

Асланян, Е. Е. и Араратян, А. Г.

### Проращивание пыльцы винограда на искусственных средах

Практическое значение, а также теоретический интерес вопросов опыления и оплодотворения побудили многих исследователей заняться изучением разных сторон биологии цветения винограда, в том числе также степени фертильности пыльцы у различных сортов. Придавая большое значение этим вопросам и базируясь на литературных данных, мы поставили опыты по выяснению некоторых особенностей методики проращивания пыльцы на искусственных средах. Кроме того мы занялись задачей выяснения степени фертильности пыльцы у ряда сортов винограда, разводимых в Арм. ССР. Наконец, для проверки лабораторных данных нами были проведены опыты также по самоопылению некоторых из этих сортов.

Наши исследования были начаты еще в 1933 году и продолжались до 1940 года. Результаты опытов 1933 и 1934 годов опубликованы специальной статьей (1).

### Опыты по методике проращивания пыльцы винограда

К постановке этих опытов нас побудили разногласия, имеющиеся по методике проращивания пыльцы на искусственных средах. Разными исследователями предложены в качестве искусственной среды растворы одних или других сахаров в различных концентрациях: так, Ратай предлагает в качестве лучшей среды 20% раствор тростникового сахара (25), Мильярде—10% (12), Молиш—15—20% (8), Сарториус—10% (27), Циглер и Браншайдт—2.5, 5, 15 и 20% (31) и т. д. Разногласия мы встречаем также в сроках взятия пыльцы, в способах хранения ее, посева и т. д. (8).

Одним из самых важных условий успеха прорастания является выбор соцветий и цветов для опыта. Известно, что соцветия винограда закладываются еще в предыдущем году и неодновременно (27,28). Цветки на соцветии формируются неодновременно. Это обстоятельство сильно затрудняет также выбор однородного материала для опытов (8). В наших опытах от положения кисти на кусте часто зависели резкие колебания в процентах прорастания пыльцы. В целях выбора более или менее однородного материала с высоким процентом фертильности мы брали цветки со средних частей соцветий, хорошо оформленных и имеющих одинаковое поло-

жение на кустах. Опыты ставились в нескольких повторностях, благодаря чему смягчается естественная неоднородность материала.

Нами испробована пыльца с цветков в следующих фазах: 1) за несколько дней до раскрывания, т. е. с бутонов, 2) непосредственно перед раскрыванием, 3) со свежераскрытых и 4) через несколько дней после раскрывания.

По нашим опытам, пыльца из бутонов за несколько дней (4—5) до раскрывания обладает невысокой прорастаемостью. Пыльца полураскрытого цветка или перед раскрыванием в общем обладает большей прорастаемостью. Прорастаемость пыльцы свежераскрытых цветов довольно высокая. Через несколько дней в пыльниках остается очень мало пыльцы, прорастаемость которой резко колеблется.

Пыльца, собранная в пергаментных пакетиках и хранящаяся в комнатных условиях в сухом месте, через несколько дней имеет очень низкий процент прорастания.

Таким образом, оказалось, что наиболее высоким процентом прорастания обладает пыльца раскрывающихся или только что раскрытых цветков.

Для проращивания пыльцы нами были испробованы растворы сахарозы, глюкозы и левулезы следующих концентраций—5,10,20,30,40%. Кроме того, проращивание велось и в дистиллированной воде. Растворы сахаров брались как в чистом виде, так и с прибавлением 2% желатина и, в некоторых случаях, также 0,01—0,05% раствора винной или лимонной кислоты. Все опыты по выявлению наилучшей среды проводились с одними и теми же сортами винограда в одних и тех же условиях. Для этой цели использовалась пыльца местных сортов—Харджи, Гарандмак, Кишмиш желтый и кахетинского сорта Саперави.

Эти опыты привели нас к следующим заключениям:

1. Растворы всех трех сахаров являются одинаково удобной средой для проращивания пыльцы винограда. Как сахароза, так и глюкоза и левулеза могут быть с одинаковым успехом использованы для опытов по проращиванию пыльцы винограда.

