

УДК 631.563:63-021.66 (571.511)

ЭКСПЕРИМЕНТ ПО ДЛИТЕЛЬНОМУ ХРАНЕНИЮ ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ ТОВАРОВ И СЫРЬЯ В УСЛОВИЯХ ВЕЧНОЙ МЕРЗЛОТЫ УСПЕШНО ПРОДОЛЖАЕТСЯ – АРКТИКА, 2016

Уланин С.Е. – директор

Белецкий С.Л. – кандидат техн. наук, зам. заведующего лабораторией

ФГБУ Научно-исследовательский институт проблем хранения Росрезерва

111033, Россия, г. Москва, Волочаевская ул., д. 40, корп. 1

E-mail: info@niipkh.rosreserv.ru

В 1973 году участники экспедиции, проводившей обследование залива Миддендорфа на п/о Заря, обнаружили склад пищевых продуктов, заложенных в вечной мерзлоте начальником Русской Полярной экспедиции Э.В. Толлем в 1900 году. Из склада были изъяты сухари и овсяные хлопья типа «Геркулес», проведенные во ВНИИКОП исследования по оценке качества показали, что продукты сохранили свои вкусовые качества и органолептические свойства. Это послужило началом научному эксперименту по возможности хранения в зоне вечной мерзлоты современных продовольственных товаров и продовольственного сырья до 2050 года. В статье рассказывается о сохранности качества продуктов питания, найденных на полуострове Таймыр, приводятся результаты исследований качества пищевых продуктов: мясных, молочных, кондитерских, рыбных, пищевых концентратов и др., а также зерна и семян после длительного хранения в условиях вечной мерзлоты. В результате экспедиции 2016 года изъяты из хранилища 20 лабораторных образцов; проведена новая закладка по двум направлениям промышленных и продовольственных товаров. Всего продовольственных товаров и семян культурных растений заложено 23 наименования с расчетом объемов закладки на выемки в 2025, 2035 и 2050 годах. На основании проведенных исследований доказана возможность длительного хранения большинства классических и современных продуктов питания без существенных изменений показателей их качества и потребительских свойств.

Ключевые слова: научный эксперимент, вечная мерзлота, Таймыр, полярник, Э.В. Толль, мыс Депо, продуктовый склад, образцы продуктов, глубина, сухари, овсяные хлопья, вкусовые качества, программа, порядок работ, новая закладка.

