

ХРОМОСОМНЫЕ ЧИСЛА И ХЕМОСИСТЕМАТИКА

УДК 581.19:582.736

О.В. Сиднева

O. Sidneva

БИОХИМИЧЕСКАЯ СПЕЦИФИЧНОСТЬ СИБИРСКИХ ВИДОВ СЕКЦИИ *CENANTRUM* KOCH РОДА *ASTRAGALUS* L. (FABACEAE)

BIOCHEMICAL SPECIFICITY OF SIBERIAN *ASTRAGALUS* L. SPECIES OF THE SECTION *CENANTRUM* KOCH (FABACEAE)

Изучен агликоновый и гликозидный составы сибирских видов рода *Astragalus* L. секции *Cenantrum* Koch – *A. frigidus* (L.) A. Gray, *A. frigidus* subsp. *secundus* (DC.) Worosch., *A. saralensis* Gontsch., *A. umbellatus* Bunge, *A. membranaceus* (Fisch.) Bunge, *A. propinquus* Schischk., *A. mongholicus* Bunge, *A. sericeocanus* Gontsch. Качественный анализ изученных видов показал, что агликоны флавоноидов растений могут быть хемотаксономическими маркерами на уровне подсекций, а гликозиды – на уровне видов. Идентифицированы некоторые компоненты агликонового состава. Получены для каждого вида типичные “флавоноидные профили”, являющиеся качественными характеристиками их видоспецифичного гликозидного состава.

Род *Astragalus* L. является одним из наиболее крупнейшим родом семейства Fabaceae. Представители рода интенсивно изучаются отечественными и зарубежными ботаниками. Высокая степень полиморфизма, разнообразие жизненных форм, экологическая пластичность делают его интересным, но сложным объектом изучения биоразнообразия (Сытин, 1990).

На территории Сибири насчитывается восемь видов астрагалов из секции *Cenantrum* Koch (Никифорова, 2005). Представляет особый интерес комплекс видов *A. membranaceus* (Fischer) Bunge, *A. propinquus* Schischkin, *A. mongholicus* Bunge из подсекции *Semilunaria* Gontsch.

М.Г. Попов (1955) выделяет эти виды в качестве рас полиморфного вида *A. penduliflorus* Lam.: *A. membranaceus* – даурская раса, *A. mongholicus* – монгольская и *A. propinquus* – алтае-саянская. Н.Ф. Гончаров, А.Г. Борисова (Флора СССР, 1946) и Г.А. Пешкова (1979) вышеупомянутые “расы” признают самостоятельными видами. П.Н. Крылов (1933) отмечал, что голый боб *A. mongholicus* – недостаточный отличительный признак, и считал его формой *A. propinquus*. С.Н. Выдрина приводит *A. mongholicus* только для Монголии, считая,

что все указания вида для Сибири относятся *A. propinquus* (Выдрина, 1994). Н.С. Павлова (1989) понимает *A. membranaceus* широко, включая в него *A. propinquus*. В монографии “Legumes of Northern Eurasia” *A. mongholicus* указан только для Монголии, а *A. membranaceus* и *A. propinquus* объединены в *A. penduliflorus* Lam. (Yakovlev et al., 1996).

Неоднозначно мнение систематиков об объеме вида *A. frigidus* (L.) A. Gray и о ранге *A. frigidus* subsp. *secundus* (DC.) Worosch. из подсекции *Elliptica* Gontsch. Последний указан и как самостоятельный вид *A. secundus* DC. (Гончаров, Борисова, 1946; Положий, 1964; Пешкова, 1979), и как подвид *A. frigidus* subsp. *secundus* (Выдрина, 1994).

Исследования химического состава астрагалов ведутся большей частью в области ботанического ресурсоведения, касающегося распространения и лекарственных свойств астрагалов. Некоторые представители сибирских видов астрагалов были изучены в хемотаксономическом плане (Павлова, 1979; Савоськин и др., 1982; Кадырова, 1989)

Согласно исследованиям ряда авторов (Дунгэрдорж, 1978; Макбуль, 1980; Блинова, Баланкова, 1968; Комиссаренко, Полякова, 1987; Киселёва и др., 1991; Tian et al., 1993), флавоноиды восточносибирских видов рода преимущественно представлены флавонолами, флавонами и их производными. В корнях *A. membranaceus* и *A. mongholicus* найдены изофлаваны и изофлавоны (Song et al., 1997 a, b; Lin et al., 2000).

