

ВЕСЦІ НАЦЫЯНАЛЬНАЙ АКАДЭМІІ НАВУК БЕЛАРУСІ № 1 2016
СЕРЫЯ ХІМІЧНЫХ НАВУК

УДК 661.187.842

В. Е. АМЕЛЬЧЕНКО¹, В. С. БОЛТОВСКИЙ², Ж. В. БОНДАРЕНКО²

**ВЛИЯНИЕ СОСТАВА РАСТИТЕЛЬНЫХ ЭКСТРАКТОВ
НА ПОТРЕБИТЕЛЬСКИЕ СВОЙСТВА КОСМЕТИЧЕСКИХ СРЕДСТВ**

¹*Гомельский жировой комбинат, Гомель, Беларусь, e-mail: amelvitali@yandex.ru*

²*Белорусский государственный технологический университет, Минск, Беларусь,
e-mail: v-boltovsky@rambler.ru, bondarenko_zhanna@belstu.by*

Изучено влияние пропиленгликолевых экстрактов ромашки аптечной и мяты перечной в смеси с проэкстрагированным сырьем на физико-химические показатели косметического средства, а также на его устойчивость к окислению и микробиологическую порчу. Установлено, что лучшими свойствами обладает средство, полученное с использованием экстракта мяты перечной. Предложена технологическая схема производства косметического средства с растительными экстрактами, обладающего улучшенными потребительскими свойствами.

Ключевые слова. Ромашка аптечная, мята перечная, экстракция, пропиленгликоль, косметическое средство, туалетное мыло, свойства, технология.

V. E. AMELCHENKO¹, V. S. BOLTOVSKY², Zh. V. BONDARENKO²

**THE EFFECT OF PLANT EXTRACT COMPOSITION ON CONSUMER PROPERTIES
OF COSMETIC PRODUCTS**

¹*Publicly Traded Company «Gomel fat-processing integrated works», Gomel, Belarus, e-mail: amelvitali@yandex.ru*

²*Belarusian State Technological University, Minsk, Belarus,
e-mail: v-boltovsky@rambler.ru, bondarenko_zhanna@belstu.by*

The effects of chamomile and peppermint propylene glycol extracts mixed with extracted raw material, on physical and chemical parameters of cosmetic products as well as its resistance toward oxidation and microbiological spoilage. It has been established that the cosmetic product prepared with peppermint extracted, has the best properties. The technological production scheme of cosmetic products with plant extracts having improved consumer properties, has been proposed.

Keywords: chamomile, peppermint, propylene glycol, extraction, cosmetic, soap, properties, technology.

Введение. Важную группу парфюмерно-косметических средств составляют туалетные мыла. Основным функциональным свойством мыл, как и других моющих средств, является их способность удалять загрязнения. Однако удаление загрязнений с кожи человека имеет ряд принципиальных особенностей, которые связаны с их характером, условиями отмыывания, критериями чистоты и требований, предъявляемых к безопасности [1]. Кроме того, при оценке потребительских свойств туалетных мыл, помимо эффективности их моющего действия, оценке подлежат косметические критерии, набор которых зависит от функционального назначения средства [2].

Современные потребители обращают внимание как на функциональные свойства, так и на косметическую ценность мыла [3], поэтому в настоящее время одной из наиболее перспективных является «косметическая» группа туалетных мыл. Возникновение данной группы туалетных мыл связано с появлением на рынке косметических средств, содержащих в своем составе биологически активные компоненты, которые действуют как в поверхностных, так и глубоких слоях кожи и оказывают направленное физиологическое (профилактическое или лечебное) воздействие. Современные требования к «косметическим» туалетным мылам обуславливают их дифференциацию с учетом типа кожи, склонности к аллергии, а также степени выраженности косметических свойств и их функциональной направленности [4].