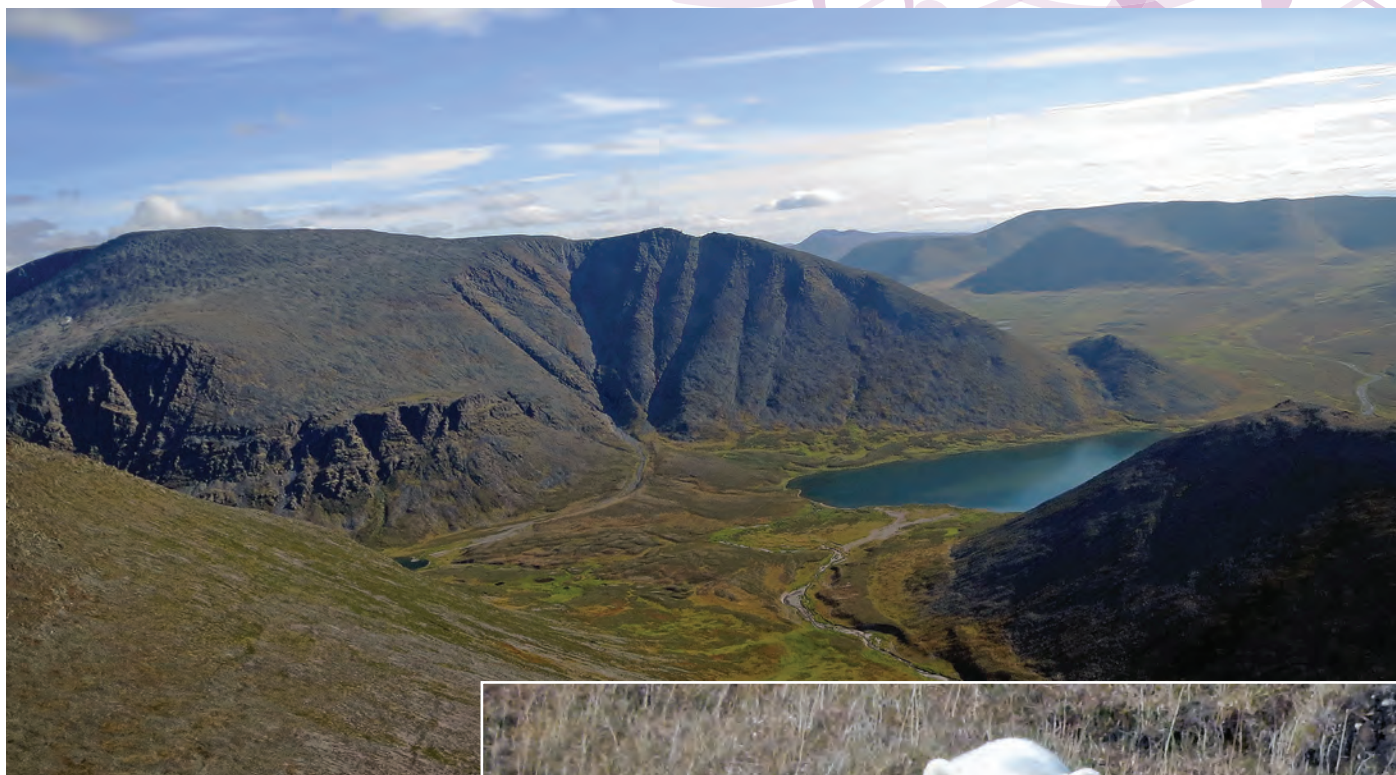
В августе 1973 года участники научно-спортивной экспедиции «Комсомольской правды» проводили обследование западного побережья полуострова Таймыр с целью изучения и поисков исторических памятников первых русских исследователей Севера. Восточной группой экспедиции, проводившей обследование залива Миддендорфа на п/о Заря, был обнаружен склад пищевых продуктов, заложенных в вечной мерзлоте на глубину 1,3 м

начальником Русской Полярной экспедиции Э.В. Толлем в 1900 году.

В августе 1973 года из склада были изъяты сухари и овсяные хлопья типа «Геркулес», которые были переданы во ВНИИКОП для оценки качества. Исследования показали, что сухари и овсяные хлопья сохранили свои вкусовые качества и органолептические свойства.

Обнаруженный продовольственный склад, пролежавший более 70

лет в вечной мерзлоте, являлся уникальным. Он представлял большой научно-практический интерес с точки зрения исследований условий длительного хранения продуктов, их анализа в лабораториях научно-исследовательских учреждений (ВНИИКОП, ИМБП, ЦНИЛ ГУГМР, ВНИХИ и другие) после вывоза с п/о Таймыр. Поэтому было решено продолжить научный эксперимент по длительному хранению пищевых продуктов в вечной мерзлоте.

