

С. Г. Оганесян

К вопросу о цитоплазматической стерильности у пшениц

(Представлено академиком АН Армянской ССР В. О. Гулканяном 13/V 1966)

Целью настоящего исследования являлось выяснение влияния одного нового способа сложной гибридизации на образование в потомстве форм пшениц, обладающих мужской стерильностью.

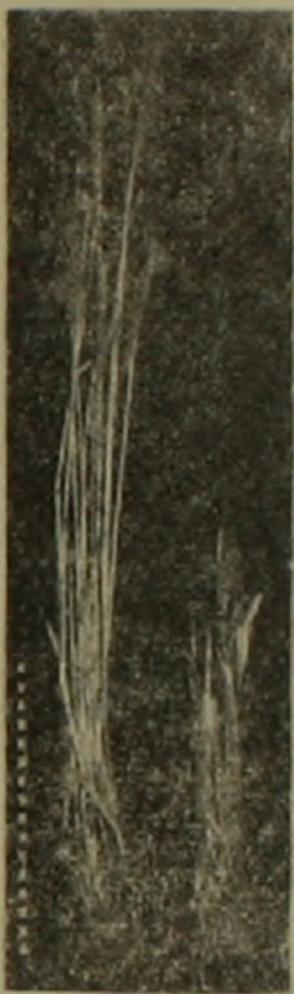
В 1954 г. были получены гибриды F_1 , которые в следующем году послужили материнскими компонентами и были скрещены путем кастрации и свободного опыления с одной новой отцовской пшеницей, посеянной на пространственно изолированном участке. Полученные сложные гибриды F_1 снова были скрещены с другим отцовским компонентом и так далее, в течение ряда лет. Используемый метод гибридизации, который отличается от описанных в литературе, может быть сформулирован так: скрещивание сложных (с) гибридов F_1 последовательно меняющимися отцовскими компонентами ($\text{♀ } F_{1c} \times \text{♂♂} \dots$). Высеивались также исходные формы гибридов, колосья которых также кастрировались ($\text{♀} \times \text{♂♂} \dots$).

В качестве отцовских компонентов были использованы пшеницы Грекум 24, Эритролеукои 12, Арташати 42, Меридионале 5, Ферругинеум 18, Егварди 4.

В 1961 году, после использования 6-го отцовского компонента, был произведен одновременный посев всех гибридов, полученных в предыдущие годы, а также их родительских компонентов. В посеве были представлены как простые гибриды, так и гибриды, полученные путем скрещивания сложных гибридов F_1 с последовательно меняющимися отцовскими компонентами, доведенными до 6-ти. От каждой комбинации и их родительских форм были посеяны семена 5—7 колосьев (всего 258 колосьев, от 41-й комбинации). В период роста и развития растений проводились фенологические наблюдения. Среди растений одной и той же комбинации встречались, наряду с мощными кустами, также плохо развитые, карликовые депрессивные растения, часто с недоразвитыми или с нормальными по величине, но стерильными колосьями (фиг. 1, 2). Депрессивные растения наблюдались в потомстве от опыления многими отцовскими формами. Интересное явление было установлено по стериль-

ности колосьев. У 26 комбинаций обнаружилось 1248 стерильных колосьев. Часть этих колосьев в тот же год была взята под изолятор, а остальные колосья отмечались обвязыванием красной ниткой.

Стерильные колосья резко отличались от фертильных: среди них были очень крупные, долгое время сохраняющие зеленый цвет и с открытым цветением. У части цветков в колосе наблюдались неразвитые тычинки (фиг. 3). Часть цветков имела тычинки, но с неполными пыльцевыми зернами. Микроскопические наблюдения показали, что количество



Фиг. 1. Растения, полученные от опыления [(Фер. 22 × Грек. 24) × Эрл. 12] × [Арт. 42] × Мер. 5) × фер. 18] слева нормальные раст., справа депрес. раст.



Фиг. 2. Растения, полученные от опыления [(Арт. 42 × Грек. 24) × Эрл. 12] × [Арт. 42] × Мер. 5) × Фер. 18) × Егв. 4] слева растения со стерильными колосьями, справа депрессивные растения.

пыльцевых зерен (стерильных) в тычинках стерильных колосьев значительно меньше по сравнению с родительскими компонентами. Цитоплазма в стерильных пыльцевых зернах не окрашивалась ацетокармином и оставалась прозрачной, в то время как пыльцевые зерна фертильных колосьев хорошо окрашивались в карминово-красный цвет и в них были видны спермы (фиг. 4, 5, 6).

Данные подсчета стерильных пыльцевых зерен под микроскопом приводятся в табл. 1.

