмосферных условиях применялась еще в XVI – XVII вв. Ткани и кожи зимой замораживали и оставляли на снегу в течение нескольких дней. При этом происходила сублимационная сушка путем испарения льда. При атмосферных условиях наблюдается низкая интенсивность и большая продолжительность процесса сушки. Сублимационная сушка становится интенсивной только в условиях глубокого вакуума при значительном подводе теплоты [1, 3].

При производстве лекарственных препаратов, БАД, леофильных заквасок, экстрактов лекарственных растений, с максимальным сохранением активных веществ широко используется сублимационная сушка. Поскольку конечная влажность сублимированных продуктов низкая (2-5 %), сроки хранения их в условиях нерегулируемых температур довольно длительны [2].

**Материалы и методы исследования:** Материалом для исследования послужило кобылье молоко, высушенное сублимационным методом в летний период.

Отбор проб и подготовку их к анализу проводили по ГОСТ 26809 «Молоко и молочные продукты. Правила приемки, методы отбора и подготовка проб к анализу». Для сублимационной сушки использовалась сушильная установка

**Результаты обсуждения:**

Схема технологических процессов представлена на рисунке 1.

Технология производства сухих продуктов предусматривает следующую последовательность операций:

- приемка и подготовка сырья;
- замораживание продукта;
- сублимационная сушка продукта;
- досушивание;
- фасовка, упаковка, маркировка;
- хранение.

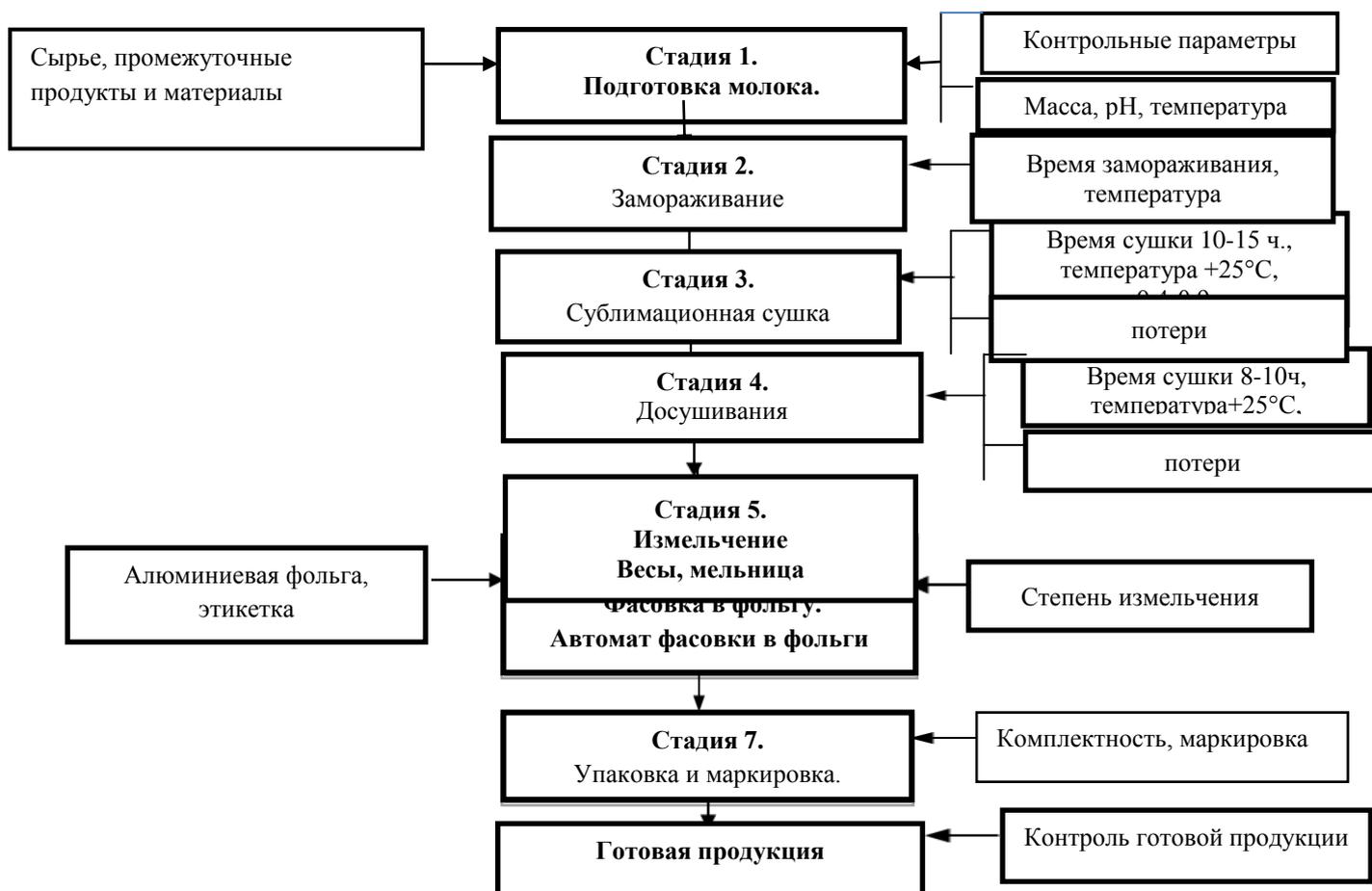
При приемке и подготовке сырья молоко и другое сырье принимают по массе и качеству.

