

ХРОМОСОМНЫЕ ЧИСЛА И ХЕМОСИСТЕМАТИКА

УДК 582.657.2/581.19

Г.И. Высочина

G. Vysochina

ФЕНОЛЬНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ В СИСТЕМАТИКЕ И ФИЛОГЕНИИ СЕМЕЙСТВА ГРЕЧИШНЫЕ (POLYGONACEAE Juss.) Сообщ. II. Род ЗМЕЕВИК – *BISTORTA* Hill

PHENOLIC COMPOUNDS IN SYSTEMATICS AND PHYLOGENY OF THE FAMILY POLYGONACEAE Juss. II. GENUS *BISTORTA* Hill

Виды азиатского рода *Bistorta* Hill морфологически слабо обособлены и образуют множество переходных форм. Как и в роде *Aconogonon* (Meissn.) Reichenb., качественный состав флавоноловых гликозидов в роде *Bistorta* видоспецифичен и может быть основанием для установления родства видов. Представлены “флавоноидные профили” 12 видов и подвидовых таксонов.

Восточно-азиатские мезофильные виды содержат только О-гликозиды кемпферола и кверцетина. Виды родства *B. major* синтезируют наряду с О-гликозидами С-гликозил-флавоны, что является признаком их примитивности. Психрофильная линия развития отличается наличием метилированных флавонолов.

B. vivipara имеет свои отличительные особенности флавонолового состава, подтверждающие правомерность его обособления в самостоятельную секцию *Vivipara* Tzvel.

Проблема естественных родов в семействе Polygonaceae требует особого внимания. Как уже сообщалось ранее, после неоднократной постановки вопроса в 1987, 1988 и 1989 (а,б) годах о необходимости пересмотра объёма родов Н.Н.Цвелёв в опубликованном в 1993 г. варианте естественной системы семейства распределяет виды, относившиеся ранее к роду *Polygonum* L. s. lat., в более мелкие естественные роды в составе трёх триб: *Persicarieae* Dumort., *Polygoneae* и *Coccolobeae* Dumort. подсемейства *Polygonoideae*.

В.Л. Комаров (1926), следуя взглядам Адансона, подтвердил возможность выделения секции *Bistorta* Tourn. в самостоятельный род, однако позднее В.Л. Комаров и Ю.С. Григорьев (1936) оставили ранг секции. Позднее К. Haraldson (1978) на основании анатомо-морфологических признаков включила *Bistorta* в трибу *Persicarieae* вместе с *Persicaria*, *Aconogonon*, *Koenigia*, а R. Decraene и J.R. Akeroyd (1988) на основании анализа строения цветка предложили другую

группировку более мелких родов, объединив *Aconogonon* и *Bistorta* в род *Persicaria*.

Во “Флоре Сибири” (т. 5) Н.Н. Тупицыной и Л.И. Кашиной (1992) отмечено 13 родов семейства Polygonaceae, из них виды 6 родов находились ранее в составе *Polygonum* L. s.l. Это роды *Bistorta*, *Persicaria*, *Knorringia*, *Aconogonon*, *Polygonum*, *Fallopia*. В последней сводке С.К. Черепанова (1995) бывшие представители рода *Polygonum* L. s.l. вошли в 11 родов в соответствии с новой системой Polygonaceae Juss.

Применение сведений о фенольном комплексе представителей рода *Aconogonon* (Meissn.) Reichenb. при исследовании его полиморфизма и дифференциации в различных экологических условиях оказалось достаточно информативным вследствие таксоноспецифичности этих веществ на уровне вида и рода в целом (Высочина, 2003). В настоящем сообщении приводятся результаты исследования фенольных соединений видов рода *Bistorta* Hill, также входившего ранее в *Polygonum* L. s.l., в связи с их экологической дифференциацией и таксономией. “Флавоноидные профили” видов рода *Bistorta* Hill. были получены в результате двухмерного хроматографирования этанольных экстрактов листьев растений на бумаге FN 15 в системах растворителей изопропанол–муравьиная кислота–вода (2:5:5) (1-ое направление) и н-бутанол–уксусная кислота–вода (40:12:28) (2-ое направление). Функциональная роль флавоноидов, самой обширной группы фенольных соединений, связана с процессами адаптации и выживания растений и к настоящему времени достаточно хорошо изучена.

