

Д. П. ЧОЛАХЯН, С. А. СОГОМОНЯН

ЦИТОЭМБРИОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА  
ОПЛОДОТВОРЕНИЯ КУКУРУЗЫ В УСЛОВИЯХ  
СТЕПАНАВАНСКОГО РАЙОНА АРМЯНСКОЙ ССР

Возделывание кукурузы в горном, животноводческом (1450 м над уровнем моря) Степанаванском районе Армянской ССР начато с 1954 г., после исторических решений пленумов ЦК КПСС. Однако как в других горных районах Армянской ССР, так и в Степанаванском, еще не имеются районированные урожайные гибриды и сорта, что, видимо, объясняется тем, что биологическая специфичность этой культуры в новых условиях еще не достаточно изучена. Одним из основных биологических вопросов является цитоэмбриологическое изучение процесса оплодотворения кукурузы в горных районах республики. Изучение этого процесса облегчит решение некоторых вопросов селекции этой культуры в горных районах.

Изучению процесса оплодотворения кукурузы за последние годы посвящены исследования [1—17], которые были проведены как на различных разновидностях и сортах этой культуры, так и в разных почвенно-климатических условиях Советского Союза. Разумеется, что разные условия определенным образом влияют на интенсивность процесса оплодотворения, а также на ранний и поздний эмбриогенез. Известно, что не во всех условиях и случаях кукуруза дает зрелые зерна, или хотя бы доходящие до молочно-восковой спелости, что так важно для приготовления высокоценного силоса. Это явление часто наблюдается именно в горных районах.

Первые цитоэмбриологические исследования процесса оплодотворения кукурузы в советской литературе встречаются в работах Е. И. Устиновой и М. И. Дьяковой [11], проведенные в условиях Московской области. В последующих работах Е. И. Устиновой [12, 13, 14, 15, 16] встречаются интересные данные как по вопросу оплодотворения, так и по вопросам формирования и строения женского гаметофита, и явления полиэмбрионии у кукурузы.

У разных исследователей имеются различные данные о процессе оплодотворения кукурузы. Л. К. Дзюбенко [4, 10] показала, что в условиях Харьковской области процесс оплодотворения кукурузы происходит после опыления через 17—28 ч. С. М. Колесников [5, 6] отмечает, что процесс оплодотворения в условиях Молдавии наблюдается через одни сутки. С. Н. Коробова [7] на Кубанской опытной станции ВИР установила, что пыльцевая трубка кукурузы достигает и изливает свое содержимое в зародышевый мешок через 20—25 ч. после опыления. Исследова-

ния С. Н. Мовсесян [8, 9] показывают, что на Араратской равнине процесс оплодотворения кукурузы происходит через 6—24 ч. после опыления.

Более детальные исследования по изучению процесса оплодотворения кукурузы в различных почвенно-климатических условиях Армянской ССР на различных разновидностях и сортах кукурузы проведены сотрудниками лаборатории цитологии и эмбриологии растений кафедры дарвинизма и генетики Биологического факультета Ереванского Государственного университета Г. Г. Батикяном и Д. П. Чолахян [1, 2, 3] и Д. П. Чолахян, А. Х. Даниелян [17]. Эти исследования выяснили ряд интересных дополнительных моментов в процессе двойного оплодотворения кукурузы как в низменных, так и в горных и высокогорных районах Армянской ССР. Настоящая работа является частью этих исследований и проведена на опытном участке колхоза им. Сталина Степанаванского района в 1958—59 гг. над сортами зубовидной кукурузы Стерлинг и Горец ранний, сортами кремнистой кукурузы Воронежской 76, Спасовская и над сортом крахмалистой кукурузы Белоярое пшено. Учитывая данные предыдущих исследований [1, 2, 3, 17], фиксация проводилась нами после опыления через 22—48 ч., когда в основном происходит процесс оплодотворения кукурузы. Фиксация была проведена в растворе хром-ацето-формол по С. Г. Навашину с предварительной обработкой в Карнуа. Препараты окрашивались железным гематоксилином по Гейденгайну с подкрасками конго-рот и эозин, окраской Модилевского, с подкраской метиленовой синей, а также применялась реакция Фельгена, с подкраской лихт-грюном. Зарисовки препаратов сделаны рисовальным аппаратом РА-4.

Во время цветения, в пестичных цветках кукурузы зародышевые мешки со своими элементами готовы к принятию пыльцевых трубок. До изливания содержимого пыльцевой трубки, в микропилярной части зародышевого мешка кукурузы наблюдаются крупные грушевидные синергиды и округлая яйцеклетка. В микропилярной части синергид особенно отчетливо виден нитчатый аппарат (рис. 1), который обычно образуется до оплодотворения. Элементы зародышевого мешка после опыления, принимая мужские половые клетки, подвергаются соответственным изменениям. Обычно синергиды долго сохраняются ожидая пыльцевой трубки, и когда пыльцевая трубка, доходя, изливает в них свое содержимое, то они разрушаются, и содержимое пыльцевой трубки вместе со спермиями изливается в полость между яйцеклеткой и полярными ядрами (рис. 1, 2). Обильные капельки содержимого пыльцевой трубки наблюдаются и на синергидах, и яйцеклетке (рис. 3). В большинстве случаев разрушается только одна из синергид (рис. 2), тем самым способствуя проникновению пыльцевой трубки, а другая синергида еще долго сохраняется. Однако как в предыдущих работах [1, 2, 3, 17], так и здесь нами было отмечено, что даже при обильном опылении и при соответствующих благоприятных условиях, пыльцевые трубки у семяпочек на одной и той же зоне початка доходят неодновременно и изливают свое содержимое в зародышевый мешок. В результате получается боль-

шое разнообразие не только у разных сортов, но и даже в пределах початка у одного и того же сорта. Здесь, по всей вероятности, определенное влияние оказывают с одной стороны специфичность и избирательность каждого отдельного пестичного цветка, а с другой, что очень важно, место попадания и прорастания пыльцевых зерен кукурузы. Как известно, длина столбика-рыльца у различных сортов кукурузы довольно большая (5—25 см), и если пыльцевые зерна попадают на ее кончик, то проходит намного больше времени, пока они дорастят до зародышевого мешка, чем те из них, которые попадают на ближние участки рыльца. Поэтому, на наш взгляд, получается так, что в один и тот же час фиксации (через 22 ч. после опыления) у одних семяпочек элементы зародышевого мешка остаются в неизменном виде, потому что пыльцевые трубки еще не доросли до них, у других давно произошел процесс оплодотворения (рис. 1, 2, 4), у третьих же даже образуются первые

Таблица 1

Изучение процесса оплодотворения и ранних фаз эмбриогенеза у кукурузы сорта Стерлинг в Степанаванском районе

Фиксация после опыления через сколько часов	1958 г. (%)				1959 г. (%)			
	пыльцевая трубка не излила свое содержимое в зародышевый мешок	пыльцевая трубка из- лила свое содержимое в зародышевый мешок	оплодотворение про- изошло	образуются ядра эндо- сперма и клетки зародыша	пыльцевая трубка не излила свое содержимое в зародышевый мешок	пыльцевая трубка из- лила свое содержимое в зародышевый мешок	оплодотворение про- изошло	образуются ядра эндо- сперма и клетки зародыша
22	20	50	30	—	22,2	54,4	23,4	—
24	20	40	40	—	8,3	85,0	6,7	—
26	—	24,4	75,6	—	33,3	33,3	33,4	—
28	—	11,1	75,5	13,4	—	85,6	14,4	—