В секции *Cenantrum* флавоноидный состав наиболее хорошо исследован у четырех видов: *A. membranaceus*, *A. propinquus*, *A. mongholicus* и *A. frigidus*. Различными авторами приводятся противоречивые сведения о составе агликоновых и гликозидных форм флавоноидов комплекса видов *A. membranaceus*, *A. mongholicus* и *A. propinquus*. Д. Дунгэрдорж (1978) для *A. membranaceus* приводит только агликоновый состав: кверцетин, кемпферол, рамноцитрин и куматакенин, присутствующий в растении в свободном виде. Для *A. mongholicus* и *A. propinquus* указаны одинаковые агликоны – кверцетин, изорамнетин и рамноцитрин, из *A. mongholicus* им выделены два гликозида – монозиды изорамнетина, из *A. propinquus* – моно- и биозид изорамнетина, монозид рамноцитрина, биозид кверцетина. А. В. Киселёва и др. (1991) указывают для *A. propinquus* агликоны кверцетин, изорамнетин и кемпферол, гликозиды – моно- и биозид изорамнетина, монозиды кемпферола и апигенина, биозид кверцетина. Из пары близких *A. frigidus* s. str. и *A. frigidus* subsp. *secundus* ранее изучен только первый. В нем идентифицированы агликоны: кверцетин и кемпферол (Макбуль, 1980; Киселёва и др., 1991), куматокенин (Макбуль, 1980); три гликозида кверцетина, один – кемферола (Макбуль, 1980; Киселёва и др., 1991), по одному – гликозиды хризериола и куматокенина (Макбуль, 1980).

Мы изучали состав флавоноидов видов секции *Cenantrum* – *A. membranaceus*, *A. propinquus*, *A. mongholicus*, *A. sericeocanus* Gontsch., *A. frigidus* s. str., *A. frigidus* subsp. *secundus*, *A. saralensis* Gontsch., *A. umbellatus* Bunge с целью использования химических признаков – качественного состава флавоноидов –

для решения вопросов об их таксономическом ранге.

Материалы и методы. Исследовали образцы, собранные в природе в 2000–2003 г.г. на территории Республики Алтай, Бурятии, Забайкалья, а также растения из Гербария ЦСБС СО РАН. Изменчивость гликозидного состава изучали в листьях растений, собранных в центральных и пограничных частях ареалов: для *A. membranaceus* и *A. propinquus* исследованы 15 и 16 ценопопуляций соответственно, для *A. frigidus* s. str. – 8, *A. mongholicus* – 7, *A. frigidus* subsp. *secundus* – 5. Агликоновый состав изучен в шести популяциях *A. membranaceus*, в шести – *A. propinquus*, в четырех – *A. mongholicus*, в трех – *A. frigidus* s. str. и в трех – *A. frigidus* subsp. *secundus*. Гликозидный и агликоновый составы *A. sericeocanus*, *A. saralensis* и *A. umbellatus* изучены в одной ценопопуляции для каждого вида.

Использовали образцы растений в фазах цветения и плодоношения, так как именно в этих фенофазах наиболее полно представлены состав и содержание флавоноидов, что показано на примере изученного ранее *A. membranaceus* (Сиднева, 2004а).

Состав флавоноидов исследовали методами хроматографии на бумаге, тонкослойной и колоночной хроматографии, УФ-спектроскопией.

Для получения агликонов водно-спиртовой экстракт из надземной части растений гидролизовали 5% раствором серной кислоты 2 часа на водяной бане. Агликоны извлекали диэтиловым эфиром. Разделяли агликоны на колонках с силикагелем (система растворителей: толуол – этилформиат – муравьиная кислота, 5:4:1) и с полиамидным сорбентом (хлороформно-спиртовые смеси), а также двумерной хроматографией на бумаге марки FN 3, 5, 8 (изопропанол – муравьиная кислота – вода, 2:5:5 – I направление; н-бутанол – уксусная кислота – вода, 40:12:28 – II направление).

