

И. Н. СВЕШНИКОВА

**ПРИМЕНЕНИЕ АНАТОМИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ
ЭПИДЕРМИСА И КУТИКУЛЫ ПРИ ОПРЕДЕЛЕНИИ
ИСКОПАЕМОЙ ХВОИ**

(Представлено академиком В. Н. Сукачевым 21 II 1952)

Третичные, а частью уже и верхнемеловые отложения области развития тургайской флоры (включая неоген Европы) содержат в изобилии отпечатки веточек хвойных с джурядно расположенной хвоей, которые определяются как *Taxodium*, *Sequoia*, *Cephalotaxopsis*. При их общем морфологическом сходстве и вследствие их недостаточной сохранности уже и раньше выяснялись ошибки в определении, главным образом из-за неясности на отпечатках характера прикрепления хвои и формы ее основания.

Открытие в Китае рода *Metasequoia* сначала в ископаемом, а затем в живом состоянии показало, что многие из остатков, определявшиеся как *Sequoia Langsdorfii* (и другие близкие к ней ископаемые виды), а также как *Taxodium*, в действительности относятся к *Metasequoia*. Чени⁽⁵⁾ совершенно отрицает развитие *S. Langsdorfii* в Гренландии, на Шпицбергене и допускает существование в Сев. Америке — нынешнем отечестве *S. sempervirens* — только *S. affinis* Lesquereux, имеющей преимущественно шиловидные хвои, указывая, что древним отечеством *Sequoia* типа *sempervirens*, т. е. *S. Langsdorfii*, является только Европа, оставляя вопрос об Азии нерешенным. Не касается ближе он и вопроса о природе сомнительных веточек *Cephalotaxopsis*, типичных для верхнего мела Аляски и нашей азиатской окраины. Поэтому весьма важной является ревизия всех прежних находок в Азии, определявшихся как *Sequoia* и *Taxodium*.

При определении ископаемых хвойных этого типа пользуются обычно морфологическим и анатомическим методами. Совершенно ясно, что первый метод, при отсутствии связанных с хвоей находок шишек и особенно при плохом сохранении отпечатков, является крайне несовершенным. Гораздо больше преимуществ представляет анатомический метод, с помощью которого можно выяснить такие характерные черты, как строение клеток эпидермиса, расположение устьиц и их тип, а также прочие свойственные этим родам признаки. Анатомическим методом могут быть прежде всего обработаны материалы, сохранившиеся в виде фитолемм или окаменелые. Как некоторый подход к анатомическому исследованию может рассматриваться метод снятия коллодиевых пленок, примененный уже Натгорстом⁽⁶⁾ к остаткам из Земли Эллесмира.

В советской литературе первое определение ископаемых остатков из азиатской части СССР принадлежит П. И. Дорофееву⁽¹⁾, который исследовал ископаемый третичный торф из бассейна р. Зеи, собранный Г. Е. Быковым еще в 1932 г., и отнес найденные в нем остатки хвои к

роду *Metasequoia*. Для подтверждения правильности определения Дорфеева мне было предложено А. Н. Криштофовичем провести исследование этих же остатков анатомическим путем, исследуя строение эпидермиса и кутикулы хвои.

Методика исследования была следующей: хвоя подвергалась мацерации (2), т. е. погружалась в смесь из бертолетовой соли с дымящейся азотной кислотой, где находилась до побурения; затем пипеткой переносилась в аммиак, а после обесцвечивания — в разбавленный спирт.

Объект окрашивался суданом III и заливался в глицерин-желатину. Поперечные срезы производились при помощи микротомы. Материал

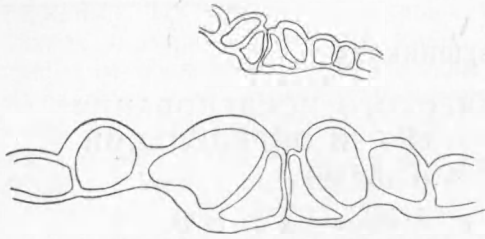


Рис. 2. Строение устьиц: сверху — ископаемая хвоя в бассейне р. Зеи; внизу — *Metasequoia glyptostroboides*, $\times 880$

предварительно обрабатывался в течение 15—20 дней размягчающей средой (глицерин + вода + спирт; 1:1:1) и проводился через спирты, целлоидиновое масло* и хлороформ.