2. Наилучшей концентрацией оказались 20% сахарозы и 10% глюкозы или левулезы. Следует отметить, что соотношение процентов глюкозы и левулезы, с одной стороны, и сахарозы, с другой—равно 1:2, что приблизительно соответствует соотношению их молекулярных весов. Если вспомним, что в таком именно соотношении они образуют растворы с одинаковым осмотическим давлением, то можно заключить, что растворы сахаров при одном и том же осмотическом давлении имеют одинаковое физиологическое значение. Этому утверждению вовсе не противоречит тот факт, что иногда пыльца может неплохо прорасти также в растворах с иным процентным содержанием сахаров, несколько выше или ниже оптимального

процента, поскольку пыльца, как живой организм, в известных пределах может приспособиться к данной среде.

3. Гораздо лучшие результаты были получены при прибавлении к растворам 2% желатина. Преимущество раствора с желатином может быть объяснено тем, что по своей консистенции эта среда больше приближается к естественному субстрату прорастания пыльцы — к рыльцу. Значение желатина для проращивания пыльцы отмечается также многими другими исследователями (26).

Прибавление вышеупомянутых органических кислот к растворам сахаров с желатином и без желатина несколько не стимулировало прорастание пыльцы. Таким образом, наши опыты не подтвердили мнение некоторых исследователей о стимулирующем действии винной и лимонной кислот (12).

Из наших опытов вытекает, что наилучшей средой для проращивания пыльцы винограда является следующий состав:

Вода дистиллированная . . . . .	100 куб см
Сахароза . . . . .	20 г
Желатин . . . . .	2 г

При замене сахарозы глюкозой или левулезой нужно брать не 20, а всего лишь 10 г.

Пыльца в дистиллированной воде ни в одном случае не прорасла.

Мы испытали также различные способы посева. Встряхивание цветов над каплей раствора на предметном стекле оказалось неудобным, так как пыльца с только что раскрывшихся цветков очень трудно осыпается. Наилучшим оказался способ, когда пыльники прикладываются к поверхности среды. Для этого пинцетом брались тычинки столько что раскрывшихся цветов и в нескольких местах слегка прикладывались к поверхности среды. Вначале пыльца оставалась кучками, однако через несколько минут отдельные пылинки расходились и более или менее равномерно распределялись по поверхности раствора. В дальнейшем мы применяли лишь этот способ посева.

### Прорастаемость пыльцы некоторых сортов винограда

Нами исследована прорастаемость 36 сортов винограда, в том числе 6 с функционально-женскими цветами. Материал для исследования брался с виноградников совхоза им. Таирова Виноградно-винодельческого треста „Арагат“ (Ереван). Цветы брались с кустов здоровых и типичных. Нами исследован также дикорастущий виноград из Кафана (Арм. ССР).

Все опыты проводились по проверенной нами методике. Препараты с посеянной пыльцой ставились во влажную камеру при температуре 20—23 и даже 26°C.

Прежде чем перейти к изложению цифровых данных остановимся на некоторых наблюдениях общего характера.

При пониженной температуре и других неблагоприятных условиях прорастания трубочка пыльцы на конце или в середине взду-

вается. Такая трубочка обычно остается короткой. Иногда при очень низком проценте прорастания у непроросших пылинок часть содержимого выступает из поры и долгое время остается в виде маленького шарика („почкование“).

Что касается сроков прорастания, то на основании многочисленных наблюдений можно утвердить, что при оптимальных условиях прорастание пыльцы начинается приблизительно через 15—20 минут после посева. Необходимо добавить, что у некоторых сортов (мармари, мсхали) уже под колпачком на рыльце наблюдались проросшие пыльцевые зерна с хорошо развитыми и достаточно длинными трубочками. Сарториус начало прорастания при  $+30^{\circ}$  наблюдал через час после посева, Иванова-Поройская отметила начало прорастания пыльцы кишмиша белого через 5—20 минут после посева (15). За 3—5 часов прорастание доходит до максимума и в среднем через 8 часов после посева прекращается.

