

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

А. А. ПРОКОФЬЕВ, Г. П. САФРОНОВ и М. К. МАЗИЛКИНА

**О ЛАТЕКСЕ КОРНЕВЫХ КАУЧУКОНОСОВ**

(Представлено академиком Н. А. Максимовым 24 I 1948)

Характерной особенностью млечного сока (латекса) корневых каучуконосов (тау-сагыза, кок-сагыза, крым-сагыза) является высокое содержание каучука (1). Каучук в латексе сосредоточен в специальных образованиях — глобулах, форма и величина которых зависит в основном от природы растения и от возраста млечной трубки; даже в пределах «одной» млечной трубки величина глобул весьма различна, и наряду с вполне сформированными, крупными глобулами встречаются также и очень мелкие.

Таблица 1

Число глобул данного класса в процентах от общего числа глобул в латексе корневых каучуконосов

Растение, возраст, экотип	Форма глобул	Размеры глобул (диаметр шарообразных и длинная ось палочковидных) в м *											
		≤ 0,5	0,6—1,0	1,1—1,5	1,6—3,0	3,1—4,5	4,6—6,0	6,1—7,5	7,6—9,0	9,1—10,5	10,6—12,0	12,1—13,5	
Кок-сагыз, 1-летний .	Шарообразная	68,4	27,9	2,7	1,0	—	—	—	—	—	—	—	—
Крым-сагыз, 3-летний	Палочковидная	17,5			21,3	20,0	18,3	13,7	3,0	2,4	2,2	1,6	—
Тау-сагыз, 4-летний, смесь экотипов . .	То же	5,0		22,0	28,8	18,6	12,6	10,2	2,8	—	—	—	
Тау-сагыз, 2-летний, Леонтьевка . . . .	»	17,3		21,4	23,1	16,8	12,7	4,6	2,9	1,2	—	—	
Тау-сагыз, среднее из многих определений у разновозрастных (от 2 до 10 лет) растений различных экотипов . . . . .	»	15,8		27,3	24,2	17,7	9,5	4,0	1,1	0,3	0,1	—	

\* Данные по тау-сагызу и крым-сагызу получены нами на основании исследований растений Атабаевского опорного пункта Ин-та каучуконосов (Южный Казахстан). Данные по кок-сагызу заимствованы у А. М. Игнатъева (2).

Как видно из табл. 1, латексы корневых каучуконосов отличаются друг от друга не только формой глобул, но и размерами последних. В то время как основная масса глобул латекса кок-сагыза имеет диаметр около 0,5 м, глобулы тау-сагыза и крым-сагыза достигают в наибольшей своей массе размера 1,5—6,0 м. Указанные размеры частиц была установлена для латекса корней взрослых растений. Много-

численные измерения глобул латекса, произведенные нами в различные годы и на разном материале, показывают, что полученные данные достаточно типичны для корневых каучуконосов. Однако даже у одно-возрастных растений, находящихся в одинаковых условиях культуры, наблюдаются известные колебания в величине и количестве глобул, что,

Таблица 2

Индивидуальная изменчивость состава латекса корней тау-сагыза (6-летние растения экотипа Джусалы)

№№ растений	Содержание в процентах									Отношение каучук-смола
	в латексе					в сухом остатке				
	сухое вещество	вода	смола	каучук	остаток после экстракции	смола	каучук	остаток после экстракции		
1	35,8	64,2	1,5	30,0	4,2	4,4	83,8	11,8	19,0	
2	38,0	62,0	2,1	31,9	3,8	5,5	83,6	10,9	15,2	
3	40,6	59,4	1,5	35,2	3,9	3,5	86,5	10,0	22,5	
4	41,5	58,5	1,6	30,8	8,9	3,8	74,0	22,2	19,2	
5	41,7	58,3	1,3	34,7	5,5	3,3	83,3	13,4	25,0	
6	42,2	57,8	1,7	36,4	4,0	3,9	86,6	9,5	21,6	
7	42,6	57,4	2,6	35,7	4,7	6,0	83,0	11,0	13,8	
8	43,0	57,0	1,3	36,2	5,3	3,1	84,4	12,5	27,0	
9	43,8	56,2	3,4	37,8	2,4	6,9	86,1	7,0	12,4	
10	44,0	56,0	1,9	37,8	3,2	4,5	83,0	7,4	19,6	
11	44,9	55,1	2,0	37,1	5,4	4,5	82,6	12,9	18,2	
12	45,3	54,7	1,3	39,9	4,3	4,3	86,2	9,5	20,0	
13	46,6	53,4	1,6	42,3	2,7	3,5	90,9	5,6	26,0	
14	47,3	52,7	2,2	42,6	2,5	4,6	89,0	6,4	19,6	
15	48,8	51,2	2,4	44,6	4,3	5,0	90,7	4,3	18,1	
16	49,0	51,0	3,2	42,1	3,2	6,6	85,8	7,6	13,0	
Среднее	43,3	56,7	2,0	37,2	4,1	4,6	85,3	10,1	18,6	

наряду с мощностью млечной системы, обуславливает ту или иную присущую данному индивидууму каучуконосность.

