

Л. Г. МУРАДЯН

АНАТОМИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ СЕМЯНОК НЕКОТОРЫХ
ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ ПОДТРИБЫ
CHRYSANTHEMINAE (ASTERACEAE)

Известно, что еще Декандоль (De Candolle) и Кассини (Cassini) придавали большое значение карпологическим признакам в таксономии семейства сложноцветных. Данные по анатомии плода неоднократно и весьма широко использовались при таксономических построениях в семействе Asteraceae, так же как и в других семействах. Из систематиков нашего века яркими представителями и приверженцами данного метода являются Лавиаль [14] и Брике [8—10].

Лавиаль в своей работе, посвященной изучению анатомической структуры перикарпа и спермодермы представителей триб Синапсеае и Мутисеае, рассматривал анатомию плодов исследуемых видов в гистогенезе, в процессе формирования. Однако следует отметить, что особенно резкие различия были обнаружены им в структуре зрелого плода.

Брике [9] на основании изучения анатомии семянков восстановил систематическую обособленность родов *Ormenis* Cass и *Santolina* L. подтрибы Anthemidinae. В то же время он отрицал самостоятельность рода *Pyrethrum*.

Ряд важных для систематики сложноцветных анатомических признаков в строении плодов имеется в работах Жиру [11—13], которая отметила, в частности, наличие ослизняющихся клеток в перикарпе у некоторых родов.

Целый ряд весьма любопытных карпоанатомических исследований проведен также В. Г. Александровым и М. И. Савченко [1—3], М. И. Савченко [5], О. Э. Кнорринг и С. Г. Тамамшян [4], С. Г. Тамамшян [6, 7].

Однако, несмотря на все вышеуказанные работы, анатомическая структура семянков семейства в целом изучена мало. Особенно же фрагментарны эти исследования в подтрибе *Chrysantheminae*.

Настоящая работа посвящена изучению анатомического строения плодов некоторых представителей таксономически близких родов *Chrysanthemum* L., *Leucanthemum* L., *Pyrethrum* Zinn., *Tanacetum* L. и выяснению взаимоотношений между ними.

Следует отметить, что ряд авторов ставит под сомнение реальность самостоятельного существования рода *Pyrethrum*. Как было указано выше, Брике [8] считал, что этот род является сборным и фактически не существует. Еще ранее Шульц [15] объединил род *Pyrethrum* с родом *Tanacetum*. Часть исследователей вместе с целой группой близких родов относят этот род к роду *Chrysanthemum* s. l. Другие же находят, что род

Pyrethrum близок к родам *Trichanthemis* Rgl. et Schmalh. и *Cancrinia* Kar. et Kir.

Нами исследована анатомия плодов 9 видов, относящихся к 4 родам: *Chrysanthemum coronarium* L., *Leucanthemum vulgare* L., *Pyrethrum balsamita* (L.) Willd., *Pyrethrum punctatum* (Desr.) Bordz. ex Sosn., *Pyrethrum roseum* (Adam.) M. B., *Tanacetum canescens* DC., *Tanacetum chilophyllum* (F. et M.) Sch. Bip., *Tanacetum duderanum* (Boiss.) Tzvel., *Tanacetum vulgare* L.

Материалом послужили семена, взятые из гербариев БИНа АН СССР, кафедры высших растений ЛГУ и БИН-а АН АрмССР.

После предварительной обработки делались срезы семян. Срезы производились от руки бритвой с последующим окрашиванием сафранином и суданом III. Готовились постоянные препараты, заклеенные в глицерин-желатин, которые описывались и зарисовывались при помощи рисовального аппарата РА-4.

В процессе работы нами рассматривались семена как центральных, так и краевых цветков из корзинок каждого вида*.

Chrysanthemum coronarium L.

На семени насчитывается 7—8 ребер, 2 из которых неярко выражены, остальные довольно крупны. Характерным для данного вида является то, что одно из ребер, в отличие от остальных, значительно крупнее, сильно вытянуто и заострено. Клетки этого ребра также вытянутой формы. Они до середины довольно тонкостенные, затем их резко замещают очень тесно расположенные, как бы налегающие друг на друга склеренхиматические клетки с сильно утолщенными лигнифицированными стенками и чрезвычайно мелкими полостями (рис. 1).

