

ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

Б. С. МОШКОВ и М. И. СМЕРНОВА

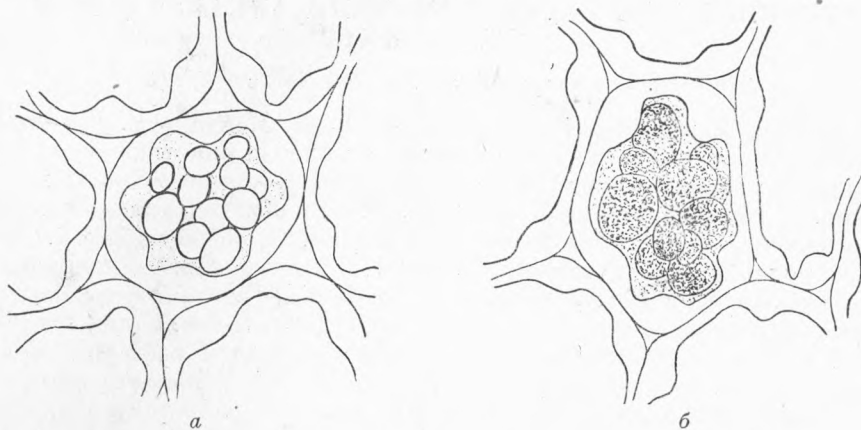
**ПРИВИВКА КАК МЕТОД ИЗМЕНЕНИЯ АЛКАЛОИДНОСТИ  
РАСТЕНИЙ**

(Представлено академиком Н. И. Вавиловым 8 V 1939) .

В работах В. Графа и К. Линсбауера <sup>(2)</sup>, А. Мейер и Е. Шмидта <sup>(3)</sup> ставился вопрос о возможности перехода алкалоида никотина через место прививки из одного прививочного компонента в другой у близких видов табаков. Последние авторы предполагали, что переход алкалоида ограничен небольшой зоной около места прививки. В нашей работе мы стремились использовать прививку люпинов для изменения алкалоидности одного прививочного компонента за счет листьев другого, а также получить семена у привоя с измененным содержанием алкалоидов. Ставя подобные опыты, мы исходили из того, что общий метаболизм растения зависит в основном от синтетической деятельности зеленых листьев, которыми, по образному выражению К. А. Тимирязева, определяется космическая роль растений, и из указаний И. В. Мичурина о значении листьев в прививках. Прежние работы одного из нас <sup>(5,6)</sup> на примере развития (переход растений от вегетации к репродукции) и морозоустойчивости в связи с их фотопериодической реакцией показали ведущее значение процессов, протекающих в листьях, для морфогенеза его точек роста и физиологического состояния всего растения. Не подлежит сомнению, что и синтез алкалоидов связан с жизнедеятельностью листьев, а поэтому количество алкалоидов в тканях одного прививочного компонента может быть изменено под влиянием листьев другого прививочного компонента. Для проверки этого положения нами были проведены опыты с прививками двух видов люпинов, алкалоидность которых была заранее хорошо известна одному из авторов <sup>(8)</sup>. Один вид—*L. albus*, содержащий в семенах 3.41% алкалоидов, и *L. angustifolius* с 1.21% алкалоидов были взяты как представители алкалоидных компонентов, и другая линия—*L. angustifolius* с содержанием 0.019% алкалоидов в качестве условно безалкалоидных (сладких). В нашу задачу входило максимально повысить содержание алкалоидов в тканях и семенах безалкалоидного люпина, и наоборот,— у алкалоидного компонента как можно больше снизить алкалоидность. Понижение алкалоидности у люпина имело бы практическое значение, чего нельзя сказать в отношении его повышения, но овладение процессом накопления алкалоидов могло бы послужить методическим указанием для работы с растениями, которые ценятся за содержание в них алкалоидов, например с хинным деревом.

Для достижения намеченной цели были применены два способа прививок. Прививки, давшие положительные результаты, заключались в том, что на близкие к цветению растения люпина алкалоидного и безалкалоидного прививались или вершина, близкая к заложению бутонов, или вершина молодых сеянцев этих же видов в 4 различных комбина-

циях—горький на горький (контроль), горький на сладкий, сладкий на сладкий (контроль) и сладкий на горький. Во всех случаях воздействие производилось листьями подвоев на ткани привоев. Поэтому у подвоев удалялись все побеги, а у привоев все листья кроме самых молодых. Определение алкалоидов производилось качественным методом, разработанным ранее Н. Н. Ивановым и М. И. Смирновой<sup>(7)</sup> для выведения безалкалоидного люпина. Алкалоиды определялись как у исходного материала, начиная с семян, так и у привоев, несколько раз в течение их развития. Прививки, были сделаны в большом количестве, но многие из них, особенно сладкого люпина, погибли из-за поражения фузариозом и мучнистой росой, и только единичные растения дошли до созревания семян.



*a*—Клетка сладкого люпина (*L. angustifolius*) 0.019%.  
*б*—Клетка алкалоидного люпина (*L. angustifolius*) (1.21%). *в*—Клетка сладкого люпина, привитого на горький.

