

ФЛАВОНОИДЫ *ARTEMISIA DRACUNCULUS* L. ИЗ ПРИРОДНЫХ МЕСТООБИТАНИЙ ЮГА СИБИРИ

Т.М. ШАЛДАЕВА

FLAVONOIDS OF *ARTEMISIA DRACUNCULUS* L. FROM NATURAL HABITATS OF THE SOUTH OF SIBERIA

T.M. SHALDAEVA

Центральный сибирский ботанический сад СО РАН, 630090 Новосибирск, ул. Золотодолинская, 101

Central Siberian Botanical Garden, SB RAS, Novosibirsk, Zolotodolinskaya st., 101

Fax: +7 (383) 330–19–86; e-mail: shaldaeva@csbg.nsc.ru

Приведены экспериментальные данные по содержанию флавоноидов в листьях полыни эстрагон *Artemisia dracunculus* L. из природных местообитаний юга Сибири. Выделены популяции растений с наибольшим количеством флавоноидов с целью их возможного использования. Исследован качественный состав флавоноидов. В этанольных экстрактах полыни обнаружен кверцетин и кемпферол.

Ключевые слова: полынь эстрагон, флавоноиды, кверцетин, кемпферол.

Experimental data on the flavonoid content in leaves of tarragon *Artemisia dracunculus* L. from natural habitats of the south of Siberia are presented. Populations of plants with the greatest quantity of flavonoids were determined for the purpose of their possible use. The qualitative composition of flavonoids was studied. Quercetin and kaempferol were found in the ethanol extracts of tarragon.

Key words: *Artemisia dracunculus* L., flavonoids, quercetin, kaempferol.

ВВЕДЕНИЕ

Диапазон использования растительного сырья, богатого флавоноидами, очень широк. Многие флавоноиды обладают Р-витаминной активностью — уменьшая хрупкость кровеносных капилляров, усиливают действие аскорбиновой кислоты, оказывают седативное и антиоксидантное действие, используются как противовоспалительные, противоязвенные, противолучевые и др. средства (Максютина, 1985). Флавоноиды не токсичны для человека при любом способе введения. К растениям, которые содержат значительное количество флавоноидов, относятся многие виды полыни, в том числе эстрагон *Artemisia dracunculus* L. (сем. *Asteraceae*). Растения этого вида полыни, широко распространенного на территории Сибири, могут быть с успехом использованы в качестве флавоноидоносного сырья и как исходный материал для создания интродукционных популяций. Широкий спектр биологической активности *A. dracunculus* обусловлен богатством его химического состава.

Т.В. Ряховская и др. (1970, 1973, 1979) обнаружили, что фенольный комплекс *A. dracunculus* представлен флавонолами, флавонами, флаванонами, аурунами как в свободном виде, так и в виде гликозидов. В листьях основные компоненты — это гликозиды апигенина и лютеолина; в соцветиях найдены агликоны. Позднее обнаружены скопарин и рутин (Ряховская, 1985). По данным Т.К. Чумбалова с соавторами (1969, 1970, 1974), в траве этого вида полыни содержатся гиперозид, α -D-галактопиранозид изорамнетина, лютеолин, кверцетин, кемпферол, биокверцетин. Полынь эстрагон относится к эфиромасличным растениям и имеет большое значение в пищевой и ликероводочной промышленности (Растительные ресурсы СССР, 1993).

Цель настоящей работы — исследование содержания и состава флавоноидов в листьях растений *A. dracunculus* из природных популяций юга Сибири.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

A. dracunculus L. — травянистое многолетнее растение. Листья линейно-ланцетовидные; средние и верхние — стеблевые, цельные, нижние — двух-трехраздельные, длиной 2.5–3.5 см, шириной 0.4–0.7 см. Цветки беловатые, расположенные в многочисленных мелких шаровидных корзинках, собраны в узкометельчатые соцветия. Стебель прямостоячий, в средней и верхней части ветвистый, высотой до 1.5 м. Семена мелкие, плоские, бурые. Корневище с подземными побегами, толстое, деревянистое. Имеет обширный голарктический ареал, характеризуется значительным внутривидовым полиморфизмом.