Спермодерма отсутствует. По-видимому, к зрелости она резорбируется.

Leucanthemum vulgare Lam.

Семянка имеет 10 хорошо выраженных и очень близко расположенных ребер. Каждое ребро перикарпа состоит из 14—15 слоев клеток, а в межреберных участках ткань перикарпа имеет 2—3 слоя клеток (рис. 2).

Клетки эпидермы вытянуты в радиальном направлении, крупные, покрыты тонким слоем кутикулы. Верхушечная эпидермальная клетка очень крупная, в отличие от всех клеток, на срезе трехгранная и, по-видимому, является ослизняющей. Клетки мезокарпа, стенки которых лигнифицированы, значительно меньше эпидермальных, расположены довольно рыхло — хорошо заметны межклетники. Клетки проводящего пучка почти не отличаются от клеток мезокарпа. В непосредственной

* В процессе подготовки статьи ряд ценных указаний сделала С. Г. Тамамшян.

близости к спермодерме, в перикарпе располагаются эфиромасляные каналы со светло-оранжевым содержимым. Они как бы приурочены к межреберным участкам, но настолько крупны, что заходят в область ребер.

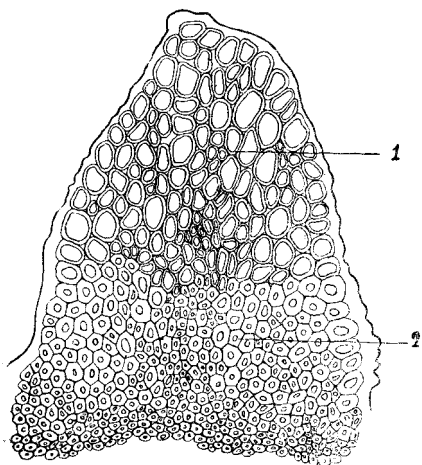


Рис. 1. *Chrysanthemum coronarium* L. Поперечный срез семянки в области ребра: 1) тонкостенные клетки, 2) склеренхиматические клетки.



Рис. 2. *Leucanthemum vulgare* L. Поперечный срез семянки в области ребра: 1) верхушечная эпидермальная клетка, 2) эпидерма, 3) эфиромасляной канал, 4) спермодерма.

Спермодерма сформирована из 5 слоев клеток. За одревесневшими эпидермальными клетками спермодермы расположены также одревесневшие клетки, в которых заметно темно-коричневое содержимое. К ним прилегают 2 слоя сильно сплюснутых тонкостенных клеток. В строении семянков краевых цветков существенных отличий не обнаружено.

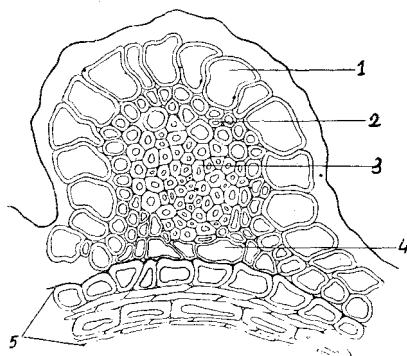


Рис. 3. *Pyrethrum balsamita* (L.) Willd. sp. pl. Часть поперечного среза семянки центрального цветка в области ребра: 1) эпидерма, 2) клетки мезокарпа, 3) клетки проводящего пучка, 4) эндокарп, 5) спермодерма.

Pyrethrum balsamita (L.) Willd. sp. pl.

На поверхности семянки равномерно чередуются 5 хорошо и 5 более слабо выраженных ребер. Перикарп в ребрах составлен из 14—15 слоев клеток, а в межреберных участках он представлен 2—3 слоями клеток (рис. 3). Эпидерма состоит из крупных, чуть вытянутых в длину клеток с целлюлозным утолщением стенок, покрытых толстым слоем кутикулы. Клетки мезокарпа имеют довольно толстые стенки. Они не очень резко отличаются

от клеток проводящего пучка, погруженного в ткань мезокарпа. Эндокарп состоит из 1 слоя тонкостенных клеток.

