

Министерство общего и профессионального образования
Российской Федерации
Самарский государственный педагогический университет



Морфология растений

Часть 3:

Морфология соцветий

1999 г

Печатается по решению редакционно-издательского совета Самарского государственного педагогического университета

МОРФОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ. Часть 3. Морфология соцветий: Методическая разработка к курсу “Морфология растений” / Составители: Т.К.Шишова, В.И.Матвеев, Н.С.Ильина, А.А.Устинова (Самарский гос. пед. университет). Самара: Изд-во СамГПУ, 1999. 16 с.

Работа содержит сведения о морфологическом строении соцветий и основных видах классификации соцветий. Приводятся ключ, вспомогательные рисунки и схемы для их определения.

Методическая разработка предназначена для студентов биолого-химического факультета отделений “биология и химия” и “география и биология”, студентов факультета начальных классов, школьников изучающих расширенный курс биологии, а также для всех интересующихся строением и разнообразием растений.

Составители: старший преподаватель *Т.К.Шишова*,
доктор биологических наук, профессор *В.И.Матвеев*,
кандидат биологических наук, доцент *Н.С.Ильина*,
кандидат биологических наук, доцент *А.А.Устинова*.

Ответственный за выпуск – доцент *Е.Г.Бирюкова*.

Рецензенты: к.б.н., доцент *А.А.Калинина*
(Самарская сельскохозяйственная академия)
к.б.н., доцент *О.А.Задульская*
(Самарский государственный педагогический университет).

© Шишова Т.К., Матвеев В.И., Ильина Н.С., Устинова А.А. (сост.), 1999

У современных растений побеги сравнительно редко заканчиваются одиночными цветками. Из местных видов встречаются у тюльпанов, пионов, шиповника, рябчика и некоторых других. Гораздо чаще цветки собраны вместе на специализированной оси и образуют соцветие.

Соцветие – это генеративный орган растения, включающий в себя группу цветков определенным образом расположенных в пространстве. Основной функцией соцветия является увеличение вероятности опыления цветков, а также обеспечение большей эффективности формирования семян.

На одном растении может быть одно или несколько соцветий. Если на растении расположено одно соцветие, оно, как правило, развивается из верхушечной почки и располагается на конце вегетативного побега. В том случае, когда соцветий несколько, они могут развиваться как из верхушечной, так и из боковых генеративных почек. В этом случае соцветия разделены побегом, несущим вегетативные листья, характерные для данного растения.

Соцветие состоит из генеративной и вегетативной частей. Генеративную часть соцветия образуют цветки. Количество цветков может колебаться от двух до нескольких десятков. Вегетативная часть соцветия слагается из осей и прицветников. Прицветники – это видоизмененные листья. Они могут повторять в миниатюре строение типичных листьев побега или отличаться от них. Кроме листовидных, встречаются игловидные, щетиновидные, чешуйчатые и другие прицветники, нередко они отличаются от листьев и окраской.

Оси соцветия подразделяются на главную (Рис. 2 а) и боковые. Оси, отходящие от главной, называются боковыми осями первого порядка, отходящие от боковых осей первого порядка – боковыми второго порядка (Рис. 2 б, в, г) и т.д. Иногда в простом соцветии боковые оси отсутствуют (в этом случае цветки называются сидячими).

Цветок, расположенный на верхушке главной оси, является морфологически верхним относительно цветков расположенных на боковых осях. Цветки, расположенные на боковых осях первого порядка, оказываются морфологически более верхними по отношению к цветкам расположенным на боковых осях второго порядка и т.д. Если цветки располагаются на равнозначных боковых осях первого поряд-

ка, морфологически более верхним будет цветок, расположенный на выше отходящей оси.

Так же, как и в вегетативном побеге, на вершине осей соцветия часто располагается образовательная ткань, что обеспечивает их рост. Поэтому система осей соцветия может иметь моноподиальное и симподиальное ветвление. Для моноподиального ветвления характерен прирост главной оси, а рост боковых осей заторможен. В этом случае морфологически верхние цветки оказываются пространственно выше цветков морфологически более нижних. Подобные соцветия получили название ботрических (Рис. 1). Для ботрических соцветий характерно центростремительное распускание цветков, то есть первыми расцветают морфологически нижние цветки. У таких соцветий часто можно наблюдать интересную картину – нижние цветки уже завершили оплодотворение и из их завязей развиваются плоды, а верхние цветки еще находятся в фазе бутонизации. Это можно наблюдать у типичной кисти, например, у растения сумочник пастуший. Длительный рост главной оси ботрических соцветий объясняется тем, что на её вершине располагается апикальная меристема, а верхушечный цветок отсутствует. Поэтому у таких соцветий, как правило, все цветки являются боковыми. Если ось соцветия не выражена, цветки на ней располагаются скученно. В этом случае первыми распускаются периферические цветки, являющиеся морфологически нижними.

