

ТОВАРОВЕДЕНИЕ

ПРОДОВОЛЬСТВЕННЫХ ТОВАРОВ

Госторгиздат

1 9 5 8

ЗАСЛУЖЕННЫЙ ДЕЯТЕЛЬ НАУКИ И ТЕХНИКИ,
ДОКТОР ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК, ПРОФЕССОР

Н. И. КОЗИН

ТОВАРОВЕДЕНИЕ ПИЩЕВЫХ ЖИРОВ, МОЛОКА И МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ

*Рекомендовано Отделом кадров и учебных заведений
Министерства торговли СССР в качестве учебника
для товароведных факультетов высших экономических
учебных заведений*

ГОСУДАРСТВЕННОЕ
ИЗДАТЕЛЬСТВО ТОРГОВОЙ ЛИТЕРАТУРЫ
МОСКВА 1958

ПОСВЯЩАЮ СВОЙ СКРОМНЫЙ ТРУД ТОВАРОВЕДНОМУ
ФАКУЛЬТЕТУ МОСКОВСКОГО ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАС-
НОГО ЗНАМЕНИ ИНСТИТУТА НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА
ИМ. Г. В. ПЛЕХАНОВА В ПАМЯТЬ ЕГО ПЯТИДЕСЯТИЛЕТИЯ
И ОСНОВАТЕЛЮ ЕГО, ДРУГУ И УЧИТЕЛЮ ПРОФЕССОРУ
ЯКОВУ ЯКОВЛЕВИЧУ НИКИТИНСКОМУ.

Н. КОЗИН

Яков Яковлевич Никитинский старший (род. в 1854 г., умер в 1924 г.) — заслуженный профессор Московского высшего технического училища и Института народного хозяйства им. Плеханова. Поступив в 1877 г. преподавателем товароведения в Московское коммерческое училище, он всю свою деятельность связал с развитием коммерческого образования и явился вместе с профессором П. П. Петровым одним из основателей товароведения как научной дисциплины. Своими исследованиями Я. Я. Никитинский способствовал развитию товароведения отечественных товаров. Он затратил много труда на изучение русского сырья и неустанно пропагандировал необходимость его исследования.

В своей преподавательской деятельности Я. Я. Никитинский основывался на представлении, что необходимейшим элементом товароведения является технология.

Я. Я. Никитинский в 1906 г. был одним из организаторов Московского коммерческого института, ныне Московского ордена Трудового Красного Знамени института народного хозяйства им. Плеханова, и первым руководителем коммерческо-технического факультета (товароведного).

Профессор Я. Я. Никитинский явился инициатором создания в 1906 г. руководства по товароведению, выдержавшего много изданий и явившегося основной монографией, на которой воспитывалось не одно поколение студентов.

РАЗДЕЛ ПЕРВЫЙ
ПИЩЕВЫЕ ЖИРЫ

ГЛАВА I

ПРОИЗВОДСТВО ЖИРОВ В СССР

Жиры как продукты питания занимают важное место среди других пищевых веществ. По своей природе они подразделяются на растительные и животные. В дореволюционной России вырабатывались главным образом жиры растительные. Маслобойная промышленность была на очень низком техническом уровне. Подавляющая часть продукции добывалась на предприятиях кустарного типа.

Богатейшие сырьевые возможности страны использовались совершенно недостаточно. Перерабатывались почти исключительно семена прядильно-масличных культур (хлопка, льна, конопли) и подсолнечника, которые разводились в немногих районах (хлопок — в Средней Азии, лен-долгунец — в средней полосе России и Прибалтике, подсолнечник — в центральных и южных районах страны, на Северном Кавказе и в южной части Поволжья). Прочие масличные культуры высевались в незначительных размерах.

В результате примитивной переработки масличного сырья потери масла в процессе производства были очень велики. В жмыхах оставалось большое количество жира.

Ко времени национализации маслобойной промышленности в 1918 г. в нашей стране было до 10 000 кустарных маслобоек, несколько сот заводов мелкого типа и очень небольшое количество крупных предприятий. Из 377 национализированных заводов только 13 имели по 10 и более прессов. В большинстве предприятий было не больше двух прессов.

Советскому правительству пришлось заново создавать маслобойную промышленность. В первые годы Советской власти в основном восстанавливались и реконструировались лучшие, наиболее крупные заводы, расположенные в районах, богатых сырьем; было построено также несколько новых больших заводов. Особенно широкий размах приняли реконструкция и строительство маслобойных заводов в годы пятилеток.