Для изучения качественного состава гликозидов воздушно-сухое сырьё измельчали, брали точную навеску и сумму флавоноидов исчерпывающе экстрагировали 50% этанолом при нагревании на водяной бане. Объединённый экстракт выпаривали и наносили оптимальное количество на хроматографическую бумагу. Полученные двумерной бумажной хроматографией гликозидные профили (системы растворителей указаны выше) просматривали в УФ-свете и в парах аммиака до и после проявления 5% спиртовым раствором $AlCl_3$.

Идентификацию агликонов и гликозидов флавоноидов проводили на основе сравнительного хроматографирования с чистыми веществами, а также при помощи УФ-спектроскопии с использованием щелочных реактивов и комплексообразователей (Mabry et al., 1970; Клышев и др, 1978).

Для определения агликонового состава гликозидов использовали методику Высочинной (1967). Для хроматографирования использовали системы растворителей: уксусная кислота – муравьиная кислота – вода (10:2:3), 60% уксусная кислота.

Результаты и их обсуждение. Методом колоночной хроматографии на силикагеле и полиамиде удалось выделить из *A. membranaceus* 4 агликона. На

основе результатов УФ-спектроскопии с применением ионизирующих и комплексообразующих реагентов и сравнительного хроматографирования с метчиками, а также используя литературные данные (Макбуль 1980; Дунгэрдорж, 1978) вещества идентифицировали: I – с 3,5,4'-триокси-7-метоксифлавоном (рамноцитрином), II – с 3,5,7,4'-тетраоксифлавоном (кемпферолом), III – с 3,5,7,4'-тетраокси-3'-метоксифлавоном (изорамнетином), IV – с 3,5,7,3',4'-пентаоксифлавоном (кверцетином). По хроматографическому поведению на бумаге в разных системах растворителей агликоны *A. mongholicus*, *A. propinquus* и *A. sericeocanus* соответствуют агликонам *A. membranaceus*.

На двумерных хроматограммах в УФ свете у обоих подвидов *A. frigidus* и у *A. saralensis* отмечено по 5 агликонов, у *A. umbellatus* – 7.

Общими для всех изученных видов являются три вещества – кверцетин, кемпферол и изорамнетин. Они были идентифицированы методами бумажной хроматографии с метчиками и в сравнении с агликонами, идентифицированными в *A. membranaceus* (рис. 1).

Популяции, в которых исследовали агликоновый состав видов секции, представлены в таблице 1.

Нами показано, что одинаковый агликоновый состав комплекса видов *A. mongholicus*, *A. propinquus* и *A. membranaceus* подсекции *Semilunaria* подтверждает близкое родство изучаемых видов. Агликоны эндемика *A. seri-*

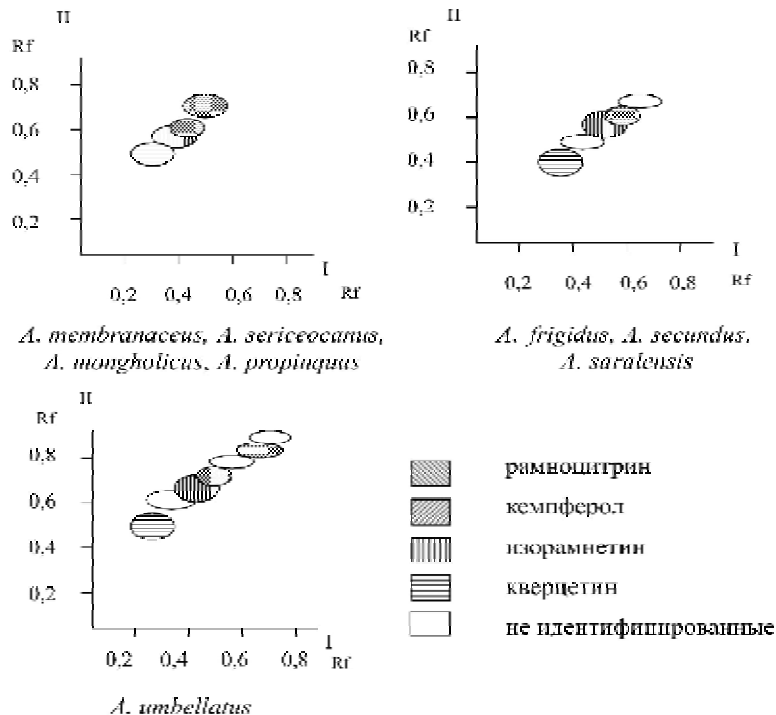


Рис. 1. Схемы двумерных хроматограмм агликонов секции *Cenantrum* Koch рода *Astragalus* L.

