



УДК:581.145:633.88:581.52

АНАТОМО-МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ЛИСТЬЕВ *EUPATORIUM CANNABINUM* L., *LOPHANTHUS ANISATUS* BENTH. И *MONARDA CITRIODORA* SERV., КАК ОДИН ИЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ АДАПТАЦИОННЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ВИДОВ К ЭКОЛОГИЧЕСКИМ УСЛОВИЯМ ЮГА ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ

Т.Г. Харина¹Н.В. Кирсанова²

¹⁾ Сибирский ботанический сад
Томского государственного
университета, 634050, г. Томск,
пр-т Ленина, 36

²⁾ Томский государственный
университет, 634050, г. Томск,
пр-т Ленина, 36

e-mail: babichevaNV@yandex.ru

Изучены анатомо-морфологические показатели *Eupatorium cannabinum* L., *Lophanthus anisatus* Benth., *Monarda citriodora* Cerv., произрастающие на юге Томской области. Показано, что *Eupatorium cannabinum* L. характеризуется гигрофитными признаками листовых пластинок, *Lophanthus anisatus* Benth. относится к мезофитам и *Monarda citriodora* Cerv. является мезоксерофитом.

Ключевые слова: анатомия листовых пластинок, эпидерма, мезофилл, устьичные клетки, *Eupatorium cannabinum* L., *Lophanthus anisatus* Benth., *Monarda citriodora* Cerv.

Введение

В настоящее время ботанические сады во всем мире активно занимаются разработкой теоретических основ сохранения биоразнообразия, в связи с этим возникает острая необходимость в составлении детальных характеристик видов, отражающих их биологическую специфику в своеобразии взаимоотношений со средой. В процессе взаимодействия растений с факторами среды создается определенная взаимосвязь между физиологическими функциями и структурой органов. При переселении растений или при интродукции эта связь нарушается и в организме происходит соответствующие структурные перестройки, которые особенно заметно отражаются в строении листа. В анатомо-морфологическом анализе особый интерес представляет выявление адаптивных признаков в соответствии с окружающей средой. Такой подход позволяет объяснить некоторые биологические особенности вида, отличающиеся теми или иными структурными образованиями, позволяет судить о пластичности вида и успехе его интродукции [12].

В настоящее время для расширения ассортимента перспективных лекарственных растений в Сибирском регионе особое внимание исследователей привлекают такие ценные виды как: *Eupatorium cannabinum* L., *Lophanthus anisatus* Benth., *Monarda citriodora* Cerv.. Данные виды широко используются в качестве лекарственных и декоративных растений, но особенно ценятся как эфиромасличные. Доказано, что эфирные масла стимулируют защитные реакции клеток и тканей, активизируют процессы их регенерации, являются потенциальными радиопротекторными средствами. Данную группу веществ рассматривают, как универсальные профилактические вещества, обладающие иммуномодулирующими, антиоксидантными свойствами [5]. Более того *M. citriodora*. используют для лечения бронхиальной астмы, хронических бронхитов, лучевой болезни, при заражении сальмонеллами. *L. anisatus*, применяют при болезнях желудочно-кишечного тракта, при простудных заболеваниях, он обладает бактерицидными свойствами, нормализует кровяное давление, очищает кровь, выводит из организма тяжелые металлы. *E. cannabinum* широко используется в качестве желчегонного, мочегонного, слабительного, потогонного средства [5, 13].

Цель настоящей работы – показать, что анатомическое строение листовой пластинки является одним из показателей адаптационных возможностей видов к новым условиям произрастания.



Объекты и методы исследования

Объектами исследования являются ценные лекарственные растения *Eupatorium cannabinum* L., *Lophanthus anisatus* Benth., *Monarda citriodora* Cerv., произрастающие в Северной Америке, Канаде, Мексике, Европе и в Азии [6, 13]. В Сибирском ботаническом саду Томского государственного университета изучаемые виды выращиваются более 10 лет. Почва участка лугово-черноземная. Климат города Томска является резко-континентальным с умеренным увлажнением. Лето умеренно-теплое, зима суровая, Среднегодовая температура составляет – 0.6°C [1].

