

Научно-исследовательская работа

**«Биолого-анатомическая характеристика Алоэ»**

***Выполнила:***

*Кулешова Валерия Андреевна*  
учащаяся 11 «А» класса  
МБОУ СОШ №15 города Азова

***Руководитель:***

*Сырникова Дарья Сергеевна*  
учитель химии и биологии в  
МБОУ СОШ №15 города Азова

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	3
<b>Глава 1.</b> Биологическая характеристика, изученного лекарственного растения.....	6
1.1. Систематическое положение.....	6
1.2. Морфологическая характеристика вида.....	6
1.2.1. Семейство Асфodelовые .....	6
1.3. Лекарственные свойства изученного растения. Особенности химического состава.....	8
1.4. Уход и особенности выращивания изученных видов.....	10
1.4.1. Алоэ древовидного( <i>Aloe arborescence</i> M.).....	10
<b>Глава 2.</b> Методика исследования.....	11
<b>Глава 3.</b> Результаты анатомических исследований.....	14
3.1. Результаты анатомического исследования алоэ древовидного .....	14
Заключение.....	17
Список литературы.....	18

## ВВЕДЕНИЕ

Каждое растение - представляет собой сложный живой организм. Первоначально все растения были дикорастущими, и человек использовал для себя то, что они давали в природе. С течением времени люди отбирали в природе наиболее полезные для себя виды и возделывали их, чтобы получить тот или иной продукт в наибольшем количестве и наилучшего качества, или иметь рядом растения, исцеляющие при различных болезнях. Позже стали выращивать в квартирах наиболее красивые и целебные растения, которые удобно иметь всегда рядом.

Лекарственные растения обладают широким и мягким действием, просты в применении. Полученные из них вещества используются в фармацевтической, парфюмерной и косметической промышленности.

Интерес к изучению лекарственных комнатных растений растет. Все большее появляется информации о не изучавшихся ранее видах, проводятся углубленные исследования давно известных и широко используемых лекарственных растений, чтобы выявить новые возможности для их применения в медицинской практике. Исходя из этого, всестороннее изучение лекарственных растений, безусловно, актуально. Работа посвящена изучению анатомического строения листа одного широко распространенного лекарственного комнатного растения – алоэ древовидного (*Aloe arborescence Mill*),

**Цель и задачи исследования.** Дать биолого-морфологическую характеристику одному виду лекарственного комнатного растения : алоэ древовидному (*Aloe arborescence Mill*) и изучить анатомическое строение его листовой пластинки.

Для выполнения цели были поставлены **задачи:**

1. Изучить биологию и морфологию этого лекарственного комнатного растения по литературным источникам.
2. Найти информацию о лекарственных свойствах алоэ древовидного и его применении в медицине.

3. Изучить анатомическое строение листа: сделать анатомические срезы листовой пластинки, провести гистохимические реакции и окраску препаратов, сделать рисунки с препаратов и описания к ним.

Анатомическое исследование заключалось в анализе особенностей строения листовой пластинки и эпидермы. Поперечные срезы производились с помощью лезвия безопасной бритвы от руки. Для исследования брались средние части листовой пластинки (в области средней жилки), которые помещались между двумя пластинками пенопласта. Выравнивалась поверхность, и делались сериальные срезы в воду на предметное стекло. Срезы должны получаться очень тонкими. Перенеся срезы в каплю воды, следует (опять же не выпуская объект из руки!) проверить их качество при слабом увеличении микроскопа. Накрывать покровным стеклом при такой предварительной проверке нет необходимости. Если среди срезов есть пригодные, объект откладывают. Если же все срезы плохие, то их удаляют и делают новые. После соответствующей гистохимической обработки изготавливали временные препараты, которые заключали не в воду, а в глицерин, так как он практически не испаряется, и глицериновые препараты можно хранить годами. Фиксация. Живое содержимое клеток в глицерине разрушается, если его не фиксировать, т.е. подействовать жидкостью, которая быстро умертвит протопласты, сохранив в состоянии, возможно более близком к естественному. Проще всего для фиксации объекта было использование крепкого спирта – в нем можно длительно хранить материал, потому что он одновременно является и консервантом. Окраска. Большинство компонентов растительных тканей бесцветно и имеет показатель преломления, близкий к показателю преломления окружающей среды, поэтому неокрашенные объекты, заключенные в глицерин, могут стать совершенно прозрачными и плохо различимыми. Для избежания этого применяют окрашивание срезов.

