

В. О. ГУЛКАНЯН, Н. А. КЕЧЕК, С. Г. ОГАНЕСЯН

СЛОЖНЫЕ ГИБРИДЫ ПШЕНИЦЫ И ИХ ПОРАЖАЕМОСТЬ ПЫЛЬНОЙ ГОЛОВНЕЙ

Признак реакции пшениц на пыльную головню выражен довольно четко. Ряд видов пшениц в обычных условиях естественного поражения не реагирует на это грибковое заболевание. Таковы, например, *Tr. timopheevi*, *Tr. carolicum*, *Tr. polonicum*.

По-видимому, биохимические, анатомические и морфологические особенности этих пшениц не соответствуют природе пыльной головни, или же она еще не имеет рас, обладающих большой вирулентностью и агрессивностью.

Пшеницы, входящие в состав вида *aestivum*, обладают положительной реакцией на пыльную головню в большей мере, чем упомянутые выше виды. Широта ареала возделывания, громадное разнообразие этого вида создают благоприятные условия для пыльной головни, которая в процессе длительной эволюции, мутационных изменений, возникновения новых рас находит наиболее соответствующего своей природе растение-хозяина. Обнаружено, что сама пыльная головня является фактором, вызывающим мутационные изменения у пшеницы [11].

Однако среди разновидностей *aestivum* существуют также непоражающиеся биотипы, наряду со слабо или сильно поражающимися. Это объясняется тем, что в процессе развития не всегда возникает соответствие между пшеницей и пыльной головней. В результате этого многие виды, разновидности и биотипы пшениц оказываются устойчивыми.

Признак поражаемости пшениц пыльной головней может проявляться в колеблющихся пределах в зависимости от условий среды, но в общем он остается константным. Это подтверждается тем, что за длительный период времени непоражающаяся пшеница не становится поражающейся или слабо поражающейся—сильно поражающейся, если даже создается провокационный фон, допустим, путем включения в посев сильно поражающейся пшеницы. Так, например, сорта Безостая 1 (*lutescens*) и Арташати 42 (*turcicum*) поражаются в слабой степени, и это не меняется в репродукциях, если даже с ними рядом выращиваются восприимчивые пшеницы, пораженные пыльной головней.

Описанная реакция пшениц на паразитирующий грибок может измениться только в случае мутации у хозяина (пшеницы), у паразита (грибка) или у пшеницы и паразита вместе, при определенном «удач-

ном» сочетании в процессе их развития. Но это трудно поддается наблюдениям и остается удовлетвориться констатированием множества фактов, дающих основание для таких суждений.

Наблюдения показывают, что ряд разновидностей пшеницы из *Tg. aestivum*, *Tg. compactum* обладают свойством сильного поражения пыльной головней. Таковы, например, сорта Егварди 4 (*glaesum*), Эритролеукон 12 (*erythroleucum*), популяционный сорт Спитакаат (*glaesum*), разновидность эринацеум (*Tg. compactum*). Но их присутствие в посеве не приводит к возникновению признака поражаемости у устойчивых пшениц или к усилению слабой поражаемости. Следовательно, несостоятельно распространенное мнение о том, что сильно поражающиеся пшеницы являются источником поражения всех пшениц.

Однако сильно поражающиеся пшеницы действительно опасны, но они опасны только для восприимчивых, склонных к поражению пшениц. Если восприимчивые пшеницы по каким-либо причинам (например, благодаря изолированности от поражающихся пшениц) не поражаются пыльной головней, то, высеваясь рядом с сильно пораженными пшеницами, заражаются от них и в дальнейшем становятся новым источником распространения этого заболевания.

Таким образом, сильно поражающиеся (и пораженные) пшеницы опасны для восприимчивых пшениц. Устойчивые или слабо поражающиеся же пшеницы, как сказано выше, сохраняют этот признак долго, вероятно, до мутационных изменений у хозяина и паразита.

Изучение всех этих процессов и явлений имеет важное значение, поскольку оно дает возможность выявлять также степень вредоносности этого заболевания и разработать способы борьбы против него.

Вредоносность пыльной головни определяется, как известно, путем прямых наблюдений над посевами, возможно точным определением пораженности посева в количественном (процентном) выражении.

