

СОСТАВ, ТЕХНОЛОГИЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ, КЛАССИФИКАЦИЯ И ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА МЫЛА

Амазаспян Э.С.

г. Ереван Республика Армения, Старшая школа №182 им. Г.Эмина, 11 класс

Научный руководитель: Мартirosян А.Г., г. Ереван Республика Армения, Старшая школа №182 им. Г.Эмина, руководитель методического объединения учителей естественных наук, преподаватель химии

Вы можете представить свою жизнь без мыла? Вероятно, с трудом, ведь человечество пользуется мылом уже многие-многие столетия, так что это средство гигиены стало уже просто неотъемлемой частью нашей повседневной жизни.

История мыла насчитывает около 6 тысяч лет, но даже до его появления люди пытались очищать свое тело с помощью различных средств. Например, древние греки времен Гомера обтирали тело мелким песком, привезенным с берегов Нила, а древние египтяне умывались растворенным в воде пчелиным воском. Дикие галльские племена делали из золы букового дерева и сала специальную мазь, а скифы растирали в порошок древесину кипариса и кедра, добавляя к нему воду и ладан, натирая этой смесью тело и соскребая ее вместе с грязью.

Кроме того, для стирки вещей использовались такие необычные средства, как бычья желчь, мозговые кости, свежий помет и, чаще всего, разложившаяся моча животных, которая отлично пенилась в воде из-за содержания аммиака. Также для мытья использовались различные растительные компоненты (растение мыльнянка, кора деревьев, древесная зола), которые в сочетании с животным жиром и положили начало процессу мыловарения.

О том же, где появилось первое мыло и какой народ стал родоначальником мыловарения, ученые спорят до сих пор, склоняясь к совершенно разным и одинаково правдоподобным версиям.

Древнее мыло. По одной из версий, первое мыло было изобретено в Шумере – древнейшей цивилизации, существовавшей IV-III тысячелетиях до нашей эры. В частности, археологами были обнаружены древние шумерские таблички, датированные около 2500 г. до н. э., на которых был описан процесс, очень похожий на изготовление мыла: смешанную с водой древесную золу кипятили, а затем растапливали в ней жир. Однако в табличках не говорится, как назывался этот раствор и, самое главное, для чего он применялся.

Вторая версия гласит, что **история мыловарения** началась в Древнем Египте еще около 6000 лет назад. Это теория подтверж-

дается древними папирусами, в которых описано, что мыло получалось из животных и растительных жиров, нагретых вместе с щелочными солями и содой.

Но какая бы из версий ни была правильной, первое мыло в более или менее современном значении этого слова появилось в Древнем Риме. По легенде, даже латинское слово «sapo» («мыло») происходит от названия горы Сапо в Древнем Риме, на которой совершались жертвоприношения. При сжигании жертвы выделялся жир, который смешивался с золой от костров. Во время дождя эта масса стекала в Тибр, и жители, стиравшие в реке белье, в итоге заметили, что благодаря ей все отстирывается намного лучше. Собственно, от слова «sapo» и произошли английское слово «soap», итальянское «sapone» и французское «savon».

О мыловарении в Римской империи упоминал еще римский историк Плиний Старший в своем 37-томном трактате «Естественная история», а при раскопках в Помпеях археологами были найдены остатки помещений мыловарен и даже сохранившееся мыло. Но именно для мытья мыло стали использовать только с II века, когда врач Гален описал мыло, указав, что оно очищает от загрязнений не только одежду, но и тело. Чуть позже выделилась и профессия мыловара (сапонариуса), первое упоминание о которой встречается в работах Теодора Присциануса за 385 г. н. э. Также мыло в косметических и лечебных целях активно использовалось и в арабских странах.