Под перикарпом расположена 6-слойная спермодерма. Эпидермальные клетки интегумента выделяются довольно толстыми лигнифицированными стенками. Затем идут 2 слоя клеток интегументальной паренхимы, состоящей из несколько сплюснутых клеток. К ним прилегает слой клеток, стенки которых утолщены за счет отложения целлюлозы. Последние 2 слоя состоят из сильно сдавленных, почти разрушенных клеток. Семянки краевых цветков отличаются лишь меньшим количеством ребер (4 хорошо и 1 слабо выраженное ребро) и их ориентацией, все ребра как бы смещены на одну сторону.

Pyrethrum punctatum (Desr.) Bordz. ex Sosn.

Семянка имеет 5 хорошо и 2 более слабо выраженных ребра. Перикарп в ребре состоит из 14—15 слоев клеток, а в межреберных участках из 3—4 слоев клеток.

Для данного вида характерно, что эпидермальные клетки и клетки мезокарпа почти не отличаются величиной и толщиной стенок (рис. 4). В ткань мезокарпа каждого ребра погружен проводящий пучок. Эндокарп состоит из слоя клеток, также не отличающихся от клеток мезокарпа.

Спермодерма 6—7-слойная. Эпидерма интегумента, как и у предыдущего вида, состоит из значительно крупных лигнифицированных клеток, покрытых кутикулой. Интегументальная паренхима имеет 2—3 слоя клеток. За ними следует слой значительно сплюснутых клеток со слабой лигнификацией стенок. Затем идут 1—2 слоя облитерированных и разрушенных клеток. Семянки краевых цветков отличаются продолговатой и сплюснутой формой на поперечном срезе, меньшим количеством ребер и несколько иной их ориентацией.

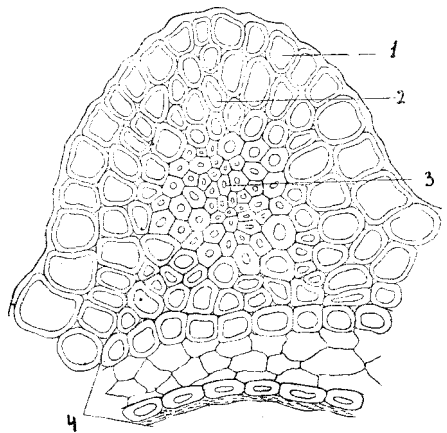


Рис. 4. *Pyrethrum punctatum* (Desr.) Bordz. ex Sosn. Поперечный срез одного из ребер семянки центрального цветка: 1) эпидермальные клетки, 2) клетки мезокарпа, 3) проводящий пучок, 4) спермодерма.

Pyrethrum roseum (Adam.) M. B.

Семянка на поперечном срезе имеет округлую форму с 9 хорошо выраженными и равномерно расположенными ребрами. На поверхности семянков имеются эпидермальные выросты типа волосков. Перикарп в ребре состоит из 13—14 слоев клеток, а в остальных межреберных частях, в отличие от других видов, количество слоев довольно большое—

6—7 (рис. 5). Клетки эпидермы сравнительно тонкостенные. Субэпидермальный слой сложен из клеток меньшей величины, но с лигнифицированными стенками. Непосредственно под проводящим пучком, погруженным в ткань мезокарпа, находятся 1 или 2 расположенных рядом эфиромасляных канала значительной величины лизигенного происхождения со светло-желтым содержимым. Эндокарп представляет собой 2—3 слоя гомогенной ткани, образованной из почти разрушенных клеток.