ядра эндосперма (рис. 3, 5). Иногда встречаются также и зародышевые мешки, где началось деление зиготы, и в таких случаях зародышевый мешок полон ядрами эндосперма (рис. 7). Так, например, в 1958 г. при фиксации после опыления через 22 ч. у сорта Стерлинг у 20%, у сорта Сорец ранний—8,2, у сорта Белоярое пшено—27,1 в зародышевых мешках, пыльцевые трубки еще не излили свое содержимое и поэтому изменения не наблюдаются (табл. 1, 2, 5). Что касается сортов Воронежская 76 и Спасовская (табл. 3, 4), то через 22 ч. после опыления у всех изученных зародышевых мешков наблюдаются изменения, или пыльцевые трубки излили свое содержимое в зародышевый мешок, или процесс оплодотворения был уже завершен и т. д. Однако у этих сортов, в последующие часы фиксации, например, через 28 ч. после опыления, отмечаются семяпочки, где пыльцевые трубки не излили свое содержимое—8,4 и

Таблица 2

Изучение процесса оплодотворения и ранних фаз эмбриогенеза у кукурузы сорта Горец ранний в Степанаванском районе

Фиксация после опыления через сколько часов	1958 г. (%)				1959 г. (%)			
	пыльцевая трубка не излила свое содержи- мое в зародышевый мешок	пыльцевая трубка из- лила свое содержимое в зародышевый мешок	оплодотворение про- изошло	образуются ядра эндо- сперма и клетки зародыша	пыльцевая трубка не излила свое содержи- мое в зародышевый мешок	пыльцевая трубка из- лила свое содержимое в зародышевый мешок	оплодотворение про- изошло	образуются ядра эндо- сперма и клетки зародыша
22	0.7	25	33,3	41.0	—	25	50	25
26	—	—	—	100	—	—	100	—
28	—	40.0	40.0	20,0	—	—	—	—
30	—	—	—	100	—	—	—	—
32	—	27.5	45.0	27.5	—	17	17	62
34	—	33,0	22.0	45.0	—	28	28	44

16,7% (табл. 3, 4). Это еще раз подтверждает, насколько в разном состоянии находятся семязачатки в початке кукурузы. Часть из них долгое время ожидает, пока пыльцевые трубки дорастут до зародышевого мешка, почему и в отдельных случаях отмечается явление через зерницы, что в некоторой степени связано с отсутствием процесса оплодотворения.

Таким образом, можно отметить, что через 22 ч. после опыления часть пыльцевых трубок, уже доходя до зародышевых мешков исследованных семязачатков, и разрушая синергиду (рис. 3), изливает свое содержимое в зародышевый мешок. Конечно, в основном на рыльцах из многочисленных растущих пыльцевых трубок лишь одна проникает в зародышевый мешок, но отмечались также случаи проникновения и двух пыльцевых трубок. Притом интересно, что одна из них разрушает одну, а другая вторую синергиду (рис. 4). Конечно, не во всех зародышевых мешках в определенный час фиксации наблюдается проникновение пыльцевых трубок. Исследования показали, что в разные годы количество таких зародышевых мешков у различных сортов, как и у одного и того же сорта, сравнительно разные. Так, например, в 1958 г. через 22 ч. после опыления у сорта Стерлинг (табл. 1) зародышевые мешки, у которых пыльцевые трубки излили свое содержимое, доходят до 50%, у сорта Горец ранний—25 (табл. 2), у сорта Воронежская 76—58,4, у сорта Спасовская—25, а у сорта Белоярое пшено—17,7% (табл. 3, 4, 5). В 1959 г. соответственно получается 54,4%, 25 (табл. 1, 2), 50,2, 62,5 и 55% (табл. 3, 4, 5), т. е. только у сортов Спасовская и Белоярое пшено получается значительная разница между различными годами.

Когда происходит процесс оплодотворения у разных сортов также отмечаются различия. Так, в 1958 г. через 22 ч. после опыления у сорта

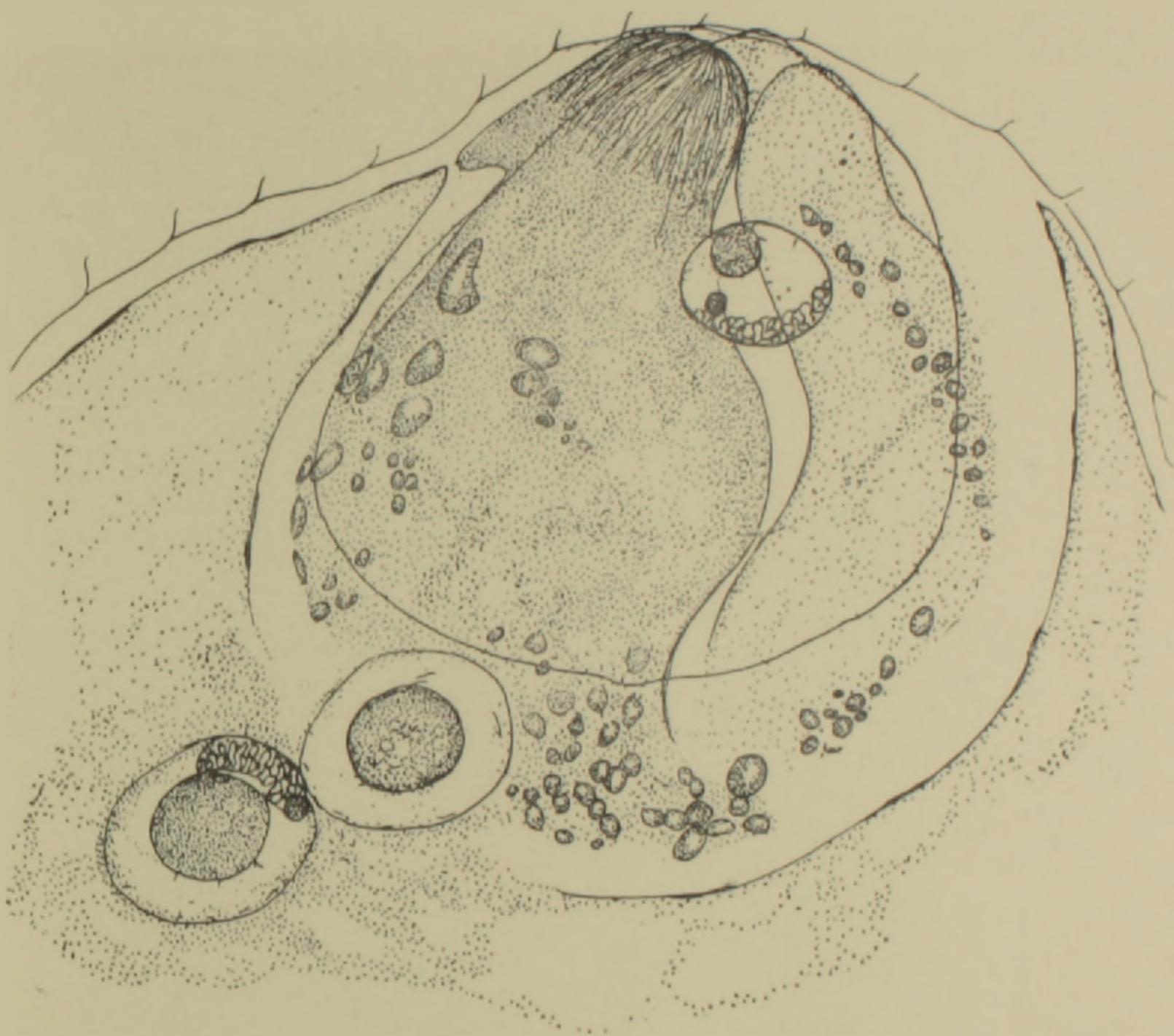


Рис. 1. Часть зародышевого мешка кукурузы сорта Спасовская через 22 ч. после опыления. Одна из синергид помутневшая, виден нитчатый аппарат. Двойное оплодотворение кукурузы. Один из спермиев находится в ядре яйцеклетки, другой в одном из полярных ядер. Хорошо видно обильное содержимое пыльцевой трубки в виде капелек. Окраска—реакция Фельгана с подкраской лихт-грином.