Род II. ЗМЕЕВИК – *BISTORTA* Hill содержит луговые и лугово-болотные многолетние растения с толстым и обычно змеевидно изогнутым корневищем, прямостоячим, относительно слабо облиственным стеблем и густым цилиндрическим кистевидным соцветием на верхушке стебля и в пазухах прицветников – раструбов. Околоцветник розовый или розовато-белый. Около 30 видов во вне-тропических странах северного полушария, преимущественно в горных районах Азии (Цвелёв, 1989 б, 1996). В системе Н.Н. Цвелёва (1987, 1989 б) в роде *Bistorta* выделены 2 секции:

1. *Bistorta* (без клубеньков в нижней части соцветия);
2. *Vivipara* Tzvel. (с клубеньками в нижней части соцветия).

Такое деление рода в принципе соответствует наличию в сек. *Bistorta* Tourn. рода *Polygonum* L. двух рядов: 1. *Apterae* Kom. и 2. *Bistortiformes* Kom. (Комаров, 1936). На территории России и сопредельных государств отмечено 12 видов рода *Bistorta* Hill (Черепанов, 1995) из двух секций. *Polygonum bistorta* subsp. *cordifolium* (Turcz.) Malysch. считают синонимом *B. abbreviata*; *P. attenuatum* V. Petrov ex Kom. 1936 – синонимом *B. elliptica*, а *P. nitens* (Fisch. ex C.A. Mey.) V. Petrov ex Kom. – подвидом *B. major* (Черепанов, 1995). *B. pacifica* трактуется более широко с включением в него *P. regelianum* Kom. и *P. ussuriense* (Regel) V. Petrov ex Kom. 1926.

На территории Сибири произрастает 6 видов рода *Bistorta*, из них два вида – *B. major* и *B. vivipara* широко распространены в северном полушарии, их ареалы

Широко распространившийся в Евразии *B. major* – типично мезофильное растение. Обычный тип его местообитаний – лесные, заливные и водораздельные луга, лесные опушки и кустарниковые заросли, в горах – до верхней границы леса. Говоря о видовом комплексе *P. bistorta* s.l., В.В. Петровский (1966) писал, что он представлен многочисленными, зачастую слабо дифференцированными расами, обилие которых, на фоне чрезвычайного разнообразия географических и экологических условий, затрудняет проведение чётких морфологических границ. В связи с этим многие ботаники – М.Г. Попов (1959), В.В. Петровский (1966), Л.И. Малышев и Г.А. Пешкова (1979) являются сторонниками широкой трактовки *P. bistorta* s.l. как вида. В последних разработках Н.Н. Цвелёв (1989), Н.Н. Тупицына и Кашина Л.И. (1992) рассматривают *B. major* более узко, выделяя *B. abbreviata* и *B. attenuata* как самостоятельные виды.

В соответствии с наличием многочисленных рас и форм варьирует и состав природных соединений *B. major*, в частности, качественный состав флавоноидов (гликозидов).

На Курайском хребте Горного Алтая *B. major* произрастает в нескольких растительных поясах – в субальпийском поясе на высоте 2350 м (субальпийский луг), в горно-лесном поясе на высоте 2050 м (лиственничный лес), в горно-степном поясе на высоте 1750 м (каменистая горная степь). Флавоноидный профиль змеевика, собранного на субальпийском лугу на высоте 2350 м, представлен пятью гликозидами кемпферола, пятью гликозидами кверцетина (О-гликозиды) и тремя компонентами С-гликозидов (рис. 2). Агликоны кемпферол и кверцетин были идентифицированы стандартными методами (Mabry, Markham, Thomas, 1970). О- и С-замещение в гликозидах подтверждено УФ спектрами. УФ максимумы О-гликозидов находятся в пределах 255–272 нм, 350–380 нм, С-гликозидов – 270, 336; 272, 336; 255, 346 нм (витексин, ориентин и изовитексин). В литературе имеются сообщения об обнаружении С-гликозилфлавона в *Polygonum bistorta* (Chopin et al., 1982), а также С-гликозидов (витексина, ориентина, изоориентина, изоаффинетина) в трёх видах *Polygonum* секции *Bistorta*, не относящихся к флоре территории бывшего СССР: *P. affine* (Krause, 1976), *P. suffultum* (Yoshitama et al., 1984), *P. amplexicaule* (Pathak et al., 1987). Наши исследования по флавоноидам сибирских видов рода *Bistorta* являются первыми более или менее детальными разработками. Образцы *B. major* из всех изученных нами мест сбора и экологических условий характеризовались наличием О-гликозидов кемпферола и кверцетина и С-гликозидов.