Индивидуальные особенности латекса растений. Материалом служили корни многолетних растений различных форм тау-сагыза и корни трехлетних растений крым-сагыза. У выкопанных на глубину 20—25 см растений немедленно удалялись розетки листьев, после чего корни прикапывались во влажную почву. Прикопка корней была необходима для восстановления нормального истечения латекса, который тотчас после копки выделяется из корней тау-сагыза крайне слабо или даже не вытекает совершенно. Хотя и в меньшей степени, явление подобного «шока» свойственно, по-видимому, и другим растениям, содержащим млечный сок\*. Через 1—2 суток при-

копанные корни выбирались, тщательно промывались водой, обсушивались с поверхности и поступали в анализ. У каждого корня латекс брался в 4 местах, в зонах, отстоявших от корневой шейки на 4, 8, 12 и 16 см. В латексе определялось содержание сухого остатка, ацетонового экстракта (условно обозначаемого ниже как «смола»), хлороформного экстракта («каучук») и остатка после последовательной экстракции ацетоном и хлороформом («остаток после экстракции»). Все определения велись методом, описанным одним из нас ранее (1).

Подобную же картину дают растения других экотипов тау-сагыза (Джеллаган-ата, Кайнар-бастау, Леонтьевка). Обработка полученного цифрового материала методом вариационной статистики показывает, что количество каучука в латексе варьирует меньше, чем количество других компонентов (смола и остаток после экстракции).

Поскольку каучук составляет основную часть сухого остатка латекса, можно было предполагать, что между количествами каучука и сухого остатка должна существовать определенная коррелятивная связь. Исходя из данных, приведенных в табл. 1, был вычислен коэффициент корреляции, оказавшийся равным  $+0,90$  (при ошибке  $m_r = \pm 0,05$ ). В дальнейшем была произведена проверка полученного результата на более обширном материале, включающем растения тау-сагыза различ-

\* Природа этого явления пока не выяснена.

ного возраста (от 2 до 10 лет), разных экотипов, анализированных в несколько сроков вегетационного периода. Полученные данные подтвердили правильность установленной зависимости. Коэффициент корреляции, определенный на основании почти 200 анализов, оказался равным  $+0,93$  (при ошибке  $m_r = \pm 0,03$ ). Таким образом, между концентрациями сухого остатка и каучука в латексе существует очень тесная положительная корреляция, указывающая на то, что чем гуще латекс, тем выше в нем содержание каучука. Эта коррелятивная зависимость может быть использована для целей массовых отборов растений с наиболее каучуконосным латексом. По существу весь анализ сводится к определению в латексе сухого остатка, что может быть выполнено весьма быстро и удобно методом, описанным ранее (1).

Возрастные изменения состава латекса. Было отмечено (1), что с возрастом латекс корней кок-сагыза и крым-сагыза становится богаче каучуком. В отношении латекса тау-сагыза подобные данные отсутствовали. Между тем представляло безусловный интерес проверить это положение и на тау-сагызе с целью выяснения общности указанной закономерности для всех корневых каучуконосов, независимо от их систематического положения. Материалом служили растения тау-сагыза различных возрастов и экотипов. В каждой пробе анализировалось 10—15 корней. Средние из этих определений даны в табл. 4.

