Федеральное агентство по образованию

ГОУ ВПО

Дагестанский государственный университет

Химический факультет

Кафедра фармацевтической химии

**Дипломная работа**

**Анализ травы зверобоя продырявленного и получение спиртоводного и масляного экстрактов**

Выполнила: студентка 5 курса

Мирзаева Н.М.

Научный руководитель:

к. фарм.н., ст. преп. Гарумова М.А.

Махачкала – 2008

**Содержание**

[Введение](#_Toc200860671)

[1. Литературный обзор](#_Toc200860672)

[1.1. Характеристика лекарственного растения](#_Toc200860673)

[1.1.1 Описание ЛРС, места произрастания и распространение](#_Toc200860674)

[1.2 Химический состав](#_Toc200860675)

[1.3 Лекарственное сырье](#_Toc200860676)

[1.3.1 Заготовка и качество сырья](#_Toc200860677)

[1.4 Фармакотерапевтическая характеристика](#_Toc200860678)

[1.4.1 Фармакологические свойства](#_Toc200860679)

[1.4.2 Применение и хранение](#_Toc200860680)

[Глава 2. Экспериментальная часть](#_Toc200860681)

[2.1 Определение товароведческих показателей зверобоя продырявленного](#_Toc200860682)

[2.1.1 Числовые показатели](#_Toc200860683)

[2.1.2 Определение влажности](#_Toc200860684)

[2.1.3 Определение общей золы](#_Toc200860685)

[2.1.4 Определение золы, не растворимой в 10% хлористоводородной кислоте](#_Toc200860686)

[2.2 Фитохимический анализ](#_Toc200860687)

[2.2.1 Количественное определение дубильных веществ](#_Toc200860688)

[2.2.2 Количественное определение флавоноидов спектрофотометрическим методом](#_Toc200860689)

[2.2.3 Количественное определение жирного масла в траве зверобоя продырявленного](#_Toc200860690)

[2.2.4 Количественное определение экстрактивных веществ](#_Toc200860691)

[2.3 Определение минерального состава](#_Toc200860692)

[2.3.1 Подготовка травы зверобоя продырявленного к анализу методом сухой минерализации](#_Toc200860693)

[2.3.2 Подготовка травы зверобоя продырявленного к анализу методом мокрой минерализации](#_Toc200860694)

[2.4 Получение и стандартизация спиртоводного и масляного экстракта зверобоя продырявленного](#_Toc200860695)

[2.4.1 Схема технологического процесса получения экстракта зверобоя продырявленного](#_Toc200860696)

[Выводы](#_Toc200860697)

[Литература](#_Toc200860698)

# Введение

Каждое лекарственное растение является уникальным по своему макро- и микроскопическому строению. Очень актуальным является изучение всего, что связано с таким ценным и широко применяемым в медицине лекарственным растением, как трава зверобоя продырявленного.

Мотивация выбора нашей темы заключается в том, что трава зверобоя продырявленного имеет широкий спектр фармакологического действия, что связано с содержанием разнообразных групп биологически активных веществ, однако, почти никакой источник не содержит информации о количественном содержании тех или иных веществ. Нет никакой информации о микроскопии данного растения. Этим и объясняется выбор объекта изучения.

Трава зверобоя содержит разнообразные БАВ и обладает многосторонними фармакологическими свойствами. Наиболее активными соединениями являются флавоноиды оказывающее спазмалитическое действие на гладкие мышцы желчных протоков, кишечника, кровеносных сосудов и мочеточников. Флавоноиды увеличивают отток желчи, препятствуют застою желчи в желчном пузыре, предотвращая возможность образования камней.

Зверобой, не только снижает спазм кровеносных сосудов, но и оказывает капилляроукрепляющее действие, типичное свойство для ЛРС, содержащих витамин Р.

Таким образом, проведенный нами анализ литературных данных подтвердил целесообразность дальнейшего изучения лекарственного растительного сырья – травы зверобоя продырявленного, и получения на его основе спиртоводного и масляного экстрактов.

Целью нашей работы являлось изучение макро- и микроскопического состава лекарственного растительного сырья, выявление и количественное определение различных групп химических веществ, содержащихся в траве зверобоя, а также получение лекарственных форм на базе травы зверобоя продырявленного.

# 1. Литературный обзор

## 1.1 Характеристика лекарственного растения

###

### 1.1.1 Описание ЛРС, места произрастания и распространение

Зверобой многолетнее корневищное растение высотой до 100 см с прямостоящими двугранными ветвистыми стеблями. Встречаются на лугах, опушках, полянах. Листья зверобоя супротивные, сидячие от овальных до продолговато-линейных с большим количеством просвечивающих точек – крошечных железок, наполненным эфирным маслом.

У продырявленного вида подземный стебель двугранный, плотный; листья с обильными просвечивающими желёзками: у четырехгранного вида стебель четырёхгранный, полый; листья с редкими просвечивающими желёзками. Цветы у обоих видов жёлтые. Оба вида считаются в народе целебными, и настойка этих растений употребляется от многих болезней.

Его золотисто-желтые с темно-коричневыми точками крупные цветки сразу обращают на себя внимание. Они собраны в широкометельчатые щитковидные соцветия.

Цветки свободные, правильные, с пятилистной неопадающей чашечкой и пятилепестным венчиком. Тычинок 50-60, сросшихся у основания в 3 пучка. Пестик с трех гнездный с завязью и с тремя отогнутыми столбиками.

Плод – трехгранная коробочка, раскрывающимися створками. Семена многочисленные, мелкие, темно-коричневые, продолговатые.

Зверобой в народе называют "царским скипетром". Это наименование - отголосок древнего знания мудрых Иных, исстари использовавших сушеный цвет этой травки в волшебстве "повелительного" свойства.

Растет в европейской части России кроме Крайнего Севера, на Кавказе, в Западной Сибири до Енисея, в горных районах Средней Азии, а также в Средней Европе, Малой Азии, Иране, Китае, Монголии, Гималаях Японии. Приурочен к лесной и лесостепной зонам. В горы поднимается до 2300 м над уровнем моря. Зверобой редко образует (кустарники) густые заросли. Растет колосками или куртинами по опушкам и рядом хвойных лесов, главным образом сосновых и елово-лиственных. Его можно встретить в изреженных березовых рощах, смешанных молодняках, на лесных полянах, среди кустарников. Цветет зверобой в июне-июле.

Зверобой чаще всего собирают в местах его естественного произрастания. Однако возможно выращивание на приусадебных участках.

Размножают его семенами. С осени удобряют и перекапывают почву. Посадку делают ранней весной или поздней осенью. Растение отзывчиво на подкормки (суперфосфат, калийную соль, аммиачную селитру и т.д.). Требовательно к прополке и рыхлению [3,4,5].

 

1. верхушка цветущего растения,
2. корневище с корнями и основаниями стеблей,
3. цветок,
4. плод с чашечкой,
5. семена.

##

## 1.2 Химический состав

Макроэлементы (мг/г) – К – 16,8; Са – 7,3; Mg – 2,2; Fe – 0,11.

