

Р. Л. ПЕРЛОВА

ПОЛУЧЕНИЕ АВТОГЕКСАПЛОИДНОГО *SOLANUM VALLIS MEXICIS* JUZ. ПУТЕМ ВЫРАЩИВАНИЯ ЕГО НА ПАМИРЕ

(Представлено академиком Н. И. Вавиловым 21 VIII 1939)

Возникновение автополиплоидии у растений под влиянием внешних условий доказано многочисленными опытами различных исследователей. Она вызывается искусственным воздействием на соматические или половые клетки методом декапитации, влиянием высоких и низких температур, колхицина, аценафтена, лучей Рентгена и т. д.

В литературе имеется также большое количество данных о возникновении автополиплоидов в природе в естественных условиях под влиянием низких или высоких температур и о приуроченности их ареалов к горным местностям или к районам северных и экваториальных широт. В нашей статье мы ограничимся приведением только некоторых из них.

Наегур приводит ареал распространения тетраплоидного *Empetrum hermaphroditum* ($n=26$) от 60° до 79° с. ш., в то время как северная граница диплоидного *E. nigrum* ($n=13$) доходит до 63° . Южнее 60° *E. hermaphroditum* встречается только в горах Франции и Швейцарии на высоте 2300 м над уровнем моря⁽²⁾. Аналогичное явление Наегур отмечает для различных родов порядка *Vicornes*, причем тетраплоидные виды каждого рода имеют более северный ареал распространения, чем диплоидные⁽³⁾.

В Сахаре установлена зависимость полиплоидии от высокой температуры и засушливых условий. Особенно резко она выражена у рода *Eragrostis*, полиплоидные виды которого ($n=20$ и особенно $n=40$) произрастали на обедненных песчаных дюнах и оказались более выносливыми и более засухоустойчивыми по сравнению с диплоидным видом ($n=10$)⁽⁴⁾.

По Manton, ареал тетраплоидных разновидностей *Biscutella laevigata* приурочен к горным районам Южной Европы, доходя до высоты 3300 м над уровнем моря, а диплоидные формы распространены в долинах рек Рейна, Эльбы, Дуная⁽⁵⁾. Тетраплоидная раса *Nasturtium officinale* ($2n=64$) сосредоточена в северной части ареала рода *Nasturtium*, диплоидная ($2n=36$) является более распространенной⁽⁶⁾.

Стрелкова указывает на ограниченность ареалов полиплоидных рядов рода *Alopecurus* горными районами Крыма, Кавказа, Средней Азии (ряд *Vaginatae*, $2n=56$) или арктической зоной Европы, Азии и Северной Америки (ряд *Alpinae*, $2n=\pm 98-105$)⁽⁹⁾.

Соколовская и Стрелкова, произведя цитологические исследования различных видов сем. *Gramineae*, собранных ими на Памире и Алтае, установили 85% полиплоидных видов для Памира и 65% для Алтая⁽⁸⁾.

Tischler, статистически исследуя наличие полиплоидных видов во флоре Шлезвиг-Гольштинии, которая испытывала неблагоприятные климатические условия во время ледникового периода, обнаружил 41.1% полиплоидов из числа исследованных им видов, причем в северных районах сосредоточено большее число полиплоидов, чем в южных (10). Rohweder и Wulff установили влияние почвенных условий на возникновение полиплоидных форм в Шлезвиг-Гольштинии (7, 11).

Все упомянутые авторы выдвигают гипотезу о том, что крайние условия существования (климатические, температурные, почвенные), какими характеризуются арктика, высокогорья и пустыни, часто влияют на изменение хромосомного набора у диплоидных видов в отношении нарушения редукционного деления, что приводит к возникновению автополиплоидов.

В настоящей статье приводятся дальнейшие данные, подтверждающие правильность этой гипотезы.