Применялись следующие гистохимические реакции и способы окраски:

Для определения лигнина срез помещают в каплю раствора

флороглюцина, через 1-2 минуты оттягивают реактив фильтровальной бумагой. Добавляют 1-2 капли концентрированной соляной кислоты, оттягивают ее и заливают глицерин, накрывают покровным стеклом. При наличии лигнина появляется малиновая окраска.

Для определения крахмала, использовали реакцию с йодом.

Для идентификации кутина и суберина в оболочках, запасных жиров в цитоплазме клеток использовали спиртовой раствор судана III, который окрашивает жиры и жироподобные вещества в интенсивно-желтый или оранжевый цвета.

При анатомическом изучении листовой пластинки подробно рассматривались особенности строения эпидермиса, мезофилла, проводящих пучков в области центральной жилки. При изучении черешка выяснились особенности строения – эпидермы, проводящих пучков, основной паренхимы.

Делались поверхностные срезы верхней и нижней эпидермы для определения типа устьичного аппарата.

Всего в ходе работы было изготовлено и просмотрено примерно 40 временных препаратов. Анатомические рисунки делались с помощью рисовального аппарата РА-1.

# Глава 1. Биологическая характеристика изученного лекарственного растения

## 1.1. Систематическое положение

Для исследования было взято растение:

Царство Растения (*Plantae*)

Отдел Цветковые (*Magnoliophyta*)

Класс Однодольные (*Monocotyledones*)

Порядок Спаржецветные (*Asparagales*)

Семейство Асфodelовые (*Asphodelaceae*)

Род Алоэ (*Aloe*)

Вид Алоэ древовидное или столетник (*Aloe arborescence M.*)

## 1.2. Морфологическая характеристика

### 1.2.1. Семейство Асфodelовые (*Asphodelaceae*)

Семейство асфodelовых, состоящее из 42 родов и почти 1500 видов, распространено преимущественно в Старом Свете, главным образом в Южной и тропической Африке и Австралии, а также Макаронезии, на Мадагаскаре и Маскаренских островах, в Средиземноморье, Европе (до юга Швеции и Ирландии), Западной, Юго-Западной и Средней Азии, на северо-западе Центральной Азии, Алтае, в Гималаях, Восточной (кроме СССР), Южной и Юго-Восточной Азии, Новой Гвинее, на юге Северной Америки, в Центральной и Южной Америке.

Асфodelовые - преимущественно многолетние травы, реже древовидные и кустарниковидные растения, кустарнички и полукустарники либо очень редко лианы и однолетние травы. Немногим менее половины видов этого семейства являются листовыми суккулентами, из которых наиболее известен род алоэ. Травянистые представители асфodelовых имеют горизонтальное, вертикальное или косовосходящее корневище, от которого отходят мясистые придаточные корни, нередко утолщенные (веретеновидные, цилиндрические,

клубневидные), служащие, как и корневище, вместилищами запасных питательных веществ. Очень немногие представители асфоделовых (некоторые виды алоэ) имеют луковицу, образованную подземными расширенными мясистыми основаниями листьев. У некоторых южноафриканских видов алоэ эти расширенные основания листьев имеют сочленение с узколинейными ассимилирующими пластинками; в месте сочленения пластинки отделяются и опадают. У одного из видов рода артроподиум (*Arthropodium*) в основании однолетних побегов развиваются небольшие конические клубни.

Цветки асфоделовых зачастую небольшие по размеру, собраны в сложные или простые кисти, зонтиковидные, колосовидные или головчатые, располагаются на верхушке ветвей или стебля, либо на центральных или пазушных цветоносах; очень редко одиночные. Цветы растений семейства отличаются множеством нектара, который стекает по цветоносу и привлекает птиц и насекомых. Алоэ, гастерии и хаворции, которые входят в состав этого семейства, очень близки друг к другу, что могут скрещиваться между собой.

