

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

Т. П. ПЕТРОВСКАЯ

**О ЗИМНЕМ РОСТЕ И ДИФФЕРЕНЦИАЦИИ ЦВЕТОЧНЫХ ПОЧЕК
ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ**

(Представлено академиком А. Л. Курсановым 13 II 1954)

Переход в состояние покоя выработался у растений исторически путем приспособления растений к сезонным изменениям внешних условий, которые приводят к изменению обмена веществ. Состояние покоя характеризуется снижением важнейших процессов жизнедеятельности растений, как рост, дыхание, транспирация. В настоящее время состояние покоя изучено недостаточно полно, особенно в области генеративных органов. В данной статье излагаются результаты наблюдений состояния покоя в цветочных почках ряда древесно-кустарниковых растений в условиях Московской области. Объектами наблюдения были цветочные почки двух видов сирени (*Syringa vulgaris* L.— сирень обыкновенная и *S. josikaea* Jacq. fil.— сирень венгерская); почки мужских сережек березы (*Betula pubescens* Ehrh.); почки липы (*Tilia cordata* Mill.); цветочные почки Степной вишни (*Prunus fruticosa* Poll.) и обыкновенной вишни сорта Подбельский (*Pr. cerasus* L.). Наблюдения проводились с осени 1949 г. по весну 1952 г. Материал фиксировался смесью Ценкера или смесью Чиацчио. Исследования велись на постоянных препаратах, окрашенных железным гематоксилином по Гейденгайну.

Для большинства древесно-кустарниковых растений умеренного климата период цветения приходится на весну — начало лета, но генеративные органы закладываются уже летом предыдущего вегетационного периода. Цветочные почки сирени закладываются в середине лета и до середины осени происходит рост и формирование соцветий. Осенью ростовые процессы начинают постепенно затухать. Мы заметили что осенью деление клеток прекращается одновременно во всех тканях цветочной почки. Прежде всего (конец июля, начало августа) митозы прекращаются в оси соцветия и кроющих листьях, в тканях же зачатков цветков в это время наблюдается интенсивный рост. Постепенно число митозов в зачатках цветков все уменьшается. Последние митозы в бугорках тычинок и реже — лепестков наблюдаются вплоть до первой половины октября. В октябре зачатки цветков сирени обыкновенной имеют хорошо выраженную чашечку, венчик, бугорки тычинок и пестика. Все ткани имеют меристематический характер. В таком состоянии цветки сирени и зимуют. В течение зимы в соцветиях сирени митозы отсутствуют, размеры цветков и степень дифференциации тканей остаются без изменений. Первые митозы в конце марта наблюдаются в тех тканях, где встречались последние осенние митозы, т. е. в тканях бугорков тычинок и пестика. Далее количество митозов увеличивается, начинают делиться клетки цветоложа и цветоножки. В кроющих листьях первые деления клеток можно наблюдать только в середине апреля. Весенний рост осуществляется необыкновенно интенсивно. У обыкновенной сирени за время от середины апреля до цветения (середина мая) цветок не только увеличивает-

сы во много раз в размерах, но в нем успевают сформироваться половые элементы. Таким образом, наблюдения цветочных почек сирени в период с осени до весны говорят о том, что переход в состояние покоя и выход из него осуществляется в тканях растения неодновременно, а именно осенью ростовые процессы прекращаются раньше в кроющих листьях, которые выполняют защитную функцию, и позднее во внутренних частях



Рис. 1. Развитие цветка венгерской сирени с июня 1949 г. по апрель 1950 г.

цветка (бугорки пыльников и пестика). Весной наблюдается обратный процесс: деление клеток начинается раньше там, где оно позднее закончилось осенью. Далее из наблюдений следует, что в зимнее время в цветочных почках сирени митозы отсутствуют, а также не изменяется степень дифференциации генеративных тканей. Эти выводы подтверждают наблюдения на других объектах нашего исследования. Рост цветков венгерской сирени заканчивается уже в сентябре. Цветочки достигают очень незначительной степени развития, все органы представлены маленькими меристематиче-

скими бугорками. На рис. 1 изображено развитие цветка венгерской сирени с июня 1949 г. по апрель 1950 г. Из схемы ясно видно, что цветки зимуют в том состоянии, какого они достигли к концу августа — началу сентября. Береза имеет своеобразную биологию развития. Мужские и женские сережки образуются в различных почках и в разное время года. Мужские сережки закладываются в конце весны — начале лета, а женские — осенью. Наши наблюдения развития мужских сережек березы показали, что уже в июле в клетках оси сережки и кроющих чешуй прекращаются митотические деления. В бугорках же тычинок происходит интенсивный рост, видны многочисленные митозы. До сентября — октября клетки кроющих чешуй увеличиваются за счет фазы растяжения, что ведет к увеличению размеров сережек. К середине — концу августа в пыльниках образуются микроспоры. В таком состоянии мужские сережки находятся в течение всей осени и зимы. Прорастание микроспор, т. е. образование генеративной и вегетативной клеток, происходит незадолго до цветения.