© Амельченко В. Е., Болтовский В. С., Бондаренко Ж. В., 2016

Развитие рынка высококачественных натуральных мыл с косметическими свойствами согласуется с данными медицинской статистики, согласно которым болезни кожи и кожных покровов входят в десятку наиболее распространенных заболеваний неинфекционного характера населения. Поэтому важным и актуальным направлением является разработка туалетных мыл, обладающих выраженными смягчающими, антиаллергенными, ранозаживляющими и защитными свойствами. Данная группа туалетных мыл на отечественном рынке представлена в основном продукцией зарубежных производителей. Ассортимент выпускаемых на территории СНГ образцов достаточно узок, для них характерно отсутствие баланса между основными потребительскими свойствами и заявленным косметическим эффектом [5].

Для создания мыл, обладающих косметическим эффектом, в качестве физиологически активных добавок применяются экстракты различных лекарственных и пряно-ароматических растений [6]. При этом наиболее трудной задачей является перенос косметических свойств используемых добавок на мыло, поскольку эффективному действию на кожу всей гаммы косметических свойств вводимой добавки препятствуют низкая концентрация самой добавки, высокое значение pH водных растворов мыла, поверхностно-активные свойства мыла и др. [7, 8].

В качестве источника биологически активных компонентов туалетных мыл для исследований в работе использовали пропиленгликолевые экстракты ромашки аптечной и мяты перечной. Ранее [9] была показана эффективность получения косметического туалетного мыла с экстрактами ромашки аптечной и мяты перечной в смеси с измельченным и проэкстрагированным сырьем, определены параметры процесса экстракции и количество вводимого в мыло экстракта.

Цель данной работы – изучение влияния экстрактов ромашки аптечной и мяты перечной на окислительную и микробиологическую порчу мыла и разработка технологии получения туалетного мыла, содержащего биологически активные компоненты.

Экспериментальная часть. Для изучения влияния экстрактов растительного сырья на устойчивость мыла к окислительной и микробиологической порче были использованы пропиленгликолевые экстракты, содержащие твердые частицы растительного сырья (соотношение экстрагент:ромашка аптечная или мята перечная 20:1). На ОАО «Гомельский жировой комбинат» были получены опытно-промышленные партии туалетного мыла в количестве 120 кг каждая. Содержание экстрактов в партиях мыла составляла 2%. Каждая партия предварительно была проанализирована по физико-химическим показателям в соответствии с ГОСТом 28546-2002 [10], полученные данные представлены в таблице.

Как видно из приведенных данных, туалетное мыло, содержащее в составе экстракты ромашки аптечной или мяты перечной, по физико-химическим показателям соответствует предъявляемым требованиям, обладая при этом более высокими пенообразующими свойствами.

Физико-химические показатели туалетного мыла с растительными экстрактами

Наименование показателей	Значение показателей для мыла		
	по ГОСТу 28546-2002	с экстрактом ромашки	с экстрактом мяты
Качественное число, г, не менее	74	74,2	74,4
Массовая доля содопродуктов в пересчете на Na ₂ O, %, не более	0,22	0,096	0,092
Температура застывания жирных кислот, выделенных из мыла (титр), °С	35–41	40,2	40,2
Массовая доля хлористого натрия, %, не более	0,7	0,32	0,31
Первоначальный объем пены, см ³ , не менее	320	370	372

Важным показателем качества туалетных мыл, влияющим на срок его хранения, является устойчивость к окислению, которое зависит от присутствующих в мыле жирных кислот, особенно ненасыщенных, а также от условий хранения продукта. Поэтому было изучено влияние растительных экстрактов на данный процесс. Устойчивость к окислению туалетного мыла с пропиленгликолевыми экстрактами ромашки аптечной и мяты перечной оценивали по индукционному периоду – промежутку времени между моментом, когда проба достигает заданной температуры, и моментом, когда начинает быстро возрастать скорость образования продуктов окисления.