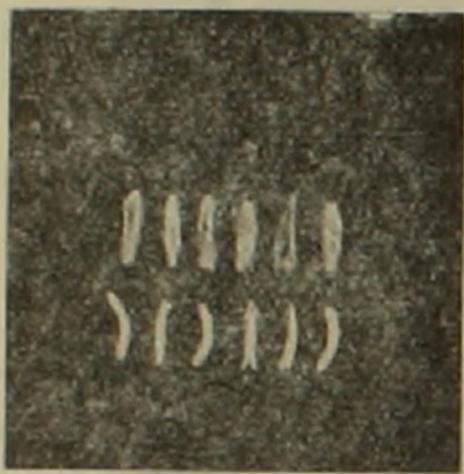
Данные табл. 1 показывают довольно большой процент стерильных пыльцевых зерен, причем стерильность составила от 65,0—95,8% в за-

зависимости от комбинации. Стерильные колосья после их сбора были разделены по разновидностям (табл. 2).

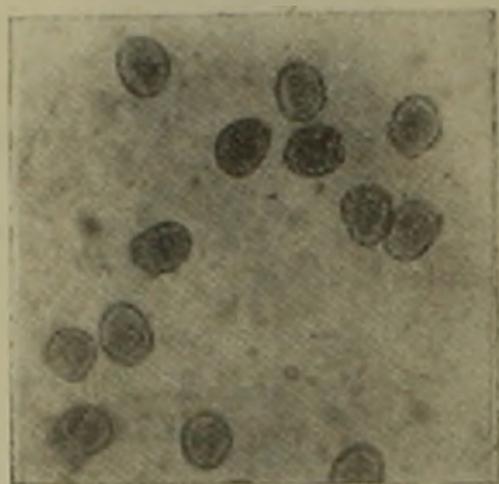
Был установлен также процент стерильности колосьев в зависимости от количества отцовских форм, участвовавших в последовательных опылениях гибридов (табл. 3).

Данные табл. 3 показывают, что относительно большее количество стерильных колосьев получилось при последовательном опылении 6 отцовскими пшеницами.

Степень стерильности каждого колоса определялась по количеству завязавшихся семян. Полученные колосья распределялись по группам. В первую вошли колосья, завязавшие от 0—10 зерен, во вторую — от 11—20, третью — 21—30 и четвертую — 31—40 зерен (табл. 4).



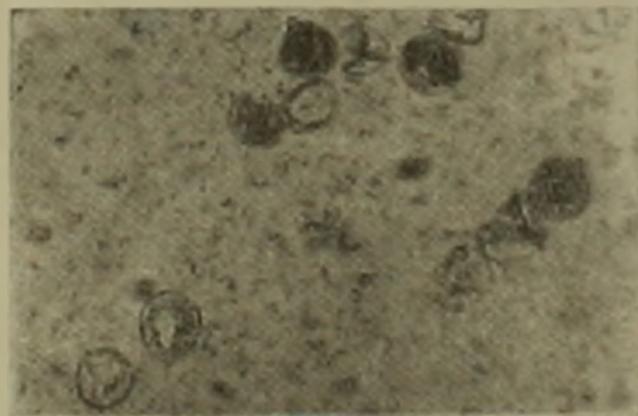
Фиг. 3. Верхний ряд — тычинки фертильных растений; нижний ряд — стерильных.



Фиг. 4. Нормальная пыльца из фертильных растений, хорошо окрашивается ацетокармином.



Фиг. 5. Стерильная пыльца, полученная от многолетнего чуждоопыления. Ацетокармином не окрашивается.



Фиг. 6. Пыльца частично стерильная, частично фертильная.

Как видно из данных табл. 4, у всех полученных фракций наблюдались стерильные колосья разной степени, причем большой процент стерильных цветков наблюдался в I группе, где количество их доходило до 72,1—87,9%. Полностью стерильных колосьев получилось всего 105.

Количество стерильных колосьев приводится в табл. 5.

