

МИКРОБИОЛОГИЯ

К. С. СУХОВ и А. М. ВОВК

**ЗАВИСИМОСТЬ РЕПРОДУКЦИИ ВИРУСА ТАБАЧНОЙ МОЗАИКИ
ОТ ВОЗРАСТА И ТОПОГРАФИИ ИНОКУЛИРУЕМОГО
ЛИСТА ГИБРИДА**

NICOTIANA GLUTINOSA* × *NICOTIANA TABACUM

(Представлено академиком А. А. Рихтером 24 II 1947)

В статье (3) мы привели данные, показывающие тесную зависимость между изменениями синтетической активности протеаз гибридного табака и степенью репродукции вируса табачной мозаики. Из литературы известно, что синтетическая активность протеаз заметно различается в зависимости от топографии листа. Pearsall и Billimoria (4) на изолированных листьях нарцисса нашли большое преобладание синтетической активности протеаз в базальной части листа над их активностью в верхушечной части листа. По Сисакян и Кобяковой (2), в листьях подсолнечника также наблюдаются большие различия в синтетической активности протеаз различных участков листа. В их опытах базальная часть листа третьего яруса снизу давала активность протеаз в 7 раз более высокую, чем в верхушечной части. В срединной части листа синтез белков вообще не был обнаружен. У шестого снизу листа эти различия несколько сгладились, но оставались еще хорошо заметными. В этом случае был обнаружен синтез и в срединной части листа. Наконец, у десятого снизу листа синтез белков в базальной части незначительно превышал таковой в верхушке листа и не был уловлен в срединной части.

Учитывая зависимость накопления вируса от синтетической активности протеаз, мы не могли не обратить внимания на значение топографии листа для репродукции вирусных частиц. Это вытекало также из данных Sadasivan'a (5), который хотя и не искал в своей работе связи между синтезом белков и репродукцией вируса, но дал все же материал, показывающий влияние топографии листа на титр вируса. Этот автор заражал листья *Nicotiana sylvestris* экстрактом, содержащим вирус табачной мозаики, который у этого вида табака вызывает общую инфекцию, а затем, после определенных интервалов времени, вводил в эти же листья вирус аукуба-мозаики, являющийся родственным штаммом первого вируса, но вызывающий у *N. sylvestris* образование местных некрозов. Если второе заражение следовало вскоре после первого, на листьях *N. sylvestris* развивалось много некрозов. При удлинении интервалов между обоими заражениями некрозов становилось все меньше, а при заражении аукуба-мозаикой через 8 дней после первого заражения обыкновенным штаммом на некоторых частях листа некрозы совершенно не развивались. В данном случае обыкновенный штамм вируса по мере своего накопления блокировал все большее и большее количество клеток листа, создавая

в них условия, препятствующие синтезу частиц вируса аукуба-мозаики, вследствие чего и снижалось число некрозов. Механизм блокировки состоял, повидимому, в том, что размножающийся вирус обыкновенного штамма исчерпывал в клетках субстрат, нужный для построения молекул родственного штамма аукуба-мозаики. При этом оказалось, что возможности для синтеза вируса аукуба-мозаики в сильнейшей мере зависели от топографии листа.

Титр вируса аукуба-мозаики особенно быстро падал в центральной части листа, значительно медленнее у основания листа и поддерживался на максимальной высоте в верхушечной части листа.

Таблица 1
Величина некрозов на различных частях
листа гибрида 11—12-го яруса (сверху)

№ растения	Число некрозов на листе	Средний размер некрозов в мм		
		у основания листа	в средней части листа	в верхушечной части листа
1	67	1,8	1,0	1,6
2	40	3,0	1,1	0,6
3	102	3,0	1,8	1,0
4	32	1,7	1,7	1,7
5	43	1,0	0,5	0,5
6	134	3,0	1,0	0,6
7	86	2,5	1,8	1,5
8	71	3,0	1,8	1,0
9	60	3,1	1,2	0,8
10	71	2,0	1,0	0,4
11	195	4,1	2,0	1,1
12	60	2,0	1,0	0,3
13	110	1,9	1,0	0,5

Этот результат заслуживает большого внимания в свете биохимических данных о различиях в синтезе белков, зависящих от топографии листьев.

Руководствуясь данными Кудрявцевой и Прозоровской (1) относительно синтетической активности протеаз в листьях различных ярусов здорового табака, мы проследили соответственные изменения в степени репродукции вируса табачной мозаики на различных участках листьев гибридного табака (*Nicotiana glutinosa* × *N. tabacum*), отвечающего на заражение образованием местных некрозов. Как и в предыдущем исследовании (2), мы стремились найти корреляцию между синтетической активностью протеаз и степенью репродукции вируса.

