

Impact Factor:

ISRA (India) = 4.971
ISI (Dubai, UAE) = 0.829
GIF (Australia) = 0.564
JIF = 1.500

SIS (USA) = 0.912
ПИИЦ (Russia) = 0.126
ESJI (KZ) = 8.997
SJIF (Morocco) = 5.667

ICV (Poland) = 6.630
PIF (India) = 1.940
IBI (India) = 4.260
OAJI (USA) = 0.350

SOI: [1.1/TAS](#) DOI: [10.15863/TAS](#)

International Scientific Journal Theoretical & Applied Science

p-ISSN: 2308-4944 (print) e-ISSN: 2409-0085 (online)

Year: 2021 Issue: 01 Volume: 93

Published: 07.01.2021 <http://T-Science.org>

QR – Issue



QR – Article



Nazila Iskenderova Ramiz
Ganja State University
Assistant professor
isgenderova.nazile@mail.ru

COOLING MILK BY NATURAL COOLING ON A FARM IN AZERBAIJANI CONDITIONS

Abstract: Milk is rich in over 150 nutrients and vitamins that the human body needs. Milk is the only food for a growing young body that contains all the necessary nutrients [1, 2, 3, and 4]. The world produces 850 million tons of milk.

Currently, more than 2,080,000 tons of milk is produced in the Republic of Azerbaijan, of which 2,040,000 tons is cow's milk, and 40,000 tons is milk from other animals [6].

Key words: farm, farmer, production, milk, free cooling, cooling.

Language: Russian

Citation: Ramiz, N. I. (2021). Cooling milk by natural cooling on a farm in Azerbaijani conditions. *ISJ Theoretical & Applied Science*, 01 (93), 27-33.

Soi: <http://s-o-i.org/1.1/TAS-01-93-5> **Doi:**  <https://dx.doi.org/10.15863/TAS.2021.01.93.5>

Scopus ASCC: 1106.

ОХЛАЖДЕНИЕ МОЛОКА ЕСТЕСТВЕННЫМ ОХЛАЖДЕНИЕМ НА ФЕРМЕРСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ В АЗЕРБАЙДЖАНСКИХ УСЛОВИЯХ

Аннотация: Молоко богато более чем 150 питательными веществами и витаминами, необходимыми для человеческого организма. Молоко - единственная пища для растущего молодого организма, содержащая все необходимые питательные вещества [1,2,3,4]. В мире производится 850 миллионов тонн молока.

В настоящее время в Азербайджанской Республике производится более 2080 тысяч тонн молока, из которых 2040 тысяч тонн составляет коровье молоко, а 40 тысяч тонн - молоко других животных [6].

Ключевые слова: хозяйство, фермер, производство, молоко, естественное охлаждение, охлаждение.

Введение

УОТ 631.11

По инициативе Президента страны производство молока резко увеличилось за счёт высокопродуктивных пород, отобранных из-за рубежа, и начала развиваться молочная промышленность: суточный удой коров, ввозимых в страну, может составлять не менее 10-15 литров и более [5]. Следовательно, даже домашнее хозяйство, содержащее одну корову, должно отдавать часть молока перерабатывающему предприятию после удовлетворения своих потребностей (1-2 литра в день). На это нужно время, и чтобы не потерять качество молока, необходимо охладить его до

определенной температуры в том месте, где оно доится.

Анализ показывает, что крупный рогатый скот, выращиваемый мелкими фермерами и домашними хозяйствами, которые являются основным источником производства молока в стране, дает более 80% от общего количества молока в стране [6,7,8].

Важно, чтобы молоко оставалось охлажденным и доставлялось в приемный пункт в хорошем качестве, чтобы оно не портилось с момента доения, иначе свежее молоко теряет свои качества и принимается как второй или менее ценный продукт. Это приводит к потерям урожая и снижает производство качественного молока в стране. В результате увеличивается стоимость

Impact Factor:

ISRA (India) = 4.971
ISI (Dubai, UAE) = 0.829
GIF (Australia) = 0.564
JIF = 1.500

SIS (USA) = 0.912
ПИИЦ (Russia) = 0.126
ESJI (KZ) = 8.997
SJIF (Morocco) = 5.667

ICV (Poland) = 6.630
PIF (India) = 1.940
IBI (India) = 4.260
OAJI (USA) = 0.350

молока и молочных продуктов, возникает дефицит качественных молочных продуктов. Экономическая эффективность отрасли снижается [8].