При симподиальном типе ветвления рост боковых осей опережает рост главной оси и морфологически верхние цветки пространственно оказываются ниже морфологически нижних цветков. Такие соцветия называются цимозными (Рис. 3), для них характерно центробежное распускание. Первым расцветает морфологически верхний цветок. Он, как правило, располагается на вершине главной оси. Довольно часто цветение морфологически верхнего цветка настолько опережает цветение на боковых осях, что к моменту определения растения сформированный из него плод отделяется и кажется, что цветок на главной оси отсутствует. У некоторых видов растений морфологически верхний цветок действительно редуцирован, однако на его месте часто остаются прицветные листья.

В зависимости от наличия боковых осей соцветия подразделяются на простые и сложные. В том случае когда в соцветии присутству-

ет главная ось и боковые оси первого порядка, то оно относится к простым. Если в соцветии имеются боковые оси второго и последующих порядков, соцветие называется сложным.

Простые соцветия:

Простые соцветия можно классифицировать по типу ветвления с выделением простых ботрических и простых цимозных. В зависимости от количества боковых осей простые цимозные соцветия, в свою очередь подразделяются на 3 вида – монохазий, дихазий и плейохазий.

Монохазий содержит одну боковую ось, дихазий – две, а у плейохазия количество боковых осей равно трем или более (Рис. 2). У местных растений редко встречается простой монохазий или простой дихазий, чаще – простой плейохазий. Например, у растения сусак зонтичный соцветие – простой плейохазий. Такое соцветие нередко принимают за простой зонтик. Однако, рассмотрев растение, можно обнаружить, что цветки распускаются центробежно – от центра к периферии, следовательно, это цимозное соцветие.

Простые ботрические соцветия очень разнообразны по внешнему виду. У них сильно варьирует количество боковых осей и их длина. Иногда боковые оси отсутствуют. Кроме того, в ряде случаев главная ось может разрастаться и принимать различную форму: цилиндрическую, округлую, блюдцевидную и т.д. В каждом конкретном случае простое ботрическое соцветие обладает группой признаков, которые необходимо учитывать при их определении. Дадим описание признаков наиболее характерных видов простых ботрических соцветий:

1. Кисть (Рис. 1.1). Главная ось хорошо развита. Длина боковых осей примерно одинакова. Оси отходят от главной поочередно, как правило, по спирали, повторяя листорасположение вегетативного побега. Согласно мнению ряда авторов кисть является основным видом ботрических соцветий, из которого могли формироваться все остальные виды. Например, редукция боковых осей привела к образованию колоса, укорачивание главной оси – к формированию зонтика и т.д. Типичной кистью является соцветие черемухи.

В ряде случаев боковые оси могут отходить с одной стороны главной оси. В этом случае все цветки оказываются в одной плоскости. Такая кисть получила название однобокой. Она встречается, например, у растения ландыша майского и горошка мышиного.

Если длина главной оси невелика, основания боковых осей сближены и кисть по внешнему виду напоминает головку. Подобные «головчатые» кисти характерны для представителей рода астрагал.

У многих представителей семейства крестоцветные главная ось разрастается постепенно, начиная с ее основания. В результате в верхней части соцветия боковые оси сближены в виде зонтика. Позднее расстояния между боковыми осями увеличиваются и кисть принимает типичный облик.

2. Зонтик (Рис. 1.3). Все боковые оси соцветия примерно равной длины и отходят от сильно укороченного участка главной оси. Поэтому кажется, что все они выходят из одной точки. Распускание цветков центростремительное – от периферических к центральным. По этому признаку зонтик хорошо отличается от простого плейохазия. Расположение цветков в пространстве обычно вписывается в сферу или полусферу. Типичный зонтик встречается у лука острого, лука огородного и т.д.

3. Щиток (Рис. 1.4). Боковые оси, как у кисти, отходят поочередно от главной оси соцветия. Длина нижних боковых осей значительно превышает длину верхних, поэтому все цветки соцветия выносятся в горизонтальную плоскость. Простой щиток встречается у некоторых представителей семейства розоцветные, например, у яблони домашней.