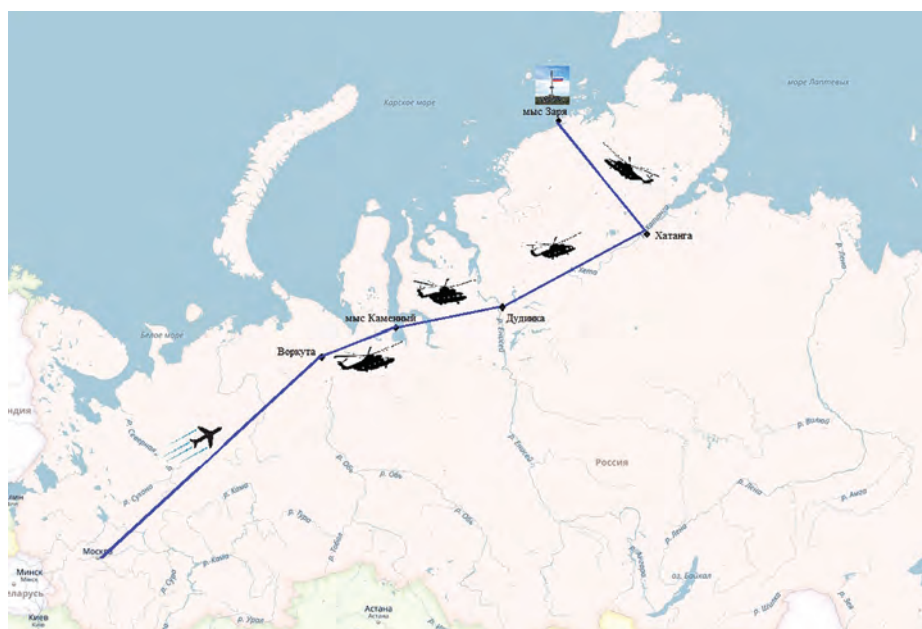


Предварительно для проведения эксперимента и закладки образцов различных продуктов в разных видах упаковки на длительный срок в условиях вечной мерзлоты в июле 1974 года была составлена и утверждена совместная «Программа исследования возможности длительного хранения пищевых продуктов в условиях вечной мерзлоты на п/о Таймыр».

Программой был определен порядок проведения работ:

1. Изучение температурно-влажностного режима и состояние грунта в районе нахождения склада.
2. Вскрытие склада и описание внешнего состояния тары и упаковки.
3. Подготовка продуктов к транспортировке.
4. Транспортировка продуктов по маршруту п/о Заря – Диксон – Москва.
5. Помещение продуктов в режимные условия после доставки в Москву.
6. Организация и проведение исследований доставленных продуктов с п/о Таймыр:

- вскрытие и отбор образцов для исследования различными организациями;
- проведение анализов (физико-химических, биохимических,





органолептических);

- обработка данных и выдача заключения по каждому продукту, доставленному с п/о Таймыр.
- Подготовка продуктов для новой закладки на п/о Таймыр:
- подбор продуктов, тары и упаковки;
- подготовка анализов и характеристика закладываемых продуктов;
- упаковка продуктов, подготовка к транспортировке и маркировка;
- транспортировка продуктов на п/о Таймыр;
- подготовка места для закладки продуктов на длительное хранение с выемкой их в 3 срока: через 6 лет – в 1980 году; через 25 лет – в 2000 году;

через 75 лет – в 2050 году;

- обозначение места закладки (установка знаков).
8. Оформление предварительных результатов исследований – составление отчета по 1 этапу работы (Изъятие и закладка новых продуктов).
9. Составление полного научного отчета по завершению всех исследований в соответствии с программой.
- Последовали две научные экспедиции на п/о Заря в 1974 и в 1980 годах. В соответствии с программами работ обеих экспедиций были заложены на хранение новые продукты.
- В августе 1974 году комплексная экспедиция в составе представителей

ВНИИКОП, ИМБП, ЦНИЛ ГУГМР и членов экспедиции «Комсомольской правды» осуществила извлечение остальных продуктов продовольственного склада Э.В. Толля, которые были доставлены в Москву для дальнейших исследований. Были привезены и исследованы консервы в банках, чай черный байховый, спички и шоколад, изготовленные в 1900 году.

Одновременно эта же экспедиция произвела на полуостров Таймыр новую закладку образцов продуктов и рационов питания, изготовленных промышленными предприятиями страны. Выемку продуктов для исследования изменений их качественных показателей намечено производить в три срока:

- через 6 лет – в 1980 году;
- через 25 лет – в 2000 году;
- через 75 лет – в 2050 году.

В 1974 году закладывали по перечню 22 наименования продовольственных продуктов. Ответственным за научную организацию был ВНИИКОП. Принимал участие в закладке продукции ФГБУ НИИПХ Росрезерва (тогда он имел наименование ЦНИЛ ГУГМР). При этом были заложены пищевые продукты из номенклатуры длительного хранения: мясные консервы.