После получения готового продукта для его сушки проводили замораживание и сублимацию

Сублимационную сушку осуществляли на сублимационной сушилке, для чего противни с жидким сырьем помещали в скороморозильный шкаф, замораживание низкотемпературным воздухом ( $t_{cp} = -50\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) от турбохолодильной машины позволило сократить продолжительность дальнейшей сублимационной сушки на 25 %, и на 50 % — общую продолжительность процесса (замораживание + сушка) в сравнении с режимом традиционного замораживания в условиях кондуктивного теплообмена при температуре ( $t_{cp} = -30\text{ }^{\circ}\text{C}$ ), в течение 4-5 часов.

Наибольшим по длительности и величине энергозатрат является второй этап, который осуществляется непосредственно в сушильной камере сублимационной установки. Чтобы снизить потребления материальных и энергетических ресурсов непрерывно вводится жидкий продукт в сублиматор путем нанесения его сплошным слоем на подвижную поверхность, на валок сублимационной сушилки. Далее тележки с полками направляется в сублимационную установку. Сушку проводили при следующих режимах: температура сублимации  $+25 \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ ; давление в сушильной установке – 60-75 Па (0,4-0,9 мм рт.ст.); продолжительность сушки – 10-15 часов.

На Рисунке 1. Представлена технологическая схема производства сухого кобыльего молока.



**Выводы.** При разработке технологии были выбраны оптимальные температурные режимы заморозки, сушки, что позволила получить продукт высокого качества. Каждый этап технологического процесса проводилось в соответствии с требованиями предусмотренные в нормативных документах Республики Казахстан, а также внутренними документами производства.

#### *Литература*

1. *Антипов А. В.* Сублимационная сушка как метод консервирования продуктов / А. В. Антипов, Ц. Б. Дугаров. Переработка молока, – 2012. – № 11. –30-32 с.
2. *Агафонов В. П.* Научное обеспечение процесса сублимационной сушки пищевых продуктов: дис. ... д.техн. наук / В. П. Агафонов – М.: Колос, - 2002. – 285 с.
3. *Гринюк А. В.* Исследование и разработка технологии сублимационной сушки крови сельскохозяйственных животных с использованием жидкого азота в качестве агента предварительного замораживания: диссер. на соис. уч.степ. к.тех.н. / А. В. Гринюк.- Кемерово, 2014.- 125 с.