На содержание флавоноидов проанализировано 62 образца листьев дикорастущих растений полыни, представляющих популяции из южных регионов Сибири: из Новосибирской области — 16 образцов, из Омской — 1, из Томской — 1, из Иркутской — 6, из Республики Алтай — 24, Тыва — 3, Саха — 4, из Красноярского края — 7. Отбирали растения в фазе цветения в июле — августе 1992–1995 гг. Сырье в виде целых растений су-

шили до воздушно-сухого состояния, упаковывали в бумажные мешки и хранили в прохладном месте. Использовали также растения из коллекции гербария им. М.Г. Попова.

Количественное определение флавоноидов проводили по методике, описанной в работе Г.И. Высочинной и др. (1987).

Для качественной характеристики флавоноидного состава применяли двумерную хроматографию на бумаге FN^o 15: I направление — изопропиловый спирт — муравьиная кислота — вода (2:5:5); II направление — н-бутиловый спирт — уксусная кислота — вода (40:12:28).

Качественный состав агликонов *A. dracunculus* исследовали высокоэффективной жидкостной хроматографией (ВЭЖХ). Анализ выполняли на приборе «Agilent 1100» (Германия) — аналитической ВЭЖХ системе, состоящей из жидкостного хроматографа с УФ-спектрофотометрическим детектором и системы для сбора и обработки данных. Детектирование осуществляли при λ 360 нм (Барышева и др., 1986).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Результаты исследования содержания флавоноидов в растениях *A. dracunculus* представлены на рис. 1. При анализе данных диаграммы видно, что более 5 % флавоноидов обнаружено в листьях растений из 16 популяций.

Содержание флавоноидов в листьях в зависимости от места произрастания значительно варьирует. Размах варьирования очень высок — от 0.7 до 14.1 %. Наибольшее содержание флавоноидов отмечено в растениях степных (5.1–6.6 %), луговых (7.2–8.9 %) и опушечных популяций (5.5–14.1 %). В Новосибирской области самое высокое содержание флавоноидов в листьях растений, собранных на опушке леса — 14.1 % (Краснозерский район), а также в степных — 5.1 % (Барабинский район) и луговых популяциях — 9.0 % (Здвинский район). В Республике Алтай самое большое содержание отмечено у растений, собранных в луговых — 7.2 % (Кош-Агачский район) и степных популяциях — 6.6 % (Онгудайский район). В Красноярском крае и в Республике Тыва наибольшее содержание флавоноидов в растениях степных популяций — 4.6 % (Назаровский район) и 5.4 % (окр. г. Кызлас) соответственно. В Иркутской области выделяются образцы из луговых — 8.2 % (Жигаловский район) и опушечных популяций — 8.0 % (Ольхонский

район). В Республике Саха следует отметить образец эстрагона из опушечной популяции с содержанием флавоноидов — 6.3 % (пос. Лебединский).

Таким образом, при сравнении *A. dracunculus* из различных мест произрастания нами были выделены популяции с высоким (более 5 %) содержанием суммы флавоноидов (таблица). Растения этих популяций могут быть использованы в качестве сырья для получения лекарственных препаратов широкого спектра действия и как исходный материал при создании интродукционных популяций. В Новосибирской области это 4 популяции, в Республике Алтай — 5, в Иркутской области — 4, в Красноярском крае — 1, в Республике Саха — 1, в Республике Тыва — 1. Следует также обратить внимание на популяции с содержанием флавоноидов около 3.0–4.0 %.

Максимальным содержанием флавоноидов отличается образец *A. dracunculus* из Краснозерского района Новосибирской области — 14.1 %.

Состав флавоноидов этого образца исследовали двухмерной хроматографией на бумаге (рис. 2). На хроматограмме четко видны 2 группы пятен — одна из них представлена гликозидами флавонолов кверцетина и кемпферола, которые имеют в УФ свете грязно-бурую окраску без проявления и