Почки липы обладают глубоким и продолжительным покоем. Рост почек прекращается уже в первой половине августа. В течение всей осени, зимы и первой половины весны в почках ни разу не наблюдались картины митотических делений. Многочисленные деления клеток в конусе нарастания, а затем в зачатках листьев начинаются только в самом конце апреля или начале мая. В зимующих почках зачатки цветков отсутствуют, они закладываются только в середине мая. Цветочные почки вишни обладают низкой морозостойкостью, что часто ведет к массовой гибели цветочных почек и к снижению урожая. Из двух видов вишни, избранных нами для исследования, цветочные почки «Степной» вишни более морозостойкие, чем цветочные почки обыкновенной вишни сорта «Подбельский». В августе цветки «Степной» вишни и обыкновенной вишни сорта «Подбельский» имеют примерно одинаковую степень развития, т. е. в них образуются меристематические бугорки тычинок, пестика и околоцветника. Во всех тканях цветков происходит интенсивный рост, видны многочисленные митозы. В сентябре в цветках «Степной» вишни наблюдается снижение темпов роста, значительно уменьшается число митозов. В начале же октября в бугорках тычинок можно встретить

только единичные митозы. В течение осени и зимы вплоть до середины апреля митотические фигуры отсутствуют. Бугорки тычинок и буторки семяпочки зимуют в состоянии недифференцированной меристематической ткани. В середине апреля в зачатках цветков начинается интенсивный рост и формообразовательные процессы. Первые митозы встречаются главным образом в пестике и тычинках. Рост в цветках обыкновенной вишни сорта «Подбельский» продолжается до конца октября — начала ноября. Очень редкие митозы наблюдаются даже зимой. Цветки обыкновенной вишни достигают значительно больших размеров и зимуют в более развитом состоянии, чем цветки «Степной» вишни. Еще с осени в пыльниках обыкновенной вишни образуется археспорий, состояние которого в течение зимы не изменяется. Весной рост в цветочных почках обыкновенной вишни начинается примерно на месяц раньше, чем у «Степной» вишни, т. е. уже в середине марта. Из краткого описания развития цветочных почек вишни видно, что у более морозоустойчивой «Степной» вишни рост почек прекращается раньше осенью и позднее возобновляется весной, чем у менее зимостойкой обыкновенной вишни сорта «Подбельский». Поздняя остановка ростовых процессов и раннее их возобновление, а также высокая степень дифференциации цветков вероятно в некоторой степени обуславливают низкую морозоустойчивость цветочных почек обыкновенной вишни сорта «Подбельский».

Вопрос о зимнем росте древесно-кустарниковых растений носит несколько дискуссионный характер. По наблюдениям ряда исследователей (^{1-3, 6, 7}) в зимнее время в почках наблюдаются ростовые процессы, а также имеют место морфологические изменения элементов цветочных почек. Другие же авторы (^{4, 5, 8}) за зимнее время не наблюдали заметного увеличения размеров почек и изменения степени дифференциации цветков и генеративных тканей.

Исследования зимнего роста почек древесных растений Н. Железнов (⁶) начал только в конце января — начале февраля нового стиля, т. е. когда растения уже находятся в состоянии вынужденного покоя, и в то время, как указывает автор, рост почек происходит только во время оттепелей и прекращается в период морозов. Манжен (⁷), Л. И. Сергеев (²), И. М. Ряднова (¹) проводили свои наблюдения на почках теплолюбивых растений на юге Франции, в Крыму и Краснодаре, где состояние покоя у растений выражено слабо и быстро проходит еще осенью, а в состоянии вынужденного покоя растения обладают потенциальной способностью к росту, которая и осуществляется в условиях теплой южной зимы.

Ю. Л. Цельникер (³) отмечает увеличение сухого веса почек яблони в зимнее время. Однако такое утверждение не согласуется с фактическими данными автора. Цельникер не приводит данных сухого веса цветочных почек за октябрь — ноябрь, т. е. за тот период, когда растения находятся в состоянии глубокого покоя (аналитические данные отсутствуют с 7 X до 12 XII). В декабре и январе вес почек, по ее данным, совершенно одинаков. В конце февраля наблюдается очень незначительное увеличение сухого веса, в марте же учет также не проводился.

Увеличение размеров растения и его частей может происходить не только за счет деления клеток, но и за счет растяжения существующих клеток. Пользуясь цитологической методикой трудно определенно ответить на вопрос: не происходит ли в зимнее время некоторое увеличение размеров почек за счет фазы растяжения клеток. Во всяком случае в зимнее время не наблюдается заметного увеличения размеров цветочных почек, ни их частей. На основании изложенного можно сформулировать следующие основные выводы.

1) Состояние покоя характеризуется пониженной активностью физиологических процессов и является полезным приспособлением, возникшим под влиянием условий существования.

2) Вступление в состояние покоя и выход из него является длительным процессом, наступающим в разных частях цветочных почек неодновременно: возобновление ростовых процессов весной наблюдается раньше в тех тканях, где они позднее закончились осенью.

3) В течение зимы в цветочных почках отсутствуют активные ростовые процессы. Цветки зимуют в том состоянии, в каком они вступили в состояние покоя.

4) Различные представители древесно-кустарниковых растений зимуют с генеративными элементами, имеющими различную степень дифференциации. В зимнее время в генеративных тканях зачатков цветков морфологических изменений не наблюдается.

Институт физиологии растений
им. К. А. Тимирязева
Академии наук СССР

Поступило
9 II 1954

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

¹ И. М. Ряднова, *Агробιология*, № 5 (1951). ² Л. И. Сергеев, *Агробιология*, № 2 (1951). ³ Ю. Л. Цельникер, *Бот. журн.*, **35**, № 5 (1950). ⁴ E. Askenasy, *Bot. Ztg.*, **35**, 50, 793 (1877). ⁵ E. Elssmann, *Landw. Jahr.*, **62**, H. 4, 539 (1925). ⁶ N. Jeleznoff, *Bull. de la Soc. imp. des Natur.*, Moscou, **34**, 3 (1851). ⁷ Mangin, J. de Bot., No. 1, 16 (1888). ⁸ M. Versluys, *Mededeel van de Landbouwhoogeschool*, 18 (1921).