Микроэлементы (мг/г) – Mn – 0,25; Cu – 0,34; Zn – 0,71; Co – 0,21; Mo – 5,6; Cr – 0,01; Al – 0,02; Se – 5,0; Ni – 0,18; Sr – 0,18; Cd – 7,2; Pb – 0,08; B – 40,4.

Фармакологическое действие лекарственного растения зверобоя продырявленного обусловлено наличием в нем антраценовых производных гиперицина и изогиперицина, как сопутствующие вещества идут флавоноиды, каротин и дубильные вещества, поэтому мы рассмотрим структуру и свойства производных антроцена.

Антрохиноны

Название антрохиноны объединяют большую группу антроценовых производных, является в большинстве случаев гликозидов, аниконы которых могут быть, как антрохенана, так и восстановительных его форм и антранола, так и его восстановительных форм антрона и антронола.



Антрахенон Антрон Антранол

При смачивании поверхности растительного сырья, содержащие производные антрацена, известковой водой образуется кроваво-красная окраска. Эту реакцию ГФ X издания рекомендуют, для обнаружения антрахинонов в коре крушины. Интенсивно-красный цвет получается при взаимодействии производных антрахинонов с растворами едких щелочей.

Разная растворимость агликонов в водном растворе аммония гидроксида также используется для подтверждения подлинности растительного сырья. Мешают дубильные вещества, поэтому окраска при проведении качественных реакций на антрахиноны в некоторых видах растительного сырья, приобретает несколько иной оттенок.

Способы извлечения производных антрацена из растительного сырья от наличия и природы сопутствующих им веществ. В связи с тем, что в большинстве случаев производные антрацена встречается в виде глюкозидов, для извлечения последних используют относительно полярные растворители: метанол, этанол, а также их водные растворы (60-70%) или горячую воду (особенно при количественном определении).

Применение антрахинонов

Природные антрахиноны и их производные входят в состав ряда лекарственных препаратов. Биологическая активность их разновидна. Многие антрогликозиды способны усиливать перистальтику толстых клеток, что обуславливает их слабительное действие, котоое проявляется через 6-10 ч, после приема препарата (кофиона, сенейды, регулакси).

Антрахиноны явились биологическими переносчиками электронов в организме, способны активировать реакции фотоокисления и фотовосстановления.

Природные антрахиноны используются, как исходное сырье при синтезе красителей с сильным биологическим действием. В связи с этим проводятся исследования по изучению побочных действий антрахиноновых соединений. Природные антрахиноны относятся к числу малотоксичных веществ, но их производные могут вызывать подострые отравления (снижают уровень гемоглобина и эритроцитов крови, нарушают функцию печени и почек, баланс аскорбиновой кислоты в организме вызывают раздражение дыхательных путей). Степень выраженности токсического эффекта веществ в зависимости от химического строения, но характер действия однотипен для всех. Поэтому содержание представителей этого класса в воздушной сфере подлежит регламентации [6,7].

## 1.3 Лекарственное сырье

###

### 1.3.1 Заготовка и качество сырья

Основные заготовки сырья зверобоя производят на вырубках, пустырях, полях и в молодых насаждениях с небольшой сомкнутостью крон.

Заготавливать зверобой следует во время его цветения, до появления незрелых плодов, срезая ножницами или серпами верхушки растений, длиной 25-30 см, без грубых оснований, стеблей.

Сушат траву зверобоя на чердаках, под навесами или в сушилках при температуре около 40-60°С, разостлав тонким слоем (5-7 см) на ткани, бумаге и на решетках и часто переворачивая. Из высушенной травы удаляют примеси и грубые стебли зверобоя. Выход сухого сырья около 25%. При заготовках необходимо оставлять часть растений нетронутыми для обсеменения, обеспечивающего возобновление заросли. Недопустимо вырывать растения с корнями, так как это приводит к быстрому уничтожению зарослей [8].

Зверобой может возделываться как лекарственная культура. Согласно требованиям ГФ и ГОСТ 15161-69-цельное сырье зверобоя состоит преимущественно из стеблей длиной до 30 см и листьев длиной до 30 см и листьев длиной 0,7-3,5 см и шириной до 1,4 см. Резаное сырье состоит из кусочков листьев, стеблей, цветков и незрелых плодов размером от 0,5-8 мм. Цвет стеблей и листьев серовато-зеленый, окраска цветков ярко-желтая, с черными точками, запах слабый, своеобразный вкус горьковатый, слегка вяжущий.

В цельном и резаном сырье экстрактивных веществ извлекаемых 40%-ным спиртом, должно быть не менее 25% влаги не более 13%, золы общей не более – 8%, золы нерастворимой 10%-ной соляной кислоты не более 1%, органических примесей не более 1%, минеральных примесей не более 1%, цельное сырье должно содержать измельченных частиц, проходящих сквозь сито с отверстиями диаметром 2 мм, не более 10% стеблей и боковых веточек не более 50%. Для резаного сырья частиц размером свыше 8 мм должно быть не более 10%, а проходящих сито с размером отверстий 0,1315 мм не более 10% [9].

##

## 1.4 Фармакотерапевтическая характеристика

###

### 1.4.1 Фармакологические свойства

Зверобой считали лекарственным растением еще в Древней Греции и Риме. О нем упоминает Гиппократ, Диоссорид, Плиний, Стариций. Его широко использовали и в России: в Москве в I части XII века стало известно о принимаемом в Сибире средстве, хорошо заживляющим раны – зверобое, облегчают желчевыделение в 12-перстную кишку в результате уменьшения спазма сфинктера почечно-поджелудочной-ампулы. Флавоноиды также купируют спазмы толстой и тонких кишок, восстанавливают нормальную перистальтику улучшая тем самым пищеварение.

Кроме того, препарат улучшает венозное кровообращение и кровоснабжение внутренних органов, а повышает диурез в результате уменьшения напряжения стенок мочеточников и непосредственного увеличения фильтрации в почечных клубочков.

Дубильные вещества растений оказывают легкое вяжущее и противовоспалительное действие. Они обладают также микробной активностью по отношению к ряду микроорганизмов, устойчивых к действию антибиотиков. Горькое вещество в водных экстрактах из травы зверобоя возбуждает желудочную секрецию.

Трава зверобоя содержит глицерин-соединение химически близкое к гемотопоррину.

Глицерин при приеме внутрь играет роль своеобразного катализатора некоторых внутриклеточных реакций и фактора, регулирующего важные жизненные процессы организма. Кроме того, гиперицин является фотодинамическим веществом, повышающим поглощение УФ-лучей кожей, однако, он не растворяется в воде, поэтому гиперицин не проявляется в настоях и отварах, но имеется в спиртовых извлечениях и в соке растения.

Установлена высокая антибактериальная активность эфирных, спиртовых, ацетоновых и других экстрактов из зверобоя продырявленного. Они действуют на золотистый стафиллокок и другие бактерии. Эти данные послужили основанием для дальнейшего детального изучения свойств зверобоя с целью получения новых антимикробных препаратов.

Новоманиум был получен путем экстракции травы зверобоя ацетоном с последующим удалением из экстракта хлорофилла и других пигментов активированным древесным углем. При дальнейшем изучении новоманиума, представляющего собой, сложную смесь веществ, было установлено, что основным активным компонентом этого препарата является индивидуальное вещество названное гиперфоридом подавляет рост золотистого стафилококка.