Оттаявшим был только слой дерна толщиной 20 см, далее – вечная мерзлота, твердая как камень. Склад был откопан сразу на том месте, где его закладывали. Склад продуктов находится на глубине 1,3 м.

После вскрытия склада были извлечены заложенные в предыдущую экспедицию спиртовые термометры, зафиксировавшие минимальную температуру грунта за 24 года. Показатели следующие: $-37,5^{\circ}\text{C}$ на глубине 50 см и -31°C на глубине 90 см. В среднем же по оценкам специалистов, вечная мерзлота «прогревается» до -30°C .

В 1980 году состоялась следующая экспедиция к месту склада продовольствия Э. Толля. Была осуществлена выемка ящика с продуктами с трафаретом «1980». Дополнительно были заложены 34 вида продуктов. Образцы изъятых продуктов прошли соответствующие исследования в институтах, участвующих в эксперименте.

В связи со сложными экономическими условиями экспедиция, ранее предусмотренная в 2000 году, была перенесена на 2004 год.

Во время экспедиции 2004 года произведена выемка контейнера с трафаретом «2000», извлечены часть



металлических банок «Щи с мясом и кашей» и других пищевых продуктов из склада Э. Толля, пролежавших в условиях вечной мерзлоты 104 года. Произведена закладка новых продуктов на длительное хранение. Все образцы были проанализированы, результаты изложены в научном отчете за 2004 год.

Продукты закладки 1980 года находились в металлическом контейнере типа молочной фляги и были изъятые из нее непосредственно на месте.

На месте была проведена оценка внешнего вида изъятых продуктов после хранения с 1980 по 2004 годы.

Внешнее состояние консервированных продуктов, которые подлежа-

ли оценке в ГУ НИИПХ, было следующее:

1. консервы из экспедиции Толля 7 банок – все банки не имеют признаков бомбажа, равномерно покрыты смазкой, 5 банок с маркировкой на крышке 1900 года выпуска, 2 банки без маркировки, все банки (не более 10% поверхности) имеют следы точечной коррозии сосредоточенной в месте закаточного шва. В 2-х банках – проникающая коррозия на поверхности крышки, 1 банка имеет проникающую коррозию в районе продольного шва площадью 1 см^2 ;

2. рыбные консервы 7 банок, в т.ч. 4 банки со следами точечной коррозии на крышке и корпусе;



3. масло топленое в стеклянных банках с металлической крышкой из 4 банок на 3-х – следы коррозии.

Продукты, изъятые со склада в 2004 году, были помещены в контейнеры-холодильники и доставлены в Москву.

Данная научно-исследовательская работа проводится на основании научно-практической программы «Провести исследования физико-химических и органолептических показателей качества пищевых продуктов при длительном хранении при нерегулируемых отрицательных температурах в условиях вечной мерзлоты».

Программа была составлена и утверждена в 2004 году и предполагала

участие в ней ряда научно-исследовательских учреждений Отделения хранения и переработки сельскохозяйственной продукции Россельхозакадемии и НИИХП Росрезерва.

Целью работы является проведение исследований по определению качественного состояния и безопасности пищевых продуктов после длительного хранения (24 и 30 лет) в складе на Таймыре (п/о Заря) в условиях вечной мерзлоты.

Представители ГНУ ВНИИМП, ГНУ ВНИМИ, ГНУ ВНИИКОП, ГНУ НИИПП и СПТ, ГНУ ВНИИК, ГНУ ВНИХИ приняли участие в экспедиции на Таймыр, организованной клубом «Приключение» (руководители – Д.И.

Шпаро и М.Д. Шпаро) в августе 2010 года, по выемке и доставке со склада пищевых продуктов, заложенных в 1974, 1980 и 2004 годах.

В указанных институтах проведены исследования и даны заключения о качестве продуктов после их длительного хранения в условиях вечной мерзлоты.

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ИССЛЕДОВАНИЙ КАЧЕСТВА ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ ПОСЛЕ ДЛИТЕЛЬНОГО ХРАНЕНИЯ В УСЛОВИЯХ ВЕЧНОЙ МЕРЗЛОТЫ

По мясным продуктам

Результаты исследований показали, что все образцы консервов по показателям содержания токсичных элементов соответствуют требованиям СанПин 2.3.2.1078.