Средневековье и мыло. С наступлением в Европе Темного времени и Средневековья чистоте и личной гигиене совершенно перестали уделять должное внимание. Во-первых, мыло было достаточно ценным товаром, который был доступен только двум высшим сословиям: дворянству и духовенству. Даже королева Испании Изабелла Кастильская призналась, что мылом она пользовалась всего дважды в жизни: при рождении и перед свадьбой. Во-вторых, в те времена истинная власть принадлежала священной инквизиции, которая жестоко карала за излишнее внимание, уделяемое телу, а не душе.

В Западную Европу мыло попало с рыцарями-крестоносцами, которые в XII веке привозили из Дамаска своим дамам сердца чудесные мыльные шарики. С этого и началась эпоха мыловарения в Европе. Правда, истинная мода на чистоту вернулась гораздо позже – ближе к XVII веку.

Производство мыла развилось в Англии: здесь находилось несколько крупных мыловарен, и отношение к этому ремеслу было очень серьезным. Например, в 1399 году король Генрих IV основал орден, отличительной привилегией которого было мыть в бане с мылом. Также в Англии в XIV веке была создана особая Мыловарная гильдия, членам которой запрещалось даже спать под одной крышей с представителями другим ремесел во избежание раскрытия **секретов мыловарения**. Именно в Англии был выдан первый патент на производство мыла – это произошло в 1662 году.

Также одним из основных центров мыловарения стал французский Марсель благодаря доступу к такому **сырью для мыловарения**, как оливковое масло и сода. А душистые масла для мыла доставлялись из Прованса. А вот с конца XIV века пальма первенства в мыловарении перешла от марсельских мыловарен к венецианским. Также мыловарение стало активно развиваться в Греции, Испании и Италии. Кстати, именно в Италии начали выпускать твердое мыло промышленным способом, при этом соединяя жиры не с золой, а с кальцинированной содой, что значительно снизило себестоимость производства.

Чуть позже мыловарни стали появляться и в Германии. Здесь для создания мыла использовали лошадиное, свиное, баранье и говяжье сало; китовый, рыбий и костяной жир; различные растительные масла. В Россию же мыло попало еще через некоторое время.

Эволюция мыловарения. А вот действительно улучшилась **техника мыловарения**, и началось повсеместное строительство мыловаренных заводов только в XVII веке. Именно в 1685 году французский физик Николас Леблан открыл заводской способ получения соды из соли, что заменило дорогой поташ, использовавшийся для изготовления продукта, тем самым значительно удешевив процесс изготовления мыла.

А в 1808 году французский химик Мишель Эжен Шеврель по просьбе владельцев текстильной фабрики установил состав мыла и развил химию жиров, что сделало производство мыла еще более простым, а сам продукт – более популярным.

Основная часть

Состав, технология изготовления хозяйственного мыла

Мыла, соли высших жирных (C_8-C_{18}), нафтеновых и смоляных кислот; одни из основных моющих средств. Технические смеси водорастворимых (калиевых, натриевых, аммониевых и три-этаноламмониевых) солей этих кислот называются щелочными мылами, водонерастворимые соли, содержащие металлы II, III и др. гр. (напр., Ca, Mg, Ni, Mn, Al, Co, Pb и др.)-металлическими.

Хозяйственное мыло, которое служит для стирки изделий из тканей и мытья посуды, целесообразно изучать как бытовой химический товар. Для получения хозяйственного мыла используется разнообразное сырье, которое существенно влияет на органолептические показатели качества мыла — цвет, запах, а также моющее действие и сохраняемость первоначальных свойств. В состав хозяйственного мыла ($RCOONa$) могут входить остатки (R) как насыщенных, так и ненасыщенных жирных кислот.

Насыщенные жирные кислоты: пальмитиновая $CH_3(CH_2)_{16}COOH$, стеариновая $CH_3(CH_2)_{18}COOH$, лауриновая $CH_3(CH_2)_{10}COOH$. Количество углеродных атомов в составе молекул этих кислот колеблется от 11 до 17, а температура плавления — от 44 до 70 °С. Входящая в состав свиного и говяжьего сала пальмитиновая кислота придает мылу твердость и хорошие пенообразующие свойства. Стеариновая кислота усиливает моющее действие мыла в горячей воде. Мыло, сваренное из сырья с преобладанием этих кислот, твердое, мылится только в горячей воде. Благодаря лауриновой кислоте, содержащейся в кокосовом масле, мыло лучше растворяется в холодной воде, увеличивается его моющая способность, уменьшается набухание.

