

Многоуважаемой
Марии Николаевны
от автора

Н. Н. КАДЕН

ГЕНЕТИЧЕСКАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ ПЛОДОВ

Приводя обзор литературы по карпологической систематике, автор показывает, что до сих пор отсутствует подлинно генетическая система плодов. Построение такой классификации затрудняется неполнотой имеющихся описаний плодов и отсутствием мелких карпологических типов, отражающих общность строения и происхождения отдельных форм плодов. Автором приводятся основные генетические ряды и излагаются принципы новой карпологической классификации.

1. ОБЗОР КАРПОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Отдельные типы плодов, начало установления которых восходит ко времени зарождения ботаники, первоначально приводились авторами сочинений по систематике и органографии в виде простого перечня, снабженного описанием отличительных признаков, среди подобных же списков типов других органов растений [53, 57, 78]. Карпологические классификации появляются в трудах ботаников лишь с конца XVIII века, когда более детальное изучение описанных ранее плодов и знакомство с многочисленными, до тех пор неизвестными науке формами вызвало установление многих новых типов.

Gaertner впервые классифицировал плоды. В главе «О перикарпии и его видах» [24, стр. 88—103] он устанавливает семь главных типов: коробочку, орех, орешек, костянку, ягоду, боб и стручок, которые объединяют ряд подчиненных (мешечек, крылатку, листовку, яблоко, тыквину и др.) на основании консистенции перикарпа, числа гнезд, семян, вскрывания и т. д. Ни одному из этих признаков не придавалось ведущего значения, вследствие чего разные типы вскрывающихся и сухих перикарпиев попадают в разные концы системы, а коробочка в широком смысле объединяет как раскрывающиеся, так и закрытые плоды. В главе «О плоде в целом» [24, стр. 64—88] он дает еще несколько классификаций, каждая из которых основана на каком-либо одном морфологическом признаке: отношение к соседним частям, число, сочетание, положение, консистенция, наружное и внутреннее строение, вскрывание и т. д.

Если Gaertner считал типы плодов неравноценными и подчинял одни другим, а также оперировал со сравнительно небольшим числом этих типов, то первые классификации начала прошлого столетия, принадлежащие перу французских ботаников, отличаются тем, что значительно более многочисленные карпологические «роды» рассматриваются в них как равноценные и объединяются в группы, называемые потлавному общему признаку. De Candolle [66] насчитывает пять групп: 1) ложносеменные, т. е. односеменные, не вскрывающиеся, 2) гинобазические, 3) мясистые, 4) коробчатые и 5) сборные. Система A. Richard [80] мало отличается от предыдущей. Brisseau-Mirbel в первой своей классификации [65] принимает схему Gaertner, уменьшая число главных типов до пяти (орех, коробочка,

костянка, ягода и шишка), во второй [64] разделяет плоды на два класса: голоплодные и покрытоплодные, понимая под последними плоды, скрытые плюской; цветоножке или чешуями шишек. Первый класс делится на порядки, объединяющие односеменные, коробчатые, дробные, сборные, костянковые и ягодные плоды. Desvauх [69] различает сухие и мясистые, простые и сложные, вскрывающиеся и не вскрывающиеся плоды [73, стр. 22—30; 70, стр. 171]. В более поздней работе последний автор к указанным признакам добавляет наличие или отсутствие срастания с соседними частями, выделяя группы автокарпных и гетерокарпных плодов [70, стр. 172—189]. Caffin в качестве основы классификации выдвигает признак прикрепления семян и различает плоды колончатые, постенные и карпеллярные, состоящие из многочисленных завязей [70, стр. 170]. Наконец, Dumortier [73] в своей системе делит плоды на три секции — орешковые, коробчатые и сочные — и три класса — простые, дробные и множественные, в сочетании дающие девять порядков по четыре карпологи-ческих рода в каждом. Каждый род простых плодов соответствует одному роду дробных и множественных, что является выражением априорного «основного закона карпологии — каждый комплексный плод сформирован объединением многих простых плодов» [73, стр. 77] или «всякий сложный плод имеет свой тип в простом виде» [73, стр. 78]. Ряды Dumortier не имеют ничего общего с генетическими рядами и основаны на сходстве внешних морфологических признаков синкарпных плодов с мерикарпиями дробных и плодиками апокарпных плодов.

