

## БИОЛОГИЯ

УДК 591.1 (571.1)

### ОСНОВНЫЕ КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ ПАРАМЕТРЫ ФЛОРЫ ЮГА ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

Б.С. Харитонцев

e-mail: nir@tgpi.tob.ru

Тобольский государственный педагогический институт имени Д.И. Менделеева,  
г. Тобольск, Россия

Статья поступила 28 января 2005 г.

Анализ количественных параметров флоры имеет давние традиции, начиная с 19 века. Но наибольшего успеха этот метод достиг в русской ботанической школе, что связано, прежде всего, с рядом работ [1, 2, 3, 4, 5].

Как отмечал А.И. Толмачев [3], «... в процессе инвентаризации каждой флоры распределение видов между различными систематическими группами выявляется само собою. Вопрос сводится к тому, соотношения между какими группами могут выявить «лицо» флоры с наибольшей ясностью».

Традиционно вначале выясняется соотношение основных отделов (табл. 1).

Таблица 1

Соотношение основных отделов высших побеговых растений  
во флоре юга Западной Сибири (в пределах России)

№ п/п	Основные отделы	Число семейств	Процент от общего числа семейств	Число родов	Процент от общего числа родов	Число видов	Процент от общего числа видов
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Lycopodiophyta	3	2,6	4	0,8	7	0,4
2	Equisetophyta	1	0,9	1	0,2	9	0,6
3	Polypodiophyta	9	7,7	19	3,6	42	2,7
4	Pinophyta	3	2,6	5	0,9	10	0,6
5	Magnoliophyta	100	86,2	499	94,5	1523	95,7
5 А	Magnoliopsida	81	69,8	384	72,2	1126	70,7
5 Б	Liliopsida	19	16,4	115	21,8	397	25
Всего		116	100 %	528	100 %	1591	100 %

На побеговые споровые растения приходится 3,7% от общего числа видов. Столь незначительное число споровых растений объясняется зональным положением юга Западной Сибири, относящейся к Бореальной области Голарктики с невысоким удельным весом хвощей, плаунов и папоротников.

Одновременно топографические особенности юга с доминирующими равнинными формами рельефа и отсутствующими специфическими субстратами не оптимальны для папоротникообразных, хвощеобразных и плаунообразных. В то же время, при незначительном числе видов, эти отделы отличаются скоплением реликтовых видов флоры юга Западной Сибири.

Голосеменные включают лишь 0,6 % видов от всей флоры, но они являются доминирующими ценообразователями тайги — зонального типа растительности равнины.

Основное ядро флоры составляют покрытосеменные — 95,7%. В то же время в горных флорах (Саяны, Алтай и др.) [6, 7] этот процент близок к 94. Это объясняется, по-нашему мнению, тем, что в горах сохраняются отдельные оптимальные места для произрастания споровых, отсутствующие на равнине, в которых более конкурентноспособными оказываются споровые растения.

Если рассмотреть соотношения семейства : роды : виды в отделах высших сосудистых растений, то они отображаются сходными восходящими кривыми. Более объективно положение отделов во флоре юга Западной Сибири отражает отношение семейства: роды. Наибольшее число родов на 1 семейство приходится на покрытосеменные и папоротникообразные. Голосеменные определяют своеобразие растительности равнины, но по видовой насыщенности уступают всем отделам за исключением плаунообразных.

Общие критерии флоры юга равнины нами дополнительно характеризуются еще рядом величин, отраженных в табл. 2. Их особенность — для интерпретации необходимы сходные данные с соседних или близлежащих территорий — общегеографические закономерности проявляются лишь при их сравнении.

