

Выводы

1. При хранении рыбопродуктов в герметично закрытом контейнере в атмосфере углекислого газа без предварительного насыщения газом в результате абсорбции его продуктами и упаковочными материалами, концентрация углекислоты и давление газовой смеси в контейнере уменьшаются.

Степень уменьшения концентрации углекислоты и величина образующегося вакуума в контейнере зависят от начальной концентрации углекислого газа, от коэффициента абсорбции углекислоты продуктами и упаковочными материалами, от степени заполнения контейнера продуктами и упаковочными материалами, от типа контейнера.

2. При загрузке в контейнер рыбопродуктов, предварительно насыщенных углекислотой, парциальное давление углекислого газа, устанавливающееся в контейнере после его герметизации, зависит от ряда факторов, в частности, от степени заполнения тары продуктами. При наличии в контейнере воздуха углекислый газ диффундирует из продуктов в воздушное пространство, общее давление в контейнере постепенно повышается и становится выше атмосферного.

3. Испытаны простые по конструкции «жесткие» и «мягкие» (из полихлорвиниловой пленки) контейнеры. В «жестком» контейнере обеспечивается более постоянный газовый режим, чем в «мягком»; однако второй тип контейнера в сравнении с первым обладает некоторыми преимуществами эксплуатационного порядка.

4. При медленной сублимации сухого льда, помещенного в негерметичный контейнер, в нем обеспечивается атмосфера углекислоты высокой концентрации в течение всего срока сублимации. Скорость сублимации сухого льда, заключенного в термоизоляционную оболочку, при хранении его непрерывно уменьшается, что является следствием уменьшения веса и размеров бруска сухого льда.

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ СУХОГО ЛЬДА

Впервые производство сухого льда было налажено в Англии в 1907 г. Непрерывно увеличиваясь, производство его к 1954—1955 гг. достигло (в год) в США 450 тыс. т, в Англии — 15 тыс. т, в Италии, Франции и других странах Европы — 1 тыс. т.

Рост производства сухого льда свидетельствует о большом значении его для хозяйства и промышленности.

Сухой лед применяют во многих отраслях промышленности главным образом как источник холода. Так, он применяется для закалки специальных сталей, при производстве пенициллина, красителей и взрывчатых веществ, при тушении пожаров, испытаниях контрольно-измерительной аппаратуры и машин на холодоустойчивость и т. д.

Особенно большое применение сухой лед находит в ряде стран Европы и США при хранении и перевозках различных скоропортящихся продуктов (мяса, яиц, фруктов) как в замороженном, так и в охлажденном виде [201, 217, 238, 277, 283, 301].

В США [26, 41] сухой лед применяют при перевозках в железнодорожных вагонах свежего мяса, плодов и овощей, иногда в комбинации с водным льдом, причем сухой лед загружают в специальные карманы или же укладывают в мешочках.

Несмотря, однако, на непрерывно развивающееся потребление сухого льда для охлаждения и замораживания продуктов, консервирующие свойства углекислого газа, образующегося при сублимации сухого льда, используются весьма слабо.

Как известно, при пониженной температуре даже относительно небольшое содержание углекислоты в воздухе оказывает заметное консер-

вирующее действие на продукты. При хранении, например, охлажденной рыбы консервирующее действие углекислоты заметно проявляется уже при концентрации ее, равной 20%.

Срок хранения охлажденного мяса в атмосфере с содержанием 5—10% CO_2 по сравнению с хранением в воздухе удваивается.

Усиление консервирующих свойств углекислого газа при хранении охлажденных продуктов объясняется тем, что при понижении температуры растворимость CO_2 повышается, и концентрация его в тканях продуктов увеличивается. А так как пониженная температура сама по себе неблагоприятна для развития гнилостной и патогенной микрофлоры, то, следовательно, при хранении продуктов в углекислом газе при пониженных температурах создаются более высокие санитарно-гигиенические условия, чем при комнатной температуре.

Промышленный сухой лед имеет удельный вес в пределах 1,3—1,5 кг/л, при атмосферном давлении теплота сублимации твердой углекислоты составляет 137 ккал/кг и температура — 78,9° [209]. Холодопроизводительность сухого льда, по сравнению с водным льдом, выше на единицу веса в 1,9 раза и на единицу объема — в 3,3 раза.

Высокая холодопроизводительность, компактность, отсутствие увлажнения, непрерывное образование газообразной углекислоты, низкая температура сублимации, обеспечивающая охлаждение в широком температурном диапазоне, — свойства, делающие сухой лед исключительно ценным для хранения и перевозки различных скоропортящихся пищевых продуктов.

Проф. Н. И. Козин и проф. В. С. Загорянский [82] указывают, что применение сухого льда значительно расширяет возможности использования углекислого газа для сохранения продуктов. Они считают возможным хранить и перевозить охлажденные продукты с сухим льдом в негерметичных контейнерах с регулируемым газовым и температурным режимами. При этом заданные концентрация углекислоты и температура в контейнере должны обеспечиваться определенной скоростью сублимации сухого льда, с одной стороны, и скоростью вентиляции, с другой. Регулирование скорости сублимации сухого льда легко можно обеспечить, применяя термоизоляционные материалы.

Задача обеспечения более или менее определенных концентраций углекислоты и температуры в негерметичном термоизолированном контейнере, охлаждаемом сухим льдом, не представляет трудностей.

В изотермических контейнерах продукты можно будет перевозить в обычных вагонах и даже на платформах, на грузовых автомашинах, водным транспортом в любых условиях внешней температуры.

Изотермические контейнеры удобны еще в том отношении, что на месте доставки в них можно хранить продукцию до ее реализации, а при повторном добавлении сухого льда это хранение может быть длительным.

В изготовленных нами и промышленностью контейнерах сухой лед загружается в контейнер в компактной термоизолирующей упаковке, обеспечивающей постепенную сублимацию его. При этом в контейнере обеспечиваются определенные газовый и температурный режимы.

Проведенные промышленные опыты хранения во время железнодорожных и автомобильных перевозок рыбы горячего копчения в простейших термоизолированных негерметичных контейнерах с сухим льдом, а также и с водным льдом (контроль) в жаркое время года при наружной температуре 30—33° подтвердили преимущества применения сухого льда и возможность обеспечения необходимой температуры и концентрации углекислоты в негерметичных контейнерах.

В контейнерах с сухим и водным льдом была приблизительно одинаковая температура (не выше 8°), однако в контейнерах с сухим льдом

продукт хорошо сохранялся в течение 20 суток и более, тогда как в контейнерах с водным льдом через 7—9 суток продукт покрывался плесенью и через 11—13 суток оказывался совершенно испорченным.

Изотермические негерметичные контейнеры, охлаждаемые сухим льдом, по своим теплотехническим и эксплуатационным показателям [116] будут выгоднее, чем те же контейнеры, охлаждаемые водным льдом или льдом и солью [185], или контейнеры с холодильными фреоновыми агрегатами-автоматами.

Расчет расхода сухого льда и стоимости его, с учетом экономических изысканий ВНИХИ [25], показывает полную эксплуатационную и экономическую целесообразность хранения и перевозок копченостей и других продуктов с применением сухого льда.