Семейство асфоделовых имеет 2 подсемейства - асфоделовые и антериковые, или венечниковые. Эти подсемейства различаются между собой по множеству признаков, в особенности эмбриологически.

Широко известным и крупным родом является алоэ. Его представители произрастают в областях с сухим и крайне жарким климатом. Многие виды алоэ встречаются в саваннах по каменистым и песчаным местам, нередко среди больших камней. Очень часто столетник можно встретить как ландшафтное растение. Является вечнозеленым растением и обладает полезными лечебными свойствами.

**Алоэ древовидное (*Aloe arborescence* М.)** еще называют столетник - вечнозеленое суккулентное, древовидное растение, достигающее на родине 4 м высоты. Корневая система мочковатая; корни цилиндрические, серовато-оранжевые, сильно разветвленные. Стебли прямостоячие, ветвящиеся, в нижней части с многочисленными кольцевидными рубцами от листьев. От

основания стебля нередко развивается большое количество боковых побегов, используемых для вегетативного размножения. Листья очередные, сочные, мясистые, сближенные в верхней части стеблей в виде розетки, стеблеобъемлющие, мечевидные, с верхней стороны несколько вогнутые, снизу—выпуклые, 20-65 см длины, 3-6 см ширины и 12-15 мм толщины, по краям усажены хрящеватыми зубцами. Соцветие—пазушная, густая цилиндрическая кисть 20-40 см длины, сидящая на длинном, прямом или слегка изогнутом цветоносе. Прицветники лопатчатые, тупые, по краям пленчатые, 15-25 мм длины. Цветки оранжевые до 40 мм длины и около 5 мм ширины, поникающие, на тонких цветоножках, достигающих 2,5 см длины. Околоцветник простой, венчиковидный, трубчатый, шестилепестный. Лепестки линейные, расположены в два круга; 3 лепестка наружного круга — оранжевые, более плотные, 3 внутренних лепестка - пленчатые, белые, с заметно выдающейся оранжевой срединной жилкой. Тычинок шесть, равных околоцветнику или немного из него выступающих, также расположенных в два круга; тычиночные нити наружного круга немного короче, к основанию расширяющиеся, пыльники ярко-оранжевые. Пестик с верхней, трехгнездной завязью, нитевидным столбиком и едва заметным рыльцем. Плод - цилиндрическая коробочка. Семена многочисленные, серовато-черные, неравномерно трехгранные. В культуре цветет в зимние месяцы, но нерегулярно, при этом семян обычно не образует.

В диком виде произрастает в Южной Африке, преимущественно в саваннах южной, юго-восточной и восточной части Южной Африки. В России широко распространено в комнатной культуре. Культивируется в приморской части Аджарской республики.

### **1.3. Лекарственные свойства изученного растения. Особенности химического состава**

Любой вид рода алоэ имеет определенные лечебные свойства, благодаря содержащемуся в его листьях соку. **Алоэ древовидное** — широко распространено в комнатных интерьерах и используется для наружного



применения (для заживления гнойных ран, ожогов, аллергической сыпи и др.).

В домашних условиях чаще всего растут кустарники алоэ, которые служат первой помощью при многих заболеваниях.

Листья алоэ содержат эфирные масла, около 20 аминокислот, витамины В, С, Е, бета-каротин, клетчатку и другие питательные ферменты и микроэлементы, а также обладают бактерицидным действием. В косметологии алоэ используют как ранозаживляющее, противомикробное, противовоспалительное средство для заживления солнечных ожогов и псориаза, профилактики и лечения угревой сыпи, фурункулов, дерматита и других заболеваний кожи. Экстракт сока алоэ открывает и очищает поры, увлажняет и подтягивает кожу, поскольку способен легко и глубоко проникать в кожу, восстанавливать обмен веществ, стимулировать регенерацию клеток, а также снимать воспаление и раздражение. Поэтому кремы, содержащие алоэ, рекомендуются косметологами для увлажнения и защиты кожи лица и тела при долгом пребывании на солнце (пляж, солярий).