Solanum Vallis Mexici Juz.—горный, дикий мексиканский вид картофеля из штата Distrito Federal. Его местонахождение—потухший вулкан Malinala на высоте 3250 м над уровнем моря, поляна в сосновом лесу, на песке. Систематически относится к группе *Longipedicellata*. Триплоид— $2n=36$. По гипотезе Букасова, *S. Vallis Mexici*—гибридного происхождения, вероятный гибрид между диплоидом *S. verrucosum* ($2n=24$) из группы *Demissa* и тетраплоидным видом, близким к *S. Antipoviczii* ($2n=48$) из группы *Longipedicellata* (1).

S. Vallis Mexici представляет интерес для селекции, так как он обладает широкой экологической пластичностью, более засухоустойчив и менее подвержен болезням вырождения, чем другие виды картофеля, кроме того фитотфороустойчив. Но вследствие его триплоидности он стерилен. Многочисленные попытки в течение ряда лет получить семена от естественного или искусственного самоопыления, а также от скрещивания в различных комбинациях с ди-, три-, тетра-, пента- и гексаплоидами в условиях опытной станции ВИР'а «Красный Пахарь» не увенчались успехом. Только в 1937 г. В. И. Нестерович при очень тщательной работе по опылению 978 цветков другими 26 видами впервые получила в 5 комбинациях по одной ягоде, содержащей по 1 семечку. Из них жизненными оказались две комбинации с тетраплоидными видами: *S. Vallis Mexici* × *S. tuberosum* v. *multibaccatum* и *S. Vallis Mexici* × *S. andigenum*. По цитологическим исследованиям В. И. Иванова, эти гибриды являются пентаплоидами, т. е. $2n=60$, и получились путем слияния нередуцированной гаметы *S. Vallis Mexici* (т. е. с соматическим числом хромосом—36) с редуцированной 24-хромосомной—тетраплоида.

В 1937 г. мы наряду с другими многочисленными видами южноамериканской коллекции картофеля выращивали *S. Vallis Mexici* в условиях горной пустыни Памира близ гор. Хорога на высоте 2320 м над уровнем моря. Климат Хорога сухой, резко континентальный, характеризуется отсутствием осадков в летние месяцы, резким суточным колебанием температуры, особенно на поверхности почвы (до 40—50°), пониженной относительной влажностью воздуха, в среднем до 30—40%. В отдельные дни она падает до 15—20%, особенно в дневные часы. Изучение поведения *S. Vallis Mexici* на Памире выявило повышенную засухоустойчивость, морозоустойчивость, наличие клубнеобразования в естественных полевых условиях (в Ленинграде клубней на длинном дне не образует) и, что особенно для нас интересно, он оказался фертильным. Причем ягодообразование наблюдалось в сентябре, особенно в конце месяца, и в начале октября, т. е. совпадало с резким понижением средней суточной температуры воздуха до 12—15°, минимальной—на поверхности почвы до 0°, а в отдельные дни ниже 0° (—2, —3°). Вследствие такого позднего ягодо-

образования к моменту уборки (25—30 октября) большая часть ягод и особенно семян не успела развиться, и поэтому нам удалось собрать только 15 семян, пригодных к посеву. Эти семена были в 1938 г. высеяны в оранжерее «Красного Пахаря», а полученные из них 9 сеянцев выращивались впоследствии в парниковых условиях. При подсчете хромосом, произведенном П. М. Мамулашвили, все 9 сеянцев оказались гексаплоидами, т. е. с удвоенным числом хромосом по сравнению с триплоидным *S. Vallis Mexici*, причем это число варьирует от 70 до 73 (фиг. а и б). Повидимому, низкие ночные температуры при широкой суточной амплитуде нарушили редукционное деление, которое, по наблюдениям Соколовской и Стрелковой, у картофеля в условиях Хоррога происходит только ночью (от 12 ч. до 3 ч.), и привели к слиянию гамет с соматическим числом хромосом 35, 36 или 37.

Сравнение гексаплоидных сеянцев с триплоидным видом не обнаружило качественных различий в морфологии, но имеются количественные различия: у гексаплоидов более интенсивная окраска листьев и венчика, меньшая рассеченность и более густое опушение листьев, несколько большая величина долей листа и диаметра венчика и значительно больший процент фертильной пыльцы (табл. 1).