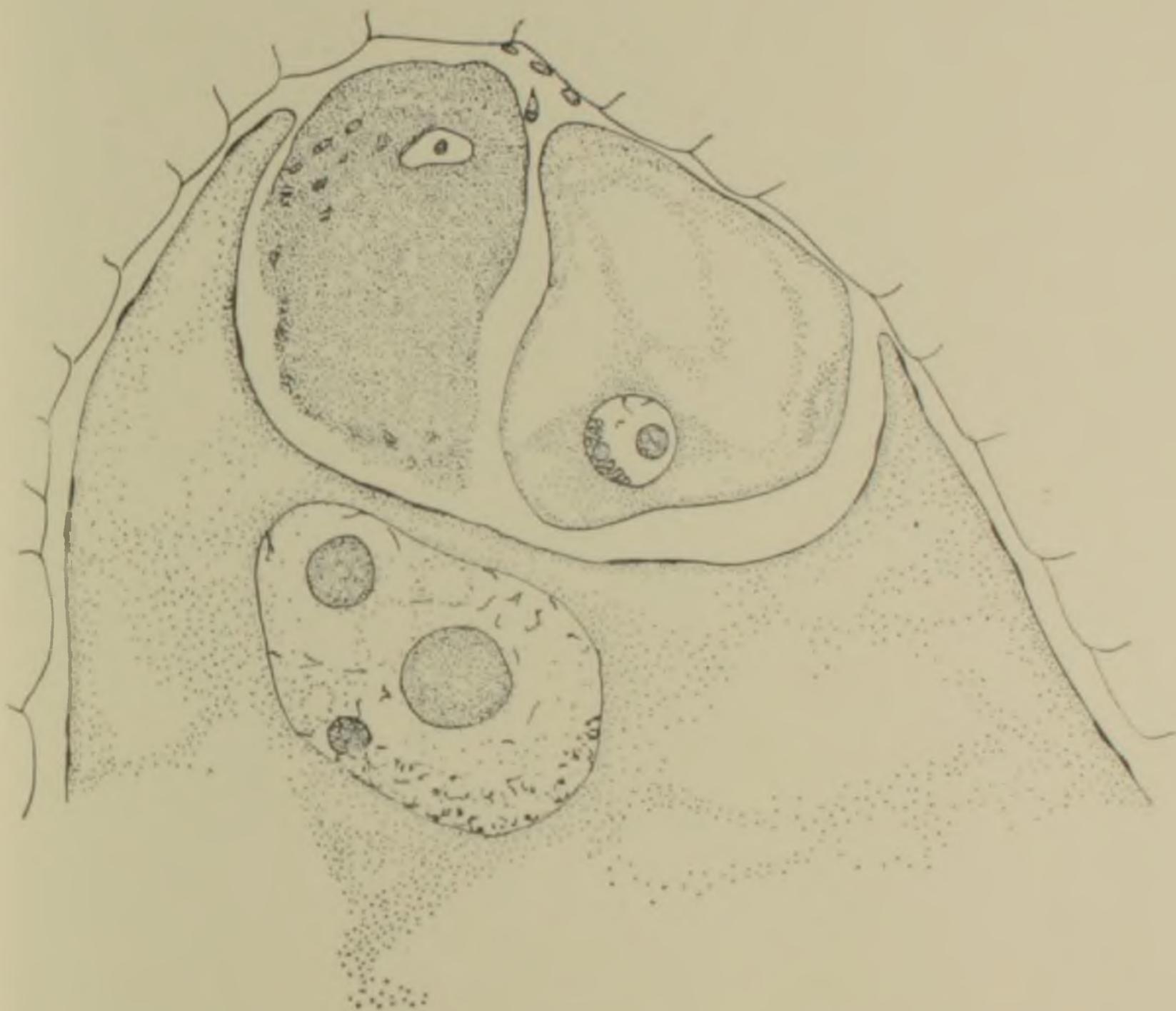


Рис. 2. Часть зародышевого мешка кукурузы сорта Горец ранний через 22 ч. после опыления. Один из спермиев находится в ядре яйцеклетки и выделил ядрышко. Полярные ядра находятся в общей оболочке и постепенно сливаются. Одновременно идет слияние другого спермия с полярными ядрами, который находится также в одной и той же оболочке с полярными ядрами. Спермий потерял свою форму, добавочное ядрышко сравнительно увеличено. Окраска Модилевского с подкраской метиленовой синей.

