

Р.А. Фридман

Технология косметики

**Москва
«Книга по Требованию»**

УДК 66.0
ББК 35
Р11

Р11 **Р.А. Фридман**
Технология косметики / Р.А. Фридман – М.: Книга по Требованию, 2024. –
487 с.

ISBN 978-5-458-34056-4

ISBN 978-5-458-34056-4

© Издание на русском языке, оформление
«YOYO Media», 2024

© Издание на русском языке, оцифровка,
«Книга по Требованию», 2024

Эта книга является репринтом оригинала, который мы создали специально для Вас, используя запатентованные технологии производства репринтных книг и печати по требованию.

Сначала мы отсканировали каждую страницу оригинала этой редкой книги на профессиональном оборудовании. Затем с помощью специально разработанных программ мы произвели очистку изображения от пятен, клякс, перегибов и попытались отбелить и выровнять каждую страницу книги. К сожалению, некоторые страницы нельзя вернуть в изначальное состояние, и если их было трудно читать в оригинале, то даже при цифровой реставрации их невозможно улучшить.

Разумеется, автоматизированная программная обработка репринтных книг – не самое лучшее решение для восстановления текста в его первозданном виде, однако, наша цель – вернуть читателю точную копию книги, которой может быть несколько веков.

Поэтому мы предупреждаем о возможных погрешностях восстановленного репринтного издания. В издании могут отсутствовать одна или несколько страниц текста, могут встретиться невыводимые пятна и кляксы, надписи на полях или подчеркивания в тексте, нечитаемые фрагменты текста или загибы страниц. Покупать или не покупать подобные издания – решать Вам, мы же делаем все возможное, чтобы редкие и ценные книги, еще недавно утраченные и несправедливо забытые, вновь стали доступными для всех читателей.

шения местного обмена веществ, для дезинфекции, защиты от вредных метеорологических, профессиональных, микробиологических и иных факторов. Продукция, предназначенная для этой цели, является главным арсеналом современной промышленной косметики и ее основного раздела — гигиенической косметики. Поэтому фармакологическому действию косметического сырья в этой книге уделено особое внимание, и описание сырья классифицировано и распределено по принципу наибольшей химической, фармакологической и технологической направленности.

Одна из самых важных тем современной косметологии — создание новых изделий на основе принципиально новых рецептов, что в конечном счете и определяют потребительную ценность изделий.

Поэтому большая часть книги посвящена не только готовым рецептурам (которые нередко быстро стареют), но главным образом методике составления новых рецептов в зависимости от их назначения, ассортимента сырья и потребности. Это одна из самых сложных тем косметической промышленности, теоретически малоразработанная и имеющая немало традиционных наслоений.

При изложении материала автор стремился возможно полнее обосновать сущность и методы построения рецептов современных косметических изделий, а также химические и технологические основы изготовления косметических изделий, исходя из общепризнанного принципа: постепенного перехода от легкого к более трудному и разделения сложных вопросов на их составные части.

Такой способ изложения делает доступным трактуемый материал также для студентов вузов соответствующего профиля и молодых специалистов, не имеющих еще достаточного опыта.

Другая важнейшая тема — технологическое оборудование, усовершенствование процессов производства, повышение производительности труда и его рационализация и автоматизация, снижение себестоимости, охрана труда и т. п. Однако эти темы до того обширны, что изложить их в одной книге сравнительно небольшого размера невозможно.

Тема «Технологическое оборудование косметических фабрик» включена в книгу инж. А. М. Журавлева. Описание процессов и оборудования нами дано только в той степени, в какой это не-

обходимо для понимания остального материала. Оборудование отечественных косметических фабрик не унифицировано, поэтому за основу нами принято оборудование наиболее крупных и высокомеханизированных предприятий «Свобода», «Рассвет», «Новая Заря» и др. в Москве. Некоторые сведения перспективного порядка взяты из отечественных или зарубежных источников и личного опыта автора.

