

**Род *Astragalus* L. во флоре юго-западного Копетдага (Туркменистан)****Genus *Astragalus* L. in the flora of Southwestern Kopetdag (Turkmenistan)**Павленко А. В.<sup>1,2</sup>Pavlenko A. V.<sup>1,2</sup><sup>1</sup> Астраханский государственный университет им. В. Н. Татищева, Астрахань, Россия. Email: alexpavlenko1974@gmail.com<sup>1</sup> Tatishchev Astrakhan State University, Astrakhan, Russia<sup>2</sup> Отдел Центра профилактики особо опасных инфекций Министерства здравоохранения и медицинской промышленности Туркменистана, г. Гызыларбат, Туркменистан<sup>2</sup> Gyzyarbat Branch of the Center for Prevention of Special Danger Infectious Diseases, Ministry of Health and Medical Industry of Turkmenistan, Turkmenistan

**Реферат.** Род *Astragalus* L. в настоящее время насчитывает 3494 таксона, включая 294 разновидности Нового Света и 63 подвида Старого (Frodin, 2004). Во флоре юго-западного Копетдага (далее ЮЗК) этот род является самой крупной группой высших сосудистых растений и включает 46 таксонов (43 вида и 3 подвида). Представители данной группы являются ценными кормовыми пастбищными растениями, а некоторые виды употребляются в пищу местным населением. Среди астрагалов немало декоративных и лекарственных растений. В то же время, это группа, требующая дальнейшего изучения, доказательством чего служит недавняя находка и описание нового вида на территории ЮЗК. В настоящее время большинство популяций этого рода подвержены влиянию антропогенных и абиотических факторов. В данной работе предлагается оценка таксономического разнообразия в свете современных представлений, анализ жизненных форм, современного состояния рода на территории региона, угроз его местообитаниям. По результатам хорологического анализа астрагалы ЮЗК относятся к 22 типам ареалов, представляющих Древнесредиземноморское подцарство. На территории региона отмечается 12 эндемичных видов (26,1 % от всех видов данного рода).

**Ключевые слова.** Антропогенные факторы, Древнесредиземноморье, жизненные формы, Копетдаг-Хорасан, поясность растительности, эндемики.

**Summary.** The genus *Astragalus* L. currently contains 3494 taxa, including 294 New World species and 63 Old World subspecies (Frodin, 2004). In the flora of the southwestern Kopetdag (hereinafter SWK) it is the largest group of higher vascular plants and includes 46 taxa (43 species and 3 subspecies). Representatives of this group are valuable forage pasture plants, and some species are consumed by the local population. Among astragalus there are many ornamental and medicinal plants. At the same time, this is a group that requires further study, as evidenced by the recent discovery and description of a new species on the territory of the SWK. Currently, most populations of this genus are influenced by anthropogenic and abiotic factors leading to species decline. This article offers an assessment of taxonomic diversity in the light of modern ideas, an analysis of life forms, the current state of the genus in the region, threats to its habitats. According to the results of chorological analysis, the astragals of the SWK belong to 22 types of habitats, representing the Ancient Mediterranean subkingdom. There are 12 endemic species in the region (26.1% of all species of this genus).

**Key words.** Anthropogenic factors, Ancient Mediterranean, endemics, life forms, Kopet Dag-Khorasan, vegetation zonation.

**Введение.** Юго-Западный Копетдаг (далее ЮЗК) расположен на территории двух областей Туркменистана: Балкан и Ахал (по-старому Красноводская и Ашхабадская области соответственно) и административно включает целиком Кара-Калинский район и частично восточную часть Кизыл-Атрекского, юго-западную часть Бахарденского и южную часть Кизыл-Арватского района.

**Материалы и методы исследования.** Материалом для данной работы послужили многолетние (2011–2023 гг.) наблюдения за состоянием флоры ЮЗК. Проведена обработка фотографического материала, гербарных сборов, хранящихся в личной коллекции, а также в Национальном гербарном фонде Туркменистана (ASH). Были просмотрены оцифрованные гербарные образцы МГУ им М. В. Ломоно-

сова (MW) и Ташкента (TASH). Изучение живого материала проводились маршрутным методом. Анализ жизненных форм проведён согласно общепринятым классификациям (Варминг, 1903; Raunkiaer, 1934; Серебряков, 1964).