Температура свежего молока 35-37 °C, и при отсутствии дополнительных загрязнений молоко может сохранять свое качество до 2 часов с момента доения. Начинает гнить и подкисляться [1,2,3, 9,10]. До тех пор молоко необходимо охлаждать, чтобы сохранить его качество. В настоящее время в крупных хозяйствах, цехах и фабриках молоко традиционно охлаждается в традиционных холодильниках в автоматических холодильниках-цистернах объемом 0,5-1,0 тонны и более. Такие холодильники очень производительны и отличаются высоким энергопотреблением [7,8]. Охлаждение молока в таких холодильниках стоит дорого. Эти типы холодильников неэффективны для мелких фермеров и домашних хозяйств. В настоящее время небольшие фермерские хозяйства, особенно мелкие фермерские хозяйства и домашние хозяйства, используют родниковую воду, артезианскую воду, снег и холодный воздух зимой, которые являются естественными охлаждающими агентами. Средняя температура родниковой и артезианской воды по стране 17-20 °C. Если охлаждение молока осуществляется орошением (обливанием ёмкости с молоком холодной водой), то молоко нагревается до температуры на 1-2 градуса выше, т. Е. $(17 + 1) - (20 + 2) = 18-22$ можно охладить до 0°C [8]. Таким образом, (охлаждение 1-2 °C) - это тепло, идущее в окружающую среду.

Кроме того, если молоко профильтровано и очищено, оно может сохранять качество первого сорта не менее 3 часов, если его не фильтровать и не очищать, оно может сохраняться до 2 часов. Оно может храниться в качестве близком к исходному с момента доения до часа, а может быть доставлено в пункт приёма в течение указанного времени и сдан как первый вид.

Управление процессом охлаждения молока с помощью этой технологии осуществляется с меньшими потерями энергии (так что молоко не охлаждается выше или ниже заданного предела охлаждения), и молоко полностью в некоторых случаях возможна сдача в приёмный пункт как первого сорта. Эта идея была принята нами в качестве рабочей гипотезы, и тема диссертации была выбрана в указанном направлении решения проблемы, и проведены научно-исследовательские работы.

Учитывая актуальность вопроса, процесс охлаждения - хранение-доставка-доставка молока в малогабаритных ёмкостях для хранения молока при оптимально-стабильной температуре, соответствующей времени доставки в точку продажи, осуществлялся в небольших хозяйствах

и домохозяйствах с использованием естественного холода.

Изучение проблемы. Были собраны и проанализированы литературные материалы по этой проблеме, проведены исследования на фермах и в домашних хозяйствах, изучены механические аспекты охлаждения молока. Однако автоматизация или автоматический контроль процесса охлаждения более важен и актуален в текущей ситуации. Таким образом, автоматическое управление не только облегчает ручной труд в процессе, но также обеспечивает точное выполнение всех работ в процессе охлаждения и полную и аккуратную гигиену. Следовательно, можно выполнять охлаждение с низкими потерями энергии (чтобы молоко не охлаждалось выше или ниже заданного предела охлаждения) и во всех случаях доставлять молоко в точку приёма как первоклассное, поскольку это обеспечивает поддержание охлаждения на желаемом уровне охлаждения.

Цель и задачи исследования. Целью исследования является разработка системы управления процессом охлаждения молока для мелких фермеров и домашних хозяйств, установить глубину охлаждения и номограмму молока по срокам доставки для каждого случая с учётом цен и определить способ его практического использования.

Объект исследования. Объект исследования - молоко, охладитель молока с естественным охлаждением.

Методика исследования: изучена доступная литература, проведён аналитический анализ, изучено время хранения и доставки молока с момента доения фермерам и домохозяйствам в Гянджа-Газахской зоне, установлено и определено среднее время. определяется среднее значение глубины охлаждения подходящего молока на ферме. На основании этой информации время охлаждения или глубина охлаждения в системе управления было принято за критерий, по которому были определены автоматические термоядерные режимы работы системы, а также разработана и обоснована рабочая номограмма.