Последующие карпологические классификации в подавляющем большинстве случаев являются мало отличающимися друг от друга вариантами трех первых и, следовательно, такими же и с к у с т в е н н ы м и. Они публиковались чаще всего в различного рода курсах и учебниках ботаники и преследовали чисто дидактические цели — дать учащимся представление о плодах. Именно поэтому авторы таких систем сильно сократили число упоминаемых типов, фактически вернулись к установленным Gaertner, * прибавив к ним лишь немногие (семянка, зерновка, гесперидий и некоторые другие из описанных Ehrhardt, Richard, Brisseau-Mirbel и Desvauх [70, стр. 171]).

Очень немногие ботаники ограничиваются простым перечислением типов [56]. Все остальные делят их на группы, причем из тех же дидактических соображений чаще всего используются для этого наиболее резко бросающиеся в глаза признаки:

1) в с к р ы в а н и е; плоды делятся на раскрывающиеся, нераскрывающиеся [60, 72] и дробные [36];

2) к о н с и с т е н ц и я; плоды распадаются на сухие и мясистые [79];

3) к о л и ч е с т в о ч а с т е й; выделяются простые и сложные плоды [49, 77];

4) к о н с и с т е н ц и я и в с к р ы в а н и е; различаются сухие, сочные, раскрывающиеся, нераскрывающиеся [1, 8] и дробные плоды [2, 19, 23, 37, 50].

5) к о н с и с т е н ц и я, в с к р ы в а н и е и к о л и ч е с т в о ч а с т е й; плоды делятся на сухие, мясистые, простые, сложные, раскрывающиеся, нераскрывающиеся [63, 80] и дробные [4, 6, 10, 15, 58]. Многими авторами включаются в число плодов и соплодия.

Начало еще большему сокращению типов положил Schleiden [40]. Приводя 43 карпологических вида, он объединяет их в пять групп: коробочки, дробные плоды, костянки, ягоды и семянки. Его схему приняли Dickson и Thomé [71, 42]. Beauvisage [62] нашел возможным объединить семянки и дробные плоды под именем ореха и пришел, таким образом,

к признанию четырех типов, которые многими очень легко и удобно классифицировались на сухие, сочные, односеменные и многосеменные плоды [15, 32, 48, 51, 55, 61].

К искусственным относятся также и некоторые специальные классификации, включающие как плоды, так и семена, построенные на признаках внешней формы и созданные для облегчения определения диаспор [14, 21]; общего интереса эти системы не представляют.

Немногие классификационные схемы в той или иной степени приближаются к естественным. Здесь для деления на типы использовались признаки морфологические и генетические:

1) происхождение плодов из апокарпного или синкарпного гинецея [31, 34, 76];

2) срастание плодолистиков между собой и со колоцветником [22];

3) происхождение плодов из верхней или нижней завязи [7, 68, 76].

Однако последовательно эти схемы не отличаются. Для дальнейших подразделений крупных естественных групп используются экологические признаки, перечисленные выше. Указания на происхождение одних типов плодов из других полностью отсутствуют.

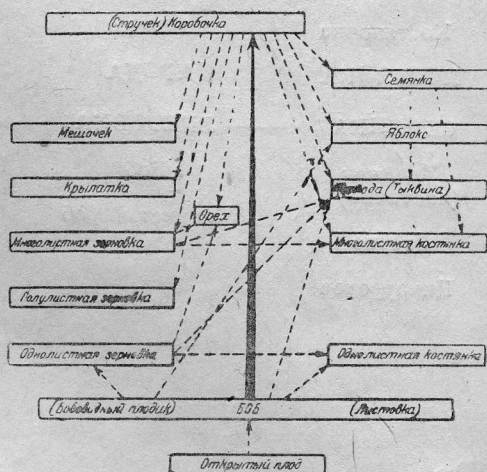
Более выдержанной является «синоптическая таблица морфологической классификации плодов» de Saint-Pierre [67]. Он делит плоды на двадцать групп в зависимости от количества и сращения между собой плодолистиков, их расположения в спирали или циклы, наличия при плоде покровов и сращения с ними, плацентации и числа семян. Отрицательными чертами этой системы являются: недостаточная дробность делений (выделенные группы все еще довольно сборны), отсутствие названий для выделенных видов плодов и включение в число плодов соплодий и даже шишек хвойных.

Первая генетическая классификация, насколько нам известно, появилась в 1834 г. и принадлежала перу Bischoff [20] (см. табл. 1). Эта схема достаточно верно для своего времени отражает основные тенденции эволюции плодов: 1) образование плодов из открытых плодолистиков, 2) развитие коробочек из листовок, 3) образование из коробочек всех остальных типов в результате редукции частей, 4) происхождение мясистых плодов из разных групп сухих.