4. Колос (Рис. 1.2). Характерной особенностью колоса является отсутствие боковых осей. Цветки, расположенные на главной оси, обоеполые, их сопровождают прицветные листья, имеющие вид тонких пленчатых чешуи. Характерный простой колос встречается у подорожника большого, подорожника степного и т.д.

5. Сережка (Рис. 1.5). Сережка отличается от колоса тем, что у нее цветки однополые (мужские или женские). При созревании семян ось соцветия опадает вместе с цветковыми чешуями. В начале формирования соцветия главная ось, как правило, прямая. Однако, к моменту формирования плодов она может неравномерно разрастаться у основания и тогда соцветие «поникает». Типичная сережка встречается у растений семейства ивовые. Неверным является название «сережка» для соцветия березовых или буковых. Эти соцветия имеют сильно укороченные боковые оси второго порядка и поэтому относятся к сложным.

6. Початок (Рис. 1.6). К початкам относят соцветие, содержащее сидячие однополые или обоеполые цветки. В отличие от сережки, ось соцветия никогда не поникает, иногда она может разрастаться по всей длине, становясь мясистой. На главной оси могут упорядоченно располагаться мужские и женские цветки, либо весь початок является однополым. У обоеполого початка женские цветки, как правило, находятся у основания главной оси, а мужские сосредоточены на ее вершине. Типичным примером такого вида является соцветие рогоза узколистного и рогоза широколистного. Примером початка с расширенной осью является женское соцветие кукурузы.

7. Головка (Рис. 1.8). Соцветие характеризуется тем, что у него укорочены как главная, так и боковые оси. В результате этого цветки оказываются скученными на вершине цветоноса. У некоторых растений главная ось разрастается и принимает шаровидную форму. Примером головки с разросшейся осью является клевер средний и клевер альпийский, головки со слабо разросшейся главной осью – клевер ползучий, клевер земляничный и т.д.

8. Корзинка (Рис. 1.7). У корзинки укорочены как главная, так и боковые оси. Однако, в отличие от головки, корзинка окружена оберткой из стерильных листьев, не несущих в пазухе почек. Листочки обертки у различных растений варьируют по форме, краю, цвету. Различают однорядное, двурядное и многорядное расположение листочков. Примерами типичной корзинки могут служить соцветие одуванчика лекарственного, подсолнечника однолетнего, нивяника обыкновенного и т.д.

Корзинку сложноцветных часто принимают за одиночный цветок, из-за того, что цветки мелкие и скученно собраны на оси. При этом краевые цветки путают с венчиком, а центральные с тычинками.

Сложные соцветия:

В литературе при определении понятия «сложные соцветия» часто говорится о том, что они состоят из разветвленных осей, несущих на концах не цветки, а соцветия. Действительно, при внимательном рассмотрении сложного соцветия на концах боковых осей можно обнаружить подобие простых или сложных соцветий. Последнее наблюдается в том случае, когда имеются боковые оси третьего и последующих порядков, в свою очередь, оканчивающихся простыми

соцветиями. Для облегчения классификации сложных соцветий простые соцветия, оканчивающие оси второго, порядка, называют парциальными соцветиями (парциалами), а совокупность главной оси и боковых осей первого (иногда второго) порядка – общим планом соцветия. Таким образом, у сложных соцветий выделяют общий план строения и парциали.

В зависимости от повторяемости общего плана строения соцветия и парциалей, а также типов их ветвления сложные соцветия подразделяются на три группы: 1. Собственно сложные соцветия, 2. Агрегатные соцветия, 3. Тирсы.

Собственно сложные соцветия (Рис. 4, 5). Они характеризуются тем, что общий план строения соцветия и парциалей совпадают. Такие соцветия могут характеризоваться как зонтик (общий план) из зонтиков (парциали), колос из колосков, дихазий из дихазиев. Название таких соцветий обычно включает слово «сложный» – сложный зонтик, сложный колос, сложный дихазий и т.д.

Некоторые собственно сложные соцветия исторически имеют собственные названия. Например, сложная кисть называется метелкой (Рис. 4.а), сложный монохазий, в зависимости от порядка отхождения боковых осей, подразделяется на завиток и извилину (см. рис 5 а, б) и т.д.