Гиперфорин, как новоманиум действует на грамположительную флору в низких концентрациях. Однако, бактериостатический эффект гиперфорина в ряде случаев значительно выше чем у новоманиума. Гиперфорин, как и новоманиум, почти не действует на грамотрицательные микроорганизмы грибы и актиномицеты. Бактерицидная активность гиперфорина новоманиума значительно ниже бактеристатической. Гиперфорин менее токсичен, чем новоманиум. Несмотря на это, гиперфорин не имеет самостоятельного практического значения ввиду химической нестойкости и нестабильности антимикробной активности. В связи с этим в практическую медицину внедрены фитопрепарат новоманиум и галеновые препараты [10,11,12].

###

### 1.4.2 Применение и хранение

Галеновые препараты травы зверобоя широко применяются при заболеваниях ротоглотки, желудочно-кишечного тракта. Настоями зверобоя пользуются для полоскания полости рта, лечения и профилактики гингвитов и стоматитов. Настои в виде компрессов применяют при кровоточащих и индицированных ранах. Для полоскания рта пользуются также настойкой зверобоя, продаваемой в аптеке. Предварительно 30-40 капель настойки растворяют в Ѕ стакана воды. Зверобой обладает фотосенсибилизирующими свойствами, повышает чувствительность человека и животных к действию солнечного света.

Сгущенный экстракт в ряде случаев применяют для лечения с целью устранения депигминтированных (белых) пятен на коже.

Новоманиум применяют наружно в виде 1%-ного раствора на 95% спирте при индицированных ранах, панарициях пакарихиях, флигмонах, карбункулах, фурункулах, язвах, ожогов. Раствор новоманиума оказывает бактериостатическое действие на грамположительные бактерии, угнетает их рост, в ране, способствуют угашению раны от некротических тканей и гнойного содержимого, ускоряет процесс ее заживания, повышает регенеративные свойства тканей. Отличается значительное сокращение сроков выздоровления у больных в процессе лечения новоманиумом. Кроме наружного применения, ряд исследователей применяют новоманиум с помощью электрофореза и аэрозольных ингаляций.

Электрофорез назначают после операционных инфильтратах брюшной полости, лимфоденитах, аденофлегамонах, остром имматогенном остеомелита и обострение хронического остеомелита длинных трубчатых костей, различных гнойных поражениях плевры и легких, гнойных воспалениях мягких тканей послеоперационных ранах, при деструктивном аппендиците и других оперативных вмешательствах с целью профилактики, осложнений.

Зверобой употребляют, как успокаивающее, обезболивающее, противоглистное и дезинфицирующее, для лечения пролежней, ожогов, кровоточащих десен, ран и т.д.

Лучший результат при наружном применении дает, в ряде случаев, зверобойное масло (oleum Hyperici). Его готовят смешивая 500г свежих цветков и листьев растений с 1л подсолнечного масла (льняного, оливкового, миндальное) 0,5л вина белого и выдерживают 3 дня, после чего вино выпаривают.

На ожоги, пролежни накладывают и внутрь – при язвенной болезни желудка. Однако внутреннее применение зверобоя требует осторожности, большие дозы приготовленных из него лекарств, принимать нельзя.

В гомеопатической практике зверобой используется широко и славится издавна. Его препараты назначают при лихорадках, камнях в почках в мочевом пузыре, невралитических болях в глазных яблоках, при повреждении нервов конечностей.

Английский врач – гомеопат Джеради (1633 г) описывая составленное «масло» приготовленное из травы зверобоя, белого вина, прованского масла″ называют лучшим бальзамом в мире.

**Отвар травы зверобоя** **(Decotum herbal Hyperici):** 10 г (1, Ѕ ст.ложки) сырья помещают в эмалированную посуду, заливают 200 мл (1 стакан) горячей кипяченной воды, закрывают крышкой и нагревают в кипящей воде на водяной бане) 30 мин, охлаждают в течение 10 минут при комнатной температуре, процеживают оставшееся сырье, отжимают.

Объем полученного отвара доводят кипяченной водой до 200 мл. Приготовленный отвар хранят в прохладном месте не более 2 суток.

Принимать внутрь по 1/3 стакана 3 раза в день за 30 минут до еды.

Выпускается в пачках по 100 г. Траву хранят в сухом прохладном месте.

**Настойка зверобоя (Tinctura Hyperici).** Готовят в соотношении 1:5 на 40% спирте. Применяют как вяжущее, противовоспалительное средство, в стоматологической практике.

Внутрь назначают по 40-50 капель 3-4 раза в день. Для полосканий по 30-40 капель на Ѕ стакана воды. Выпускается во флаконах по 25 мл.

**Новоманиум (Novoimanium) –** полифенольный комплексный препарат. Прозрачно смолистая красновато-желтого цвета масса с запахом меди. Выпускается в виде 1% раствора на 95% спирте. Хранят по списку Б в защищенном от света месте, при температуре не выше 10°С.

Растворы, полученные путем разведения 1% спиртового раствора новоиманина, пригодны к применению в течение суток.

**Зверобойное масло (Oleum Hyperici)** - свежую траву настаивают в оливковом или подсолнечном масле (1:4) на солнце 21 день, процеживают, хранят в прохладном месте. Применяют наружно при ожогах (не оставляет грубых рубцов) и кожных заболеваниях, свежих и инфицированных ранах, язвах, фурункулах, гнойных воспалительных процессах на коже и при сильном насморке. Зверобойное масло считается одним из самых лучших средств при маститах, трещинах сосков, при лечении ожогов, ран, труднозаживающих язв. При лечении язвенной болезни желудка и 12-перстной кишки принимают внутрь масло зверобоя, которое готовят следующим образом-500 г свежей травы заливают 0,5 л белого вина и 1 л растительного масла. Настаивают состав в течение 3 дней, затем выпаривают вино на слабом огне в течение 2 часов. После этого состав настаивают в темном месте 14 дней, фильтруют. Принимать по 1-2 ст. ложки 3 раза в день. Применяется и наружно при ожогах, ранах, язвах.

**Мазь -** 1 часть настойки зверобоя размешивают в 4 частях растопленного несоленого сливочного масла.

Чай из травы зверобоя можно пить как тонизирующее средство (1:10).

5%-ная водная вытяжка из травы зверобоя (10 г травы на 200 мл воды, настоять 1 час) применяется при лечении угрей и жирной себорее лица. Протирать кожу лица 3–4 раза в день.

При уходе за волосами (профилактика облысения) применяется 10%-ная спиртовая настойка зверобоя – 10 г измельченной травы заливают 100 мл водки или спирта. Настаивать 14 дней. Втирать в корни волос.

В народной медицине получают эффективное ранозаживляющее средство, настаивая свежие цветки растения в течение 2-3 недель на подсолнечном или хлопковом масле. Им лечат ревматизм, ишиас, подагру, геморрой, воспалительные процессы, фурункулы. Наружно в виде настоев из травы зверобоя применяется при лечении абсцессов, флегмон, инфицированных ран.