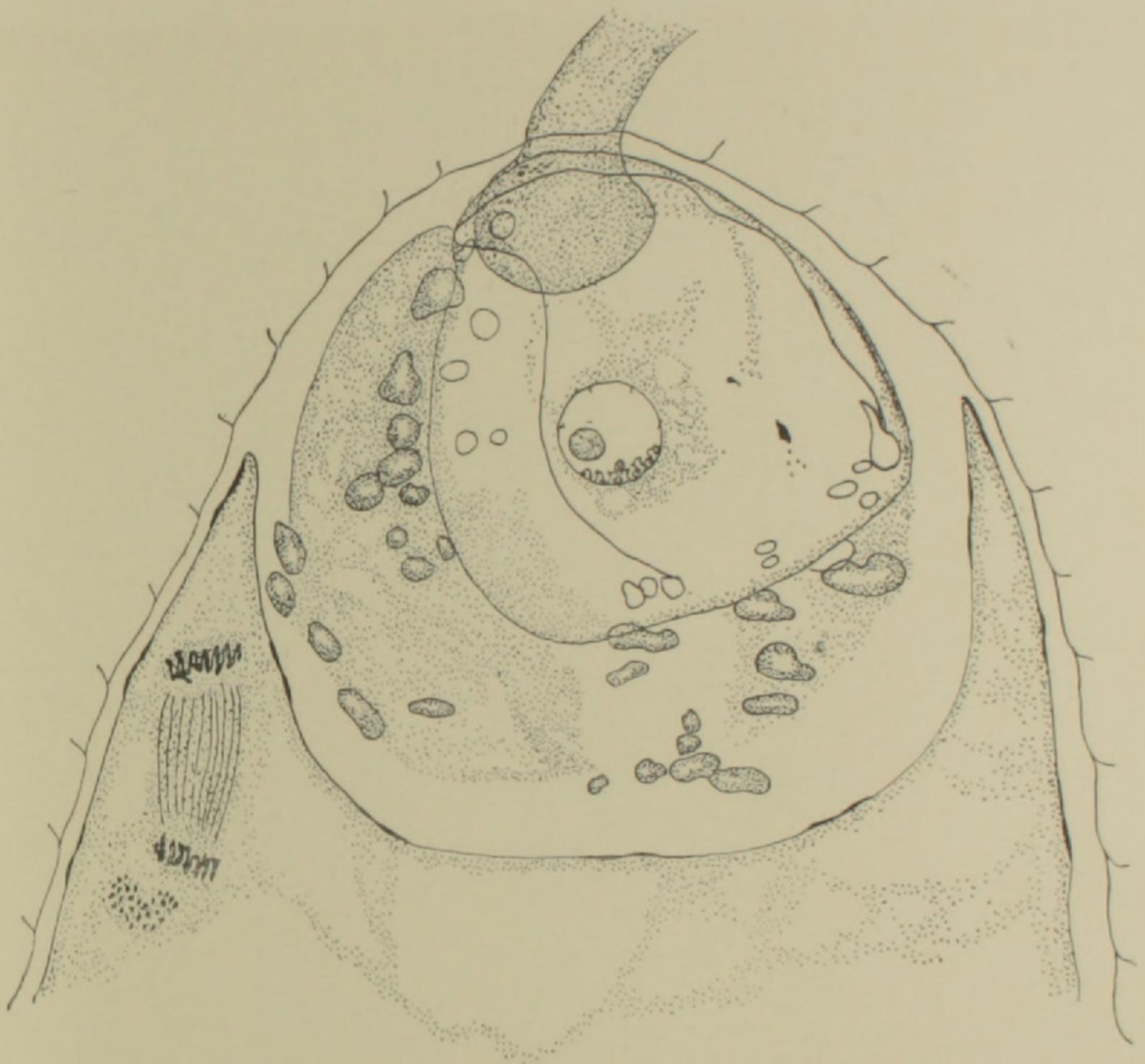


Рис 3. Часть зародышевого мешка кукурузы сорта Спасовская через 22 ч. после опыления. Один из спермиев находится в ядре яйцеклетки. Нижняя часть пыльцевой трубки проникла в одну из синергид и разрушила ее. Содержимое пыльцевой трубки в виде крупных капелек накоплено на синергиде, яйцеклетке и в полости между яйцеклеткой и полярными ядрами. Образуются первые ядра эндосперма. Окраска—реакция Фольгена с подкраской лихт-грюном.

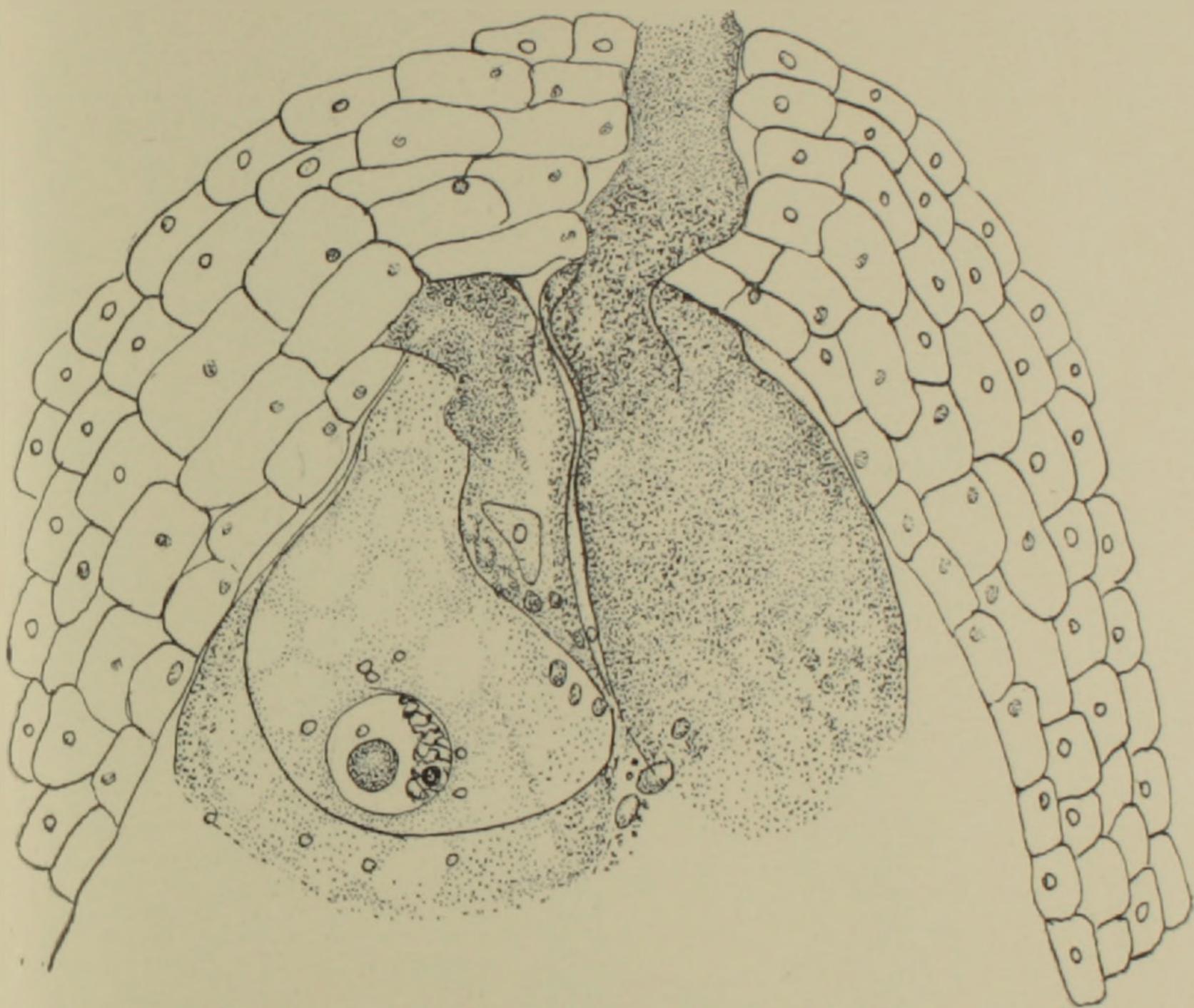


Рис. 4. Часть зародышевого мешка кукурузы сорта Стерлинг через 22 ч. после опыления. Две пыльцевые трубки проникли в зародышевый мешок. Одна из них проникла в одну синергиду, другая—в другую. Один из спермиев находится в ядре яйцеклетки. Окраска железным гематоксином по Гейденгайну.

Таблица 3

Изучение процесса оплодотворения и ранних фаз эмбриогенеза у кукурузы сорта Воронежская 76 в Степанавинском районе

Фиксация после опыления через сколько часов	1958 г. (%)				1959 г. (%)			
	пыльцевая трубка не излила свое содержимое в зародышевый мешок	пыльцевая трубка из- лила свое содержимое в зародышевый мешок	оплодотворение прои- зошло	образуются ядра эндо- сперма и клетки зародыша	пыльцевая трубка не излила свое содержимое в зародышевый мешок	пыльцевая трубка из- лила свое содержимое в зародышевый мешок	оплодотворение прои- зошло	образуются ядра эндо- сперма и клетки зародыша
22	—	58,4	30,0	11,6	23,3	50,2	20,5	6,0
24	6,6	60,0	13,2	20,2	—	15,5	60,5	24,0
26	16,6	41,6	35,0	6,8	—	—	—	—
29	8,4	16,6	53,0	22,0	—	—	—	—
30	—	60,0	8,0	32,0	—	—	—	—
36	—	—	—	—	—	14,0	50,0	36,0
48	—	—	—	—	—	—	34,0	66,0