При выполнении анатомических исследований использовали методики: Г.Г. Фурст [14], В.Х. Тутаюк [11], Б.Р. Васильева [4], И.И. Андреевой [2]; для описания эпидермы – Н.А. Анели [3]. Материал фиксировался в смеси спирта, воды и глицерина в равных пропорциях. Листья собирались со среднего яруса с 10 хорошо развитых растений каждого вида, находящихся в фазе полного цветения. Нами были исследованы: толщина листовой пластинки; число слоев палисадной паренхимы; коэффициент палисадности; толщина клеток эпидермиса; форма эпидермальных клеток, число устьичных клеток на верхней и нижней стороне листа; длина и ширина устьичных клеток. Все измерения проводили с помощью окулярного микрометра (МОВ – х15). Временные препараты анатомических срезов изучались под микроскопом «Микмед 5» с увеличением 10х40 и 10х100. Все микрофотографии изготовлены с помощью светового микроскопа «Laboval 14» и цифровой фотонасадки «Olympus CX 41». Статистическую обработку проводили с помощью электронных таблиц «Microsoft Office Excel2007».

Результаты и их обсуждение

Посконник коноплевидный – *Eupatorium cannabinum* L. семейство *Asteraceae* – многолетнее травянистое растение, стебли до двух метров высотой. Листья супротивные, короткочерешковые, нижние бывают часто пальчато-рассеченные с тремя ланцетными долями, длиннозаостренными, по краю остро и неравномерно, когтевидно пальчатными, с гладкой поверхностью и не выступающими жилками. Средняя доля листа до 15 см длиной и 3 – 4 см шириной, часто длиннее и шире боковых, иногда доли листа более широкие и тупые (почти ромбические), морщинистые, с выступающими жилками с довольно крупными туповатыми зубцами по краю. Верхние листья редко цельнокрайние или цельные [13].

Лофант анисовый – *Lophanthus anisatus* Benth. семейство *Lamiaceae* – многолетнее, травянистое растение, высотой до 180 см. Листья сердцевидно-ланцетные с пальчатым краем, светло-зеленые с фиолетово-бурой подпалиной, супротивные, простые, с эфиромасличными железками, длинночерешковые, длиной 5 – 10 см, шириной 4-6 см.

Монарда лимонная – *Monarda citriodora* Cerv. семейство *Lamiaceae* – многолетнее, травянистое растение, высотой 80 – 160 см. Во времена Колумба монарду завезли в Испанию, отсюда в 1752 году растение акклиматизировано в Европе, и в том числе попало в Россию, где давно обосновалось в садах, но как пряность в России она почти неизвестна [9]. Листья супротивные, треугольно – овальной или удлинненно – овальной формы, зубчатые, могут располагаться на коротких черешках, без прилистников, также опушены тонкими волосками [10].

M. citriodora и *L. anisatus* приурочены к умеренно влажным, светлым, открытым или слегка затененным местам обитания [9].

E. cannabinum произрастает на избыточно увлажненных местообитаниях: на низких и тенистых болотистых местах, на лугах, по берегам рек и ручьев [13].

Проведенные анатомические исследования листовых пластинок изучаемых видов показали, что их средняя толщина варьирует от 25.23±0.6 до 30.32±0.7 мкм, что по шкале Б.Р. Васильева [4] являются чрезвычайно тонкими. Для видов характерна однослойная эпидерма. Клетки эпидермы крупные, их толщина на верхней стороне листа данных видов не превышает 4.0 мкм, на нижней стороне толщина эпидермы немного меньше (до 3.5 мкм). Мезофилл дорсовентральный, дифференцирован на палисадную и губчатую паренхиму. Палисадная паренхима состоит из одного слоя клеток,



размещенная на дорсальной стороне листа. У *M. citriodora* отмечена двухслойная палисадная паренхима, размещенных с обеих сторон листовой пластинки.

Клетки палисадной паренхимы *L. anisatus* (рис. 2.) продолговатой, прямоугольно-овальной формы, плотно прилегающие друг к другу. *E. cannabinum* имеет более мелкие вытянуто-овальные клетки, а у *M. citriodora* с дорсальной стороны клетки палисадной паренхимы сильно вытянутой формы, с нижней стороны – овальные.