**Результаты и обсуждение.** Первые данные о роде *Astragalus* L. на территории ЮЗК появились во второй половине XIX века, благодаря гербарным материалам А. К. Беккера – активного члена Московского общества испытателей природы. В 1883 г. А. К. Беккер обследовал окрестности г. Кизыл-Арвата, где на границе северо-западного Копетдага и ЮЗК собрал 232 вида растений, впоследствии определённых Р. Э. Траутфеттером и описавшим по материалам 11 новых видов и 6 разновидностей, среди которых *Astragalus basinerii*, *A. curvipes*, *A. sericopetalus*, *A. velatus* (Trautfetter, 1886).

В 1902 г. ЮЗК посетил П. Синтенис, по сборам которого И. Ф. Фрейном было описано несколько десятков видов растений разных родов, среди которых *Astragalus karakalensis* Freyn et Sint.

В 1916 г. Копетдаг обследовал один из крупнейших ботаников-флористов Б. А. Федченко, который возглавлял экспедицию по поискам лекарственных растений, применявшихся местным населением. Большое внимание было уделено Кара-Калинскому району ЮЗК. Это было обусловлено тем, что «по данным Гербария Императорского ботанического сада Петра Великого растительность этого района является наиболее разнообразной и богатой из всех частей Закаспийской области. Здесь в диком виде произрастает целый ряд деревьев и кустарников, которых нет не только в других частях Закаспийской области, но и вообще нигде в Туркестане» (Федченко, 1917). По материалам экспедиции было описано несколько видов, а из ущелья Йолдере описан одноимённый *Astragalus jolderensis* V. Fedtsch. В этой экспедиции принимала участие Е. Г. Черняковская, уже позже описавшая по материалам экспедиции *A. rubromarginatus* Czerniak.

Последующие находки новых видов были сделаны в советский период. В 1930–1938 гг. по заданию Всесоюзного института каучука и гуттаперчи были проведены работы по поиску природных каучуконосов. В 1931 г. и 1934 г. Юго-Западный Копетдаг посетила А. Г. Борисова – сотрудник БИН АН СССР (Липшиц, 1947). Основным объектом её исследований были астрагалы из секции *Tragacantha*, содержащие смолы и камедь. Из этого региона А. Г. Борисовой были описаны *Tragacantha turkmenorum* и *T. multifoliata* (Борисова, 1936).

По сборам Е. Г. Черняковской 1916 г. значительно позднее, в 1981 г., Р. В. Камелиным и М. В. Пахомовой был описан эндемичный (ЮЗК и Бол. Балхан) вид *Astragalus unilocularis* Kamelin et Pachom.

Проводились и другие исследования, как, например, введение в культуру ценных пастбищных растений, посадочный материал которых использовали со всех уголков ТССР, в том числе из ЮЗК (Ищенко, 1960, Никитин, 1966). Большое внимание уделяли видам *Astragalus*, преимущественно из секции *Ammodendron* Bunge, являющиеся полукустарниковыми формами и имеющие высокие показатели урожая надземной фитомассы. Была изучена их биология, экология, возможность введения в культуру, а также пересмотрена систематика (Сейфулин, 1965, Мищенко, 1968).

В постсоветский период Д. Подлех определил таксономический статус подвида *A. juratzkanus* subsp. *brotherusii* (Freyn et Sint.) Podlech, который в свой время Фрейн описал недостаточно убедительно (Podlech, 1999). И сравнительно недавно был описан новый вид *A. gorelovae* (Павленко, Лактионов, 2022).

В таксономическом плане все виды астрагалов ЮЗК относятся к 4-м подродам, согласно системе рода, предложенной Р. В. Камелиным (Камелин, 1981), а по секциям таксоны распределены согласно более поздним представлениям о данной группе (Maassoumi, 2020).