Видимо, эта классификация появилась «слишком рано», и современники ее не поняли и не оценили по заслугам. Она была забыта, и лишь через 75 лет появилась новая генетическая система Harvey Gibson [28], в более простой и наглядной форме, но и более схематично выражающая три последние из упомянутых выше тенденций эволюции плодов (см. табл. 2).

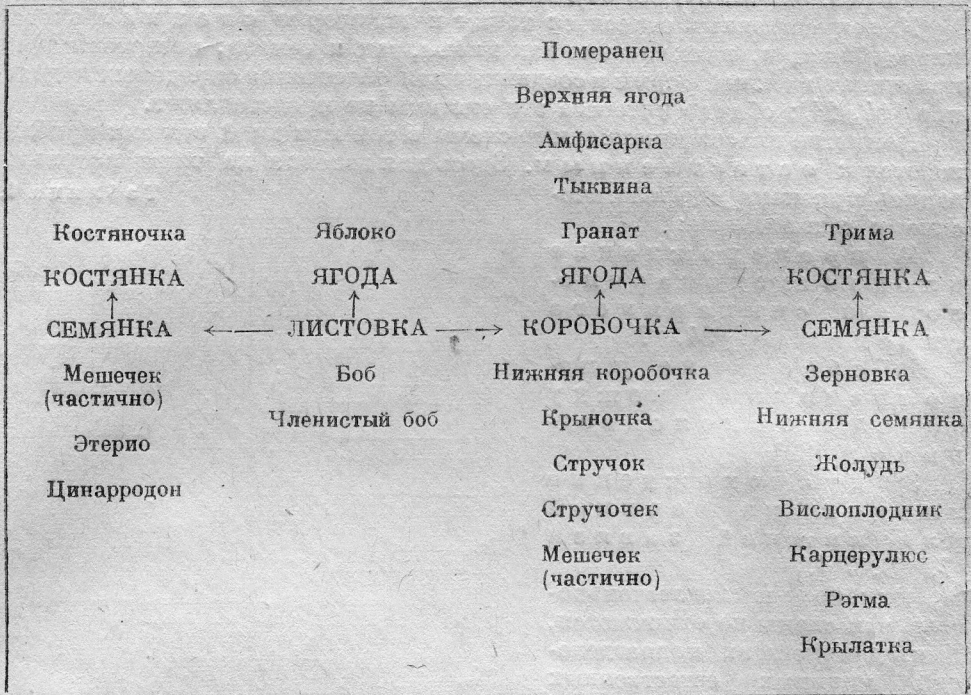
Независимо от Harvey Gibson была создана генетическая таблица Гоби [48], показывающая развитие всех типов из коробочек, понимаемых здесь

Таблица 1.



Классификация плодов Bischoff.

Классификация плодов Harvey Gibson



¹ В этой таблице Harvey Gibson кроме общеупотребительных применяет ряд более редких терминов. Ниже приводятся в качестве примеров роды, плоды которых подразумеваются под этими названиями: костяночка—*Rubus*, этерио—*Potentilla*, цинарродон—*Rosa*, померанец—*Citrus*, амфисарка—*Adansonia*, трима—*Juglans*, карперулюс—*Malva*, рэгма—*Euphorbia*.

в самом широком смысле (см. табл. 3). Наконец, схема Мальцева [15] представляет собой точную копию системы Гоби.

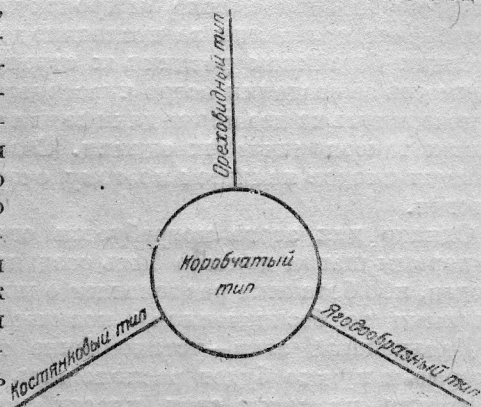
Вторая классификация Мальцева, якобы «установленная им на основании принципа филогенеза» [54, стр. 147], может считаться генетической только по недоразумению. Это—типичная искусственная система, построенная на признаках вскрывания и консистенции и отводящая последнее место сборным плодам, происшедшим из апокарпного гинецея, как якобы самым сложным.