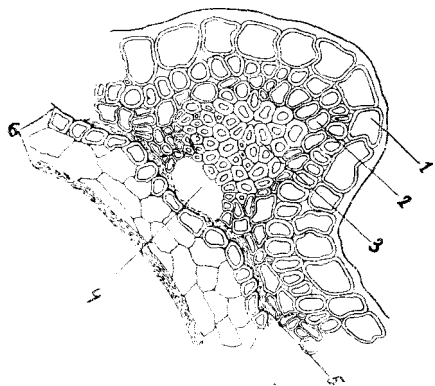


Рис. 5. *Pyrethrum roseum* (Adam.) M. B. Поперечный срез семечки центрального цветка в области ребра: 1) эпидерма, 2) клетки мезокарпа, 3) проводящий пучок, 4) эфиромасляной канал, 5) разрушенные клетки эндокарпа, 6) спермодерма.

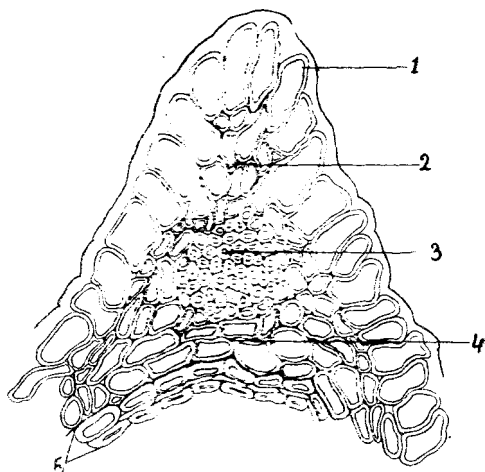


Рис. 6. *Tanacetum canescens* DC. Поперечный срез одного из ребер семечки: 1) эпидермальные клетки, 2) клетки мезокарпа, 3) проводящий пучок, 4) эндокарп, 5) спермодерма.

Спермодерма 6—7-слойная. Клетки эпидермы выделяются благодаря довольно сильной лигнификации их стенок. Под эпидермой расположены 2—3 слоя клеток интегументальной паренхимы с очень тонкими, но не сплюснутыми клетками, которые граничат с 1—2 слоями полностью разрушенных клеток. Семечки краевых цветков отличаются чуть удлинённой формой на поперечном срезе и своеобразной ориентацией ребер, количество которых здесь меньше (7).

Tanacetum canescens DC.

Ребра семечки (всего 5) хорошо выражены. Количество слоев в ребре 14—15, в межреберных участках—4 (рис. 6).

Эпидерма состоит из довольно крупных, удлинённых в радиальном направлении клеток. Клетки мезокарпа неизодиаметричны и также вытянуты в радиальном направлении. Проводящий пучок ярко выражен, клетки его значительно мельче. Эндокарп состоит из несколько сплюснутых в тангентальном направлении клеток.

Спермодерма сложена из 3—4 слоев клеток. Эпидермальные клетки ее довольно крупные с утолщенными стенками, особенно утолщены на-

ружные стенки. Затем следует слой сплюснутых клеток, к которому прилегает слой клеток, утолщение стенок которых целлюлозного характера, и с едва различимыми полостями. За этим слоем расположен слой облитерированных клеток.

Tanacetum chiliophyllum (F. et M.) Sch. Bip.

На поперечном срезе форма семанки чуть удлинённая, выемчатая с одной стороны, с неравномерно извилистыми краями, благодаря большому количеству близко расположенных ребер. Перикарп в ребре составлен из 6—7 слоев клеток, а в межреберных участках—из 3—4 слоев клеток (рис. 7). Довольно своеобразны эпидермальные клетки перикарпа.

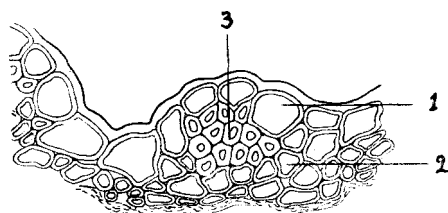


Рис. 7. *Tanacetum chiliophyllum* (F. et M.) Sch. Bip. Поперечный срез семанки центрального цветка в области одного из ребер: 1) эпидермальные клетки, 2) проводящий пучок, 3) клетки мезокарпа.