Чтобы уменьшить глубину охлаждения при сохранении качества, а также сэкономить время и энергию, в качестве важного вопроса изучается эффект первоначального удаления бактерий и других примесей из молока при охлаждении молока и автоматическое управление процессом. При проведении работы и обработке результатов использовались математическая статистика и инструменты и методы ИКТ.

Молоко может содержать посторонние механические примеси (пыль, сухая трава, подстилка, перья, навоз и т.д.), в которых содержится большое количество различных

Impact Factor:

ISRA (India) = 4.971
ISI (Dubai, UAE) = 0.829
GIF (Australia) = 0.564
JIF = 1.500

SIS (USA) = 0.912
РИИЦ (Russia) = 0.126
ESJI (KZ) = 8.997
SJIF (Morocco) = 5.667

ICV (Poland) = 6.630
PIF (India) = 1.940
IBI (India) = 4.260
OAJI (USA) = 0.350

микробов. Хотя эта вероятность относительно мала при машинном доении, даже молоко, полученное этим методом, не лишено механических примесей [5,10]. Механическое загрязнение чаще встречается при доении вручную [3,9,10]. Следует отметить, что бактериологическое загрязнение молока от здоровых коров вызвано высоким содержанием в нем механических примесей. Уменьшение механических примесей в молоке стало важной операцией в производстве молока. Для этого молоко фильтруется через фильтр либо при машинном либо при ручном доении. При переливании молока из доильных вёдер в бидоны и ёмкости для молока на практике его фильтруют через несколько слоёв марли, хлопкового ситечка и ткани из синтетического волокна.

Если молоко не очищено должным образом, микроорганизмы в механической смеси будут быстро размножаться в молоке, в результате чего молоко станет более кислым, а затем сгниёт. Следует отметить, что эта операция очень важна для всех хозяйств. Это связано с тем, что слишком высокая степень загрязнения одного из видов молока, собранных с разных ферм, может привести к ухудшению качества всей молочной массы в чаше [3]. Поэтому первичная обработка молока с целью получения качественного молока для переработки была принята как важный технологический процесс. Показатели качества молока - учитывая важную роль механического загрязнения в сохранении кислотности и бактериологического состава в период до обработки, как и в свежем молоке, в соответствии с нормативными требованиями по контролю этого показателя были определены три значения: механическое загрязнение молока. В основном определяются как первая, вторая и третья группы. 1) .Согласно стандарту механическое загрязнение первого вида молока относится к первой группе.2). Вторая группа - это механическое загрязнение второго вида молока. 3) Третья группа молока с механическим загрязнением считается нетиповой.

Как уже упоминалось, поскольку свежее молоко содержит врожденные антитела, оно обладает бактерицидными (само защитными) свойствами. Эта функция не только помогает сохранить молоко бактериологически чистым, но и убивает вредные бактерии. Это свойство молока со временем начинает терять своё действие. Бактерицидные свойства молока ослабевают, особенно в жарких условиях (учитывая, что

независимо от времени года температура свежего молока 35–370 ° С и оно поздно остывает). Таким образом, со временем развитие вредных микроорганизмов в молоке начинает ускоряться. Продолжительность этого периода зависит от чистоты и температуры молока. [1,2,3,4,5]

Именно в молоке с расширенной бактерицидной фазой может поддерживаться натуральная свежая молочная кислота (16... 180Т) и количество микробов в 1 мл в соответствии с требованиями первого типа по стандарту. Все эти факторы сделали важным в исходной технологии молока очистку свежего молока от механических примесей, а также его охлаждение.

На виды молока по физико-химическим и микробиологическим показателям установлен следующий ГОСТ (ГОСТ 13264-88).

Бактериологическое загрязнение молока проверяется в пунктах приёма молока и цехах переработки молока. По этому критерию определяется качество молока, по результатам исследования выявлено, что бактериологическая чистота переработанного молока остаётся низкой.