В химическом отношении растение мало изучено. В листьях алоэ древесного содержится алоэ-эмодин (1,66%), аллантоин. Кроме аллантоина, алоэ содержит натуральные антиоксиданты в форме витаминов В комплекса, витаминов С и Е, а также бета-каротин, который в организме превращается в витамин А. В алоэ содержится 20 из 22 аминокислот, необходимых человеку. Также обнаружен редкий и сложный углевод — ацеманнан, который применяется при лечении гриппа, кори, язв, доброкачественных и злокачественных опухолей и даже СПИДа. В соке растения содержится антрагликозиды, некоторое количество ферментов, обнаружены фитонциды. Из листьев алоэ также выделены эмодин, смолистые вещества и следы эфирных масел. Кроме того, в листьях алоэ найдены смолистые вещества, следы эфирного масла, ферменты, витамины.

## **1.4. Уход и особенности выращивания изученного вида**

### **1.4.1. Алоэ древовидное (*Aloe arborescence*)**

Алоэ - суккулентное растение из семейства Асфodelовые. В домашних условиях алоэ обычно не цветет, Лечебными свойствами из всех видов обладает лишь алоэ древовидное. Широко культивируется как домашнее растение, достигающее высоты 80 см.

Растение неприхотливо и спокойно переносит засуху. Светолюбиво, но весной необходимо постепенно приучать к солнечному свету, что бы избежать ожогов. Субстрат. Субстрат алоэ в домашних условиях нужен рыхлый, воздухопроницаемый, плодородный: смесь глинисто-дерновой и листовой земли (3:2) с добавлением небольшого количества древесного угля, песка, керамзита, торфа.

Влажность воздуха. Уход за алоэ в домашних условиях не обременен постоянными опрыскиваниями, он в этом не нуждается.

Полив. Умеренный. Обильный полив, создающий застой воды в поддоне, для алоэ губителен: суккуленты имеют нежные, склонные к загниванию корни. Лучше всего полив производить путем погружения горшка в воду на 10 минут, не допуская, чтобы вода скапливалась в розетке листьев. Поливают растение обычно раз в неделю, но если стоит сильная жара или цветок находится под яркими лучами солнца, поливайте алоэ немного чаще. Между поливами дайте субстрату немного высохнуть. Подкармливать его стоит лишь раз в месяц в период активного роста. Зимой поливайте через 3-4 недели.

Удобрения. Алоэ можно подкармливать один раз в месяц, используя половину разовой порции комплексных удобрений для комнатных растений.

Пересадка. Пересаживают растение по мере необходимости, обычно когда корни уже не помещаются в горшке, и начинают выглядывать из дренажного отверстия. Для пересадки готовят почвенную смесь: дерновая земля - 2 ч, листовая земля ,песок и перегной по 1 части.

Размножение. Вегетативно, то есть при помощи верховых и стеблевых черенков. Кроме того алоэ образует прикорневые отростки, которые отделяются от основного растения и рассаживаются. При черенковании места срезов на черенках присыпаются древесным углем и высаживаются во влажный песок. Во время укоренения черенки поливают редко и скудно. По завершении процесса корнеобразования, растения высаживают в подходящую для них почву.

## **Глава 2. Методика исследования**

Материал для исследования был взят из школьной аудиторий МБОУ СОШ № 15, а также из коллекции комнатных растений автора. Объектом изучения являлся лист. Для получения более точных результатов анатомия листа вида, изучалась в десятикратной повторности. Камеральная обработка материала проводилась с использованием микроскопа МБР-1 с окулярами 8х, 20х, 40х и объективами 7х, 10х, 15х.

