

Г. И. ЛАШУК

ВЛИЯНИЕ ТРАНСПЛАНТАЦИИ НА СИНТЕЗ АЛКАЛОИДОВ У РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ РОДА *NICOTIANA*

(Представлено академиком Н. А. Максимовым 9 IV 1948)

Ряд экспериментальных работ по трансплантации алкалоидных растений, особенно работы А. А. Шмука, А. И. Смирнова и Г. С. Ильина (1-5), указывают на зависимость синтеза алкалоидов от корневой системы.

Однако среди видов рода *Nicotiana* такая зависимость достаточно твердо установлена только для *N. tabacum*, *N. rustica*, *N. glauca* и *N. glutinosa*. Мы поставили себе целью выяснить, распространяется ли эта закономерность на остальные виды рода *Nicotiana*.

Наш эксперимент был проведен со следующими видами:

А. Никотинная группа растений. 1) *Nicotiana paniculata*, 2) *N. quadrivalvis*, 3) *N. Langsdorfii*, 4) *N. Bigelovi*, 5) *N. acuminata*, 6) *N. alata*, 7) *N. macrophylla*, 8) *N. calyzina*, 9) *N. undulata*, 10) *N. petiolaris*.

Б. Норникотинная группа растений. 1) *Nicotiana suaveolens*, 2) *N. plumbagenifolia*, 3) *N. longiflora*, 4) *N. repanda*, 5) *N. trigonophylla*, 6) *N. caudigera*, 7) *N. sanderiae*, 8) *N. sylvestris*, 9) *N. solanifolia*.

Все эти 19 видов были привиты на томат. Прививки удавались без особых затруднений, и привои хорошо развивались. В момент массового цветения привитые растения убирались и высушивались в сушильном шкафу при 70—80°С. Из навесок измельченного материала в 30—50 г извлекались предполагаемые алкалоиды. Титрование, равно как и все известные реакции на алкалоиды показали отсутствие их в извлечениях.

Таким образом, 19 подопытных видов, будучи лишенными собственной корневой системы, не способны синтезировать алкалоиды.

Очевидно, зависимость синтеза алкалоидов от корневой системы носит всеобщий характер для никотинной и норникотинной групп видов рода *Nicotiana*. Исключением попрежнему остается только *N. glauca*, синтезирующий анабазин и на безалкалоидном подвое.

В дальнейших исследованиях подвергались более детальному изучению некоторые виды норникотинной группы. Как известно из данных Г. С. Ильина (4, 5) и Даусона (6), *Nicotiana glutinosa* содержит механизм превращения никотина в норникотин. Этот процесс превращения представляет собой реакцию деметилирования никотина, которая свойственна только надземной части *N. glutinosa*. Поэтому у *N. glutinosa* никотин содержится только в корнях, в надземной части он превращается в норникотин. Эту же закономерность мы установили для *N. plumbagenifolia*, *N. longiflora* и *N. sylvestris*. Томат, привитый на эти виды, содержал только никотин, так как ме-

ханизм деметилирования был устранен. Вероятно, происхождение норникотина также является общим для рода *Nicotiana*.

Нами было замечено, что различные образцы одного и того же растения норникотинной группы содержат различные процентные соотношения норникотина и никотина. Отсюда можно было заключить, что механизм деметилирования никотина неравномерно размещен в надземной части растения и размещение его, повидимому, зависит от каких-то причин.

Чтобы выяснить эту зависимость и установить место, где протекает реакция деметилирования, был осуществлен следующий эксперимент.

Черенки *Nicotiana sylvestris* в молодом возрасте прививались на томат. Все старые листья, возникшие до прививки, а также все точки роста как на привое, так и на подвое удалялись. Оставлялись только 2—3 листа *N. sylvestris*, образовавшиеся после прививки. Эти выращенные на корнях томата листья не содержали алкалоидов; влияющие точки роста с самого начала их развития также было исключено.



Рис. 1

Листья, достигнувшие достаточного размера, срезались и окоренялись в ящиках с песком. 50 листьев, однородных по величине и развитию корней, пересаживались в парник. Листья поступали на анализ в следующие 5 сроков: 1-й срок — через 10 дней, 2-й срок — через 30 дней, 3-й срок — через 50 дней, 4-й срок — через 60 дней и 5-й срок — через 70 дней (считая со дня посадки в парник). В каждую партию входило по 10 листьев.

Листья 1-го, 2-го, 3-го и 5-го сроков перед сушкой разделялись на следующие части: корни (a); центральная и боковые жилки (a₁); мякоть листа, которая в свою очередь делилась на части b, c, d, e (рис. 1). Результаты анализов сведены в табл. 1.