Подрод ***Phaca*** (L.) Bunge включает секции: ***Aulacolobus*** Bunge (*A. guttatus* Banks et Sol.), ***Campylotrichon*** Gontsch. (*A. campylotrichus* Bunge), ***Dipelta*** Bunge (*A. dipelta* Bunge), ***Galegiformes*** DC. (*A. galegiformis* L.), ***Harpilobus*** Bunge (*A. arpilobus* Kar. et Kir. (рис. 3-2), *A. campylorhynchus* Fisch. et C. A. Mey., *A. crenatus* Schult.), ***Malacothrix*** Bunge (*A. rawlinsianus* Aitch. et Baker), ***Oxyglottis*** Bunge (*A. oxyglottis* M. Bieb., *A. schmalhauseni* Bunge (рис. 3-5), *A. vicarius* Lipsky, ***Sesamei*** DC. (*A. filicaulis* Fisch. et C. A. Mey. ex Ledeb., *A. asterias* Steven), ***Stereothrix*** Bunge (*A. brachypetalus* Trautv.), ***Theiochrus*** Bunge (*A. siliquosus* Boiss.) – всего 15 видов.

Подрод ***Astragalus***: ***Alopecuroidei*** DC. (*A. globiceps* Bunge (рис. 3-3), *A. schahrudensis* Bunge (рис. 3-4)), ***Anthylloidei*** DC. (*A. raddei* Basil.), ***Astragalus*** (*A. basineri* Trautv., *A. retamocarpus* Boiss. et Hohen. (рис. 3-11)), ***Caprini*** DC. (*A. cartilagineus* Gontsch., *A. gorelovae* A. V. Pavlenko et Laktionov, *A. nephtonensis* Freyn (рис. 3-7), *A. rubromarginatus* Czerniak.), ***Chronopus*** Bunge (*A. dactylocarpus* subsp. *acinacifer* (Boiss.) E. Ott), ***Eremophysopsis*** Gontsch. (*A. sericopetalus* Trautv.), ***Erionotus*** Bunge (*A. citrinus* subsp. *citrinus*,

*A. curvipes* Trautv. (рис. 3-9), *A. unilocularis* Kamelin et Pachom.), **Lithoon** (Nevski) Gontsch. (*A. sieversianus* Pall.), **Platyglottis** Bunge (*A. camptoceras* Bunge) – всего 14 видов и 2 подвида.

Подрод **Tragacantha** (Mill.) Bunge: **Platonychium** Bunge (*A. turkmenorum* (Boriss.) Şirj., *A. verus* Olivier), **Rhacophorus** Bunge (*A. karakalensis* Freyn et Sint.) – 3 вида.

Подрод **Cercidothrix** Bunge: **Ammodendron** Bunge (*A. podolobus* Bunge et Hohen. (рис. 3-6), *A. squarrosus* Bunge), **Bucerates** DC. (*A. hamosus* L.), **Creloceras** Bunge (*A. pendulinus* Popov et B. Fedtsch. (рис. 3-8)), **Dissitiflora** DC. (*A. juratzkanus* Freyn et Sint., *A. juratzkanus* subsp. *brotherusii* (Freyn et Sint.) Podlech, *A. sumbari* Popov, *A. xiphidioides* Freyn et Sint.), **Hololeuce** Bunge (*A. alyssoides* Lam.), **Incani** DC. (*A. ackerbergensis* Freyn (рис. 3-1), *A. jolderensis* B. Fedtsch. (рис. 3-10), *A. velatus* Trautv.) – 11 видов и 1 подвид.

Самыми крупными по количеству видов являются секции *Caprini* и *Dissitiflora* (по 4 вида). Ядро распространения видов первой секции приурочено к горным системам Кавказа и Средней Азии. Ареалы распространения второй связаны с горными районами Центральной Азии. Богатства жизненных форм среди астрагалов ЮЗК не отмечается.