Ненасыщенные жирные кислоты: олеиновая $C_{17}H_{33}O_2$, линолевая $CH_3(CH_2)_3(CH=CH)(CH_2)_7COOH$, линоленовая $C_{19}H_{35}O_2$. Они имеют в своем составе одну, две, три ненасыщенные связи, а температура их плавления всего 16 °С. Полученное на их основе мыло отличается жидкой или мазеобразной консистенцией, легко окисляется по двойным связям и быстро прогоркает, зато мылится в холодной воде.

Источником жирных кислот является натуральное органическое жировое сырье животного или растительного происхождения и жирозаменители. Для изготовления хозяйственного мыла используют только технические животные жиры, которые получают из сырья, не пригодного для пи-

цевых целей. При необходимости жиры отбеливают и дезодорируют. Наряду с животными жирами: говяжьим, свиным, бараньим, могут быть использованы рыбы жиры и жиры морских животных.

Сырье растительного происхождения представлено саломасом. Это продукт гидрогенизации (насыщения) водородом двойных связей ненасыщенных жирных кислот, содержащихся в жидких растительных жирах. Для этого в специальных автоклавах жидкие жиры нагревают до температуры 250 °С и в присутствии никелевого катализатора продувают водород. Пищевой саломас используют для приготовления маргарина и мягкого масла, технический саломас — для производства хозяйственного мыла.

Жирные кислоты технического саломаса являются нежелательным компонентом, так как они образуют мыло неоптимальной кристаллической структуры, хуже пенящееся и обладающее меньшей моющей способностью. Мыло с большим содержанием саломаса быстро прогоркает, разбухает в воде, на ощупь жесткое, непластичное.

В рецептуры хозяйственного мыла могут входить soapстоки светлых масел и жиров, жирные кислоты soapстоков светлых масел и жиров. Soapстоки образуются при очистке (рафинировании) жиров и масел растворами щелочей. Они придают мылу жесткость, повышенную размокаемость, а при плохой очистке темный цвет и неприятный запах.

Жирозаменители в первую очередь представлены синтетическими жирными кислотами (СЖК). Их получают окислением парафиновых углеводородов кислородом воздуха в присутствии катализатора. СЖК должны быть тщательно очищены, так как придают мылу темный цвет и неприятный запах. В присутствии СЖК облегчается механическая обработка мыльной основы, продукт получается более однородным и пластичным. Растворы мыла, изготовленные из СЖК фракций C_{10} — C_{16} и C_{17} — C_{20} , не раздражают кожу и поэтому вводятся в рецептуры мыла в наибольших количествах. Растворы СЖК фракции C_{16} — C_{22} обладают слабым моющим действием и низкой пенообразующей способностью.

Введение канифоли повышает растворимость мыла в холодной воде и пенообразование, замедляет прогоркание, но при хранении вызывает пожелтение и увеличивает липкость мыла. Талловое масло представляет собой отходы от производства целлюлозы. Его применяют в рецептурах низкосортного хозяйственного мыла, так как оно придает мылу темный цвет и неприятный запах.

Нафтеновые кислоты вводят в жировую основу хозяйственного мыла в виде мылонафта или асидола. Мылонафт получают, обрабатывая щелочью нефть и нефтепродукты. При взаимодействии мылонафта с серной кислотой получают асидол. Введение этих компонентов свыше определенных пределов приводит к излишней мягкости, истираемости, потемнению мыла, которое к тому же приобретает неприятный запах. Есть информация о применении в качестве жирозаменяющей добавки так называемого микробного жира, получаемого при производстве кормовых дрожжей.