Согласно Кудрявцевой и Прозоровской, синтетическая активность протеаз в самых верхушечных листьях табака сведена к минимуму и усиливается у более зрелых листьев средних ярусов. Отсюда можно заключить, что у верхушечных листьев активность протеаз особенно мала у основания, в области наиболее молодой ткани, и повышается в вершинной части листа, где находятся более зрелые ткани. Действительно, как выяснилось в экспериментах, инокуляция верхушечных листьев молодых растений гибридного табака, как правило, дает ясную дифференцировку как по числу, так и по величине некрозов. Основная масса некрозов развивается в верхней половине листа. В нижней половине верхушечного листа некрозов или почти не бывает, или они здесь мельче. Нередки случаи, когда в нижней части верхушечного листа развиваются лишь точечные хлоротичные пятна, которые только под микроскопом обнаруживают характерное строение некрозов.

Таблица 2

Расположение (а) основной массы некрозов по ярусам и средний размер их в мм (b) у вершины (числитель) и основания (знаменатель) листа данного яруса

№ расте- ния	Я р у с м (сверху)							
	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
1	a	Верхн. $\frac{1}{4}$ листа	Преимущ. верхн. $\frac{1}{4}$ листа	Преимущ. верхн. $\frac{1}{2}$ листа	По всему листу	По всему листу	По всему листу	По всему листу
	b	1,0/0*	1,9/1,4	2,2/1,7	Нет различий	2,7/2,1	Нет различий	Нет различий
2	a	Нет некрозов	Преимущ. верхн. $\frac{1}{3}$ листа	Преимущ. верхн. $\frac{2}{3}$ листа	По всему листу	По всему листу	По всему листу	По всему листу
	b		1,8/1,5	2,8/1,9	2,0/3,0	Нет различий	Нет различий	0,7/1,4
3	a	Верхн. $\frac{1}{2}$ листа	Преимущ. верхн. $\frac{1}{2}$ листа	Преимущ. верхн. $\frac{1}{2}$ листа	По всему листу	По всему листу	По всему листу	По всему листу
	b	1,6/0	1,4/1,0	2,0/1,4	Нет различий	2,4/3,0	2,0/2,6	1,1/2,6
4	a	Верхн. $\frac{1}{3}$ листа	Преимущ. верхн. $\frac{1}{3}$ листа	По всему листу	По всему листу	По всему листу	По всему листу	Преимущ. нижн. $\frac{1}{2}$ листа
	b	1,0/0	1,8/2,0	Нет различий	Нет различий	2,5/3,0	2,0/2,6	2,0/2,6
5	a	Верхн. $\frac{1}{4}$ листа	Преимущ. верхн. $\frac{1}{2}$ листа	По всему листу	По всему листу	По всему листу	По всему листу	По всему листу
	b	1,5/0	1,9/1,3	Нет различий	Нет различий	Нет различий	Нет различий	Нет различий

* Размер некрозов обозначен «0» в случае их отсутствия в остающейся нижней части листа.

На нижерасположенных ярусах соотношение изменяется, дифференцировка по величине и распределению некрозов сглаживается или даже исчезает, но она опять становится заметной на некоторых средних нижних ярусах, причем здесь устанавливаются отношения, обратные тем, которые наблюдались на самых верхних листьях. В этих случаях наибольшее количество некрозов возникает в нижней половине листа, и величина их оказывается наиболее крупной у основания листа.

С точки зрения синтетической активности протеаз этот результат становится понятным, так как в зрелом листе падение синтеза должно быть более заметным в старой ткани верхушки, чем в более молодой ткани основания листа. Следует, однако, всячески подчеркнуть, что в развивающемся растении эти отношения очень лабильны и зависят не только от ярусности листа, но и от возраста растения и от его онтогенетической стадии. В табл. 1 приведен случай однотипной реакции растений гибридного табака на инокуляцию листа 11—12-го яруса (сверху). Из 13 одновозрастных растений только в 1 случае отсутствовала дифференцировка по величине некрозов в различных частях листа. В 12 случаях эта дифференцировка была ясно выражена. Наиболее крупные некрозы были расположены у основания листа, более мелкие в срединной части листа, и самые мелкие — в вершинной части листа.

Общая закономерность распределения и величины некрозов в зависимости от топографии листьев различных ярусов, особенно при сопоставлении с данными анализов Кудрявцевой и Прозоровской убеждает нас в том, что и в этом случае мы, вероятнее всего, имеем дело с корреляцией между синтетической деятельностью протеаз хозяина и накоплением вирусного белка.

Случаи постепенного изменения в соотношении величины некрозов у основания и вершины листа в зависимости от ярусности листьев приведены в табл. 2.

Институт генетики
Академии Наук СССР

Поступило
24 II 1947

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ М. А. Кудрявцева и Л. А. Прозоровская, Биохимия, 6, 401 (1941).
² Н. Сисакян и А. Кобякова, Биохимия, 6, 50 (1941). ³ К. С. Сухов и А. М. Вовк, ДАН, 57, № 5 (1947). ⁴ W. H. Pearsall and M. C. Billimoria, Ann. Botany, 2, 317 (1938). ⁵ T. S. Sadasivan, Ann. Appl. Biol., 27, 359 (1940)