

Министерство образования и науки Республики Казахстан  
НАО Медицинский университет Караганды

«Допущен (а) к защите»

Декан школы \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ И. В. Лосева

**ДИПЛОМНАЯ РАБОТА**

**На тему: «Технология получения пасты для депиляции »**

по специальности 6В07201 -«Технология фармацевтического производства»

Выполнила:

Ембергенова А.К.

Научный руководитель  
к.т.н., ассистент профессор

Сотченко Р.К.

Караганда 2021

## Оглавление

Обозначение и сокращения.....	4
Введение.....	5
<b>1. Литературный обзор.....</b>	<b>7</b>
1.1. История изготовления сахарной пасты .....	7
1.2. Инвертный сироп.....	8
1.2.1. Технологические основы получения паст для депиляции.....	9
1.2.2. Методы исследования качества получаемых паст.....	12
1.2.3. Сырье для изготовления сахарной пасты .....	16
1.2.4. Аппараты и тара для изготовления сахарных паст .....	24
1.3. Анализ рынка .....	31
<b>2. Практическая часть.....</b>	<b>32</b>
2.1. Лабораторные исследования получения инвертного сиропа.....	32
2.2. Анкетирование потребителей пасты для депиляции.....	33
2.3. Сравнительная характеристика образцов готовых паст.....	34
2.4. Обоснование проектирования линии производства .....	36
<b>Заключение.....</b>	<b>39</b>
<b>Список использованной литературы.....</b>	<b>40</b>

## Нормативные ссылки

В настоящей дипломной работе использованы ссылки на следующие нормативные документы:

- Государственной фармакопеи Республики Казахстан. Т.1, с.38;
- Государственной фармакопеи Республики Казахстан. Т.1, с.46;
- Государственной фармакопеи Республики Казахстан. Т.1, с.203;
- Государственной фармакопеи Республики Казахстан. Т.2, с.526;
- ГОСТ 8.579-2002 Государственная система обеспечения единства измерений. Требования к количеству фасованных товаров в упаковках любого вида при их производстве, расфасовке, продаже и импорте.
- ГОСТ 12.1.005-88 Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны.
- ГОСТ 12.2.061-81 Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Общие требования безопасности к рабочим местам.
- ГОСТ 12.3.002-75 Система стандартов безопасности труда. Процессы производственные. Общие требования безопасности.
- ГОСО РК 5.03.016 – 2009. Правила выполнения дипломной работы (проекта) в высших учебных заведениях от 01.09.2009.

## **Обозначение и сокращения**

РК – Республика Казахстан

АО - Акционерное общество

ТБ – техника безопасности

ТК – Трудовой Кодекс

т. кип. – температура кипения

т.пл. – температура плавления

ПВХ – поливинилхлорид

PLA - молочная кислота

био-ПЭТ - т биополиэтилен

HDPE -полиэтилен высокой плотности

BPCRS - химическое эталонное вещество Британской фармакопеи

BP- Британская фармакопея

УФ - ультрафиолет

FDA -управление по санитарному надзору за качеством пищевых продуктов и медикаментов

HFS - сироп с высоким содержанием фруктозы

HFCS - кукурузные сироп с высоким содержанием фруктозы

ЛК - лимонная кислота.

## ***Введение***

На сегодняшний день на территории Республики Казахстан все больший интерес вызывает продукция отечественных производителей, так как стоимость продукции ниже, чем у зарубежных аналогов. Экономическое различие состоит в том, что приходится переплачивать за товар, вследствие расходов на его транспортировку и более высокой стоимости исходного сырья. Единственное, что останавливает потребителей отечественного продукта - это качество.

Исследование сырья, определение оптимальных условий (состава, температуры, времени инверсии и т.д.), изучение технологических этапов изготовления сахарных паст для депиляции представляет собой важный фактор в разработке технологии производства данного продукта и дальнейшего внедрения.

***Актуальность*** дипломной работы заключается в том, что создание новых технологий и производства на территории Казахстана является приоритетным. Важнейшим фактором внедрения новых технологий является качество выпускаемой продукции, которое должно соответствовать всем мировым стандартам. В настоящее время в Казахстане набирает обороты выпуск отечественной продукции в области косметики. Паста для депиляции - это высоко востребованный продукт, получение которого не требует сложных технологических решений, с доступным сырьем и с низкими первоначальными вложениями и затратами на производства.

***Цель дипломной работы*** состоит в изучении известных способов получения инвертного сиропа, рассмотрении его в качестве основы для получения образцов пасты для депиляции на основе сахарозы, сравнительной оценке качества полученной пасты с известными образцами.

### ***Задачи:***

1. Рассмотреть технологические основы получения сахарной пасты, которые включают в себя изучение сырья, оборудования, методы исследования качества продукта.
2. Оценить и изучить рынок производства паст для депиляции различных фирм.
3. Получить и выбрать оптимальные свойства пасты на основе сахарозы разного состава.
4. Выполнить сравнительную оценку качества образцов паст.
5. Проведение анкетирования среди потребителей данной продукции.

**Новизна** заключается в том, что в дипломной работе рассмотрена возможность получения сахарной пасты для депиляции из отечественного сырья, соответствующее всем параметрам качества.

**Практическая значимость дипломной работы:** данное направление работы можно легко реализовать на практике, оно может стать хорошим стартапом для бизнес-идей, вследствие повышенного интереса к данному продукту косметологии среди его потребителей. Преимуществами данной технологии являются использование натурального, гипоаллергенного сырья, понижение себестоимости продукта, что отразится на стоимости процедуры депиляции.

## 1. Литературный обзор

### 1.1. История применения сахарной пасты для депиляции.

Удаление волос с различных частей тела на протяжении тысячелетий было важной частью красоты. Самое раннее зарегистрированное использование средств для удаления волос было обнаружено в древней Индии, где удаление волос было весьма желательным. Это общество часто использовало абразивные пасты и смолистые пластыри для физического удаления волос.

Процедура удаления волос на теле сахарным сиропом возникла достаточно давно. Родиной сахарной депиляции считают восточные страны. Примером может служить Месопотамия, Персия, древний Египет. В восточных цивилизациях было достаточно требовательное отношение к женской красоте и телу. О данной процедуре ученые узнали из старинных рукописей Древнего Египта, где было описано как Нефертити, Клеопатра регулярно пользовались данной процедурой. В то время основным ингредиентом был мед с экстрактами разных растений. Девушки были очень требовательны к чистоте своего тела, ведь в то время наличие волос, считалось признаком плохого тона. Именно в Персии мед стали заменять сахарным сиропом. Депиляция сахарной пастой сильно полюбилась арабским красавицам, что до нашего времени сохранилось название «Персидская эпиляция».

Считается, что о современной сахарной депиляции впервые узнали в Англии. Одна леди, после путешествия по Тунису, привезла на родину рецепт приготовления сахарной пасты, и методику как ее использовать. После чего технология удаления волос сахарной пастой стала использоваться в индустрии красоты. Её любили модели и актрисы. Позже этот метод постепенно более популяризировался, к нему прибегают представители любых профессий и не только девушки.

В настоящее время метод удаления волос с помощью сахарной пасты стал широкодоступен и популярен во всем мире. Шугаринг (от англ. sugar — сахар; также эпиляция сахаром, карамельная эпиляция, персидская эпиляция) — способ эпиляции с использованием густой сахарной пасты. Пасту распределяют по обрабатываемому участку кожи и удаляют вместе с волосками. Благодаря натуральному составу профессиональная паста для шугаринга является гипоаллергенной, экологически чистой, полностью безопасной. По внешнему виду похожа на густую пасту золотистого или карамельного цвета. Классический состав пасты для шугаринга: сахар, вода и лимонный сок. Иногда производители заменяют обычный сахар тростниковым. Многие готовят пасту сами, в домашних условиях, но добиться желаемой густоты очень сложно. Что касается чистоты продукта, то приготовить пасту идентичную с профессиональной совершенно невозможно.

Удалив волосы от корня, они отрастают медленнее, тоньше, мягче и часто имеют более светлый цвет. Нет ожогов и синяков, а 100% натуральный сахар съедобен и обладает антибактериальными свойствами. Кроме того, для шугаринга требуется всего восемь-десять дней роста по сравнению с традиционными тремя или четырьмя неделями, необходимыми для восковой эпиляции.

## 1.1. Инвертный сироп

«Тримолин» – это торговое название инвертного (инвертированного) сиропа.

Существует четыре формулы получения пасты для депиляции. Одна из них, как классический вариант из инвертного сиропа.

Инвертный сироп - основа получения паст для депиляции. Его получают путем гидролиза сахарозы при нагревании сиропа в присутствии кислоты, которая в свою очередь выступает катализатором, если необходимо, то кислоты нейтрализуют. ИС – это смесь равного количества глюкозы и фруктозы.

Инверсия Сахаров - гидролиз сахарозы, который сопровождается изменением направления вращения плоскости поляризованного луча света раствором сахара. Иногда это понятие распространяется на гидролиз всех олиго- и полисахаридов. Свекловичный сахар, являясь дисахаридом, гидролизуется до D-глюкозы и D-фруктозы. В результате кислотного гидролиза сахарозы образуются равные количества D(+) глюкозы и D(-) фруктозы. Гидролиз сопровождается изменением знака удельного угла вращения поляризованного света с положительного на отрицательный, поэтому процесс называют инверсией, а смесь D(+)глюкозы и D(-)фруктозы – инвертным сахаром.