seocanus этой же подсекции одинаковы с агликонами вышеперечисленных видов. *A. frigidus* s. l., *A. saralensis* и *A. umbellatus* подсекции *Elliptica* находятся в более отдалённом родстве с видами подсекции *Semilunaria*, так как их агликоны имеют некоторое отличие – во всех этих видах обнаружили два вещества, не найденные в видах первой секции. Дополнительно к этим пяти общим агликонам в *A. umbellatus* отмечен рамноцитрин и еще один компонент. Таким образом, по агликоновому составу данный вид стоит особняком в своей подсекции.

Гликозидный состав астрагалов изучали, применяя двумерную хроматографию на бумаге водно-спиртовых экстрактов листьев. Одинаковые компоненты

Таблица 1
Агликоны секции *Cenantrum* Koch Восточной Сибири

Местонахождение, местообитание	Рамноцитрин	Кемпферол	Изорамнетин	Кверцетин	Агликон 1	Агликон 2	Агликон 3
<i>A. propinquus</i>							
Хакасия, Ширинский р-н, окр. с. Катюшкино, лесной луг	+	+	+	+			
Тува, заповедник "Азас", разнотравно-злаковый луг	+	+	+	+			
Новосибирская обл., окр. п. Затонского, остепнённый склон	+	+	+	+			
Красноярский край, окр. с. Максимовка, берёзово-сосновый лес	+	+	+	+			
Красноярский край, окр. с. Бражное пойма р. Кан, лесной луг	+	+	+	+			
Горный Алтай, Курайский хребет, лиственничный лес	+	+	+	+			
<i>A. membranaceus</i>							
Читинская обл., Хилокский р-н, окр. с. Хохотуй, берёзово-сосновый лес	+	+	+	+			
Читинская обл., окр. с. Урульга, падь Чалдонка, осоково-разнотравно-берёзовый лес	+	+	+	+			
Читинская обл., окр. с. Урульга, падь Цаун, разнотравно-березовый лес	+	+	+	+			
Читинская обл., окр. с. Туринская, березово-разнотравный лес	+	+	+	+			
Иркутская обл., оз. Байкал, мыс Малый Солонцовый, галечный береговой вал	+	+	+	+			
Иркутская обл., оз. Байкал, окр. п. Бол. Коты, сосновый лес по гребню дны	+	+	+	+			
<i>A. mongholicus</i>							
Горный Алтай, хр. Чихачёва, долина притока р. Бугузун, мелкощербнистая степь.	+	+	+	+			
Горный Алтай, Сайлюгемская степь, сухое русло реки	+	+	+	+			
Горный Алтай, долина р. Тархата, щербнистая степь	+	+	+	+			
Бурятия, окр. г. Кяхта, мятлико-луговая степь	+	+	+	+			
<i>A. sericeocanus</i>							
Бурятия, окр. сев.-вост. побережье оз. Байкал, с. Турки, пески	+	+	+	+			
<i>A. frigidus</i> subsp. <i>secundus</i>							
Читинская обл., Кыринский р-н, дол. р. Агуцы, прибрежные заросли кустарника		+	+	+	+	+	
Иркутская обл., окр. с. Бажеевское, заросли кустарников		+	+	+	+	+	
Бурятия, сев.-вост. побережье оз. Байкал, долина Бол. Речки, пихтач с тополем на низкой террасе		+	+	+	+	+	
<i>A. frigidus</i> s. str.							
Горный Алтай, Улаганский р-н, окр. п. Язула, елово-кедрово-лиственничный лес		+	+	+	+	+	
Горный Алтай, Улаганский р-н, ниж. теч. р. Башкаус, по берегам реки Кара-су		+	+	+	+	+	
Бурятия, сев.-зап. побережье оз. Байкал, мыс Покойники		+	+	+	+	+	
<i>A. saralensis</i>							
Восточный Саян (Центральная часть), истоки р. Сигач, альпийский луг		+	+	+	+	+	
<i>A. umbellatus</i>							
Таймырский автономный округ, р. Сындаско, склон к заливу	+	+	+	+	+	+	+