Л.И. Малышев (1979), понимая *P. bistorta* s.l. более широко, отнёс найденные им в Хамар-Дабане и на Становом нагорье экземпляры с сердцевидными листьями и четырьмя узлами стебля к его подвиду *P. bistorta* subsp. *cordifolium* (Turcz.) Malysch. Позднее их стали рассматривать как *B. abbreviata* (Цвелёв, 1989б; Черепанов, 1995).

B. abbreviata, будучи монголо-южносибирским высокогорным видом, произрастает в Восточном Саяне, Туве, Прибайкалье. Является психрофитом. Обычно встречается рассеянно на подгольцовых лугах, щелнистых осыпях, в

мохово-лишайниковых луговых и кустарниковых тундрах. Имея возможность исследовать флавоноидный профиль образцов со Станового нагорья (хр. Удокан, хр. Кодар), отмечаем их близость к *B. major* subsp. *major*, хотя состав компонентов несколько отличается: присутствует дополнительный гликозид кемпферола и отсутствуют гликозид кверцетина и С-гликозид (рис. 2). Не имея типичных образцов *B. abbreviata* (описан из Монголии), мы склонны считать сборы со Станового нагорья *B. major* subsp. *cordifolia*.

Другой вариант представляет *B. major* subsp. *nitens*. Скорее всего, это экологическая разновидность *B. major*, заходящая высоко в горы. Ареал его охватывает высокогорья Средней Азии, Казахстана, Таджикистана, Алтая, Западного Саяна и пр. Растёт в подгольцовом и гольцовом поясах гор на высоте 2000–3500 м. В горах Сибири – на субальпийских и альпийских лугах, в мохово-