Наряду со строительством и реконструкцией заводов в старых районах организовано крупное строительство маслобойных заводов в новых районах, богатых сырьем. Более того, советская маслобойная промышленность стала активно воздействовать на

сырьевую базу, добиваясь ускорения темпов в ее развитии, правильного размещения посевов. Была начата большая работа по селекции посевного материала, по внедрению в посевы селекционных семян.

В результате коллективизации сельского хозяйства посевы культур, дающих сырье для производства растительных масел, весьма возросли. Зоны производства прядильно-масличных и чисто масличных культур значительно расширились по сравнению с дореволюционным периодом. Благодаря плановому размещению посевов внедрены новые ценные масличные культуры — соя и арахис.

Увеличение мощности предприятий маслобойной промышленности, ее техническая реконструкция, интенсивный рост посевных площадей и повышение урожайности масличных культур способствовали росту выработки растительных масел. В 1940 г. крупные предприятия дали 724 тыс. т растительных масел, в то время как маслобойная промышленность дореволюционной России, включая крупные и мелкие предприятия, в 1913 г. выработала 264 тыс. т. Таким образом, выработка 1940 г. превысила дореволюционную на 174%.

В целях увеличения производства растительных масел и сокращения перевозок маслосемян на дальние расстояния в годы послевоенных пятилеток развернулось большое строительство предприятий маслособывающей промышленности в Средней Азии, на Дальнем Востоке, в Сибири и других районах страны.

На новых и на реконструированных заводах устанавливается оборудование, дающее возможность вырабатывать растительное масло методом непрерывной экстракции, который является наиболее совершенным, позволяющим полнее использовать жир, содержащийся в маслосеменах. Для переработки семян подсолнечника экстрагирование соединено со способом предварительного съема масла, предложенным и усовершенствованным советским инженером Скипиным.

Широкое применение нашел способ предварительного отжатия масла на форпрессах с последующим экстрагированием или прессованием форпрессового жмыха.

Техническое перевооружение маслозаводов производится на базе внедрения непрерывной экстракции и применения автоматических прессов непрерывного действия. Это позволяет улучшить качество продукции, значительно сократить трудоемкость производства, увеличить выход масла из семян.

В результате проведенных мероприятий производство растительных масел в послевоенные годы значительно увеличилось, достигнув в 1954 г. — 1240 тыс. т; в 1955 г. — 1124 тыс. т; в 1956 г. — 1472 тыс. т; в 1957 г. — 1659 тыс. т.

Выработка растительного масла за период с 1940 по 1956 г. приведена в табл. 1¹.

Таблица 1

Наименование масел	Выработка масел по годам						
	в тыс. т				в % к 1940 г.		
	1940	1950	1955	1956	1950	1955	1956
Все масла	727	781	1124	1472	107,5	154,6	202,5
В том числе:							
подсолнечного	348	408	494	897	118,7	143,7	261
хлопкового . . .	240	217	378	343	90,5	157,5	143
соевого	7	69	77	78	в 9,9 раза	в 11 раз	в 11,1 раза

Согласно шестому пятилетнему плану развития народного хозяйства СССР на 1956—1960 гг. объем производства растительных масел на 1960 г. определен в 1840 тыс. т, что к объему выработки в 1955 г. составит 165%. Кроме того, предусмотрено ввести в эксплуатацию 9 новых маслоэкстракционных заводов и дооборудовать 41 действующий маслопрессовый завод экстракционными цехами, что позволит получить дополнительно за пять лет более 170 тыс. т растительного масла из того же количества семян.

К 1958 г. завершено техническое перевооружение маслодобывающих заводов на непрерывно действующие высокопроизводительные шнекпрессы и на экстракционный способ получения масла.

К концу 1960 г. мощность экстракционных заводов увеличится примерно в три раза по сравнению с мощностью, достигнутой на 1 января 1956 г. К указанному времени удельный вес выработки масла экстракционным способом составит свыше 70% от общего производства.

Для лучшей сохранности маслосемян и предохранения их от порчи на маслозаводах строятся механизированные склады, оборудованные погрузочно-разгрузочными механизмами по выгрузке маслосемян из железнодорожных вагонов и погрузке жмыха и шрота.

Каждый маслозавод обеспечивается сушилками для семян, закладываемых на хранение.

Чтобы освободить для пищевых целей высококачественные растительные масла, используемые в производстве мыла, предусмотрено широкое применение в мыловарении синтетических жирных кислот.

¹ Журнал «Маслободно-жировая промышленность», 1957 г., № 11, стр. 41.

