

С. Н. МОВСЕСЯН

ПОВЕДЕНИЕ МУЖСКИХ ГАМЕТ У *RUDBECKIA SULLIVANTI*

В исследованиях, проведенных над *Rudbeckia sullivanti*, некоторые детали поведения мужских гамет остаются неосвещенными. Однако, крупность спермиев дает возможность проследить за всеми происходящими изменениями с момента опыления. Для наблюдений в период ее биологической активности мы провели искусственное опыление рылец свежесобранной пылью. Рыльца фиксировалась хром-ацето-формолом по Навашину, окрашивали ее железным гематоксилином по Гейденгайну и применяли реакцию фельгена с подкраской лихт-грюн. В основном нами прослежен цикл изменений спермиев с момента прорастания пыльцевых зерен до излияния содержимого в зародышевый мешок и слияния последних с женскими гаметами.

Литературные сведения показывают, что форма и строение спермия изменяются с момента образования и до слияния их с женскими ядрами. С. Г. Навашин [6] показал, что спермии у *Juglans* вначале округлые, позже становятся изогнутыми. У *Tagetes* [7] мужские гаметы вначале удлинены, но по мере приближения к женским ядрам становятся короткими и округлыми. У табака [9] мужские гаметы вначале удлинены, доходя до тончайшей нити, а по мере продвижения к зародышевому мешку они укорачиваются, превращаясь в небольшие округлые тельца. Изменение мужских гамет у пшеницы в ходе оплодотворения описано Т. Б. Батыгиной [1]. У некоторых растений мужские гаметы одной и той же пары бывают различны по форме и поведению. Так, например, у *Pinus strobus* по данным Ferguson (по С. Г. Навашину и В. В. Финну [5]) одно мужское ядро больше другого. У *Phelipaea gamosa* С. А. Му оба спермия одинаковой величины, но окрашиваются различно [3]. У *Orobanchaceae* [4] одна мужская гамета, крупная и рыхлая, соединяется с яйцеклеткой, а меньшая и густо окрашенная—с центральным ядром. Подобное поведение мужских гамет встречается у петунии [8], причем спермий, лежащий плотно над ядром яйцеклетки, короткий, червообразный, а другой—по размеру больше и более широким телом сливается со вторичным ядром. Кадри [10] у *Cardiospermum* показал, что одна мужская гамета, крупная и удлиненной формы, сливается с ядром яйцеклетки, а вторая, меньшая и округлой формы—со вторичным ядром. Разность гамет показана также на подсолнечнике.

Микроскопическое исследование пыльцевых зерен *Rudbeckia sullivanti* показало большое разнообразие изменений спермий.

Приведенные рисунки (рис. 1 а-к) пыльцевых зерен (произведенные при помощи рисовального аппарата Аббе) показывают изменение спер-