Передозировка препаратов травы зверобоя может вызвать понижение аппетита, запоры, неприятные ощущения в области печени и горечь во рту. Не рекомендуется траву назначать лицам, страдающим гипертонической болезнью (только в составе сборов).

Помимо того, что зверобой усиливает чувствительность к свету, а следовательно, при лечении чаем или маслом нужно избегать прямых солнечных лучей, при правильной дозировке никаких побочных действий не известно. Даже при длительном употреблении зверобой переносится хорошо.

Готовое сырье хранят в аптеках, в ящиках на складках в тюках, резаную траву хранят в мешках по 50 кг. Повторные заготовки через 2-3 года [13,14,15].

# зверобой лекарственный фитохимический экстракт

# Глава 2. Экспериментальная часть

## 2.1 Определение товароведческих показателей зверобоя продырявленного

###

### 2.1.1 Числовые показатели

Трава зверобоя продырявленного, согласно ГФ должна содержать влажности не более 13%; золы общей не более 8%; золы нерастворимой в 10% растворе соляной кислоты не более 1%; флавоноидов не менее 1,5%.

###

### 2.1.2 Определение влажности

Испытание выполняли методом дистилляции с водяным паром. Сырье измельчали до размера частиц около 10 мм. В колбу помещали сырье массой около 20 г, взвешенную с погрешностью 0,01 г, приливали толуол (ксилол) и прибавляли несколько кусочков пемзы.

После этого колбу соединяли с прибором и медленно нагревали так, чтобы конденсирующий растворитель спокойно стекал со скоростью 2 – 4 капли в секунду. Когда основная часть воды перегналась, нагревание постепенно усиливали и продолжали его до просветления слоя толуола (ксилола). Увеличение объема воды в приемнике в этот период прекратилось. После расслоения жидкости отсчитывали объем перегнавшейся воды по градуировке на приемнике. Приемник представляет собой цилиндрическую пробирку, внизу конусообразно суженную. Поэтому первый объем градуирован по 0,15 мл, а последующие по 0,2 мл [16].

Содержание влаги (%) рассчитывают по формуле (1):

V·100

х = ───── (1);

m

где m – масса лекарственного растительного сырья, взятая для анализа, г;

V – объем воды, отсчитанный по градуированной пробирке, мл;

Полученные результаты приведены в таблице 1.

Таблица 1

Определение влажности в лекарственном растительном сырье

|  |  |
| --- | --- |
| Объект исследования | Влажность, % |
| Трава звер. продырявленного | 4,5 |

Было установлено содержание влаги в траве зверобоя 4,5%, что соответствует требованиям ГФ Х, не более 13%.

###

### 2.1.3 Определение общей золы

Золой растительного сырья называют остаток неорганических веществ, получаемый после сжигания сырья и последующего прокаливания остатка до постоянной массы. Зола растений (общая зола) состоит из смеси различных неорганических веществ, находящихся в самом растении и минеральных примесях (земля, песок, пыль), которые могут попасть в сырье при сборе.

Зольность является количественным показателем, характеризующим как подлинность (зола нерастворимая в соляной кислоте), так и доброкачественность (общая зола).

В основе метода лежит определение несгораемого остатка неорганических веществ, оставшихся после сжигания и прокаливания.

Методика и техника определения. Навеску массой 1 – 5г с точностью до 0,0001 г измельченного сырья, помещали в предварительно прокаленный и точно взвешенный тигель, равномерно распределяя сырье по дну тигля. Тигель осторожно нагревали на электроплитке, давая сначала веществу сгореть при возможно более низкой температуре. Затем тигель помещали в муфельную печь, где прокаливание вели при слабом красном калении (около 50єС) до постоянной массы, избегая сплавления золы и спекания ее со стенками тигля. По окончании тигель охлаждали в эксикаторе и взвешивали. Первое взвешивание проводили через 1 час. После этого вычисляли разность массы вещества до, и после прокаливания [17].

Зольность вычисляется по формуле (2):

х = m2 - m0 · 100% (2);

m1 – m0

гдеm1 – масса лекарственного растительного сырья до прокаливания, г;

m2 – масса лекарственного растительного сырья после прокаливания, г;

m0 - масса тигля, г.

Полученные результаты представлены в таблице 2.

###

### 2.1.4 Определение золы, не растворимой в 10% хлористоводородной кислоте

К остатку в тигле, полученному после сжигания, прибавляли 15 мл 10% раствора хлористоводородной кислоты, тигель накрывали часовым стеклом и нагревали 10 минут на кипящей водяной бане. К содержимому тигля прибавляли 5 мл горячей воды, обмывая ею часовое стекло. Жидкость фильтровали через беззольный фильтр, перенося на него остаток с помощью горячей воды. Фильтр с остатком промывали горячей водой до отрицательной реакции на хлориды в промывной воде, переносили его в тот же тигель, высушивали, сжигали, прокаливали и взвешивали [17]. Золы, не растворимой в хлористоводородной кислоте в траве зверобоя продырявленного 0,9%.

Полученные результаты приведены в таблице 2.

Таблица 2

Содержание общей золы и золы нерастворимой в 10% НСI кислоте в траве зверобоя продырявленного

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Объект исследования | Зола нерастворимая в НСI, % | Зола общая, % |
| Трава звер. продырявленного | 0,9 | 3,2 |

Нами было установлено содержание общей золы в траве зверобоя продырявленного 3,2%, и золы нерастворимой в хлористоводородной кислоте 0,9%. Полученные данные соответствуют требованиям ГФ общей золы - не более 8%, золы нерастворимой в 10% растворе соляной кислоты не более 1%, что говорит о доброкачественности сырья.

## 2.2 Фитохимический анализ

###

### 2.2.1 Количественное определение дубильных веществ

Дубильные вещества представляют собой производные многоатомных фенолов и содержатся почти во всех широко известных растениях, относятся к группе танинов. Растения, содержащие много танинов, применяют как вяжущие и бактерицидные средства при желудочно-кишечных заболеваниях, для полоскания горла. Дубильные вещества при взаимодействии с кислородом воздуха окисляются и переходят в вещества, окрашенные в темно – бурый или красно – бурый цвет, нерастворимые воде (побурение разрезанных яблок, айвы, картофеля) [29].

Ход анализа. Взяли около 2,0 г (точная навеска) измельченного сырья, просеянного сквозь сито с диаметром отверстий 3 мм, залили 50 мл кипящей воды и нагревали на водяной бане в течение 30 мин при частом перемешивании. Жидкость отстаивали в течение нескольких минут и осторожно процеживали через вату в мерную колбу емкостью 250 мл так, чтобы частицы сырья не попадали на вату. Сырье в колбе повторно извлекали кипящей водой, как указано выше, процеживая жидкость в ту же мерную колбу. Извлечение повторяли несколько раз до отрицательной реакции на дубильные вещества (проба с раствором железоаммониевых квасцов). Жидкость в мерной колбе охлаждали, и объем извлечения доводили водой до метки. 25 мл полученной жидкости помещали в коническую колбу емкостью 1л, добавляли 750 мл воды, 25 мл раствора индигосульфокислоты и титровали при постоянном перемешивании 0,1 н раствором перманганата калия до золотисто – желтого окрашивания.

1 мл 0,1 н раствора перманганата калия соответствует 0,004157 г дубильных веществ в пересчете на танин.