Все это свидетельствует о том, что первичный уровень переработки молока на предприятиях по производству молока и пунктах сбора и переработки молока в стране не находится на должном уровне. Трудно с уверенностью сказать об охлаждении молока, даже если оно осуществляется частично при отсутствии каких-либо оптимальных условий для фильтрации молока. Хотя применение методов и технологий охлаждения молока с использованием естественного холода в местных условиях было осуществлено автором, этот вопрос не был полностью решён, и эта доступная и экономически очень эффективная и перспективная работа не получила широкого распространения.

Цена на закупку молока зависит от его вида, разница между ценами на первый и второй виды составляет 7%. необходимо разработать систему мер.

При решении этой задачи важно определить закономерность между временем доставки молока от индивидуальных хозяйств к перерабатывающим предприятиям или пунктам приёма и глубиной охлаждения при охлаждении молока с использованием естественного холода. В результате были составлены и рекомендованы к производству универсальная таблица и номограмма, имеющая практическое значение.

Impact Factor:

ISRA (India) = 4.971	SIS (USA) = 0.912	ICV (Poland) = 6.630
ISI (Dubai, UAE) = 0.829	РИИЦ (Russia) = 0.126	PIF (India) = 1.940
GIF (Australia) = 0.564	ESJI (KZ) = 8.997	IBI (India) = 4.260
JIF = 1.500	SJIF (Morocco) = 5.667	OAJI (USA) = 0.350

Таблица 1.

Температура °C	Бактерицидный цикл молока - продолжительность сохранения качества первого вида, (в часах)	
	Не фильтруется, не очищается от примесей	Фильтрованный, без примесей
37	2,0	3,0
36	2,1	4,3
34	2,2	4,4
32	2,3	5,0
28	2,5	5,2
26	2,7	6,5
24	3,0	7,3
22	3,4	8,2
20	4,4	9,2
18	5,0	10,0

Чтобы получить результаты, представленные в таблице, гидролокатор, собранный в отдельных контейнерах, охлаждали до различных температур при 370 ° C во время доения, и их бактерицидный цикл проверяли в каждом контейнере каждые 0,5 часа, и определяли бактерицидный период первого типа. По мере того, как глубина охлаждения молока увеличивается, срок его хранения увеличивается. При локальном охлаждении молока до 180°C можно

поддерживать первое качество не пастеризованного молока до 5 часов и обезжиренного молока до 10 часов. Каждая ферма должна быть в состоянии использовать свои мощности для охлаждения молока до необходимой глубины охлаждения и своевременной доставки его в пункты приёма, чтобы поддерживать качество первого типа молока при естественном охлаждении.