В области ребра они значительно меньшей величины, чем в межреберных участках. Проводящий пучок расположен непосредственно под эпидермой. Спермодерма отсутствует.

Семанка краевого цветка отличается формой на поперечном срезе. Еще резче выражены в ней разница в величине эпидермальных клеток перикарпа (рис. 8). Спермодерма сохранилась и, в отличие от других видов, она не менее мощная, чем перикарп, сложена из 7 слоев клеток. Эпидермальные клетки спермодермы сильно утолщены за счет отложения целлюлозы. За эпидермой следуют 4 слоя клеток интегументальной паренхимы, последний слой которой несколько сплюснут. К нему прилегает слой клеток с содержимым, верхняя стенка которых сильно утолщена. Затем следует слой прозенхиматических клеток, содержащих жироподобные вещества.

Tanacetum duderanum (Boiss.) Tzvel.

На поверхности семанки расположены 6 хорошо выступающих ребер. Каждое ребро сложено из 14—15 слоев клеток, а остальные межреберные части—из 4—5 слоев (рис. 9). Эпидерма перикарпа состоит из тонкостенных сравнительно крупных клеток. Снаружи она покрыта довольно толстым слоем кутикулы. Мезокарп состоит из довольно рыхло

расположенных, так что хорошо заметны межклетники клеток с несколько утолщенными стенками. Проводящий пучок ярко выражен. Эндокарп представляет собой слой тонкостенных и 2 слоя дезинтегрированных клеток.

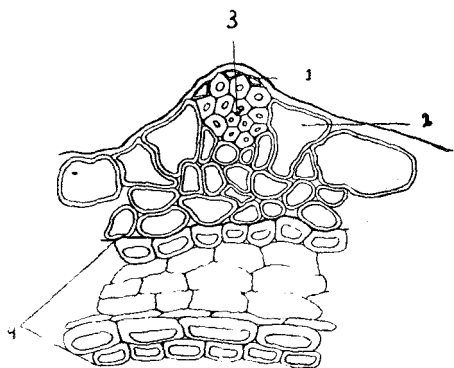


Рис. 8. *Tanacetum chiliophyllum* (F. et M.) Sch. Bip. Поперечный срез семянки краевого цветка в области ребра: 1) эпидермальные клетки перикарпа в области ребра, 2) эпидермальные клетки перикарпа в межреберных участках, 3) проводящий пучок, 4) спермодерма.

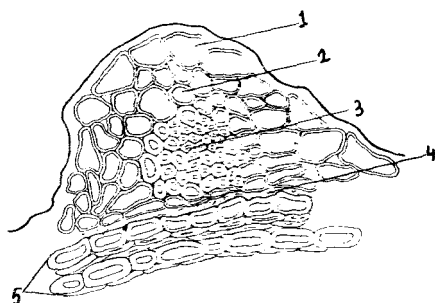


Рис. 9. *Tanacetum duderanum* (Boiss.) Tzvel. Поперечный срез одного из ребер семянки центрального цветка: 1) эпидермальные клетки, 2) клетки мезокарпа, 3) проводящий пучок, 4) дезинтегрированные клетки эндокarpa, 5) спермодерма.

Спермодерма сложена из 5 слоев клеток. Эпидермальные клетки ее несколько сплюснутые, с толстыми лигнифицированными стенками. Под эпидермой находится 2-слойная интегументальная паренхима, клетки которой сдавлены. Стенки следующего слоя клеток утолщены за счет отложения целлюлозы. Затем идет слой более или менее разрушенных клеток.

Семянка краевого цветка отличается чуть удлиненной формой на срезе. Ребер здесь меньше. Эпидермальные клетки перикарпа сравнительно меньшей величины, клетки интегументальной паренхимы менее сдавлены. Стенки эпидермальных клеток внутренней зоны интегумента более слабо утолщены.

Tanacetum vulgare L.