Сырьевая база мыловарения в нашей стране существенно отличается от зарубежной, которая включает разнообразные животные жиры, кокосовое и пальмоядровое масла, светлые сорта канифоли и лишь небольшое количество гидрированных растительных масел. Поэтому импортные мыла более пластичные, мылкие на ощупь и имеют более высокую пенообразующую способность.

Неорганическое сырье используется для омыления нейтральных жиров-триглицеридов жирных кислот, и нейтрализации свободных (расщепленных) жирных кислот. Это едкий натрий (каустик, каустическая сода) и карбонат натрия (кальцинированная сода). Кроме того, в производстве хозяйственного мыла используют силикат натрия, который устраняет липкость мыла при введении канифоли. Для придания мылу непрозрачности и белого цвета могут быть использованы титановые и цинковые белила.

Технология производства хозяйственного мыла включает: варку мыла различными способами, основанными на взаимодействии жирового сырья со щелочными компонентами, с образованием водного раствора натриевых солей жирных кислот различной концентрации; механические операции, направленные на придание мылу товарного вида.

Хозяйственное мыло может быть получено из нейтральных жиров или из жиров расщепленных. Отечественная мыловаренная промышленность вырабатывает хозяйственное мыло только из расщепленных жиров прямым или косвенным способом в машинах периодического (котлах) или непрерывного действия.

Прямой способ заключается в получении из жирового сырья и щелочных компонентов при высокой температуре так называемого мыльного клея. После его охлаждения полученная масса нарезается на куски. Такое мыло называют клеевым. Прямой способ менее трудоемок и позволяет получить из хорошо очищенных расще-

пленных жиров мыло высокого качества, но содержащее не более 60 % жирных кислот.

При косвенном способе горячий мыльный клей высаливают, то есть обрабатывают раствором поваренной соли. Мыльный клей коагулирует на два слоя: подмыльный щелок, куда переходят все примеси, и мыльное ядро. Такое мыло называют ядровым. По сравнению с клеевым в нем отмечается повышенное содержание жирных кислот.

Процесс получения мыла из расщепленных жиров обычно проходит в два этапа. Вначале проводят карбонатное омыление. Затем для уменьшения содержания нерасщепленных жирных кислот, которые присутствуют как примесь в исходном сырье и не омыляются содой, проводят их доомыление каустиком. Таким способом производят 65%-ное клеевое хозяйственное мыло, которое нарезают на куски и штампованием придают определенную форму.

Классификация и показатели качества хозяйственного мыла

Главным условием производства мыла высокого качества является тщательная очистка исходного сырья (расщепленных жиров). Это достигается способом высаливания. В результате получают 70- и 72-процентное хозяйственное мыло. Для получения особо чистого и светлого мыла высаливание проводят 2 раза и более. Кроме того, шлифуют мыльное ядро, т.е. промывают его слабыми растворами электролитов для более тщательного удаления примесей.

Наиболее качественное хозяйственное мыло получают, подвергая мыльное ядро многократному перетиранию на специальных вальцах и в шнековых машинах. Эта операция называется лидированием. В процессе механической обработки формируется благоприятный тип кристаллической структуры мыла, повышается его плотность и пенообразующая способность, уменьшается набухание мыла.

Сушка мыльной основы проходит в специальных вакуум-сушильных установках, где она превращается в порошок. Из шнековой машины мыло выходит в виде стержня, нарезается на куски и штампуются.

Непрерывный способ варки мыла позволяет значительно снизить его себестоимость, кроме того, создаются условия для полной автоматизации и механизации процесса.