Полученные результаты показали, что при хранении даже в условиях низких отрицательных температур в продукции продолжают процессы деструкции белков и жиров. В большей степени подвержены процессам деструкции тонкоизмельченные виды консервов, а именно паштеты. Кусковые мясные консервы могут храниться в условиях вечной мерзлоты 6-7



лет без существенных изменений показателей качества.

Полученные результаты свидетельствуют:

1. Консервы «Телятина», хранившиеся 33 года, остались промышленно стерильными, по содержанию токсичных элементов не превышают показатели СанПиН 2.3.2.1078. Физико-химические показатели свидетельствуют о глубоких изменениях в белках и жире продукции. Так содержание аминокислотного азота более чем в 2 раза превышает критические значения, кислотное число в 1,96 раза, а перекисное число в 2,4 раза превышают допустимые значения для продукции, не опасной для здоровья человека.

2. Консервы мясные кусковые «Говядина тушеная», «Свинина тушеная», «Говядина натуральная» по всем микробиологическим, физико-химическим показателям и содержанию токсичных элементов соответствуют доброкачественной продукции и могут быть использованы в пищу.

3. Паштеты из печени и мясные промышленно стерильны, содержание токсичных элементов в норме, но процессы окисления за период хранения в вечной мерзлоте достигли такой глубины, что использовать консервы в пищу не



рекомендуется. Величина кислотных чисел в 1,6-2,9 раза превышают допустимые значения.

4. Каши с мясом, хранившиеся 6 лет по всем показателям соответствуют предъявляемым требованиям и могут быть использованы в пищу. Однако «Говядина в соусе» не рекомендуется в пищу, так как процессы окисления жира привели к превышению допустимых значений кислотного и перекисного чисел.

5. Следует отметить, что полимерная тара показала хорошую способность к хранению при отрицательных температурах. Не было отмечено расслоения полимерного материала, не была нарушена герметичность и банок, и пакетов.

По молочной продукции

При исследовании качества 6 образцов молочных консервов после хранения в условиях вечной мерзлоты практически по всем показателям безопасности образцы соответствовали требованиям ФЗ №88.

После 6 и 30 лет хранения в условиях вечной мерзлоты все исследованные продукты претерпели изменения. По величинам кислотного и перекисного чисел молочные консервы не отличались от соответствующих показателей для консервов после хранения в установленных стандартами сроки. Титруемая кислотность практически всех образцов консервов находилась в пределах допустимых значений. В



большей степени изменения коснулись органолептических и физико-химических показателей. Основные изменения связаны с гидролитической порчей белков и жиров, которые отразились на органолептических показателях молочных продуктов.

Меньше других изменения претерпели свойства молока сухое цельное в жестбанке (ГОСТ 4495-87. Дата упаковки 23.07.04 г.) и молоко сгущенное с сахаром (ГОСТ 2903-78, М 25762, д.в. 23.07.04).

Хранение при нерегулируемых отрицательных температурах в условиях вечной мерзлоты позволяет продлить сроки годности молочным продуктам.

Молочные продукты, закладываемые на длительное время необходимо специально подготовить к условиям хранения (дополнительно внести антиоксидантов, повысить требования к упаковочным материалам, провести специальный контроль при закладке продукции и др.).

1. Изменения в молочных продуктах, произошедшие в процессе 6 и 30 летнего хранения, не затронули основных показателей безопасности большинства продуктов.

2. Хранение при отрицательных нерегулируемых температурах в условиях вечной мерзлоты позволяет продлить сроки годности, однако для сохранения органолептических

свойств молочным продуктам требуется целенаправленно внести изменения в технологию их производства. Молочные продукты, закладываемые на длительное время необходимо специально подготовить к условиям хранения (дополнительно внести антиоксидантов, повысить требования к упаковочным материалам, провести специальный контроль при закладке продукции и др.).