Приготовление индигосульфокислоты

1 г индигокармина растворили в 25 мл конц серной кислоты, разбавили (осторожно вливая раствор в воду) дистиллированной водой до 1 литра [18].

Содержание дубильных веществ (х) в % пересчете на абсолютно сухое сырье вычисляют по формуле (3):

(V – V1) 0,004157 250 100 100

х = ──────────────────────── (3);

m·25 (100 – W)

V – объем раствора перманганата калия (0, 02 моль/л);

V1 – объем раствора перманганата калия (0, 02 моль/л), израсходованного на титрование в контрольном опыте, в мл;

0,004157 – количество дубильных веществ, соответствует 1 мл раствора перманганата калия (0,02 моль/л) ( в пересчете на танин), г;

m – масса сырья в %;

W – влажность;

250 – общий объем извлечения в мл;

25 – объем извлечения, взятого для титрования в мл.

Полученные результаты приведены в таблице 3.

Таблица 3

Содержание дубильных веществ в сырье

|  |  |
| --- | --- |
| Объект исследования | Дубильные вещества, (%) |
| Трава зверобоя продырявленного | 1,8 |

Из таблицы 3 видно, что содержание дубильных веществ в лекарственном растительном сырье соответствует требованиям ГФ Х, не менее 1,5%.

###

### 2.2.2 Количественное определение флавоноидов спектрофотометрическим методом

Флавоноиды являются одной из самых распространенных групп природных полифенольных соединений, обладающих выраженными биологическими свойствами. Поэтому нами проведена количественная оценка их содержания в траве зверобоя продырявленного.

В основе методики определения флавоноидов лежит их способность как фенольных соединений образовывать хелатные комплексы с катионами тяжелых металлов. Результат такого взаимодействия обнаруживается спектрофотометрически, а также визуально в виде появления или усиления лимонно-желтого окрашивания раствора.

Ход анализа. Около 2,0 г (точная навеска) измельченного сырья помещали в колбу с притертой пробкой вместимостью 100 мл, прибавляли 40 мл 70% этилового спирта и взвешивали. Колбу с содержимым присоединяли к обратному холодильнику и нагревали на кипящей водяной бане в течение 1 ч. Затем содержимое колбы охлаждали, доводя массу колбы с содержимым до первоначальной, фильтровали через бумажный фильтр с красной полосой. 1 мл извлечения помещали в мерную колбу вместимостью 25 мл, добавляли 2 мл 2% раствора алюминия хлорида, доводили объем раствора до метки 95 % этиловым спиртом (раствор А, комплекса) и через 30 мин измеряли оптическую плотность при длине волны 404 нм. В качестве раствора сравнения используют раствор А, полученный аналогичным образом, но без добавления раствора алюминия хлорида.

Параллельно проводили опыт с ГСО рутина, используя точную навеску (около 20 мг), которую растворяли в 50 мл 70 % этилового спирта (раствор А).

Методика приготовления раствора ГСО рутина.0,02 г (точная навеска) ГСО рутина помещали мерную колбу вместимостью 50 мл, растворяли вещество в 40 мл 70 % этилового спирта и раствор доводили до метки [19].

Содержание суммы флавоноидов (х) в траве зверобоя продырявленного в пересчете на рутин и абсолютно сухое сырье в % рассчитывали по формуле (4):

D·m0·V·V0·100·100·1 D m0 25 100 100 1

х = ─────────────── = ──────────────── (4);

m 1 D0·50·25 (100 – W) m·1 D0 50·25·(100 –W)

где D – оптическая плотность испытуемого раствора;

D0– оптическая плотность раствора ГСО рутина;

V – объем извлечения, мл;

V0– объем раствора А, мл;

m – масса сырья, г;

m0 – масса ГСО рутина, г;

W – влажность, %.

Полученные результаты приведены в таблице 4.

Таблица 4

Содержание флавоноидов в сырье

|  |  |
| --- | --- |
| Объект исследования | Флавоноиды, (%) |
| Трава зверобоя продырявленного | 4,2 |

Из таблицы 4 видно, что содержание флавоноидов в лекарственном растительном сырье соответствует требованиям ГФ Х, не менее 1,5%.

### 2.2.3 Количественное определение жирного масла в траве зверобоя продырявленного

Для определения количественного содержания масла брали навески измельченного материала от 3 до 12 г в зависимости от содержания в нем масла. При единичных анализах для извлечения масла применяют воздушно – сухой материал, в котором одновременно определяют содержание воды. При массовых анализах удобнее проводить определение в сухом материале. Навеску помещали в пакетик или патрон из плотной фильтровальной бумаги. После пакетик помещали в экстрактор аппарата Сокслета. Во взвешенные колбочки этого аппарата наливали 2/3 – 3/4 объема сухого, чистого без перекисей диэтилового эфира или гексана. Затем колбу соединяли со своим экстрактором через притертый шлиф и, установив в гнездо нагревательного прибора, соединяли экстрактор с обратным холодильником. Пары растворителя, образующиеся в колбе в результате кипения, поднимались по трубочке экстрактора в холодильник и сгустившись в жидкость, стекали в экстрактор. Нагревание и кипение эфира регулировали так, чтобы за час происходило 3 – 4 сливания.

Для полной экстракции достаточно 12 часов. Полнота извлечения масла зависит то тонкости помола материала. Если в процессе сушки материала был допущен перегрев, то это ведет к окислению части масла. Окисленная часть масла трудно растворяется, вследствие чего результаты определения будут занижены.

Конец экстракции устанавливается практическим путем – по времени работы аппарата при определенном числе сливаний с учетом величины навески, материала и ее измельчения.

После окончания экстракции аппарат разбирают, сливают остаток раствора из экстрактора в колбу. Из колбы с раствором масла отгоняют растворитель на установке перегонки или другим способом. Затем эту колбу с маслом продувают воздухом для удаления паров эфира сушат около часа в термостате при 100–105єС до постоянной массы.

Обезжиренные пакетики вынимают из аппарата Сокслета и высушивают сначала на стекле в вытяжном шкафу, а после испарения эфира – в сушильном шкафу при 100–105єС до постоянной массы. Пакетики взвешивают на аналитических весах. Содержание жирных масел выражают в % на абсолютно сухое вещество [20,21].

Содержание жирных масел определяют по формуле (5):

m1·100·100

х = ───────── (5);

m2·(100-W)

где m1 – масса потери после экстракции, г;

m2 – масса навески измельченного корня, г.

Полученные результаты приведены в таблице 5.

Таблица 5

Содержание жирного масла в траве зверобоя продырявленного

|  |  |
| --- | --- |
| Объект исследования | Жирное масло, (%) |
| Трава зверобоя продырявленного | 3,6% |

Нами установлено содержание жирного масла в лекарственном растительном сырье 3,6%, что соответствует требованиям ГФХ.

###

### 2.2.4 Количественное определение экстрактивных веществ

Около 1,0 г измельченного сырья (точная навеска), просеянного сквозь сито с отверстиями диаметром 1 мм, помещали в коническую колбу вместимостью 200-250 мл. Прибавляли 50 мл растворителя, указанного в соответствующей НТД, на лекарственное растительное сырье. Колбу закрывали пробкой, взвещивали и оставляли на 1 ч. В качестве экстрагента (растворителя) нами был использован 70%-ный этиловый спирт.

