

Дончо КОСТОВ

**СОДЕРЖАНИЕ НИКОТИНА И ЛИМОННОЙ КИСЛОТЫ В ПОТОМСТВЕ
АЛЛОПОЛИПЛОИДНОГО ГИБРИДА *NICOTIANA RUSTICA* L. ×
× *NICOTIANA GLAUCA* GRAH.**

(Представлено академиком Н. И. Вавиловым 13 XI 1938)

Аллополиплоид *di-rustica—di-glauca* возник в результате удвоения числа хромосом у гибрида первого поколения, полученного от скрещивания *Nicotiana rustica* ($n=24$) × *N. glauca* ($n=12$) (1). Он характеризовался наличием 72 соматических хромосом, частичной плодовитостью и карликовым ростом, в то время как гибрид F_1 развивался нормально, но был бесплоден при самоопылении. Исследование первого мейотического деления у аллополиплоидного гибрида *di-rustica—di-glauca* показало наличие в значительном числе случаев поливалентных хромосом (квадривалентов и тривалентов наряду с унивалентами), возникающих по типу автосиндеза и аллосиндеза. Здесь необходимо также отметить, что аллосиндез между хромосомами *N. glauca* и *N. rustica* имеет место также у F_1 гибридов, в результате чего можно было наблюдать различные числа бивалентов (иногда до 12), причем некоторые из них были гетероморфны. Наличие у гаплоида *N. rustica* 24 унивалентов и в редких случаях одного бивалента (2) указывает на то, что биваленты у F_1 гибридов *N. rustica* × *N. glauca* возникают в результате конъюгации по типу аллосиндеза, т. е. благодаря образованию хиазм между хромосомами *N. rustica* (r) и *N. glauca* (g).

Наличие у аллополиплоида *di-rustica—di-glauca* хиазм, возникающих по типу аллосиндеза и автосиндеза ($r—r—g—g$) в поливалентах, образованных из хромосом *N. glauca* и *N. rustica*, приводит к обмену частями хромосом и возникновению гамет с неодинаковыми хромосомами. В соответствии с этим наблюдается расщепление в последующих поколениях этого аллополиплоида. То же самое положение было ясно доказано нами для аллополиплоида *N. glauca* × *N. Langsdorffii* (3).

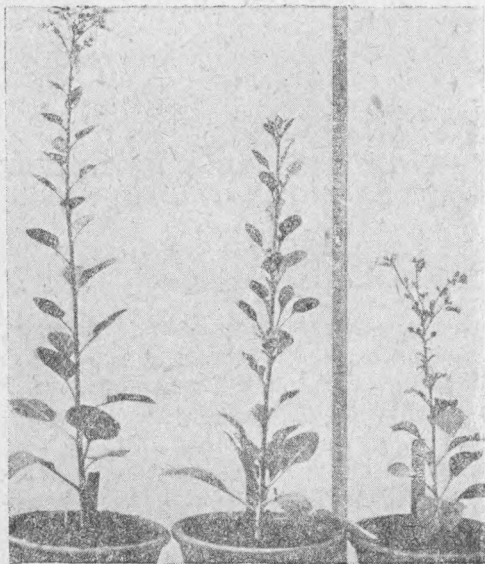
Потомство карликового аллополиплоида *N. rustica—N. glauca* чрезвычайно сильно вариировало в отношении морфологических, физиологических и биохимических особенностей. Во втором, третьем и четвертом аллополиплоидных поколениях (A_2 , A_3 , A_4) наряду с карликовыми растениями (около 40 см) были настоящие гиганты (около 250 см), а также все промежуточные между ними формы. Подобная же амплитуда изменчивости наблюдалась также по признакам величины и формы листьев, цветков и периода вегетации, причем последний признак наряду с длиной черешка листа обнаружил трансгрессию с родительскими формами.

В числе других были выделены растения, которые очень быстро развились и дали большее количество зеленой массы (листьев и ветвей) по сравнению с родительскими видами *N. rustica* и *N. glauca*. Более подробное описание морфологических особенностей и цитогенетического поведения этих растений будет дано в другом месте. Здесь мы укажем лишь на содержание у некоторых растений четвертого поколения (A_4 , 1937 г.) аллополиплоида *di-rustica—di-glauca* алкалоидов и лимонной кислоты (анализы по определению у растений процентного содержания лимонной кислоты и алкалоидов были выполнены в биохимической лаборатории

Института генетики под руководством А. А. Шмук, которому автор выражает свою благодарность).

Рассмотрение данных табл. 1 показывает, что исходный вид *N. rustica* содержит алкалоид никотин. Другой родительский вид *N. glauca* и все аллополиплоиды содержат алкалоид анабазин. Единственным исключением является в последнем случае растение № 75006-108, которое содержало оба эти алкалоида. Исследования, произведенные сотрудниками Табачного института (4), показали, что при скрещивании растений двух видов, один из которых содержит никотин, а другой—анабазин, гибриды F_1 как правило содержат анабазин. Поведение потомства нашего аллополиплоида подтверждает эту закономерность.