Агрегатные соцветия (Рис. 6). У агрегатов общий план строения соцветия и парциалей не совпадает, хотя сохраняется единый тип ветвления – симподиальный или моноподиальный. Соответственно названия таких соцветий включают название общего плана строения и парциалей: дихазий из плейохазиев, щиток из корзинок, метелка из колосков, и т.д. В последнем случае общий план соцветия соответствует соцветию сложная кисть, что и отражено в его названии – «метелка».

Тирс (Рис. 7). Понятие тирс по разному трактуется различными авторами – морфологами растений. В нашем случае тирсом будет называться сложное соцветие, общий план которого отличается от парциалей не только видом, но и типом ветвления.

Встречаются тирсы, у которых общий план соцветия имеет ботрическое ветвление, а парциальные соцветия – цимозные и наоборот. При таком понимании к тирсоидным соцветиям будут относиться соцветия березы повислой (сережка из дихазиев), синяка обыкновенного (колос из завитков) и т.д.

В ряде случаев соцветие может иметь еще более сложное строение, чем описанные выше. Иногда парциали могут быть сложными соцветиями (как описанный выше тирс синяка обыкновенного). В таком случае логично ввести понятие «флорального элемента», включающего в себя всю систему осей и цветков, расположенных на боковых осях. В этом случае в сложном соцветии будет выделяться общий план соцветия и флоральные элементы. Однако чаще всего строение соцветий растений, обитающих в нашей зоне можно описать, используя представленную систему классификации.

Ниже представлен ключ для определения наиболее часто встречаемых соцветий. Он построен по дихотомическому принципу. Под цифрой 1, расположенной с левой стороны, находятся две группы фраз. Их называют теза и антитеза. Как правило, они содержат взаимоисключающие понятия. Признаки конкретного соцветия соответствуют тезе или антитезе. Необходимо выбрать одну из них и перейти к рассмотрению тезы или антитезы, приведенных под цифрой, расположенной в конце строки. Определение продолжается до тех пор, пока в конце тезы или антитезы не будет указано название соцветия.

Приведем пример определения широко известного соцветия ландыша. Под цифрой 1 теза выглядит так: «Соцветие содержит главную ось и боковые оси первого порядка. Иногда боковые оси отсутствуют, тогда цветки называются сидячими... (простое соцветие)». Соглашаемся с тезой и переходим к цифре 2. Теза под цифрой 2 начинается с определения соцветий моноподиального типа ветвления осей. У ландыша боковые оси не перерастают главную и цветение начинается с морфологически нижних цветков. Значит, это соцветие ботрическое, имеющее моноподиальный тип ветвления. Соглашаемся с тезой и переходим к цифре 3. Так как на главной оси соцветия ландыша хорошо заметны боковые оси, то соглашаемся не с тезой, а с антитезой, которая звучит так: «Боковые оси явно выражены». В конце антитезы дается ссылка на цифру 8. Читаем тезу «Боковые оси примерно равны». Соглашаемся с ней и переходим к цифре 9. Поскольку боковые оси отходят на разном расстоянии от верхушки соцветия, то соглашаемся с антитезой и переходим к цифре 10. Признаки определяемого соцветия соответствуют тезе, поскольку «Все боковые оси повернуты относительно главной оси таким образом, что цветки оказываются в одной вертикальной плоскости». В конце данной фразы находится название соцветия – ОДНОБОКАЯ КИСТЬ. Определение закончено.

КЛЮЧ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СОЦВЕТИЙ

1. Соцветие содержит главную ось и боковые оси первого порядка. Иногда боковые оси отсутствуют, тогда цветки называются сидячими (простое соцветие)..... 2
— Помимо главной оси и боковых осей первого порядка имеются боковые оси второго и третьего порядков(сложное соцветие) 13
2. Ветвление осей соцветия моноподиальное – апикальная меристема главной оси затормаживает рост меристем боковых осей, в результате главная ось перерастает боковые..... 3
— Ветвление осей соцветия симподиальное – верхушечные меристемы рано прекращают деление и боковые оси перерастают главную ось..... 11
3. Боковые оси выражены слабо или отсутствуют..... 4
— Боковые оси явно выражены 8
4. Главная ось соцветия в месте прикрепления цветков утолщена 6
— Главная ось соцветия не утолщена 5
5. Соцветие состоит из однополых цветков. При созревании плодов они опадают вместе с главной осью СЕРЕЖКА
— При созревании плодов они опадают без главной оси. Цветки, как правило, обоеполые КОЛОС
6. (4). Длина расширенной части оси соцветия превышает толщину более чем в 1,5 раза ПОЧАТОК
— Длина расширенной части главной оси соцветия не превышает ширину более чем в 1,5 раза. Расширенная часть оси может быть шаровидной, чашевидной, выпуклой..... 7
7. Соцветие не имеет специализированных листьев, окружающих его. Иногда соцветие может быть окружено прилистниками вегетативных листьев (как у клевера) ГОЛОВКА
— Соцветие окружено оберткой из специализированных листьев. Листочки обертки располагаются в один или несколько рядов и имеют ровный или пильчатый край..... КОРЗИНКА