В самое последнее время появились еще две генетические системы. И Guşuleac [27, 75] и Winkler [46, 47] солидарны в том, что для создания новой классификации плодов «в первую очередь принимаются во внимание морфологические признаки гинецея» [47, стр. 93], а признаки консистенции плодовой оболочки и способ вскрывания должны быть использованы лишь для самых мелких подразделений. Однако в применении этого совершенно правильного тезиса к созданию системы оба автора оказываются недостаточно последовательными. У Winkler консистенция и вскрывание применяются для классификации плодов сразу же после использования признаков степени срастания плодolistиков и происхождения плода из верхней или нижней завязи. Guşuleac, после установления апокарпных—синкарпных—апокарпоидных и деления их по признакам числа частей и гнезд, снова приходит к четырем типам плодов Beauvisage

[62]. Таким образом, оба автора опять-таки разделяют по разным (пусть более мелким) группам генетически близкие плоды *Trollius*—*Ranunculus*—*Actaea*, *Datura*—*Solanum*, *Galium*—*Rubia* и т. д.

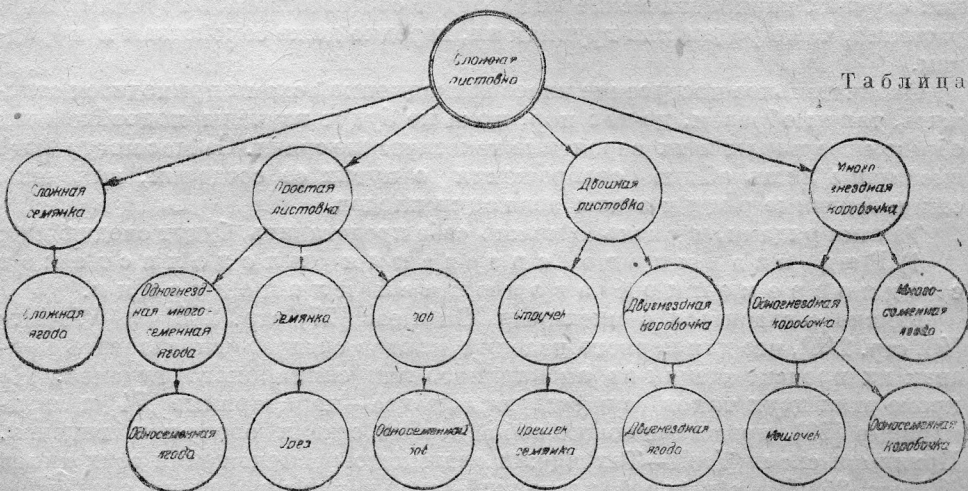
Совершенно особняком стоит самая новая из русских, самая полная и самая верная из всех имеющихся генетическая классификация Ларионова [44, 52]. Опубликованная в редких провинциальных изданиях, она даже у нас не получила той широкой известности, которой, несомненно, заслуживает. Лишь в 1931 г. публикуемая ниже таблица была напечатана Каменским [8], но опять-таки в довольно специальной работе. Иностранным карпологам она, видимо, осталась совершенно неизвестной. Несомненно, что именно эта система, за отсутствием еще лучшей, должна была бы господствовать в учебниках, так как и в педагогических целях для лучшего усвоения плодов, казалось, было бы полезнее показать их в развитии. Между тем многие авторы даже современных учебников и руководств, переписывая с небольшими изменениями архаические системы, помещают на первое место мясистые [2, 55], не раскрывающиеся плоды [23, 37, 5, 8]

Таблица 3



Классификация плодов Гоби.

на первое место мясистые [2, 55], не раскрывающиеся плоды [23, 37, 5, 8]



Классификация плодов Ларионова.

и даже соплодия [2], а так называемые «сборные» плоды, происшедшие из апокарпного гинецея, ставят неизменно в конце таблицы.

Однако и классификация Ларионова не лишена недостатков: некоторые типы, принятые автором, все же очень сборны и представляют собой конгломераты из членов разных генетических рядов (табл. 4).

2. ПРИНЦИПЫ СОВРЕМЕННОЙ КАРПОЛОГИЧЕСКОЙ КЛАССИФИКАЦИИ

Обзор классификационных систем показывает, что мы до сих пор не имеем, в сущности, ни одной карпологической схемы, которая стояла бы на

уровне современного развития систематики растений. Имеющиеся классификации являются большей частью искусственными. Фактически современная карпологическая систематика выродилась в классификацию установленных полтора столетия назад типов.

