Доклады Академии наук СССР
1955. Том 103, № 2

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

С. М. МАШТАКОВ, Т. Н. КУЛАКОВСКАЯ и С. М. ГОЛЬДИНА

О КАУЧУКОНОСНОСТИ ДИКОРАСТУЩИХ ФОРМ КОК-САГЫЗА

(Представлено академиком А. Л. Курсановым 20 V 1955)

В 1950 г. в Институте мелиорации, водного и болотного хозяйства АН БССР было проведено сортирование дикорастущих растений кок-сагыза. Семена, собранные в урочищах естественного ареала кок-сагыза (Центральный Тянь-Шань), были высеяны гнездовым способом на окультуренной торфяно-болотной почве Минской болотной опытной станции. В испытании были следующие семь дикорастущих форм: Ойгаин, Сарджас-муртала, Сарджас-пашня, Текес-луг, Текес-крупный чий, Текес-мелкий чий и Колхоз им. Калинина. В качестве контроля служили следующие селекционные формы: № 485, Тетраплоид Навашина (ТН) и МБС-2.

Для характеристики каучуконосности подвергнутых испытанию форм нами учитывались: 1) состав латекса (содержание сухого вещества, каучука, смол и нерастворимого остатка в латексе); 2) размер каучуковых глобул; 3) относительное содержание каучука в корнях (к сухому и сырому весу корней); 4) выход каучука с единицы площади; 5) развитие млечной системы. Первые три показателя учитывались в следующие четыре

Таблица 1

Изменение состава латекса в корнях диких и селекционных форм кок-сагыза по срокам (в %)

Формы кок-сагыза в сроки	Сух. вещ.	Каучук	Смолы	Нераствор. остаток
Ойгаин				
21 VI	49,8	23,5	12,2	14,1
25 VII	50,8	30,8	6,0	14,0
28 VIII	55,4	45,1	3,6	6,7
10 X	57,3	49,1	2,9	5,3
Сарджас-муртала				
21 VI	35,7	14,3	9,3	21,1
25 VII	49,3	25,9	6,7	16,7
28 VIII	51,0	40,0	4,8	6,2
10 X	55,9	45,7	4,5	5,7
Сарджас-пашня				
25 VII	54,7	31,2	10,8	12,7
28 VIII	54,2	44,7	3,6	5,9
10 X	57,3	48,5	3,3	5,5
Текес-луг				
25 VII	51,2	38,1	4,2	8,9
28 VIII	57,6	48,2	3,5	5,9
10 X	56,2	48,7	2,0	5,5
Текес-крупный чий				
25 VII	48,8	34,2	—	12,1
28 VIII	56,3	45,1	5,3	5,9
10 X	56,9	45,4	1,8	9,7
Текес-мелкий чий				
25 VII	54,5	36,5	6,2	11,8
28 VIII	55,7	45,2	5,1	5,4
10 X	56,1	48,6	2,7	4,8
Колхоз им. Калинина				
25 VII	47,2	30,7	5,1	11,4
28 VIII	56,3	44,1	5,1	7,1
10 X	56,4	45,7	4,8	5,9
№ 485				
21 VI	40,0	18,3	7,0	14,7
25 VII	44,8	25,6	5,1	14,1
28 VIII	52,1	40,6	4,4	7,1
10 X	53,1	42,5	3,7	6,9
ТН				
21 VI	34,2	9,8	10,5	14,0
25 VII	40,4	19,8	7,3	13,3
28 VIII	42,6	29,3	6,0	7,3
10 X	44,6	38,5	3,6	2,5
МБС-2				
21 VI	31,4	5,7	5,7	20,0
25 VII	38,6	19,2	5,5	13,9
28 VIII	43,8	28,5	8,3	7,0
10 X	50,2	40,1	4,3	5,8

срока: 21 VI (бутонизация), 25 VII (массовое цветение и плодоношение растений), 28 VIII (затухание плодоношения) и 10 X (уборка); четвертый и пятый показатели учитывались лишь 10 X (в конце вегетационного периода). Состав латекса кок-сагыза определялся по методу А. А. Прокофьева (1).

Средний размер каучуковых глобул вычислялся при измерении 4—5 тыс. зарисованных глобул при помощи рисовального аппарата при просмотре под микроскопом через иммерсионный объектив с окуляром 15.

Относительное содержание каучука в сухих и сырых корнях определялось щелочным методом, по прописи О. Ю. Соболевской и А. Н. Жуковой (2), в трехкратном повторении. Для изучения млечной системы отбиралась средняя проба из 30—50 корней. От каждого корня отрезался раскаленной бритвой участок длиной 2 см на расстоянии 2—4 см от корневой шейки. Фиксация отрезков корня спиртовым раствором брома и дальнейшее анатомическое исследование корней проводилось по методу А. А. Прокофьева (3). Результаты исследования химических изменений латекса показаны в табл. 1.

