

ОСОБЕННОСТИ МИКРОМОРФОЛОГИИ ПОВЕРХНОСТИ ЭПИДЕРМЫ ЛИСТЬЕВ ПОКРЫТОСЕМЕННЫХ РАСТЕНИЙ

Кумахова Тамара Хабаловна, доцент кафедры Физиологии растений, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

Аннотация. Изучены особенности микроморфологии поверхности эпидермы листьев более 100 представителей покрытосеменных. Общей особенностью адаксиальной и абаксиальной поверхности листьев является наличие складчатого микрорельефа кутикулярной природы. Наряду с радиальными складками в области устьиц формируются кольца и выступы.

Ключевые слова: микрорельеф, складки, трихомы, папиллы, эпидерма.

Использование современных электронно-микроскопических методов и технологий исследования позволяет значительно глубже проникнуть в особенности микроструктурной организации поверхностных тканей и охарактеризовать их функциональное значение. Нет сомнения, что сведения об особенностях микроскульптуры поверхности и микроструктуры эпидермы имеют не только фундаментальное, но и важное прикладное значение. К теоретическим аспектам можно отнести их диагностическую значимость в таксономии, палеоботанике и фармакогнозии. Сведения о структурно-функциональных параметрах поверхностных тканей необходимы при отборе форм (сортов) культурных растений, несущих в себе высокий потенциал ценных генетических признаков и наиболее устойчивых к воздействиям абиотических и биотических стрессоров для выращивания в зонах климатических рисков.

Особенности микроморфологии поверхности эпидермы листьев изучены у 100 дикорастущих и культурных (травянистых и древесных) представителей покрытосеменных, произрастающих в разных эколого-географических зонах (ГБС имени Н.В. Цицина РАН, Ботанический сад имени С.И. Ростовцева и Мичуринский сад РГАУ– МСХА имени К.А. Тимирязева, Кабардино-Балкарская республика, Республики Дагестан и Ингушетия).

Для исследований, фрагменты (1 см²) вырезали из средней части между главной жилкой и краем листовой пластинки. Образцы помещали на столик замораживающей приставки «*Deben CoolStage*», охлаждали до –30°С и изучали с помощью сканирующего электронного микроскопа (СЭМ) *LEO – 1430 VP (Carl Zeiss)* в режиме высокого вакуума. Для детализации элементов микроскульптуры поверхности при больших увеличениях использовали образцы, подготовленные по методу криоСЭМ с последующим напылением металлом в камере вакуумной ионно-распылительной установки [Бабоша, Рябченко, Кумахова, 2019].