Среди великого множества предложенных схем тщетно пытаться найти подлинно генетическую, которая отражала бы разнообразие типов плодов, давала бы представление о генетических связях отдельных типов между собой и показывала бы происхождение каждого из них. Между тем самый факт появления за последние десятилетия таких попыток, принадлежащих ботаникам различных стран, наглядно показывает, что необходимость ее создания остро чувствуется систематиками, которые смогли бы почерпнуть из нее новые данные для построения филем крупных и более мелких таксономических единиц. Создание новой генетической классификации плодов является поэтому очередной и неотложной задачей карпологии.

Однако для этого потребуются огромная подготовительная работа. Ее первым шагом должно быть создание полных и подробных описаний плодов, ибо ботаника располагает о них все еще скудными данными, рассеянными по бесчисленному количеству источников.

Дальнейший этап—установление тех элементарных видов плодов, которые и нужно будет расположить в систему. Если Brisseau-Mirbel и Desvaux называли свои классификационные единицы родами¹, а современные единицы нельзя рассматривать иначе, как типы, то нужно выделить именно виды, которые включали бы в себя плоды, объединенные общностью происхождения и сходством строения². Только из таких единиц и можно будет строить эволюционные ряды. Повидимому, лишь в редких случаях карпологические виды будут соответствовать группам видов растений, чаще родам или группам их, нередко даже семействам и порядкам.

Окончательное построение классификационной схемы придется отложить, таким образом, до тех пор, пока не будут изучены подробнейшим образом все плоды и их вероятные генетические связи. Сейчас могут быть высказаны лишь общие соображения о путях ее создания, выявлены самые основные ряды и этапы эволюции плодов.

Такими рядами, насколько можно себе представить, будут следующие:

1) Ряд взаимного срастания плодолистиков с одновременной эволюцией плацентации.

Можно согласиться с мнениями Guzeleas [27, стр. 208] и Winkler [46, стр. 215], что для первого деления плодов следует использовать признак их происхождения из апокарпного или синкарпного гинецея. Но кроме этих двух типов существуют еще два—паракарпные [74] и лизикарпные [59], представляющие собой особые стадии эволюции гинецея. Принимая схему Troll—Тахтаджян взаимного расположения этих типов [83, стр. 256; 59], в которой последний автор делит гинецеи на состоящие из свободных плодолистиков (апокарпные) и сросшиеся между собой (ценокарпные), подразделяя последнюю группу на синкарпные, многогнездные с центральной или паритетальной плацентацией, и одногнездные—паракарпные с паритетальной и лизикарпные с центральной плацентацией, мы получаем следующие основные этапы эволюции и типы плодов:

1. Апокарпий (*Arosarium Pax*)—плод, происшедший либо из не сросшихся друг с другом плодолистиков, либо только из одного.

¹ «Genre des fruits» [70, стр. 171].

² Коррелятивные признаки приспособления к диссеминации должны учитываться при этом в последнюю очередь.

Плодолистики могут быть слабо соединены друг с другом вторично, без потери индивидуальности (*Rubus*) или погружены в плодоложе (*Hydrocharitaceae*, *Ranunculaceae*, *Pomoideae* [81, стр. 4], *Nymphaeaceae* [82, стр. 483—484]).

II. Ценокарпий (*Соеносарпий* (*Troll.*) m., non Pax)—плод, происшедший из сросшихся между собой плодолистиков.

а. Синкарпий (*Сунсарпий* (*Pax*, non auct. nonn.)—плод двух- или многогнездный, с семенами, прикрепленными ко внутреннему углу гнезда.

б. Паракарпий (*Парасарпий* (*Griseb.*) m.)—плод одногнездный, с семенами, прикрепленными постенно.

в. Лизикарпий (*Лусисарпий* (*Tachladjan*) m.)—то же, с семенами, прикрепленными к центральной колонке.

Следует заметить, что термин «Соеносарпий» применялся Pax [37, стр. 336.] в ином смысле, для обозначения «образований, в построении которых участвовали как отдельные плоды, так и мясисто вздувающаяся ось и листовые органы соцветия (*Ficus... Ananas*)». Напротив, термин *Suncarpium*, приводимый здесь в смысле, который придал ему Pax, некоторыми авторами применялся для обозначения апокарпных гинецеев [37, стр. 331, прим.]

Что касается третьего «типа» *Guzuleae* [27, стр. 208]—«аросарпидея *Suncarpium*», то он не является равноценным названному выше, как и подразделения дробных плодов Beck [48, 49]. Все они представляют собой сборные группы из конвергентных ступеней различных генетических рядов и объединяют одну из форм приспособлений к диссеминации. Поэтому апокарпидные плоды не могут являться одним из основных разделов классификации. Схизокарпия наряду с другими приспособительными признаками (консистенция, способ вскрывания) должна учитываться лишь на самых последних ступенях карпологической системы.