К концу 1957 г. в балансе пищевых растительных масел в СССР подсолнечное и хлопковое масла составляли до 70%. Остальное количество приходилось на другие виды масел.

Сравнительно новой отраслью жировой промышленности является у нас производство маргарина. Первые крупные маргариновые заводы начали работать в 1930 г. в Москве и Ленинграде. Маргариновые предприятия оснащены передовой советской техникой.

Выработка маргарина за последние годы следующая (в тыс. т):

1954 г.	1955 г.	1956 г.	1957 г.
392	399	436	449

Производство маргарина в 1960 г. намечено довести до 600 тыс. т, что увеличит выпуск его по сравнению с 1955 г. в 1,5 раза. Почти в пять раз (с 2143 т в 1955 г. до 10 000 т в 1960 г.) намечен рост производства майонеза.

Для снабжения мыловаренного производства твердыми жирами и обеспечения маргариновой промышленности пищевым саломасом потребовалось значительно увеличить выработку гидрогенизированных жиров.

В 1918 г. гидрогенизационные заводы могли вырабатывать не более 67 тыс. т саломаса; в 1936 г. производство саломаса достигло 178 тыс. т, в 1953 г. — 338,5 тыс. т, в 1955 г. — 511,8 тыс. т, в 1960 г. намечено по плану выработать 645 тыс. т.

Большой удельный вес в нашей пищевой промышленности занимает производство животных жиров. В дореволюционное время оно было организовано чрезвычайно примитивно. Жиры животного происхождения перерабатывались лишь на предприятиях кустарного и полукустарного типа.

В настоящее время подавляющая часть этих жиров перерабатывается в специальных цехах мясокомбинатов, оборудованных технически совершенной аппаратурой, в частности непрерывного действия, повышающей не только производительность труда и выпуск готовой продукции, но и ее качество.

Рост продукции животных жиров стал возможным благодаря быстрому подъему животноводства в годы пятилеток.

Промышленное значение приобрело у нас и производство рыбьих жиров. Раньше эти жиры Россия в основном ввозила из-за границы. В течение 1910—1913 гг. было ввезено от 4 до 5 тыс. ц медицинского жира. Отечественные рыбьи жиры вырабатывались на кустарных жиротопках в котлах с огневым обогревом.

В настоящее время оснащены передовой техникой заводы и специальные цехи на рыбных и рыбоконсервных комбинатах, вырабатывающих жир и муку.

На Дальнем Востоке с 1933 г. организован крупный китобойный промысел. С 1946/47 г. СССР занимается добычей китов в Антарктике. Промыслы снабжены быстроходными китобойными судами и мощными морскими китобазами, оснащенными новейшей техникой. Промыслы ежегодно дают десятки тысяч тонн жира, кроме того, тысячи тонн кормовой муки и сотни тонн печени.

Масложировая промышленность СССР представляет собой крупную отрасль народного хозяйства, основанную на современной технике, достигшую высокого уровня производства и технико-экономических его показателей.

Дальнейший рост производства жиров даст возможность значительно увеличить их потребление населением и полностью удовлетворить все возрастающую потребность в жирах различных отраслей нашей промышленности.

ГЛАВА II

СВОЙСТВА, ЗНАЧЕНИЕ И КЛАССИФИКАЦИЯ ЖИРОВ

Жиры представляют собой обширный класс органических соединений, наряду с углеводами и белками принимающих участие в построении растительной и животной ткани.

С давних времен жиры используются человеком для питания и хозяйственных нужд — в качестве смазочного материала, для освещения, изготовления моющих средств и медицинских целей.

ОБЩИЕ СВОЙСТВА ЖИРОВ

Жиры, добываемые из растительных и животных тканей, обычно не являются однородными и химически чистыми веществами, а представляют собой смесь весьма сложного состава, в которой на жиры приходится наибольший процент, все же остальные компоненты можно рассматривать как примеси к жиру. К числу примесей относятся воски, стеролы (стерины), липоиды, пигменты, смолы, слизистые и белковые вещества и пр.

Восками называют соединения типа сложных эфиров, образуемых жирными кислотами и одноатомными высокомолекулярными спиртами. Стеролы (стерины) являются алкоголями сложного строения. Липоиды представляют собой близкие к жирам соединения, но более сложные по своему составу, чем жиры; в образовании их принимают участие глицерин, жирные кислоты, фосфорная кислота и азотистое основание. В числе пигментов встречаются хлорофилл, каротин, ксантофилл и госсипол.