Согласно классификации жизненных форм К. Раункиера (Raunkiaer, 1934) все виды рода *Astragalus* делятся на 3 группы, среди которых терофиты включают 13 видов (28,3 %) секций *Aulacolobus*, *Campylotrichon*, *Dipelta*, *Harpilobus*, *Oxyglottis*, *Sesamei*, *Bucerates*, *Platyglottis*. К жизненной форме хамефитов относится 6 представителей секций *Ammodendron*, *Creloceras* и подрода *Tragacantha*, что составляет 13,0 % от всех видов. Остальные 27 видов (58,7 %) – представители остальных 16-ти секций – многолетние травы (гемикриптофиты) (рис. 1).

Классификация жизненных форм И. Г. Серебрякова детализирует описанную выше, и согласно ей, мы разделяем все виды на 4 группы. Однолетние монокарпические травы объединяют 8 секций, указанных выше, с 13 видами. Полукустарнички включают 3 вида из секций *Ammodendron*, *Creloceras* и 3 вида подрода *Tragacantha*. Остальные 27 видов относятся к травянистым стержнекорневым поликарпикам.

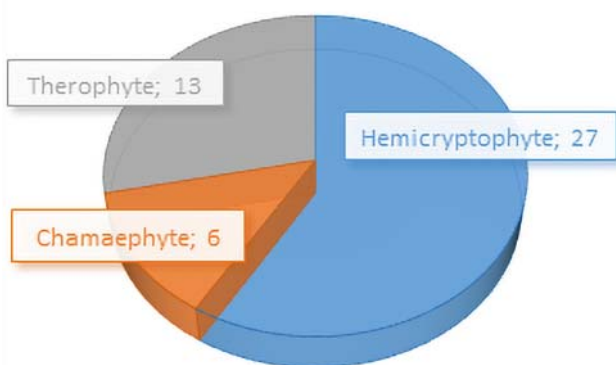


Рис. 1. Соотношение жизненных форм (Raunkiaer, 1934).



Рис. 2. Соотношение жизненных форм (Варминг, 1903).

По отношению к водному режиму, согласно системе Е. Варминга, мы выделяем 3 группы, среди которых подавляющее большинство составляют мезофиты – 41 вид (89,1 %) (рис. 2). Может возникнуть неоднозначное впечатление о преимуществе мезофитов над ксерофитами в глубоко аридной зоне. Наблюдая за астрагалами в природе в разные по климатическим факторам годы, мы отметили, что большинство растений в засушливые сезоны находились в угнетённом состоянии. Специальных приспособлений к удержанию влаги у них нет, а признаки неблагоприятных условий, в-первую очередь дефицит влаги, проявлялись в олигофиллии и микрофиллии, нарушениях репродуктивного цикла. Цветение в эти сезоны весьма скудное, а иногда и вовсе не отмечается. Монокарпика в такие годы вовсе не прорастают.

В благоприятные по влаге весенние периоды все фенофазы проходят в норме у всех групп. Следовательно, достаточное увлажнение необходимо для нормальной вегетации, в связи с чем большинство этих видов к ксерофитам мы не относим. Среди всех представителей отмечается 2 мезолитофита – *A. cartilagineus* и *A. raddei* – растения каменистых и скалистых склонов. Ксероморфные признаки отмечаются у 3-х представителей подрода *Tragacantha*.

По отношению к фактору засоления почв выделяем 2 группы: галогликофиты – *A. arpilobus*, *A. squarrosus* и *A. juratzkanus* subsp. *brotherusii*, а остальные 43 вида (93,5 %) относятся к гликофитам.

Согласно ботанико-географическому районированию Юго-Западный Копетдаг относится к Юго-западно-копетдагскому району Копетдагского округа Копетдаг-хорасанской горной провинции Переднеазиатской области Древнесредиземноморского подцарства Голарктики (Камелин, 2018). Ниже по рангам фитохориев Юго-Западный Копетдаг относят к Западно-Копетдагской подпровинции. Подпровинция включает два округа: Кара-Калинский – полностью входящий в наш район и Западно-Копетдагский округ, юго-восточная часть которого относится к ЮЗК (Прозоровский, Малеев, 1947).