Для обеспечения, например, пятисуточного хранения одной тонны рыбы горячего копчения в термоизолированном контейнере в жаркое время года потребуется 75—80 кг сухого льда. Стоимость затраченного сухого льда будет составлять менее 0,5% от стоимости продукции. При перевозке ставриды горячего копчения из Одессы в Москву в кузове автомашины (в контейнерах, изготовленных из полихлорвиниловой пленки) расход сухого льда составил 74 кг на тонну продукции.

Перевозки различных рыбопродуктов с сухим льдом возможны, разумеется, не только в контейнерах, но и без контейнеров в вагонах-ледниках, автомашинах, на судах.

При недостатке сухого льда имеется возможность комбинированного применения сухого и водного льда, при котором в контейнере наряду с охлаждением будет обеспечена углекислотная атмосфера. Суммарная стоимость охлаждения при применении сухого и водного льда будет значительно ниже, чем при применении одного сухого льда.

При практическом применении охлаждения сухим и водным льдом нужно определить наиболее выгодные соотношения между их количеством, при которых будут обеспечены необходимые температурные и газовые условия в контейнере и минимальная стоимость эксплуатации.

Сухой лед, обеспечивающий широкий диапазон температур, окажется полезным при хранении и перевозках не только охлажденных, но также и мороженых продуктов.

Проведенные нами опыты показали, что в среде углекислого газа, тормозящей процессы окисления жиров, сроки сохранения рыбы горячего копчения при температуре — 12° значительно увеличиваются по сравнению с обычным хранением на холодильниках при той же температуре.

Широкое внедрение сухого льда в рыбную промышленность и торговую сеть возможно лишь при увеличении выработки его, для чего необходимо строительство новых заводов по производству сухого льда в ряде районов нашей страны, в частности, в южных.

Гигантские масштабы строительства, развернувшегося в стране, и рост промышленности обусловили наличие множества цементных, химических и нефтяных заводов, в которых углекислый газ, потребный для производства сухого льда является отходом, т. е. бросовым сырьем.

При мощности заводов сухого льда до 100 т в сутки и использовании дешевого сырья себестоимость сухого льда, по данным ВНИХИ, будет значительно ниже, чем в настоящее время. Кроме строительства новых мощных заводов по производству сухого льда, необходима организация перевозок сухого льда в места потребления в изотермических контейнерах и в специальных изотермических вагонах, обеспечивающих наименьшие потери сухого льда на сублимацию. Такие контейнеры и вагоны уже испытаны в Советском Союзе [174].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проблема применения углекислого газа с целью удлинения сроков хранения рыбных продуктов включает ряд сложных вопросов, относящихся к области физической химии, биохимии, микробиологии и т. п.

Для решения этой проблемы, хотя бы в первом приближении, нами проведены комплексные экспериментальные исследования, результаты которых дали возможность сделать некоторые теоретические обобщения, имеющие принципиальное значение для практической разработки способов углекислотного хранения рыбных продуктов.

Отдельные затронутые вопросы носят проблемный характер и в данной работе только поставлены, например вопрос об активизации углекислым газом созревания соленой рыбы. Подобные вопросы требуют дальнейшего углубленного изучения.

Комплекс изученных вопросов позволяет рационально решить задачу применения углекислого газа для хранения различных рыбопродуктов.

Для теории и практики углекислотного хранения имеют значение экспериментальные исследования по определению величин абсорбции, закономерностей и скорости растворения углекислого газа в рыбе и в рыбных продуктах.

Установлена зависимость величины абсорбции углекислого газа от химического состава продукта, позволяющая расчетным путем определять коэффициенты абсорбции углекислоты рыбопродуктами.

Выявленные закономерности динамики газового режима в контейнере позволяют определять изменение концентрации и парциального давления углекислого газа в нем, величину образующегося вакуума и конечные концентрации углекислоты в продуктах, загруженных в контейнер без предварительного насыщения углекислотой, а также конечное давление в таре при укладке в нее продуктов, предварительно насыщенных углекислотой.

Испытаны на практике простые в конструктивном смысле и удобные в эксплуатации герметичные и негерметичные контейнеры.

Разработан простой тип газоанализатора, позволяющий быстро определять содержание углекислого газа в контейнере.

Экспериментально наблюдавшиеся нами физико-химические и биохимические изменения, происходящие в мышечной ткани рыбы при растворении в ней углекислого газа (нарушение осмотического равновесия, увеличение концентрации водородных ионов, набухание, повышение буферной емкости, обуславливающей некоторую стабилизацию рН, наблюдаемую при хранении свежей и вареной рыбы, частичное связывание углекислоты, активирование протеолитической активности ферментов мышц и другие) раскрывают сущность воздействия углекислоты на продукт.

Большая часть изменений, происходящих в мышцах рыбы при растворении в них углекислоты, обратима, но некоторые изменения, например переход гемоглобина в метгемоглобин, необратимы.

Действие углекислого газа на физико-химические и биохимические свойства мышц рыбы в совокупности с результатами микробиологических исследований делают более ясными причины угнетающего действия углекислого газа на разные группы микроорганизмов (по их отношению к кислороду).

В частности, серьезным фактором, тормозящим жизнедеятельность гнилостных микроорганизмов в среде углекислого газа, является, несомненно, не только пониженный рН, но и повышенная буферная емкость мышечной ткани, препятствующая смещению рН в щелочную сторону.

Комплексное действие углекислого газа на продукт и на микроорганизмы, обсеменяющие его, выражается в следующем:

1) углекислый газ, абсорбируясь всеми основными компонентами продукта (влажностью, жиром, белками), и проникая внутрь тканей, угнетает рост не только поверхностной, но и глубинной микрофлоры, обсеменяющей продукт;

2) консервирующее действие углекислого газа усиливается тепловой обработкой рыбы и особенно наличием соли;

3) после извлечения из среды углекислого газа темп роста гнилостных микроорганизмов в продукте (например, в рыбе горячего копчения) не превышает темпа роста их в свежеприготовленном продукте. Поэтому продукт после извлечения из среды углекислого газа сохраняется приблизительно такой же срок (не меньший), какой и свежеприготовленный продукт;

4) при понижении температуры ниже уровня, благоприятного для роста некоторых видов бактерий, развивающихся в среде углекислого газа (ниже 15—16°), консервирующее действие углекислоты становится более универсальным. Кроме того, при охлаждении консервирующее действие углекислоты значительно усиливается вследствие повышения растворимости ее в тканях продукта;

5) растворимость углекислого газа в продукте — в значительной степени обратимый процесс, поэтому по окончании хранения продукта после недлительного выдерживания его на воздухе основная масса газа улетучивается из него, и первоначальные качества продукта (вкус, запах) восстанавливаются;

6) вследствие практической обратимости процессов сорбции углекислый газ (как и холод) является универсальным консервирующим средством, т. е. может применяться для сохранения различных продуктов: свежей рыбы, копченостей, вареной и жареной рыбы, слабо- и среднесоленых рыбопродуктов и т. п.;

7) углекислый газ, снижая рН и несколько изменяя Eh мышц, усиливает активность мышечных протеиназ рыбы и в высокой концентрации может способствовать ускорению созревания рыбных продуктов;

8) в атмосфере, содержащей углекислоту, замедляются процессы окисления жира, поэтому углекислый газ может найти применение для хранения ценной жирной рыбопродукции;

9) при длительном хранении пищевых продуктов в герметичной таре в атмосфере углекислоты продукты усыхают значительно меньше, чем при хранении в обычной упаковке.