терлинг у 30%, у сорта Горец ранний 33,3, у сорта Воронежская 76—30, Спасовская—25 (рис. 1) и Белоярое пшено 50,2 (табл. 1—5) уже произошел процесс оплодотворения (рис. 1—7). В 1959 г. соответственно получается 23,4%, 50,0, 20,5, 20,8 и 12,5% (табл. 1—5). Таким образом, в 1959 г. у сортов Стерлинги, Воронежская 76 и Спасовская одинаковое

Таблица 4

Изучение процесса оплодотворения и ранних фаз эмбриогенеза у сорта кукурузы Спасовская в Степанавинском районе

Фиксация Фиксация после опыления через сколько часов	1958 г. (%)				1959 г. (%)			
	пыльцевая трубка не излила свое содержимое в зародышевый мешок	пыльцевая трубка из- лила свое содержимое в зародышевый мешок	оплодотворение прои- зошло	образуются ядра эндо- сперма и клетки зародыша	пыльцевая трубка не излила свое содержимое в зародышевый мешок	пыльцевая трубка из- лила свое содержимое в зародышевый мешок	оплодотворение прои- зошло	образуются ядра эндо- сперма и клетки зародыша
22	—	25,0	25,0	50,0	16,7	62,5	20,8	—
24	13,8	38,9	38,9	8,4	5,5	36,0	58,5	—
26	41,6	13,2	16,6	28,6	—	75,0	25,0	—
28	16,7	16,7	16,6	50,0	5,6	50,0	38,8	5,6

состояние почти в тот же час после опыления. Сравнительно больше зародышевых мешков, в которых произошел процесс оплодотворения, наблюдается у сорта Горец ранний (табл. 5). Отмечено, что в 1959 г. в тот

же час фиксации одни сорта (Стерлинг, Воронежская 76 и Спасовская) имеют примерно такие же данные, что и в 1958 г., а другие сорта (Горек ранний и Белоярое пшено) показывают различные данные. Так, у сорта

Таблица 5

Изучение процесса оплодотворения и ранних фаз эмбриогенеза у сорта кукурузы Белоярое пшено в Степанавнском районе

Фиксация после опыления через сколько часов	1958 г. (%)				1959 г. (%)			
	пыльцевая трубка не излила свое содержимое в зародышевый мешок	пыльцевая трубка из- лила свое содержимое в зародышевый мешок	оплодотворение прои- зошло	образуются ядра эндо- сперма и клетки зародыша	пыльцевая трубка не излила свое содержимое в зародышевый мешок	пыльцевая трубка из- лила свое содержимое в зародышевый мешок	оплодотворение прои- зошло	образуются ядра эндо- сперма и клетки зародыша
22	17.1	27.7	50.2	5.0	20.0	55.0	12.5	12.5
24	—	33.4	56.6	10.0	47.6	35.7	11.5	5.2
26	17.8	6.7	68.8	6.7	19.4	61.1	19.5	—
28	16.6	—	66.3	17.1	38.9	38.8	16.6	5.7

Горек ранний данные намного лучше в 1959 г. (50%), чем в 1958 г. (33,3%), а у сорта Белоярое пшено, наоборот, лучшие данные получаются в 1958 г. (55,2%) и очень низкие показатели в 1959 г. (12,5%) (табл. 5). По всей вероятности, здесь определенным образом на различные сорта оказывают влияние почвенно-климатические условия данного года; необходимо учесть также целый комплекс внешних и внутренних условий, которые замедляют или способствуют интенсивности процесса оплодотворения у кукурузы.

Как и в предыдущих работах [1, 2, 3, 17], двойное оплодотворение у кукурузы мы проследили начиная с момента, когда спермии, выходя из пыльцевой трубки, доходят до женских клеток и, проникая в них, сливаются. Такой момент двойного оплодотворения через 22 ч. после опыления мы наблюдаем у сорта Спасовская (рис. 1), где оба спермия завершили процесс оплодотворения. Один из них находится в ядре яйцеклетки, а другой в одном из полярных ядер. Обе спермии в женских ядрах, на первый взгляд, как будто находятся в одинаковом состоянии. Однако, в дальнейшем спермий, который находится в ядре яйцеклетки, растворяется сравнительно медленнее, чем спермий, находящийся в одном из полярных ядер. Помимо этого полярные ядра после проникновения спермий, постепенно приближаясь, присоединяются. Часто оплодотворение и слияние двух полярных ядер у кукурузы происходит одновременно (рис. 2). Интересно отметить, что в отдельных случаях спермий находится в ядре яйцеклетки и еще полностью не растворился, тогда как в зародышевом мешке уже идет образование первых ядер эндосперма (рис. 3, 5). Это явление нами отмечалось и в предыдущих рабо-

