

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

П. М. БАРАНОВСКИЙ

**ИЗМЕНЕНИЕ СОСТАВА ЛАТЕКСА КОРНЕЙ КОК-САГЫЗА  
В ЗАВИСИМОСТИ ОТ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ**

(Представлено академиком Н. А. Максимовым 6 XII 1950)

Вопросу о закономерности возрастной изменчивости латекса некоторых травянистых растений посвящен ряд работ (1—4). В развитие этих работ мы предприняли изучение возрастной изменчивости состава латекса корней кок-сагыза в зависимости от азотного и фосфорного удобрений. Выяснение характера влияния азота и фосфора на состав латекса и качество заключенного в нем каучука имеет большое значение для разработки рациональной агротехники культуры кок-сагыза.

Опытным материалом служил латекс однолетних корней кок-сагыза, выращенных в полевых условиях ботанического сада Академии наук Каз.ССР. Схема опыта была следующая: 1) контроль (без удобрений); 2) удобрение сульфатом аммония и 3) удобрение суперфосфатом. Удобрения вносились в виде подкормок в два приема: 10 VI, в фазу розетки, и 24 VI, в фазу полной бутонизации растений кок-сагыза, под рядок, в количествах: азота 26 кг/га и фосфора 40 кг/га в каждый прием. Заделка удобрений производилась на глубину 6—8 см ручным способом с последующим поливом и рыхлением.

Латекс анализировался по методу А. А. Прокофьева (1). Однако мы ввели дополнительно предварительное экстрагирование латекса горячей водой до экстракции его ацетоном и хлороформом. Обработка горячей водой сухого латекса производилась с целью удаления водорастворимых веществ, которые в противном случае, попадая в ацетоновый экстракт, увеличивают количество так называемых «смол». (Этим, очевидно, и объясняются весьма высокие показатели ацетонового экстракта (16,7—45,1%), полученные А. Прокофьевым, которые, как будет показано ниже в табл. 1, резко расходятся с нашими данными.)

Кроме анализа латекса, мы провели определение молекулярного веса каучука вискозиметрическим методом и определение величины глобул, разделенных центрифугированием латекса на три фракции. Центрифугирование производилось на лабораторной центрифуге со скоростью вращения 2500—3000 об/мин. Фракции различались по времени центрифугирования. Первая фракция отбиралась после 15 мин. центрифугирования, вторая после 25 мин. дополнительного центрифугирования и третья после 30 мин.

По техническим причинам подобное разделение глобул на фракции было проведено не по всем вариантам опыта, а только у латекса растений, удобренных фосфором. Определение величины глобул, полученных при центрифугировании латекса, проводилось при помощи микроскопа Цейса и окулярного микрометра. Для остановки броуновского движения глобул в каплю аммиачного раствора латекса вносилась капля рас-

плавленного раствора желатина. Расчеты величины глобула каучука делались по методике А. А. Прокофьева (<sup>5, 6</sup>).

Аналитические данные, иллюстрирующие влияние минеральных удобрений на состав латекса кок-сагыза, приведены в табл. 1.

Таблица 1

Изменение состава латекса корней кок-сагыза по фазам развития в зависимости от минеральных удобрений

Варианты опыта	Фазы развития растений	Колич. сух. вещества в латексе %	Содержание в сухом латексе экстрагируемых веществ в %				Отношение каучук смолы
			всл.экстракт	спиртовой экстракт	хлорф.экстракт	сухой остаток после экстракции	
Контроль . . . . .	Бутонизация	40,05	26,6	6,8	55,8	10,8	8,2
N . . . . .		49,4	22,1	6,4	63,3	8,2	9,9
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> . . . . .		49,11	19,2	5,6	67,2	8,0	12,0
Контроль . . . . .	Цветение	41,1	21,5	6,1	63,5	8,9	10,4
N . . . . .		50,28	18,5	5,8	67,7	8,0	11,6
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> . . . . .		54,76	13,7	3,3	75,3	7,7	22,8
Контроль . . . . .	Плодоношение	42,35	15,4	4,9	70,5	9,2	14,3
N . . . . .		51,21	14,7	4,7	72,7	7,9	15,5
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> . . . . .		57,87	8,8	2,1	81,6	7,5	38,8

Данные табл. 1 показывают существенные изменения состава латекса корней кок-сагыза под влиянием минеральных удобрений. Прежде всего следует отметить, что у растений, получивших азотное и фосфорное удобрение, латекс содержит значительно больше сухого вещества, чем в контроле, т. е. у растений, не получавших удобрений. Это увеличение концентрации латекса в основном определяется повышением его каучуконосности у подкормленных азотом, и особенно фосфором, растений. Вместе с тем в латексе растений с удобренных делянок наблюдается меньшее содержание водорастворимых веществ и веществ, экстрагируемых спиртом. Это показывает, что удобрения выгодно изменяют соотношение между каучуком и некаучуконосными компонентами латекса кок-сагыза.