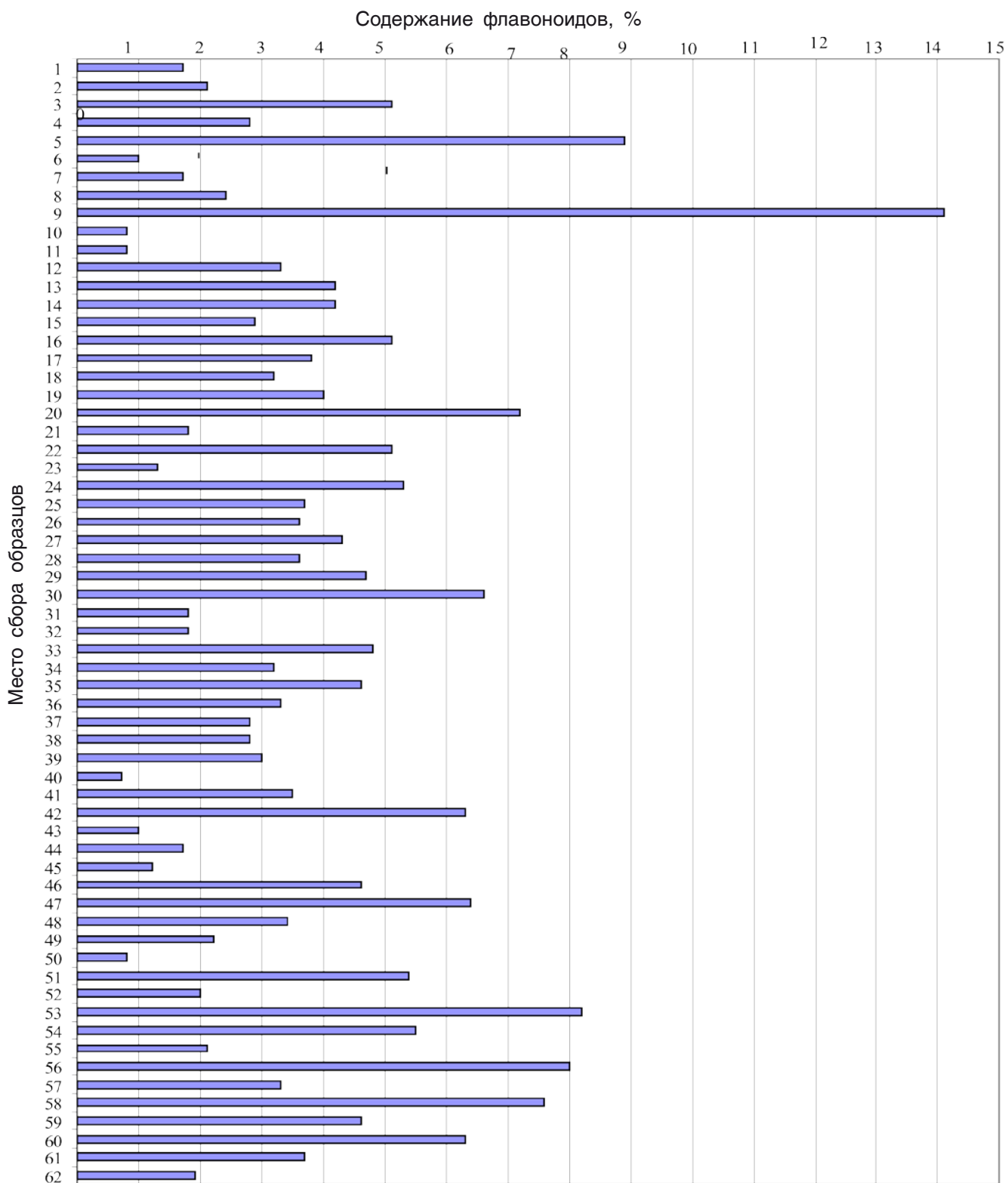


Рис. 1. Содержание флавоноидов в листьях *Artemisia dracunculus* L. из природных местообитаний юга Сибири.