Индукционный период образцов туалетного мыла определяли на приборе 743 Rancimat. В основе метода лежит измерение увеличения электропроводности деионизированной воды, которое происходит за счет образования продуктов окисления при нагревании исследуемого образца до определенной температуры при непрерывном пропускании воздуха. Исследования проводили при температуре 120°C, скорость потока воздуха составляла 20 л/ч. Содержание растительных экстрактов в мыле составляло 2%. Для сравнения были исследованы также образцы мыла без растительных экстрактов, но содержащие используемый в производстве мыл пластификатор–антиоксидант фирмы ООО «Роскосметика» в количестве 0,3% и пропиленгликоль 2%. Полученные данные представлены на рис. 1.

Исследования показали, что при увеличении продолжительности обработки всех образцов мыла растет электропроводность деионизированной воды, что свидетельствует о накоплении в ней продуктов окисления. Использование пропиленгликолевых растительных экстрактов ромашки аптечной и мяты перечной в смеси с частицами измельченного проэкстрагированного сырья повышает устойчивость мыла к окислению. Большое влияние на данный процесс оказывает экстракт мяты перечной. Из рис. 1 (кривая 3) видно, что при его введении в состав мыла электропроводность воды в течение 25 мин обработки возрастает в 8,2 раза. При использовании экстракта ромашки аптечной показатель вырос в 23,8 раза, а для мыла без экстрактов и пластификатора – в 34 раза.

На основании полученных экспериментальных данных были определены индукционные периоды для образцов, содержащих пропиленгликоль – 3,6 ч, пластификатор – 10,1 ч, экстракт ромашки – 4,5 ч, экстракт мяты – 6,5 ч. Можно отметить, что самый большой индукционный период характерен для образца мыла с пластификатором (рис. 1, кривая 2), однако последующая скорость накопления продуктов окисления ниже для образца, содержащего экстракт мяты перечной (кривая 3), что свидетельствует о преимуществе данного компонента как антиоксиданта в составе мыла.

Экстракты ромашки аптечной и мяты перечной по разному влияют на окисление туалетного мыла из-за качественного и количественного содержания в них биологически активных компонентов, являющихся природными антиоксидантами [9].

Чтоб установить влияние растительных экстрактов ромашки аптечной и мяты перечной на антимикробные свойства туалетного мыла были подготовлены образцы мыла размером 40×30 мм. Образцы помещали в чашки Петри и на их поверхность наносили суспензии суточных культур *Staphylococcus aureus* и *Pseudomonas aeruginosa* объемом 0,1 мл. Образцы выдерживали 40 мин при комнатной температуре. Затем вносили 5 мл физиологического раствора, в котором отмывались образцы на протяжении 1 ч. Полученный раствор использовали для высева методом Коха на агаризованную среду и после (температура 37±1°C в течение 40–48 ч) определяли количество образовавшихся колоний микроорганизмов.

Было установлено, что пропиленгликолевые экстракты ромашки аптечной и мяты перечной в туалетном мыле не оказывают антимикробного действия на *Pseudomonas aeruginosa* (в чашках

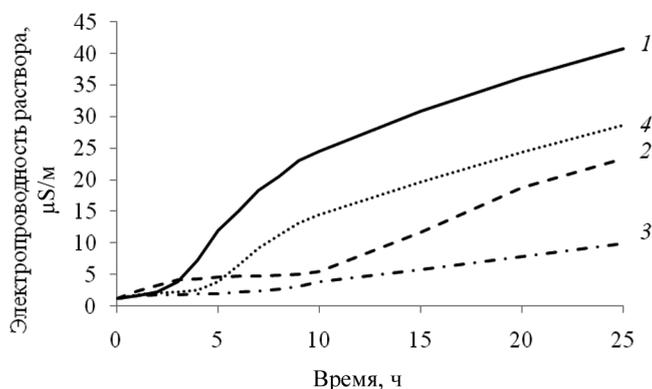


Рис. 1. Электропроводность исследуемых образцов мыла, содержащих 1 – пропиленгликоль; 2 – пластификатор; 3 – мыло с экстрактом мяты; 4 – мыло с экстрактом ромашки