На поперечном срезе семянка округлой формы, имеет 5 ребер, из которых 3—4 хорошо выражены, а 1—2 выступают слабо. Ребро перикарпа сложено из 12—14 слоев клеток (рис. 10). Эпидермальные клетки небольшие, чуть вытянутые в горизонтальном направлении. Мезокарп состоит из сравнительно тонкостенных, довольно крупных клеток. Слой кутикулы сильно выражен. В ткань мезокарпа погружен несколько удлиненный, почти доходящий до спермодермы, проводящий пучок. Эндокарп состоит из 1 слоя тонкостенных клеток.

Спермодерма состоит из 5 слоев клеток. Эпидермальные клетки ее сильно выделяются размерами и изодиаметричностью. За ними по направлению к центру семянки идет слой толстостенных, но сплюснутых в

горизонтальном направлении клеток. Затем следует слой крупных клеток с целлюлозным утолщением стенок и в конце 2 слоя сильно сплюснутых, но тонкостенных клеток.

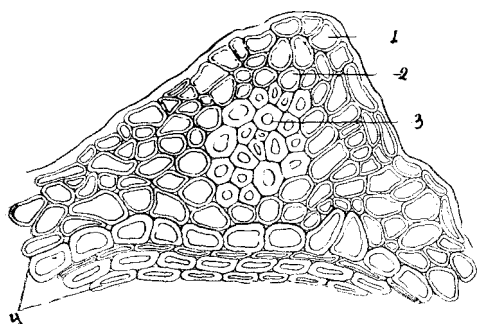


Рис. 10. *Tanacetum vulgare* L. Поперечный срез одного из ребер незрелой семянки: 1) клетки эпидермы, 2) клетки мезокарпа, 3) проводящий пучок, 4) спермодерма.

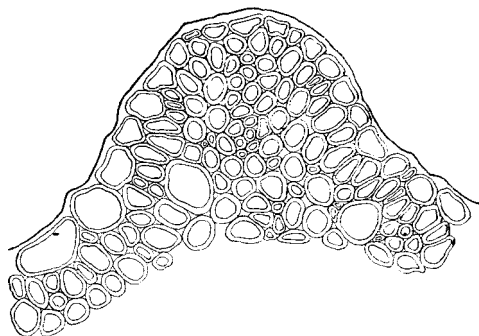


Рис. 11. *Tanacetum vulgare* L. Поперечный срез одного из ребер зрелой семянки. Проводящий пучок не выделяется, спермодерма отсутствует.

Следует отметить, что с наступлением полной зрелости клетки мезокарпа непосредственно с субэпидермального слоя сильно одревесневают, утолщаются, и проводящий пучок, который уже утратил свою основную функцию, неярко выражен (рис. 11). С созреванием плода резорбируется и спермодерма. Таким образом, в зрелом плоде клетки перикарпа однообразны, только эпидермальные клетки в межреберной части становятся несколько крупнее.

Как видим, у всех описанных видов в анатомии плода имеются некоторые общие черты. Характерным для них является наличие хорошо сохранившегося перикарпа, а для большинства также и спермодермы. Довольно четко выражены ребра и соответственно каждому ребру в перикарпе находится по проводящему пучку. Кроме того, нами установлено, что обычно сеянки краевых цветков в одной и той же корзинке отличаются, в основном, меньшим количеством ребер и несколько иной их ориентацией, ребра как бы сдвинуты в одну сторону. Следует отметить и тот факт, что обычно в сеянке краевого цветка спермодерма сохраняется лучше. Поэтому мы считаем, что при изучении анатомии плодов сложноцветных необходимо исследовать сеянки как центральных, так и краевых цветков.

В результате наблюдений мы пришли к выводу, что роды *Chrysanthemum*, *Leucanthemum*, *Tanacetum* по своей анатомической структуре плода резко отличаются друг от друга весьма существенными чертами и довольно четко обособлены. Что же касается представителей рода *Purethrum*, то по этому признаку они довольно сильно варьируют. Структура их перикарпа довольно разнообразна, что, по-видимому, говорит о гетерогенности данного рода.

