

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

А. А. ПРОКОФЬЕВ

**НЕКОТОРЫЕ ЗАКОНОМЕРНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ЛАТЕКСА
ТРАВЯНИСТЫХ РАСТЕНИЙ**

(Представлено академиком Н. А. Максимовым 7 XII 1946)

Наличие в латексе (млечном соке) некоторых растений таких технически важных продуктов, как каучук, гутаперча и различные алкалоиды, послужило основанием для многочисленных исследований растений, содержащих млечный сок. Особенно детально были изучены латексы каучуконосных деревьев тропической зоны^(2,5). Значительно беднее наши знания относительно состава латексов различных травянистых растений. Это объясняется как трудностью получения достаточных для анализа количеств латекса, так и тем, что травянистые каучуконосы только теперь вводятся в культуру. Нами были предприняты в 1946 г. исследования латексов некоторых травянистых растений с целью установления характера изменений латекса в зависимости от природы и возраста растений. В настоящем сообщении приводим некоторые результаты, полученные в процессе этого изучения.

Методика исследования

Быстрое изменение латекса, вытекающего из растения, заставляет принимать при анализе специальные меры предосторожности. Прежде всего необходимо учитывать возможность изменений латекса, связанных с потерей воды, коагуляцией и окислением. Так как избежать указанных изменений полностью не представлялось возможным, пришлось изыскивать пути, обеспечивающие быстрое проведение анализа. Была принята следующая методика: орган растения разрезался острой бритвой, выступавшая на поверхности разреза капля латекса тотчас переносилась стеклянной палочкой на полоску фильтровальной бумаги с площадью в 4—5 см². Предварительно полоски фильтровальной бумаги, пронумерованные простым карандашом, экстрагировались кипящим ацетоном и высушивались в сушильном шкафу при 70—80° С. Все взвешивания — как пустых бумажек, так и бумажек с латексом — производились на торсионных весах, обеспечивающих возможность быстрого взвешивания. Взвешенная навеска латекса высушивалась в сушильном шкафу при 70—80° С до постоянного веса.

Таким образом, можно было рассчитать количество сухого остатка в исследуемом латексе. Бумажки с высушенным латексом подвергались экстракции кипящим ацетоном (в колбе с обратным холодильником) до полноты извлечения растворимых в ацетоне веществ. После экстракции полоски высушивались до постоянного веса (70—80° С) и взвешивались. Количество веществ, растворимых в ацетоне, рассчитывалось в процентах от сухого вещества латекса. После удаления смол ацетоном материал подвергался экстракции хлороформом. Аппара-

тура, характер экстракции, сушка и расчеты были те же, что и при обработке ацетоном. Остаток после удаления смол и каучука обозначался как „остаток после экстракции“ и подробнее не исследовался.

Колебания в составе латекса у одновозрастных растений одного вида

Большая изменчивость в содержании каучука и смол у отдельных экземпляров каучуконосных растений заставляла предполагать наличие подобных колебаний и в составе латекса. Проведенные нами исследования показали, что даже в пределах одного органа существует значительное варьирование состава латекса.

Наиболее сильно колеблется каучуково-смоляная фракция латекса, менее сильно — концентрация сухого вещества. Для кок-сагыза существует зависимость между количеством сухого остатка в латексе и каучуконосностью. Это находит свое объяснение в том, что именно каучук является главной составной частью латекса кок-сагыза, составляя нередко 80% сухого остатка последнего.

Таким образом, для получения надежных показателей, характеризующих состояние латекса растения, необходимо анализировать достаточно большое количество материала. В связи с этим в наших исследованиях каждый анализ является средним из 20—50 определений.

Состав латекса некоторых травянистых растений

Уже предварительные опыты показали, что даже по внешнему виду латексы различных видов сильно отличаются друг от друга. Для каучуконосов (кок-сагыз, крым-сагыз) характерна более густая конси-

Таблица 1
Состав латексов различных травянистых растений

Р а с т е н и я	Орган	Количество сухого остатка в латексе (в %)	Содержание в сухом веществе латекса (в %)			Отношение каучук/смола
			ацетоновый экстракт	хлороформный экстракт	остаток после экстракции ацетоном и хлороформом	
Одуванчик (<i>Taraxacum vulgare</i>)	корень	29,1	58,6	11,4	30,0	0,19
Крым-сагыз (буросемянный)	»	43,1	29,9	58,4	11,7	1,96
Кок-сагыз оригинатора С. В. Булгакова	»	47,6	11,5	78,3	10,2	6,66
Кок-сагыз тетраплоидный М. С. Навашина	»	44,0	10,1	80,2	9,7	7,69
Ваточник (<i>Asclepias cornuti</i>)	листья	24,9	52,7	17,2	30,1	0,32
То же	стебли	21,3	53,6	16,5	29,8	0,31

стенция латекса и большая его устойчивость. Латексы растений, бедных каучуком, более жидки и быстрее коагулируют. Некоторое представление о составе латекса различных растений дает табл. 1.