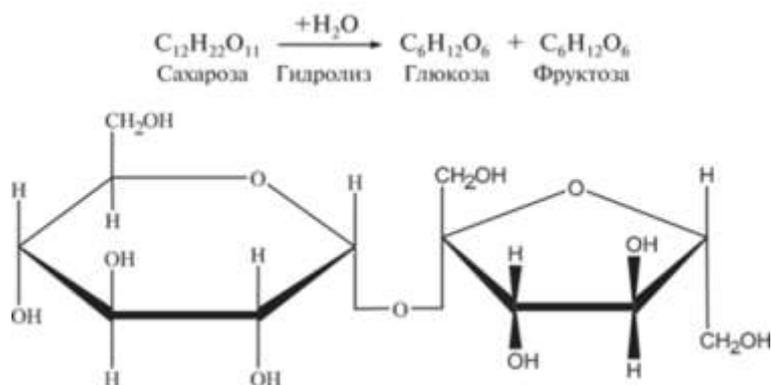


Рисунок 1.1.1 Гидролиз сахарозы

Инвертный сахар представляет собой эквимольную смесь глюкозы и фруктозы. Его можно получить при гидролизе сахарозы в более мягких условиях с использованием сильных катионных смол. Содержание фруктозы может быть увеличено примерно до 60% путем частичного удаления глюкозы

из инвертного сахара с использованием метода колоночной хроматографии. Полученный продукт называется сиропом с высоким содержанием фруктозы (HFS), который традиционно производится из крахмала. HFS может быть получен из сахарозы с помощью этого нового способа с экономической выгодой. Производство инвертного сахара и сиропов с высоким содержанием фруктозы из сахарозы (тростникового сока) является экономически эффективным.

Степень инверсии будет зависеть от времени нагревания, а также концентрации и степени диссоциации кислоты, которая содержится в сырье или добавляется в процессе производства. Чем больше увеличение и продолжительности нагревания, концентрации кислоты, степени ее диссоциации степень инверсии сахарозы возрастает. Органические кислоты по силе инверсионной способности можно расположить в следующем порядке: щавелевая, лимонная, яблочная, уксусная кислота. Наибольшей инверсионной способностью обладает щавелевая кислота, в 10 раз меньшей - лимонная, в 15 - яблочная, в 17 - молочная, в 35 - янтарная и в 45 раз меньшей уксусная кислота. В производстве пищевых продуктов для подкисления среды чаще используют лимонную и уксусную кислоту. Следует иметь в виду, что инверсионная способность первой в пять раз выше второй.

Технологическая схема приготовления инвертного сиропа представлена на рис. 1.1.1. Рассчитанное количество воды наливают в сироповарочный котел 1 и нагревают до кипения. Затем при непрерывно работающей мешалке 2 вносят сахар и после полного растворения доводят раствор до кипения и кипятят в течение 30 мин. Сироп, содержащий 65—75 г сахара в 100 г, пропускают через ловушку 3 и насосом 4 передают через противоточный теплообменник 5, где он охлаждается до 70°C, в сборник сиропа для инвертирования сахарозы 6. Этот сборник должен иметь теплоизоляцию или рубашку для поддержания температуры сиропа на уровне 70°C.

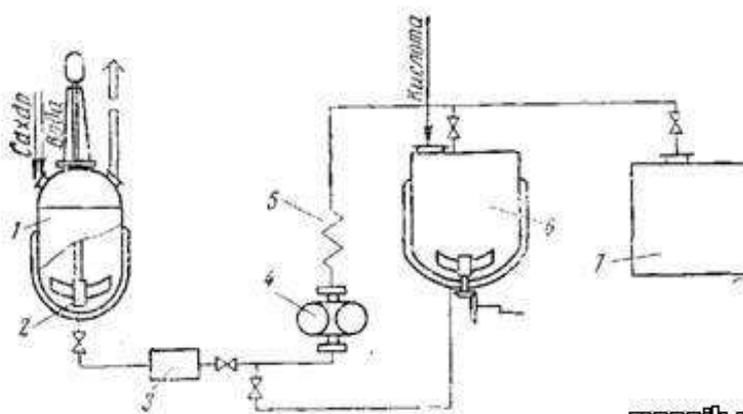


Рис. 1.1.2. Технологическая схема приготовления инвертного сахарного сиропа.

В сборник 6 вносят 50%-ный раствор лимонной кислоты из расчета 750 г на каждые 100 кг сахара и при непрерывном перемешивании выдерживают смесь 2 ч, затем останавливают мешалку и насосом 4 перекачивают сироп через противоточный теплообменник 5, где он охлаждается до 10—20° С, в сборник 7 на хранение. Полученный сироп должен содержать не более 55% инвертного сахара от общего количества содержащегося в нем сахара.

Инвертный сироп (тримолин) обладает рядом важных свойств:

1. Сироп обладает высокой гигроскопичностью, выступает своеобразной «губкой», способной к удерживанию влаги, хорошей смачивающей способностью. Это позволяет продлевать срок хранения продукта, замедляет черствение, предотвращает продукт от высыхания.

2. Связывает воду. Желательный ингредиент в изделиях с высоким содержанием воды, которые должны оставаться мягкими. Предупреждает черствение, сохраняет влажность продукта.

3. Инвертный сахар обладает антикристаллизационными свойствами. Благодаря своему постоянному составу препятствует кристаллизации сахарозы.

4. Предотвращает образование льда в замороженных продуктах. Его использование может понизить температуру замерзания, предотвращение образования крупных кристаллов льда при замораживании.

5. Хорошая растворимость в воде. Сироп прекрасно растворяется в воде, при этом температура жидкости может быть любая.

6. Благодаря фруктозе инвертный сироп обладает повышенной сладостью. Дополнительная сладость позволяет снижать более чем на 20% содержание углеводов в конечных продуктах.

7. Обладает высоким осмотическим давлением, снижает активность воды. Вода способствует размножению микроорганизмов. Фруктоза имеет способность к быстрому проникновению сквозь ткани внутрь продукта. Таким образом, тримолин действует в качестве более эффективного консерванта, увеличивающего срок годности конечного продукта.

8. Увеличивает эффект реакции Майера. Это химическая реакция между белками и сахарами, которая происходит при нагревании, в процессе которого образуются побурение.

9. Инвертный сироп легко сбраживается дрожжами.

Спрос на сироп из инвертного сахара фармацевтического качества как никогда высок. Это связано с тем, что фармацевтические предприятия, традиционно предпочитавшие применять сахарозу, обращаются к альтернативным источникам. Первоначально его применяли для устранения неприятного вкуса, горечи активных ингредиентов. В дальнейшем сироп из инвертного сахара фармацевтического класса стали использовать в жидких лекарственных формах, потому что он может повышать вязкость продукта и действовать как разбавитель, что приводит к увеличению объема. Кроме того, сахар также обеспечивает быстрый заряд энергии, особенно полезен при лечении простуды и гриппа, и помогает продлить срок хранения продуктов, а также улучшить вкус.

## 1.2.1 Технологические основы получения сахарной пасты.

Сахарная паста для депиляции представляет собой 100% органический продукт, который состоит из лимонного сока, сахара и воды. Это состав классической пасты. В ней нет никаких химических добавок а так же красителей. Она гипоаллергенна, натуральна, гигиенична и не токсична. Благодаря своему составу паста предотвращает рост бактерий. Паста для депиляции наносится на кожу холодной или теплой, поэтому нет риска получить ожог, если мастер грамотно разогрел её перед процедурой. По своим свойствам паста имеет пластичность и мягко воздействует на кожу клиента, поэтому сахарная паста в процессе депиляции не повреждает кожу. Подходит для всех типов кожи даже для чувствительной.

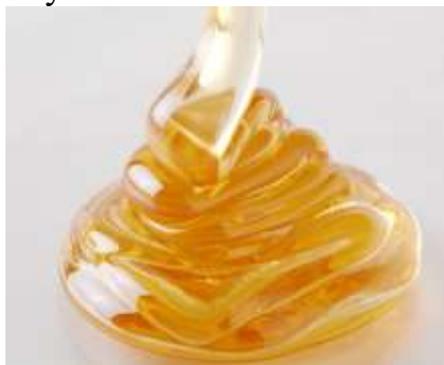


Рисунок 1.2.1.1. Сахарная паста

На сегодняшний день существует пять видов пасты для депиляции: плотная, средней консистенции, мягкая, ультрамягкая, бандажная.

### 1) Плотная.

Такая паста имеет очень густую и плотную консистенцию. Такое средство в основном предназначено для начинающих мастеров и для разбавления мягкой пасты, чтобы не было заливов на коже клиента, а так же для депиляции жестких волос. В работе можно использовать мануальную технику (средство разогревают до 35–37°C).

### 2) Средняя.

Пользуется более широким спросом. Данным средством можно пользоваться как шпательной техникой так и мануальной. В основном используется для депиляции пушковых более мягких волос, к примеру, рук, ног и подмышек.

### 3) Мягкая.

Как правило, такую пасту можно предварительно не разогревать. Она быстро тает от температуры тела клиента, чаще используется в бандажной технике (нагревают до 37–45°C). Такую пасту наносят с помощью шпателя против роста волос, далее снимают с помощью специальных бумажных или тканевых полосок для депиляции).