Анатомическое исследование заключалось в анализе особенностей строения листовых пластинок, и эпидермы. Поперечные срезы производились с помощью лезвия безопасной бритвы от руки. Для исследования брались средние части листовой пластинки (в области средней жилки), которые помещались между двумя пластинками пенопласта. Выравнивалась поверхность, и делались сериальные срезы в воду на предметное стекло. Срезы должны получаться очень тонкими. Перенеся срезы в каплю воды, следует (опять же не выпуская объект из руки!) проверить их качество при слабом увеличении микроскопа. Накрывать покровным стеклом при такой предварительной проверке нет необходимости. Если среди срезов есть пригодные, объект откладывают. Если же все срезы плохие, то их удаляют и делают новые. После соответствующей гистохимической обработки изготавливали временные препараты, которые заключали не в воду, а в глицерин, так как он практически не испаряется, и глицериновые препараты можно хранить

годами . Фиксация. Живое содержимое клеток в глицерине разрушается, если его не фиксировать, т.е. подействовать жидкостью, которая быстро умертвит протопласты, сохранив в состоянии, возможно более близком к естественному. Проще всего для фиксации объекта было использование крепкого спирта – в нем можно длительно хранить материал, потому что он одновременно является и консервантом. Окраска. Большинство компонентов растительных тканей бесцветно и имеет показатель преломления, близкий к показателю преломления окружающей среды, поэтому неокрашенные объекты, заключенные в глицерин, могут стать совершенно прозрачными и плохо различимыми. Для избежания этого применяют окрашивание срезов.

Применялись следующие гистохимические реакции и способы окраски:

Для определения лигнина срез помещают в каплю раствора флороглюцина, через 1-2 минуты оттягивают реактив фильтровальной бумагой. Добавляют 1-2 капли концентрированной соляной кислоты, оттягивают ее и заливают глицерин, накрывают покровным стеклом. При наличии лигнина появляется малиновая окраска.

Для определения крахмала, использовали реакцию с йодом.

Для идентификации кутина и суберина в оболочках, запасных жиров в цитоплазме клеток использовали спиртовой раствор судана III, который окрашивает жиры и жироподобные вещества в интенсивно-желтый или оранжевый цвета.

При анатомическом изучении листовой пластинки подробно рассматривались особенности строения эпидермиса, мезофилла, проводящих пучков в области центральной жилки. При изучении черешка выяснились особенности строения – эпидермы, проводящих пучков, основной паренхимы.

Делались поверхностные срезы верхней и нижней эпидермы для определения типа устьичного аппарата.

Всего в ходе работы было изготовлено и просмотрено примерно 70 временных препаратов. Анатомические рисунки делались с помощью

рисовального аппарата РА-1.

При изготовлении анатомических рисунков использовались условные обозначения.

#### Условные обозначения к рисункам

ас. т. — ассимиляционная ткань

в. тк. — водоносная ткань

в. п. — воздушная полость

губ. м. — губчатый мезофилл

к. вд. тк. — каналы выделительной ткани

кл. — колленхима

кс. — ксилема

кут. — кутикула

м. — мезофилл

м. тк. — механическая ткань

н. э. — нижняя эпидерма

осн. п. — основная паренхима

пр. п. — проводящий пучок

раф. — рафиды

скл. — склеренхима

ст. м. — столбчатый мезофилл

сц. — сердцевина

трих. — трихомы

у. — устьица

фл. — флоэма

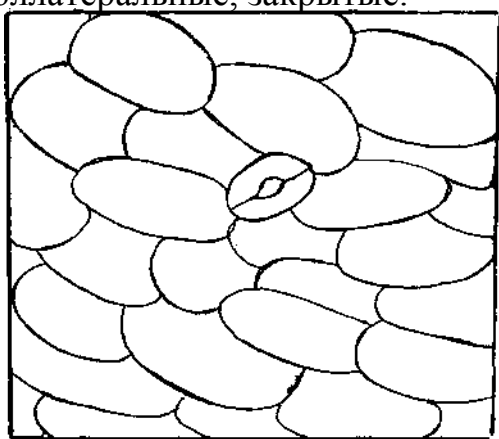
энд. — эндодерма

э. — эпидерма

### Глава 3. Результаты анатомических исследований

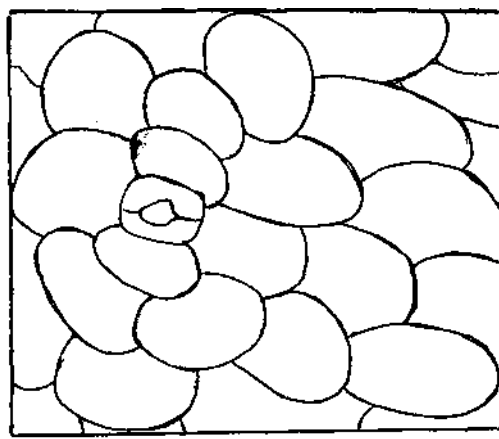
#### 3.1. Алоэ древовидного (*Aloe arborescence*)