По кондитерским изделиям

В результате проведенной работы можно сделать вывод о том, что хранение изделий в течение длительного времени, в условиях нерегулируемых отрицательных температур вечной мерзлоты (полуостров Таймыр) позволяет сохранить для кондитерских изделий микробиологические, физико-химические и органолептические показатели качества на уровне соответствия требованиям стандартов и пригодном для их употребления.

По продукции пищеконцентратной промышленности

По различным видам продуктов были проведены исследования и дегустации, сделаны соответ-



ствующие замечания, выводы и предложения:

1. Перловая крупа, не требующая варки, подлежащая длительному хранению, должна быть низкой влажности (4-6%) и упакована под вакуумом.

2. Пленка, в которую упакованы сухие пшеничные завтраки и крупа перловая, не требующая варки, для длительного хранения не годится, т.к. дает химический запах и посторонний привкус.

3. Результаты органолептической оценки кофе и чая, показатель влаги позволяют сделать вывод о том, что продукт отлично сохранился до настоящего времени и подлежит дальнейшему хранению.

4. Каши брикетированные «Новинка», заложенные в 2004 году, обладают высокими качествами и органолептическими свойствами, что связано с использованием высококачественных упаковочных материалов.

5. Длительное хранение пищевых концентратов при нерегулируемых отрицательных температурах в условиях вечной мерзлоты не способствует развитию микроби-



логической флоры и по этому показателю удовлетворяют нормам СанПиН.

6. Низкая влажность пищевых концентратов и хранение их при нерегулируемых отрицательных температурах в условиях вечной мерзлоты сохраняет органолептические показатели продуктов на уровне показателей, определенных нормативно-технической документацией.

7. Общее заключение по длительному хранению пищевых концентратов при нерегулируемых отрицательных температурах в условиях вечной мерзлоты в продолжении – положительное.

По крахмалу и крахмалопродуктам

Длительное хранение крахмала и крахмалопродуктов в условиях отрицательных температур вечной мерзлоты (полуостров Таймыр) обеспечивает сохранение микробиологических, физико-химических и органолептических показателей качества в пределах соответствия требованиям стандартов и пригодном для их употребления.

По образцам водочных изделий

В результате проведенной работы можно сделать вывод о том, что микробиологические, физико-химические и органолептические

показатели образцов водки при хранении в течение длительного времени в условиях отрицательных температур вечной мерзлоты (полуостров Таймыр) не изменились и соответствуют требованиям стандартов.

РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕДИЦИИ 2016 ГОДА

В результате экспедиции всего было изъято из хранилища 20 лабораторных образцов; это зерно пшеницы и ржи, крупа гречневая и рисовая в различных упаковках, бобы сои, масло растительное, какао-порошок, консервы рыбные, сухое молоко, яичный порошок, семена злаковых и четыре инновационных вида наноткани, а также четыре терморегистратора. Дополнительно был сделан забор воды, которую употребляли участники экспедиции.

В отличие от предыдущих экспедиций в этот раз закладка проводилась по двум направлениям промышленных и продовольственных товаров.

Так, была сформирована и заложена лабораторная емкость, содержащая следующие промышленные товары: каучук синтетический, шерсть мытая сортированная мериносовая, масло всесезонное моторное – причем, все эти три позиции актуальны для применения в условиях вечной мерзлоты.

Две емкости с продовольственными товарами содержали: крупу перловую и гороховую, фасоль белую, муку пшеничную хлебопечкарную в/с, макаронные изделия, масло оливковое, консервы рыбные скумбрия натуральная и консервы мясные говядина тушеная, произведенные по специальной технологии с применением современной консервной тары, семена злаковых и овощных культур (всего заложено 10 видов семян совместно с тремя сельскохозяйственными НИИ), также было заложено три

наименования энергетического питания, которое может быть применено при освоении северных земель. Всего продовольственных товаров и семян культурных растений было заложено 23 наименования с расчетом объемов закладки на выемки в 2025, 2035 и 2050 годах.

Внешний осмотр изъятых продуктов показал, что все они находятся в хорошем состоянии, без посторонних запахов и следов порчи; крупа, зерно и растительное масло имеют свойственный им цвет и запах.