Концентрация углекислого газа и температурные условия при хранении рыбопродуктов должны определяться в зависимости от вида продуктов, их химического состава, активности ферментов.

Активность катепсина мышечной ткани рыб разных пород оказывает влияние на сохраняемость их в охлажденном виде, поэтому при хранении свежей рыбы в углекислом газе необходимо учитывать активизирующее действие углекислоты на катепсин. Углекислый газ может быть с успехом применен только для сохранения свежей рыбы, обла-

дающей средне- и малоактивным катепсиновым комплексом. К таким рыбам могут быть отнесены, например, лещ, судак, треска. Свежую рыбу можно хранить при температуре 0° в атмосфере с содержанием от 20 до 70% углекислого газа. Сроки сохранения в таких условиях повышаются в 1,5—1,6 раза. При более высоком содержании CO_2 (выше 70%) автолиз рыбы настолько активизируется, что товарное качество ее из-за размягчения тканей сравнительно быстро снижается.

Установлена высокая эффективность хранения рыбы горячего и полугорячего копчения в среде с высоким содержанием углекислоты. Качество этой продукции (скумбрия, барабуля, сельдь, лещ, сом, тюлька и др.) при комнатной температуре в среде, содержащей 70—90% CO_2 , остается высоким в 3—4 раза дольше, чем при хранении на воздухе; еще больший эффект наблюдается при пониженной температуре (не выше $8-10^{\circ}$).

Хорошие результаты дает углекислотное хранение соленой рыбы. Сроки сохранения слабо- и среднесоленой рыбы (хамсы, тюльки, тарани), насыщенной углекислотой, при температуре 12° повышаются в 3—5 раз; созревание рыбы ускоряется.

Созревание рыбы пряного посола с соленостью 8—10%, в атмосфере углекислого газа, при температуре 12° происходит в 2—3 раза быстрее, чем при температуре 0° . Хранение созревшей продукции допустимо при несколько пониженной температуре ($5-8^{\circ}$).

Особенное значение для промышленности и торговой сети может иметь способ хранения рыбных продуктов с сухим льдом.

При применении сухого льда необходимая концентрация углекислоты может быть обеспечена в негерметичной таре, что упрощает технику использования углекислого газа и позволяет осуществлять хранение и перевозку рыбопродукции в любое время года в негерметичных контейнерах, а также без контейнеров в вагонах-ледниках, в автомашинах, на судах.

Применение углекислого газа и, в частности, сухого льда позволит заменить авиаперевозки рыбы горячего копчения железнодорожными, расширить сбыт этой продукции, повысить выработку ее и соответственно сократить посол рыбы, что даст большой производственный и экономический эффект.

Разработанный нами углекислотный способ хранения и перевозки рыбы горячего и полугорячего копчения проверен в промышленном масштабе и оправдал себя. В настоящее время этот способ принят к внедрению в промышленность. Необходима также промышленная проверка способов углекислотного хранения как свежей рыбы (частиковые, треска и др.), так и слабо- и среднесоленой.

Результаты экспериментальных исследований и теоретические обобщения, сделанные нами по основным вопросам проблемы углекислотного хранения рыбы и рыбопродуктов, хотя и не могут претендовать на исчерпывающую полноту, но, по нашему мнению, являются достаточным обоснованием для дальнейшего уточнения и последующего внедрения углекислотного хранения в практику рыбообработывающей промышленности. Широкое применение в рыбной промышленности углекислого газа и, в частности, сухого льда будет способствовать повышению производства и потребления рыбопродукции улучшенного ассортимента — свежей, вяленой, сушеной, копченой и слабосоленой рыбы, даст большой производственный и экономический эффект и в конечном итоге явится шагом вперед в деле прогресса нашей рыбообработывающей промышленности.

Необходимы, разумеется, дальнейшие исследования в этой области и совершенствование предложенных нами способов.

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ✓ 1. Алеев Б. С., Попова Н. Е. и Бережной Н. Д., Наблюдения над разложением белков в соленой рыбе при хранении, «Вопросы питания», т. V, 1933, № 6.
2. Алеев Б. С., Введение в техническую микробиологию, Пищепромиздат, 1944.
3. Алеев Б. С. и Чистяков Ф. М., Микробиология консервирования, ч. III, вып. 1 Пищевой микробиологии, Пищепромиздат, 1945.
4. Алеев Б. С., Басманова Е. В., Заболотский М. С., Углекислотное хранение скоропортящихся продуктов, Сборник научных трудов Института народного хозяйства им. Плеханова, Москва, 1947.
5. Алексеев П. А., Влияние CO₂ на скоропортящиеся продукты, «За передовую холодильную технику», 1933, сб. 1.
6. Аристовская Т. В., Использование CO₂ и возможность редукции карбоксила гетеротрофами, «Микробиология», т. X, 1941, вып. 6.
- ✓ 7. Барина С. А., Влияние углекислоты на рост плесневых грибов, «Микробиология», т. XXII, 1953, вып. 4.
8. Баумгартнер М. Г., Введение в микробиологию консервного производства, перевод с английского, Пищепромиздат, 1948.
9. Белоусская Ф. М. и Бронштейн Л. Г., Влияние углекислого газа на токсин бациллы Гертнера, «Вопросы питания», 1935, № 2.
10. Белоусская Ф. М., Токсинообразование в красной рыбе, зараженной спорами *Vac. botulinus* при ее консервировании NaCl, «Вопросы питания», 1939, № 6.
11. Белоусская Ф. М., Влияние углекислого газа на развитие и токсинообразование ботулинуса, «Вопросы питания», 1940, № 1—2.
12. Богданов В. М., Применение культур дрожжей в маслоделии, «Микробиология», т. XXI, 1952, вып. 3.
- ✓ 13. Благовещенский А. В., Протеолитические ферменты, журнал «Успехи биологической химии», т. XII, 1936, № 3.
- ✓ 14. Бромлей Г. Ф., Посмертные изменения строения тканей рыб. Известия ТИНРО, т. XXI, Владивосток, 1949.
- ✓ 15. Бромлей Г. Ф., Изменения строения тканей рыб в процессе холодного и горячего копчения, Известия ТИНРО, т. XXI, Владивосток, 1949.
16. Булл Г. Б., Физическая биохимия, Изд. иностранной литературы, 1949.
- ✓ 17. Бурова и др., Анналы Института им. Мечникова, т. II, Киев, 1935.
- ✓ 18. Будагян Ф. Э., Хранение скоропортящихся продуктов с применением углекислоты, «Вопросы питания», 1935, № 6.
- ✓ 19. Букин В. Н., Биохимия рыб, Предисловие, ИЛ., 1953.
- ✓ 20. Вечер А. С., О формах и содержании воды в пластидах, «Биохимия», т. 15, 1950, в. 1.
21. Виноградский С. Н., О роли микробов в общем круговороте жизни, С.-Петербург, 1897.
- ✓ 22. Выщепан А. Г. и Мельман М. Е., Физико-химические основы соления и квашения овощей, Госторгиздат, 1952.
23. Вюрмзер Р., Биологическое окисление и восстановление, Москва, 1935.
- ✓ 24. Гауровиц Ф., Химия и биология белков, Москва, 1953.
- ✓ 25. Геллер И., Применение сухого льда на железнодорожном транспорте, «Холодильная техника», 1954, № 3.
26. Гиндлин И., Применение сухого льда на железнодорожном транспорте, «Холодильная техника», 1954, № 3.
- ✓ 27. Глотова Е. В., Ботулизм и борьба с ним, Всесоюзная государственная санитарная инспекция, Москва, 1936.
28. Глотова Е. В., Чеботарева О. В., Влияние молочнокислых микробов на *Vac. botulinus* в соевых молочнокислых продуктах, «Вопросы питания», т. 7, 1938, № 3.
29. Голикова С. М., О микрофлоре астраханских рыбных засолов, Труды Астраханской научной рыбохозяйственной станции т. VII, вып. 3. Астрахань, 1930.