Наши наблюдения показали, что в большинстве случаев, чем выше процент проросших пыльцевых зерен, тем выше также энергия прорастания. Наоборот, при низком проценте прорастания пыльцевые трубки бывают очень короткие и на кончиках вздутые. При этом часто наблюдается сплошное или частичное „почкование“.

Подсчет производился следующим образом. На каждом препарате выбирались на глаз несколько мест со средним для препарата количеством проросших пыльцевых зерен и подсчитывались все проросшие и непроросшие пыльцевые зерна, видимые в поле зрения микроскопа. На основании этих подсчетов высчитывались проценты проросших к общему количеству пыльцевых зерен. При высчитывании средних процентов последние округлялись до целого числа.

Вообще, как многими исследователями, так и нами для пыльцы, взятой с разных цветков одного соцветия, с разных соцветий и кустов, получен большой разницей в процентах прорастания. Так, например, у сорта Харджи процент прорастания колебался от 5 до 100%, у сорта Ачабаш от 0 до 80%. По нашему мнению, этот разницей можно объяснить неоднородностью взятого для опытов материала, чего мы избежать полностью не в состоянии из-за неполного еще знания биологии и экологии процессов созревания и прорастания пыльцы.

Некоторые из авторов на основании процентов прорастания делили группу сортов с нормальными тычинками на несколько, иногда на пять, подгрупп (22). На меньшее число—на две подгруппы—делили также авторы данной статьи (1). Мы считаем, что деление на подгруппы на основании данных даже нескольких лет не целесообразно, так как пыльца того или другого сорта в иных условиях дала бы другой процент прорастания, почему и деление на подгруппы оказалось бы весьма относительным.

**Результаты опытов по проращиванию пыльцы винограда**

№ № п/п	С о р т а	Количество пре- паратов	Средний процент прорас- тания	ПРИМЕЧАНИЕ
1.	Каберне	4	90	
2.	Кишмиш желтый	20	87	
3.	Изабелла	6	85	
4.	Кишмиш розовый	17	85	
5.	Мускат белый	4	75	
6.	Семильон	6	75	
7.	Ркацители	6	70	
8.	Халили белый	12	70	
9.	Ах-узум	9	57	
10.	Харджи	22	52	
11.	Халили черный	14	51	
12.	Саперави	5	50	
13.	Тавризени	8	50	
14.	Бананц	6	45	
15.	Мсхали	15	41	
16.	Гарандмак	11	40	
17.	Мармари (кишмиш)	19	38	
18.	Аскяри	11	36	
19.	Чилар	7	36	
20.	Корза-кишмиш ложный	13	36	
21.	Ицаптук	7	32	
22.	Кахет	5	30	
23.	Езандари белый	15	29	
24.	Ширшира	10	28	
25.	Ачабаш	22	28	
26.	Езандари черный	10	27	
27.	Малаги	6	19	
28.	Табарза	5	10	
29.	Ханум-гебаки	3	10	
30.	Фурминт	2	10	
31.	Шафен	16		Функц. жен. цвет.
32.	Алахки	9		» » »
33.	Гюлаби	10		» » »
34.	Мамарзи-хани	10		» » »
35.	Белый кишмишеобразный	7		» » »
36.	Сев Еревани	8		» » »
37.	Дикорастущий виноград из Кафана:			
	а) кусты с гермафрод. цвет.	8	85	
	б) „ „ мужскими „	23	90	
	с) „ „ функц. женск. „	16	0	

Необходимо отметить, что в 1933-34 гг. на единичных препаратах пыльцы функционально-женских сортов иногда замечались по 1 проросшей пылинке со вполне нормальной трубочкой. Таких слу-

чаев было наблюдеено всего четыре (1). В последующих годах не было наблюдеено ни одного случая проросшей пыльцы. Может ли вообще прорасти пыльца функционально-женских сортов? По этому вопросу мнения в литературе расходятся. Одни авторы на основании своих наблюдений полагают, что пыльца функционально-женских сортов частично способна к прорастанию (17,24,29,31). Однако, имеется и противоположное мнение (18,22,25 и другие). На основании имеющихся данных о морфологии пыльцы, об эмбриологии функционально-женских цветков следует, что пыльца функционально-женских цветков организационно-стерильна (3,9,14). Поэтому нужно полагать, что единично наблюденные проросшие пылинки являются лишь случайно попавшими от гермафродитных или других типов цветков.