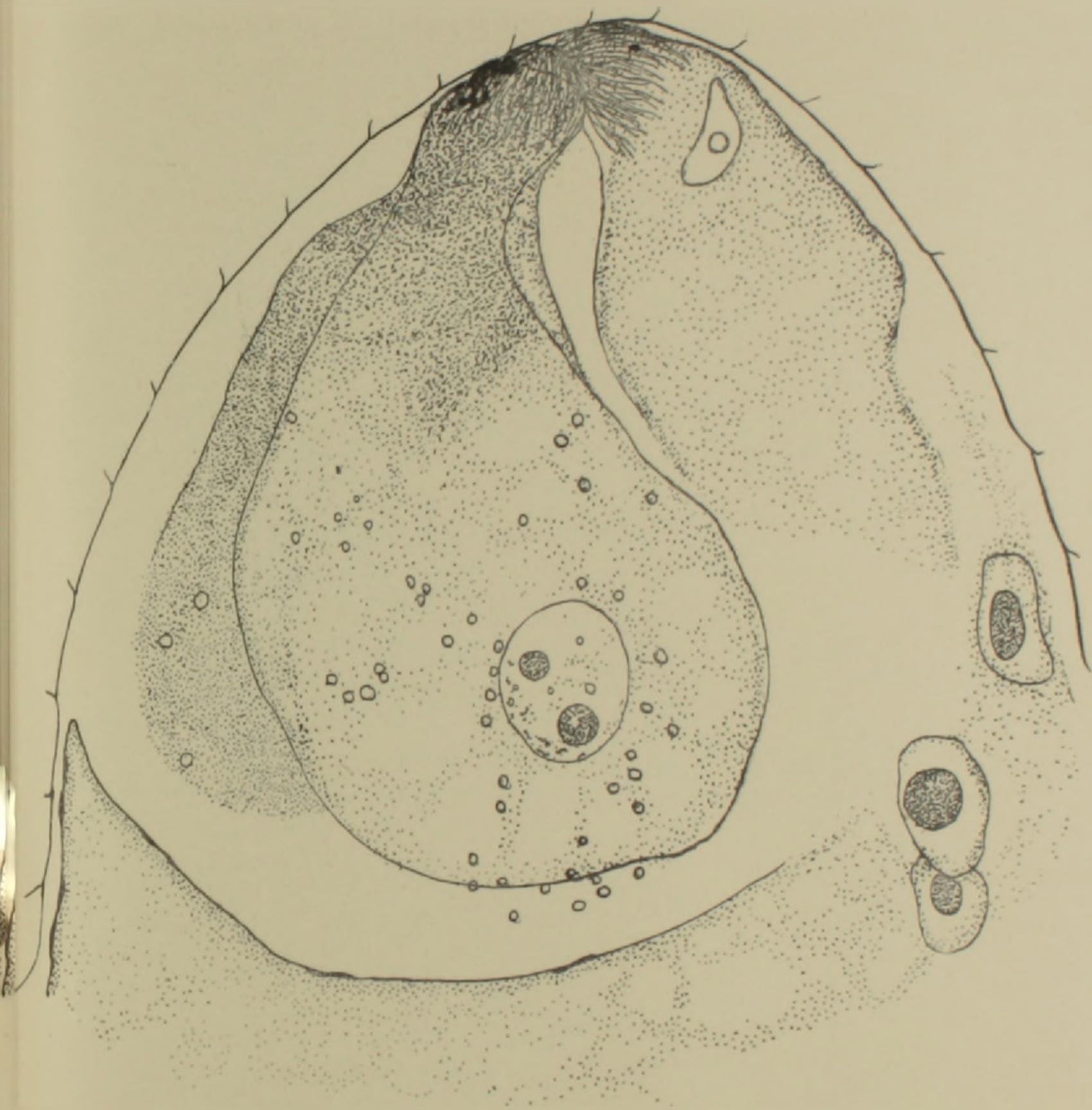


Рис. 5. Часть зародышевого мешка кукурузы сорта Воронежская 76 через 22 ч. после опыления. Один из спермиев проник в ядро яйцеклетки и частично растворился. Выделенное ядрышко увеличилось. Образуются первые ядра эндосперма. Окраска Модилевского с подкраской метиленовой синей

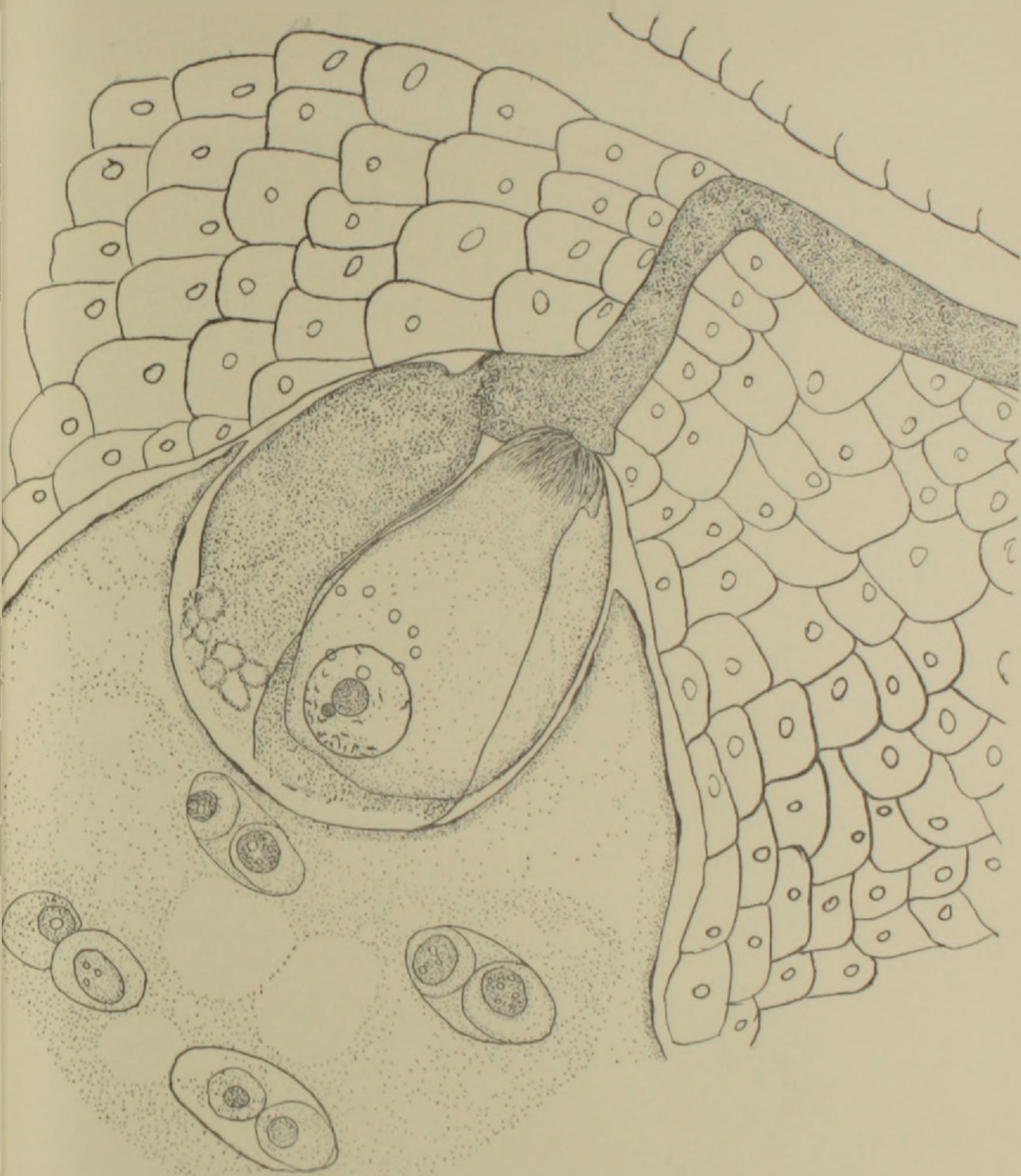


Рис. 6. Часть зародышевого мешка кукурузы сорта Спасовская через 28 ч. после опыления. Видна часть пыльцевой трубки, которая проникла в одну из синергид. В яйцеклетке остатки спермия и добавочное ядрышко, выделенное спермием. Образуются ядра эндосперма. Окраска Модилевского с подкраской метиленовой синей.