Отношение однодольные : двудольные выражается цифрами 1:2,8, что подтверждает мнение Декандоля о снижении роли однодольных по мере движения от высоких арктических широт через умеренные к низким экваториальным [3]. Это соотношение приближается к таковому для умеренных широт. Если рассмотреть эти же отношения в пределах юга равнины, то более высокое содержание однодольных отмечается для востока региона (1:2,7). Данные величины отражают возрастание континентальности климата при перемещении к Средней Сибири. Из однодольных интересно отметить обилие видов *Allium*, связанное с близким расположением к югу Западной Сибири флорогенетических центров ряда секций данного рода. У однодольных на 1 род приходится 3, 4 вида, у двудольных — 2, 7. Большая насыщенность родов видами у однодольных зависит, прежде всего, от высокого содержания видов осок во флоре юга Западной Сибири.

Таблица 2

Основные характеристики флоры юга Западной Сибири (в пределах России)

Критерии	Численные показатели
Отношение:семейства:роды:виды	116:528:1591=1:4,55:13,7
Отношение:однодольные:двудольные	397:1126=1:2,8
Содержание спайнолепестных	422 вида — 26,5 %
Положение десяти ведущих семейств	915 видов — 57,5 % от всех видов
Отношение:сложноцветные:злаки	166:131=1,3:1
Вес олиготипных родов (1—2 вида)	349 родов — 66 %
Вес олиготипных семейств (1—2 вида)	45 семейств — 38,8 %

Повышенным содержанием спайнолепестных отличаются обычно южные флоры. Содержание их в горных флорах ниже. Так [6], для Западных Саян приводится цифра 26,1 %, в то время, как на юге равнины Западной Сибири участие спайнолепестных достигает 26,5 %. Распространение спайнолепестных коррелирует с присутствием специфических опылителей — насекомых, что в определенной мере отражает мягкие климатические условия (низкое содержание спайнолепестных на юге равнины подчеркивает соответственно особенности местного континентального климата). Одновременно невысокое содержание спайнолепестных свидетельствует о весьма слабых флорогенетических связях бореальных и тропических флор, наиболее богатых спайнолепестными.

Важным моментом таксономической структуры флор является ранжирование десяти ведущих семейств (табл. 3). Вес этих семейств — 57,5 %, что соответствует данным для Бореальной области [1].

Таблица 3

Сравнительное положение десяти ведущих семейств во флоре юга Западной Сибири (в пределах России) и других территорий

№ п/п	Ведущие семейства	юг Запад-ной Сибири		Монголия		Башкирия		Коми респуб-лика		Путоран	
		а	б	а	б	а	б	а	б	а	б
1	Asteraceae	166	10,4	303	13,5	—	11,8	—	11,3	49	8,6
2	Poaceae	131	8,2	205	9,23	—	8,6	—	9,6	68	12,0
3	Cyperaceae	113	7,1	109	4,95	—	6,7	—	8,5	65	11,4
4	Fabaceae	92	5,8	232	10,4	—	5,3	—	3	16	2,8
5	Rosaceae	82	5,2	101	4,5	—	5,9	—	4,6	28	4,9
6	Ranunculaceae	79	5,0	93	4,2	—	—	—	4,6	29	5,1
7	Brassicaceae	71	4,5	117	5,24	—	5,0	—	3,8	—	—
8	Caryophyllaceae	67	4,2	74	3,3	—	4,8	—	4,8	29	5,1
9	Chenopodiaceae	60	3,8	86	3,8	—	—	—	—	—	—
10	Lamiaceae	53	3,3	67	3,0	—	3,5	—	2,7	—	—
Всего:		915	57,5	1387	62		51,6		52,9	284	49,9

Примечание. а — число видов, б — процент от общего числа видов, — — данные отсутствуют.

Из десяти ведущих семейств флоры Западно-Сибирской провинции [8] лишь семейство норичниковых не вошло в наш список (их место заняли маревые). Кроме этого, бобовые во флоре юга равнины занимают более низкое место по сравнению с восточнее расположенными территориями (во флоре Монголии бобовые вторые по численности), но более высокое в сравнении с «западными» флорами (во флоре Башкирии они пятые). Бобовые (в целом) отражают степень ксероморфности флоры. Совпадение географического положения юга Западной Сибири с изменением положения бобовых при движении с запада на восток (Башкирия — юг Западной Сибири — Монголия) подтверждает этот вывод.