Из приведенных нами функционально-женских сортов Мамарзихани Гюлаби и Белый кишмишеобразный имеют полузагнутые тычинки. Из таблицы видно, что пыльца этих сортов также стерильна. Отсюда можно вывести, что полузагнутость тычинок есть также признак, указывающий на стерильность пыльцы.

Опыты по самоопылению, проведенные вначале совместно, а затем на обширном материале одним из авторов (Е. Е. Асланян), показали, что все гермафродитные сорта, независимо от процента прорастания пыльцы, в изоляторах дали кисти вполне нормальной величины и плотности, с развитыми семенами. Некоторые сорта (Ачабаш), как правило, склонны к частичному горошению, что, однако, не находится ни в какой зависимости от процента прорастания пыльцы. Например, у сорта Ширшира, несклонного к горошению, средний процент прорастания пыльцы такой же, как у Ачабаша (28%), между тем как у последнего, как уже сказано, горошение проявляется в сильной степени. Сорт Малаги, у которого пыльца прорастает в среднем на 19%, почти не дает мелких (партеокарпических) ягод.

У функционально-женских сортов ни в одном изоляторе не образовалось нормальных ягод, между тем как в условиях естественного опыления они образуются.

Эти выводы вполне подтверждают данные, полученные в опытах по проращиванию пыльцы на искусственных средах.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Արարատյան Ա. և Ասլանյան ՅԷ. 1936. Սազողի ծաղկափռու ծլուսակույթյունը. Գյուղատնտեսական էնտոմոստի գիտական տեղեկագիր:

Araratian, A. et Aslanian, E. 1936. Le pouvoir germinatif des grains de quelques variétés de vigne de l'Arménie Soviétique. Annales de l'Institut agronomique de la R S S d'Arménie.

2. Асланян, Е. Е. Влияние опрыскивания бордосской жидкостью во время цветения на завязывание ягод винограда. Сельхозинститут. Сборник научных трудов, № 3, Ереван, 1941 г.

3. Баранов, П. А. 1929. К вопросу о типах цветка винограда. Труды съезда по генетике, том III.