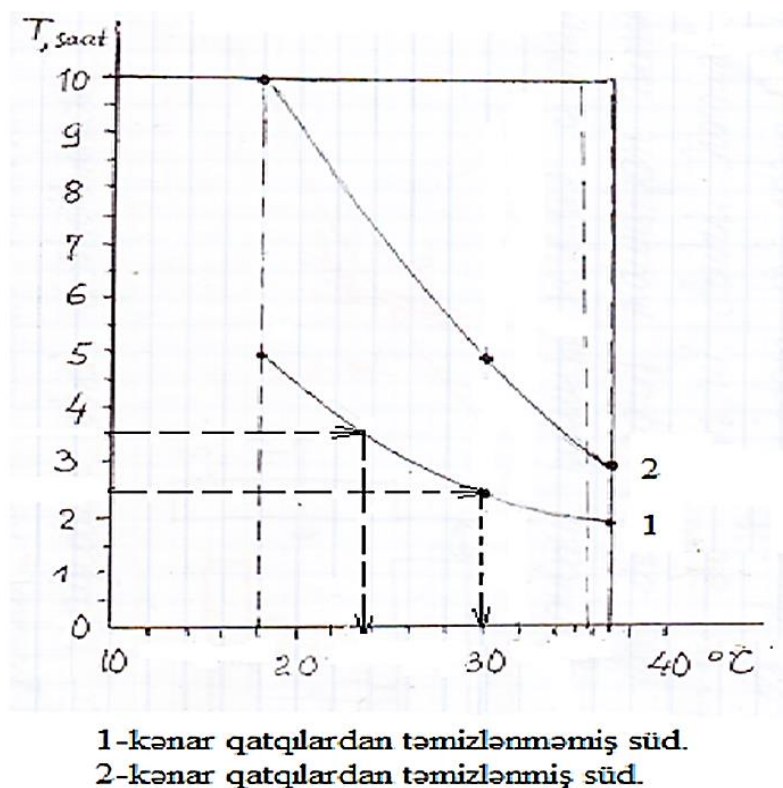


Рис. 1. График-номограмма влияния температуры охлаждения на время сохранения качества молока.

Impact Factor:

ISRA (India) = 4.971
ISI (Dubai, UAE) = 0.829
GIF (Australia) = 0.564
JIF = 1.500

SIS (USA) = 0.912
РИИЦ (Russia) = 0.126
ESJI (KZ) = 8.997
SJIF (Morocco) = 5.667

ICV (Poland) = 6.630
PIF (India) = 1.940
IBI (India) = 4.260
OAJI (USA) = 0.350

Как видно из таблицы и графика, фильтрация молока до его охлаждения и очистка от различных примесей увеличивает срок хранения его качества в 1,5-2,0 раза при той же глубине охлаждения. Преимущество использования такого типа устройства в том, что процесс накрывается, молоко не пенится.

Номограмма для определения эффективного режима охлаждения молока в емкостях с использованием естественного охлаждения и способы ее использования. Была разработана простая система орошения для охлаждения молока в емкостях с использованием естественного охлаждения в соответствии с анализируемыми ветровыми условиями. В зависимости от глубины охлаждения для его определения определяли время, необходимое для определения бактерицидного фактора, удовлетворяющего потребности первого вида молока [7,8].

Как видно из таблицы, молоко нужно охлаждать больше или меньше, в зависимости от того, как долго оно хранится перед употреблением или переработкой. Охлаждая молоко, он позволяет продлить его бактерицидное действие.

Из таблицы 1 и рисунка 1 видно, что чем меньше глубина охлаждения молока, тем дольше время удерживания молока, которое отвечает требованиям первого типа. Например, при температуре молока 30 ° C оно может сохранять качество первого сорта 2,5 часа (крошки) и до 3,4 часа при 24 ° C. а если оно профильтровано и очищено, оно может сохранять его в течение более длительного периода времени. Например, если необработанное молоко при 30 ° C сохраняет своё первое качество в течение 2,5 часов, очищенное молоко может сохранять это качество до 5 часов. График также можно использовать в качестве номограммы. Таким образом, если известен срок хранения первого типа молока, то можно определить глубину охлаждения или, если степень холода задана заранее, можно определить, как долго молоко может сохранять своё первое качество при этой температуре.

Этот графический процесс охлаждения позволяет минимизировать трудозатраты и потребление энергии за счёт оптимального управления этим процессом.

Научные инновации. Впервые разработана и обоснована диаграмма-номограмма, позволяющая охлаждать молоко естественной холодной водой в ёмкостях в соответствии с местными условиями и сохранять его в требуемой прохладе в течение желаемого времени. Во всех случаях это позволяет охлаждать молоко до

оптимальной температуры для доставки в пункт приёма.

Теоретическая и практическая значимость работы. Применение разработанной графической номограммы в процессе охлаждения молока в ёмкостях методом естественного охлаждения позволит системе охладить его до заданной температуры и поддерживать температуру на этом уровне.

Заключение

1. Определено, что в республике для охлаждения молока малых хозяйств и домашних хозяйств, в качестве местного природного охладителя, можно использовать, существующие источники холода. Родниковую воду, артезианскую воду, естественный воздушный поток и др. Открывать молоко, наливая воду из ёмкости при открытом орошении, проще и доступнее, чем варианты охлаждения и хранения молока в футболках.

2. Анализ показывает, что на практике расстояние между точкой сбора молока и фермой разное. Следовательно, чтобы эффективно использовать рабочую силу и энергию, необходимо охлаждать молоко на каждой ферме на глубине, подходящей для этой фермы, сохраняя при этом качество первого типа молока.