### 4) Ультрамягкая.

Паста сложная в работе и поэтому требует сноровки мастера. Она предназначена для удаления нежелательных волос у людей с повышенной

чувствительностью. Чаще ультрамягкую пасту используют для работы с совсем тонкими волосами. Состав не нужно нагревать, достаточно разогреть его до температуры тела клиента и сразу начать процедуру. Наносить состав рекомендуется деревянным шпателем, а снимать – специальной салфеткой. Такой пастой тяжело работать в помещениях с высокой температурой и влажностью и паста не подходит для людей с горячими руками.

5) Бандажная паста для депиляции.

Разогретая до 37-40° С, наносится тонким слоем с помощью шпателя против роста волос.

Перед отправкой на производство компоненты сахарной пасты проходят проверку на стандарт качества. Производство начинается с лаборатории, где технологи приступают к разработке первых образцов. Затем проводится проверка на соответствие пробы ГОСТу или ТУ. При разработке каждого продукта, технолог тщательно выбирает компоненты, прорабатывает состав. После чего образцы из лаборатории отправляются на сравнительный анализ с эталонными образцами. Затем приступают к производству готовой продукции, соблюдая заданные параметры (температура, скорость перемешивания, объемы, розлив), которые поддерживаются автоматически. Вся готовая продукция до полного остывания находится в специализированном помещении с оснащенной вентиляцией, а так же системой контроля влажности и температуры. Это необходимо, чтобы под крышкой не образовался конденсат. Образцы из каждой партии отправляются в лабораторию контроля качества. Все экземпляры сверяются с эталоном по основным показателем качества. Паста каждой плотности должна соответствовать своему диапазону единиц пенетрации.

Качество готовой продукции оценивается по нескольким показателям. Во-первых, паста проходит проверку уровня кислотности рН, который должен быть нейтральным, чтобы исключить остатки лимонной кислоты. Во-вторых, определяется процент инверсии сиропа, правильная величина которого исключает засахаривание пасты. После пройденного контроля паста отправляется в механизированный этикировочный цех.



Рис.1.2.1.2 Образцы пасты.

Получить пасту в домашних условиях можно с помощью простого рецепта:

Вам понадобятся:

2 стакана белого тростникового сахара

1/4 стакана лимонного сока

1/4 стакана воды

Сок из двух лимонов составляет около 1/4 стакана. Процедите, чтобы избавиться от мякоти или семян. Также можно использовать концентрат лимонного сока. Смешайте ингредиенты в тяжелой кастрюле на среднем или сильном огне. Часто помешивайте смесь, чтобы она не перегрелась внизу. Очень важно использовать тяжелую кастрюлю. Если кастрюля тонкая, она может сбросить всю температуру и перегреть сахар, из-за чего он готовится слишком быстро или подгорает. Готовить быстро - это плохо, потому что составу нужно время, чтобы закипеть. После того, как смесь закипит, убавьте огонь до слабого на 25 минут. Это время необходимо для получения нужного конечного продукта. Если готовить недостаточно долго, конечный продукт будет слишком липким, чтобы с ним можно было работать. Если у вас только тонкая кастрюля, температура на слабо-среднем огне может оказаться слишком высокой для кипения. Держите температуру настолько низкой, насколько вам нужно, чтобы она только кипела и не потемнела слишком быстро. Вы увидите, как смесь темнеет по мере того, как она готовится. Но это еще не тот цвет; его еще нужно варить еще немного. После 25 минут кипячения сахарное средство для эпиляции должно стать темно-янтарного цвета. Снимите его с огня и дайте ему остыть в течение примерно 10 минут, прежде чем поместить в герметичный контейнер, чтобы продукт не стал слишком липким и с ним было трудно работать.

Когда продукт остынет, можно приступать к эпиляции. Используйте пасту при комнатной температуре или в качестве разогрето пасты при нагревании её в микроволновой печи и удаления волос в процессе. Если смесь получилась слишком твердой, налейте в нее одну столовую ложку воды и разогрейте ее в микроволновой печи, пока она не станет горячей - это может занять пару минут. Вынуть из микроволновой печи и перемешать. Дайте немного остыть, чтобы использовать как гель для шугаринга, или полностью остыть, чтобы использовать как пасту для шугаринга.

### **1.2.2. Методы исследования качества получаемых паст**

В лаборатории контроля технологи проверяют качество продукта. Плотность пасты, пропорциональное содержание компонентов и показатели контролируются с помощью специальных приборов:

1. Пенетромтр измеряет плотность пасты. Пенетрация - это показатель консистенции и плотности продукта. Плотность выражается количественно с помощью единиц пенетрации, которое представлено в таблице 1.2.2.1

## Плотность пасты - число пенетрации.

Плотность пасты	Еденицы пенетрации
Плотная	120-150 ед.
Средняя	160-190 ед.
Мягкая	250-280 ед.
Ультра-мягкая	390-420 ед.
Бандажная	550-580 ед.

**Пенетрометр** – прибор, который измеряет глубину проникновения конуса иглы под действием собственной силы тяжести.

Чем больше он погрузился в измеряемый продукт (в нашем случае сахарную пасту), тем больше пенетрация и соответственно мягче паста. Если он погрузился незначительно и цифровые показатели указали на диапазон от 120 до 150 -это означает, что паста плотная и пенетрация у неё небольшая.



Рисунок 1.2.2.1 Пенетрометр

2. Рефрактополяриметр применяется для измерения инвертности пасты.

**Рефрактополяриметр** — гибридный прибор, сочетающий функции рефрактометра и поляриметра. Он позволяет проводить измерения образца рефрактометрическим и поляриметрическим способом. С помощью него можно одновременно измерить и показатель преломления, и угол вращения поляризации. Например, этими приборами можно установить, какое именно вещество входит в состав и какова концентрация данного вещества.

Его принцип работы заключается в измерении всего 3 мл образца. В начале необходимо заполнить измерительную ячейку образцом до отмеченной линии, а затем нажать кнопку START. На экране появятся результат показателя преломления а так же угла вращения поляризации. Чистота, удельное вращение, международная сахарная шкала, концентрация измеряются автоматически. Отображение результатов изменяется нажатием одной кнопки.

Пользователь может задать границы желаемого результата. Прибор автоматически вычислит, является ли тест успешным или нет. Область его применений: подходит для различных исследований, благодаря анализу пропорций содержания в мёде глюкозы и фруктозы, можно определить скорость его кристаллизации.



Рис. 1.2.2.2 Рефрактополяриметр

3. Термогравиметрический влагомер для измерения влажности, например, анализатор влажности «Элвис-2 (2С)». Он предназначен для точного и быстрого измерения влажности пастообразных, монолитных, сыпучих материалов, а также сухого остатка в жидких образцах.

Прибор используется для учета влажности для торговых операциях и при входном контроле сырья, при измерении количества влаги в готовой продукции и для определения товарного вида и сроков хранения изделия. Особенность применения заключаются в том, что прибор (Элвис-2С) имеет возможность подключения к компьютеру, чтобы регистрировать данные и настройки программы нагрева образцов. Программа нагрева настраивается в интервале 0-30 минут, либо до постоянной массы. Если есть специально разработанная и аттестованная методика выполнения измерений для анализатора «Элвис-2», последняя может быть использована как стандартизированная методика измерения влажности.



Рис. 1.2.2.3 Анализатор влажности «Элвис-2 (2С)»

4. Ph-метр применяется для кислотности среды.

**pH-метр** - прибор измерения водородного показателя, характеризующего активность ионов водорода в растворах и воде, пищевой продукции, сырье, объектах окружающей среды, производственных системах непрерывного контроля технологических процессов, в том числе и в агрессивных средах.



Рисунок 1.2.2.4 pH-метр

Каждый продукт проверяют на соответствие с нормативными документами и техническими регламентами. Все данные с прибора заносятся в журналы -контроля качества. После того, как средство протестировано, оно попадает на производство, где его ставят на поток. Все аппараты, в которых производятся средства, проходят ежедневные обработки и проверки на исправность.

Пасту варят в реакторе объемом от 30 до 100 литров, с регуляторами температуры и давления повышенной точности. На протяжении всего процесса паста перемешивается при помощи специальных лопастей внутри котла, чтобы ее консистенция была однородной. Как только паста готова, ее разливают по банкам, котел отправляют на обработку, а затем весь этот процесс начинается заново.

### 1.2.3. Сырье для изготовления сахарной пасты

Существует четыре формулы изготовления сахарной пасты.

- 1) На основе чистой фруктозе
- 2) Гидролиз сахарозы и лимонная кислота
- 3) 80% фруктозы и 20% глюкозы и лимонная кислота
- 4) Гидролиз сахарозы и лимонный сок.

Сахарная паста для шугаринга классического состава включает в себя всего несколько основных компонентов: это вода, сахар и лимонный сок. Все эти компоненты специально подготовлены для косметического производства, в обычном магазине их не купишь, они имеют определенные ГОСТы. Кроме

того, в пасту для депиляции нередко добавляют эфирные масла и экстракты трав, чтобы смягчить и успокоить кожу.

**Сахароза** – ( $\alpha$ -D-глюкопиранозил-  $\beta$  -D-фруктофуранозид) считается, что имеет самое высокое в мире производство отдельного, чистого, природного, органического химического вещества.

Сахароза - бесцветное кристаллическое вещество, которое хорошо растворимо в воде, сладкое на вкус. Молекулярная формула сахарозы  $C_{12}H_{22}O_{11}$ . Её получают из сахарного тростника и сахарной свёклы. Родина сахара - Индия sakkhara «песчинка, гравий, сахар».

