

БИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

Д. Я. ВАКУЛИН

**МЕХАНИЗМ РАСКРЫВАНИЯ КОРОБОЧЕК ПРИ ОСЫПАНИИ
СЕМЯН ЛЯЛЛЕМАНЦИИ**

(Представлено академиком Н. И. Вавиловым 4 XI 1939)

Известно, что у большинства полевых сельскохозяйственных культур осыпание семян при созревании происходит в сухую погоду, и только немногие растения обладают специальными приспособлениями, позволяющими осыпаться семенам в это время; к таким немногим растениям принадлежит и ляллеманция—*Lallemantia iberica* F. et M. К сожалению, ляллеманция, не осыпая семян в сухую погоду, сильно теряет их в сырую дождливую погоду; это является крупнейшим недостатком ляллеманции, к искоренению которого направлены усилия современных исследователей, изучающих это растение.

Небезынтересно более подробно ознакомиться с устройством семенной коробочки ляллеманции и с механизмом ее раскрытия при намачивании и осыпании семян. Речь будет идти о бело- и розовоцветущей ляллеманции.

Ляллеманция имеет трубчатую чашечку с пятью зубчиками, из которых верхний, как бы кроющий, широкий, по размерам больше остальных, яйцевидный, с небольшим заострением на верхушке; два других зубца, прилегающие к нему с боков, менее широкие, чем первый, и более заостренные; два последние нижние еще более узкие, ланцетные и остроконечные. У основания зубчиков на чашечках находятся небольшие наружные бугорки-выступы, которые нигде в литературе не упоминаются. Бугорков—5. Вдоль чашечки проходят 15 жилок (нервов); каждый бугорок лежит между двумя жилками, между же бугорками проходит одна жилка. Таким образом в каждом зубчике имеется по 3 жилки: одна средняя и две другие идут непараллельно друг другу, но параллельно краям зубчика; все три жилки сходятся на верхушке у заостренного конца зубчика. Чашечки покрыты более или менее жесткими, короткими, еле заметными для невооруженного глаза волосками; волоски особенно заметны на нервах и на краях зубчиков, причем характер опушения неодинаков; на собственно чашечке волоски закругленно изогнуты книзу; отходят они почти перпендикулярно или направлены несколько вниз. Что же касается волосков на зубчиках, то здесь они совершенно прямые, не изогнутые и отходят вверх почти под углом 45°; зубчики опушены с обеих сторон (снизу и сверху) и по краям, причем на внутренней стороне зубчика и на краях его волоски несколько длиннее. Направление волосков кверху на зубчиках, очевидно, играет роль при выходе семян из зева чашечки и помогает

осыпанию; при небольшом отверстии семена скользят по волоскам и постепенно выдвигаются из чашечки. Характер направления волосков, очевидно, препятствует задерживанию семян в чашечке.

Ножка коробочки небольшая, но широкая и плоская, в $2\frac{1}{2}$ —3 раза короче чашечки. Чашечки прочно держатся на растении все время, не опадая. В чашечке 4 семени, хотя не всегда все они бывают нормально развиты, часто только 2—3 зерна нормально развиты, остальные же недоразвиты. При созревании семена отделяются от материнского растения и «звенят» в коробочках при встряхивании. В сухую погоду чашечка сверху закрыта сомкнувшимися зубчиками, и семена из нее в это время не осыпаются. В сырую же погоду зубчики отгибаются кнаружи (выпрямляются) и открывают зев коробочки, через который и происходит осыпание семян.

Зубчики в сухое время года упруги (пружинят); при искусственном легком отгибании их они тотчас же возвращаются к исходному положению. При намачивании зубчики делают более мягкими, эластичными и хотя, отгибаясь, и выпрямляются, но известную степень упругости все же сохраняют.