флавонолового состава *A. membranaceus*, *A. propinquus* и *A. mongholicus* – гликозиды кверцетина 4, 6 и 10. Разные вещества представлены гликоздами рамноцитрина 0, изорамнетина 1 и 2 в *A. membranaceus*, гликозидами рамноцитрина 2 и изорамнетина 3 в *A. propinquus* и гликозидами: изорамнетина и кверцетина IV в *A. mongholicus*.

У обоих подвидов *A. frigidus* идентифицированы по 3 общим гликозидам кверцетина (рис. 2).

Изучая гликозидный состав видов в разных ценопопуляциях, обнаружили, что межпопуляционная изменчивость прослеживается более всего в количественном соотношении компонентов гликозидного комплекса. Различия в качественном составе гликозидов листьев растений из разных частей ареала незначительны, и происходят, в основном, за счет минорных компонентов (Сиднева, 2004б). Таким образом, нами были получены типичные для каждого вида “флавоноидные профили” гликозидов (рис. 2).

Виды комплекса *A. membranaceus*, *A. mongholicus* и *A. propinquus* в общих чертах характеризуются сходными типичными гликозидными профилями. Однако различия в компонентном составе достаточно стабильные и могут служить основой для биохимической дифференциации этих таксонов. Более четкие отличия по гликозидам флавоноидов этих трех видов наблюдали у *A. mongholicus*. Гликозидный состав *A. sericeocanus* (подсекция *Semilunaria*) имеет сходство с типичными профилями видов своей подсекции, но в этом виде присутствует компонент (А), обнаруженный в подсекции *Elliptica*. По гликозидным профилям *A. frigidus* s. str. и *A. frigidus* subsp. *secundus* не выявлено такой четкой дифференциации, как у спорных таксонов подсекции *Semilunaria*. Их типичные флавоноидные профили близки и отличаются лишь по одному компоненту. Отличия профилей двух подвидов *A. frigidus* от профилей видов подсекции *Semilunaria* значительны, так же как и от видов *A. umbellatus* и *A. saralensis* своей подсекции. Гликозидный состав *A. umbellatus*, как и агликоновый, отличается самым большим набором компонентов.

Таким образом, в результате качественного анализа были получены данные по агликоновому и гликозидному составу флавоноидов восьми видов секции *Cenantrum*. Одинаковый состав агликонов видов подсекции *Semilunaria* подтверждает их близкое родство. *A. frigidus* s. str., *A. frigidus* subsp. *secundus*, *A. saralensis* и *A. umbellatus* подсекции *Elliptica*, находящиеся в более отдалённом родстве с видами подсекции *Semilunaria*, характеризуются отличающимся агликоновым составом.

Выражением различий между изученными видами являются типичные гликозидные “флавоноидные профили”. У комплекса видов *A. membranaceus*, *A. mongholicus* и *A. propinquus* обнаружен видоспецифичный для каждого таксона “флавоноидный профиль”. При исследовании *A. frigidus* s. str. и *A. frigidus* subsp. *secundus* не наблюдали таких четких различий.

В изученных видах рода *Astragalus* агликоны флавоноидов могут быть хемотаксономическими маркерами на уровне более высоких таксономических