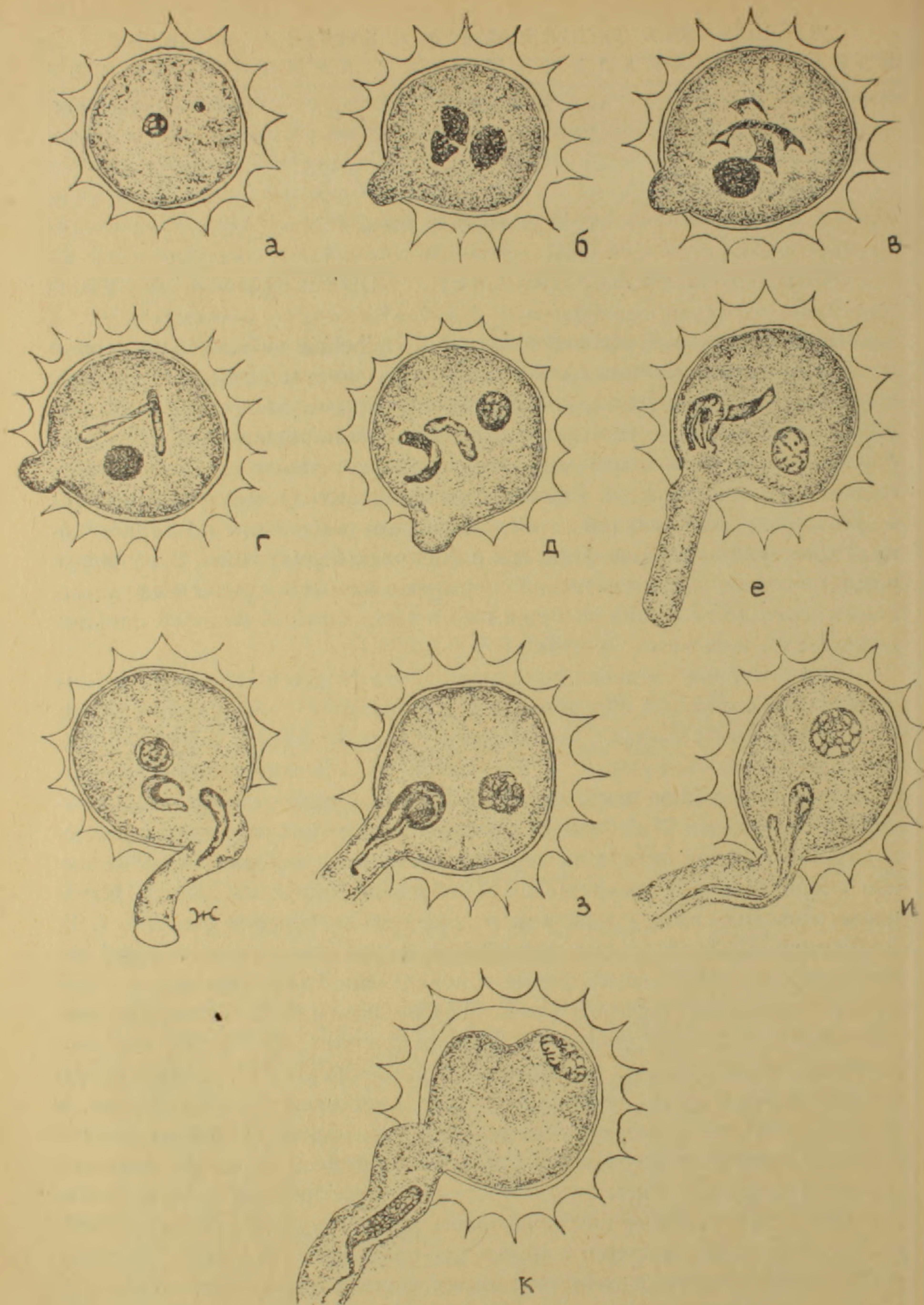


Рис. 1. Развитие и последовательные изменения спермиев в пыльцевых зернах: а) пыльцевое зерно с сферическим вегетативным и генеративным ядром; б) пыльцевое зерно, с недавно разделившимися двумя мужскими гаметами и вегетативным ядром; в, г, д) пыльцевое зерно с удлиненными спермиями; е) спермий перед выходом в пыльцевую трубку; ж, з, и) выход спермиев в пыльцевую трубку; к) спермий с заостренными нитевидными концами в пыльцевой трубке. Об. 90, ок. 7.



мня в пыльцевом зерне с момента их возникновения до попадания в пыльцевую трубку и далее в зародышевый мешок. Пыльца на рыльцах у *R. sullivanti* начинает прорастать с момента соприкосновения с рыльцами и в течение десяти минут большая их часть прорастает.

В пыльцевом зерне до прорастания одно большое ядро сферической формы занимает почти центральное положение—вегетативное ядро и маленькое, ближе к стенке пыльцевого зерна—генеративное (рис. 1 а).

Деление генеративного ядра и образование спермиев происходит в пыльцевом зерне. В момент выхода пыльцевой трубки встречаем два одинаковых, густо окрашивающихся тела—мужские гаметы, объем которых намного превышает первоначальную величину генеративных ядер (рис. 1 б). Несомненно, что увеличение ядерного вещества идет за счет новообразования. В последующие моменты развития происходит удлинение спермиев (рис. 1 в, г, д). В этот период они отходят от вегетативного ядра и часто лежат на противоположной его стороне (рис. 1 е). До этого момента вегетативные ядра также увеличиваются, имея гомогенную структуру, а в дальнейшем в них появляются вакуоли.