Степень пораженности посевов считается недопустимо высокой, если пораженные пыльной головней колосья в посеве составляют до 7—10%. Пораженность посевов восприимчивых пшениц пыльной головней может, вероятно, подняться еще выше, если бы полностью отсутствовала борьба и урожай пораженных посевов использовался бы в семенных целях. Однако в производстве принимаются некоторые меры против этого заболевания. Поэтому очень высокое поражение пшеницы пыльной головней наблюдается только в опытах по искусственному заражению. В условиях производства, где поражение колосьев происходит путем нанесения спор головни на завязь цветков посредством ветра, не наблюдается поражения, равного искусственному поражению.

Тем не менее вредоносность пыльной головни может оказаться значительной. Так, если пораженность посевов этим заболеванием доходит до 2%, то при урожае 50 ц/га потеря составит 1 ц, при пораженности же посева до 7—10% урожай снизится на 3,5—5 ц с гектара. Отсюда ясно, что борьба против пыльной головни необходима для избежания подобных потерь.

Однако борьба против этого грибкового заболевания не ограничивается защитой урожая данных конкретных посевов, она имеет более широкое значение и стремится к ликвидации пыльной головни, благодаря чему облегчится селекционная работа, высокоурожайные сорта не будут исключаться из производства из-за восприимчивости к этому грибку.

Борьба против пыльной головни путем использования различных внешних факторов связана с трудностями. Последние вызываются биологией семян пшеницы и мицелиума пыльной головни, формировавшегося внутри семян. Подобранный внешний фактор борьбы должен оказать благотворное влияние на семена и, наряду с этим, тот же фактор должен погубить мицелиум пыльной головни. Этими трудностями и объясняется, что методы борьбы против пыльной головни, разработанные отечественными и зарубежными исследованиями, пока не привели к удовлетворительным результатам.

Необходимо констатировать, что в течение многих лет борьба против пыльной головни ведется непланомерно. Только в отдельных хозяйствах применяют трудоемкое и трудное водно-термическое протравливание семян. Этот метод часто не дает желательного эффекта. Вследствие всего этого степень пораженности этим грибом все возрастает и наносимый им вред в настоящее время достигает значительных размеров. Так, если в 40—50 годах даже самые восприимчивые пшеницы, например, популяционный сорт Спитакаат (gаесит), Егварди 4 (gаесит) и др., поражались в пределах 0,1—0,4%, то в 1966—1967 гг. их пораженность повысилась и дошла в ряде случаев до 7%, при средней пораженности 2,4% [4].

Как было отмечено выше, водно-термический метод протравливания семян нужного эффекта не дает. Поэтому целый ряд исследователей работает в области разработки термических, термо-химических, различных биологических и агротехнических мер борьбы, однако до сих пор не разработан какой-либо надежный способ. Изыскания в этой области, по всей вероятности, приведут к благоприятным результатам и будут найдены методы воздействия на семена, с сохранением их жизнеспособности и уничтожением мицелиума пыльной головни в них.

В настоящее же время самым эффективным средством борьбы против пыльной головни является создание сортов, устойчивых против этого заболевания.

Именно такое указание мы находим у И. В. Мичурина [5], который придавал большое значение выведению форм и сортов растений, иммунных к болезням. При этом он подчеркивал, что основным методом в селекции на устойчивость к болезням является гибридизация и отбор.

Из приведенного указания становится ясным большое значение гибридизации для создания новых форм и типов растений: при гибридизации происходит рекомбинация наследственных признаков, ускоряются мутационные процессы, возникают организмы с доминантными положительными признаками, ряд признаков становится рецессивным, рецес-

сивные признаки, суммируясь в организме, становятся доминантными. Отсюда вытекает, что гибридизация целенаправленно подобранных растений может и должна служить источником возникновения большого разнообразия новых форм, среди которых могут быть болезнеустойчивые, которые и окажутся материалом для селекции.

Однако может ли метод гибридизации привести к возникновению устойчивых типов растений независимо от привлечения к скрещиванию восприимчивых компонентов? Полученные нами результаты дают основание для положительного ответа на этот вопрос.

Гибридизация растений имеет давнюю историю. И. Г. Кельрейтер широко изучил и на обширном материале доказал существование в растительном мире полового воспроизведения. Вслед за этим начались широчайшие исследования по скрещиванию различных растений, с одной стороны, и по изучению методов скрещивания, с другой.