Затем (через 1 ч.) колбу соединяли с обратным холодильником, нагревали, поддерживая слабое кипение в течение 2 ч. После охлаждения колбу с содержимым вновь закрывали той же пробкой, взвешивали и потерю в массе восполняли растворителем. Содержимое колбы тщательно взбалтывали и отфильтровывали через сухой бумажный фильтр в сухую колбу вместимостью 150-200 мл. 25 мл фильтрата пипеткой переносили в предварительно высушенную при температуре 100-105єС до постоянной массы и точно взвешенную фарфоровую чашку диаметром 7-9 см и выпаривали на водяной бане досуха. Чашку с остатком сушили при t =100-105єС до постоянной массы, затем охлаждали в течение 30 мин. в эксикаторе, на дне которого находился безводный СаСI2 , немедленно взвешивали [22,23].

Содержание экстрактивных веществ определяли по формуле (6):

x = m·200·100 (6);

m1 (100-W)

где m – масса сухого остатка, в г;

m1 – масса сырья, в г;

W – потеря в массе при высушивании сырья, в %.

Полученные результаты приведены в таблице 6.

Таблица 6

Содержание экстрактивных веществ в сырье

|  |  |
| --- | --- |
| Объект исследования | Экстрактивных веществ, (%) |
| Трава зверобоя продырявленного | 27,5% |

Из таблицы 6 видно, что содержание экстрактивных веществ в лекарственном растительном сырье соответствует требованиям ГФ Х, не менее 25%.

## 2.3 Определение минерального состава

При определении минерального состава растительные объекты чаще всего требуют озоления и растворения золы, так как концентрация элементов увеличивается при озолении во много раз. Известны два вида минерализации: сухая и мокрая.

Способ сухой минерализации основан на полном разложении органических веществ путем сжигания пробы сырья в электропечи при контролируемом температурном режиме и предназначен для всех видов сырья и продуктов, кроме продуктов с содержанием жира 60% [24,25].

###

### 2.3.1 Подготовка травы зверобоя продырявленного к анализу методом сухой минерализации

Около 2,0 г (точная навеска) сырья залили 4 мл 96 % - ого этилового спирта и выдерживали при комнатной температуре в течение 2 дней. Затем пробу высушивали в сушильном шкафу при 150єС в течение 30 минут. Высушенную пробу обугливали на электрической плитке (сначала на медленном огне, а затем на более сильном огне) до прекращения дыма в течение 1,5 часа. После этого тигель помещали в холодную электропечь и, повышая ее температуру на 50єС каждые полчаса, доводили температуру до 450єС. При этой температуре продолжали минерализацию в течение 10 часов до получения серой золы. Для этого золу, охлажденную до комнатной температуры, смочили по каплям азотной кислотой (1:1), выпаривали на водяной бане, высушивали на электрической плитке. Прокаливали при 450єС в течение 15 – 20 минут. Тигли с золой охладили в эксикаторе. Далее в тигель с озоленной пробой добавляли 1 мл соляной кислоты (1:1) и нагревали на водяной бане. Раствор выпаривали до влажных солей и растворяли в 15 мл 1% соляной кислоты. Зола растворилась полностью. Раствор отфильтровывали через промытый 1% раствором соляной кислоты фильтр. Фильтрат переносили в мерную колбу вместимостью 50 мл и доводили до метки той же кислотой [26].

Полученный раствор использовали для определения минерального состава травы зверобоя продырявленного, на атомно–абсорбционном спектрофотометре .

###

### 2.3.2 Подготовка травы зверобоя продырявленного к анализу методом мокрой минерализации

В колбу Кельдаля или плоскодонную колбу внесли 5 г измельченного травы зверобоя продырявленного и 10 мл азотной кислоты и выдерживали не менее 15 минут. В колбу внесли 2 – 3 стеклянных шарика, для равномерности кипения закрывали грушевидной пробкой и нагревали на электрической плитке слабо, затем сильнее, упаривая содержимое колбы до объема 3 – 5 мл. Колбу охлаждали, вносили 10 мл азотной кислоты, содержимое упаривали до объема 5 мл, после чего охлаждали. Эту процедуру повторяли 2 – 4 раза.

В колбу вносили 10 мл азотной кислоты, 5 мл серной кислоты, 4 мл хлорной кислоты. Содержимое колбы упаривали до объема около 5 мл, не допуская образования коричневой окраски жидкости. При появлении коричневой окраски нагревание прекращали. Колбу охлаждали до комнатной температуры, добавляли 5 мл азотной кислоты и 2 мл хлорной кислоты и снова нагревали до появления белых паров серного ангидрида. Если при этом раствор не обесцветился, эту процедуру повторяли. Если раствор после охлаждения остается бесцветным, то минерализация считается законченной. Для удаления остатков кислот охлажденную колбу добавляли 10 мл воды и кипятили 10 минут с момента выделения белых паров, затем охлаждали. Добавление воды и нагревание повторяли ёще два раза. Если при этом образуется осадок, в колбу вносят еще 20 мл воды, 2 мл серной кислоты, 5 мл хлорной кислоты и кипятят до растворения осадка, постоянно дополняя испаряющуюся воду. Полученный минерализат после охлаждения использовали для анализа полностью или количественно, перенося водой в мерную колбу вместимостью 50 мл, доводили до метки водой и перемешивали.

Полученные растворы использовали для определения минерального состава травы зверобоя продырявленного на атомно – абсорбционном спектрофотометре. (По мнению Льюиса и Прайса, суммировавших достоинства метода, ААС является почти идеальным методом) [24,27].

В качестве перспективного унифицированного метода принята атомно–абсорбционная спектроскопия, имеющая ряд важных преимуществ в фармацевтическом анализе, этот метод включен в ХЙ издание Государственной Фармакопеи СССР.

Используются наиболее чувствительные линии поглощения элементов с длинами волн:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **элементы** | **л, нм** | **элементы** | **л, нм** |
| железо | 248,3 | медь | 324,8 |
| калий | 767,0 | никель | 232,5 |
| кальций | 422,0 | свинец | 383,3 |
| магний | 285,2 | стронций | 357,9 |
| марганец | 279,5 | цинк | 213,9 |

Проведение измерений. Измерения проводили на атомно–абсорбционном спектрофотометре AAS – 1N. Распыляя в пламя нулевой стандарт, устанавливали показания прибора на нуль. Затем в порядке возрастания концентрации измеряли абсорбцию стандартных растворов сравнения.

Измеряли абсорбцию испытуемых и контрольных растворов, промывая после каждого измерения систему распылителя и горелки дистиллированной водой до возвращения сигнала к показаниям, близи к нулю.

Проведение абсорбции каждого раствора проводили не менее 2 раз.

Результаты вычисляли по формуле (7):

Сст \* Ах

х = ─────── (7);

Аст

где Сст – концентрация стандартного раствора, мкг/мл, мг/мл;

Ах – оптическая плотность исследуемого раствора;

Аст – оптическая плотность стандартного раствора;

Среди важных показателей состава сырья, влияющих на фармакологическую активность, нами были определены основные показатели минерального состава.