8. (3). Боковые оси примерно равной длины 9
— Боковые оси имеют неравную длину. Цветки на боковых осях выносятся в одну горизонтальную плоскость..... ЩИТОК
9. Боковые оси выходят из одной точки. Все цветки вынесены в одну горизонтальную плоскость ЗОНТИК
— Боковые оси отходят от главной оси на разном расстоянии от верхушки соцветия 10
10. Все боковые оси повернуты относительно главной оси таким образом, что все цветки оказываются в одной вертикальной плоскости ОДНОБОКАЯ КИСТЬ
— Провести одну плоскость через цветки нельзя. КИСТЬ
11. (2). Боковая ось соцветия одна ПРОСТОЙ МОНОХАЗИЙ
— Боковых осей две или несколько 12
12. Боковых осей две ПРОСТОЙ ДИХАЗИЙ
— Боковых осей более двух ПРОСТОЙ ПЛЕЙОХАЗИЙ
13. (1). Тип ветвления общего плана сложного соцветия и элементарных соцветий совпадает (общий план строения соцветия ботрический и элементарные соцветия – ботрические, общий план строения соцветия цимозный и элементарные соцветия – цимозные). 14
— Тип ветвления общего плана соцветия и элементарных соцветий не совпадает (общий план строения соцветия ботрический, а элементарные соцветия – цимозные, общий план строения соцветия цимозный, а элементарные соцветия—ботрические)..... ТИРС
Названия тирсоидных соцветий могут даваться также объединением вида общего и элементарных соцветий – например колос из завитков, плейохазий из головок и т.д.
14. Общий план строения сложного соцветия и элементарные соцветия совпадают (кисть из кистей или дихазий из дихазиев)..... 15
— Общий план соцветия и элементарные соцветия относятся к различным видам соцветий..... АГРЕГАТНОЕ СОЦВЕТИЕ

Названия агрегатных соцветий могут даваться также объединением вида общего и элементарных соцветий – например, щиток из корзинок, метелка из колосков и т.д.

15. Тип ветвления соцветия моноподиальный..... 16

— Тип ветвления симподиальный 19

16. Боковые оси элементарных соцветий отсутствуют

..... СЛОЖНЫЙ КОЛОС

— Боковые оси элементарных соцветий явно выражены

17. Боковые оси элементарных соцветий примерно равны..... 18

— Боковые оси элементарных соцветий неравной длины. Цветки на боковых осях второго и более порядков выносятся в одну горизонтальную плоскость

..... СЛОЖНЫЙ ЩИТОК

18. Боковые оси элементарных соцветий выходят из одной точки. Все цветки вынесены в одну горизонтальную плоскость.....

..... СЛОЖНЫЙ ЗОНТИК

— Боковые оси элементарных соцветий отходят поочередно от верхушки соцветия (сложная кисть).....

..... МЕТЕЛКА

19.(15). Боковая ось первого порядка одна. От нее отходит одна ось второго порядка и т.д.

..... 20

— Боковых осей в элементарных соцветиях более одной..... 21

20. Боковые оси отходят поочередно в одну сторону, образуя соцветие напоминающее формой улитку или незавершенную спираль. (сложный монохазий)

..... ЗАВИТОК

— Боковые оси отходят поочередно в двух противоположных направлениях (сложный монохазий)

..... ИЗВИЛИНА

21. (19). Боковых осей в элементарных соцветиях две.

..... СЛОЖНЫЙ ДИХАЗИЙ

— Боковых осей в элементарных соцветиях более двух.