В более поздние моменты, когда пыльцевая трубка внедряется в ткань рылец, спермии приобретают палочкообразную форму и сближаются друг с другом (рис. 1 е), вплоть до плотного прилегания (рис. 1 з), продолжая удлиняться. Во время выхода их в пыльцевую трубку одна незначительно опережает другую (рис. 1 ж, и), но иногда эта последовательность по неизвестным причинам незначительно нарушается. Спермии в пыльцевую трубку направляются с заостренными концами и по мере удлинения пыльцевой трубки удлиняются концы, превращаясь в тончайшие нити (рис. 1 и, к). Причем, разность передвижения спермиев в пыльцевой трубке в начале незначительна, но в дальнейшем она увеличивается. Поэтому нам не удалось изобразить пару спермиев. В пыльцевой трубке изображен второй спермий (рис. 1 к), а первый идущий находится в ткани пестика и контуры плохо различимы. Тело их вначале компактное, однородное и густо окрашивающееся, становится более рыхлым. В микропилярной части зародышевого мешка спермии встречаются парой (рис. 4), но в дальнейшем, в процессе передвижения, первый идущий соединяется с яйцеклеткой, а последующий с центральным ядром зародышевого мешка. Спермий, находящийся в цитоплазме яйцеклетки (рис. 5), имеет лентовидную форму с заостренными концами, а второй спермий, находящийся в сфере центрального ядра зародышевого мешка, имеет эллипсоидальную форму с широким телом и пронизан многочисленными вакуолями.

Среди пыльцевых зерен с нормально растущими пыльцевыми трубками встречаются редко необычные явления. Так, например, в первом случае в пыльцевом зерне задерживается развитие спермиев (рис. 2), а во втором вполне оформленные спермии задерживаются в пыльцевом зерне (рис. 3), хотя в двух случаях пыльцевая трубка глубоко вросла в ткань столбика.