Четыре изъятых терморегистратора были в отличном работоспособном состоянии. Результаты температурного мониторинга, проводимого ФГБУ НИИПХ Росрезерва на протяжении нескольких лет, имеют огромное значение не только для перспективных работ в Росрезерве, но и для других направлений государственного масштаба.

В настоящее время в ФГБУ НИИПХ Росрезерва и в других институтах проведены испытания продуктов по показателям безопасности и качества; полученные данные будут использованы при написании второго издания монографии «Вечная мерзлота на страже качества».

Остановлюсь на результатах исследования качества и санитарно-гигиенических показателей пищевых продуктов после длительного хранения в хранилище на полуострове Таймыр.

Заключение по сохранности рыбных консервов

Состояние рыбных консервов «шпроты в масле» после 36 лет хранения в условиях вечной мерзлоты (с 1980 по 2016 год) неудовлетворительное, имеют очень низкие органолептические и потребительские характеристики вследствие размягчения тканей рыбы. Рыбные

консервы в масле не рекомендуются для хранения в замороженном состоянии.

Заклучение по растительному маслу

Подсолнечное масло нерафинированное после 36 лет хранения в условиях Таймыра по органолептическим показателям было отнесено ко второму сорту, по показателям гидролитической порчи «кислотному числу» соответствовало требованиям ГОСТ 1129, однако по показателю окислительной порчи «перекисному числу» превышало в 6 раз норму стандарта и требования санитарных норм. Это свидетельствует о выраженных окислительных изменениях подсолнечного масла, происшедших при хранении, и коррелирует с результатами органолептической оценки (наличием горечи во вкусе).

Динамика качества подсолнечного масла при хранении на Таймыре изображена на слайде.

Масло подсолнечное в той упаковке, которая была применена, не рекомендовано на длительное хранение на полуострове Таймыр. Необходимо осуществить поиск новых видов таро-упаковочных материалов, которые позволят увеличить устойчивость масла подсолнечного к окислению.

Заклучение по сохранности гигроскопичной продукции

Гигроскопичные продукты, хранившиеся на Таймыре при низких отрицательных температурах (зерно пшеницы и ржи, рисовая и гречневая крупы после 6 лет хранения, какао-порошок после 12 лет хранения, соя, сухое молоко, горчичный порошок после 36 лет хранения), имеют хорошие органолептические показатели, физико-химические и микробиологические показатели в пределах требований нормативной документации, все продукты сохранили потребительские свойства.

Наиболее перспективным направлением упаковки сыпучих продуктов может быть использование многослойных полимерных пленок на основе полиолефинов и полиэтилен-рефталатов с низкой газо- и кислородопроницаемостью. Для длительного хранения продуктов с низким содержанием влаги в вечной мерзлоте обязательна герметичная упаковка.

Заключение по сохранности зерна пшеницы, ржи и круп

Исследования показали, что после хранения в условиях пониженных температур (летом от 0 до -1°C, зимой от -15 до -24°C) пшеница, рожь и крупа в течение 6 лет и пшеница в течение 36 лет имели величину кислотного числа жира на уровне свежих продуктов. А в зерне и в крупяных продуктах жировая фракция является наиболее лабильной и быстроизменяющейся. Хлебопекарные свойства пшеницы по количеству и качеству клейковины можно оценить, как хорошие (содержание клейковины 32-35% при норме по ГОСТ не менее 23%, качество клейковины – 2 группа).

Следует отметить, что хлебопродукты на Таймыре хранились в герметичных условиях в полимерной упаковке, и после указанных сроков хранения влажность зерна была в пределах 12-15%, крупы 11,8-14%, что соответствует нормативной документации. Органолептические показатели продукции также соответствуют нормативной документации.

Хлеб, выпеченный из муки, полу-

ченной из зерна пшеницы после 6 и 36 лет хранения при отрицательных температурах имеет хорошие потребительские характеристики.

Крупа гречневая ядрица после 6 лет хранения при отрицательной температуре в обоих видах упаковки соответствует требованиям ГОСТ Р 55290-2012 и ТР ТС 021/2011.