..... СЛОЖНЫЙ ПЛЕЙОХАЗИЙ

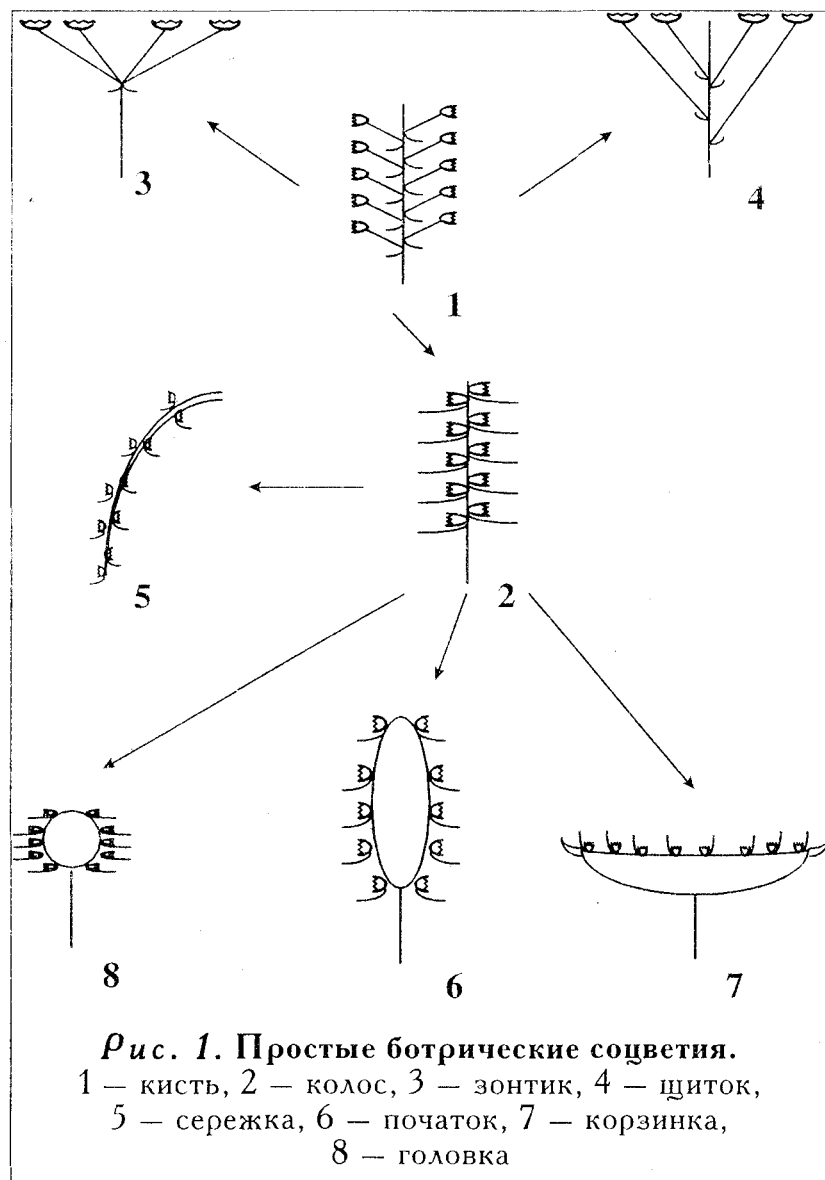


Рис. 1. Простые ботрические соцветия.

1 — кисть, 2 — колос, 3 — зонтик, 4 — щиток,

5 — сережка, 6 — початок, 7 — корзинка,

8 — головка

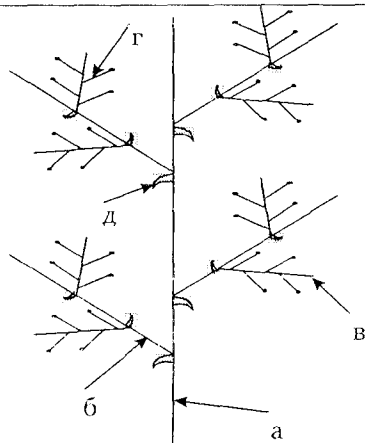


Рис. 2. Схема соцветия:

а) главная ось, б) боковая ось первого порядка,
в) боковая ось второго порядка,
г) боковая ось третьего порядка,
д) видоизмененные листья