Коэффициент палисадности низкий (30 – 40 %), за исключением у *M. citriodora* (>90 %). Губчатая паренхима у *M. citriodora* и *E. cannabinum* (рис. 1.) многослойная, состоит из клеток округлой формы, тогда как у *L. anisatus* она трехслойная, клетки которой прямоугольно-квадратной формы.

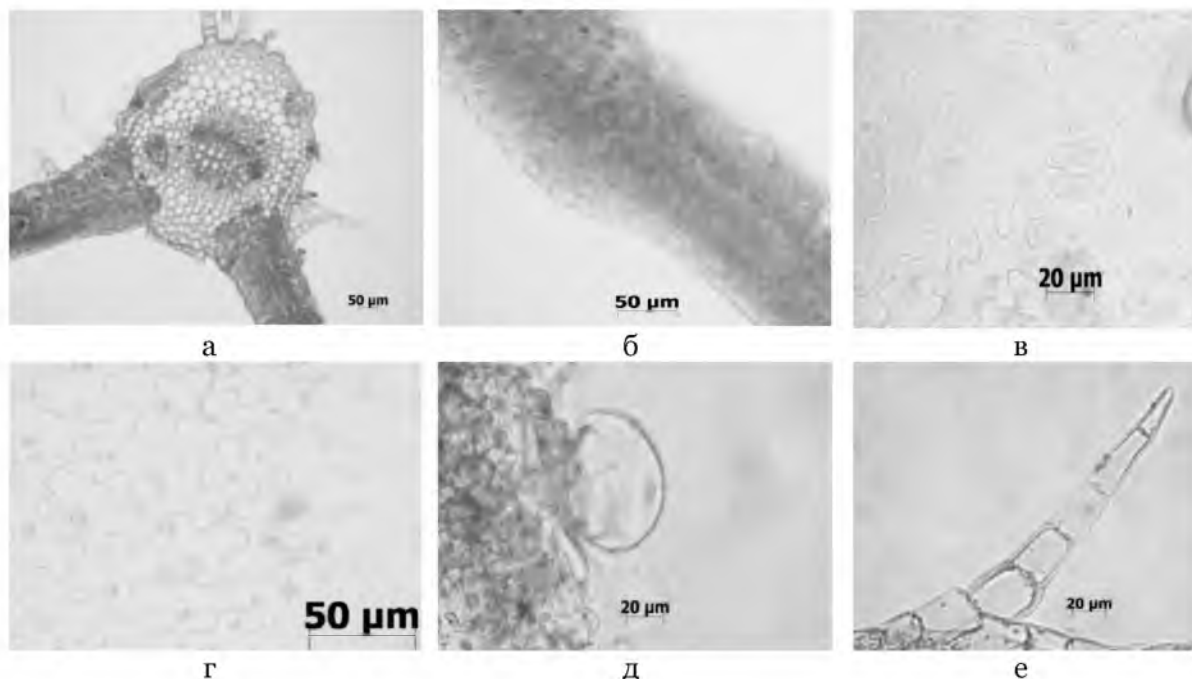


Рис. 1. Анатомическое строение листа *Eupatorium cannabinum* L.:

а – поперечный срез центральной жилки; б – поперечный срез листа; в – нижняя эпидерма; г – верхняя эпидерма; д – железистый волосок; е – многоклеточный волосок

Проводящие пучки изучаемых видов закрытые коллатеральные. Флоэмная часть центральной жилки обращена к эпидермису верхней стороны листа, а ксилемная часть к эпидермису нижней стороны. Над флоэмой и за ксилемой располагается несколько слоев склеренхимных клеток.

Эпидерма *E. cannabinum* и *L. anisatus* принадлежит к аномоцитному типу, у *M. citriodora* к энциклоцитному типу. Основоположные клетки у *E. cannabinum* и *L. anisatus* кривостеночные, у *M. citriodora* извилисто-волнистые. Клетки эпидермы по крупным жилкам вытянутые с прямыми стенками.

Устьица у данных видов чечевицеvidные, равноутолщенные. У *E. cannabinum*, *M. citriodora* устьица расположены на одном уровне с эпидермой. Устьица *L. anisatus* по отношению к уровню эпидермы несколько приподнятые. Нами отмечено значительное преобладание устьиц на нижней стороне листа, их число в зависимости от вида колеблется от 58.76 ± 31.23 до 435.5 ± 15.71 шт. на 1 мм^2 . Средняя их длина от 5.71 ± 0.55 до 29.32 ± 2.19 мкм.