Как видно из табл. 1, латексы обыкновенного одуванчика и ваточника содержат сравнительно небольшое (20—30%) количество сухого вещества, много (50—60%) смолистых веществ и мало (11—17%) каучука. Соотношение между каучуком и смолой измеряется цифрами порядка 0,2—0,3. Обращает на себя внимание значительный остаток после экстракции растворителями (30%). Совершенно иную картину дают латексы каучуконосных одуванчиков и, в первую очередь, кок-

сагыза. Здесь концентрация сухого вещества в латексе доходит до 40—50%*, количество каучука в сухом веществе до 80%, в то время как на долю смол падает всего лишь 10—12% сухого вещества. Соответственно меняется и соотношение каучук — смола, выражающееся у кок-сагыза величинами 6—8, и в случае крым-сагыза — около 2. Для обоих каучуконосных одуванчиков характерно также малое количество остатка после экстракции растворителями, не превышающее 10—12%.

Таким образом, следует отметить, что латексы каучуконосных растений имеют ряд характерных особенностей, отличающих их от латексов растений, бедных каучуком.

Возрастные изменения состава латекса

Как известно (1, 3, 4), в процессе роста и развития растений происходят определенные изменения глобул латекса. У большинства растений (все малокаучуконосные растения, кок-сагыз) глобулы имеют сферическую форму. По мере формирования и старения млечной трубки

Таблица 2
Возрастные изменения состава латекса ваточника
Asclepias cornuti Des.

Фаза вегетации и дата анализа	Орган растения	Количество сухого вещества в латексе (в %)	Содержание в сухом веществе латекса (в %)			Отношение каучук/смола
			ацетоновый экстракт	хлороформный экстракт	остаток после экстракции ацетоном и хлороформом	
До бутонизации (19 VII)	листья	32,7	52,7	11,2	36,1	0,20
Бутонизация (7 VIII)	»	26,1	52,5	14,6	32,8	0,27
Цветение и плодоношение (27 VIII)	»	25,9	53,7	18,7	29,8	0,30
Бутонизация (7 VIII)	стебель	25,8	49,6	14,5	35,9	0,29
Цветение и плодоношение (27 VIII)	»	21,3	53,6	16,5	29,8	0,31
Цветение и плодоношение (7 VIII)	цветонос	20,6	66,5	16,7	16,8	0,25

находящиеся в латексе глобулы увеличиваются в размере, сохраняя присущую им форму. У глобул латексов крым-сагыза и тау-сагыза рост глобул сопровождается изменением формы — превращением сферических образований в вытянутые, палочкообразные.

Подобный характер изменения размера глобул дает основания предполагать, что и состав латекса должен претерпевать определенные закономерные изменения с возрастом растения.

Следующие таблицы показывают характер возрастных изменений латекса ваточника (*Asclepias cornuti* Des.), кок-сагыза и крым-сагыза.

Как видно из табл. 2, в латексе ваточника с возрастом происходят следующие изменения:

а) падает содержание сухого вещества — латекс становится более жидким;

* В отдельных образцах корней кок-сагыза содержание сухого вещества в латексе доходило до 55—62%.

б) увеличивается содержание каучука и смол, причем накопление каучука происходит быстрее, чем накопление смол. В связи с этим соотношение каучук — смола меняется в пользу каучука;

в) падает содержание остатка после экстракции растворителями.

Таблица 3

Возрастные изменения состава латекса корней крым-сагыза и кок-сагыза

Дата анализа	Растение	Фаза вегетации растений	Количество сухого вещества в латексе (в %)	Содержание в сухом веществе латекса (в %)			Отношение каучук/смола
				ацетиловый экстракт	хлороформный экстракт	остаток после экстракции ацетоном и хлороформом	
30 VII	Крым-сагыз (одно-летний)	Фаза розетки	26,9	36,7	26,7	36,6	0,73
6 VIII	То же	Бутонизация	27,2	30,2	34,9	34,9	1,16
6 VIII	Двухлетний	Фаза летнего покоя	41,1	31,5	54,7	13,8	1,73
23 VIII	»	Выход из покоя	45,2	30,8	59,6	9,6	1,94
22 VII	Кок-сагыз (одно-летний)	Фаза розетки	43,1	45,1	49,6	5,3	1,10
23 VIII	То же	Плодоношение	45,1	20,0	77,4	2,6	3,85
12 XI	» »	Уход в зимовку	62,1	16,7	80,1	3,2	4,79

Данные табл. 3 показывают, что изменения латекса высоко-каучуконосных растений имеют некоторые особенности по сравнению с латексом ваточника — низкокаучуконосного растения. Так, например, в то время как в латексе ваточника с возрастом количество сухого вещества падает, в латексах кок-сагыза и крым-сагыза оно растет. Это увеличение сухого вещества безусловно стоит в связи с резким увеличением каучуконосности в латексе указанных растений. Другое отличие заключается в падении с возрастом содержания смол в латексах кок-сагыза и крым-сагыза. В латексе же ваточника, наоборот, отмечается хотя и небольшое, но вполне отчетливое увеличение смолистости. Изменение соотношения каучук — смола в латексах кок-сагыза и крым-сагыза смещается с возрастом значительно сильнее, чем у ваточника.

Таким образом, возрастные изменения латекса, различные у разных растений, определяются природой растений, причем большая или меньшая каучуконосность последних накладывает определенный отпечаток на характер этих изменений.

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

Поступило
7 XII 1946

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

¹ И. И. Блохинцева, Изв. АН СССР, Сер. биол., № 4 (1940). ² Э. Гаузер, Латекс, 1932. ³ А. А. Прокофьев, Изв. АН СССР, Сер. биол., № 6 (1939). ⁴ А. А. Прокофьев, Ботан. журн. СССР, 31, № 2 (1946). ⁵ K. Memmler, Handb. d. Kautschukwiss., Leipzig, 1930.