

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

С. Я. РУДЕНСКАЯ

**РАЗВИТИЕ МЛЕЧНОЙ СИСТЕМЫ КАК ФАКТОР НАКОПЛЕНИЯ  
КАУЧУКА В КОРНЯХ КОК-САГЫЗА**

(Представлено академиком Н. И. Вавиловым 3 VI 1938)

Одним из главных условий, определяющих каучуконосность кок-сагыза, является степень развития млечников—единственныхместилищ каучука в его корнях.

Главной задачей наших исследований является выяснение условий, определяющих наилучшие структурные особенности корней и в связи с этим высокую их каучуконосность. Одним из необходимых моментов в выполнении этой задачи является изучение основных закономерностей хода развития млечной системы кок-сагыза в связи с развитием и ростом растения, что в итоге должно дать представление о возможности управления этим развитием в необходимом для нас направлении.

Ряд анатомических исследований кок-сагыза показывает, что корень его имеет правильную анатомическую структуру с наличием центрального цилиндра ксилемы, правильного кольца камбия и вторичной коры, своим развитием значительно превышающей древесину.

Диаметр центрального цилиндра ксилемы однолетних корней составляет  $\frac{1}{6}$ — $\frac{1}{7}$  часть общего диаметра корня. Во вторичной коре корня концентрическими кругами расположены млечники. В пределах каждого круга млечники соединены между собою анастомозами, образуя замкнутую сеть; отдельные же круги анастомозами между собою не соединены. Таким образом млечная система корня кок-сагыза представляет собой как бы вставленные друг в друга сетчатые цилиндры, разделенные друг от друга несколькими слоями клеток коровой паренхимы (фиг. 1).

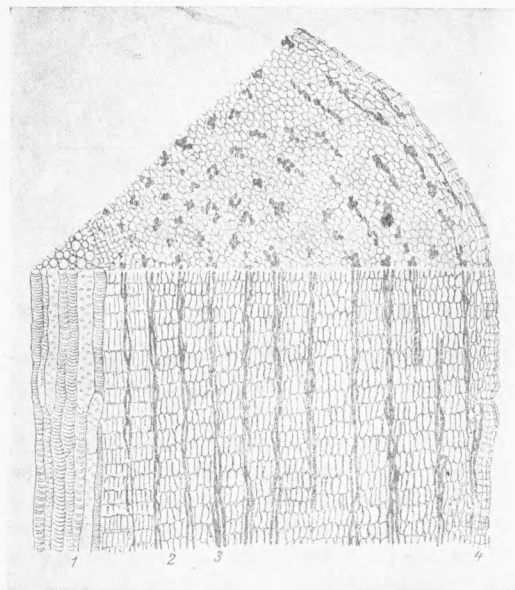
Наши наблюдения над развитием млечников охватывают период от стадии вполне сформировавшейся розетки листьев до конца вегетации первого года. Материалом для работы послужили растения посева весны 1937 г. на Экспериментальной базе ВНИИКиГ. За вегетационный период было взято 5 проб по 100 растений в пробе. Учеты проводились на поперечных срезах, обрабатывавшихся методом бромирования.

Наблюдения дали следующие результаты:

1. С ростом корня в толщину увеличивается число кругов млечников. С отложением новых слоев клеток коровой ткани и новых кругов каждый круг млечников отодвигается к периферии, увеличивая диаметр и длину окружности.

Дата учета (месяц)	Таблица 1				
	VI	VII	VIII	IX	X
Число кругов млечников . . . . .	3.7	9.07	12.74	14.95	14.80
Радиус корня в мм . . . . .	0.61	2.08	2.87	3.26	3.20

2. Дифференцировка млечников происходит из дочерних клеток камбия в непосредственной близости от него. Число млечников внутри круга определяется в короткий период от момента дифференцировки и остается в пределах данного круга более или менее постоянным до конца вегетационного периода.



Фиг. 1.—Анатомическое строение корня коксагыза, 1—древесина, 2—паренхима коры, 3—млечники, 4—пробка.

Указанное в пп. 2 и 3 иллюстрируется цифрами табл. 2, которые получены на основании подсчета количества млечников в пределах отдельных кругов 1, 3, 7 и 10, считая от периферии (в порядке их образования).

Как видно, каждый из вертикальных рядов цифр имеет свой определенный характер, несмотря на некоторые уклоняющиеся цифры внутри ряда. Так, все цифры первого ряда (1-й круг) ниже цифр остальных рядов; цифры второго ряда (3-й круг) ниже третьего и четвертого и т. д. Третий и четвертый ряды (7-й и 10-й круг) более близки между собой.

Это можно объяснить тем, что интенсивность хода дифференцировки клеток в млечники все повышалась с ходом вегетации. Начиная с августа, интенсивность дифференцировки стабилизируется и круги млечников, образовавшиеся в поздние месяцы, уже не содержат большого количества млечников по сравнению с кругами, им предшествующими.

Таким образом июнь, июль и половина августа были месяцами наибольшей деятельности в отношении новообразования млечников. 4. По мере роста корня данный круг млечников отодвигается к периферии, претерпевая при этом растяжение (фиг. 2). Количество млечников на 1 мм длины окружности кольца при этом сильно падает. Особенно резкое падение происходит за первый месяц после образования кольца; дальше кривая падения сглаживается.

Таблица 2.

Дата учета (месяц)	Общее число млечников на участке $\frac{1}{4}$ круга				Примечание
	1	3	7	10	
VII	22	47	67	—	7-й круг образовался только в июле, 10-й в начале августа. 7-й круг к июльскому сбору и 10-й к августовскому сбору были примерно третьими кругами от камбия
VIII	34	50	65	75	
IX	27	49	63	66	
X	27	49	57	59	

Такое растяжение кругов млечников ведет в конце концов к общему рассеиванию млечников и падению числа их на единицу площади среза корня, что видно из данных табл. 4.