4. *Beach, S. A.* 1892. Notes on self-pollination of the grape. N. Y. State Exp. Sta. Bull. 11.
5. *Beach, S. A.* 1898. Self-fertility of the grape. N. Y. State Exp. Sta. Bull. 157.
6. *Beach, S. A.* 1899. Fertilizing self-sterile grape. N. Y. State Exp. Sta. Bull. 169.
7. *Бужин, Н.* и др. 1937. Виноградарство.
8. *Дорошенко, А. В.* 1928. Физиология пыльцы. Труды прикл. бот. ген. и сел. XVIII (5).
9. *Dorsey, M. J.* 1912. Variation on the floral structure of *Vitis*. Bull. of the Torrey Bot. Club. 39 (4)
10. *Dorsey, M. J.* 1914. Pollen development in the grape with special referense to sterility. Mlnn. Agr. Exp. Sta. Bull. 144.
11. *Гарднер, Б., Брэдфорд Ф., Гукер, Г.* 1934. Основы плодоводства.
12. *Гоголь-Яновский, Г. И.* 1928, Руководство по виноградарству.
13. *Зотов, В. В.* 1935. Селекция кишмишных и женских сортов винограда и методика скрещивания. Труды Укр. научно-исслед. инст. виноград. имени К. А. Тимирязева, вып. 6.
14. *Иванова-Поройская, М. И.* 1929. Стерильность пыльцы среднеазиатских „женских“ сортов винограда. Труды прикл. бот., ген. и сел. XXIV (I).
15. *Иванова-Поройская, М. И.* 1938. Бессемянность среднеазиатских сортов винограда. Труды сектора растит. ресурсов. Вып. 10. Комитет наук Узбекской ССР.
16. *Kaczmarek, A.* 1938. Zur Frage der Reim und Befruchtungsfähigkeit des pollens der weiblichen Rebenblüte. Die Gartenbauwissenschaft II (4)
17. *Мельник, С. А.* 1926. Об оподотворяющей способности пыльцы женских сортов винограда. Сборник, посвященный В. Е. Таирову.
18. *Мержанян, А. С.* 1919. Об осыпании и мелкоягодности винограда. Известия Одесской Винодельческой станции, I (I).
19. *Мержанян, А. С.* 1928. К физиологии цветения виноградной лозы. Отд. оттиск из „Трудов Научно-исслед. инст. по специальн. и полевым культурам“.
20. *Мержанян, А. С.* 1939. Виноградарство.
21. *Негруль, А. М.* 1934. К вопросу о партенокарпии и апомиктическом развитии у винограда. Труды прикл. бот., ген. и сел. Серия 8, вып. 2.
22. *Паутынский, М. М.* 1903. Исследование формы цветка, цветевой пыльцы и ее прорастания у различных сортов винограда. Из „Записок Импер. об-ва сельхоз. Южной России“.
23. *Пашкевич, В. В.* 1930. Бесплодие и степень урожайности в плодоводстве в зависимости от сорта опыляющего. Приложение 49 к „Труд. прикл. бот., ген. и сел.“
24. *Принц, Я. И.* 1925. Искусственное опыление винограда Тавквери. Отдельный оттиск из „Материалов по вредителям и болезням винограда“.
25. *Rathay E.* 1888, 1889. Die Geschlechtverhältnisse der Reben und ihre Bedeutung für den Weinbau.
26. *PO, Л. М.* 1929. Прорастаемость пыльцы различных плодовых деревьев в связи с ее фертильностью. Труды Млеевской сад., огор. опытн. станции, вып. 4.
27. *Sartorius O.* 1929. Zur Entwicklung und Physiologie der Bebblüte. *Angewandte Botanik.* VIII (1, 2).
28. *Snyder, I. C.* 1933. Flower bud formation in the Concord grape. *The Botanical Cazette*, XCIV (4).
29. *Stout, A. B.* 1921. Types of flowers and intersexes in grapes with reference to fruit development. N. Y. Agr. Exp. Sta. Bull. N. 82.
30. *Тупиков, М. А.* 1926. К вопросу о типах цветка у винограда. Вестник Плод. виноград. № 8—9.
31. *Ziegler, A. und Branscheidt, F.* 1927. Untersuchungen über die Rebenblüte. *Angewandte Botanik.* IX (3, 4).

Aslanyan, F. E. and Araratyan, A. G.

### Germination of grape pollen on the artificial media

#### S u m m a r y

1. We have studied some sides of grape pollen germination in the artificial media.

2. The maximum percentage of germination was obtained when the pollen was taken from the flower immediately before the opening of it or in the course of opening.

3. The best medium was found to be 20% solution of saccharose, or 10% solution of glucose or levulose added 2% of gelatine.

4. The best way of sowing is the putting of pollens on the surface of the media.

5. Germination of pollen at 18—26°C in a moist chamber begins on the average 15—30 minutes later after the sowing, within 2—3 hours it reaches the maximum and stops 8 hours later after the beginning of the sowing. With some varieties (marmari, mskhali) the germination of pollen was observed on the stigma under the cap (corolla) during the budding phase.

6. 36 varieties and 3 forms of wild growing grape from Kafan were tested on germination.

7. The pollen of the same kind of grape under the equal conditions showed sharp variations in the percentage of germination.

8. The pollens of six functional-feminine varieties, as well as the functional feminine forms of wild growing Kafan grape was found to be sterile both at the germination on the artificial media and at the tests of self-pollination.