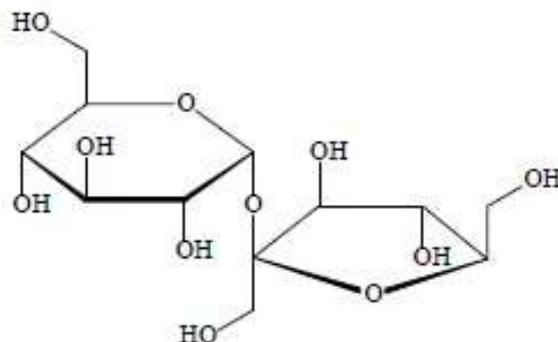


Рисунок 1.3.2.1 Молекула сахарозы

Процесс образования молекулы сахарозы из глюкозы и фруктозы можно представить следующей схемой:

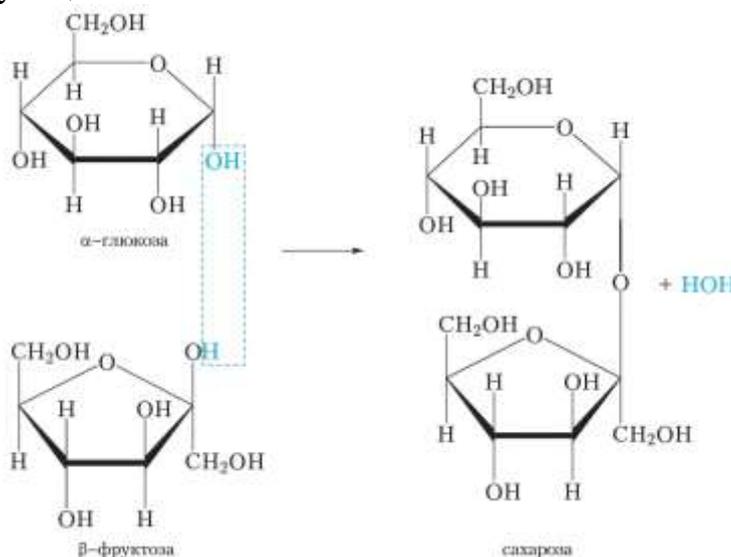


Рисунок 1.3.2.2 Образование молекулы сахарозы

Приведённая схема показывает, что молекула сахарозы состоит из остатков двух углеводов — глюкозы и фруктозы. Поэтому сахароза относится к дисахаридам. Соответственно, глюкоза и фруктоза являются моносахаридами. Остатки глюкозы и фруктозы в составе молекулы сахарозы связаны между собой кислородным мостиком, образовавшимся в результате отщепления одной молекулы воды от двух молекул моносахаридов: глюкозы и фруктозы.

Сахароза содержится в сахарном тростнике и сахарной свёкле. Поэтому получение сахарозы сводится к её выделению из сока этих растений.

Для получения сахара из сахарного тростника его прессуют, выделившийся сок очищают и выпаривают.

Для получения сахара вымытую сахарную свёклу измельчают и обрабатывают горячей водой. В результате сахароза из сахарной свёклы переходит в водный раствор. Кроме сахарозы, в раствор переходит и много других веществ, содержащихся в сахарной свёкле, поэтому полученный раствор подвергают многократной очистке. Очищенный сахарный сироп упаривают, выпавшие кристаллы сахарозы отфильтровывают и получают сахар. Сахароза фармацевтического качества выпускается на двух заводах Cristalco, расположенных во Франции, и осуществляется в соответствии с требованиями GMP и ISO 9001, FSSC 22000, ISO 14001.

Все продукты PharmaSugar® соответствуют требованиям USP/NF и EP фармакопей. Линейка PharmaSugar® включает 9 продуктов, 8 из которых состоят из 100% сахарозы и только один продукт содержит 1,5-3% картофельного крахмала (без глютена). Они не содержат ГМО и аллергенов. PharmaSugar® рекомендуют использовать в качестве наполнителей в таблетках (от 2 до 20%), как связующее для влажной грануляции, как подсластитель в жевательных таблетках, как разбавитель, как текстурант и в виде 50-67% сиропа для покрытия таблеток оболочкой. Продукты PharmaSugar® поставляются в пластиковых мешках по 25 кг.

Как проверяется сахар фармацевтического качества и какие аккредитации он должен получить?

Из-за особенностей фармацевтической промышленности весь сахар, используемый в ней, проходит чрезвычайно строгие испытания. Европейская фармакопея Европейского совета (Ph. Eur. Или EP) является юридическим и научным эталоном, по которому оцениваются все фармацевтические продукты, производимые и продаваемые в 38 европейских и более 100 странах мира. Это гарантирует, что стандарты будут поддерживаться на высшем уровне и что будет производиться только продукция высочайшего качества.

Параллельно с EP действует Британская фармакопея (BP). С 1864 года он обеспечивает стандарты качества для фармацевтических и медицинских продуктов, производимых и потребляемых в Великобритании и более чем 100 странах, в основном бывших странах Содружества. Всем сахарам, предназначенным для использования в этом секторе, предоставляется химическое эталонное вещество Британской фармакопеи (BPCRS) - документ, в котором указывается точная химическая структура, которую они должны иметь, чтобы считаться пригодными для использования. Пример BPCRS для сахарозы можно найти здесь.

Обеспечение строгого соответствия стандартам, установленным как EP, так и BP, лежит в основе сахаров фармацевтического класса, производимых в Ragus Pure Sugars. Таким образом, мы можем гарантировать, что продукты, которые мы доставляем клиентам в фармацевтическом секторе, неизменно

высокого качества и специально разработаны для их применения. В целом это приводит к получению надежных сахаров, которые приводят к воспроизводимому конечному продукту, что имеет решающее значение при массовом производстве.

**Глюкоза** известна человеку с древних времён, поскольку она кристаллизуется из мёда. Однако в чистом виде её выделили гораздо позже: немецкий химик Андреас Маргграф получил её в 1747 году из виноградного сока. Жозеф Луи Пруст в 1801 году осадил кристаллы  $\alpha$ -D-глюкозы из того же виноградного сока. Благодаря этим экспериментам за глюкозой закрепилось название виноградного сахара.

Самым распространённым моносахаридом в природе является глюкоза. Она содержится в сладких ягодах и фруктах. Мёд также содержит много глюкозы.

Глюкоза относится к группе гексоз, так как содержит шесть атомов углерода. Молекулы глюкозы могут быть как линейными (D-глюкоза, альдоза), так и циклическими ( $\alpha$  и  $\beta$ -глюкоза). Линейная молекула глюкозы содержит на конце альдегидную группу. Общей формулой  $C_6H_{12}O_6$  можно обозначить как глюкозу, так и фруктозу.

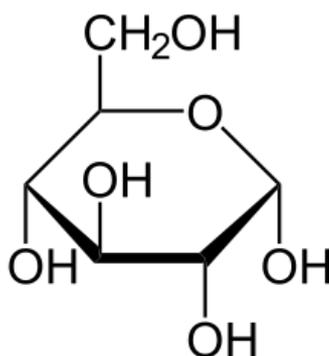


Рис. 1.3.4.1. Молекула Глюкозы

Соединение d - глюкоза (греч. Glukus , сладкое) или декстроза представляет собой 2,3,4,5,6-пентагидроксигексальдегид , с молекулярной массой 180,16 кДа. Глюкоза легко растворяется в воде в виде порошка. Ниже  $50\text{ }^{\circ}\text{C}$  гидрат  $\alpha$  - d- глюкозы является стабильной формой; при  $50\text{ }^{\circ}\text{C}$  получается безводная форма; а при более высоких температурах получается  $\alpha$  - d- глюкоза. Глюкоза также присутствует в пище в составе дисахаридов сахарозы (глюкоза и фруктоза), лактозы (глюкозы и галактозы) и мальтоза (глюкоза).

Глюкоза в промышленных масштабах вырабатывается из кукурузного и картофельного крахмала и в зависимости от назначения подразделяется на следующие виды: глюкоза кристаллическая, медицинская, пищевая кусковая, брикетированная и порошкообразная, техническая. Отдельным пищевым продуктом являются глюкозно-фруктозные сиропы.

Технологические операции получения кристаллической гидратной глюкозы подразделяются на две стадии: на первой осуществляется глубокий

гидролиз крахмала, получение сиропа, его очистка и сгущение; на второй – получение кристаллов глюкозы

### **Основные операции первой стадии:**

- 1) подготовка крахмальной суспензии;
- 2) глубокий гидролиз крахмала и нейтрализация гидролизата;
- 3) очистка, обесцвечивание, фильтрование;
- 4) сгущение глюкозного сиропа, уваривание и охлаждение.

### **Операции второй стадии:**

кристаллизация (получение утфеля I);  
центрифугирование утфеля;  
сушка, охлаждение, рассев кристаллической глюкозы;  
переработка оттеков, получение утфеля II;  
получение желтого сахара II, растворение, очистка сиропа.