2) Ряд уменьшения и фиксации числа плодолистиков. Исходя из закона Нэтели: «неопределенность числа и множественность старше определенности и бедности» [9], установленные группы плодов следует разделить на подтипы, образующие прогрессивный ряд этапов эволюции плодов по этим признакам:

1. Поликарпий (*Polycarpium*)—плодолистики в большом и неопределенном числе.
2. Эннекарпий (*Ennecarpium*)—плодолистиков девять.
3. Октокарпий (*Octocarpium*)—плодолистиков восемь.
4. Гептакарпий (*Heptacarpium*)—плодолистиков семь.
5. Гексакарпий (*Hexacarpium*)—плодолистиков шесть.
6. Пентакарпий (*Pentacarpium*)—плодолистиков пять.
7. Тетракарпий (*Tetracarpium*)—плодолистиков четыре.
8. Трикарпий (*Tricarpium*)—плодолистиков три.
9. Бикарпий (*Bicarpium*)—плодолистиков два.
10. Монакарпий (*Monocarpium*)—плодолистик один¹.

Естественно, что плод, образовавшийся из гинецея с единственным плодолистиком, всегда будет апокарпным. Остальные подтипы войдут в оба основных типа. Наблюдаемое в природе варьирование числа членов гинецея не только апокарпного (*Ranunculaceae*), но часто и ценокарпного (*Caryophyllaceae*) не может являться фактом, отвергающим подобное деление. Во всех таких случаях имеется некое типичное строение, по

¹ Подтипы, образующие ряд уменьшения и фиксации числа плодолистиков, установлены на основании литературных данных о плодах, представленных во флоре Средней России [13]. При окончательном построении классификации, несомненно, потребуется увеличение числа подразделений.

которому тот или иной плод относится к одному из перечисленных подтипов, а при описании его указываются пределы варьирования.

3) Ряд изменения взаимного положения плодолистиков. Если эволюция цветка шла в направлении превращения его из спирального в циклический, то и происшедший из первого плод¹ следует считать генетически более примитивным. Поскольку у всеценокарпии и малочленные апокарпии образованы из циклических или почти циклических плодолистиков, а у монокарпии положение единственного плодолистика в этом отношении не играет никакой роли, только поликарпные апокарпии будут подразделяться на:

Поликарпий ациклический (*Polycarpium acyclicum*)—многочисленные плодики располагаются на плодоложе спирально, и

Поликарпий циклический (*Polycarpium cyclicum*)—плодики располагаются мутовкой вокруг оси.

4) Ряд повышения участия в образовании плода придаточных органов: от верхних голых плодов через покрытые к нижним и обвернутым. Ступени эволюции плодов в этом направлении установлены ранее (см. выше, стр. 27).

Все указанные подразделения могут быть сведены в схему системы² (табл. 5). В образовавшиеся прямоугольники должны быть вписаны соответствующие роды и виды плодов, соединенные друг с другом генетическими связями, которые следует установить в результате изучения всех плодов покрытосеменных. Такое исследование, несомненно, увеличит число карпологических родов, а также, возможно, потребует включения в систему новых подразделений, главным образом по числу частей.

Другие генетические ряды—от односемянных плодов, от вскрывающихся к нескрывающимся, от сухих к мясистым, от лишенных приспособлений к диссеминации к снабженным прицепками, шипами, крыльями, перистым столбиком и т. д.—имеют меньшее значение с точки зрения сравнительной морфологии. Такие ряды повторяются в разных частях системы и в предлагаемой таблице должны быть выражены генетическими связями между видами плодов внутри образовавшихся в ней прямоугольников.‡

ВЫВОДЫ

1. Карпологические классификации появляются в трудах ботаников с конца XVIII века в связи с более детальным изучением описанных ранее плодов (Gaertner) и ознакомлением с многочисленными неизвестными до тех пор науке формами, что вызвало потребность в установлении многих новых типов плодов и их систематизации (французские ботаники начала XIX столетия).

2. Первые классификации были и с к у с т в е н н ы м и, основанными на отдельных, наиболее бросающихся в глаза признаках: число семян, консистенция перикарпия, его вскрывание, число частей, сростание плодов с соседними органами. Эти классификации объединяют внутри каждого типа аналогичные члены параллельных рядов эволюции и не могут дать никакого представления о происхождении одних плодов из других. Подавляющее большинство последующих классификаций—мало отличающиеся друг от друга варианты первых французских карпологических систем.