- ✓ 30. Гольдштейн В. Н., Биохимия тканевых протеиназ, Киев, 1938.
31. Головкин Н. А., Чижев Г. Б. и Школьникова Г. Ф., Холодильная технология пищевых продуктов, Госторгиздат, 1951.
32. Головкин Н. А., Применение ультрафиолетовых лучей при обработке и хранении пищевых продуктов, «Мясная индустрия СССР», 1952, № 2.
33. Головкин Н. А., Физические и биохимические изменения в мясе во время его охлаждения и хранения (послеубойное повышение температуры мяса), Труды Ленинградского технологического института холодильной промышленности, т. 5, Пищепромиздат, 1954.
- ✓ 34. Головкин Н. А., Физические и биохимические процессы в мясе во время его охлаждения и хранения (процесс окончания, расслабления и созревания мяса), Труды Ленинградского технологического института холодильной промышленности, т. XIV, Пищепромиздат, 1956.
35. Головкин Н. А., Першина Л. Н., О роли аденозинтрифосфорной кислоты при холодильной обработке и хранении рыбы, «Рыбное хозяйство», 1957, № 9.
36. Голодов Н., Влияние высоких концентраций углекислоты на организмы, Ленинград, 1946.
37. Губарев Е. М., Бактериохимия, Госмедиздат УССР, Киев, 1952.
38. Гендерсон Р., Среда жизни, Москва, 1924.
- ✓ 39. Грешинская А., К методике определения степени копчености рыбы, «Рыбное хозяйство», 1934, № 4.
40. Диваков А. Г., К вопросу охлаждения мяса, Труды ВНИИМПа, вып. III, Пищепромиздат, 1950.
41. Джонс Р. и Квинн С., Углекислота, Москва—Ленинград, 1940.
42. Дроздов Н. С., Матеранская Н., Исследование окислительной порчи жиров, «Мясная индустрия СССР», 1953, № 2.
43. Дроздов Н. С., Практическое руководство по биохимии мяса, Пищепромиздат, 1950.
- ✓ 44. Дроздов Н. С., Автолитические процессы, протекающие в мышечной ткани при замораживании, холодильном хранении и дефростации, «Биохимия», т. 20, 1955, вып. 4.
45. Дринберг А. Я., О газопроницаемости пленок некоторых лиофильных коллоидов, «Физическая химия», т. 6, 1935, № 7.
46. Дуброва Г. Б., Действие фитонцидов чеснока на плесневые грибы, «Микробиология», 1950, вып. 3.
47. Дуброва Г., Лазарев Е., Применение антибиотиков в мясной промышленности, «Мясная индустрия», 1956, № 2.
48. Думанский А. В., Учение о коллоидах, Изд. Наркомтяжпрома СССР, Москва, 1935.
- ✓ 49. Думанский А. В., Применение коллоидно-химических воззрений при изучении технологических процессов, «Успехи химии», 1935, вып. 4.
- ✓ 50. Думанский А. В., Общие представления о строении коллоидной частицы (мицеллы), Технологические процессы и контроль пищевой индустрии в свете учения о коллоидах, Киев, 1938.
- ✓ 51. Думанский А. В. и Куриленко О. Д., Теплота смачивания и диэлектрическая постоянная дисперсных систем, Исследования в области высокомолекулярных соединений, Сборник докладов, АН СССР, 1949.
- ✓ 52. Думанский А. В., Гидрофильность дисперсных систем, Вторая Всесоюзная конференция по коллоидной химии, Сборник, Киев, 1950.
- ✓ 53. Дюкло Ж., Диффузия в жидкостях, Государственное объединенное научно-техническое издательство, 1939.
54. Ермаков А. И., Арасимович В. В. и др., Методы биохимического исследования растений, Сельхозгиз, 1952.
55. Житков А. С., Методика определения вредных газов и паров в воздухе, Москва, 1934.
56. Журавский Г. И., О газовом обмене *Asp. piper* при образовании лимонной кислоты, «Микробиология», т. VIII, 1939, вып. 4.
57. Загорянский В. С., Влияние углекислого газа на хранение плодов и овощей, Труды VII Холодильного съезда в Тифлисе, Москва, 1913.
58. Загорянский В. С., Влияние угольной кислоты на развитие плесневых грибов, Труды VIII холодильного съезда, Москва, 1914.
59. Загорянский В. С., Влияние CO₂ на хранение плодов, Труды Центрального научно-исследовательского биохимического института пищевой промышленности, т. III, 1933.
- ✓ 60. Заболотский М., «Микробиология», 1914, вып. 1—2.
- ✓ 61. Заболотский М., Влияние углекислого газа на дыхание и всхожесть пшеничного зерна, Ботанический журнал, т. 19, 1934, вып. 2.
- ✓ 62. Замыслов А. Д., Севастьянов Г., О протеолитической активности при поселе сельди, «Биохимия», 1936, № 1.
63. Збарский Б. И., Иванов, И. И., Мардашев С. Р., Биологическая химия, Медгиз, 1951.

