

Л. В. Кеворкова

О ПЕРИОДЕ ПОКОЯ МЕТАСЕКВОЙИ
(Сообщение 2)

Литературные данные о периоде покоя метасеквойи почти отсутствуют, если не считать беглых упоминаний о том, что в условиях теплицы распускание почек метасеквойи начинается примерно в начале февраля /Славкина, 1961; Байков, 1959/. Сроки же закладки почек или прекращения роста эти авторы не приводят, поэтому остается неизвестной длительность периода с отсутствием видимого роста, который обычно принято называть "покоем".

Рассматривая данные, полученные при наблюдении над процессами видимого роста вершинного побега, мы придерживались определения Д. А. Сабинина (1963): "Рост – процесс новообразования структуры организма", которое наряду с понятием "видимый" рост, включает в себя и понятие о "скрытом" росте, при котором процессы новообразования протекают и без увеличения веса и размеров растения или его органов.

В ходе предыдущего изложения (сообщение 1) была отмечена связь между энергией роста терминального побега метасеквойи и внешними условиями, в особенности температурой и длительностью освещения. Однако резкое подавление интенсивного видимого роста наблюдалось у многих хвойных видов, например, в период заложения почек, при благоприятных для видимого роста условиях среды. У некоторых видов, в том числе и у метасеквойи, эта пауза в видимом росте длилась 5 дней, у других видов дольше, но после этого вновь наблюдалась интенсификация роста. По литературным данным, подобные паузы в видимом росте бывают также в период цветения и во время созревания плодов. Следовательно, ослабление – торможение энергии видимого роста происходит в отдельные периоды развития растений и характеризуется внутренними изменениями в организме, которые создают новую ступень в обмене веществ, необходимую для морфо- и органогенеза. Очевидно, резкое подавление роста является не причиной, а следствием изменений в обмене веществ. На базе обогащения веществами различной природы и их превращений, в ходе видимого роста совершается переход к более напряженным процессам,

стоящим на более высоком энергетическом, физиологическом, биологическом уровне. В умеренном климате отсутствие видимого роста частично вызывается непосредственным действием внешних условий. Поэтому принято различать два типа покоя. Состояние растений в период, когда видимый рост останавливается несмотря на наличие необходимых для него внешних условий, называют глубоким покоем. Если же отсутствие видимого роста вызывается только внешними условиями и побег возобновляет рост при помещении его в благоприятную обстановку, то такое состояние растения называют вынужденным покоем. Однако в период приостановки видимого роста протекает интенсивный эмбриональный рост, в ходе которого образуются микроскопические зачатки новых органов.

У метасеквойи боковые почки закладываются, как уже отмечалось, за месяц до прекращения видимого роста терминального побега и месяца за три до полного опадения хвои. Судя по нашим наблюдениям и опытам, покой боковых почек носит неустойчивый характер до тех пор, пока не прекратится рост терминального побега. Об этом свидетельствовало то, что удаление всех листьев с черенковых растений, находящихся в вазонах под открытым небом, в этот период вызывало их распускание. Однако нужно отметить, что распустилось, образовав укороченные побеги, лишь 3–8% общего числа почек, причем рост их был незначительным и кратковременным /10–14 дней/, и то лишь в период до полного прекращения видимого роста терминального побега.

Этот небольшой опыт обнаружил у метасеквойи существование фазы предварительного покоя, длительностью в 3–4 недели, в течение которой удаление листьев может вызвать распускание почек. Следовательно, в фазе предварительного покоя несвоевременное распускание боковых почек предотвращается влиянием, исходящим со стороны листьев.

Относительно природы подавляющего влияния листьев на ростовые процессы почек имеются различные мнения. Предполагается, что материальными носителями этого влияния являются вещества гормональной природы /Досталь, 1956/. Согласно теории коррелятивного торможения роста /Зёдинг, 1955/, затухание роста терминальной почки и всего побега обуславливается тормозящим действием листьев. А. Я. Перк (1953, 1960, по А. Я. Перк, 1962) показал, что листья влияют на характер роста почек также посредством регулирования их водного режима.

Подавление роста может быть вызвано также активным ростом корней в осенне-зимне-весенний период. Хорошо известно, что в растениях большое значение имеют коррелятивные явления, в связи с которыми, очевидно, и происходит перемещение очагов роста.