Выяснилось большее значение самих методов гибридизации. Изучались и предлагались разные способы скрещивания растений. Применялось скрещивание между двумя родительскими парами, производилось реципрокное скрещивание, использовались разные количества пыльцы [8, 9]. Пыльца наносилась на рыльце при различных возрастных состояниях последнего, — начиная от самого молодого, до самого старого [6]. Применялась гибридизация смесью пыльцы. Было разработано ступенчатое скрещивание. Была доказана высокая эффективность географически отдаленной гибридизации [4] и, как известно, в целом ряде случаев получены выдающиеся результаты.

Сжатое перечисление некоторых исследований по гибридизации пшениц достаточно убедительно показывает, что при простом скрещивании, т. е. при использовании только двух родительских форм, редко удается получить новые высокоурожайные сорта, в т. ч. сорта, устойчивые против грибных заболеваний. Блестящим доказательством сказанного являются исследования П. П. Лукияненко по сложному скрещиванию географически отдаленных пшениц [4]. Однако является ли этот метод пределом в гибридизации растений или же существуют другие эффективные методы? Было ясно, что изыскания в этой области не имеют границ, они непрерывно продолжаются с целью выявления новых приемов и получения новых ценных высокоурожайных форм и линий, обладающих устойчивостью против грибных заболеваний.

Исходя из сказанного, были начаты исследования по разработке нового метода гибридизации.

Для разработки такого метода было принято исходное положение, согласно которому первое гибридное потомство двух и более родителей должно обладать высокой эластичностью, непригнанностью наследственных факторов и веществ, их неустойчивостью, изменчивостью, в силу чего в воспроизводительных клетках должны протекать процессы на основе избирательности, присущей всем тонким химическим соединениям, произойти комбинации и перекомбинации, формироваться вещества, определяющие наследственность и громадное разнообразие в потомстве.

Разработка рассматриваемого здесь нового метода гибридизации была начата в 1954 году. Путем принудительного скрещивания, проведенного между 29 парами разных пшениц, были получены гибриды первого потомства (F_1). В дальнейшем проводилась работа по осложнению F_1 .

Осложнение проводилось из года в год, путем свободного скрещивания [ветроопыления]. В качестве отцовских компонентов подбирались или районированные сорта или ценные константные линии, принадлежащие одному и тому же виду (*T. aestivum*), полученные и возделывающиеся на месте (Араратская равнина). В каждый последующий год бралась новая отцовская пшеница. Последняя высевалась на земельном участке, пространственно изолированном от посевов других пшениц. В посеве отцовской пшеницы высевались из года в год осложняемые гибриды— F_1 , колосья которых кастрировались и оставлялись на свободное опыление (посредством ветра).

Первые потомства гибридов были получены путем скрещивания: Арташати 42 (*turcicum*) × Украинка (*erythrosperum*), Арташати 42 × Эринацеум, Ферругинеум 22 × Эритролеукон 2, Эритролеукон 2 × Арташати 42, Эринацеум × Арташати 42, Ферругинеум 22 × Украинка, Ферругинеум 22 × Арташати 42 и т. д.

В качестве отцовских компонентов были использованы: в 1955 г.— Грекум 24 (константная гибридная линия), пыльной головней не поражается; в 1956 г.—Эритролеукон 12 (гибридный сорт), поражаемость пыльной головней 0,02—0,06%; в 1957 г.—Арташати 42, поражаемость пыльной головней 0,001—0,02%; в 1958 г.—Меридионале 5 (константная гибридная линия), поражаемость пыльной головней—0; в 1959 г.—Ферругинеум 18 (константная гибридная линия), поражаемость пыльной головней—0,2—0,5%; в 1960 г.—Егварди 4 (*graecum*), гибридный сорт, поражаемость пыльной головней—1,2—3,9%.

Сорт Егварди 4 был использован в качестве очередного отцовского компонента с целью выяснения наследования признака поражаемости пыльной головней у сложных гибридов.