64. Зиновьев А. А. Химия жиров, Пищепромиздат, 1952.
65. Иванова С. И., Микробиологическое исследование пресервов «Мурманские кильки», «Микробиология», т. IX, 1940, вып. 7—8.
66. Иванов И. И., Химическая динамика мышц и подвижных клеток, Медгиз, 1950.
67. Ильин М. Д., К характеристике белков рыбьего мяса, Материалы Всесоюзного научно-исследовательского института рыбной промышленности, 1935, вып. 4.
68. Ильин В., О созревании сельдей, килек и анчоусов, «Рыбное хозяйство», 1941, № 3.
69. Информационно-методические материалы Центрального научно-исследовательского санитарного института им. Эрисмана, Медгиз, 1946.
70. Иников Г. С., Биохимия молока, Снабтехиздат, 1933.
71. Использование энергии радиоактивных излучений для стерилизации мяса и мясопродуктов, обзор, «Мясная индустрия», 1956, № 2.
72. Казаков А. М., Микробиология мяса и мясопродуктов, Пищепромиздат, 1950.
73. Кац Ф. М., Изменение свойств *Bac. botulinus* под влиянием высоких температур в различных условиях реакции среды, сообщение I, «Анналы Мечниковского института», т. III, 1936, вып. 7.
74. Канель Э. С., Окислительно-восстановительный потенциал среды, как лимитирующий фактор для развития микроорганизмов, «Микробиология», т. VI, 1937, вып. 2.
75. Канель Э. С., Окислительно-восстановительный потенциал бактериальных культур, «Микробиология», т. X, 1941, вып. 5.
76. Каюкова Н. И., Влияние углекислого газа на развитие плесневых грибов, поражающих масличные семена при их хранении, Труды Центрального научно-исследовательского биохимического института пищевой промышленности, т. III, 1933, вып. 5.
77. Каюкова Н. И. и Кремер Т. А., Развитие и образование токсина у бацилл ботулизма в смешанных культурах, «Микробиология», 1940, вып. 9.
78. Калмыков П., О консервировании мяса по методу Власевича и химические изменения в нем при хранении, «Вопросы питания», 1935, вып. 2.
79. Карницкая Н. В., Фирсова В. И., Макашев А. П., Алдакимова А. Я., Действие углекислого газа на микроб ботулизма в рыбе горячего копчения, «Вопросы питания», 1956, вып. 2.
80. Касаткин Ф. С. и Алеева М. Д., Бесхолодильное хранение рыбы, Сборник научных работ, Госторгиздат, 1946.
81. Касаткин Ф. С., и Габриэлянц М. А., Хранение рыбы горячего копчения в атмосфере углекислого газа, «Рыбное хозяйство», 1950, № 7.
82. Козин Н. И. и Загорянский В. С., В редакцию журнала «Советская торговля», «Советская торговля», 1954, № 8.
83. Козин Н. И., Дружинина Л., Заболотский М., Папкина К., Хомутов Б., Хранение пищевых продуктов в углекислом газе, «Советская торговля», 1954, № 8.
84. Комкова О. А., К вопросу о токсинообразовании *Bac. botulinus* в красной рыбе при различных условиях технологической обработки, Сборник работ Центрального н.-и. санитарного института им. Эрисмана, вып. 7—8, 1935.
85. Колчев В. В., Изменения во время посола количественного содержания общего, белкового и аммиачного азота в рыбе и тузлуке, Труды Научно-исследовательского института рыбного хозяйства, 1927, 2.
86. Красносельская Т. А., Максимова и Ордоян А. Г., Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции, т. XXII, изд-во, ВАСХНИЛ, 1938.
87. Кондратьев Г. М., Испытания на теплопроводность по методам регулярного режима, Л., 1936.
88. Конокотин Г. С. и Сахарова Н. П., Удлинение сроков хранения рыбы горячего копчения, предназначенной для изготовления шпрот, Труды ВНИРО т. XXIII, Пищепромиздат, 1953.
89. Козин Н. Е., Химия и товароведение пищевых жиров, Госторгиздат, 1949.
90. Криницкий, Лечение ран медом в комбинации с рыбьим жиром, «Вестник хирургии», т. 55, 1938, № 2.
91. Красильников В. А. и Коренько А. И., Бактерицидность растительных соков, Рефераты научно-исследовательских работ за 1945 г. АН СССР, отделение биологических наук.
92. Кульман А. Г. и др. Связанная вода в хлебопечении, «Коллоидный журнал», 1935, № 1.
93. Кульман А. Г., Коллоиды в хлебопечении, Технологические процессы и контроль пищевой продукции в свете учения о коллоидах, Пищепромиздат, 1938.
94. Кульман А. Г., Коллоиды в хлебопечении, Коллоиды в пищевой промышленности, сборник 2, Пищепромиздат, 1949.
95. Курнаков Н. С., Газовый анализ, С.-Петербург, 1891.
96. Кузнецов С. И., Окислительно-восстановительный потенциал в биологии, журнал «Успехи биологической химии», т. X, 1933, № 2.
97. Кузнецов С. И., Проблема автотрофии у бактерий, «Микробиология», т. XVI, 1948, вып. 4.

98. Кушнир Е. Д. и др., К вопросу о механизме заражения рыб микробом ботулизма, сборник «Ботулизм» под ред. проф. Штейнберга., УССР, 1937.
99. Лазаревский А. А., Объективные способы оценки свежести пресноводной рыбы и их обоснование, Доклады Всесоюзного научно-исследовательского института рыбной промышленности, 1947, 2.
100. Ледоховская В. К. и Вовк К. И., Изучение микрофлоры частичковой рыбы в различном состоянии свежести и технологической обработки, Труды Центрального н.-и. санитарного института им. Эрисмана, Медгиз, 1935, вып. 7—8.
101. Леванидов И. П., О коэффициенте просаливания рыбы, «Рыбное хозяйство», 1956, № 3.
102. Лидов А. П., Анализ газов, Ленинград, 1928.
103. Лулова Н. И., Анализ многокомпонентных газовых смесей на приборе Всесоюзного теплотехнического института, М.-Л., 1949.
104. Липатов С. М., Физико-химия коллоидов, М.-Л., 1948.
105. Лурье, Сушильное дело, Москва, 1938.
106. Макаров П. В., Основы цитологии, Госиздат, Москва, 1953.
107. Макашев А. П., Замораживание лососевых в филетированном виде, Известия ТИПРО, Владивосток, т. 17, 1938.
108. Макашев А. П., Охлаждение сардины-сырца, Владивосток, 1940.
109. Макашев А. П., Обработка рыбы жидкими консервантами методом переменного вакуумирования, «Рыбное хозяйство», 1947, № 9.
110. Макашев А. П., Хранение свежей частичковой рыбы с применением уксуса и пористых материалов, «Рыбное хозяйство», 1950, № 2.
111. Макашев А. П., Усовершенствованный способ хранения и перевозки свежей рыбы, «Рыбное хозяйство», 1951, № 8.
112. Макашев А. П., Хранение и перевозка свежей рыбы, Пищепромиздат, 1951.
113. Макашев А. П., Перевозка рыбы горячего копчения из Адлера в Москву с применением углекислого газа, «Рыбное хозяйство», 1951, № 1.
114. Макашев А. П., Хранение свежей частичковой рыбы с применением холода и уксусной кислоты, Труды ВНИРО, Пищепромиздат, т. XX, 1952.
115. Макашев А. П., Применение углекислого газа для сохранения слабо- и средне-соленой рыбы, «Рыбное хозяйство», 1954, № 12.
116. Макашев А. П., Применение сухого льда для хранения скоропортящихся пищевых продуктов, «Советская торговля», 1955, № 6.
117. Макашев А. П., Минкина А. И., Соколова Е. В., Влияние углекислого газа на активность мышечного катепсина и на сохраняемость некоторых пород свежей и соленой рыбы, Труды АзчерНИРО, Симферополь, т. XVI, 1955.
118. Матвеев К. И., Патогенез ботулизма, Москва, 1949.
119. Мейер Н. Ф., Ботулизм, Перевод с немецкого, Москва, 1934.
120. Мейер Г. и Готлиб Р., Экспериментальная фармакология как основа лекарственного лечения, Наркомздрав СССР, т. 1, 1940.
121. Методики исследования отечественных пищевых продуктов. Изд. Академии медицинских наук СССР, 1949.
122. Миллер А. А., Санитарная бактериология, Медгиз, Москва, 1933.
123. Михаэлис Л., Окислительно-восстановительные потенциалы, Москва, 1936.
124. Мешкова Н. П., Северина С. Е., Практикум по биохимии животных, Изд. «Советская наука», 1950.
125. Мисловицер Е., Определение концентрации водородных ионов в жидкостях, Объединенное научно-техническое издательство, Л., 1932.
126. Митрофанов П. П., Практикум по физической и коллоидной химии, Медгиз, Москва, 1950.
127. Морант и Смит, Послеубойные изменения в мясе, Перевод с английского, библиотека Ленинградского института холодильной и мясной промышленности, 1929.
128. Мудрецова-Висс К. А., Влияние угольной кислоты, сероводорода, метана и отсутствия кислорода на водные организмы, М.—Л., 1933.
129. Муромцев С. И. и Калюжная-Лукашева Г. М., Материалы по изучению рыбного ботулизма, под ред. М. М. Эттингера, Москва 1937.
130. Некрасов Н. И., Окислительно-восстановительный потенциал в биохимических процессах, «Успехи биологической химии», т. X, 1933, 72.
131. Некрасов Н. И., О неравновесном окислительно-восстановительном потенциале, «Микробиология», т. VI, 1937, 849.
132. Никитинский Я. Я., Углекислый газ как консервант при хранении пищевых продуктов, ч. I, «Пищевая промышленность», Снабтехиздат, 1932, № 5.
133. Никитинский Я. Я., Углекислый газ, как консервант при хранении пищевых продуктов, ч. II, «Пищевая промышленность», Снабтехиздат, 1933, № 6.
134. Никитинский Я. Я., Хранение пищевых продуктов в углекислом газе, Снабтехиздат, 1933.
135. Никитинский Я. Я. и Алеев Б. С., Микробиология скоропортящихся продуктов, М.-Л., 1934.
136. Орлов Н., Газовое хранение рыбы, «Рыбное хозяйство», 1936, № 5.