Мякоть листьев 4-го срока разделялась с верхушки до основания на 10 частей и поступала в качественный анализ с бромродановым реактивом. Начиная от основания к верхушке листа, получилась очень изящная картина постепенного перехода от золотисто-желтой до яркорозовой окраски. Как известно по А. А. Шмуку и А. С. Бороздиной⁽⁸⁾, эта гамма цветов указывает на переход от никотина к норникотину со всеми промежуточными соотношениями между ними.

Уже беглый просмотр данных табл. 1 дает картину, как у безалкалоидных листьев *Nicotiana sylvestris* в связи с образованием и деятельностью корней появляется никотин и затем как и где этот никотин превращается в норникотин.

Цифры таблицы позволяют сделать следующие выводы.

1. Механизм деметилирования у *Nicotiana sylvestris* не зависит от наличия точек роста надземной части растения.

2. Механизм деметилирования у *Nicotiana sylvestris* находится только в мякоти листа, так как корни и жилки листа содержат только никотин.

3. Механизм деметилирования у *Nicotiana sylvestris* действует медленно; так, 10-дневный срок был недостаточен для превращения никотина в норникотин.

4. Механизм деметилирования зависит от возраста листьев, а в пределах одного возраста наиболее старые части листа (верхушки) обладают наибольшей способностью к деметилированию, наиболее

Содержание алкалоидов в % *

| Сроки поступления листьев в анализ | Части окорененных листьев | | | | | | | | | | | |
|------------------------------------|---------------------------|------------|-------------------------------|------------|---------------------|------------|-------------------------|------------|-------------------------|------------|--------------------|------------|
| | Корни листа (a) | | Жилки листа (a ₁) | | Основание листа (b) | | Средняя часть листа (c) | | Средняя часть листа (d) | | Верхушка листа (e) | |
| | никотин | норникотин | никотин | норникотин | никотин | норникотин | никотин | норникотин | никотин | норникотин | никотин | норникотин |
| 1 | 0,07 | 0,00 | — | — | 0,03 | 0,00 | 0,07 | 0,00 | 0,09 | 0,00 | 0,12 | 0,00 |
| 2 | 0,26 | 0,00 | 0,09 | 0,00 | 0,11 | 0,00 | 0,12 | 0,00 | 0,18 | 0,08 | 0,32 | 0,15 |
| 3 | 1,07 | 0,00 | 0,37 | 0,00 | 0,63 | 0,00 | 0,59 | 0,14 | 0,52 | 0,39 | 0,23 | 0,97 |
| 5 | 1,30 | 0,02 | 0,81 | 0,01 | 0,85 | 0,12 | 0,71 | 0,37 | 0,17 | 1,98 | 0,14 | 2,95 |

* Анализ производился по методике, разработанной А. А. Шмуком и А. С. Бороздиной (7).

молодые (основание листа) — наименьшей. Средние части листа занимают промежуточное положение.

5. У старых листьев *Nicotiana sylvestris* происходит незначительная миграция норникотина в жилки и корни.

В свете полученных данных становится понятно, почему различные образцы одного и того же растения *Nicotiana sylvestris* дают различные соотношения никотина и норникотина. Все зависит от того, из каких частей надземной части будет состоять образец, т. е. каково возрастное и анатомо-морфологическое состояние этих составных частей. Экспериментальная проверка путем анализа смесей, составленных из заведомо известных пропорций различных частей растения, подтвердила ожидаемый теоретический результат.

Есть основания полагать, что эти соображения в различной мере относятся и к другим видам норникотинной группы рода *Nicotiana*.

Государственный Никитский
ботанический сад им. В. М. Молотова

Поступило
30 III 1948

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ А. А. Шмук, А. И. Смирнов и Г. С. Ильин, ДАН, 32, № 5 (1941).
² А. А. Шмук, А. И. Смирнов и Г. С. Ильин, Доклады ВАСХНИЛ, 1—2 (1942).
³ А. А. Шмук, Усп. совр. биол., 21, в. 1, 109 (1946). ⁴ Г. С. Ильин, Тр. Ин-та табачной пром., в. 104 (1933). ⁵ Г. С. Ильин, ДАН, 59, № 1 (1948). ⁶ R. F. Da-
 sop, Am. J. Botany, 32, 7, 416 (1945). ⁷ А. С. Бороздина, Диссертация, Иссл.
 алк. состава различных видов рода *Nicotiana*, 1947. ⁸ А. А. Шмук и А. С. Бо-
 роздина, ЖПХ, 15, № 5, 776 (1940).