1 – Омская область, 2–17 – Новосибирская область, 18 – Томская область, 19–42 – Республика Алтай, 43–49 – Красноярский край, 50–52 – Республика Тыва, 53–58 – Иркутская область, 59–62 – Республика Саха

Местонахождение популяций *Artemisia dracunculus* L. из природных местообитаний юга Сибири

Район и место сбора	Дата сбора	Содержание флавоноидов, %
<i>Новосибирская область</i>		
Барабинский р-н, окр. пос. Барабка, солончаковая степь	31.08.92	5.1
Здвинский р-н, окр. оз. Малые Чаны, заболоченный луг	25.08.92	8.9
Краснозерский р-н, окр. пос. Краснозерское, опушка леса	01.08.95	14.1
Окр. г. Новосибирска, обочина дороги	04.08.95	5.1
<i>Республика Алтай</i>		
Кош-Агачский р-н, окр. пос. Кош-Агач, остепененный луг	12.08.61	7.2
Кош-Агачский р-н, окр. пос. Кош-Агач, галечники	19.07.81	5.1
Кош-Агачский р-н, окр. пос. Кош-Агач, степь	16.07.92	5.3
Онгудайский р-н, окр. пос. Онгудай, разнотравно-злаковая степь	05.07.85	6.6
Шебалинский р-н, окр. пос. Шебалино, южный склон горы	23.08.85	6.3
<i>Красноярский край</i>		
Окр. г. Красноярска, пос. Овсянка, межа	02.08.81	6.4
<i>Республика Тыва</i>		
Окр. пос. Кызлас, каменистая луговая степь	30.08.64	5.4
<i>Иркутская область</i>		
Жигаловский р-н, пос. Жигалово, разнотравный луг	08.08.81	8.2
Окр. г. Иркутска, пос. Пивовариха, березовый колок	29.07.78	5.5
Окр. оз. Байкал, опушка леса	28.08.66	8.0
Черемховский р-н, окр. пос. Черемхово, лесная поляна	15.08.87	7.6
<i>Республика Саха</i>		
Пос. Лебединый, опушка елово-лиственничного леса	11.08.84	6.3

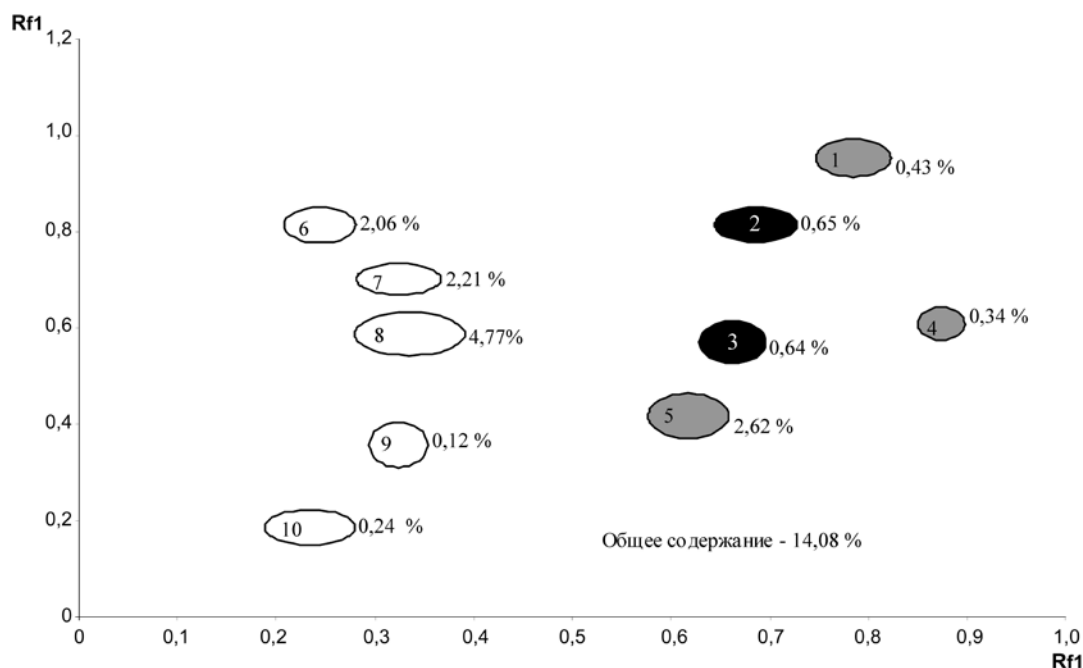


Рис. 2. Схема двумерной хроматограммы этанольного экстракта листьев *Artemisia dracunculus* L. (Новосибирская область, окр. пос. Краснозёрское, опушка леса, 01.08.95, цветение).