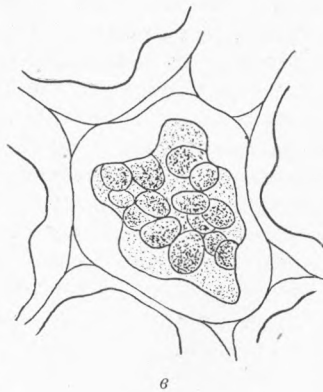
Исследование алкалоидов показало, что все листья привоя сладкого люпина через несколько же дней после срастания его с подвоем становились алкалоидными, превосходя во много раз алкалоидность контроля (0.019%).

С момента образования плодов алкалоидность листьев падала, створки же бобов становились горькими (алкалоидными). Созревшие семена давали четкую иодную реакцию на присутствие алкалоидов, что можно видеть на фиг.

Комбинация горький на сладкий не дошла до созревания семян. Исследование же алкалоидов в зеленых частях горького привоя на сладкий подвой у *L. angustifolius* позволило установить резкое понижение алкалоидности примерно в 3 раза в листьях привоя по сравнению с исходной горькой формой.

Таким образом мы можем сказать, что сладкий люпин под воздействием листьев горького значительно повысил свою алкалоидность, в то время как горький под влиянием листьев сладкого снизил свою алкалоидность.

На основании изложенных данных можно предположить, что при высеве семян, полученных с подобных привоев, из них могут развиваться растения, содержащие несвойственные для данной формы количества алкалоидов. В этом нас убеждают специально поставленные опыты с прививками этих же видов люпина, находящихся в стадии прорастания



семян. Для этих прививок семена горького и сладкого люпина прорастивались в песке, и как только они прорастали, т. е. появлялся корень, производилась прививка верхней части зародыша одного вида в семядоли другого вида. Практически зародыши видов менялись местами, т. е. проросток горького люпина прививался в семядоли сладкого, а зародыш сладкого в семядоли горького вида. В результате этой операции сладкий люпин в дальнейшем становился горьким, а горький уже через несколько дней после прививки значительно снижал свою алкалоидность, причем различия эти оставались и дальше по мере развития растений. Характерно, что даже и в том случае, если у горького люпина сразу после прорастания семени обрывались семядоли, растения без них не только очень отставали в росте, но и содержали меньше алкалоидов по сравнению с теми, у которых семядоли не были удалены.

В первом случае при прививках в позднем возрасте новые ткани и семена меняли свою алкалоидность под воздействием листьев подвоев, снабжавших их всеми органическими веществами. Во втором случае наличие или отсутствие достаточного количества питательных веществ, а также алкалоидов, находящихся в семядолях, очевидно направляло процессы, происходящие в листе, которые приводят к определенной алкалоидности растения. Здесь невольно напрашивается аналогия с теми процессами, которые проходят в растении при введении в их ткани (путем инъекции или инфильтрации) чистых препаратов алкалоидов или исходных продуктов для построения молекулы алкалоида, приводящих их, согласно данным Г. Клейна и Х. Линзера (<sup>1</sup>), А. В. Благовещенского (<sup>4</sup>) и А. А. Шмук (<sup>9</sup>), к усиленному накоплению алкалоидов.

Итак, основываясь на значении жизнедеятельности листьев для накопления алкалоидов в семенах люпина и на действии подвоя на привой, мы можем высказать предположение о том, что алкалоидность растений может быть экспериментально изменена при использовании для этой цели прививок.

Несомненно, что для других алкалоидных растений, особенно для хинного дерева, описанный метод должен быть изменен в расчете не на семенное, а вегетативное размножение, но возможность экспериментального изменения, а следовательно и увеличения количества алкалоидов может иметь большое практическое значение.

На период ближайших исследований наиболее интересным является выяснение вопроса, как долго будет сказываться как при вегетативном, так и при семенном размножении это прививочное «последствие», сводящееся в основном к воздействию листьев одного прививочного компонента на ткани и метаболизм другого. Возможно, что в процессе дальнейшей работы для закрепления полученных изменений в алкалоидности потребуются повторные прививки.

Лаборатория физиологии и биохимии  
Всесоюзного института растениеводства.  
Ленинград.

Поступило  
9 V 1939.

#### ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- <sup>1</sup> G. Klein u. H. Linser, Hop. Seyl. ZS. für physiol. Chem., 209 (1932).
- <sup>2</sup> K. Linsbauer u. V. Grafe, Ber. d. Deutsch. Bot. Ges., 24, стр. 366—371 (1906).
- <sup>3</sup> A. Meyer u. E. Schmidt, Ber. d. Deutsch. Bot. Ges., 25, № 3 (1907). <sup>4</sup> А. В. Благовещенский, Биохимия чайного производства, 162—168 (1935). <sup>5</sup> Б. С. Мошков, Соц. растен., № 19 (1936). <sup>6</sup> Б. С. Мошков, Соц. растен., № 21 (1937).
- <sup>7</sup> Н. Н. Иванов и М. И. Смирнова, Проблема безалкалоидного люпина. Прил. к Тр. по прикл. бот., ген. и сел., 54 (1932). <sup>8</sup> М. И. Смирнова, Биохимия культурных растений, т. 2, 270—327 (1938). <sup>9</sup> А. А. Шмук, Химия табака и махорки (1939).