Полученные данные позволяют сказать, что азотные и фосфорные удобрения не только увеличивают урожай вегетативной массы кок-сагыза, но и повышают концентрацию латекса в млечных трубках кок-сагыза, главным образом, за счет каучука. При этом действие фосфора выражается более сильно, чем действие азота. Следовательно, внесение азотного и фосфорного удобрений в виде подкормок в фазы розетки и бутонизации под культуру кок-сагыза необходимо.

Что же касается возрастного изменения состава латекса кок-сагыза, то наши данные полностью подтверждают закономерность, отмеченную А. А. Прокофьевым (<sup>1</sup>) и другими авторами, которая выражается в том, что по мере биологического созревания растений кок-сагыза в латексе увеличивается количество сухого вещества и каучука и уменьшается количество смол, водоэкстрагируемых веществ и остатка после экстракции.

Если сопоставить онтогенетические изменения состава латекса кок-сагыза с изменениями его, вызываемыми минеральными удобрениями (азотом и фосфором), то наблюдается большая разница в выходе количества каучука. Естественно предположить, что элементы минерального питания, усиливая физиологические и биохимические процессы,

сдвигают метаболизм в растении в сторону наибольшего образования каучука за счет других компонентов, находящихся в латексе, что подтверждается количественными изменениями состава последнего. Это же может служить косвенным доказательством того, что каучук образуется в млечных трубках корней кок-сагыза за счет компонентов латекса.

В связи с изменениями состава латекса кок-сагыза под влиянием азота и фосфора было желательно проследить качественные изменения каучука. Изучению качества каучука в зависимости от различных факторов посвящен ряд работ (3, 4, 6-8). Почти все авторы находят, что качество каучука (его молекулярный вес) с возрастом растений улучшается. Отмечается также, что применение удобрений повышает молекулярный вес каучука кок-сагыза. Поэтому корреляция качественных изменений каучука с изменениями состава латекса в нашем опыте явилась бы известным подтверждением правильности объяснения наблюдаемых нами фактов. Результаты определений молекулярного веса каучука кок-сагыза приводятся в табл. 2.

Таблица 2

Изменение молекулярного веса каучука кок-сагыза по фазам развития в зависимости от удобрения

Фазы развития	Контроль	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
Бутонизация . . . . .	89 300	108 000	135 000
Цветение . . . . .	106 000	119 200	141 600
Плодоношение . . . . .	117 000	147 300	184 100

Данные табл. 2 подтверждают, что молекулярный вес каучука повышается под влиянием минеральных удобрений. При этом, однако, фосфор вызывает большее увеличение молекулярного веса каучука кок-сагыза, чем азот, что, очевидно, связано с ускорением биологического созревания растений кок-сагыза, вызываемым фосфором. Известно, что чем выше молекулярный вес каучука, тем большее количество изопреноевых групп содержит его молекула. В связи с этим представляет интерес выяснение вопроса о том, связано ли увеличение молекулярного веса каучука с увеличением глобул в процессе роста и развития растений кок-сагыза. В литературе по этому вопросу имеется незначительное число работ (7, 9). Поэтому мы предприняли фракционирование латекса кок-сагыза и определение молекулярного веса каучука в глобулах различных фракций. Результаты анализов приведены в табл. 3

Таблица 3

Молекулярный вес каучука кок-сагыза в зависимости от величины глобул

	Время центрифугирования латекса		
	15 мин.	25 мин.	30 мин.
Величина глобул в $\mu$ . . . . .	2—1,5	1,5—1	1—0,5
Молекулярный вес . . . . .	192 800	173 000	157 700

Данные табл. 3 подтверждают литературные данные о том, что существует прямая зависимость молекулярного веса от величины глобул каучука.

Кроме того, при работе мы наблюдали более быструю коагуляцию фракций латекса с крупными глобулами, чем с мелкими. Это можно истолковать в пользу гипотезы Прокофьева о развитии глобул каучука кок-сагыза и о пластидном его происхождении.

Связь молекулярного веса каучука с размерами глобул фракций латекса кок-сагыза является прямым доказательством того, что в растении кок-сагыза содержится много различных каучуков, отличающихся между собою количеством изопреновых групп, образующих молекулу каучука.

Поступило  
4 XII 1950

#### ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- <sup>1</sup> А. А. Прокофьев, ДАН, 57, № 2 (1947). <sup>2</sup> П. С. Беликов, Тр. Ин-та физиол. раст. им. Тимирязева, 6, 1, 2 (1949). <sup>3</sup> С. М. Маштаков, ДАН, 58, № 3 (1947). <sup>4</sup> Л. Г. Добрунов, ДАН, 51, № 4 (1946). <sup>5</sup> А. А. Прокофьев, Анализ каучуконосных растений, ч. 1, М., 1936. <sup>6</sup> А. А. Прокофьев, Локализация, образование и состояние каучука в растениях, изд. АН СССР, 1948. <sup>7</sup> Л. А. Ничипорович, Промышленные каучуконосы СССР, 1938. <sup>8</sup> П. М. Барабановский, Изв. АН Каз.ССР, сер. биол. в. 3 (1949). <sup>9</sup> А. А. Прокофьев. Усп. совр. биол., № 3 (1949).