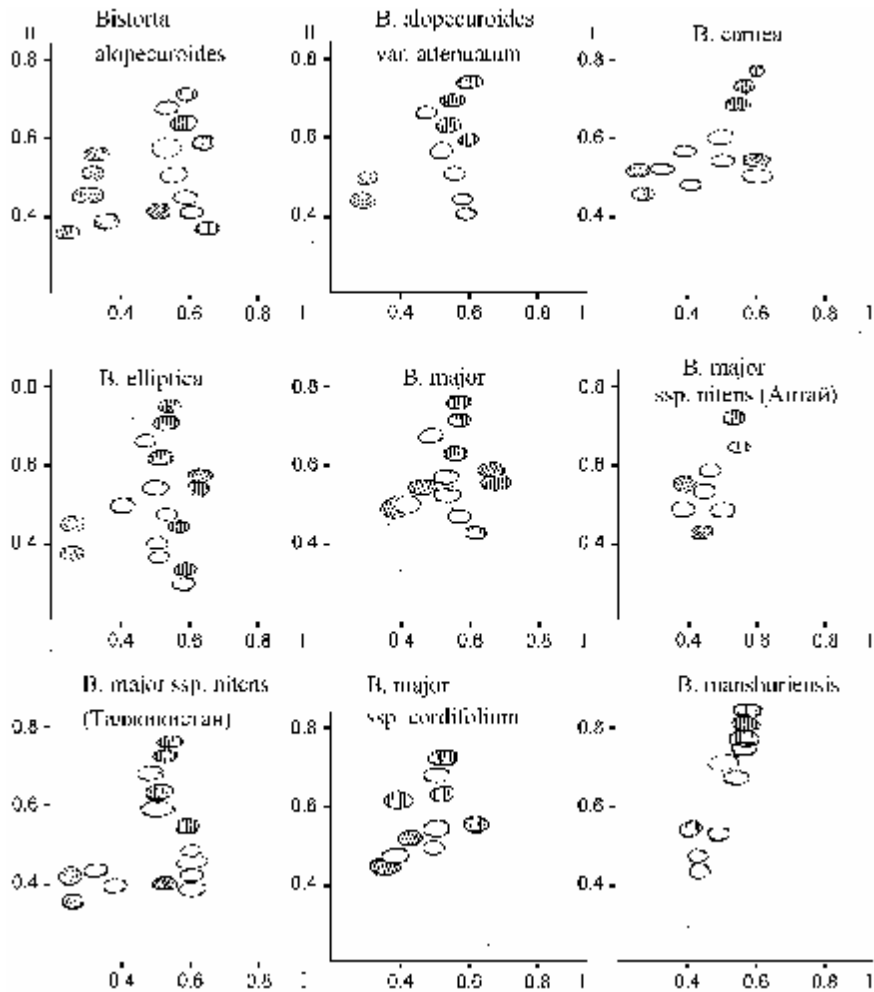
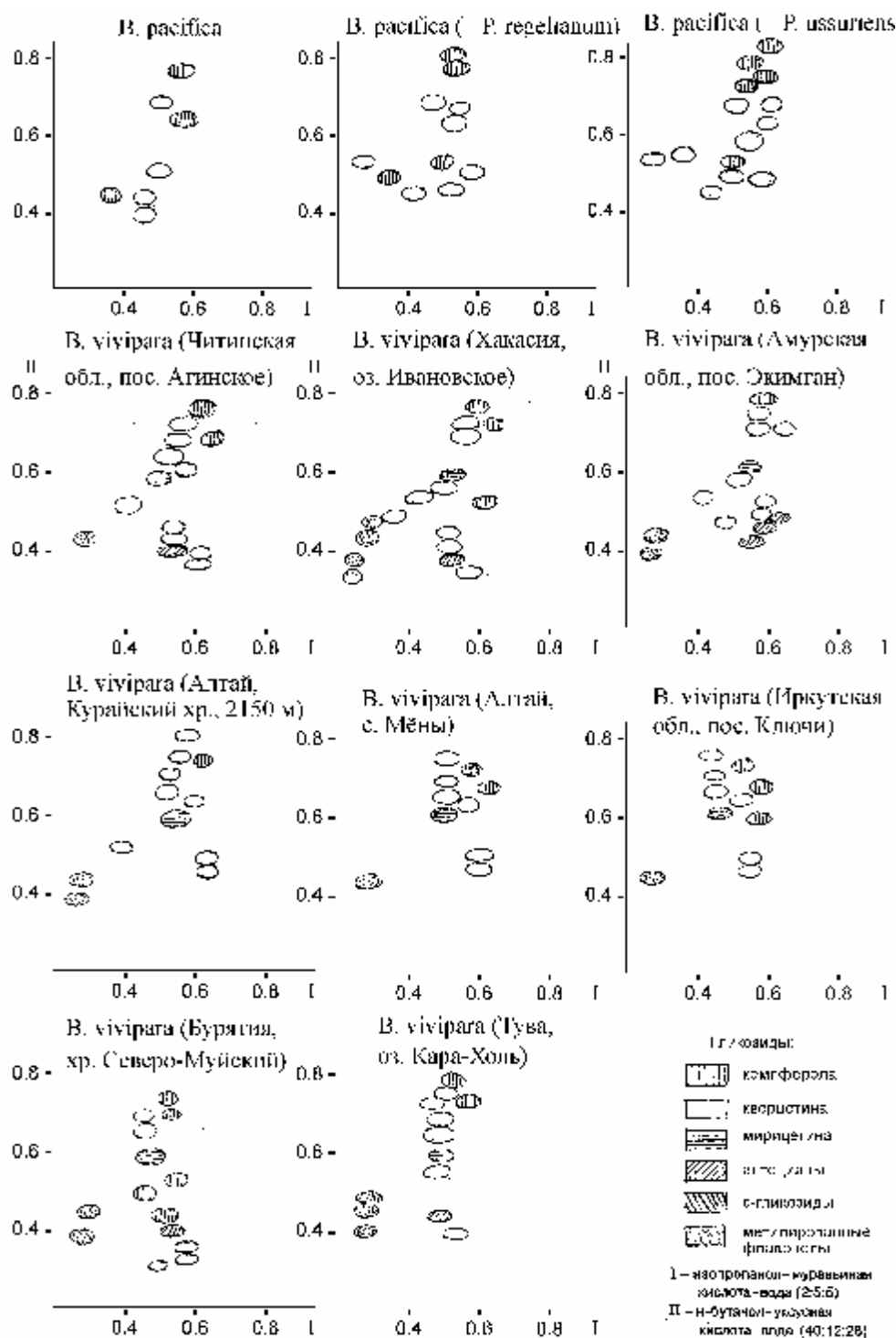


Рис. 2. “Флавоноидные профили” видов рода *Bistorta* Hill
(Схемы двухмерных хроматограмм этанольных экстрактов листьев)



Продолжение рис. 2.