○ — метилированные флавонолы; ● — гликозиды кверцетина; ● — гликозиды кемпферола

желто-зеленую с проявителем — 5 %-ным спиртовым раствором хлористого алюминия (компоненты 1–5), другая — ярко желтые флюоресцирующие пятна, окраска которых становится более интенсивной после обработки проявителем (компоненты 6–10). Агликоновую часть гликозидов идентифицировали по методике, описанной

в работе Г.И. Высочинной (1967). Содержание отдельных компонентов флавоноидов (в % на воздушно-сухую массу) указано на хроматограмме. Возможно, компоненты 6–10 являются гликозидами патулетина, ранее отмеченными для эстрагона Vienne M. et al. (1989) или другими метоксилированными производными, такими как эстрагоно-

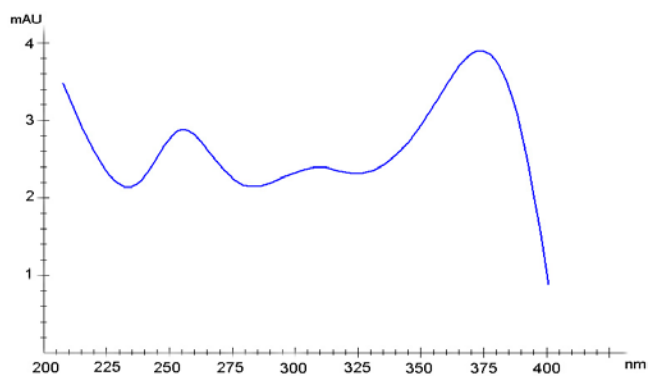


Рис. 3. УФ спектр компонента №8 из экстракта листьев *A. dracunculus* L.

По горизонтали — длина волны (нм); по вертикали — оптическая плотность

зид и его агликон аннагенин, которые были выделены В.А. Куркиным и др. (1996). Для патулетина приведены длины волн УФ спектра 258 и 373 нм (Harborne, 1967; Клышев и др., 1978). УФ спектр компонента № 8 — 256, 373 нм. Это подтверждает принадлежность его к флавонолам (рис. 3).

При исследовании качественного состава агликонов флавоноидов *A. dracunculus* из природных местообитаний использовали также метод высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ). Этанольный экстракт подвергали гидролизу, гидролизат обрабатывали серным эфиром, концентрируя агликоны. Подтверждено наличие в цветущих растениях *A. dracunculus* флавонолов кемпферола и кверцетина (рис. 4). В фазе начала вегетации кверцетин отсутствует (рис. 5).

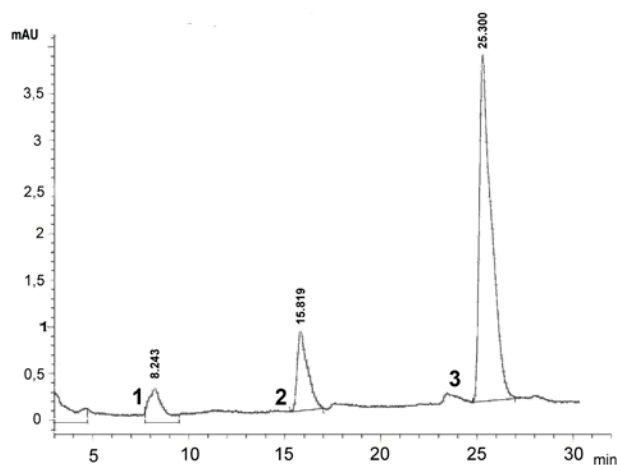


Рис. 4. ВЭЖХ этанольного экстракта *A. dracunculus* (фаза цветения).

1 — кверцетин, 2 — кемпферол, 3 — неизвестный компонент; по горизонтали — время удерживания в мин.; по вертикали — оптическая плотность

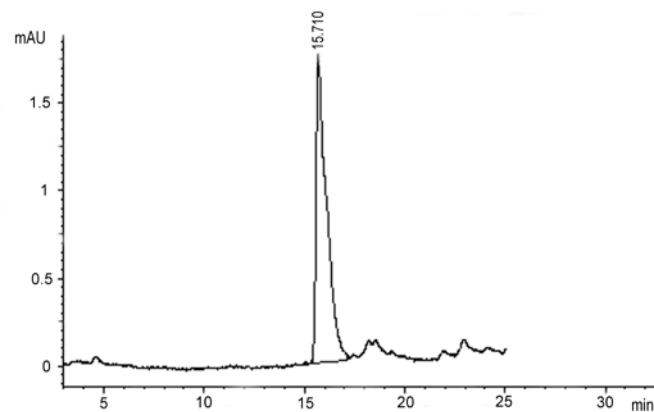


Рис. 5. ВЭЖХ этанольного экстракта *A. dracunculus* (начало вегетации).