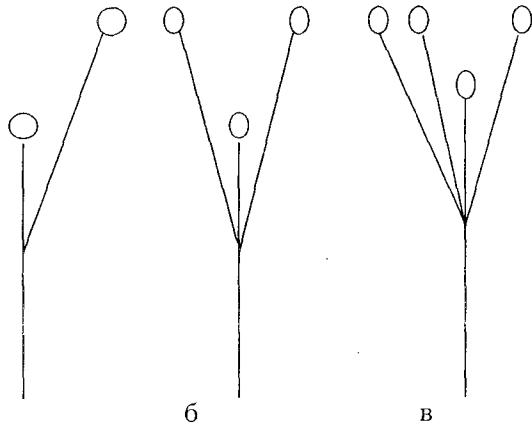


Рис. 3. Простые цимозные соцветия:

а — монохазий, б — дихазий, в — плеюхазий

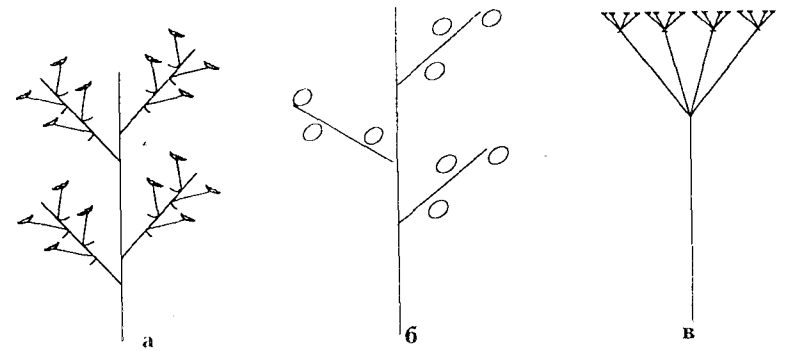


Рис. 4. Собственно сложные ботрические соцветия:

а — сложная кисть (метелка), б — сложный колос,
в — сложный зонтик

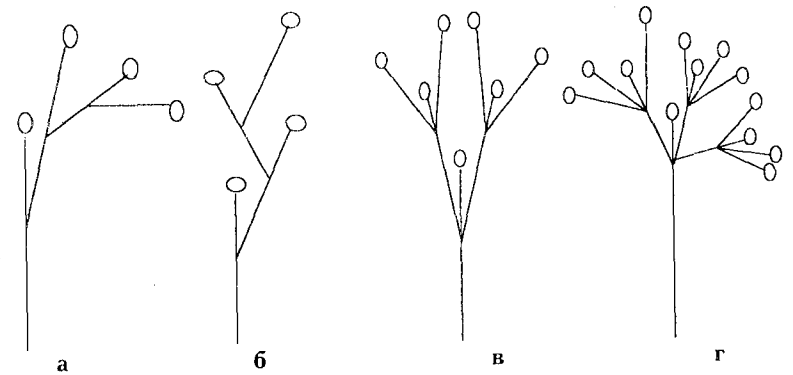


Рис. 5. Собственно сложные цимозные соцветия:

а — сложный монохазий завиток, б — сложный монохазий извилина,
в — сложный дихазий, г — сложный плеюхазий