Полученные данные приведены в таблицах 7 и 8.

Таблица 7

Минеральный состав травы зверобоя продырявленного методом сухой минерализации

|  |  |
| --- | --- |
| **Макроэлементы** | **Концентрация, мг/л** |
| K | 730,0 |
| Ca | 250,0 |
| Mg | 9,0 |
| Fe | 7,0 |
| **Микроэлементы** | **Концентрация, мкг/л** |
| Cu | 13,0 |
| Mn | 1,0 |
| Zn | 1,0 |
| Pb | 0,8 |
| Co | 1,0 |

Таблица 8

Минеральный состав травы зверобоя продырявленного методом мокрой минерализации

|  |  |
| --- | --- |
| **Макроэлементы** | **Концентрация, мг/л** |
| K | 380,0 |
| Ca | 130,0 |
| Mg | 8,0 |
| Fe | 3,0 |
| **Микроэлементы** | **Концентрация, мкг/л** |
| Cu | 1,3 |
| Mn | 1,0 |
| Zn | 0,8 |
| Pb | 0,7 |
| Co | 0,9 |

Анализ данных, приведенных в таблицах 7 и 8 показал, что макро- и микроэлементный состав травы зверобоя продырявленного довольно разнообразен и в целом жизненно важные элементы в траве зверобоя продырявленного накапливаются в больших количествах, чем и обусловлена их терапевтическая значимость.

## 2.4 Получение и стандартизация спиртоводного и масляного экстракта зверобоя продырявленного

Приготовление спиртоводного экстракта зверобоя продырявленного методом перколяции

Процесс перколяции складывался из следующих стадий: набухание сырья вне перколятора (замачивание растительного сырья), загрузка перколятора, настаивание, перколяция.

Рассчитанное количество растительного сырья помещали в объемистую фарфоровую выпарительную чашку или ступку и смачивали равным количеством экстрагента, хорошо перемешивая и при этом уминая пестиком. При этом растительный материал должен сохранять сыпучесть и не содержать излишек экстрагента. Смоченный материал плотно закрывали и оставляли при комнатной температуре на 4 часа,изредка перемешивая.

Набухший растительный материал порциями укладывали в перколятор. Каждую порцию равномерно и плотно утрамбовывая деревянной палочкой для выхода воздуха, находящегося между частицами материала. На уложенный материал клали слой марли или полотна и небольшой груз (кусочки стекла, фарфора, речную гальку), чтобы частицы растительного материала при добавлении экстрагента не всплывали. Затем открывали нижний кран перколятора и заливали экстрагент до «зеркала». Под кран перколятора подставляли сухую склянку (подставку).

Экстрагент в перколятор подавали с такой скоростью, чтобы поверх материала сразу образовывалось «зеркало», т.е. не исчезающий постоянный слой жидкости. Далее прибавляли экстрагент так, чтобы он впитывался в материал сплошной массой, вытесняя воздух через открытый кран перколятора. Зеркало не должно исчезать (впитываться), иначе в растительный материал медленно попадет воздух, препятствующий процессу экстракции. Когда экстрагент начинал вытекать из крана, его закрывали. Вытекающую жидкость сливали в перколятор и наливали еще столько экстрагента, чтобы над растительным материалом был слой жидкости 10-20 мм.

После вытеснения воздуха из перколятора и образования «зеркала», кран закрывали. Загруженный перколятор закрывали пробкой или туго натянутой полиэтиленовой пленкой и оставляли на 24-48 часов для настаивания при комнатной температуре.

Принцип перколяции состоит в экстрагировании растительного материала путем его промывания медленным и непрерывным током экстрагента, поступающего в перколятор на сырье сверху (редко снизу). Скорость добавления экстрагента должна быть одинакова со скоростью вытекания извлечения, чтобы толщина слоя свободной жидкости (зеркало) над материалом не изменялась.

Подача экстрагента в перколятор производилась автоматически при помощи питателя опрокинутой вверх дном склянки с экстрагентом, погруженной горлышком в экстрагент внутри перколятора. Между нижним краем горла питателя и поверхностью растительного материала должно оставаться расстояние 1-1,5 см. Иногда склянку удлиняли куском стеклянного дрота соответствующей длины, плотно вставляя его в горло склянки с помощью резинового кольца. Стеклянный дрот должен быть широким по диаметру и не мешать вытеканию жидкости из питателя. Питатель поддерживает уровень жидкости в перколяторе на уровне нижнего края горла склянки или вставленного в него куска дрота.

Скорость вытекания извлечения из перколятора должна быть отрегулирована нижним краном (60 капель/мин) [28].

Число получаемых сливов, т.е. истощение сырья, определяют по обесцвечиванию слива, отсутствию разницы в плотности перколятора и чистого экстрагента, отрицательному результату пробы на алкалоиды (другие действующие вещества).

Проведенные нами исследования позволили создать технологическую схему производства оригинального фитопрепарата – экстракта травы зверобоя продырявленного жидкого на 70 % спирте этиловом и содержащего в качестве основного действующего компонента флавоноидную фракцию, определяемую в пересчете на рутин и включить этот этап в комплексную технологическую схему.

Разработка норм качества экстракта травы зверобоя продырявленного

Этапом разработок норм качества было определение подлинности экстракта зверобоя продырявленного с помощью качественных реакций с раствором железоаммониевых квасцов.

В качестве критерия количественной оценки экстракта зверобоя продырявленного было выбрано содержание рутина: это обосновано тем обстоятельством, что полифенольный комплекс, который может быть охарактеризован содержанием рутина, является доминирующим в обеспечении фармакологического эффекта данного экстракта, а в последствии и мази, в состав которой он будет введен как действующий компонент. Определение 6 серий проводили по методике ГФ ХI издания. Результаты приведены в таблице 9.

Таблица 9

Результаты количественного определения рутина в экстракте травы зверобоя продырявленного

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № серии | Содержание рутина в экстракте травы зверобоя, в % | Метрологические характеристики |
| 1 | 0,85 | =0,88 |
| 2 | 0,92 | S=0,0358 |
| 3 | 0,87 | S2=0,0013 |
| 4 | 0,85 | S=0,0146 |
| 5 | 0,86 | ∆=0,0375 |
| 6 | 0,93 | е %=4,26 |

Из таблицы следует, что предполагаемые нормы качества по рутину должны составлять 0,8-0,9% в экстракте, т.е. не менее 0,7%, о чем свидетельствуют результаты, полученные на основании анализа нескольких серий.

Содержание сухих веществ в экстракте зверобоя определяли по методике ГФ ХI издания. В итоге, для шести анализируемых серий были получены следующие результаты, представленные в таблице 10:.

Таблица 10

Содержание сухих веществ в экстракте травы зверобоя продырявленного жидком

|  |  |
| --- | --- |
| № серии | Содержание сухих веществ, в % |
| 1 | 8,76 |
| 2 | 8,32 |
| 3 | 8,94 |
| 4 | 7,99 |
| 5 | 8,72 |
| 6 | 8,68 |

Из таблицы следует, что содержание сухого остатка в экстракте зверобоя составляет 8,0 – 8,9%, что позволяет установить нормы качества не менее 6,5%.