Анатомическое строение листовой пластинки. Лист алоэ в поперечном сечении полулунной формы (Рис.2), эпистоматический. Верхняя и нижняя эпидермы на поверхностных срезах образована крупными, преимущественно овальными, реже округлыми формами (Рис.1а и 1б). Замыкающая клетки устьица – удлинено-бобовидные. Побочных клеток устьица нет. На поперечном срезе верхняя эпидерма образована мелкими прямоугольными, реже кубовидными клетками (Рис.3). Устьица расположены вровень с эпидермальными клетками. Клетки нижней эпидермы более мелкие в сравнении с верхней эпидермой. Имеют округлое очертание. Кутикула по толщине превышает в высоту слой клеток эпидермы. Её поверхность волнистая. Полисадный мезофилл 4-х рядный, образован столбчатыми по форме клетками, плотно лежащие друг относительно друга. Ниже лежит мощно развитый слой водоносной ткани. В ее клетках находятся многочисленные рафиды. К нижней эпидерме примыкает 7-8 слоев округлых, многогранных, реже эллиптических клеток. Проводящие пучки коллатеральные, закрытые.



10 x 20

Рис. 1а



10 x 20

Рис. 1б

Рис. 1 – верхняя (а) и нижняя (б) эпидерма листа алоэ древовидного (*Aloe arborescence*).