После внесения в теплицу /16/XI/ набухание почек как у подопытных растений с удаленной хвоей, так и контрольных, имевших нормальный листопад, было обнаружено почти одновременно (16–18/XП), спустя в среднем 110 дней. Такой же срок понадобился для возобновления роста растений, постоянно находившихся в теплице, при средней дневной температуре воздуха не ниже 15–18°C и абсолютном минимуме +8, +11°C.

Помимо указанного, с целью выявления особенностей покоя метасеквойи в осенне-зимний период в 1964-1965 гг. нами был проведен следующий опыт: черенковые растения в вазонах, находившиеся под открытым небом, после прекращения роста терминального побега, заносились в теплицу, с интервалами в 20 дней, здесь же отмечались сроки набухания их почек. В эти годы средняя дневная температура воздуха в теплице колебалась в пределах $7 - 13^{\circ}\text{C}$, но минимум спускался до $-0,3, -1,7^{\circ}\text{C}$. В лаборатории же, куда в некоторые сроки также заносились растения со двора, температура воздуха не спускалась ниже $16-20^{\circ}\text{C}$. Более пониженные температуры в теплице в этот период в сравнении с температурой лаборатории и температурой воздуха теплицы в последующие годы затянули срок набухания почек в среднем на 20-25 дней. Оказалось, что для возобновления роста необходимо не менее 100 дней, независимо от того, где находятся растения: под открытым небом или в теплице. Параллельные наблюдения над растениями, помещенными в теплице в условия 24- часового освещения, выяснили, что круглосуточное освещение ускоряет набухание почек на 20-30 дней /в зависимости от сроков внесения растения в теплицу/ в сравнении с контролем (естественное освещение), но лишь после истечения периода глубокого покоя (таблица 1). Результаты этих опытов доказывают, что ни повышенная температура, ни условия длинного дня не вызывают возобновлений видимого роста раньше, чем через 3,5 месяца со времени его прекращения.

Все наши опыты и наблюдения доказывают, что растениям метасеквойи присущ период глубокого покоя, который наступает месяца за два до листопада и длится еще 1,5 месяца. Значит прекращение видимого роста и возобновление его зависят в основном от обусловленных самим характером изменений точек роста, от специфических биологических особенностей данного вида.

В ходе наблюдений выяснилось также, что к середине декабря истекает срок глубокого покоя и отсутствие видимого роста вызывается уже не внутренними факторами, а неблагоприятными зимними условиями. Следовательно, после фазы глубокого покоя, не находя благоприятных для распускания почек условий, растения находятся в фазе вынужденного покоя. В наших условиях данная фаза у метасеквойи длится в среднем 4 месяца /с середины декабря до марта или апреля/.

Итак, в ходе наших наблюдений над ростом и развитием метасеквойи удалось выявить те же три фазы покоя - предварительного, глубокого, вынужденного, - которые обнаружены и рядом исследователей у многих древесных пород /Иогансен, 1902 и К. Перетолчин, 1904, по Радченко, 1966; Любименко, 1924; Максимов, 1949; Генкель и Окнина, 1954; Перк и Пийр, 1961/. Поскольку у метасеквойи более 2/3 фазы глубокого покоя охватывают период до листопада, надо считать, что основное биологическое значение ее глубокого покоя, как и многих других пород, состоит в том, чтобы вследствие подавления видимых ростовых процессов в период наличия благоприятных условий растение смогло бы накопить в своих тканях необходимый резерв запасных веществ. Последнее способствует усилению дифференциации тканей,

Таблица 1

Дата вне- сения рас- тений в теплицу	Кол-во дней после прекра- щения роста до внесения в теплицу	Естественное освещение		Круглосуточное освещение	
		дата набу- хания по- чек	кол-во дней от прекраще- ния роста до набухания почек	дата на- бухания почек	кол-во дней от прекраще- ния роста до набухания почек
10/IX	6	10/1	128	14/ХП	101
10/IX					
В комнату ^х	6	20/ХП	107	-	-
30/IX	26	12/1	130	13/ХП	100
20/X	46	9/1	127	16/ХП	103
10/X1	66	12/1	130	16/ХП	103
30/X1	86	24/1	142	18/1	105
21/ХП	108	22/1	140	12/1	130
10/1	128	20/1	138	16/1	134
21/1	139	28/1	146	28/1	146
Среднее ^{хх}			134-135		123-128

^х Лишь в один срок.

^{хх} При выведении средних данных последний срок не учтен.

проявляющейся в процессе вызревания побегов и успешной закали растений.