1 — кемпферол; по горизонтали — время удерживания, мин.; по вертикали — оптическая плотность

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, растения *Artemisia dracunculus* L. с содержанием флавоноидов 5 % и более могут быть рекомендованы в качестве сырья для получения лекарственных препаратов на основе этих ценных веществ, а также могут служить исходным материалом для создания интродукционных популяций. При поиске сырьевых ресурсов возможно

использование перечня местонахождений популяций растений с высоким содержанием флавоноидов (см. таблицу).

Выражаем признательность старшему научному сотруднику лаборатории фитохимии Храмовой Е.П. за помощь при анализе экстрактов полыни методами ВЭЖХ.

ЛИТЕРАТУРА

- Барышева В.Б., Колмогоров Ю.П., Кулипанов Г.Н., Скринский А.Н. Журнал аналитической химии. 1986. Т. 41, № 3. С. 389–401.
- Высочина Г.И. Исследование флавоноидов горца горного (*Polygonum alpinum* All.) // Полезные растения природной флоры Сибири. Новосибирск, 1967. С. 146–153.
- Высочина Г.И., Кульпина Т.К., Березовская Т.П. // Раст. ресурсы. 1987. Т. 23, № 2. С. 229–234.
- Клышев Л.К., Бандюкова В.А., Алюкина Л.С. Флавоноиды растений. Алма-Ата, 1978. 220 с.
- Куркин В.А., Запесочная Т.Г., Мызык А.В., Куркина А.В., Пименов К.С., Марьина М.С. Флавоноиды надземной части *Artemisia dracunculus* L. культивируемой в Самарской области // Раст. ресурсы. 1996. Т. 32. № 1–2. С. 88–92.
- Максютина Н.П. Растительные лекарственные средства. Киев, 1985. 210 с.
- Растительные ресурсы СССР: Цветковые растения, их химический состав, использование. Семейство *Asteraceae* (*Compositae*) / Под ред. П.Д. Соколова. Л., 1993. С. 30–73.
- Ряховская Т.В. Флавоноидность полыней песчаной пустыни // Тез. докл. на симпозиуме по фенольным соединениям. Алма-Ата, 1970. С. 101–102.
- Ряховская Т.В. Содержание флавоноидов у некоторых видов полыней п/р *Dracunculus* (Bess) Rudb: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Алма-Ата, 1973. 21 с.
- Ряховская Т.В., Умбаева Т.Г., Жемагетдинов Ф.Г. Противоопухолевая активность соединений некоторых видов рода *Artemisia* L. // Раст. ресурсы. 1979. Т. 25. Вып. 2. С. 76–89.
- Ряховская Т.В., Сапко О.А. Фенольные соединения п/р *Dracunculus*, *Seriphidium*// В кн.: Рациональное использование растительных ресурсов Казахстана. Алма-Ата, 1895. С. 67–70.
- Чумбалов Т.К., Мухамедьярова М.М., Фадеева О.В. Флавоноиды *Artemisia dracunculus* L. // Химия природных соединений. 1969. Т. 4. 323 с.
- Чумбалов Т.К., Мухамедьярова М.М., Фадеева О.В. Флавоноиды *Artemisia dracunculus* L. // Химия природных соединений. 1970. Т. 5. 626 с.
- Чумбалов Т.К., Фадеева О.В. Флавоноиды некоторых полыней Казахстана // Прикладная и теоретическая химия. 1974. Вып. 5. С. 71–76.
- Harborne J.B. Comparative biochemistry of flavonoids. London-N.Y., 1967. 383 p.
- Vienne M., Braemer R., Paris M., Couders H. // Biochem. Syst. and Ecol. 1989. Vol. 17. № 5. P. 373–374.