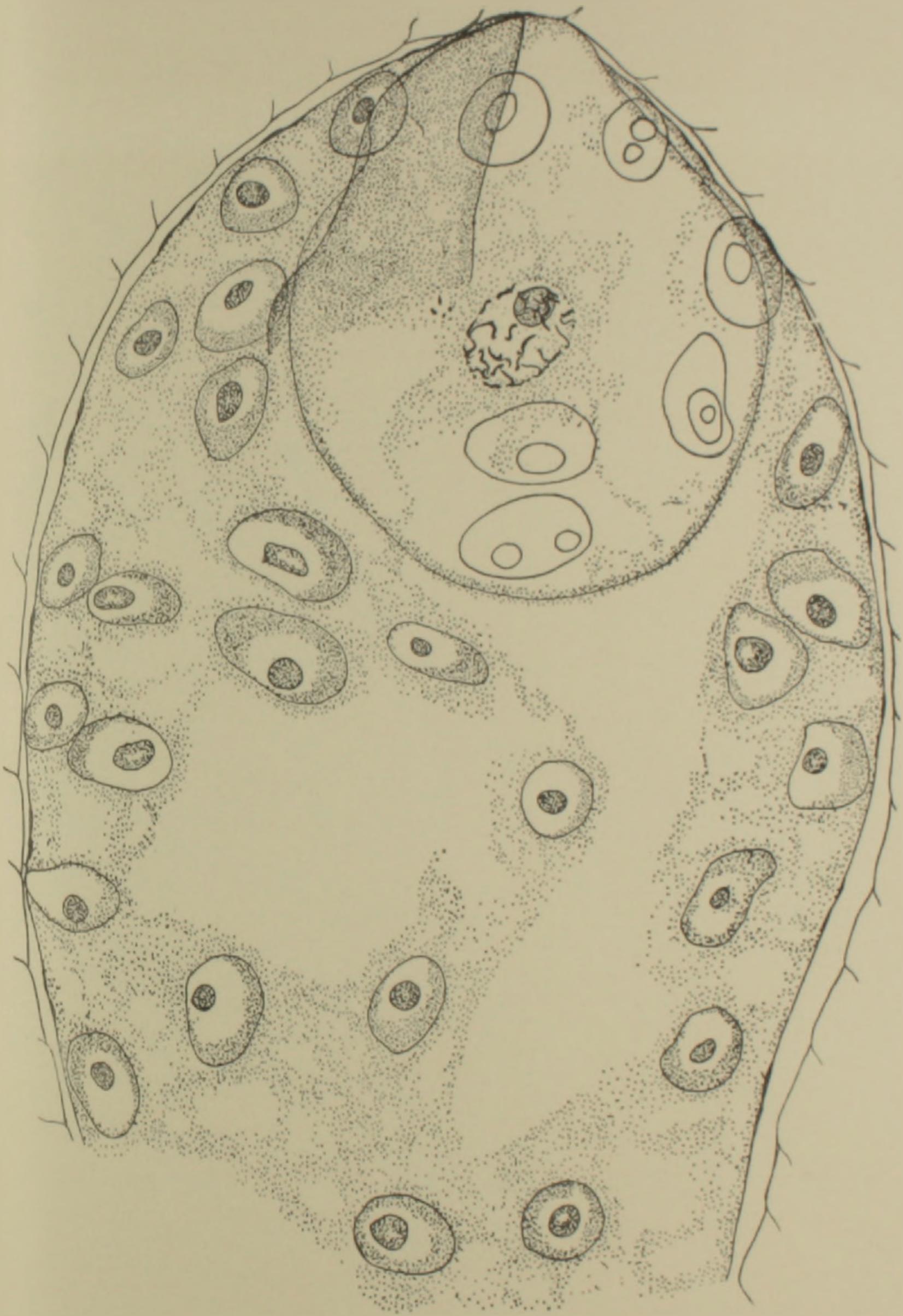


Рис. 7. Часть зародышевого мешка кукурузы сорта Белоярос пшено через 22 ч. после опыления. Начинается деление зиготы. Зародышевый мешок полон ядрами эндосперма. Реакция Фельгена с подкраской лихт-грюном.

стах [2, 3], где оно связывалось с одновременным или разновременным проникновением спермий в женские ядра. Нам кажется, что здесь определенное значение имеет также и то, что даже при разновременном проникновении спермий, слияние и дальнейшие процессы намного быстрее проходят в полярных ядрах, чем в яйцеклетке (рис. 5, 6). Через 22 ч. после опыления у сорта Белоярое пшено зигота уже делится, а зародышевый мешок полон ядрами эндосперма. Все эти моменты мы наблюдаем как у сорта Спасовская (рис. 1, 3), так и у других сортов, как например, Горец ранний (рис. 2), Белоярое пшено (рис. 7). Это еще раз доказывает, что в семязпочках одних и тех же початков зародышевые мешки, в тот же час фиксации после опыления, имеют разные стадии развития.

Исходя из имеющихся данных, можно отметить, что у сорта Стерлинг в 1958 г. процесс оплодотворения сравнительно больше наблюдается при фиксации зародышевых мешков после опыления пестичных цветков через 26 ч. (75,6%), у сортов Горец ранний (45%) через 32 ч., Воронежская 76 через 28 ч. (53,0%), у сорта Спасовская через 24 ч. (38,9%) и у сорта Белоярое пшено через 26 ч. (68,8%) (табл. 1—5). Соответственно в 1959 г. получается через 26 ч.—33,4%, 100, 19,5 (табл. 1, 2, 5) и через 24 ч. 60,5, 58,5 (табл. 3, 4), т. е. у сорта Стерлинг в 1958 г. в тот же час фиксации (через 26 ч. после опыления) почти вдвое больше зародышевых мешков, у сорта Горец ранний (через 32 ч. после опыления) отмечается завершение процесса оплодотворения. У сорта же Спасовская намного лучшие данные в 1959 г. (58,5%), чем в 1958 г. (38,9%). Что касается сорта Белоярое пшено, то здесь уже отмечаются большие различия по годам 68,8% и 19,5. По всей вероятности, в 1959 г. условия Степанаванского района для данного сорта были крайне неблагоприятными.

Образование эндосперма и зародыша проходит сравнительно быстрее у сортов Горец ранний, Воронежская 76 (рис. 5) и Спасовская (рис. 6), и сравнительно медленнее у сорта Стерлинг, зерна которого в отдельные годы доходят лишь до молочно-восковой спелости. Особенно интересно отметить, что, как ни странно, образование ядер эндосперма замедлено у такого раннеспелого сорта, каким является Белоярое пшено (рис. 7), зерна которого очень быстро вызревают даже в Степанаванском районе.

Таким образом, исходя из наших данных можно сказать, что в Степанаванском районе имеются все благоприятные условия для нормального завершения процесса оплодотворения у кукурузы. По всей вероятности, процесс оплодотворения происходит раньше, чем через 22 ч. после опыления, ибо в этот час фиксации у многих, в особенности раннеспелых сортов, как например, у Спасовской, Воронежской 76 и др. у исследованных зародышевых мешков отмечается образование ядер эндосперма. Что касается такого позднеспелого сорта, каким является сорт Стерлинг, то здесь процесс оплодотворения проходит после опыления почти в те же часы, что и у раннеспелых и среднераннеспелых сортов.

Однако образование в 1958 г. ядер эндосперма наблюдается только у части зародышевых мешков (13,4%) и то через 28 ч. фиксации после опыления, а в 1959 г. в этот час фиксации образование эндосперма не наблюдается. Что касается такого раннеспелого сорта, каким является Белоярое пшено, то мы склонны думать, что, по всей вероятности, здесь почему либо замедлено образование ядер эндосперма и клеток зародыша, однако это не особенно мешает быстрому созреванию зерен. Цитозембриологические исследования, проведенные в Степанаванском районе, дали возможность более детально изучить отдельные моменты процесса двойного оплодотворения, так как здесь по сравнению с Араратской равниной Армянской ССР в воздухе больше влажности и сравнительно медленнее проходит слияние спермий с женскими клетками зародышевых мешков. Процесс оплодотворения кукурузы сложный и многосторонний, и каждая маленькая изученная деталь дает нам возможность раскрыть новые стороны этого важнейшего биологического явления и обогащает наши знания в области освоения этой культуры в горных районах Армянской ССР.

Кафедра дарвинизма и генетики  
биологического факультета  
Ереванского Государственного  
университета

Поступило 19.VI 1961 г.