При движении относительно юга Западной Сибири с запада на восток изменяется климатический фактор — влажность от океанического типа до континентального, при перемещении с севера на юг — температурный фактор. Соответственно, можно предположить, что закономерное изменение положений семейств при однонаправленном движении коррелятивно связано с изменяющимися климатическими факторами.

Положение того или иного семейства во флоре несет разнообразную информацию:

– экологическую — обилие видов отражает соответствие абиотических условий экологии видов и наоборот;

– систематическую — обилие видов может отражать наличие политипных родов и видов и соответственно, олиготипные роды снижают позиции семейства;

– флорогенетическую — многообразие видов определенной географической ориентации указывает направление формирования флоры региона видами данного семейства.

Семейство астровых при движении с запада на восток в списке ведущих семейств прочно удерживает 1 место, в то время, как на севере уступает лидирующее положение злакам и осоковым. Положение этих семейств (злаков, осоковых) при перемещении с запада на восток до юга Западной Сибири остается стабильным, но восточнее юга равнины их «вес» начинает ослабевать и уменьшаться.

Сопоставляя распространение сложноцветных и снижение их роли на севере, можно предполагать о большей приуроченности астровых к южным территориям. Действительно, если сравнить отношение сложноцветных и злаков по югу равнины в целом (1,3:1) и в Кулунде (1,5:1), то это положение подтверждается.

Обилие злаков и осоковых, в основном, объясняется наличием значительного числа обводненных местообитаний. Во флористическом отношении формирование флоры злаков и осоковых происходило, в основном, с западного и северного направлений. Аналогично и положение семейства розановых. (Исключение — виды самого политипного рода — лапчатка, имеющего основные флорогенетические центры в горах Южной Сибири [9] и проникающего, в основном, на юг равнины с востока). Противоположные позиции занимают на юге равнины по отношению к соседним территориям семейства лютиковых и крестоцветных. Лютиковые к западу и востоку

от юга Западной Сибири понижают свои позиции, а роль крестоцветных, наоборот, усиливается. Лютиковые — микро— мезотермные растения. В Западной Сибири повышение их численности достигается как за счет северных лесных видов, так и южных степных.

Крестоцветные более характерны для аридных территорий, поэтому во флоре Монголии [10] они занимают 4 место. Возрастание их ранга в более западных флорах можно в какой-то мере объяснить большей насыщенностью семейства синантропными видами вследствие более глубоких антропогенных влияний на флору западных территорий.

Положение бобовых во флоре юга Западной Сибири в какой-то мере антагонистично положению злаков — роль злаков к востоку уменьшается, бобовых же возрастает. Поэтому флорогенетические позиции «восточных» видов бобовых во флоре юга равнины будут доминирующими. Это подтверждает анализ рода астрагал (22 вида), 18 видов которого проникли на юг равнины с востока.

Вхождение маревых в десятку ведущих семейств объясняется не только его богатством синантропными видами, но и близостью юга равнины к Туранской провинции с обилием маревых, а также довольно часто встречающимися засоленными субстратами, оптимальными для многих маревых.

Губоцветные — семейство термофильное. Поэтому на юге Западной Сибири оно замыкает десятку ведущих семейств, не играет существенной роли. Его вес возрастает при движении на юг, т. к. формирование участия видов губоцветных в сложении флоры происходило из южных пределов равнины.

Олиготипных семейств во флоре 45 (содержат 1—2 вида), что составляет 38,8 %. Олиготипные семейства могут отражать следующие стороны флорогенеза: а) занос 1—2 видов новых семейств; б) уменьшение числа видов в семействе вследствие антропогенных нагрузок или биологических особенностей видов; в) олиготипность семейств имеет реликтовую природу. Но в целом, олиготипные семейства, как и олиготипные роды свидетельствуют о преобладании аллохтонных процессов над автохтонными.

