

В. В. АЛПАТОВ

О ВСТРЕЧАЕМОСТИ ЛЕВЫХ И ПРАВЫХ ВИНТООБРАЗНЫХ УТОЛЩЕНИЙ В СОСУДАХ РАСТЕНИЙ

(Представлено академиком А. И. Опарным 11 IV 1952)

Вопросом о направлении хода винта спиральных утолщений в сосудах занимались крайне мало. Лишь Санио⁽⁶⁾ указывает на преобладание правых спиралей у растений. Повидимому, этот автор называет правым винтом то, что теперь мы называем левым. Он указывает на то, что в пределах одного и того же растения в разных его частях меняется направление спирали; я этого не наблюдал. Вопрос заслуживает специального изучения. В моем исследовании я брал для изучения листья и очень молодые побеги.

Мной уже было показано⁽¹⁾, что ход винтообразных утолщений в сосудах растений, обычно называемых спиральными, у вьющихся и невьющихся растений, за одним исключением, является левым*.

В указанной работе⁽¹⁾ мной приведено 38 видов растений с левым ходом утолщений. Лишь у *Polygonum convolvulus* L. были обнаружены сосуды как левовинтовые, так и правовинтовые. Мной было высказано предположение о возможности существования следующих типов сосудистых растений:

1) Тип растений с левым ходом спиральных утолщений в сосудах, или кратко левососудистый или левоклеточный тип.

2) Тип растений с правым ходом, или правососудистый или правоклеточный тип.

3) Тип с обеими формами сосудов, или рацемично-сосудистый или рацемично-клеточный тип.

В настоящей работе исследованию подвергнуто дополнительное число видов, так что общее число до сих пор изученных видов превышает две сотни.

Легче всего исследовать свежесорванные растения. Для деревянистых растений удобно брать черешки или жилки листьев. При помощи бритвы вырезают небольшие кусочки ткани (1 × 5 мм) и расплющивают их между двумя толстыми стеклами. При этом обнаруживаются сосудистые пучки, которые иглами отделяют под лупой от окружающей паренхимы и подвергают дополнительному более сильному расплющиванию, при котором сосуды отходят друг от друга, причем наблюдаются и разрывы сосудов. В местах разрывов особенно удобно определять направление винтовой линии в тех случаях, когда в нераздавленном сосуде завитки спирали плотно прилегают друг к другу. На гербарных экземплярах, прежде чем прибегнуть к раздавливанию сосудов, необходимо подвергнуть куски растительной ткани мацерации в раство-

* Винтами с правовинтовой линией или правыми называют винты, которые ввинчиваются движением отвертки по часовой стрелке, а левыми — против часовой стрелки. Распространенные в технике и быту винты, штопоры и т. п. в подавляющем числе случаев являются правыми винтами.

ре щелочи (стиральная сода). Описанный метод дает лучшие результаты, чем приготовление продольных срезов, так как на последних сосуды подчас оказываются разрезанными вдоль и на препарате видны полукольца спирали. При определении направления хода спирали надо иметь микроскоп с 500—600-кратным увеличением. Просмотр препаратов идет при наведении на фокус разных плоскостей.

Материалы растений для исследования собирались летом и осенью 1951 г. в следующих пунктах: 1) в условиях дикой природы Подмосковья (в основном по Сев. ж. д.); 2) в Ботаническом саду МГУ и 3) в Ботаническом саду при кафедре ботаники Тимирязевской с.-х. академии*.

Растения, имеющие сосуды с левыми спиралями. Ввиду их многочисленности список в 159 видов левых растений, обнаруженных в дополнение к списку, указанному в предыдущей работе (1), здесь мной не приводится.

Растения, у которых имеются как левые, так и правые сосуды. Рацемическая группа заключала в себе виды: 1) *Anethum graveolens* L., 2) *Begonia angularis* Raddi., 3) *B. arborescens*, 4) *B. diadema* Lind., 5) *B. imperialis* var. *smaragdina* Lem., 6) *B. metallica* G. Smith., 7) *B. natalensis* Hook, 8) *B. reichenheimii* Hort., 9) *B. semperflorens* Lnk et Otto, 10) *B. villosa*, 11) *B. vitifolia*, 12) *Chelidonium majus* L., 13) *Cyperus alternifolius* L., 14) *Eremurus altaicus* Stev., 15) *Nemerocallis Middendorffii* Trautv. et Mey., 16) *Impatiens balsamina* L., 17) *I. Roylei* Walp., 18) *Lupinus polyphyllus* Lindl., 19) *Rumex acetosa* L. (культ.).

Растения с правыми спиралями в сосудах. Эта группа состояла лишь из очень незначительного числа видов: 1) *Impatiens brachicentra* Kar. et Kir., 2) *I. noli tangere* L., 3) *sultani* Hook, 4) *I. textori* Mig., 5) *I. parviflora* DC., 6) *Veratrum nigrum* L.