В изложении материала учитывалась внутренняя связь между отдельными вопросами, поэтому иногда приходилось нарушать целостность некоторых глав, тем более что материал рассчитан не только на технологов косметической промышленности, но и на более широкий круг читателей: косметологов, врачей-дерматологов, работников лабораторий и косметических кабинетов, товароведов и др.

Автор заранее благодарит читателей за все критические замечания, которые просит направлять по адресу, Москва, К-62, Подсосенский пер., д. 24, кв. 44.

ЧАСТЬ I

ОСНОВНОЕ СЫРЬЕ, ПРИМЕНЯЕМОЕ В КОСМЕТИКЕ

*(физико-химические, технологические, биохимические
и фармакологические свойства.*

Назначение, дозировка)

ЖИРЫ

В косметических изделиях, предназначенных для ухода за кожей и волосами, и в декоративной косметике самое значительное место занимают жиры, продукты их переработки и жироподобные вещества. Объясняется это дерматологической и технической ценностью жиров и огромной биологической активностью некоторых жиров и жироподобных веществ.

Жиры занимают большое место в физиологических и биологических процессах, совершающихся в животном и растительном организме. Являясь одной из трех важнейших групп органических соединений, составляющих каждый живой организм, они вместе с белками и углеводами входят в состав каждой живой клетки.

Жиры и жироподобные вещества (липоиды) представляют собой основное вещество клеточных оболочек, отсюда их важное физиологическое значение. Здоровье кожи зависит в значительной степени от состояния ее поверхностного эпителиального слоя, а жир — один из самых необходимых элементов, сохраняющих в живом и здоровом состоянии верхний слой кожи, не имеющий кровеносных сосудов и не питающийся поэтому кровяным током. Обезжиренная кожа быстро отмирает и отпадает целыми пластами.

Жир должен в некоторой степени заменить кожное сало, которое смягчает кожу, делает ее нежной, эластичной, гладкой.

При умывании лица кожа лишается естественной жировой смазки; чтобы восполнить эту потерю, необходимо пользоваться жирами, способными поглощаться кожей.

Жир уменьшает отдачу кожей воды и, внедряясь в поверхностный эпителиальный слой, пропитывая его, механически смягчает его, сообщает ему упругость, предохраняет от образования морщин, защищает кожу и тело от вредных внешних влия-

ний и резких перемен температуры, являясь, таким образом, естественной броней.

При недостатке жиров в поверхностных слоях определенных участков кожи нарушается местная терморегуляция, и поэтому в зависимости от окружающей температуры наблюдаются постоянное чрезмерное охлаждение или перегревание, длительное расширение или сужение сосудов и желез и нарушение нормального процесса обмена веществ на этих участках кожи.

Нейтральные жиры, нанесенные на кожу, покрывая нормальные или воспаленные ткани, защищают экстерорецепторы чувствительных нервных окончаний от воздействия неблагоприятных факторов внешней среды.

Гигиенические свойства жира заключаются еще в том, что он растворяет отложившиеся секреты сальных и потовых желез, удерживает во взвешенном состоянии частицы пыли и грязи, не давая им касаться кожи, и способствует их удалению в процессе, сходном с умыванием. Кроме того, при избытке холестерина в коже жир способствует удалению его (растворению).

Из всего сказанного ясно, какое важное значение имеют жиры при уходе за кожей.

Собственно жиры в узком смысле слова — это смесь соединений различных жирных кислот с трехатомным спиртом — глицерином — в виде эфиров (называемых глицеридами) жирных кислот.

В состав растительных и животных жиров входит много различных жирных кислот, однако для косметики наибольшее значение имеют следующие:

кислоты насыщенного ряда $C_nH_{2n}O_2$ — стеариновая ($C_{18}H_{36}O_2$), пальмитиновая ($C_{16}H_{32}O_2$), миристиновая ($C_{14}H_{28}O_2$), лауриновая ($C_{12}H_{24}O_2$);

кислоты с одной двойной связью $C_nH_{2n-2}O_2$ — олеиновая ($C_{18}H_{30}O_2$);

Кислоты с двумя двойными связями $C_nH_{2n-4}O_2$ — линолевая ($C_{18}H_{32}O_2$) и ее изомеры;

кислоты с тремя двойными связями $C_nH_{2n-6}O_2$ — олеостеариновая ($C_{18}H_{30}O_2$), линоленовая ($C_{18}H_{30}O_2$) и ее изомеры.