лишайниковых, лишайниковых и осоковых тундрах. На Курайском хребте Горного Алтая произрастает на альпийских лужайках по берегу холодного горного ручья в высокогорно-тундровом поясе на высоте 2650 м. Цветки имеют интенсивно-розовую антоциановую окраску, гликозиды цианидина синтезируются и в цветках и в листьях. Имеет сходство с *B. major* subsp. *major* (рис. 2). Условия высокогорно-тундрового пояса не могут обеспечить синтеза полноценного набора флавоноидных гликозидов, он значительно сокращён до двух гликозидов кемпферола, четырёх – кверцетина и одного С-гликозида (вероятно, витексина). Подобный факт сокращения флавоноидного состава в крайних условиях произрастания высокогорно-тундрового пояса Курайского хребта Горного Алтая мы наблюдали и в случае с *Aconogonon alpinum*. Таким образом, мы имеем дело даже не с подвидом, а скорее всего, с высокогорной экологической расой *B. major*. Однако образец из Таджикистана имеет некоторое сходство и с *B. major* (по наличию С-гликозидов) и с *B. elliptica* (по наличию метилированных флавонолов). Синонимом последнего считают *B. major* subsp. *nitens* Н.Н. Цвелев (1989б) и Н.Н. Тупицына (1992).

B. alopecuroides – монголо-сибирский вид. Распространён на Алтае, в Забайкалье, обычен в Читинской области в долинах рек. Северная граница его ареала – 52–54° с.ш. Произрастает на влажных, часто солонцеватых лугах, окраинах болот, каменистых склонах и галечниках, в луговых степях. М.Г. Попов (1959) считал, что кроме типичной формы *P. alopecuroides*, встречающейся только в собственно Даурии, в Селенгинской Даурии, в степных районах Байкала, распространена переходная форма от *P. bistorta* к *P. alopecuroides* – *P. bistorta* β *graminifolium* Turcz., описанная также как *P. attenuatum* V. Petrov. М.Г. Попов (1959) не признавал её самостоятельным видом. Она характеризуется ланцетными, снизу сизыми и опушёнными листьями, иногда произрастает совместно с типичной формой.

Образцы *B. alopecuroides* из Читинской области, кроме типичных для *B. major* О-гликозидов кемпферола и кверцетина, содержат необычные для исследованных нами видов гречишных компоненты с ярко-жёлтой флюоресценцией в УФ свете, изменяющейся на жёлто-зелёную при обработке спиртовым раствором хлористого алюминия. Они имеют довольно низкую подвижность в обеих системах, использованных нами для двухмерной хроматографии, в воде остаются на старте. Возможно, это группа метиловых эфиров обычных флавонолов, проявляющих сходные свойства по данным J. Harborne (1967). Не имея более точных данных об этой группе веществ, следует особо отметить сам факт их обнаружения в *B. alopecuroides*, придающий этому виду химическую специфичность. Такие же компоненты обнаружены нами и в var. *attenuatum* с Маломорского побережья Байкала. Отмечается близость её именно к *B. alopecuroides*, а не к *B. major*, в связи с чем мы придерживаемся точки зрения авторов “Флоры Центральной Сибири” (1979), описавших эти растения разновидностью именно *B. alopecuroides* (*P. alopecuroides* var. *attenuatum*). Отдельным видом их едва ли можно считать. При обработке флоры Советского Дальнего Востока Н.Н.

Цвелев (1989б) также обнаружил наряду с популяциями типичного *B. alopecuroides* более редко встречающиеся популяции с коротковолосистыми снизу листовыми пластинками и выделил их как разновидность *B. alopecuroides* var. *zeensis*. Эту разновидность нам не удалось исследовать.