Таблица 2

Изменение среднего размера глобул у дикорастущих форм кок-сагыза по срокам (диаметр глобул в μ)

Формы кок-сагыза	21 VI	25 VII	28 VIII	10 X
Ойгаин	0,52	0,77	0,96	1,29
Сарджас-муртала .	0,35	0,50	0,70	0,88
Сарджас-пашия . .	—	0,60	0,83	0,85
Текес-луг	—	0,54	0,84	0,88
Текес-крупный чий	—	0,57	0,92	0,90
Текес-мелкий чий .	—	0,67	0,73	0,92
Колхоз им. Калинина	—	0,53	0,77	0,83
№ 485	0,87	0,61	0,86	0,90
ТН	0,36	0,60	0,78	0,80
МБС-2	0,27	0,58	0,80	0,78

Из данных табл. 1 видно:

1. У всех изученных форм кок-сагыза в процессе вегетации растений количество сухого вещества и каучука в млечном соке, как правило, увеличивается. Между количеством каучука и сухого латекса кок-сагыза существует прямая зависимость. По нашим вычислениям коэффициент корреляции в пределах формы № 485 оказался равным +0,95 (при ошибке $m_r = \pm 0{,}007$), а в пределах формы Ойгаин + 0,85 (при ошибке $m_r = \pm 0{,}02$). Вероятно, указанная зависимость между количеством сухого вещества и количеством каучука в латексе является общей для всех корневых каучуконосов.

2. В процессе вегетации кок-сагыза количество смол и нерастворимого остатка, как правило, уменьшается. В первую половину вегетационного периода сухое вещество латекса кок-сагыза содержит сравнительно мало каучука за счет обогащения его смолами и веществами нерастворимого остатка. Во вторую половину вегетационного периода соотношения меняются, происходит значительное увеличение содержания каучука и резкое снижение количества смол и нерастворимого остатка. К концу вегетационного периода сухое вещество латекса состоит главным образом из каучука, количество которого колеблется (в зависимости от формы) от 80 до 87%.

3. Содержание каучука в латексе у всех изучаемых форм в конце вегетации колеблется от 38,5 до 49,1%. При сравнении форм кок-сагыза между собой в этом отношении отчетливо выделяются две группы: 1) все дикорастущие формы, отличающиеся повышенным содержанием каучука в латексе, и 2) селекционные формы с меньшей концентрацией каучука в латексе. У семи дикорастущих форм относительное содержание каучука в латексе колеблется от 45,4 до 49,1%, а у трех селекционных форм от 38,5 до 43,1%. Результаты наших определений среднего размера каучуковых глобул сведены в табл. 2.

Данные табл. 2 подтверждают известное положение, что по мере

роста и развития растений средний размер каучуковых глобул в латексе увеличивается. Эта закономерность обнаруживается у всех изученных форм кок-сагыза.

По размеру глобул формы кок-сагыза можно распределить на следующие три группы:

I — группа с крупными глобулами, куда относится дикая форма Ойгаин (1,29 μ).

II — группа, в которую входят все остальные дикорастущие формы и селекционная форма № 485 (0,83—0,92 μ).

III — группа с мелкими глобулами, куда относятся две селекционные формы МБС-2 и ТН (0,78—0,80 μ).

Для характеристики млечной системы диких и селекционных форм кок-сагыза нами учитывался ряд показателей, результаты которых представлены в табл. 3.

Таблица 3

Характеристика млечной системы кок-сагыза

Формы кок-сагыза	Площадь поперечн. сечения в мм²	Число кругов млечников	Общее число млечников на всей площади	Средний диаметр млечников в μ	Суммарн. площ. млечников в мм²	Площ. млечников в % к общей площ. среза корней	Число млечников на 1 мм²
Ойгаин	28,26	13,1	4400	34,0	4,00	14,1	156
Сарджас-муртала	23,60	11,5	3760	28,0	1,90	8,0	160
Сарджас-пашня	29,20	11,6	4700	32,9	3,99	13,6	161
Текес-луг	20,09	10,5	3950	33,3	3,41	16,9	196
Текес-крупный чий	28,57	11,6	4600	35,8	4,63	16,2	161
Текес-мелкий чий	20,09	11,8	4600	37,1	4,96	24,7	229
Колхоз им. Калинина	29,20	11,9	4100	33,3	3,54	12,1	140
№ 485	35,23	10,8	4500	28,2	2,82	8,0	127
ТН	40,80	11,2	4600	31,0	3,02	7,4	107
МБС-2	28,26	11,1	4000	30,0	2,83	10,0	141

Данные табл. 3 показывают, что по большинству анатомических признаков выгодно выделяются формы: Текес-мелкий чий, Текес-крупный чий, Текес-луг и Ойгаин.

Следует указать также, что в процессе анатомического анализа корни с хорошо развитой млечной системой встречаются значительно чаще именно среди указанных дикорастущих форм, причем в отдельных корнях концентрация млечников достигает 30—40%, а диаметр млечников 50—60 μ. Среди селекционных форм таких уникальных корней не обнаружено. Результаты наших определений относительного содержания каучука в корнях сведены в табл. 4.