Кроме триглицеридов, жиры содержат: свободные жирные кислоты, моноглицериды, диглицериды, фосфатиды; стерины и их сложные эфиры, витамины, красящие и слизистые вещества; некоторые ферменты и др. Неомыляемые и сопровождающие их примеси очень активны и представляют большую ценность для косметики.

Из состава неомыляемых в дерматологическом (и физиологическом) отношении наиболее важны: липоиды, липохромы (растительные красящие вещества), витамины, белковые вещества — нуклеопротейды (в растительных жирах) и нуклеоальбумины (в животных жирах) и др. Из липоидов в жирах нахо-

дятся стерины и фосфатиды, из которых наибольшее значение имеют холе-, фито- и эргостерин и лецитины. Наличие этих веществ в жирах сильно облегчает и ускоряет их всасывание.

Липохромы представлены каротином (красным пигментом, провитамином А), ксантофиллом (желтым пигментом) и хлорофиллом (зеленым пигментом). Роль ксантофилла в косметике совершенно не изучена, каротин же хорошо исследован. О дезинфицирующем и дезодорирующем свойстве хлорофилла (в кремах, зубных порошках и т. д.) в последние годы опубликовано достаточно работ.

При рафинации жиров почти все эти ценные вещества удаляются, вследствие чего рафинированное масло менее ценно, чем нерафинированное.

Характерные свойства жиров в отношении цвета, запаха и вкуса зависят от присутствия в них разложившихся (от нагревания при высокой температуре) белковых веществ и органических сернистых соединений. Содержание последних незначительно, но влияние их чрезвычайно велико.

Жиры способны прогоркать, образуя газообразные и летучие кислоты; при этом часто освобождаются свободные жирные кислоты, входящие в состав данного жира, и последний приобретает неприятный запах и горький, царапающий вкус. Эти изменения зависят от влияния кислорода воздуха, воды, света, микроорганизмов, ферментов, способствующих омылению жиров, а также белков, углеводов и других органических примесей.

Особенно быстро прогоркают жиры, в составе которых преобладают радикалы ненасыщенных жирных кислот. Прогоркание жира в значительной степени задерживается некоторыми примесями, в частности фосфатидами и токоферолами (витамин Е). При рафинации эти вещества удаляются. Поэтому рафинированные жиры менее стойки.

Жиры употребляются в большом количестве для косметических целей и в производстве мыла.

Чтобы жир не мог влиять отрицательно на кожу, он не должен иметь запаха и вкуса, присущего ему при прогоркании. Пока еще достоверно не установлено, какое именно соединение вредно действует в прогорклых жирах. При прогоркании освобождается значительное количество свободных жирных кислот, однако они совершенно безвредны. В косметике широко применяют эмульсии из стеариновой, пальмитиновой и других жирных кислот, но вреда они никогда не приносят и никто никогда не наблюдал раздражения кожи при их применении. Нередко случается, что масло с большим содержанием свободных жирных кислот не имеет горького вкуса, а с малым — прогорклее.

Слишком липких, вязких, легко застывающих жиров следует избегать, так как они не обладают «физиологической транспортабельностью», т. е. не способны диффундировать через роговой

слой кожи, сами могут закупорить отверстия сальных и потовых желез и нарушить их нормальные функции; это может привести к ряду заболеваний кожи. Поэтому консистенция жирсодержащего продукта далеко небезразлична и предпочтение нужно отдать мягкому, нежному жиру. Для губных помад применяют более тугоплавкие жиры (о свойствах некоторых жирных кислот см. раздел «Витамины» стр. 142).