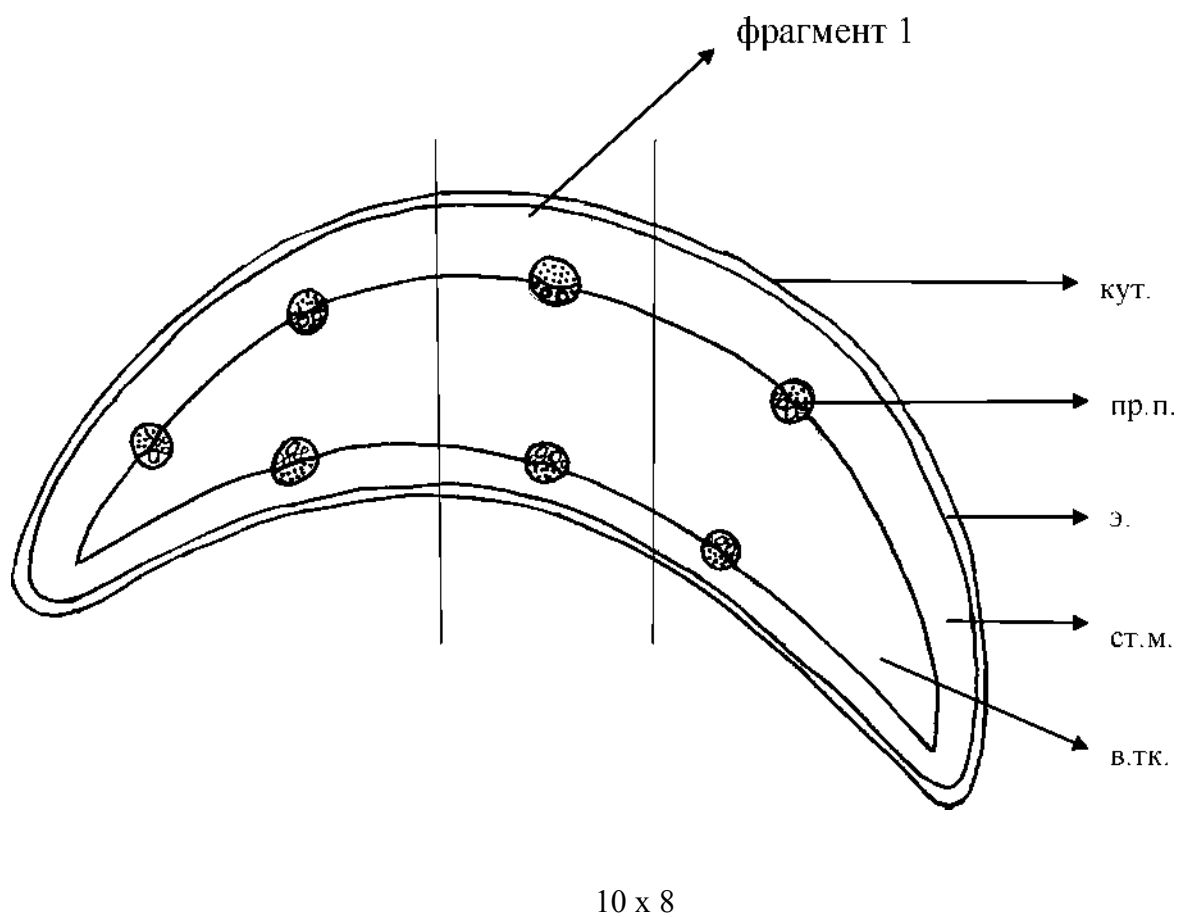


Рис. 2 Анатомическое строение листа алоэ древовидного (*Aloe arborescence*) в поперечном срезе (схема)

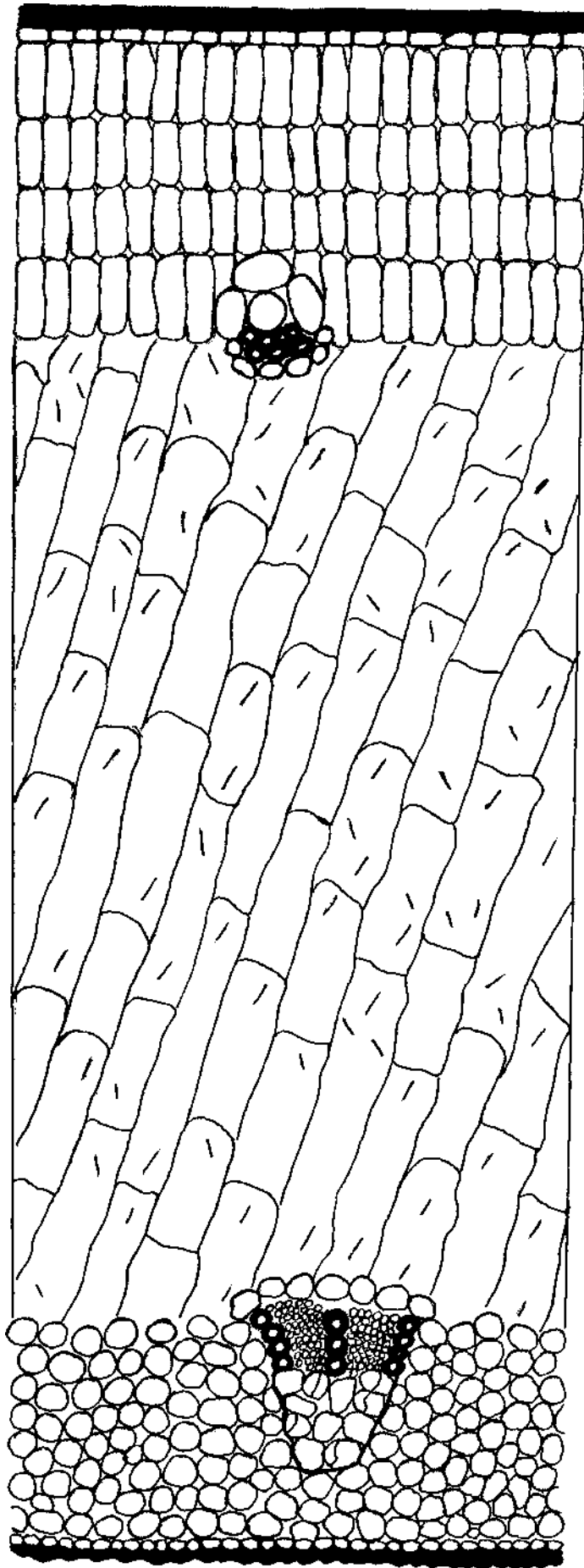


Рис. 2 Анатомическое строение листа алоэ древовидного (*Aloe arborescence*) (фрагмента  
1)