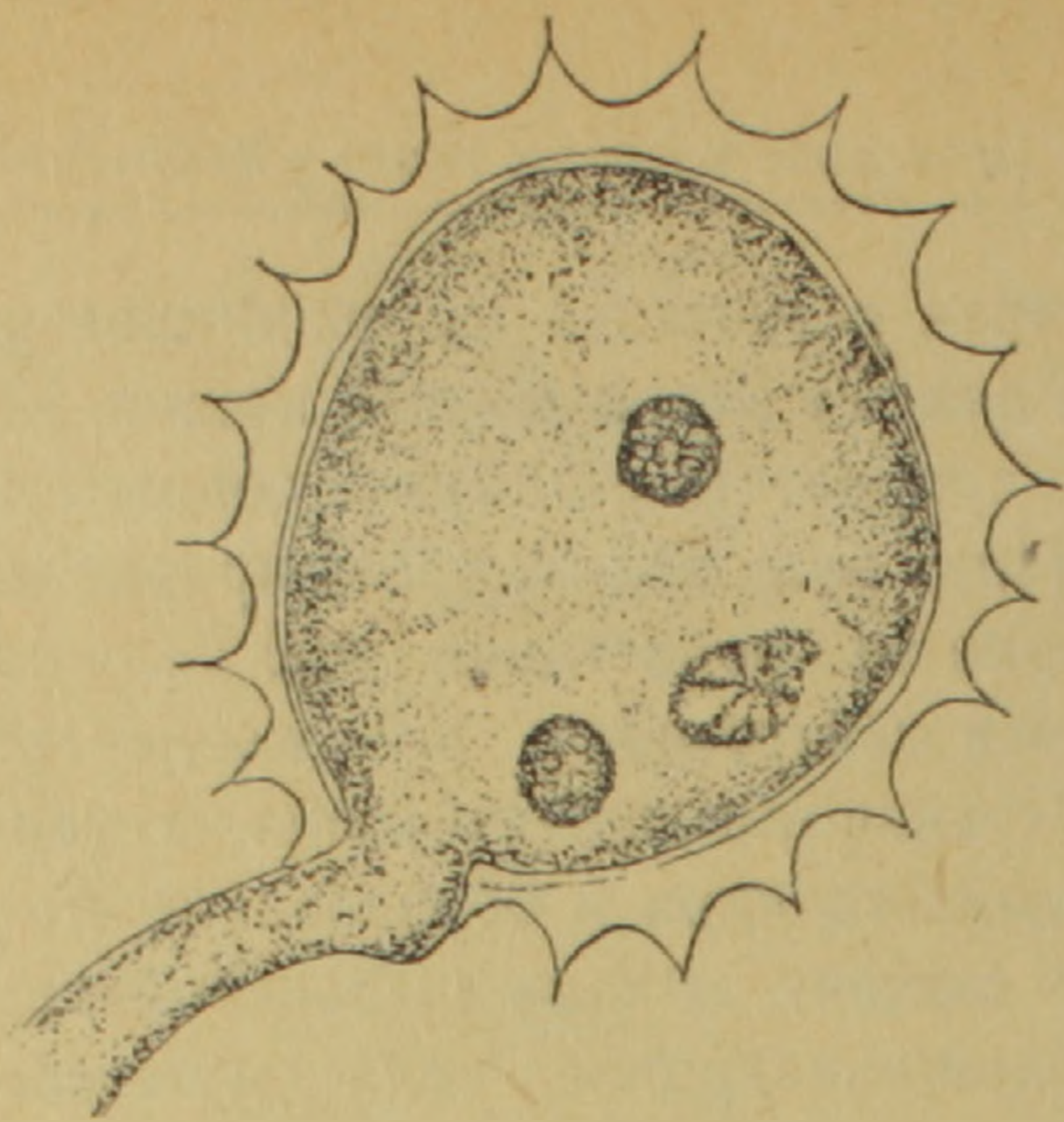


Рис. 2.



Рис. 3.

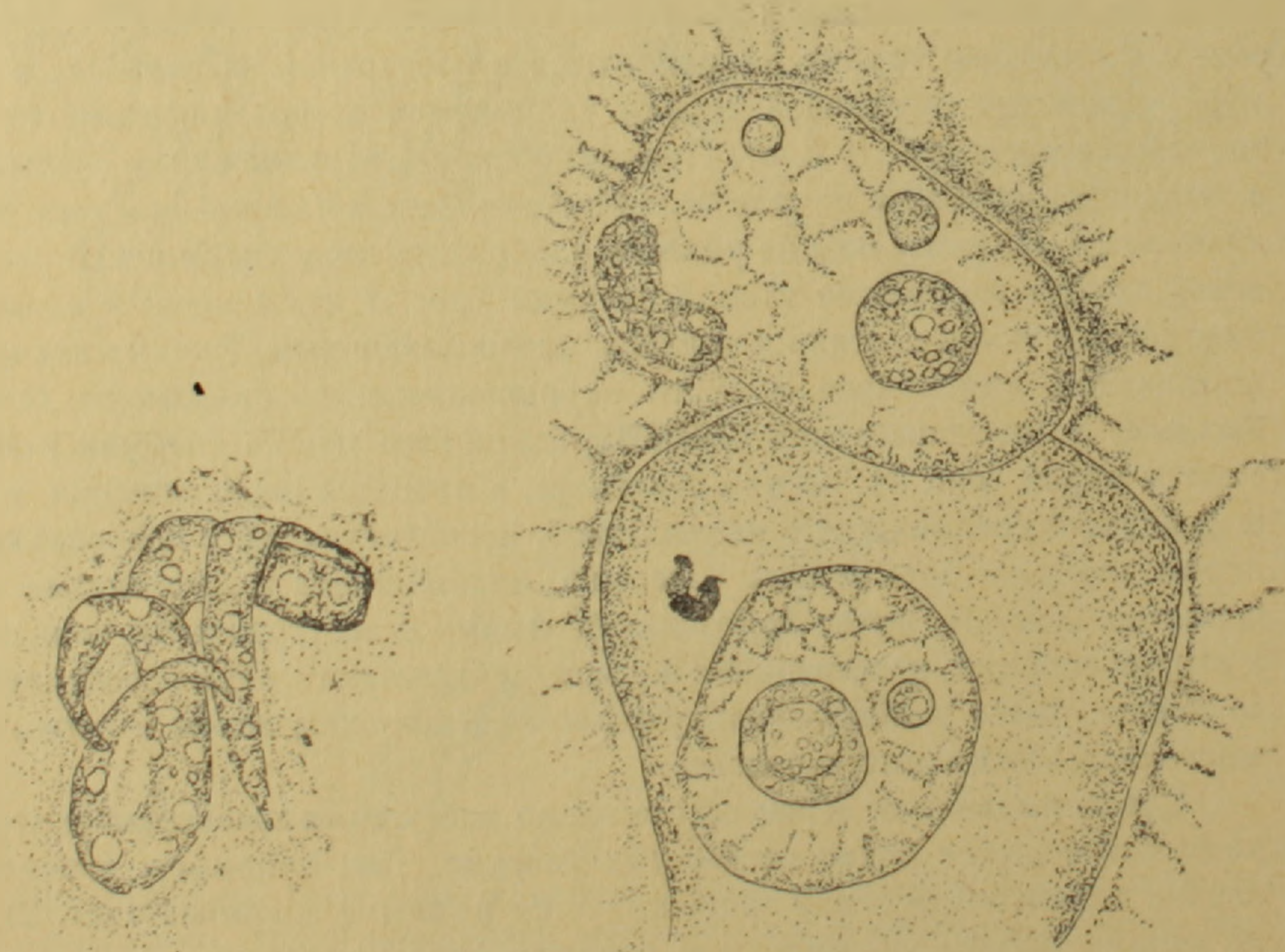


Рис. 4.