3. Разработана и обоснована графическая номограмма, позволяющая обеспечить охлаждение молока в ёмкостях с естественным холодом методом орошения в желаемое время, а использование графической номограммы позволяет доставить молоко в приёмный пункт в первоклассном качестве.

Conclusion

1. It is determined that in the republic for cooling milk of small farms and households, as a local natural cooler, it is possible to use existing sources of cold. Spring water, artesian water, natural air flow, etc. Opening milk by pouring water from a container with open irrigation is easier and more affordable than cooling and storing milk in T-shirts.

2. The analysis shows that in practice the distance between the milk collection point and the farm is different. Therefore, in order to efficiently use labor and energy, it is necessary to chill milk on each farm at a depth suitable for that farm, while maintaining the quality of the first type of milk.

3. A graphic nomogram has been developed and substantiated, which allows cooling milk in containers with natural cold by irrigation at a desired time, and the use of a graphic nomogram allows milk to be delivered to the collection point in first-class quality.

Impact Factor:

ISRA (India) = 4.971
ISI (Dubai, UAE) = 0.829
GIF (Australia) = 0.564
JIF = 1.500

SIS (USA) = 0.912
РИИЦ (Russia) = 0.126
ESJI (KZ) = 8.997
SJIF (Morocco) = 5.667

ICV (Poland) = 6.630
PIF (India) = 1.940
IBI (India) = 4.260
OAJI (USA) = 0.350

Резюме

Анализ показывает, что крупный рогатый скот в стране, который является основным источником производства молока, производит более 80% всего молока в стране, производимого мелкими фермерами и домашними хозяйствами [6,7,8].

Чтобы молоко не испортилось с момента доения, важно хранить его в холодильнике и в хорошем качестве доставлять в пункт приёма, иначе свежее молоко теряет свои качества и принимается как второй или менее ценный продукт. Это приводит к потерям урожая и снижает производство качественного молока в стране. В результате увеличивается стоимость молока и молочных продуктов, возникает дефицит качественных молочных продуктов. Экономическая эффективность отрасли снижается [8].

Температура свежего молока 35–37 °C, и при отсутствии дополнительных загрязнений молоко может сохранять своё качество до 2 часов с момента доения, то есть в нем не могут развиваться вредные бактерии в результате защитной функции молока начинает гнить и подкисляться [1,2,3, .9,10]. До тех пор молоко необходимо охлаждать, чтобы сохранить его качество. В настоящее время на крупных фермах, в цехах и на заводах молоко традиционно охлаждается в традиционных холодильниках в автоматических холодильниках-цистернах объёмом 0,5-1,0 тонны и более. Такие холодильники очень производительны и обладают высоким энергопотреблением [7,8]. Охлаждение молока в таких холодильниках стоит дорого. Эти типы холодильников неэффективны для мелких фермеров и домашних хозяйств. В настоящее время небольшие фермерские хозяйства, особенно мелкие фермерские хозяйства и домашние хозяйства, используют родниковую воду, артезианскую воду, снег и холодный воздух зимой, которые являются естественными охлаждающими агентами. Средняя температура родниковой и артезианской воды по стране составляет 17-20 °C. Если охлаждение молока осуществляется орошением (обливанием ёмкости с молоком холодной водой), молоко нагревается до температуры на 1-2 градуса выше, т. Е. $(17+ 1) - (20 + 2) = 18-22$ можно охладить до 0C [8].

Анализ показывает, что на практике расстояние между точкой сбора молока и фермой разное. Таким образом, время доставки молока в пункт приёма разное. Для сохранения эффективности труда и энергоэффективности каждой ферме необходимо охлаждать молоко на глубине, соответствующей времени доставки на эту ферму.

Нами разработана и обоснована диаграмма-номограмма, позволяющая охладить молоко в

ёмкостях с естественным холодом до необходимой температуры в течение заданного времени. Использование предложенной диаграммы-номограммы позволяет доставить молоко в приёмный пункт в первоклассном качестве.

Summary

The analysis shows that cattle in the country, which is the main source of milk production, produce more than 80% of all milk in the country, produced by small farmers and households [6, 7, 8].

