

А. П. МЕЛИКЯН, Б. И. ДИЛЬДАРЯН

ТИПЫ АНАТОМИЧЕСКИХ СТРУКТУР СТЕБЛЯ ГАМЕТОФИТА ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РАЗНЫХ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ГРУПП ЛИСТОСТЕБЕЛЬНЫХ МХОВ АРМЕНИИ

Дано описание анатомического строения стебля гаметофитов 6 видов листостебельных мхов из разных экологических групп: напочвенные мхи, гидрофиты, эпилиты, эпифиты. Выделены следующие типы тканей: эпидерма, наружная кора (механическая ткань), внутренняя кора (паренхима), проводящая ткань. Установлено, что не у всех видов выражены все типы тканей. Строение стебля гаметофита хорошо отражает экологию различных листостебельных мхов.

Анатомическое строение стебля гаметофита листостебельных мхов давно интересовало ботаников. Так Страсбургер [9], Лорх [8], Ростовцев [2], Абрамова, Ладыженская, Савич-Любицкая [1], а также Тахтаджян [3] и др. в своих работах приводят описания строения стеблей некоторых видов листостебельных мхов. Однако эта область по сей день наименее исследованная в брнологии.

Известно, что для целей систематики листостебельных мхов обычно использовались и используются, в основном, их морфологические признаки и анатомическое строение листа. В настоящее время для этой цели стали привлекать также данные кариологии. Однако такой важный признак, как внутренняя структура стебля гаметофита, до сих пор остается вне поля зрения ученых.

За последние годы интерес к анатомическим данным в области брнологии значительно возрос. Это можно объяснить тем, что, хотя морфологические признаки несомненно имеют важное диагностическое значение, однако их зачастую далеко недостаточно для разработки систематики внутри многих семейств и родов мхов. В работах Исаво [5—7] и Чарлза [4] делаются любопытные попытки установить основные типы тканей гаметофитов мхов из различных семейств и использовать данные анатомического строения для решения спорных вопросов их систематики.

Необходимо отметить, что структура проводящей системы листостебельных мхов по настоящее время является загадкой для ботаников. По данному вопросу существуют диаметрально противоположные мнения.

Особого внимания заслуживает работа Чарлза [4], исследования которого проливают свет на строение проводящих тканей ряда представителей зеленых мхов. Как и Исаво, он считает, что в проводящих пучках видов рода *Polytrichum* наблюдается дифференциация на гидронды, проводящие воду, и лептонды, проводящие органические вещества. Причем, гидронды по своей структуре напоминают

грахенды сосудистых растений, а лептоиды сходны с ситовидными клетками. Однако, как указывает Чарлз, такое строение наблюдается далеко не у всех исследованных им мхов, а именно, проводящая ткань зачастую не дифференцирована, у многих же видов она вообще отсутствует. По мнению автора, тщательное исследование анатомического строения стебля гаметофита необходимо для решения вопросов систематики и эволюции мхов.

Нашей целью было изучение анатомического строения стебля гаметофита листостебельных мхов Армении. Для исследований были взяты представители зеленых мхов из различных экологических групп: напочвенные мхи, гидрофиты, эпилиты, эпифиты.

Материал и методика. В статье приводится описание анатомического строения стеблей 6 видов зеленых мхов из семейств Mnaceae, Brachytheciaceae, Grimmiaceae, Hedwigiaceae, Orthotrichaceae, Fontinalaceae. После предварительной обработки срезы делались от руки с гербарных образцов. Затем они окрашивались различными красителями и заключались в глицерин-желатину.

Рисунки выполнены при помощи рисовального аппарата РА-4 при увеличении в 250 раз.

При описании анатомии стеблей нами выделялись следующие типы тканей: эпидерма, наружная кора (механическая ткань), внутренняя кора (паренхима), проводящая ткань. Ввиду того, что до сих пор терминология для описания гаметофитов мхов не разработана, мы вынуждены пользоваться общезвестными терминами, используемыми при описании анатомии спорофитов высших растений. Для легкости чтения кавычки нами не употребляются.