Этот неблагоприятный момент в ходе развития млечной системы компенсируется однако рядом благоприятных изменений и в первую очередь относительно интенсивным ростом диаметров млечников и вместе с тем суммарной площади сечения млечников, выраженной в процентах по отношению к площади сечения корня.

Таким образом относительная емкость системы млечников по отношению к общему объему корня возрастает. Это обстоятельство говорит о возможности повышения каучуконосности с возрастом растений, что мы обычно и наблюдаем.

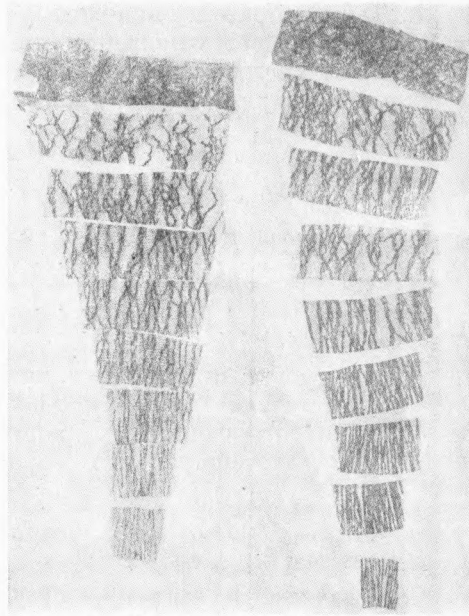
Однако темп нарастания процентного содержания каучука в корнях гораздо выше темпа нарастания емкости млечников по отношению к объему корня, как видно из сравнения табл. 5 и 6.

Это можно объяснить нарастанием степени заполненности млечников каучуком, или, что то же, увеличением концентрации каучука в латексе.

Действительно, учет объема млечников в определенных отрезках корней и абсолютного содержания в них каучука довольно резко выявляет это нарастание заполненности млечников каучуком.

Из приведенных данных мы можем сделать следующие заключения:

1. В связи с развитием кок-сагыза и ростом его корней в продолжение вегетационного периода количество кругов млечников в корнях и общее число млечников увеличивается; одновременно однако идет рассеивание млечников (падение количества млечников на единицу площади сечения корня) благодаря увеличению расстояния между млечными сосудами внутри круга.



Фиг. 2.—Препараты приготовлены путем концентрического отслоения колец млечников с сохранением очередности распределения их в корне.

Таблица 3

Дата учета (месяц)	Количество млечников на отрезке в 1 мм длины			
	Кольцо 1	Кольцо 3	Кольцо 7	Кольцо 10
VI	19	55	—	—
VII	7	17	46	—
VIII	7	13	24	46
IX	5	11	22	36
X	6	11	20	34

2. Относительно быстрый рост диаметров млечников ведет к возрастанию их объема по отношению к объему корня, что при одновременном нарастании концентрации латекса обуславливает неуклонный рост общей каучуконосности корней.

Дата учета (месяц)	Таблица 4				
	VI	VII	VIII	IX	X
Сред. число млечников на 1 мм <sup>2</sup>	288.0	114.0	88.7	85.2	84.3

3. Таким образом у кок-сагыза до поздней осени идет рост благоприятных в техническом отношении признаков:

а) процентного содержания каучука и следовательно и абсолютного его количества; б) диаметра млечников, что облегчает техническое извле-

Дата учета (месяц)	Таблица 5				
	VI	VII	VIII	IX	X
Средняя площадь млечников в кв. микронах . . . . .	72.25	199.95	225.79	338.96	362.86
Площ. сечения млечников в % к общей площ. сечения корня . . . . .	2.07	2.27	2.00	2.88	3.04
Относит. . . . .	1.0	1.09	0.96	1.39	1.46

чение каучука в виде латекса методом отмычки (по формуле Пуазейля быстрота истечения жидкостей из капилляров пропорциональна четвертой степени отношения их радиусов); в) концентраций латекса, что облегчает дальнейшую его обработку при техническом извлечении;

Дата учета (месяц)	Таблица 6				
	VI	VII	VIII	IX	X
% каучука в корнях на сухую массу (экстракц. метод) . . . . .	1.89	4.38	4.45	6.81	6.98
Относит. . . . .	1.0	2.31	2.35	3.60	3.69

г) благоприятный ход показателей продолжается до самой поздней осени, т. е. до момента более позднего, чем проводятся хозяйственные копки сырья. На очереди стоит вопрос о коренном пересмотре вопроса о сроках копок, тем более что это связано и с характером хода качественных изменений каучука и смол.

Дата сбора (месяц)	Таблица 7			
	VII	VIII	IX	X
Абсол. колич. каучука в г/см <sup>3</sup> емкости млечников* . . . . .	0.62	0.74	0.95	1.03
Относит. колич. каучука . . . . .	1.0	1.19	1.53	1.66

4. Единственным неблагоприятным признаком, связанным с ростом корня в толщину, является рассеивание млечников, которое проявляется тем резче, чем интенсивнее проходит рост корня в толщину. Поэтому очередной нашей задачей является выяснение условий, обеспечивающих наиболее интенсивный ход дифференцировки клеток в млечники, что могло бы значительно ослабить проявление этой неблагоприятной тенденции.

Лаборатория физиологии  
ВНИИКиГ.

Поступило  
4 VI 1938.

\* Учеты объема млечников проводились на материале, фиксированном спиртом, и таким образом отражают только тенденцию нарастания заполненности млечников каучуком и не могут претендовать на то, чтобы отражать действительное содержание каучука на единицу объема живых млечников.