Следующим этапом разработки норм качества для полученного экстракта было определение в нем концентрации этилового спирта, который определяли по ГФ ХI издания. В результате проанализированных 6 серий были получены следующие результаты, приведенные в таблице 11.

Таблица 11

Содержание этилового спирта в экстракте травы зверобоя продырявленного

|  |  |
| --- | --- |
| № серии | Содержание спирта этилового, (%) |
| 1 | 68,9 |
| 2 | 66,0 |
| 3 | 65,4 |
| 4 | 67,8 |
| 5 | 66,2 |
| 6 | 65,5 |

Таким образом, содержание спирта этилового в экстракте зверобоя должно быть не менее 64%.

### 2.4.1 Схема технологического процесса получения экстракта зверобоя продырявленного

Мы предлагаем получение масляного экстракта травы зверобоя продырявленного по современному варианту комплексной технологической схемы: после обработки исходного сырья травы зверобоя 70% этиловым спиртом и получение из него жидкого экстракта, представляющего собой стандартизированный промежуточный продукт, нами был получен масляный экстракт на базе оставшегося после получения экстракта шрота путем его экстракции подсолнечным маслом с подогревом. В итоге нами была составлена комплексная технологическая схема переработки травы зверобоя продырявленного, которая представлена на рисунке 1.

Подготовка помещения

ВР 1.1

Подготовка оборудования

ВР 1.2

Подготовка персонала

ВР 1.3

Подготовка технологической одежды

ВР 1.4

Подготовка воздуха

ВР 1.5

Измельчение

ВР 2.2

Прессование

ВР 2.3

Подготовка спирта этилового

ВР 2.4

Мойка бутылей

ВР 3.1

Сушка бутылей

ВР 3.2

Экстрагирование сырья

ТП 4.1

Отстаивание извлечения

ТП 4.2

Фильтрование извлечения

ТП 4.3

Экстракция спирта маслом

ТП 5.1

Фильтрование настойки

ТП 5.2

Фасовка в бутылки

УМО5.1

Упаковка бутылок в коробки

УМО5.2

Санитарная подготовка

ВР 1

Подготовка сырья и экстрагента

ВР 2

Потери

Подготовка стекловаты

ВР 3

Получение экстракта травы зверобоя

ТП 4

Потери

Регенерация спирта

этилового

ТП 1

Получение масляного экстракта травы зверобоя

ТП 5

Фасовка масляного экстракта травы зверобоя

УМО 5

На склад, на карантинное хранение

Потери

Утилизация

Рисунок 1. Комплексная технологическая схема переработки травы зверобоя продырявленного

# Выводы

1. Определены основные числовые показатели сырья травы зверобоя продырявленного (влажность, общая зола и зола нераст. в хлористоводородной кислоте). В сырье влажность составляет 4,5%, общая зола - 3,2%, зола нераст. в хлористоводородной кислоте – 0,9%. Полученные данные соответствуют требованиям ГФ Х.
2. В результате количественного анализа в траве зверобоя продырявленного определено содержание флавоноидов 4,2%, дубильных веществ 1,8%, жирных масел 3,6%; экстрактивных веществ – 27,5%.
3. Среди важных показателей состава сырья влияющих на фармакологическую активность, нами были определены основные показатели минерального состава, в целом жизненно важные элементы в траве зверобоя продырявленного накапливаются в больших количествах, чем и обусловлена их терапевтическая значимость.
4. Нами была разработана технологическая схема процесса и получена спиртоводный и масляный экстракты травы зверобоя продырявленного.
5. Проведен анализ экстракта в результате чего было определено содержание сухих веществ которых должно быть не менее 6,5%, а также содержание этилового спирта в экстракте травы зверобоя продырявленного, которого должно быть не менее 64%.
6. Количественно было определено содержание рутина в экстракте травы зверобоя продырявленного, не менее 0,7%.

# Литература

1. И.П.Замотаев, С.Я. Соколов. Справочник по лекарственным растениям. М.: 1988. – 156 с.
2. Н.П. Максютина. Растительные лекарственные средства. Киев. 1985.- 83 с.
3. М.А. Кузнецова. Руководство к практическим занятиям по фармакогнозии. М.: 1985. – 193 с.
4. Б.Г. Волынский и др. Лекарственные растения в научной и в народной медицине. М.: 1994. – 54 с.
5. В.Г. Рубцов. Зеленая аптека. Л.: 1984. – 236 с.
6. А.Ф. Гаммерман, Г.Н. Кадаев. Лекарственные растения. М.: 1990. 108 с.
7. М.А. Кузнецова, И.З. Рыбачук. Фармакогнозия. М.: 1981. – 68 с.
8. Л.М. Носов. Целебные лесные растения. М.: 2001. – 173 с.
9. В.К. Лавренов, Г.В. Лавренова. Полная энциклопедия лекарственных растений. Т.1. 231 с.
10. А.А. Алтамышев. Природные целебные средства. М.: 1992. -138 с.
11. Т.А. Гончарова. Энциклопедия лекарственных растений. М. Изд. дом МСП. Т.1. 1997. – 87 с.
12. // Цветоводство, сентябрь/октябрь 2007, № 5, 58-61 с.
13. <http://aptechka.rhema.ru/fito/zverob.shtml>
14. <http://www.drinks.internet.ru/Distillat/zveroboy.asp>
15. http://medicalherbs.sci-lib.com/herbs062.html
16. Государственная фармакопея СССР, 11 издание, Вып.1-М.: 1989 – 400с.
17. Государственная фармакопея СССР, 11 издание, Вып.1-М.: 1989 – 336с.
18. Государственная фармакопея СССР, 10 издание-М.: 1968 – 1050с.
19. Супильникова А.В. Методика количественного определения суммы флавоноидов в траве полыни эстрагон.// Фармация.-2002.-№3- 11- 15с.
20. Скулачев В.П. Новые биохимические терапевтические эффекты полиненасыщенных жирных кислот. Рецензия // Биохимия, 1999, Т.64; Вып.6.,864с.
21. Минкевич В.Е. Барковский Б.А. Масленичные культуры.-М.: Гос. Изд. Сельхоз. Литература 1955 – 124с.
22. Государственная фармакопея СССР: Вып.2. Общие методы анализа/ МЗ СССР – 11 издание, М.: Медицина, 1987 – 336с.
23. Кородецкий А.И. Зеленая аптека Кородецкого.-СПб.: Питер, 2005 – 320с.
24. Прайс В.А. Аналитическая атомно-абсорбционная спектроскопия. М.: Мир, 1976 – 355с.
25. Атомно-абсорбционные методы определения токсических элементов в пищевых продуктах и пищевом сырье. Методические указания, 1992 – 23с.
26. Растительные ресурсы. Кунчак Т.В., Николаева Л.А., Шимолина Л.Л., - 1995 - №3
27. Lewis L.L. Atomic-absorpshion spectroscopy Psim. Special Technical publication. 1969 – 443c.
28. Минина С.А., Каухова И.Е. Химия и технология фитопрепаратов. – М.: ГЭОТАР – МЕД, 2004 – 550с.

Размещено на Allbest.ru