От возвратного скрещивания F_1 гибридов *N. rustica* × *N. glauca* с *N. rustica* и от самоопыления растений,



Три различных растения (выщепенцы) аллополиплоида *Nicotiana rustica—glauca*.

полученных от возвратных скрещиваний, нами получен большой материал, который передан Н. И. Жукову для дальнейшего исследования. Результаты химического анализа ряда растений, выращенных в 1937 г., приведены в табл. 2. Из рассмотрения таблицы видно, что эти растения содержат как никотин, так и анабазин. Большое количество анализов, выполненных Жуковым на том же материале в течение двух поколений, показали, что растения, содержащие анабазин, расщепляются на формы как с одним этим алкалоидом, так и на формы, у которых одновременно присутствуют и анабазин, и никотин. Растения же, имеющие оба эти алкалоида, никогда не дают в потомстве форм с одним лишь анабазином. Подобное поведение алкалоидов в потомстве дает нам достаточные основания полагать, что аллополиплоид № 75006-108 представляет собой выщепенца, возникшего благодаря перекресту между хромосомами *rustica* и *glauca*, несущими ген или гены рассматриваемых особенностей.

Исследование количественного содержания лимонной кислоты (обычно присутствующей в виде солей) в потомстве аллополиплоида показало (табл. 1), что отдельные растения весьма сильно отличаются в этом отношении, хотя и выращивались вместе с родительскими видами при одинаковых внешних условиях. Так например, растение № 75006-А содержало 1.319% лимонной кислоты; растение № 75006-101—4.967%. Для растений,

Таблица 1

Процентное содержание алкалоидов и лимонной кислоты у аллополиплоидных растений *Nicotiana rustica* × *N. glauca* и родительских видов

Растения	Процентное содержание алкалоидов			Лимонная кислота
	Никотина	Анабазина	Всего	
<i>Nicotiana rustica</i>	2.059	0	2.059	5.596
<i>Nicotiana glauca</i>	0	0.837	0.837	3.036
Аллополипл. <i>N. rustica</i> × <i>N. glauca</i>				
75006-1	0	1.423	1.423	2.428
75006-100	0	1.232	1.232	—
75006-101	—	—	—	4.967
75006-102	—	—	—	3.025
75006-103	0	0.971	0.971	4.679
75006-104	0	1.449	1.449	3.263
75006-105	0	1.182	1.182	4.397
75006-106	0	1.088	1.088	3.572
75006-107	0	1.395	1.395	4.447
75006-108	0.093	0.509	0.602	2.937
75006-109	0	0.753	0.753	3.431
75006-111	0	1.204	1.204	3.529
75006-A	0	1.386	1.386	1.319
75006-B	0	1.986	1.986	1.675
75006-E	—	—	—	2.081

относящихся к видам *N. rustica* и *N. glauca*, соответственные проценты равны 5.595 и 3.036.

Аллополиплоид *N. rustica—glauca* представляет интерес с практической точки зрения. В его потомстве выщепляются формы с более высоким содержанием анабазина (1.986; 1.449; 1.395 и т. д.) по сравнению с родительским видом *N. glauca*; в растениях этого последнего, выращенных при тех же самых условиях, процент анабазина оказался равным 0.837. Вместе с тем в этом материале относительно возрастает процентное содержание лимонной кислоты. В следующем поколении некоторых, наиболее интересных в этом отношении форм можно провести отбор по более высоким показателям анабазина и лимонной кислоты. Для той же цели могут быть использованы популяции, полученные от возвратных скрещиваний. Попутно следует отметить, что по наблюдениям Жукова количество анабазина в растениях может быть увеличено почти в три раза при помощи вершкования.

Алкалоид анабазин представляет собой одно из самых важных веществ в деле борьбы с вредителями растений. Он до настоящего времени вырабатывался из дикорастущих растений *Anabasis aphylla*. Эти растения содержат приблизительно от 1.3 до 2% анабазина. В молодых частях растения процент анабазина достигает до 2.53. Добываемые из *A. aphylla* количества анабазина далеко не покрывают всю предъявляемую на него потребность. В то же время некоторые из аллополиплоидных выщепенцев при очень быстром росте дают очень большие количества зеленой массы, если растут при благоприятных условиях.

Все это вместе взятое дает нам основание считать, что наш аллополиплоид *N. rustica—N. glauca*, равно как и его потомство от возвратного скрещивания, а также и другие гибриды между *N. rustica* и *N. glauca* (изученные ныне Н. И. Жуковым в Табачном институте) в короткий срок могли бы удовлетворить запросы промышленности, если бы селекционную работу с этими растениями поставить в достаточно широких размерах.