Как видно из табл. 4, относительное содержание каучука в корнях кок-сагыза всех изучаемых форм в процессе роста и развития растений

Таблица 4

Изменение содержания каучука в корнях дикорастущих и селекционных форм кок-сагыза в процессе вегетации

Формы кок-сагыза	В % к сухому весу				В % к сырому весу			
	21 VI	25 VII	23 VIII	10 X	21 VI	25 VII	28 VIII	10 X
Ойгаин	3,7	4,2	8,0	8,7	0,9	1,2	2,1	2,3
Сарджас-муртала	3,0	3,0	5,1	6,1	0,6	0,8	1,5	1,6
Сарджас-пашня	—	5,4	7,9	8,1	—	1,7	1,0	2,1
Текес-луг	—	7,0	7,4	8,8	—	2,1	2,3	2,3
Текес-крупный чий	—	6,7	7,3	7,2	—	1,9	2,0	2,0
Текес-мелкий чий	—	7,5	9,1	9,8	—	2,3	2,5	2,6
Колхоз им. Калинина	—	3,9	5,4	7,0	—	1,1	1,7	1,9
№ 485	2,4	3,9	4,9	6,1	0,6	1,1	1,5	1,5
ТН	1,9	3,7	4,1	5,0	0,4	1,0	1,1	1,2
МБС-2	1,7	3,6	3,7	4,8	0,3	1,0	1,0	1,3

увеличивается параллельно с нарастанием сухого вещества и каучука в латексе (ср. с табл. 1). Однако степень этих изменений у разных форм выражена по-разному.

Наибольший интерес представляют данные о каучуконосности кок-сагыза в период уборки (10 X). В этот срок все изучаемые формы кок-сагыза по содержанию каучука в корнях можно разделить на две основные группы: 1) дикорастущие формы с повышенным относительным содержанием каучука и 2) селекционные формы с пониженным относительным содержанием каучука в корнях.

Осенью (10 X) был произведен учет урожая корней и выход каучука с единицы площади. Результаты представлены в табл. 5.

Таблица 5

Урожай корней и выход каучука

Формы кок-сагыза	Число корней в гнезде	Вес корней гнезда в г	Вес 1 корня в г	Содерж. каучука в сыр. корнях в %	Урожай корней в ц/га	Выход каучука в кг/га
Ойгаин	25,3	97,6	3,8	2,3	53,68	129,8
Сарджас-муртала	17,0	101,6	5,9	1,6	55,88	91,1
Сарджас-пашня	15,4	113,0	7,2	2,1	62,15	131,8
Текес-луг	14,7	98,6	6,7	2,3	54,28	124,7
Текес-крупный чий	28,5	115,2	4,9	2,0	63,36	128,6
Текес-мелкий чий	21,3	91,0	4,2	2,6	50,05	130,6
Колхоз им. Калинина	21,7	115,5	5,3	1,9	63,52	120,1
№ 485	27,8	155,9	5,6	1,5	85,74	130,3
ТН	21,1	132,3	6,2	1,2	72,77	90,2
МБС-2	13,2	145,1	10,9	1,3	79,81	102,1

Из табл. 5 видно, что по урожаю корней дикорастущие формы в той или иной мере (в среднем на 20—40%) уступают формам селекционным. Но так как относительное содержание каучука в корнях дикорастущих форм выше, чем у селекционных, то выход каучука с единицы площади получился в ряде случаев у первых выше, чем у вторых. Дикорастущие формы Ойгаин, Сарджас-пашня, Текес-крупный чий и Текес-мелкий чий являются наиболее продуктивными, давшими 128,6 — 131,8 кг каучука с 1 га. Наряду с этим стоит селекционная форма № 485 (130,3 кг/га). Следующее место по выходу каучука занимают формы: Текес-луг (124,7 кг/га) и Колхоз им. Калинина (120,1 кг/га). Последнее место занимают дикорастущая форма Сарджас-муртала (91,1 кг/га) и две селекционные формы: МБС-2 (102,1 кг/га) и ТН (90,2 кг/га).

Таким образом, на мелиорированной торфяно-болотной почве Минской болотной опытной станции подавляющее большинство дикорастущих форм показало или одинаковую продуктивность или продуктивность более высокую, чем формы селекционные.

Обнаруженный факт сравнительно высокой каучуконосности некоторых дикорастущих форм кок-сагыза говорит о том, что эти формы необходимо использовать как весьма ценный исходный материал в дальнейшей селекционной работе с кок-сагызом. Особое внимание заслуживают такие дикорастущие формы, как Ойгаин, Текес-луг и Текес-мелкий чий, которые отличаются также большей устойчивостью к различным заболеваниям (4). Эти же формы, обладающие в ряде случаев хорошим развитием млечников, могут явиться прекрасным объектом для изучения закономерностей биосинтеза каучука в растениях.

Поступило
9 II 1955

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

[1] А. А. Прокофьев, ДАН, 56, № 2, 209 (1947). [2] О. Ю. Соболевская, А. Н. Жукова, Докл. ВАСХНИЛ, 1, 30 (1948). [3] А. А. Прокофьев, Анализ каучуконосных растений, 1, М., 1936. [4] Н. А. Черемисинов, Природа, № 4, 45 (1951).