Крупа рисовая шлифованная целая после 6 лет хранения при отрицательной температуре соответствует требованиям ГОСТ 6293-93 и ТР ТС 021/2011.

На основании проведенных исследований после экспедиций доказана возможность длительного хранения большинства классических и современных продуктов питания без существенных изменений показателей их качества и потребительских свойств.

В дальнейших планах создание лабораторного хранилища, оборудованного современными приборами для дистанционного мониторинга температурно-влажностного режима хранения и качества исследуемых продуктов.

С детства мы знаем о природных ресурсах нашей необъятной Родины. Однако мало кто задумывался, что естественный холод Арктики – тоже богатство. Эксперименты по длительному хранению пищевых продуктов в условиях вечной мерзлоты наглядным образом иллюстрируют уникальность этого национального богатства и необходимость его дальнейшего изучения и развития.

EXPERIMENT ON LONG-STORAGE OF FOOD PRODUCTS FOODSTUFFS IN CODITION OF PERMAFROST CONTINUED, ARCTIC, 2016

Ulanin S.E., Beletskiy S.L.

Federal State Budgetary Research Institution
'Research Institute of Product Storage
'Rosreserve'
111033, Russia, Moscow, Volochkovskaya st.
build. 40 corp. 1
E-mail: info@niiphk.rosreserv.ru

Summary

In 1973 the crew of polar expedition, investigating the Middendorff Bay at the messdeck Zarya, discovered the depot of food products hidden in permafrost by head of Russian polar expedition E. Toll in 1900. There were oat flakes 'Gerkules' and croutons in the depot. Then the study carried out in Research Institute of Vegetable Drying and Can Industry had shown that all products discovered had preserved all their food qualities. That result led to launch up the experimental work on the possibility of preservation of food products and foodstuffs in permafrost till 2050. Quality of product found out in Taymyr Peninsula was analyzed. The results of study on qualities after long preservation in permafrost of such food products and foodstuffs as meat, milk, fish, confectionery, concentrated food, plant seeds were given. As a result of expedition in 2016, 20 samples were taken out and new samples of two types of products were placed into repository. Overall products placed consisted of 23 items, including foodstuffs and plant seeds with account of taking them out in 2025, 2035 and 2050. On the basis of research carried out, it is proved that most of modern and casual food products can be preserved without losing their quality values.

Key words: scientific experiment, permafrost, Taymyr, polar explorer, E. Toll, cape Depo, food-stuff repository, samples of products, depth, croutons, oat flakes, taste qualities, program, order of work, new replacement

Литература

1. Отчет о выполнении научно-практической программы: «Провести исследования физико-химических и органолептических показателей качества пищевых продуктов при длительном хранении при нерегулируемых отрицательных температурах в условиях вечной мерзлоты», 2010 г.
2. Отчет о выполнении научно-практической программы: «Провести исследования физико-химических и органолептических показателей качества пищевых продуктов при длительном хранении при нерегулируемых отрицательных температурах в условиях вечной мерзлоты», 2004 г.
3. Уланин С.Е., Белецкий С.Л. Наука о длительном хранении – ключевой фактор в развитии Арктики /Инновационные технологии производства и хранения материальных ценностей для государственных нужд: международный сборник научных статей. Вып. IV/ ФГБУ НИИПХ Росрезерва; под общей редакцией С.Е. Уланина. – М.: Галлея-Принт, 2015. – 286 с. – Приложение к информационному сборнику «Теория и практика длительного хранения», 206-211 с.
4. Шпаро Д.И., Леденёв В.П., Лукин Н.Д., Белецкий С.Л. Хранение продовольственных товаров на Таймыре продолжается (от Э.В. Толля до века нанотехнологий) /Инновационные технологии производства и хранения материальных ценностей для государственных нужд: международный сборник научных статей/ ФГБУ НИИПХ Росрезерва; под общей редакцией С.Е. Уланина. – М.: Галлея-Принт, 2014. – 322 с. – Приложение к информационному сборнику «Теория и практика длительного хранения».