При смачивании зубчики чашечки уже через несколько секунд начинают постепенно отгибаться кнаружи и, таким образом, открывают коробочку. При раскрывании образуется отверстие, по форме напоминающее трапецию, неправильный пятиугольник или же треугольник, подходя, таким образом, к форме семян, тоже почти треугольных в поперечном сечении.

В одних случаях раскрывание чашечки бывает полным, широким, в других же неполным, узким; в этом случае семена не проскакивают свободно и на некоторое время задерживаются в зеве чашечки между зубчиками, образуя нечто вроде пробки; но при раскачивании растения ветром или при встряхивании застрявшее зерно вскоре освобождается от тисков и выпадает из чашечки. Этому в известной мере не могут не способствовать и волоски на внутренней стороне зубчиков, направление которых в этом смысле благоприятствует поступательному движению (скольжению) семян из коробочки.

Степень эластичности зубчиков неодинакова; мы склонны думать, что самыми чувствительными к намачиванию являются боковые и нижние зубчики; в меньшей мере, очевидно, эластичность присуща верхнему большому зубцу.

Механизм действия их при намачивании таков: вскоре после намачивания боковые и нижние зубчики начинают постепенно, выпрямляясь, раздвигаться и отходить друг от друга; это один тип образования отверстия и раскрывания чашечки; по другому типу процесс образования его в чашечке заключается в следующем: пленка воды при намачивании зубчиков своим натяжением некоторое время сдерживает расхождение и выпрямление зубчиков, но это длится до тех пор, пока силы, заставляющие зубчики отгибаться, уравновешиваются сдерживающей силой натяжения пленки воды или меньше ее. Но как только зубчики, вбирая в себя влагу, постепенно начинают сильнее и энергичнее выпрямляться, тенденция к отгибанию проступает все больше и больше, силы нарастают, и водяная пленка, сковывавшая их до сих пор, не выдерживает и лопается. Зубчики, освободившись от сдерживающего начала, сразу делают скачок в смысле быстрого движения—отгибания наружу, и отверстие в чашечке образуется не постепенно, как в первом случае, а сразу, быстро, скачкообразно.

По нашему мнению в разрыве пленки воды участвуют все зубчики, кроме самого большого верхнего. Этот последний, очевидно, мало или совсем не участвует в образовании отверстия в чашечке при намачивании;

он, как кроющий, видимо, даже задерживает раскрытие двух соседних, на которые он налегает; во всяком случае края этих двух боковых зубцов, которые непосредственно касаются широкого верхнего зубца, всегда отходят медленнее, чем их противоположные стороны.

При осторожном искусственном смачивании в лаборатории одного верхнего широкого зубчика зев чашечки не раскрывается или же раскрывается мало заметно; при искусственном же смачивании боковых зубчиков, прилегающих к верхнему, или, вернее, тех, на которые налегает верхний, начинается быстрое их выпрямление и образование отверстия; даже при смачивании только одного бокового зубчика этот последний начинает отгибаться и несколько приоткрывает с одной стороны чашечку, но все другие ненамоченные зубчики остаются в своем обычном положении, сомкнувшись над чашечкой.

При высыхании после намачивания выпрямившиеся зубчики чашечки снова загибаются внутрь, смыкаются и закрывают зев чашечки, даже если семена уже выпалились. Чашечки в сухом состоянии, если они не повреждены, всегда бывают закрытыми. Раскрываются же они только на непродолжительный срок при намачивании, но, к сожалению, этот короткий срок, особенно при ветре, оказывается роковым, ибо потеря семян от осыпания происходит именно в этот период.

Таким образом, имея в виду все вышеупомянутое в отношении ляллемандии, необходимо пойти по пути выделения таких форм, у которых чашечки не раскрывались бы в сырую погоду; у которых семена при созревании крепко держались бы в чашечке при раскрытии последней и у которых волоски в зеве чашечки при неполном открывании ее задерживали бы семена, не давая им возможности осыпаться.

Ботанический сад
Одесского государственного университета

Поступило
19 VIII 1939