¹ Под плодом автор понимает метаморфизированный гинецей, а не отдельную завязь [см. выше стр. 28].

² Паракарпный и лизикарпный гинецей и, соответственно, плоды представляют собой две ветви эволюции, исходящие из синкарпии. Этим и объясняется положение лизикарпных плодов в таблице.

	Верхний плод	
	с покрывалом	с обочкой
Бикарпий		
Трикарпий		
Тетракарпий		
Пентакарпий		
Гептакарпий		
Л И З И К А Р П И Й		

	Верхний плод			Нижний плод		
	голый	с покрывалом	с обочкой	обвернутый	не обвернутый	
Ц Е Н О К А Р П И Й	Бикарпий					
	Трикарпий					
	Тетракарпий					
	Пентакарпий					
	Поликарпий					
	П А Р А К А Р П И Й	Бикарпий				
		Трикарпий				
		Тетракарпий				
		Пентакарпий				
		Гексакарпий				
А П О К А Р П И Й	Эвнекарпий					
	Монокарпий					
	Бикарпий					
	Трикарпий					
	Тетракарпий					
	Пентакарпий					
	Октокарпий					
	Поликарпий					
	Поликарпий					
	Поликарпий					
ациклический						

Схема карпологической классификации Н. Н. Каден.

3. Немногие классификационные схемы приближаются в той или иной степени к естественным. В них применялись морфологические и генетические признаки: срастание плодолистиков между собой и с околоцветником, происхождение плода из апокарпного или синкарпного гинецея, верхней или нижней завязи. Однако в этих системах использовались также экологические приспособительные признаки, а выделенные группы оказывались все же довольно сборными.

4. Генетические классификации (табл. 1—4) отражают лишь основные тенденции эволюции плодов: образование плодов из открытых плодолистиков, развитие коробочек из листовок, образование из коробочек всех остальных типов в результате редукции частей, происхождение мясистых плодов из разных групп сухих, аневскрывающихся из вскрывающихся. Основным недостатком таких схем является сборность типов, представляющих собой конгломераты из членов различных рядов эволюции.

5. Таким образом до сих пор отсутствует подлинно генетическая классификация плодов, которая отражала бы их разнообразие, генетические связи отдельных типов и происхождение каждого из них. Создание новой карпологической системы, которая соответствовала бы современному состоянию филогенетической систематики, является очередной и неотложной задачей. Для ее успешного решения необходимо подробное описание плодов, установление мелких единиц—«карпологических видов», объединяющих формы с общим происхождением и сходным строением, и выяснение генетических связей между ними.

6. Основными рядами развития плодов являются: 1) ряд взаимного срастания плодолистиков с одновременной эволюцией плацентации, 2) ряд уменьшения и фиксации числа плодолистиков, 3) ряд изменения взаимного положения плодолистиков, 4) ряд повышения участия в образовании плода придаточных органов. Стадии эволюции плодов каждого ряда сведены в схему системы (табл. 5). В образовавшиеся прямоугольники должны быть вписаны карпологические виды. Генетические связи между ними отразят остальные ряды эволюции плодов—уменьшение числа семян, происхождение невскрывающихся, сочных и снабженных различными приспособлениями к диссеминации.

Сдано в редакцию
13/X. 1947.

Кафедра морфологии
и систематики высших растений

ЛИТЕРАТУРА
(№№ 1—47 см. выше, стр. 29—30)