В косметике в настоящее время применяют главным образом растительные масла: миндальное, персиковое и масла других косточковых, хлопковое, кокосовое, арахидное, прованское (оливковое), касторовое и масло-какао, а из жирных кислот — стеарин, олеин и др. Большое распространение получили растительные масла и кашалотовый жир в гидрированном виде.

Лучшими из растительных масел являются масла холодного прессования и полученные экстракцией. Такие масла остаются в неизмененном виде, т. е. таком, в каком они находятся в естественных продуктах. В кремах часть этих масел может иногда быть заменена гидрированными жирами (хлопковым, подсолнечным, касторовым).

Исходя из того, что с физиологической и дерматологической стороны жиры следует расценивать с точки зрения содержания в них высоконепредельных жирных кислот и сопровождающих веществ (стеринов, фосфатидов, витаминов), жиры можно расположить в следующем нисходящем порядке.

Масла: льняное, конопляное, зародышей хлебных злаков, соевое, маковое, ореховое, кукурузное, подсолнечное, кунжутное, хлопковое, рыжиковое, черной горчицы, арахидное, оливковое, миндальное, персиковое, какао.

Лучшими из животных жиров являются: жиры рыб и морских животных, свиное сало и коровье сливочное масло. За рубежом нередко используется жир акул. В настоящее время для кремов применяют продукты переработки кашалотового жира (см. далее), а говяжье (и редко — свиное) сало — главным образом в омыленном виде.

Растительные масла сравнительно непрочны и довольно скоро портятся. Однако жирные кислоты из них гораздо более стойки и к тому же они биологически активнее, чем их глицериды. Исключительно ценно — соевое масло, содержащее большое количество глицеридов непредельных жирных кислот и фосфатидов.

Маковое масло богато глицеридами льняной и линоленовой кислот и неомыляемыми и обладает к тому же ценными характерными свойствами: оно трудно прогоркает и имеет очень приятный тонкий запах и светло-желтый цвет. Все эти качества делают маковое масло весьма ценным жиром для стимулирующих кремов.

Масло-какао имеет известные преимущества: оно почти сов-

сем не прогоркает, обладает светлым цветом, твердой консистенцией при низкой температуре плавления и почти совсем не всасывается в кожу. Эти качества делают его ценным ингредиентом для губных помад.

Из сказанного видно, что современный взгляд на жиры не совпадает с существовавшим ранее и дешевые жиры нередко оказываются наиболее ценными.

Только комплексное сопоставление состава того или иного жира может служить критерием для оценки его как составной части препаратов, предназначенных для изготовления косметической продукции.

Следует учесть, что нейтральные жиры, как таковые, мало всасываются. Как и в кишечнике, обязательным условием для всасывания в кожу жиров и жирowych кислот является присутствие эмульгаторов и воды, приводящих жир и жировые кислоты в состояние тонкой эмульсии.

Приведем краткую характеристику некоторых наиболее употребляемых жиров.

Сало говяжье применяется только для приготовления мыл, твердых помад (фиксатуров), личной помады и как добавление к жировым основам для грима с целью получения равномерного, не стекающего с кожи и не очень блестящего мазка (иногда заменяется саломасом). Лучшим сортом сала для этих препаратов надо считать почечное и отчасти кишечное, содержащее наибольшее количество эфиров стеариновой и пальмитиновой кислот, которые дают более твердый продукт. От продолжительности и способа хранения сала зависят степень его прогоркания и содержания в нем свободных жирных кислот — от 0,05 (для свежесвытопленного) до 20% (для лежалого или худшего сорта) сала.

Говяжье сало содержит около 50% эфиров олеиновой кислоты (триолеин), 25% пальмитиновой (трипальмитин) и 25% стеариновой (тристеарин).

Сало предварительно подвергается очистке и консервированию во избежание порчи его при хранении в сыром виде или в готовом продукте.

Кашалотовый жир получается путем вытапливания из жировых, мускульных и соединительных тканей туловища и головы кашалота. По своему составу он резко отличается от жира других китов: в нем содержится 60—70% воска и лишь 30—40% собственно жиров.