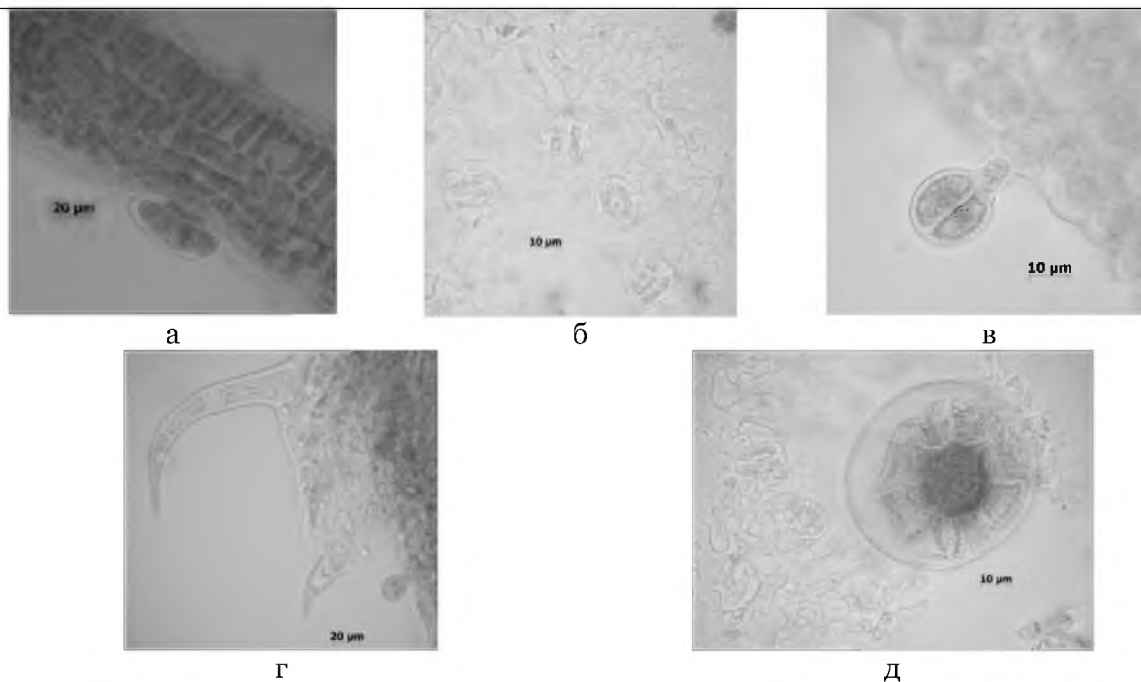


Рис. 2. Анатомическое строение листа *Lophanthus anisatus* Benth.:

а – поперечный срез листа с железистым волоском; б – эпидерма с устьичными клетками; в – головчатый волосок; г – многоклеточный волосок; д – железистый волосок

На поверхности листьев встречаются различные типы трихом (Рисунок 1, 2). Для *E. cannabinum* характерны: 3-6-клеточные простые многоклеточные, остrokонические волоски с 1 – 2 клеточным основанием; 5-8-клеточные, коленчатоизогнутые волоски с расширенным основанием; железистые волоски, округлой формы с бесцветным содержимым. У *L. anisatus* обнаружены одно-и многоклеточные простые крючковые волоски; железистые волоски, которые состоят из трехклеточной ножки и двухклеточной головки округлой формы и эфиромасличные железки, которые состоят из восьми клеток. На поверхности *M. citriodora* встречаются железистые простые одноклеточные и многоклеточные волоски и эфиромасличные железки.

Заключение

Таким образом, исследования анатомо-морфологической структуры листовой пластинки изучаемых видов показали, что:

Для *Eupatorium cannabinum* L. характерна гигрофитная природа – дорсовентральное строение листа, очень тонкая листовая пластинка, устьица непогруженные, чечевицеvidные, отсутствуют на верхней стороне листа, эпидерма однослойная, кривостеночная. Полученные результаты согласуются с литературными данными Ю.В. Рычина [7], Сампиева А.М., Хочава М.Р., Шевченко А.И. [8] о том, что данный вид является гигрофитом, для которых характерны очень тонкие листовые пластинки, с устьицами только на нижней стороне листа.