Таблица 4  
Возрастные изменения состава латекса корней тау-сагыза в %

Экотип и возраст	Фаза вегетации	Дата анализа	Сухое вещество	Вода	Каучук	Смола	Остаток после экстракции	Отношение	
								каучук	смола
Джеллаган-ата, 6-летний	Бутонизация . . . . .	8 V	44,0	56,0	38,6	1,8	3,6	21,4	
	Цветение . . . . .	19 V	45,4	54,6	37,2	1,8	6,4	20,7	
	Плодоношение . . . . .	3 VI	54,8	45,2	50,6	1,4	2,8	36,1	
То же, 10-летний	Бутонизация . . . . .	28 IV	36,9	63,1	34,0	1,2	1,7	20,8	
	Цветение . . . . .	19 V	37,1	62,9	31,9	1,0	4,2	31,9	
	Плодоношение . . . . .	3 VI	48,2	51,8	41,7	2,7	3,8	15,4	
Кайнар-бастау, 2-летний	Бутонизация . . . . .	8 V	44,5	55,5	37,4	1,8	5,3	20,7	
	Плодоношение . . . . .	3 VI	48,4	51,6	42,7	2,4	3,3	17,8	
	Цветение . . . . .	19 V	43,2	56,8	37,5	2,1	3,2	18,0	
То же, 6-летний	Плодоношение . . . . .	3 VI	50,3	49,7	44,6	3,1	2,6	14,4	

Как видно из табл. 4, латекс тау-сагыза претерпевает во время вегетации растений примерно те же изменения, что и латекс других корневых каучуконосов. Эти изменения в первую очередь касаются увеличения концентрации сухого остатка в латексе и повышения каучуконосности последнего. К сожалению, не удалось изучить изменение состава латекса на протяжении всего периода вегетации. Поэтому указанный вывод следует считать предварительным. Вместе с тем нельзя

не отметить, что в период цветения имеет место хотя и небольшое, но все же совершенно отчетливое снижение каучуконосности латекса. В более позднюю фазу (плодоношение) количество каучука в латексе увеличивается весьма значительно, что наблюдается и у других корневых каучуконосов.

Исследуя состав латекса разновозрастных растений тау-сагыза, трудно установить какую-либо связь между возрастом растений и каучуконосностью латекса их корней. Чаще всего более взрослые растения (10-летние) содержали в латексе несколько меньше каучука, чем более молодые. Однако не исключена возможность, что более старые растения, полученные посевом семян дикорастущих растений, качественно отличаются от растений более поздних посевов, являющихся плантационными репродукциями. Очевидно, этот вопрос нуждается в дополнительном исследовании с учетом вышеприведенных соображений.

Состав латекса различных экотипов тау-сагыза. На основании исследований М. В. Культиасова<sup>(3)</sup> тау-сагыз разбивается на ряд видов. Большинство этих видов образует достаточно хорошо выраженные экотипы, из которых наиболее интересными для производства являются: Джелаган-ата, Леонтьевка и Кайнар-бастау. Из них Джелаган-ата является «позднеспелым», Кайнар-бастау — наиболее «раннеспелым». Экотип Леонтьевка занимает промежуточное место, хотя по ряду признаков примыкает скорее к Джелаган-ата.

Сравнение каучуконосности латексов всех указанных экотипов дает следующую картину (табл. 5).

Таблица 5  
Состав латекса корней различных экотипов тау-сагыза в %

Экотип и возраст	Дата анализа	Сухое вещество	Вода	Каучук	мола	Остаток после экстракции	Отношение каучук смола
6-летний							
Джелаган-ата .	3 VI	54,8	45,2	50,6	1,4	2,8	39,1
Леонтьевка . .	3 VI	52,7	47,3	46,5	1,8	4,3	26,0
Кайнар-бастау	3 VI	50,3	49,7	44,6	3,1	2,6	14,4
10-летний							
Джелаган-ата .	3 VI	48,2	51,8	41,7	2,7	3,8	15,4
Леонтьевка . .	3 VI	44,6	55,4	39,8	1,7	3,3	23,4
Кайнар-бастау	3 VI	42,0	58,0	36,8	1,7	3,5	21,7

Рассматривая данные, приведенные в табл. 5, следует отметить, что независимо от возраста существуют определенные различия в каучуконосности латекса растений исследованных экотипов. Наиболее «густым» и каучуконосным является латекс Джелаган-ата, наименее — Кайнар-бастау. Экотип Леонтьевка по этому признаку занимает промежуточное положение. Весьма вероятно, что такое различие в составе латекса связано с большей или меньшей скороспелостью растения, т. е. с его внутренней природой.

Институт физиологии растений им. К. А. Тимирязева  
Академии Наук СССР  
и Научно-исследовательский институт  
натурального каучука

Поступило  
24 I 1948

#### ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

<sup>1</sup> А. А. Прокофьев, ДАН, 56, № 2 (1947). <sup>2</sup> А. М. Игнатъев, Технология растительного каучука и гуттаперчи, М., 1944. <sup>3</sup> М. В. Культиасов, Тау-сагыз и введение его в культуру, М. — Л., 1938.