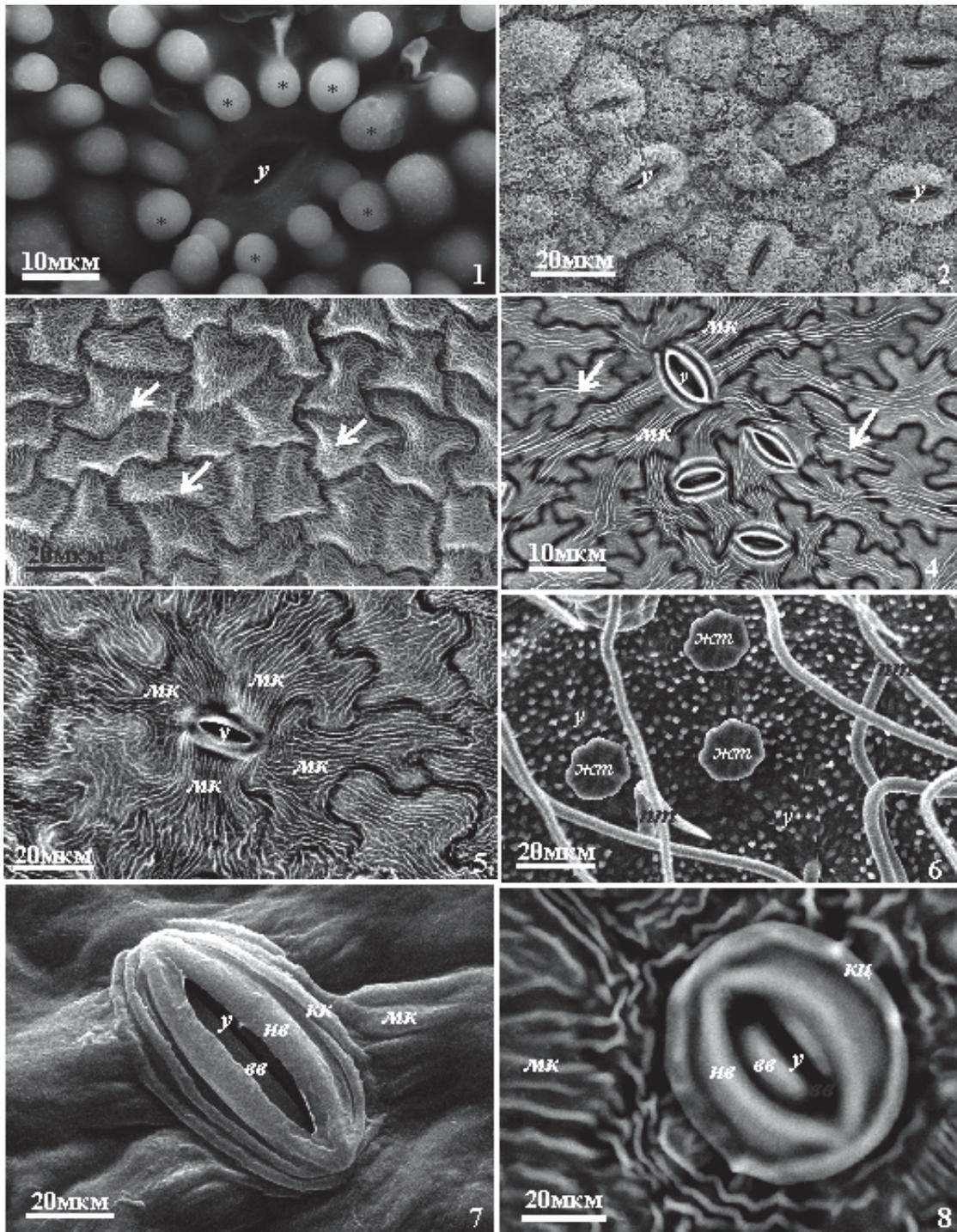


Рис. 1. Микроскульптура поверхности листьев покрытосеменных

- 1-*Alnus incana* L., папиллы в абаксиальной эпидерме;
 2- *Quercus rubur* L., чешуйчатые восковые отложения на абаксиальной эпидерме;
 3 - *Philadelphus coronarius* L., кутикулярная складчатость на адаксиальной эпидерме;
 4, 5 - *Aronia mitschurinii* A. Skvorts. et Maitulina и *Aegopodium podagraria* L., кутикулярная складчатость на абаксиальной эпидерме, соответственно;
 6 - *Alnus incana* L., простые и железистые трихомы, устьице;
 7, 8 - *Cydonia oblonga* Mill. и *Crataegus sanguinea* Pall., устьичные кольца и выступы на абаксиальной эпидерме, соответственно.

Обозначения: *вв* – внутренний выступ, *жст* – железистые трихомы, *кк* – краевое кольцо, *кц* – концентрическое околоустьичное кольцо, *мк* – радиальные микротяжи, *нв* – наружный выступ, *пт* – простые трихомы, *у* – устьице. (→ микротяжи)

Полученные нами результаты позволяют характеризовать эпидерму листьев покрытосеменных как мультивариантную ткань, у которой комбинация структурных элементов, их взаиморасположение видоспецифична и коррелирует с условиями произрастания. Она включает несколько типов клеток: основные клетки эпидермы, клетки устьичного комплекса и клетки трихом (рис. 1.).

У видов *Alnus incana*, *Quercus rubur*, *Philadelphus coronaries*, *Aronia mitschurinii*, *Aegopodium podagraria*, *Cydonia oblonga*, *Crataegus sanguinea* отмечаются и другие микроскульптурные образования: папиллы, восковые отложения, радиальные микротяжи, околоустьичные кольца и выступы кутикулярной природы, образующие специфический микрорельеф поверхности.