B. elliptica является восточносибирско-западноамериканской расой *B. major*. По мнению ряда ботаников, может рассматриваться как его подвид. Имеет два участка ареала: южный – охватывает высокогорья Станового нагорья, северный – арктическую область и высокогорья лесной области от низовьев реки Анабар до Чукотки. В.В. Петровский (1966) считал, что “к этой расе относится весь без исключения материал по *P. bistorta* s.l. из арктических районов СССР, расположенных к востоку от Оленека” (с. 177). Встречается в луговых сообществах, на каменистых склонах и скалах, окраинах болот. В горах растёт выше границы леса на разнотравных и влажных осоковых лугах, по берегам ручьёв, в мохово-лишайниковых высокогорных тундрах. *B. elliptica* связан с *B. major* переходными формами, замещая его в Арктике. Н.Н. Цвелев (1989 б) считает, что *B. elliptica*, отличаясь большим полиморфизмом, возможно, происходит в результате гибридизации *B. major* × *B. alopecuroides*. Как известно, гибриды совмещают в себе черты родительских видов. *B. elliptica* имеет черты сходства как с *B. major* (О-гликозиды кемпферола и кверцетина, С-гликозид), так и с *B. alopecuroides* (наличие метилированных флавонолов). Возникновение этих веществ связано, вероятно, с психрофильной линией развития, так как отмечено только у мезопсихрофитов и психрофитов. Эта точка зрения подтверждается их наличием в кавказском высокогорном виде *B. carnea*, хотя растения взяты из культуры (г. Москва, ГБС), и в некоторых экземплярах *B. major* ssp. *nitens*. В мезофильных видах Дальнего Востока, как и в *B. major*, таких веществ не обнаружено. Их флавоноидные профили представлены различными комбинациями флавоноловых О-гликозидов кемпферола и кверцетина (рис. 2). У нас не было возможности исследовать эти виды более детально.

Антоцианины как экологически важный фактор присутствуют практически во всех видах рода, придавая розовую окраску лепесткам цветков. В мезопсихрофитах и психрофитах их можно обнаружить и в других органах растений – листьях, стеблях.

B. vivipara – широко распространённый аркто-альпийский вид евразийского подтипа ареалов. Заходит далеко в Арктику. “Широкий экологический диапазон вида и вивипария обеспечивают выживание и достаточно интенсивное воспроизведение в суровых природных условиях Арктики” (Петровский, 1966: с. 174). Гигропсихрофит. Населяет самые разнообразные типы местообитаний — на лесных, альпийских и субальпийских лугах, а также на более пониженных хорошо увлажнённых местах и по берегам рек и водоёмов, в различных тундрах, на гольцах и пр. По мнению Е.М. Лавренко, этот вид сформировался, вероятно, в Восточно-сибирском альпийском центре, а потому арктические его местонахождения являются вторичными по отношению к альпийским. При изучении флоры степей Средней Сибири В.В. Ревердатто (1934) обнаружил в её составе

несколько видов, основной современный ареал которых находится в высокогорных альпийских зонах Евразии, и назвал эту группу “ледниковыми реликтами” (иначе “гляциальные реликты” – по К.А. Соболевской, “сниженные альпийцы” – по Д.И. Литвинову). Большинство таких растений является генетически азиатским элементом. По экологии это растения световые, альпийцы, приспособленные к произрастанию на холодной почве. Под влиянием снеговой линии движущихся ледников альпийцы спускались вниз в долины и межгорные равнины, на территорию уже существующей там лесостепи, где происходило смешение высокогорной альпийской и степной ксерофитной флор. В этих условиях они нашли, вероятно, обстановку, близкую к их родным местообитаниям (свет, физиологическая сухость) и потому смогли выжить. При отступании ледников гляциальные растения – “альпийцы” – возвращались на свои старые местообитания, но большая часть их сохранилась и в бывшей перигляциальной зоне.

Нами были исследованы растения *B. vivipara* из многих местообитаний (рис. 2). Этот вид как представитель секции *Vivipara* имеет следующие отличительные особенности: 1) наличие, кроме О-гликозидов кемпферола и кверцетина, О-гликозида мирицетина; 2) отсутствие С-гликозидов; 3) наличие нескольких ярко выраженных антоцианинов; 4) наличие ярко-жёлтых флюоресцирующих компонентов, возможно, метилированных флавонолов, вероятно свидетельствующих о психрофильном характере развития. Комплекс этих признаков позволяет нам подтвердить правомерность обособления *B. vivipara* в самостоятельную секцию.

Подводя итог изложенному, можно сделать заключение, что род *Bistorta* – естественная таксономическая единица азиатского происхождения. Восточная Азия, будучи центром видового разнообразия рода, является, вероятно, древним рефугиумом его видов, откуда они распространились на территорию Сибири, Северной Америки, Средней Азии и Европы. Характерной особенностью рода *Bistorta* является слабая морфологическая обособленность видов и наличие множества переходных форм.

Отмечаются две основные линии экологической дифференциации рода: мезофильная и психрофильная. Экологическая эволюция рода шла, вероятно, по пути психрофитизации мезофильных форм по мере продвижения их на север, а также в горные системы юга Сибири, Центральной и Средней Азии. Группе восточноазиатских мезофильных видов свойственны только О-гликозиды кемпферола и кверцетина. Виды родства *B. major*, кроме О-гликозидов, содержат С-гликозилфлавоны, которые считаются признаком примитивности таксона. Вероятно, именно они дали психрофильную линию развития, включающую таксоны, содержащие метилированные флавонолы.