Хозяйственное мыло может быть окрашенным или ароматизированным, абразивным (с добавками песка, кремнезема, порошка пемзы) или с дезинфицирующими свойствами (с добавками фенола, крезола, бактерицидных, антисептических и про-

чих веществ). Традиционно хозяйственное мыло классифицируется:

- по назначению — для замачивания, стирки и кипячения белья из хлопчатобумажных и льняных тканей, для мытья посуды и различных поверхностей, для мытья загрязненных рук (при введении различных смягчающих добавок);

- консистенции — твердое (кусковое), жидкое, мазеобразное, порошковое;

- содержанию жирных кислот — 1-я группа — 72 %, 2-я группа — 70 %, 3-я группа — 65 %;

- способу получения — клеевое, ядровое, пилированное;

- цвету — обыкновенное и осветленное;

- характеру упаковки — открытое и закрытое (в упаковке);

- массе куска - 150, 200, 250, 300, 350, 400 и 500 г;

- форме куска твердого мыла — прямоугольное и сложной формы.
- наименованию. Обычно хозяйственное мыло не имеет названия. Однако в последние годы мыловаренные заводы выпускают высококачественное мыло в бумажной или полимерной упаковке с собственным названием. Например, мыло «Домашнее» содержит глицерин и кокосовое масло для смягчения кожи рук.

Моющее действие хозяйственного мыла проявляется только в щелочной среде. Вода частично разлагает мыло на жирные кислоты и щелочь. Щелочь отрицательно воздействует на натуральные волокна белкового происхождения, а также на ткани из искусственных и синтетических волокон. Поэтому при стирке изделий из таких тканей хозяйственное мыло применять не рекомендуется.

При стирке в жесткой воде образуются известковые мыла, которые образуют на поверхности ткани липкий серый налет. Этот налет вызывает повышенный износ тканей, придает им жесткость и хрупкость, уменьшает гигроскопичность. Эффективность моющего действия жирового мыла можно повысить, если предварительно умягчить воду специальными водоумягчителями или использовать мыло в смеси с ними.

Качество хозяйственного мыла регламентировано. Хозяйственное твердое мыло вырабатывается в соответствии с требованиями стандарта, по рецептурам, согласованным с органами Госсанэпиднадзора, по технологическим инструкциям и техническим описаниям, утвержденным в установленном порядке.

Качество хозяйственного мыла оценивается по органолептическим и физико-химическим показателям. Органолептические показатели — это внешний вид, конси-

стенция, цвет, запах. Куски мыла должны быть соответствующей формы, твердыми на ощупь, иметь цвет и запах, характерный для конкретного наименования. Из физико-химических показателей, кроме качественного числа, нормируется содержание свободной щелочи, соды и температура застывания жирных кислот.

Закключение

Хозяйственное мыло по своим микробиологическим свойствам самое эффективное из гигиенических средств. Польза хозяйственного мыла известна давно. Ведь этот желто-коричневый кусок мыла способен отмыть не только бактерии, но даже мажут. Это мыло смывает и масляную краску. Особенно это касается мыла хозяйственно в 72% жирности.

Вот несколько советов по применению хозяйственного мыла в домашних условиях, в быту:

Кулинария

- Овощи, фрукты, которые вы принесли из супермаркета нужно тщательно помыть. Очень кстати тут подойдет щетка для мытья овощей намыленная хозяйственным мылом.

- Даже замороженные окорочка и курочки, да и яйца перед приготовлением не грех отмыть мыльным раствором.

Лечение хозяйственным мылом дома

- Если у вас *геморрой*, то нужно регулярно подмываться холодной водой с хозяйственным мылом, аккуратно вправляя шишки на место.

- Хозяйственное мыло является противовирусным очень действенным средством. Во время эпидемии гриппа, выходя на улицу, *промойте нос* с хозяйственным мылом. И даже если почувствовали первые признаки болезни, то проделайте эту же процедуру. Да, будет немного пощипывать, но это не страшно. Зато насморка уж точно не будет. Интерферон, который находится в кусочке этого простого мыла, поможет не разболеться окончательно.

- Известно, что обработка хозяйственным мылом пальцев ног и стопы, предотвращает *грибковые заболевания*. Особенно это полезно делать, если вы находитесь в общественном душе, бане, бассейне.