## Заключение

- По химической природе исследуемый вид относится к группе растений лечебного действия, применяемых в научной и народной медицинах.
- Черты в строении:
  - сильно дифференциация мезофилла листа;
  - коллатеральные, закрытые проводящие пучки;
  - паренхимная обкладка проводящих пучков.
- Особенности анатомического строения:
  - толстая кутикула у алоэ;
  - лист амфистоматический;
  - амфистоматическая листовая пластинка;
  - толстая кутикула;
  - 4-х рядный мезофилл;
  - равная степень развития ксилемы и флоэмы;
  - наличие у столетника в клетках водоносной ткани многочисленных рафид.

### Список литературы:

1. Андреева, И. И. Ботаника [Текст] / И. И. Андреева, Л. С. Родман. – М.: Колос, 2001. – 488 с.
2. Бавтуто, Г. А. Лабораторный практикум по анатомии и морфологии растений [Текст] / Г. А. Бавтуто. – Минск, 1985. – 352 с.
3. Барыкина, Р. П. и др. Практикум по анатомии растений [Текст] / Р. П. Барыкина, Л. Н. Кострикова, Л. И. Лотова. – М.: Росвузиздат, 1963. – 184 с.
4. Бибилова, В. Ф. и др. Цветоводство [Текст] / В. Ф. Бибилова. – М.: Высшая школа, 1992. – 183 с.
5. Ботаника: Морфология и анатомия растений [Текст]: учеб. пособие для студентов институтов по биол. и хим. спец. / А. Е. Васильев, И. С. Воронин, А. Г. Еленевский и др. – М.: Просвещение, 1988. – 480с.
6. Ботаника с основами фитоценологии: учебный комплекс. Часть I. Морфология и анатомия растений [Текст]: учебно-методическое пособие / сост. Е. Ф. Черняковская. – Ярославль: Изд-во ЯГПУ, 2009. – 50с.
7. Ботаника [Текст] / учеб. пособ. для студ. заочн. отдел. фармацевтического фак-та, обучающихся по специальности 060108 «Фармация» / М. Г. Антилова, Е. И. Гришина. – Омск, 2007. – С. 59-123.
8. Брезгин, И.Н. Лекарственные растения Верхневолжья [Текст] / И. Н. Брезгин. – Ярославль, Верх. – Волж. кн. изд., 1973. – 224с.
9. Воронин, Н. С. Руководство к лабораторным занятиям по анатомии и морфологии растений [Текст]: учеб. пособие для студентов естеств. факультетов пед. институтов / Н.С. Воронин. – М.: Просвещение, 1972. – 160с.
10. Гаммерман, А.Ф., Кадаев, Г.Н., Яценко-Хмелевский, А.А. Лекарственные растения [Текст]: справочное пособие / А.Ф. Гаммерман, Г.Н. Кадаев, А.А. Яценко-Хмелевский. – М.: Высшая школа, 1983. – 400с.
11. Гилберт, Р. Комнатные растения. Практическое руководство [Текст] / Р. Гилберт. – М.: Дорлинг Киндерсли, 1997. – 56 с.

12. Голубев, В.Б., Ремизов, А.С. Мир комнатных растений [Текст] / В. Б. Голубев, А.С. Ремизов. – М.: Изд-во Астрель, АСТ, 2006. – 252с.
13. Горбунова, Т.А. Атлас лекарственных растений [Текст] / Т. А. Горбунова. – М.: АСТ, 1995. – 352с.
14. Губанов, И. А. Лекарственные растения [Текст] / И. А. Губанов. – М.: Изд-во Московский университет, 1993. – 271с.