Было установлено, что растения сложных гибридов, в формировании которых в качестве последнего отцовского компонента участвовала восприимчивая к пыльной головне пшеница Егварди 4, не поражаются пыльной головней, как в первом поколении сложного гибрида, так и во втором. Наряду с этим было установлено, что простые гибриды, полученные с участием той же восприимчивой пшеницы Егварди 4, например, Арташати 42 × Егварди 4, поражаются пыльной головней в пределах 3,9% в F_1 и 2,1% в F_2 .

В 1961 г. было прекращено дальнейшее осложнение гибридов и начался отбор линий, отличающихся хорошей формой и озерненностью колосьев, крупностью и высоким абсолютным весом зерен, устойчивостью против грибных заболеваний—пыльной головни и видов ржавчины.

Гибриды, осложненные в разной степени, сильно отличались друг от друга. Среди константных сложных гибридов одной и той же комби-

нации выявились и были отобраны линии с резко повышенной урожайностью и, наряду с этим, устойчивостью против грибных заболеваний.

По наблюдениям и учетам, произведенным в 1967 г., из 116 линий эритролеукона были поражены пыльной головней—8, из 64 линий грекума—5, из 22 линий ферругинеума—10, из 50 линий меридионале—2, из 72 линий турцикума—4, из 41 линий эритроспермума—2. Из этих данных видно сравнительно небольшое число линий, поражающихся пыльной головней.

Устойчивость против пыльной головни у сложных гибридных линий довольно хорошо коррелируется со степенью осложненности. Многолетние наблюдения показали, что чем сложнее гибрид, тем больше количество отцовских пшениц, принявших участие в осложнении гибрида, тем больше устойчивость полученных константных линий пшениц против пыльной головни.

В табл. 1 приводится общая сумма всех константных линий сложных гибридов пшениц, пораженных пыльной головней за 1966, 1967, 1968 гг. на Паракарской базе Института земледелия МСХ Армянской ССР.

Таблица 1

Количество линий сложных гибридов, пораженных пыльной головней

Названия линий	Количество линий	Количество линий, пораженных пыльной головней при использовании для опыления от 1 до 6 отцовских компонентов					
		1	2	3	4	5	6
Эритролеукон	141	8	17	1	0	0	0
Ферругинеум	125	16	17	0	0	0	0
Грекум	92	0	18	0	6	4	0
Турцикум	75	0	3	0	0	0	0
Меридионале	52	2	0	0	0	0	0
Эритроспермум	43	0	2	4	0	0	0
Барбароса	16	0	0	0	0	0	0

Из табл. 1 видно, что пыльной головней поражены, в основном гибриды, полученные от опыления пылью одного, двух и трех отцовских компонентов, за исключением одной линии грекума, полученного после использования 4-го и 5-го отцовских компонентов. Очевидно, что в данном случае в гибридизации участвовала сильно восприимчивая пшеница.

Приведенные выше данные по определению поражаемости линий пшениц были получены в естественных условиях. Поэтому и возникла необходимость в определении поражаемости линий сложных гибридов при искусственном заражении. Для такого опыта были использованы три константные линии, одна из которых получена от простого гибрида, вторая—от осложнения первого потомства гибридов (F) одним отцовским компонентом и третья,—от осложнения F₁ 6-ю отцовскими компонентами, использованными последовательно, по годам.

Искусственное заражение проводилось в период массового цветения растений. От каждой упомянутой выше линии пшеницы бралось 5—7 колосьев. Споры пыльной головни наносились на завязь каждого цветка. Колосья после заражения брались в изоляторы.

Семена от зараженных колосьев гибридных линий пшениц, использованных для опыта, были посеяны в теплице, в одинаковых условиях.

Результаты подсчетов пораженности подопытных пшениц пыльной головней приведены в табл. 2.

Таблица 2

Пораженность пыльной головней простых и сложных линий пшениц (Эритролеукон) при искусственном заражении

Гибриды разной сложности	Количество		Количество пораженных		Пораженность пыльной головней в %	
	растений	колосьев	растений	колосьев	растений	колосьев
1. Эритролеукон 2×Грекум 24	22	160	8	23	36,3±10,3	14,3±7,5
2. (Эритролеукон 2 ×Грекум 24) ×Эритролеукон 12	52	415	10	31	19,0±5,4	7,5±3,7
3. (((Эритролеукон 2 ×Грекум 24) ×Эритролеукон 12) ×Арташати 52) ×Меридионале) ×Егварди 4	46	472	0	0	0	0

Из табл. 2 видно, что как простые гибриды, так и гибриды, полученные от опыления двумя отцовскими компонентами, сильно поражены пыльной головней. Гибриды, осложненные 5-ю отцовскими пшеницами, не были поражены.