Рис. 5.

Рис. 2—3. Задержка в развитии спермиев и выхода их в пыльцевую трубку.  
Об. 90, ок. 7.

Рис. 4. Пара спермиев в микропиллярной части зародышевого мешка. Об. 90,  
ок. 15.

Рис. 5. Нижняя часть яйцеклетки и центральное ядро зародышевого мешка. Спермий с заостренными концами в цитоплазме яйцеклетки, а второй эллипсоидальной формы над центральным ядром. Об. 90, ок. 5.



Исследованный материал дает нам основание прийти к следующим выводам:

1. Крупность мужской гаметы у *R. sullivanti* дает возможность проследить за морфологическими изменениями на последовательных этапах развития.

2. Спермии у *R. sullivanti* с момента прорастания пыльцевых зерен на рыльцах до излияния содержимого пыльцевых трубок в зародышевый мешок и слияния их с женскими ядрами изменяются.

3. Спермии одной и той же пары различны как по скорости попадания в зародышевый мешок, так и по форме, консистенции.

Армянский институт  
земледелия

Поступило 29.VI 1962 г.

Ս. Ն. ՄՈՂՍԵՅԱՆ

## ԱՐԱԿԱՆ ԳԱՄԵՏՆԵՐԻ ՎԱՐՔԱԳԻԾԸ *RUDBECKIA SULLIVANTI*-Ի ՄՈՏ

### Ա մ փ ո փ ո լ մ

*Rudbeckia*-ի վրա կատարված մի շարք աշխատանքներ չեն լուսաբանում սեռական պրոցեսի առանձնահատկությունները, մինչդեռ *Rudbeckia*-ն բավականին հարմար օբյեկտ է ցիտո-էմբրիոլոգիական ուսումնասիրությունների համար: Այդ իսկ պատճառով ծաղիկները մենք փոշոտել ենք թարմ հավաքված ծաղկափոշիով: Միկրոսկոպիական ուսումնասիրությունները ցույց տվեցին, որ՝

1. *Rudbeckia sullivanti* սպերմիայի մեծությունը հնարավորություն է տալիս հետևելու այն փոփոխություններին, որոնք ի հայտ են գալիս նրա զարգացման տարբեր շրջաններում:

2. *Rudbeckia*-ի մոտ սպերմիաները, ծաղկափոշիների ծլման պահից մինչև նրանց պարունակության ներթափանցումը սաղմնապարկի մեջ և նրանց միաձուլումը իգական գամետների հետ, փոփոխվում են:

3. Նույն զույգի սպերմիաները միմյանցից տարբերվում են ինչպես սաղմնապարկի մեջ ներթափանցման արագությամբ, այնպես էլ ձևով, կոնսիստենցիայով:

### Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Батыгина Т. Б. Доклады АН СССР, т. 137, 1, 1961.
2. Бенецкая Г. К. Известия АН АрмССР (биол. и с. х. науки), т. VII, 12, 1954.
3. Гургенова М. Сборник им. Навашина, 1928.
4. Финн В. В. и Руденко Х. Известия Киевского ботанического сада, вып. XI, 1930.
5. Навашин С. Г. и Финн В. В. Записки Киевского общества естествоиспытателей, т. XXII, вып. 3—4, 1912.
6. Навашин С. Г. Ber. deutoch. bot. gesell. 18, 1900.
7. Поддубная-Арнольди В. А. и Дианова В. Н. Eine zytoemlryologische Untersuchung etniger Arten der gattung Taraxacum Planta, 23, 1934.
8. Cooper D. C. American Journ. Bot. vol. 33, 1, 1946.
9. Goodspeed T. H. Modrono, vol. 9, 4, 1947.
10. Kadry A. E. R. Svensk Bot. Tidskrift, Band 40, Hefte 2, 1946.