Таксономическая цельность рода *Bistorta* отражается в сходстве состава флавоноловых агликонов его видов. Как и в роде *Aconogonon*, качественный состав флавоноловых гликозидов в роде *Bistorta* видоспецифичен и является основанием для установления родства видов.

Место и время сбора образцов, фаза вегетации:

Bistorta abbreviata (*P. bistorta* subsp. *cordifolium* (Turcz.) Malysch.) – Читинская область, Становое нагорье, хр. Удокан, г. Скользкий, в подгольцовом поясе на задернённом речном берегу, выс. 1540 м; 29.06.65; массовое цветение;

B. alopecuroides – Читинская область, Нерчинско-Заводский район, окр. пос. Болдуруй I, левая пойменная терраса р. Аргунь, ниже села; 9.07.60; массовое цветение;

B. elliptica – Читинская область, Становое нагорье, хр. Удокан, выс. 1540 м, в подгольцовом поясе на задернённом речном берегу; 29.06.64; массовое цветение;

B. alopecuroides var. *attenuatum* – Иркутская область, Маломорское побережье оз. Байкал, берег р. Сарма, окр. пос. Сарма, разнотравный луг; 6.07.81; массовое цветение;

B. carnea Московская область, г. Москва, опытный участок Главного ботанического сада АН СССР; 1.07.65; массовое цветение;

B. major – Алтай, окр. пос. Курай, Курайский хр., субальпийский пояс, субальпийский луг на выс. 2350 м; 14.07.63; массовое цветение;

B. major subsp. *nitens* – Таджикистан, Дарвазский хр., северный склон, левобережье р. Сары-Об, долина реки; 13.06.66; массовое цветение;

B. manshuriensis – Приморский край, Ольгинский район, окр. пос. Кавалерово, в 16 км, луг; 14.07.64; массовое цветение;

B. pacifica – Приморский край, окр. г. Владивостока, разнотравный луг; 25.06.64; массовое цветение;

B. pacifica (= *P. ussuriense*) – Приморский край, хр. Богатая Грива, у морского берега в дубняке; 24.06.60; массовое цветение;

B. pacifica (= *P. regelianum*) – Приморский край, остров Попова, на скалах морского берега; 16.07.63; массовое цветение;

B. vivipara – Окр. с. Курай, Курайский хр., выс. 2650 м, высокогорно-тундровый пояс, альпийские лужайки; 17.07.63; массовое цветение;

Там же, выс. 2150 м, горно-лесной пояс, верхняя граница лиственничного леса, альпийские лужайки; 14.07.63; массовое цветение;

Окр. с. Мёны, разнотравный луг; 2.07.63; массовое цветение;

Тува, берег оз. Кара-Холь, вершина сопки, можжевельниковые заросли; 15.07.85; массовое цветение;

Иркутская обл., Казачинский район, окр. пос. Ключи, елово-сосновый лес по склону; 6.07.78; массовое цветение;

Бурятия, Становое нагорье, хр. Северо-Муйский, р. Девочанды, в лесном поясе на задернённом лесном галечнике; 10.07.65; массовое цветение;

Амурская обл., окр. пос. Экимчан, по берегу горного ручья близ подножья скалы; 24.08.64; конец цветения.

ЛИТЕРАТУРА

Высочина Г.И. Фенольные соединения в систематике и филогении семейства гречишные (Polygonaceae Juss.). Сообщ. I Род Таран – *Aconogonon* (Meissn.) Reichenb. // Turczaninowia, 2003, 6, 1. – С. 73–87.

Комаров В.Л. Новые виды из Уссурийского края и Маньчжурии // Бот. мат. гербария ГБС, 1926. – Т. 6, вып. 1 (отд. оттиск).

Комаров В.Л., Григорьев Ю.С. Род *Polygonum* L. – Горец // Флора СССР. – М., 1936. – Т. 5. – С. 594–701.