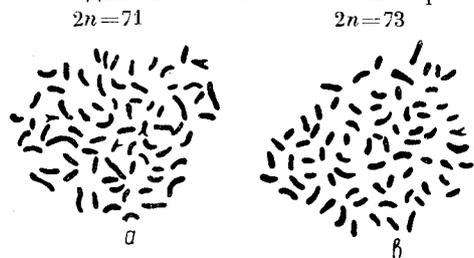


Таблица 1

Сравнение количественных признаков триплоида и гексаплоидного *S. Vallis Mexici*

<i>S. Vallis Mexici</i>	Величина первой пары долей 6-го листа вниз от соцветия в см (среднее)			Диаметр венчика в см	% фертильной пыльцы	% крупной пыльцы
	Длина	Ширина	Индекс			
Триплоид	4.3	1.7	2.5	3.0	6—15	2.2
Гексаплоид	4.8	2.4	2.0	3.4	68—93.5	97.18

Кроме того следует особо отметить хорошую скрещиваемость гексаплоида с тетраплоидным *S. tuberosum*, культурным сортом *Stärkeragis* ($2n=48$). Из 67 опыленных бутонов получено 15 ягод, что составляет 22.4% удачи. Ягоды содержали в среднем по 18—20 семян, отличающихся хорошей всхожестью. Из 287 семян выращено 242 растения, т. е. 84.3%.

На основании этих, хотя и предварительных, данных мы выделяем наши сеянцы, полученные из семян от самоопыления в условиях Памира, в цитологическую гексаплоидную расу триплоидного вида *S. Vallis Mexici*. Нет сомнений в том, что в дальнейшем при более детальном изучении обнаружим новые и существенные признаки, которые при условии константности их дадут основания перевести их из цитологической расы в новую таксономическую единицу, т. е. разновидность или форму.

Автополиплоидия у диких видов картофеля отмечена Букасовым. Он считает уругвайский вид *S. Commersonii* и аргентинский *S. Millanii* автотриплоидами, так как в ареале этих видов и в соседних районах до сих пор известны только диплоиды, а тетраплоидные виды отсутствуют,

и кроме того нет никаких указаний об их гибридогенном происхождении. Происхождение мексиканского гексаплоидного *S. demissum*, ввиду отсутствия тетраплоидов в группе *Demissa*, по предположению Букасова, является результатом удвоения хромосом у триплоида *S. Vallis Mexici* или подобного вида. Но наша гексаплоидная раса *S. Vallis Mexici* не имеет ничего общего с *S. demissum*, поэтому исходным видом его является повидимому неизвестный еще нам мексиканский триплоид.

Превращением триплоидного *S. Vallis Mexici* в гексаплоид доказывается, во-первых, правильность гипотезы, высказанной многими авторами, о влиянии условий высокогорий на удвоение хромосомного набора у новых для данного района видов, что приводит к автополиплоидии, и во-вторых, отмечается возможность влияния горных условий Памира на вторичную эволюцию или формообразование вида.

Всесоюзный институт растениеводства
Ленинград

Поступило
22 VIII 1939

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ S. M. Bukasov, Physis, 18 (1939). ² O. Hagerup, Dansk. Bot. Ark. 5, 2 (1927). ³ O. Hagerup, Dansk. Bot. Ark., 6 (1928). ⁴ O. Hagerup, Heredit, 76 (1931). ⁵ Manton, Ztschr. f. ind. Abst. u. Ver., 67, 1 (1934). ⁶ Manton, Ztschr. f. ind. Abst. u. Ver., 69 (1935). ⁷ H. Rohwedder, Bot. Centralbl., 54, 3 (1936). ⁸ О. П. Соколовская и О. С. Стрелкова, ДАН, XXII (1939). ⁹ О. С. Стрелкова, Тр. Петерб. ин-та, 16 (1938). ¹⁰ G. E. Tischler, Bot. Jahrb., 67 (1936). ¹¹ H. D. Wulff, Jahrb. f. wiss. Bot., 84, 5 (1937).