**Фруктоза** была открыта Дюбрунфо в 1847 г. в ходе сравнительного исследования молочнокислого и спиртового брожения инвертного сахара, полученного из сахарозы сахарного тростника. Дюбрунфо обнаружил, что в ходе молочнокислого брожения в ферментационной жидкости присутствует сахар, угол вращения которого отличается от уже известной в то время глюкозы. Фруктоза - это моносахарид, который является естественным компонентом нашего рациона. Фруктоза естественным образом содержится в ягодах и фруктах, таких как вишня, изюм и яблоки, и может составлять 5–8% от их веса. Фруктоза составляет около 40% меда. Фруктоза также является строительным блоком (50%) дисахарида сахарозы (столового сахара), где фруктоза связана гликозидной связью с глюкозой. Фруктоза как моносахарид также является компонентом ряда сиропов, включая сиропы инвертного сахара, сиропы изоглюкозы и кукурузные сиропы с высоким содержанием фруктозы (HFCS). Они имеют различную долю фруктозы от 45% до 55%, в зависимости от типа продукта. Фруктоза также доступна в кристаллической форме высокой чистоты.

Фруктоза (фруктовый сахар, левулеза) – это органическое вещество, изомер глюкозы, углеводород из группы моносахаридов, шестиатомный кетонспирт. Имеет вид белой кристаллической массы (кристаллы бесцветные). Вкус – очень сладкий (фруктоза в 1,5 раза слаще, чем сахароза, в 3 раза, чем глюкоза, а по сравнению с лактозой, в 4-5 раз!). В воде растворяется хорошо.

### **Получение**

В естественной среде левулеза в чистом виде присутствует в сладких плодах, соке ряда растений, нектаре цветов и меде, в котором составляет 40 % от всей массы. Также является элементом сахарозы и лактулозы. Кроме того, возможно синтезирование фруктового сахара. Впервые это было осуществлено путем конденсации метановой (муравьиной) кислоты с задействованием катализаторов (гидроксидов бария и кальция). Самый популярный на

сегодняшний день способ пром. получения – гидролиз сахарозы, синтезированной в ходе изомеризации продуктов гидролиза крахмала.

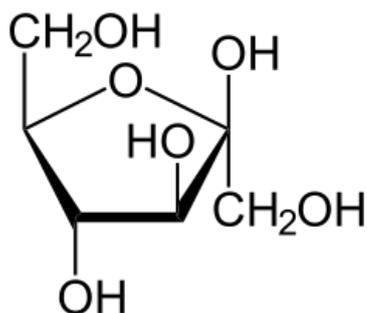


Рисунок 1.3.6 .1 молекула фруктозы

Физические свойства глюкозы и фруктозы.

И глюкоза, и фруктоза беловатого цвета, имеют одинаковую плотность и хорошо растворимы в воде и в меньшей степени в спирте. Одним из наиболее важных физических свойств этих гексоз является их способность вращать поляризованный свет . Действительно, эта оптическая активность отвечает за альтернативные названия этих сахаров: декстроза в случае глюкозы (от правовращающего, что означает способный вращать свет вправо) и левулоза для фруктозы (от левовращающего, что означает способный вращать свет в сторону слева). Способность глюкозы и фруктозы вращать плоскость поляризованного света важна, поскольку это означает, что концентрация или пропорция этих сахаров в данном веществе может быть определена следующим образом: поляриметрия.

Основные характеристики глюкозы:

1. Глюкоза - это альдогексоза, которая кристаллизуется в безводной форме в абсолютном спирте и имеет плотность 1,52 г / мл.
2. Хорошо растворяется в воде и спирте.
3. Он легко гидратируется и медленно теряет воду при нагревании до 100 °
4. Безводная глюкоза медленно плавится при температуре 146 ° С.

Основные характеристики фруктозы:

1. Фруктоза - это кетогексоза, которая существует в виде кристаллического порошка с плотностью 1,55 г / мл.
2. Он хорошо растворяется в воде и хорошо растворяется в горячем абсолютном спирте.
3. Он имеет температуру плавления 45 ° С.

### **Лимонная кислота.**

Эта органическая кислота была впервые выделена химиком Карлом Вильгельмом Шееле в 1784 году. Лимонная кислота - это слабая кислота с химической формулой  $C_6H_8O_7$  . Она может быть в двух формах. Эта кислота

обычно содержится в цитрусовых, таких как лимоны, апельсины. Она считается трехосновой кислотой не имеет запаха, кислая на вкус, белое кристаллическое вещество. Она имеет моноклинную кристаллическую структуру. В фармацевтической промышленности порошок лимонной кислоты может придавать лекарственным препаратам аромат, маскируя вкус химических компонентов. Он также добавляется в качестве эмульгатора, предотвращая расслоение ингредиентов жидких препаратов. Чаще всего порошок лимонной кислоты используется в сочетании с бикарбонатами для создания шипучего, шипящего эффекта. Согласно базе данных CosIng (база данных косметических ингредиентов), лимонную кислоту можно использовать в 23 формах. Её можно использовать в косметике в виде масел, полученных из различных органов, в виде экстрактов, гидролатов, порошкообразных частей растений, воска и сока. Наиболее частым действием для сырья этого вида, является поддержание кожи в хорошем состоянии, улучшение запаха косметических продуктов и маскировка запаха других ингредиентов косметических препаратов.

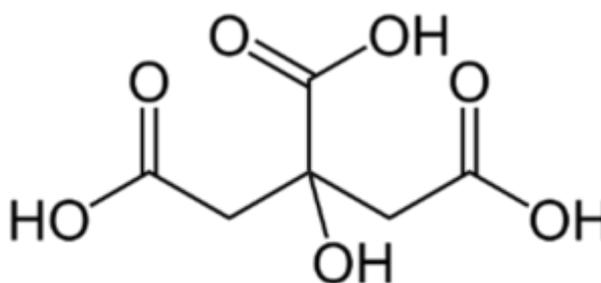


Рисунок 1.3.3.4 молекула лимонной кислоты

Согласно литературе, лимонная кислота представляет собой многофункциональный, нетоксичный, готовый к использованию и экономичный мономер, используемый для фармацевтического применения. Это многоцелевой природный мономер, играющий решающую роль в контроле метаболизма, минерализации, возбуждении нейронов и предотвращении образования камней в почках. Фармацевтические преимущества ЛК могут быть связаны с наличием трех карбоксильных и одной гидроксильной групп. ЛК может быть использован для создания форполимера с диольными мономерами посредством простой, доступной по цене и без катализатора термической поликонденсации, которая позволяет образовывать сложноэфирные связи и способствует гидролизу. Химию боковых гидроксильных и карбоксильных групп можно частично сохранить, чтобы обеспечить универсальность, присущую большей части вещества для конъюгации биоактивных молекул во время синтеза форполимера. С этой точки зрения, ЛК, содержащий свободный химический состав, необходим для производства новых фармацевтических материалов с внутренними адгезивами, антиоксидантами, антимикробными средствами, флуоресцентными свойствами и т.д. гомогенная сеть гидролизуемых сложноэфирных звеньев связей образуется для поперечного сшивания полимерной цепи в процессе дополнительной постполимеризации

поликонденсации. Таким образом, ЛК является мономером, привлекающим внимание, благодаря своим вышеупомянутым характеристикам, что привело к созданию новой парадигмы для функциональных фармацевтических материалов. Кроме того, ЛК представляет собой ионный ковалентный соединитель различных углеводных полимеров, который может быть разрушен без выделения вредных побочных продуктов. Это означает, что алифатическая органическая кислота с 3 ионизируемыми атомами водорода имеет дополнительное преимущество в биомедицинских приложениях. Еще одно преимущество СА, содержащего боковые группы, состоит в том, что они (карбокислотные группы) могут быть использованы для прививки и объединения других макромолекул, если это необходимо. Примечательно, что СА является одной из органических кислот, которая одобрена Управлением по санитарному надзору за качеством пищевых продуктов и медикаментов (FDA) для фармацевтического применения и считается общепризнанной безопасной (GRAS). Это может быть связано с его биоразлагаемостью, безвредностью для окружающей среды, легкостью метаболизма и выведения и т.д. Следовательно, его возможное применение выходит за рамки традиционного использования в продуктах питания, лекарствах и косметических продуктах.

«Интересные» предложения некоторых производителей.

Некоторые производители пишут о наличии в составе своей пасты различных растений, эфирных масел и т. д. Предполагается, что эти экстракты благоприятно воздействуют на кожу после процедуры и улучшают общий эффект шугаринга. По сути, это обычный маркетинговый ход. Качественная паста для шугаринга просто не может содержать никаких дополнительных включений: реакция гидролиза происходит при температуре выше 178 градусов (350F), поэтому любые добавки просто сгорают.

Еще одно предложение для шугаринга, которое можно найти на рынке, - это продукт на основе кукурузного крахмала. Конечно, он не подходит для шугаринга и в основном используется в пищевой промышленности. Другое название такого вещества - «патока», обладающая крайне нестабильными характеристиками. Однако некоторые производители по-прежнему продолжают предлагать такой продукт, как паста для шугаринга.

#### **1.2.4. Аппараты и тара для изготовления сахарных паст**

##### **Сироповарочный котел**

На фармацевтических заводах или фабриках инвертный сироп готовят в сироповарочных котлах с паровым обогревом, где есть якорная мешалка. Важно иметь профессиональное оборудование, соответствующее поставленным целям. Иногда оно может понадобиться и в других отраслях. Популярная

процедура шугаринг подразумевает использование большого количества специальной пасты на основе сахара. И здесь пригодится оборудование для пищевой промышленности.

С целью варки больших объемов сахара необходимо приобрести сироповарочный котел для сахарной пасты. Варочный котел – это промышленный агрегат, применяемый для изготовления сахарной пасты (сиропа), используемой для шугаринга. Сироповарочный котел изготавливается из нержавеющей стали. Из дополнительного оборудования входят: перемешивающее устройство и автоматическая система поддержания заданной температуры емкости и изготавливаемого продукта.