137. Палий Я. И., Рост микроорганизмов в условиях пониженных атмосферных давлений, «Микробиология», т. XXI, 1952, вып. 1.
138. Палладин А. В., Вопросы биохимии в пищевой промышленности, Сборник Трудов Конференции Института биохимии АН УССР, Киев, 1951.
139. Пасынский А. Г., Сорбция молекул неэлектролитов белками, ДАН СССР, т. XXIII, 1950, № 4.
140. Пасынский А. Г., Гидратация и сольватация белков, Труды Всесоюзной конференции по коллоидной химии АН СССР, АН УССР, Киев, 1952.
141. Петрова Е. К., О микробальной флоре беломорской сельди килечного посола, «Бюллетень рыбного хозяйства», Издательское бюро института рыбного хозяйства народного комиссариата земледелия РСФСР, 1929, № 10.
142. Петрова Е. К., Микробиологические исследования куулинской поваренной соли, Труды Центрального научно-исследовательского института рыбного хозяйства, т. 1, 1931.
143. Петрова Е. К., Покраснение соленой рыбы, «Рыбное хозяйство», 1934, № 4.
144. Преображенский В. П., Теплотехнические измерения и приборы, Государственное энергетическое издательство, М.—Л., 1953.
145. Полозов Н. П., Рейтлингер С. А., Аэростатные газы, Изд. Военно-воздушной академии, 1948.
146. Ракитин Ю. В., Крылов А. В., Колесник А. А., Газовый режим хранения овощей и плодов, «Природа», 1956, № 10.
147. Равич М. Б., Поверхностное горение, М.—Л., 1946.
148. Равич-Щербо Ю. А., Антисептики биологического происхождения, «Рыбное хозяйство», 1946, № 8.
149. Равич-Щербо Ю. А., Микробиологические основы приготовления рыбных баночных пресервов, «Рыбное хозяйство», 1948, № 6.
150. Работнова И. Л., Приоритет русского микробиолога А. Ф. Лебедева в открытии способности гетеротрофных бактерий усваивать углекислоту, «Микробиология», т. XIX, 1950, вып. 3.
151. Резниченко М. С., Коллоидное состояние протеинов в свете данных химии белков, Коллоиды в пищевой промышленности, 1949, Сборник № 2.
152. Рейслер А. В., Гигиена питания, Медгиз, 1952.
153. Рейтлингер С. А., Газопроницаемость высокомолекулярных соединений, «Успехи химии», т. XX, 1951, вып. 2.
154. Рихтер А. А., Поглотитель углекислоты для тока атмосферного воздуха, ДАН СССР, т. XI, № 7, 1936.
155. Рогачева А. И., Стерилизация консервов, Пищепромиздат, 1943.
156. Рогачева А. И., Микробиологический контроль консервного производства, Пищепромиздат, 1953.
157. Рубан Е. Л., Токи ультравысокой частоты в биологии, «Природа», 1953, октябрь.
158. Рыбалкина А. В., Связь между окислительно-восстановительным потенциалом лабораторных культур *Azotobacter chroococcum* Rejg. и его стадиями развития, «Микробиология», т. VI, 1937.
159. Савчук О., О некоторых свойствах хрена, «Природа», 1947, № 1.
160. Садиков В. С. и Шошин А. Ф., К выяснению процесса созревания мяса, Белковый сборник, под ред. проф. Садикова, Москва, 1936.
161. Садиков В. С. и Халецкая Е. Г., Влияние замораживания и посола на белковые вещества мяса, Белковый сборник под ред. проф. Садикова, Москва, 1936.
162. Самнер Д. Б. и Сомерс Г. Ф., Химия ферментов и методы их исследования, ИЛ, 1949.
163. Севедж В., Консервы, как продукт массового питания, Перевод с английского, Снабтехиздат, М.—Л., 1934.
164. Слуцкая О. М., Экспериментальное изучение биологии *Vac. botulinus* в консервной банке (мясные и рыбные консервы), «Микробиология, эпидемиология и иммунология», 1940, № 4.
165. Смородинцев И. А. и Николаева Н. В., Изменение катепсина при автолизе мышечной ткани, ДАН СССР, 1936, т. III, № 8.
166. Смородинцев И. А., Крылова Н. Н. и Пасолина В. И., Изменение белковых фракций при созревании мяса, ДАН СССР, 1937, т. XV, № 1.
167. Смородинцев И. А. и Жигалов В. П., Влияние концентрации протеаз на скорость гидролиза мышечных белков, ДАН СССР, 1941, т. XXI, № 6.
168. Смородинцев И. А. и Николаева Н. В., Изменение активности пептидазы при автолизе мышечной ткани, ДАН СССР, 1942, т. XXXIV, № 7.
169. Смородинцев И. А., Биохимия мяса. Пищепромиздат, 1952.
170. Соловьев В. И., Паульская В. И., Новые данные о созревании мяса, «Мясная индустрия», 1951, № 4.
171. Соловьев В. И., Биохимические процессы, протекающие при созревании мяса, «Мясная индустрия», 1952, № 2.
172. Соколов В. А., Анализ газов, М.—Л., 1950.
173. Сукачев А. Д., Новый способ сохранения плодов и ягод в свежем виде, «Садоводство и огородничество», 1950, № 5.