Mnium cuspidatum Hedw. (напочвенный мох). (Рис. 1). Стебель на срезе овально-ребристый. Клетки эпидермы мелкие, с сильно утолщенными стенками. Кора отчетливо дифференцирована на наружную и внутреннюю. Наружная кора представлена 2—3 слоями мелких клеток с утолщенными стенками. Внутренняя кора складывается из 5—6 слоев крупных паренхимных клеток. Эти клетки к центру уменьшаются в размерах. Проводящий пучок выражен хорошо, довольно крупный, представлен сравнительно большим количеством одинаковых удлиненных клеток с тонкими извилистыми стенками. Дифференциации элементов проводящей ткани не наблюдается.

Brachythecium velutinum (Hedw.) Br., Sch. et Gimb. (напочвенный мох). (Рис. 2). Стебель на срезе овальный. Клетки эпидермы мелкие, с сильно утолщенными стенками. Наружная кора состоит из 2—3 рядов толстостенных клеток и резко отличается от внутренней. Внутренняя кора складывается из 6—7 слоев овальных крупных клеток с тонкими стенками. В центре находится проводящий пучок, состоящий из 5—6 удлиненных, тонкостенных, одинаковых клеток. Дифференциации элементов проводящей ткани не наблюдается.

Orthotrichum striatum Hedw. (эпифит). (Рис. 3). Стебель на срезе неправильно-овальный. Клетки эпидермы мелкие, с сильно утол-