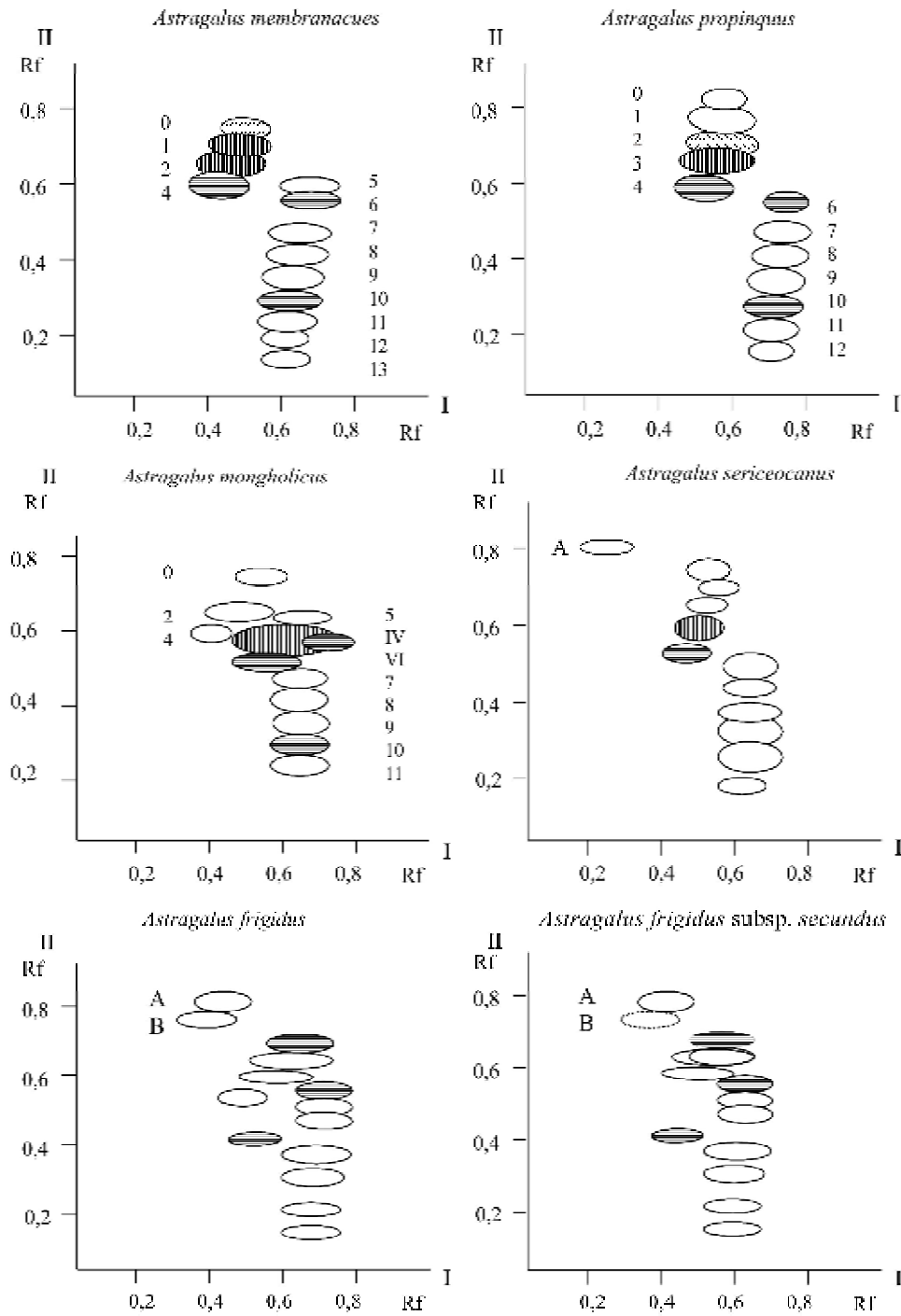
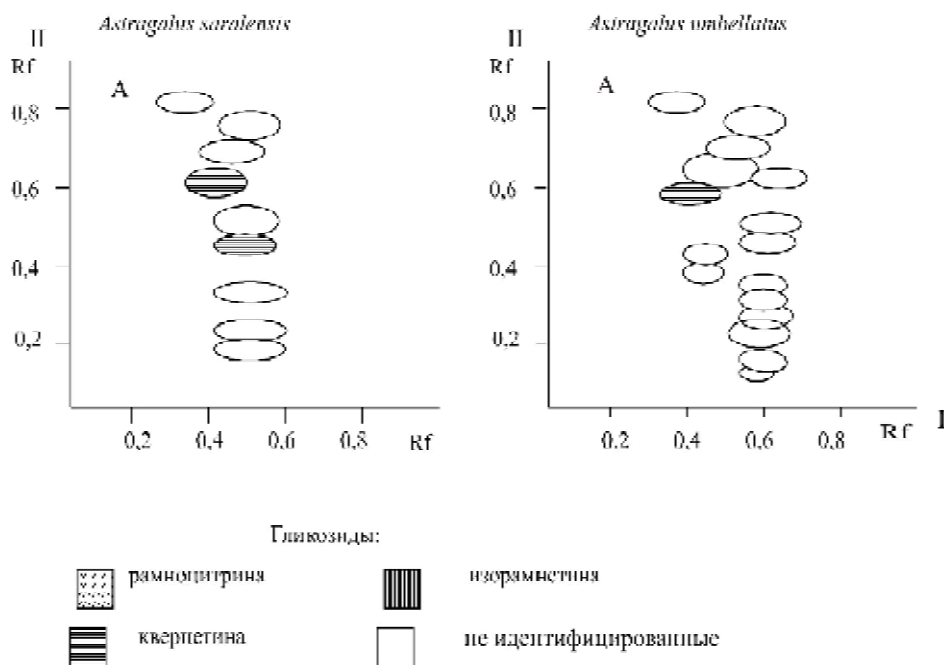