Рис. 1.2.4.1. Сироповарочный котел.

Различные области применения позволяют использовать эти аппараты в пищевой, косметической, фармацевтической, строительной, лакокрасочной, химической отрасли промышленного производства. Сироповарочные котлы бывают различного объема, мощности, количества выпускаемой продукции за один рабочий цикл.

Любое промышленное оборудование требует свободного места, подведенных коммуникаций, наличия обученного персонала. Использование профессиональных котлов на производстве, - это, прежде всего, чистота и продуктивность рабочего процесса.

Среди преимуществ можно отметить:

1. Автоматическое соблюдение технологического процесса, поскольку все агрегаты снабжены электронными системами контроля температуры, перемешивания;
2. Большой выход чистого продукта, по сравнению с кустарными производствами;
3. Легкость в обслуживании и эксплуатации. Прилагаемые инструкции позволяют быстро обучить технический и рабочий персонал;

4. Доступность запасных частей. Кроме готовых агрегатов, мы реализуем и запасные части к ним.

Котел (рис. 1.2.4.2) состоит из полусферической чаши (3) с обечайкой медной (18). Чаша помещена в паровую рубашку из стали (4) и соединена с ней. Котел установлен на 2 чугунных стойках (1). Пар подводится через вентиль (20). Конденсат отводится через вентиль (6), а спускается через кран (7). К котлу подсоединяется конденсатоотводчик. Котел имеет крышку (10) с люком для загрузки сахара и осмотра, штуцером 16 для отвода вторичного пара. Масса в процессе варки перемешивается якорной мешалкой (2), приводимой в движение электродвигателем (15) через червячный редуктор (14). В нижней части котла расположен штуцер (5) для спуска готовой массы, который во время варки перекрывается клапаном (8) при помощи вертикального винта (12) с маховичком (13).

Котел снабжен манометром (17), предохранительным клапаном (19), манометрическим термометром (11) и краном для спуска воздуха (9).

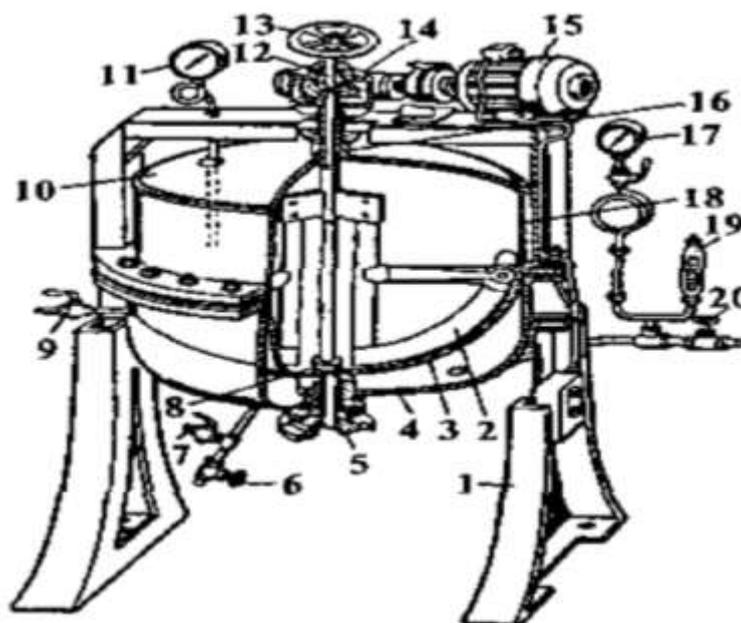


Рис. 1.2.4.2 Схема сироповарочного котла.

### **Вакуумно-выпарная установка.**

Вакуумно-выпарной аппарат предназначен для приготовления при низкой и высокой температуре широкого спектра продуктов - кондитерских смесей, джемов, карамели, соусов, в том числе продуктов с высокой вязкостью и низкой влажностью, а также для концентрации различных экстрактов и аналогичных продукты в пищевой, фармацевтической, химической и других отраслях промышленности. Примерная стоимость установки составляет около 900 тыс. тенге.

1. Интегральная конструкция собственно котла, энергосберегающего устройства и конденсатора дымохода имеет преимущество компактной конструкции и простоты установки.

2. Использование каскада из тепла выхлопных газов имеет более энергосберегающий эффект, с термическим КПД свыше 100%.

3. Он подает воду с помощью технологии управления преобразованием, которая может обеспечить непрерывную подачу воды и сделать уровень и давление воды более стабильными.

4. Он использует технологию сгорания PID (т.е. полностью автоматическое пропорциональное регулирование + интегральное, дифференциальное регулирование), которая всегда может заставить двигатель работать в вакуумном котле в эффективном и энергосберегающем состоянии, а также снизить рабочий шум и снизить эксплуатационные расходы.

Номинальная скорость испарения котла насыщенного пара интегрального типа : 1-20т / ч.



Рис.1.2.4.2 Вакуумно-выпарная установка.

Таблица 1.4.1.1

Рабочий объем котла, литры	100
Установленная мощность, кВт	12
Номинальное напряжение, В	380
Частота переменного тока, Гц	50
Продолжительность разогрева	30
Максимальная раб. температура	180

Тип перемешивающего устройства	рамный
Перемешивающее устройство	Мотор-редуктор
Мощность мотор-редуктор, квт	0,37
Количество оборотов вала на выходе, Об/мин	25-28
Диаметр сливного фланца, мм	40
Объем заливной рубашки , литры	30
Габаритные размеры (ДхШхВ), м/Масса,кг	1,05*0,85*1,30/100

### **Этикировочный цех, тара.**

Именно сюда готовая продукция отправляется после того, как прошла все этапы контроля качества. Абсолютно на каждой этикетке всей ассортиментной линейке (все плотности пасты) обязательно указывается срок годности, состав, условия хранения, а также второстепенные информационные, поясняющие моменты. Внешний вид, оформление, размеры этикеток регламентируются брендбуком производителя по внешним показателям и по материалам упаковки.

Жесткая упаковка обычно состоит из бутылок или горшков и крышек. Наиболее часто используемые полимеры: полиэтилен высокой плотности (HDPE); полипропилен (ПП), непрозрачные упаковки; и полиэтилентерефталат (ПЭТ), прозрачные упаковки.

Гибкая упаковка, которая в настоящее время изготавливается из полиэтилена низкой плотности, ПП и ПЭТ, может состоять из одного материала или из многослойной системы. Многослойные упаковки, используемые из-за их высоких барьерных свойств, часто состоят не только из пластика, но также из алюминия и бумаги.

Увеличение содержания биологических веществ и возможности компостирования как в косметических средствах, так и в их упаковке, а также правильный подход к окончанию срока службы и того и другого являются фундаментальными целями, которые должны быть выполнены для повышения полной устойчивости косметического сектора.

Готовую продукцию разливают в специальную тару объемом 300, 600, 1000, 1500, 3000 мл.



Рис. 1.2.4.3. Тара для хранения пасты

Характеристика тары:

1) Крышки с резьбой

Очень важно, чтобы банки пасты для депиляции были с закручивающейся крышкой и имели резьбу. До сих пор большее количество производителей хранят сахарную пасту в таре с насаживающейся крышкой. Для того чтобы открыть ее можно обломать себе все ногти и повредить пальцы. Чтобы открыть такую тару приходится прилагать большое количество усилий, поддевать ножом или острым предметом. Это сделать достаточно сложно, тем более когда паста стекает и слипаются края.

2) Хранение

Вследствие первой проблемы возникает другая. Паста имеет свойство в условиях повышенной влажности обильно вбирать влагу в себя, и исходя из этого она начинает менять свои свойства. Липкий слой начинает размягчаться, поэтому увеличивается её адгезия. Паста для депиляции вне работы должна храниться в плотно закрытой банке, если крышка переломанная в некоторых местах ножом или другими подручными острыми инструментами, то соответственно будет нарушено правило хранения.

3) Сцепление

Необходима прокладка между крышкой и самой пастой. При транспортировке она сильно сцепляется с внутренней стороной крышки, что создаст дополнительное более сильное сопротивление при попытке открыть банку. Если крышку все-таки удастся снять, то за ней потянутся тонкие нити из сахара, которые запачкают все вокруг: руки, пальцы, форму мастера, кушетку, мебель и саму банку.

4) Внешние стенки

Почти все мастера у которых был проведен опрос сходят во мнении, что внешняя часть банки должна быть не сколько красивой а именно в первую очередь удобной. Она должна быть легко чистящей и проста для дезинфекции. Часто мягкая или разогретая паста прилипает к перчаткам, может упасть с шпателя или её кусок может сорваться и обляпать банку во время работы. Из-

за этого банки сахарной пасты постоянно заляпаны и их приходится отмывать от сахара и налипшей на него грязи. С глянцевыми стенками особых проблем нет, их спокойно можно обработать, а вот матовые – это проблема особенно для тех, кто протирает банку спиртом.

#### 5) Пользовательские качества

В основном мастерам приходится разогревать пасту для работы. Чаще всего это делают в воскоплаве и микроволновой печи. Поэтому тара должна соответствовать, чтобы можно было быстро и легко, сделать разогрев, иначе работа превратится в суету и неудобство для мастера.

#### б) Бортики

Бортики – необходимая часть в таре для упаковки сахарной пасты. Для того, чтобы мастер смог отчистить шпатель об бортики. Это лучшее что могли придумать производители.

