

УДК 581.1.63

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

Е. Г. МИНИНА, Н. А. ЛАРИОНОВА

**АНОМАЛИЯ ЖЕНСКИХ ШИШЕК СОСНЫ СИБИРСКОЙ КЕДРОВОЙ
(PINUS SIBIRICA DU TOUR) КАК ВОЗМОЖНАЯ ФОРМА
АПОМИКСИСА**

(Представлено академиком М. Х. Чайлазяном 11 XII 1975)

Апомиксис у голосеменных растений относится к числу очень редких и мало изученных явлений. В литературе имеются лишь отдельные указания на случаи партеногенеза у хвойных. Существует мнение, что партеногенез и апогамию у голосеменных следует рассматривать лишь как зарождающуюся тенденцию к образованию зародыша в неоплодотворенной семязпочке ⁽¹⁾.

По поводу причин возникновения апомиксиса высказываются различные гипотезы, но ни одна из них не является признанной ⁽²⁻⁴⁾. В основу объяснений ставится значение генетических факторов при известном влиянии внешней среды. Укрепляется мнение, что гибридизация содействует появлению апомиксиса, который в преобладающем большинстве случаев является тесно связанным с гетерозисом и полиплоидией ^(2, 4, 5).

В литературе приводятся физиологические концепции о гормональной природе партеногенеза. Первоначально Габерланд чисто умозрительно выдвинул гипотезу о некрогормонах и раневых гормонах, возникающих при дегенерации некоторых клеток семязпочки в естественных условиях или эксперименте ⁽⁶⁾. Позднее Ф. Густафсон путем обработки цветков различными ростовыми веществами вызвал партенокарпию у целого ряда покрытосеменных ⁽⁷⁾. Им показано, что партенокарпические растения в своих завязях имеют более высокое содержание ауксинов, чем растения с нормально развивающимися цветками ⁽⁸⁾.

Более того, гистохимическими исследованиями установлено значительное повышение уровня всех физиолого-биохимических процессов у апомиктов. Весь половой аппарат последних оказывается активизированным в трофическом отношении, физиологически более совершенным, чем у нормально развивающихся видов ⁽⁹⁾.

Выводы, относящиеся к покрытосеменным растениям, можно отнести и к голосеменным. Такое предположение мы допускаем на основании результатов нашего изучения аномальных шишек кедров сибирского.

В популяциях предгорья и низкогогорья Западного Саяна А. И. Ирошниковым были обнаружены единичные генотипы сосны сибирской кедровой (кедра сибирского), образующие аномальные шишки наряду с нормальными. Аномалия выражается в различных признаках, среди которых особенное внимание привлекают следующие: 1) необычайно быстрый рост всех частей шишки в год опыления; 2) образование семян с развитыми оболочками, эндоспермом и зародышевым каналом в год опыления; 3) отсутствие зародыша. Особи, дающие аномальные шишки, отличаются от других повышенной способностью к полиэмбрионии и усиленной энергией роста (высота и диаметр ствола, длина хвои, побегов, шишек), что позволяет причислить их к гетерозисным формам.

В генеративных и вегетативных органах особей аномальной и нормальных по методикам хроматографии на бумаге и биотестов, принятых в Институте физиологии растений АН СССР, определены ауксины, ингибиторы

(¹¹) и гиббереллины (¹²). Анализы ауксинов и ингибиторов проводили в экстрактах из целой однолетней шишки, гиббереллинов — из отдельных частей двухлетней шишки, а также растущих мужских и женских побегов.

Результаты анализов показали, что аномальные шишки в период после опыления имеют значительно более высокое содержание ауксинов, чем нормальные. Среди ауксинов индольной природы путем идентификации установлено присутствие индолилацетонитрила (ИАН) с $R_f=0,92$. Высокая активность последнего обнаруживается только у аномальных шишек. До опыления ауксины отсутствуют. Вместе с тем в аномальных шишках обнаружена постоянно пониженная активность фенольных ингибиторов, среди которых имеются фенолкарбоновые кислоты, флавоноиды, катехины и, по-видимому, абсцизовая кислота.

Активность гиббереллиноподобных веществ во всех изучаемых органах аномальных особей выше, чем нормальных (табл. 1).

Таблица 1

Суммарная активность фитогормонов и ингибиторов в жепских шишках разных особей кедров сибирского, дающих аномальные и нормальные шишки (приrost тестобъектов в % к контролю)

	Ауксины	Ингибиторы				Гиббереллины		
						семяпочка	семенная чешуя	
	июнь	июнь	июль	август	апрель	июль	июнь	июль
Аномалия	140	0	137	146	187	161	550	162
Норма	Сл.	0	183	226	437	34	375	63

В пыльце аномальной особи при кислом растворителе обнаружены два ауксина неизвестной природы, резко отличающиеся по содержанию от других. Суммарная активность их составляет 494% против 160% у контрольных. При щелочной системе растворителя проявился ауксин индольной природы ($R_f=0,92$) с более высокой активностью по сравнению с контрольным (164% против 140%).

Базируясь на гипотезе С. С. Хохлова (³, ⁴) о прогрессивной тенденции высших растений к редукции и выпадению полового процесса в эволюции, мы допускаем, что образование шишек у гетерозисных особей кедров сибирского, рассматриваемых нами прежде в аспекте аномалии, следует отнести к явлениям бесполого размножения. По-видимому, в данном случае мы встречаемся с явлением индуцированного апомиксиса, возникающего у эволюционно продвинутых генотипов. Основными аргументами для такого предположения служат следующие: акселерация женских шишек, образование семян без полового акта и повышенная активность фитогормонов. Последние, способствуя, в силу своих аттрагирующих свойств, усиленному притоку к генеративной сфере жизненно важных соединений и метаболитов, обеспечивают возникновение апомиксиса.

Институт леса и древесины

им. В. Н. Сукачева

Сибирского отделения Академии наук СССР

Красноярск

Поступило

14 XII 1975

ЛИТЕРАТУРА

- ¹ P. D. Dogra, Silv. Gen., v. 15, 11 (1966).
- ² В. А. Поддубная-Арнольди, Общая эмбриология покрытосеменных растений, М., 1964.
- ³ С. С. Хохлов, Перспективы эволюции высших растений, Саратов, 1949.
- ⁴ С. С. Хохлов, Вопросы биологии семенного размножения, Саратов, 1965.
- ⁵ Д. Т. Петров, Сб.: Апомиксис и селекция, М., «Наука», 1964.
- ⁶ G. Haberland, Biol. Zbl., B. 42 (1922).
- ⁷ F. Gustafson, Am. J. Bot., v. 26, 135 (1939).
- ⁸ F. Gustafson, Am. Natur., v. 84, 815 (1950).
- ⁹ Н. В. Цингер, В. А. Поддубная-Арнольди и др., Тр. МОИП, т. 18 (1965).
- ¹⁰ А. И. Прошников, Сб.: Изменчивость древесных растений Сибири, Красноярск, 1974.
- ¹¹ В. И. Кефели, Р. Х. Турецкая, Сб.: Методы определения регуляторов роста и гербицидов, М., «Наука», 1966.
- ¹² В. Н. Ложикова, Л. П. Хлопенкова, М. Н. Чайлахян, Сб.: Методы определения фитогормонов, ингибиторов роста, дефолиантов и гербицидов, М., «Наука», 1973.