Все жиры обладают рядом общих свойств, а именно: они легче воды, имеют удельный вес в пределах от 0,9 до 0,98¹, на бумаге оставляют жирное пятно, не исчезающее при нагревании, обладают значительной вязкостью, вызывающей ощущение жирности на ощупь. Благодаря вязкости некоторые из жиров ранее применялись в качестве смазочных материалов, но в настоящее время они уступили это место минеральным маслам

¹ За исключением жира, именуемого японским воском, удельный вес которого при температуре 15° составляет 0,963—1,006.

как продуктам с более постоянными свойствами. Исключение составляет клещевинное масло, которое до сих пор высоко ценится как смазочный продукт, благодаря тому, что колебания температуры мало изменяют его вязкость; это масло используют для смазки авиационной аппаратуры.

В воде жиры не растворимы, в присутствии же белковых, слизистых веществ или щелочей образуют с водой эмульсию. Жиры легко растворимы в органических растворителях, например в этиловом эфире, сероуглероде, бензине, хлороформе, четыреххлористом углероде, трихлорэтилене, дихлорэтане и пр. В этиловом спирте при комнатной температуре жиры, за исключением клещевинного масла, в сколько-нибудь заметных количествах не растворяются, но в горячем алкоголе почти все они растворимы.

Жиры являются веществами нелетучими и при повышенной температуре разлагающимися. Температура, при которой начинается разложение, для разных жиров неодинакова, она находится в пределах 250—300°.

Жиры загораются с трудом, но с фитилем горят легко, образуя светящееся пламя. Температура воспламенения для большинства жиров выше 300°. Будучи плохими проводниками тепла, жиры обладают большой теплотворной способностью, особенно по сравнению с количеством теплоты, выделяемой при сгорании углеводов и белков¹.

1 г углеводов выделяет теплоты		4,1	большой	калории
1 г белка	»	»		5,5
1 г жира	»	»		9,5

Таким образом, жиры в единице веса содержат в два раза больше тепловой энергии, чем углеводы и белки.

ЗНАЧЕНИЕ ЖИРОВ ДЛЯ РАСТИТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗМОВ

Жиры образуются как растительными, так и животными организмами, и в каждом из них они играют важную физиологическую роль.

В растениях жиры встречаются почти во всех без исключения тканях, но главным образом они сосредоточиваются в плодах и семенах. Жир, заложенный материнским растением в плодах или семенах в качестве резервного вещества, расходуется в процессе развития зародыша и является наиболее экономной формой запасных отложений по сравнению с другими органическими соединениями.

¹ Калорический эквивалент перечисленных веществ по их усвояемости животным организмом равен: 1 г углеводов — 4,1 большой калории; 1 г белка — 4,1 и 1 г жира — 9,3.

Жир находится в клетках растительных тканей совместно с водой и белковыми веществами в состоянии эмульсии. При нагревании измельченных семян белковые вещества коагулируют, эмульсия разрушается, и жир может быть выделен. В плодах и семенах растений, произрастающих в более теплом климате, более высокий процент жира. Среди животных организмов наблюдается обратная зависимость: носителями большего количества жира являются животные, живущие в условиях низких температур. Жиры присутствуют во всех видах растений в весьма разнообразных количествах и отличаются один от другого по химическому составу. Так, содержание жира в гнилостных бактериях до 70%, в туберкулезных палочках — 360%, в молодых дрожжевых клетках — 50%, в старых клетках — до 120%, в жировых дрожжах (*Endomyces vernalis*) при культуре их на пивном сусле количество жира достигает 300% и выше.

В семенах высших растений содержится в среднем следующее количество жира (в %):

в семенах пшеницы	1,5	в семенах табака	30,0
» » ржи	2,0	» » сои	18—20
» » овса	6,0	» » хлопчатника	22—26
» » кукурузы	6,5	» » подсолнуха	30—46
» » винограда	11—12	» » конопли	28—38
» » яблони	17—20	» » льна	30—46
» » томата	18—20	» » горчицы	30—32
» » кабачков	20,0	» » мака	40—50
» » огурцов	25,0	» » какао	44—48
» » дыни	29,0	» » ореха (грецкого)	60—65
» » арбузов	30,0	» » клещевины	50—60

Из приведенных данных видно, что семена многих растений содержат значительное количество жира, однако далеко не все они могут быть использованы в качестве сырья для получения масел.

ЗНАЧЕНИЕ ЖИРОВ ДЛЯ ЖИВОТНЫХ ОРГАНИЗМОВ

Жир животных отлагается в жировой ткани, стенки клеток которой образованы коллагеном. Жиросодержащие ткани в животном организме располагаются в самых разнообразных местах: в подкожной клетчатке, между мышцами, вокруг некоторых внутренних органов. Жир входит в состав костного мозга и участвует в образовании нервной ткани.