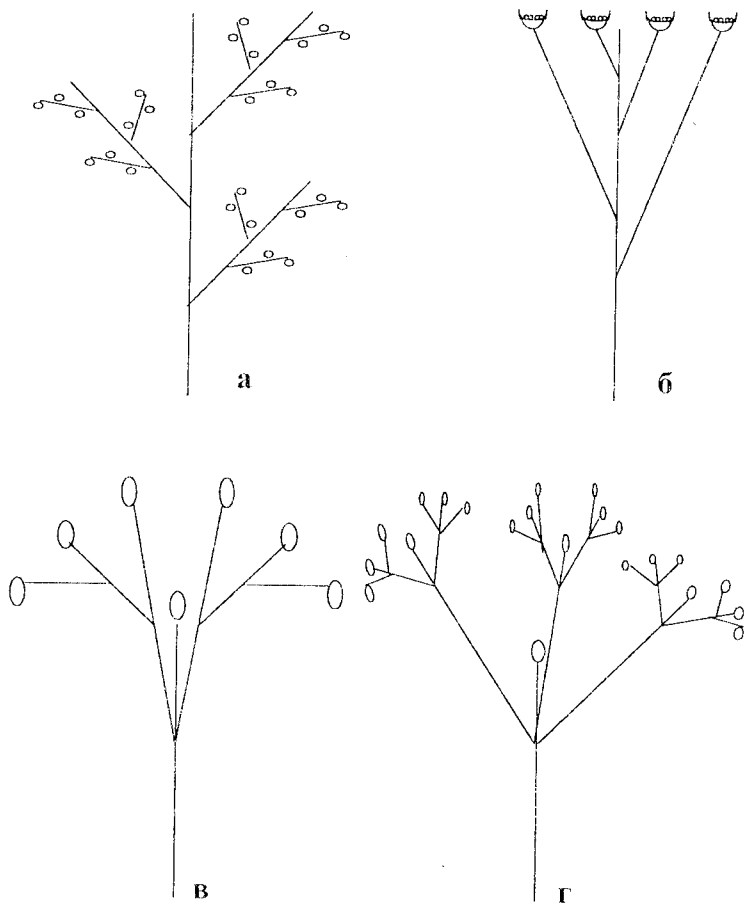


Рис. 6. Сложные агрегатные соцветия.

Моноподальный тип ветвления:

а — метелка из колосков, б — щиток из корзинок.

Симподиальный тип ветвления:

в — дихазий из монохазиев, г — плейохазий из дихазиев

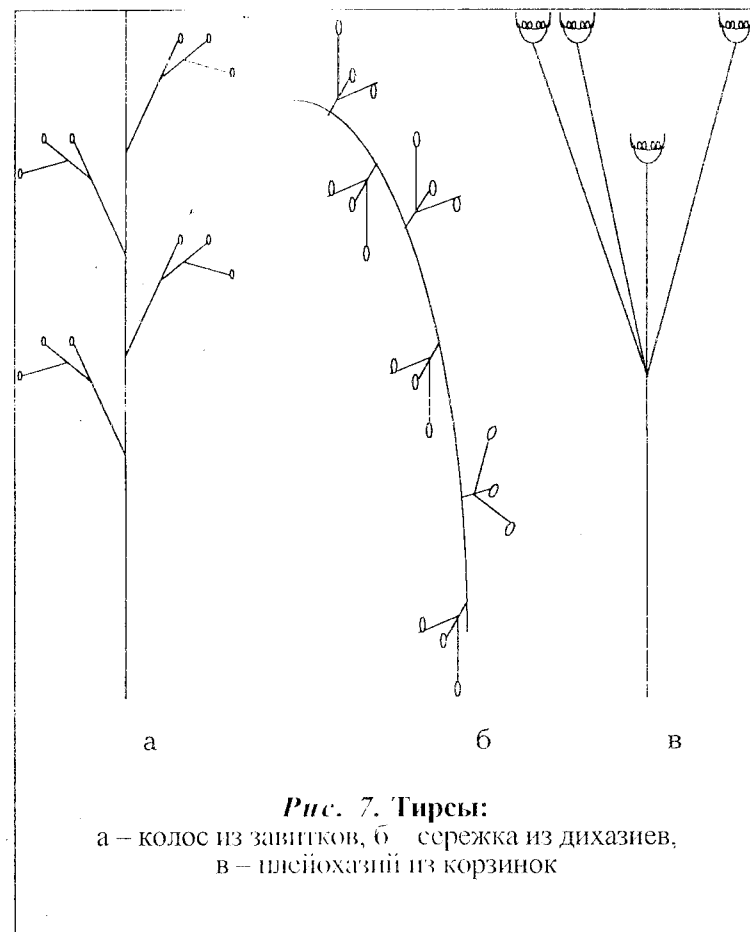


Рис. 7. Тирсы:

а — колос из завитков, б — сережка из дихазиев,
в — шейохазий из корзинок

Морфология растений.

Часть 3

Морфология соцветий

Составители: ст. преподаватель *Т.К. Шишова*,
доктор биологических наук, профессор *В.И. Матвеев*,
кандидат биологических наук, доцент *Н.С. Ильина*,
кандидат биологических наук, доцент *А.А. Устинова*.

Научный редактор – *В.В. Соловьёва*
кандидат биологических наук.

Главный редактор *Л.П. Бордунова*.

Набор и верстка – *Т.К. Шишовой*
с использованием Microsoft Word 6,0 для Windows.

ЛИЦЕНЗИЯ № 020066. Подписано к печати 25.02.99.

Гарнитура “Times New Roman”. Формат 60*84 1/16. Объем 1 усл.кр.отт.

Тираж 500 экз. Печать оперативная. Бумага писчая. С 28. Заказ № 153

Издательство Самарского государственного педагогического университета (Изд-во СамГПУ). 443099, Самара, ул. М. Горького 65/67

ООО «Дизайн-студия Морозова» при участии ООО «Полиграфсервис-К».

г. Самара, ул. Песчаная, 1