В 1998 году К.С. Байков, В.М. Доронькин, Л.И. Малышев [11] подробно охарактеризовали поведение десяти ведущих семейств по областям юга Западной Сибири. В целом анализ поведения видов десяти ведущих семейств позволил выявить три группы семейств, каждая из которых включает по три семейства (триады).

В составе первой триады обычно доминирует Asteraceae («степная» группа флор). В направлении к северу на первое место выходит Cyperaceae («таежная» группа флор), а затем Роасеае («арктическая» группа флор).

Положение ведущих родов из семейств совсем не совпадает с ранжировкой данных семейств. Так, злаки занимают второе место в первой десятке семейств, в то время, как роды злаков (овсяницы, мятлики, ковыли и др.) занимают 9, 17—22 места. Все крупные роды во флоре юга Западно-Сибирской равнины несут фитоценотипическую, экологическую, флорогенетическую и другую информацию. Например, обилие рдестов чаще всего с голарктическими ареалами свидетельствует о широком распространении водных экотопов, а также значительной длительности флорогенеза в водоемах юга Западной Сибири.

Бореальные лесные виды преобладают в родах ива, подмаренник, вейник, манжетка и др., в то время, как у полыней, астрагалов, лапчаток и др. преобладают степные (горно-степные) виды. Западная Сибирь является флористическим барьером как для многих западных, так и восточных видов. Говоря иначе, западные территории по отношению к югу равнины уже слишком «океаничны» для сибирских, монгольских, центральноазиатских и других восточных видов, в то время, как многие европейские более «океанические» виды едва доходят до юга равнины. Поэтому, почти все ведущие роды равнины совмещают как восточные, так и западные виды.

Особое место в аридных районах Азии занимает род полынь. Во многих фитоценозах они — основные ценообразователи. На юге равнины их насчитывается около 27 видов. Юг равнины расположен севернее трех из пяти основных центров происхождения полыней [12]: Ангарского, Среднеазиатского и Центральноазиатского. Поэтому все виды полыней юга Западной Сибири — мигранты, попавшие в разное время (третичное—плейстоцен—голоцен) и с разными флорами во флору Западной Сибири. Если сравнить представительство полыней в разных частях нашей флоры по формуле  $a = n/m \cdot 100 \%$ , (где  $a$  — представительство в %;  $n$  — число видов полыни в данной части флоры;  $m$  — число видов полыней во всей флоре), то окажется, что наиболее высокое оно в Кулунде, Барабе и Ишимско-Тобольской лесостепи ( $a = 100 \%$ ), в то время, как на Тобольском материке  $a = 50 \%$ . (В литературе для Западной Сибири приводится 32 вида

полыней [12]. Расхождение мы объясняем тем, что наши данные приведены лишь для части Западной Сибири). Вторая особенность полыней юга равнины — повышенное содержание видов подрода *Seriphidium* (самое высокое во всей Сибири), обусловленное близостью юга Западно-Сибирской равнины к Среднеазиатскому флорогенетическому центру, давшему виды этого подрода.

Велико участие лапчаток во флоре юга Западно-Сибирской равнины — 29 видов. Все они, в основном, доголоценового возраста [9], проникшие на юг равнины из разных флорогенетических центров: Центральной и Средней Азии, Южной Сибири, Циркумполярной области (вторичные центры). Из них существенное влияние на флорогенез юга равнины оказали лапчатки гор Южной Сибири, где они образуют мощный флорогенетический центр [12, 13]. Но по сравнению с другими территориями Сибири, на юге равнины весомее представительство бореальных (в широком смысле) степных и лесных видов. В то же время, юг Западной Сибири можно считать наиболее молодым центром видообразования лапчаток. Подтверждение этому — интенсивные гибридизационные явления среди видов этого рода на территории юга равнины.