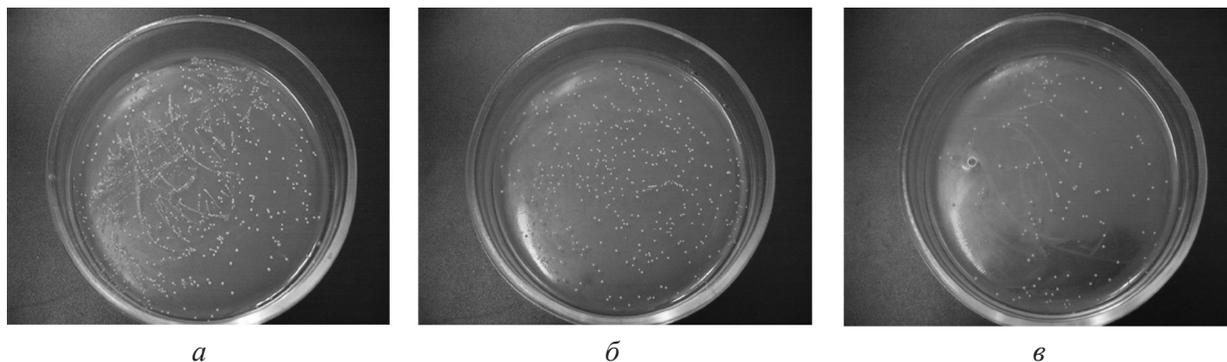


Рис. 2. Влияние растительных экстрактов на образование колоний бактерий *Staphylococcus aureus* в образцах мыла: а – без экстрактов; б – с экстрактом ромашки; в – с экстрактом мяты

Петри наблюдался сплошной рост культуры). Выявлены антимикробные свойства растительных экстрактов по отношению к *Staphylococcus aureus*. Полученные данные представлены на рис. 2.

Как видно из полученных данных, экстракт мяты перечной обладает большей антимикробной активностью. При его использовании на агаризованной среде образовалось 139 колоний бактерий *Staphylococcus aureus*, а при использовании ромашки аптечной – 363 колонии. Для мыла, не содержащего растительных экстрактов, данный показатель составил более 600.

Таким образом, на основании полученных экспериментальных данных можно утверждать о положительном влиянии пропиленгликолевых экстрактов ромашки аптечной или мяты перечной (с твердыми частицами проэкстрагированного растительного сырья) на устойчивость туалетного мыла к окислительной и микробиологической порче. Поэтому разработка технологического процесса и организация производства данной продукции представляет практический интерес.

Технология производства твердого туалетного мыла включает два основных этапа – получение мыльной стружки и ее обработку. При использовании в составе мыла растительных экстрактов технологический процесс должен включать также их получение и введение в мыльную стружку.

На основании анализа существующих технологических решений процесса и экспериментальных данных по изучению влияния технологических параметров на степень экстракции растительного сырья [9] предлагается усовершенствованная технологическая схема обработки мыльной стружки с получением туалетного мыла, содержащего биологически активные добавки и обладающего вследствие этого дополнительными свойствами (рис. 3).

Растительное сырье из бункера 1 загружается в измельчитель-экстрактор 2, где измельчается до размеров частиц 1–2 мм. Далее из емкости 3 в экстрактор 2 подается пропиленгликоль (соотношение растворитель:сырье 20:1) и осуществляется процесс экстракции при перемешивании (температура 60 °С) в течение 50 мин. Затем экстракт охлаждается до 30–35 °С водой, подаваемой в рубашку, и перекачивается в емкость 4 для промежуточного хранения. Из данной емкости экстракт подается в открытый смеситель периодического действия 5, где смешивается с мыльными гранулами, подаваемыми из бункера 6 через весы. В данный смеситель подаются также остальные добавки, определяемые рецептурой мыла, из соответствующих емкостей. Из смесителя 5 масса попадает в гранулятор 8, из которого мыльные гранулы наклонным ленточным транспортером 9 направляются в загрузочный бункер двойной вакуумной пилотезы 10.