48. Г о б и Х. Я. Генетическая классификация плодов семенных растений. Записки лаборатории по семеноведению при Главном ботаническом саду РСФСР, т. IV, в. 4. Пг., 1921.
49. Д и п п е л ь. Начальные основания ботаники, под ред. П. Степанва, 2 изд., стр. 90. СПб., 1866.
50. Д о б р о р о х о т о в В. Н. Семеноведение и контрольно-семенное дело, стр. 39—41. М., 1940.
51. К е л л е р Б. А. Ботаника. Основные факты и закономерности, стр. 244—247. М.—Л., 1935.
52. Л а р и о н о в Д. К. К вопросу классификации плодов. Записки Маслiвського сортирничче-насинногого техникуму імені К. А. Тiмiряєва, т. 1, в. 1, стр. 129—136. Маслiвка, 1926.
53. М а к с и м о в и ч - А м б о д и к Н. Первоначальные основания ботаники, стр. 121—133. СПб., 1795 и 1796.
54. М а л ь ц е в А. И. Классификация плодов. Известия Государственного института опытной агрономии, III, № 2—4, стр. 147—148, 1926.
55. М е р е ж к о в с к и й К. С. Конспективный курс общей ботаники, ч. 1, стр. 38—42. Казань, 1910.
56. П а л л а д и н В. И. Морфология и систематика растений, 2 изд., стр. 229. Юрьев, 1913.
57. С е в е р г и н В. Царство произрастений, стр. 51—55. СПб., 1794.
58. С у к а ч е в В. Н. (ред.) Определитель древесных пород, стр. 359—360. М., 1940.
59. Т а х т а д ж я н А. Л. Структурные типы гинезия и плацентация семязачатков. 1940. Известия Армянского филиала Академии наук СССР, № 3—4 (17—18), стр. 91—112. Ереван, 1942.
60. Т р о и ц к а я О. В. Систематика растений, стр. 200—203. М.—Л., 1935.
61. Ф а в о р с к и й В. Н. Краткое руководство по морфологии цветковых растений. ПБ.—Киев, 1914.
62. В е а u v i s a g e. Remarques sur la classification des fruits et la déhiscence des capsules. Société Botanique de Lyon. Bulletin trimestriel, VI A, № 3—4, 120—142, 1889.
63. B o n n i e r G. et L e c l e r c du S a b l o n. D. Cours de Botanique. Phanérogames. Paris, 1931.
64. B r i s s e a u - M i r b e l C. F. Elémens de Physiologie végétale et de Botanique, 2 partie, 794—825. Paris, 1815.
65. B r i s s e a u - M i r b e l C. F. Traité d'anatomie et de physiologie végétales...—à l'Histoire naturelle, générale et particulière des plantes, II, 204—208. Paris, X.
66. D e C a n d o l l e A. P. Théorie élémentaire de la botanique, ou Exposition des principes de la classification naturelle et de l'art de décrire et d'étudier les végétaux, 2. éd., 415—426. Paris, 1819.
67. D e S a i n t - P i e r r e E. G. Nouveau Dictionnaire de Potanique. Paris, 1870.
68. D e n d y A. and L u c a s, A. H. S. An introduction to the study of botany, p. 193—202. Melbourne, 1892.
69. D e s v a u x A. N. Journal de Botanique, III, 1813 (цитир. по 70, 73).
70. D e s v a u x A. N. Traité général de Botanique, p. 171 et suiv. Paris, 1938.
71. D i c k s o n A. Suggestion on fruit classification. Journal of Botany British and Foreign, IX, 309—312. London, 1871.
72. D r u d e O. Die Morphologie der Phanerogamen—im A. S c h e n k's Handbuch der Botanik, I, 737—738. Breslau, 1881.
73. D u m o r t i e r B. C. Essai carpografique présentant une nouvelle classification des fruits. Bruxelles, 1835.
74. G r i s e b a c h A. Grundriss der systematischen Botanik, S. 45. Göttingen, 1854.
75. G u ş u l e a c M. Zur Präzisierung der Nomenklatur der Früchte und der Prinzipien eines natürlichen Fruchtsystems. Buletinul facultății de științe din Cernăuți, XII (1938), 337—355. 1939.
76. L i n d l e y J. An Introduction to Botany, 3. ed., 234—241. London, 1839.
77. L i n d l e y J. Grundzüge der Anfangsgründe der Botanik. Weimar, 1831.
78. L i n n a e u s C. Philosophia botanica, p. 53. 1751.
79. M ü l l e r C. Medicinalflora. Eine Einführung in die allgemeine und angewandte Morphologie und Systematik der Pflanzen. S. 31—32. Berlin, 1890.
80. R i c h a r d A. Nouveaux éléments de botanique et de physiologie végétale, 1. éd., 298—308. Paris, 1819; 2. éd., 353—365. Paris, 1822.
81. T r o l l W. Beiträge zur Morphologie des Gynaeceums. I. Über das Gynaeceum der Hydrocharitaceen. Planta, XIV, 1, 1—18. Berlin, 1931.

82. Troll W. Beiträge zur Morphologie der Gynaeceums. IV. Über das Gynaeceum der Nymphaeaceen. *Planta*, XXI, 3, 447—485. Berlin, 1933.
 83. Troll W. Zur Auffassung des parakarpen Gynaeceums und des coenokarpen Gynaeceums überhaupt. *Planta*, VI, 2, 255—276. Berlin, 1928.
 84. Velenovsky J. Vergleichende Morphologie der Pflanzen, III, 1101—1109 Prag, 1910.
-