Таблица

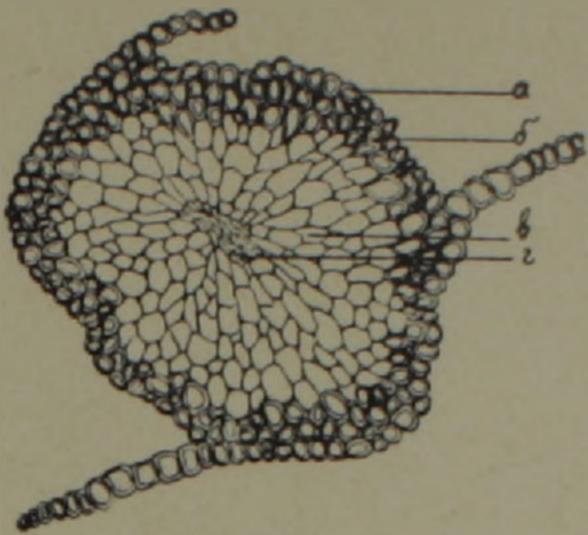


Рис. 1

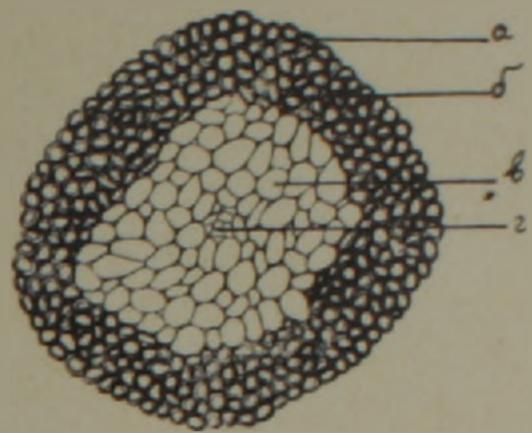


Рис. 2

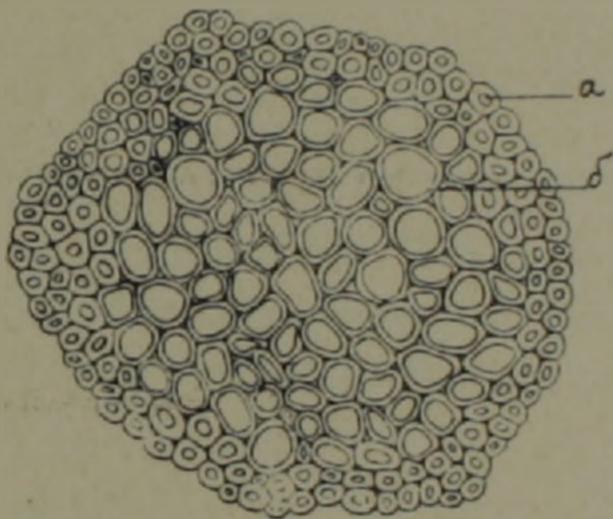


Рис. 3

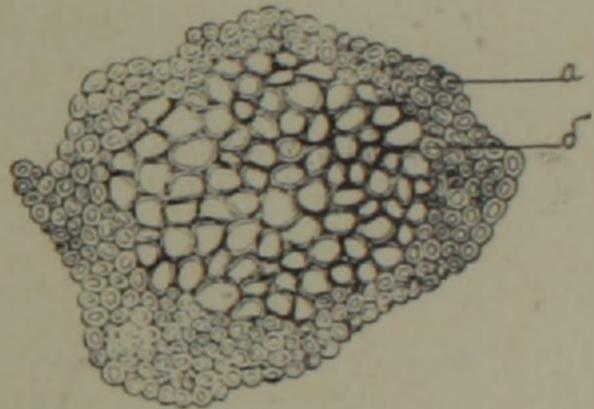


Рис. 4

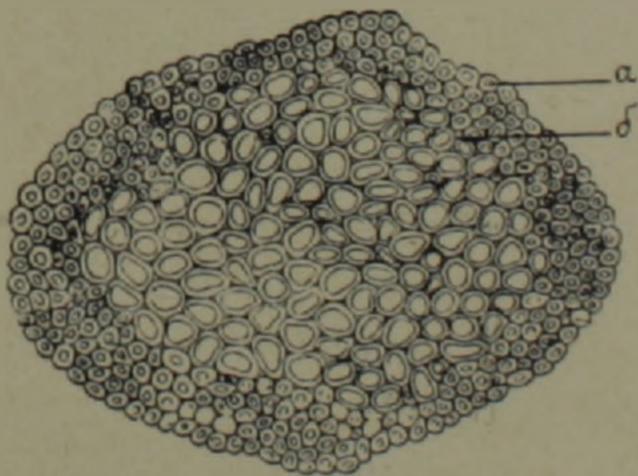


Рис. 5

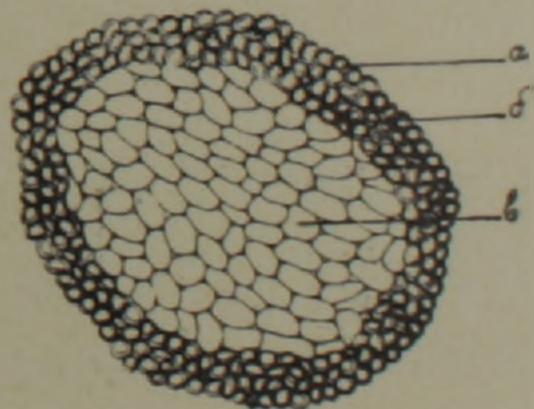


Рис. 6

1. *Mnium cuspidatum*. 2. *Brachythecium velutinum*. 3. *Orthotrichum striatum*. 4. *Hedwigia ciliata*. 5. *Grimmia commutata*. 6. *Fontinalis antipyretica*.
Обозначения: а — эпидерма, б — наружная кора, в — внутренняя кора, г — проводящий пучок.