Косметические продукты - это очень ценные, но скоропортящиеся материалы. Поэтому важно учитывать, что сохранность упакованного продукта зависит от характеристик упаковочного материала и от надлежащих условий упаковки, транспортировки, хранения и распределения.

Пластмассы стали основным материалом для упаковки, поскольку они обладают многими желательными свойствами, такими как прозрачность, мягкость, способность к термосвариванию и хорошее отношение прочности к весу. Таким образом, даже для косметических продуктов пластик широко используется как в жесткой, так и в гибкой упаковке.

Пластмассы на нефтехимической основе, такие как ПЭТ, поливинилхлорид (ПВХ), полистирол (ПС) и полиамид (ПА), широко используются в области упаковки, а также применяются для упаковки для косметики из-за их широкой доступности, низкой стоимости, хороших механических характеристик и возможности продажи в тепле. Кроме того, эти материалы являются хорошими барьерами для кислорода, углекислого газа, ангидрида и ароматических соединений.

Жесткие биопластики в настоящее время доступны для упаковки кремов, губных помад и т. Д. В основном используются возобновляемые материалы, такие как поли (молочная кислота) (PLA), био-полиэтилен или био-ПЭТ. Однако рынок и конкретная область косметики требуют не только материалов на биологической основе, биоразлагаемых или перерабатываемых материалов, но и биопластиков с улучшенными функциональными возможностями, предназначенных для конкретных применений. Действительно, к упаковке косметики предъявляются особые требования из-за внутренней нестабильности косметических продуктов, которую можно несколько сравнить с пищевыми продуктами. Действительно, упаковка должна сохранять свойства косметического продукта или продукта личной гигиены, предотвращать порчу до истечения срока годности и защищать продукты от микробного заражения. Следовательно, барьеры для кислорода, воды, ультрафиолета (УФ) и миграции веществ из упаковки в косметику (или из косметики в упаковку) являются очень важными параметрами.

Добавки, улучшающие защиту от ультрафиолетового излучения, специально добавляются в случае прозрачной упаковки, чтобы избежать изменения продукта из-за фотоактивированных процессов. Другие добавки, такие как красители и пигменты, могут быть добавлены для улучшения эстетических свойств упаковки. Кроме того, в пластмассах обычно присутствуют добавки, облегчающие технологические операции (технологические добавки), или антиоксиданты.

Пластификаторы также добавляют в пластмассовые материалы, чтобы сделать их более пластичными. Что касается других добавок, их содержание выше (10–20% от веса материала), и поэтому возможное попадание в косметический продукт во время хранения продукта может иметь значение. С другой стороны, кислород и водяной пар из окружающей среды могут диффундировать через упаковку. Упаковочные материалы следует выбирать с учетом их барьера для различных классов соединений, которые могут мигрировать из продукта в упаковку или из упаковки в косметический продукт. Переход от контейнера к продукту может изменить состав продукта, что в конечном итоге повлияет на его эффективность. Миграция от продукта к контейнеру может изменить свойства контейнера, влияя на его сопротивление и долговечность. Изучение антиадгезионных свойств материалов,

В последнее время во многих исследованиях к пластиковым материалам добавляли наночастицы для повышения их барьерных свойств. В частности, диспергирование филлосиликатов в полимере или смесях в нанометровом масштабе улучшает свойства газового барьера, в основном из-за сильного эффекта ограничения, возникающего в результате высокого отношения поверхность / объем (то есть снижения подвижности цепи и проницаемости, а также к усилению извилистости тропы необходим для проникновения небольших молекул через полимерную пленку из-за наличия силикатных ламелей). Эти исследования нанокompозитов, содержащих нефтехимические полимеры в качестве матриц, все еще продолжаются и недавно были переведены на биопластические нанокompозиты. Более того, безопасность наночастиц все еще обсуждается и является предметом нескольких европейских исследовательских проектов

### **1.3. Анализ рынка**

Процедуры по удалению нежелательных волос с помощью сахарной пасты занимают менее 40% оказанных косметологических услуг по всему миру. Наибольшую популярность процедура шугаринга набрала в Японии – более 30% всех косметических процедур в стране направлено на устранение нежелательной растительности на теле. В России и Казахстане данный показатель достигает 60%. Положительная тенденция связана с экономическими реалиями а так же распространенностью и доступностью данного метода. В последние годы увеличилось число приверженцев избавления от нежелательных волос с помощью сахарной депиляции.

Ежегодно официально регистрируется более 20 новых средств для удаления волос на основе сахара только в России. Так, к примеру, за 2019 год разрешение на обращение на территории страны получили 17 отечественных продуктов и 7 зарубежных (Италия, Казахстан, Беларусь).

На сегодняшний день на территории Казахстана, на рынке представлено много фирм, занимающихся выпуском сахарных паст. Большее количество которых являются зарубежными. Например марки: «MELITEL»- Россия, «Italwax»- Италия. Итальянская торговая марка ItalWax – многолетний лидер по разработке продукции для профессиональной восковой депиляции, шугаринга и парафинотерапии. В процессе производства товаров ItalWax задействованы исключительно инновационные технологии, благодаря которым процесс депиляции станет проще и эффективнее, «PAVIA SPA COSMETICS»- средства итальянского бренда для шугаринга и ухода после эпиляции. Вся косметика дерматологически протестирована, изготовлена по выверенной рецептуре бренда под строгим контролем качества научного центра.

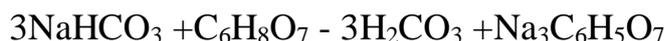
В Казахстане, а именно, в Алматы есть крупное производство, которое известно и за пределами нашей страны. Это компания «Sugar Life». На сегодняшний день компания представляет широкую линейку профессионального продукта - сахарной пасты для депиляции и полную серию по уходу за кожей. Вся продукция изготавливается на собственном производстве по новейшим технологиям, прошедшая все клинические исследования и имеющая все сертификаты качества и декларации соответствия.

Компания стремительно растет, более 50 городов имеет представителя. Второе производство – это сахарная паста “KARAMELKA”.

## **2. Практическая часть**

### **2.1. Лабораторные исследования получения инвертного сиропа.**

С целью получения сахарной пасты, была проведена инверсия сахарозы. Для этого были использованы свекловичный сахар, вода, лимонная кислота, пищевая сода. Лимонная кислота применяется как катализатор процесса гидролиза в инверсии сахарозы. Из литературных источников известно, что содержание данной кислоты должно составлять около 0,01 % от массы всех ингредиентов. Пищевая сода ( $\text{NaHCO}_3$ ) необходима для нейтрализации остатков кислоты. В результате взаимодействия образуется угольная кислота и цитрат натрия.



Угольная кислота моментально разлагается на углекислый газ и воду.



Для получения инвертного сиропа были взяты на технических весах 5 проб по 200 гр. сахарозы. Пробы помещались в термостойкие стаканы объемом 250

мл. К каждой пробе приливали по 100 мл. воды и доводили до температуры 80<sup>0</sup>С при постоянном перемешивании до полного растворения сахарозы. Затем, прибавляли лимонную кислоту, содержание которой варьировали от 1 до 5 гр. В результате проведенных экспериментов были получены образцы сахарной пасты, которые обладали разной вязкостью и консистенцией.

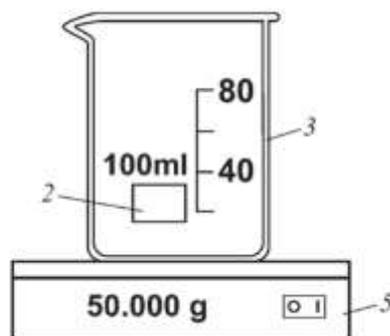


Рис. 2.1.1. Примерная схема лабораторной установки

Лабораторная установка представляла собой приборы и посуда для проведения эксперимента:

- 2 — навеска сахарозы (200 гр.);
- 3 — химический стакан;
- 5 —электрическая плита с магнитной мешалкой.

Таблица 2.2.1.

Лабораторное исследование образцов.

№Образца	Количество образца	Количество воды	Количество лимонной кислоты
1	200г	100 мл	0 г
2	200г	100 мл	0,01 г
3	200г	100 мл	0,03 г
4	200г	100 мл	0,1 г
5	200г	100 мл	0,5г

В результате проведенных экспериментов были получены образцы сахарной пасты, которые обладали разной вязкостью и консистенцией. Пасты под № 1 и 2 имели более высокую плотность и плохо наносились на кожные покровы. Образцы № 4 и 5 обладали текучестью и меньшей вязкостью. При нанесении пасты на кожу был выбран образец под №3, как соответствующий всем характеристикам пасты для депиляции.

## 2.2. Анкетирование потребителей пасты для депиляции

В процессе работы была составлена анкета для потребителей, состоящая из 5 вопросов:

- 1) Сколько лет вы занимаетесь сахарной депиляцией?
- 2) Сколько банок пасты вы используете в месяц?
- 3) Какую пасту вы используете в работе (отечественную или зарубежную)?
- 4) Перешли бы на пасту отечественного производителя, если бы она соответствовала качеству ?
- 5) Устраивает ли вас цена?

В анкетировании приняли участие 22 мастера.