Результаты исследования верхнего и нижнего эпидермиса. Верхний эпидермис ископаемой хвои состоит из довольно коротких клеток, с сильно извилистыми боковыми стенками (рис. 1, 1 а на вклейке к стр. 123).

Клетки, расположенные по жилке и по краю хвои, резко отличаются от остальных своей вытянутой формой и почти прямыми или слегка волнистыми стенками. На поперечных срезах клетки верхнего эпидермиса плоские и слабо кутикулизованные (рис. 1, 2 а).

Нижний эпидермис состоит из коротких клеток с волнистыми стенками. Клетки, расположенные по жилке и по краю хвои, по своему строению подобны аналогичным клеткам верхнего эпидермиса. Нижний эпидермис характеризуется наличием 6—8 рядов моноциклических устьиц (4), расположенных параллельно жилке (рис. 1, 3 а). Величина устьичной щели достигает 20—28 μ длины и 5—13,1 μ ширины. Число устьиц в поле зрения при увеличении 400 колеблется от 12 до 24.

На поперечных срезах клетки нижнего эпидермиса сильно выпуклые, со слабо развитой кутикулой (рис. 1, 4 а). Устьица располагаются значительно ниже уровня эпидермальных клеток (рис. 2).

Сравнение строения эпидермиса и кутикулы ископаемой хвои с ныне живущими *Taxodiaceae* показало большое сходство ее с родом *Metasequoia*.

Для сравнения нами исследовался вид *Metasequoia glyptostroboides* Н. Н. Ну et W. С. Cheng, произрастающий в оранжереях Ботанического института АН СССР.

Верхний эпидермис живой *Metasequoia glyptostroboides* имеет сходное с ископаемой хвоей строение. Между жилкой и краем хвои расположены короткие клетки с сильно извилистыми стенками (рис. 1, 1 б). Клетки жилки и края хвои сильно вытянуты в длину, с почти прямыми стенками. От ископаемой хвои клетки живой *Metasequoia* отличаются лишь более крупными размерами.

На поперечном срезе клетки верхнего эпидермиса, так же как и у эпидермиса в ископаемой хвое, плоские, со слабо развитой кутикулой (рис. 1, 2 б).

Нижний эпидермис, так же как и верхний, сходен с таковым ископаемой хвои. У живой *Metasequoia glyptostroboides* он состоит из

* Целлоидиновое масло приготавливалось из смеси 2% раствора целлоидина с касторовым маслом (1:1) по методике Роскина (3).

клеток с извилистыми стенками. По жилке и по краю хвои расположены клетки, сильно вытянутые в длину и несущие почти ровные боковые стенки. Нижний эпидермис характеризуется наличием 6—9 (11) рядов моноциклических устьиц (рис. 1, 3 б). Устьичная щель 20—40 μ длины и 7,5—14 μ ширины. Число устьиц в поле зрения при увеличении 400 колеблется от 7 до 24.

На поперечных срезах заметна сильная выпуклость клеток нижнего эпидермиса. Кутикула их развита очень слабо (рис. 1, 4 б). Устьица, как и у ископаемой хвои, располагаются ниже уровня эпидермальных клеток (рис. 2).

На основании проведенных исследований можно сделать следующие выводы.

1. Изучение сравнительно-анатомического строения эпидермиса и кутикулы ископаемой хвои с бассейна р. Зеи подтверждает принадлежность ее к роду *Metasequoia*.

2. Применение сравнительно-анатомического метода исследования эпидермиса и кутикулы хвои дает богатые возможности в деле определения ископаемых остатков.

Ботанический институт им. В. Л. Комарова
Академии наук СССР

Поступило
21 II 1952

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

¹ П. И. Дорофеев, ДАН, 77, № 5 (1951). ² Р. Крейзель, Методы палеоботанического исследования, 1932. ³ Г. И. Роскин, Микроскопическая техника, 1951. ⁴ R. Florin, Acta Horti Bergiani, 15, No. 11 (1951). ⁵ R. W. Chaney, Trans. Am. Phil. Soc., New Series, 40, 3 (1950). ⁶ A. G. Nathorst, Report of the Second Norwegian Arctic Expedition of the «Fram», 1898—1902, No. 35 (1915).