Полученные данные несколько совпадают с вышеуказанным мнением Брике о несамостоятельности рода *Pyrethrum*. Наши наблюдения показали, что изученные нами виды рода *Pyrethrum* имеют некоторую близость по структуре плода к видам рода *Tanacetum*. Тем самым возникает мысль о правильности взглядов Шульца, объединившего эти оба рода в объеме рода *Tanacetum*.

Следует отметить, что наши исследования носят всего лишь реконструктивный характер, тем не менее уже эти данные говорят о большом интересе и необходимости подобного рода исследований.

Ереванский государственный университет,
кафедра ботаники
биологического факультета

Поступило 13.I 1967 г.

1. Գ. ՄՈՒՐԱԴՅԱՆ

CHRYSANTHEMINAE ենթաօժնիկ (ASTERACEAE) ՄԻ ՔԱՆԻ ՆԵՐԿԱՅԱՑՈՒՑԻՉՆԵՐԻ ՍԵՐՄՆԱՊՏՂԻ ԱՆԱՏՈՄԻԱԿԱՆ ԿԱՌՈՒՅՎԱԾՔԸ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Աշխատությունը նվիրված է *Chrysanthemum* L., *Leucanthemum* L., *Pyrethrum* Zinn., *Tanacetum* L. ցեղերի մի քանի ներկայացուցիչների սերմնապտուղների անատոմիական կառուցվածքի ուսումնասիրությանը՝ այդ ցեղերի միջև փոխհարաբերությունների պարզաբանման նպատակով:

Ուսումնասիրության արդյունքները մեզ հանգեցրել են այն եզրակացությանը, որ *Chrysanthemum*, *Leucanthemum*, *Tanacetum* ցեղերը միմյանցից տարբերվում են պտղի անատոմիական կառուցվածքով և պարզ անհատականացված են: Իսկ *Pyrethrum* ցեղի ներկայացուցիչները այդ հատկանիշով կաշուն չեն, որը ըստ երևույթին, պայմանավորված է տվյալ ցեղի հետերոզիսությամբ: Միևնույն ժամանակ պտղի անատոմիական կառուցվածքով *Pyrethrum* ցեղի տեսակները նմանվում են *Tanacetum* ցեղի տեսակներին:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Александров В. Г., Савченко М. И. Советская ботаника, том XV, 3, 131—169, 1947.
2. Александров В. Г., Савченко М. И. Ботанический журнал СССР, т. 34, 2, 129—147, 1949.
3. Александров В. Г., Савченко М. И. Морфология и анатомия растений, вып. 2, серия VII, 5—98, 1951.
4. Кнорринг О. Э., Тамамшян С. Г. Ботанический журнал, т. XXXVIII, 6, М.—Л., 1953.
5. Савченко М. И. Ботанические материалы гербария. Бот. инст. АН СССР, т. XI, 201—207, 1949.
6. Тамамшян С. Г. Ботанические материалы гербария. Бот. инст. АН СССР, т. 16, 468—478, 1954.
7. Тамамшян С. Г. Ботанический журнал, т. XII, 5, 634—651, 1956.

-
8. Briquet J. in E. Burnat. Flore des Alpes Maritimes, VI, 71 seq. Geogr. Cie, Lyon, 1916.
 9. Briquet J. Etudes carpologiques sur les genres de composees Anthemis, Ormenis et Santolina, 1916.
 10. Briquet J. Carpologie du genre Crupina. Candollea, IV, 241, 1930.
 11. Giroux M. Sur la carpologie de quelques composees nord afric. Bull. de l'Hist. Nat. Afric. XXI, 1930.
 12. Giroux M. Note sur la position systematique du Chrysanthemum cinerarifolium (Trev) vis., l. s., XXIV, 54 (mars), 1933.
 13. Giroux M. Morphologie florale et carpologie d Ethulia conysoides L. Boissiera, Fasc. 7, 1943.
 14. Lavialle P. Recherches sur le developpement de l ovaire en fruit chez les composees Annales des sci naturelles 9 Serie, Botanique, t. XV, 1912.
 15. Schultz K. H. Bipontinus, Über die Tanaceteen, 1844.