Проведён хронологический анализ видов *Astragalus*, из которого следует, что астрагалы флоры ЮЗК представлены 22 типами ареалов и относятся к одной группе типов Древнесредиземноморского подцарства (табл. 1). Большинство (40 вид) представляют элементы горных областей Переднеазиатской области упомянутого выше подцарства. Лишь 6 видов связывают ЮЗК с сопредельной Туранской пустыней Каракумы (*A. dipelta*, *A. oxyglottis*, *A. campylotrichus*, *A. rubromarginatus* и др.).

Своеобразие флоры ЮЗК определяется высокой долей эндемизма. На территории региона произрастает 12 эндемиков Копетдага и Копетдаг-Хорасана, причём 5 из них (*A. sericopetalus*, *A. karakalensis*, *A. gorelovae*, *A. unilocularis*, *A. juratzkanus* subsp. *brotherusii*) встречаются только на территории Туркменистана, а первые 3 вида являются узколокальными, ареалы которых ограничиваются их *locus classicus*.

Для ЮЗК, как и для прочих горных систем характерная вертикальная поясность растительности. Р. В. Камелин для собственно горной местности предлагает различать два пояса: «... пояс шибляка и полусаванн (400–1500 м над ур. м.) и пояс арчевников и степей (выше 1500 м над ур. м.) (Камелин, 1970). На наш взгляд, для более полной характеристики растительности ЮЗК, где на больших участках характерны холмогорья и низкогорья, а территории выше 1500 м над ур. м. занимают крайне незначительные площади, применима схема, предложенная для Восточного Копетдага (Никитина, 1954).

Таблица 1

Распределение видов *Astragalus* L. флоры ЮЗК по типам ареалов

№	Типы ареалов	Количество видов	Доля от общего числа
	<b>Древнесредиземноморская группа</b>		
1	Древнесредиземноморско-пригималайский	2	4,3
2	Восточнесредиземноморский	2	4,3
3	Югозападнокопетдагский	3	6,5
4	Горносреднеазиатский	1	2,2
5	Копетдаг-эльбурсский	1	2,2
6	Сахаро-аравийско-восточнесредиземноморский	1	2,2
7	Копетдаг-хорасанский	9	19,6
8	Копетдаг-закавказский	2	4,3
9	Иран-горносреднеазиатский	3	6,5
10	Ирано-туранский	1	2,2
11	Памироалай-ирано-туранский	1	2,2
12	Копетдагский	3	6,5
13	Иранский	2	4,3
14	Копетдаг-горносреднеазиатско-туранский	1	2,2
15	Копетдаг-горносреднеазиатский	3	6,5
16	Памироалай-иранский	3	6,5
17	Копетдаг-прикаспийско-южнотуранский	1	2,2
18	Копетдагский	2	4,3
19	Понтическо-ирано-туранский	1	2,2
20	Копетдаг-памироалай-южнотуранский	1	2,2
21	Западнокопетдагский	2	4,3
22	Копетдаг-бадхызский	1	2,2

1. Подгорная равнина (до 300–400 м над ур. м.), занимающая сравнительно небольшие (до 10 % общей территории описываемого района). Растительность этого пояса зависит от степени засоления почвогрунтов. Согласно этой схеме, Юго-Западный Копетдаг подразделяется на пять поясов.

2. Пояс низких предгорий (400–700 м над ур. м.) по площади преобладают на большей части Юго-Западного Копетдага. Р. В. Камелин характеризовал его «низкотравной полусаванной» (Камелин, 1970).

3. Пояс высоких предгорий (700–900 м над ур. м.), для которого характерен переход от полынно-эфемероидной к пырейно-разнотравной формации (горная полустепь) (Линчевский, 1935). В данном поясе отмечается появление группировок мелких деревьев и кустарников, часто образующие непроходимые заросли (обычно на склонах северной экспозиции). Р. В. Камелин относит эти группировки к особому типу растительности – шибляку (Камелин, 1970).