Верхний шнек-пресс пилотезы 10 продавлиывает мыльную массу через сетчатый диск, на выходе она разрезается радиальными ножами и поступает в загрузочную камеру нижнего шнека-пресса. Загрузочная камера нижнего шнека-пресса находится под вакуумом 0,04–0,08 МПа. При прохождении мыльных палочек через вакуум-камеру происходит их просушивание и охлаждение, продукт освобождается от воздуха, затем поступает на окончательный шнек. Здесь происходит более длительная и интенсивная механическая обработка (пилирование) мыла для улучшения органолептических показателей.

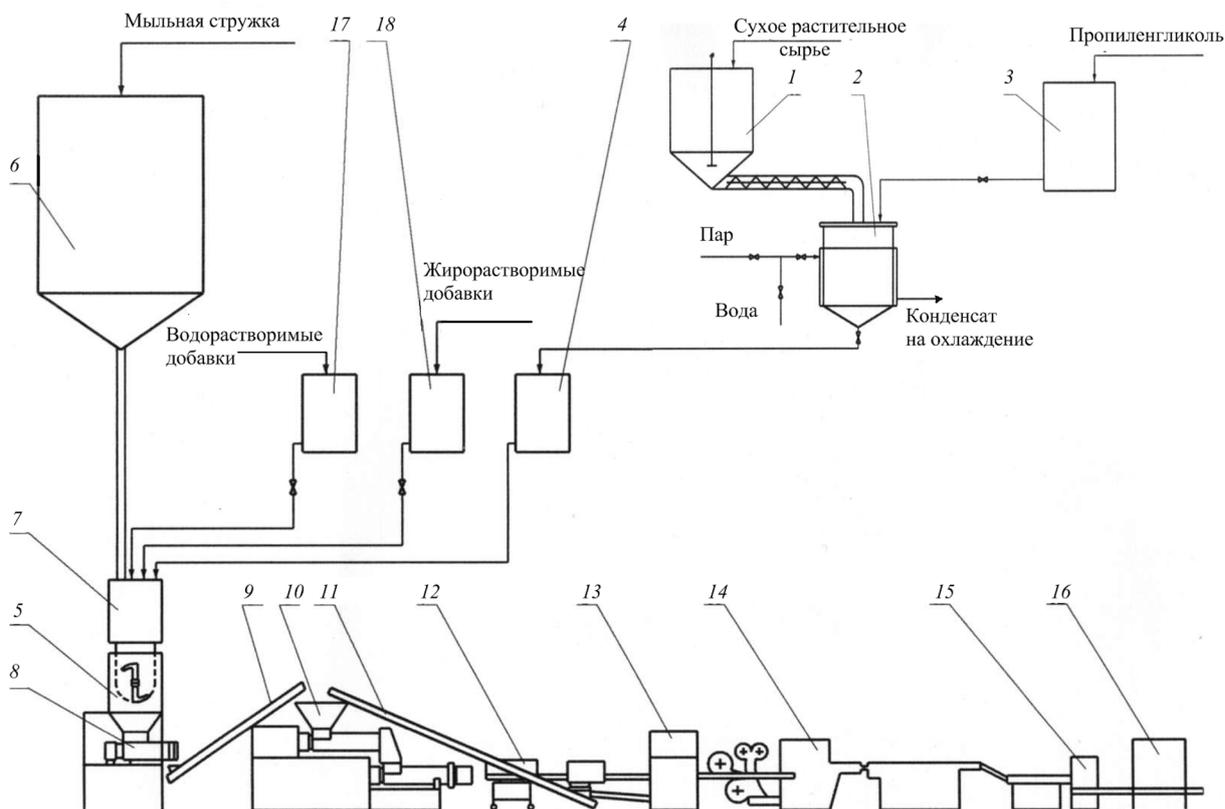


Рис. 3. Технологическая схема получения туалетного мыла с растительными экстрактами: 1 – емкость растительного сырья; 2 – измельчитель-экстрактор; 3 – емкость для пропиленгликоля; 4 – емкость промежуточного хранения экстракта; 5 – смеситель; 6 – бункер; 7 – весы; 8 – гранулятор; 9, 11 – транспортер; 10 – пилотеза; 12 – мылорезка; 13 – штамп-пресс; 14 – мылооберточная машина; 15 – укладочный автомат; 16 – заклещик коробов; 17, 18 – емкости для приготовления добавок