Кутикулярным микротряжам (складкам) приписывают различные функции, выполнение которых зависит от их расположения и степени организации [Кумахова и др, 2019]. Предполагают, что складки участвуют в согласовании некоторых параметров роста листа [Pautov et al, 2019]. Неровность поверхности пластинки, которая формируется за счет складок способна создавать возле нее турбулентность воздушных потоков, усиливающих транспирацию. Крупные складки изменяют механические свойства тонких пластинок, придавая им жесткость и прочность на изгиб. Наконец, кутикулярная складчатость уменьшает смачиваемость поверхности листа. Микротряжи могут увеличиваться или уменьшаться под воздействием различных факторов внешней среды. Считают, что наиболее выраженная складчатость характерна ксерофитам, слабая – мезофитам, у гигрофитов их нет. В проявлении микроскульптурного разнообразия абаксиальной эпидермы могут участвовать множество факторов, влияющих на процессы дифференциации. Основными из них считаются механические напряжения и деформации, возникающие в ювенильной стадии ткани (при делении и растяжении клеток). Кроме того, для эпидермы листа типичным является одновременное «созревание» структурных элементов, что приводит к сочетанию в ней клеток на разных стадиях развития: делящихся, активно растущих, дифференцирующихся и зрелых [Babosha, Kumachova et al, 2020]. Вероятно, такое положение дел, способствует возникновению полей механических напряжений и деформаций в эпидермальной ткани.

Библиографический список

1. Бабоша А. В., Рябченко А. С., Кумахова Т. Х. Новый метод визуализации микроскульптуры поверхности листьев и плодов // Бот журнал. 2019. Том 104, № 11. с. 1777–1791. DOI: 10.1134/S0006813619110036.
2. Кумахова Т. Х., Воронков А. С., Бабоша А. В., Рябченко А. С. (2019). Морфофункциональная характеристика листьев и плодов *Maloideae* Werber (*Rosaceae* Juss.): а). Микроструктура поверхностных тканей // Труды прикладной ботаники, генетике и селекции / Proceedings of applied of botany,

genetics and breeding. Т. 180. Вып. 1. С.105-112. DOI: 0.30901/2227-8834-2019-1-105-112.

3. Pautov A., Bauer S., Ivanova O., Krylova E., Olga Yakovleva, Sapach Y., Pautova I. (2019). Influence of stomatal rings on movements of guard cells // S. [Trees - Structure and Function](#). I. DOI.org/10.1007/s00468-019-01873-y.

4. Babosha A.V., Ryabchenko A.S., Komarova G.I., Kumachova T.Kh. Stomata Polymorphism in Leaves of Apple Trees *Malus domestica* Borkh. Growing Mountain and Plain Conditions // *Biology Bulletin*. 2020. Vol. 47. N 4. P. P. 339-350. DOI: 10.1134/S1062359020040032.

УДК 57.022;57.042:626.9

АЛЛЕЛОПАТИЧЕСКИЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ КОРНЕВЫХ ВЫДЕЛЕНИЙ МЕЖДУ ЗЕЛЕННЫМИ РАСТЕНИЯМИ, ВЫРАЩЕННЫХ В УСЛОВИЯХ СВЕТОКУЛЬТУРЫ

*Ларикова Юлия Сергеевна, доцент кафедры Физиологии растений,
ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Скороходова Анастасия Николаевна, ассистент кафедры
Физиологии растений, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Скрипник Александра Николаевна, магистрант кафедры Физиологии
растений, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

Аннотация. Корневые выделения – одна из важнейших функций растительных организмов, реализующая принцип связи во взаимоотношениях между растениями и почвенной средой. Особое внимание в исследовании химических взаимодействий между растениями уделяют видам, корневые выделения которых оказывают негативное воздействие на другие виды в агрофитоценозах. Цель данной работы заключалась в освоении методик получения корневых выделений, выявить и проанализировать механизмы аллелопатического взаимодействия корневых выделений между зелеными культурами.

Ключевые слова: аллелопатические взаимодействия, корневые выделения, биотесты.

Аллелопатическое взаимодействие – это химическое взаимодействие растений в сообществах, осуществляемое путем образования и выделения в окружающую среду различных химических соединений [1]. В чистом виде эти взаимодействия можно изучить только в лабораторных условиях при строгом контроле за факторами среды, так как в рамках биоценозов на эти взаимоотношения между видами растений влияет комплекс внешних биотических и абиотических факторов.