To prevent milk spoilage from the moment of milking, it is important to store it in the refrigerator and deliver it to the collection point in good quality, otherwise fresh milk loses its quality and is accepted as a second or less valuable product. This leads to crop losses and lowers the production of quality milk in the country. As a result, the cost of milk and dairy products increases, and there is a shortage of quality dairy products. The economic efficiency of the industry is decreasing [8].

The temperature of fresh milk is 35–37 ° C, and in the absence of additional contamination, milk can retain its quality up to 2 hours from the moment of milking, that is, harmful bacteria cannot develop in it as a result of the protective function of milk begins to rot and acidify [1,2,3, .9,10]. Until then, the milk needs to be refrigerated to maintain its quality. Currently, on large farms, in workshops and factories, milk is traditionally cooled in traditional refrigerators in automatic refrigerators-tanks with a volume of 0.5-1.0 tons or more. Such refrigerators are very efficient and have high energy consumption [7,8]. Cooling milk in such refrigerators is expensive. These types of refrigerators are ineffective for smallholders and households. Nowadays, small farms, especially small farms and households, use spring water, artesian water, snow and cold air in winter, which are natural cooling agents. The average temperature of spring and artesian water in the country is 17-20 °C. If milk is cooled by irrigation (pouring cold water over a container with milk), the milk is heated to a temperature of 1-2 degrees higher, that is, $(17+ 1) - (20 + 2) = 18-22$ can be cooled to 0C [8].

The analysis shows that in practice the distance between the milk collection point and the farm is different. Thus, the delivery time of milk to the collection point is different. To maintain labor efficiency and energy efficiency, each farm needs to chill milk to a depth that matches the time it takes to reach that farm.

We have developed and justified a diagram-nomogram that allows you to cool milk in containers with natural cold to the required temperature for a given time. The use of the proposed nomogram chart allows you to deliver milk to the collection point in first-class quality.

Impact Factor:	ISRA (India) = 4.971	SIS (USA) = 0.912	ICV (Poland) = 6.630
	ISI (Dubai, UAE) = 0.829	PIHII (Russia) = 0.126	PIF (India) = 1.940
	GIF (Australia) = 0.564	ESJI (KZ) = 8.997	IBI (India) = 4.260
	JIF = 1.500	SJIF (Morocco) = 5.667	OAJI (USA) = 0.350

References:

1. Ahundov, S.M. (1979). *Tehnologija moloka i molochnyh produktov.* (p.320). Uchebnik, Baku.
2. Azimov, A.M., & Guliev, N.S. (1988). *Tehnologija moloka i molochnyh produktov.* (p.275). Uchebnik, Baku: prosveshhenie.
3. Kazimov, S.B., & Kasumova, A.A. (2017). *Tehnologija moloka i molochnyh produktov.* (p.264). Uchebnik, Baku, Jekoprint.
4. Mamedov, G.B., & Allahverdieva, G.M. (2011). *«Otopitel`noe i ohlazhdaushhee oborudovanie».* (p.492). Baku: Vjaz.
5. (2000). *Obzor sel'skogo hozjajstva Azerbajdzhanskoj Respubliki.* (p.125). Baku.
6. (2018). *Statisticheskie pokazateli Azerbajdzhana.* (p.804). Baku: Sada.
7. Gasanova, N.R. (2004). Holodil`nik dlja oroshenija s razbryzgivatelem. *Nauka i zhizn`*, Baku, № 1-2, p.16.
8. Gasanova, N.R. (2003). Issledovanie metodov ohlazhdenija moloka v hozjajstve. Nacional`naja akademija nauk Azerbajdzhana. *Gjandzhinskij oblastnoj nauchnyj centr. Gjandzha*, № 9, pp.23-26.
9. Arhangel'skij, I.I., & Kartashova, V.M. (1966). *Gigiena i kontrol` kachestva moloka.* (p.247). Moscow: Koloss.
10. Bosin, I.N., & Borisov, V.S. (1991). Primenenie estestvennogo holoda na fermah. *Tehnika v sel'skom hozjajstve*, № 1, pp.13-14.