- Мальшиев Л.И., Пешкова Г.А.** Семейство *Polygonaceae* – Гречишные // Флора Центральной Сибири. – Новосибирск, 1979. – Т. 1. – С. 276–292.
- Петровский В.В.** Род *Polygonum* L. // Арктическая флора СССР. Вып. 5. – М.-Л., 1966. – С. 163–179.
- Попов М.Г.** Флора Средней Сибири. Т. 2. – М.-Л., 1958. – 368 с.
- Ревердатто В.В.** Ледниковые реликты во флоре Хакасских степей // Тр. ТГУ, 1934. – Т. 86 (отд. оттиск).
- Тупицына Н.Н., Кашина Л.И.** Сем. 52. *Polygonaceae* – гречишные // Флора Сибири. – Новосибирск, 1992. – Т. 5. – С. 87–135.
- Цвелёв Н.Н.** Заметки о *Polygonaceae* во флоре Дальнего Востока // Новости сист. высш. раст., 1987. – Т. 24. – С. 72–79.
- Цвелёв Н.Н.** Проблема естественных родов в семействе гречишных (*Polygonaceae* Juss.) // Актуальные вопросы ботаники в СССР: Тез. докл. 8 делегат. съезда ВБО. – Алмата, 1988. – С. 36–37.
- Цвелёв Н.Н.** Род *Polygonum* L. sensu lato (*Polygonaceae*) на Кавказе // Новости сист. высш. раст., 1989а. – Т. 26. – С. 63–73.
- Цвелёв Н.Н.** Сем. 56. Гречиховые – *Polygonaceae* Juss. // Сосудистые растения советского Дальнего Востока. Т. 4. – Л., 1989б. – С. 25–122.
- Цвелёв Н.Н.** Род *Aconogonon* (Meissn.) Reichenb. (*Polygonaceae*) в Восточной Европе и Северной Азии // Новости сист. высш. раст., 1993. – Т. 29. – С. 55–65.
- Цвелёв Н.Н.** Сем. 56. *Polygonaceae* Juss. – Гречиховые [кроме *Rumex*] // Флора Восточной Европы. – СПб., 1996. – Т. IX. – С. 98–157.
- Chopin J., Bouillant M.L., Besson E.** C-glycosylflavonoids // The flavonoids: Advances in Research / Eds. J.B. Harborne, T.J. Mabry. – N.Y., 1982. – P. 449–503.
- Decraene R., Akeruyd J.R.** Generic limits in *Polygonum* and related genera (*Polygonaceae*) on the basis of floral characters // Bot. J. Linn. Soc. (London), 1988. – Vol. 98, №4. – P. 277–302.
- Haraldson K.** Anatomy and taxonomy in *Polygonaceae* Meissn. emend. Jaretzky // Acta universitatis upsaliensis. Symbolae botanicae upsalienses. – Vol. XXII, №2. – Uppsala, 1978. – 95 s.
- Harborne J.B.** Comparative Biochemistry of the Flavonoids. – L., 1967. – 383 p.
- Krause J.** // Z. Pflanzenphysiol., 1976. – Vol. 79, 465 (Цит.: Hegnauer R. Chemotaxonomie der Pflanzen. – Basel., 1990. – Bd. 9 – 786 s.)
- Mabry T.Y., Markham K.R., Thomas M.B.** The systematic identification of flavonoids. – Berlin, Heidelberg, NY., 1970. – 345 p.
- Pathak R.P., Manjal K.** Indian J. Pharm. Sci., 1987. – Vol. 49, 154 (Цит.: Hegnauer R. Chemotaxonomie der Pflanzen. – Basel., 1990. – Bd. 9 – 786 s.)
- Kawasaki M., Kanomata T., Yoshitama K.** Flavonoids in leaves of twenty-eight *Polygonaceae* plants // Bot. Mag., Tokyo, 1986. – Vol. 99. – P. 63–74.

SUMMARY

Species of asiatic genus *Bistorta* Hill are poorly isolated and make a lots of transitional forms. As at the *Aconogonon* (Meissn.) Reichenb. genus qualitative composition of flavonol glycosides is specific for species at *Bistorta* genus and may be ground for the establishment related species. “Flavonoid profiles” are presented for 12 species and subspecies taxons.

East-Asiatic mesophillous species contain only O-glycosides of kaempferol and quercetin. Related *B. maior* species contain besides its C-glycosylflavones which are signs of their

primitivity. Psychrophilic line of development differ by presence of methyl-flavonols.

B. vivipara has its distinctive peculiarities of flavonol composition confirmed the validity of its isolation to independent section *Vivipara* Tzvel.

Центральный сибирский ботанический сад СО РАН
г. Новосибирск

Получено 31.03.2006 г.