Для максимального получения твердых восков и комплексного использования жира последний гидрируют, в результате чего он превращается в кашалотовый саломас.

Касторовое (клещевинное) масло выделяют из чистых, свежих и зрелых, освобожденных от оболочек семян клещевины (*Ricinus communis*) путем холодного прессования их с последующей

обработкой сырого масла горячей водой и фильтрацией для удаления ядовитого начала (рицина) и нежировых веществ. Содержит около 82% глицеридов рацинолевой кислоты и около 10% твердых глицеридов. Цвет — слегка желтоватый, вкус — малоприятный.

Характерное свойство касторового масла — легкая растворимость в спирте и нерастворимость в бензине и петролейном эфире и относительная стойкость против прогоркания. Легко омыляется и дает прозрачные мыла. Применяется в косметике в естественном и гидрированном виде в препаратах для ухода за волосами, в кремах, для приготовления сульфорициновой кислоты (ализаринового масла) и губных помад.

Касторовое масло вводят в средства для укрепления волос и в так называемое «мускульное» масло, применяемое при массаже спортсменов. Однако оно, кроме способности растворяться в спирте, никаких преимуществ перед другими маслами не имеет.

Миндальное масло получается холодным прессованием из сладкого и горького миндаля. Состоит на 90% из триолеина и на 10% из глицерида линоленовой кислоты.

Цвет масла желтоватый, вкус очень нежный. Под названием миндального масла в торговле часто встречается масло абрикосовых и персиковых зерен. Добытое холодным прессованием, это масло почти ничем не отличается (ни химически, ни физически, ни терапевтически) от миндального масла. По действию миндальное масло без достаточного основания считают наилучшим. Этот взгляд научно ничем не подтверждается. Миндальное, абрикосовое и персиковое масла легко горкнут. В препаратах хорошо консервируются бензойной смолой, бензойной кислотой, глицерином, спиртом, хинозолом, эфирами пара-оксибензойной кислоты, галлатами и др.

Масло, добытое горячим путем или нагретое до высокой температуры (свыше 65—70°), теряет свои качества.

Кокосовое масло — твердый растительный жир, добываемый путем горячего прессования из копры — сердцевин орехов кокосовой пальмы (*Cocos nucifera*), растущей в тропиках. В свежем состоянии плод кокосовой пальмы (кокосовый орех) весит около 8 кг. Сухая копра содержит около 65% масла.

Кокосовое масло содержит глицериды кислот (в %):

каприновой	4,5—10,7	каприновой	0,25—2
лауриновой	45—51	олеиновой	2—10,3
миристиновой	16,5—20	каприловой	6,0—9,5
пальмитиновой	4,3—7,5	линолевой	около 1
стеариновой	0,8—5		

Кокосовое масло — ценная составная часть жировой смеси для туалетного мыла и мыльных препаратов (порошка, палоч-

чек, пасты, жидких мыл). Оно сильно повышает пенообразовательную способность мыл. Мыла, сваренные из одного кокосового масла, дают обильную, но малоустойчивую пену, в сочетании же с другими жирами — устойчивую. Этому сильно способствуют жиры, содержащие насыщенные жирные кислоты, особенно стеарин и пальмитин. Поэтому, например, мыльные кремы и палочки для бритья состоят в основном из стеаринового мыла с добавлением 15—20% кокосового мыла. В туалетные мыла добавляют 5—25% кокосового масла от веса жировой смеси.

Благодаря содержанию в кокосовом масле большого количества биологических ценных жирных кислот (капроновой, каприловой, каприновой и др.) оно представляет большой интерес как весьма активная составная часть «питательных» кремов. Пока, к сожалению, кокосовое масло используется для этой цели незаслуженно мало. Этих кислот в кокосовом масле содержится гораздо больше (в общей сумме около 20%), чем в масле из коровьего молока, являющегося одним из биологически наиболее ценных жиров.