Приведенные данные можно объяснить тем, что, во-первых, сложная гибридизация приводит к получению форм и линий, обладающих новыми свойствами и, во-вторых, в гибридном потомстве возникают устойчивые против пыльной головни формы, выделенные при отборе.

Данные табл. 2 при всех случаях представляют большой интерес для понимания новых явлений, связанных с выяснением природы сложной гибридизации и гибридного организма. С другой стороны, эти данные вскрывают еще одну сторону гибридов, в данном случае сложных гибридов, в направлении выделения форм и линий пшениц, представляющих исключительный интерес для селекции.

Վ. Ն. ԳՈՒԼԿԱՆՅԱՆ, Ն. Ն. ԳԵՉԵԿ, Ս. Գ. ՀՈՎՀԱՆՆԻՍՅԱՆ

ՑՈՐԵՆԻ ԲԱՐԳ ՀԻՐԻԿՆԵՐԸ ԵՎ ՆՐԱՆՑ ՎԱՐԱԿՎԵԼԻՈՒԹՅՈՒՆԸ ՓՈՇԵՄՐԻԿՈՎ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Քոլոր կուլտուրաների, այդ թվում նաև ցորենի հիվանդադիմացկուն ձևերի, դժերի և սորտերի ստացումը մեծապես կախված է հիրբիդացումից և ընտրությանից: Որքան մեծ է խաչաձևվող բույսերից ստացված հիրբիդների բազմազանությունը, այնքան էլ մեծ է ընտրության արդյունավետությունը: Սերունդների բազմազանությունը կախված է նաև հիրբիդացման եղանակից: Այստեղ նկարագրված է բարդ հիրբիդացման մի եղանակ, որի էությունն այն է, որ խաչաձևումից ստացված F₁ սերունդը բարդացվում է, միմյանց հաջորդող տարիներում, խաչաձևելով նոր հայրական ցորենների հետ: Հայրական ցորենների թիվը մեր փորձերում հասել է 6-ի: Պարզվել է, որ այդ ձևով ստացված բարդ հիրբիդների սերնդում առաջանում են ցորենի նոր ձևեր՝ օժտված դիմացկունությամբ փոշեմորիկի հանդեպ: Պարզվել է նաև, որ 5—6 հայրական ցորեններով բարդացված հիրբիդները չեն վարակվում փոշեմորիկով, իսկ ավելի քիչ բարդացված հիրբիդները վարակվում են: Այստեղից բխում է այն եզրակացությունը, որ ցորենի բարդ հիրբիդացման եղանակը կարող է շատ օգտակար լինել նաև փոշեմորիկի դեմ պայքար մղելու գործում:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Гулканыан В. О., Оганесян С. Г. Биол. журн. Армении, XX, 10, 1967.
2. Гулканыан В. О., Оганесян С. Г. Осложнение гибридов первого потомства как новый метод в селекции растений. Сборник научных трудов, Эчмиадзин, 1968.
3. Кёльрейтер И. Г. Учение о поле и гибридизации растений. М., СХГИЗ, 1940.
4. Кечек Н. А. Известия АН АрмССР (биол. наук), т. 15, 7, 1962.
5. Лукьяненко П. П. Селекция и семеноводство. 5, 1967.
6. Мичурин И. В. Соч. т. I, ОГИЗ—СХГИЗ, 1939.
7. Оганесян С. Г. Опытные данные по биологии оплодотворения. Изд. АН АрмССР, 1953.
8. Оганесян С. Г. Известия АН АрмССР (биол. наук), т. XVII, 1, 1965.
9. Тер-Аванесян Д. В. Агробиология, 3, 1946.
10. Тер-Аванесян Д. В. Тр. по прикл. бот. и селекции, 28, вып. 2, 1949.
11. Туманян М. Г. Яровизация, 2, 1941.
12. Шехурдин А. П., Мамонова В. А. и др. Краткий отчет о научно-исследовательской работе Института земледелия Юго-Востока СССР, 1950.