174. Тезиков А. Д., Производство и применение сухого льда, Пищепромиздат, 1952.
175. Тезиков А. Д., Изотермический контейнер для перевозки сухого льда, «Холодильная техника», 1955, № 1.
176. Тимирязев К. А., Избранные сочинения, т. 1, ч. III и ч. II, Москва, 1948.
177. Токин Б. П., Бактерициды растительного происхождения, Медгиз, Москва, 1942.
178. Токин Б. П., Фитонциды, Москва, 1951.
179. Турпаев М. И., Теория и практика посола сельди в Астрахани, Москва, 1926.
180. Успенская З. П., Об активности протеолитических ферментов некоторых промысловых рыб, Труды ВНИРО, т. XX, 1952.
181. Успенский П. А., Связанная вода в муке селекционных сортов пшеницы как критерий хлебопекарной оценки, «Коллоидный журнал», т. 1, 1935, вып. 1.
182. Утенков М. Д., Ботулинистическая инфекция и токсинообразование ботулинуса, Материалы по изучению ботулизма, под ред. М. М. Эттингера, Москва, 1937.
183. Фрейдзон П. С., К вопросу о переходе токсигенных штаммов ботулинуса в нетоксигенные, «Вопросы питания», т. V, 1936, вып. 6.
184. Харин С. Е., Методы определения связанной воды, Технологические процессы и контроль пищевой индустрии в свете учения о коллоидах, Пищепромиздат, 1938.
185. Хвостов Е., Шаповаленко М., Изотермический цельнометаллический контейнер, «Холодильная техника», 1953, № 4.
186. Христодуло Д. А., Сохранение мяса в неохлаждаемых помещениях, «Тыл и снабжение Красной Армии», 1944, № 7.
187. Христодуло Д. А., Хранение мясопродуктов в холодильниках и в неохлаждаемых помещениях, «Гигиена и санитария», 1945, № 1—2.
188. Христодуло Д. А., Промышленная заготовка и инкапсулирование мяса для бесхолодильного хранения, «Санитария и гигиена», 1946, № 12.
189. Церевитинов Ф. В. и Алеев Б. С., Метод углекислотного хранения пищевых продуктов и его разработка школой Я. Я. Никитинского, Сборник научных трудов Института народного хозяйства им. Плеханова, Москва, 1947.
190. Черногорцев А. П., Влияние температуры и дозы соли на продолжительность созревания каспийской кильки пряного посола, «Рыбное хозяйство», 1953, № 9.
191. Червякова К. И., Экспериментальное изучение биологии *Vac. botulinus* в консервной банке (овощные и фруктовые консервы), «Микробиология, эпидемиология и иммунология», 1940, № 9.
192. Чистяков Ф. М., Влияние углекислого газа на микроорганизмы, вызывающие гнилостные процессы, «Микробиология», т. II, 1933, вып. 2.
193. Шьюэн К., Химия и обмен азотистых экстрактивных веществ у рыб, Биохимия рыб (сборник), Перевод с английского под ред. проф. В. И. Букина, ИЛ, М., 1952.
194. Эльпинер И. Е., Ультразвуковые волны и их применение в биологии, «Природа», 1952, № 11.
195. Эльпинер И. Е., О механизме действия ультразвуковых волн на микроорганизмы, «Микробиология», т. XXIV, 1955, вып. 3.
196. Allen F. W., Fruit Handling and Storage Investigations—Carbon Dioxide Storage, Ice and Refrigeration, v. 96, 1939, N 6.
197. Amerongen, J., Appl. Phys., 1946, 17, 972.
Цитир. по Дринберг (Физическая химия, т. 6 1935, № 7).
198. Aubel E., Aubertin E. et Generois L., Sur le potential oxydoreduction de la levure des anaerobies facultatits, des anaerobies et de milieu on vivent ces organismes, ann. Physiol. et Physicochim. Biol. 1929, t. 5, p. 1.
199. Valley, Coran & Brauley H., Autolysis of muscle of highly active and less active fish, Biol. Bull. 83, 129, 1942.
200. R. Barrer, Trans. Farad. Soc. 35, 628, 644, 1939.
201. Billardon R., Les transports de poissons par et la neuge Carbonique, La Pêche Maritime, 1947, N 833.
202. Bradley H., Studies of autolysis, J. Biol. Chem., 1915, 22, 113.
203. Brooks C. Effects of Solid Carbon Dioxide Upon Transportation Diseases, US. Dept. Agric. Tech. Bul. 1932, 318.
204. Brooks J., Changes in the Muscle—pigments, Rep. of the Food Inv. Board, Lond. 1931, pp. 36—41.
205. Brooks J., Oxidation of Haemoglobin to Methgemoglobin by Oxygen, Rep. of the Food Investigation Board for the Year 1934, p. 30.
206. Brooks J., The Relation between the Rate of Oxidation and the Partial Pressure of Oxygen, Proc. Royal Soc. v. 118, p. 560, 1935.
207. Brooks J., Changes in the Muscle-pigments, Rep. of the Food Inv. Board Lond. 1938, pp. 23—25.
208. Brooks & Lea, F. I. B. 32, 1933.
209. Brooks & Moran, Food Invest. Board, 1933, 44—5 (1934).
Цитировано по В. С. Загорянскому (Роль углекислоты при хранении плодов и овощей, автореферат докторской диссертации, 1945).
210. Brownell L. E., Lawrence C. A., Graikosri J. T., Sterilizing Foods by Cold Gamma Rays, Refr. Eng. v. 61, N 1, Jan., 1953.