стенными стенками. Наружная кора представлена 2—3 слоями довольно крупных клеток с очень сильно утолщенными стенками, окрашенными в ярко-оранжевый цвет. Паренхимная ткань внутренней коры не выражена. Весь центр стебля заполнен крупными толстостенными клетками. В центре стебля выделяются 5—6 очень крупных округлых клеток. Проводящая ткань отсутствует.

Hedwigia ciliata (Hedw.) P. В. (эпилит). (Рис. 4). Стебель на срезе овально-треугольный. Клетки эпидермы мелкие, с утолщенными стенками. Клетки наружной коры не отличаются резко от клеток эпидермы. Наружная кора состоит из 3—5 слоев мелких клеток с утолщенными стенками, окрашенными в оранжевый цвет. Паренхимная ткань внутренней коры не выражена. За наружной корой следуют довольно крупные клетки со слабо утолщенными стенками, которые заполняют весь центр стебля. Проводящий пучок отсутствует.

Grimmia commutata Hüb. (эпилит). (Рис. 5). Стебель на срезе овальный. Эпидерма состоит из мелких клеток с сильно утолщенными стенками, окрашенными в оранжевый цвет. Наружная кора ясно выражена, состоит из клеток с утолщенными стенками, окрашенными в ярко-оранжевый цвет. Паренхимная ткань внутренней коры не выражена. Центр стебля заполнен одинаковыми, крупными, овальными клетками с утолщенными стенками. Проводящий пучок отсутствует.

Fontinalis antipyretica Hedw. (гидрофит.). (Рис. 6). Стебель на срезе овальный. Клетки эпидермы несколько удлиненные с утолщенными стенками, окрашенными в оранжевый цвет. Затем следуют 2—3 слоя мелких толстостенных клеток наружной коры, окрашенные в желтоватый цвет. Паренхимная ткань представлена хорошо и заполняет всю центральную часть стебля. Проводящий пучок отсутствует.

Для всех изученных зеленых мхов характерно наличие механической ткани на периферии стебля, непосредственно под эпидермой. Тем самым скелет у этих мхов наружный и он, по-видимому, поддержан отбором из-за отсутствия роста стебля в толщину.

Сравнивая строение стебля гаметофитов описанных мхов, можно легко прийти к заключению, что не у всех видов выражены все типы тканей. Общим для всех является наличие толстостенной эпидермы, что же касается механической ткани, то она представлена по-разному. Если у напочвенных мхов (*Mnium cuspidatum* и *Brachythecium velutinum*) она выражена слабо, то у эпилитов (*Orthotrichum striatum*) и эпилитов (*Grimmia commutata* и *Hedwigia ciliata*) она представлена очень хорошо, причем у этих видов она настолько сильно выражена, что паренхимная ткань (внутренняя кора) в структуре стебля сильно подавлена или полностью отсутствует.

Внутренняя кора, состоящая из тонкостенных, паренхимных клеток также выражена по-разному. Если у *Mnium cuspidatum* и *Brachythecium velutinum* она представлена несколькими слоями клеток, то у *Grimmia commutata* и *Hedwigia ciliata* она сильно подавлена или совсем отсутствует.

Что же касается проводящей ткани, то структура ее сильно варьирует. У изученных напочвенных мхов она представлена большим количеством одинаковых тонкостенных клеток, а у отмеченных выше эпилитов и эпилитов полностью отсутствует. По-видимому, отсутствие проводящей ткани коррелирует с определенными специализациями, связанны-

ми с вопросами снабжения водой и питательными веществами у этих растений.

Интересным является структура стебля водного мха *Fontinalis antipyretica*. Анатомическое строение стебля его на первый взгляд напоминает строение напочвенного мха, однако у него в отличие от последнего, полностью отсутствует проводящая ткань. Под толстостенной эпидермой расположено несколько слоев механической ткани, остальная же часть стебля заполнена паренхимой. Такая структура стебля возникла в результате приспособления данного мха к своеобразным условиям водной среды.