Рассмотрение всего материала позволяет сделать следующие обобщения:

1. Направление хода винтообразных утолщений в сосудах является, видимо, стойким видовым признаком. Несколько видов были обследованы мной из различных географических пунктов и различных местобитаний Московской обл. и всегда давали сходную картину. Вследствие этого можно включать в видовую характеристику признак направления хода винтообразного утолщения стенок сосудов.

2. Если взять 204 вида растений, исследованных без преднамеренного выбора их из определенных семейств (специальному обследованию подверглись дополнительно виды сем. *Begoniaceae* и *Balsaminaceae*, включенные в приводимые выше списки), то огромное большинство, т. е. 190 или 93,2% видов, относится к типу растений с левым ходом утолщений; 11 видов (5,4%) — к типу рацемическому; 3 вида (1,5%) — к типу с правым ходом утолщений.

3. Если взять семейства, в которых исследовано более 5 видов, то можно сделать предварительное заключение о неравномерном распределении указанных трех типов растений по отдельным семействам. Так 5 семейств: *Compositae* — 20 видов, *Labiatae* — 12 видов, *Rosaceae* — 10 видов, *Scrophulariaceae* — 9 видов, *Solanaceae* — 7 видов, повидимому, являются семействами, состоящими из левовинтовых видов. 3 семейства: *Leguminosae* (левых видов 22, рацемических 1), *Polygonaceae* (левых 6, рацемических 2) и *Umbelliferae* (левых 15, рацемических 1) характеризуются доминированием левых видов, небольшой примесью рацемических видов и отсутствием правых. 1 семейство (*Liliaceae*) при

* Я весьма признателен проф. С. С. Станкову и проф. П. М. Жуковскому, директорам указанных садов, за допуск к коллекциям живых растений, а также П. А. Смирнову, зав. гербарием МГУ, за некоторый гербарный материал и постоянные советы в определении растений.

преобладании левых видов имеет 2 рацемических вида и 1 правый вид. Особняком стоят два, в основном тропических, семейства: Begoniaceae с 10 левыми и 11 рацемическими видами и Balsaminaceae с 5 правыми и 1 рацемическим видом.

В заключение необходимо задать вопрос о причинах, лежащих в основе такого своеобразного распределения левизны и правизны спиралей среди сосудистых растений. Прежде всего надо ответить на вопрос, почему численно господствуют растения левого типа над растениями правого типа и рацемическими. Если бы левое или правое направление спирали возникало в порядке случайности, то мы бы имели 50% видов с сосудами с левой спиралью и 50% видов с правыми спиральями. Частным выражением одной из основных черт диалектического метода — связанности предметов и явлений природы — в применении к проблемам симметрии может считаться сформулированный Пьером Кюри второй принцип симметрии: «Когда известные следствия имеют в себе известную диссимметрию, эта последняя должна находиться и в породивших явления причинах» (3).

Что порождает винтообразные утолщения стенок сосудов? Еще в 1867 г., а затем в 1898 г. Диппель (4, 5) указал на то, что образованию утолщений на клеточных оболочках предшествует движение потоков протоплазмы именно в тех местах, где в дальнейшем образуются утолщения.

В более позднее время сходные наблюдения сделали Синнот и Блок (7). Таким образом, направление винта детерминируется тяжами протоплазмы клеток, из которых образуются сосуды. Растительная же протоплазма представляет собой диссимметричное образование, выражающееся в неодинаковой встречаемости ряда составляющих ее веществ: аминокислот, углеводов и жиров. Как известно, белковая основа протоплазмы состоит из аминокислот лишь левого стереического ряда.

Можно высказать предположение о том, что микроскопическая диссимметрия, преобладание видов с левыми спиральными сосудами, есть выражение молекулярной диссимметрии составных частей протоплазмы.

Почти шестьдесят лет назад Н. Д. Зелинский (2) поставил вопрос: «Каковы, например, должны быть свойства какого-нибудь амебоидного организма, белого кровяного шарика или фагоцита, организм которого заключал бы правовращающее белковое вещество, и насколько бы это отразилось на общих физиологических функциях организованных элементов?» (стр. XXIV). Мы можем поставить вопрос обратный. Не есть ли правизна (и рацемичность) спиралей сосудов растений результат извращения оптической активности тех или иных веществ, составляющих протоплазму? Желательно, чтобы этим вопросом занялись биохимики и физиологи растений.

Поступило
11 IV 1952 *

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ В. В. Алпатов, Природа, № 11, 59 (1951). ² Н. Д. Зелинский, Зап. Новор.-ва естеств., 18, в. 1 (1893). ³ М. Кюри, П. Кюри, Л., 1924. ⁴ L. Dippel, Abh. Naturf. Ges. Halle, 10, 53 (1867). ⁵ L. Dippel, Das Mikroskop, 2 Aufl., 1898. ⁶ Dr. Sanio, Bot. Z., № 15 (1863). ⁷ E. W. Sinnott and R. Bloch, Am. J. of Bot., 32, March, 151 (1945).