Данные табл. 5 показывают, что у ряда разновидностей, как, например, Меридионале, Турцикум, Гостианум, Барбаросса, стерильных ко-

Таблица 1

Стерильность пыльцевых зерен у пшеницы при последовательном чужеопылении

Родительские компоненты	Колич. исслед. полей	Количество пыльцы на поле		% стерильных пыльцев. зерен
		фертил.	стерильн.	
(((Арт. 42 × укр.) × Грек. 24) × Эрл. 12) × Мер. 5) × фер. 18) — Мер.	30	166	762	82,7
(((Гре. 24 × Эрлинац.) × Эрл. 12) × Арт. 42) × Мер. 5) × фер. 18) — Гост.	25	50	1154	95,8
(((фер. 22 × Грек. 24) × Эрл. 12) × Арт. 42) × Мер. 5) × фер. 18) × Эгв. 4) — барб .	25	72	893	92,5
(((Эрлинац. × Грек. 24) × Арт. 42) × Мер. 5) × фер. 18) × Эгв. 4) — ферруг.	25	205	725	70,3
(((Арт. 42 × Грек. 24) × Эрл. 12) × Арт. 42) × Мер. 5) × фер. 18) × Эгв. 4) — Грекум	25	102	131	65,0

Таблица 2

Стерильные колосья по разновидностям пшениц

Всего стерильных колосьев	Разновидности							
	Мерид.	Турц.	Гост.	Барб.	Эрл.	Фер.	Грек.	Эрсп.
1248	225	162	279	195	93	126	141	27

Таблица 3

Стерильность колосьев пшениц, полученных от опыления 2—6 отцовскими формами

Всего стерильных колосьев	Из них от участия отцовских форм (%)				
	2-х	3-х	4-х	5-и	6-и
1248	0	0	8,9	21,1	70,0

Таблица 4

Степень стерильности цветков пшеницы при последовательном опылении различными отцовскими формами

Фракции пшениц, полученные от последовательного чужеопыления	Стерильные цветки по группам							
	I		II		III		IV	
	колич. учетных цветков	% стерильных цветков	колич. учетных цветков	% стерильных цветков	колич. учетных цветков	% стерильных цветков	колич. учетных цветков	% стерильных цветков
Меридионале	3396	81,4	2825	61,2	888	55,1	360	33,4
Турцикум	1980	82,4	2968	55,6	816	40,1	468	23,1
Гостианум	3402	79,4	2538	61,0	2148	43,9	864	22,3
Барбаросса	1440	82,3	2240	46,1	1590	39,3	1020	25,9
Эритролеукоп	1824	84,4	196	64,3	588	27,1	—	—
Ферругинеум	1227	78,7	1968	54,7	620	26,6	336	17,0
Грекум	714	87,3	450	54,0	150	24,0	—	—
Эритроспермум	258	72,1	594	—	—	—	—	—

лосьев получилось больше, чем у остальных фракций, причем 44,0% стерильных колосьев (549 из 1248) получили в первой группе.

Две фракции колосьев с полной стерильностью Гострианум и Меридионале—опылялись пылью разных отцовских форм, с целью установления характера потомства по признакам фертильности или стерильности. Полученные данные приводятся в табл. 6.

Таблица 5
Разновидность стерильных колосьев

Разновидности фракции пшен.	Группы по степеням стерильности			
	I	II	III	IV
Меридионале	111	78	27	9
Турцикум	87	42	23	10
Гострианум	114	84	54	27
Барбаросса	78	69	18	30
Эритролеуком	57	18	18	0
Ферругинеум	33	60	12	21
Грекум	60	45	36	0
Эритроспермум	9	18	0	0
	549	414	188	97

Таблица 6

Завязывание семян при опылении стерильных колосьев

Родительские компоненты	Опылен. стерильн. цветков	Число завяз. семян	%
([(Арт. 42 × Укр.) × Грек. 24] × Мер. 5) × фер. 18) — Меридионале × Дельфи	185	46	24,9
. Гострианум × Эр-сп	137	15	10,9
. . . × Дельфи	134	42	31,3
. . . × Грекум	212	22	10,4

Данные табл. 6 показывают различную степень завязывания семян у стерильных колосьев пшениц, при опылении пылью различных отцовских форм. Семена этих стерильных колосьев посеяны осенью 1965 года.

На основании количества завязавшихся семян возможно будет определить степень их плодовитости и соответственно выделить восстановителей фертильности или закрепителей стерильности. Массовое опыление стерильных колосьев пылью разных отцовских форм будет осуществлено в 1966 г. Нужно отметить, что в течение ряда лет от последовательного чуждоопыления пшениц получены не только стерильные колосья, но также хорошие линии с мощными растениями, большими колосьями с исключительно крупными стекловидными зернами, у которых абсолютный вес доходит до 48,0—64,0 г.

Чем объяснить получение большого количества стерильных колосьев и депрессивных растений?

На наш взгляд, это объясняется тем, что при использовании предложенного нами метода сильно нарушается обычное для пшениц самоопыление. Поведение пшеницы, описанное выше, является ее реакцией на это нарушение, выражающееся неоднородностью в потомстве. Этим объясняется также формирование стерильных колосьев.