Являясь мощным носителем потенциальной энергии, жир имеет огромное значение для животного организма. Чем большую работу производит организм и чем больше расходуется им энергии, тем больше его потребность в жире.

Жир, расположенный в подкожной клетчатке и покрывающий достаточно толстым слоем все тело хорошо упитанных животных, в особенности полярных, имеющих постоянную температуру крови (тюлень, морж, белый медведь, китообразные), является хорошим изолятором, предохраняющим организм от потери тепла через лучеиспускание в окружающее пространство. Этим объясняется способность указанных животных сохранять высокую температуру тела ($+38$, $+40^\circ$) при низкой температуре окружающего воздуха (-40 , -50°). Кроме того, жир, находящийся в соединительной ткани, заполняющей в брюшной полости пространства между отдельными органами (около почек и др.), благодаря своей упругости и эластичности механически защищает (амортизирует) их от сотрясений и смещений.

Как подкожный, так и внутренний жир является основным резервом энергии, используемым в момент наибольшего расхода ее организмом, поэтому он называется «жир-депо».

Жир, входящий в состав костного мозга и нервной ткани, обычно не является запасом энергии, а непосредственно участвует в построении этих тканей. Этот вид жира по своему физиологическому назначению отличается от «жира-депо» и может быть назван «конституционным жиром». Конституционный жир расходуется только в исключительных случаях — в период усиленного голодания организма.

Содержание жира в жировой ткани животного организма очень высокое, что можно видеть из табл. 2.

Таблица 2

Название животных	Содержание в жировой ткани, %		
	воды	соединительной ткани	жира
Баран	10,5	1,6	87,9
Вол	10,0	1,2	88,8
Свинья	6,4	1,4	92,2

В жизни млекопитающих животных жир играет важную биологическую роль, как составная часть молока.

Молоко различных животных представляет собой продукт высокой пищевой ценности и предназначается для вскармливания подрастающего поколения. В состав его, кроме воды, белковых и других пищевых веществ, входит также и жир. Количество находящегося в молоке жира непостоянно и зависит от вида животных и условий их существования. Например, молоко коровы содержит от 3,2 до 5% жира, козы 5—5,5%, северного оленя до 22% и молоко дельфина до 46%.

Чем суровее климатические условия, тем бóльшая приспособляемость проявляется материнским организмом в отношении питания своего потомства. Так, молоко оленя и дельфина по количеству находящегося в нем жира представляет собой наиболее концентрированный вид пищи по сравнению с молоком животных, живущих в более благоприятных температурных условиях.

Жиры разных видов животных организмов отличаются друг от друга по своему качественному составу. Например, жиры человека, кролика и зайца отличаются температурами плавления, которые обуславливаются свойствами входящих в них жирных кислот. Температура плавления жира взрослого человека 27°, кролика 40°, зайца 42°.

Жиры одного вида животных по своим физико-химическим свойствам более или менее постоянны. Однако свойства эти варьируют в зависимости от места отложения жира в организме животного, его возраста, а также условий питания.

Многочисленные наблюдения показали, что жиры, отложенные в разных тканях животного или участвующие в строении их клеток, различны по своему химическому составу, который зависит от физиологических функций органов и тканей, а также от температурных условий той области, где они отложены.

КЛАССИФИКАЦИЯ ЖИРОВ

Все жироподобные вещества (липиды) подразделяются на следующие три группы: собственно жиры, являющиеся сложными эфирами жирных кислот и глицерина; воски — тоже сложные эфиры, но образуемые жирными кислотами с одноатомными и двуатомными высокомолекулярными спиртами, и липоиды — также сложные эфиры. Группу липоидов составляют фосфатиды и стериды.

Каждая из указанных групп в свою очередь делится на подгруппы в зависимости от природы их происхождения.

Установившиеся наименования некоторых жироподобных веществ иногда не соответствуют их химической природе. Это порождает неясность в определении их принадлежности к тому или иному классу. Например, японский воск представляет собой сложный эфир жирных кислот и глицерина, т. е. настоящий жир, а именуется воском. Шерстяной жир и спермацетовое масло по химической природе являются восками.

Наряду с принятыми для этой группы органических соединений наименования некоторые из них, в частности жиры растительного происхождения и молочный жир, имеют и другое название — масла. Под этим же наименованием известна и другая группа веществ, а именно — минеральные ма-