Рис. 2. Типичные гликозидные профили видов секции *Cenantrum* Koch рода *Astragalus* L.



Окончание рис. 2.

рангов, чем вид, а гликозидный состав флавоноидов видоспецифичен.

Выражаем благодарность зав. лаборатории Гербарий ЦСБС СО РАН к.б.н. Д.Н. Шауло за любезно предоставленный гербарный материал.

ЛИТЕРАТУРА

Блинова К.Ф., Баланкова Л.Г. К фитохимическому изучению некоторых представителей рода астрагал – *Astragalus* L. // Вопросы фармакогнозии, 1968. – Т. 26. Вып. 5. – С. 113–123.

Высочина Г.И. Исследование флавоноидов горца горного (*Polygonum alpinum* All.) // Полезные растения природной флоры Сибири. – Новосибирск: Наука, 1967. – С. 146–153.

Выдрин С.Н. *Astragalus* L. – Астрагал // Флора Сибири. – Т. 9. – Новосибирск: Наука, 1994. – С. 29–32.

Гончаров Н.Ф., Борисова А.Г. Род Астрагал – *Astragalus* L. // Флора СССР. – Т. 12. – М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1946. – С. 32–38.

Дунгэрдорж Д. Изучение флавоноидных соединений некоторых видов рода астрагал (*Astragalus* L.), применяемых в народной медицине Монголии. Автореф. дисс. ... канд. фармацевтических наук. – М., 1978. – 23 с.

Кадырова Р.Б. Флавоноидный состав некоторых сибирских видов *Astragalus* L. // Раст. ресурсы, 1989. – Т. 25. Вып. 4. – С. 552–557.

Киселёва А.В., Волхонская Т.А., Киселёв В.Е. Биологически активные вещества лекарственных растений Южной Сибири. – Новосибирск: Наука, 1991. – 136 с.

Клышев Л.К., Бандюкова В.А., Алюкина Л.С. Флавоноиды растений (распростра-

нение, физико-химические свойства, методы исследования). – Алма-Ата: Наука КазССР, 1978. – 220 с.

Комиссаренко Н.Ф., Полякова Л.В. Флавоноиды *Astragalus adsurgens* // Химия прир. соед., 1987. – Вып. 2. – С. 302–304.

Крылов П.Н. Флора Западной Сибири. – Вып. VII. – Томск: Изд-во Томского ун-та, 1933. – С. 1449–1817

Макбуль М.А. Фармакогностическое изучение некоторых видов астрагалов, произрастающих в Забайкалье. Автореф. дисс. ... канд. фармацевтических наук. – Л., 1980. – 20 с.

Никифорова О.Д. Семейство Fabaceae, или Leguminosae – Бобовые // Конспект Флоры Сибири: Сосудистые растения. – Новосибирск: Наука, 2005. – С. 135–156.

Павлова Н.С. Бобовые – Fabaceae // Сосудистые растения советского Дальнего Востока. – Т. 4. – Л.: Наука, 1989. – 390 с.

Павлова Н.С. Хемосистематика *Astragalus* L. и *Hedysarum* L. (сем. Бобовые) Дальнего Востока // Хемосистематика и эволюционная биохимия высших растений: Тез. докл. I Всесоюзного совещания. – М., 1979. – С. 54–55.