Lophanthus anisatus Benth. относится к типичным мезофитам, о чем свидетельствуют следующие признаки: лист очень тонкий, эпидерма однослойная, кривостеночная, устьица чечевицеvidные слегка приподнятые над эпидермой. *Monarda citriodora* Segev. является мезоксерофитом.

Данные виды относятся к весьма пластичным экологическим группам, что позволяет им проявлять адаптационные возможности к экологическим условиям юга Томской области, они хорошо переносят ранневесенние и осенние заморозки (3 – 5°C). Все виды довольно устойчивы к вредителям и болезням.



Список литературы

1. Агроклиматические ресурсы Томской области / отв. ред. М.И. Черникова. – Л.: Гидрометеоиздат, 1975. – 147 с.
2. Андреева И.И., Родман Л.С., Чичев А.В. Практикум по анатомии и морфологии растений. – М.: Колос, АГРУС, 2005. – 160 с.
3. Анели Н.А. Атлас эпидермы листа. – М.: 1985. – 160 с.
4. Васильев Б.Р. Строение листа древесных растений различных климатических зон. – Л.: Изд-во Л. ун-та, 1988. – 205 с.
5. Зюзин Ю.Б. Противогистаминное средство. Медицинская тематика // Интернет центр кафедры ИУ МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2006. – Электронный ресурс: www.mgtu.rtsystems.net.
6. Николаевский В.В., Брехман И.И. Свойства эфирных масел // Библиотечка консультанта АРГО, 2006. – Электронный ресурс: www.argodp.narod.ru/
7. Рычин Ю.В. Флора гигрофитов / под ред. В.В. Алехина. – М.: Советская наука, 1948. – С. 279 – 280.
8. Сампиев А.М., Хочава М.Р., Шевченко А.И. Посконник коноплевидный // Врач и аптека XXI века. – 2006. - № 3. – С. 26 – 28.
9. Семенихин И.Д. «Лекарственные растения» Лекарственные растения как особая группа // Интернет журнал, 2006. – Электронный ресурс: www.lekrasprom.com.
10. Соболевская К.А. Вопросы комплексного изучения лекарственных растений Сибири с целью их интродукции. – М.: 1961. – 14 с.
11. Тутаюк В.Х. Анатомия и морфология растений. – М.: Высшая школа, 1980. – 317 с.
12. Тюрина Е.В. Интродукция зонтичных в Сибири / под ред. К.А. Соболевской. – Новосибирск: Наука. Сиб отделение, 1978, - 239 с.
13. Флора СССР / гл. ред. Б.К. Шишкин. – М.: Изд-во АН СССР, 1959. – Т. XXV. – С. 19 – 22.
14. Фурст Г.Г. Методы анатомо-гистохимического исследования растительных тканей / под ред. В.П. Поддубной-Арнольди. – М.: Наука, 1979. – 155 с.

THE ANATOMIST-MORPHOLOGICAL PARTICULARITY SHEET *EUPATORIUM CANNABINUM* L., *LOPHANTHUS ANISATUS* BENTH. AND *MONARDA CITRIODORA* CERV. AS ONE OF THE FACTORS TO ADAPTATION TYPE TO ECOLOGICAL CONDITION OF THE SOUTH TOMSK AREA

T.G. Kharina¹
N.V. Kirsanova²

¹⁾ *Siberian botanical garden of Tomsk state university, 634045, Tomsk, Lenina str., 36*

²⁾ *Tomsk state university, 634045, Tomsk, Lenina str., 36*

e-mail: babichevaNV@yandex.ru

The Studied anatomist-morphological factors *Eupatorium cannabinum* L., *Lophanthus anisatus* Benth., *Monarda citriodora* Cerv., sprouting in the south Tomsk area. It is shown that for *Eupatorium cannabinum* L typical hygrophytes nature sheet; *Lophanthus anisatus* Benth. pertains to mesophyte; *Monarda citriodora* Cerv. pertains to mesoxerophyte.

Key words: anatomy sheet plate, epidermis, mesophyll, stomatal cells, *Eupatorium cannabinum* L., *Lophanthus anisatus* Benth., *Monarda citriodora* Cerv.