4. Нижний горный пояс (от 900 до 1200–1400 м над ур. м.) является частью горной полустепи (Линчевский, 1935). На этих горных высотах развита формация широколиственных деревьев и кустарников.

5. Верхний пояс гор (от 1200–1400 м до 1900 м над ур. м.). Он характерен для гребней хребтов Сюнт-Хасардаг, Монджуклы и Нохуро-Сайванского плато. По мнению М. Г. Попова, здесь образовался истинно степной тип растительности (Попов, 1929). И. А. Линчевский поддерживал это мнение, но утверждал, что на этих высотах сохраняется и часть пояса горной полустепи (Линчевский, 1935). Р. В. Камелин называл его «ковыльно-пырейно-типчаковой формацией» (Камелин, 1970).

Биотопически все виды астрагалов распределены по указанным выше растительным группировкам. На склонах холмов, сложенных пестроцветными и палеогеновыми глинами, отмечается 6 видов (*A. squarrosus*, *A. gorelovae* и др.). В поясе низкотравных полусаванн встречается 18 видов (*A. filicaulis*, *A. arpilobus* и др.). В поясе крупнотравной полусаванны отмечен лишь *A. galegiformis*. В горной полустепи 16 видов (*A. rawlinsianus*, *A. retamocarpus* и др.). В шибляковых группировках отмечается 3 вида (*A. globiceps*, *A. sericopetalus* и др.). В самом верхнем поясе арчевников (сообществ *Juniperus polycarpus* var. *turcomanica* (В. Fedtsch.) R. P. Adams) отмечается 2 вида (*A. jolderensis* и *A. basineri*). Конечно, есть виды, которые встречаются в различных биотопах, например, *A. podolobus*, образующий малочисленные популяции на пестроцветных глинах, и *A. filicaulis*, часто выступающий как сорное в различных горных поясах.

**Заключение.** Необходимо отметить, что в последние десятилетия всё чаще отмечаются факты негативного влияния абиотических и антропогенных факторов не только на астрагалы, но и на всю флору ЮЗК. К естественным мы относим глобальное изменение климата, ведущее к увеличению продолжительности засух. Анализируя метеоданные, можно утверждать, что в последнее время увеличивается количество «неурожайных» лет. Засуха приводит к уменьшению времени вегетации эфемеров, очень низкой плодовитости всех видов растений, а это влечёт за собой весьма слабое семенное возобновление. В засушливые годы некоторые виды растений вообще не прорастают. Вполне вероятно, что из флоры выпадают ценные в хозяйственном отношении виды растений. Засуха и потепление климата ведут к ксерофитизации растительности, т.е. наблюдаются смены мезофитов на ксерофиты. Также отсутствие осадков уменьшает дебит горных водных источников или они вовсе пересыхают, что крайне негативно сказывается на шибляковых группировках ущелий и чернолесья.

Более значительно влияние антропогенного пресса. На территории ЮЗК находится 40 населённых пунктов разного статуса (от посёлков городского типа до небольших сёл) с 50 тыс. населением. Основные факторы, отрицательно влияющие на растительность: неконтролируемый чрезмерный выпас скота, забор воды в природных источниках (заключение источников в трубопроводы), добыча полезных ископаемых и строительного материала, природные пожары (чаще всего происходят по вине человека), расширение земледелия и строительства, браконьерство (сбор лекарственных растений и плодов в пищу).