Пешикова Г.А. Семейство Fabaceae, или Leguminosae – Бобовые // Флора Центральной Сибири. – Т. 2. – Новосибирск: Наука, 1979. – С. 585–639.

Положий А.В. Флорогенетический анализ среднесибирских астрагалов // Известия томск. отд. Всесоюз. бот. об.-ва. – Красноярск, 1964. – Т. 5. – С. 61–75.

Попов М.Г. Список растений Гербария флоры СССР. – М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1955. – Т. 13. – С. 21.

Савоськин И.П., Кадырова Р.Б., Гаврилюк И.П. Родственные отношения у астрагалов (*Astragalus* L.) по данным иммунохимии // Хемосистематика и эволюционная биохимия высших растений: Тез. докл. II Всесоюзного совещания. – М., 1982. – С. 88–90.

Сиднева О.В. Состав и содержание флавоноидов в надземной части *Astragalus membranaceus* (Fischer) Bunge, произрастающего в Восточном Забайкалье // Флора и растительность Даурии: Исследования и охрана. – Чита: Изд-во ЗабГПУ, 2004а. – С. 73–86.

Сиднева О.В. Биохимические аспекты популяционного разнообразия представителей секции *Cenantrum* Koch рода *Astragalus* L. (Fabaceae) // Проблемы сохранения разнообразия растительного покрова Внутренней Азии: Материалы Всероссийской научной конференции с международным участием. – Часть 1. – Улан-Удэ: Изд-во БНЦ СО РАН, 2004б. – С. 88–90.

Сытин А.К. О полиморфизме, дискретности и критериях вида у астрагалов (*Astragalus*, Fabaceae) // Биологическое разнообразие: подходы к изучению и сохранению: Материалы конференций БИН РАН и ЗИН РАН. – С-Пб., 1992. – С. 123–131.

Lin L.-Z., He X.-G., Lindenmaier M., Nolan G., Yang J., Cleary M., Qiu S.-X., Cordell A. G. Liquid chromatography-electrospray ionization mass spectrometry study of the flavonoids of the roots of *Astragalus mongholicus* and *A. membranaceus* // Journal of Chromatography, 2000. – Vol. 876. – P. 87–95.

Mabry T.J., Markham K.R., Thomas M.B. The systematic identification of flavonoid. – Berlin, Heidelberg, New York, 1970. – 345 p.

Song Ch., Zheng Zh., Liu D., Hu Zh. Antimicrobial isoflavans from *Astragalus membranaceus* (Fisch.) Bunge // Zhiwu Xuebao, 1997a. – Vol. 39. N 5. – P. 486–488.

Song Ch., Zheng Zh., Liu D., Hu Zh., Sheng W. Pterocarpan and isoflavans from *Astragalus membranaceus* (Fisch.) Bunge // Zhiwu Xuebao, 1997b. – Vol. 39. N 12. – P. 1169–1171.

Tian Zh., Ma Y., Meng R., Li B. Quantitative determination of flavonoids in the stalk and leaves of *Astragalus membranaceus* bu TLS // Shenyang Yaохуcyuan Xuebao, 1993. – Vol. 10.

N 1. – P. 24.

Yakovlev G.P., Sytin A.K., Roskov Yu.R. Legumes of Northern Eurasia. – Kew, 1996. – P. 97–268.

SUMMARY

Aglycon and glycoside composition of Siberian representatives of *Astragalus* L. sect. *Cenantrum* Koch (*A. frigidus* (L.) A. Gray, *A. frigidus* subsp. *secundus* (DC.) Worosch., *A. sara-lensis* Gontsch., *A. umbellatus* Bunge, *A. membranaceus* (Fischer) Bunge, *A. propinquus* Schischk., *A. mongholicus* Bunge, *A. sericeocanus* Gontsch.) is studied. Qualitative analysis of the investigated species has shown, that flavonoids aglycons of plants can be chemotaxonomic markers at a level of subsections, and glycosides – at a level of species. Some components of aglycon structure are identified. Typical “flavonoids profiles” are revealed for each species which are qualitative characteristics of glycoside composition specific for each taxa.

Центральный сибирский ботанический сад СО РАН,
г. Новосибирск

Получено 01.12.2005 г.