Относительно причин, обуславливающих у растений состояние глубокого покоя, общего мнения не существует. Выдвигаются различные причины, вызывающие приостановку видимого роста растений в состоянии глубокого покоя: перегружение клеток запасными веществами /Васильев, 1956/; изменение обмена веществ в сторону накопления соединений гидрофобной природы /Генкель и др., 1954/; изменения в активности ферментов и в накоплении активирующих и тормозящих веществ /Молотковский, 1949; Кондо, 1955; Зёдинг, 1955/.

Механизм влияния отрицательных температур на состояние тканей изучен недостаточно. Имеются данные, говорящие в пользу того предположения, что состояние зимнего покоя регулируется соотношением ростовых веществ-стимуляторов (ауксины, биотин и т. п.) и веществ-ингибиторов роста (кумарин, гидразид малеиновогой кислоты и многие другие) в меристематической ткани почек, а может быть, и ветвей (Шербаков, 1960). Такие разные взгляды на причины покоя указывают на его сложность и недостаточную изученность.

Что касается метасеквойи, то, как мы уже упоминали выше, сведения об особенностях покоя этого растения, общей его длительности и отдельных фазах вообще отсутствуют. Наши наблюдения и опыты дают основание полагать, что для прохождения периода глубокого по-

коя растения метасеквойи не нуждаются в воздействии отрицательных температур.

Множество литературных данных свидетельствует о наличии в клетках глубоких биохимических изменений в период покоя. Исследованиями Ю. А. Цельникер /1950/ установлено, что во время остановки роста энергично протекают процессы накопления нуклеопротеидов — веществ, необходимых для деятельности меристематических тканей, содержание которых при росте сильно убывает. Эти процессы не останавливаются даже при отрицательных температурах. В этот период происходят превращения крахмала, усиливаются процессы кутинизации, изменяется анатомо-морфологическое строение растения, особенно его молодых частей. Не менее важные изменения наблюдаются в свойствах протоплазмы: она обособляется, становится ненабухаемой. Поэтому П. А. Генкель /1948/ указал, что "наиболее действенным методом выведения из покоя будет тот, который с наибольшей быстротой вызовет набухание плазмы и окончание процесса обособления".

Из всего этого следует, что состояние растений в период отсутствия видимого роста является не покоем, а именно периодом "скрытого" роста, тем более для точек роста. Как и все предыдущие фазы развития, период покоя — необходимая фаза в развитии растений. В ходе ее возникают изменения, которые создают особую координацию в обмене веществ, необходимую для создания морфогенетического эффекта на более высокой ступени.

На наш взгляд, наиболее верна точка зрения Д. А. Сабина /1963/ и Л. И. Сергеева /1953/. Они считают, что не существует никакого периода покоя, так как в это время у многолетних растений происходят интенсивные процессы дифференциации и развития. "Принимать эту скрытую от невооруженного глаза деятельность точки роста за покой . . . конечно, нет оснований" /Д. А. Сабинин/.

ЛИТЕРАТУРА

- Байков Г. К. Бот. журн., т. 44, № 7, 1959.
Васильев И. М. Зимовка растений. Изд. АН СССР, М.—Л., 1956.
Генкель П. А. и Окнина Е. З. Тр. Ин-та физиол. раст. им. Тимирязева, т. 6, вып. 1, 1948.
Генкель П. А. и Окнина Е. З. Диагностика морозоустойчивости у растений по глубине покоя их тканей и клеток. Изд. АН СССР, М., 1954.
Досталь Р. Физиология растений, т. 3, вып. 4, 1956.
Зёдинг Г. Ростовые вещества растений. Изд. „Иностр. лит.", 1955.
Кондо И. Н. ДАН СССР, т. 102, № 3, 1955.
Максимов Н. А. Краткий курс физиологии растений. Сельхозгиз, 1948.
Молотковский Г. Х. ДАН СССР, т. 17, № 2, 1949.
Перк А. Уч. зап. Тартуского ун-та, вып. 82, 1962.
Перк А., Пийр Р. Уч. зап. Тартуского ун-та, вып. 101, 1961.

- Радченко С. И. Температурные градиенты среды и растения. М.-Л. изд. "Наука", 1966.
- Сабинин Д. А. Физиология развития растений. Изд. АН СССР, 1963.
- Сергеев Л. И. Выносливость растений. Изд. "Сов. наука", М., 1953.
- Славкина Т. И. Бот. журн., т. 46, № 2, 1961.
- Цельникер Ю. А. Бот. журн., т. 35, № 5, 1950.
- Шербаков И. П. Изв. Сиб. отд-ния АН СССР, № 4, 1960.