Рис. 3. 1) *A. ackerbergensis*, 2) *A. arpilobus*, 3) *A. globiceps*, 4) *A. schahrudensis*, 5) *A. schmalhausenii*, 6) *A. podolobus*, 7) *A. nephtonensis*, 8) *A. pendulinus*, 9) *A. curvipes*, 10) *A. jolderensis*, 11) *A. retamocarpus*.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Борисова А. Г.** К систематике копетдагских трагакантов // Тр. Бот. инст. АН СССР, сер. 1. Флора и сист. высш. раст., 1936. – Вып. 3. – С. 213–224.
- Варминг Е.** Распределение растений в зависимости от внешних условий (экологическая география растений). – СПб: Тип. Акц. общ-ва Брокгауз-Ефрон, 1902. – 474 с.
- Иценко Л. Е.** К вопросу фенологии астрагалов Копетдага в природе и при выращивании их на поливных землях // Изв. АН Туркм. ССР, сер. биол. наук., 1960. – № 6. – С. 88–89.
- Камелин Р. В.** Ботанико-географические особенности флоры Советского Копетдага // Бот. журн., 1970. – Т. 55, № 10. – С. 1451–463.
- Камелин Р. В.** Ключи для определения секций рода *Astragalus* // Опр. раст. Ср. Азии, 1981. – Т. 6. – С. 70–83.
- Камелин Р. В.** География растений (учебное пособие). – СПб.: Изд-во ВВМ, 2018. – 306 с.
- Линчевский И. А.** Растительность Западного Копетдага // Раст. ресурсы Туркм. ССР. Вып. 1. – Изд. Всес. акад. с.-х. наук, 1935. – С. 15–78.
- Липшиц С. Ю.** Русские ботаники. Биографо-библиографический словарь. – М.: Изд. МОИП, 1947. – 336 с.
- Мищенко Л. Е.** Биоэкологическая характеристика астрагалов из секции *Ammodendron* Vge., произрастающих на Копет-Даге // Изв. АН Туркм. ССР, сер. биол. наук., 1968. – № 5. – С. 45–53.
- Никитин В. В.** К вопросу создания высокопродуктивной кормовой базы в Туркмении // Изв. АН Туркм. ССР, сер. биол. наук., 1966. – № 5. – С. 3–8.
- Никитина В. Н.** Растительность Восточного Копетдага в связи с её высотностью // Тр. Ин-та. биол. АН ТССР, 1954. – Т. 1. – С. 40–120.

- Павленко А. В., Лактионов А. П.** Новый вид рода *Astragalus* (секция *Caprini*, Fabaceae) из Туркменистана // Нов. сист. высш. раст., 2022. – № 53. – С. 29–34. DOI: 10.31111/novitates/2022.53.29
- Попов М. Г.** Дикие плодовые деревья и кустарники Средней Азии // Тр. по прикл. бот., ген. и селекции раст., 1929. – Т. 22, вып. 3. – С. 241–294.
- Прозоровский А. В., Малеев В. П.** Азиатская пустынная область // Геоботаническое районирование СССР (под ред. Е. М. Лавренко). – М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1947. – С. 111–146.
- Сейфулин Э. М.** К систематике аммодендроновых астрагалов Туркмении // Изв. АН Туркм. ССР, сер. биол. наук., 1965. – № 4. – С. 17–23.
- Серебряков И. Г.** Жизненные формы высших растений и их изучение // Полевая геоботаника: М., Л.: Наука, 1964. – Т. 3. – С. 146–205.
- Федченко Б. А.** Изучение лекарственных растений Южного Туркменистана // Предварит. отчёт о командировке в 1916 г. – Пг., 1917. – 10 с.
- Frodin D. G.** History and concepts of big plant genera // Taxon, 2004. – Vol. 53, Iss. 3. – P. 753–776. DOI: 10.2307/4135449
- Maassoumi A. A.** A checklist of *Astragalus* in the world: New Grouping, New Changes and Additional species with Augmented data – Islamic Rep. Iran, 2020. – 566 p.
- Podlech D.** Typification of *Astragalus* species III (Leguminosae) // Sendtnera, 1999. – Vol. 6. – P. 173.
- Raunkiaer C.** The life forms of plants and statistical plant geography. – Oxford: Clarendon press, 1934. – 632 p.
- Trautvetter E. R.** Contributio ad floram Turcomaniae // Acta Horti Petropolitani. – SPb.: Типогр. брат. Шумахеров, 1886. – Т. IX, fasc. III. – P. 437–468.