Выходящий из окончательного шнека-пресса мыльный брус непрерывно разрезается мылорезкой 11 на заготовки, которые затем поступают по ленточному транспортеру с шаговой подачей мыльных заготовок в штамп с шестью углублениями 12. Для охлаждения штампа-пресса с целью придания куску мыла гладкой блестящей поверхности и исключения его прилипания к штампу используется холодильная установка (рабочая температура составляет минус 10–25 °С). Лишние или выбракованные заготовки мыла, а также образующаяся в процессе штамповки краевая выпрессовка возвращаются транспортером 13 в загрузочный бункер вакуумной пилотезы 10.

Куски мыла из штампа-пресса с помощью вакуумных присосок по отводящему транспортеру передаются на пластинчатый транспортер мылооберточной машины 14. С мылооберточной машины куски мыла подаются к укладочному автомату 15, где укладываются в короба из гофрокартона. На выходе из машины короба заклеиваются заклейщиком коробов 16, маркируются, укладываются на поддоны и складываются.

Заключение. Исследования показали, что введение пропиленгликолевых экстрактов ромашки аптечной или мяты перечной (с твердыми частицами растительного сырья) в туалетное мыло в количестве 2% позволяет получить продукт, который по физико-химическим показателям соответствует требованиям ГОСТа 28546-2002, а также более устойчив к окислительной и микробиологической порче. Кроме того, растительные экстракты придают мылу лечебно-профилактические и косметические свойства за счет содержащихся в них биологически активных компонентов растительного сырья. Технологический процесс производства такого мыла должен дополнительно включать узел подготовки растительных экстрактов и их введения в мыльную стружку.

Список использованной литературы

1. Технология переработки жиров / Н. С. Арутюнян [и др.]. – М.: Пищепромиздат, 1999. – 452 с.
2. Медицинская косметика / под ред. П. Михайлова. – М.: Медицина, 1995. – 302 с.
3. InterCHARMnet – профессиональный парфюмерно-косметический портал: все о косметике и парфюмерии. – Режим доступа: <http://www.intercharm.ru/digest/index>. – Дата доступа 15.05.2015.
4. Пучкова, Т. В. Толковый словарь по косметике и парфюмерии / Т. В. Пучкова, С. И. Коральник, С. С. Никитин. Т. 1. – М.: Компленг-Дизайн, 1998. – 405 с.
5. Костицина, Г. Рынки: Косметика и парфюмерия / Г. Костицина // Эксперт. 1998. – № 48. – С. 34–35.
6. Толковый словарь по косметике и парфюмерии. Сырье для косметики и бытовой химии. – М.: Компленг-Дизайн, 2000. – Т. 2. – 285 с.
7. Поверхностно-активные вещества и моющие средства. Справ. / под ред. А. А. Абрамзона. – М.: Гиперокс, 1993. – 269 с.
8. Почерников, В. И. Влияние косметических добавок на потребительские свойства твердых туалетных мыл / В. И. Почерников // Вестник Всерос. НИИ жиров. 2003. – № 2. – С. 47–49.
9. Амельченко, В. Е. Получение косметического туалетного мыла, обладающего улучшенными потребительскими свойствами / В. Е. Амельченко, В. Л. Флейшер, В. С. Болтовский // Труды БГТУ. № 5: Химия, технол. орган. веществ и биотехнология. – 2014. – С. 74–76.
10. Мыло туалетное твердое. Общие технические условия: ГОСТ 28546-2002. – Введ. 2004–01–02. – Минск.: ИФК Изд-во стандартов, 2003. – 11 с.

Поступила в редакцию 15.09.2015