Գ. Պ. ՉՈԼԱԽՅԱՆ, Ս. Ա. ՍՈԳՈՄՈՆՅԱՆ

**ԵԿԻՊՏԱՑՈՐԵՆԻ ԲԵՂՄՆԱՎՈՐՄԱՆ ՊՐՈՑԵՍԻ ԲՋՋԱՍԱԳՄՆԱՐԱՆԱԿԱՆ  
ՌԻՍՈՒՄՆԱՍԻՐՈՒԹՅՈՒՆԸ՝ ՍՏԵՓԱՆԱՎԱՆԻ ՇՐՋԱՆԻ ՊԱՅՄԱՆՆԵՐՈՒՄ**

**Ա մ փ ո փ ո լ մ**

Փորձերը կատարվել են 1958—59 թթ. բնթացքում եգիպտացորենի Ստեփանյան, Գորեց սաննի, Սպասուխայա, Վորոնեժսկայա 76 և Բելոյարոյի պշենո սորտերի վրա: Փորձերը ցույց են տալիս, որ Ստեփանավանի շրջանում կան բոլոր հնարավոր պայմանները եգիպտացորենի բեղմնավորման պրոցեսի նորմալ բնթացքի համար:

Ուսումնասիրվել է բեղմնավորման պրոցեսի պրոզամ փուլի հետաքրքիր մոմենտներից մեկը՝ փոշեհատիկային խողովակի ներթափանցումը սաղմնային պարկի մեջ: Բնորոշ է այն, որ եգիպտացորենի մոտ փոշեհատիկային խողովակի ազդեցության հետևանքով կարող են քայքայվել ոչ միայն մեկ, այլև երկու սիներգիտները: Նկատված են դեպքեր, երբ ոչ թե մեկ այլ երկու փոշեհատիկային խողովակներ են ներթափանցում միևնույն սաղմնային պարկի մեջ: Այդպիսի դեպքերում զրանցից մեկը անցնում է մեկ, իսկ մյուսը՝ երկրորդ սիներգիտի մեջ և իրենց պարունակությունները լցնում են այդտեղ: Այս երևույթը նույնպես ցույց է տալիս, թե որքան բաղմազան է բեղմնավորման պրոցեսը, որքան շատ ներքին և արտաքին ազդակներ են փոխում նրա բնթացքը:

Հետաքրքիր է նշել նաև այն, որ անգամ ֆիքսացիայի միևնույն ժամում, նույն սորտի միևնույն կողմի միջին զոնայից վերցված սերմնաբողբոջների մեջ

սաղմնային պարկերը գտնվում են զարգացման տարրեր փուլերում: Դրանց մի մասի մոտ ոչ մի փոփոխություն չի նկատվում, փոշեխողովակներն անգամ իրենց պարունակությունը չեն լցրել սաղմնային պարկի մեջ, մյուսների մեջ տեսնում ենք քայքայված սիներգիդ և ներխուժած փոշեխողովակի ծայրային մասը, երրորդների մոտ արդեն սպերմիաները ներս են անցել իզական սեռական բջիջների մեջ և սկսել են միաձուլվել: Կան և այնպիսի սաղմնային պարկեր, որոնցում այդ նույն ժամանակ ձևավորվում են էնդոսպերմի կորիզները: Այդ բոլորը ցույց են տալիս, թե որքան տարրեր ժամանակներում են հասնում փոշեխողովակները սաղմնային պարկերին, ինչպես որոշ դեպքերում նրանց կողմից չեն բնարվում և սաղմնային պարկի էլեմենտները երկար ժամանակ մնում են անփոփոխ, իսկ մեկ այլ դեպքում նրանք բնարվում են սաղմնային պարկի էլեմենտների կողմից և բեղմնավորման պրոցեսն ընթանում է նորմալ և ինտենսիվ:

Կատարված բջջասաղմնաբանական ուսումնասիրությունները ցույց տվեցին կրկնակի բեղմնավորման պրոցեսի առանձին մոմենտները, ինչպես, օրինակ, արական սեռական բջիջների՝ սպերմիաների ներխուժումը իզական սեռական բջիջների՝ ձվաբջիջների և բևեռային բջիջների մեջ: Ինչպես ցույց տվեցին փորձերը, կրկնակի բեղմնավորության ժամանակ սպերմիաների ներխուժումը կատարվում է համարյա միաժամանակ, սակայն նրանց տարրալուծումը և միաձուլումը ավելի արագ է ընթանում բևեռային բջիջներում, որը միաժամանակ միաձուլվելով երկրորդ բևեռային բջիջի հետ, կազմում է սրանց բեղմնավորված կենսարոնական բջիջը: Զիգոտայի բաժանումը դիտվում է շատ ավելի ուշ, քան էնդոսպերմի կորիզների առաջացումը, և այն էլ այն ժամանակ, երբ սաղմնային պարկը լցված է էնդոսպերմի բազմաթիվ կորիզներով:

Ուսումնասիրությունները ցույց տվեցին, որ եգիպտացորենի տարրեր սորտերի մոտ բեղմնավորման պրոցեսը կատարվում է տարրեր ժամանակներում, ըստ որում որոշակի ձևով այդ պրոցեսի վրա ազդում են փոշոտման տարվա կլիմայական պայմանները: Դրա համար էլ որոշ սորտերի մոտ բեղմնավորման պրոցեսն ավելի ինտենսիվ է ընթացել 1958 թվականի, մյուսների մոտ՝ 1959 թվականի ընթացքում: Տվյալ շրջանի պայմաններում բնորոշ է այն, որ մասամբ ձգձգված է սաղմի և էնդոսպերմի առաջացումը, որով և ըստ երևույթին բացատրվում է հատիկների համեմատաբար ուշ հասունացումը, իսկ որոշ դեպքերում էլ ոչ լրիվ հասունացումը:

Այս բոլոր տվյալները ցույց են տալիս, որ եգիպտացորենի կուլտուրան կարելի է աճեցնել չեռնային շրջանների պայմաններում, միայն պետք է բնարել այնպիսի սորտեր կամ հիբրիդներ, որոնք ավելի լավ հարմարված լինեն տեղի պայմաններին և մինչև վեգետացիայի վերջը կարողանան տալ զոնե կաթնամոմային հասունացման հասնող հատիկներ:

#### Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Батикян Г. Г., Чолахян Д. П. Известия АН АрмССР (биол. и сельхоз. науки), т. XI, 9, 1958.
2. Батикян Г. Г., Чолахян Д. П. Известия АН АрмССР (биол. науки), т. XIII, 9, 1960.
3. Батикян Г. Г., Чолахян Д. П. Известия АН АрмССР (биол. науки), т. XIV, 3, 1961.

4. Дзюбенко Л. К. Украинский ботанический журнал, т. XVII, 2, 1960.
5. Колесников С. М., Васильева З. П. Тр. Кишиневского сельхоз. института, т. 7, 1955.
6. Колесников С. М. Сб. работ по изучению кукурузы в Молдавии. 1955.
7. Коробова С. Н. ДАН СССР, т. 127, 4, 1959.
8. Мовсисян С. Н. Известия АН АрмССР (биол. и сельхоз. науки), т. VII, 10, 1954.
9. Мовсисян С. Н. Известия АН АрмССР (биол. и сельхоз. науки), т. IX, 3, 1955.
10. Модилевский Я. С., Окисюк П. В., Худяк М. И., Дзюбенко Л. К., Бейлис-Вырочая Р. А. Цитозембриология основных хлебных злаков. Изд. АН УССР, Киев, 1958.
11. Устинова Е. И., Дьякова М. И. Доклады ВАСХНИЛ, 5, 1953.
12. Устинова Е. И. Журн. Агробиология, 6, 1955.
13. Устинова Е. И. Бот. журнал, т. 41, 6, 1956.
14. Устинова Е. И. Бот. журнал, т. XIV, 5, 1960.
15. Устинова Е. И. Журнал Общей биологии, т. XXI, 4, 1960.
16. Устинова Е. И. Научные доклады высшей школы (биол. науки), т. I, 1960.
17. Чолахян Д. П., Даниелян А. Х. Изв. АН АрмССР (биол. и сельхоз. науки), т. XI, 6, 1958.