255. Henriques O. M., Über die Zustandsformen des Kohlendioxydes im Blut, Biochemische Ztschr. B. 243, H. 4—6, 1931.
256. Hess E., Bactericides Action of smoke, Contrib. to Canad. Biolog. and Fish., v. IV, N 4, 1929.
257. Hess E., Contr. Canad. Biol. Fish., 7, 1932.
258. Hewitt L. F., Oxidation—reduction potentials in bacteriology & biochemistry, London, 1936.
259. Jacoby M., Über die Ferment Eiweisspaltung und Ammoniakbildung in der Leber., Z. Phys. Chem. 30, 149, 1900.
260. Kidd F. and West C., The Refrigerated Gas—storage of Apples, Food Investig. Leaflet, N 6, 1935.
261. Killefer D. H., Carb. Diox. Preserv. of Meat & Fish, Ind. & Engin. Chemistry, v. 22, N 2, Febr., 1930.
262. Killefer, Solid Carb. Diox. in Industrial Refrigeration, Industrial and Engineering Chemistry, v. 24, N 6, 1932.
263. Kong S. M., Gr. Brit. Food Inv. Bd., 7, 399, 1935.
264. Lea C., Chemical Changes in the Fat of Frozen and Chilled Meat. Chem. Ind. 50, 343, 1931.
265. Lea C. H., The Protective Influence of Carb. Diox. on the Fat of Beef stored at 0°. Chem. Ind. 9, 52, 4, 1933.
266. Lea C. H., The Effect of pH on the Rate of Oxidation of Lard, Rep. of the Food Inv. B. p. 39, 1935.
267. Mallman W., Zaikowski L., Ruster M., The Effect of Carb. Diox. on Bact., talk given before the Am. meat Ind., 1940.
268. Mallman W. L., Carbon Dioxide Research, Program, Ice & Refr., v. 96, N 6, June, 1939.
269. Moran T., Smith and Tomkins, The Inhibition of Mould Growth on Meat by Carbon Dioxide, Chemistry Ind., v. 51, N 15, 1932.
270. Moran T., Food Inv. Board, p. 42, 1933.
271. Moran T., Post-mortem and Refrigeration Changes in Meat, Journ. Soc. Chem. Ind., London, v. 54, 149, 1935.
272. Moran T., Gas Storage of Meat and Eggs, Food Res., v. 3, N 149, 1938.
273. Nickerson J. F., Carbon Dioxide Research Project, Ice & Refriger., v. 96, N 5, May, 1939.
274. Pauli W., Tent P. Der osmotische Druck des Serumalbuminus, Kolloid-Ztschrft., B. 67, H. 3, 1934.
275. Pettet A. E., Chemical Examination of Wood Smoke, Rep. of Food Investig. B. for the Year 1937, London, 1938.
276. Plastridge W. N. & Retger L. F., Studies on Carb. Diox. IV. The Influence of Gaseous Environment on Growth and Toxin Production of C. diphterial, J. of Bacteriology, v. 18, N 1, July, 1929.
277. Pohlmann W., Storing Eggs in Belgium in Inert. Gas Under Refrigeration, Food Ind., v. 5, 456—7, 1938.
278. Potter M. C., Electrical effect accompanying the decomposition of organic compounds, Proc. Roy. Soc., v. 102, p. 1928, 1927.
279. Quinn E., Iones C., Carb. Diox. Reinhold Publish. Corp. New-York, 1936.
280. Reay G. A., Advances in Food Research, London, v. 2. p.p. 344—398, 1949. (Цитировано по FAO Fisheries Bulletin, v. VII, 2, 1954).
281. Reay G. A. & Shewan I. M., Report of Fao Meeting on Herring Technology, Bergen, Norway, 1, pp. 164—185, 1950. (Цитировано по FAO Fisheries Bulletin, v. VII, 2, 1954).
282. Rector T., Scientific Preservation of Foods, John Wiley & Sons, New-York, N I, 1925.
283. Reich G., Carb. Diox. in the Food Ind., Food Ind., Nov., 1945.
284. Rippel A. U., Hallman, Untersuchungen über die Wirkung der Kohlensäure auf Heterotrophen. Archiv für Microbiologie, 1, 119, 1930.
285. Robinson R., J. Chem., Soc, 1083, 1948. Цитировано по Гауровитц Ф. (Химия и биология белков, Изд. иностранной литературы, 1953).
286. Salkowsky E., Über Autodigestion der Organe, Z. Klin. Med., 17, 79, 1891.
287. Schmidt-Nielsen, Zur Kenntnis d. Autolyse der Fishfleisches. Biol. Ztschr. 1, 156, 1903.
288. Schoenholz P., Esty S. R. & Meyer K. F., Toxin production and sing of spoilage in commercially Canned vegetables and fruits inoculated with detazified spores of B. botulinum. J. Inf. Dis. 33, 289—327, 1923.
289. Sherry S., Walter T., Rosenblum E. «Collagenase» activity of Cathepsins. Pros. Soc. Exptl. Biol. & Med, 1, 87, 1954.
290. Shewan J. M., Fishing News, July 29, 14, 1950.
291. Sribney M., Iewis U. and Schweigert B. Effect of Irradiation on Fats, Ag. and Food Chem., 3, 11, 958, 1955.
292. Stadie W. C., O'Brien H., J. Biol. Chem. 117, 439, 1937.

- Цитировано по Цереветинову (Сборник научных трудов Института народного хозяйства им. Плеханова, 1947).
293. Stewart M. M., Bacteriology of the haddock and bactericidal power of wood smoke, Rep. of Invest. B. for the Year 1931, London, 1932.
 294. Stewart M. M., The Effect of Exposure of low temperatures on the Numbers of Bacteria in Fish Muscle, Journ. Soc. Chem. Industries, v. 54, 273 T, London, 1934.
 295. Walker I. H., Apparatus for very gradual change of fluids, Science, v. 76, N 1957, July, 1932.
 296. Weedon H. W. & O. Notevarp, Aarsb., Norges Fisk., 5, 1934.
 297. Wilbur H., Miller, Antibiotic Introduced as Spoilage Inhibitor For Fresh Poultry, Food Eng., v. 28, N 1, 1956.
 298. Wild W. и др., Food Preservation, Using ionizing Radiations, Food, March, 90—91, 1954.
 299. Wille, Der Fish, Handbuch, band 111, 257, Lübeck, 1949.
 300. Wym an J., Jr., Advances in Protein Chem., 4, 410, 1948.
- Цитировано по Цереветинову Ф. В. (Сборник научных трудов Института народного хозяйства им. Плеханова, 1947).
301. Winter I., Landon R., Alderman W., The Carb. Diox. Treatment of Raspberries and Strawberries, Proc. Am. Soc. Hort. Science, 1938.
 302. Wolford E. R., The Effect of Sodium Propionate of Microorganisms, Journ. of Bacteriology, v. 50, July, 1945.
 303. Tarr H. L. R. & Sunderland P. A., A note on a Preservative Ice Containing Sodium Nitrite. Canad. Fish., Jan., 1940.
 304. Tarr H. L. R. & Sunderland P. A., Recent advances in Chemical Pres. of Fishery Products, Pacif. Fish., Nov., 1940.
 305. Tarr H. L. R. J. of R. B. of Can., v. VI, N 2, 1943.
 306. Tarr H. L. R., Chemical Inhibition of Growth of Fish Spoilage Bacteria Res. B. of Can., v. VI, N 3, May, 1944.
 307. Tarr H. L. R., Bacteriostatic action of hydroxylamine, J. of the Fish. Res. B. of Can., v. VI, N 4, May, 1945.
 208. Tarr H. L. R., Progress Rep. of the Pacific Coast, St. N 68, 1946.
 309. Tarr H. L. R., Control of rancidity in Fish Flesh. J. of R. B. of Can., v. VII, N 5, 237—247, 1948.
 310. Tarr H. L. R., Research on Fish Preservation and Proceeding, Food Manuf., v. XXXI, 6, 1956.
-

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
Влияние углекислого газа на некоторые физико-химические и биохимические свойства мышечной ткани рыбы	5
Консервирующие свойства углекислого газа	38
Хранение свежей рыбы с применением углекислого газа	53
Опыты хранения копченой рыбы с применением углекислого газа и сухого льда	70
Опыты хранения соленой рыбы с применением углекислого газа	87
Влияние углекислого газа на окисление жира	101
Тара для перевозки и хранения продуктов в углекислом газе	104
Перспективы применения сухого льда	123
Заключение	126
Использованная литература	129

Редактор *О. Н. Косова*
Техн. редактор *Э. М. Готлиб*

Т-02434 Сдано в набор 10/XII-58 г.
Подписано к печати 20/II-59 г.
Формат бумаги 70×108¹/₁₆ д. л.
Объем 8,75 п. л.=11,99 усл. п. л.
Уч.-изд. л. 11,39 Тираж 1000 экз.
Изд. № 871 Цена 8 р. Заказ 1456
Пищепромиздат

Типография Московской Картонажной ф-ки
Павелецкая набережная, дом 8.