Масло-какао получается горячим прессованием очищенных от шелухи бобов какао (*Theobroma cacao* L.). Желтоватая салоподобная твердая масса с очень приятным запахом какао и нейтральной реакцией. Почти не прогоркает, легко омыляется едкими щелочами; содержит глицериды кислот: пальмитиновой, стеариновой, олеиновой, лауриновой и арахидиновой. Очень нежный, твердый и к тому же легкоплавкий жир, весьма ценный для изготовления губных помад, но вследствие дороговизны применяется довольно редко, главным образом для приготовления некоторых более дорогих сортов. Дает прекрасные мыла для зубных средств.

Копытный жир — бычье копытное сало — получается путем вырезывания жирных частей из копыт и конечностей и вытапливанием из них жира без долгого кипячения. По охлаждению получается белый или беловатый густотекучий жир со слабым запахом. Очень стоек, не горкнет при хранении в течение нескольких лет. Содержит значительное количество глицеридов непредельных жирных кислот, поэтому его рекомендуют как витаминсодержащий продукт (витамин F). Издавна применяется в помадах для волос, в настоящее время в питательных кремах и средствах для укрепления волос.

За рубежом (в ГДР) копытный жир применяют в косметических кремах. Считают, что он обладает десенсибилизирующим действием и уменьшает раздражения кожи при экзематозных заболеваниях. Содержит 19—21% стеариновой, 20—21% пальмитиновой, 53—59% олеиновой, 5—10% линолевой кислот, неомыляемых 0,5%.

Костно-мозговой жир получается вытапливанием (при темпе-

ратуре 59—100 °С) костного мозга из больших трубчатых костей жвачных животных (быка, коровы, оленя и др.). Получается бело-желтоватый жир без запаха, нежного вкуса, консистенции несколько тверже коровьего масла, не горкнущий при длительном хранении.

После добавления к расплавленному жиру около 2% этилового спирта 96,2%-ного он может храниться десятки лет. Применялся давно в фармацевтической практике для изготовления некоторых мазей. В настоящее время костно-мозговой жир рекомендуют для включения в состав кремов для лица и волос.

Оливковое (прованское) масло добывается прессованием и из мясистой части плодов оливкового дерева. Сорта этого масла по качеству чрезвычайно различны: самое лучшее масло — первого холодного прессования; масла второго прессования годятся только для включения в средства для волос и для варки мыла.

Лучшие сорта прованского масла имеют желтоватый цвет, приятный нежный вкус со слабым запахом оливок; худшие сорта имеют зеленоватый или зеленый цвет и применяются в мыловарении для так называемых марсельских мыл. Хорошее масло содержит около 72% триолеина и около 28% глицеридов пальмитиновой, стеариновой, арахисовой и льняной кислот. Содержание свободных жирных кислот в лучших сортах 0,1—0,36%, а в технических сортах — около 2% (и выше). При низкой температуре оливковое масло мутнеет с выделением твердых глицеридов. Легко омыляется (лучшие сорта омыляются труднее) едкими щелочами и дает хорошо пенящиеся мыла. Растворяется в холодном спирте и в прочих органических растворителях. Частично может заменить миндальное масло.

Хлопковое масло содержит глицериды кислот (в %):

миристиновой	0,3—0,5	арахиновой	0,1—0,6
пальмитиновой	50—22	олеиновой	30—35
стеариновой	2	линолевой	40—45

Ценное масло для косметической промышленности (для получения «питательных» и других эмульсионных кремов).

Кукурузное (маисовое) масло получается экстракцией или прессованием из зародышей кукурузного зерна. Цвет — светло-желтый, вкус — очень приятный; содержание неомыляемых (наполовину состоящих из стериннов) 1,3—2,5%. Состав глицеридов жирных кислот (в %):

пальмитиновой	7,7	олеиновой	40,3
стеариновой	3,6	линолевой	48
арахиновой	0,4		

Лучшим следует считать масло, полученное экстракцией, так как оно содержит почти в 10 раз больше лецитина, чем по-