Пятые–шестые места поделены родами *Salix*, *Allium*. В определенной мере это отражает особенности флоры юга Западной Сибири с почти уравновешенным степным и лесным влиянием. В каждый из двух родов входит по 19 видов. В роде *Salix* преобладают виды с европейским и евроазиатским типом ареала [14]. Из них доминирующим является европейско-западносибирский тип — *Salix pentandra*, *S. myrsinifolia*, *S. cinerea*, *S. aurita*, *S. phylicifolia*, *S. lapponum*,

*S. starkeana* и евроазиатский бореальный: *S. rosmarinifolia*, *S. dasyclados*, *S. viminalis*, *S. caprea*, *S. myrtilloides*. В роде *Allium* прослеживается алтайское и южно-сибирское влияние.

## Заключение

Анализ распределения видов высших побеговых растений юга Западной Сибири между основными отделами (споровые — 3,7 %, голосеменные — 0,6 %, покрытосеменные — 95,7 %) подтвердил соответствие равнинным флорам. Соотношения семейства : роды: виды, однодольные : двудольные характеризуют флору региона как флору умеренных широт. Вес десяти ведущих семейств — 57,5 % соответствуют данным для Бореальной области. Их ранжирование указывает на связующее положение флоры юга Западной Сибири между западнее и восточнее расположенными относительно ее территориями. Анализ ведущих родов выявил существенное значение осок, лапчаток, полыней и др. в характеризующей флоре.

## Список литературы

1. Толмачев А.И. О количественной характеристике флор и флористических областей. М., Л., 1941. 37 с.
2. Толмачев А.И. О некоторых количественных соотношениях во флорах земного шара // Вестн. Ленингр. ун-та. Л., 1970. № 15. С. 62—74.
3. Толмачев А.И. Введение в географию растений. Л.: Изд-во ЛГУ. 1974. 244 с.
4. Малышев Л.И. Современные подходы к количественному анализу и сравнению флор // Теоретические и методические проблемы сравнительной флористики. Л., 1987. С. 142—148.
5. Шмидт В.М. Математические методы в ботанике: Учеб. пособие. Л.: Изд-во ЛГУ. 1984. 286 с.
6. Красноборов И.М. Высокогорная флора Западного Саяна. Новосибирск, Наука: Сиб. отд-ние. 1976. 379 с.
7. Силантьева М.М. Возможности таксономического анализа флоры (на примере Сумультинского хребта) // Ботан.исслед. Сибири и Казахстана. Барнаул, 1996. Вып. 2. С. 85—98.
8. Тахтаджян А.Л. Флористические области Земли. Л., Наука. 1978. 248 с.
9. Курбатский В.И. Лапчатки гор Южной Сибири и их генетические связи // Новое о флоре Сибири. Новосибирск, Наука: Сиб. отд-ние. 1986. С. 209—222.
10. Грубов В.И. Определитель сосудистых растений Монголии. Л., Наука. 1982. 443 с.
11. Байков К.С., Доронькин В.М., Малышев Л.И. Пространственное разнообразие десяти ведущих семейств сосудистых растений во флоре Сибири // Ботан. исслед. Сибири и Казахстана. Барнаул. 1998. Вып. 4. С. 49—62.
12. Полыни Сибири: систематика, экология, химия, хемосистематика, перспективы использования // Березовская Т.П., Амельченко В.П., Красноборов И.М., Серых Е.А. Новосибирск, Наука: Сиб. отд-ние. 1991. 125 с.
13. Положий А.В. К познанию генезиса флоры островных Приенисейских степей. Флора степей Хакасии // Тез. докл. втор. Российск. конф. Красноярск, 1996. С. 88—90.
14. Скворцов А.К. Ивы СССР. М., Наука. 1968. 262 с.