Санитария

- Когда не было различных средств для дезинфекции помещений и заканчивалась хлорка, то в качестве своеобразного антисептика использовали это мыло. Помещения и оборудование в больницах мыли, намыливая тряпки хозяйственным мылом.

- Во время войны, когда не было хирургических перчаток в достатке, использовали хозяйственное мыло: намылят густо руки и дают подсохнуть. Даже если хирург порежется, риск заразится при этом очень маленький.

Косметология

- А вам известно, что хозяйственное мыло можно использовать для мытья головы? Если регулярно мыть волосы хозяйственным мылом, то не только волосы станут густыми, но и перхоть исчезнет. Соседка у меня сначала голову моет шампунем, чтобы смыть грязь, а затем наносит на голову пену из хозяйственного мыла. Смывала тщательно и ополаскивала лимонной водой. Волосы у неё до пояса, густые и кожа головы здоровая.

- Если у вас проблемная кожа лица (прыщики, акне, покраснения), то два раза в неделю умывайтесь хозяйственным мылом, но после умывания обязательно воспользуйтесь кремом, например, детским. Эффект от такого умывания налицо: кожа подтягивается, проблемные места подсушиваются и оздоравливаются. Можно сказать, что умываться хозяйственным мылом - это напоминает современный пиллинг для лица.

Гигиена

- Если вы любитель русской бани, то перед тем как попариться замочите березовый веник в растворе горячей воды, в которую добавлено хозяйственное мыло. Вы увидите, как очищается кожа. Она становится упругой и на вид очень здоровой.

- Для профилактики заболеваний ротовой полости, хорошо после каждой чистки зубов, промывая щетку намылить её хозяйственным мылом и оставить так до следующей чистки. Прежде чем вновь использовать щетку нужно её тщательно промыть.

В быту, в домашнем хозяйстве

- Хозяйственное мыло имеет очень сильнощелочную субстанцию, которая с легкостью справляется с различными загрязнениями, не повреждая при этом ткани.

- Стирка хозяйственным мылом особенно органических пятен самый лучший вариант. Хозяйственное мыло - прекрасный отбеливатель. Если на белой хлопчатобумажной вещи появилось пятно органического происхождения, нужно намылить хозяйственным мылом это пятно и разложить на солнышке... Мыло отбелит вашу вещь. Я так своим деткам белые носочки отбеливала, когда дети были маленькими...

- Если натуральные ткани стирать хозяйственным мылом, то они после стирки приобретают мягкость, а вязаные вещи, даже становятся пушистыми.

- Благодаря тому, что хозяйственное мыло не вызывает аллергию, его долгое время рекомендовали использовать для стирки белья маленьких деток.

- Даже при обработке растений от тли используют мыльный раствор. При этом не нужно бояться, что попадая на землю, он нанесет какой-либо вред.

Единственным противоаллергенным из экологически чистых продуктов современной химии остается хозяйственное мыло. Состав хозяйственного мыла очень прост.

В него входят только жирные кислоты и натриевая соль. И на его основе, вводя химические красители и отдушки, изготавливают другие сорта мыла.

Список литературы

1. О.А. Реутов, А.Л. Курц, К.П. Бутин, Органическая химия, т.1-4, Москва, Бином, 2004.
2. В.Ф.Травень, Органическая химия, Москва, Академкнига, 2004.
3. Р. Моррисон, Р. Бойд, Органическая химия, Москва, Мир, 1974.
4. <http://chem21.info/info/418134/>
5. <http://chapchemical.am/ru/%D0%B4%D0%B0%D1%80-%D0%B1%D0%BE%D0%B3%D0%BE%D0%B2-%D1%83-%D0%B3%D0%BE%D1%80%D1%8B-%D1%81%D0%B0%D0%BF%D0%BE-2/>
6. <http://www.xumuk.ru/encyklopedia/2724.html>