Таблица 2.2.2

### Анализ анкетирования

№ Вопроса	
1	16 мастеров больше 3 лет 4 мастера около 2 лет 1 мастер меньше года
2	22 мастера ответили около 2 банок в месяц
3	15 мастеров используют зарубежную 7 отечественную
4	22 мастера ответили да
5	18 мастеров ответили нет 4 да

### Отечественная продукция



Диаграмма 2.2.1. Потребления пасты разных производителей

Процентное соотношение мастеров на ответ пользуетесь ли вы отечественной продукцией. 32% да ( это 7 человек) и 68% нет (это 15 человек).

Исходя из полученных данных, можно сделать вывод, что большее количество мастеров используют продукцию зарубежных производителей.

### 2.3. Сравнительная характеристика зарубежной пасты и пасты отечественных производителей.

Для сравнения качества зарубежной "MELITEL" (№1) и казахстанского производителя "KARAMELKA" (№2). Были отобраны образцы и проведен их сравнительный анализ. Для отбора пробы образцы паст подвергались термическому воздействию для преобразования в жидкую форму. После чего на технических весах взвесили по 5,0 г. каждого образца и растворили в мерной колбе объемом 100 мл. Подготовленные пробы анализировали на определение реакции среды с помощью рН-метра и определение удельного угла вращения с помощью поляриметра "АТАГО" AP-300 .

Готовые пасты необходимо проверять на уровень кислотности рН, потому что инверсия сахарозы протекает в присутствии лимонной кислоты и для ее нейтрализации используют соду.

Определение рН проб №1 и №2 показало, что для пробы №1 рН составляет 6,9, для пробы №2 - 6,7. Это говорит о том, что по показателю рН образец пасты "MELITEL" является более приоритетным, потому что реакция среды является более нейтральной.



Рис. 2.3.1 Поляриметр

Степень инверсии оценивали по определению удельного угла вращения плоскости поляризованного света. Образец пасты №1 имел  $\alpha = -1.47^\circ\text{C}$ , а образец пасты №2  $\alpha = +1.71^\circ\text{C}$ . Анализируя полученные данные можно сказать, что в составе зарубежной пасты присутствует фруктоза (для фруктозы  $[\alpha]_{\text{D}}^{20} = -91,33^\circ$ ), образец пасты казахстанского производителя состоит из глюкозы (для глюкозы  $[\alpha]_{\text{D}}^{20} = +52,6^\circ$ ).



Рис. 2.3.2 Результаты исследования.

Исходя из полученных результатов, можно сделать вывод, что по сравнительным характеристикам образец №1 превосходит образец №2.

#### **2.4. Обоснование проектирования линии производства.**

Всесторонний анализ показал, что на сегодняшний день в Казахстане отечественная продукция в отрасли косметевтики остается на заднем плане. Остаются в дефиците предприятия, занимающиеся производством качественной продукции. В сложившихся условиях потребители вынуждены покупать продукцию зарубежных производителей. Основные импортеры продукции для депиляции в Республику Казахстан являются Россия, Италия, Белоруссия, однако, данная продукция имеет завышенную стоимость, что экономически не выгодно.

По этой причине потребность проектирования и запуска отечественного производства становится очевидной. К тому же данная возможность открывает преимущества для дальнейшего выхода отечественной продукции на внешний рынок соответственно произойдет расширение рынка сбыта в Казахстане. На стадии проектирования технологической линии производства сахарных паст необходимо организовать производство таким образом, чтобы материальные, трудовые ресурсы в процессе использовались целесообразно и эффективно.

Разработана технологическая схема производства пасты для депиляции, на основе которой может быть составлен бизнес-план.



Рис. 2.4.1. Технологическая схема изготовления пасты

Исходя из разработанной технологической схемы, сформулированы этапы технико-экономического обоснования производства паст для депиляции, которое исходит из следующих показателей.

## **1. Краткий обзор разработанной технологии.**

### **2. Актуальность проекта производства пасты для депиляции**

2.1 Описание проекта изготовления сахарной пасты.

2.2 Описание производственных этапов.

2.3 Технико-экономическое обоснование оборудования.

2.3.1 Вакуумно-выпарной котел, сироповарочный котел.

2.3.2 Ph - метр

2.3.3 Пенетрометр

2.3.4 Рефрактополяриметр

2.3.5 Анализатор влажности

2.3.6 Этикетировочная машина

2.4 Технология производства пасты для депиляции

2.4.1 Планировка пасты

2.4.2 Производство и контроль

### **3 Организационный план.**

3.1 Календарный план

3.2 Организационная и штатная структура.

4 Анализ рынка пасты для депиляции

4.1 Потребительский спрос на продукцию в Казахстане

4.2 Анализ востребованности пасты для шугаринга

5 План маркетинга

5.1 Себестоимость продукции

5.2 Объем производства

5.3 Затраты на рекламу и продвижение продукта

5.4 Составление портрета потребителя пасты

6 Производственные затраты

6.1 План для реализации продукции

6.2 Расчет расходов и доходов от продажи

6.3 Определение численности персонала и заработной платы

6.4 Затраты на сырье и материалы

### **7 Финансово-экономический план производства**

7.1 Налоги

7.2 Текущие расходы

7.3 Данные о финансовых вложениях в проект

- 7.4 Отчет о прибыли и убытках
- 7.5 Определение бухгалтерского баланса

## **8 Рентабельность проекта**

- 8.1 Оценки окупаемости проекта
- 8.2 Оценка финансовой состоятельности
- 8.3 Оценка рисков

## Заключение

В ходе выполнения дипломной работы все поставленные задачи были выполнены успешно и в полном объеме. На основании полученных результатов можно сделать следующие выводы:

- 1) Рассмотрены технологические основы получения сахарной пасты (сырье, способ получения инвертного сиропа, виды оборудования, примерная стоимость сироповарочных котлов и вакуумно-выпарной установки, рассчитанных на 100 литров продукта).
- 2) Получены образцы пасты из инвертного сиропа в лабораторных условиях, было получено , что требуемым свойствам по текучести соответствует паста образца №3, который состоял из 0,03 грамм лимонной кислоты (0,01%) 200 грамм сахарозы и 100 миллилитров воды.
- 3) Проведен анализ рынка и получены результаты анкетирования потребителей данного продукта. Анализ анкетирования показал, что на сегодняшний день отечественная продукция пользуется меньшим спросом, чем зарубежная. Это говорит о том, что необходимо повышать качество казахстанской продукции в области косметологии.
- 4) После полученных результатов была проведена сравнительная оценка зарубежного и отечественного производителей. Были оценены образцы пасты на кислотность среды и определенные удельные углы вращения плоскости поляризации. Анализ результатов показал, что кислотность среды обоих образцов близка к нейтральной (6,7-6,9). По степени инверсии было получено, что образец №1 в большинстве состоял из глюкозы, а образе №2 - из фруктозы.
- 5) Разработана технологическая схема с указанием процессов и аппаратов, применяемых для получения пасты для депиляции. Сформулированы этапы технико-экономического обоснования производства паст, которые включают в себя краткий обзор разработанной технологии, актуальность, описание оборудования, организационную часть, финансово-экономическую часть и рентабельность технологии.

На основании проведенных исследований можно сделать вывод о значимости и экономической пользе данного проекта. Создание и запуск отечественной линии производства сахарных паст для депиляции будет способствовать усилению конкуренции, связанной с повышением качества отечественной продукции, и снижению стоимости производимой продукции.

## Список использованной литературы:

1. Фармацевтическая технология. Руководство к практическим занятиям: учебное пособие / М.Н.Анурова.-М.: ГЭОТАР-Медиа, 2018. -235 с.
2. Государственной фармакопеи Республики Казахстан. Т.1, с.38
3. Энциклопедии пищевых наук и питания. Дж. М. Джонсон , Ф. Д. Конфорти.- Изд.2-е.- , Elsevier Science Ltd,2003 г.- 38 с.
4. Optimising Sweet Taste in Foods  
A volume in Woodhead Publishing Series in Food Science, Technology and Nutrition //ScienceDirect -2006.- P. 5-10
5. The Analysis of the Condensation Process Impact on the Vacuum Boiler Operating Efficiency // Procedia Engineering Volume 152. -2016.- P. 395-399.
6. А.Г.Касаткин Основные процессы и аппараты химической технологии: Учебник для вузов.- Изд.10-е, М.: ООО ТИД Альянс ,2004.- 245 с.
7. Ruican WangRichard W. Hartel //Journal of Food Engineering .-2020.- P. 8-10.
8. Технология вкусовых и лекарственных сиропов: Учебное пособие для студентов фармацевтических вузов / С.О. Лосенкова, С.К.Кириллов. Смоленск: СГМА,2012.- 15 с.
9. Otang W.M., Afolayan A.J. Antimicrobial and antioxidant efficacy of Citrus limon L. peel extracts used for skin diseases by Xhosa tribe of Amathole District, Eastern Cape, South Africa. S. Afr. J. Bot. 2016;102:46–49. doi: 10.1016/j.sajb.2015.08.005.
- 10.«Шугаринг: древний метод удаления волос». Дерматологическая хирургия/ Лешин, Барри. Дания, 2001.- 309–311 с.
- 11.Millet F. Huiles essentielles et essence de citronnier (Citrus limon (L.) Burm. Phytotherapie. 2014;12:89–97. doi: 10.1007/s10298-014-0857-3
- 12.Castro-Aguirre, E .; Iniguez-Franco, F .; Самсудин, Н .; Fang, X .; Аура, Р. Поли (молочная кислота) - Массовое производство, переработка, промышленное применение и окончание срока службы/Adv. Препарат Делив. Ред, 2016.-333–366с.