Таким образом, анатомическое строение стебля гаметофита хорошо отражает экологию различных листостебельных мхов. Приспособление разных листостебельных мхов к различным субстратам происходило благодаря возникновению ряда специализаций, и в том числе и редукции проводящей системы в строении гаметофитов эпилитов, эпифитов и гидрофитов. Тем самым анатомическая структура гаметофита листостебельных мхов оказалась столь пластичной, что дала им возможность успешно расти и развиваться на различных субстратах, даже на таких, на которых другие группы высших растений не могут произрастать.

Ереванский государственный университет,
кафедра высших растений

Поступило 28.I 1974 г.

Ա. Պ. ՄԵԼԻՔՅԱՆ, Բ. Ի. ԳՐԻՂԱՆՅԱՆ

ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ՏԱՐԲԵՐ ԷԿՈԼՈԳԻԱԿԱՆ ԽՈՐԵՐԻ ՏԵՐԵՎԱՑՈՂՈՒՆԱՅԻՆ
ՄԱՐՈՒՌՆԵՐԻ ԳԱՄԵՏՈՓԻՏԻ ՑՈՂՈՒՆԻ ԱՆԱՏՈՄԻԱԿԱՆ ԿԱՌՈՒՑՎԱԾՔԻ
ՏԻՊԵՐԸ

Ա մ փ ո փ ո ս մ

Հոդվածում տրվում է տարբեր էկոլոգիական խմբերի պատկանող կանաչ մամուռների 6 տեսակների՝ հողի վրա ապրող մամուռների, հիդրոֆիտների, էպիլիտների և էպիֆիտների անատոմիական կառուցվածքի նկարագրությունը:

Ցողունի անատոմիական կառուցվածքի նկարագրման ժամանակ առանձնացվել են հյուսվածքների հետևյալ տիպերը՝ էպիդերմա, արտաքին կեղև (մեխանիկական հյուսվածք), ներքին կեղև (պարենքիմա), փոխադրող հյուսվածք: Ստացված տվյալների համեմատությունից պարզվել է, որ հյուսվածքների բոլոր տիպերը ոչ բոլոր տեսակների մոտ է լավ արտահայտված: Բոլորի համար ընդհանուր է հաստապատ էպիդերմայի առկայությունը: Մեխանիկական հյուսվածքը լավ է ներկայացված ուսումնասիրված էպիլիտների և էպիֆիտների բոլոր տիպերը ոչ բոլոր տեսակների մոտ է լավ արտահայտված: Բոլորի քիմային հյուսվածքը լավ է արտահայտված հողի վրա ապրող մամուռների և հիդրոֆիտների մոտ, իսկ մեծ չափով ճնշված է կամ բացակայում է էպիֆիտների և էպիլիտների մոտ: Փոխադրող հյուսվածք նշված է միայն հողի վրա ապրող մամուռների համար:

Այսպիսով, գամետոֆիտի ցողունի անատոմիական կառուցվածքը լավ է արտացոլում տարբեր տերևացողունային մամուլների էկոլոգիան:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. *Абрамова А. Л., Ладыженская К. И., Савич-Любичкая Л. И.* Флора споровых растений СССР, 3, М.—Л., 1954.
2. *Ростовцев С. И.* Морфология и систематика печеночников и мхов, М., 1913.
3. *Тахтаджян А. Л.* Высшие растения, М.—Л., 1956.
4. *Charles H.* Phytomorphology, 20, 4, 1970.
5. *Isawo K.* Sci Repts Kanazawa Univ., 15, 2, 1970.
6. *Isawo K.* Sci Repts Kanazawa Univ., 16, 1, 1971.
7. *Isawo K.* Sci Repts Kanazawa Univ., 16, 2, 1971.
8. *Lorch W.* Anatomie der Laubmoose. In K. Linsbauer, Handbuch der Pflanzenanatomie. Berlin, 1931.
9. *Strasburger E.* Lehrbuch der Botanik. 30 auflage, Jena, 1971.