Биологическая полезность скрещивания и вредность самоопыления является, по Дарвину, великим законом природы*. Однако Дарвин в своих работах не останавливается на вопросе о длительном перекрестном чужеопылении у самоопыляющихся растений. Полученные нами результаты дают основу для предположения о том, что если длительное самоопыление или близкородственное скрещивание приводит к нежизненности потомства или к стерильности, то подобное явление может произойти также в обратном случае, т. е. при длительном перекрестном опылении самоопыляющихся растений.

Дарвин первый указал, что резкая перемена в условиях жизни и резкое различие между родителями (например, при скрещивании весьма отдаленных форм) биологически вредны, в частности, это приводит к бесплодию отдаленных гибридов. Возможно, что длительное перекрестное опыление самоопыляющихся растений также может привести к получению депрессивных и стерильных форм. Можно предполагать также, что если однократное перекрестное опыление часто приводит к получению гетерозисного потомства, то многократное чужеопыление, наоборот, может привести к обратному явлению, т. е. к депрессии и стерильности.

Полученные данные показывают, что путем многократного чужеопыления усложняемых из года в год гибридов последовательно меняющимися отцовскими компонентами можно получить не только хорошие линии, а также стерильные пшеницы, которые являются перспективными в селекции и семеноводстве.

Научно-исследовательский институт
земледелия Министерства сельского хозяйства
Армянской ССР

Ս. Դ. ՀՈՎՀԱՆՆԻՍՅԱՆ

Յորենի ցիտոպլազմատիկ ստերիլության հարցի մասին

Մշակվել է ցորենի բարդ խաչաձևման հետևյալ նոր եղանակը՝ հարկադիր խաչաձևումով ստացված հիրրիդի F_1 բույսերը 6 տարի ազատ փոշոտման են ենթարկել միմյանց հաջորդող տարրեր հայրական ձևի ծաղկափոշիով: Այնուհետև, միևնույն տարում ցանվել են բարդության տարրեր աստիճանի հասցված հիրրիդները և նրանց ծնողական ձևերը՝ 41 կոմբինացիայից վերցրած 258 հասկ: 4, 5, 6 հայրերով փոշոտված կոմբինացիաներում նկատվել են անկենսունակ բույսեր և ստերիլ հասկեր (նկ. 1, 2): 26 կոմբինացիայում նկատվել են 1248 ստերիլ հասկեր (աղ. 2): Միկրոսկոպիական դիտողությունները պարզեցին, որ ծաղկափոշիների 65,0—95,8% ցիտոպլազմատիկ ստերիլություն ունեն (աղ. 1, 3, 4, 5, նկ. 3, 4, 5, 6): Լրիվ ստերիլ հասկերի թիվը— 150:

Այս հասկերից երկու ֆրակցիա փոշոտվել են տարրեր հայրական ձևերի ծաղկափոշիով (աղ. 6): Մասսայական փոշոտում կատարվելու է 1966 թ., որը հնարավորություն կտա գտնել ստերիլության վերականգնողը կամ նրա ամրացնողը:

Ստերիլ հասկերի ստացումը հավանաբար պետք է բացատրել նրանով, որ այսպիսի բարդ հիրրիդիզացիայի հետևանքով ուժեղ չափով խախտվում է ինքնափոշոտող բույսերի նորմալ

* Дарвин Ч., Действие перекрестного опыления и самоопыления в растительном мире, 1939, Сельхозгиз.

զարգացումը, որը արտահայտվում է սերունդների բազմազանությունամբ, այդ թվում նաև ստեղծիչ հասկերի ձևավորմամբ:

Դարվինը խոսելով խաչածն փոշոտման բիոլոգիական օգտակարության և ինքնափոշոտման վնասակարության մասին, չի շոշոփել ինքնափոշոտվող բույսերի երկարատև խաչածն փոշոտման հարցը: Մեր ստացած տվյալները հիմք են տալիս ենթադրելու, որ եթե երկարատև ինքնափոշոտումը կամ մոտիկ ազդակցական ձևերի խաչածնումը հանգեցնում է անկենսունակության կամ տերիլիության, ապա նման երևույթ կարող է տեղի ունենալ նաև ինքնափոշոտվող բույսերը երկարատև խաչաձևելու դեպքում:

Կարելի է եզրակացնել, որ ինքնափոշոտվող բույսերը մի քանի տարի անընդհատ ենթարկվելով խաչածն փոշոտման, կարելի է ստանալ ոչ միայն լավ գծեր, այլ ստեղծիչ ցորեններ, որոնք հեռանկարային են սելեկցիայի և սերմնաբուծության համար: