

41-30-20-5
ВСЕСОЮЗНАЯ ОРДЕНА ЛЕНИНА И ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
АКАДЕМИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ НАУК имени В.И.ЛЕНИНА

ВСЕСОЮЗНЫЙ ОРДЕНА ЛЕНИНА И ОРДЕНА ДРУЖБЫ НАРОДОВ НАУЧНО-
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ РАСТЕНИЕВОДСТВА имени Н.И.ВАВИЛОВА

На правах рукописи

СОСКОВ

ЮРИЙ ДМИТРИЕВИЧ

УДК 582.657.2:582.001.4:581.9:576.1/100/

РОД CALLIGONUM L. - ЖУЗГУН

(СИСТЕМАТИКА, ГЕОГРАФИЯ, ЭВОЛЮЦИЯ)

03.00.05 - ботаника

Диссертация на соискание ученой степени
доктора биологических наук

Ленинград - 1988

ОГЛАВЛЕНИЕ

| | Стр. |
|---|------|
| ВВЕДЕНИЕ..... | 5 |
| I. МОРФОЛОГИЯ CALLIGONUM L. | I4 |
| I.1. Жизненные формы..... | I4 |
| I.2. Подземные органы..... | I6 |
| I.3. Ветви..... | 22 |
| I.4. Листья..... | 23 |
| I.5. Цветки..... | 25 |
| I.6. Плоды..... | 30 |
| Заключение..... | 32 |
| 2. ИНДИВИДУАЛЬНАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ И ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ РЕПРОДУКТИВНЫХ ОРГАНОВ..... | 33 |
| 2.1. Изменчивость дикорастущих популяций..... | 35 |
| 2.2. Изменчивость в семенном потомстве отдельных рас- тений..... | 60 |
| Заключение..... | 70 |
| 3. СИСТЕМА РОДА CALLIGONUM L. | 71 |
| 3.1. Географо-морфологический метод систематики растений и группировка видов в системе рода Calligonum L. | 72 |
| 3.2. Критерии вида и подвида..... | 79 |
| 3.3. Межвидовая гибридизация..... | 90 |
| 3.4. Система рода Calligonum L. (специальная описа- тельная часть по систематике рода вынесена в приложение)..... | 97 |
| Заключение..... | 104 |
| 4. ЭКОЛОГО-ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДА CALLIGONUM L. | 105 |
| 4.1. Анализ ареалов..... | 105 |
| 4.2. Экология видов..... | 118 |
| Заключение..... | 123 |

| | |
|---|-----|
| 5. ЭВОЛЮЦИЯ В РОДЕ CALLIGONUM L. | 125 |
| 5.1. Палеогеографическая обстановка развития ксерофитной флоры Азии в меловом, третичном и четвертичном периодах..... | 125 |
| 5.2. Происхождение и возраст песчаных пустынь Средней Азии..... | 134 |
| 5.3. Происхождение и возраст рода Calligonum L. | 138 |
| 5.4. Признаки примитивности и продвинутости видов рода Calligonum L. | 151 |
| 5.5. Филогения секций и видов рода Calligonum L. | 174 |
| Заклучение..... | 189 |
| 6. ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВИДОВ РОДА CALLIGONUM L. В НАРОДНОМ ХОЗЯЙСТВЕ..... | 190 |
| 6.1. Жузгун как мелиоративное, кормовое, таннидоносное, лекарственное и медоносное растение..... | 190 |
| 6.2. Морфологические и биологические особенности видов жузгуна в связи с их культурой..... | 196 |
| 6.3. Способы размножения..... | 199 |
| 6.4. Селекционная ценность видовой коллекции жузгуна как кормового растения в условиях Западного Казахстана..... | 202 |
| 6.4.1. Вегетационный период..... | 203 |
| 6.4.2. Зимостойкость..... | 207 |
| 6.4.3. Высота растений..... | 213 |
| 6.4.4. Урожай кормовой массы..... | 213 |
| 6.4.5. Урожай плодов..... | 217 |
| 6.4.6. Устойчивость к мучнистой росе..... | 218 |
| Заклучение..... | 220 |
| ВЫВОДЫ..... | 221 |
| ПРЕДЛОЖЕНИЯ ДЛЯ НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ... | 225 |
| СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ..... | 226 |

ПРИЛОЖЕНИЯ:

| | |
|---|-----|
| I. Gen. CALLIGONUM L. - Род ЖУЗГУН, КАНДЫМ..... | 272 |
| I.1. Sect. I. Calliphysa (Fisch. et Mey.) Borszcz. | 277 |
| I.2. Sect. II. Medusa Sosk. et L. Alexandr. | 287 |
| I.3. Sect. III. Pterococcus (Pall.) Borszcz. | 339 |
| I.4. Sect. IV. Calligonum | 379 |
| I.5. Межсекционные гибриды..... | 413 |
| 2. ПЕРЕЧЕНЬ КОНТРОЛЬНЫХ ГЕРБАРНЫХ ОБРАЗЦОВ ТАКСОНОВ РОДА CALLIGONUM L. К ОБРАЗЦАМ ПЛОДОВ, ПО КОТОРЫМ ОПРЕДЕЛЕНА ЧИСЛА ХРОМОСОМ..... | 448 |
| 3. СПИСОК РУССКИХ И ЛАТИНСКИХ НАЗВАНИЙ ВИДОВ, ПОДВИДОВ И ГИБРИДОВ РОДА CALLIGONUM L. | 453 |
| 4. АЛФАВИТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ ЛАТИНСКИХ НАЗВАНИЙ РАСТЕНИЙ, ПРИВЕДЕННЫХ В ТЕКСТЕ..... | 455 |

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы. В Постановлении XXVII съезда КПСС об "Основных направлениях экономического и социального развития СССР на 1986-1990 годы и на период до 2000 года" сказано, что необходимо на основе полевого и лугопастбищного кормопроизводства существенно увеличить производство грубых и сочных кормов, усилить работу по защите сельскохозяйственных угодий в пустынных и полупустынных районах от ветровой эрозии и по созданию пастбищезащитных полос. Для укрепления кормовой базы в условиях аридной зоны заслуживают внимания более тщательное изучение и рациональное использование местных засухоустойчивых видов дикорастущих кормовых растений. К одному из таких растений относится кустарниковое пастбищное кормовое растение - жузгун (*Calligonum* L.) из семейства гречишных (*Polygonaceae* Juss.), виды которого широко распространены в пустынях Азии и Африки. Кроме того, жузгуны используются для закрепления песков, а также как топливное и медоносное растение (Палецкий, 1894; Ходжаев, 1913; Новиков, 1942; Работнов, 1951; Сабиров, 1972 и др.). Высокое содержание в ряде видов дубильных веществ (до 10-12%), лимонной кислоты (до 5%), алкалоидов (до 1,3%), флавоноидов (0,31-0,61%) и лейкоантоцианидинов с противоопухолевыми и противовоспалительными свойствами, большие запасы сырья в природе - позволяют рассматривать жузгуны как возможные источники технического сырья, на основе которого можно развивать комбинированные производства, обеспечивающие комплексное его использование (Энден, 1942; Нечаева, 1944; Кокина, Кокин, 1947; Соколов, 1956, 1961; Шалыт, 1951; Абдусаламов, 1964; Аллаярлов и др., 1965; Кукенов, 1968; Воровский и др., 1975, 1976, 1977; Дубинин и др., 1975; Кабиев, 1975 и др.).

В то же время род жузгун относится к одному из самых измен-

чивых, сложных и слабо изученных в систематическом отношении родов пустынной флоры Средней Азии и Казахстана, определение видов которого стало практически невозможным из-за описания в качестве видов многих морфологических разновидностей, не имеющих географической определенности (Попов, 1925; Бочанцев, Липшиц, 1955; Бобров, 1963 и др.). Все эти положения определили актуальность темы и послужили основанием для выбора данного рода в качестве объекта исследования.

Диссертационная работа выполнена в соответствии с планом научно-исследовательской работы ВИАР по проблеме О.СХ.02.01 и заданиям: 01.03.Н9 - "Разработать теоретические и методические основы популяционной ботаники и систематики культурных, дикорастущих и сорно-полевых растений" (№ гос.регистрации 01.86.00.73751); 01.02.06.Н5 - "Изучить геноресурсы кормовых культур с целью выделения источников ценных признаков для использования в селекции" (№ гос.регистрации 01.82.00.84790).

Цель и задачи исследований. Цель настоящего исследования - разработать новую филогенетическую систему рода жузгун и дать первичную агробиологическую оценку его видам как кормовым растениям. В задачи исследований входило: изучение морфологических и биологических признаков, изменчивости и географического распространения представителей рода; определение числа хромосом, выделение перспективных для использования в селекции видов и образцов по основным хозяйственно-ценным признакам.

Научная новизна исследований. Получены следующие результаты, отличающиеся новизной. Разработана новая система рода жузгун (*Calligonum* L.) в полном его объеме включительно до подвида. Впервые описаны 20 таксонов: серий - 12, видов - 1, подвидов - 3, гибридов - 4. Показано, что трудности в определении объема вида связаны с гибридизацией видов различных секций, их гигантской ин-

дифференциальной и гомологической изменчивостью по морфологическим признакам. Обоснован новый вариант филогенетических связей секций рода. Выделены перспективные для селекции виды и образцы по хозяйственно-ценным признакам.

Практическая ценность. В результате проведенных исследований разработана новая система рода жузгун в полном его объеме, создана коллекция (74 образца, 16 видов и гибридов), выделены перспективные для селекции виды и образцы.

Апробация работы. Результаты исследований неоднократно докладывались на совещаниях (Ленинград, 1967; Алма-Ата, 1983), симпозиумах (Ленинград, 1970; Алма-Ата, 1974), на заседаниях секций Всесоюзного ботанического общества (Ленинград, 1972, 1973, 1975; Ставрополь, 1979), селекцентрах (Самарканд, 1979, 1982), научно-производственных заседаниях ботанических учреждений (Ленинград, 1974; Ашхабад, 1982; Алма-Ата, 1983; Улан-Батор, 1987 и др.).

Публикации. По материалам диссертации опубликовано 30 работ общим объемом 19 авторских листов. Основные разделы работы подготовлены и опубликованы лично мною. Доля участия соавторов в публикациях 10-15%.

Условия проведения работы, материал и методы исследований. Работа выполнена на основе изучения рода жузгун по гербарным материалам, в условиях естественного произрастания, в культуре и лабораторных условиях. Изучены гербарные материалы 9 отечественных и 6 зарубежных гербариев в количестве свыше 5700 гербарных образцов: Ботанического института им.В.Л.Комарова АН СССР в Ленинграде (LE), Московского государственного университета им.М.В.Ломоносова и Главного ботанического сада АН СССР в Москве (MW), Института ботаники АН Узбекской ССР и Ташкентского государственного университета им.В.И.Ленина в Ташкенте (ТАК), Института бота-

ники АН Туркменской ССР и Института животноводства и ветеринарии в Ашхабаде (АШН), Института ботаники АН Таджикской ССР в Душанбе (ТАД), Института ботаники АН Казахской ССР в Алма-Ате (АА), Британского музея в Лондоне (ВМ), Ботанического сада Кью (К), Национального музея естественной истории Парижа (Р), Института ботаники Университета в Монпелье (МРУ), Естественно-исторического музея Вены (W), Ботанического сада Женевы (G).

Совместно с лабораторией фитохорологии кафедры ботаники Ленинградского государственного университета составлены точечно-контурным методом (Толмачев, 1974; Мусаев, 1978) карты ареалов представителей рода жузгун. Площадь ареала в тыс. кв. км подсчитывалась путем наложения на вычерченный ареал миллиметровой бумаги. При этом учитывались и площади, расположенные между изолированными частями ареала. Способы наименования типа ареала и установления принадлежности вида к флороценотипу даны по Р.В. Камелину (1973, 1979, 1987). В лаборатории цитологии Ботанического института им. В.Л. Комарова цитологами Е.М. Валович и Л.А. Александровой под руководством О.И. Захарьевой определены по М.С. Навашину (1936) числа хромосом в 136 образцах видов и гибридов рода. Качественная оценка 82 образцов сырья (ветви и травянистые побеги) видов жузгунов на содержание алкалоидов проводилась по П.С. Массажетову (1947), описание поперечных спилов древесины у 66 образцов - по А.А. Яценко-Хмелевскому (1954), парусность плода у 202 образцов определялась по А.И. Мальцеву (1925). В условиях естественного произрастания производилось описание сообществ жузгунников по Б.А. Быкову (1957, 1962) и Е.М. Лавренко (1959), раскопка подземных органов (8 видов) по М.С. Шалыту (1960). Собраны в полевых условиях свыше 1500 номеров гербария и плодов, образцы семян, пыльцы, древесины и растительного сырья. Изучена интрогрессивная и индивидуальная изменчи-

вость по качественным признакам в 27 дикорастущих популяциях II наиболее изменчивых видов и в потомстве отдельных растений у 47 образцов 12 видов. При разработке новой системы рода жузгун был принят за основу географо-морфологический метод (Kerner, 1869; Коржинский, 1892; Wettstein, 1898; Комаров, 1901, 1908, 1927, 1934, 1940; Вавилов, 1931; Попов, 1950 и др.); использовались также цитологический, биохимический, генетический, математический и другие методы.

Полевые опыты проводились в 1971-1980 гг. на Приаральской опытной станции ВИР, расположенной в зоне пустыни Северного Приаралья (г.Челкар Актюбинской области). Климат в районе станции резко континентальный с абсолютным годовым максимумом $+42^{\circ}$, летом и минимумом -45° , зимой. Сумма положительных температур выше 5° составляет 3455° . Продолжительность безморозного периода (в воздухе) колеблется в пределах 128-183 дней. Сумма осадков за год - 177 мм (Агроклиматический справочник по Актюбинской области, 1960). Изучена изменчивость семенных потомств у 62 отдельных растений, относящихся к 19 видам и гибридам. Наблюдения и учеты проводились согласно "Методическим указаниям по изучению коллекции многолетних кормовых трав" отдела кормовых культур ВИР (1973), статистическая обработка экспериментальных данных - по П.Ф.Рокицкому (1961), Б.А.Доспехову (1979) и Г.Ф.Лакину (1980).

В специальной части диссертации (приложение) принята следующая схема последовательности в описании таксонов: латинское и русское названия вида, синонимы, литературные цитаты; номенклатурный тип; описание по морфологическим признакам (диагноз), диплоидное число хромосом, сроки цветения и плодоношения; лито-эдафический тип пустынь, почвы, тип растительности, формации, ассоциации, доминанты растительного покрова; подземные органы;

географическое распространение в СССР и за рубежом; количество изученных гербарных образцов, индекс гербариев, в которых хранятся изученные гербарные образцы; карты, характеристика, тип и площадь (тыс.км²) ареалов; изменчивость в потомстве отдельных растений; примечания таксономического характера.

Номенклатурная часть работы согласована с "Международным кодексом ботанической номенклатуры" (1980) и со "Сводом дополнений и изменений к "Флоре СССР" (т. I-30) (Черепанов, 1973). При изложении содержания специальной части работы мы руководствовались перечнями сокращений отдельных терминов, фамилий авторов при таксонах, периодических изданий и названий гербариев, принятыми в издании "Новостей систематики высших растений" (Кирпичников, 1962, 1964; Черепанов, 1966; Зайконникова, 1966, 1968) и в "Методических указаниях к систематике растений" (1981).

В целях удобства и сокращения объема рукописи авторы при латинских названиях таксонов приводятся в специальной части (приложение I), а также в алфавитных указателях (приложения 3, 4). В главе 6, имеющей прикладное значение, где названия одних и тех же видов и гибридов встречаются очень часто, используются русские названия таксонов. Фотографии плодов жузгуна изготовлены Б.Т.Шаповым - руководителем сектора научно-экспериментальных фоторабот Лаборатории научно-прикладной фотографии и кинематографии АН СССР (ЛАФОКИ).

На защиту выносятся следующие положения:

I. Наши исследования показали, что роду жузгун свойственны - наличие широкой гибридизации между видами различных секций, огромная индивидуальная изменчивость по морфологическим признакам плода и гомологические ряды Н.И.Вавилова в изменчивости признаков у близких видов.

2. Количество видов в роде жузгун значительно меньше, чем считалось ранее. Некоторыми систематиками ошибочно описывались в качестве видов растения с наиболее часто встречающимися комбинациями индивидуальных морфологических признаков или межсекционные гибриды.

3. Предложенная новая система рода *Calligonum* L. включает 28 видов и 16 межсекционных гибридов и гибридных форм (нотоморф). Она представлена 3 основными линиями развития - секцией *Medusa* Sosk. et L.Alexandr. с тупиковой монотипной секцией *Calliphysa* (Fisch. et Mey.) Borszoz., секцией *Pterococcus* и производной от них секцией *Calligonum*.

x

x

x

Автор весьма признателен иностранным коллегам (кураторам вышеназванных гербариев) за присылку гербарных материалов, сотрудникам библиотеки Ботанического института им.В.Л.Комарова (БИН), и Ленинградского филиала Центральной научной сельскохозяйственной библиотеки ВАСХНИЛ, всем соавторам - за сотрудничество по данной теме, зав.Среднеазиатским гербарием БИН доктору биологических наук В.П.Бочанцеву за содействие в выполнении данной работы, младшему научному сотруднику лаборатории цитологии БИН О.И.Захарьевой за методическое руководство по определению чисел хромосом, ныне покойному профессору Евгению Григорьевичу Боброву (БИН), ко-

торый 25 лет назад (1963 г.) вдохновил меня на этот нелегкий, но увлекательный труд.

I. МОРФОЛОГИЯ CALLIGONUM L.

Одна из основных морфологических особенностей видов рода жузгун - это относительно слабая дифференциация [морфологических] признаков деревянистых и травянистых побегов, листьев и цветков и сильная - плодов (Ворошилов, 1982). Последние были положены в основу для различения видов (Borszczow , 1860; Литвинов, 1913; Павлов, 1936 и др.). Род жузгун с единственным его представителем *C. polygonoides* L. был описан К. Линнеем в 1753 г. по сборам Турнефора (J. Tournefort) из северо-восточной Турции со склонов горы Арарат. Этот вид является номенклатурным типом данного рода. В создание современной системы рода жузгун был вложен труд многих поколений ботаников. После К. Линнея системами описывались одновременно по 1-2 вида рода, которые действительно заслуживают этого ранга: *Pterococcus aphyllus* Pall. (Pallas , 1773); *Calligonum mongolicum* Turcz. (Turczaninow , 1832); *Calliphysa juncea* Fisch. et Mey. (Fischer, Meyer , 1835); *Calligonum crispum* Bunge , *C. rubicundum* Bunge (Bunge , 1839); *C. eriopodum* Bunge , *C. murex* Bunge (Bunge , 1852); *C. caput-medusae* Schrenk (Schrenk, 1841); *Pterococcus leucocladus* Schrenk (Schrenk , 1845); *Calligonum tetrapterum* Jaub. et Spach (Jauber , Spach , 1856); *C. crinitum* Boiss. (Boissier , 1859); *C. acanthopterum* Borszczow . , *C. microcarpum* Borszczow. (Borszczow , 1860); *C. arborescens* Litv. (Литвинов, 1900),

C. setosum (Litv.) Litv. , *C. triste* Litv. (Литвинов, 1913); *C. bakuense* Litv. (Литвинов, 1922); *C. litwinowii* Drob. (Дробов, 1916); *C. rubescens* Mattei (Mattei, 1925); *C. santoanum* Korov. (Коровин, 1925); *C. klementzii* Losinsk. (Лозинская, 1927); *C. azel* Maire (Maire, 1932), *C. calvescens* Maire (Maire, 1941); *C. turbineum* Pavl. (Pavlov, 1933); *C. dielsianum* Hao (Hao, 1934); *C. laristanicum* Rech. fil. et Schiman-Czeika (Rechinger, 1968); *C. ebinuricum* Ivanova ex Sosk. (Сосков, 1969). Описания новых видов основывались, как правило, на дискретных морфологических признаках, структуры плода (орешка, крыльев, щетинок), окраски коры старых ветвей, жизненной формы и других признаках, имеющих географическую определенность.

С другой стороны, только в четырех работах (Литвинов, 1913; Pavlov, 1933; Дробов, 1941; Годвинский, 1965) с 1913 по 1965 гг. было ошибочно описано 79 "новых" видов жузгуна, преимущественно по индивидуальным, не имеющим ни географической, ни экологической определенности, морфологическим признакам, таким как окраска околоцветника и плода, величина плода, степень завитости орешка, положение краев крыльев относительно друг друга, плотность стояния щетинок, размер и угол ветвления конечных делений щетинок плода и др.

В 5 томе "Флоры СССР" Н. В. Павлов (1936) впервые обобщает весь опыт, почти за 2 столетия, изучения систематики этого рода, тщательно описывает признаки всех частей растения у 71 вида. Благодаря этой работе появилась реальная возможность постановки вопроса о монографическом изучении рода жузгун. М. М. Набиев (1971) в "Определителе растений Средней Азии" сводит все многообразие видов (120) Средней Азии и Казахстана до 45 видов, облег-

чив тем самым наши исследования по данному роду (Сосков, 1968б, 1974, 1975а, 1975б).

Ниже будут рассмотрены основные морфологические признаки органов вегетативной и репродуктивной сфер, главным образом, с целью выявления в роде жузгун видовых диагностических признаков.

I. I. Жизненные формы

Жузгуны представлены только древесными жизненными формами - кустарниками, реже деревьями (*Calligonum eriopodum*, *C. azel*, *C. calvescens*, *C. arborescens*) или кустарничками (*C. junceum* subsp. *junceum*, *C. triste*, *C. mongolicum*). Жузгуны, саксаулы, черкезы, эremosпартоны и другие растения пустынь с опадающими ассимиляционными побегами были отнесены А. В. Прозоровским (1936, 1940) к полудревесным растениям - полудеревьям, полукустарникам и полукустарничкам. Позднее, рядом исследователей было показано, что эти растения теряют лишь небольшую часть годичного прироста, не намного больше, чем обычные деревья, кустарники и кустарнички лесной зоны. Относить их к полудревесным растениям нельзя, так как они окажутся в одной группе с настоящими полукустарниками и полукустарничками, отличающимися ежегодным отмиранием большей части ($2/3$ - $4/5$ длины) надземных побегов и сохранением меньшей части одревесневших базальных осей (Коровин, 1961, 1962; Серебряков, 1962, 1965; Никитин, 1966, 1968; Нечаева, Василевская, Антонова, 1970, 1973 и др.). Согласно И. Г. Серебря-

кову (1965), нарастание побегов у древесных растений аридных и субаридных областей сопровождается отмиранием не только верхушечной почки, но и нескольких междоузлий, иногда до половины побега или даже больше, но не всей части побега с удлинненными междоузлиями. Такой тип нарастания побегов было предложено им называть "ксерогенным типом симподиального нарастания побегов древесных растений".

С.А.Никитин (1965) и Р.А.Ротов (1969) относят жузгуны к эремофитам, то есть растениям, которые произрастают в пустынях и обладают рядом приспособлений применительно к аридным условиям. На основе работ И.Г.Серебрякова (1962, 1965) разработана классификация жизненных форм жузгунов Н.Т.Нечаевой, В.К.Василевской, К.Г.Антоновой (1970, 1973) и Р.А.Ротовым (1969). По степени геофилии жизненные формы, например, кустарников (аэроксильные и геоксильные) подразделяются на группы, по высоте - на секции и по строению ассимиляционных органов - на подсекции. Мы не ставим перед собой задачу усовершенствования классификации, но считаем целесообразным отметить для ее выполнения ряд дополнительных признаков, как: угол ветвления одревесневших веточек (большой или малый), листья вальковатые (*S. junceum*) или цилиндрические, длинные или короткие, мясистые или суховатые.

Древовидная жизненная форма встречается в роде жузгун только в секции *Medusa*. Она свойственна чаще всего морфологически обособленным видам (*S. eriopodum*, *S. azel*, *S. calvescens*, *S. microsagrum*). К кустарникам относится подавляющая часть видов и только три - к кустарничкам (*S. junceum* subsp. *junceum*, *S. triste*, *S. mongolicum*). Листья у первого кустарничкового вида длинные мясистые, у второго - мясистосуховатые и у третьего - короткие суховатые. Таким образом, из рассмотренного видно, что принадлежность к жизненной форме может быть в систе-

матике диагностическим признаком (табл. I. I).

I.2. Подземные органы^{x/}

Подземные органы видов жузгуна представлены первичной корневой системой, придаточными корнями и корневищами (ксилоподиями). Главный корень у жузгунов проникает на небольшую глубину (0,7-1,2^m), быстро заканчивает развитие. Боковые же корни нередко распространяются горизонтально в радиусе 8-15 и более метров (Петров, 1933, 1935; Родин, 1956, с. 799; Мирошниченко, 1975 и др.). У некоторых видов (*C. litwinowii*, *C. arborescens*, *C. carput-medusae*, *C. leucocladum*, *C. aphyllum*, *C. polygonoides*, *C. setosum*) в условиях засушливых местообитаний боковые корни внезапно утолщаются, в результате чего образуются сочные, ломкие образования, веретеновидной, шаровидной и других форм. Они выполняют роль резервуаров, запасавших воду и питательные вещества. У части перечисленных видов (*C. carput-medusae*, *C. aphyllum* и др.) эти образования носят факультативный характер и могут не проявляться в условиях достаточного увлажнения.

Интересной особенностью ряда видов жузгуна является способность разрастаться при засыпании песком первичных кустов за счет образования горизонтальных и горизонтально-вертикальных корневищ. В местах выхода на поверхность ветвистых корневищ образуется 3-7 и более парциальных кустов. Одна особь, разрастаясь, иногда занимает целый песчаный бугор, диаметром 10 м (*C. murex*, *C. carput-medusae*, *C. aphyllum* и др.). Почти во всех случаях до конца жизни растения сохраняется система главного корня. Принадлежность парциальных кустов к одной особи легко узнается даже без раскопки подземных органов по одинаковой окраске околоцветника,

^{x/} Краткое описание и рисунки подземных органов видов даны в приложении.

Таблица I.I

Характеристика видов рода Calligonum L. по морфологическим признакам вегетативной сферы

| Секция, вид | Высота расте- ния, м | Жизненная форма: деревцо (Д), кустарник (К), кустар- ничек (Кч) | Степень развития (Д), корне- вища | Угол ветвле- ния ветвей, градусы | Окраска ветле- корн рых вет- вей, вей | Длина лис- та, мм | Консистенция листа |
|---------------------|----------------------------|--|--|--|--|----------------------------|------------------------|
| I. Sect. Calliphysa | | | | | | | |
| I. C. junceum | 0,43 | Кч, К | очень низкая | 105 | серая, серо-бу- рая, бу- рая | 26 | мясистый |
| II. Sect. Medusa | | | | | | | |
| 2. C. eriopodium | 4,25 | Д | очень низкая | 45 | бурая, серо-бу- рая | II | мясистый |
| 3. C. triste | 0,50 | Кч | средняя | 53 | темно- серая | 6 | мясисто-сухова- тый |
| 4. C. ebinuricum | 0,65 | К | низкая | 45 | серая | 2 | суховатый |
| 5. C. azel | 3,75 | Д | очень низкая | 40 | буро-се- рая | 2 | суховатый |
| 6. C. calvescens | 6,25 | Д | очень низкая | 38 | коричне- вато-серая | I | суховатый |

Продолжение таблицы I.I

| Секция, вид | Высота расте- ния, м | Жизненная форма: деревцо (Д), кустарник (К), кустар- ничек (Кч) | Степень развития (Д), корневи- ща | Угол ветвле- ния ветвей, вей граду- сн | Окраска корн ста- рых вет- вей, вей | Длина лис- та, мм | Консистенция листа |
|-------------------------------|-------------------------------|--|--|---|--|-------------------------|------------------------|
| 7. <i>C. rubescens</i> | 1,25 | К | низкая | 75 | серая | 2 | суховатый |
| 8. <i>C. mongolicum</i> | 0,35 | Кч | высокая | 95 | серая | 4 | мясисто-сухо- ватый |
| 9. <i>C. microcarpum</i> | 2,10 | Д | средняя | 53 | серая | 2 | суховатый |
| 10. <i>C. litwinowii</i> | 1,25 | К | низкая | 53 | серая | 2 | суховатый |
| 11. <i>C. murx</i> | 1,25 | К | очень высокая | 53 | серая с бурыми штрихами | 1 | суховатый |
| 12. <i>C. arborescens</i> | 2,75 | Д | низкая | 30 | серая | 1 | суховатый |
| 13. <i>C. oarut-medusae</i> | 2,50 | К | высокая | 53 | серая | 3 | суховатый |
| III. Sect. <i>Pterococcus</i> | | | | | | | |
| 14. <i>C. tetrapterum</i> | 0,65 | К | низкая | 90 | серая | 7 | мясисто-сухова- тый |
| 15. <i>C. leucoladum</i> | 0,80 | К | низкая | 63 | серая | 18 | мясистый |
| 16. <i>C. arhullum</i> | 1,25 | К | высокая | 70 | красно- бурая | 35 | мясистый |

Продолжение таблицы I.1

| Секция, вид | Высота расте- ния, м | Жизненная форма: деревцо (Д), кустарник (К), кус- тарничек (Кч) | Степень развития (К), корневи- ща | Угол ветвле- ния ветвей, градусы | Окраска кору ста- рых вет- вей, вой | Длина лис- та, мм | Консистенция листа |
|-----------------------------|-------------------------------|---|--|--|--|-------------------------|-----------------------|
| 17. <i>C. rubiundum</i> | 1,25 | К | высокая | 45 | красно- бурая | 18 | МЯСИСТЫЙ |
| 18. <i>C. turbinum</i> | 2,10 | К | средняя | 58 | темно-се- рая с бу- рыми шт- рихами | 15 | МЯСИСТЫЙ |
| IV. Sect. <i>Calligonum</i> | | | | | | | |
| 19. <i>C. crinitum</i> | 2,00 | К | низкая | 55 | светло- серая | 2 | СУХОВАТЫЙ |
| 20. <i>C. polygonoides</i> | 0,90 | К | высокая | 90 | светло- серая | 25 | МЯСИСТЫЙ |
| 21. <i>C. setosum</i> | 1,10 | К | низкая | 90 | светло- серая | 35 | МЯСИСТЫЙ |
| 22. <i>C. laristanicum</i> | 1,25 | К | низкая | 63 | светло- серая | 18 | МЯСИСТЫЙ |
| 23. <i>C. santolanum</i> | 0,65 | К | низкая | 90 | серая | 35 | МЯСИСТЫЙ |

Продолжение таблицы I.1

| Секция, вид | Высота расте- ния, м | Жизненная форма: деревцо (Д), кустарник (К), кус- тарничек (КЧ) | Степень развития (Д), корне- вища | Угол ветвле- ния ветвей, градусы | Окраска --коры ста- рых вет- вей, вей | Длина лис- та, мм | Консистенция листа |
|-----------------------------|-------------------------------|---|--|--|---|----------------------------|------------------------|
| 24. <i>S. acanthopterum</i> | 1,50 | К | очень высокая | 53 | серая, темно-бурая | 8 | мясисто-сухо- ватый |
| 25. <i>S. klementzii</i> | 1,00 | К | низкая | 75 | светло- серая | 2 | суховатый |
| 26. <i>S. bakuense</i> | 1,25 | К | высокая | 38 | темно- серая с бурыми штрихами | 9 | мясисто-сухо- ватый |
| 27. <i>S. crispum</i> | 1,25 | К | очень высокая | 53 | красно- бурая | 25 | мясистый |
| | | | | $\Sigma = 1671$ | | $\Sigma = 315$ | |
| | | | | $X = 61,89$ | | $X = 11,67$ | |

пыльников и плода, а также по морфологическим признакам плода, так как видам рода жузгун свойственна исключительно большая индивидуальная изменчивость, вследствие которой, особи с совершенно сходными признаками практически не встречаются.

Жизненные формы кустарников, способные разрастаться за счет образования корневищ, называются корневищно-стержнекорневыми. Кустарники, не образующие корневищ, представлены всегда первичным кустом. Их, независимо от положения главного корня, относят к стержнекорневым (Голубев, 1957; Гатцук, 1968).

У деревьев в роде жузгун корневища при засыпании песком обычно не образуются. Наиболее сильная дифференциация по степени развития корневища прослеживается у кустарников - от низкой степени (*C. rubescens*, *C. litwinowii*, *C. leucocladum*, *C. setosum*, *C. santoanum*) до высокой (*C. caput-medusae*, *C. aphyllum*, *C. bakuense*) и очень высокой (*C. murex*, *C. rubicundum*, *C. acanthopterum*, *C. crispum*), что отражает общую направленность эволюционного процесса - развитие от аэроксильных кустарников к геоксильным (Серебряков, 1962). У видов с низкой и высокой способностью образовывать корневища геоксиль ^и носит факультативный характер и только у видов с очень высокой способностью, она может быть отнесена к облигатной. Такая пластичность жизненной формы у жузгуна характерна и для многих других псаммофильных видов (Гатцук, 1968; Ротов, 1969). На сравнительно молодых, еще слабо одревесневших корневищах у большинства видов жузгуна при засыпании песком, близ поверхности, образуются придаточные корни, которые короче и тоньше боковых. Виды *C. triste* и *C. microcarpum* (Федоров, Кирпичников, Артющенко, 1962) образуют парциальные кусты, благодаря характерной для них корнеотпрысковости.

Принадлежность к облигатным аэроксильным или геоксильным

кустарникам дает возможность иногда отличить межсекционные гибриды от исходных видов, когда в гибридизацию вступают, например, аэроксильный *C. leucocladum* и геоксильный *C. acanthopterum*.

I.3. Ветви

Ветви жузгунов представлены многолетними одревесневшими и однолетними травянистыми зелеными (ассимиляционными) побегами. Первые преимущественно ложнодихотомические, с переходным типом ветвления от дихотомического анизотомного к дихоподиальному (Федоров, Кирпичников, Артюшенко, 1962; Паршиев, 1971).

Под малым углом (30-45°) ветвятся ветви древовидных видов (sect. *Medusa*) и ряда кустарниковых видов, обитающих на увлажненных песках (*C. rubicundum*, *C. bakuense*, *C. crispum*); под большим углом (63-105°) ветвятся преимущественно виды секций *Calliphysa* и *Pterococcus* (табл. I.1).

Окраска коры старых ветвей изменяется по видам от светло-серой до красно-бурой и часто служит хорошим диагностическим признаком (табл. I.1). Большая часть видов имеет серую окраску коры, которая с возрастом у основания ветвей грубеет и окрашивается в бурый цвет. Кора ряда видов на северной окраине ареала рода окрашена в красно-бурый цвет (*C. aphyllum*, *C. rubicundum*, *C. crispum*) или темно-серый с продольными бурыми штрихами, то есть занимает явно промежуточное положение между серой и красно-бурой окраской коры. У некоторых видов окраска коры не постоянна и изменяется в пределах ареала от серой до бурой (*C. junceum*, *C. eriopodum*, *C. acanthopterum*). У последнего вида по окраске коры (серая и темно-бурая) различаются подвиды, причем в северной части ареала вида распространен подвид с темно-бурой корой. Признак окраски коры старых ветвей был одним из важных морфологических признаков, позволивших определить объем и

границы диплоидного *C.leucocladum* и тетраплоидного *C.arphyllum*. Более темная окраска коры (красно-бурая и серая с продольными бурными штрихами) коррелирует с кустарниковой жизненной формой и с высокой степенью развития корневищ и является, по сравнению с серой окраской, более продвинутым признаком. В условиях возрастающей континентальности климата на территории Турана виды с темной окраской коры будут иметь преимущества перед видами со светлой окраской коры, так как их ветви способны больше поглощать солнечной энергии.

Годичные побеги у жузгунов Ю.П.Паршиев (1970) подразделяет на вегетативные удлиненные, вегетативные укороченные и генеративные. Значительная часть вегетативных удлиненных побегов, начиная с мая, одревесневает и обильно ветвится. Они остаются долго зелеными в кусте и только после первого мороза сбрасывают свою ассимиляционную часть. Обычно со второго года на них развиваются генеративные побеги. За счет удлиненных вегетативных побегов происходит прирост и в основном процесс формирования габитуса растения. В отличие от них генеративные и укороченные вегетативные побеги опадают ежегодно. Первыми опадают генеративные побеги, иногда даже сразу после созревания плодов. Укороченные вегетативные побеги могут удерживаться на растении до осени. Годичные зеленые веточки у видов более или менее однообразные, но у двух видов (*C.eriopodum* subsp. *turkmenorum* Sosk. et Astan., *C.dielsianum*) они опушены и являются диагностическими признаками на подвидовом и видовом уровнях.

1.4. Листья

Листья у жузгунов мелкие, 1-35 мм длины, линейные, цилиндрические, мясистые или суховатые (табл. I. I), сросшиеся с растрескиванием; очень редко плоские, вальковатые, ланцетно-линейные (Пав-

лов, 1936; Паршиев, 1972б, 1973а, 1973б, 1974а). Раструб при основании бокаловидный, плотный, зеленовато-бурый, I-I,8 мм длины, с легко отделяющейся мягкой, перепончатой, полупрозрачной, 2-3 мм длины, верхней частью. На виргинильных растениях и молодых побегах в ранневесенний период листья с раструбами хорошо развиты и могут играть у некоторых видов существенную роль в ассимиляционной деятельности растений. Так, по данным Ю.П.Паршиева (1972б) в Ферганской долине в условиях культуры масса листьев по отношению к массе годовичных зеленых веточек составила у *C. eriopodum* - 62,1%, *C. setosum* - 51,5%, *C. margelanicum* Drob. - 32,7%.

Хорошо развитые, II-35 мм длины, мясистые листья свойственны *C. junceum* (sect. *Calliphyza*), *C. eriopodum* (sect. *Medusa*), всем видам sect. *Pterococcus* (за исключением *C. tetrapterum*) и ряду видов sect. *Calligonum* - *C. polygonoides*, *C. crinitum*, *C. setosum*, *C. santolanum*, *C. crispum* и др. Короткие, I-3 мм длины, суховатые, быстро засыхающие и опадающие листья характерны преимущественно молодым видам sect. *Medusa* (*C. microcarpum*, *C. litwinowii*, *C. murex*, *C. arborescens*, *C. caput-medusae* и др.). Фактически это безлистные виды. Несколько видов по величине и консистенции листьев занимают промежуточное положение между этими двумя группами. Такие виды есть в секциях *Medusa* (*C. triste*, *C. mongolicum*), *Pterococcus* (*C. tetrapterum*), *Calligonum* (*C. acanthopterum*, *C. baikuense*).

Безлистность у видов жузгуна - явление вторичное, приобретенное в результате аридизации и псаммофиллизации внешней среды (Паршиев, 1972б, 1973а). Закономерно, что безлистность свойственна преимущественно видам секции *Medusa*, распространенным, главным образом, в типичных песчаных пустынях. Отмеченный факт высокой листообразовательной способности у видов жузгуна в виргинильном периоде развития, позволяет сделать предположение,

что их предки, особенно секций *Calliphysa* и *Pterococcus*, были относительно макрофильными.

Морфогенетические ряды признаков листа (длинный —> средний —> короткий; мясистый —> мясисто-суховатый —> суховатый) прослеживаются наиболее четко по жизненным формам — дерево и кустарничек. В секции *Medusa* среди пяти видов жузгуна с древовидной жизненной формой длинные мясистые листья имеет наиболее примитивный и морфологически обособленный из них — *C. eriopodium*. Среди трех видов с кустарничковой жизненной формой (*sect. Calliphysa*, *sect. Medusa*) наиболее примитивный и морфологически обособленный *C. junceum* имеет мясистые листья, а два другие (*C. triste*, *C. mongolicum*) мясисто-суховатые. В то же время кустарниковые виды наиболее древней секции *Medusa* все с короткими листьями, а более молодой секции *Pterococcus* — преимущественно с длинными. Последнее кажущееся несоответствие в направленности морфогенетических рядов у видов с кустарниковой жизненной формой можно объяснить большими различиями этих секций по составу жизненных форм. А именно, виды секции *Medusa* представлены тремя жизненными формами, а секции *Pterococcus* — только одной — кустарниковой.

Наличие длинных мясистых и коротких суховатых листьев у видов жузгуна могут быть использованы в качестве дополнительных диагностических признаков.

I.5. Цветки

Признаки элементов цветка^{х/} у видов жузгуна можно подразделить на континуальные и дискретные. К первым можно отнести

^{х/} Подробное описание цветка по морфологическим признакам дано в приложении при описании рода.

число цветков в пазухе листа (1,5-5,5 штук), а ко вторым все остальные, нижеперечисленные (табл. I.2).

Малое количество цветков (1-3 цветка в пазухе листа) имеют преимущественно более примитивные виды (*C. junceum*, *C. eriopodum*, *C. mongolicum*, *C. leucocladum*, *C. setosum*, *C. klementzii* и др.) и, наоборот, большое количество (4-5 штук) - продвинутые виды (*C. rubescens*, *C. microcarpum*, *C. litwinowii*, *C. murex*, *C. carut-medusae*, *C. acanthopterum*), хотя имеются и исключения. Данный признак нельзя использовать в качестве диагностического.

Дифференциация цветка по дискретным признакам связана у жузгуна с наличием или отсутствием опушения цветоножек и наружной стороны долей околоцветника (признаки подвидов *C. eriopodum*), с белой или красной окраской околоцветника (индивидуальная изменчивость, примерно, у половины видов всего рода), числом тычинок в цветке (10, 12-13 и 15 штук), красной или светло-желтой (*C. junceum*, *C. eriopodum*, *C. setosum*) окраской пыльников.

Видам рода свойственно только три числа тычинок - 10, 15 и промежуточное количество между этими значениями, обычно 12-13, 12-14 тычинок. Какой-либо связи с примитивностью или продвинутой видами по числу тычинок не обнаружено. По 15 тычинок в цветках обнаружено у 5 видов рода (*C. junceum*, *C. aphyllum* и др.), по 10 тычинок - у 10 видов (*C. rubescens*, *C. leucocladum* и др.) и по 12-14 тычинок - у 9 видов (*C. microcarpum*, *C. rubicundum* и др.).

В качестве диагностических на видовом и подвидовом уровнях могут использоваться все выше перечисленные дискретные признаки, за исключением признака окраски околоцветника, который связан с полиморфизмом видов и будет рассмотрен в следующей главе наряду с другими индивидуальными признаками плода.

Таблица I.2

Характеристика видов рода *Calligonum* L. по морфологическим признакам репродуктивной сферы

| Секция, вид | Число цветков в пазухе листа, штук | Число тычинок, штук | Число хромосом, 2n | Масса плода, мг | Степень выреж-ности межребер-ных бо-роздок орешка | Консис-тенция крыльев и щети-нок плода | Кoeffи-циент парус-ности плода |
|----------------------------|------------------------------------|---------------------|--------------------|-----------------|---|--|--------------------------------|
| I. Sect. Calliphysa | | | | | | | |
| 1. <i>C. junceum</i> | 2,5 | 15 | 18 | 39 | очень слабая | мягкая | 16 |
| II. Sect. Medusa | | | | | | | |
| 2. <i>C. eriopodium</i> | 1,5 | 15 | 18 | 55 | очень слабая | очень мягкая | 105 |
| 3. <i>C. triste</i> | 4,5 | 10 | 36 | 52 | очень слабая | жесткая | 34 |
| 4. <i>C. ebinurium</i> | 2,0 | 12 | - | 64 | очень слабая | мягкая | 51 |
| 5. <i>C. azel</i> | - | - | - | 75 | очень слабая | мягкая | 25 |
| 6. <i>C. calvescens</i> | 4,5 | 10 | - | 48 | слабая | мягкая | 150 |

Продолжение таблиц I.2

| Секция, вид | Число цветков в пазухе листа, штук | Число тычинок, штук | Число хромосом, 2n | Масса плода, мг | Степень выраженности межреберных бороздок орешка | Консистенция крыльев и щетинок плода | Коэффициент парусности плода |
|-----------------------------|------------------------------------|---------------------|--------------------|-----------------|--|--------------------------------------|------------------------------|
| 7. <i>C. rubescens</i> | 4,5 | 10 | 18 | 53 | сильная | мягкая | 32 |
| 8. <i>C. mongolicum</i> | 3,0 | 10 | - | 35 | слабая | мягкая | 34 |
| 9. <i>C. microcarpum</i> | 4,0 | 12-13 | 18 | 25 | очень сильная | мягкая | 40 |
| 10. <i>C. litwinowii</i> | 4,5 | 12-13 | 36 | 37 | сильная | жесткая | 23 |
| 11. <i>C. murex</i> | 4,5 | 10 | 18 | 95 | сильная | очень жесткая | 10 |
| 12. <i>C. arborescens</i> | 3,5 | 12-14 | 18 | 181 | очень сильная | жесткая | 34 |
| 13. <i>C. caput-medusae</i> | 4,0 | 12-14 | 36 | 121 | очень сильная | жесткая | 26 |
| III. Sect. Pterocerosus | | | | | | | |
| 14. <i>C. tetrapterum</i> | 2,5 | 15 | - | 50 | сильная | жесткая | 29 |
| 15. <i>C. leucocladum</i> | 2,0 | 10 | 18 | 41 | сильная | мягкая | 33 |

Продолжение таблицы 1.2

| Секция, вид | Число цветков в пазу- зе лис- та, штук | Число тычи- нок, штук | Число хромо- сом, 2n | Масса плода, мг | Степень выражен- ности межребер- ных бо- роздок орешка | Консис- тенция крыльев и щети- нок плода | Кoeffи- циент парус- ности плода |
|-----------------------------|---|--------------------------------|-------------------------------|-----------------------|--|---|--|
| 16. <i>C. arhyllum</i> | 2,0 | 15 | 36 | 66 | сильная | мягкая | 29 |
| 17. <i>C. rubicundum</i> | 2,5 | 12-14 | 36 | 106 | сильная | жесткая | 15 |
| 18. <i>C. turbineum</i> | 3,0 | 15 | 36 | 39 | сильная | мягкая | 41 |
| IV. Sect. Calligonum | | | | | | | |
| 19. <i>C. crinitum</i> | 4,5 | 10 | - | 28 | слабая | очень мягкая | 154 |
| 20. <i>C. polygonoides</i> | 4,0 | 10 | 36,54 | 51 | сильная | мягкая | 46 |
| 21. <i>C. setosum</i> | 2,5 | 12-13 | 18,36 | 124 | сильная | жесткая | 90 |
| 22. <i>C. laristanicum</i> | - | - | - | 65 | сильная | мягкая | 40 |
| 23. <i>C. santonianum</i> | 3,0 | 10 | 18 | 43 | сильная | мягкая | 38 |
| 24. <i>C. acanthopterum</i> | 5,5 | 12-14 | 36 | 69 | сильная | мягкая | 32 |
| 25. <i>C. klementzii</i> | 2,0 | 10 | - | 46 | сильная | жесткая | 31 |
| 26. <i>C. bakuense</i> | 3,0 | 12-14 | 36 | 98 | сильная | жесткая | 19 |
| 27. <i>C. crispum</i> | 2,5 | - | 36 | 118 | сильная | жесткая | 15 |
| | | | | $\Sigma = 1824$ | | | $\Sigma = 1191$ |
| | | | | $\bar{X} = 68$ | | | $\bar{X} = 44,1$ |

I.6. Плоды

Плод у жузгуна - четырехреберный орешек. Ребра орешка несут крылья (sect. *Pterococcus*) или щетинки (sect. *Medusa*), но иногда окончания щетинок переходят в пузыревидную пленку, которая окутывает весь орешек (sect. *Calliphysa*). Нередко крылья сами покрыты щетинками (sect. *Calligonum*). Отмеченные признаки плода, начиная с И. Борщова (Borszczow, 1860), большинством систематиков оцениваются как секционные (Engler, Prantl, 1893; Mattei, 1925; Павлов, 1936 и др.).

Таким образом, перед нами встает задача рассмотреть дифференциацию не только самого плода, но и его элементов - собственно орешка, крыльев и щетинок.

Плоды видов рода жузгун различаются по величине, форме и окраске; орешки - по длине, диаметру, форме, степени завитости, отсутствию или наличию опушения, ширине и глубине межреберных бороздок, форме и рельефу ребер; крылья - по структуре (однодугребенчатые), консистенции, форме и степени надрезанности, развитию в верхней части орешка или по всей длине, положению относительно друг друга, ширине гребня, структуре края крыла, по отсутствию или степени сращенности концов половинок крыла, ориентации края крыла относительно плоскости гребня крыла, отсутствию или наличию гофрированности поверхности, отсутствию или наличию на поверхности простых выростов; щетинки - по типу строения, длине, числу и степени расставленности рядов, плотности стояния, консистенции, ломкости, длине при основании орешка, высоте и углу ветвления, числу ветвлений, длине, толщине и консистенции конечных веточек, положению их в пространстве, местоположению щетинок на крыльях и другим признакам.

Перечисленные морфологические свойства плода в большинстве ?

своим характеризуют виды и являются диагностическими. Но среди них, как и среди признаков цветка, имеются и такие, которые характеризуют внутривидовую изменчивость. Согласно Ю.А.Филипченко (1923, 1978), внутривидовую изменчивость можно подразделить на групповую и индивидуальную. К групповой изменчивости в роде жузгун, следуя Ю.А.Филипченко (1978), Е.Н.Синской (1963) и С.С.Шварцу (1963), мы относим подвидовую и экотипическую, которые подробно рассматриваются в начале специальной главы.

Для видов рода жузгун характерна сильная изменчивость по признакам плода и слабая по признакам ветвей и листьев. В.Н.Ворошилов (1982, с.4,26) такое свойство в проявлении изменчивости - появлении гипертрофического разнообразия какого-либо органа, называет "односторонней изменчивостью" и отмечает ее наличие в родах *Calligonum*, *Ceratophyllum* L., *Трапа* L. Причина ускоренной эволюции видов жузгуна по признакам репродуктивной и замедленной по признакам вегетативной сферы, по-видимому, связана с высокой специализацией вегетативных органов к экстремальным условиям пустыни (сильное разрастание боковых корней в поверхностных горизонтах почвы, ежегодное сбрасывание однолетних травянистых веточек, редукция листьев и др.). По А.П.Хохрякову (1975, с.53) для органа, приспособленного к неблагоприятным условиям, любое изменение жизненной формы будет неблагоприятным, поскольку оно потребует от них дополнительных затрат энергии на изменение их адаптивных норм.

Для некоторых перечисленных признаков плода выявлены морфогенетические ряды примитивности - продвинутой. Известно, что в пустынной зоне большая масса плода является продвинутым признаком (Тахтаджян, 1964). Так, в роде жузгун наиболее тяжелые плоды (95-181 мг) имеют обычно наиболее продвинутые виды

(*C. arborescens*, *C. caput-medusae*, *C. rubicundum*, *C. crispum*, *C. bakuense*), распространенные в песчаных пустынях на равнинах (табл. I.2). Этим же видам свойственны более хорошо выраженные, глубокие межреберные бороздки и наиболее жесткие щетинки. И наоборот, примитивные виды рода (*C. junceum*, *C. eriopodum*, *C. calvescens*, *C. mongolicum*, *C. crinitum*, *C. santolanum* и др.), имеют малую массу плода (25-55 мг), слабо выраженные мелкие межреберные бороздки и мягкие щетинки. Большая часть этих видов обитает уже в предгорьях в гипсовых и каменистых пустынях. В секции *Pterococcus* наиболее примитивны виды с простыми крыльями (*C. tetrapterum*), обитающими в каменистых пустынях и наиболее продвинуты виды песчаных пустынь с раздвоенными крыльями (*C. leucocladum*, *C. arphyllum*, *C. turbineum*), которым свойственна большая парусность.

В следующей главе будут рассмотрены признаки репродуктивной сферы (цветки и плоды), связанные с индивидуальной изменчивостью по морфологическим признакам, по которым различными систематиками (Литвинов, 1913; Павлов, 1933; Дробов, 1941; Годвинский, 1961 и др.) было напрасно описано несколько десятков новых видов (Сосков, 1968б, 1974, 1975а, 1975б; Сосков, Ахмед-Заде, 1974; Сосков, Дускабилов, 1971 и др.).

Заключение

В результате подробного изучения морфологии видов жузгуна установлена сравнительно слабая дифференциация основных органов вегетативной сферы и очень сильная дифференциация органов репродуктивной сферы. Намечены морфогенетические ряды признаков примитивности и продвинутости: дерево → кустарник → кустарничек, кустарник аэроксильный → геоксильный, серая окраска коры старых ветвей → темно-серая с бурыми штрихами → красно-

бурая, лист длинный —> короткий, лист мясистый —> мясисто-суховатый —> суховатый, масса плода малая —> большая, межреберные бороздки слабо выраженные (мелкие) —> сильно выраженные (глубокие), щетинки мягкие —> жесткие. Из признаков вегетативной сферы выявлены признаки, имеющие диагностическое значение: принадлежность к жизненной форме, окраска коры, величина и консистенция листа. Что касается выделения диагностических признаков репродуктивной сферы (цветки и плоды), то оно осложнилось наличием большой индивидуальной изменчивости по морфологическим признакам у большинства представителей рода жужгун. Они будут рассмотрены в следующей главе после анализа индивидуальной изменчивости.

2. ИНДИВИДУАЛЬНАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ И ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ РЕПРОДУКТИВНЫХ ОРГАНОВ

Впервые наиболее полное представление об индивидуальной изменчивости, ее классификации и отличии от групповой было дано генетиком Ю.А.Филипченко (1923, 1978). Она подразделялась им на количественную (рядовую) и качественную (альтернативную) изменчивости, и связывалась с количественными и качественными признаками, характеризующими изменчивость отдельных растений в популяции. С.А.Мамаев (1968, с.28) конкретизирует это понятие, называя его изменчивостью организмов в пределах экологически однородного участка, не связанной с полом и возрастом. Кроме того, Мамаев (1974) предлагает не смешивать индивидуальную изменчивость с эндогенной (соматической), которая характеризует варьирование признаков одноименных органов у одного организма. Для последнего уровня изменчивости М.Г.Агаевым предложен более удачные термин "внутрииндивидуальная", по аналогии с термином "внутривидовая".

Индивидуальная изменчивость по качественным признакам широко вошла в литературу также под названием "полиморфизм" в узком его понимании или "внутрипопуляционный полиморфизм" (Ford, 1940; Шепард, 1970; Майр, 1974; Чудный, 1981; Еленевский, 1980, с.94 и др.), затем в этом же значении как "полиморфическая" (Яблоков, 1966; Сосков, 1984) и "дисперсная" изменчивости (Сосков, Иванов, Козуля, 1973; Сосков, Ахмед-Заде, 1974; Витковский, Сосков, 1975; Иванов, Сосков, Бухтеева, 1986).

По Е.В. Ford (1940) полиморфизм - это генетически обусловленное прерывистое разнообразие форм внутри популяций вида, не связанное с экологическими и географическими барьерами для скрещивания. Он проявляется не только по морфологическим, но и по биологическим признакам (наличие твердых и мягких семян, гетеростилия и т.д.). Термин "дисперсная изменчивость", не имеет отношения к понятиям вариационной статистики и лишь отражает рассеянный характер встречаемости этой изменчивости в популяциях вида, подвида или экотипа. Согласно А.Г.Еленевскому (1980) полиморфизм по 2 и более признакам характерен для видов некоторых родов, как *Betula*, *Centaurea*, *Draba*, *Erigeron*, *Helianthemum*, *Myosotis*, *Paraver*, *Ranunculus*, *Salix*, *Stachys*, *Valeriana*, *Veronica* и др.

В системе вида у жузгунов индивидуальная изменчивость относится к одному из трех типов внутривидовой изменчивости, выделяемых по степени эколого-географической обособленности. Первые два типа изменчивости - подвидовая и экотипическая связаны, соответственно, с частичной географической и экологической изоляциями особей с подвидовыми и экотипическими признаками по отношению к особям другого подвида или экотипа, а индивидуальная изменчивость с отсутствием и той и другой изоляций (Иванов, Сосков, Бухтеева, 1986).

Отделение признаков индивидуальной изменчивости от диагнос-

тических видовых признаков у жузгунов является необходимым условием для установления объема и границ его видов. С этой целью была подробно изучена индивидуальная изменчивость популяций различных видов в условиях природы и в посевах в потомстве отдельных растений.

Учет изменчивости индивидуальных дискретных морфологических признаков околоцветника и плода проводился по разработанной кодовой схеме изменчивости (табл.2.1) с использованием метода цифрового кодирования качественных признаков (Сосков, Иванов, Козуля, 1973; Сосков, Ахмед-Заде, 1974; Витковский, Сосков, 1975). Признаки каждого растения записывались в виде формулы, состоящей из ряда двух-трехзначных цифр, в которых первые цифры (десятки) соответствуют старшему разряду и обозначают порядковую нумерацию признаков, а вторые цифры (единицы) соответствуют младшему разряду и обозначают нумерацию градации в пределах каждого признака в отдельности. Такой метод учета признаков позволил не только быстро учитывать признаки, но и количественно определить степень изменчивости изучаемой популяции, выразив ее через коэффициент вариации ($V_r \%$) по качественным признакам (Закс, 1976; Доспехов, 1979, с.192-194). Коэффициент вариации принято считать наиболее объективным и стандартным показателем вариабельности биологических явлений (Мамаев, 1969; Смирнов, 1971) и в частности наилучшим показателем для характеристики индивидуальной изменчивости (Яблоков, 1966, с.20).

2.1. Изменчивость дикорастущих популяций

В условиях естественного произрастания индивидуальная изменчивость по морфологическим признакам изучалась практически у всех видов, произрастающих на территории СССР и более подробно в выборках из 27 дикорастущих популяций, относящихся к II видам.

Таблица 2.1

Кодовая схема изменчивости видов рода жузгун по индивидуальным морфологическим признакам репродуктивной сферы

1. Окраска околоцветника:

- I - белая
- 2 - красная

2. Величина плода:

- I - мелкий
- 2 - средний
- 3 - крупный

3. Окраска плода:

- I - светло-желтая
- 2 - светло-желтая х красная
- 3 - красная

4. Завитость орешка плода:

- I - очень слабая (до 10°) или орешек незавитый
- 2 - слабая, II- 30°
- 3 - сильная, 9I- 120°

5. Положение краев крыльев плода относительно друг друга:

- I - сомкнуты по всей длине
- 2 - отставлены снизу
- 3 - отставлены сверху
- 4 - отставлены с обоих концов
- 5 - отставлены по бокам
- 6 - отставлены со всех сторон

6. Ширина гребня крыла (мм):

- I - узкий, I-3 мм
- 2 - широкий, 4-8 мм

7. Край крыла:

- I - цельный или мелкозубчатый

2 - удвоенно-зубчатый

8. Сращенность концов половинок крыла:

I - не сросшиеся или очень слабо сросшиеся

2 - сросшиеся снизу

3 - сросшиеся сверху

4 - сросшиеся с обоих концов

9. Ориентация края крыла относительно плоскости гребня крыла:

I - в одной плоскости с поверхностью гребня

2 - загнуты кверху

3 - пригнуты книзу

4 - искривлены винтообразно

10. Гофрированность поверхности крыла:

I - отсутствие

2 - наличие

II. Простые выросты на поверхности крыла:

I - отсутствие

2 - наличие

12. Плотность стояния щетинок:

I - редкое

2 - среднее

3 - густое

13. Количество рядов щетинок на ребре или крыле орешка:

I - один ряд

2 - два ряда

3 - три ряда

14. Местоположение щетинок на крыле:

I - по краю крыла (крылья голые)

2 - по краю крыла и на его поверхности

15. Размер конечных веточек щетинок:

I - короткие

2 - длинные

16. Угол ветвления конечных веточек щетинок:

1 - 10-20° или веточки почти параллельны

2 - 31-60 (90°)

Анализ (рис.2.1-2.8) индивидуальной изменчивости видов из различных секций (*C. rubescens*, *C. caput-medusae*, *C. leucocladum*, *C. arhyllum*, *C. rubicundum*, *C. turbineum*, *C. setosum*, *C. acanthopterum* и др.) показывает, что в одной популяции каждого вида произрастают растения с различным набором разностей признаков (табл.2.1), которые ранее рассматривались в качестве диагностических видовых (Литвинов, 1913; Pavlov, 1933; Дробов, 1941; Годвинский, 1961 и др.).

Статистический метод оценки величины индивидуальной изменчивости в популяциях этих видов подтверждает высокий уровень изменчивости (V_p %), который составил по видам 40,5-97,3% (табл.2.2).

Согласно таблицам 2.3 и 2.4, величина индивидуальной изменчивости (V_p %) *C. leucocladum* и *C. arhyllum* является одинаково высокой в различных частях ареала этих видов, составляя у первого вида 35,3-72,4% и у второго - 78,6-100,0%. Характерно также и то, что в различных частях ареала индивидуальная изменчивость проявляется по одним и тем же индивидуальным признакам, причем обычно с близкой по значению частотой встречаемости отдельных признаков, но при условии, что популяции сравниваются в пределах ареала вида, не расчлененного на подвиды или экотипы. Нарушение целостности растительного покрова и наличие гибридизационных процессов в популяциях приводят к увеличению индивидуальной изменчивости на 11-18% (табл.2.3, 2.4).

Изучение дикорастущих популяций видов жужгунов флоры СССР

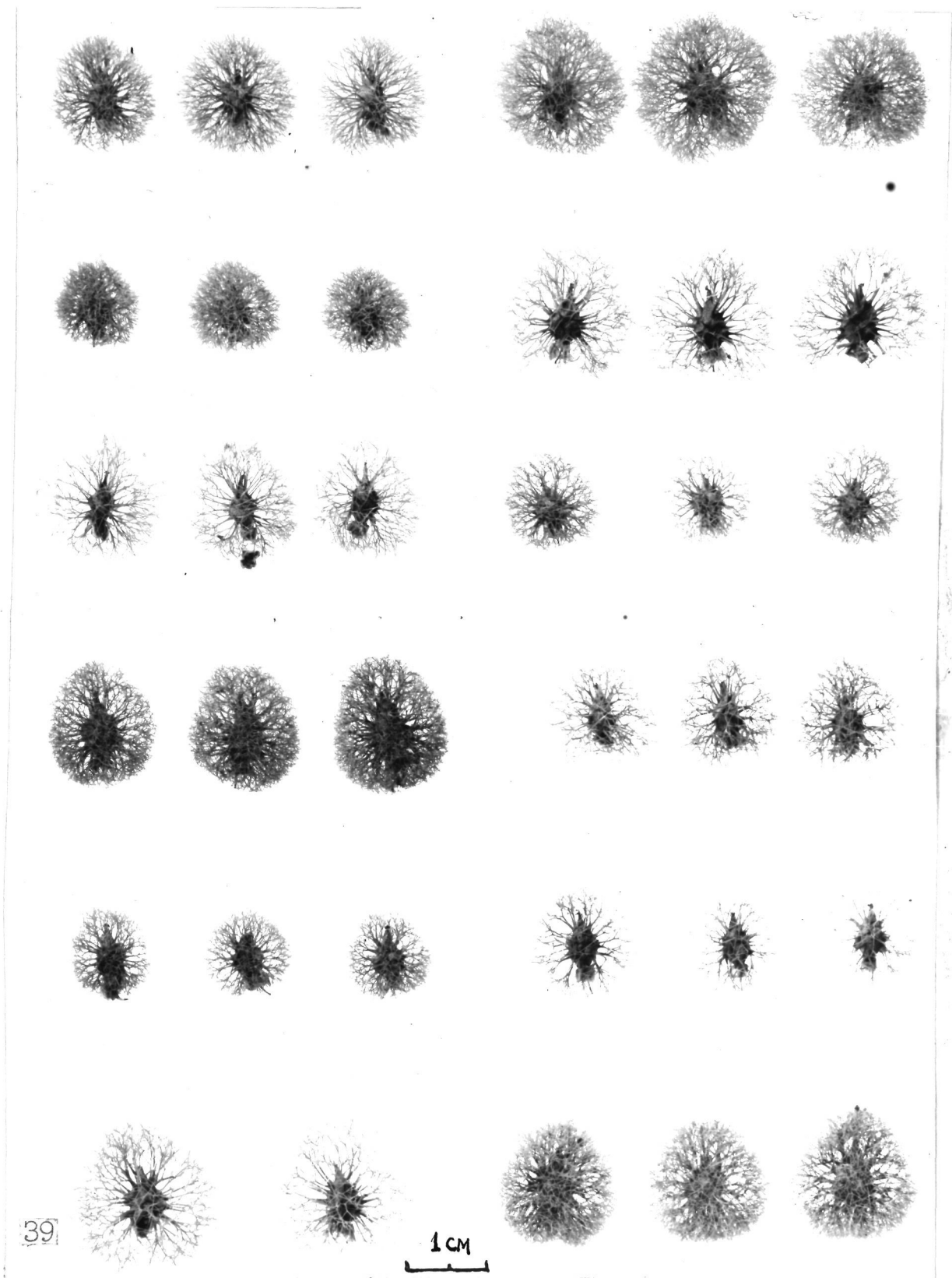


Рис.2.1. Индивидуальная изменчивость плодов дикорастущей популяции *Calligonum rubescens* Mattei. Туркменская ССР, Чарджоуская обл., ст.Репетек,

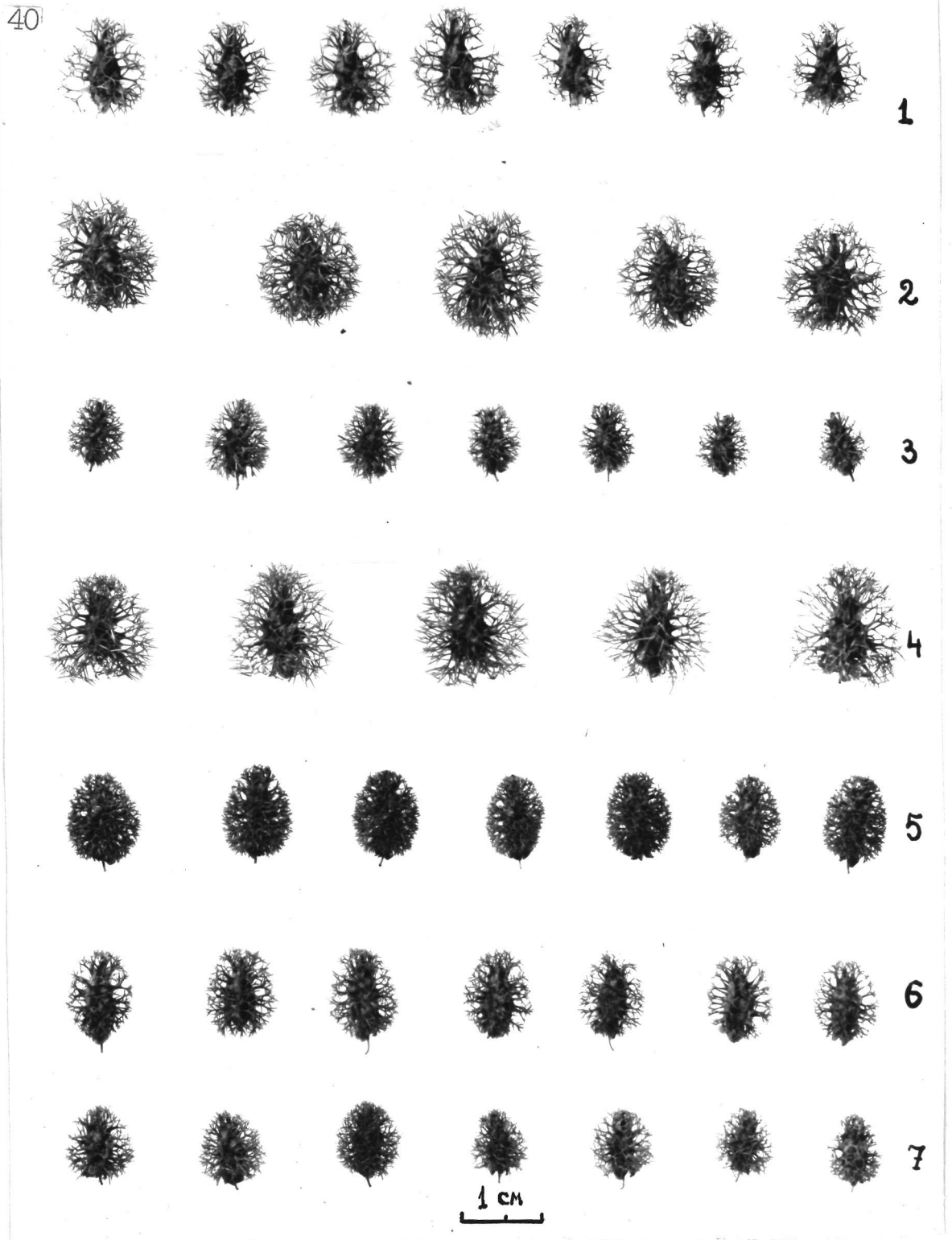


Рис.2.2. Индивидуальная изменчивость плодов дикорастущей популяции *Calligonum litwinowii* Drob. Ферганская долина, правый берег Сырдарьи у подножия г.Супетау.

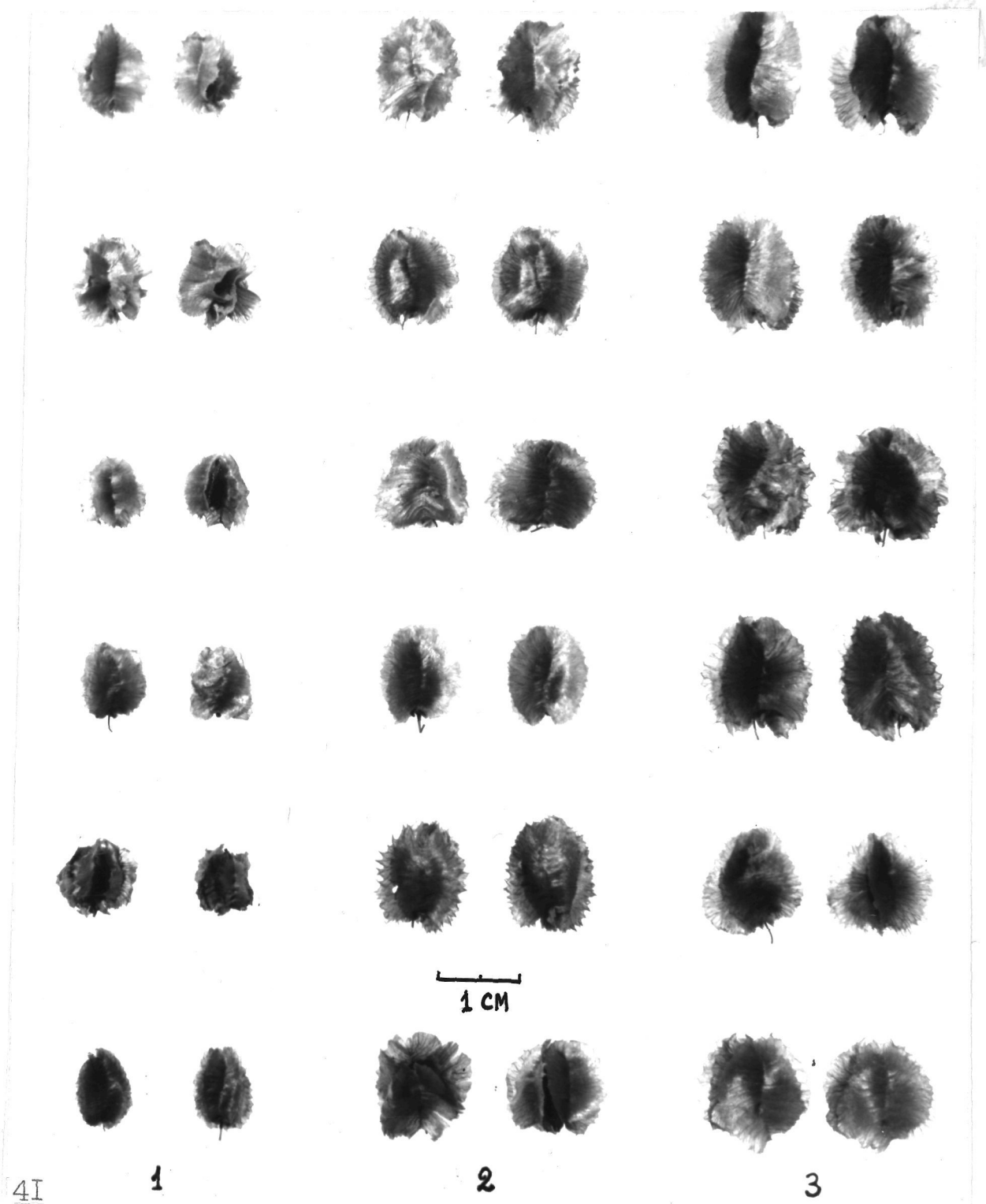


Рис.2.3. Экотипическая и индивидуальная изменчивость плодов дикорастущей популяции *Calligonum leucocladum* (Schrenk) Bunge subsp. *leucocladum*. Ферганская долина, 20 км севернее г.Канибадам, левый берег Сырдарьи, гряда Гумхана:
1 - низкорослый извилистый экотип;
2, 3 - высокорослый прямой экотип.

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
СЕМЕННИК
СССР
ИМ. В. И. ДУДИНА

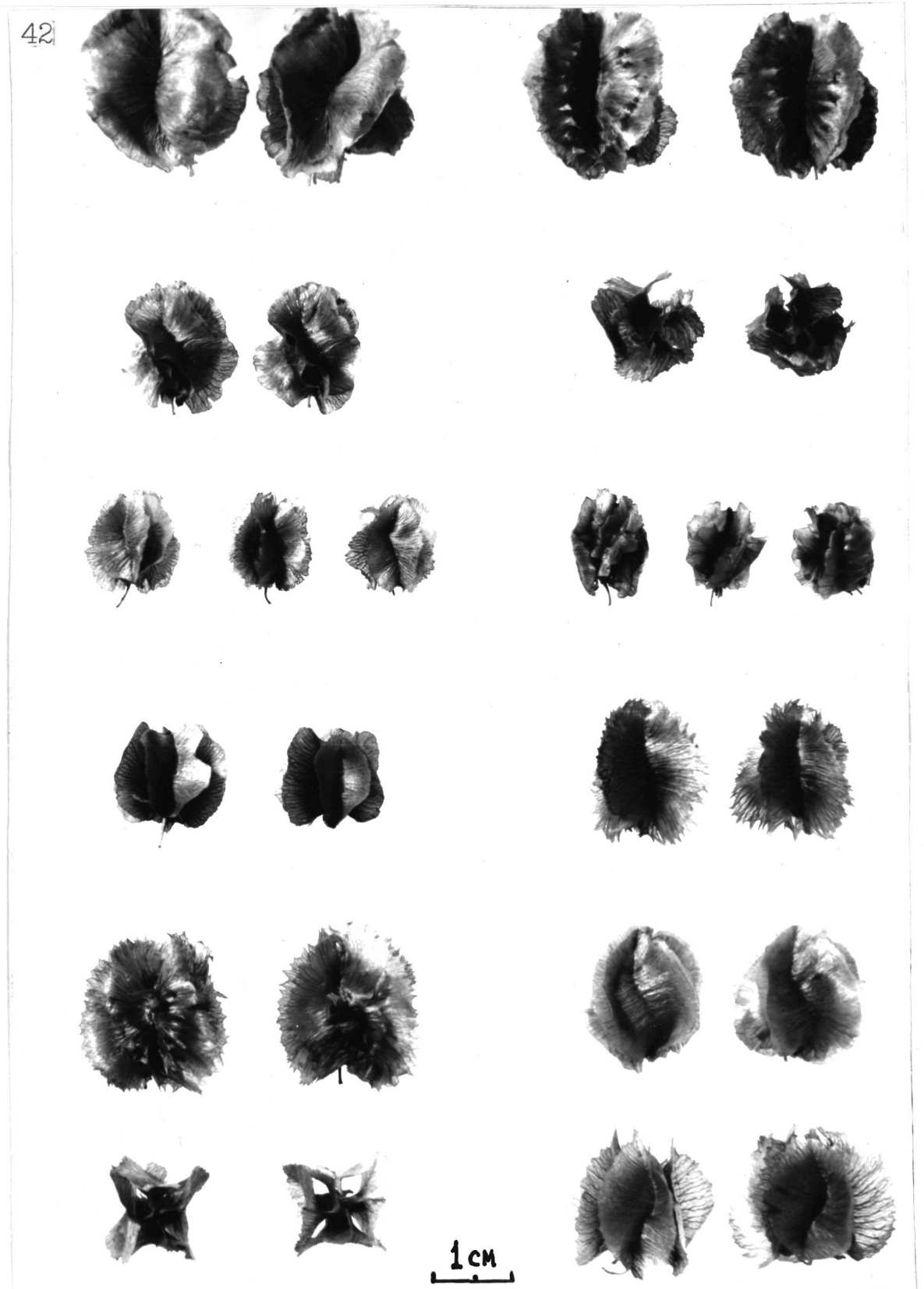


Рис.2.4. Индивидуальная изменчивость плодов дикорастущей популяции *Calligonum arhyllum* (Pall.) Guerke на западной окраине ареала. Дагестанская АССР, Кумторкале.

43

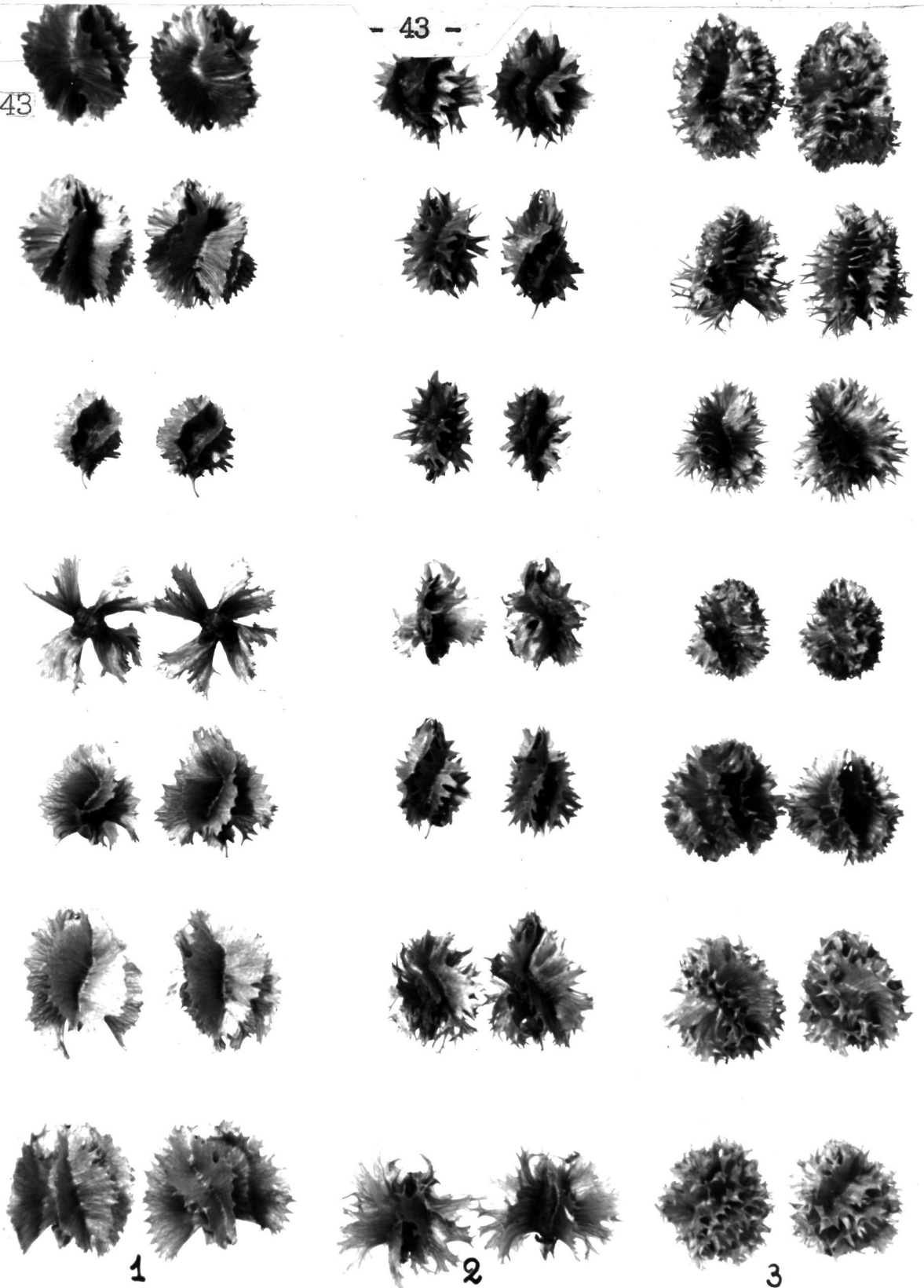


Рис.2.5. Изменчивость плодов дикорастущей популяции в смешанножужгуновой формации (Зайсанская котловина, Черноиртышские пески, 5 км севернее пос.Улькун-Каратал): 1 - *Calligonum rubicundum* Bunge, 2 - *C. x dissectum* T.Pop., 3 - *C.crispum* Bunge.

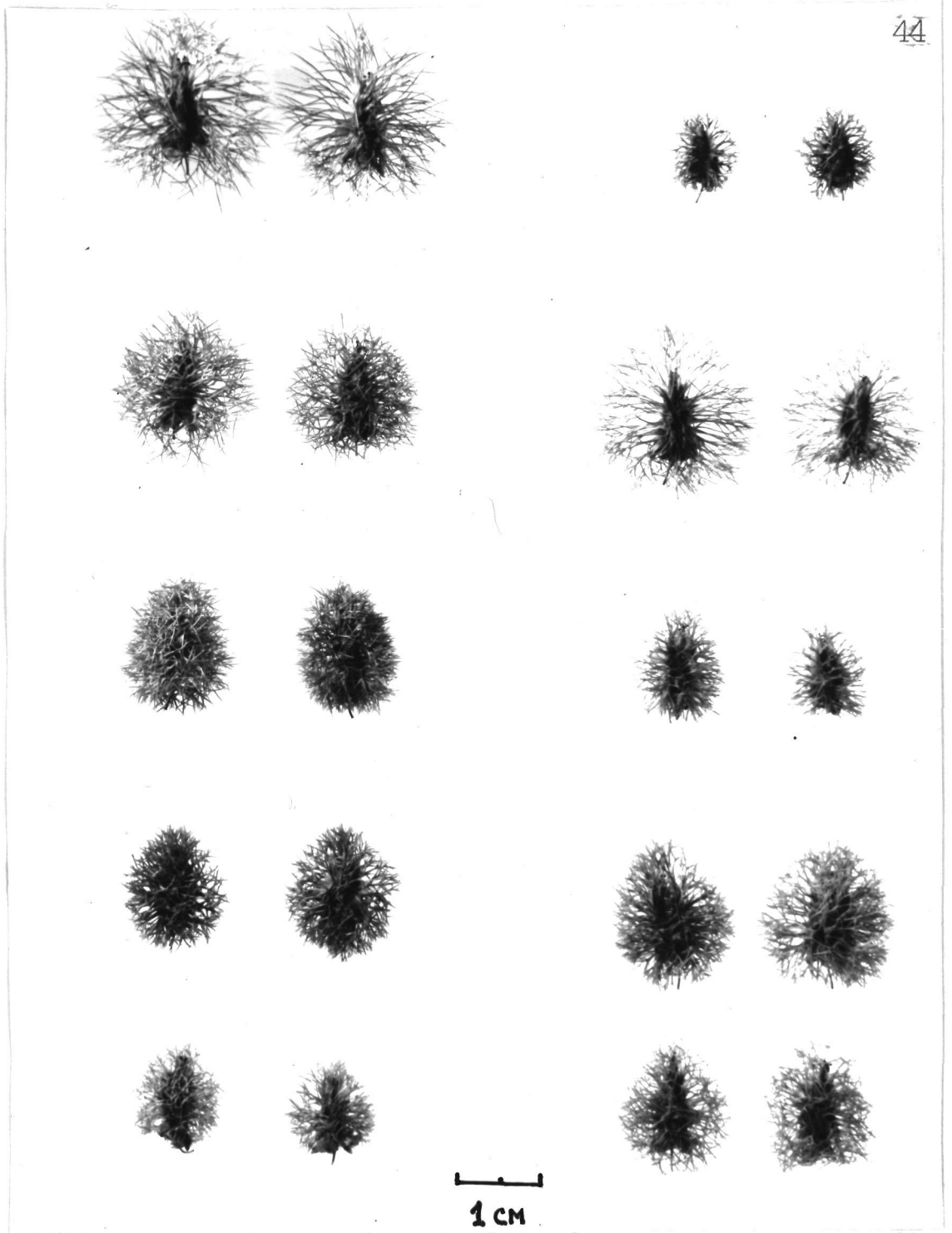


Рис.2.6. Индивидуальная изменчивость плодов дикорастущей популяции *Calligonum polygonoides* L. Армянская ССР, Араратский р-н, Урцкий заповедник, вблизи сел. Чиман (А.К.Станкевич).

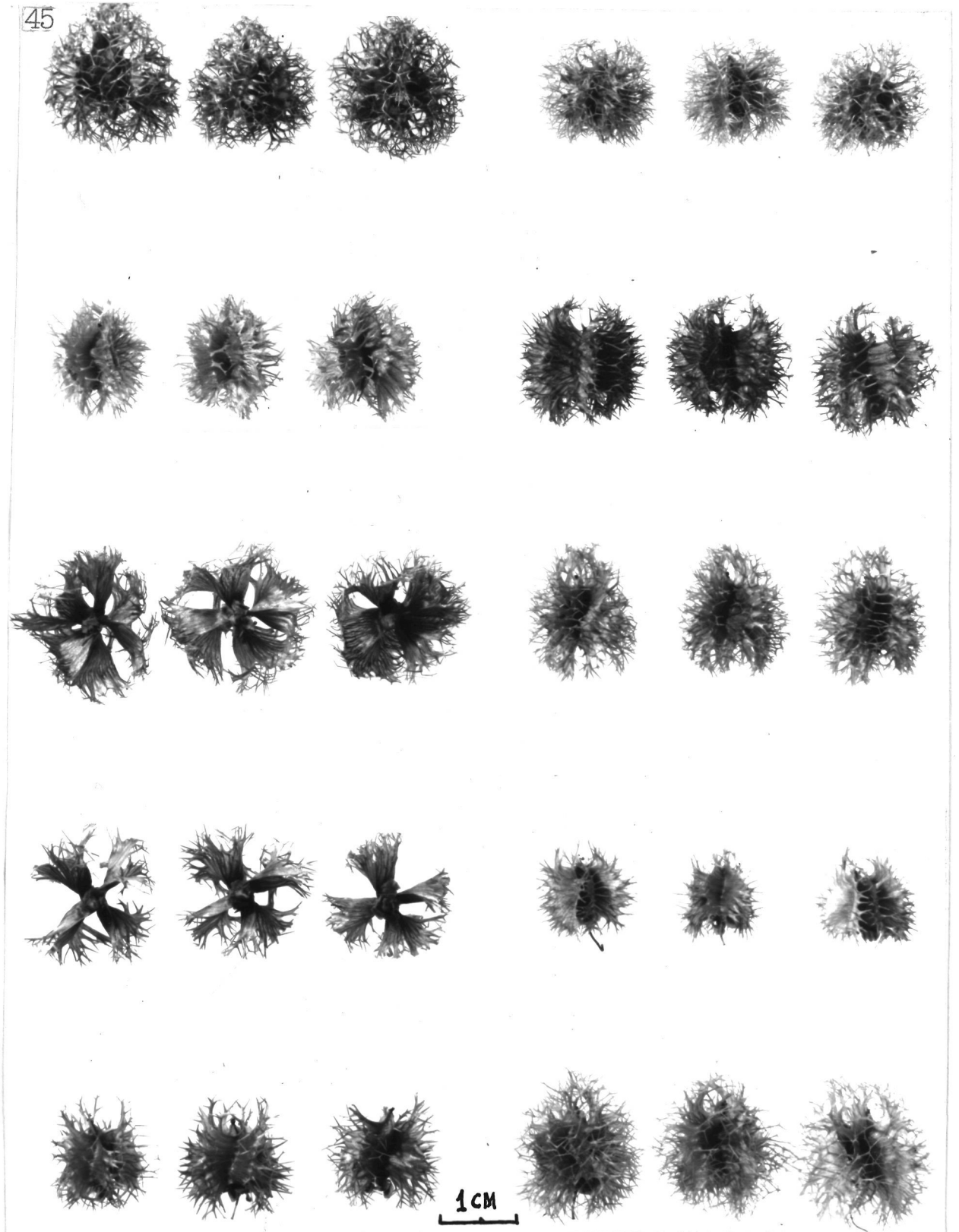


Рис.2.7. Индивидуальная изменчивость плодов дикорастущей популяции *Calligonum acanthopterum* Borszcz. Каракалпакская АССР, 9 км севернее г.Нукус, урочище Шакал-Тугай.

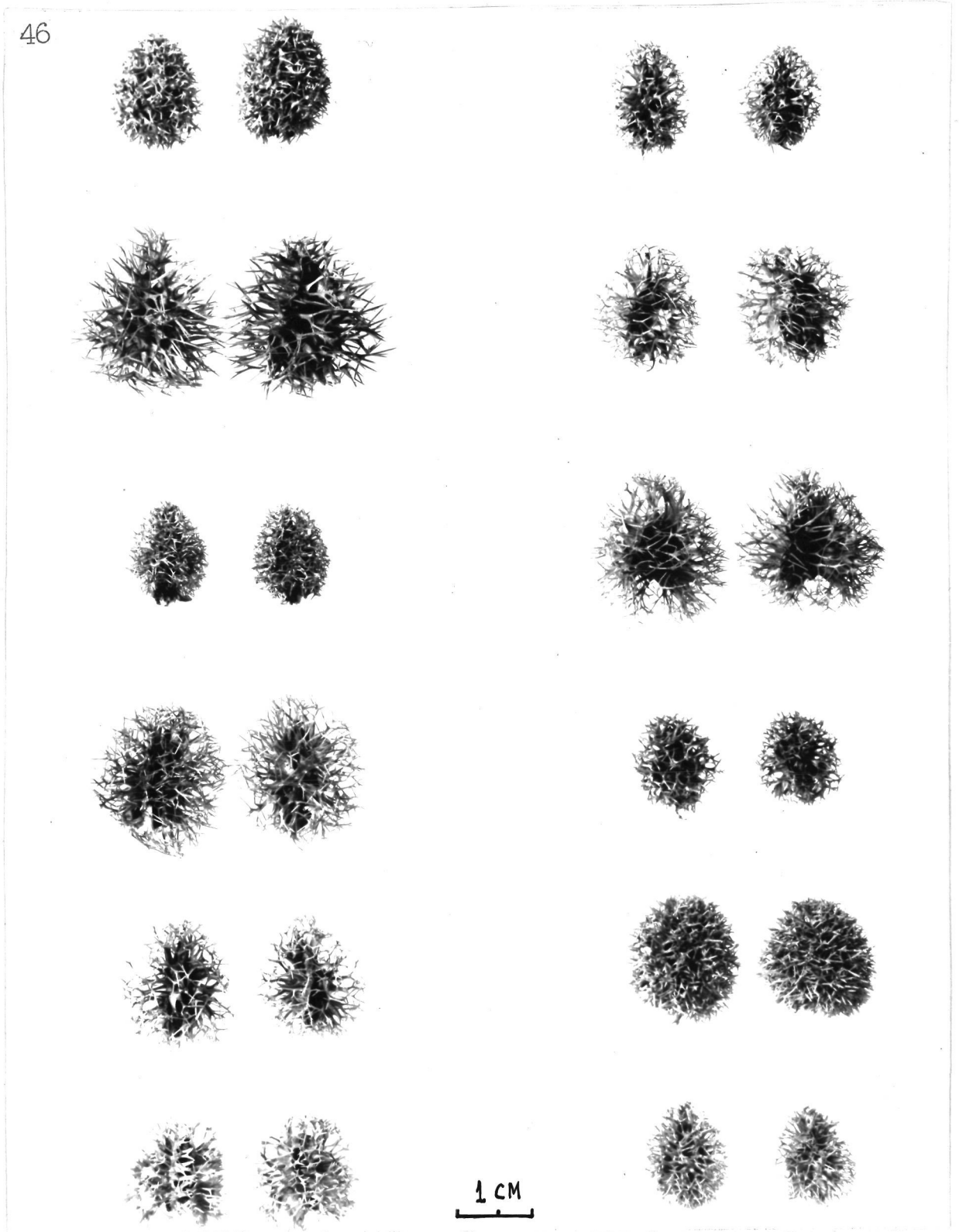


Рис.2.8. Индивидуальная изменчивость плодов дикорастущей популяции *Calligonum bakuense* Litv. Азербайджанская ССР, 59 км юго-западнее г.Баку, по берегу Каспийского моря возле пос.Дуванный.

Таблица 2.2

Величина индивидуальной изменчивости по морфологическим признакам дикорастущих популяций видов рода *Calligonum* L.

| Вид | Географический пункт | Количество в популяции (штук) | | Частота встречаемости морфологических признаков, % | Средняя доля одной популяции, $\bar{p} = \frac{1}{\sum p\%}$ | Стандартное отклонение, $\sigma p\%$ | Коэффициент вариации, $V_p\%$ | |
|---|---|-------------------------------|--|--|--|--------------------------------------|-------------------------------|------------|
| | | изученных растений | выявленных комбинаций признаков, $R_1+R_2 \dots R_k$ | | | | | |
| <i>S. rubescens</i> | Курган-Тюбинская обл., Палван-Тугай | 100 | 5 | 16 | 54,00 | 6,25 | 2,53 | 40,49±2,86 |
| <i>S. microcarpum</i> | Там же, Тигровая балка | 100 | 5 | 22 | 37,00 | 4,55 | 1,98 | 43,63±3,09 |
| <i>S. setosum</i> | Там же | 100 | 10 | 40 | 24,00 | 2,50 | 1,66 | 66,52±4,70 |
| <i>S. leucocladum</i> | Кзыл-Ординская обл., возле ст. Тартугай | 100 | 9 | 44 | 16,00 | 2,27 | 1,51 | 66,56±4,71 |
| <i>S. acanthopterum</i> subsp. <i>smirnovii</i> | Там же, П-ов Куланды | 36 | 5 | 20 | 19,44 | 5,00 | 3,97 | 79,40±9,35 |
| <i>S. arhyllum</i> | Актюбинская обл. Пески Малые Барсуки | 71 | 10 | 44 | 8,45 | 2,27 | 1,95 | 85,79±7,20 |
| <i>S. bakuense</i> | Азербайджанская ССР, у пос. Дуванный | 84 | 10 | 61 | 4,76 | 1,64 | 1,46 | 89,26±6,89 |

I/ Модельная комбинация - наиболее распространенная в популяции

Продолжение таблицы 2.2

| Вид | Географический пункт | Количество в популяции (штук) | | | Частота встречаемости, % | Средняя доля одной комбинаций, $\bar{p} = \frac{1}{\sum p\%}$ | Стандартное отклонение, $\sigma p\%$ | Коэффициент вариации, $\sqrt{p\%}$ |
|--|---|-------------------------------|--------------------|---------------------------------|--------------------------|---|--------------------------------------|------------------------------------|
| | | растений, изученных | учтенных признаков | выявленных комбинаций признаков | | | | |
| <i>S. turbineum</i> | Алма-Атинская обл., возле г. Баканас | 83 | 10 | 65 | 6,02 | 1,54 | 1,42 | 92,39±7,17 |
| <i>S. rubicundum</i> | Восточно-Казахстанская обл., левобережье Черного Иртыша | 100 | 10 | 84 | 4,00 | 1,19 | 1,12 | 94,45±6,68 |
| <i>S. caput-medusae</i> | Джамбулская обл., Южный Муюнкум | 14 | 4 | 11 | 14,29 | 9,09 | 8,63 | 94,91±17,93 |
| <i>S. acanthopterum</i> subsp. <i>acanthopterum</i> | Там же | 25 | 5 | 21 | 8,00 | 4,76 | 4,56 | 95,84±13,55 |
| <i>S. crispum</i> | Восточно-Казахстанская обл. левобережье Черного Иртыша | 21 | 8 | 19 | 9,52 | 5,26 | 5,12 | 97,34±15,02 |

Таблица 2,3

Величина индивидуальной изменчивости по 9 морфологическим признакам дикорастущих популяций *Calligonum leucostachyum* (Schrenk) Bunge в связи с нарушением целостности растительного покрова и межвидовой гибридизацией

| Географический пункт | Наличие (+) или отсутствие (-) в популяции | | Количество (штук) | | Частота встречаемости популяции, P % | Коэффициент вариации, Vp, % |
|--|---|-------------------------|--------------------|---|--------------------------------------|-----------------------------|
| | нарушения целостности растительного покрова | межвидовой гибридизации | изученных растений | выявленных комбинаций признаков в популяции, P ₁ + P ₂ + ... P _k | | |
| 1. Кзыл-Ординская обл., 6 км западнее г. Чилили | - | - | 96 | II | 44,79 | 35,31±2,55 |
| 2. Каракалпакская АССР, 9 км севернее г. Нукус | - | - | 43 | I2 | 30,23 | 50,66±5,46 |
| 3. Актюбинская обл., ЧИМК АЛТЫНШОКЫСУ | - | - | 27 | 8 | 40,74 | 61,64±8,39 |
| 4. Кзыл-Ординская обл., 27 км восточнее ст. Тартугай | - | - | 25 | 8 | 60,00 | 53,36±7,55 |
| | | | | $\bar{X} =$ | 43,94 | 50,24±5,05 |

Продолжение таблицы 2.3

| Географический пункт | Наличие (+) или отсутствие (-) в популяции | | Количество (штук) | | Частота встречи мосты мостовой популяции, P % | Коэффициент вариации, Vr, % |
|---|--|----------------------------|---------------------|---|---|-----------------------------|
| | нарушения целостности тительного покрова | междовой гибридной дизации | изученных рас-тений | выявленных ком-бинаций признаков в попу-ляции, P ₁ + P ₂ ... P _k | | |
| 1. Курган-Тюбинская обл., 23 км южнее пос.Кзыл-Кала | - | + | 100 | 40 | 11,00 | 66,04±4,67 |
| 2. Кзыл-Ординская обл. возле ст.Тартугай | + | + | 100 | 44 | 16,00 | 66,56±4,71 |
| 3. Там же, 25 км северо-восточнее ст.Тартугай | + | - | 29 | 14 | 27,59 | 72,38±9,50 |
| | | | | $\bar{X} =$ | 18,20 | 68,33±2,03 |
| | | | | | НСР _{0,05} = 13,98 | |

Таблица 2.4

Величина индивидуальной изменчивости по 10 морфологическим признакам дикорастущих популяций *Calligonum arhullum* (Fall.) Gaertn. в связи с нарушением целостности растительного покрова и межвидовой гибридизацией

| Географический пункт | Наличие (+) или отсутствие (-) в популяции | Количество, штук | | Частота встречаемости популяций, Р, % | Коэффициент вариации, Vp, % |
|--|--|--|--------------------|---------------------------------------|-----------------------------|
| | | Нарушения межвидовой целостности растительного покрова | изученных растений | | |
| 1. Дагестанская АССР, Кумторкале (склон горы) | - | - | 100 | 14,00 | 78,60±5,56 |
| 2. Актюбинская обл., пески Малые Барсуки | - | - | 71 | 8,45 | 85,79±7,20 |
| 3. Дагестанская АССР, Кумторкале (подножие горы) | - | - | 100 | 7,00 | 84,69±5,99 |
| 4. Актюбинская обл., пески Большие Барсуки | - | - | 27 | 14,82 | 89,54±12,18 |
| | | | | $\bar{X} = 11,07$ | 84,66±2,27 |

Продолжение таблицы 2.4

| Географический пункт | Наличие (+) или отсутствие (-) в популяции | | Количество, штук | | Частота встречаемости популяции, P, % | Коэффициент вариации, Vp, % |
|---|---|--------------------------------|--------------------|---|---------------------------------------|-----------------------------|
| | Нарушения целостности растительного покрова | междовоидности гибридной зации | изученных растений | выявленных комбинаций, P ₁ +P ₂ +P ₃ ...P _k | | |
| 1. Кзыл-Ординская обл. возле ст. Майлибас | + | - | 29 | 21 | 17,24 | 89,19±11,71 |
| 2. Там же, п-ов Куланды | + | + | 28 | 26 | 10,71 | 96,85±12,94 |
| 3. Алма-Атинская обл., возле г. Баканас | + | + | 14 | 14 | 7,14 | 100,00±18,90 |
| | | | | | $\bar{X} = 11,7$ | 95,35±3,21 |
| | | | | | НСР _{0,05} = 10,10 | |

и зарубежных видов по гербарным материалам позволяет сделать вывод, что почти всем видам рода, имеющим самостоятельный ареал, свойственна индивидуальная изменчивость. Имеют изменчивость по I-2 признакам виды *C. junceum*, *C. eriopodum*, *C. triste*, *C. ebinuricum*, *C. azel*, *C. arborescens*, *C. klementzii* и 9-II признакам - *C. leucocladum*, *C. aphyllum*, *C. rubicundum*, *C. turbineum*, *C. polygonoides*, *C. setosum*, *C. acanthopterum*, *C. bakuense*, *C. crispum*. Из 27 изученных основных видов рода жузгун имеют индивидуальную изменчивость: по окраске околоцветника и плода и величине плода I7-22 видов; по степени завитости орешка плода - I4 видов, по расположению крыльев плода относительно друг друга, ширине гребня крыла и плотности стояния щетинок - II видов и т.д. (табл. 2.5).

Таким образом, анализируя полученные данные, можно констатировать, что при описании многих видов жузгуна были использованы не видовые, а индивидуальные признаки. Были ошибочно описаны в ранге вида растения: с различной величиной плода (*C. minimum* Lipsky, *C. orthotrichum* Pavl., *C. potaninii* Losinsk., *C. roborowskyi* Losinsk., *C. cancellatum* Mattei, *C. elegans* Drob., *C. alatiforme* Pavl., *C. molle* Litv., *C. petunnikowii* Litv. и др.), окраской плода (*C. flavidum* Bunge), с различной степенью завитости орешка (*C. orthocarpum* Drob., *C. undulatum* Litv., *C. tortile* Drob. и др.), положением краев крыльев относительно друг друга (*C. obtusum* Litv., *C. patens* Litv., *C. physopterum* Pavl., *C. alatum* Litv., *C. humile* Litv. и др.), с различной шириной гребня крыла (*C. petunnikowii*) и структурой края крыла (*C. alatiforme*, *C. gracile* Litv., *C. lipskyi* Litv., *C. quadripterum* Korov. ex Pavl., *C. borszczowii* Litv., *C. oxicum* Drob. и др.), с различной степенью сращения концов половинок крыла (*C. patens*, *C. batiola* Litv., *C. androssowii* Litv., *C. pseudohumile*

Продолжение таблицы 2.5

| Секция, вид | Наличие (+) или отсутствие (-) изменчивости по I6 индивидуальным признакам согласно кодовой таблице 2.1 (см. с. 36) | | | | | | | | | | | | | | | | Количество признаков, по которым проявляется изменчивость, штук |
|----------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|---|
| | I | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | |
| I3. C. arboreoens | + | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | I |
| I4. C. caput-medusae | + | + | + | + | - | - | - | - | - | - | + | - | - | + | - | - | 6 |
| Sect. Pterococcus | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| I5. C. tetrapterum | - | + | + | - | - | - | + | - | - | - | + | - | - | - | - | - | 4 |
| I6. C. leucocladum | - | + | - | + | + | + | + | + | + | + | - | - | - | - | - | - | 9 |
| I7. C. aphyllum | - | + | + | + | + | + | + | + | + | + | - | - | - | - | - | - | 10 |
| I8. C. rubicundum | + | - | + | + | + | + | + | + | + | + | - | - | - | - | - | - | 10 |
| I9. C. turbineum | - | + | + | + | + | + | + | + | + | + | - | - | - | - | - | - | 10 |
| Sect. Calligonum | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20. C. crinitum | + | + | + | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 3 |
| 21. C. polygonoides | + | + | + | + | + | + | - | - | - | - | + | + | - | + | + | + | 10 |
| 22. C. setosum | - | + | + | + | + | + | - | + | + | - | + | + | - | - | - | - | 10 |
| 23. C. laristanicum | + | + | + | + | + | + | - | - | - | - | + | - | - | - | - | - | 7 |
| 24. C. santonianum | - | + | + | + | + | + | - | - | - | - | + | - | - | - | - | - | 6 |

Продолжение таблицы 2.5

| Секция, вид | Наличие (+) или отсутствие (-) изменчивости по 16 индивидуальным признакам согласно кодовой таблице 2.1 (см. с. 36) | | | | | | | | | | | | | | | | Количество признаков, по которым проявляется изменчивость, штук |
|--|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|---|
| | I | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | |
| 25. <i>C. acanthopterum</i> | + | + | + | + | + | + | - | + | + | - | + | - | - | - | - | - | 9 |
| 26. <i>C. klementzii</i> | - | - | + | - | + | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 2 |
| 27. <i>C. bakuense</i> | + | + | + | + | - | + | - | + | - | - | + | + | + | + | - | - | 10 |
| 28. <i>C. crispum</i> | + | + | + | + | + | + | - | + | + | - | + | - | - | - | - | - | 10 |
| Количество видов рода с индивидуальной изменчивостью по данному признаку: штук | 17 | 19 | 22 | 14 | 11 | 11 | 5 | 8 | 7 | 6 | 5 | 11 | 6 | 1 | 6 | 3 | |
| % | 63 | 68 | 79 | 50 | 39 | 39 | 18 | 29 | 25 | 21 | 18 | 39 | 21 | 4 | 21 | 11 | |

Drob. , *C.rutula* Borszcz. и др.), ориентацией края крыла относительно плоскости гребня крыла (*C.lanciculatum* Pavl., *C.falci-lobum* Godw. , *C.involutum* Pavl. , *C.russanovii* Pavl. и др.), наличием гофрированности поверхности крыльев (*C.gypsaceum* Drob., *C.durum* Godw. , *C.crispatum* (Litv.) Mattei и др.) и простых выростов на поверхности крыльев (*C.lamellatum* (Litv.) Mattei, *C.josephii* Godw. , *C.kurotschkiniae* Godw. и др.), различной плотностью стояния щетинок (*C.matteianum* Drob., *C.pellucidum* Pavl., *C.comosum* L'Her. , *C.intertextum* Rech.fil.et Schiman-Czeika, *C.pulcherrimum* Korov.ex Pavl. , *C.nardinae* Godw. и др.) и по другим признакам. Таким образом, описано только по наиболее часто встречающимся индивидуальным признакам, не принимая в расчет подвиды, гибриды и повторно описанные виды с взаимно отдаленных частей ареала, в общей сложности 90 видов.

В то же время, отдельные индивидуальные признаки, перечисленные в таблице 2.1, могут менять свой ранг и служить в качестве диагностических видовых, если они не вариабильны и константно представлены на всем ареале, например: белая окраска околоцветника (*C.junceum* и др., всего 10 видов по табл.2.5), величина плодов (8 видов), степень завитости орешка (*C.junceum*, *C.azel* , *C.calvescens* , *C.microcarpum* и др., всего 13 видов), размер конечных веточек щетинок (*C.junceum*, *C.eriopodum* и др., всего 16 видов) и т.д. Из других видовых диагностических признаков репродуктивной сферы наиболее надежными и удобными в ключах для определения видов являются следующие: количество тычинок (10, 15) и окраска пыльников (красная, светло-желтая); количество рядов щетинок на каждом ребре орешка (1, 2, 3, 4, 5); длина, толщина, строение, угол ветвления и степень жесткости щетинок и др.; длина, толщина и ориентация в пространстве конечных веточек щетинок; одно-двугребенчатость и консистенция

крыльев плода; наличие или отсутствие на поверхности крыльев щетинок; длина, диаметр и форма орешка плода; форма, величина и рельеф ребер плода; величина межреберных бороздок; наличие опущения из пленчатых чешуек на орешке и другие признаки. Конкретные различия диагностических признаков даны ниже в ключах для определения и в диагнозах видов.

Видам рода жузгун свойственен высокий уровень параллельной изменчивости (Сосков, 1968б), которая подчиняется закону гомологических рядов в наследственной изменчивости Н.И.Вавилова (Вавилов, 1920). Анализ таблицы 2.5 по индивидуальной изменчивости видов рода жузгун показывает, что вся выявленная нами гомологическая изменчивость связана с индивидуальными признаками. Наиболее высокий уровень гомологии прослеживается у близких видов в секциях *Pterococcus* и *Calligonum*. Высокий уровень гомологической изменчивости, по 7-10 индивидуальным признакам (44-63% всех признаков), свойственен наиболее близким видам жузгунов: *C.leucosladium*, *C.aphyllum*, *C.turbineum* (рис.2.9) и *C.rubicundum*; *C.polygonoides* и *C.setosum*; *C.acanthopterum*, *C.bakuense* и *C.crispum*. Для этих же видов характерен и наиболее высокий коэффициент вариации по индивидуальным признакам (табл.2.2). Гомологическая и индивидуальная изменчивость по морфологическим признакам у жузгуна сравнима с таковой у пшеницы мягкой, которая относится к числу наиболее изменчивых видов мира. Так, ее многочисленные разновидности описываются по 5 морфологическим признакам чешуй, остей и зерновок (Дорофеев, Филатенко, Мигушова и др., 1979).

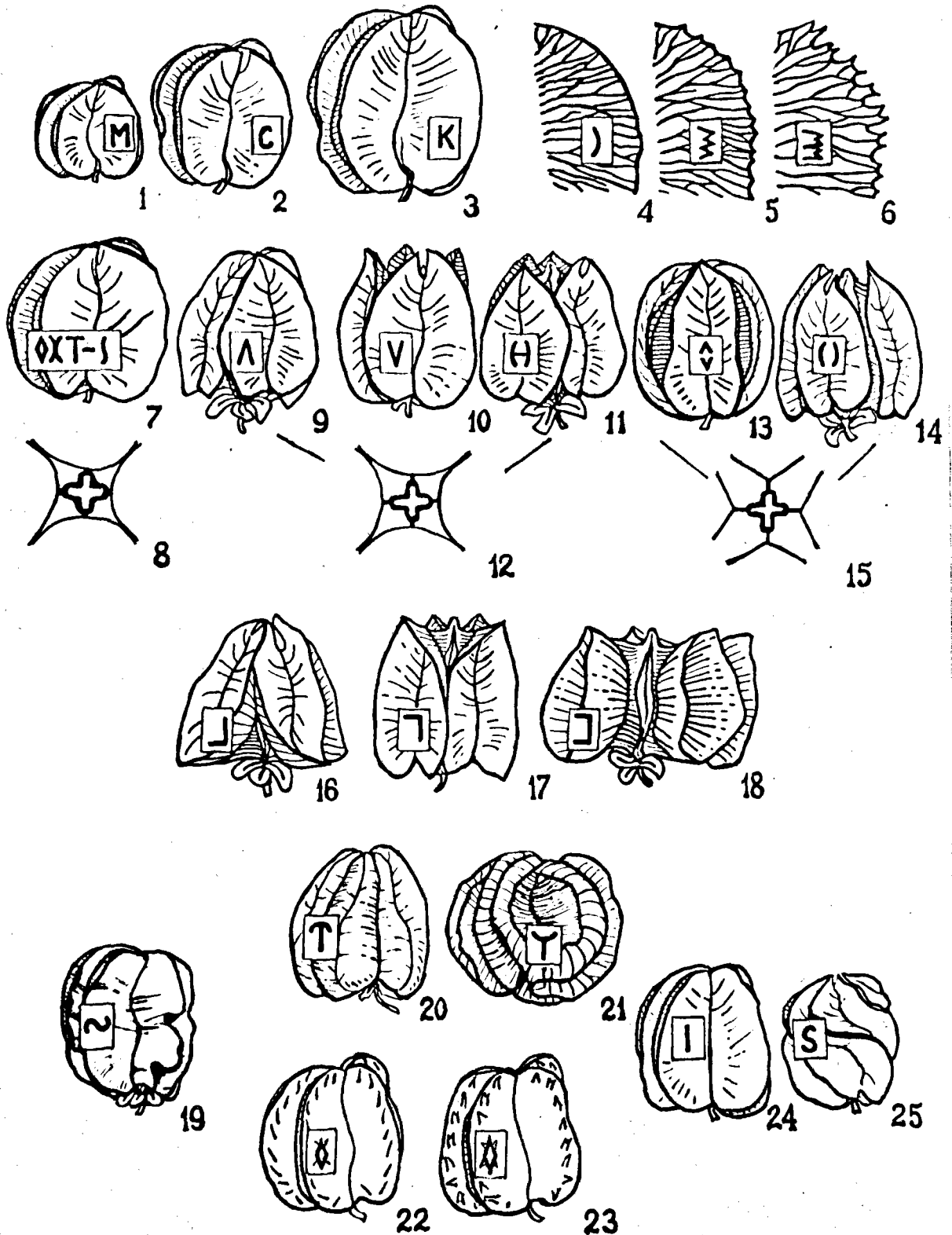


Рис.2.9. Схема параллельной изменчивости по индивидуальным признакам плода у гregarных видов: *Calligonum leucocladum* (Schrenk) Bunge, *C. aphyllum* (Pall.) Guerke, *C. turbineum* Pavl. В рамках на плодах - условные обозначения признаков.

2.2. Изменчивость в семенном потомстве отдельных растений

Согласно закона Харди-Вайнберга (Лобашев, 1967, с.613-616; Ли, 1978, с.11; Яблоков, 1980, с.86 и др.) в большой панмиктической популяции при отсутствии воздействий извне, нарушающих равновесие, генетический состав популяции во всех последовательных поколениях будет оставаться неизменным. И далее, равновесие при случайном скрещивании достигается через одно поколение и не зависит от первоначального состава популяции; если исходная популяция выведена из равновесия (например, как у нас изучается потомство одного растения), то независимо от числа аллелей, уже через I поколение случайное скрещивание приведет к достижению равновесия. Отсюда можно сделать вывод, что все разнообразие индивидуальной изменчивости популяции вида может быть воспроизведено в потомстве одной особи, что является решающим моментом для определения - является ли разнообразие форм популяции индивидуальной изменчивостью.

С этой целью изучена индивидуальная изменчивость по морфологическим признакам в потомстве отдельных растений (первая репродукция) в условиях Северного Приаралья у 32 образцов, относящихся к 12 видам флоры СССР: *C. microcarpum* (1 образец), *C. rubescens* (1), *C. litwinowii* (1), *C. leucocladum* (5), *C. aphyllum* (14), *C. turbineum* (12), *C. setosum* (1), *C. santolanum* (1), *C. acanthopterum* (2), *C. bakuense* (3), *C. crispum* (2). Более подробно изучена изменчивость в потомстве у 4 видов (табл.2.6, 2.7; рис.2.10, 2.11, 2.13). В литературе описана индивидуальная изменчивость (Сосков, Иванов, Козуля, 1973) *C. aphyllum* и *C. turbineum* (№ 625, 630, 637).

У всех изученных видов в потомстве отдельных растений, как правило, восстанавливалась в прежнем объеме величина инди-

Таблица 2.6

Величина индивидуальной изменчивости по морфологическим признакам дикорастущих популяций видов жузуна в условиях естественного произрастания и в культуре (Северное Приаралье)

| Вид | Географический пункт | В условиях естественного произрастания | | | | В культуре (потомство от дельного растения в первой репродукции) | | | | коэффициент вариации $V_p, \%$ |
|---|---|--|--------------------|--------------------------------|--------------------|--|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
| | | изученных растений | учтенных признаков | коэффициент вариации $V_p, \%$ | изученных растений | учтенных признаков | коэффициент вариации $V_p, \%$ | коэффициент вариации $V_p, \%$ | | |
| | | | | | | | | | коэффициент вариации $V_p, \%$ | |
| <i>Calligonum acanthorperum</i> subsp. <i>smirnovii</i> | Кзыл-Ординская обл. П-ов Куланды | 36 | 5 | 20 | 43 | 5 | 25 | 79,40 ±9,35 | 83,23 ±8,97 | |
| <i>C. arhyllum</i> | Дагестанская АССР, Кумторкале (подножие гор) | 100 | 10 | 66 | 43 | 10 | 29 | 84,69 ±5,99 | 89,70 ±9,67 | |
| <i>C. arhyllum</i> | Кзыл-Ординская обл., возле ст. Майлибас | 29 | 10 | 21 | 23 | 10 | 21 | 89,19 ±11,71 | 96,33 ±14,19 | |
| <i>C. rubicundum</i> | Восточно-Казахстанская обл., левобережье Черного Иртыша | 100 | 10 | 84 | 15 | 10 | 14 | 94,45 ±6,68 | 98,08 ±17,91 | |

I/ В популяциях изучалось максимально имеющееся количество растений ($n \leq 100$).

Таблица 2.7

Частота встречаемости разностей индивидуальных морфологических признаков в популяциях видов рода *Calligonum* L. в природе и культуре (потомство отдельных растений при первой репродукции в условиях Северного Приаралья)

| Цифровое обозначение признаков по табл. 2.1 (с.36) | <i>S. arhyllum</i> Дагестанская АССР, Кумторкале (подножие Горы) | | | <i>S. rubicundum</i> Восточно-Казахстанская обл., левобережье Черного Иртыша | | | <i>S. asanthopterum</i> Кзыл-Ординская обл., П-ов Куланды | | |
|--|---|--|----|---|--|----|--|---|---|
| | в при-роде, % | в культуре, № 1408, К-177 признак исходного образца | % | в при-роде, % | в культуре, № 1196, К-173 признак исходного образца | % | в при-роде, % | в культуре, № 226, К-193 признак исходного образца | % |
| 2.1 | 4 | | 10 | 11 | 13 | 14 | 14 | 0 | |
| 2.2 | 56 | | 67 | 53 | 2.2 | 67 | 36 | 58 | |
| 2.3 | 46 | 2.3 | 23 | 36 | 20 | 20 | 50 | 42 | |
| 3.1 | 11 | | 56 | 45 | | 53 | - | 81 | |
| 3.2 | 68 | 3.2 | 37 | 41 | | 33 | - | 19 | |
| 3.3 | 21 | | 7 | 14 | 3.3 | 14 | - | 0 | |
| 4.1 | 54 | | 3 | 4 | | 7 | 8 | 7 | |
| 4.2 | 26 | 4.2 | 44 | 65 | | 66 | 81 | 72 | |
| 4.3 | 20 | | 53 | 31 | 4.3 | 27 | 11 | 21 | |
| 5.1 | 67 | 5.1 | 84 | 4 | 5.1 | 33 | 72 | 49 | |
| 5.2 | 11 | | 0 | 19 | | 13 | 11 | 26 | |
| 5.3 | 7 | | 14 | 2 | | 7 | 0 | 2 | |
| 5.4 | 6 | | 0 | 6 | | 7 | 14 | 23 | |

Продолжение таблицы 2.7

| Цифровое обозначение признаков по табл. 2.1 (с.36) | С. arhullum Дагестанская АССР, Кумторкале (подножие горы) | | С. rubicundum Восточно-Казахстанская обл. левобережье Чер- ного Иртыша | | С. asanthopterum Кзыл-Ординская обл., Ц-ов Куланди | |
|--|---|---|---|---|--|--|
| | в при- роде | в культуре, № 1408, к-177 признак ис- ходного об- разца | в при- роде, | в культуре, № 1196, к-173 признак ис- ходного об- разца | в при- роде, | в культуре, № 226, к-193 признак ис- ходного об- разца |
| | | % | | % | | % |
| 5.5 | 3 | 0 | 2 | 13 | 0 | 0 |
| 5.6 | 6 | 2 | 67 | 27 | 3 | 0 |
| 6.1 | 3 | 2 | 3 | 0 | - | - |
| 6.2 | 97 | 98 | 97 | 100 | - | - |
| 7.1 | 76 | 84 | 20 | 33 | | |
| 7.2 | 24 | 16 | 80 | 67 | | |
| 8.1 | 100 | 100 | 73 | 87 | 94 | 86 |
| 8.2 | 0 | 0 | 15 | 13 | 3 | 7 |
| 8.3 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 5 |
| 8.4 | 0 | 0 | 10 | 0 | 3 | 2 |
| 9.1 | 98 | 100 | 97 | 100 | | |
| 9.2 | 1 | 0 | 3 | 0 | | |
| 9.3 | 1 | 0 | 0 | 0 | | |
| 9.4 | 0 | 0 | 0 | 0 | | |

Продолжение таблицы 2.7

| Цифро- вое обозна- чение призна- ков по табл. 2.1 | C. arhyllum Дагестанская АССР, Кумторкале (подножие горы) | | C. rubicundum Восточно-Казахстанская обл., левобережье Чер- ного Иртыша | | C. anthopterum Кзыл-Ординская обл., П-ов Куланды | |
|--|---|--|--|--|--|---|
| | В при- роде, % | В культуре; № 1408, К-177 признак исходного образца % | В при- роде, % | В культуре; № 1196, К-173 признак исходного образца % | В при- роде, % | В культуре, № 226, К-193 признак исходного образца % |
| 10.1 | 91 | 63 | 92 | 87 | | |
| 10.2 | 9 | 37 | 8 | 13 | | |
| 11.1 | 93 | 67 | 62 | 100 | | |
| 11.2 | 7 | 33 | 38 | 0 | | |

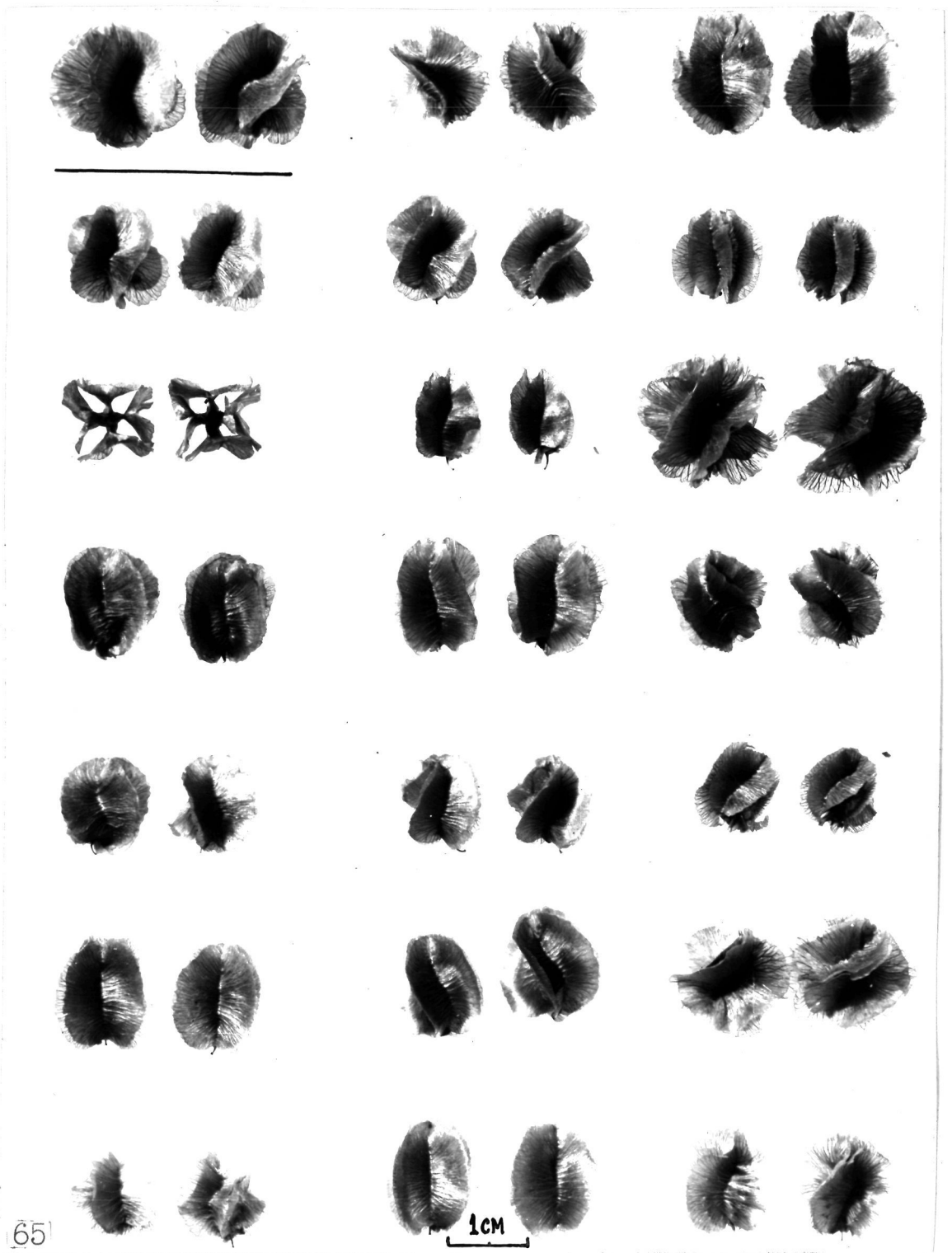


Рис.2.10. Индивидуальная изменчивость плодов в потомстве одного растения *Calligonum arhyllum* (Pall.) Guerke. Исходный образец (Приаральские Каракумы, ст.Майлибас, 19.VI.1965, № 837, Ю.Сосков) и его 20 семян. Приаральская опытная станция ВИР.

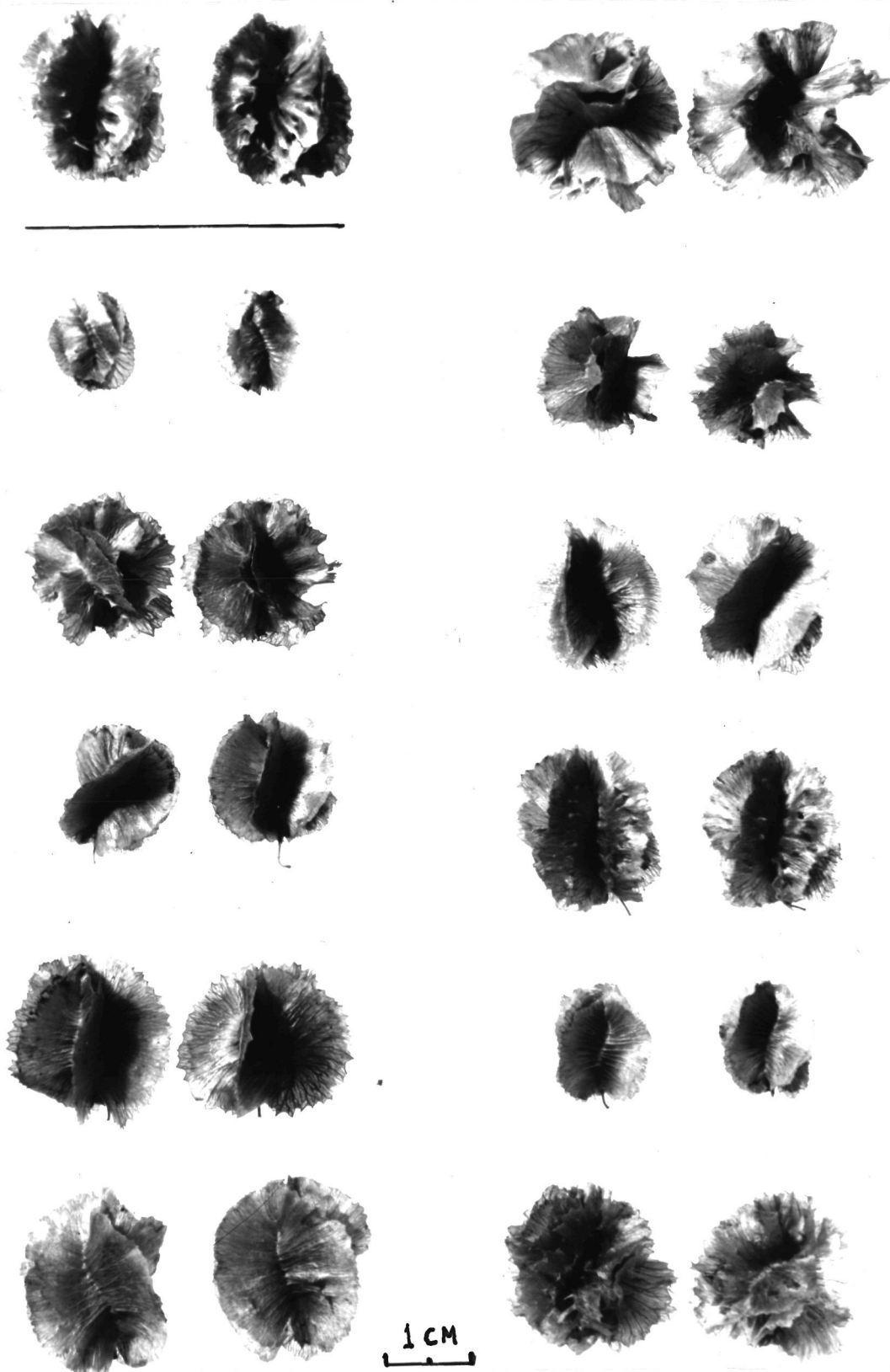


Рис.2.II. Индивидуальная изменчивость плодов в потомстве одного растения *Calligonum arhyllum* (Pall.) Guerke Исходный образец (Дагестанская АССР, Кумторкале, 24.VI.1967, № 1408, к-177, Ю.Сосков) и его II сеянцев. Приаральская опытная станция ВИР.

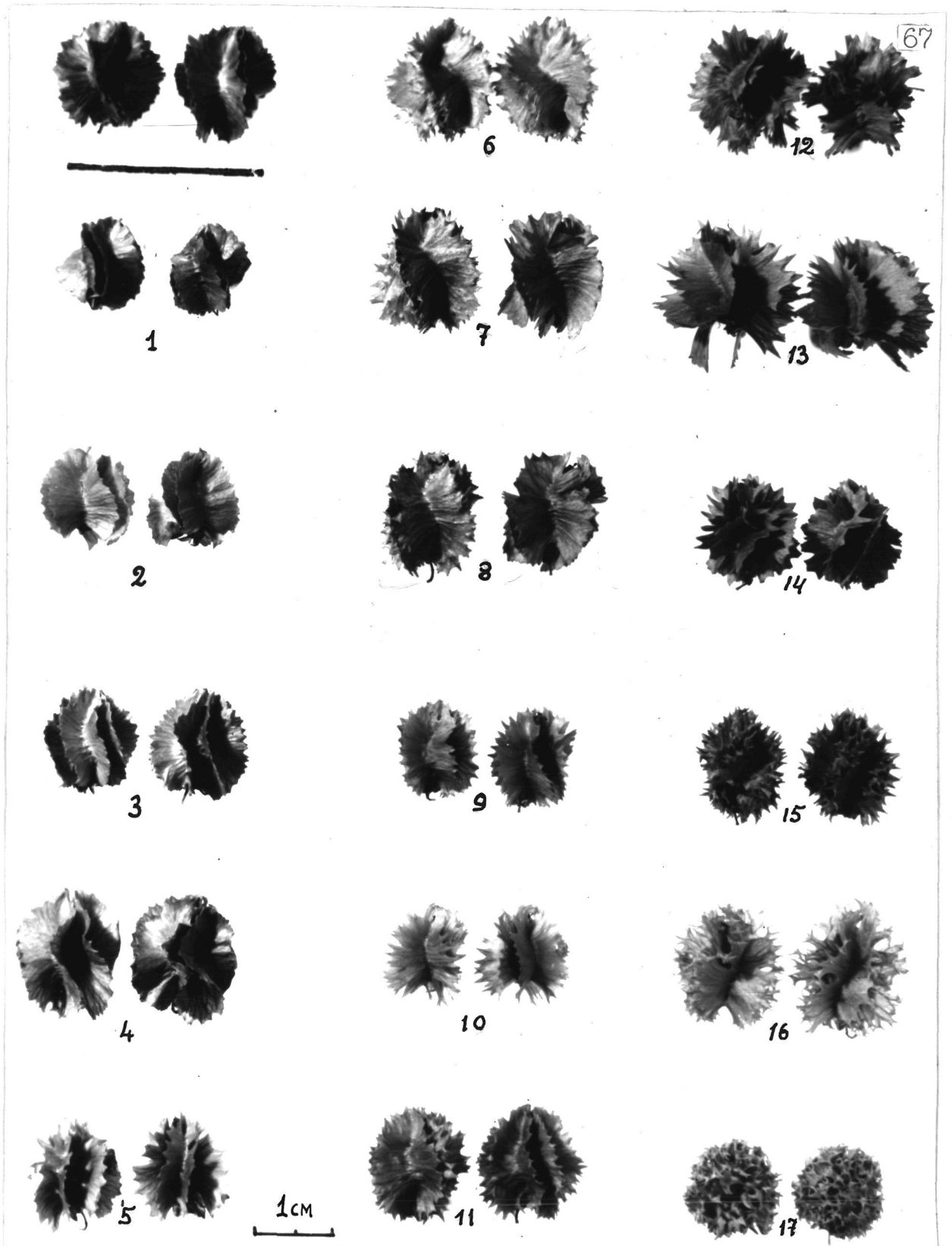


Рис.2.12. Индивидуальная и скрытая изменчивости плодов в потомстве одного растения *Calligonum rubicundum* Bunge. Исходный образец (Черноиртышские пески, 16.VII.1966, № II96, к-173, Ю.Сосков) и его 17 сеянцев: *C.rubicundum* (сеянцы I-II), *C.crispum* (I7), *C.crispum* x *rubicundum* (I2-I6). Приаральская опытная станция ВИР.

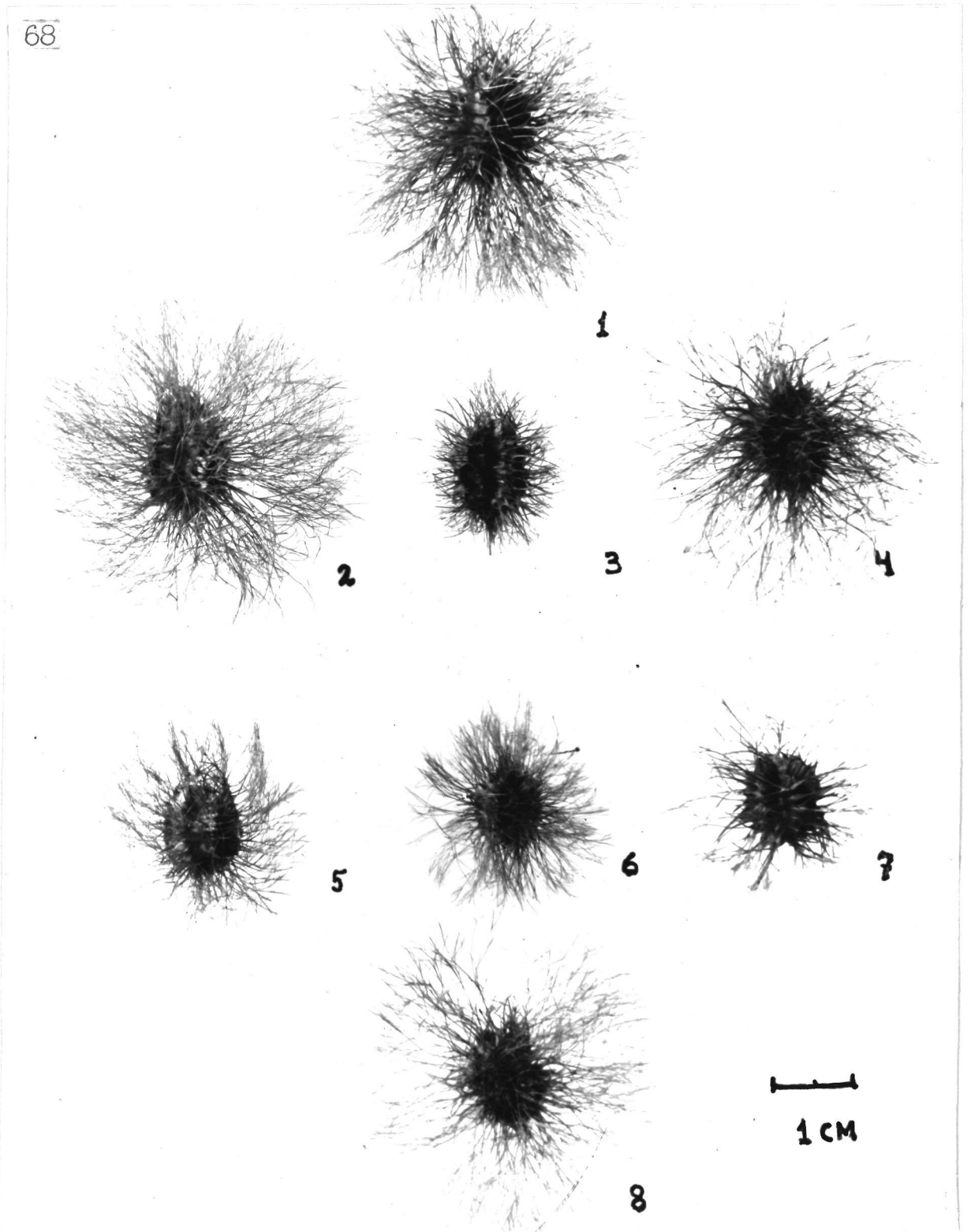


Рис.2.13. Индивидуальная изменчивость плодов в потомстве одного растения *Calligonum setosum* (Litv.) Litv. (Каракумы, ст.Репетек, 25.VI.1965, № 1016, к-182, Ю.Сосков): 1 - исходный образец, 2-8 - сеянцы. Приаральская опытная станция ВИР.

видуальной изменчивости (табл.2.6) и отчасти частота встречаемости разностей индивидуальных признаков (табл.2.7), независимо от того, с какими признаками выбирался исходный образец (растение) для изучения. Таким образом, факт появления в потомстве отдельных растений всего изучаемого разнообразия форм популяции является дополнительным свидетельством для отнесения этих форм в большинстве случаев не к отдельным видам или экотипам, а к индивидуальной изменчивости одного вида.

Растения с крупными плодами и пластинчатыми выростами на крыльях у *C.aphyllum* чаще встречаются на северо-западной окраине его ареала - в Прикаспийской низменности и Дагестане, что прослеживается и в потомстве отдельных растений из дагестанской (рис.2.II) и приаральской (рис.2.IO) популяций. Кроме того, на этой же территории у растений в благоприятных условиях более сильно развиваются корневища. На основании этого можно сделать предположение о существовании у данного вида экотипической изменчивости.

Как исключение из этого правила, в потомстве отдельных растений могут выщепляться иногда и разные виды, если они произрастают на одной территории и гибридизируют. Так, на рисунке 2.I2 в потомстве типичного по признакам плодов одного растения *C.turbineum* выщепились, кроме исходного родительского вида (сеянцы I-II), также один сеянец (№ I7) *C.stipitum* и межвидовые гибриды (сеянцы I2-I6). Такие случаи отнесены Е.Н.Синской (1963) к скрытой изменчивости. Константные на всем ареале видовые признаки *C.turbineum* (серая кора с продольными бурыми штрихами), *C.bakuense* (толстоватые, крепкие и колючие конечные веточки щетинок) и ряда других видов сохраняются и в посевах, в потомстве отдельных растений, у всех особей популяций.

Заключение

У видов рода жузгун (*C. caput-medusae*, *C. leucocladum*, *C. arhyllum*, *C. rubicundum*, *C. turbineum*, *C. acanthopterum*, *C. crispum* и др.) выявлен и количественно оценен высокий уровень индивидуальной изменчивости (коэффициент вариации - $V_p = 67-97\%$) в общей сложности по 16 морфологическим индивидуальным признакам. В различных частях ареала индивидуальная изменчивость проявляется по одним и тем же признакам с близкой по значению их частотой встречаемости, но при условии, что популяции сравниваются в пределах ареала вида не расчлененного на подвиды или экотипы. Нарушение целостности растительного покрова и наличие гибридизационных процессов в популяциях приводят к увеличению индивидуальной изменчивости на II-18%. Из 27 изученных основных видов жузгуна, имеют индивидуальную изменчивость: по окраске околоцветника, плода и величине плода - I7-22 видов, по степени завитости орешка - I4, расположению крыльев плода относительно друг друга, ширине гребня крыла и плотности стояния щетинок - II видов и т.д. В семенном потомстве отдельных растений, взятых из дикорастущих популяций, восстанавливается, как правило, в прежнем объеме величина индивидуальной изменчивости и отчасти частота встречаемости разностей индивидуальных признаков независимо от того, с какими признаками выбиралось исходное растение для изучения. Для видов с высоким уровнем индивидуальной изменчивости характерен и высокий уровень гомологической изменчивости, которая проявляется у близких видов по 7-10 индивидуальным признакам. Вся выявленная нами у жузгуна гомологическая изменчивость связана с индивидуальными признаками. Анализ видового состава в роде жузгун показал, что около 90 видов были ошибочно описаны по индивидуальным признакам, которые должны быть исключены из числа диагностических видовых признаков.

3. СИСТЕМА РОДА *CALLIGONUM* L.

Род жузгун - *Calligonum* L. относится к семейству гречишных - *Polygonaceae* Juss., подсемейству *Calligonoideae*, трибе *Calligoneae*, подтрибе *Calligonineae*, когорте *Calligonastreae* (Roberty, Vautier, 1964). К подтрибе *Calligonineae*, помимо рода *Calligonum*, относится также род *Pteropurum*, который является ближайшим к нему родом. Предпринимаются попытки, пока недостаточно обоснованные, выделения рода жузгун из системы семейства гречишных в ранге семейства на основании обнаружения преимущественно конвергентно сходных признаков с представителями родов *Zygophyllum* L., *Nitraria* L. и др. сем. *Zygophyllaceae* (Халкузиев, 1985а, 1985б).

В роде жузгун со времени выхода в свет работы К. Линнея "*Species plantarum*" (Linnaeus, 1753) были описаны 4 секции, 174 вида, 42 разновидности и 4 формы. В результате последних обработок этого рода (Сосков, 1968б, 1974, 1975б; Набиев, 1971; Сосков, 1984) были пересмотрены объем, границы и количество видов в роде жузгун преимущественно с позиций географо-морфологического метода систематики растений.

Поскольку новая система рода жузгун разработана нами включительно до подвида и значительно отличается от предшествующих (Borszczow, 1860; Павлов, 1936 и др.), считаем целесообразным рассмотреть перед изложением системы географо-морфологический метод систематики растений и связанный с ним способ группировки видов в ряды (серии), а также принятые нами критерии вида и подвида.

3.1. Географо-морфологический метод систематики растений и группировка видов в системе рода *Calligonum* L.

За основу при изучении систематики рода был принят географо-морфологический метод, разработанный у нас К.И.Максимовичем (Maximovicz, 1878, 1879, 1880, 1888) и С.И.Коржинским (1892) и за рубежом - А.Кернером (Kerner, 1869) и Р.Веттштейном (Wettstein, 1898). А.Кернер (1869) впервые в характеристику вида включает и его распространение, высказывает идею о рядах близких (замещающих) видов. Утверждает географо-морфологический метод систематики ученик А.Кернера - Р.Веттштейн (1898, 1903). Основное содержание этого метода заключается в том, что наиболее близкие, общего происхождения, виды имеют взаимоисключающие ареалы. В то же время относительно далекие виды одного рода могут встречаться в одном ботанико-географическом районе. Дальнейшее развитие метод получил в работах В.Л.Комарова (1901, 1908, 1927, 1934, 1940, 1944), Н.И.Вавилова (1931) и М.Г.Попова (1950). В.Л.Комаров, развивая положение Р.Веттштейна о взаимоисключающих ареалах ближайших видов, предложил морфологически близкие аллопатрические (с взаимоисключающими) и семиаллопатрические (с частично налегающими ареалами) виды, имеющие общее происхождение, объединять в ряды (серии), в которые вкладывал эволюционное содержание. Вначале В.Л.Комаров (1908) объединял в ряды по 2, 3, 4, 8, 12 видов, употребляя ряд, иногда явно, в смысле секции (Скворцов, 1972). Позднее он и его ученики (Гончаров, Попов, 1936; Пояркова, 1949 и др.) сочли необходимым выделять обособленно стоящие в системе рода виды в монотипные ряды (до 12-23% видов). Положение В.Л.Комарова о рядах замещающих (викарных) видов, как составная часть географо-морфологического метода (Еленкин, 1903), прочно вошло в практику систематики через 30-томное издание "Флоры СССР".

М.Г.Попов (1927) показал, что географо-морфологический метод, столь важный в классической систематике, не полон, если не принимать во внимание гибридизационных процессов. Согласно Попову (1950), первая задача при обработке рода - установить ряды (с.76). Для этого к любому строго очерченному виду (морфологически и порайонно) подбираются очень близкие к нему виды. Они, как правило, викарны, чаще всего замещают друг друга в разных районах с запада на восток или с севера на юг. Вторая задача систематика, по М.Г.Попову - установить в пределах рода группы видов уподобления, или грексы, которые тяготеют к тому или иному виду рассматриваемого нами ряда. Виды грексов по М.Г.Попову (с.90) принадлежат к разным рядам и даже к подсекциям, обитают в одних и тех же районах, создаются благодаря частым гибридизациям, которые можно разделить на первичные, в результате которых в прошлом создавался весь комплекс секции, и вторичные, осуществляющиеся между подсекциями в настоящее время.

Развитию представлений о гибридизационных процессах в природе способствовали работы Э.Андерсона (Anderson, 1949, 1953, 1961), А.К.Скворцова (1968), Е.Г.Боброва (1944, 1972а) и др., которые установили факт, что в гибридизации (интрогрессивной) участвуют, как правило, виды разных секций или серий, которые часто обитают на одной территории. Гексли (Huxley, 1963, с.179) и С.Д.Матвеев (1972) приводят ряд признаков для различения межвидовых и межподвидовых гибридов. Первые образуются между видами различных рядов или секций и имеют промежуточное состояние - по большому количеству признаков, вторые же - по малому количеству (1-2, редко 3) признаков. Кроме того, исходные родительские популяции вступающих в гибридизацию симпатрических видов занимают несколько различные биотопы или разные экологические ниши в одном и том же биотопе, а исходные родительские популяции подвидов

занимают в зоне интерградации обычно одну и ту же экологическую нишу. Нужно также добавить, что гибридизация между видами происходит в зоне вторичной интерградации, а образование межподвидовых гибридов связано с зоной первичной интерградации.

Наряду с учением о ряде и викарных видах в систематике накопились факты о существовании в природе, в составе сильно изменчивых родов, близкородственных видов, обитающих на одной территории, т.е. близких симпатрических^{I/} видов, которые не принято объединять в ряды. Такие виды получили развание гregarных. Подмечено, что они встречаются чаще всего в тех систематических группах, в которых имеет место межвидовая гибридизация (Юзепчук, 1936, 1939, 1955, 1958). О затруднениях в связи с сериальной группировкой видов и явлениях "гregarизма" сообщают также И.Т.Васильченко (1959), Е.Г.Бобров (1959), А.И.Галушко (1962). В некоторых систематических обработках "Флоры СССР" используются вместо рядов "циклы" в смысле "грексов" (Юзепчук, 1958). Таким образом, близкие виды стали подразделяться на викарные (от слова "vicarius" - замещающий) и гregarные (от "gregarius" - собранный в группы). С.В.Юзепчук (1939) и Е.Г.Бобров (1959) явления "викаризма" и "гregarизма" связывают с различными, до известной степени противоположными, способами видообразования. В связи с этим нельзя связывать происхождение "групп уподобленных видов" (грексов) М.Г.Попова (1950) только с межвидовой гибридизацией. Скорее всего, происхождение их очень различное и может быть связано с экологическим, тератогенным, гибридогенным и другими видообразовательными процессами (Агаев, 1968).

^{I/} Термины аллопатрия и симпатрия приняты нами в понимании их Э.Майром (1940, 1968, 1974) для характеристики видов с взаимоисключающими и налегающими ареалами (см. также: Майр, Линсли, Юзингер, 1956; Rivas, 1964; Тимофеев-Ресовский, Воронцов, Яблоков, 1977; Грант, 1980; Дервиз-Соколова, Еленевский, Буланый, 1986 и др.).

В ряде стран Западной Европы, где ботаники лишены возможности наблюдать виды растений на больших территориях, сериальная (рядовая) группировка видов приживается с большим трудом. Хейвуд и Девич (Heywood, 1963, p.34; Davis, Heywood, 1963, p.101), скептически относясь к рядам В.Л.Комарова, предложили группировать близкие, преимущественно симпатрические виды, трудно отличимые друг от друга морфологически, в "агрегаты". К агрегатным видам относят также часто "микровиды" и "полувиды", отличительные признаки которых малы, но больше, чем у подвидов. Авторы отмечают при этом (с.102-103), что серии во "Флоре СССР" используются часто как и агрегатные виды в западной систематике, этим самым подчеркивая не только различие, но и сходство рядов и агрегатов, которые были созданы для группировки различных по происхождению близких видов.

Н.Н.Цвелев (1966, 1976), отказавшись от сериальной группировки видов для знаков флоры СССР, объединяет близкие гregarные и иногда викарные виды в агрегаты, включая в них и виды с подвидовой структурой, расширив несколько их первоначальное толкование. Благодаря такому приему ему удалось выделить во флоре СССР агрегатные группы близких видов вне зависимости от их происхождения и описания огромного количества новых таксонов в ранге ряда.

Из вышеизложенного следует, что в пределах одного рода виды могут возникать различными способами и это, по возможности, целесообразно было бы отразить в способе их группировки. Рассмотрим 3 способа группировки видов на примере рода жузгун (табл.3.1). Согласно таблице, в политипные ряды можно объединить 20 викарных видов из 28, в группы гregarных видов или грексы - 5 и в агрегаты - 24 вида. Таким образом, в роде жузгун имеются и викарные, и гregarные близкие виды, причем первых в 4 раза больше, чем вторых.

Таблица 3.1

Возможные способы группировки видов в роде *Calligonum* L.

| Ряды викарные (ряды викарных видов) | Ряды гregarные (группы гregarных видов) или грексы | Ряды викарные, гregar- ные и викарно-гregar- ные (агрегаты видов) |
|---|---|---|
| 1. <i>C. triste</i> , <i>C. ebinuricum</i> | 1. <i>C. arborescens</i> , <i>C. caput-medusae</i> | 1. <i>C. triste</i> , <i>C. ebinuricum</i> |
| 2. <i>C. azel</i> , <i>C. calvescens</i> | 2. <i>C. leucocladum</i> , <i>C. aphyllum</i> , <i>C. turbineum</i> | 2. <i>C. azel</i> , <i>C. calvescens</i> |
| 3. <i>C. rubescens</i> , <i>C. mongolicum</i> , <i>C. dielsianum</i> | | 3. <i>C. rubescens</i> , <i>C. mongolicum</i> , <i>C. dielsianum</i> |
| 4. <i>C. litwinowii</i> , <i>C. murex</i> | | 4. <i>C. litwinowii</i> , <i>C. murex</i> |
| 5. <i>C. aphyllum</i> , <i>C. rubicundum</i> | | 5. <i>C. arborescens</i> , <i>C. caput-medusae</i> |
| 6. <i>C. crinitum</i> , <i>C. polygonoides</i> | | 6. <i>C. leucocladum</i> , <i>C. aphyllum</i> , <i>C. rubicundum</i> , <i>C. turbineum</i> |
| 7. <i>C. santoanum</i> , <i>C. laristanicum</i> , <i>C. setosum</i> | | 7. <i>C. crinitum</i> , <i>C. polygonoides</i> |
| 8. <i>C. klementzii</i> , <i>C. acanthopterum</i> , <i>C. bakuense</i> , <i>C. crispum</i> | | 8. <i>C. setosum</i> , <i>C. laristanicum</i> , <i>C. santoanum</i> |
| Всего: 20 видов | Всего: 5 видов | Всего: 24 вида |
| Не объединяются: 8 видов | Не объединяются: 23 вида | Не объединяются: 4 вида, обрезающие монотипные ряды |

Группировка видов в агрегаты привлекает себя тем, что в них можно объединить те же виды и столько же, сколько одновременно в ряды и грексы. Такой способ группировки близких видов заслуживает внимания при микрорегиональных систематических обработках родов, так как на небольших территориях легче поддаются учету гregarные виды. Но, с другой стороны, он не отражает наличие или отсутствие территориальной разобщенности близких видов, а следовательно, в известной мере и типы их образования. Учитывая, что род жузгун изучен нами в полном объеме, мы избираем классический способ группировки видов в ряды, принятый у нас в СССР, связанный с географо-морфологическим методом систематики и уже нашедший отражение в Международном кодексе ботанической номенклатуры (1980).

Ранее нами (Сосков, 1984) грексы в роде жузгун рассматривались слишком широко. В них оказались включенными как группы уподобленных в результате гибридизации относительно далеких видов по М.Г.Попову (1950), так и группы близкородственных гregarных видов по С.В.Юзепчуку (1936, 1939, 1958). Из 4 выделенных групп уподобления (Сосков, 1984), 2 группы (*C. rubescens*, *C. microcarpum*; *C. rubicundum*, *C. crispum*) действительно являются группами уподобленных видов в понимании М.Г.Попова (1950), ибо они представлены симпатрическими видами различных рядов и секций. Другие 2 группы симпатрических близких видов (*C. arborescens*, *C. carput-medusae*; *C. leucocladum*, *C. aphyllum*, *C. rubicundum*) при внимательном рассмотрении оказались монофилетическими, соответствующими грексам в понимании их С.В.Юзепчуком (1936, 1958). В исправленной системе рода жузгун они рассматриваются как гregarные виды и не противопоставляются рядам. Напротив, по рекомендации доктора биологических наук М.Г.Агаева мы подразделили ряды на викарные (*series vicaria*), гregarные (*series gregaria*) и викарно-гregarные (*series vicario-gregaria*) сделав тем самым

первый шаг на пути к разрешению сложившегося в систематике противоречия в способах группировки близких видов. Выделение комбинированных викарно-грегарных рядов связано с тем, что один из видов, *C.aphyllum*, может рассматриваться одновременно как викарный по отношению к *C.rubicundum*, и как грегарный вид - к двум другим видам секции *Pterococcus* - *C.leucocladum*, *C.turbineum*. В случае использования рядов, Дэвис и Хейвуд (1963, с.103) допускают возможность объединения в них не только близкородственных викарных, но и невикарных видов (*whether vicarious or not*), если их монофилетическое происхождение может быть выведено из фенетического сходства.

При внимательном сравнении схемы группировки видов в системе рода с данными таблицы 3.1 по группировке видов в агрегаты видно, что в дифференцированные ряды (викарные, грегарные и викарно-грегарные) и в агрегаты объединяются одни и те же виды, и эти два способа группировки видов в ряды и агрегаты полностью совпадают.

Таким образом, виды в системе рода сгруппированы в 12 рядов, из них 3 монотипных и 9 политипных. Политипные ряды образованы преимущественно викарными видами (7 рядов) и в отдельных случаях грегарными (*ser.Caput-medusae* Sosk.) или одновременно викарными и грегарными (*ser.Aphylla* Sosk.).

Заслуживает внимания предложенный в последнее время (Дервиз-Соколова, Еленевский, Буланый, 1986) способ группировки аллопатрических близких видов в надвиды и симпатрических близких видов в сингамеоны, который показывает на возможность найти единый подход в группировке близких видов у растений и животных.

3.2. Критерии вида и подвида

Род жузгун относится к одному из самых распространенных в пустынях Средней Азии и Казахстана и одному из самых сложных в систематическом отношении родов. Гигантский полиморфизм и межвидовая гибридизация осложняют установление объема и границ его видов.

Еще с прошлого века принято выражать сущность вида в его определении. Так, довольно кратким и емким, на наш взгляд, является определение, предложенное В.Л.Комаровым (1927, с.39): "Вид есть морфологическая система, помноженная на географическую определенность". Хотя оно, как и большинство других определений, и не дает возможности отделить вид от рода (Юзепчук, 1939; Расницын, 1975), но вытекает из сущности географо-морфологического метода и характеризует вид по трем взаимосвязанным элементам-системе, морфологии и географии. Позже В.Л.Комаров (1940, с.212; 1944, с.244) включает в определение вида элементы воспроизведения ("совокупность поколений"), дискретности и историчности, но опускает элемент географической определенности. Очень емкое определение вида Н.И.Вавилова (1931, с.129), который акцентирует внимание на элементы его сложности как морфо-физиологической системы и связи с определенной средой и ареалом, на неравноценность видов по структуре (Агаев, 1987). В определение С.И.Коржинского (1892, с.154) включено отличие вида от подвида, которое устанавливается по отсутствию промежуточных форм между только что возникшими видами. А.П.Семенов-Тянь-Шанский (1910, с.16-17), А.Л.Тахтаджян (1955, с.794), Ю.Д.Сосков (19686, с.470) включают в определение вида элемент "сравнения вида с ближайшим", согласно которому установление дискретности вида производится путем сравнения его с любым видом рода или секции, а с ближайшим, как

это предусматривается понятием классической логики для различения предметов. А.В.Яблоков и А.Г.Юсуфов (1981, с.186) неоправданно принижают значение географического критерия вида, а следовательно и географо-морфологического метода, на том основании, что ареалы многих видов практически совпадают. Затем в качестве примера приводят виды с совпадающими ареалами (*Pinus pumila*, *Betula divaricata*, *Larix gmelinii* и *Populus suaveolens*), которые вовсе не ближайши́е, а относятся не только к разным родам и семействам, но и отделам.

К.М.Завадский (1968, с.210) вносит в определение вида элемент "уровня организации", а также приводит (с.167) 10 общих признаков вида: численность, тип организации, воспроизведение, дискретность, экологическая и географическая определенность, многообразие форм, историчность, устойчивость, целостность. Эти признаки дают возможность отличить виды от межвидовых и межподвидовых гибридов, а также от комбинаций индивидуальных признаков.

У видов различных систематических групп отмечается им неодинаковая степень проявления общих признаков вида, что объясняется различиями в их возрасте и способе видообразования. Из 10 общих признаков географическая определенность относится к наиболее важной черте, входящей в характеристику вида. Из известных критериев вида К.М.Завадский (1968, с.149) рассматривает морфологический, биохимический, географический, экологический, генетический, физиологический (степень стерильности - фертильности при скрещиваниях) и другие, но отмечает, что они дают результат только при совместном их использовании.

Количество определений вида очень велико. Разнообразие существующих определений вида указывает на большую емкость, сложность и уникальность этого основного уровня организации живой материи. Так, М.Г.Агаев (1967, 1968), подчеркивая многокачествен-

ность и многообразность видообразовательных процессов, описывает 15 общих черт видообразования, как непрограммированность, неравномерность, необратимость, дивергентность и др., которыми, по его мнению, вовсе не исчерпывается сущность этого узлового звена эволюции. Неизбежным следствием такой исключительной сложности видообразовательных процессов и является множественность характеристик вида как единицы жизни.

Вместе с тем, сочетание вышеизложенных свойств вида с географо-морфологическим методом вооружает систематика (ботаника) вполне определенной рабочей концепцией вида. Критерий вида будет неполным, как уже отмечалось выше, если не включить в него отличие вида от соподчиненных внутривидовых категорий.

Совещание по объему вида и внутривидовой систематике, состоявшееся в Ленинграде в 1967 г., констатировало, что в СССР в течение длительного времени вопросам вида и внутривидовой дифференцировки уделялось недостаточное внимание. Ботаники СССР после завершения работы над "Флорой СССР" должны усилить исследования по теории и методам внутривидовой систематики и видообразованию. Вавиловская концепция вида снова встала на повестку дня (Бочанцев, Липшиц, 1955; Тахтаджян, Толмачев, Федоров, 1965; Агаев, 1987). Получила развитие биосистематика, которая изучает таксономическую и популяционную структуру вида, его морфолого-географическую (подвид), экологическую (экотип) и генетическую дифференциацию, мутационные и гибридизационные процессы и микроэволюцию (Тахтаджян, 1970).

Подвид как внутривидовая категория стал широко использоваться в систематике начиная с конца 19-го века. В 1898 г. "подвид" вместе с разновидностью был принят "Законом ботанической номенклатуры", разработанным А. Декандолем (Бобров, 1969, 1972) и в 1898 г. официально признан IV Международным конгрессом зоологов в Кембрид-

же (Терентьев, 1957).

Четкое представление о подвиде как географической расе, процесс формирования которой, в отличие от вида, еще не закончен, было дано С.И.Коржинским (1892) и А.П.Семеновым-Тян-Шанским (1910), развито Н.И.Вавиловым (Дорофеев и др., 1979) и сохраняет основу современного понимания этого внутривидового таксона до настоящего времени (Васильченко, 1958, с.148). С.И.Коржинский (1892, с.23) на фактическом материале доказал существование двух типов географических рас - видов и подвидов. Виды - вполне сформированные географические расы с вымершими промежуточными формами, не смешивающиеся между собой на площади их общего обитания; подвиды - географические расы, находящиеся в стадии формирования, смешивающиеся между собой в области их общего распространения, дающие массу плодовитых промежуточных форм. Ареалы подвидов часто налегают друг на друга своими краями. В зоне перекрывания ареалов (зона интерградации) произрастают особи обоих подвидов и гибриды между ними (Rothmaler, 1954; 1955; Толмачев, 1956; Davis, Heywood, 1963, p.99; Huxley, 1963, p.174, 179; Крыжановский, 1968, с.408; Ворошилов, 1982, с.7, 8 и др.).

В.Л.Комаров (1901), И.Пачоский (1925), М.М.Ильин (1963, с.224, 231), И.И.Шмальгаузен (1969, с.457, 464), А.К.Скворцов (1972, с.66) приходят к выводу, что процесс видообразования развертывается на площади всего ареала вида, захватывая все его население. Ареал нового вида возникает на месте ареала старого, без миграции. Начальный этап видообразования носит симпатрический характер и связан, по-видимому, с появлением у вида такого состояния полиморфизма, когда на всем протяжении ареала формируется некоторое количество альтернативных признаков с высокой адаптационной способностью и примерно одинаковой частотой встречаемости их разностей. Действительно, согласно данным популяционной генетики,

отбор более эффективен, когда частота аллелей гена приблизительно одинакова, и затруднен, когда их частота сильно отличается (Ли, 1978). В первом случае доминирование одного аллеля над другим неполное, в результате чего образуется при географическом распределении аллеломорф трех-компонентная схема, состоящая из 2 гомозиготных А и В и одной гетерозиготной А х В популяций по данному признаку (Майр, 1971; Кожевников, 1987, с.876, 879). Имеются сообщения (Базыкин, 1972а, 1972б, 1972в; Майр, 1974, с.327; Расницын, 1975; Шаталкин, 1986), что даже в сильно изменчивых видах дивергенция с образованием новых видов практически реализуется не более чем по двум взаимно противоположным (альтернативным) признакам.

В зоологии для определения подвидов разрабатываются "правила 50, 75, 84 ...", по которым, например, 84% особей одной популяции (подвид А) отличается от всех особей другой популяции (подвид В); часто количество типичных особей подвидов составляет 80-90% (Amadon, 1949; Rand, Traylor, 1950; Майр, Линсли, Юзингер, 1956; Pimental, 1959).

Э.Майр (1968, с.385) утверждает, что "географическое видообразование - почти единственный способ видообразования у животных и, по всей вероятности, преобладающий способ видообразования даже у растений". По Ф.Добжанскому (Dobzhansky, 1951, р.266) наиболее часто виды возникают через дивергенцию.

В роде жузгун имеют подвидовую изменчивость 5 видов или 18% от всех видов: жузгун ситниковый, шерстистоногий, светловетковый, длинноволосый и колючекрылый. На основе изучения ареалов близких викарных видов и подвидов составлена схема их ареографических связей (рис.3.1), которая может характеризовать, естественно, только один из известных типов видообразования (Агаев, 1966, 1968; Завадский, 1968). Начальный этап дивергенции представлен на рисунке фигурой 1, конечный - фигурами 3-4. При описании схемы термин

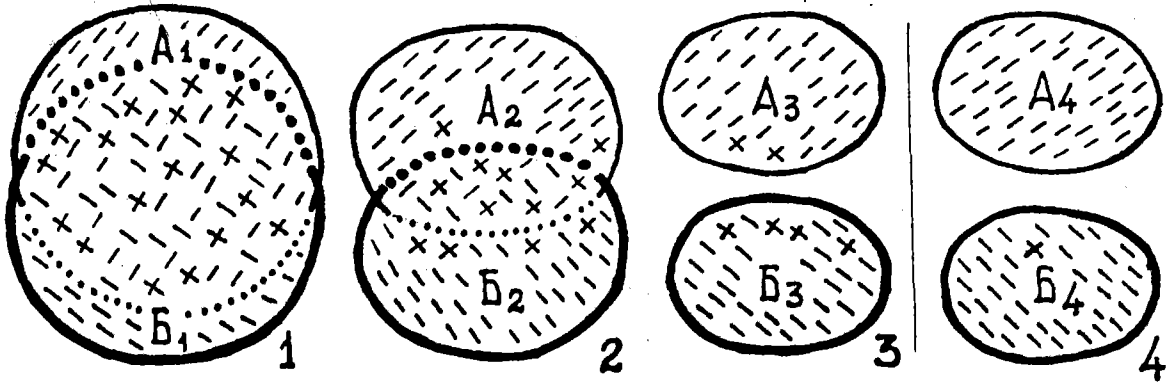


Рис.3.1. Схема ареаграфических связей подвидов и викарных видов в роде *Calligonum* L.: 1 - политипный вид с молодыми подвидами (A_1B_1), 2 - политипный вид с подвидами среднего возраста (A_2B_2), 3 - политипный вид с подвидами на завершающей стадии видообразования (A_3B_3), 4 - ряд (серия) из двух только что возникших молодых викарных видов (A_4B_4); "/" , "\ " - типичные особи, "X" - переходные особи.

"популяция" используется в широком его понимании, в который вкладывается географический смысл (Майр, 1968; Скворцов, 1971).

Согласно схеме, в ареале одного вида (фигура I) имеются две морфологически очень близкие популяции (A_I и B_I). Популяция A_I тяготеет к северу, популяция B_I - к югу. В чистом виде обе популяции представлены только по краям ареала. На большей же части ареала та и другая популяции налегают друг на друга, занимают одну и ту же экологическую нишу и гибридизируют. Количество чистых (не гибридных) особей в каждой популяции равно или чуть выше числа гибридных особей. Начальный этап дивергенции с образованием географических рас (подвидов), представленный графически на фигуре I, отмечен нами у *C.leucocladum* (приложение, рис.I.23) и *C.acanthopterum* (приложение. рис.I.38). Подвиды у данных видов отличаются друг от друга только по одному альтернативному качественному макропризнаку. У *C.leucocladum* популяция A_I (*subsp.leucocladum*) со светло-желтыми плодами, а популяция B_I (*subsp.persicum* (Boiss.et Buhse) Sosk. с красными. У *C.acanthopterum* в популяции A_I (*subsp.smirnovii* (Drob.) Sosk.) кора старых ветвей серая с продольными бурыми штрихами, а популяции B_I (*subsp.acanthopterum*) светло-серая. На начальной стадии подвидообразования подвидовые признаки немногочисленны и выражены очень слабо, что вызывает затруднения при учете переходных между подвидами особей. Подвиды на этой стадии дивергенции нельзя смешивать с клинами Дж.Хаксли (Huxley, 1939), которые в отличие от подвидов выделяются по количественным непрерывным признакам. Наличие клинов не исключает и относительно четких подвидовых границ по морфологическим признакам (Крыжановский, 1968; Тимофеев-Ресовский, Яблоков, Глотов, 1973, с.218).

На фигуре 2 (рис.3.I) то же самое, но только популяции A_2 и B_2 уже меньше налегают друг на друга. Количество особей с переход-

ными признаками уменьшается, а количество особей, типичных для каждой дивергирующей популяции, увеличивается. Данный уровень дивергенции близок к среднему и отмечен нами у *C. eriopodum* (приложение, рис. I.6), у которого дивергенция происходит по альтернативным разностям отсутствия (популяция A_2) и наличия (B_2) опушения на травянистых веточках, цветоножках и околоцветнике. Подвидовые признаки на средней стадии дивергенции у жузгуна выступают уже как четкие морфологические признаки, сохраняющиеся в любой фазе развития. По мере развития процесса дивергенции и превращения подвидов в самостоятельные виды, возрастает количество отличительных признаков между подвидами, увеличивается обособленность подвидов и уменьшается соответственно этому жизнеспособность межподвидовых гибридов. Последние на данном этапе выполняют роль изолирующего механизма между подвидами (Bigelow, 1965; Dobzhansky, 1970, p.313). Действительно, по В. Гранту (1980, с.207), зарождающаяся частичная репродуктивная изоляция возникает на границе географических рас (подвидов) из-за меньшей жизнеспособности межрасовых гибридов. Между отдельными парами сформировавшихся географических рас у цветковых растений можно наблюдать в определенной степени все известные механизмы репродуктивной изоляции. По Ф. Добжанскому (Dobzhansky, 1970, p.377), обмен генами между дивергирующими популяциями порождает продукты рекомбинаций, мало пригодные для жизни, поэтому генные системы этих популяций уже не могут более быть совместимы в гибридах.

На фигуре 3 (рис.3.1) то же самое, что и на предыдущих, только ареалы популяций A_3 и B_3 уже разобщены. В каждой или в одной из них по периферии к соседней популяции встречаются растения другой популяции, а также немногочисленные межподвидовые гибриды между дивергирующими популяциями. Популяции (подвиды) близки

к превращению их в самостоятельные виды с взаимоисключающими ареалами. Репродуктивная изоляция популяций через зону интерградации (Bigelow, 1965; Меттлер, Грегг, 1972) на данном этапе дивергенции усиливается географической (пространственной).

Данный, последний этап дивергенции на уровне подвидов отмечен нами у относительно старых видов с реликтовым ареалом — *C. junceum* (приложение, рис. I.3) и *C. crinitum* (приложение, рис. I.35). Дивергенция у *C. junceum* осуществляется по альтернативным разностям наличия (A_3) и отсутствия (B_3) пленчатых раструбов, сочетающихся с рядом биоморфологических признаков. Типовой подвид (A_3) *C. crinitum* характеризуется завитым орешком, наличием крыльев в верхней части орешка и двурядными щетинками; у второго подвида (B_3) орешек не завитый, крылья в верхней части орешка отсутствуют, щетинки трехрядные.

На фигуре 4 (рис. 3.1) дивергирующие популяции A_4 и B_4 уже освободились от особей соседней популяции, а также и от гибридов. Если межподвидовые гибриды и выщепляются в потомстве, то численность их не превышает 1-3%. Завершился процесс дивергентного видообразования в роде жузгун через стадию подвида: политипный вид превратился в два монотипных вида с разобщенными ареалами. Старый вид исчез, появилось 2 новых молодых, родственных ему викарных вида. Характерно, что политипные виды в роде жузгун представлены только 2 подвидами. Между подвидами в трех случаях из пяти отсутствуют какие-либо физические преграды (Cain, Currey, 1963). Естественно, что в большинстве случаев роль основных изолирующих механизмов между подвидовыми популяциями выполняют менее жизнеспособные межподвидовые гибриды (Грант, 1980, с.207), приспособленность которых уменьшается по мере увеличения обособленности подвидов (Dobzhansky, 1970, p.377). Географическая же изоля-

ция в пределах ареала одного вида, чаще всего для старовозрастных видов, сама по себе не ведет к образованию видов. Фиксация альтернативных разностей признаков на первом этапе дивергенции и дальнейшее полярное формирование на их основе комплекса признаков подвидов в роде жузгун происходит на противоположных окраинах ареала старого вида в направлении наибольшего изменения климата, чаще всего по меридиану - к северу и к югу.

Анализ признаков и ареалов подвидов в роде жузгун показывает, что избранный нами способ определения подвидов сходен в большинстве случаев с более или менее обоснованными способами идентификации их как у видов животных (Семенов-Тянь-Шанский, 1910; Amadon, 1949; Майр, Линсли, Юзингер, 1956; Pimental, 1959; Bigelow, 1965; Майр, 1968, 1974; Крыжановский, 1968, с.408; Dobzhansky, 1970 и др.), так и растений (Коржинский, 1892, с.23; Васильченко, 1958; Huxley, 1963, p.174; Davis, Heywood, 1963; p.99; Скворцов, 1968, с.24; Сосков, Астанова, 1971; Грант, 1980; Ворошилов, 1982; Кожевников, 1987 и др.).

Таким образом, впервые во внутривидовой систематике рода жузгун была использована таксономическая категория - подвид, а в надвидовой - категория ряд. Эти категории относятся к различным соподчиненным таксонам, предусмотренным статьей 4 Международного кодекса ботанической номенклатуры (1980). Они не заменяют друг друга и являются различными соподчиненными уровнями эволюционного процесса. В литературе отсутствуют достаточно обоснованные рекомендации в отношении неправомерности одновременного использования подвида и ряда, если не считать технического приема, использованного при написании "Флоры СССР", в которой подвиды обычно не приводились. Даже в наше время Н.Н.Цвелев (1976) отмечает, что развитие науки пока не позволяет надеяться на то, что будет найден какой-либо удобный критерий для разграничения видов и под-

ВИДОВ.

На логичность одновременного использования в работах по систематике подвидов и рядов указывает А.И.Галушко (1962). Исключение из соподчиненной иерархии таксонов подвида может задержать развитие учения о виде, будет противоречить учению академика Н.И.Вавилова о виде как системе. С другой стороны, и отказ от таксономической категории "ряд" в монографических работах по систематике будет означать отход от достижений географо-морфологического метода и возврат к сравнительно-морфологическому методу систематики растений, не будет способствовать развитию учения о рядах, выдвинутого академиком В.Л.Комаровым и закрепленного советской школой систематиков в 30-томном издании "Флоры СССР" (1934-1960).

Очень важно уметь отличать подвид не только от вида, но и от нетаксономической, классификационной внутривидовой категории - экотипа (Turreson, 1922, 1922а, 1925; Синская, 1931, 1938, 1948). К.М.Завадский (1968) отождествляет экотип с экологической расой. Экотипы у жузгуна, согласно классификации Е.Н.Синской (1938, 1948), относятся к эдафическим или локальным, которые в отличие от подвидов географически не обособлены и обычно несколько их обитает в одном географическом районе (Синская, 1938, 1948; Rensch, 1965; Завадский, 1968). Последнее подтверждается и нашим изучением экотипов в роде жузгун и нескольких видах семейства маревых. Большинство диагностических признаков экотипа, как габитус и высота растения, продолжительность вегетационного периода, не сохраняется при изготовлении гербария. В связи с этим экотипы устанавливаются не по гербарии, а путем изучения растений в условиях природы и культуры (Синская, 1948; Davis, Neuwold, 1963). Плохо воспроизводятся признаки экотипов у пустынных растений при неблагоприятных условиях возделывания, например, в условиях недостатка влаги, тепла, освещенности или при их избытке.

Теперь, после изложения концепции вида и отличия его от внутривидовых подразделений стало ясно, что для практической систематики необходима вся сумма знаний в этой области. При критической обработке рода жузгун были приняты за основу вышеизложенные положения о виде и подвиде.

3.3. Межвидовая гибридизация

Знаток флоры пустынь Средней Азии Н.В.Павлов в обработке рода жузгун во "Флоре СССР" (1936, с.528) писал, что к сожалению нет решительно никаких экспериментальных исследований о гибридизации и наследовании признаков у видов жузгуна; никто не наблюдал современного образования гибридов между видами, так как оно, по-видимому, если и было, то в отдаленном прошлом.

Среди изученного гербарного материала по роду жузгун (5716 образцов) нами выявлено 420 гербарных образцов (7,3%), которые нельзя отнести ни к одному из известных видов рода. Изучение этих образцов в гибридных популяциях в условиях естественного произрастания и в культуре в потомстве отдельных растений показало, что происхождение их связано с отдаленной гибридизацией видов, относящихся к различным секциям. Гибриды между видами различных рядов одной секции в роде жузгун практически отсутствуют. В этом отношении род жузгун сходен с родом *Salix* L., в котором основная масса гибридов образуется также представителями разных секций (Скворцов, 1968). В настоящее время активные гибридизационные процессы между видами различных секций жузгуна развернулись на территории Средней Азии и Казахстана с участием двух молодых видов - *S. acanthopterum* и *S. crispum*, относящихся к последнему самому молодому ряду *Acanthoptera* Sosk. секции *Calligonum*. Первый вид активно гибридизирует в Южном Туране с симпатрическими по отношению к нему *S. caput-medusae*, *S. leucocladum*,

C. aphyllum, относящихся к иным секциям рода; второй вид в Зайсанско котловине - с симпатрическим к нему видом *C. rubicundum* из секции *Pterococcus*. Данный тип гибридизации, исходя из ее масштабов во времени и пространстве, можно отнести по Э.Андерсону (Anderson, 1949, 1953) и Е.Г.Боброву (1944, 1972) к интродуктивной. Относительно редкие межсекционные гибриды выявлены между *C. aphyllum* и *C. murex*, *C. rubescens* и *C. setosum*, *C. santoanum* и *C. leucocladum*. Всего в роде жузгун выявлены гибридизационные процессы между 10 видами трех секций.

Межвидовая или интродуктивная изменчивость накладывается на внутривидовую (индивидуальную) и тем самым затрудняет процесс установления границ между видами. Первая связана с видовыми и секционными признаками, заполняет ниши между видами различных секций, характерна для мест совместного произрастания родительских видов; вторая, индивидуальная, характеризует естественную изменчивость вида в любой точке ареала вида.

Гибриды представлены в природе малочисленными, разрозненными, далеко отстоящими друг от друга местонахождениями. Близкие друг к другу гибриды не имеют резких морфологических различий, самостоятельного ареала и экологической определенности по отношению к ближайшему гибриду и, наконец, не образуют популяций, то есть не имеют элементарных признаков, свойственных виду (Завадский, 1968, с.167) и вообще таксонам иного ранга.

В условиях Северного Приаралья нами изучена изменчивость в потомстве 15 отдельных растений, относящихся к 7 межсекционным гибридам и нотоморфам^{I/}.

^{I/} Согласно Международному кодексу ботанической номенклатуры (1980) гибриды, производные от одних и тех же родительских видов, классифицируются в ранге нотоморф (nm.) под одним бинарным названием гибрида.

Гибриды *Calligonum x densum* Borszcz. (*C.acanthopterum* x *C.caput-medusae*), *C. x dubianskyi* Litv. (*C.acanthopterum* x *C.leucocladum*), *C. x spinulosum* Drob. (*C.acanthopterum* x *C.aphyllum*) из туранского очага интрогрессии образованы все с участием *C.acanthopterum*. Гибрид *C. x dissectum* T.Pop. (*C.crispum* x *C.rubicundum*) происходит из зайсанского очага интрогрессии. В потомстве каждого гибрида, плоды которых были собраны в условиях естественного произрастания, было выращено и получено по (II)20-30(II6) растений. На рисунках (3.2, 3.3, 3.4, 3.5) подобрано максимально большое разнообразие выщепившихся форм в потомстве отдельных растений гибридов.

В потомстве каждой из 2 нотоморф *C. x densum* (рис.3.2, 3.3), происходящих из Южного Муюнкума, выщепились оба родительских вида и обе нотоморфы данного гибрида - *nm.densum*, *nm.platyacanthum* Borszcz. Один из исходных видов *C.caput-medusae* был представлен в потомстве нотоморф только единичными особями (3-6%). У обеих нотоморф отмечена избирательная способность производить прежде всего себя. В потомстве *nm.densum* выщепилось больше особей *C.acanthopterum*, чем в потомстве *nm.platyacanthum*, что можно объяснить большей их близостью по морфологическим признакам.

В потомстве *C. x dubianskyi* Litv.*nm.dubianskyi* (*C.acanthopterum* x *C.leucocladum*) из Каракалпакской АССР выщепились оба родительских вида, *nm.bubyrrii* V.Fedtsch.ex Pavl. и исходная нотоморфа Дубянского. Из родительских видов в потомстве преобладал *C.leucocladum* (55% особей), к которому наиболее близка исходная нотоморфа (Кабулов, Сосков, Уразбаев, 1969) (рис.3.4).

В потомстве *C.x spinulosum* Drob.*nm.spinulosum* (*C.acanthopterum* subsp.*smirnovii* (Drob.) Sosk. x *C.aphyllum*) из Северного Приаралья, представленного II6 сеянцами, выщепились родительские

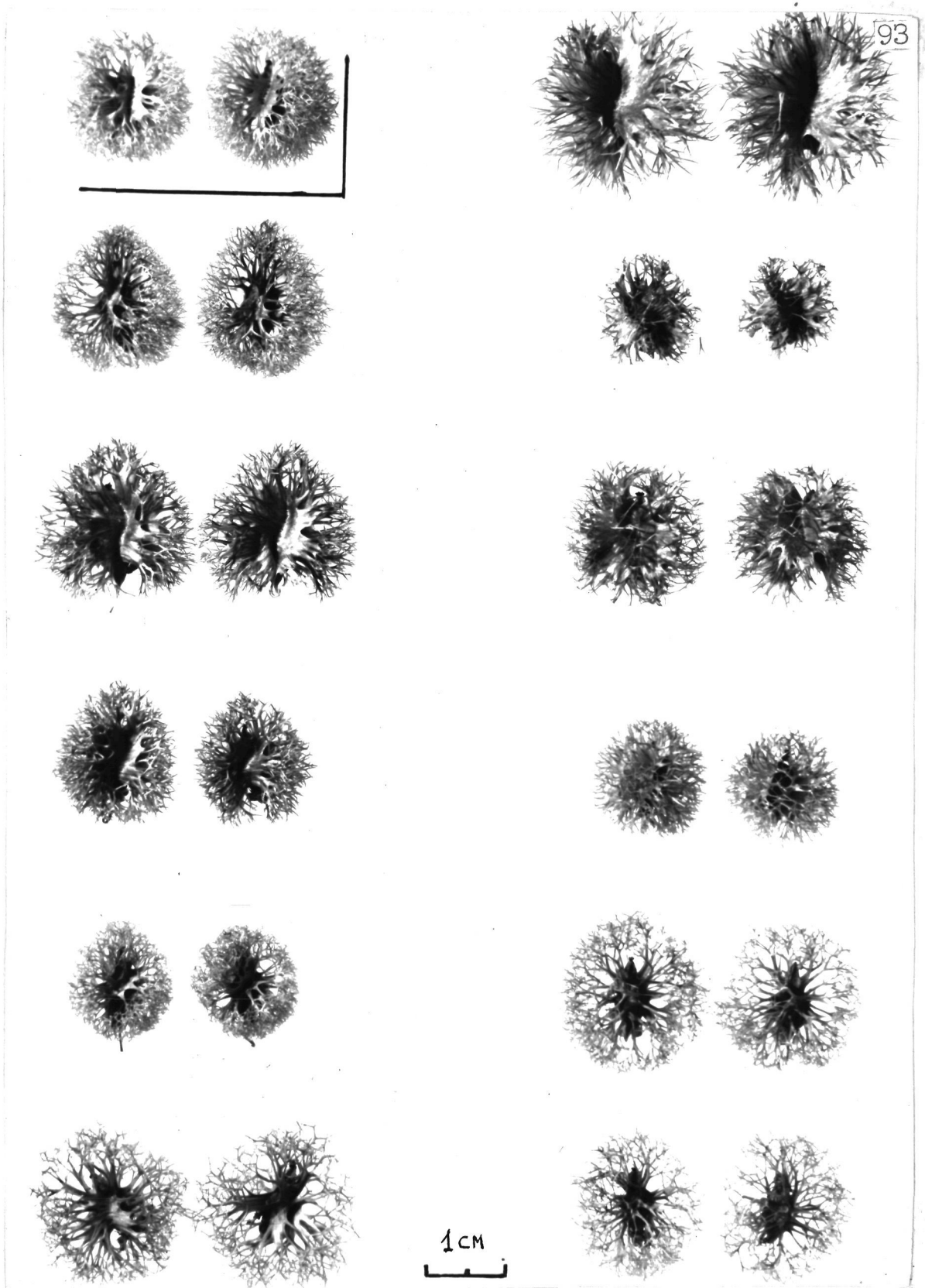


Рис.3.2. Изменчивость плодов в потомстве одного растения *Calligonum x densum* Borszcz.nm.densum. Исходный образец (южный Муонкум, 28.VI.1970, № 82, к- 8I, Ю.Сосков - в левом верхнем углу) и его II сеянцев. Приаральская опытная станция ВИР.

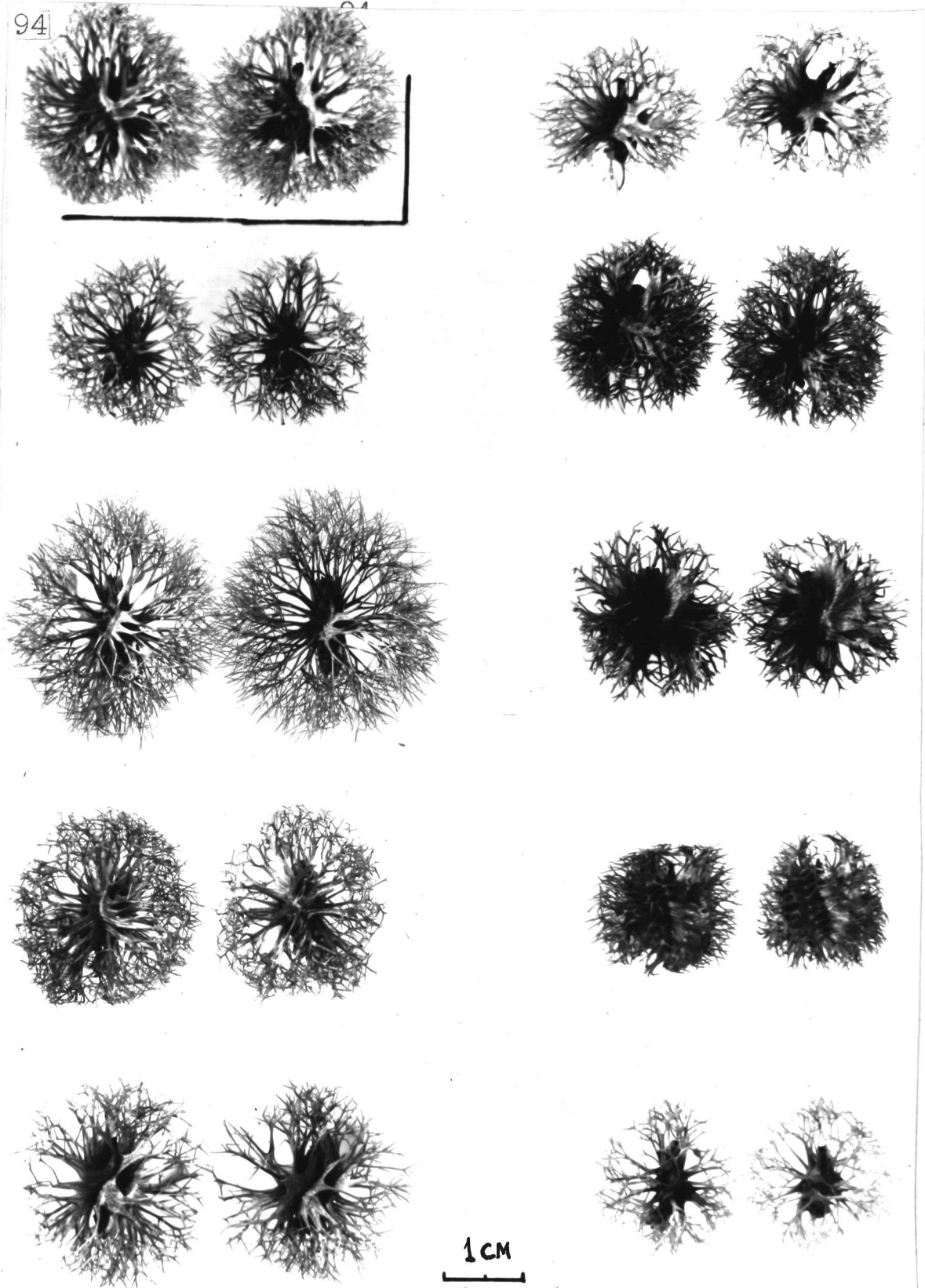


Рис.3.3. Изменчивость плодов в потомстве одного растения межсекционного гибрида *Calligonum x densum* Borszcz.nm.platyacanthum Borszcz. Исходный образец (южный Муюнкум, 28.VI.1970, № 80, к-79, Ю.Сосков - в левом верхнем углу) и его 9 семян. Приаральская опытная станция ВИР.

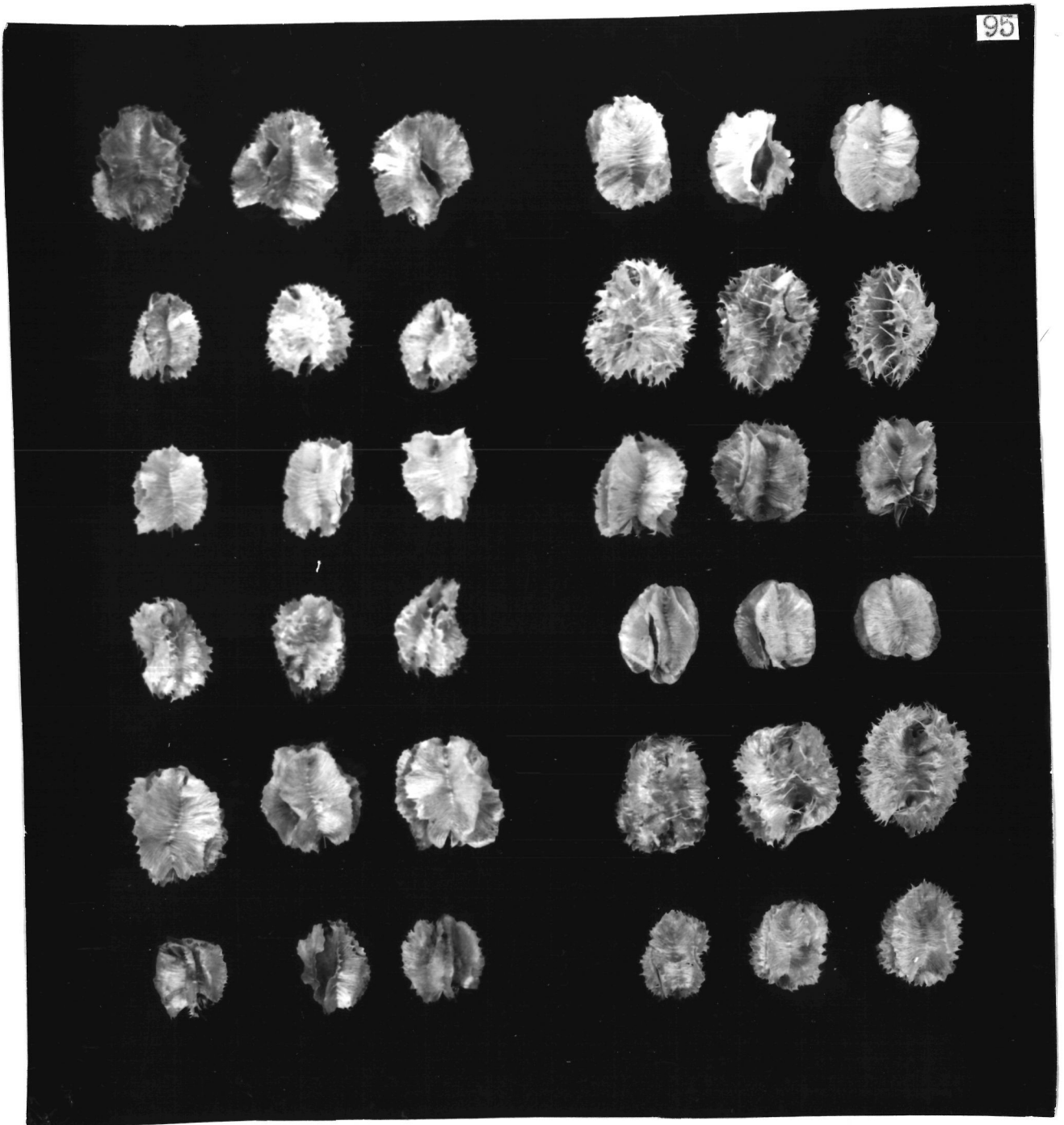


Рис.3.4. Изменчивость плодов в потомстве одного растения межсекционного гибрида *Calligonum x dubianskyi* Pavl.nm.dubianskyi. Исходный образец (Каракалпакская АССР, окрестности г.Нукус, урочище Шакал-Тугай, У.1964, № 2II, С.К.Кабулов - в левом верхнем углу) и его II сеянцев. Нукусский ботанический сад Каракалпакского ФАН УзССР.

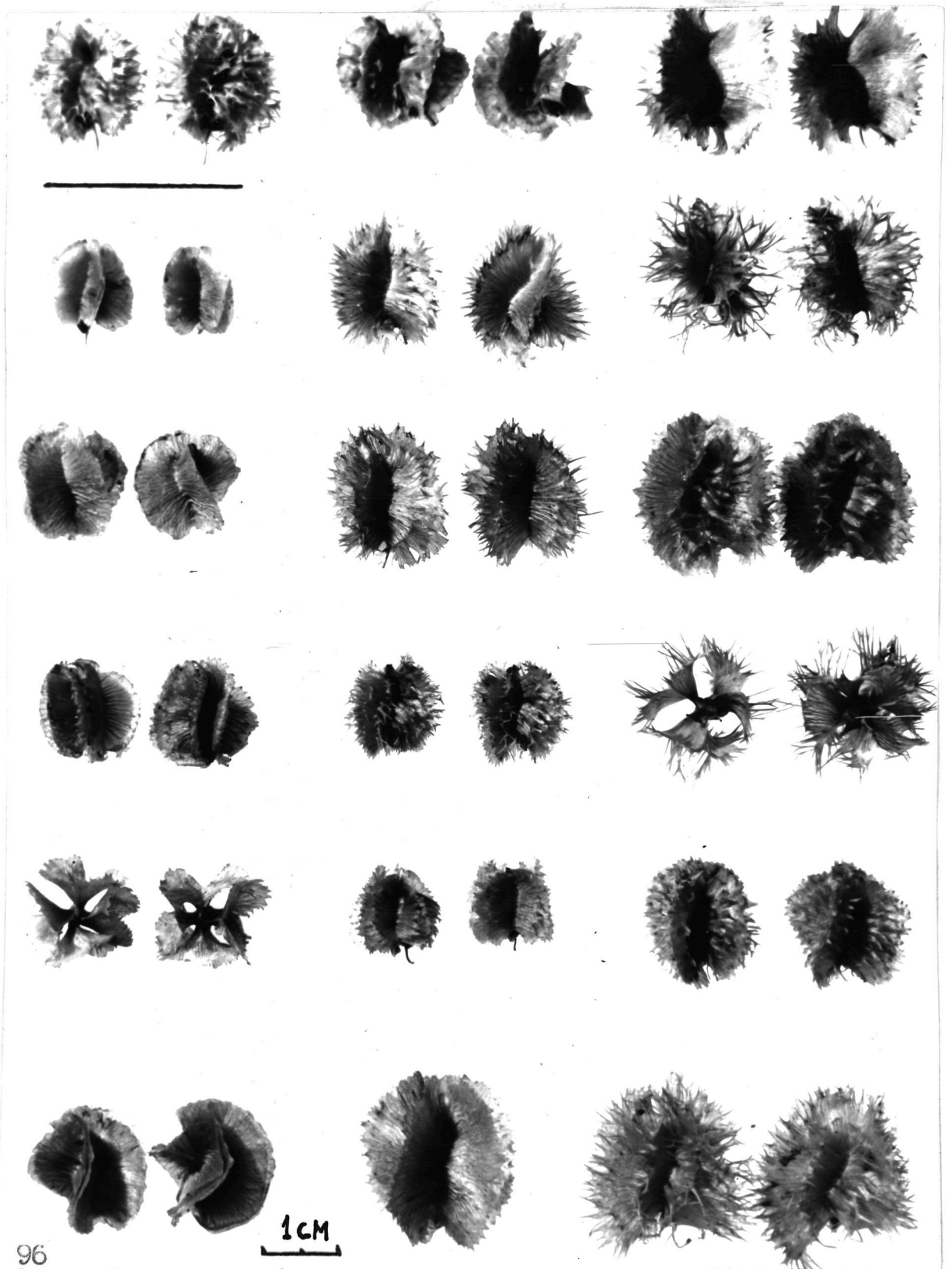


Рис.3.5. Изменчивость плодов в потомстве одного растения межсекционного гибрида *Calligonum x spinulosum* Drob.nm.spinulosum. Исходный образец (Северное Приаралье, п-ов Куланды, № 226-70, к-193, Ю.Сосков - в левом верхнем углу) и его 17 семян. Приаральская опытная станция ВИР.

виды *C. acanthopterum* (37% особей), *C. aphyllum* (25%) и 2 известные для данного гибрида нотоморфы - *nm. spinulosum*, *nm. pseudomuravljanskyi*.

У *nm. dissectum* и *nm. zaissanomuravljanskyi* гибрида *C. x dissectum* T. Pop. (*C. crispum* x *C. rubicundum*) из зайсанского очага интрогрессии преобладали в потомстве родительский вид *C. rubicundum* (в среднем 70% особей потомств) и типовая *nm. dissectum*. Второй родительский вид выщеплялся реже (10%). О частых гибридизационных процессах на уровне секции в этом очаге свидетельствуют факты появления в потомстве одного растения у некоторых типичных образцов *C. rubicundum* единичных растений *C. crispum* (рис. 2.12).

Из семян 3 образцов редкого гибрида *C. x barsukiense* Sosk. (*C. aphyllum* x *C. murex*), представленного двумя нотоморфами, удалось вырастить только одно растение *C. aphyllum*, что свидетельствует о нежизнеспособности гибридов между видами секций *Medusa* и *Pterococcus*.

В то же время ни разу не наблюдалось расщепления в потомстве отдельных растений *C. turbineum*, у которого было изучено 12 образцов. Сходство по плодам у данного вида с *C. leucocladum* и *C. aphyllum*, а также переходная между этими видами окраска коры старых ветвей и высокорослость (2-3 м) по сравнению с исходными видами свидетельствует о его гибридогенном характере. Константность признаков *C. turbineum* в посевах послужила одним из оснований для оставления его в ранге вида.

3.4. Система рода *Calligonum* L.^{I/}

На основе изучения видов рода по гербарным материалам, в условиях естественного произрастания и в посевах в потомстве от-

^{I/} Специальная описательная часть по систематике рода вынесена в Приложение.

дельных растений, последовательного использования географо-морфологического метода систематики растений, разработана новая система рода жузгун - *Calligonum* L. В полном его объеме включительно до подвида. В соответствии с новой системой род представлен 49 реальными таксонами, в том числе: 28 видами^{I/}, 5 подвидами, 16 межвидовыми гибридами и гибридными формами. Впервые описано 20 новых таксонов: серий - 12, видов - 1, подвидов - 3, гибридов и гибридных форм - 4 (табл.3.2, 3.3). Отнесены к синонимам 90 видов, которые были описаны ранее по индивидуальным морфологическим признакам, в том числе в секции *Pterococcus* - 62 вида, в секциях *Medusa* и *Calligonum* по 14 видов. Так, оказались синонимами: у зайсанско-черноиртышского *C.rubicundum* 24 вида (*C.aequilaterale*, *C.babakianum*, *C.connivens*, *C.cordiforme*, *C.diversiforme*, *C.durum*, *C.falculobum* и др.), у юнотуранского *C.leucocladum* - 19 (*C.alatiforme*, *C.batiola*, *C.cordiapterum*, *C.golbeckii*, *C.gracile*, *C.gypsacem*, *C.integrum* и др.), северотуранского *C.aphyllum* - 12 (*C.alatum*, *C.aculeatum*, *C.borszczowii*, *C.crispatum*, *C.lamellatum*, *C.oxicum*, *C.palibinii* и др.), амударья- или -фергана - центральноазиатского *C.litwinowii* - 6 (*C.chinense*, *C.gobicum*, *C.koslovii*, *C.potaninii*, *C.roborowskii*, *C.zeidamense*), юнотуранского *C.setosum* - 6 (*C.aciferum*, *C.fragile*, *C.kzyl-kumi*, *C.molle*, *C.nardinae*, *C.pulcherrimum*), алашань-гашунь-иран-юнотуранского *C.rubescens* - 5 (*C.alaschanicum*, *C.matteianum*, *C.orthotrichum*, *C.pellucidum*, *C.przevalskii*), иран-иракского *C.tetrapterum* - 4 (*C.bungei*, *C.denticulatum*, *C.schizopterum*, *C.stenopterum*) и т.д.

Установлена гибридная природа 18 видов по фенотипу в условиях

^{I/} По Г.Вальтеру (1975, с.211) в роде жузгун насчитывается 30 видов.

Таблица 3.2

Система рода *Calligonum* L.

| Секция, серия, вид, подвид | Тип ареала |
|---|---|
| Sect. I. <i>Calliphysa</i> (Fisch. et Mey.) Borszcz. | |
| 1. <i>Calligonum junceum</i> (Fisch. et Mey.) Litv. | Туран-или-джунгарский |
| Subsp. <i>junceum</i> | |
| Subsp. <i>ludmilae</i> Sosk. | |
| Sect. II. <i>Medusa</i> Sosk. et L. Alexandr. | |
| Ser. 1. <i>Pubescentia</i> Sosk. | |
| 2. <i>C. eriopodum</i> Bunge, <i>typus sectionis</i> | Южнотуранский |
| Subsp. <i>eriopodum</i> | |
| Subsp. <i>turkmenorum</i> Sosk. et Astan. | |
| Ser. 2. <i>Tristia</i> Sosk., <i>ser. vicaria</i> | |
| 3. <i>C. triste</i> Litv. | Балхан-аральский, два местонахождения |
| 4. <i>C. ebinuricum</i> Ivanova ex Sosk. | Джунгарский |
| Ser. 3. <i>Azel</i> , <i>ser. vicaria</i> | |
| 5. <i>C. azel</i> Maire | Южно-приатласский |
| 6. <i>C. calvescens</i> Maire | Алжиро-туниисский |
| Ser. 4. <i>Rubescentia</i> Sosk., <i>ser. vicaria</i> | |
| 7. <i>C. rubescens</i> Mattei | Алашань-гашунь-иран-южнотуранский |
| 8. <i>C. mongolicum</i> Turcz. | Гобийский |
| 9. <i>C. dielsianum</i> Hoo | Внутренне-монгольский, одно местонахождение |
| Ser. 5. <i>Microcarpa</i> Sosk. | |
| 10. <i>C. microcarpum</i> Borszcz. | Афгано-иран-южно-туруанский |

Продолжение таблицы 3.2

| Секция, серия, вид, подвид | Тип ареала |
|---|--|
| Ser.6. <i>Recurvata</i> Sosk., ser.vicaria | |
| ✓ II. <i>C.litwinowii</i> Drob. | Амударья-или-фергана- центральноазиатский |
| ✓ I2. <i>C.murex</i> Bunge | Амударья-северо- приаральский |
| Ser.7. <i>Caput-medusae</i> Sosk., ser.gregaria | |
| ✓ I3. <i>C.arborescens</i> Litv. | Амударьинско-каракум- ский |
| ✓ I4. <i>C.caput-medusae</i> Schrenk | Туранский |
| Sect.III. <u><i>Pterococcus</i></u> (Pall.) Borszcz. | |
| Ser.1. <i>Tetraptera</i> Sosk. | |
| ✓ I5. <i>C.tetrapterum</i> Jaub.et Spach | Ирак-иранский |
| Ser.2. <i>Aphylla</i> Sosk., ser. vicario-gregaria | |
| ✓ I6. <i>C.leucocladum</i> (Schrenk) Bunge | Южнотуранский |
| Subsp.leucocladum | |
| Subsp.persicum (Boiss.et Buhse) Sosk. | |
| ✓ I7. <i>C.aphyllum</i> (Pall.) Guerke, <i>typus</i> <i>sectionis</i> | Северотуранский |
| ✓ I8. <i>C.rubicundum</i> Bunge | Зайсано-черно- иртышский |
| ✓ I9. <i>C.turbineum</i> Pavl. | Муьнкумо-прибалхаш- ский |
| Sect.IV. <u><i>Calligonum</i></u> | |
| Ser.1. <i>Comosa</i> Sosk., ser.vicaria | |
| ✓ 20. <i>C.crinatum</i> Boiss. | Аравия-индский |
| Subsp.crinatum | |
| Subsp.arabicum (Sosk.) Sosk. | |
| ✓ 2I. <i>C.polygonoides</i> L., <i>typus generis</i> <i>et sectionis</i> | Сахаро-переднеазиат- ский |

Продолжение таблицы 3.2

| Секция, серия, вид, подвид | Тип ареала |
|--|---------------------------------|
| Ser.2. <i>Setosa</i> Sosk., ser.vicaria | |
| ✓ 22. <i>C.santoanum</i> Korov. | Ферганский |
| ✓ 23. <i>C.laristanicum</i> Rech.fil.et Schiman-Czeika | Ларестано-белуджистанский |
| ✓ 24. <i>C.setosum</i> (Litv.) Litv. | Южнотуранский |
| Ser.3. <i>Acanthoptera</i> Sosk., ser.vicaria | |
| ✓ 25. <i>C.klementzii</i> Losinsk. | Кашгаро-джунгаро-притяньшанский |
| ✓ 26. <i>C.acanthoptera</i> Borszcz. | Приаральско-южнотуранский |
| Subsp. <i>acanthoptera</i> | |
| Subsp. <i>smirnovii</i> (Drob.) Sosk. | |
| ✓ 27. <i>C.bakuense</i> Litv. | Апшеронский |
| ✓ 28. <i>C.crispum</i> Bunge | Зайсанский |

естественного произрастания и в потомстве отдельных растений. Они отнесены к 12 гибридам (*C.androssowii*, *C.buburii*, *C.calcareum*, *C.cordatum*, *C.densum*, *C.dissectum*, *C.dubianskyi* и др.) и их 6 синонимам (*C.affine*, *C.colubrinum*, *C.cristatum*, *C.densiforme*, *C.drobovii*, *C.erinaceum*). Четыре вида (*C.arabicum*, *C.bukovii*, *C.persicum*, *C.smirnovii*) переведены в подвиды.

Виды рода относятся к 4 секциям и 12 сериям (табл.3.2). Из 12 серий 3 монотипные, которые представлены наиболее морфологически обособленными видами. Количество монотипных серий по секциям убывает (100%, 29%, 50% и 0%), а количество политипных серий (0%, 71%, 50% и 100%) и количество их членов (1, 2, 3, 4 вида) возрастает.

Межсекционные гибриды в роде *Calligonum* L.

Sect. *Medusa* x sect. *Pterococcus*

1. *Calligonum* x *barsukiense* Sosk. (*C. aphyllum* x *C. murex*):
nm. *barsukiense*, nm. *pseudotetrapterum* Sosk.

Sect. *Calligonum* x sect. *Medusa*

2. *C.* x *densum* Borszcz. (*C. acanthopterum* x *C. caput-medusae*):
nm. *densum*, nm. *platyacanthum* Borszcz.
3. *C.* x *paletzkiatum* Litv. (*C. rubescens* x *C. setosum*):
nm. *paletzkiatum*, nm. *cordatum* Korov. ex Pavl.
4. *C.* x *squarrosum* Pavl. (*C. acanthopterum* x *C. murex*)

Sect. *Calligonum* x sect. *Pterococcus*

5. *C.* x *calcareum* Pavl. (*C. leucocladum* x *C. santoanum*)
6. *C.* x *dissectum* T. Pop. (*C. crispum* x *C. rubicundum*):
nm. *dissectum*, nm. *zaisanomoravljanskyi* Sosk.
7. *C.* x *dubianskyi* Litv. (*C. acanthopterum* x *C. leucocladum*):
nm. *dubianskyi*, nm. *androssowii* Litv., nm. *bubyrii*
B. Fedtsch. ex Pavl., nm. *muravljanskyi* Pavl.
8. *C.* x *spinulosum* Drob. (*C. acanthopterum* x *C. aphyllum*):
nm. *spinulosum*, nm. *pseudomuravljanskyi* Sosk.

В СССР произрастает 19 видов рода и все известные гибриды. Ареалы 7 видов выходят за пределы границ СССР. В Средней Азии и Казахстане встречается 17 видов, из которых 10 являются эндемиками, в Центральной Азии - соответственно 9 и 4, в Передней Азии - 8 и 2, в Африке - 3 и 2, на Кавказе - 3 и 1, европейской части СССР - 2 и 0, Индии - 1 и 0 (табл. 3.4).

Исключен из флоры СССР ирак-иранский *C. tetrapterum*, имеющий простые (нераздвоенные) жесткие крылья. Во флоре Индии произрастает один вид рода - аравия-индский *C. crinitum*, который

арабский -

Таблица 3.4

Распределение видов рода *Calligonum* L.
по географическим районам

| Географический район | Виды (подчеркнуты эндемичные) |
|--------------------------|--|
| Средняя Азия и Казахстан | <u><i>Calligonum acanthopterum</i></u> , <i>C.aphyllum</i> , <u><i>C.arborescens</i></u> , <u><i>C.caput-medusae</i></u> , <u><i>C.crispum</i></u> , <u><i>C.eriopodum</i></u> , <i>C.junceum</i> , <i>C.leucocladum</i> , <i>C.litwiniwii</i> , <i>C.microcarpum</i> , <u><i>C.murex</i></u> , <i>C.rubescens</i> , <i>C.rubicundum</i> , <u><i>C.santoanum</i></u> , <u><i>C.triste</i></u> , <u><i>C.turbineum</i></u> |
| Центральная Азия | <u><i>C.dielsianum</i></u> , <u><i>C.ebinuricum</i></u> , <i>C.junceum</i> , <u><i>C.klementzii</i></u> , <i>C.leucocladum</i> , <i>C.litwinowii</i> , <i>C.mongolicum</i> , <i>C.rubescens</i> , <i>C.rubicundum</i> |
| Передняя Азия | <i>C.crnitum</i> , <i>C.junceum</i> , <u><i>C.laristanicum</i></u> , <i>C.leucocladum</i> , <i>C.microcarpum</i> , <i>C.polygonoi-</i> <i>des</i> , <i>C.rubescens</i> , <u><i>C.tetrapterum</i></u> |
| Африка | <u><i>C.azel</i></u> , <u><i>C.calvescens</i></u> , <i>C.polygonoides</i> |
| Кавказ | <i>C.aphyllum</i> , <i>C.bakuense</i> , <i>C.polygonoides</i> |
| Европейская часть СССР | <i>C.aphyllum</i> , <i>C.caput-medusae</i> |
| Индия | <i>C.crnitum</i> |

до последнего времени ошибочно принимался за сахаро-переднеазиатский *C.polygonoides* (Hooker, 1886; Flora of Rajastan 1964; Meher-Nomji, 1970; Saxena, Singh, 1976 и др.).

Из 28 видов рода 5 видов политипных, имеющих подвидовую структуру (табл.3.2). Остальные виды без подвидов, т.е. монотипные.

Ошибочно были описаны и вошли в качестве видов в состав "Флоры СССР" и флор союзных республик 12 межсекционных гибридов (*C. densum* Borszcz., *C. platyacanthum* Borszcz., *C. calcareum* Pavl., *C. dissectum* T. Pop., *C. dubianskyi* Litv. и др.), которые в соответствии с положением статьи Н.10 Международного кодекса ботанической номенклатуры (1980), как и впервые описанные нами гибриды, рассматриваются в качестве гибридов и гибридных форм или нотоморф (табл.3.3).

Заключение

На основе изучения видов рода по гербарным материалам, в условиях естественного произрастания и в посевах в потомстве отдельных растений, последовательного использования географо-морфологического метода разработана новая система рода жузгун - *Calligonum* L. в полном его объеме включительно до подвида. В соответствии с новой системой род представлен 49 реальными таксонами, в том числе: 28-ю видами, 5 подвидами, 16 межвидовыми гибридами и гибридными формами. Впервые описано 20 новых таксонов: серий - 12, видов - 1, подвидов - 3, гибридов и гибридных форм - 4. Отнесены к синонимам 90 видов, которые были описаны ранее по индивидуальным морфологическим признакам. Выявлена гибридная природа 18 видов. Установлено, что основные трудности в понимании объема вида у жузгунов связаны с гигантской индивидуальной изменчивостью по морфологическим признакам и широкими гибридизационными процессами между видами различных секций. Виды рода отнесены к 4 секциям и 12 сериям. Политипные серии образованы преимущественно викарными и реже - гregarными видами. В качестве подвидов приняты ближайшие географические расы, которые связаны между собой переходными формами. Гибридизация между видами происходит в зоне вторичной интерградации, а образование межподвидовых гибридов связано с зоной первичной интерградации. При изучении процессов видо-

образования выявлена различная степень обособления подвидов, от стадии с широкой зоной интерградации (налегания ареалов) у молодых подвидов до стадии с полным расхождением ареалов подвидов, которые близки к превращению их в молодые викарные виды.

4. ЭКОЛОГО-ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДА *CALLIGONUM* L.

В специальном разделе работы (Приложения) приведены подробные материалы по географии и экологии представителей рода жузгун (Мусаев, Сосков, 1977; Сосков, Мусаев, 1980), поэтому здесь будут рассмотрены только общие закономерности их географического распространения и приуроченности к определенным условиям обитания.

Характеристика видов рода по географическим и экологическим признакам сведена в таблицы 4.1 и 4.2.

4.1. Анализ ареалов

Ареал рода палеарктический древнесредиземноморский, сплошной (непрерывный). Площадь ареала рода 16,2 млн км² (приложение, рис.1.1). Весь ареал рода, за исключением южных частей ареалов двух видов, расположен в пределах Древнесредиземноморского подцарства Голарктического царства (Тахтаджян, 1978), точнее, в его трех флористических областях - Ирано-Туранской (24 эндемичных вида), Сахаро-Аравийской (2) и Средиземноморской (1). Ареалы *C. scriptum* и *C. laristanicum* частично заходят в пределы Омано-Раджастханской провинции Палеотропического царства (табл.4.3).

Секции рода, хотя и имеют различные ареалы (приложение, рис.1.2, 1.21, 1.33), но они все хорошо представлены в центральной части ареала рода - в Туранской провинции. Три из четырех секций рода распространены к югу от нее - в Армено-Иранской про-

Таблица 4.1

Характеристика видов рода *Calligonum* L. по географическим (ареальным) признакам

| Секция, вид | Пло - щадь ареала, тыс. км ² | Степень целостности ареала | Наличие ви- дов | | Число видов жузгуна, присутствующих в ареале данного вида |
|-------------------------------|---|----------------------------|-----------------|------------|---|
| | | | викар-ных | грегар-ных | |
| I. Sect. <i>Calliphysa</i> | | | | | |
| I. <i>C. junceum</i> | 2834 | разъеди- ненный | нет | нет | I9 |
| II. Sect. <i>Medusa</i> | | | | | |
| 2. <i>C. eriopodum</i> | 893 | сплошной | нет | нет | I4 |
| 3. <i>C. triste</i> | два разроз- ненных место- нахож- дения | разъеди- ненный | есть | нет | I2 |
| 4. <i>C. ebinuricum</i> | 58 | сплошной | есть | нет | 3 |
| 5. <i>C. azel</i> | 538 | сплошной | есть | нет | 2 |
| 6. <i>C. calvescens</i> | 57 | сплошной | есть | нет | 2 |
| 7. <i>C. rubescens</i> | 3418 | разъеди- ненный | есть | нет | I4 |
| 8. <i>C. mongolicum</i> | I266 | сплошной | есть | нет | 4 |
| 9. <i>C. microcarpum</i> | I946 | разъеди- ненный | нет | нет | I6 |
| 10. <i>C. litwinowii</i> | 2083 | разъеди- ненный | есть | нет | I4 |
| II. <i>C. murex</i> | I594 | разъеди- ненный | есть | нет | I4 |
| I2. <i>C. arborescens</i> | I44 | сплошной | нет | есть | II |
| I3. <i>C. caput-medusae</i> | I60I | сплошной | нет | есть | I4 |
| III. Sect. <i>Pterococcus</i> | | | | | |
| I4. <i>C. tetrapterum</i> | I299 | разъеди- ненный | нет | нет | 3 |

Продолжение таблицы 4.1

| Секция, вид | Пло- щадь ареала, тыс. км ² | Степень целостности ареала | Наличие ви- дов | | Число видов жузгуна, присут- ствующих в ареале данного вида |
|-----------------------------|---|----------------------------------|--------------------|----------------|--|
| | | | викар- ных | грегар- ных | |
| 15. <i>C. leucocladum</i> | 2579 | СПЛОШНОЙ | нет | есть | 15 |
| 16. <i>C. aphyllum</i> | 1596 | СПЛОШНОЙ | есть | есть | 9 |
| 17. <i>C. rubicundum</i> | 22 | СПЛОШНОЙ | есть | нет | 3 |
| 18. <i>C. turbineum</i> | 224 | СПЛОШНОЙ | нет | есть | 9 |
| IV. Sect. <i>Calligonum</i> | | | | | |
| 19. <i>C. crinitum</i> | 4813 | разъеди- ненный | есть | нет | 2 |
| 20. <i>C. polygonoides</i> | 10138 | СПЛОШНОЙ | есть | нет | 6 |
| 21. <i>C. santoanum</i> | 5 | СПЛОШНОЙ | есть | нет | 3 |
| 22. <i>C. laristanicum</i> | 1280 | СПЛОШНОЙ | есть | нет | 4 |
| 23. <i>C. setosum</i> | 510 | СПЛОШНОЙ | есть | нет | 12 |
| 24. <i>C. klementzii</i> | 123 | СПЛОШНОЙ | есть | нет | 3 |
| 25. <i>C. acanthopterum</i> | 909 | СПЛОШНОЙ | есть | нет | 13 |
| 26. <i>C. bakuense</i> | 6 | СПЛОШНОЙ | есть | нет | 1 |
| 27. <i>C. crispum</i> | 14 | СПЛОШНОЙ | есть | нет | 3 |
| | $\Sigma = 39950$ | | | | $\Sigma = 225$ |
| | $n = 26$ | | | | $n = 27$ |
| | $\bar{X} = 1536,5$ | | | | $\bar{X} = 8,3$ |

Таблица 4.2

Характеристика видов рода *Calligonum* L. по экологическим признакам

| Секция, Вид | Приуроченность вида к : | | Степень ксерофильности | Роль вида в сложении сообществ | Наличие вторичного цветения; есть, нет |
|-----------------------------------|-------------------------|--------------------------------|------------------------|--------------------------------|--|
| | макрорегиону территории | лито-эдафическому типу пустынь | | | |
| I. Sect. <i>Calliphysa</i> | | | | | |
| 1. <i>C. junceum</i> | предгорный | щебнистый гипсированный | низкая | малая | есть |
| II. Sect. <i>Medusa</i> | | | | | |
| 2. <i>C. eriopodum</i> | равнинный | песчаный | высокая | малая | есть |
| 3. <i>C. triste</i> | предгорный | бедлендовый | низкая | малая | есть |
| 4. <i>C. ebinuricum</i> | равнинный | песчаный | низкая | малая | - |
| 5. <i>C. azel</i> | предгорный | песчаный | высокая | малая | - |
| 6. <i>C. calvescens</i> | равнинный | песчаный | высокая | малая | - |
| 7. <i>C. rubescens</i> | равнинно-предгорный | песчаный | высокая | большая | есть |
| 8. <i>C. mongolicum</i> | предгорный | песчано-галечный | высокая | малая | есть |
| 9. <i>C. microagrum</i> | равнинно-предгорный | песчаный | низкая | большая | есть |

Продолжение таблицы 4.2

| Секция, Вид | Приуроченность вида к: | | Степень ксерофильности | Роль вида в сложении сообществ | Наличие вторичного цветения; есть, нет |
|-------------------------------|-------------------------|--------------------------------|------------------------|--------------------------------|--|
| | макрорегиону территории | лето-эдафическому типу пустынь | | | |
| I0. <i>C. litwinowii</i> | предгорный | песчано-галечный | высокая | малая | есть |
| II. <i>C. surex</i> | равнинный | песчаный | низкая | большая | есть |
| I2. <i>C. arborescens</i> | равнинный | песчаный | высокая | малая | есть |
| I3. <i>C. caespit-medusae</i> | равнинный | песчаный | высокая | большая | есть |
| III. Sect. <i>Pterococcus</i> | | | | | |
| I4. <i>C. tetrapterum</i> | предгорный | песчано-галечный | высокая | малая | - |
| I5. <i>C. leucocladum</i> | предгорно-равнинный | песчаный | высокая | большая | нет |
| I6. <i>C. arhyllum</i> | равнинный | песчаный | низкая | большая | нет |
| I7. <i>C. rubicundum</i> | равнинный | песчаный | низкая | большая | нет |
| I8. <i>C. turbineum</i> | равнинный | песчаный | низкая | большая | нет |
| IV. Sect. <i>Calligonum</i> | | | | | |
| I9. <i>C. scrinatum</i> | предгорный | песчано-галечный | высокая | малая | - |

Продолжение таблицы 4.2

| Секция, вид | Приуроченность вида к: | | Степень ксерофильности | Роль вида в сложении сообществ | Наличие вторичного цветения, есть, нет |
|-----------------------------|-------------------------|--------------------------------|------------------------|--------------------------------|--|
| | макрорельефу территории | лито-эдафическому типу пустынь | | | |
| 20. <i>C. polygonoides</i> | равнинно-предгорный | песчаный | высокая | малая | есть |
| 21. <i>C. santalum</i> | предгорный | щебнистый гипсированный | низкая | малая | есть |
| 22. <i>C. laristanicum</i> | равнинный | песчаный | высокая | малая | - |
| 23. <i>C. setosum</i> | равнинный | песчаный | высокая | большая | есть |
| 24. <i>C. klementzii</i> | предгорный | песчано-галечный | низкая | малая | - |
| 25. <i>C. acanthopterum</i> | равнинный | песчаный | низкая | малая | нет |
| 26. <i>C. bakuense</i> | равнинный | песчаный | низкая | большая | нет |
| 27. <i>C. crispum</i> | равнинный | песчаный | низкая | малая | нет |

Таблица 4.3

Распределение видов рода *Calligonum* L.
по флористическим областям и провинциям Земли

| Флористическая область, провинция (по А.Л.Тахтаджян, 1978) | Количество видов, штук | |
|---|------------------------|----------------------------------|
| | произрастает | эндемичных для данной территории |
| I. Голарктическое царство | 28 | 26 |
| Ирано-Туранская область | 26 | 24 |
| В том числе по провинциям: | | |
| Туранская | 18 | 13 |
| Армено-Иранская | 6 | 0 |
| Монгольская | 5 | 2 |
| Джунгаро-Тяньшанская | 4 | 2 |
| Месопотамская | 2 | 0 |
| Гирканская | 2 | 0 |
| Туркестанская | 1 | 1 |
| Тибетская | 1 | 1 |
| Сахаро-Аравийская область | 4 | 2 |
| В том числе по провинциям: | | |
| Сахарская | 3 | 2 |
| Египетско-Аравийская | 2 | 0 |
| Средиземноморская область | 1 | 0 |
| В том числе по провинциям: | | |
| Южносредиземноморская | 1 | 0 |
| II. Палеотропическое царство | 2 | 0 |
| Судано-Замбезийская область | 2 | 0 |
| В том числе по провинциям: | | |
| Омано-Раджастханская | 2 | 0 |

винции (9 видов). К востоку от Туранской провинции, в Центральной Азии (7 видов) представлены также все секции, но преимущественно секция *Medusa* (4 вида). Единичные представители других трех секций едва выходят за пределы Туранской провинции. В то же время на западной окраине ареала, в Африке (3 вида) род жузгун представлен только двумя секциями. Полидизъюнктивный ареал монотипной секции *Calliphysa* преимущественно туранский, сокращающийся. Ареал секции *Medusa* простирается от западных до восточных границ ареала рода, но он разъединен на территории Сахаро-Аравийской области на протяжении 3700 км. Иран-туранская секция *Pterococcus* фактически отсутствует в Центральной Азии, если не считать проникновения на ее территорию по Черному Иртышу зайсанского *C.rubicundum*. Ареал секции *Calligonum* занимает юго-западную часть ареала рода. Она также мало характерна для Центральной Азии, куда проникает в район Джунгарии только один ее вид - *C.klementziii*. Таким образом, дизъюнктивный характер ареалов секций *Calliphysa* и *Medusa*, большая площадь ареала второй секции, центральное положение обеих секций в ареале рода, где представлены все секции рода, свидетельствует об их древнем возрасте, и наоборот, сплошной ареал секций *Pterococcus* и *Calligonum*, фактическое отсутствие их на территории Центральной Азии является подтверждением их более позднего происхождения.

Средняя величина площади ареала вида у жузгунов составляет 1536 тыс.кв.км с колебаниями по видам от 5 тыс.кв.км (*C.santoanum*) до 10138 тыс.кв.км (*C.polygonoides*). Большой ареал (свыше 1536 тыс.кв.км) имеют 10 видов - *C.junceum*, *C.rubescens*, *C.microcarpum*, *C.litwinowii*, *C.murex*, *C.caput-medusae*, *C.leucosladam*, *C.arphyllum*, *C.crinatum*, *C.polygonoides*. Имеют очень малые (5-58 тыс.кв.км) ареалы 8 видов, из них 5 видов во флоре СССР (*C.triste*, *C.bakuense*, *C.rubicundum*, *C.santoanum*, *C.crispum*)

и 3 - за рубежом (*C.ebinuricum*, *C.calvescens*, *C.dielsianum*).

Они подлежат охране. По нашему предложению в "Красную книгу СССР" (1984) внесено 2 вида - реликтовый балхан-аральский *C.triste* и ашшеронский *C.bakuense*.

Имеют разъединенный ареал 8 видов. Разъединения ареалов у ряда видов составляют 800-1800 км: балхан-аральский *C.triste* (приложение, рис. I.9, разъединение 1000 км), аравия-индский *C.crinatum* (приложение, рис. I.35, 1700 км), алашань-гашунь-иран-южно-туранский *C.rubescens* (приложение, рис. I.II, 1800 км), ирак-иранский *C.tetrapterum* (приложение, рис. I.22, 800 км) и др. Разъединения первых двух видов, по-видимому, связаны преимущественно с морскими трансгрессиями, а остальных двух видов - с горообразованием. Дизъюнкция ареалов видов на тысячу километров, как правило, мало отражается на их морфологических признаках, что отмечается и для многих других групп организмов (Ehrlich, Raven, 1969) и не ведет к видообразованию (Майр, 1974, с.363).

Формирование ареала вида *C.triste* происходило, по всей вероятности, в конце палеогена, во время отступления моря Тетис и связанного с этим появления в его акватории все большего количества островов (Синицын, 1962). Подтверждением этому может служить характер распространения этого и ряда других видов рода. Так, *C.triste* известен всего лишь по двум местонахождениям в Туране, удаленным друг от друга на расстояние около 1000 км. В северной части ареала вид растет возле ст.Саксаульская в бедлендовой пустыне на выходах кварцевых песков по склонам одинокой, возвышающейся над пустынной равниной, горой Терменбес. Второе местонахождение вида находится в Прикопетдагье на бедлендовых склонах в районе пос.Кумдаг. Вполне возможно, что эти оба местонахождения могли быть в палеогене частью островной суши. Об этом же свидетельствует наличие у *C.triste* викарного джунгарского вида

C. ebinuricum, распространенного в 2000 км восточнее от него в депрессии оз. Эби-Нур. Островом или южным берегом Тетиса могли быть также предгорья Туркестанского хребта, в которых встречается на пестроцветках ферганский *C. santolanum*, возраст которого датируется неогеном (Камелин, 1973, 1979).

Активный процесс горообразования на территории Азии начался в неогене и привел уже в конце его к образованию горных цепей Гималаев, Каракорума, Тянь-Шаня, Памиро-Алая, Иранского нагорья, Копет-Дага, разделивших пустыни Центральной, Средней и Передней Азии (Синицын, 1962, с. 170, 1967) и вместе с ними ареалы *C. rubescens*, *C. microsagrum*, *C. litwinowii*, *C. tetrapterum*, *C. crinitum*. Горы Средней Азии в четвертичном периоде продолжали подниматься с такой же интенсивностью, как и в плиоцене, что привело к увеличению их высоты еще на 0,8-1 км (Синицын, 1962, с. 205). Таким образом, возможно, что возраст разъединений ареалов первых четырех видов может датироваться началом плейстоцена или даже плиоценом.

Разъединение ареала *C. crinitum* в районе Иранского нагорья и Персидского залива связано, по-видимому, не только с горообразованием, но и неоднократными колебаниями уровня моря. Во время последнего, Вюрмского оледенения, 20000 лет назад, уровень моря понизился от современной отметки на 90 м по Р.Ф.Флинту (1963) и на 130 м по Монину, Шишкову (1979, с. 291), что привело к образованию мостов суши, например, между Чукоткой и Аляской, Европой и Британией и т.д.

По данным Г.У. Линдберга (1972) только в четвертичном периоде уровень моря не только повышался до отметки 180 м (Плезанская трансгрессия моря), но и понижался от современной отметки на 300 м (Виллифранкская регрессия моря), чему являются подтверждением обнаруженные на континентальном шельфе морей подводные долины палео-

русел многих рек Земли, заполненные осадками четвертичного возраста. Учитывая последнее, можно в то же время предположить, что в четвертичный период континентальный шельф Аравийского моря вместе с мелководным Персидским заливом неоднократно обнажался и мог служить мостом для контакта разъединенных частей ареала *C. crinitum*.

Из 28 видов объединяются в 7 викарных рядов 18 видов, в I гregarный ряд (*ser. Caput-medusae*) 2 вида и в викарно-грегарный ряд (*ser. Aphylla*) - 4 вида. Стоят изолированно в системе рода и не имеют близких родственных видов 4 вида (14,3%) - туран-илиджунгарский *C. junceum*, южнотуранский *C. eriopodum*, афгано-иран-южнотуранский *C. microsagrum* и ирак-иранский *C. tetrapterum*, которые относятся к старовозрастным видам с явными примитивными признаками.

Ареал каждого вида в роде жузгун перекрывает в среднем 7 ареалов других видов этого же рода (табл.4.1). Наибольшая концентрация видов жузгуна отмечена в Туранской провинции, где в ареале одного вида произрастает по 12-19 других видов. На территории, расположенной южнее Аральского моря, от Каракумов до Муюнкумов, в одном районе произрастают по 9-12 видов (рис.4.1). Именно на этой части ареала имеет широкое распространение межвидовая гибридизация.

Виды секций характеризуются различными географическими признаками (табл.4.1). В первой секции *Calliphysa* один вид, поэтому характеристика вида будет совпадать с характеристикой секции. Таким образом, все представители этой секции с большим (100% видов) и разъединенным (100% видов) ареалом, который перекрывается самым большим количеством ареалов видов жузгуна (19 видов). Естественно, что ни викарных, ни гregarных видов в этой секции нет.

СРЕДНЯЯ АЗИЯ И КАЗАХСТАН

Контуры карт по распределению
для 7-го класса, № 1979, 6.21-22

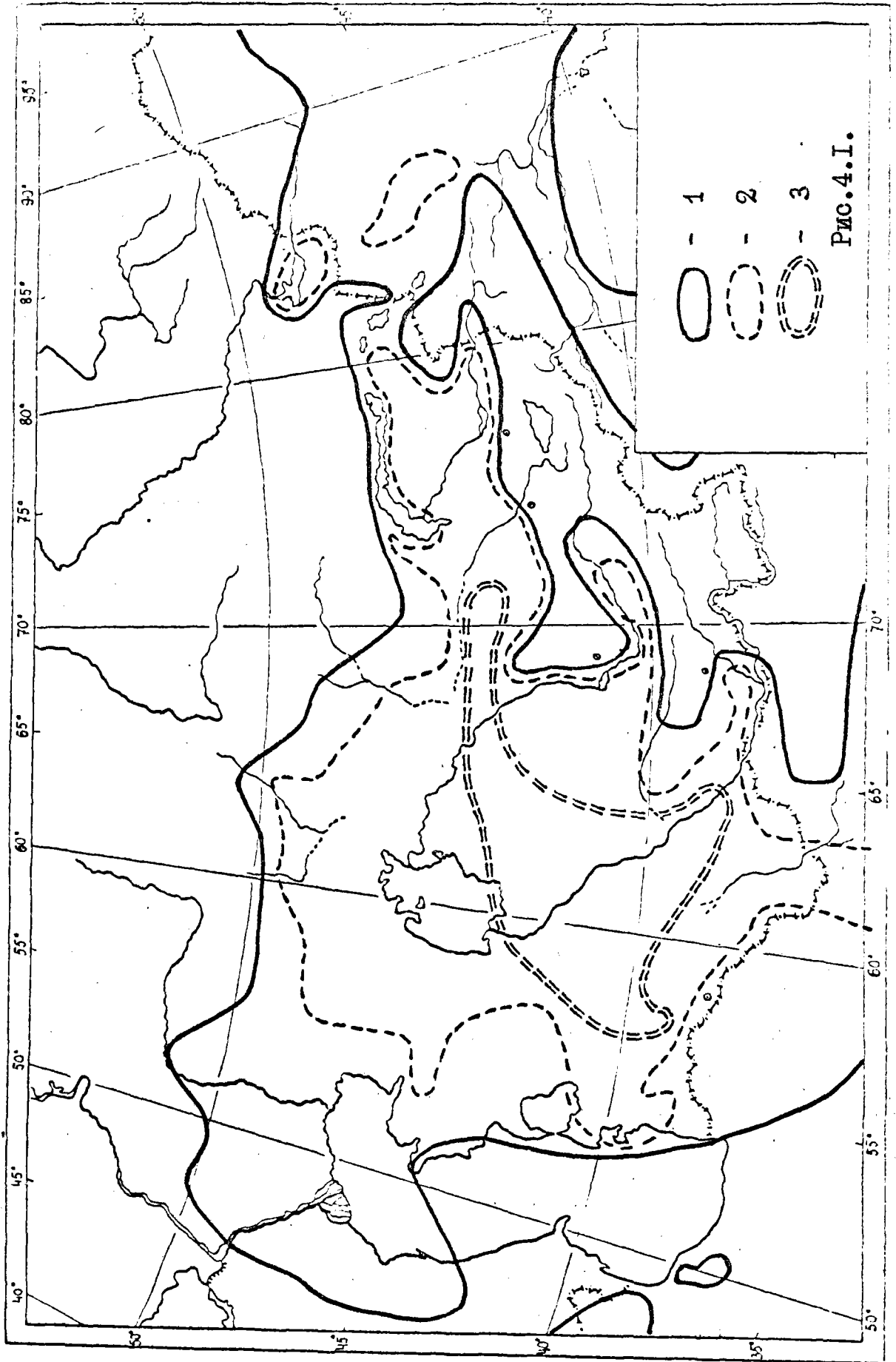


Рис. 4.1.

В составе второй (*Medusa*) и третьей (*Pterococcus*) секций 38-40% видов с большим ареалом (более 1537 тыс. кв. км), 20-23% видов с очень малыми ареалами (5-58 тыс. кв. км), 60-62% видов, в ареалах которых присутствует большое количество видов этого же рода (9-19 штук). Во второй секции больше, чем в третьей: видов с разьединенным ареалом - в 2 раза (38 и 20%), викарных видов - в 1,5 раза (62 и 40%). Зато в третьей секции (*Pterococcus*) в 4 раза больше грегарных видов.

В четвертой секции *Calligonum* по сравнению с тремя первыми секциями, содержится больше всего видов (33%) с очень малыми ареалами. Кроме того, в ней отсутствуют виды, не связанные викарно с другими, а также грегарные виды. Меньше в 2-5 раз, чем в других секциях, в ней видов с разьединенным ареалом (11%) и в 3-5 раз меньше видов, в ареале которых присутствует большое количество других видов (9-19) этого же рода (22%).

По рассмотренным географическим признакам секции образуют эволюционный ряд от наиболее примитивной секции *Calliphysa* через секции *Medusa* и *Pterococcus* к наиболее продвинутой - секции *Calligonum*, а именно: по убыванию количества видов в секциях с большим ареалом (100, 38, 40 и 22%), по возрастающему количеству видов в секциях с очень малым (5-58 тыс. кв. км) ареалом (0, 23, 20 и 33%), по убыванию видов^В секциях с разьединенным ареалом (100, 38, 20 и 11%) и по возрастающему количеству в секциях викарных видов (0%, 62%, 40% и 100%).

Рис. 4. I. Насыщенность ареала рода *Calligonum* L. видами этого же рода в Туранской провинции и сопредельных с ней районах: 1 - площади с 1-2 видами жузгунов, 2 - площади с 3-8 видами, 3 - площади с 9-12 видами.

4.2. Экология видов

Большие песчаные пустыни чаще всего связаны с равнинными территориями. Половина всех видов рода жузгун обитает на равнинах, другая половина (табл.4.2) - в предгорьях (*C.junceaum*, *C.triste*, *C.azel*, *C.rubescens*, *C.mongolicum*, *C.microcarpum*, *C.litwinowii*, *C.tetrapterum*, *C.crinatum*, *C.santoanum*, *C.klementzii* и др.). Секция *Calliphysa*, с одним видом, распространена в предгорьях, другие три секции рода представлены почти в равной степени как на равнинах, так и в предгорьях. Н.А.Базилевская (1955) рассматривала предгорные виды жузгуна как более древние, по сравнению с равнинными. Действительно, предгорные виды жузгуна характеризуются рядом признаков, которые являются показателями их большей древности и примитивности, как: морфологической обособленностью в системе рода, разъединенными ареалами, приуроченностью к более древним типам пустынь. Многие предгорные виды принимают малое участие в сложении сообществ. Среди них очень мало эдификаторов сообществ. С другой стороны, некоторые предгорные виды замещают в рядах равнинные, что является дополнительным свидетельством большего возраста и примитивности последних перед другими равнинными видами. Так, например, образуют политипные ряда предгорный *C.triste* и равнинный *C.ebinuricum*, предгорный *C.litwinowii* и равнинный *C.murex* предгорный *C.santoanum* и равнинные *C.setosum* и *C.laristanicum* и т.д.

С.А.Никитин (1966) делит жузгун на группы по жизненным формам и характеру местообитания в зависимости от типов пустынь - песчаной (с близким и глубоким залеганием коренных пород), щебнистой, гипсовой и такыровидной. Классификация пустынь в мировом масштабе осуществлена М.П.Петровым (1969, 1973). Из 10 лито-эдафических интрозональных типов пустынь, описанных М.П.Петровым,

населены различными видами жузгунов четыре типа - песчаная пустыня (19 видов), песчано-галечная (5 видов), щебнистая гипсированная (2 вида), бедлендовая (1 вид). Последние 3 типа пустынь более древние (Попов, 1925а, 1925б, 1940; Никитин, 1948; Коровин, 1961; Петров, 1969, 1973 и др.), чем песчаные. Действительно, песчаные пустыни размещены преимущественно на равнинах, где обитает большее количество молодых и продвинутых видов. Щебнистые гипсированные, бедлендовые и песчано-галечные пустыни, наоборот, размещены в предгорьях, в которых обитает большее количество древних и примитивных видов (табл.4.2). Первые пустыни (песчаные) имеют в основном четвертичный возраст, а вторые - преимущественно третичный. Возраст видов в определенной мере связан с возрастом пустынь, в которых они обитают.

Наиболее древняя секция *Calliphysa* приурочена к щебнистой гипсированной пустыне. Виды остальные трех секций обитают преимущественно в песчаных пустынях (70-80%) без заметных различий по секциям по этому признаку. Викарные ряды, как это было подмечено еще С.А.Никитиным (1948, с.41-42) в ряде случаев представлены видами, обитающими в различных лито-эдафических типах пустынь: бедлендовый *C.triste* и песчаный *C.ebinuricum*, песчано-галечный *C.litwinowii* и песчаный *C.murex*, гипсовый *C.santoanum* и песчаные *C.setosum* и *C.laristanicum*, песчано-галечный *C.klementzii* и песчаный *C.acanthopteron* и др. В свою очередь, песчаные виды в сериях можно подразделить на виды приморских (*C.bakuense*) и приречных (*C.crispum*) песков, типичных песчаных пустынь (*C.leucoscladum*, *C.arhyllum*) и приречных песков (*C.rubicundum*), глубоких (*C.arhyllum*) и мелких (*C.leucoscladum*) песков, менее влажных (*C.leucoscladum*) и более влажных (*C.turbineum*) песков, размещенные в верхней части барханных песков (*C.arborescens*) и по их склонам

(*C. caput-medusae*).

В то же время следует отметить, что замещение в викарных рядах предгорных видов - равнинными, видов щебнистых гипсированных, бедлендовых и песчано-галечных пустынь - видами песчаных пустынь является свидетельством их более или менее одновременного происхождения, а следовательно, и их одного возраста. Для викарных видов характерны более резкие экологические различия, чем для грегарных (*ser. Caput-medusae, ser. Aphylla*).

По условиям обитания виды рода жузгун относятся к типичным ксерофильным растениям, хотя они имеют ряд особенностей, сближающих их с мезоксерофитами, - как слабая ксероморфность, низкое осмотическое давление клеточного сока и высокое содержание воды у травянистых (ассимиляционных) однолетних побегов (Радкевич, Василевская, 1933; Кокина, 1935; Келлер, 1952). Виды жузгунов можно условно разделить по степени ксерофильности в связи с различными типами местообитаний по их влагообеспеченности (Камелин, 1973, с.61).

Низкой степенью ксерофильности отличается наиболее древняя секция *Calliphysa*, в которой отсутствуют виды с высокой степенью ксерофильности (0%). В секции *Medusa* количество видов с высокой степенью ксерофильности доходит до 67%, а в секциях *Pterococcus* и *Calligonum*, наоборот, количество их снижается до 40-44% (табл.4.2).

Перед нами факт развития от секции с низкой степенью ксерофильности (0% видов) к секции с высокой степенью ксерофильности (67%) и от нее опять к секциям с низкой степенью ксерофильности (40-44%). По-видимому, секция *Calliphysa* сформировалась во влажный период истории Земли, секция *Medusa* - в ксеротермический период, а последние 2 секции опять во влажный период, но уже в меньшей степени влажный по сравнению с периодом, в котором сформировалась первая секция.

В секции *Medusa* отсутствует какая-либо связь степени ксерофильности с продвинутостью видов. В последних секциях *Pterococcus* и *Calligonum* у более молодых и продвинутых видов отмечена низкая степень ксерофильности и, наоборот, у более древних и менее продвинутых видов - высокая степень ксерофильности (табл.4.2). Данные факты свидетельствуют о возникновении и становлении древних примитивных видов последних двух секций в более сухой период, чем молодых и продвинутых.

На уровне серии не удалось отметить существенных различий у видов по степени ксерофильности, что можно объяснить их общим происхождением от одного и того же предка в одну и ту же геологическую эпоху.

В роде жузгун 10 видов играют большую роль в сложении сообществ (табл.4.2), выступая часто в качестве эдификаторов жузгуновых сообществ, слагающих жузгуновые формации (Гаель, Останин, 1939; Кириченко, 1959; Мельникова, 1959, 1973; Родин, 1961; Корвин, 1961, 1962; Захаров, 1962; Гранитов, 1967; Сапарниязов, 1975, 1977а, 1977б; Курочкина, 1978). В секциях *Calliphysa*, *Medusa* и *Calligonum* преобладают виды, которые выполняют малую роль в сложении сообществ (ассектор^{ат}), соответственно - 100, 67 и 78% и наоборот, в секции *Pterococcus* преобладают виды, выполняющие большую роль в сложении сообществ (80%). По секциям отмечается слабая связь роли вида в сложении сообществ с приуроченностью вида к макрорельефу территории и лито-эдафическому типу пустынь.

Вторичное цветение или цветение в поздние осенне-летние сроки отмечено у 13 видов рода жузгун. Оно проявляется в засушливые годы после необычных обильных летних осадков. В конце неогена, когда Средняя Азия отгородилась горами от океанических муссонов, климат ее изменился в сторону континентальности (Синицын, 1962, 1967). Если ранее, в третичном периоде, в зоне пустыни осадки выпадали

и в летнее время, то в четвертичном периоде на территории Средней Азии они стали носить сезонный характер с максимумом в осенне-зимне-весенний период. В Центральной Азии, климат которой характеризуется в настоящее время крайней сухостью и континентальностью, максимальное количество осадков выпадает, в отличие от Средней Азии, также в летние месяцы года (Мурзаев, 1966).

Анализ таблицы 4.2 показывает, что признак вторичного цветения характерен для наиболее древних видов секций *Calliphysa* и *Medusa* и наоборот, отсутствуют у молодых видов секций *Pterococcus* и *Calligonum*. Есть основания предположить, что предки видов, у которых отмечено вторичное цветение, сформировались в условиях муссонного климата. Характерно, что признак вторичного цветения не встречается у видов более молодой секции *Pterococcus* и у молодых видов секции *Calligonum*.

С наличием или отсутствием летних осадков в прошлые геологические эпохи можно связать ранние или поздние сроки наступления генеративных фаз, которые К.З.Закировым и Ю.П.Парпиевым рассматривались как признаки примитивности и продвинутости. Так, примитивные виды *C. triste* и *C. litwinowii* относительно древней секции *Medusa* имеют на 14-20 дней более поздние сроки цветения, чем большинство других видов рода. И наоборот, виды *C. leucosladam* и *C. aphyllum* сравнительно молодой секции *Pterococcus* характеризуются наиболее ранними сроками цветения (Vorszczow, 1860; Сосков, 1984) и отсутствием вторичного цветения, что согласуется с их более поздним происхождением, в четвертичный период, уже после поднятия среднеазиатских горных цепей.

По рассмотренным экологическим признакам, в отличие от географических, секции не образуют четкого эволюционного ряда примитивности - продвинутости. У видов внутри секций *Medusa* и *Pterococcus* отмечена связь экологических признаков с прими-

тивностью - продвинутой, слабая в первой и сильная во второй, более молодой секции.

Заключение

Ареал рода жузгун палеарктический, древнесредиземноморский, сплошной. Почти все разнообразие рода (26 видов из 28) встречается в Ирано-Туранской флористической области. В пределах ее, в Туранской провинции представлены все секции и 18 видов или 64% всего видового состава рода.

Имеют малые ареалы (5-58 тыс.км²) 8 видов (*C. triste*, *C. bakuense*, *C. santoanum* и др.), которые подлежат охране. Восемь видов имеют разъединенный ареал. У ряда видов, как у *C. triste*, *C. rubescens*, *C. crinitum*, разъединения ареалов составляют 1000-1800 км и могут, по-видимому, датироваться неогеном. По географическим признакам секции образуют эволюционный ряд от наиболее примитивной секции *Calliphysa*, через секции *Medusa* и *Pterococcus* к наиболее продвинутой - секции *Calligonum*, а именно: по убыванию степени дизъюнктивности их ареалов, по убыванию в секциях видов с разъединенным ареалом (100%, 38%, 20%, 11%), возрастающему количеству викарных видов (0%, 62%, 40%, 100%). Обнаружена связь по секциям между их продвинутой и убыванием количества видов (100%, 38%, 40%, 22%) в секциях с большим ареалом (свыше 1537 тыс. км²) и возрастанием количества видов (0%, 23%, 20%, 33%) с очень малым ареалом (5-58 тыс.км²). Эти же признаки, наряду с другими, характеризуют степень продвинутой видов в секциях.

Половина всех видов рода обитает в предгорьях (*C. junceum*, *C. triste*, *C. mongolicum*, *C. litwinowii*, *C. tetrapterum*, *C. santoanum*, *C. klementzii* и др.), другая половина - на равнинах.

Предгорные виды характеризуются рядом признаков, которые являются показателями их большей древности и примитивности по срав-

нению с равнинными, как: морфологической обособленностью в системе рода, разъединенным ареалом, приуроченностью к более древним, литоэдафическим типам пустынь - щебнистым гипсированным, бедлендовым, песчано-галечным. С одной стороны, некоторые предгорные виды замещаются в рядах равнинными, что указывает на более или менее одинаковый возраст тех и других. Многие предгорные виды принимают малую роль в сложении сообществ. Для викарных видов характерны в целом большие экологические различия, чем для гregarных.

В классической линии ксероморфогенеза - исторического развития от мезофитов к ксерофитам - выявилась в роде жузгун прерывистость, заключающаяся в некотором уменьшении в самых молодых продвинутых секциях количества видов с высокой степенью ксерофильности, а именно: с 67% в секции *Medusa* до 40-44% в секциях *Pterococcus* → *Calligonum*. Выявленная прерывистость в линии ксероморфогенеза связана с плейстоценовым похолоданием и не опровергает данной закономерности развития.

Вторичное цветение характерно для 13 видов рода жузгун. Оно проявляется у более древних секций и видов и является, по-видимому, следствием развития их предков в условиях муссонного климата с преобладанием атмосферных осадков в летнее время года.

По экологическим признакам, в отличие от географических, секции не образуют четкого эволюционного ряда развития от примитивных к продвинутым формам.

5. ЭВОЛЮЦИЯ В РОДЕ *CALLIGONUM* L.

Вопросы эволюции рода жузгун разрабатывались различными ботаниками, наряду с систематикой, преимущественно с целью установления в нем исходных и производных секций (Borszczow, 1860; Mattei, 1925; Лозина-Лозинская, 1927; Павлов, 1936; Базилевская, 1955; Быков, 1967; Закиров, Парпиев, 1971, 1972; Мусаев, Сосков, 1977; Мусаев, 1984; Сосков, 1984 и др.).

Кроме того, с помощью рода жузгун ряд ботаников пытались выяснить на основе флорогенетических исследований происхождение и возраст как самого рода, так и флоры песчаных пустынь Средней Азии (Дубянский, 1928; Попов, 1940; Дробов, 1952; Коровин, 1960, 1961; Лавренко, 1962; Быков, 1968; Камелин, 1973, 1979 и др.).

Обрабатывая только один род, естественно, нельзя поставить перед собой задачу выяснения места и связей этого рода в системе семейства гречишные, в котором насчитывается 40 родов и около 900 видов (Тахтаджян, 1966). В задачу наших исследований входят выяснение происхождения, возраста, эволюционной продвинутости, филогенетического родства секций и видов.

Род жузгун - типичный представитель ксерофитной флоры пустынь Древнего Средиземноморья. Чтобы определить место и время происхождения рода и его видов, вначале необходимо рассмотреть палеогеографическую обстановку развития ксерофитной флоры, сложившуюся на территории его ареала в прошлые геологические периоды.

5.1. Палеогеографическая обстановка развития ксерофитной флоры Азии в меловом, третичном и четвертичном периодах

Наиболее крупные известные изменения климата на Земле происходят по спирали с периодичностью 200-250 млн лет. За этот период Солнечная система совершает полный оборот вокруг центра Галактики,

за время которого осуществляется большой ядерный цикл Солнца. Следующий период (2-й) изменения климата составляет 40-60 млн лет. Это своего рода сезоны галактического года (Синицын, 1967, с.192), соизмеримые с возрастом многих родов покрытосеменных растений аридной зоны, в том числе рода жузгун (Корнилова, 1963). За последний галактический год установлены 2 крупных, близких по величине оледенения Земли - плейстоценовое или вюрмское (10-75 тыс. лет назад) и пермо-карбонное в конце карбона - начале перми (примерно 285 млн лет назад), во время которых сильное оледенение полюсов сопровождалось похолоданием и повышением общей увлажненности материков земного шара. Период между этими двумя оледенениями характеризовался в целом теплым климатом. Известны и другие в истории Земли оледенения. Наиболее раннее из них нижнепротерозойское, состоящее из 3-4 более мелких ледниковых периодов (Синицын, 1962, с.234; Манин, Шишков, 1979, с.198-226). Возраст этого оледенения составляет 2,6-1,9 млрд лет, то есть 8-11 галактических лет. В более древних слоях, чем нижний протерозой, до сего времени не удалось обнаружить ледниковых отложений - морен и тиллитов.

Характерной чертой климата Земли, особенно во все периоды фанерозоя (570 млн лет) была его широтная зональность. Во всех геологических периодах начиная с ордовика (500 млн лет назад) существовали, как гумидные, так и аридные зоны (Манин, Шишков, 1979). Из этого можно сделать заключение, что по берегам морей, озер и в устьях рек всегда были небольшие территории с песчаными почвами, которые в аридной зоне могли быть заселены ксерофитами и даже псаммофитами.

Меловой период (возраст 137-67 млн лет) распадается на 2 эпохи - нижнемеловую, продолжительность 40 млн лет и верхнемеловую, длившуюся 30 млн лет. Первая эпоха характеризуется как гео-

кратическая^{I/} аридная фаза, но менее сильная, чем нижнекембрийская, нижнедевонская и среднетриасовая, а вторая эпоха - как талассократическая (трансгрессивная) фаза с несколько гумидизированным климатом.

В меловом периоде окончательно отделилась Северная Америка от Африки, продолжалось расширение Северной Атлантики и Индийского океана. В конце второй, нижнемеловой эпохи, очевидно в связи с геократически аридными условиями развития ландшафтов, происходили угасание юрской флоры голосеменных и быстрое распространение покрытосеменных растений, придававших флоре совершенно новый облик. В эту эпоху широкая зона аридного климата тянулась от Испании и Северной Африки через Западную и Центральную Азию до Восточного Китая и Северного Индокитая. В Южной Европе, Северной Африке и Западной Азии, где не было обширных участков суши в верхнемеловую эпоху, ксерофитная растительность не имела подходящих условий для своего развития. Теплое и мелкое море покрывало более низкую западную часть Средней Азии и Казахстана, Иран, Афганистан и другие территории (Синицын, 1962; Монин, Шишков, 1979 и др.). Напротив, на обширных аридных территориях суши Ангарского континента (Ангарида), включая Центральную Азию и значительную часть Китая, сформировался еще в меловом периоде один из наиболее древних центров развития ксерофитной покрытосеменной флоры (Тахтаджян, 1966, с.1223). Это подтверждается и тем, что мезозойско-палеозойский материк Ангариды является продолжением Юго-Восточной Азии, горные субтропические леса которой по общему признанию являются колыбелью основ-

^{I/} Геократия - состояние земной поверхности, при котором суша преобладала над океаном по площади. В истории Земли эпохи геократии чередовались с эпохами талассократии, при которых превосходство площади океанов и морей над площадью суши было большим, чем в современную эпоху. Талассократия совпадает с тектонически спокойными периодами развития Земли (Маруашвили Л.И., Палеогеографический словарь. - М.: Мысль, 1985. - 368 с.).

ного ядра умеренной флоры Евразии и Северной Америки (Краснов, 1956; Axelrod, 1952, 1960; Федоров, 1957; Тахтаджян, 1957, 1970; Коровин, 1961, с.61; Бобров, 1978 и др.).

Высота гор с течением времени нарастала. В меловом периоде еще не было высоких гор. Самые высокие вершины гор достигали не более 2,5-3 тыс. метров высоты. В целом климат верхнемеловой эпохи, для которой характерна талассократическая (трансгрессивная) фаза развития, характеризовался как субтропический, равномерный, с малыми колебаниями по временам года. В меловой период образовались многие, общие для различных континентов роды растений (*Ceratoides Gagnebin*, *Ephedra L.*, *Peganum L.*, *Salsola L.* и др.).

Третичный период (возраст 67-2 млн лет) подразделяется на 2 более мелких периода - палеоген и неоген. Самое значительное событие палеогеографической истории палеогена (эпохи - палеоцен, эоцен, олигоцен, возраст - 67-25 млн лет) - крупнейшая трансгрессия эоцена - нижнего олигоцена, затопившая все равнинное пространство азиатского материка (талассократическая фаза). В середине олигоцена палеогеновое море Тетис схлынуло с западных равнин в связи с начавшимся усилением орогенического процесса, основное развитие которого уже завершилось в неогене (геократическая фаза). В эоцене были полностью затоплены Каракумы, Кызылкум, Северное Приаралье. До конца олигоцена море удерживалось в Западной Туркмении. Ферганская долина представляла собой залив палеогенового моря. Территория Ирана в начале палеогена была покрыта неглубоким морем, которое регрессировало в конце эоцена. В это же время в Северной Африке освободилась из под морских вод и испытала складчатость вся система складчатых сооружений Атласа. Оставались сушей, как и в предшествующие периоды геологической истории, Аравия, Индостан, Центральная Азия. Как исключение для Центральной Азии, море из Средней Азии проникало в нижнем мелу и палеогене только в Таримскую депрес-

сию (Кашгарский залив Таджикского моря) (Синицын, 1962; Мурзаев, 1966; Геология и полезные ископаемые Африки, 1973 и др.). В палеогене, как и в мелу, территория Азии разделялась на бореальный, аридный и тропические пояса. Аридный пояс занимал промежуточное положение и распространялся на Аравию, Анатолию, Иран, Среднюю и Центральную Азию, Северный Тибет, Китай (за исключением северо-восточной и юго-западной части). Климат был относительно равномерным субтропическим, но не в такой мере, как в меловой период. Со среднего олигоцена климат Азии, как и всей планеты, начинает быстро и значительно изменяться в направлении похолодания и все возрастающей дифференциации. Растительный покров аридной области состоял преимущественно из кустарников с мелкими узкими кожистыми листьями. Под воздействием нарастающей ксерофитизации в палеогене - начале неогена в аридной зоне Азии с тропическим и субтропическим климатом сложилась растительность саванного типа - разреженный древесно-кустарниковый покров на фоне более или менее открытых пространств (Криштофович, 1958, с.34; Коровин, 1961, с.46; Синицын, 1962; Бобров, 1965, 1966, 1978; Быков, 1968 и др.).

Неогеновый период (эпохи миоцен и плиоцен, возраст 25-2 млн лет) характеризуется как очередной геократический этап в истории Земли, во время которого палеогеновое море Тетис схлынуло с территории Средней и Передней Азии и приобрело очертания водных пространств, близких к современным. Весь неоген, в особенности вторую его эпоху, плиоцен, отличают мощное развитие орогенического процесса и постепенно нарастающие похолодание и сухость климата. Гипсометрический уровень равнин в Средней Азии неуклонно возрастал. Особенно испытывали сильное поднятие горы Центральной и Средней Азии, высота которых уступала современным всего лишь на 0,8-1,5 км. Горы становятся настолько высокими, что начинают играть роль барьеров для воздушных масс, движущихся над континентом. Отгора-

живаются горами от океанических муссонов Средняя и Центральная Азия, муссонный климат которых по мере поднятия гор превращается в континентальный, характеризующийся большими и резкими колебаниями температуры, сухостью и ясностью атмосферы и небольшим количеством осадков. Центральная Азия в связи с общим ее поднятием превращается в замкнутую область пустынных ландшафтов, где круглый год господствует континентальный сухой режим. Как в Центральной Азии, так и в горах Средней и Передней Азии из-за поднятия суши резко уменьшилось атмосферное давление и как следствие этого, возросло испарение. Последнее было, по-видимому, главной причиной иссушения климата Центральной Азии. В связи с горообразованием все основные речные долины Средней Азии и Казахстана уже существовали в неогене. Некоторое представление о степени засушливости климата и геоморфологии равнин Средней Азии дает нам современный облик плато Устюрт, где отсутствует гидрографическая сеть, что может быть следствием только ничтожного количества атмосферных осадков и отсутствия поверхностного стока (Синицын, 1962). В неогене современные Каракумы, Кызылкум, Устюрт и Бетпак-Дала представляли собой единое третично-меловое плато. Относительно однородная флора саванн на щебнисто-гипсовом субстрате гаммад, с отдельными участками пересыхающих соленых озер тянулась почти без перерыва по обширной столовой стране, пересеченной небольшими возвышенностями, вплоть до Балхаша на востоке (Попов, 1923; Герасимов, 1937; Быков, 1968 и др.).

В течение нижнего миоцена (неоген) на всей территории аридной области, вследствие общего похолодания саванны сменились их бореальным аналогом - степями. К плиоцену появляются первые очаги песчаных пустынь (Синицын, 1962; Курочкина, 1978). Для неогена характерно образование многочисленных древнесредиземноморских родов.

Четвертичный период (эпоха плейстоцен, 2-1 млн лет и эпоха

голоцен около 12 тыс. лет) - новейший в геологической истории. Он во много десятков раз меньше других периодов. Однако, несмотря на кратковременность этот период ознаменовался рядом величайших событий, с которыми связаны большие палеогеографические преобразования и резкие изменения климата. Вместе с неогеном четвертичный период составляет геократическую фазу. Поражает огромная амплитуда четвертичных движений. В отдельные периоды скорость поднятия гор составляла 10-15 см в столетие. Преобладает континентальный тип климата. В результате интенсивных денудационных процессов, большой сухости воздуха и сильного волнения атмосферы возникают обширные массивы переважаемых песков в Средней и Центральной Азии, Аравии и Северо-Западной Индии. Четвертичные отложения аридной области имеют палево-серую окраску. Красный цвет отложений был утрачен еще в неогене (плиоцен) из-за понижения температуры. Все возрастающее понижение температуры, начавшееся еще в палеоцене, привело в плейстоцене, примерно 75-10 тыс. лет назад к плейстоценовому (Вюрмскому) оледенению. Похолодание было синхронным в обоих полушариях, по величине - сравнимо с предыдущим пермо-карбоновым, имело 3 стадии. В последнюю наиболее сильную стадию оледенения, 18-20 тыс. лет назад, уровень моря понизился на 130 м от современной отметки, обнажилось около 27 млн км² материкового шельфа (18% суши), образовались мосты между Европой и Британией, Чукоткой и Аляской. В межледниковье лед таял и вода в океане прибывала, о чем свидетельствуют террасы по возвышенным местам вдоль современных берегов морей (до 100-180 м над уровнем моря). Уровень океана колебался во время плейстоцена не менее 3-4 раз (Синицын, 1962; Монин, Шишков, 1979).

В последнее время благодаря бурению морского дна, проводящемуся с целью разведки запасов и добычи нефти, обнаружены палео-

руса у большинства рек Земного шара, отодвинутые от современных их устьев на сотни километров в море и заполненные четвертичными осадками. Эти исследования показали, что понижение уровня мирового океана в четвертичное время неоднократно достигало отметки 200-300 м. Выдвинута и обоснована гипотеза, согласно которой повышение уровня морских вод происходит в периоды с повышенной вулканической деятельностью Земли, а понижение уровня морских вод - при затухании ее (Линдберг, 1972).

На среднеазиатских и других равнинах аридной зоны ледниковые эпохи Вюрма были пльвиальными, характеризовавшимися повышенным количеством атмосферных осадков и более обильным поверхностным стоком (Синицын, 1962; Флинт, 1963; Цейнер, 1963; Пахомов, 1982 и др.). На основе изучения 14 впадин Афро-Азиатской аридной области также была выявлена синхронность гляциальных и пльвиальных обстановок в плейстоцене. В то же время в пустынях, которые ближе к экватору (Чад, Раджастан, Калахари и др.), выявлена обратная зависимость, когда похолодание приводило к некоторой аридизации климата, а не к пльвиальной обстановке (Мурзаева, Коноплева, Девяткин и др., 1984). Естественно также допустить, что низкие температуры, затрудняющие использование влаги растением (Коровин, 1961) и низкое атмосферное давление (Синицын, 1962) в горах, в отличие от равнин и предгорий, сгладили воздействие на растительность пльвиальных фаз ледникового периода. Таким образом, отмеченные рядом исследователей (Ильин, 1946; Гроссгейм, 1950; Дорохина, 1969, 1971, 1978 и др.) явления прерывистости процесса ксероморфогенеза могут быть частично объяснены.

Поднятие горных хребтов, неоднократное оледенение и таяние ледников в четвертичном периоде породило мощные потоки транзитных рек. Глубже и разветвленное становится овражная сеть. На поверхности под влиянием потоков воды и ветра формируется каменный по-

кров, придающий местности характер гаммады. Происходит распад, начавшийся еще в плиоцене, неогенового плато на изолированные столовые возвышенности, которые разобьются на сотни километров песчаными и солончаковыми пустынями (Герасимов, 1937, с.60; Попов, 1938, с.16). Реки, выходя на равнину, теряют способность перемещать вынесенные ими с гор наносы и отлагают их, усиленно загромождают свои руса и тем самым вынуждены бывают выискивать новые пути течения. Так, постепенно, реки выполнили неровности рельефа равнин и создали столь типичные для пустынь песчаные аллювиальные равнины (Федорович, 1946). В послеледниковый период климат был самым засушливым в истории аридной зоны. Широкое распространение получают различные пустынные ландшафты. В областях с наибольшей силой ветров (среднегодовая скорость ветра превышает 5 м/сек) формируются каменистые и песчано-галечные пустыни, по периферии от них (среднегодовая скорость ветра 2,5-5 м/сек) - песчаные пустыни. Уже за пределами песчаных пустынь, в области, где ветер ослабевает (скорость 2-2,5 м/сек), встречается с барьером высоких гор или сталкивается со встречными воздушными течениями, возникают лессовые пустыни из оседающей пустынной пыли со скоростью отложения ее до 1 мм в год. Этим путем были созданы за неогеновое и четвертичное время все основные песчаные пространства Средней, Передней и Центральной Азии (Обручев, 1951, с.III; Синицын, 1962; Федорович, 1983 и др.). В отношении видового состава четвертичная флора Азии во многом была тождественной современной. В то же время, в связи с наступлением ледникового времени, флора пустынь задерживает интенсивность своего развития. Происходит вымирание многих элементов ксерофильной флоры, трансформация других в сторону большей мезофильности, переход в реликтовое состояние третьих. В ксеротермический послеледниковый период отмечен новый переход ксерофильной флоры к прогрессивному и весьма интенсивному разви-

тию, которое привело к появлению многих секций и рядов изменчивых видов (Ильин, 1946).

Таким образом, в развитии ландшафтов Азии определенно установлена периодичность, связанная с чередованием геократических и талассократических (трансгрессивных) фаз, аридных и гумидных климатов, но каждый раз смена фаз происходила на новом качественном уровне: большей освещенности, похолодания и иссушения климата; меньшего содержания в атмосфере углекислого газа и водяных паров; большей высоты гор и уменьшения вулканической деятельности; увеличения дифференцированности территории и климата (Синицын, 1962, с.248).

5.2. Происхождение и возраст флоры песчаных пустынь Средней Азии

Большинство сохранившихся до наших дней примитивных цветковых растений являются типичными горными растениями тропических и субтропических стран, для которых характерен муссонный климат. Высокий эндемизм архаичных родов их флоры, обилие видов, незатопляемость горных территорий в трансгрессивные фазы развития Земли позволяют считать, что первичные цветковые растения были горными растениями (Тахтаджян, 1948, 1957, 1970; Axelrod, 1952, 1960; Краснов, 1956; Федоров, 1957 и др.). В течение послерифейского времени (начиная с кембрия, 570 млн лет назад) не покрывались морскими водами немногие древнейшие участки суши Азии. К ним относятся: Байкало-Алданский щит, Восточный Саян с Енисейским краем, свод Аравийского щита, Синайский щит, Индостанский щит и отдельные участки Катазии (Юго-Восточный Китай, Индокитай, Малайский архипелаг).

До наших дней реликты мезофильной флоры могли сохраняться только в пределах древнейших участков суши (Синицын, 1962, с.223,

248). Для мезофильной флоры первичным центром расселения были скорее всего субтропические горные леса с муссонным климатом Юго-Восточной Азии, которые явились колыбелью основного ядра умеренной флоры Евразии и Север^Ной Америки (Тахтаджян, 1948, 1957, 1970 и др.). По В.М.Синицыну (1962, с.248) реликты первичной пустыни могли сохраняться также только в пределах древних участков суши, существующих с палеозоя и с этого времени постоянно испытывавших влияние аридного климата. К ним он относит только возвышенную часть Нубийского щита, то есть Аравийский полуостров. На территории Азии главные центры аридной области в течение всей послерифейской истории постоянно находились на территории Аравии, Ирана, Средней и Центральной Азии, через которые пролегает и современная аридная область. Именно поэтому осадочный покров этих территорий отличается наибольшим содержанием известняков, доломитов, гипсов и красноватов, связанных с жарким засушливым климатом (Синицын, 1962, с. 233). С границами этой аридной области совпадают ареалы рода *Calligonum* и ряда других древнесредиземноморских родов пустынной флоры.

На основании анализа морфологических особенностей, происхождения и распространения крайне засухо- и жаростойких (ксерофитных) растений мировой флоры и палеоботанических данных А.Engler (1914, s.621), М.М.Ильин (1946), А.Н.Криштофович (1954), Е.М.Лавренко (1962), А.Л.Тахтаджян (1966, с.1223) и другие датируют возникновение ксерофильной флоры меловым периодом, то есть временем, в течение которого возникла основная часть семейств и родов покрытосеменных растений. Но на территории, соответствующей Южной Европе, Северной Африке и Западной Азии не было в мелу и палеогене обширных участков суши, в результате чего ксерофитные растения не имели подходящих условий для развития. В то же время аридный климат был свойственен также и для обширной территории суши на

Ангарском континенте (палеозойско-мезозойский материк Ангариды в Северной Азии), включая Центральную Азию и значительную часть Китая. Эта аридная зона Ангариды была, вероятно, одним из наиболее древних центров развития ксерофитной покрытосеменной флоры Афро-Азиатских пустынь (Страхов, 1960; Тахтаджян, 1966; Бобров, 1966; с.1071; 1978).

С другой стороны, довольно оригинальная гипотеза происхождения флоры Древнего Средиземья в неогене после редукции палеогенового моря Тетис в результате широких гибридационных процессов между представителями южноафриканской равнинной ксерофильной флоры Вельвичии и горной мезофильной флоры Гинкго (Попов, 1927, с.242; 1963 и др.). Но гипотеза М.Г.Попова не получила дальнейшего развития. Более того, в ней выявлены противоречивые положения, как, например, факт обнаружения в эоценовых отложениях Казахстана, наряду с другими ксерофитами (эфедра, саксаул, жузгун, селитрянка и др.) пыльцы самой вельвичии, которая, как оказалось, не мигрировала из Южной Африки в Среднюю Азию, а была распространена повсюду (Корнилова, 1963; Быков, 1968; Бобров, 1978 и др.).

В настоящее время большинство авторов склоняются к мнению, что своеобразная, богатая эндемичными родами современная флора Средней Азии имеет автохтонное происхождение, что она самобытна и основное ее ядро сформировалось на месте, на островах и берегах Тетиса (Дубянский, 1928; Ильин, 1937, 1947; Невский, 1937; Дробов, 1952; Быков, 1968; Камелин, 1979 и др.), хотя в ее составе были в прошлом и имеются в настоящее время миграционные элементы из других флор.

М.М.Ильин (1947, 1950, с.59, 64) на основе многолетнего изучения пустынной флоры пришел к выводу, что пустыни также древни, как и лесные области. Те и другие простирались еще на палеозойских и мезозойских материках на значительные расстояния. Ксерофи-

ты, галофиты и суккулеты могут быть только относительно вторичны, а именно, по отношению к какой-то филогенетически близкой мезофильной группе растений, если доказана большая примитивность последней.

Из различных типов пустынь - экологических (Попов, 1925б; Коровин, 1961 и др.), лито-эдафических (Петров, 1969), виды рода жузгун приурочены, главным образом, к песчаному типу пустынь. Казахстанские, или северотуранские пустыни имеют преимущественно четвертичный возраст; Центральный Кызылкум, Заунгузские Каракумы, Малые и отчасти Большие Барсуки, песчаные пустыни Ордос и Алашань, Нубийские песчаники Аравии и Ливии - неогеновый возраст (Петров, 1973; Курочкина, 1978, с.12-13). Особенно расширились массивы песчаных пустынь в голоценовую эпоху после ледникового периода.

Имеются различные толкования в происхождении растительности самих песчаных пустынь. Одними она выводилась из неогеновой растительности каменисто-щебнистых пустынь и гаммад (Краснов, 1888, с.244; Попов, 1923, 1925, 1940; Ильин, 1946; Никитин, 1948, с.40 и др.), другими рассматривалась как продукт самой песчаной пустыни (Дубянский, 1928, с.6; Коровин, 1961, с.197-198) или саванны (Лавренко, 1962; Быков, 1968 и др.). В решении этого вопроса наиболее правильна точка зрения Б.А.Быкова, который приводит помимо неогеновых саванн и другие источники формирования псаммофильной флоры, как флоры литоралей Тетиса, степей и глинистых пустынь и в меньшей степени гаммад (гипсофильная флора).

В отношении возраста флоры песчаных пустынь Средней Азии существуют также различные мнения. Большинство авторов придают ей древний третичный возраст, преимущественно, неогеновый (Комаров, 1908; Крашенинников, 1921, с.180; Попов, 1923, 1927б, 1938, 1940, 1963; Павлов, Лишниц, 1934; Криштофович, 1936, 1954; Ильин, 1936, 1937; Коровин, 1961, 1962; Корнилова, 1963; Быков, 1968;

Камелин, 1979 и др.), меньшая часть - четвертичный возраст (Культясов, 1946, с.264; Овчинников, 1946, 1955; Никитин, 1948 и др.). Е.П.Коровин (1961, с.143) обоснованно считает, что гипотезу М.В.Культясова и других о позднем происхождении флоры песчаных пустынь следует понимать в смысле ландшафтном.

На основе флорогенетического анализа горной и равнинной флоры Средней Азии, Казахстана, Монголии и сопредельных территорий предложена новая генетическая классификация типов растительности по флороценотипам с учетом истории их формирования (Камелин, 1979, 1987). Псаммофильные кустарники и деревья в этой классификации представлены флороцено типами умеренных флор (экстремоаридные типы - туранский псаммофтон и ирано-туранская псаммосаванна) и реликтовыми флороцено типами субтропических флор (субтропико-средиземноморская реликтовая "растительность пестроцветов"). Привязка к этой классификации видов отдельных родов (например рода жузгун) позволяет более точно определять происхождение и датирование возраста как самих родов, так и их видов.

5.3. Происхождение и возраст рода *Calligonum* L.

Род *Calligonum* занимает в семействе *Polygonaceae* Juss. обособленное положение, что послужило основанием для выделения его в самостоятельное подсемейство *Calligonoideae* Roberty et Vautier (Roberty, Vautier, 1964) и даже в отдельное семейство *Calligonaceae* Chalkuziev (Халкузиев, 1985б, с.45). G.Roberty et S.Vautier семейство гречишных подразделяют на 3 подсемейства - *Polygonoideae* (*Coccoloba* P.Browne ex L., *Atraphaxis* L., *Polygonum* L., *Fagopyrum* Mill., *Rumex* L. и др.), *Calligonoideae* (*Symeria* Benth., *Leptogonum* Benth.in Benth.et Hook., *Muehlenbeckia* Meisn., *Calligonum* L., *Pteroporum* Jaub.et Spach и др., всего 12 родов) и *Eriogonoideae*. Более других приближается к роду

жузгун - род *Pteropyrum*, но и они оба составляют различные когорты - *Calligonoastreae* и *Pteropyrastreae*.

П.Халкузиев (1985а) даже считает, что род жузгун в равной степени близок как к семейству гречишных, так и к семейству парнолистниковых (*Zygothallaceae* R.Br.). Однопокровность цветка и наличие раструбов, сближающие его с семейством гречишных, являются по Халкузиеву конвергентными. С другой стороны, ряд признаков жузгуна являются переходными к семейству парнолистниковых; короткий вегетационный период, ассимиляционная роль годичных веточек, расположенных в пленчатых раструбах, редукция листьев вплоть до чешуевидных, наличие густых пучков волосков при основании тычинок, форма плода, количество плодолистиков (3-5), дифференциация эндосарпа и другие. Они сближают род жузгун с некоторыми видами родов *Zygothallum* L., *Nitraria* L., *Sarcozygium* (Bunge) Boriss., *Tetraena* Maxim., *Fagonia* L. и *Tetradiclis* Stev. На наш взгляд выделение рода жузгун с II другими родами в самостоятельное подсемейство в семействе гречишных уже в достаточной степени подчеркивает его обособленность (Roberty, Vautier, 1964). Доводы П.Халкузиева о еще более высоком, семейственном ранге рода жузгун, без анализа II близких к нему родов подсемейства *Calligonoideae*, пока не убедительны.

Деревья и кустарники составляют в семействе гречишных 33%. Они сосредоточены в тропических и субтропических флорах, однако, с явным преимуществом на американском континенте, что послужило одним из оснований для Н.И.Кузнецова (1936, с.210, 216) для принятия Америки за центр происхождения этого семейства. А.Л.Тахтаджян (1964, с.28) считает возникновение древесных представителей у гречишных вторичным явлением. Но В.Г.Хржановский и Т.Л.Богданова (1965, с.498) показывают, что травянистые виды ряда родов гречишных являются более продвинутыми, чем древесные представители этих

же родов. Так, они считают, что, например, древесный род *Coccoloba* (120 видов), распространенный в тропиках и субтропиках Америки, вряд ли можно вывести из травянистых родов гречишных.

М.Г.Попов (1940, с.104) полагал, что для рода жузгун и многих других псаммофитов Средней Азии мы в настоящее время не в состоянии указать достоверных родственных связей. Наблизжайший к роду жузгун переднеазиатский род *Pterorugum* более близок к роду *Atraphaxis*, чем к нему. Жузгуны еще в начале третичного периода отделились от каких-то тропических древесных гречишных с сочными плодами. Щетинки плодов жузгунов не являются простыми волосками, так как в них проходят сосудисто-волокнистые пучки. У жузгуна ситникового (*sect.Calliphysa*) эти щетинки поддерживают наружную пленку плода и питают ее. Дальнейшая эволюция плодов жузгуна состояла по М.Г.Попову в разрушении этой пленки.

Н.А.Базилевская (1955), рассматривавшая секцию *Calliphysa* в качестве самостоятельного рода, выводит ее из тропического подсемейства *Coccoloboideae* семейства гречишных (по классификации U.Dammer, 1892). В качестве возможных ее предков она рассматривала американский род *Coccoloba* с мясистой оболочкой плода и род *Muehlenbeckia* Meissn. Один из видов второго рода, *M.platyclados* Meissn. с Соломоновых островов, имеет очень мелкие, быстро опадающие листья, функцию которых выполняют зеленые стебли, превращенные в кладодии. Собственно род жузгун с 3 остальными секциями она выводит из родов *Atraphaxis* → *Pterorugum*, относящихся к подсемейству *Polygonoideae*, что и наш род (Dammer, 1892; Тахтаджян, 1987). Один из видов второго рода, *Pterorugum scorarium* Jaub.et Spach из пустынь Аравии имеет очень мелкие листья с сильно закрученными внутрь краями, почти цилиндрической формы. Только эти три рода данного подсемейства не имеют совершенно травянистых форм, все их виды кустарники и все

они широко представлены в Древнем Средиземье.

Е.А.Меньшикова (1964) на основе анатомического и цитологического изучения семейства гречишных сделала предположение, что предками жузгунов были полукустарниковые и кустарниковые виды рода *Fagorugum* с центром развития в гористой местности Центральной Азии.

На наш взгляд, из двух гипотез о происхождении рода жузгун (с.1.) наиболее правильная гипотеза М.Г.Попова - Н.А.Базилевской (Сосков, 1984). Действительно, род жузгун - единственный представитель из внетропических родов семейства гречишных, имеющий не только кустарниковые, но и древовидные формы. Естественно, что предками его могли быть также только древесные растения. Как предполагает Н.А.Базилевская (1955), род жузгун является осколком какого-то древнего древесного тропического рода, имевшего ранее связи с флорой мезозойско-палеозойского материка Гондваны. В качестве дополнительных свидетельств, подтверждающих эту гипотезу, можно указать следующие: захождение ареалов двух наиболее древних видов секции *Calligonum* (*C.crinatum*, *C.polygonoides*) в Омано-Раджастханскую провинцию Палеотропического царства, плоская линейная форма листьев (до 3 мм ширины) у молодых растений секции *Calliphysa*, появление в пределах одного растения у наиболее древних видов секций *Pterococcus* (*C.tetrapterum*, *C.leucocladum*) и *Calligonum* (*C.setosum*) до 5% вполне развитых плодов с аномальной трехгранной завязью, характерной для родов *Atraphaxis* и *Pterorugum*.

В вопросе о месте возникновения рода жузгун существуют разные точки зрения. Первая из них предполагает происхождение видов рода на месте их современного наибольшего видового разнообразия, в начале (палеоген) на островах и южном берегу Тетиса, то есть в современном Северном Иране и позднее (неоген, плейстоцен, голоцен)

в пустынях Каракумы и Кызылкум по Амударье, к югу от Аральского моря. Отсюда виды рода распространились в Центральную Азию и Северную Африку (Borszczow , 1865; s. 157-158; Краснов, 1888, с.247; Лозина-Лозинская, 1927; Благовещенский, 1941; Дробов, 1952; Базилевская, 1955, с.212; Лавренко, 1962; Мусаев, Сосков, 1977, с.1428; Мусаев, 1984, с.22 и др.). Согласно второй точке зрения вначале род жузгун сформировался на более древней суше с аридным климатом - Центральной Азии (Кузнецов, 1936, с.210, 216; Культясов, 1946).

Ответить однозначно о месте первичного возникновения рода жузгун - Средняя Азия и Иран или Центральная Азия, невозможно по ряду причин. В каждом из этих районов произрастают и древние, и молодые виды. Территорию Средней Азии и Ирана в палеогене покрывало море, на ней сейчас произрастает 21 вид жузгуна, в том числе 16 эндемичных видов. И, наоборот, территория Центральной Азии на протяжении всей истории рода была сушей, а на ней произрастает только 7 видов, в том числе 2 эндемичных древних вида. Двумя древними эндемичными видами (*S.azel* , *S.calvescens*) с древовидной жизненной формой представлен род и в Северной Африке. Такие признаки, как прямой орешек у этих видов, мелкие межреберные бороздки и большое количество рядов щетинок (больше 2-х) на каждом ребре у первого вида сближают их с наиболее древней монотипной секцией *Calliphysa* . Кроме того, известно, что даже более мелкие и молодые таксоны, как виды, зарождаются не в какой-то одной точке, а одновременно на протяжении всего ареала старого вида, на том же месте, без миграции, с переработкой всех его особей (Комаров, 1901; Пачоский, 1925; Ильин, 1963, с.224, 231; Скворцов, 1972, с.66 и др.).

Р.В.Камелин (1979) рассматривает виды рода жузгун дифференцированно в составе нескольких флороцено типов, формирование кото-

рых проходило в третичное-четвертичное время в основном на территории всего Древнего Средиземья, а не в его отдельной части, что более правильно.

В вопросе о первичной экологической нише жузгунов также имеются различные суждения. Так, А.С.Лозина-Лозинская (1927, с.605), С.А.Никитин (1948, с.40), В.П.Дробов (1952), Н.А.Базилевская (1955, с.206, 212) относят предгорные и горные виды жузгунов к более древним, чем равнинные. К предгорным видам относится половина всего состава рода: *C.junceum*, *C.triste*, *C.azel*, *C.rubescens*, *C.mongolicum*, *C.microcarpum*, *C.litwinowii*, *C.tetrapterum*, *C.leucocladum*, *C.crinatum*, *C.polygonoides*, *C.santoanum*, *C.klementzii*. Они, действительно, относятся к наиболее древним видам, хотя некоторое количество не менее древних видов есть и среди равнинных: *C.eriopodum*, *C.calvescens*, *C.arborescens*, *C.setosum*.

Местообитания предгорных видов жузгунов связаны с щебнистым гипсированным (*C.junceum*, *C.santoanum*), бедлендовым (*C.triste*) песчано-галечным (*C.mongolicum*, *C.litwinowii*, *C.tetrapterum*, *C.crinatum*, *C.klementzii*) и песчаным (*C.azel*, *C.rubescens*, *C.microcarpum*, *C.leucocladum*, *C.polygonoides*) литобдафическими типами пустынь. Все равнинные виды жузгунов связаны с песчаным типом пустынь (14 видов, табл.4.2). Как было показано выше, щебнистые гипсированные, бедлендовые и песчано-галечные пустыни более древние, чем песчаные. На этих типах пустынь произрастают и более древние виды (Краснов, 1888, с.244; Попов, 1923, 1925, 1940; Ильин, 1946; Никитин, 1948, с.40 и др.).

Известно, что виды рода жузгун относятся к типичным псаммофитам. Жузгуны и другие псаммофильные растения с трудом поддаются культуре на песках. После прекращения междурядных обработок они сразу выпадают из посевов. У современных псаммофильных кустарников нельзя найти ни одного приспособления, которое позволило бы им

существовать в суровой экологической обстановке предгорных каменистых или глинистых пустынь (Бурьгин, Закиров, Запрометова и др., 1956, с.121). Они не выработали форм с мощной стержневой и быстро растущей корневой системой. Их проростки тонки, слабы и нежны и не могут бороться с почвенной коркой (с.14). На основании этого авторы приходят к выводу об отсутствии у псаммофитов (жузгунов и др.) исторических корней с подгорными глинистыми равнинами, останцевыми возвышенностями или сухими склонами гор. Они не склонны думать, что заселение песчаных пустынь Туранской низменности в четвертичном периоде многими кустарниками и древовидными формами шло по пути проникновения их на древнеаллювиальные равнины с гипсированных толщ низкогорий, как представлял себе этот процесс М.Г.Попов (1925) или со склонов горных хребтов (Дробов, 1952). Проведенное нами изучение экологических условий обитания ряда предгорных видов жузгуна показало, что их местообитания всегда связаны со скоплением рыхлых песчаных субстратов, образующихся за счет разрушения гипсов, известняков и пестроцветных толщ (*S.junceaum*, *S.triste*, *S.santoanum*), серых песчаников (*S.litwinowii*, *S.leucocladum* subsp.*persicum*). Местообитания *S.triste* на горе Терменбес в Северном Приаралье и *S.santoanum* в Ферганской долине приурочены часто к обнаженным горизонтам белого кварцевого песка. Таким образом, виды жузгуна в условиях каменистых склонов гор также как и их сородичи на песчаных равнинах обитают на близких по механическому составу субстратах.

Глубокая специализация всех видов жузгуна применительно к рыхлым песчаным субстратам позволила некоторым авторам (Благовещенский, 1941; Бурьгин и др., 1956) связать их происхождение с древнеаллювиальными равнинами. Е.П.Коровин (1961, с.197-198) относил жузгуны и некоторые другие псаммофиты к третичным зарослям кустарников, развившихся в полосе прибрежных морских дон. Эти дан-

ные и другие факты, как близкое соседство и чередование озерных понижений и бугристо-грядовых песков с жузгунниками в песках Муюнкум (Гаель, Останин, 1939, с.268-279), наиболее широкое распространение зарослей жузгуна, представленного наибольшим разнообразием ассоциаций, именно в прибрежной зоне Аральского моря (Сапарнязов, 1977), а также наши повсеместные наблюдения на территории Средней Азии и Казахстана свидетельствуют о большой роли литоралей в эволюции рода жузгун. М.М.Ильин (1946) считал, что древнейшие типы пустынь слагались в морских литоральях, которые постоянно отступали или наступали и меняли свои очертания. Б.А.Быков (1968) отводит растительности литоралей второе место после саванн в процессе формирования псаммофильной флоры, что также согласуется с данными нашего изучения видов рода жузгун.

Теплый субтропический климат с муссонным характером распространения осадков привели в третичный период к широкому распространению растительности в аридной зоне Евразии саванного типа (Синицын, 1962; Лавренко, 1962; Быков, 1968 и др.). По Е.М.Лавренко (1962, с.108) род жузгун начал свое развитие в эоцене-олигоцене среди субтропической саванноподобной растительности Туранской низменности. Б.А.Быков (1968) отводит главную роль в формировании псаммофильной флоры не гипсоносным гаммадным пустыням, как это доказывалось М.Г.Поповым (1923, 1925, 1940), а богатой флоре саванн. В качестве аргументов в пользу саванн, как основных источников формирования псаммофильной флоры, Б.А.Быков приводит данные по анализу многих псаммофитных родов и сведения по глубокой специализации гипсофильных гаммадных видов, которые представляют в основном туниковые линии эволюции.

Более универсальный и в то же время более дифференцированный подход в решении вопросов о месте и времени возникновения и первичной экологической нише видов рода жузгун использует Р.В.Камелин

(1979, 1987). Так, наиболее молодые виды жузгуна (*Calligonum mongolicum*, *C. murex*, *C. caput-medusae*, *C. leucocladum*, *C. arhyllum* и др.) образуют по Р.В.Камелину совместно с группировками флораций олиготермных эуксерофитных и псаммофитных кустарников и полукустарников других родов первый флороценотип теплоумеренной флоры - туранский псаммофитон. Данный флороценотип возник на древнесредиземноморской основе в неогене в Туране и Центральной Азии. В дальнейшем, в плейстоцене - голоцене он испытал на равнинах Турана вторичное автохтонное обогащение.

Другая часть видов (*C. arborescens* и др.) образует совместно с группировками флораций мезотермных эуксерофитных и псаммофитных низких деревьев и кустарников других родов второй флороценотип теплоумеренной и субтропической флоры - "иранотуранская псаммосаванна". Этот флороценотип возник также на древнесредиземноморской основе, но уже в палеогене и неогене на равнинах Ирано-Туранской области, включая Западный Китай и Монголию. Его аналоги встречаются в Сахаро-Аравийской области и в Омано-Раджастханской подобласти (флористическое районирование по А.Л.Тахтаджян, 1978). В связи с прогрессирующим похолоданием, начиная с неогена и особенно в плейстоцене, многие виды данного флороценопита переходят в реликтовое состояние и далее обогащаются и разбавляются элементами "туранского псаммофитона".

Наиболее древние виды жузгуна (*C. junceum*, *C. triste*, *C. tetrapterum*, *C. santoanum*) образуют совместно с группировками флораций мезотермных эуксерофитных гипсофильных кустарников, полукустарников и многолетних трав с каудексами других родов флороценотип горных субтропических флор - "субтропико-средиземноморская реликтовая растительность нестроцветов". Этот флороценотип возник также на древнесредиземноморской основе в палеоген-неогене на останцевых возвышенностях, низкогорьях и среднегорьях в тех же

областях, что и предыдущий флороценотип.

Таким образом, согласно концепции происхождения флороцено-типов по Р.В.Камелину (1979, 1987), происхождение рода жузгун нужно связывать не с одной какой-либо флоростической областью, а со всем Древним Средиземьем, на территории которого в различные геологические периоды и эпохи происходила эволюция этого рода. Флорогенетический подход позволяет подразделить виды рода жузгун по месту и времени их происхождения с учетом их экологии по крайней мере на 5 групп, которые будут соответствовать различным флороценотипам (табл.5.1).

Флороценотип "субтропико-средиземноморская реликтовая растительность пестроцветов" содержит 4 древних и примитивных вида жузгуна преимущественно неоген-палеогенового возраста с дизъюнктивным и даже реликтовым типом ареала. Они сформировались на рыхлом субстрате из песка и продуктов разрушения пестроцветных толщ в предгорьях, всегда обитали на этом специфическом, богатом гипсом, известью и солями субстрате, являются в настоящее время тупиковыми линиями эволюции. Из них *C.santoanum* более молодой, палеоген-неогенового возраста.

Флороценотип "иранотуранская псаммосаванна" включает 7 видов преимущественно палеоген-неогенового возраста, которые сформировались на рыхлом песчаном субстрате в саванновом типе растительности. В его составе 5 древних видов секции *Medusa* и 2 древних вида секции *Calligonum*. Возраст *C.eriopodum* и *C.ebinuricum* приближается к неоген-палеогеновому.

Южно-приатласский *C.azel*, алжиро-тунисский реликтовый *C.calvescens*, аравия-индский *C.erinitum* и сахаро-переднеазиатский *C.polygonooides*, распространенные на окраинах ареала рода, возникли в неоген-палеогене в сахаро-аравийской и оманораджастханской псаммосаваннах, которые являются аналогами

Таблица 5.1

Распределение по флороценотипам и предполагаемый возраст видов рода *Calligonum* L.

| Флороценотип, вид | Предполагаемый возраст вида |
|--|-----------------------------|
| 1. Субтропико-средиземноморская растительность пестроцветов: | |
| <i>C. junceum</i> | неоген-палеогеновый |
| <i>C. triste</i> | "- |
| <i>C. tetrapterum</i> | "- |
| <i>C. santolanum</i> | палеоген-неогеновый |
| 2. Иранотуранская псаммосаванна: | |
| <i>C. eriopodum</i> | неоген-палеогеновый |
| <i>C. ebinuricum</i> | "- |
| <i>C. rubescens</i> | палеоген-неогеновый |
| <i>C. microcarpum</i> | "- |
| <i>C. arborescens</i> | "- |
| <i>C. laristanicum</i> | "- |
| <i>C. setosum</i> | "- |
| 3. Аналоги иранотуранской неаммотуранской псаммосаванны (северная Африка, южная Азия): | |
| <i>C. azel</i> | неоген-палеогеновый |
| <i>C. calvescens</i> | "- |
| <i>C. crinitum</i> | "- |
| <i>C. polygonoides</i> | "- |
| 4. Центральноеазиатская гаммада: | |
| <i>C. litwinowii</i> | палеоген-неогеновый |
| 5. Туранский псаммофитон: | |
| <i>C. mongolicum</i> | палеоген-неогеновый |
| <i>C. murex</i> | "- |

Продолжение таблицы 5.1

| Флороценотип, вид | Предполагаемый возраст вида |
|-------------------------|-----------------------------|
| <i>C. caput-medusae</i> | палеоген-неогеновый |
| <i>C. leucocladum</i> | —" |
| <i>C. aphyllum</i> | четвертичный |
| <i>C. rubicundum</i> | —" |
| <i>C. turbineum</i> | —" |
| <i>C. klementzii</i> | —" |
| <i>C. acanthopterum</i> | —" |
| <i>C. bakuense</i> | —" |
| <i>C. crispum</i> | —" |

иранотуранской псаммосаванны.

Флороценотип "центральноазиатская гаммада" включает *C. litwinowii*, характерный для песчано-галечниковых пустынь Центральной Азии и Ферганы. Согласно Р.В.Камелину (1987) — это флороценотип теплоумеренных и субтропических флор, возникших на древнесредиземноморской основе в палеогене. В неогене и особенно плейстоцене он испытал резкую редукцию с элиминацией многих характерных компонентов. Распространен, главным образом, в Центральной Азии, реже в горах Средней Азии, где находится в реликтовом состоянии.

Флороценотип "туранский псаммофитон" объединяет II молодых, преимущественно четвертичного возраста видов. К неогеновому возрасту и саванному типу растительности тяготеют *C. mongolicum*, *C. murex*, *C. caput-medusae* и *C. leucocladum*. Основное ядро флороценотипа составлено 4 видами секции *Pterococcus* и наиболее продвинутой серией *Acanthoptera* секции *Calligonum*. Все виды имеют сплошные ареалы.

Неоген-палеогеновый возраст рода жузгун подтверждается

рядом литературных сведений (Попов, 1923, с.23; 1938, с.16.; 1940, с.104; Ильин, 1946, с.241; Дробов, 1952; Коровин, 1961, с.197-198; Лавренко, 1962, с.108 и др.), а также согласуется с данными по ископаемой пыльце. Так, пыльца жузгуна, близкая к виду *C.setosum*, обнаружена Е.Д.Заклинской (1954б) в глинистых фациях саксаульской свиты из обнажения на горе Боз-бие близ ст.Саксаульской в Северном Приаралье. Возраст свиты - верхняя часть верхнего эоцена (44-37 млн лет). В спорово-пыльцевых спектрах до 70% пыльцы (от общего числа сосчитанных зерен) составляет пыльца субтропических растений, принадлежащих к семействам *Myrtaceae* (1-14,5%), *Euphorbiaceae* (3%), *Polygonaceae* (*Calligonum*, 1-6%), *Zygophyllaceae* (*Zygophyllum*, *Nitraria*, 1-4%), *Casuarinaceae* (*Casuarina*, < 1%), *Palmae* (< 1%), *Cactaceae* (< 1%), а также родам *Alhagi*, *Ferula*, *Frankenia*, *Haloxylon*, *Tamarix* и др. Возраст первой наиболее древней находки пыльцы жузгуна совпадает с периодом, когда палеогеновое море Тетис занимало наибольшую площадь (Корнилова, 1963). Она же (Заклинская, 1953, цитировано по Корниловой, 1963) обнаружила пыльцу жузгуна совместно с пыльцой *Ephedra* и *Eremosparton* в Павлодарском Прииртышье в нижнем и среднем миоцене (возраст 25-17 млн лет). А.Н.Гладкова и С.Р.Самойлович (1954), изучая третичные красноцветы Туркменской ССР, находят ископаемую пыльцу жузгуна в акчагыльских осадках (ярус акчагыл) западной Туркмении. Возраст осадков - верхний плиоцен (5-3 млн лет).

Таким образом, пыльца видов рода жузгун обнаружена в осадочных породах 3-х геологических эпох третичного периода - эоцене (верхний), миоцене и плиоцене, возраст которых составляет 44-9 млн лет. Принадлежность пыльцы к виду (*C.setosum*) установлена только из осадков верхнего эоцена.

О возрасте отдельных видов жузгуна можно также получить при-

близительное представление на основании возраста разъединений ареалов видов. Так, турано-центральноазиатский тип разъединения ареалов *C. litwinowii* (приложение, рис. I.13) и *C. rubescens* (приложение, рис. I.11), связанный с завершением поднятия горных цепей Тянь-Шаня, Памироалая, Гиндукуша и Каракорума в конце неогена, имеет возраст, примерно 5-9 млн лет (Синицын, 1967).

5.4. Признаки примитивности и продвинутости видов рода *Calligonum* L.

О примитивности и продвинутости того или иного морфологического или морфобиологического признака в практической систематике обычно судят по принадлежности его к жизненной форме, по степени ксероморфности органов, по частоте встречаемости в близких соподчиненных таксонах, по связи таксона с географическими (степень целостности ареала и др.), экологическими (древность или молодость субстрата, на котором обитает таксон; эдификаторная роль в сообществах и др.) и общеэволюционными признаками (отсутствие или наличие межвидовой гибридизации, величина индивидуальной изменчивости по морфологическим признакам и др.). Таким образом, при оценке эволюционной продвинутости таксона всегда используют, прямо или косвенно, все вышеперечисленные группы признаков, а не только морфологические. Обычно, одновременно удается использовать для характеристики таксона не более 2-3 признаков. Для ряда признаков, таких как принадлежность к жизненной форме (дерево → многолетник → однолетник), степень ксерофильности (мезофит → ксерофит) и другие, уже заранее predeterminedена их эволюционная направленность, по которой соизмеряется связь с остальными признаками.

Для оценки степени эволюционной продвинутости были подобраны 22 альтернативных морфологических, общеэволюционных (признаки, характеризующие проявление изменчивости, таблица 5.2), географи-

Таблица 5.2

Характеристика видов рода *Calligonum* L. по признакам, характеризующим проявление изменчивости

| Секция, вид | Наличие изменчивости | | Уровень индивидуальной изменчивости, число признаков |
|-------------------------------|----------------------|-----------|--|
| | интрогрессивной | подвижной | |
| I. Sect. <i>Calliphysa</i> | | | |
| I. <i>C. junceum</i> | нет | есть | I |
| II. Sect. <i>Medusa</i> | | | |
| 2. <i>C. eriopodum</i> | нет | есть | 2 |
| 3. <i>C. triste</i> | нет | нет | I |
| 4. <i>C. ebinuricum</i> | нет | нет | I |
| 5. <i>C. azel</i> | нет | нет | I |
| 6. <i>C. calvescens</i> | нет | нет | 3 |
| 7. <i>C. rubescens</i> | нет | нет | 7 |
| 8. <i>C. mongolicum</i> | нет | нет | 3 |
| 9. <i>C. microcarpum</i> | нет | нет | 6 |
| 10. <i>C. litwinowii</i> | есть | нет | 7 |
| 11. <i>C. murex</i> | нет | нет | 3 |
| 12. <i>C. arborescens</i> | нет | нет | I |
| 13. <i>C. caput-medusae</i> | есть | нет | 6 |
| III. Sect. <i>Pterococcus</i> | | | |
| 14. <i>C. tetrapterum</i> | нет | нет | 4 |
| 15. <i>C. leucocladum</i> | есть | есть | 9 |
| 16. <i>C. aphyllum</i> | есть | нет | 10 |
| 17. <i>C. rubicundum</i> | есть | нет | 10 |
| 18. <i>C. turbineum</i> | есть | нет | 10 |
| IV. Sect. <i>Calligonum</i> | | | |
| 19. <i>C. crinitum</i> | нет | есть | 3 |

Продолжение таблицы 5.2

| Секция, вид | Наличие изменчивости | | Уровень индивидуальной изменчивости, число признаков |
|----------------------------|----------------------|-----------|--|
| | интрогрессивной | подвижной | |
| 20. <i>C.polygonoides</i> | нет | нет | 10 |
| 21. <i>C.santoanum</i> | есть | нет | 6 |
| 22. <i>C.laristanicum</i> | нет | нет | 7 |
| 23. <i>C.setosum</i> | нет | нет | 10 |
| 24. <i>C.klementzii</i> | есть | нет | 2 |
| 25. <i>C.acanthopterum</i> | есть | есть | 9 |
| 26. <i>C.bakuense</i> | нет | нет | 10 |
| 27. <i>C.crispum</i> | есть | нет | 10 |

$$\sum = 152$$

$$\bar{X} = 5,63$$

ческих и экологических признаков (табл.5.3), большая часть которых имеет эволюционную значимость и уже описана в литературе (Willis, 1922; Вульф, 1933; Северцов, 1939; Рубцов, 1945; Тахтаджян, 1954, 1964, 1966; Базилевская, 1955; Коровин, 1961; Аверьянова, 1972; Завадский, 1972; Закиров, Парпиев, 1972; Парпиев, 1973, 1974; Хохряков, 1975; Еленевский, 1977; Сосков, 1984 и др.). Некоторые из подобранных для анализа признаков, как величина площади ареала, наличие викарных видов, число видов жузгуна, присутствующих в ареале данного вида и другие, являются заведомо мало значимыми при определении степени примитивности и продвинутости. Так, малая площадь ареала может быть как у старых с сокращающимся ареалом примитивных видов, так и у молодых с про-

Таблица 5.3

Изменчивость видов рода жужгун по альтернативным качественным признакам. Кодирование разностей признаков: 0 - предполагаемая примитивность, I - предполагаемая продвинутость

I. Морфологические признаки вегетативной сферы

I. Жизненная форма:

0 - деревцо

I - кустарник

2. Степень развития корневища:

0 - низкая (преимущественно аэроксилля)

I - высокая (геоксилля)

3. Угол ветвления ветвей:

0 - большой, 63-105°

I - малый, 30-62°

4. Окраска коры старых ветвей:

0 - светлая

I - темная

5. Длина листа:

0 - длинный, 13-35 мм

I - короткий, 1-12 мм

6. Консистенция листа:

0 - мясистый

I - суховатый

II. Морфологические признаки репродуктивной сферы

7. Масса плода (мг):

0 - малая, 25-68

I - большая, 69-181

8 - Степень выраженности межреберных бороздок орешка:

0 - слабая (0,3-1,1 мм шир.), мелкая

I - сильная (1,2-2,5 мм шир.), глубокая

Продолжение таблицы 5.3

9. Консистенция крыльев и щетинок плода:

0 - мягкая

I - жесткая

10. Величина коэффициента парусности плода:

0 - высокая, 44-154

I - низкая, 10-43

III. Признаки, характеризующие проявление изменчивости

11. Наличие интрогрессивной изменчивости:

0 - нет

I - есть

12. Наличие подвидовой изменчивости:

0 - есть

I - нет

13. Уровень индивидуальной (дисперсной) изменчивости:

0 - низкий, изменчивость по 1-6 признакам

I - высокий, изменчивость по 7-10 признакам

IV. Географические (ареальные) признаки

14. Размер ареала (тыс.км²):

0 - большой, 1486-10138

I - малый, 5-1485

15. Степень целостности ареала:

0 - разъединенный, разъединение 300-1000 км

I - сплошной

16. Наличие викарных видов:

0 - нет

I - есть

17. Наличие гregarных видов:

0 - нет

I - есть

Продолжение таблицы 5.3

18. Число видов жузгуна, присутствующих в ареале данного вида (штук):

0 - 9-19

I - 1-8

У. Экологические признаки

19. Приуроченность вида к макрорельефу территории:

0 - предгорный, горный, от 401 до 3000 м над ур.м.

I - равнинный, до 400 м над ур.м.

20. Приуроченность вида к лито-эдафическому типу пустынь:

0 - щебнистый гипсированный, бедлендовый, песчано-галечный

I - песчаный

21. Степень ксерофильности:

0 - низкая, мезоксерофил

I - высокая, ксерофил

22. Роль вида в сложении сообществ:

0 - малая, ассектатор

I - большая, эдификатор, субэдификатор

грессирующим ареалом продвинутых видов. То же самое отсутствие явной полярности характерно и для некоторых других вышеотмеченных признаков, но анализ их целесообразен с целью сравнения с другими полярными признаками.

Признаки унифицированы путем перевода некоторых количественных признаков (№ 3, 7, 10, 13, 14, 18) в качественные по средней арифметической (Шмидт, 1962). Каждый признак представлен только двумя альтернативными состояниями. Первое состояние признака рассматривается как предполагаемое примитивное и кодируется нулем, а второе - как предполагаемое продвинутое и кодируется единицей. При оценке видов по этим признакам, естественно, наибо-

лее примитивные виды рода будут характеризоваться преимущественно нулями, а продвинутые - единицами (табл.5.4). Данный принцип кодирования признаков использовался ранее для количественной оценки эволюционной продвинутости семейств (Виноградов, 1947; Sporne, 1948 и др.) и видов (Сосков, 1984).

Подобранные нами признаки неравноценны в эволюционном отношении. Одни из них имеют положительную связь с другими признаками у большинства видов рода (высокий коэффициент корреляции r_a), другие у меньшей части видов (низкий r_a). Некоторые признаки совсем не обнаруживают связи с другими признаками (r_a близок к нулю), а у отдельных из них проявляется даже отрицательная связь ($-r_a$).

Принято оценивать степень важности признаков, то есть "взвешивание", по их частоте встречаемости. Чем реже встречается признак среди элементов системы, тем он имеет больший вес при определении степени различия систем и более примитивен, и наоборот, большая частота встречаемости признака в элементах системы свидетельствует о его малом весе при определении степени различия (Смирнов, 1969) и продвинутости (Виноградов, 1947). Общим недостатком данных методов является использование только одного из косвенных свойств продвинутости - его частоты встречаемости в соподчиненных таксонах.

Для "взвешивания" признаков при определении эволюционной продвинутости таксонов более подходит корреляционный анализ по качественным альтернативным признакам (Доспехов, 1979), который учитывает не только частоту встречаемости признаков в таксонах, но и их эволюционную направленность, степень их связи с другими признаками, в том числе и с теми, для которых эволюционная продвинутость доказана ранее на многих объектах и не вызывает сомнений.

Таблица 5.4

Характеристика видов рода *Calligonum* L. по 22 альтернативным качественным признакам согласно кодовой таблице 5.3. Кодирование разностей признаков: 0 - примитивность, I - продвинутость

| Вид | Порядковый номер признака по таблице 5.3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------|--|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|--|
| | I | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | |
| Sect. Calliphysa | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>C. junceum</i> | I | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | I | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| Sect. Medusa | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>C. eriopodum</i> | 0 | 0 | I | 0 | I | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | I | I | 0 | 0 | 0 | I | I | 0 | 0 | |
| <i>C. triste</i> | I | I | I | 0 | I | I | 0 | 0 | I | I | 0 | I | 0 | I | 0 | I | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| <i>C. ebinuricum</i> | I | 0 | I | 0 | I | I | 0 | 0 | 0 | 0 | I | 0 | I | 0 | I | I | 0 | I | I | 0 | I | 0 | |
| <i>C. azel</i> | 0 | 0 | I | 0 | I | I | 0 | 0 | I | 0 | I | 0 | I | 0 | I | I | 0 | I | I | 0 | I | 0 | |
| <i>C. calvescens</i> | 0 | 0 | I | 0 | I | I | 0 | 0 | 0 | 0 | I | 0 | I | 0 | I | I | 0 | I | I | 0 | I | 0 | |
| <i>C. rubescens</i> | I | 0 | 0 | 0 | I | I | 0 | I | 0 | I | 0 | I | I | 0 | I | 0 | 0 | 0 | 0 | I | I | I | |
| <i>C. mongolicum</i> | I | I | 0 | 0 | I | I | 0 | 0 | I | 0 | I | 0 | I | 0 | I | I | 0 | I | 0 | 0 | I | 0 | |
| <i>C. microcarpum</i> | 0 | I | I | 0 | I | I | 0 | I | 0 | I | 0 | I | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | I | 0 | I | |
| <i>C. litwinowii</i> | I | 0 | I | 0 | I | I | 0 | I | I | I | I | I | I | 0 | I | 0 | 0 | I | 0 | 0 | 0 | I | |
| <i>C. murex</i> | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | 0 | I | 0 | 0 | I | 0 | 0 | I | 0 | I | 0 | I | |
| <i>C. arborescens</i> | 0 | 0 | I | 0 | I | I | I | I | I | I | I | 0 | I | 0 | I | 0 | I | 0 | I | 0 | I | 0 | |

Продолжение таблицы 5.4

| Вид | Порядковый номер признака по таблице 5.3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------|--|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|--|--|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | | |
| <i>C. caput-medusae</i> | I | I | I | 0 | I | I | I | I | I | I | I | I | 0 | 0 | I | 0 | I | 0 | I | I | I | I | | |
| Sect. <i>Pteroooccus</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>C. tetrapterum</i> | I | 0 | 0 | 0 | I | I | 0 | I | I | I | 0 | I | 0 | I | 0 | 0 | 0 | I | 0 | 0 | I | 0 | | |
| <i>C. leuocoladum</i> | I | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | I | 0 | I | I | 0 | I | 0 | I | 0 | I | 0 | I | 0 | I | I | I | | |
| <i>C. aphyllum</i> | I | I | 0 | I | 0 | 0 | 0 | I | 0 | I | I | I | 0 | I | I | I | I | 0 | I | I | I | 0 | | |
| <i>C. rubicundum</i> | I | I | I | I | 0 | 0 | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | 0 | | |
| <i>C. turbinum</i> | I | I | I | I | 0 | 0 | 0 | I | 0 | I | I | I | I | I | I | 0 | I | 0 | I | I | I | I | | |
| Sect. <i>Calligonum</i> | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>C. crinitum</i> | I | 0 | I | 0 | I | I | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | I | 0 | I | 0 | 0 | I | 0 | | |
| <i>C. polygonoides</i> | I | I | 0 | 0 | 0 | 0 | I | 0 | 0 | 0 | I | I | 0 | I | I | I | 0 | I | 0 | I | I | 0 | | |
| <i>C. santolanum</i> | I | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | I | 0 | I | I | I | 0 | I | I | I | I | I | 0 | I | 0 | 0 | 0 | | |
| <i>C. laristanicum</i> | I | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | I | 0 | I | 0 | I | I | I | I | I | I | 0 | I | I | I | I | 0 | | |
| <i>C. setosum</i> | I | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | I | I | I | 0 | I | I | I | I | I | I | 0 | I | I | I | I | I | | |
| <i>C. klementzlii</i> | I | 0 | 0 | 0 | I | I | 0 | I | I | I | I | 0 | I | I | I | I | I | 0 | I | 0 | 0 | 0 | | |
| <i>C. aanthopterum</i> | I | I | I | 0 | I | I | I | I | 0 | I | I | 0 | I | I | I | I | I | 0 | I | I | I | 0 | | |
| <i>C. bakuense</i> | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | 0 | I | I | I | I | I | I | 0 | I | I | I | 0 | | |
| <i>C. crispum</i> | I | I | I | I | 0 | 0 | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | I | 0 | I | I | I | 0 | | |

С этой целью по формуле Юла (Доспехов, 1979) были вычислены 462 видовых коэффициента корреляции между 22 признаками $(22 \cdot (22 - 1))$ у 27 видов рода жузгун, которые были записаны в виде матрицы "признак/признак" (табл.5.5). Отрицательные связи между альтернативными признаками свидетельствуют о примитивности, а положительные связи - о продвинутости. Для вычисления среднего группового коэффициента корреляции (\bar{r}_a) по каждому признаку производится суммирование отдельно положительных и отрицательных связей по признакам и вычитание суммы отрицательных из суммы положительных связей, после чего разность их делится на число связей $(22 - 1 = 21)$. Сумма всех средних групповых коэффициентов корреляции ($\bar{r}_a = 243,04$) по 22 признакам принимается за 100%, после чего находится доля (%) среднего группового коэффициента по каждому признаку (табл.5.6). Отрицательная величина \bar{r}_a по признакам длины (№ 5) и консистенции (№ 6) листа, степени ксерофильности (№ 21) свидетельствует, что в кодировании альтернативных разностей этих признаков в кодовой таблице 5.3 допущено неправильное толкование примитивности и продвинутости и их нужно заменить на обратные значения. После этого \bar{r}_a по этим признакам примет положительное значение без изменения величины самого коэффициента вследствие альтернативного характера признаков. Таким образом, использование корреляционного анализа качественных альтернативных признаков позволило нам определить направление их эволюционного развития, "взвесить" каждый признак и даже определить его относительную ($\bar{r}\%$) эволюционную значимость в роде жузгун.

Ранее нами (Сосков, 1984) с помощью метода корреляционных плеяд П.В.Терентьева (1959) из 15 проанализированных признаков было отобрано 12, на основе которых были рассчитаны для видов рода жузгун коэффициенты продвинутости (Кп). Но данный метод не был принят ботанической общественностью из-за использования, помимо

Продолжение таблицы 5.5, по горизонтали

| № признака | I1 | I2 | I3 | I4 | I5 | I6 | I7 | I8 | I9 | 20 | 21 | 22 |
|------------|-----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 1 | 37 | 2 | 36 | -17 | -10 | 32 | 3 | 8 | -8 | -20 | -27 | 17 |
| 2 | 24 | 24 | 25 | -9 | 9 | 9 | 17 | -12 | 27 | 25 | -48 | 39 |
| 3 | 1 | -1 | -17 | 12 | -4 | -4 | 8 | -11 | 41 | 29 | -20 | 1 |
| 4 | 46 | 26 | 42 | 4 | 15 | 15 | 36 | 2 | 52 | 35 | -55 | 51 |
| 5 | -36 | 3 | -55 | 5 | -33 | 1 | -33 | -3 | -13 | -16 | 2 | -21 |
| 6 | -30 | 19 | -47 | -1 | -39 | 12 | -28 | 5 | -20 | -21 | 11 | -15 |
| 7 | 11 | 14 | 16 | 22 | 29 | 11 | 19 | -5 | 52 | 46 | -10 | 27 |
| 8 | 50 | 32 | 58 | -16 | 11 | -7 | 35 | -19 | 19 | 29 | -17 | 50 |
| 9 | 15 | 32 | 2 | 17 | -12 | 4 | 10 | -4 | 20 | -12 | -11 | 14 |
| 10 | 41 | 20 | 12 | -4 | -15 | -15 | 29 | -20 | -16 | -15 | -34 | 23 |

Продолжение таблицы 5.5, по вертикали

| Признак | № при- знака | I1 | I2 | I3 | I4 | I5 | I6 | I7 | I8 | I9 | 20 | 21 | 22 |
|--|-----------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Наличие интрогрессивной изменчивости | I1 | I00 | -3 | 39 | - 5 | 33 | - I | 5I | -I3 | I3 | - I | -34 | 2I |
| Наличие подвидовой изменчивости | I2 | | I00 | - 4 | 23 | II | 32 | 3 | 27 | II | II | - 8 | I7 |
| Уровень индивидуальной изменчивости | I3 | | | I00 | - 9 | 25 | 25 | 24 | -I2 | 27 | 42 | - 3 | 39 |
| Размер ареала | I4 | | | I00 | I00 | 5I | -I7 | -I4 | 43 | 34 | I | -I3 | -36 |
| Степень целостности ареала | I5 | | | | | I00 | II | 35 | 30 | 5I | 47 | 2 | - I |
| Наличие викарных видов | I6 | | | | | | I00 | -43 | 46 | 2 | - 7 | -I4 | -I7 |
| Наличие гregarных видов | I7 | | | | | | | I00 | -34 | 34 | 35 | - 2 | 5I |
| Число видов жузуна, присутствующих в ареале данного вида | I8 | | | | | | | | I00 | -II | I9 | 4 | -43 |
| Приуроченность вида к макро- рельефу территории | I9 | | | | | | | | | I00 | 67 | -I9 | 28 |
| Приуроченность вида к лито- - эдафическому типу пустынь | 20 | | | | | | | | | | I00 | 2 | 50 |
| Степень ксерофильности | 21 | | | | | | | | | | | I00 | -I8 |
| Роль вида в сложении со- обществ | 22 | | | | | | | | | | | | I00 |

Таблица 5.6

Расчет среднего группового коэффициента корреляции (\bar{r}_a %) для 22 альтернативных качественных признаков по данным таблицы 5.5

| № признака | Признак | Сумма связей каждого признака с 21 ДРУГМИ | | Разница сумм $+r_a$ и $-r_a$ | Средний групповой коэффициент корреляции | |
|------------|--|---|--------|------------------------------|--|---------------|
| | | $+r_a$ | $-r_a$ | | \bar{r}_a | \bar{r}_a % |
| I. | Жизненная форма | 256 | 186 | 70 | 3,33 | 1,4 |
| 2 | Степень развития корневидца | 411 | 80 | 331 | 15,76 | 6,5 |
| 3 | Угол ветвления ветвей | 298 | 126 | 172 | 8,19 | 3,4 |
| 4 | Окраска коры старых ветвей | 562 | 116 | 446 | 21,24 | 8,7 |
| 5 | Длина листа | 172 | 326 | -154 | -7,33 | -3,0 |
| 6 | Консистенция листа | 224 | 272 | -48 | -2,29 | -0,9 |
| 7 | Масса плода | 477 | 22 | 455 | 21,67 | 8,9 |
| 8 | Степень выраженности межреберных бороздок орешка | 485 | 134 | 351 | 16,71 | 6,9 |
| 9 | Консистенция крыльев и щетинок плода | 358 | 39 | 319 | 15,19 | 6,3 |
| 10 | Величина коэффициента парусности плода | 303 | 131 | 172 | 8,19 | 3,4 |
| 11 | Наличие интрогрессивной изменчивости | 382 | 123 | 259 | 12,33 | 5,1 |
| 12 | Отсутствие подвидовой изменчивости | 307 | 16 | 291 | 13,86 | 5,7 |
| 13 | Уровень индивидуальной изменчивости | 412 | 147 | 265 | 12,62 | 5,2 |
| 14 | Размер ареала | 212 | 141 | 71 | 3,38 | 1,4 |
| 15 | Степень целостности ареала | 360 | 114 | 246 | 11,71 | 4,8 |
| 16 | Наличие викарных видов | 200 | 125 | 75 | 3,57 | 1,5 |
| 17 | Наличие грегарных видов | 390 | 154 | 236 | 11,24 | 4,6 |

Продолжение таблицы 5.6

| № признака | Признак | Сумма связей каждого признака с 21 ДРУГИМИ | | Разница сумм +r _a и -r _a | Средний групповой коэффициент корреляции | | |
|------------|---|--|-----------------|--|--|---------------|-------|
| | | +r _a | -r _a | | \bar{r}_a | $\bar{r}_a\%$ | |
| 18 | Число видов жузгуна, присутствующих в ареале данного вида | 184 | 187 | - 3 | -0,14 | -0,0 | |
| 19 | Приуроченность вида к макрорельефу территории | 478 | 87 | 391 | 18,62 | 7,7 | |
| 20 | Приуроченность вида к литографическому типу пустынь | 438 | 92 | 346 | 16,48 | 6,8 | |
| 21 | Степень ксерофильности | 21 | 333 | -312 | -14,86 | -6,1 | |
| 22 | Роль вида в сложении сообществ | 206 | 115 | 91 | 4,33 | 1,8 | |
| | | | | Σ | = 5104 | 243,04 | 100,0 |
| | | | | | без учета знака | | |
| | | | | \bar{X} | = - | 11,05 | |

морфологических, также географических, экологических и даже общеэволюционных признаков. Кроме того, признаки рассматривались нами как равноценные: каждый из них оценивался единицей. Да и само изложение метода было очень схематичным и вызвало много вопросов. В связи с этим, мы не выносим на защиту этот метод, так как он требует доработки, но попытаемся использовать его положительные стороны для определения эволюционной направленности и взвешивания признаков. Переходим к обсуждению полученных результатов по группам признаков.

Между 22 альтернативными качественными признаками, сгруппированными в 5 сфер (рис.5.1), выявлено 40 статистически значимых коэффициентов корреляции (табл.5.5), в том числе 14 связей между

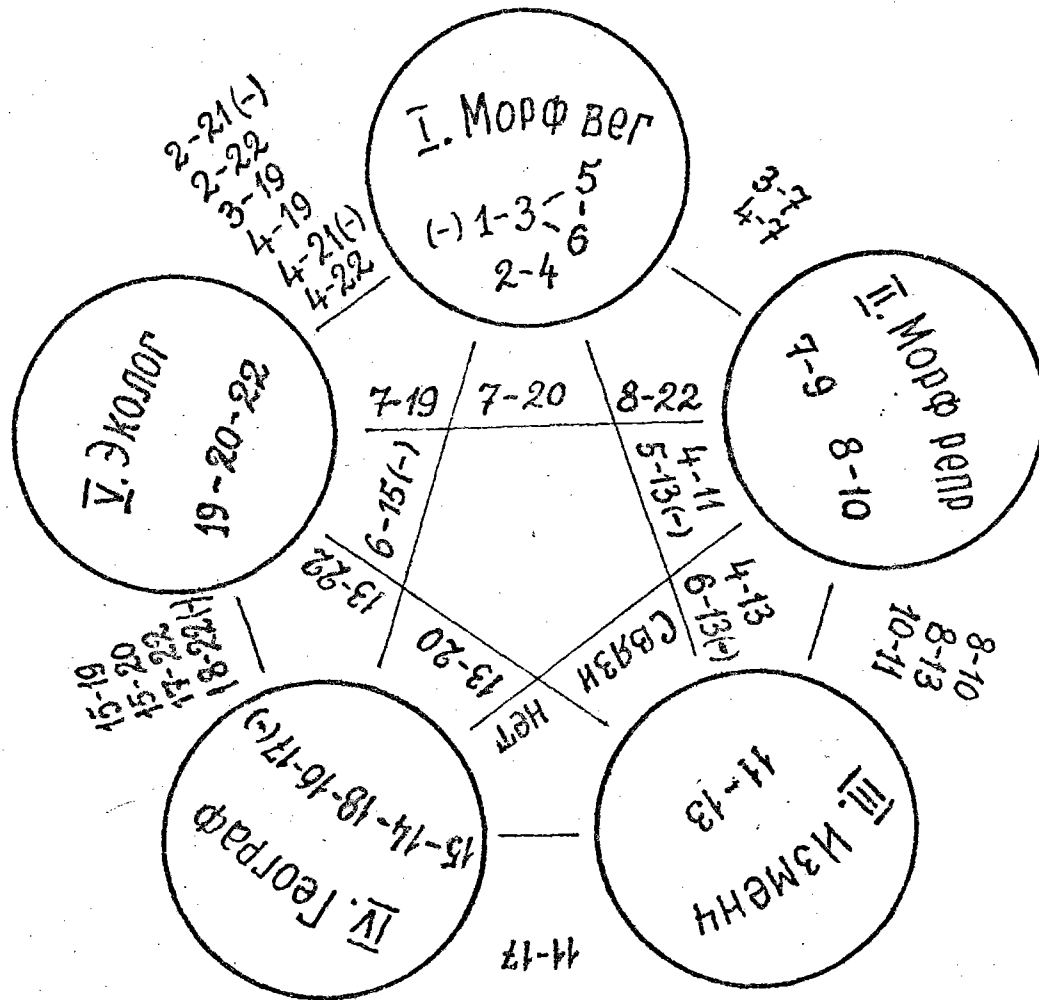


Рис. 5. I. Внутри- и межсферные статистически значимые корреляции между 5 группами альтернативных качественных признаков у 27 видов рода *Calligonum* L. Критические значения $r_{0,05} = 0,38$. Наименование признаков (цифры) по таблице 5.3 (с.154).

Условные обозначения:

- I. Морф вег - признаки морфологические вегетативной сферы;
- II. Морф репр - признаки морфологические репродуктивной сферы;
- III. Изменч - признаки, характеризующие проявление изменчивости;
- IV. Географ - признаки географические;
- V. Эколог - признаки экологические;
- 3 - 7 - положительная корреляция между признаками 3 и 7;
- 6 - 15 (-) - отрицательная корреляция между признаками 6 и 15.

признаками внутри сфер и 26 связей между признаками различных сфер.

В пределах сферы наиболее тесно связаны друг с другом признаки географические, где все они образуют одну корреляционную плеяду (I5-I4-I8-I6-I7). Морфологические признаки вегетативной и репродуктивной сфер, напротив, представлены (каждая из них) двумя плеядами. Слабая связь и между признаками этих обеих сфер (2 связи). Более тесная связь отмечена у морфологических вегетативных признаков с экологическими (6 связей) и признаками, характеризующими проявление изменчивости (4 связи), а также между географическими и экологическими признаками (4 связи). Отсутствуют статистически значимые положительные корреляции между морфологическими и географическими признаками. Связь между ними осуществляется через экологические признаки.

Морфологические признаки вегетативной сферы. Из 6 признаков этой группы подтвердилась предполагаемая продвинутость по 4 признакам: высокий уровень продвинутости ($\bar{r}_a = 16-21$) по светлой окраске коры старых ветвей и высокой степени развития корневища и низкий ($\bar{r}_a = 3-8$) - по малому углу ветвления ветвей и принадлежности к кустарниковой жизненной форме. По признакам длины и консистенции листа выявилась обратная зависимость ($\bar{r}_a = -2, -7$), в отличие от предполагаемой. Так, нулем кодировались, как примитивные - длинные и мясистые листья, а единицей, как продвинутые - короткие и суховатые. На самом деле по данным корреляционного анализа продвинутыми (низкий уровень) у видов рода жузгун оказались длинные и мясистые листья, а короткие и суховатые - примитивными, что можно объяснить только большим количеством в роде жузгун туранских видов четвертичного возраста, возникших накануне и в период плейстоценового похолодания. Признак принадлежности вида к кустарниковой жизненной форме у жузгунов имеет малую эволюционную значимость, так как его средний групповой коэффициент

корреляции в 5-7 раз меньше, чем, например, у признаков "светлая окраска коры" или "высокая степень развития корневища". Естественно, что уловить направленность эволюционного развития по этому признаку очень трудно. Последнее в некоторой степени объясняет причины споров в вопросе о первичной жизненной форме в семействе гречишных (Тахтаджян, 1964; Хржановский и Богданова, 1965; Хохряков, 1975 и др.). Наш предыдущий корреляционный анализ по 15 признакам (Сосков, 1984, с.14) показал даже отсутствие связи с продвинутостью видов в системе рода по признаку принадлежности вида к жизненной форме (дерево \rightarrow кустарник).

Особенности корреляционного анализа по качественным признакам не позволяют вычислить связи при малом количестве случаев (видов). С такой ситуацией мы сталкиваемся в секциях, где число видов мало (5-13 видов). В то же время простой анализ секций по составу жизненных форм, в отличие от анализа всей системы рода, уже дает возможность отнести более примитивные виды к деревьям и более продвинутые - к кустарникам. Следовательно, корреляционный анализ всей системы рода не исключает логического визуального анализа его частей.

Морфологические признаки репродуктивной сферы. По всем 4 признакам этой группы подтвердилась предполагаемая продвинутость: высокий уровень продвинутости ($\bar{r}_a = 15-22$) - по большей массе плода (Еленевский, 1977), широким и глубоким межреберным бороздкам, жестким крыльям и щетинкам плодов и низкий уровень ($\bar{r}_a = 8$) - по малому коэффициенту парусности плода (табл.5.3, 5.6). Большая масса плода у жузгунов в условиях постоянного усиления аридности климата способствует сохранению их всходов, благоприятствует семенному размножению (Тахтаджян, 1964) и имеет большее значение для сохранения вида, чем высокая парусность плода. Во второй половине третичного периода с его еще умеренным и влажным климатом, когда

начали формироваться большие массивы песчаных пустынь, роль парусности плода имела большее значение, чем в настоящее время, когда уже заняты все экологические ниши в условиях пустыни. Плоды жузгунов, несмотря на их большую парусность, после осыпания мало разлетаются по местности. Основное их количество остается лежать в сцепленном состоянии под кустами и в понижениях между ними. В связи с процессом криогенеза в плейстоценовую эпоху появился ряд видов в северной части ареала с большой массой плода (*S. nigra*, *S. caput-medusae*, *S. rubicundum*, *S. crispum* и др.), которая увеличилась в основном за счет разрастания и утолщения деревянистой части плода, которая предохраняет зародыш от низких температур (-42°C). У молодых продвинутых видов, наряду с дифференциацией поверхности орешка, увеличивается и дифференциация крыльев. Так, у туранских крылатых видов крылья двугребенчатые, а у наиболее примитивного ирак-иранского *S. tetrapterum* крылья одногребенчатые (Дробов, 1952).

Признаки, характеризующие проявление изменчивости. Все три признака характеризуются высоким уровнем продвинутости ($\bar{r}_a = 12-14$): наличие интрогрессивной и отсутствие подвидовой изменчивости, высокий уровень индивидуальной изменчивости по морфологическим признакам. Имеются обоснованные свидетельства о важной роли интрогрессивной (межвидовой) гибридизации в эволюции как дикорастущих, так и культурных растений (Попов, 1927; Троицкий, 1928; Müntzing, 1930; Вавилов, 1938; Синская, 1948; Anderson, Stebbins, 1954; Жуковский, 1970; Аверьянова, 1972; Завадский, 1972; Цвелев, 1972, 1975 и др.). Отмеченные в литературе факты о малой эволюционной значимости межвидовой гибридизации (Бобров, 1972а, 1980; Скворцов, 1982) можно объяснить тем, что данный признак имеет, по-видимому, различный вес в зависимости от возраста систематической группы (например, голо- и покрытосеменные). В роде

жузгун представлены подвидами преимущественно (на 80%) старовозрастные примитивные виды. Исключение из них представляет только средневозрастный *S. asanthopterus*. Высокий уровень индивидуальной изменчивости по морфологическим признакам рассматривался всегда как признак молодого возраста и продвинутой систематической группы (Синская, 1948; Берман, Завадский, Зеликман и др., 1967; Завадский, 1968, 1972 и др.).

Географические признаки. Корреляционный анализ подтвердил близкий к высокому уровень продвинутой только двух признаков - сплошного ареала и наличия гregarных видов ($\bar{r}_a = 11-12$). Признаки - размер ареала, наличие викарных видов и число видов жузгуна, присутствующих в ареале данного вида, не имеют или имеют очень слабую эволюционную значимость. По степени целостности ареала (разъединенный или сплошной) судят не только о возрасте, но часто и о его примитивности или продвинутой (Вульф, 1927, 1933; Толмачев, 1974, и др.). Наличие близких гregarных видов свидетельствует о недавно завершившихся экологическом, тератогенном или гибридогенном типах видообразования. Гregarные виды обычно молодые и продвинутые (Юзепчук, 1936, 1939, 1958 и др.). Этот же вывод в отношении гregarных видов подкрепляется корреляционным анализом в нашем роде (табл. 5.5, 5.6).

Экологические признаки. Данные признаки, наряду с признаками, характеризующими изменчивость, и географическими незаменимы при определении степени примитивности или продвинутой морфологических признаков. По ним проверяют эволюционную направленность морфогенетических рядов признаков.

Высокий уровень продвинутой подтвердился в роде жузгун по признакам - приуроченности вида к равнинным территориям и песчаному лито-эдафическому типу пустынь ($\bar{r}_a = 16-19$). Альтернативные им состояния признаков - принадлежность к предгорьям и горам ($\bar{r}_a =$

= -19); а также к щебнистому гипсированному, бедлендовому и песчано-галечному типам пустынь ($\bar{r}_a = -16$) - свидетельствуют, наоборот, о примитивности таксонов (Лозина-Лозинская, 1927; Никитин, 1948; Дробов, 1952; Базилевская, 1955; Коровин, 1961, 1962 и др.).

Признак эдификаторная роль вида в сложении сообществ имеет слабую, в 4 раза меньшую эволюционную значимость ($\bar{r}_a = 4$), чем вышестоящие признаки.

Признак высокая степень ксерофильности оказался, как и в предыдущем корреляционном анализе (Сосков, 1984), примитивным признаком ($\bar{r}_a = -15$), а альтернативное ему состояние - низкая степень ксерофильности ($\bar{r}_a = 15$) - продвинутым. Таким образом, более низкая степень ксерофильности, хотя и характерна для молодых и продвинутых видов рода жузгун, но она не опровергает общей теории ксероморфогенеза, так как она проявилась в данном, сравнительно молодом роде, на протяжении небольшого отрезка времени - в конце четвертичного периода и может рассматриваться как прерывистость в явлении ксероморфогенеза (Ильин, 1946 и др.). Простой анализ видов отдельных секций по признакам приуроченности видов к различным по увлажненности песчаным субстратам и степени редукции листьев свидетельствует об обратной полярности их в пределах одного вида. Так,

C. eriopodum из секции *Medusa* произрастает в чрезвычайно сухих местообитаниях, а листья его зеленые и мясистые. И, наоборот, виды *C. triste*, *C. microcarpum*, *C. murex* обитают на увлажненных почвенных субстратах, а листья их редуцированы до сухих, 1,5-2 см длины, чешуек. В целом, молодые продвинутые виды секции

Medusa обладают большей степенью ксерофильности, чем примитивные. В секции *Pterococcus*, наоборот, молодые продвинутые виды (*C. aphyllum*, *C. rubicundum*, *C. turbineum*) обладают меньшей степенью ксерофильности, чем примитивные (*C. tetrapterum*, *C. leucocladum*). Такая же тенденция отмечена и в секции *Calligo-*

num, продвинутые виды которой обитают чаще всего на увлажненных песках (*ser. Acanthoptera*). Учитывая вышеизложенные данные, следует признать, что признак ксерофильности в роде жузгун обладает слабо выраженной полярностью и имеет малую значимость при определении эволюционной продвинутости.

Таким образом, из 22 проанализированных признаков, относящихся к 5 группам, выделены только 12 с относительно высоким отрицательным средним групповым коэффициентом корреляции ($\bar{r}_a \geq -11,05$), который свидетельствует о их примитивности: низкая степень развития корневища или его отсутствие (признак 2), светлая окраска коры старых ветвей (4), малая масса плода (7), слабая степень выраженности межреберных бороздок орешка (8), мягкая консистенция крыльев и щетинок плода (9), отсутствие интрогрессивной изменчивости (11), наличие подвидовой изменчивости (12), низкий уровень индивидуальной изменчивости по морфологическим признакам (13), разъединенный (дизъюнктивный) ареал (15), отсутствие гregarных видов (17), приуроченность вида к предгорьям и горам (19), приуроченность вида к щебнистому гипсированному, бедленцовому и песчаному и песчано-галечному лито-эдафическому типам пустынь (20).

И, наоборот, альтернативные состояния указанных 12 признаков (табл. 5.3) с относительно высоким положительным средним групповым коэффициентом корреляции ($\bar{r}_a \geq +11,05$) можно рассматривать как продвинутые.

Корреляционный анализ по альтернативным качественным признакам в большинстве случаев подтвердил предполагаемую примитивность и продвинутость признаков. Не подтвердилась предполагаемая примитивность и продвинутость в роде жузгун таких признаков, как: угол ветвления ветвей (большой, $63-105^\circ \longrightarrow$ малый, $30-62^\circ$), длина листа (длинный, $13-35\text{мм} \longrightarrow$ короткий, $1-12\text{мм}$), консистенция листа (мясистый \longrightarrow суховатый), величина коэффициента парусности пло-

да (высокая, 44-154 → низкая, 10-43), размер ареала (большой, 1486-10138 тыс.км² → малый, 5-1485 тыс.км²), наличие викарных видов (нет → есть), число видов жузгуна, присутствующих в ареале данного вида (9-19 → 1-8), роль вида в сложении сообществ (малая, ассектатор → большая; эдификатор, субэдификатор). Их средние групповые связи оказались очень слабыми. Вышеотмеченные 12 признаков с относительно высокими связями послужили основой при составлении списка признаков примитивности и продвинутости в роде жузгун (табл.5.7).

Таблица 5.7

Признаки примитивности и продвинутости в роде жузгун

1. Деревья - кустарники - кустарнички
2. Корневища отсутствуют - слабо развиты - сильно развиты
3. Кора старых ветвей светло-серая - красно-бурая - серая с продольными бурыми полосками
4. Пыльники желтые - розовые - красные
6. Масса плода малая - масса плода большая
6. Межреберные бороздки орешка выражены слабо - выражены сильно
7. Консистенция крыльев и щетинок плода мягкая - жесткая
8. Диплоид ($2n=18$) - тетраплоид ($2n=36$) - гексаплоид ($2n=54$); тетраплоид - диплоид
9. Интрогрессивная изменчивость отсутствует - интрогрессивная изменчивость имеется
10. Подвидовая изменчивость имеется - отсутствует
11. Индивидуальная изменчивость по морфологическим признакам низкая - высокая
12. Ареал разъединенный (дизъюнктивный) - ареал сплошной
13. Грегарные виды отсутствуют - грегарные виды имеются
14. Вид приурочен к горам и предгорьям - к равнинам
15. Вид приурочен к щебнистому гипсированному и бедлендовому лито-эдафическим типам пустынь - песчано-галечному типу пустынь - песчаному типу пустынь
16. Вторичное цветение имеется - вторичное цветение отсутствует

5.5. Филогения секций и видов рода *Calligonum* L.

Большинство ученых рассматривали эволюцию секций рода жузгун в направлении от секции *Pterococcus* как наиболее примитивной и исходной, с крыловидными выростами на ребрах орешка (рис.5.2), к секции *Calligonum* (*Pterygobasis*) с выростами в виде коротких крыльев с сидящими на них ветвистыми щетинками, от нее к секции *Medusa* (*Eucalligonum*) с ветвистыми щетинками на ребрах орешка и далее - к секции *Calliphysa*, у которой конечные веточки щетинок срослись и образовали пленчатый мешочек (Borszczow, 1860; Лозина-Лозинская, 1927; Павлов, 1936; 1937; Дробов, 1952, 1953; Байтенов, Павлов, 1960; Сосков, 1968а; Набиев, 1971 и др.).

Такой генезис секций рода (рис.5.2.1) предполагал, что под воздействием возрастающей сухости климата пластинки крыльев птерококков были рассечены на отдельные сегменты, которые затем постепенно превратились в щетинки. Сращение конечных веточек щетинок плода в пленчатый мешочек рассматривалось (Лозина-Лозинская, 1927) как верх совершенства жизненной формы для обитания в условиях песчаной пустыни. Исходное положение секции *Pterococcus* обосновывалось также горными местообитаниями некоторых ее видов (*C.tetrapterum*, *C.leucocladum* subsp.persicum).

Другая группа ученых, наоборот, принимала в качестве исходных секции *Calliphysa* и *Medusa* в виде различных вариантов:

Calliphysa - *Medusa* (Попов, 1940; Быков, 1967; Мусаев, Сосков, 1977); независимое происхождение обеих секций (Mattei, 1925; Мусаев, 1984); исходное положение из двух секций только секции *Calliphysa* (Базилевская, 1955; Лавренко, 1962). Объяснение такому генезису секций жузгуна было дано М.Г.Поповым в 1940 г., который выводил род жузгун из древесных гречишных с сочными плодами, и подкреплено позднее данными по морфологии, географии и экологии.

PTEROCOCCUS → CALLIGONUM → MEDUSA → CALLIPHYSА /1/

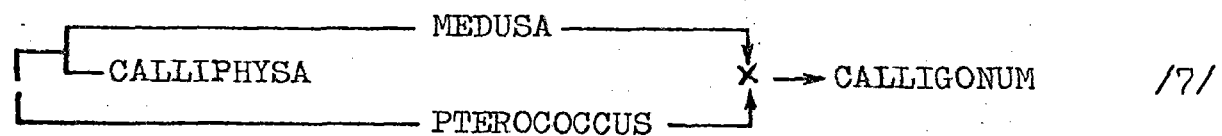
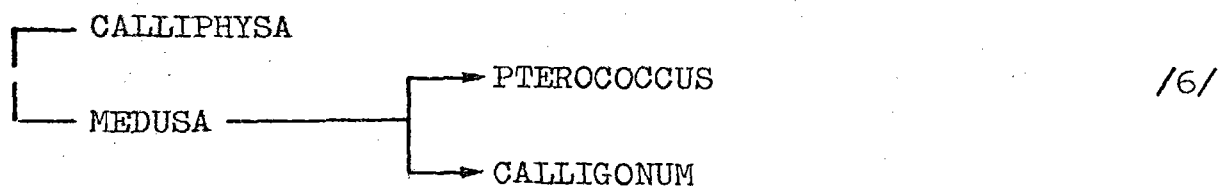
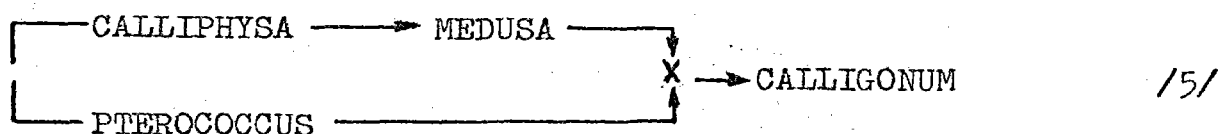
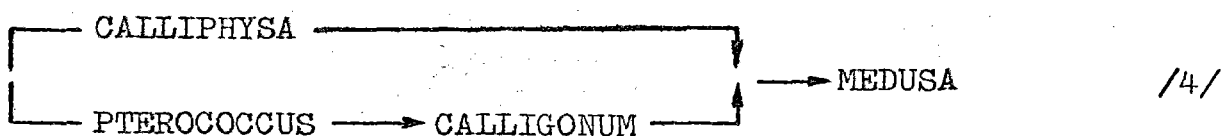
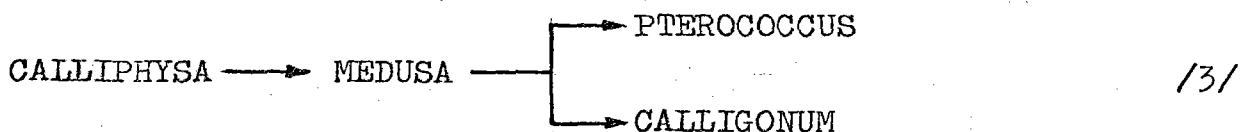
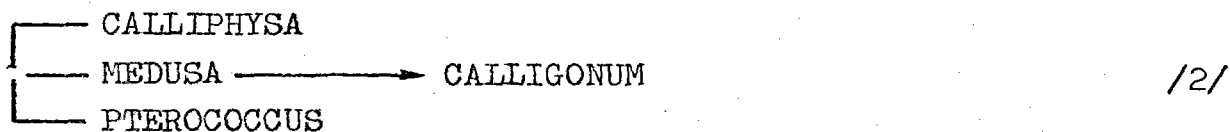


Рис.5.2. Предлагаемые схемы филогенетических связей секций рода *Calligonum* L. (по литературным данным):
 1 - Borszczow, 1860; Лозина-Лозинская, 1927; Павлов, 1936, 1937; Дробов, 1952, 1953; Байтенов, Павлов, 1960; Сосков, 1968а; Набиев, 1971;
 2 - Mattei, 1925;
 3 - Бжков, 1967;
 4 - Закиров, Паршиев, 1971;
 5 - Мусаев, Сосков, 1977;
 6 - Мусаев, 1984;
 7 - Сосков, 1984.

Действительно, секции *Calliphysa* и *Medusa* не могут быть производными секции *Pterococcus* на основании ряда многих собственных им признаков, как (табл. I.1, I.2, 4.1, 4.2): наличие в секции *Medusa* 5 видов с древовидной жизненной формой и отсутствие их в других секциях, двукратное преобладание диплоидных видов (6:3) над тетраплоидными при обратном соотношении их в других секциях (1:3, 2:4), меньший уровень интрогрессивной и индивидуальной изменчивости, наибольшие ареалы секций и дизъюнктивный характер их распространения, наличие видов с реликтовым (*C. triste*) и полидизъюнктивным (*C. junceum*) типом ареала и отсутствие их в других секциях, а также отсутствие различий между сравниваемыми секциями по количеству горных и предгорных видов и др.

С другой стороны, мы не можем вывести секцию *Pterococcus* из секций *Medusa* и *Calliphysa* на том основании, что она резко отличается от них по морфологическим признакам. Кроме того, ее видам, за исключением *C. tetrapterum*, свойственны мезофитные черты, о которых свидетельствуют длинные мясистые листья. Таким образом, секции *Medusa* вместе с секцией *Calliphysa*, с одной стороны, и секция *Pterococcus* с другой стороны, длительное время развивались самостоятельно. Виды секций *Medusa* и *Calliphysa* населяют преимущественно южную подзону пустынь и известны под названием кандым, а виды секции *Pterococcus* - северную подзону пустынь и известны под названием жузгун. Виды этих секций обычно не скрещиваются и представляют в настоящее время две относительно самостоятельные линии развития.

Четвертая секция *Calligonum* по строению выростов на орешке занимает промежуточное положение между секциями *Medusa* и *Pterococcus*. Так, ребра орешка у видов этой секции несут крылья, которые снабжены ветвистыми щетинками. Эта характерная черта в строении выростов орешка секции *Calligonum* учитывалась многими

авторами при построении схем эволюционных связей секций рода (*Vorszczow*, 1860; Лозина-Лозинская, 1927; Павлов, 1936; Дробов, 1953; Базилевская, 1955; Байтенов, Павлов, 1960; Сосков, 1968а; Набиев, 1971; Закиров, Паршиев, 1971 и др.), которые размещали секцию *Calligonum* всегда между секциями *Medusa* и *Pterococcus*. Лишь немногие авторы выводили происхождение секции *Calligonum* из секции *Medusa* (*Mattei*, 1925; Быков, 1967; Мусаев, 1984).

Изучение гибридизационных процессов между видами рода жузгун в условиях естественного произрастания, в культуре в потомстве отдельных растений и по гербарным материалам (раздел 3.3; приложение I.5) позволило выявить некоторые закономерности, которые помогают понять генезис секции *Calligonum*. Как оказалось, гибридизация в роде жузгун в условиях естественного произрастания происходит в основном на секционном уровне. Виды одной секции в гибридизацию не вступают. Между видами *C. murex* (sect. *Medusa*) и *C. aphyllum* (sect. *Pterococcus*) выявлено около 1% и менее гибридных растений от всего состава особей обоих видов. Образующийся гибрид *Calligonum* *x barsukiense* *nm. barsukiense* по морфологическим признакам выходит за пределы секционной принадлежности обоих родительских видов и на основании наличия на ребрах орешка одновременно и крыльев и ветвистых щетинок он отнесен к совершенно иной секции - *sect. Calligonum* (приложение, рис. I.4I).

В то же время, виды секций *Medusa* (*C. caput-medusae*) и *Pterococcus* (*C. leucocladum*, *C. aphyllum*, *C. rubicundum*) активно вступают в гибридизацию с видами четвертой секции *Calligonum* (*C. acanthopterum*, *C. crispum*, *C. santolanum*, *C. setosum*). Таким образом, происходит обмен генами между секциями *Medusa* и *Pterococcus* через секцию *Calligonum*, имеющую промежуточные между ними признаки, и поддерживается целостность системы рода жузгун. На основании вышеизложенного можно предположить, что первые, теперь уже

исчезнувшие виды секции *Calligonum* в историческом прошлом были гибридогенными. На основании вышеизложенного можно сделать заключение, что из многих предложенных вариантов схем филогенетических связей секций рода жузгун наш вариант (рис.5.2.7) относится к числу наиболее вероятных и доказанных (Сосков, 1984). А именно: от предкового типа рода жузгун дивергировали две предковые ветви "*Calliphysa* - *Medusa*" и "*Pterococcus*". Вскоре от первой ветви в результате дивергенции возникли секции *Calliphysa* и *Medusa*. Одна из них оказалась тупиковой линией эволюции, а секция *Medusa* и *Pterococcus* продолжали самостоятельное развитие. От этих двух линий эволюции в роде жузгун путем гибридизации возникла секция *Calligonum*. В настоящее время все ее виды в результате дивергентного видообразования являются членами викарных рядов, в которых отсутствуют не только гибридогенные, но и грегарные виды. В этой секции, как более молодой и продвинутой, отсутствуют монотипные ряды. Только ее видам свойственны полиплоидные ряды (*C.setosum*, $2n = 18, 36$; *C.polygonoides*, $2n = 36, 54$) и самый высокий уровень геоксии, которая проявляется в способности ряда видов (*C.acanthopterum*, *C.crispum*) образовывать толстые (до 10-12 см в диаметре) плагиотропные деревянистые корневища (табл.3.2; рис.5.3).

В литературе был поставлен вопрос о повышении ранга секции Каллифиза (*Calliphysa*) и выделении ее в самостоятельный род (Базилевская, 1955; Халкузиев, 1985а, 1985б) ввиду ее обособленного положения в роде жузгун. Плод каллифизы наиболее сходен с плодом секции *Medusa*, но только у каллифизы конечные веточки щетинок переходят в пленку, которая окутывает весь орешек в виде пленчатого мешочка. Но этот признак положен в основу для выделения секции аналогично тому, как крыловидные выросты на ребрах орешка - диагностический признак секции *Pterococcus*. В остальном каллифизе полностью сходна с другими секциями жузгуна. Ее единственный вид

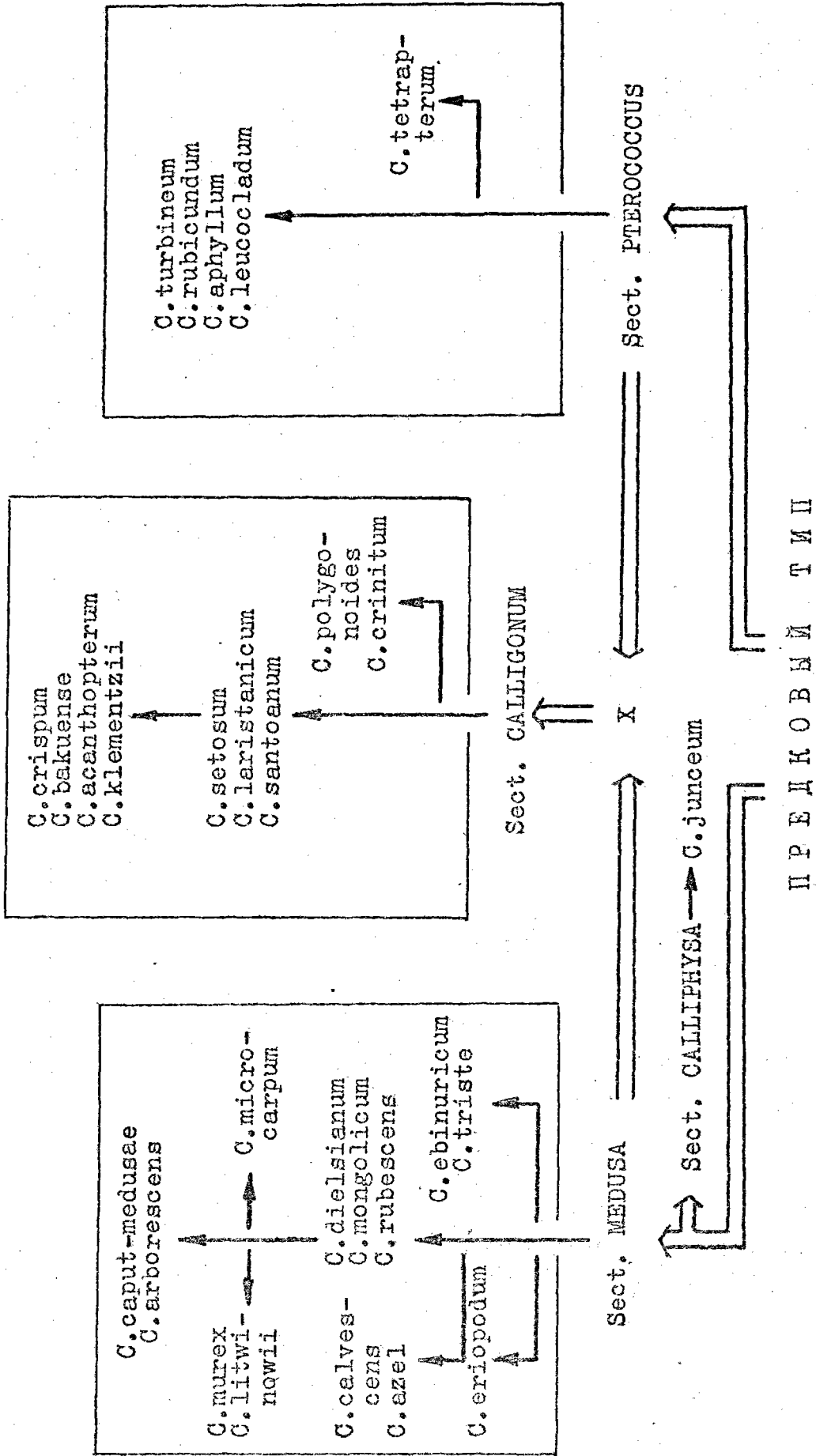


Рис. 5.3. Предполагаемая схема филогенетических связей таксонов рода *Calligonum* L.

C. junceum имеет совершенно сходные с другими секциями одревесневшие и травянистые веточки, околоцветник, тычинки, пестик, орешек, основное число хромосом, общий облик, экологию и географическое распространение. Обособленное в роде жузгун положение секции Каллифиза связано, главным образом, с ее монотипностью. В связи с вышеизложенным, мы оставляем секцию Каллифиза в объеме рода жузгун.

Как уже отмечалось выше (глава 3), виды секций сгруппированы в 12 рядов, из которых 3 монотипных и 9 политипных. Политипные ряды подразделены на викарные (7 рядов), грегарные (1 ряд) и викарно-грегарные (1 ряд). Виды викарных рядов аллопатрические. Для них характерен преимущественно аллопатрический тип видообразования, который в роде жузгун осуществляется через подвиды. Виды грегарных рядов симпатрические. Для них характерен в основном другой тип видообразования - симпатрический (Майр, 1940, 1968, 1974; Тимофеев-Ресовский, Воронцов, Яблоков, 1977; Грант, 1980 и др.). Это два основных типа видообразования в роде жузгун. Они связаны с практической таксономией, явлениями викаризма и грегаризма (Юзепчук, 1936, 1939, 1958; Бобров, 1959; Васильченко, 1959 и др.).

Имеются и другие схемы классификаций видообразовательных процессов (Завадский, 1968; Агаев, 1968), но они менее удобны для рассмотрения генезиса видов рода жузгун из-за широкой трактовки аллопатрического видообразования, к которому относят наряду с географическими и экологическими формообразовательными процессами, хотя термины "аллопатрии" и "симпатрии" были созданы для характеристики только географических явлений (Майр, 1940, 1968, 1974). Для характеристики экологических популяций L.R. Rivas (1964) вводит понятия аллотопичности и синтопичности.

Аллопатрический тип видообразования связан с географической изоляцией и является основным не только в роде жузгун, но и у других родов растений и животных. Симпатрический тип видообразования

может возникать в результате экологической изоляции, тератогенеза, гибридизации, симбиогенеза и других факторов. В свою очередь тератогенный тип видообразования по М.Г.Агаеву (1968) включает неотеническое, мутагенное, аутополиплоидное, структурное, биохимическое, физиологическое и онтогенетическое видообразование. Становление новых видов при симпатрическом видообразовании происходит в значительно более короткие сроки, чем при аллопатрическом, и видимо, поэтому пока не удалось выявить его промежуточные стадии (Майр, 1968; 1974; Тимофеев-Ресовский, Воронцов, Яблоков, 1977; Грант, 1980 и др.).

В роде жузгун выявлен также один смешанный ряд - викарно-гегарная серия *Aphylla* Sosk. (sect. *Pterococcus*), что свидетельствует о сочетании в природе различных типов видообразовательных процессов (Тимофеев-Ресовский, Воронцов, Яблоков, 1977). Наиболее вероятное происхождение видов монотипных рядов - тератогенное, через тератогенный тип видообразования, хотя они могут быть и остатками от некогда существовавших викарных серий. Большинство вышеотмеченных типов видообразования прослеживается у видов рода жузгун.

Секция *Calliphysa* представлена одним туран - или - джунгарским политипным диплоидным ($2n=18$) видом *C. junceum*, распространенным в щелочистых гипсированных пустынях. По признакам прямого орешка, слабо выраженных межреберных бороздок и трехрядных щетинок имеют с ним отдаленное сходство южно-приатласский *C. azel* и гобийский *C. mongolicum* из секции *Medusa*, аравийский *C. crinitum* subsp. *arabicum* из секции *Calligonum*. Эти виды произрастают по окраинам ареала рода, не контактируют с *C. junceum*, что свидетельствует о некогда более широком распространении секции *Calliphysa*. Для *C. junceum*, а следовательно и секции, отмечено продвинутое состояние только по I из 16 выявленных для рода жузгун признаков примитивности и продвинутости (табл. 5.7, признак I).

Продвинутое состояние *C. junceum*, таким образом, характеризует только принадлежность к кустарниковой жизненной форме, а все остальные 15 признаков характеризуют, следовательно, его примитивность. Тип видообразования неизвестен, хотя по концепции макрогенеза А.Л.Тахтаджяна (1983) его происхождение можно рассматривать как тератогенное через макромутации. Реликтовый вид *C. junceum* относится по Р.В.Камелину (1979) к флороцено типу "субтропико-средиземноморская реликтовая растительность пестроцветов". В целом по комплексу признаков эта секция древняя, неоген-палеогенового возраста, представляет в настоящее время тушковую линию эволюции (раздел 5.3).

Секция *Medusa* содержит 13 видов, которые подразделены на 7 рядов. Плоды их (орешки) покрыты ветвистыми щетинками. Эта секция наиболее близка к секции *Calliphysa* (табл.3.2, рис.5.3).

Образуют монотипные ряды диплоидные виды с древовидной жизненной формой - южнотуранский политипный *C. eriopodum* и афгано-иран-южнотуранский монотипный *C. microsagrum*. Один из вероятных типов видообразования *C. eriopodum* - тератогенный через структурный мутагенез, так как ему свойственны признаки (опушение цветоножки околоцветника и орешка), которые отсутствуют у других видов рода. С другой стороны, он мог произойти и вследствие аллопатрического видообразования, так как в данной секции ранее могли быть и близкие к нему виды. В этом случае его можно было бы рассматривать как остаток от некогда существовавшей в неоген-палеогене викарной серии. *C. eriopodum* - типичный представитель флороцено типа ирано-туранской псаммосаванны. Из 16 выявленных признаков примитивности и продвинутости характеризуют его продвинутое состояние 3 признака: сплошной ареал (табл.5.7, признак I2), приуроченность к равнинам (признак I4) и песчаному типу пустынь (I5). Желтая окраска пыльни-

ков связывает его также с наиболее древними видами других секций - *C.junceaum*, *C.setosum*.

Сильно повернутый орешек с дисковидными плотно сближенными ребрами и высокое содержание алкалоидов ставят *C.microcarpum* в обособленное положение. С другой стороны, этот вид образует группу уподобления (Попов, 1950; Сосков, 1984) с относительно близким к нему *C.rubescens*, вследствие чего мало вероятно, чтобы у него были в прошлом ближайšie викарные виды. Таким образом, происхождение *C.microcarpum* можно связывать с тератогенезом через структурный и химический мутагенез от одного из предков серии *Rubescentia*. Он является представителем иранотуранской псаммосаваны, имеет палеоген-неогеновый возраст, характеризуется продвинутым состоянием по 5 признакам (табл.5.7, признаки 2, 4, 6, 10, 15): наличие корневищ и корневых отпрысков (2), красная окраска пыльников (4), сильно выраженные межреберные бороздки орешка (6), отсутствие подвижной изменчивости (10), приуроченность к песчаной пустыне (15).

Остальные 5 рядов секции *Medusa* - политипные, из которых 4 викарных (*ser.Tristia*, *ser.Azel*, *ser.Rubescentia*, *ser.Recurvata*) и I ряд - грегарный (*ser.Caput-Medusae*) Виды викарных рядов, как отмечалось выше, произошли в результате аллопатрического видообразования, а виды грегарного ряда - путем симпатрического видообразования.

Викарный ряд *Tristia* образуют балхан-аральский реликтовый кустарничковый *C.triste* и джунгарский кустарниковый *C.ebinuricum*. Они объединены в серию по округлому в сечении и завитому орешку, едва заметным межреберным бороздкам и сближенным рядам щетинок. Они относятся к различным флороценотипам (табл.5.1), имеют неоген-палеогеновый возраст и характеризуются продвинутым состоянием по 6 признакам (табл.5.7: 1, 2, 4, 7, 8, 10; 1, 4, 10, 12, 14, 15). Серия была сформирована в конце палеогена на островах и южном

берегу палеогенового моря Тетис. Нарушенный ритм генеративного развития, присутствие на растениях одновременно цветков и плодов являются свидетельствами формирования этих видов в условиях муссонного климата, который был характерен для территории Средней Азии в третичное время.

Викарный ряд *Azel* образуют древовидные североафриканские виды с прямым орешком, широкими ребрами и узкими межреберными бороздками - южно-приатласский *S.azel* и алжиро-тунисский *S.calvescens*. Хотя серия удалена от других представителей своей секции на 3700 км, виды ее сохраняют секционные признаки. Они относятся уже не к ирано-туранской псаммосаванне, а к ее сахаро-аравийскому аналогу, имеют предположительный неоген-палеогеновый возраст и характеризуются продвинутым состоянием по 4-5 признакам (табл.5.7: 4, 5, 10, 12, 15; 4, 10, 12, 14, 15).

Викарный ряд *Rubescens* образуют кустарниковые виды с завитым орешком, выпуклыми ребрами, хорошо выраженными межреберными бороздками, тонкими и мягкими щетинками - алашань-гушань-иран-южно-туранский диплоидный *S.rubescens*, гобийский *S.mongolicum* и внутренне-монгольский *S.dielsianum*. Виды серии занимают в секции центральное положение, относятся к различным флороценотипам (табл. 5.1), имеют палеоген-неогеновый возраст, два первых из них характеризуются продвинутым состоянием по 5-6 признакам (табл.5.7: 1, 4, 6, 10, 11, 15; 1, 2, 4, 10, 12). Ареал *S.rubescens* разъединен с запада на восток на 1800 км. У *S.mongolicum* сильно нарушен ритм генеративного развития. Эти признаки подтверждают древний возраст данных видов.

Викарный ряд *Recurvata* образуют кустарниковые виды с завитым орешком, выпуклыми ребрами, хорошо выраженными межреберными бороздками, жесткими толстыми щетинками, конечные веточки которых горизонтально распростерты или даже книзу отогнуты - амударья -

или-фергана-центральноазиатский тетраплоидный *C.litwinowii* и амударья-североприаральский диплоидный *C.murex*. Виды серии относятся к различным флороценотипам (табл.5.1), палеоген-неогенового возраста, характеризуются продвинутым состоянием по 7-10 признакам. Из них второй диплоидный вид серии более продвинут (табл. 5.7: I, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10, 14, 15), чем первый тетраплоидный (табл.5.7: I, 4, 6, 7, 9, 10, II), что указывает на возможность развития с уменьшением числа хромосом (Скворцов, 1982) и на явления гетеробатмии (Тахтаджян, 1966).

Грегарный ряд *Caput-medusae* образуют виды с завитым орешком, выпуклыми ребрами, хорошо выраженными межреберными бороздками, жесткими толстыми щетинками, конечные веточки которых направлены вверх - амударьянско-каракумский древовидный диплоидный *C.arborescens* и туранский древовидно-кустарниковый тетраплоидный *C.caput-medusae*. Данная серия самая молодая и продвинутая в секции *Medusa*. Происхождение видов этой серии связано с симпатрическим видообразованием через экотипы. В какой-то степени возможен и вариант происхождения этих видов путем аллопатрического видообразования с последующим захождением ареала одного вида в другой (Майр, 1974; Тимофеев-Ресовский, Воронцов, Яблоков, 1977). Но в данном случае второй вариант видообразования маловероятен из-за филогенетической близости видов серии. Виды ряда относятся к различным флороценотипам (табл.5.1), первый к иранотуранской псаммосаванне, второй к туранскому псаммофитону, имеют палеоген-неогеновый возраст, характеризуются продвинутым состоянием по 9-13 признакам (табл.5.7: 4, 5, 6, 7, 10, 12, 13, 14, 15; I, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 13, 14, 15) и, соответственно этому, примитивным состоянием по 8-4 признакам.

Таким образом, при построении схемы филогенетических связей секции *Medusa* использовались различные признаки: степень

сходства видов по морфологическим признакам, тип географического распространения близких видов, принадлежность видов к рядам, степень продвинутости видов по 16 морфологическим, биологическим, географическим и экологическим признакам.

К секции *Pterococcus* относятся 5 видов, ребра орешков которых несут простые (*ser. Tetraptera*) или раздвоенные крылья (*ser. Aphylla*). К первой, наиболее примитивной и древней серии относится один вид - ирак-иранский *C. tetrapterum*, который является представителем субтропико-средиземноморской реликтовой растительности пестроцветов, имеет неоген-палеогеновый возраст, характеризуется продвинутым состоянием по 5 признакам (табл. 5.7: признаки I, 4, 6, 7, 10): принадлежность к кустарниковой жизненной форме (I), красная окраска пыльников (4), сильно выраженные межреберные бороздки орешка (6), жесткие крылья (7), отсутствие подвидов (10). На территорию СССР данный вид не проникает. Все же другие виды этой секции имеют только двугребенчатые крылья. Их предковые виды произошли, по-видимому, в результате структурного тератогенеза от одnogребенчатых видов первой серии.

Серия *Aphylla* - викарно-грегарная, объединяет 4 туранских вида с двугребенчатыми крыльями плодов. Все ее виды относятся к флороцено типу - туранский псаммофитон. Викарный характер ряда проявляется в размещении ареалов северотуранского *C. aphyllum* и зайсано-черноиртышского *C. rubicundum*, а грегарный - в размещении видов *C. leucocladum*, *C. turbineum* и *C. aphyllum*, ареалы которых совпадают в восточной части Турана. Первый вид серии, южнотуранский *C. leucocladum*, диплоид, имеет серую окраску коры, мягкие крылья плодов, палеоген - неогеновый возраст, характеризуется продвинутым состоянием по 9 признакам (табл. 5.7: I, 4, 6, 9, II, 12, 13, 15, 16), семиаллопатричен по отношению к тетраплоидному северотуранскому с красно-бурой корой *C. aphyllum*. Но, не-

смотря на почти полное сходство их плодов, данные виды не гибридизируют друг с другом. Викарные по отношению друг к другу *C.aphyllum* и *C.rubicundum* имеют красно-бурую окраску коры, тетраплоидный набор хромосом, четвертичный возраст, характеризуются продвинутым состоянием по I4-I6 признакам (табл.5.7: I, 2, 3, 4, 6, 8, 9, IO, II, I2, I3, I4, I5, I6; I, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, IO, II, I2, I3, I4, I5, I6). Четвертый вид серии муянкумо-прибалхашский тетраплоидный *C.turbineum* также очень сходен по плодам с *C.leucocladum* и *C.aphyllum*, имеет четвертичный возраст, характеризуется продвинутым состоянием по I4 признакам (табл.5.7: I, 2, 3, 4, 6, 8, 9, IO, II, I2, I3, I4, I5, I6), но отличаются от них большой высотой (2-3 м), расположен в восточной налегающей части их ареалов, а по серой с бурыми штрихами окраске коры занимает промежуточное положение между ними. Изучение изменчивости образцов *C.turbineum* в потомстве отдельных растений показало отсутствие расщепления и полную константность его признаков. На основании этого мы пришли к выводу, что данный вид имеет гибридогенное происхождение. Высокорослость гибридогенного вида и различная плоидность родительских видов не противоречат сделанным выводам, а только подтверждают их. А именно, большая высота растений *C.turbineum* может быть результатом закрепленного гетерозисного эффекта на тетраплоидном уровне; различный уровень плоидности ($2n = 16$ и 36) видов рода жужгун не является препятствием для их скрещивания, которое в условиях естественного произрастания приводит обычно к появлению большого количества тетраплоидных гибридов (Александрова, Сосков, 1969; Валович, Сосков, 1973).

Секция *Calligonum* представлена 9 кустарниковыми видами, которые объединены в 3 викарных ряда. Следовательно, все ее виды произошли в результате аллопатрического видообразования через подвиды. Аллопатрическое видообразование в секции происходит и в на-

стоящее время, о чем свидетельствует подвидовая структура у двух ее видов - *C. crinitum*, *C. acanthopterum*.

Ряд *Comosa* образуют два вида с большим ареалом, аравия-индский *C. crinitum* и сахаро-переднеазиатский *C. polygonoides*, крылья плодов у которых узкие, едва заметные, голые на поверхности и по краю без игольчатых щетинок. Оба вида произрастают изолированно или за пределами ареалов видов секции *Pterococcus*, относятся к сахаро-аравийскому аналогу иранотуранской псаммосаванны, имеют неоген-палеогеновый возраст. Первый вид характеризуется продвинутым состоянием по одному признаку (табл.5.7: признак I), второй - по 8 признакам (табл.5.7: I, 2, 4, 6, 8, 10, II, 12, 15).

Ряд *Setosa* образуют ферганский *C. santolanum*, ларестано-белуджистанский *C. laristanicum* и южнотуранский *C. setosum*. Им свойственны широкие, 4-7 мм ширины, крылья, на которых размещаются ветвистые и игольчатые щетинки. Первые расположены в I (2) ряда на поверхности крыльев, а вторые - по их краю. Виды серии относятся к различным флороценотипам, палеоген-неогенового возраста, характеризуются продвинутым состоянием по 5-10 признакам (табл.5.7: I, 6, 9, 10, 12; I, 4, 6, 10, II, 12, 14, 15; I, 5, 6, 7, 8, 10, II, 12, 14, 15). За исходный вид в данной серии принят наиболее слабо продвинутый предгорный ферганский эндемичный вид *C. santolanum*, который, по всей вероятности, возник в третичное время на островах в южной части палеогенового моря Тетис. Его исходное положение подтверждается также принадлежностью к субтропико-средиземноморской реликтовой растительности пестроцветов, к которой относятся наиболее древние и примитивные виды секций - *C. junceum*, *C. triste*, *C. tetrapterum*.

Последний ряд *Acanthoptera* образует 4 наиболее молодых туранских вида с жесткими растопыренными щетинками, расположенными в I ряд на поверхности крыльев: кашгаро-джунгаро-притяньшанский

C. klementzii ; тетраплоидные приаральско-южнотуранский *C. asanthopterum* , ашшеронский *C. bakuense* и зайсанский *C. crispum*. Виды ряда относятся к флороценотипу туранский псаммофитон, имеют четвертичный возраст, характеризуются продвинутым состоянием по 7-15 признакам (табл.5.7: I, 4, 6, 7, 9, 10, 12; I, 2, 4, 5, 6, 8, 9, 11, 12, 14, 15, 16; I, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 14, 15, 16; I, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 15, 16). За исходный вид ряда принят наименее продвинутый предгорный *C. klementzii*.

Заключение

На основе рассмотрения палеогеографической обстановки развития флоры Азии в меловом, третичном и четвертичном периодах, происхождения и возраста песчаных пустынь Средней Азии, где сосредоточено основное секционное и видовое разнообразие рода жузгун, показано, что формирование рода жузгун происходило не в одном каком-либо районе, а одновременно по всей территории Древнего Средиземья, преимущественно по южному берегу и на островах палеогенового моря Тетис. В третичном периоде жузгуны обитали, главным образом, в предгорьях на опесчаненных участках пестроцветов, саванн и каменистых пустынь, а также на легких почвах литоралей и устьев рек. В четвертичном периоде, в связи с возникновением больших участков пустынь, большая часть видов жузгуна уже переселилась на равнины в песчаные и песчано-галечные пустыни. Предложен и обоснован новый вариант схемы филогенетических связей секций рода жузгун, по которому от предкового типа рода с сочными плодами дивергировали две ветви " *Calliphysa-Medusa*" и " *Pterococcus*". Вскоре от первой ветви отделилась тупиковая линия развития *sect. Calliphysa*, а секции *Medusa* и *Pterococcus* продолжали самостоятельное развитие. Путем гибридизации видов этих двух секций возникли первые гибридогенные виды, которые дали начало новой секции *Calligonum*. С помощью

корреляционного анализа альтернативных качественных признаков по всей системе рода и визуального сравнительного анализа его частей выявлено 16 признаков примитивности и продвинутой. На основе происхождения, степени сходства и родства по секциям и рядам, принадлежности к флороценотипу и степени продвинутой видов разработана новая филогенетическая система рода жузгун. Преобладающий тип видообразования в роде жузгун - аллопатрический через подвиды. Он характерен для видов викарных рядов. Значительно реже (30% видов) встречается у жузгунов симпатрический тип видообразования (через гибридизацию, структурный и биохимический мутагенез и возможно через экотипы), который наиболее вероятен у видов гregarных и монотипных серий.

6. ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВИДОВ РОДА *CALLIGONUM* L. В НАРОДНОМ ХОЗЯЙСТВЕ

6.1. Жузгун как мелиоративное, кормовое, таннидоносное, лекарственное и медоносное растение

Жузгуны используются издавна для закрепления песков вдоль железных дорог (Палецкий, 1894; 1901, 1908; Ходжаев, 1913, 1914), а также наряду с саксаулом для создания пастбищных полос на песчаных и легких супесчаных почвах. Они незаменимы при создании агроценозов из различных жизненных форм. Жузгун голова-медузы успешно интродуцирован на развеваемых песках в Ферганской долине (приложение, рис. I.19, I.20). Данный вид является наиболее продуктивным в условиях южной подзоны пустынь (Паршиев, 1964а). Создаются жузгуново-саксауловые защитные полосы вдоль дорог с использованием высокорослого жузгуна вихревого в Южном Муонкуме. В северной подзоне пустынь, в Прикаспийской низменности успешно решается вопрос закрепления подвижных песков путем механизированной посадки саженцев

жузгуна и превращения их в продуцирующие уголья, преимущественно в пастбища зимнего срока стравливания (Предложения ..., 1977; Петров, 1981). Особо важное пескоукрепительное, пастбищемелиоративное и кормовое значение приобретает культура жузгуна в северной части Западного Казахстана и в Северном Прикаспии, где наблюдается сильное опустынивание и связанная с ним эрозия песчаных почв.

Испытываются в качестве кормовых, пескоукрепительных, декоративных растений местные виды жузгунов в ботанических садах и опытных станциях республик Средней Азии и Казахстана (Гомолицкий, 1956, 1963; Желтикова, 1946а; Ищенко, 1969, 1975; Нечаева, Приходько, Башкатова и др., 1959; Паршиев, 1962, 1964а, 1967, 1974б; Проволович, 1955; Сосков, Козуля, Хусаинов, 1979 и др.), индийской пустыне Тар (Петров, 1963), Тунисе (Schoenenberger, 1967).

Весной и в начале лета травянистые побеги вплоть до фазы зрелых плодов служат для овец, коз и верблюдов сочным витаминным кормом. Осенью и зимой хорошо поедаются опавшие сухие побеги и плоды, особенно после размягчения их выпавшими осадками (Боровский и др., 1940; Работнов, 1951; Родин, 1961, с.139).

Травянистые побеги содержат относительно небольшое количество золы (9,9-11,6% у жузгуна голова-медузы). Ранней весной молодые зеленые побеги содержат значительные количества протеина (16,2%). Содержание сырого белка в фазе цветения на абсолютно-сухое вещество, по данным двух лет изучения в культуре на Приаральской опытной станции ВИР, колеблется по видам с 8-11,5% (Сосков, Козуля, Хусаинов, 1979). Высокое содержание сырого белка (10-11,5%) отмечено у образцов жузгуна безлистного из Дагестанской АССР (к-177), ж.светловеткового (к-181) и подвида Смирнова жузгуна колючекрылого из Кызыл-Ординской (к-191) области.

В начале августа содержание сырого белка падает до 4,9-5,6% а в октябре до 3,4-3,6%. Травянистые побеги (жузгуны голова-медузы

и краснеющий) содержат довольно много сахаров, главным образом, моносахаров. Количество их увеличивается от мая к июню от 6,8-7,0 до 9,5-10%, а к августу опять снижается. Содержание пентозанов (жузгун голова-медузы) имало изменяется в течение вегетационного периода и составляет 8,4-11,6%. Содержание каротина в фазе цветения (жузгун мелкоплодный) составляет 20 мг на 100 г воздушно-сухого вещества, в фазе восковой спелости - 7,2 и в фазе зрелых плодов и их осыпания - 0 (Чаплина, 1959). В фазе цветения у жузгуна бакинско-го в травянистых побегах содержится 161,4 мг витамина С на 100 г воздушно-сухого вещества (Шутов, 1944), в листьях жузгуна безлистного в начале цветения - 2298 мг витамина Р и 133 мг витамина Е на 100 г сухого вещества (Ионесова, 1964). Судя по опытам с переваримостью травянистые побеги обладают большой питательной ценностью - 71,8 кормовых единиц на 100 кг абсолютно-сухого корма (Работнов, 1951).

Плоды жузгунов не разносятся ветром, а обычно остаются лежать вблизи кустов. В годы с обильным плодоношением под кустами иногда скапливается 2-3 см слой опавших в летнее время плодов, который сохраняется до осени. Хорошая поедаемость плодов жузгуна животными и грызунами может быть объяснена отчасти иммунохимическим сходством (на 20%) белков их семян с белками семян гречихи обыкновенной (Шевченко, Гаврилюк, Конарев, 1981).

В травянистых побегах жузгуна содержится в среднем 7,8-10% дубильных веществ на воздушно-сухое вещество, с колебаниями по видам и по фазам развития от 1,05 до 15,42%. Основными компонентами дубильных веществ (данные анализа ж. мелкоплодного) являются (+) катехин (55%) и (-) эпикатехин (25%) (Садыков, Каримжанов, Исмаилов и др., 1968). Наиболее богаты дубильными веществами жузгуны безлистный (3,2-15,42%), шерстистоногий (2,31-13,06%), мелкоплодный (2,59-13,06%), щетинистый (1,97-11,7%), голова-медузы (3,0-10,9%). Наименьшее количество дубильных веществ отмечено в жузгуне светло-

ветковом (1,05-4,9%) (Энден, 1942; Кокина, Кокин, 1947; Соколов, 1956, 1961). Зеленые плоды последнего вида на вкус наименее терпкие и наиболее кислые, что связано с наличием в них значительных количеств лимонной кислоты. По данным М.С.Шалыт (1951, с.58) в незрелых плодах некоторых видов в Туркменской ССР содержится до 5% на сухой вес лимонной кислоты. Учитывая большие запасы сырья в природе, данные жузгуны могут быть использованы в качестве сырья для получения дубильных веществ и лимонной кислоты. Только в пределах территории Туркменской ССР выявлены жузгунники на площади 17160 га с плотностью стояния кустов жузгуна 50-160 штук/га. Запасы сухой массы, доступные к заготовке при 60%-ном использовании урожая составляют: 241,8 тыс.т - весной, 187,9 тыс.т - летом и 49,5 тыс.т - осенью (Нечаева, 1944).

Из 18 изученных видов флоры СССР обнаружены алкалоиды в 10 видах и 3 межвидовых гибридах. Не исследовался только ж.горцевидный (Сосков, Додабаев, Убаев, 1971). Содержат следы алкалоидов жузгуны светловетковый (экотип высокорослый прямой), безлистный, румяный, вихревой и гибрид ж. х густошестинковый; один плюс (+) алкалоидов - жузгуны ситниковый и светловетковый (экотип низкорослый извилистый, 0,05-0,06%); два плюса (++) алкалоидов - жузгуны печальный (данные приводятся впервые), х Бубыря и х Муравлянского; 0,07-0,10% алкалоидов - ж.шерстистоногий; 0,14% - ж.колючекрылый; 0,35-0,36% - ж.голова-медузы; 0,46-1,3% - ж.мелкоплодный (Абдусаламов, Садыков, 1961; Садыков, Абдусаламов, 1964; Абдусаламов, Садыков, Асланов, 1964; Абдусаламов, 1964; Адылов, Короткова, Шарахимов и др., 1967; Губанов, Баньковский, 1969; Денисов, Мещеряков, Оразкулиев, 1969; Сосков, Додабаев, Убаев, 1971). Данные по содержанию алкалоидов в жузгуне голова-медузы противоречивы (Сосков, Додабаев, Убаев, 1971). Сведения по *S.alatum* Litv. (синоним ж.безлистного) из Кызылкума Б.Абдусаламова (1964) и Т.А.Адылова и др. (1967) относятся к жузгуну

светловетковому, а не к безлистному (Растительные ресурсы СССР..., 1984), так как последний в Кызылкуме не произрастает (Сосков, 1968б). Значительные количества алкалоидов обнаружены только у ж. мелкоплодного. В надземной части его содержится 0,08-0,46%, а в подземной 0,24-1,30% суммы алкалоидов. В период вегетации алкалоиды концентрируются в надземной части растения - травянистых однолетних и деревянистых многолетних побегах, а в зимнее время - в подземных органах. Алкалоиды относятся к индольной группе. Главный из них каллигонин (он же элеагнин и тетрагидрогарман). Выделены также алкалоиды каллигонидин, каллигонин, гарман, гарманин. У производных каллигонина выявлены гипотензивные свойства (Абдусаламов, 1964). Естественные заросли ж. мелкоплодного, который образует в Кызылкуме флорацию (Гранитов, 1967), в случае необходимости могут быть использованы для заготовок лекарственного технического сырья. Одинаково высокое содержание алкалоидов у видов *S. microcarpum* Borszcz., *S. minimum* Lipsky и *S. elatum* Litv. послужило одним из дополнительных признаков для их объединения (Сосков, Додабаев, Убаев, 1971; Сосков, 1974).

В последнее время большое внимание уделяется поиску и изучению у жузгунов и других пустынных растений фенольных соединений, активно участвующих в окислительно-восстановительных процессах. К ним относятся флаванойды, фенолкарбоновые кислоты, лейкоантоцианидины и другие вещества (Кукенов, 1968; Кабиев, 1975; Чумбалов, 1975 и др.), обладающие широким диапазоном биологической активности. Препараты из них успешно проходят испытания на противоопухолевые, противовоспалительные, желчегонные и мочегонные свойства.

Так, 0,58-0,61% флавоноидов на сухое вещество обнаружены в надземной части жузгунов светловеткового, краснеющего и ситникового; 0,31-0,34% - в травянистых веточках жузгунов безлистного и вихревого. В бутонах, цветках и зеленых плодах жузгуна безлистного ко-

личество флавоноидов достигает 2,33-4,80% (Аллаяров, Денглиев, Мещеряков и др., 1965; Кукенов, 1968; Кукенов, Михайлова, 1971). Наиболее хорошо изучены флавоноиды у эдификатора растительных сообществ южных пустынь ж.светловеткового, в надземной части которого обнаружены кемпферол, кверцетин, аромандендрин, астрагалин, гиперин (Дубинин, Ткаченко, Никищенко и др., 1975). Наибольшее количество флавоноидов накапливается в травянистых веточках в фазу бутонизации, а в период плодоношения уже уменьшается в 2 раза (Кукенов, 1968; Воровский, Дубинин, Драник, 1977). При сравнительном изучении противоопухолевых свойств флавонолов с различной степенью гидроксирования выявлено, что активность их возрастает в ряду кемпферол-кверцетин-мирицетин (Чумбалов, 1975).

Фенолкарбоновые кислоты изучались только у ж.светловеткового, в надземной части которого идентифицированы 12 кислот, в том числе: 3,4 - диметоксикоричная, 3 - метокси-4-оксикоричная (феруловая), 3,5-диметокси-4-оксикоричная (синаповая), 4-оксикоричная (п-кумаровая), 3,4-диоксикоричная (кофейная), 5-кофеилхинная (хлорогеновая) и др. Создан препарат, обладающий желчегонным действием (Дубинин, Ткаченко, Никищенко и др., 1975; Воровский, Дубинин, Драник, 1975, 1976).

Лейкоантоцианидины, обладающие широким противоопухолевым спектром действия в эксперименте, выделены из ж.мелкоплодного. Идентифицированы в его корнях лейкоцианидин и лейкодельфинидин.

Кусты жузгуна во время цветения приятно пахнут и активно посещаются домашней пчелой. Нектаропродуктивность жузгуна в жузгуновых формациях сравнима с продуктивностью верблюжьей колючки (Alhagi) в янтаковых формациях на песках и составляет в среднем 5,5 кг/га меда (Сабиров, 1972, 1980).

Жузгуны относятся к быстрорастущим кустарникам, которые могут давать вполне пригодную для топлива древесину. Масса 1 куста в воз-

расте 9-11 лет составляет от 30 (жузгун шерстистоногий) до 170-200 кг (жузгуны древовидный, краснеющий, голова медузы, мелкоплодный), с выходом древесины в 30-70%. В условиях увлажнения выход древесины увеличивается в 10 раз, например, у жузгуна краснеющего - с 5 кг в обычных условиях обитания до 57 кг в пойме Амударьи. Насаждения из жузгуна и других псаммофитов дают за 7-11 лет 13 т/га кондиционных дров, а при рациональном подборе продуктивных видов (саксаул, жузгун и др.) до 50 т/га. Жузгун хорошо возобновляется порослью, что прослежено в течение 3 поколений. Оборот рубки при порослевой культуре сокращается с 7-11 до 4-6 лет (Новиков, 1942).

Таким образом, жузгун может рассматриваться не только как мелиоративное (для укрепления разбитых песков и создания пастбище-защитных полос) и пастбищное кормовое растение, но также как техническое (таннидоносное), лекарственное, медоносное и топливное.

6.2. Морфологические и биологические особенности видов жузгуна в связи с их культурой

Одна из главных особенностей большинства видов жузгуна - это способность произрастать на песках и противостоять засыпанию песком. Успешное развитие в условиях пустыни на песках обеспечивается хорошо развитой системой подземных органов, длинными боковыми корнями, способностью образовывать корневища, придаточные корни и использовать влагу конденсационных горизонтов, слабым развитием и быстрым опадением листьев, коротким вегетационным периодом. Образуют крупные корневища при развитии в рыхлом грунте жузгуны улитка, голова-медузы, безлистный, румяный, колочекрылый, бакинский, курчавый; корневые отпрыски - ж. печальный и мелкоплодный. Культура жузгунов возможна только на легких песчаных почвах. При возделывании их на более или менее тяжелых почвах они выпадают сразу же после прекращения междурядных обработок. К ярко-выраженным псаммофильным видам

относятся молодые продвинутые виды трех последних секций. На вершинах высоких бугристых песков растут жузгуны древовидный, улитка, голова-медузы, курчавый. Менее требовательны к почвам легкого механического состава жузгуны ситниковый, светловетковый и безлистный. Экотип низкорослый извилистый жузгуна светловеткового способен произрастать в местах с близким залеганием коренных пород - песчаников, жузгун Литвинова - на галечниках, ж. мелкоплодный - на мелких солонцеватых переносных песках, жузгун ситниковый - на каменистых и такыровидных почвах. Лучше других видов переносят избыток почвенной влаги жузгуны румяный, бакинский и курчавый (Иванов, Сосков, 1970 Сейидова, Тогызаев, 1982).

Среди псаммофильных пустынных кустарников у жузгуна отмечена наивысшая (до 70-80%) способность приживаемости черенков (Проволович, 1955).

Все виды флоры СССР, за исключением жузгунов ситникового и печального, обладают хорошо выраженной релативной способностью, то есть хорошо отрастают после удаления надземных осей нарастания. Ю.С.Новиков (1942) отмечает хорошее ежегодное возобновление растений от пней, надземную массу которых отчуждали ежегодно в течение 3 лет. В условиях Северного Приаралья срубленные осенью под корень растения 2-го года жизни II видов жузгуна на следующий год дали хорошую поросль, которая была ниже контрольных растений на 15-20 см, а к осени второго года срубленные растения сравнялись по высоте с ними. Свойство повышенной релативной способности жузгунов увеличивает их зимостойкость и устойчивость к механическим повреждениям скотом при пастбищном использовании.

Жузгуны цветут и плодоносят в культуре на втором году жизни, а в природе намного позже. Насколько хорошо виды жузгунов различаются по плодам, настолько плохо по цветкам. Из признаков цветка в качестве видовых признаков могут рассматриваться только количество тычи-

нок (~ 10 или ~ 15), окраска пыльников (красная или кремовая) и наличие или отсутствие индивидуальной изменчивости по окраске околоцветника (белая и красная). Видам жузгуна свойственно перекрестное опыление. В условиях культуры Северного Приаралья у жузгунов бакинского, безлистного, румяного, колючекрылого, щетинистого, х колючекрылого (нотоморфа плоскощетиновая) плоды под пергаментными изоляторами не завязывались. В природе первым зацветает жузгун светловетковый (низкорослый извилистый экотип). На один месяц позже других видов цветут жузгуны печальный, Литвинова (в Западном Китае), румяный и курчавый. Для ряда видов секции Медуза отмечено вторичное цветение.

По урожаю плодов жузгун превосходит другие пустынные кормовые растения (табл.6.4), что в свою очередь положительно сказывается на кормовых достоинствах этого пастбищного кормового растения (Иванов, Сосков, Бухтеева, 1986).

Пустынные кормовые растения, в том числе жузгун, обладают способностью использовать влагу конденсационных и дистилляционных горизонтов, которая накапливается в песчаных почвогрунтах за счет колебаний атмосферного давления и температуры в течение суток. В несмачиваемой осадками толще песка в условиях среднеазиатских пустынь конденсируется в среднем 30-70 мм осадков. Заметные изменения во влажности наблюдаются при влажности песка ниже 1,5%. Жузгуны могут усваивать воду из почв с влажностью 0,5-0,6%. При влажности песчаных почвогрунтов более 2% - испарение преобладает над конденсацией (Благовещенский, 1958; Свешникова, 1962; Чубаров, 1972; Попов, 1980). Благодаря этому в песчаных почвогрунтах создается более или менее самостоятельный водный режим (Байдал, Кияткин, 1972), приспособиться к которому могут только высокоспециализированные формы растений.

6.3. Способы размножения

Практикуются следующие способы размножения жузгуна - черенками, однолетними сеянцами и семенами.

Черенки жузгунов приживаются в условиях Каракумов в благоприятные по осадкам годы на 70-80%. Готовятся они из порослевых побегов 1-2-летнего возраста, длиной 45-50 см, весной за 20-30 дней до начала вегетации и сохраняются до посадки прикопанными во влажном песке. Лучше укореняются черенки, взятые с молодых растений, черенки "с пяткой" и с надрезами коры у нижнего конца перед высадкой. Освежение срезов нижних концов перед посадкой не обязательно. Приживаемость черенков возрастает на 25-50%, если нижние концы их на высоту 5-6 см обработать в течение суток 0,1% раствором перманганата калия ($KMnO_4$) или 0,03% раствором борной кислоты (H_3BO_3). При обмакивании черенков в глиняную жижу, с добавкой гетероауксина в количестве 0,04 г/л жижи, приживаемость увеличивается в 3 раза. В то же время замачивание черенков примерно на 1/3 длины в течение суток в отапливаемом помещении в 0,005% растворе гетероауксина увеличивает их приживаемость только на 18%. Более же высокие дозы дают меньший эффект и даже токсичны (Проволович, 1955). Хорошие результаты по приживаемости черенков у 5 видов жузгуна, в 3-7 раз более высокие, чем в контроле (7%), получены при обработке их 0,015%-ным водным раствором гетероауксина в течение 16 ч (Ищенко, 1975).

Более лучшие результаты по приживаемости растений жузгуна (85-90%) получены в северной подзоне пустынь при весенней посадке однолетних сеянцев (Ходжаев, 1914). В условиях Каракумов приемы выращивания посадочного материала жузгунов для посадки изучены Т.А.Желтиковой (1946а). Рекомендуется проводить посев в питомниках для выращивания посадочного материала в конце февраля (Каракумы)

семенами, прошедшими в течение 45 дней предпосевную стратификацию во влажном песке. Применяется 4-строчный ленточный посев с расстояниями между строчками 25 см и между лентами 50 см с глубиной заделки семян около 50 мм. Посевы покрываются тонким слоем рогоза, который сохраняется в течение всего лета. При густоте стояния сеянцев в 100 штук/м² (25 растений на 1 погонный метр или 1 млн сеянцев на 1 га) было получено 57% сеянцев 1-2 сортов, 35% сеянцев 3-го сорта и 8% бракованных сеянцев (Желтикова, 1946а). В случае необходимости, питомники поливают.

В лабораторных условиях семена различных видов жузгуна из Каракумов имеют всхожесть 4-14%. Прорастание их идет медленно в течение 30-50 дней. При весенних посевах в полевых условиях семена или совершенно не прорастают в ту же весну или очень медленно и в незначительных количествах. Подзимние посевы необработанными семенами в условиях южной подзоны пустынь дают несколько лучшие результаты, чем в северной подзоне, но также зависят от количества осадков, выпавших в осенне-зимне-весенний период. Это объясняется тем, что в южной подзоне пустынь основное количество осадков выпадает в осенне-зимне-весенний период, а в северной подзоне пустынь осадки более и менее равномерно распределены по временам года. Для получения гарантированных всходов подзимний посев семенами, особенно в северной подзоне пустынь, необходимо проводить в условиях пустыни только в благоприятные по осадкам годы, на фоне влагозарядочных поливов или на полях после уборки предшествующих поливных культур (Палецкий, 1901; Ходжаев, 1914; Желтикова, 1946б; Иванов, Сосков, Бухтеева, 1986).

Семена большинства видов жузгуна отличаются затрудненным прорастанием из-за твердого утолщенного околоплодника (Суслова, 1935; Желтикова, 1946б; Перская, 1955). Данное свойство твердосемянности выработалось у растений жузгуна как препятствие к слишком раннему

появлению всходов в условиях континентальных пустынь Турана (Ротов, 1969). У сахаро-переднеазиатского *S. polygonoides* с южной окраины ареала рода семена хорошо прорастают без какой бы то ни было предварительной активации (Koller, 1956).

Для быстрого проращивания семян жузгунов в лабораторных условиях, для снятия твердосемянности и получения гарантированных всходов при весеннем севе используются несколько способов обработки семян: стратификация в течение 40-60 дней во влажной среде при пониженных температурах (Желтикова, 1946); обработка крепкой (93%) серной кислотой в течение 5-6 ч при 27-28° (Суслова, 1935), обработка слабыми растворами (10-20 мг/л) перманганата калия в течение 6-12 ч (Нардина, 1957, 1965) и др.

Семена (плоды) жузгунов сохраняют всхожесть в течение 4-7 (9) лет (Ротов, 1969). В производственных условиях рекомендуют хранить семена не более 2 лет. (Посевные качества семян..., 1971). Размножение жузгунов семенами можно проводить только в благоприятные по осадкам годы или в год следующий за благоприятным. О благоприятном сельскохозяйственном годе на богаре можно судить ранней весной по глубине промачивания почвы (Федосеев, 1964). Для посева рекомендуется готовить 1-2 летний пар, при помощи которого удастся получить чистые от сорняков поля и накопить запасы влаги, даже при отсутствии значительных осадков.

Жузгун высевают осенью, когда почва увлажнена осадками, а также под зиму (начало ноября) по еще незамерзшей почве или ранней весной, но в последнем случае их нужно высевать стратифицированными. Посев для создания пастбищезащитных полос проводят рядовым (однострочным) или разбросным способом с заделкой семян двукратным боронованием и послепосевным прикатыванием почвы в агрегате или вслед за посевом кольчатыми катками. Норма посева - 15-20 кг/га семян. Плоды жузгуна созревают 20-30 июня во время летней жары.

Яркая окраска плодов при созревании переходит в бурую, крылья становятся сухими и отдельные спелые плоды начинают опадать. Сбор плодов производят в период полной спелости путем стряхивания их с кустов на разосланные под кустами брезентовые полошки (Паршиев, 1964а).

Таким образом, способы выращивания жузгуна в условиях пустыни, при 100-180 мм осадков в год, зависят от места культуры. Если в южной подзоне пустынь, по предварительным данным, жузгун можно выращивать путем весенней посадки 1-2-летних сеянцев или подзимнего высева семян, то в северной подзоне пустынь возможна только весенняя посадка однолетних сеянцев.

6.4. Селекционная ценность видовой коллекции жузгуна как кормового растения в условиях Западного Казахстана

Н.И.Вавилов (1932) придавал большое значение поискам новых кормовых растений среди пустынной флоры. Благодаря тысячелетнему опыту кочевых народов Казахстана, Средней Азии и Монголии выявлена кормовая ценность многих пустынных и полупустынных растений - солянок, полыней, астрагагов, саксаулов, жузгунов, верблюжьей колючки и многих других новых засухоустойчивых кормовых растений, которые, по мнению Н.И.Вавилова, заслуживают введения в культуру. Вавиловская теория интродукции растений основывается на использовании закона гомологических рядов, теории генцентров и концепции вида как сложной иерархической системы (Basilevskaja, 1982).

В северной подзоне пустынь, в условиях Северного Приаралья (ст.Челкар Актюбинской области) на Приаральской опытной станции Всесоюзного НИИ растениеводства им.Н.И.Вавилова (ВИР) благодаря работам Казахстанской экспедиции ВИР создана коллекция пустынных кормовых растений, в которой насчитываются около 700 образцов, в том числе 74 образца жузгуна.

В условиях культуры неоднократно изучались фенология и продук-

тивность различных видов жузгуна преимущественно в южной подзоне пустынь (Гомолицкий, 1956; 1963; Парпиев, 1964а, 1964б, 1967, 1974; Ищенко, 1975 и др.). Разработана агротехника возделывания жузгуна голова-медузы на карбонатных супесчано-глинистых почвах южной подзоны пустынь (Парпиев, 1964а).

В 1971-1975 гг. на Приаральской опытной станции ВИР проведено первичное агробиологическое изучение 34 образцов жузгуна, относящихся к II видам и 3 гибридам (Сосков, Козуля, Хусаинов, 1979).

Питомник жузгунов был заложен на легких слабо солонцеватых темно-бурых почвах квадратно-гнезвым способом (90 x 90 см). Посев позднеосенний, в октябре, с заделкой семян на глубину 3-5 см. В качестве стандарта использован образец жузгуна безлистного из Дагестанской АССР (к-177), который высевали через 8 образцов. Ввиду загущенности посевов ежегодно проводили по 1-2 полива напуском по чекам с расходом воды 800-1000 м³/га. Наблюдения и учеты проводили согласно методическим указаниям отдела кормовых культур ВИР.

6.4.1. Вегетационный период

Видам рода жузгун свойственен короткий вегетационный период (начало отрастания - созревание плодов). На втором году жизни, в первый год цветения, он составил по видам 51-68 дней (табл.6.1). Самый короткий вегетационный период (51-55 дней) имеют образцы жузгунов светловеткового (к-181), х колючего (к-192) и колючекрылого (к-191) из Кзыл-Ординской области, ж.сантовского (к-183) из Ленинабадской, ж.щетилистого (к-182) из Чарджоусской, ж.колючекрылого (к-184, 188) из Каракалпакской АССР. Первыми начали отрастать на втором году жизни виды секции Птерококкус - жузгуны безлистный (к-177), румяный (к-173), светловетковый (к-181). Образцы видов из других секций отрастали (30.IV) 3-5.V(7.V). Через 18-20 дней после отрастания начали цвести жузгуны светловетковый (к-181) и ж. х ко-

Таблица 6.1

Фенологические фазы и вегетационный период образцов жужгуна на 2-м году жизни в Северном Приаралье. Посев позднеспелый 1970 г. Приаральская опытная станция ВИР

| Номер по каталогу ВИР | Образец | Происхождение, номер гербарного образца | Дата наступления фаз | | | | Вегетационный период: начало от-растания-созревание плодов, дни | | |
|-----------------------|--|---|----------------------|-------------------------------|------------|-----------------------------------|---|-------|----|
| | | | начало цветения | отрас-нача-мас-тания ло совое | окон-чание | плодоношение зеленые зрелые плоды | | | |
| I77 | Жужгун безлистный (стандарт) - <i>Calligonum aphyllum</i> | Дагестанская АССР, № 1408 | 26.IV | 27.V | 30.V | 2.VI | 4.VI | 26.VI | 6I |
| I92 | Ж. х колючий - <i>C. x spinulosum</i> | Кзыл-Ординская обл. | 7.V | 27.V | 30.V | 2.VI | 4.VI | 27.VI | 5I |
| I81 | Ж. светловетковый, эко-тип низкорослый изви-листый - <i>C. leucocladum</i> | Кзыл-Ординская обл., № 822-3а | 30.IV | 18.V | 23.V | 28.V | 30.V | 20.VI | 5I |
| I83 | Ж. сантовский - <i>C. santolanum</i> | Ленинабадская обл., № 234 | 5.V | 27.V | 29.V | 2.VI | 5.VI | 26.VI | 52 |
| I91 | Ж. колючекрылый, подвид Смирнова - <i>C. acanthopteron</i> subsp. <i>smirnovii</i> | Кзыл-Ординская обл., № 224-70 | 5.V | 27.V | 30.V | 2.VI | 4.VI | 27.VI | 53 |
| I88 | Ж. колючекрылый, подвид колючекрылый - <i>C. acanthopteron</i> subsp. <i>acanthopteron</i> | Каракалпакская АССР, № 768 | 5.V | 26.V | 31.V | 2.VI | 3.VI | 27.VI | 53 |

Продолжение таблицы 6.1

| Номер по каталогу ВИР | Образец | Происхождение, номер гербарного образца | Дата наступления фаз | | | | | Вегетационный период: начало отстрани-зрелание плодов, дни | |
|-----------------------|---------------------------------------|---|----------------------|----------|-----------|--------------|--------------|--|------------|
| | | | начало роста-ния | цветение | | плодоношение | зрелые плоды | | |
| | | | | начало | мас-совое | | | | окон-чание |
| 182 | Ж. щетинистый - <i>S. setosum</i> | Чарджоуская обл., № 1016 | 3.У | 26.У | 29.У | 2.УІ | 5.УІ | 27.УІ | 55 |
| 184 | Ж. колочекрылый, под-вид колочекрылый | Каракалпакская АССР, № 200 | 3.У | 26.У | 29.У | 2.УІ | 4.УІ | 27.УІ | 55 |
| 190 | Ж. колочекрылый, под-вид Смирнова | Кзыл-Ординская обл., № 222-70 | 3.У | 29.У | 30.У | 3.УІ | 5.УІ | 29.УІ | 57 |
| 187 | Ж. краснеющий - <i>S. rubescens</i> | Чарджоуская обл., № 986 | 7.У | 3.УІ | 5.УІ | 15.УІ | 19.УІ | 4.УІ | 58 |
| 83 | Ж. печальный - <i>S. triste</i> | Кзыл-Ординская обл., № 181 | 7.У | 10.УІ | 25.УІ | 4.УІ | 4.УІ | 4.УІ | 58 |
| 193 | Ж. х колочий | Кзыл-Ординская обл., № 226-70 | 30.ІУ | 22.У | 30.У | 1.УІ | 3.УІ | 28.УІ | 59 |
| 77 | Ж. х колочий | Джамбулская обл., № 78 | 30.ІУ | 28.У | 30.У | 2.УІ | 3.УІ | 28.УІ | 59 |
| 173 | Ж. румяный - <i>S. rubicundum</i> | Восточно-Казахстанская обл., № 1196 | 29.У | 29.У | 30.У | 3.УІ | 5.УІ | 27.УІ | 59 |

Продолжение таблицы 6.1

| Номер по каталогу ВИР | Образец | Происхождение, номер гербарного образца | Дата наступления фаз | | | Вегетационный период: начало отрастания-зрелые плоды, дни |
|-----------------------|---|---|----------------------|-------------------|---------------|---|
| | | | начало отрастания | цветение | плодоношение | |
| | | | начало | массовое | зеленые плоды | |
| 81 | Ж. х густоцветинковый, нотоморфа густоцветинковая - <i>S. x densum</i> nm.densum | Джамбулская обл., № 82 | 5.V | 1.VI 5.VI | 9.VI 11.VI | 4.VI 60 |
| 185 | Ж. Литвинова - <i>S. litwinowii</i> | Ферганская обл., № 275 | 5.V | 3.VI 6.VI | 19.VI 20.VI | 4.VI 60 |
| 79 | Ж. х густоцветинковый, нотоморфа плоскоцветинковая - <i>S. x densum</i> nm.platycanthum | Джамбулская обл., № 80 | 3.V | 1.VI 5.VI | 9.VI 11.VI | 4.VI 62 |
| 80 | Ж. х густоцветинковый, нотоморфа плоскоцветинковая | Джамбулская обл., № 81 | 3.V | 1.VI 5.VI | 9.VI 11.VI | 4.VI 62 |
| 82 | Ж. х густоцветинковый, нотоморфа густоцветинковая | Джамбулская обл., № 83 | 3.V | 1.VI 5.VI | 11.VI 12.VI | 4.VI 62 |
| 186 | Ж. мелкоплодный - <i>S. microcarpum</i> | Курган-Тюбинская обл., № 1107 | 3.V | 16.VI 18.VI 20.VI | 22.VI 10.VI | 68 |

лючий (к-192) из Кызыл-Ординской области. Затем, через 1-3 дня зацвели жузгуны сантовский (к-183), колючекрылый (к-184, 188, 191), х колючий (к-193). Позже других, на 34 и 44-й день после отрастания, зацвели жузгуны печальный (к-83) и мелкоплодный (к-186). В среднем у образцов жузгуна цветение наступает на втором году жизни на 27 день после отрастания и заканчивается через 8 дней. Плоды созревают в среднем через 24 дня после окончания цветения, обычно (в условиях Северного Приаралья) в конце июня (табл.6.1).

В среднем за 5 лет изучения межфазный период (отрастание - начало цветения) составил по образцам 30-52 дня (табл.6.3). Короткий межфазный период (отрастание - начало цветения: 30-34 дня) имеют образцы жузгунов светловеткового (к-181) и колючекрылого (к-191) из Кызыл-Ординской области, ж.сантовского (к-183) из Ленинабадской, ж.щетилистого (к-182) из Чарджоусской и ж.колючекрылого из Каракалпакской АССР (к-188).

6.4.2. Зимостойкость

В зиму 1971/1972 гг., на втором году жизни, когда зацвели все образцы в питомнике, из изучаемых видов слабо зимостойкими (20-40%) оказались образцы жузгуна, происходящие из южной подзоны пустынь (табл.6.2): жузгуны краснеющий (к-187) и щетилистый (к-182) из Чарджоусской области, сантовский (к-183) из Ленинабадской, Литвинова (к-185) из Ферганской, мелкоплодный (к-186) из Курган-Тюбинской, бакинский (к-178) из Азербайджанской ССР. У данных видов не отмечено полной гибели кустов. Слабая их зимостойкость заключается в обмерзании одревесневших побегов и ветвей на 1/5-4/5 их длины. В среднем за 5 лет изучения (1971-1975 гг.) зимостойкость вышеуказанных видов находилась в пределах 35-70% (табл.6.3). Высокозимостойкими (95-100%) были образцы видов из северной подзоны пус-

Таблица 6.2

Зимостойкость, высота и продуктивность образцов жузгуна на 2-м году жизни в Северном Приарале. Посев позднесенний, 1970 г. Приаральская опытная станция ВИР

| Номер по каталогу ВИР | Образец | Происхождение, номер гербарного образца | Зимостойкость, % | Высота растения, см | Урожай с 1 м ² | | | |
|-----------------------|--|---|------------------|---------------------|---------------------------|----------------------------------|-----------|-------|
| | | | | | Зеленой массы, г | Воздушно-сухой кормовой массы, г | Плодов, г | |
| 177 | Жузгун безлистный (стандарт) | Дагестанская АССР, № 1408 | 100 | 85 | 899 | 198 | 100 | 12,4 |
| 79 | Ж. х густоцветинковый, нотоморфа плоскоцветинковая | Джамбулская обл., № 365 | 100 | 115 | 1395 | 391 | 197 | 28,7 |
| 81 | Ж. х густоцветинковый, нотоморфа густоцветинковая | Джамбулская обл., № 82 | 100 | 110 | 1235 | 296 | 149 | 15,6 |
| 190 | Ж. колочекрылый, подвид Смирнова | Кзыл-Ординская обл. № 222-70 | 100 | 110 | 1181 | 260 | 131 | 152,3 |
| 181 | Ж. светловетковый | Кзыл-Ординская обл., № 822-3а | 80 | 90 | 1086 | 243 | 123 | 39,0 |
| 80 | Ж. х густоцветинковый, нотоморфа плоскоцветинковая | Джамбулская обл., № 81 | 100 | 80 | 889 | 187 | 94 | 17,3 |

Продолжение таблицы 6.2

| Номер по каталогу ВИР | Образец | Происхождение, номер гербарного образца | Зимостойкость, % | Высота растения, см | Урожай с 1 м ² | | | плодов, г |
|-----------------------|---|---|------------------|---------------------|---------------------------|--|----|-----------------|
| | | | | | зеленой массы, г | воздушно-сухой кормовой массы к стандарту, % | г | |
| 82 | Ж. х густоцветниковый, нотоморфа густоцветниковая | Джамбулская обл., № 83 | 100 | 100 | 617 | 185 | 93 | 14,0 |
| 173 | Ж. румяный | Восточно-Казахстанская обл., № 1196 | 100 | 90 | 788 | 177 | 89 | 1,3 |
| 193 | Ж. х колючий | Кзыл-Ординская обл., № 226-70 | 100 | 115 | 711 | 171 | 86 | 109,0 |
| 185 | Ж. Литвинова | Ферганская обл., № 275 | 20 | 50 | 728 | 186 | 94 | Единичные плоды |
| 77 | Ж. х колючий | Джамбулская обл., № 78 | 100 | 100 | 894 | 186 | 94 | 36,5 |
| 178 | Ж. бакинский | Азербайджанская ССР, № 1319 | 40 | 70 | 543 | 136 | 69 | 3,7 |
| 182 | Ж. щетинистый | Чарджоуская обл., № 1016 | 60 | 100 | 399 | 107 | 54 | 34,7 |

Продолжение таблицы 6.2

| Номер по каталогу ВИР | Образец | Происхождение, номер гербарного образца | Зимостойкость, % | Высота растения, см | Зеленой массы, г | Урожай с 1 м ² | | Плодов, г |
|-----------------------|--------------------------------------|---|------------------|---------------------|------------------|---------------------------|----------------|-----------------|
| | | | | | | г | к стандарту, % | |
| 184 | Ж. колочекрылый, подвид колочекрылый | Каралкапакская АССР, № 200 | 80 | 100 | 419 | 84 | 42 | 35,0 |
| 187 | Ж. краснеющий | Чарджоусская обл., № 986 | 20 | 50 | 265 | 57 | 29 | единичные плоды |

Таблица 6.3

Зимостойкость и межфазный период образцов жузгуна в среднем за 5 лет изучения (1971-1975 гг.) в условиях Северного Приаралья. Приаральская опытная станция ВИР

| № по каталогу ВИР | Образец | Происхождение | Зимостойкость, % | Период: от-растание - начало цветения, дни |
|-------------------|--|-----------------------------|------------------|--|
| 177 | Жузгун безлистный (стандарт) | Дагестанская АССР | 98 | 36 |
| 181 | Ж. светловетковый, экотип низкорослый извилистый | Кзыл-Ординская обл. | 85 | 30 |
| 182 | Ж. щетинистый | Чарджоуская обл. | 60 | 31 |
| 183 | Ж. сантовский | Ленинабадская обл. | 60 | 32 |
| 191 | Ж. колючекрылый, подвид Смирнова | Кзыл-Ординская обл. | 100 | 34 |
| 188 | Ж. колючекрылый, подвид колючекрылый | Каракалпакская АССР | 95 | 34 |
| 193 | Ж. х колючий | Кзыл-Ординская обл. | 100 | 35 |
| 184 | Ж. колючекрылый, подвид колючекрылый | Каракалпакская АССР | 90 | 35 |
| 77 | Ж. х колючий | Джамбулская обл. | 100 | 36 |
| 173 | Ж. румяный | Восточно-Казахстанская обл. | 100 | 36 |

Продолжение таблицы 6.3

| № по каталогу ВИР | Образец | Происхождение | Зимостой- кость, % | Период: от- растение- начало цветения, дни |
|-------------------|--|-----------------------|--------------------------|--|
| 190 | Ж. колючекрылый, подвид Смирнова | Кзыл-Ординская обл. | 100 | 37 |
| 78 | Ж. х густоцветинковый, нотоморфа плоскоцветинковая | Джамбулская обл. | 95 | 37 |
| 187 | Ж. краснеющий | Чарджоусская обл. | 40 | 37 |
| 81 | Ж. х густоцветинковый, нотоморфа густоцветинковая | Джамбулская обл. | 100 | 40 |
| 82 | Ж. х густоцветинковый, нотоморфа густоцветинковая | Джамбулская обл. | 100 | 40 |
| 178 | Ж. бакинский | Азербайджанская ССР | 55 | 40 |
| 79 | Ж. х густоцветинковый, нотоморфа плоскоцветинковая | Джамбулская обл. | 100 | 41 |
| 80 | Ж. х густоцветинковый, нотоморфа плоскоцветинковая | Джамбулская обл. | 100 | 41 |
| 185 | Ж. Литвинова | Ферганская обл. | 35 | 48 |
| 83 | Ж. печальный | Кзыл-Ординская обл. | 80 | 51 |
| 186 | Ж. мелкоплодный | Курган-Тюбинская обл. | 70 | 52 |

тынь: жузгуны безлистный (к-177) из Дагестанской АССР, колючекрылый из Кзыл-Ординской области (к-190, 191) и Каракалпакской АССР (к-188), румяный (к-173) из Восточно-Казахстанской области, ж. х густошетиновый (к-78, 79, 80, 81, 82) из Джамбулской и ж. х колючий из Джамбулской (к-77) и Кзыл-Ординской (к-193) областей. В целом жузгунам свойственна хорошая зимостойкость, которая объясняется высокой их релативной способностью.

6.4.3. Высота растений

На первом году жизни высота растений ряда образцов в конце вегетационного периода достигла 100-115 см, диаметр корневой шейки - 1,5-2 см. Растения большинства видов были зелеными вплоть до морозов - до 20 октября, то есть вегетировали 171-177 дней. На втором году жизни имели высоту 100-115 см (табл.6.2) образцы жузгунов х густошетинового (к-79, 81, 82), х колючего (к-77, 193), щетинистого (к-182) и колючекрылого (к-190). Образцы из южной подзоны пустынь, которые больше других пострадали в зимний период, достигли только высоты 20-70 см: жузгуны краснеющий (к-187), бакинский (к-178), Литвинова (к-185).

В среднем за 5 лет изучения превысили стандартный образец (ж.безлистный из Дагестанской АССР, к-177, высота 103 см) на 30-47 см следующие образцы (табл.6.4): образцы жузгунов х густошетинового (к-78, 79, 81), колючекрылого (к-190, 191), х колючего (к-193). Почти все высокорослые образцы (100-150 см) зимостойки (95-100%) и превосходят стандарт по урожаю кормовой массы.

6.4.4. Урожай кормовой массы

Зеленая масса образцов различных видов жузгуна усыхает в 4 раза. Выход воздушно-сухой кормовой массы (сена) в среднем по образ-

Таблица 6.4

Высота растений, урожай кормовой массы и плодов образцов жузгуна в среднем за 5 лет изучения (1971-1975 гг.) в условиях Северного Приаралья. Приаральская опытная станция ВИР

| № по каталогу ВИР | Образец | Происхождение | Высота растений, см | Урожай с 1 м ² воздушно-сухой кормовой массы | | Плодов | |
|-------------------|---|---------------------|---------------------|---|-----------------|--------|-----------------|
| | | | | г | к стан-дарту, % | г | к стан-дарту, % |
| 177 | Жузгун безлистный (стандарт) | Дагестанская АССР | 103 | 177 | 100 | 65,0 | 100 |
| 79 | Ж. х густоцветинковый, ното-морфа плоскоцветинковая | Джамбулская обл. | 142 | 264 | 149 | 59,7 | 92 |
| 81 | Ж. х густоцветинковый, нотоморфа густоцветинковая | Джамбулская обл. | 149 | 257 | 145 | 50,1 | 77 |
| 80 | Ж. х густоцветинковый, нотоморфа плоскоцветинковая | Джамбулская обл. | 119 | 250 | 141 | 25,8 | 40 |
| 77 | Ж. х колочий | Джамбулская обл. | 122 | 215 | 121 | 101,3 | 156 |
| 191 | Ж. колочекрылый, подвид Смирнова | Кзыл-Ординская обл. | 133 | 208 | 118 | 137,0 | 211 |
| 82 | Ж. х густоцветинковый, нотоморфа густоцветинковая | Джамбулская обл. | 115 | 203 | 115 | 23,6 | 36 |
| 190 | Ж. колочекрылый, подвид Смирнова | Кзыл-Ординская обл. | 138 | 198 | 112 | 100,3 | 154 |

Продолжение таблицы 6.4

| № по каталогу ВИР | Образец | Происхождение | Высота растений, см | Урожай с 1 м ² | | к стан-дарту % | |
|-------------------|---|-----------------------------|---------------------|-------------------------------|----|----------------|-----|
| | | | | воздушно-сухой кормовой массы | | | |
| | | | | г | г | | |
| 78 | Ж. х густошетиновый, нотоморфа плоскошетиновая | Джамбулская обл. | 147 | 169 | 95 | 22,0 | 34 |
| 193 | Ж. х колючий | Кзыл-Ординская обл. | 150 | 161 | 91 | 104,3 | 160 |
| 185 | Ж. Литвинова | Ферганская обл. | 80 | 140 | 79 | 0,0 | 0 |
| 173 | Ж. румяный | Восточно-Казахстанская обл. | 102 | 136 | 77 | 3,1 | 5 |
| 178 | Ж. бакинский | Азербайджанская ССР | 93 | 132 | 75 | 16,8 | 26 |
| 188 | Ж. колочекрылый, подвид колочекрылый | Каракалпакская АССР | 125 | 108 | 64 | 30,2 | 46 |
| 184 | Ж. колочекрылый, подвид колочекрылый | Каракалпакская АССР | 96 | 104 | 59 | 43,0 | 66 |
| 187 | Ж. краснеющий | Чарджоуская обл. | 79 | 102 | 58 | 16,5 | 25 |
| 181 | Ж. светловетковый, экзотип низкорослый извилистый | Кзыл-Ординская обл. | 79 | 97 | 55 | 27,5 | 42 |
| 182 | Ж. щетинистый | Чарджоуская обл. | 92 | 82 | 46 | 21,2 | 33 |

Продолжение таблицы 6.4

| № по каталогу ВИР | Образец | Происхождение | Высота растений, см | Урожай с 1 м ² | | плодов | |
|-------------------|-----------------|-----------------------|---------------------|-------------------------------|-----------------|--------|-----------------|
| | | | | воздушно-сухой кормовой массы | | | |
| | | | | г | к стан-дарту, % | г | к стан-дарту, % |
| 183 | Ж. сантовский | Ленинабадская обл | 52 | 65 | 37 | 3,5 | 5 |
| 186 | Ж. мелкоплодный | Курган-Тюбинская обл. | 58 | 56 | 32 | 0,0 | 0 |
| 83 | Ж. печальный | Кзыл-Ординская обл. | 35 | 0 | 0 | 0,0 | 0 |

цам за 5 лет наблюдений составляет 24%.

На первом году жизни выделились по урожаю воздушно-сухой кормовой массы, помимо стандартного образца (ж.безлистный к-177 из Дагестанской АССР, урожай 222 г/м²) преимущественно образцы видов южного происхождения: образец к-187 ж.краснеющего из Чарджоусской области (219 г/м²), к-188 ж.колючекрылого из Каракалпакской АССР (197 г/м²), к-185 ж.Литвинова из Ферганской области (179 г/м²), к-183 ж.сантовского из Ленинабадской (140 г/м²), к-182 ж.щетинистого из Чарджоусской области.

На втором году жизни, вследствие обмерзания верхней части ветвей у образцов южного происхождения, наиболее высокий урожай зеленой и воздушно-сухой кормовой ^{массы} отмечен у местных образцов, которые превысили стандарт (к-177) на 23-97% (табл.6.2): образцы к-79, 81 ж.густощетинкового из Джамбулской, к-190 ж.колючекрылого и к-181 ж.светловеткового из Кызыл-Ординской областей. Наиболее высокий урожай кормовой массы по годам у образцов различных видов отмечен на 3 году жизни (1973).

В среднем за 5 лет изучения (табл.6.4) превысили стандарт по урожаю воздушно-сухой кормовой массы (к-177, урожай 177 г/м²): образцы к-79, 81, 80 жузгуна х густощетинкового из Джамбулской области - на 41-49%; образцы к-77 ж. х колючего и к-82 ж. х густощетинкового из Джамбулской и к-190, 191 ж.колючекрылого из Кызыл-Ординской областей - на 12-21%. Урожай остальных образцов был ниже стандарта и составил 32-95%. Жузгун печальный из Кызыл-Ординской области (к-83) фактически не дал урожая и выпал вскоре после изучения.

6.4.5. Урожай плодов

Все изученные виды жузгунов в условиях культуры начинают плодоносить со 2-го года жизни. В среднем за 5 лет изучения по урожаю

плодов превысили на 54-III% стандарт (к-177, урожай плодов 65 г/м²) следующие образцы (табл.6.4): к-190, 191 жузгуна колючекрылого из Кызыл-Ординской и жузгуна х колючего из Джамбулской (к-77) и Кызыл-Ординской (к-193) областей. Находились на уровне со стандартом образцы к-79, 81 ж. х густошетиноквого из Джамбулской области; очень слабо плодоносили (урожай плодов 5% к стандарту) образцы к-173 ж. румяного из Восточно-Казахстанской и к-183 ж. сантовского из Лени-набадской областей. Практически не плодоносили в условиях Северного Приаралья образцы к-185 ж. Литвинова из Ферганской, к-186 ж. мел-коплодного из Курган-Тюбинской, к-83 ж. печального из Кызыл-Ордин-ской областей.

В отличие от других многолетних пустынных кормовых растений (кохия, терескен, солянка, полынь и др.) жузгун производит большую массу плодов, которая по отношению к массе сена составляет у ряда образцов (к-77, 190, 191, 193) 20-66% (табл.6.4).

6.4.6. Устойчивость к мучнистой росе

Поражение мучнистой росой (*Leveillula chenopodiacearum* Golov.) образцов коллекции было слабым и отмечено за 5 лет в пределах 3-9 баллов у жузгунов безлистного (к-177), румяного (к-173), бакинско-го (к-178), Литвинова (к-185), колючекрылого (к-190, 191), х ко-лючего (к-77, 193) и печального (к-83). Остальные образцы мучнистой росой почти не поражались. Устойчивостью к ней обладают образцы ж. х густошетиноквого (к-79, 80, 81) из Джамбулской области. Макси-мальное поражение мучнистой росой наблюдалась у жузгунов в 1973 г. - год эпифитотии, когда ею сильно поражались повсеместно в Северном Приаралье не только возделываемые растения (кохия, жузгун), но и местные дикорастущие, как *Dodartia orientalis*, *Zygophyllum fabago* и др.

Комплексом хозяйственно-ценных признаков для селекции в усло-

виях северной подзоны пустынь - высокой зимостойкостью (100%), коротким и средним межфазным периодом (отрастание - начало цветения, 34-41 дней), высокорослостью (122-142 см), слабой поражаемостью мучнистой росой (1-2 балла), высоким урожаем воздушно-сухой кормовой массы (112-149% к стандарту) и плодов (92-211% к стандарту) - обладают образцы к-79 жузгуна х густоцетинкового и к-77 ж. х колючего из Джамбулской, к-190, 191 ж.колючекрылого из Кызыл-Ординской областей. Данные перспективные высокоурожайные образцы являются интрогрессивными гибридами или видами, которые активно участвуют в межвидовой гибридизации. Уместно здесь отметить очень ценный для теории интродукции вывод академика П.М.Жуковского (1970) о том, что многие культурные виды растений произошли в результате интрогрессивной гибридизации и сами они были в прошлом интрогрессивными гибридами. Выделившиеся виды и гибриды в эволюционном отношении относятся к наиболее молодой секции, обладают более высокой продвину- тостью.

Очень плохо или совсем не поддаются культуре в условиях песчаной пустыни, в смысле натурализации, жузгуны печальный, сантовский и ситниковый. Они плохо растут, быстро выпадают из посевов, производят маложизнеспособные семена и слабо продвинуты. По классификации С.С.Иконникова и Л.И.Носовой (1967) первую группу легко натурализующихся видов и гибридов (жузгун колючекрылый, ж. х густоцетинковый, ж. х колючий), по их отношению к интродукции, мы относим к синхронным элементам флоры, а виды второй группы - к консервативным элементам. Видимо, не случайно из южнотуранских видов рода жузгун рекомендуется Ю.П.Парпиевым (1964а, 1964б) в качестве наиболее перспективного для культуры в южной подзоне пустынь - жузгун голова-медузы, который по общему признанию рассматривается как наиболее продвинутый и молодой в секции Медуза, что подтверждается и нашими исследователями.

Следовательно, процесс натурализации происходит легче у видов жузгунов с более высокими темпами эволюции. С общебиологических позиций селекция может рассматриваться как эволюция культурных растений, направляемая человеком (Вавилов, 1935). Учитывая вышеизложенное логично допустить, что дикорастущие виды жузгуна с высокими темпами развития будут, по сравнению с малопродвинутыми видами, также более быстро эволюировать и в условиях возделываемого поля.

Заключение

Виды жузгунов - ценные полезные растения, у которых могут комплексно использоваться все части растения - корни, древесина, зеленая масса, цветки и плоды. Заслуживают введения в культуру на песчаных почвах в северной подзоне пустынь жузгуны безлистный и вихревой как пастбищные кормовые растения, мелиоративные для закрепления песков, топливные, медоносные, лекарственные противоопухолевые (флавоноиды); в южной подзоне пустынь - жузгун голова-медузы как пастбищное кормовое, мелиоративное, танидоносное, топливное и медоносное; ж.светловетковый - пастбищное кормовое растение, мелиоративное, медоносное, техническое для получения лимонной кислоты, лекарственное противоопухолевое (флавоноиды кемпферол, кверцетин, аромандендрин, астрагалин, гиперин) и желчегонное (фенолкарбоновые кислоты); ж.мелкоплодный - танидоносное, топливное, медоносное, лекарственное гипотензивное (алкалоид каллигонин и др.) и противоопухолевое (лейкоантоцианидины). По данным первичного агробиологического изучения 14 видов и межвидовых гибридов на Приаральской опытной станции ВИР комплексом хозяйственно-ценных признаков для селекции в условиях северной подзоны пустынь - коротким и средним межфазным периодом (отрастание-начало цветения, 34-41 дней), высокой зимостойкостью (100%) и способностью к вегетативному разрастанию, высокорослостью (122-142 см), высоким урожаем воздушно-сухой кормовой

массы (112-149% к стандарту) и плодов (92-211% к стандарту), слабой поражаемостью мучнистой росой (1-2 балла) обладают образцы ж. х густошетиноквого (к-79) и ж. х колючего (к-77) из Джамбулской и ж. колочекрылого (подвид Смирнова, к-190, 191) из Кызыл-Ординской областей.

ВЫВОДЫ

1. Проведено монографическое изучение систематики и географии рода жузгун (*Calligonum* L.) которое позволило вместо ранее описанных 174 видов установить в нем 49 реальных таксонов, в том числе: видов - 28, подвидов - 5, естественных межвидовых гибридов и гибридных форм (нотоморф) - 16.

2. Ареал рода *Calligonum* палеарктический, древнесредиземноморский, сплошной, за исключением южных частей ареалов двух видов (*C. crinitum*, *C. laristanicum*), расположен в пределах Древнесредиземноморского подцарства Голарктического царства, точнее в его трех флористических областях - Ирано-Туранской (24 эндемичных вида), Сахаро-Аравийской (2) и Средиземноморской (1). В СССР произрастает 19 видов рода и все известные гибриды. Восемь видов имеют малые ареалы площадью 5-58 тыс. км², из них 5 видов распространены в СССР (*C. bakuense*, *C. crispum*, *C. rubicundum*, *C. santolanum*, *C. triste*) и 3 - за рубежом (*C. calvescens*, *C. dielsianum*, *C. ebinuricum*). Они подлежат охране и занесению в "Красную книгу".

3. В пределах секций виды рода объединены в 12 рядов (серий), из которых 9 политипных и 3 монотипных. Политипные серии представлены преимущественно викарными видами с взаимоисключающими ареалами и реже (*ser. Caput-medusae*) греггарными видами с налегающими ареалами. Один ряд (*ser. Aphylla*) смешанный - викарно-греггарный.

4. Установлено, что гибридизационные процессы в условиях естественного произрастания происходят между молодыми видами, преиму-

щественно четвертичного возраста, относящихся к различным секциям при совместном их произрастании. Наиболее часто вступают в гибридизацию виды секций *Medusa* (*C. caput-medusae*) и *Pterococcus* (*C. leucocladum*, *C. aphyllum*, *C. rubicundum*) с видами секции *Calligenum* (*C. acanthopterum*, *C. crispum*), через которую происходит обмен генами между секциями и поддерживается целостность системы рода.

5. Пять (18%) видов рода - политипные (*C. junceum*, *C. eriopodum*, *C. leucocladum*, *C. crinitum*, *C. acanthopterum*), каждый из которых представлен двумя подвидами. Остальные 23 вида рода - монотипные, без подвидов. Виды с подвидовой структурой у жузгуна имеют большие ареалы (893-4813 тыс. км²), средний и старый возраст.

6. Составлена предполагаемая схема связей ареалов подвидов и викарных видов в роде жузгун, которая отражает процесс аллопатрического видообразования через стадию подвида.

7. У ряда видов рода жузгун выявлена гигантская индивидуальная изменчивость по морфологическим признакам, на основе которой было ошибочно описано 90 видов. Для особей с индивидуальными признаками характерны прерывистость в изменчивости и отсутствии географической и экологической изоляции. Слабая степень индивидуальной изменчивости (по 1-2 признакам) свойственна 5 видам третичного возраста - *C. junceum*, *C. azel*, *C. triste*, *S. ebinuricum*, *C. arborescens*; сильная изменчивость (по 6-10 признакам, коэффициент вариации $V_p = 40,5-97,3\%$) - 14 видам четвертичного и третичного возраста.

8. В потомстве отдельных растений, как правило, восстанавливается приблизительно в прежнем объеме, за одну репродукцию, индивидуальная изменчивость по морфологическим признакам, свойственная дикорастущим популяциям, из которых происходят исходные растения, независимо от того, с какими индивидуальными признаками они выбирались.

9. Выявленная гомологическая (параллельная) изменчивость у видов рода жузгун связана с индивидуальными морфологическими признаками. У наиболее изменчивых видов отмечен и наиболее высокий уровень (по 7-10 признакам) гомологической изменчивости, которая проявляется у близких гregarных и викарных видов, главным образом, четвертичного возраста: *C.leucocladum*, *C.aphyllum*, *C.turbineum* и *C.rubicundum*; *C.acanthopterum*, *C.bakuense*, *C.crispum* и др.

10. Числа хромосом определены у 18 видов. Основное число в роде жузгун - 9. Диплоидных ($2n = 18$) видов - 8, тетраплоидных ($2n = 36$) - 10. У двух видов отмечен полиплоидный ряд без заметных различий в морфологических признаках: $2n = 18, 36$ (*C.setosum*), $2n = 36, 54$ (*C.polygonoides*). Повышенная плоидность у них приурочена к периферийной части ареала.

11. С помощью корреляционного анализа альтернативных качественных признаков по всей системе рода и визуального анализа его частей выявлено 16 признаков примитивности и продвинутости, которые с данными о происхождении, степени сходства и родства по секциям и рядам, принадлежности к флороценотипу и возраста видов послужили основой для разработки новой филогенетической системы рода жузгун.

12. В основу системы рода жузгун положен новый вариант схемы филогенетических связей секций, согласно которому секция *Calligonum* (sect. *Pterygobasis*) является производной от секций *Medusa* (sect. *Eucalligonum*) и *Pterococcus*, что подтверждается данными по морфологическому, географическому, экологическому и цитологическому изучению видов секций.

13. В результате первичного агробиологического изучения в течение 5 лет в условиях Северного Приаралья основных видов и межвидовых гибридов, населяющих пустыни СССР, выделены перспективные образцы для селекции в северной подзоне пустынь, обладающие рядом хозяйственно-ценных признаков: высокой зимостойкостью (100%) -

Calligonum acanthopterum из Кызыл-Ординской (к-190, 191), *C. x densum* из Джамбулской (к-79, 80, 81, 82), *C. rubicundum* из Восточно-Казахстанской (к-173), *C. x spinulosum* из Джамбулской (к-77) и Кызыл-Ординской (к-193) областей; коротким межфазным периодом (отрастание - начало цветения, 30-35 дней) - *C. leucocladum* из Кызыл-Ординской (к-181), *C. acanthopterum* из Каракалпакской АССР (к-184, 188), *C. santolanum* из Ленинабадской (к-183), *C. setosum* из Чарджоуской (к-182) областей; устойчивостью к мучнистой росе (поражение 1-3 балла) - *C. x densum* (к-79, 80, 81); высоким урожаем воздушно-сухой кормовой массы (141-149% к стандарту, 177 г/м²) - *C. x densum* (к-79, 80, 81); высоким урожаем плодов (154-211% к стандарту, 65 г/м²) - *C. acanthopterum* (к-190, 191), *C. x spinulosum* (к-77, 193); высоким урожаем плодов, сравнимым по величине с урожаем воздушно-сухой кормовой массы (примерно 1:1) - *C. acanthopterum* (к-190, 191) и *C. x spinulosum* (к-77, 193).

14. В целях возможного комплексного использования заслуживают первоочередного введения в культуру на песчаных почвах в качестве пастбищных кормовых растений, мелиоративных для закрепления песков, топливных, медоносных, технических для получения таннинов и лимонной кислоты, лекарственных противоопухолевого и желчегонного действия, следующие виды жузгунов: в северной подзоне пустынь - *C. acanthopterum* subsp. *smirnovii*, *C. aphyllum*, *C. x densum*, *C. x spinulosum*, *C. turbineum*; в южной подзоне пустынь - *C. caput-medusae*, *C. x densum*, *C. dubianskyi*, *C. microcarpum*.

ПРЕДЛОЖЕНИЯ ДЛЯ НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

1. Предлагается использовать новую систему рода *Calligonum* в ботанических центрах страны при подготовке флор и определителей, переданные Ботаническому институту им. В. Л. Комарова АН СССР 12 видов и гибридов древесины (66 образцов) и пыльцы (92 образца) для изучения и пополнения обменного фонда, 24 карты ареалов для справок при составлении геоботанических и ресурсных карт.

2. Выделенные из коллекции перспективные образцы жузгуна - *C. acanthopterum* subsp. *smirnowii* из Кызыл-Ординской (к-190, 191), *C. x densum* (к-79) и *C. x spinulosum* (к-77) из Джамбулской областей, обладающие комплексом хозяйственно-ценных признаков, рекомендуются в качестве исходного материала для создания сортов, пригодных для закрепления разбитых песков и превращения их в продуктивные пастбища.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

- Материалы XXIII съезда Коммунистической партии Советского Союза.-
М.: Политиздат, 1986. -352 с.
- ✓ Абдусаламов Б. Химическое исследование алкалоидов *Calligonum minimum Lipsky* : Автореф.дис. ...канд.хим.наук. - Ташкент, 1964. -17 с.
- Абдусаламов Б., Садыков А.С. Исследование алкалоидов *Calligonum minimum Lipsky*// Узб.хим.журн. - 1961. - № 6. - С.47-50.
- Абдусаламов Б., Садыков А.С. Химическое изучение алкалоидов из *Calligonum minimum Lipsky*// Узб.хим.журн. - 1962.-№ 4. -С.79-81.
- Абдусаламов Б., Садыков А.С., Асланов Х.А. Исследование алкалоидов и аминокислот в некоторых видах кандыма//Научн.тр.Ташкент.ун-та. - 1964. - Вып.263. - С.3-7.
- Аверьянова Т.М. К вопросу об аргенной популяции (на основе работ Е.Н.Синской)//Закономерности прогрессив.эволюции. - Л., 1972. - С.28-38.
- Агаджанов С.Д. Флора и растительность приморских песков Азербайджана и их значение для закрепления и освоения песков: Автореф.дис. ...канд.биол.наук. - Баку, 1967. - 32 с.
- Агаев М.Г. К оценке гипотезы Ч.Дарвина о двух способах видообразования//Вестн.ЛГУ. - 1966. - № 15. - Сер.биол. - Вып.3. - С.5-15.
- Агаев М.Г. К общей характеристике видообразования//Ботан.журн. - 1967. - Т.52, № 7. - С.915-929.
- Агаев М.Г. О многообразии видообразовательных процессов//Ботан.журн. - 1968. - Т.53, № 1. - С.23-38.
- Агаев М.Г. Эволюция как многокачественный процесс. I//Вестн.Ленингр.ун-та. Сер.биологии. - 1976. - Вып.4, № 21. - С.7-18.

- Агаев М.Г. Эволюция как многокачественный процесс. II//Вестн. Ленингр. ун-та. Сер. биологии. - 1981. - Вып. I, № 3. - С. 5-16.
- Агаев М.Г. Вавиловская концепция вида и ее развитие//Генетика. - 1987. - Т. 23, № II. - С. 1949-1960.
- Агроклиматический справочник по Актюбинской области. - Алма-Ата: Каз. гос. изд-во, 1960. - 124 с.
- Адылов Т.А. и др. Алкалоидоносные растения из флоры пустыни Кызыл-Кумы/Т.А. Адылов, Е.Е. Короткова, Э. Шарахимов, Х.А. Абдуазимов, С.Т. Акрамов//Пробл. освоения пустынь. - 1967. - № 4. - С. 26-31.
- Александрова Л.А., Сосков Ю.Д. Хромосомные числа видов рода *Calligonum* L. в связи с систематикой рода//Ботан. журн. - 1969. - Т. 54, № 2. - С. 196-201.
- Алексеев В.А. Дарвин и проблема дивергентного развития живой природы//Доклады Совещания по общим вопросам биологии, посвященного столетию дарвинизма. - Томск, 1959. - С. 65-66.
- ✓ Аллаяров Х.Б. и др. Поиски биологически активных соединений в растениях флоры Туркмении/Х.Б. Аллаяров, П.К. Денглиев, А.А. Мещеряков, Н.Д. Таирова//Изв. АН ТССР. Сер. биол. наук. - 1965. № 6. - С. 44-50.
- Базилевская Н.А. Род *Calligonum* и направления эволюции его видов//Тр. Репетекской песчано-пустыни. ст. АН ТССР. - 1955. - Т. 3. - С. 204-220.
- Базыкин А.Д. О действии дизруптивного отбора на пространственно-протяженную популяцию: Равная приспособленность гомозигот//Пробл. эволюции. - Новосибирск, 1972а. - Т. 2. - С. 219-223.
- Базыкин А.Д. О действии дизруптивного отбора на пространственно-протяженную популяцию: 2. Неравная приспособленность гомозигот//Пробл. эволюции. - Новосибирск, 1972 б. - Т. 2. - С. 224-227.

- Базыкин А.Д. О действии дизруптивного отбора на пространственно-протяженную популяцию: 3. Неоднородный ареал, включающий часток с пониженной миграцией генов//Пробл.эволюции. - Новосибирск, 1972 в. - Т.2. - С.229-232.
- Байдал М.Х., Кияткин А.К. Настоящее и будущее проблемы Аральского моря//Тр. Каз НИ гидрометеорол.ин-та. - 1972. - Вып.44. - С.5-20.
- Байтенов М.Б., Павлов Н.В. Род Жузгун - *Calligonum* L.// Флора Казахстана. - Алма-Ата, 1960. - Т.3. - С.118-147.
- Бедарев С.А. Влияние изменения уровня Аральского моря на пастбищную растительность Приаралья//Тр. Каз НИ гидрометеорол.ин-та. - 1972. - Вып.44. - С.49-61.
- Берман З.И., Завадский К.М., Зеликман А.Л. и др. Современные проблемы эволюционной теории. - Л.: Наука, 1967. - 489 с.
- Благовещенский Э.Н. Водный режим почвогрунтов в пустынях Средней Азии//Тр.АН Тадж.ССР. - 1958. - Т.88. - С.1-133.
- Благовещенский Э.Н. Сухие саванны Северо-Западной Индии//Проблем. освоения пустынь. - 1967. - № 1. - С.24-39.
- Бобров Е.Г. Особенности флоры эрратической области: Один из путей формообразования//Сов.ботаника. - 1944. - № 2. - С.3-20.
- Бобров Е.Г. Развитие учения о расе и метода видовых рядов в русской систематической школе//Ботан.журн. - 1959. - Т.44, № II. - С.1553-1566.
- ✓ Бобров Е.Г. Состояние и перспективы изучения отечественной флоры//Ботан.журн. - 1963. - Т.48, № 12. - С.1729-1740.
- Бобров Е.Г. О происхождении флоры пустынь Старого Света в связи с обзором рода *Nitraria* L.// Ботан.журн. - 1965. - Т.50, № 8. - С.1053-1067.
- Бобров Е.Г. Обзор рода *Reaumuria* L. в связи с вопросом о происхождении флоры афро-азиатских пустынь//Ботан.журн. - 1966.

- Т.51, № 8. - С.1057-1072.

Бобров Е.Г. Основные черты в развитии номенклатуры и систематики растений//Вопр.ботаники на Дальнем Востоке. - Владивосток, 1969. - С.13-22.

Бобров Е.Г. Интрогрессивная гибридизация, формообразование и смены растительного покрова//Ботан.журн. - 1972а. - Т.57, № 8. - С.865-879.

Бобров Е.Г. Основные черты в развитии номенклатуры и систематики растений//История флоры и растительности Евразии. - Л., 1972 б. - С.220-227.

Бобров Е.Г. Об "Основах флорогенетики" М.Г.Попова и о происхождении флоры равнинных пустынь Средней Азии//Ботан.журн. - 1978. - Т.63, № 10. - С.1393-1402.

Бобров Е.Г. Об интрогрессивной гибридизации и ее значении в эволюции растений//Ботан.журн. - 1980. - Т.65, № 8. - С.1065-1070.

Боркин Л.Я. Проблема моно- и полифилии в эволюционной теории// Развитие эволюцион.теории в СССР. - Л., 1983. - С.405-421.

Боркин Л.Я., Даревский И.С. Сетчатое (гибридогенное) видообразование у позвоночных//Журн.общ.биологии. - 1980. - Т.41, № 4. - С.485-506.

Боровский Г.Ф., Зиновьев Г.А., Минервин В.Н. и др. Кормовые растения равнинной Туркмении//Тр.Туркм.республик.опыт.ст. по животноводству. - 1940. - Т.1. - С.1-322.

Борщов И.Г. Материалы по ботанической географии Арало-Каспийского края//Прилож. к Зап.Акад.наук. - 1865. - Т.7. - С.1-190.

Бочанцев В.П. По северному Алжиру//Ботан.журн. - 1966. - Т.51, № 6. - С.907.

Бочанцев В.П., Лишиц С.Ю. К вопросу об объеме вида у высших растений//Ботан.журн. - 1955. - Т.40, № 4. - С.542-547.

- Быков Б.А. Геоботаника/2-е изд., испр. - Алма-Ата: АН Каз ССР, 1957. - 382 с.
- Быков Б.А. О способе наименования ассоциаций//Ботан.журн. - 1962. - Т.47, № 2. - С.233-236.
- Быков Б.А. Необыкновенная находка новой каллифизы (*Calliphysa*) в Северном Приаралье//Изв.АН Каз ССР. Сер.биол.наук. - 1967. - № I. - С.28-33.
- Быков Б.А. О происхождении растительности Средней Азии и Казахстана//Пробл.освоения пустынь.- 1968. - № I. - С.12-21.
- Вавилов Н.И. Линнеевский вид как система//Тр. по прикл.ботанике, генетике и селекции. - 1931. - Т.26, вып.3. - С.109-134. - То же//Избр.тр. - 1965. - Т.5. - С.233-252.
- Вавилов Н.И. Проблема новых культур. - М.; Л.: Сельхозгиз, 1932. - 48 с. - То же//Избр.тр. - 1965. - Т.5. - С.537-563.
- Вавилов Н.И. Селекция как наука//Теорет.основы селекции. - М.; Л., 1935. - Т.1. - С.1-14.
- Вавилов Н.И. Значение межвидовой и межродовой гибридизации в селекции и эволюции//Природа. - 1938. - № 4. - С.68-82.
- Вавилов Н.И. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости/2-е изд. - М.; Л.: Сельхозгиз, 1935. - 56 с. - То же//Избр.тр. - 1965. - Т.5. - С.179-222.
- Валович Е.М., Сосков Ю.Д. Хромосомные числа видов рода *Calligonum* L.// Ботан.журн. - 1973. - Т.58, № 4. - С.554-561.
- Вальтер Г. Растительность земного шара: Эколого-физиологическая характеристика. Т.1. Тропические и субтропические зоны/Пер. с нем. - М.: Прогресс, 1968. - 551 с.
- Вальтер Г. Растительность земного шара: Эколого-физиологическая характеристика. Т.3/Тундры, луга, степи, внутритропические пустыни. - М.: Прогресс, 1975. - 428 с.
- Васильченко И.Т. К вопросу о внутривидовых категориях//Тр.Ботан.

ин-та им. В.Л.Комарова АН СССР. Сер. I (Флора и систематика высш.растений). - 1958. - Вып.12. - С.132-166.

Васильченко И.Т. О видовых сериях (рядах)/Ботан.журн. - 1959. - Т.44, № 10. - С.1491-1494.

Веттштейн Р. Руководство по систематике растений: Т.1. Низшие растения/пер. с нем. С.И.Ротовцева. - М.: М. и С. Сабашниковы, 1903. - 205 с.

Витковский В.Л., Сосков Ю.Д. Полиморфизм терна на Северном Кавказе в зоне контакта с алычей//Бюл.ВНИИ растениеводства. - 1975. - Вып.54. - С.27-30.

✓ Воровский В.В., Дубинин Н.С., Драник Л.И. Фенольные соединения надземной части жузгуна белокорого//Некоторые пробл.фармацев.науки и практики. - Алма-Ата. - 1975. - С.231-232.

✓ Воровский В.В., Дубинин Н.С., Драник Л.И. Фенолкарбоновые кислоты *Calligonum leucocladum* (Schrenk) Bunge // Раст.ресурс.- 1976. - Т.12, вып.1. - С.76-78.

✓ Воровский В.В., Дубинин Н.С., Драник Л.И. Определение содержания флавоноидов, катехинов и хлорогеновой кислоты//Здравоохранение Казахстана. - 1977. - № 7. - С.28-29.

Воронцов Н.Н. Дивергенция близких видов на стыках их ареалов// Пробл.эволюции. - Новосибирск, 1968. - Т.1. - С.202-207.

✓ Ворошилов В.Н. Методологические аспекты изучения флоры советского Дальнего Востока: Автореф.дис. ...д-ра биол.наук в форме научного доклада. - М., 1982. - 32 с.

Вульф Е. Ареал и возраст//Тр. по прикл.ботанике, генетике и селекции. - 1927. - Т.17, вып.4. - С.515-538.

Вульф Е.В. Введение в историческую географию растений/2-е изд.- М.; Л.: Сельхозгиз, 1933. - 414 с.

Выгодский М.Я. Справочник по элементарной математике/26-е изд.- М.: Наука, 1982. - 335 с.

- Гаель А.Г., Коликов М.С., Малюгин Е.А., Останин Е.С. Песчаные пустыни Северного Приаралья и пути их освоения//Тр.Ин-та пустынь. - 1950. - Т.2. - 337 с.
- Гаель А.Г., Останин Е.С. Южно-Казахстанский песчаный массив Муңкум//Освоение пустынь, полупустынь и высокогорий. - М., 1939. - С.233-315.
- Галушко А.И. Универсальна ли категория "ряд"?//Ученые Зап.Кабардино-Балкарского гос.ун-та. Сер.биол. - 1962. - Вып.16. - С.23-30.
- Гатцук Л.Е. Морфогенез конечника кустарникового (*Hedysarum fruticosum* Pall.) при переменном уровне песчаного субстрата и предполагаемый облик его предка//Вопросы морфогенеза цветковых растений и строения их популяций. - М., 1968. - С.52-80.
- Геология и полезные ископаемые Африки. - М.: Недра, 1973. - 544 с.
- Герасимов И.П. Основные черты развития современной поверхности Турана//Тр.Инст.географии АН СССР. - 1937. - Вып.25. - С.1-152.
- Гладкова А.Н., Самойлович С.Р. Морфология пыльцы некоторых видов тропических и аридных субтропических растений//Пустыни СССР и их освоение. - М.; Л., 1954. - Т.2. - С.634-718, табл.1-14.
- Годвинский М.И. Новые виды рода *Calligonum* L. из Казахстана//Тр.Ин-та ботаники АН Каз ССР. - 1961. - Т.ХI. - С.178-202.
- Годвинский М.И., Нардина Н.С. Новые виды жузгунов из Каракумов//Ботан.материалы Гербария Ин-та ботаники АН Каз ССР. - Алма-Ата, 1965. - Вып.3. - С.3-16.
- Голубев В.Н. Материалы к эколого-морфологической и генетической характеристике жизненных форм травянистых растений//Ботан.

журн. - 1957. - Т.42, № 7. - С.1055-1072.

Голубкова В.Ф., Коровина О.Н. Методы, используемые в систематике растений//Метод.указания к систематике растений. - Л., 1981. - С.7-21.

Гомолицкий П.А. Сеянцы жузгуна: Материалы по морфологии и биологии некоторых видов рода *Calligonum*// Тр.Ботан.сада АН УзССР. - 1956. - Вып.5. - С.47-60.

Гомолицкий П.А. Материалы по морфологии и биологии цветения некоторых видов жузгуна//Интродукция и акклиматизация растений.- Ташкент, 1963. - Вып.2. - С.89-104.

Гончаров Н.Ф., Попов М.Г. Род Астрагал - *Astragalus L.*: Sect. *Ammodendron Bunge*// Флора СССР. - М.; Л., 1946. - Т.12. - С.752-780.

ГОСТ 7.11-78. Сокращение слов и словосочетаний на иностранных европейских языках в библиографическом описании произведений печати. - М.: Гос.комитет СССР по стандартам, 1978. - 212 с.

ГОСТ 7.12-77. Сокращение русских слов и словосочетаний в библиографическом описании произведений печати. - М.: Гос.комитет стандартов Совета Министров СССР, 1978. - 24 с.

ГОСТ 7.1-84. Библиографическое описание документа: Общие требования и правила составления. - М.: Изд-во стандартов, 1984. - 78 с.

Гранитов И.И. Растительный покров Юго-западных Кызылкумов. Т.1.- Ташкент: Наука УзССР, 1964. -336 с.

Гранитов И.И. Растительный покров Юго-западных Кызылкумов. Т.2.- Ташкент: ФАН УзССР, 1967. -417 с.

Грант В. Эволюция организмов/Пер.с англ. Н.О.Фоминой. - М.: Мир, 1980. - 407 с. - Пер.: Grant V. Organismic evolution. - San Francisco, 1977.

Гроссгейм А.А. К теории ксероморфогенеза и некоторые вопросы ис-

- тории флоры//Пробл.ботаники. - М.; Л., 1950. - Вып.І. - С. 163-183.
- Грубов В.И. К вопросу об объеме вида на примере аптечной валерианы//Ботан.журн. - 1955. - Т.40, № 6. - С.815-824.
- Губанов И.А., Баньковский А.И. Алкалоидоносные растения Средней Азии и Южного Казахстана//Лекарственные растения. - М., 1969. - С.393-417. - ВИЛР, Тр., т.15.
- Дарвин Ч. Законы изменчивости: Доп. к соч., изд-м на рус. языке под заглавиями: Изменение животных и растений и Пангенезис.- Спб.: Изд.Сойкина, 1898. - 83 с.
- Дарвин Ч. Происхождение видов/Пер. с 6 англ.изд. К.А.Тимирязева и др. - М.; Л.: Биомедгиз, 1937. - 762 с. - Пер.: Сп. Darwin. The Origin of Species. - 1859.
- Денлиев П.Д., Мещеряков А.А., Оразкулиев И. Поиски биологически активных соединений в растениях флоры Туркмении (сообщение 5)//Изв. АН Туркм.ССР. - 1969. - № 1. - С.81-84.
- Дервиз-Соколова Т.Г., Еленевский А.Г., Буланый Ю.И. Надвиды и сингамеоны в роде *Ranunculus*// Соврем.пробл.филогении растений. - М., 1986. - С.74-75.
- Дорофеев В.Ф., Филатенко А.А., Мигушова Э.Ф. и др. Пшеница//Культурная флора СССР. - Л., 1979. - Т.1. - С.1-347.
- Дорохина Л.Н. Жизненные формы и эволюционные отношения в подроде *Dracunculus* Bess. рода *Artemisia* L.// Бюл.Моск.о-ва испытателей природы. - Отд.биол. - 1969. - Т.74, вып.2. - С. 77-89.
- Дорохина Л.Н. Эволюционные взаимоотношения жизненных форм в подроде *Dracunculus* рода *Artemisia*// Четвертое моск.совещ. по филогении растений. - М., 1971. - С.12-15.
- Дорохина Л.Н. О жизненных формах полыней подрода *Dracunculus*

(Bess.) Rydb. и переходе от трав к полукустарникам//Бюл.Моск. о-ва испытателей природы. Отд.биол. - 1978. - Т.83, № 4. - С. 97-108.

Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований)/4-е изд., перераб. и доп. - М.: Колос, 1979. -416 с.

Дробов В. Новые растения для флоры Туркестана//Тр.Ботан.музея Императ. АН. - 1916. - Т.16. - С.140.

Дробов В.П. Новые виды родов *Salix* L. и *Calligonum* L.// Ботан. материалы Гербария Ботан.Ин-та Узб.фил.АН СССР. - Ташкент, 1941. - Вып.3. - С.22-28.

Дробов В.П. Растительность песчаных пустынь Узбекистана. - Ташкент: АН УзССР, 1952. -112 с.

Дробов В.П. Род *Calligonum* - Каңдым//Флора Узбекистана. - Ташкент, 1953. - Т.2. - С.127-172.

√ Дубинин Н.С. и др. Природные биологически активные соединения и перспективы использования их в медицине /Н.С.Дубинин, В.И.Ткаченко, Т.К.Никищенко, А.Ф.Полякова, В.В.Воровский, Р.Х.Айтабаева, О.В.Фадеева, Л.С.Бородаева//Некоторые пробл. фармацевт.науки и практики. - Алма-Ата, 1975. - С.194-196.

Дубянский В.А. Песчаная пустыня Юго-Восточные Каракумы, ее естественные районы, возможности их сельскохозяйственного использования и значение для ирригации//Тр. по прикл.ботанике, генетике и селекции. - 1928. - Т.19, вып.4. - С.1-286.

Еленевский А.Г. Система рода *Veronica* L.// Бюл.Моск.о-ва испытателей природы. Отд.биол. - 1977. - Т.82, вып.1. - С.149-160.

Еленевский А.Г. О внутривидовой изменчивости и таксономии//Бюл. Моск.о-ва испытателей природы. - 1980. - Т.85, вып.6. - С. 87-99.

- Еленкин А.А. О "замещающих видах" (I) // Изв. Петербург. ботан. сада. - 1903. - Т.3, № 1. - С.1-12. - То же (2), там же. - Т.3, № 2. - С.1-14.
- Желтикова Т.А. О качестве и выходе посадочного материала в связи с густотой посева семян псаммофитов в питомниках // Бюл. АН УзССР. - 1946а. - № 6. - С.23-26.
- Желтикова Т.А. Стратификация семян кандымов и ее значение при выращивании посадочного материала в питомниках // Изв. Туркм. фил. АН СССР. - 1946 б. - № 3-4. - С.122-126.
- Жуковский П.М. Спонтанная и экспериментальная интрогрессия у растений, ее значение в эволюции и селекции // Генетика. - 1970. - Т.6, № 4. - С.65-70.
- Завадский К.М. Вид и видообразование. - Л.: Наука, 1968. - 404 с.
- Завадский К.М. О причинах эволюции в сторону арогенеза // Закономерности прогрессив. эволюции. - Л., 1972. - С.135-148.
- Зайконникова Т.И. Указатель международных сокращений названий главнейших гербариев мира // Новости систематики высш. растений. - М.; Л., 1966. - С.331-345.
- Зайконникова Т.И. Перечень сокращенных названий главнейшей ботанической литературы: I. Периодика // Новости систематики высш. растений. - Л., 1968. - С.254-282.
- Закиров К.З., Парпиев Ю.П. К эволюции рода кандым (*Calligonum* L.) // Узб. биологич. журн. - 1971. - № 3. - С.34-38.
- Закиров К.З., Парпиев Ю.П. Ритм сезонного развития представителей *Calligonum* и их филогенетические отношения // Узб. биол. журн. - 1972. - № 6. - С.47-50.
- Заклинская Е.Д. Морфология пыльцы некоторых видов пустынных растений // Пустыни СССР и их освоение. - М.; Л., 1954 а. - Т.2. - С.603-633.
- Заклинская Е.Д. Спорово-пыльцевые спектры верхнего эоцена Север-

- ного Приаралья//Докл.АН СССР. Нов.сер. - 1954б. - Т.99, № 4.
- С.621-624.
- Закс Л. Статистическое оценивание/Пер.с нем. В.Н.Варыгина. - М.:
Статистика, 1976. - 598 с.
- Захаров Б.С. Растительность и кормовые ресурсы междуречья Кара-
тал-Аксу: Автореф.дис. ...канд.биол.наук. - Фрунзе, 1962.
-20 с.
- Иванов А.И., Сосков Ю.Д. Эколого-морфологические предпосылки к
выделению хозяйственно-ценных форм жузгуна//Пятый симпозиум
по новым силосным растения (Материалы науч.сообщ.). - Л.,
1970. - Ч.2. - С.66-67.
- Иванов А.И., Сосков Ю.Д., Бухтеева А.В. Ресурсы многолетних кормо-
вых растений Казахстана. - Алма-Ата: Кайнар, 1986. -220 с.
- Иконников С.С., Носова Л.И. Вопросы истории флоры Памира в связи
с биологией прорастания семян//Пробл.ботаники. - Л., 1967.-
Т.9. - С.177-186.
- Ильин М.М. Флоры литоралей и пустынь в их взаимосвязях//Совет.
ботаника. - 1947. - Т.15, № 5. - С.249-267.
- Ильин М.М. Полиплоидия, видообразование и миграция//Матер. по ис-
тории флоры и растительности СССР. - М.; Л., 1963. - Вып.4.
- С.181-238.
- Ионесова А.С. Содержание витаминов в семенах пустынных растений,
быстро теряющих всхожесть//Биол.основы повышения качества
семян с.-х.растений. - М., 1964. - С.146-148.
- Ищенко Л.Е. Морфологические особенности некоторых видов *Calligonum*
L.// Бюл.Гл.ботан.сада АН СССР. - 1969. - Вып.72. -
С.44-49.
- Ищенко Л.Е. Интродукция видов рода *Calligonum L.* в Ботаническом
саду АН ТССР//Интродукция и экология растений. - Ашхабад,
1975. - Вып.4. - С.117-135.

- ✓ Кабиев О.К. Растительные противоопухолевые препараты//Некоторые пробл.фармацевт.науки и практики. - Алма-Ата, 1975. - С.209-210.
- Кабулов С.К., Сосков Ю.Д., Уразбаев Д.У. Изменчивость плодов *Sal-ligonum cristatum* Pavl. в культуре//Изв.АН ТССР. Сер.биол. наук. - 1969. - № 2. - С.75-79.
- Камелин Р.В. Флорогенетический анализ естественной флоры Средней Азии. - Л.: Наука, 1973. -356 с.
- Камелин Р.В. Флороценозины растительности Монгольской Народной Республики//Ботан.журн. - 1987. - Т.72, № 12. - С.1580-1594.
- Камелин Р.В. Кухиستانский округ горной Средней Азии: Ботанико-географический анализ (Комаровские чтения, 31-е). - Л.: Наука, 1979. -117 с.
- Камелин Р.В., Курбанов Д. О некоторых исчезающих и редких растениях западных низкогорий Туркмении//Ботан.журн. - 1987. - Т. 72, № 3. - С.397-402.
- Келлер Б.А. Осмотическое давление и содержание воды в ассимилирующих органах растений как средство для выяснения и оценки их эколого-физиологических и эколого-морфологических особенностей//Растение и среда. - М., 1952. - С.171-172.
- Кириченко Н.Г. Растительность и кормовые ресурсы Волжско-Уральских песков Северного Прикаспия//Тр.Ин-та ботаники АН Каз ССР. - 1959. - Т.6. - С.3-73.
- Кирпичников М.Э. Указатель авторов, приведенных при таксонах// Ботан.материалы Гербария Ботан.ин-та им.В.Л.Комарова АН СССР. - М.; Л., 1962. - С.249-271.
- Кирпичников М.Э. Алфавитный перечень авторов, указанных при таксонах//Флора СССР: Алфавитные указатели к тт.1 - XXX. - М.; Л., 1964. - С.229-259.

- Кожевников Ю.П. Популяционно-генетическая изменчивость видов и ее отражение в систематике растений//Ботан.журн. - 1987. - Т.72, № 7. - С.874-886.
- Кокина С.И. Водный режим и внутренние факторы устойчивости растений песчаной пустыни Каракум//Проблемы растениеводч.освоения пустынь. - Л., 1935. - Вып.4. - С.194-196.
- ✓ Кокина С.И., Кокин А.Я. О содержании дубильных веществ у видов *Calligonum*// Ботан.журн.СССР. - 1947. - Т.32, № 1. - С. 23-32.
- Комаров В.Л. Флора Маньчжурии. I: Вид и его подразделения//Тр. Сиб.ботан.сада. - 1901. - Т.20. - С.69-85.
- Комаров В.Л. Введение к флорам Китая и Монголии: Монография рода *Saragana*// Тр.имп.Сиб.ботан.сада. - 1908. - Т.29, вып.2.- С.179-388.
- Комаров В.Л. Флора полуострова Камчатки. Т.1. - Л.: АН СССР, 1927. - 339 с.
- Комаров В.Л. Предисловие//Флора СССР. - Л., 1934. - Т.1. - С.5-8.
- Коржинский С.И. Флора Востока Европейской России в ее систематических и географических отношениях. Т.1 - Томск: В.В.Михайлов и П.И.Макушин, ^{1892.} - 227 с. - То же//Изв. Томского ун-та. - 1893. - Кн.5. - С.73-299.
- Корнилова В.С. Основные этапы развития кайнозойских флор в Казахстане: Докл.при соиск.ученой степени д-ра биол.наук по совокупности опубл.работ. - Алма-Ата: Каз ГУ, 1963. - 52 с.
- Коровин Е.П. 103. *Calligonum santolanum* Korov. sp. n.: Schedae ad Herbarium Florae Asiae Mediae, fasc.5// Прил. к Бюл.Средне-аз.гос.ун-та. - Ташкент, 1925. - Вып.9. - С.30.
- Коровин Е.П. 226а. *Calligonum ocosum* L'Herit.var.turkestanicum Korov.var.n., f.flavum Korov.f.n. et (226b) f.rubicundum Korov.f.n.: Schedae ad Herbarium Florae Asiae Mediae, fasc.

10//Прил. к Бюл.Среднеаз.гос.ун-та. - Ташкент, 1926. - Вып. 14. - С.3-4.

Коровин Е.П. Растительность Средней Азии и Южного Казахстана.

Кн.1/Изд. 2-ое. - Ташкент: АН УзССР, 1961. - 452 с.

Коровин Е.П. Растительность Средней Азии и Южного Казахстана. Кн.

2./Изд.2-ое. - Ташкент: АН УзССР, 1962. - 547 с.

Красная книга СССР. Т.2. - М.: Лесная промышленность, 1984. - 479 с.

Краснов А.Н. Опыт истории развития флоры южной части Восточного Тянь-Шаня. - С.-Петербург, 1888. - 413 с.

Краснов А.Н. Под тропиками Азии. - М.: Географгиз, 1956. - 264 с.

Криштофович А.Н. Эволюция растительного покрова в геологическом прошлом и ее основные факторы//Материалы по истории флоры и растительности СССР. - М.; Л., 1946. - Вып.2. - С.21-86.

Криштофович А.Н. Происхождение ксерофитных растительных формаций в свете палеоботаники//Пустыни СССР и их освоение. - М.; Л., 1954. - Т.2. - С.583-596.

Криштофович А.Н. Происхождение флоры ангарской суши//Материалы по истории флоры и растительности СССР. - М.; Л., 1958. - Вып.3. - С.7-41.

Крыжановский О.Л. Объем вида и внутривидовая систематика с точки зрения зоолога//Журн.общ.биологии. - 1968. - Т.29, № 4. - С.403-412.

Кукунов М.К. О содержании флавоноидов в некоторых видах семейства Гречишных//Изв.АН КазССР. Сер.биол. - 1968. - Т.6, № 4. - С.29-33.

Кукунов М.К., Михайлова В.П. Динамика накопления флавоноидов у интродуцированных представителей семейства Гречишные//Биохим.исследования зерновых и техн.культур в Казахстане. - Алма-Ата, 1971. - С.139-147.

- Культиасов М.В. Этюды по формированию растительного покрова жарких пустынь и степей Средней Азии//Материалы по истории флоры и растительности СССР. - М.; Л., 1946. - Т.2. - С.257-282.
- Культиасов И.М., Павлов В.Н. История систематики и методы (источники) филогении покрытосеменных растений: Учеб.-методич.пособие. - М.: Изд-во Моск.ун-та, 1972. - 106 с.
- Курочкина Л.Я. Жужгунники Черноиртышских песков: К характеристике кустарниковых пустынь Казахстана//Тр.Ин-та ботаники Ан КазССР. - 1962. - Т.13. - С.101-132.
- Курочкина Л.Я. Растительность песчаных пустынь Казахстана//Растительный покров Казахстана. - Алма-Ата, 1966. - Т.1. - С.191-592.
- Курочкина Л.Я. Существенные видовые признаки жужгунов//Ботанич. материалы Гербария Ин-та ботаники АН КазССР. - Алма-Ата, 1974. - Вып.8. - С.20-26.
- Курочкина Л.Я. Псаммофильная растительность пустынь Казахстана.- Алма-Ата: Наука, 1978. - 272 с.
- Лавренко Е.М. Основные закономерности растительных сообществ и пути их изучения//Полевая геоботаника. - М.; Л., 1959. - Т.1. - С.13-78.
- Лавренко Е.М. Основные черты ботанической географии пустынь Евразии и Северной Африки: Комаровские чтения, XV. - М.; Л.: АН СССР, 1962. - 168 с.
- Лакин Г.Ф. Биометрия/3-е изд., переработ. и доп. - М.: Высшая школа, 1980. - 294 с.
- Леонтьев В.Л., Лозина-Лозинская А.С., Соколов С.Я. Сем. Polygonaceae Lindl. - Гречишные//Деревья и кустарники СССР. - М.; Л., 1951. - Т.2. - С.544-552.
- Ли Ч. Введение в популяционную генетику. - М.: Мир, 1978. - 556 с.

- Линдберг Г.У. Крупные колебания уровня океана в четвертичный период (Биогеографическое обоснование гипотезы). - Л.: Наука, 1972. - 548 с.
- Линчевский И.А. Растительность Бадхыза//Растительные ресурсы Туркменской ССР. - Л., 1935. - Вып. I. Сс.224, 273.
- Литвинов Д.И. 284. *Calligonum arborescens* Litv.sp.n.// Список растений Гербария русской флоры = Schedae ad Herbarium Florae Rossicae. - 1900. - Т.2, вып.5-12, № 201-600. - С.26.
- Литвинов Д.И. Новые формы *Calligonum* из Туркестана//Тр.Ботан. музея Императ. АН. - 1913. - Т.XI. - С.50-60.
- Литвинов Д.И. 2411. *Calligonum murex* Vge f.typicum Litv.; 2412. *C.murex* f.pallidum Litv.; *C.bakuense* sp.n.// Список растений Гербария русской флоры = Schedae ad Herbarium Florae Rossicae. - 1922. - Т.8. - С.6-7.
- Лобашев М.Е. Генетика/2-е изд. - Л.: Изд-во Ленингр.ун-та, 1967. - 751 с.
- Лозинская А.С. Род *Calligonum* в Монголии//Изв.Гл.Ботан.сада СССР. - 1927. - Т.26, вып.6. - С.595-607.
- Майр Э. Систематика и происхождение видов с точки зрения зоолога/Пер. с англ. Н.О.Юзбашевой. - М.: Гос.изд-во иностр.лит., 1947. - 504 с. - Пер.: Mair E. Systematics and the origin of species from the viewpoint of a zoologist. - Columbia Univ. press., 1942. - 334 p.
- Майр Э. Зоологический вид и эволюция/Пер. с англ. - М.: Мир, 1968. - 597 с. - Пер.: Mair E. Animal species and evolution. - Cambridge, 1963.
- Майр Э. Принципы зоологической систематики. - М.: Мир, 1971. - 454 с.
- Майр Э. Популяции, виды и эволюция. - М.: Мир, 1974. - 460 с.

- Майр Э., Линсли Э., Юзингер Р. Методы и принципы зоологической систематики/Пер. с англ. М.Л.Бельговского. - М.: Изд-во иностр.лит., 1956. - 352 с.
- Мальцев А.И. Руководство по изучению и определению семян и плодов сорных растений, ч.1: Морфология - биология//Прил.25-е к Тр. по прикл.ботанике, генетике и селекции. - 1925. - С.92-96.
- Мамаев С.А. О проблемах и методах внутривидовой систематики древесных растений: 1. Формы изменчивости//Тр. Ин-та экологии растений и животных. - 1968. - Вып.60. - С.3-54.
- Мамаев С.А. О проблемах и методах внутривидовой систематики древесных растений: 2. Амплитуда изменчивости//Тр.Ин-та экологии растений и животных. - 1969. - Вып.64. - С.3-38.
- Мамаев С.А. О закономерностях внутривидовой изменчивости древесных растений//Тр.Ин-та экологии растений и животных. - 1974.- Вып.90. - С.3-12.
- Массагетов П.С. Поиски алкалоидоносных растений в Средней Азии// Тр.ВНИИ лекарств.растений. - 1947. - Вып.9. - С.3-38.
- Матвеев С.Д. Анализ популяций таксономически близких форм на стыке ареалов//Пробл.эволюции. - Новосибирск, 1972. - Т.2. - С.244-254.
- Международный кодекс ботанической номенклатуры. - Л.: Наука, 1980. - 284 с.
- Мельникова Р.Д. Растительность Западного Муюнкума: Материалы по растительности пустынь и низкогорий Средней Азии//Тр. Ин-та ботаники АН УзССР. - 1959. - Вып.5. - С.50-196.
- Мельникова Р.Д. Псаммофильная растительность - Psammophyta// Растительный покров Узбекистана и пути его рационального использования. - Ташкент, 1973. - Т.2. - С.4-80.
- Меньшикова Е.А. Анатомическая и кариологическая характеристика семейства гречишных: Автореф.дис. ...канд.биол.наук. - Пермь,

1964. - 14 с.

Меллер Г.Д. Избранные работы по генетике/Авторизов.пер. с англ., под общей ред.акад.Н.И.Вавилова. - М.; Л., Огиз - Сельхозгиз, 1937. -231 с.

Методические указания к систематике растений/Сост. О.Н.Коровина.- Л.: ВНИИ растениеводства, 1981. - 170 с.

Методические указания по изучению коллекции многолетних кормовых трав/Сост. П.А.Дубенец, А.И.Иванов, Ю.И.Кириллов и др. - Л.: ВНИИ растениеводства, 1973. - 37 с.

Методы биохимического исследования растений/А.И.Ермаков, В.В.Арасимович, М.И.Смирнова-Иконникова, И.К.Мурри. - М.; Л.: Сельхозгиз, 1952. - 520 с.

Меттлер Л., Грегг Т. Генетика популяций и эволюция. - М.: Мир, 1972. - 323 с.

Миняев Н.А. Применение комплексных методов исследования в систематике высших растений//Пробл.соврем.ботаники. - М.; Л., 1965. - Т.1. - С.69-72.

Мирошниченко Ю.М. Корневые системы древесных и кустарниковых растений и их экология в восточных Каракумах//Ботан.журн. - 1975. - Т.60, № 12. - С.1776-1795.

Монин А.С., Шишков Ю.А. История климата. - Л.: Гидрометеиздат, 1979. - 407 с.

Мурзаев Э.М. Природа Синьцзяня и формирование пустынь Центральной Азии. - М.: Наука, 1966. - 382 с.

Мурзаева В.Э., Коноплева В.И., Девяткин Е.В., Серебрянный Л.Р. Плувиальные обстановки позднего плейстоцена и голоцена в аридной зоне Азии и Африки//Изв.АН СССР. Сер.геогр. - 1984. - № 4. - С.15-25.

Мусаев И.Ф. К методике картирования ареалов растений//Ботан. журн. - 1978. - Т.63, № 1. - С.36-50.

- Мусаев И.Ф. Ареографический анализ Туранской флоры: Автореф.дис. ...д-ра биол.наук. - М., 1984. - 37 с.
- Мусаев И.Ф., Сосков Ю.Д. О географии и филогении представителей рода *Calligonum* L.// Ботан.журн. - 1977. - Т.62, № 10. - С.1415-1432.
- Набиев М.М. Род *Calligonum* L. - Кандым//Определитель растений Средней Азии. - Ташкент, 1971. - Т.2. - С.182-201.
- Навашин М.С. Методика цитологического исследования для селекционных целей. - М.: Сельхозгиз, 1936. - 85 с.
- Навашин М.С., Чуксанова Н.А. Число хромосом и эволюция//Генетика. - 1970. - Т.6, № 4. - С.71-83.
- Нардина Н.С. Влияние марганца на прорастание семян древесно-кустарниковых растений песчаной пустыни//Изв.АН ТССР. - 1957. - № 2. - С.80-85.
- Нардина Н.С. Фенология растительности Репетекского заповедника в 1957-1959 гг.//Изв.АН ТССР. Сер.биол. - 1961. - № 6. - С. 27-39.
- Нардина Н.С. Стимуляция прорастания семян песчанопустынных растений с помощью микроэлементов//Изв.АН ТССР. Сер.биол.наук.- 1965. - № 5. - С.11-16.
- Нардина Н.С. Особенности цветения и плодоношения *Calligonum* L.// Пробл.освоения пустынь. - 1972. - № 2. - С.61-65.
- Невский С.А. Материалы к флоре Кугитанга и его предгорий//Тр. Ботанич.ин-та АН СССР. - 1937. - Сер.1, вып.4. - С.199-346.
- √ Нечаева Н.Т. О запасах в Кара-Кумах кандымов и илгынов как дубильного сырья//Тр.Туркм.фил. АН СССР. - 1944. - Вып.5. - С.20-23.
- Нечаева Н.Т., Василевская В.К., Антонова К.Г. Признаки для экологической классификации древесных и полудревесных растений Каракумов//Проблем.освоения пустынь - 1970. - № 4. - С.19-27.

- Нечаева Н.Т., Василевская В.К., Антонова К.Г. Жизненные формы растений пустыни Каракумы. - М.: Наука, 1973. - 244 с.
- Нечаева Н.Т., Николаев В.Н. Пояснительный текст к карте пастбищ равнинной Туркмении. - Ашхабад, 1962. - 126 с.
- Нечаева Н.Т., Приходько С.Я., Башкатова А.Н., Киянова Р.М. Опыт улучшения пустынных пастбищ в Туркменистане. - Ашхабад: АН ТССР, 1959. - 246 с.
- Никитин С.А. Растительность щебнисто-песчаных пустынь//Бюл. Моск. о-ва испытателей природы. - 1948. - Т.53, вып.5. - С.39-53.
- Никитин С.А. О некоторых приспособительных признаках, свойственных эремофитам Средней Азии//Пробл.соврем.ботаники. - М.; Л., 1965. - Т.2. - С.93-95.
- Никитин С.А. Древесная и кустарниковая растительность пустынь СССР. - М.: Наука, 1966. -256 с.
- Никитин С.А. Некоторые дискуссионные вопросы экологии и биологии растений пустыни//Пробл.освоения пустынь. - 1968. - Вып.І.- С.22-30.
- Новиков Ю.С. О псаммофитовых насаждениях//Тр.Туркм.фил.АН СССР.- 1942. - Вып.4. - С.61-64.
- Обручев В.А. Избр.работы по географии Азии, т.І. - М.: Географгиз, 1951. - 501 с.
- Овчинников П.Н. К истории растительности юга Средней Азии в связи с развитием ландшафтов в четвертичное время//Тр.Ин-та географии АН СССР. - М.; Л., 1946. - Вып.37. - С.324-325.
- Овчинников П.Н. Основные направления видообразования в связи с происхождением типов растительности Средней Азии//Тр. АН ТаджССР. - 1955. - Т.31. - С.107-140.
- Определитель растений Средней Азии. - Тт.І-8. - Ташкент: ФАН УзССР, 1968-1986.
- Павлов Н.В. Род Жузгун - *Calligonum* L.// Флора СССР. - М.; Л.,

1936. - Т.5. - С.527-594.

Павлов Н.В. *Calligonum L.* - Жузгун//Флора Туркмении. - Ашхабад,

1937. - Т.2, вып.1. - С.55-79.

√ Палецкий В. Пески Внутренней Киргизской Орды//Лесной журн. -

1894. - Вып.1. - С.83-105.

Палецкий В. Укрепление песков Среднеазиатской железной дороги//

Лесной журн. - 1901. - Вып.1. - С.2-62.

Палецкий В.А. Укрепление песков Средне-Азиатской железной дороги//

Лесопромыш.вест. - 1908. - № 31. - С.285-287.

Парамонов А.А. Курс дарвинизма. - М.: Сов.наука, 1945. - 432 с.

Паршиев Ю.П. Особенности развития корневых систем некоторых видов

Calligonum L. в условиях культуры в полынно-эфемеровой пустыне Узбекистана//Тр.Ин-та каракулеводства. - 1962. - Т.12. - С.137-149.

Паршиев Ю.П. Пути улучшения полынно-эфемеровых пастбищ Узбекистана

на посевами кандыма//Тр.Ин-та каракулеводства. - 1964 а. - Т.14. - С.251-271.

Паршиев Ю.П. Биология кандыма (*Calligonum carutmedusae Schrenk*)

и опыт его возделывания в условиях пустыни Узбекистана: Автор.дис. ...канд.биол.наук. - Ташкент, 1964б. - 21 с.

Паршиев Ю.П. Динамика накопления надземной массы у некоторых видов

Calligonum L. в культурах, создаваемых в полынно-эфемеровой пустыне Узбекистана//Растит.ресурсы. - 1967. - Т.3, вып.4. - С.608-611.

Паршиев Ю.П. О типах годичных побегов *Calligonum carutmedusae*

в связи с введением его в культуру//Бюл.Гл.ботан.сада. - 1970. - Вып.75. - С.82-85.

Паршиев Ю.П. Экологическое значение деформации корней некоторых

кустарников пустынь Средней Азии//Экология. - 1971. - № 4. - С.82-84.

- Паршиев Ю.П. Особенности интеркалярного роста видов *Calligonum L.* в онтогенезе//Бюл.Гл.ботан.сада АН СССР. - 1972а. - Вып.84. - С.53-55.
- Паршиев Ю.П. Морфологическая дифференциация микрофиллии видов *Calligonum L.* в онтогенезе//Бюл.Гл.ботан.сада. - 1972б. - Вып.86. - С.53-58.
- Паршиев Ю.П. Эколого-физиологическая роль микрофиллии среднеазиатских видов рода жузгун в связи с их филогенетической дифференциацией//Экология. - 1973а. - № 2. - С.55-60.
- Паршиев Ю.П. О сравнительных биоморфологических особенностях видов *Calligonum L.* в онтогенезе//Узб.биол.журн. - 1973б. - № 5. - С.44-47.
- Паршиев Ю.П. Об эволюции листьев и ассимилирующих веточек у кандыма//Бюл.Гл.Ботан.сада. - 1974а. - Вып.92. - С.43-47.
- Паршиев Ю.П. Биолого-экологические особенности представителей *Calligonum L.* и их филогенетические аспекты: Автореф.дис. ...д-ра биол.наук. - Ташкент, 1974б. - 55 с.
- Пахомов М.М. Палеогеография гор востока Средней Азии в позднем кайнозое и вопросы флороценогенеза: Автореф.дис. ...д-ра биол.наук. - М.: 1982. - 48 с.
- Пачофский И. Ареал и его происхождение//Журн.Рус.ботан.о-ва. - 1925. - Т.10, № 1-2. - С.135-138.
- Перская А.Д. Плоды и семена древесно-кустарниковых пород - пескоукрепителей пустынь Средней Азии//Тр.Репетской песчано-пуст. ст. АНТССР. - Ашхабад, 1955. - Т.3. - С.235-293.
- Петров В.И. Методы закрепления подвижных песков аридной зоны северного Прикаспия//Бюл.ВНИИ растениеводства. - 1981. - Вып. 108. - С.44-45.
- Петров М.П. Корневые системы растений песчаной пустыни Каракумы, их распределение и взаимоотношения в связи с экологическими

условиями//Тр. по прикл.ботанике, генетике и селекции, 1933.

- Сер. I, № I. - С.113-208.

Петров М.П. Развитие корневых ^{систем} кустарников песчаной пустыни Каракум//Пробл.растениеводческого освоения пустынь. - Л., 1935.
- Вып.4. - С.67-98.

Петров М.П. Облесение и закрепление песков пустыни Тар в Индии// Опыт работы Репетекской песчано-пустынь.ст. - Ашхабад, 1963.
- С.138-149.

Петров М.П. Пустыни Центральной Азии. - Т. I. Ордос, Алашань, Бейшань. - М.; Л.: Наука, 1966. -274 с.

Петров М.П. Пустыни Центральной Азии. - Т.2. Коридор Хэси, Цайдам, Таримская впадина. - Л.: Наука, 1967. - 288 с.

Петров М.П. О классификации пустынь земного шара//Изв.Всесоюз. геогр.о-ва. - 1969. - Т.101, № 6. - С.489-497.

Петров М.П. Пустыни земного шара. - Л.: Наука, 1973. - 435 с.

Положеный А.В. Систематика цветковых растений: Учеб.пособие. - Томск: Изд-во Том.ун-та, 1978. -247 с.

Попов Е.Б. Развитие и применение математических методов корреляционного анализа в эволюционной теории//История и теория эволюц.учения. - Л., 1973. - Вып. I. - С.75-87.

Попов К.П. Эффективность осадков и сезонные миграции почвенной влаги на юге Средней Азии//Пробл.освоения пустынь. - 1980. - № 3. - С.24-30.

Попов М.Г. Флора пестроцветных топей (краснопесчанниковых низкогорий) Бухары: Фрагмент к истории флоры Туркестана//Тр.Туркестан.научн.о-ва. - 1923. - Т. I. - С.3-42.

✓ Попов М.Г. 10 лет работы в Средней Азии//Изв.Ин-та почвоведения и геоботаники Среднеаз.гос.ун-та. - 1925а. - Вып. I. - С.32-34. - То же. - Избр.соч. - Ашхабад. - 1958. - С.112-120.

- ✓ Попов М.Г. Экологические типы растительности пустынь Южного Туркестана//Изв.Гл.ботан.сада РСФСР. - 19256. - № 24. - С.168-175.
- Попов М.Г. Географо-морфологический метод систематики и гибридационные процессы в природе//Тр. по прикл.ботанике, генетике и селекции. - 1927. - Т.17, вып.1. - С.221-290.
- Попов М.Г. Основные периоды формообразования и иммиграций во флоре Средней Азии в век антофитов и реликтовые типы этой флоры//Пробл.реликтов во Флоре СССР. I. - М.; Л., 1938. - С. 10-26.
- Попов М.Г. Растительный покров Казахстана: Растительность Казахстана//Тр.Казахст.фил. АН СССР. - 1940. - Вып.18. - С.1-214.
- Попов М.Г. О применении ботанико-географического метода в систематике растений//Пробл.ботаники. - М.; Л., 1950. - Вып.1. - С.71-108.
- Посевные качества семян древесных и кустарниковых пород. - М.: Изд-во стандартов, 1971. -47 с.
- Пояркова А.И. Сем. Кленовые - Aceraceae Lindl.// Флора СССР. - М.; Л., 1949. - Т.14. - С.580-621.
- Предложения по закреплению подвижных песков юга и юго-востока Европейской части СССР методом глубокой посадки крупномерных саженцев древесных и кустарниковых пород без применения механических защит/Сост. Н.Ф.Кулик, Н.С.Эюзь. - Волгоград: ВНИИ агролесомелиорации, 1977. - 8 с.
- Проволович А.И. Разведение кустарников - псаммофитов черенками// Тр.Репетекской песчано-пустынь.ст. - 1955. - Т.3. - С.51-74.
- ✓ Работнов Т.А. *Calligonum* L. - Жузгун//Кормовые растения сенокосов и пастбищ СССР. - М.; Л., 1951. - Т.2. - С.98-103.
- Радкевич О.Н., Василевская В.К. Анатомическое строение побегов первого года у древесных форм песчаной пустыни Кара-Кумы//

Тр. по прикл. ботанике, генетике и селекции. Сер. I. - 1933. -
№ I. - С. 49-88.

Расницын А. П. К вопросу о виде и видообразовании // Пробл. эволюции. -
Новосибирск, 1975. - Т. 4. - С. 221-230.

Растительные ресурсы СССР: Цветковые растения, их химический сос-
тав, использование: Семейства Magnoliaceae - Limoniaceae. -
Л.: Наука, 1984. - 460 с.

Рачковская Е. И. Крайнеаридные типы пустынь в Заалтайской Гоби //
Пробл. экологии, геоботаники, ботан. географии и флористики. -
Л., 1977. - С. 99-108.

Родин Л. Е. Саксаульники и кустарниковые пустыни // Растит. покров
СССР. Т. 2. - М.; Л., 1956. - С. 797-824.

Родин Л. Е. Классификация растительности пустынь Средней Азии //
Ботан. журн. - 1958. - Т. 43, № I. - С. 3-II.

Родин Л. Е. Динамика растительности пустынь: На примере Зап. Турк-
мении. - М.; Л.: АН СССР, 1961. - 227 с.

Родин Л. Е. Растительность пустынь Западной Туркмении. - М.; Л.:
АН СССР, 1963. - 309 с.

Розанова М. А. О расовом полиморфизме в связи с методикой выделе-
ния систематико-географических единиц // Тр. Всесоюз. съезд по
генетике, селекции, семеноводству и племенному животноводст-
ву. - 1930, т. 2. - С. 419-430.

Рокицкий П. Ф. Основы вариационной статистики для биологов. -
Минск: Белгосуниверситет, 1961. - 221 с.

Ротов Р. А. Биолого-морфологические особенности многолетних пус-
тынных растений (в природе и опыте интродукции). - М.: Нау-
ка, 1969. - 102 с.

Ротов Р. А. Об экологической пластичности пустынных растений // Бюл.
Гл. ботан. сада. - 1970. - Вып. 77. - С. 71-75.

Рубцов И. А. О неравномерности темпа эволюции // Журн. общ. биологии. -

1945. - Т.6, № 6. - С.411-441.

Русанов Ф.Н. Роль интродукции в дальнейшем развитии систематики растений//Интродукция и акклиматизация растений. - Ташкент, 1970. - Вып.6. - С.3-10.

√ Сабилов Р. Медоносные растения Хорезмского оазиса (в пределах Хорезмской области Уз ССР): Автореф.дис. ...канд.биол.наук. - Ташкент, 1972. - 24 с.

Сабилов Р.С. Джузгун - медонос пустынь//Пчеловодство. - 1980. - № 2. - С.22-23.

Садыков А.С., Абдусаламов Б. Исследование алкалоидов *Calligonum minimum* L.// Докл. АН УзССР. - 1960. - № 12. - С.25-27.

Садыков А.С., Абдусаламов Б.А. Химическое исследование растения *Calligonum minimum* Lipsky// Тез.докл.2-й Всесоюз.межвуз. отчетно-координационной конф. по химии природ.соединений. - Ташкент, 1964. - С.74.

Садыков А.С. и др. Изучение катехинов кандыма маленького/А.С.Садыков, А.К.Каримджанов, А.И.Исмаилов, О.З.Назармумедова// Научн.тр./Ташкент.ун-т. Ташкент, 1968. - Т.3, вып.341. - С. 68-71.

Самойлов Л.Н. Корреляция как форма диалектической связи//Вопросы философии. - 1965. - № 3. - С.47-57.

Сапарниязов Ж. Жузгунники Карабайлинского архипелага (Приаральские Кызылкумы)//Пробл.освоения пустынь. - 1975. - № 6. - С. 75-79.

Сапарниязов Ж. Джузгунники Приморского района Северо-Западных Кызылкумов//Соврем.состояние природ.ресурсов Каракалпакии. - Ташкент, 1977. - С.231-236.

Сапарниязов Ж. Род *Calligonum* L. в Приаральских Кызылкумах (Каракалпакская АССР): Автореф.дис. ...канд.биол.наук. - Ташкент, 1977. - 21 с.

- Светлов П.Г. К анализу понятий параллелизма и дивергенции//Вопросы общ.зоологии и медиц.паразитологии. - М., 1962. - С.215-228.
- Свешникова В.М. Водный режим растений и почв высокогорных пустынь Памира//Тр.Ботан.ин-та АН Тадж ССР (Памир.биол.ст.). - 1962. - Т.19. - С.1-247.
- Северцов А.Н. Морфологические закономерности эволюции. - М.; Л.: АН СССР, 1939. - 610 с.
- Седов В.В., Сосков Ю.Д., Кабулов С.К. Значимость некоторых признаков в систематике рода *Calligonum* L.// Ботан.журн. - 1968. - Т.52, № 7. - С.949-951.
- Сейидова Р.Д., Тогъзаев Р.К. Перспективы изучения экологии и систематики рода *Calligonum* в питомниках//Пробл.освоения пустынь. - 1982. - № 2. - С.59-62.
- Семенов-Тянь-Шанский А. Таксономические границы вида и его подразделений//Зап.Сиб.Акад.наук. Сер.8. - 1910. - Т.25, № 1. - С.1-29.
- Семиотрочева Н.Л. Кариология некоторых видов жузгунов секции *Pterococcus* Endl. Казахстана//Ботан.материалы Гербария Ин-та ботаники АН Каз ССР. - Алма-Ата, 1971. - Вып.7. - С. 40-43.
- Серебряков И.Г. Экологическая морфология растений: Жизненные формы покрытосеменных и хвойных. - М.: Высшая школа, 1962. - 378 с.
- Серебряков И.Г. К изучению жизненных форм растений пустынной и тундровой зон СССР//Пробл.соврем.ботаники. - М.; Л., 1965.- Т.2. - С.17-22.
- Синицын В.М. Палеогеография Азии. - М.; Л.: АН СССР, 1962. -268 с.
- Синицын В.М. Введение в палеоклиматологию. - Л.: Недра, 1967. - 232 с.

Синская Е.Н. К познанию видов в их динамике и взаимоотношениях с растительным покровом//Тр.по прикл.ботанике, генетике и селекции. - 1931. - Т.25, вып.2. - С.1-97.

Синская Е.Н. Учение об экотипах в свете филогенеза высших растений//Успехи соврем.биологии. - 1938. - Т.9, вып.1. - С.1-15.

Синская Е.Н. Динамика вида. - М.; Л.: Огиз, Сельхозгиз, 1948. - 527 с.

Синская Е.Н. Учение о виде и таксонах (конспект лекций). - Л.: ВНИИ растениеводства, 1961. - 46 с.

Синская Е.Н. О категориях и закономерностях изменчивости в популяциях высших растений//Пробл.популяций у высш.растений. - Л., 1963. - Вып.2. - С.1-124.

Скворцов А.К. Ивы СССР: Систематический и географический обзор.- М.: Наука, 1968. -262 с.

Скворцов А.К. Сущность таксона и проблемы внутривидовой систематики растений (некоторые соображения и предложения). III-IV// Бюл.Моск.о-ва испытателей природы. Отд.биол. - 1971. - Т. 76, вып.6. - С.74-83.

Скворцов А.К. В.Л.Комаров и проблема вида: Сто лет со дня рождения Владимира Леонтьевича Комарова, 1869-1969//Комаровские чтения. - Л., 1972. - С.48-81.

Скворцов А.К. Два пути уменьшения числа хромосом в ходе эволюции высших растений//Филогения высш.растений. - М., 1982. - С. 119-124.

Слепян Э.И. О возбудителях и строении галлов и терат на Calligonum L.// Бюл.Гл.ботан.сада. - 1961. - Вып.40. -С.89-99.

✓ Соколов П.Д. Танидоносные растения пустыни Кара-Кумы//Тр.Ботанич-та АН СССР. Сер.5 (Растительное сырье). - 1956. - Вып.4. - С.171-244.

✓ Соколов П.Д. Танидоносные растения горных районов Туркмении//Тр.

- Ботан.ин-та АН СССР. Сер.5:Растит.сырье. - 1961. - Вып.7. - С.28-77.
- Сосков Ю.Д. Род Кандым, Жузгун - *Calligonum* L.// Флора Таджикской ССР. - Л., 1968а. - Т.3. - С.224-242.
- Сосков Ю.Д. Использование закона гомологических рядов Н.И.Вавилова в систематике на примере изучения рода *Calligonum* L.// Ботан.журн. - 1968б. - Т.53, № 4. - С.470-479.
- Сосков Ю.Д. *Calligonum* : №№ 5163-5170//Список растений Гербария флоры СССР. - Л., 1972. - Кн.19, вып.104. - С.29-33.
- Сосков Ю.Д. О секции *Medusa* Sosk. et L.Alexandr. рода *Calligonum* L.// Новости систематики высш.растений. - Л., 1974. - Т.ХI. - С.94-109.
- Сосков Ю.Д. Секция *Calligonum* рода *Calligonum* L.// Новости систематики высш.растений. - Л., 1975а. - Т.12. - С.147-159.
- Сосков Ю.Д. Новые серии, подвиды и гибриды в роде *Calligonum* L.// Ботан.журн. - 1975б. - Т.60, № 8. - С.1162-1163.
- Сосков Ю.Д. Род жузгун - *Calligonum* L. (систематика, география, эволюция, интродукция): Автореф.дис. ...д-ра биол.наук. - Л., 1984. - 31 с.
- Сосков Ю.Д., Астанова А. Новый подвид *Calligonum eriopodum* Vge.// Изв.АН ТССР. Сер.биол.наук. - 1971. - № 4. - С.20-24.
- Сосков Ю.Д., Ахмед-Заде Ф. Характеристика мест произрастания и полиморфизм азербайджанского эндема *Calligonum bakuense* Litv.// Бюл.Моск.о-ва испытателей природы. Отд.биол. - 1974. - Т.79, вып.2. - С.109-114.
- Сосков Ю.Д., Додабаев О.Т., Убаев Х.У. Материалы к хемотаксономии рода *Calligonum* L.// Растит.ресурсы. - 1971. - Т.7, № 2. - С.170-175.
- Сосков Ю.Д., Дускабилов Т.Д. Жузгун улитка в песках Большие и Малые Барсуки//Тр.по прикл.ботанике, генетике и селекции. -

1971. - Т.44, вып.2. - С.299-304.

Сосков Ю.Д., Иванов А.И., Козуля И.Е. Изменчивость *Calligonum aphyllum* (Pall.). Guerke в культуре//Ботан.журн. - 1973.- Т.58, № 6. - С.784-793.

Сосков Ю.Д., Козуля И.Е., Хусаинов С.Х. Агробиологическое изучение аридных кормовых растений в Северном Приаралье//Тр. по прикл.ботанике, генетике и селекции. - 1979. - Т.65, вып.2. - С.79-86.

Сосков Ю.Д., Фахриева Г.Д. Признак опушенности во внутривидовой систематике рода *Delphinium* L.// Бюл.Моск.о-ва испытателей природы. - 1970. - Т.75, № 5. - С.69-73.

Суслова М.И. Прорастание семян деревьев и кустарников песчаной пустыни Каракумы//Пробл. растениеводч.освоения пустынь (Работы Репетекской песчано-пустынь.ст.). - Л., 1935. - Вып.4.- С.209-223.

Тахтаджян А. Ботанико-географический очерк Армении//Тр.Ботан. ин-та Арм.фил. АН СССР. - 1941. - Т.2. - С.132-133.

Тахтаджян А.Л. Об эволюционной гетерохронии признаков//Докл. АН Арм ССР. - 1946. - Т.5, № 3. - С.79-86.

Тахтаджян А.Л. О принципах, методах и символах филогенетических построений в ботанике//Бюл.Моск.о-ва испытателей природы. Отд.биол. - 1947. - Т.52, вып.5. - С.95-120.

Тахтаджян А.Л. Морфологическая эволюция покрытосеменных. - М.: Моск.о-во испытателей природы, 1948. - 301 с.

Тахтаджян А.Л. Вопросы эволюционной морфологии растений. - Л.: Ленингр.гос.ун-т, 1954. - 215 с.

Тахтаджян А.Л. Некоторые вопросы теории вида в систематике современных и ископаемых растений//Ботан.журн. - 1955. - Т.40, № 6. - С.789-796.

Тахтаджян А.Л. К вопросу о происхождении умеренной флоры Евра-

- зии//Ботан.журн. - 1957. - Т.42, № II. - С.1635-1653.
- Тахтаджян А.Л. Основы эволюционной морфологии покрытосеменных. - М.; Л.: Наука, 1964. - 236 с.
- Тахтаджян А.Л. Система и филогения цветковых растений. - М.; Л.: Наука, 1966а. - 611 с.
- Тахтаджян А.Л. Основные фитохории позднего мела и палеоцена на территории СССР и сопредельных стран//Ботан.журн. - 1966 б.- Т.51, № 9. - С.1217-1230.
- Тахтаджян А.Л. Биосистематика: прошлое, настоящее и будущее// Ботан.журн. - 1970а. - Т.55, № 3. - С.331-345.
- Тахтаджян А.Л. Происхождение и расселение цветковых растений. - Л.: Наука, 1970б. - 146 с.
- Тахтаджян А.Л. Флористические области Земли. - М.:Наука, 1978. - 247 с.
- Тахтаджян А. Система магнолифитов. - Л.: Наука, 1987. -440 с.
- Тахтаджян А.Л., Толмачев А.И., Федоров Ан.А. Изучение флоры СССР, достижения и перспективы//Ботан.журн. - 1965. - Т.50, № 10. - С.1365-1373.
- Терентьев П.В. О применимости понятия "подвид" в изучении внутри-видовой изменчивости//Вестн.Ленингр.ун-та. Сер.биологии. - 1957. - Вып.4, № 21. - С.75-81.
- Терентьев П.В. Метод корреляционных плеяд//Вестн.Ленинград.ун-та. Сер.биологии. - 1959. - Вып.9, № 2. - С.137-141.
- Терентьев П.В. Дальнейшее развитие метода корреляционных плеяд// Применение матем. методов в биологии. - Л., 1960. - Сб.1.- С.27-36.
- Тимофеев-Ресовский Н.В., Воронцов Н.Н., Яблоков А.В. Краткий очерк теории эволюции. - М.: Наука, 1977. -302 с.
- Тимофеев-Ресовский Н.В., Яблоков А.В., Глотов Н.В. Очерк учения о популяциях. - М.: Наука, 1973. -277 с.

- Толмачев А.И. О некоторых вопросах теории видообразования//Ботан.журн. - 1953. - Т.38, № 4. - С.530-555.
- Толмачев А.И. К изучению арктической флоры СССР//Ботан.журн. - 1956. - Т.41, № 6. - С.783-796.
- Толмачев А.И. Введение в географию растений. - Л.: Ленингр.гос. ун-т, 1974. -242 с.
- Троицкий Н. К вопросу о роли гибридизации в процессе видообразования//Тр.прикл.ботанике, генетике и селекции. - 1928. - Т. 19, вып.2. - С.213-232.
- Федоров Ал.А., Кирпичников М.Э., Артюшенко З.Т. Атлас по описательной морфологии высших растений: Стебель и корень. - М.; Л.: АН СССР, 1962. -352 с.
- Федоров Ан.А. Флора Юго-Западного Китая и ее значение для познания растительного мира Евразии//Десять лет со дня смерти Владимира Леонтьевича Комарова. - М.; Л. (Комаровские чтения, 10), 1957. - С.24-50.
- Федорович Б.А. Вопросы палеогеографии равнин Средней Азии//Тр. Инст.географии. - 1946. - Вып.37. - С.152-174.
- Федорович Б.А. Динамика и закономерности рельефообразования пустынь. - М.: Наука, 1983. -238 с.
- Федосеев А.П. Климат и пастбищные травы Казахстана (агроклиматическая характеристика и агроклиматические прогнозы). - Л.: Гидрометеиздат, 1964. -317 с.
- Федченко Б.А. Растительность Туркестана. - Петроград; Юрьев: Тип. К.Маттисена, 1915. -824 с.
- Филипченко Ю.А. Изменчивость и методы ее изучения (основы биологической вариационной статистики). - М.; Л.: Госиздат, 1923. - 240 с. - То же. - Изменчивость и методы ее изучения. - 5-е изд. - М.: Наука, 1978. -238 с.
- Флинт Р.Ф. Ледники и палеогеография плейстоцена. - М.: Иностран.

лит. 1963. - 576 с.

- ✓ Халкузиев Пулат Х. О положении рода *Calligonum* L. в системе// Докл.АН УзССР. - 1985а. - № 8. - С.51-52.
- ✓ Халкузиев П. *Calligonaceae* Chalkuziev - новое семейство Сахаро-Гобийской пустынной области//Докл.АН УзССР. - 1985б. - № II. - С.45-46.
- ✓ Ходжаев А. Развитие канцыма - *Calligonum carut-medusae* на песках Астраханской линии Рязано-Уральской железной дороги// Сад, огород и бахча. - 1913. - № 6. - С.389-394.
- Ходжаев А. Разведение канцыма на песках Астраханской железной дороги//Лесной журн. - 1914. - Вып.6-7. - С.1071-1076.
- Хромосомные числа цветковых растений/Сост. З.В.Болховских, В.Г. Грифф, О.И.Захарьева, Т.С.Матвеева. - Л.: Наука, 1969. - 926 с.
- Хохряков А.П. Закономерности эволюции растений. - Новосибирск: Наука, 1975. -202 с.
- Цвелев Н.Н. Об эколого-географических расах в семействе злаков *Gramineae* и их таксономическом ранге//Ботан.журн. - 1966. - Т.51, № 8. - С.1099-1108.
- Цвелев Н.Н. О значении гибридизационных процессов в эволюции злаков (*Poaceae*)// История флоры и растительности Евразии. - Л., 1972. - С.5-16.
- Цвелев Н.Н. о возможности деспециализации путем гибридогенеза на примере эволюции трибы *Triticeae* семейства злаков (*Poaceae*)// Журн.общ.биологии. - 1975. - Т.36, № 1. - С.90-99.
- Цвелев Н.Н. Злаки СССР. - Л.: Наука, 1976. - 788 с.
- Цвелев Н.Н. О значении дивергенции и конвергенции в эволюции организмов//Вопросы развития эволюц.теории в XX веке. - Л., 1979. - С.23-31.
- Цейнер Ф. Плейстоцен. - М.: Иностран.лит., 1963. -502 с.

- Чаплина З.П. Химический состав кормовых растений пастбищ пустыни и предгорной полупустыни Средней Азии//Научные труды/НИИ каракулеводства. - Самарканд, 1959. - Т.8. - С.1-148.
- Чубаров В.Н. Питание грунтовых вод песчаной пустыни через зону аэрации (механизм, методы изучения, оценка). - М.: Недра, 1972. - 135 с.
- Чудный А.В. Исследование полиморфизма сосны обыкновенной (на примере биосинтеза монотерпенов): Автореф.дис. ...д-ра биол. наук. - Л., 1981. -39 с.
- Чумбалов Т.К. Комплексное использование растений, содержащих полифенольные соединения//Некоторые пробл.фармацевт.науки и практики. - Алма-Ата, 1975. - С.91-93.
- Черепанов С.К. Указатель главнейших сокращений, принятых для русских и латинских текстов//Новости систематики высш.растений. - М.; Л., 1966. - С.346-350.
- Черепанов С.К. Свод дополнений и изменений к "Флоре СССР" (тт. I-30). - Л.: Наука, 1973. -667 с.
- ✓ Шалыт М.С. Дикорастущие полезные растения Туркменской ССР. - М.: Моск.о-во испытателей природы, 1951. -222 с.
- Шалыт М.С. Методика изучения морфологии и экологии подземной части отдельных растений и растительных сообществ//Полевая геоботаника. - М.; Л., 1960. - Т.2. - С.369-489.
- Шаталкин А.И. Современное развитие филогенетической систематики Вилли Хеннига//Журн.общ.биологии. - 1986. - Т.47, № 1. - С. 13-29.
- Шварц С.С. Внутривидовая изменчивость млекопитающих и методы ее изучения//Зоол.журн. - 1963. - Т.42, № 3. - С.417-433.
- Шевченко Т.Е., Гаврилюк И.П., Конарев В.Г. Иммунохимический анализ родства видов рода *Fagopyrum* с видами других родов семейства Polygonaceae// Ботан.журн. - 1981. - Т.66, № 2. -

С.259-267.

- Шепшард Ф.М. Естественный отбор и наследственность/Пер. с англ. изд.М.Д.Голубковского и В.А.Поспелова. - М.: Просвещение, 1970. -216 с.
- Щербинина И.И. Распределение корневых систем в эфемероидно-итсегеково-полынном и бигургуновом сообществах//Биоэколог.основы использования и улучшения пастбищ Сев.Приаралья. - Алма-Ата, 1968. - С.59-72.
- Шмальгаузен И.И. Значение корреляций в эволюции организмов//Памяти акад. А.Н.Северцова. - М., 1939. - С.175-230.
- Шмальгаузен И.И. Проблемы дарвинизма/2-е изд. перераб. и доп. - Л.: Наука, 1969. - 493 с.
- Шмидт В.М. О методе таксономического анализа Е.С.Смирнова и некоторых возможностях его применения в ботанике//Ботан.журн.- 1962. - Т.47, № II. - С.1648-1654.
- Шубин А.О. Опыт применения биоморфологического анализа в родах *Polygonum L.*, *Atraphaxis L.*, *Calligonum L.*// Морфологич. эволюция высш.растений. - М., 1981. - С.147-149.
- Шутов Д.А. О содержании витамина С в дикорастущих и некоторых культурных растениях Азербайджана//Изв.Азерб.фил. АН СССР.- 1944. - № 6. - С.37-44.
- Щербинина И.И. Распределение корневых систем в эфемероидно-итсегеково-полынном и бигургуновом сообществах//Биоэколог.основы использования и улучшения пастбищ Сев.Приаралья. - Алма-Ата, 1968. - С.59-72.
- ✓ Энден О.А. Дикорастущие дубильные растения Туркмении//Тр.Туркм. фил.АН СССР. - 1942. - Вып.2. - С.19-36.
- Юзепчук С.В. Материал для изучения ежевик Кавказа//Тр. по прикл. ботанике, генетике и селекции. - 1925. - Т.14, вып.3. - С. 139-169.

- Юзепчук С.В. Новые данные по систематике среднеазиатских видов рода *Cousinia* Cass. // Тр. Ботан. ин-та АН СССР. Сер. I (Флора и систематика высш. растений). - 1936. - Вып. 3. - С. 293-326.
- Юзепчук С.В. Проблема вида в свете учения Дарвина // Совет. ботаника. - 1939. - № 6-7. - С. 12-34.
- Юзепчук С.В. Род Очанка - *Euphrasia* L. // Флора СССР. - М.; Л., 1955. - Т. 22. - С. 557-640.
- Юзепчук С.В. Комаровская концепция вида, ее историческое развитие и отражение во "Флоре СССР" // Проблема вида в ботанике. I. - М.; Л., 1958. - С. 130-204.
- Яблоков А.В. Изменчивость млекопитающих. - М.: Наука, 1966. - 363 с.
- Яблоков А.В. Фенетика: эволюция, популяция, признак. - М.: Наука, 1980. - 132 с.
- Яблоков А.В., Юсуфов А.Г. Эволюционное учение. - М.: Высшая школа, 1976. - 335 с. - То же. - 2-е изд. перераб. и доп. - М.: Высшая школа, 1981. - 343 с.
- Яценко-Хмелевский А.А. Древесины Кавказа. - Ереван: АН АрмССР, 1954. - Т. I. - 674 с.
- Amadon D. The seventy-five per cent rule for subspecies // Condor. - 1949. - Vol. 51, N 6. - P. 250-258.
- Anderson E. Introgressive hybridization. - New York; London: Chapman et Hall, 1949. - 109 p.
- Anderson E. Introgressive hybridization // Biol. Rev. Cambr. Philosoph. Society. - 1953. - Vol. 28, N 3. - P. 280-307.
- Anderson E. The analysis of variation in cultivated plants with special reference to introgression // Enphytica. - 1961. - Vol. 10, N 1. - P. 79-86.
- Anderson F., Stebbins G. Hybridization as a evolutionary stimu-

- lus//Evolution. - 1954. - Vol.8, N 4. - P.378-388.
- Axelrod D.I. A theory of angiosperm evolution//Evolution. - 1952.-
Vol.6, N 4. - P.29-60.
- Axelrod D.I. The evolution of flowering plants//Evolution after
Darwin. - Chicago, 1960. - 1. - P.227-305.
- Bailey I.W. The evolutionary history of the foliar ray in the wood
of the dicotyledons and its phylogenetic significance//Ann.
Bot. - 1912. - Vol.26. - P.647-661.
- Basilevskaja N.A. N.I.Vavilov's theories of plant introduction//
Evolution and environment. - Praha, 1982. - P.535-539.
- Baum B.R. *Avena septentrionalis*, and semispecies concept//Canad.
J.Bot. - 1972. - Vol.50, N 10. - P.2063-2066.
- Bigelow R.S. Hybrid zones and reproductive isolation//Evolution.-
1965. - Vol.19, N 4. - P.449-458.
- Boissier E. Diagnoses plantarum novarum praesertim orientalium
nonnullis Europaeis Boreali-Africanisque additis. - Lipsiae;
Parisiis, 1859. - Ser.2, N 4. - 146 p.
- Boissier E. Flora Orientalis sive Enumeratio plantarum in Oriente,
a Graecia et Aegypto ad Indiae fines hucusque observatum.
Vol.4. - Genevae: apud Eumdem, 1879. - 1276 p.
- Bongard H.G., Meyer C.A. Verzeichniss der, in Jahre 1838 am Sai-
sang-Nor und am Irtysch, gesammelten Pflanzen: II. Suppl. zur
Flora Altaica//Bull.Sci.Acad.imp.sciences S.-Petersbourg. -
1841, - N 8. - P.340-341.
- Borszczow E. Die Aralo-Caspischen Calligoneen//Mémoires Acad.imp.
sciences S.-Petersbourg. Sér.7. - 1860. - Vol.3, N 1. - P.1-
45.
- Bunge Al. Delectus seminum e collectione anni 1839, quae hortus
botanicus Dorpatensis pro mutua commutatione offert. - Dorpati,
1839. - 8 p.

- Bunge A. Alexandri Lehmann reliquiae botanicae//Mémoires Acad. imp. sciences S. - Pétersbourg divers savants. - 1852. - T. VII. - P.309-310.
- Cain A.I., Currey I.D. Arrea effects in Cepaea Phil.//Trans.Roy. Soc.Lond. - 1963. - 246. - P.1-81.
- Davis P.H., Heywood V.H. Principles of Angiosperm taxonomy. - Edinburg; London: Oliver and Boyd, 1963. - 556 p.
- Dobzhansky Th. Genetics and the origin of species. - 3-d edit. - New York; London: Columbia univers.press, 1951. - 364 p. - First Edit., 1937.
- Dobzhansky Th. Evolution and environment, 1: Evolution after Darwin. - Chicago: Univ. of Chicago press., 1960. - 629 p.
- Dobrzanskiy F.G. Genetics of the evolutionary process. - New York; London: Columbia univ.press, 1970. - 505 p.
- Eames A.J. On the origin of the herbaceous type in the angiosperms//Ann.Bot. - 1911. - Vol.25. - P.215-224.
- Ehrlich P.R., Raven P.H. Differentiation of Populations//Science. - 1969. - Vol.165. - P.1228-1232.
- Engler A. Versuch einer Entwicklungsgeschichte der Pflanzenwelt in den Floren gebiete seit der Tertiärperiode, Teil 2. - Leipzig: Engelmann, 1882. - 386 S.
- Engler A. Über Herkunft, Alter und Verbreitung extremer xerothermier Pflanzen//Sitzungsberichte der Königl. Preussisch Acad. der Wissenschaft zu Berlin. - 1914. - 20- - S.564-621.
- Engler A., Prantl K. Die Naturlichen Pflanzenfamilien: Polygonaceae, von U.Dammer. - Leipzig. - 1893. - 3. Teil, 1a. - S.1-36.
- Fischer F.E.L., Meyer C.A. Index seminum, quae Hortus botanicus imperialis petropolitanus pro mutua commutatione offert. -

- Petropoli, 1835. - Ps.1. - 42 p.
- Flora of Rajasthan/G.S.Puri, S.K.Jain, S.K.Mukerjee et al.//Rec. Bot.Survey India. - 1964. - Vol.19, N 1. - P.1-159
- Ford E.B. Polymorphism and taxonomy//Huxley J. (edit.). The new systematics. - Oxford, 1940. - P.493-513.
- Ford E.B. Polymorphism//Biol.Rev. - 1945. - 20. - P.73-88.
- ← Hao K.S. Three new species in China: *Calligonum dielsianum* Hao//Repertorium specierum nov.regni vegetabilis. - 1934.- Bd.36. - S.196.
- Heywood V.H. The "species aggregate" in theory and practice: Symposium on biosystematics//Regnum Vegetabile. - 1963. - Vol. 27. - P.26-37.
- Hooker J.D. The Flora of British India. - London: L.Reeve et Co., 1886. - Vol.5, ps 13. - 910 p.
- Huxley J.S. Ecology and taxonomic differentiation//J.Ecol. - 1939. - Vol.27, N 2. - P.408-420.
- Huxley J.S. Introductory: Towards the new systematics//Huxley J. (edit.) The New Systematics. - Oxford, 1940. - P.1-46.
- Huxley J. Evolution: The modern synthesis/2d ed. - London: Allen und Unwin, 1963. - 652 p.
- Jaubert C., Spach E. Illustrationes plantarum orientalium. - Vol.5. - Parisiis: Robet, 1856. - 116 p., ill.401-500.
- Jeffrey E.C. The morphology of the central cylinder in the angiosperms//Trans. Canadian Inst. - 1899. - Vol.6. - P.599-636.
- Kerner A. Die Abhängigkeit der Pflanzengestalt von Klima und Boden: Ein Beitrag zur Lehre von der Entstehung und Verbreitung der Arten, gestützt auf die Verwandtschaftsverhältnisse, geographische Verbreitung und Geschichte der Cytisarten aus dem Stamme *Tubocytisus* DC. - Innsbruck: Wagner'sche lithogr.

Anstalt, 1869. - 48 S.

Koller D. Germination regulating mechanisms in some desert seeds:

III. *Calligonum comosum* L'Her.//Ecology. - 1956. - Vol.37,
N 3. - P.430-433.

Ledebour C.F. Flora Rossica. - T.3, ps 2. - Stuttgartia: E.Schweizerbart, 1850. - 866 p.

Linnaeus C. Philosophia botanica. - Stockholmiae: G.Kiesewetter, 1751. - 362.p.

Linnaeus C. Species Plantarum. - Holmiae: Impensis Laurentii Salvii, 1753. - T.1. - 560 p.

Maire R. Contributions à l'étude de la Flore de l'Afrique du Nord: *Calligonum azel* Maire//Bull.Soc.hist.natur.Afr.Nord. - 1932.- Vol.23, N 7. - P.211.

Maire R. Contributions à l'étude de la Flore de l'Afrique du Nord: *Calligonum calvescens* Maire//Bull.Soc.Hist.natur.Afr.Nord. - 1941. - Vol.32, N 1-4. - P.3297.

Maire R. Flore de l'Afrique du Nord (Maroc, Algérie, Tunisie, Tripolitaine, Cyrénaïque et Sahara). - Vol.7. - Paris: Paul Lechevalier et al., 1961. - 330 p.

Mattei G.E. Studi sopra alcune specie asiatiche di *Calligonum*// Boll.Orto Botan.Univ. Messina. - 1925. - P.19-40.

Maximovicz C.J. (МАКСИМОВИЧ К.И.). Diagnoses plantarum novarum asiaticarum. II. *Pedicularis* L.//Mél. biol. - 1878. - Vol.10, N 1. - P.26-88.

Maximovicz C.J. Adnotationes de Spiraeaceis//Acta Horti Petropolitani. - 1879. - Vol.6, N I - P.105-261.

Maximovicz C.J. Diagnoses plantarum novarum asiaticarum. III.: *Viburnum*//Mél. biol. - 1880. - Vol.10. - P.420-542.

Maximovicz C.J. Diagnoses plantarum novarum asiaticarum. VII.//Mél. biol. - 1888. - Vol.12. - P.477-629.

- Meher-Homji V.M. Some phytogeographic aspects of Rajasthan, India//
Vegetatio. - 1970. - Vol.21, N 4-6. - P.299-320.
- Müller P. Arealssysteme und Biogeographie. - Stuttgart: Ulmer,
1981. - 704 S.
- Müntzing A. Über Chromosomenvermehrung in Galeopsis-Kreuzungen//
J.Hered. - 1930. - N 14. - S.153-172.
- Osborn H. The Ideas and Terms of Modern Philosophical Anatomy//
Science. New Ser. - 1905. - Vol.21, N 547. - P.59-61.
- Pallas P.S. Reise durch verschiedene Provinzen des Russischen
Reichs. - Bd 2. - St.Petersburg: Kaiser.Acad.Wissenschaften,
1770-1773. - 368 S.
- Pavlov N.V. Specierum et variegatum novarum generis Calligoni
Florae Rossicae descriptiones//Repertorium specierum nov.
regni vegetabilis. 1933. - Bd 33. - S.144-158.
- Pimentel R.A. Mendelian infraspecific divergence levels and their
analysis//System. Zoology. - 1959. - Vol.8, N 3. - P.139-
159.
- Rand A.L., Traylor M.A. The amount of overlap allowable for subs-
pecies//Auk. - 1950. - Vol.67, N 2. - P.169-183.
- Rechinger K.H., Schiman-Czeika. Polygonaceae (Calligonum L.)//
Flora iranica. - Graz, 1968. - Lfg N 56. - S.39-46.
- Rensch B. Das Prinzip geographischer Rassenkreise und das Problem
der Artbildung - Berlin: Gebrüder Bornträger, 1929. - 206 S.
- Rensch B. Les races géographiques en zoologie//Rev.intern.sci.soc.-
1965. - Vol.17, N 1. - P.136-139.
- Richter K., Gürke M. Plantae Europaeae. - T.2, Fasc.1 - 3. Leip-
zig: Verl.Wilhelm Engelmann, 1897. - 480 p.
- Rivas L.R. A reinterpretation of the concepts "sympatric" and "al-
lopatric" with proposal of the additional terms "syntopic"

and "allotopic"//System. Zool. - 1964. - Vol.13, N 1. - P. 42-43.

✓ Roberty G., Vautier S. Les genres de Polygonacées//Boissiera. - 1964. - Vol.10. - P.7-128.

Rothmaler W. Terminologie des subdivisions de l'espece//8-me
Congres Intern. Botanique. - Paris, 1954. - Rapp. et Comm.,
sect.4. - P.67-71.

Rothmaler W. Allgemeine Taxonomie und Chorologie der Pflanzen/
2 Aufl. - Jena: Gronau, 1955. - 215 S.

Saxena S.K., Singh S. Some observations on the sand dunes and ve-
getation of Bikaner district in western Rajasthan//Annals of
Arid zone. - 1976. - Vol.15, N 4. - P.313-322.

Schoenenberger A. Introduction of fodder-trees in the semiarid
and arid bioclimatic zones//Bull.Inform.Inst.Rebois. - Tunis,
1967. - N 6-7. - P.9-12.

Schrenk H. Calligonum caput-medusae Schrenk//Enumeratio planta-
rum novarum. - Petropoli, 1941. - N 1. - P.9.

Schrenk Al. Diagnoses plantarum novarum in Songaria anno 1843, a
cl. Al. Schrenk lectarum: Pterococcus leucocladus Schrenk//
Bull. classe phys. - math. Acad. imp. sciences S.-Petersbourg.-
1845. - N 3. - P.211.

Sporne K.R. Correlation and classification in Dicotyledons//Pro-
ceed. Linn. Soc. London. - 1948. - Vol.160, pt 1. - P.40-47.

Tournefort J.P. Corollarum Institutionum Rei Herbariae. - T.1,
ps 2. - Parisiis: Typ. Regia, 1703. - 54 p.

Turczaninow N. Decades tres plantarum novarum Chinae boreale et
Mongoliae ohinensi incolarum: Calligonum mongolicum Turcz.//
Bull. Soc. imp. naturastis Moscou. - 1832. - T.5. - P.204.

Turesson G. The species and the varieties as ecological units//
J. Hered. - 1922a. - Vol.3. - P.100-113.

- Turesson G. The genotypical response of the plant species to the habitat//J.Hered. - 1922b. - Vol.3. - P.211-350.
- Turesson G. The plant species in relation to habitat and climate// J.Hered. - 1925. - Vol.6. - P.147-236.
- Turrill W.B. Contacts between plant classification and experimental botany//Nature. - 1936. - Vol.137, N 3466. - P.563-566.
- Wagner W.H. Reticulate in the Appalachian Asplenium//Evolution. - 1954. - N 8. - P.103-118.
- Wettstein R. Grundzüge der geographisch-morphologischen Methode der Pflanzensystematik. - Jena: Verl. Gustav Fischer, 1898. - 64 S. und VII Karten.
- Willis J.C. Age and area: A study in geographical distribution and origin of species. - Cambridge: Cambr.Univ.press, 1922. -260 p.

ВСЕСОЮЗНАЯ ОРДЕНА ЛЕНИНА И ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
АКАДЕМИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ НАУК имени В.И.ЛЕНИНА

ВСЕСОЮЗНЫЙ ОРДЕНА ЛЕНИНА И ОРДЕНА ДРУЖБЫ НАРОДОВ НАУЧНО-
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ РАСТЕНИЕВОДСТВА имени Н.И.ВАВИЛОВА

На правах рукописи

СОСКОВ

ЮРИЙ ДМИТРИЕВИЧ

УДК 582.657.2:582.001.4:581.9:576.1/100/

РОД CALLIGONUM L. - ЖУЗГУН

(систематика, география, эволюция)

(03.00.05 - ботаника)

Приложения к диссертации на соискание
ученой степени доктора биологических наук

Ленинград - 1988

Оглавление

ПРИЛОЖЕНИЯ

| | Стр. |
|---|------|
| I. Gen. Calligonum L. - Род жузгун, кандым..... | 272 |
| I.1. Sect. I. Calliphysa (Fisch. et Mey.) Borszcz. | 277 |
| I.2. Sect. II. Medusa Sosk. et L. Alexandr. | 287 |
| I.3. Sect. III. Pterococcus (Pall.) Borszcz. | 339 |
| I.4. Sect. IV. Calligonum | 379 |
| I.5. Межсекционные гибриды..... | 413 |
| 2. Перечень контрольных гербарных образцов таксонов рода Calligonum L. к образцам плодов, по которым опре- делены числа хромосом..... | 448 |
| 3. Список русских и латинских названий видов, подвидов и гибридов рода Calligonum L. | 453 |
| 4. Алфавитный указатель латинских названий растений, при- веденных в тексте I и II частей..... | 455 |

I. Gen. CALLIGONUM L. - Род ЖУЗГУН, КАНЦЫМ

1753, Sp.Pl.: 530; idem, 1754, Gen.Pl., ed.5: 235 ; Павл.1936, Фл.СССР, 5:527. - Pterococcus Pall. 1773, Reise, 2:332, 738; Ledeb.1850, Fl.Ross. 3,2 : 494; DC.1857, Prodr. 14:29. - Pallasia L. fil. 1781, Suppl. 252. - Calliphysa Fisch.et Mey. 1835, Index Sem.Horti Petropol. 1:24.

Тип рода: *C. polygonoides* L.

Кустарнички, кустарники или небольшие деревца 0,5-4 (10) м высоты, корневишно-стержнекорневые, реже стержнекорневые, иногда корнеотпрысковые. Ветви коленчато-извилистые. Кора старых ветвей с серой, реже красно-бурой корой. Годичные неодревесневшие побеги членистые, травянистые, зеленые, голые, редко опушенные простыми или железистыми волосками.

Листья голые, очень редко опушенные, двух типов - длинные сочные зеленые и укороченные, суховатые; первые 10-50 мм дл., 1-3 мм шир., линейные, в поперечном сечении округло-эллиптические, иногда слабо сукк^улентные, слабо перетянутые в месте соединения с раструбом (sect. *Calliphysa*, sect. *Pterococcus*); вторые - 1-3 (5) мм дл., сухие, треугольно-ланцетные, заостренные, книзу слабо отогнутые, без перетяжек в месте соединения с раструбом (sect. *Medusa*); и те и другие при основании на высоту 1,4-1,8 мм кругом охватывающие травянистый побег в виде цельного, сросшегося травянисто-мясистого раструба. Раструб без жилок, в нижней части без ясного перехода в травянистый побег, наверху переходит в короткую 0,5-2,5 мм высоты пленчатую бесцветную тонкую кайму, плотно охватывающую кругом травянистый побег. Пленчатая кайма раструба более высокая у листьев удли-

ненных вегетативных побегов.

Цветки обоеполые, сидят по 2-3 (6) в пазухах раструбов на цветоножках. Цветоножки (3) 5-7 мм дл., прижатые к побегу раструбом, с сочленением в нижней части, голые, редко (*C. eriopodum*) опушенные. Околоцветник 4,5-6 мм в диам., простой, лепестковидный, пятираздельный, при плодах остающийся, разрастающийся, с листочками округло-яйцевидными, 3 наружными более широкими белыми с зелеными жилками или красными с темно-пурпуровыми жилками. Завязь верхняя, четырехгранная. Столбик один, 0,4-0,5 мм выс., несет 4 рыльца. Рыльца 0,8-1,1 мм дл., головчатые, гладкие, голые, горизонтально в разные стороны расходящиеся, часто кверху и внутрь изогнутые.

Тычинки (3) 5-7 мм дл., обычно в числе 10 или 15 с колебаниями числа тычинок в пределах 8-12 и 13-16, расположенные в 2 неправильных круга, во внутреннем круге более высокие. Тычиночные нити белые, с сочленением ниже середины, при основании очень густо опушены короткими белыми ворсистыми волосками, прикрепляющиеся ко дну цветоложа, до самого основания свободные, но смыкающиеся в опушенной части в плотное, 1,5-1,8 мм диам., двухрядное кольцо, скрывающее молодую завязь. Пыльники 1,2-1,7 мм дл., красные, розовые, реже светло-желтые (*C. junceum*, *C. eriopodum*, *C. setosum*) со связником посередине или чуть выше, долями пыльника в продольном сечении продолговато-эллиптическими, раскрывающимися по наружным бороздчатым швам.

Пыльцевые зерна 21,6-35 мкм, сфероидальные, трехбороздные, трехпоровые или беспоровые (*C. eriopodum*), в экваториальной проекции округлые, в полярной - с незначительными прогибами по линии борозд или трехлопастные. Борозды глубокие, щелевидные, расположенные параллельно полярной оси зерна. Поры 3-5 мкм в диам., в сечении округлые, симметрично расположенные по диаметру,

иногда снаружи щелевидные и узкие¹.

Плод четырехреберный орешек, завитый по продольной оси, реже незавитый, в молодом состоянии светло-желтый или красный, по созревании светло-коричневый или темно-бурый. Ребра орешка несут крылья или щетинки. Нередко крылья покрыты щетинками. Иногда окончания щетинок переходят в пузыревидную пленку, которая окутывает весь орешек (sect. *Calliphysa*). Зародыш прямой, окруженный белком.

Ареал рода голарктический древнесредиземноморский, простирается от Северной Африки на западе до среднего течения р. Хуанхэ на востоке и от г. Уральск и оз. Зайсан на севере до берега моря (Аравия, Иран, Пакистан) на юге (рис. I. I). В роде насчитывается 28 видов, которые обитают преимущественно в песчаных пустынях. В Средней Азии и Казахстане встречается 17 видов, Передней Азии и Кавказе - 10, Центральной Азии - 9, Африке - 3, Индии - 1.

Числа хромосом известны у 18 видов и 9 гибридных форм². Основное число в роде 9. Диплоидных ($2n = 18$) видов 8, тетраплоидных ($2n = 36$) - 10. У двух видов отмечен полиплоидный ряд без заметных различий в морфологических признаках: $2n = 18, 36$ (*S. setosum*), $2n = 36, 54$ (*S. polygonoides*). Повышенная плоидность у них приурочена к периферийной части ареала. Все гибридные формы, за исключением *S. x calcareum* и *S. x dubianskyi* и *n. muravljanskyi*, являются тетраплоидными. Подсчет числа

¹ Описаны пыльцевые зерна только 5 видов: *S. arborescens* (Гладкова, Самойлович, 1954), *S. eriopodum* и *S. setosum* (Заклинская, 1954), *S. polygonoides* (Тахтаджян, 1948), *S. arphyllum* (Куприянова, Алешина, 1978).

² (Меньшикова, 1964; Александрова, Сосков, 1969; Хромосомные числа цветковых растений, 1969; Семиотрочева, 1971; Валович, Сосков, 1973).

ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ АТЛАС МИРА
М., 1964, 298 с., КАРТА № 30-31

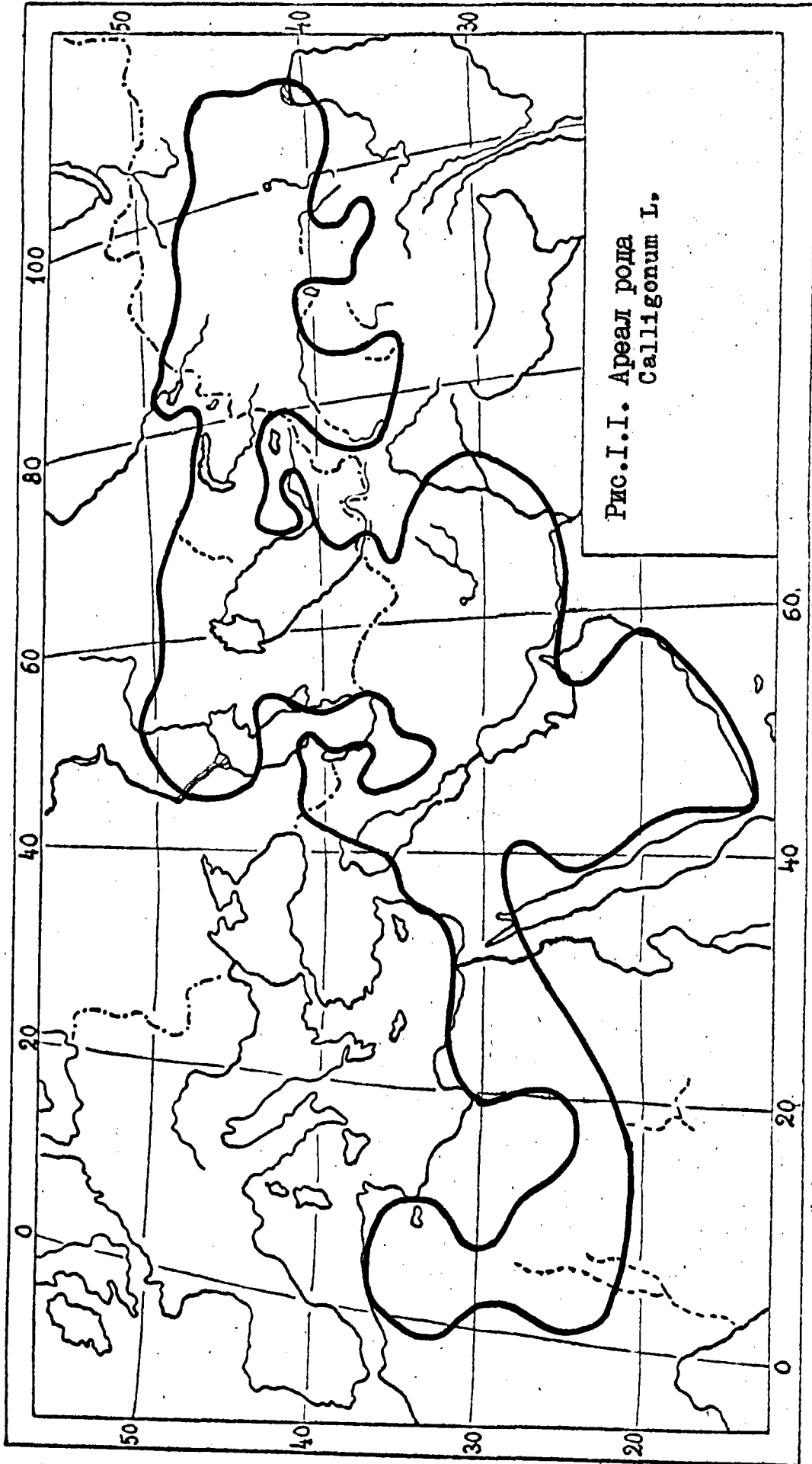


Рис. I. I. Ареал рода
Calligonum L.

хромосом затруднен из-за мелких (2-4 мкм) хромосом. По морфологии хромосомы разных видов в основном сходны между собой, реже имеются незначительные отличия по ширине, длине, наличию спутничных хромосом, длине плеч.

Возраст особей видов, населяющих пустыни Средней Азии и Казахстана составляет в среднем 12-20 лет, очень редко он достигает до 32 (*C. eriopodum*), 50 и более лет (*C. leucocladum subsp. persicum*). Диаметр ствола у корневой шейки 3-5 см, корневищ (ксилоподиев) - 8-10 (13) см. Встречаются особи с диаметром ствола у корневой шейки до 9-14 см (*C. eriopodum*, *C. arborescens*, *C. microcarpum*).

Плодам жузгуна свойственен высокий коэффициент парусности - отношение площади наибольшей проекции плода (см²) к его массе (г)^I. Коэффициент парусности для рода равен 45. Самая слабая парусность плода у *C. surex* (коэффициент парусности 10) и самая сильная у *C. crinitum* (154).

Секции рода следующие *Calliphysa*, *Medusa*, *Pterococcus*, *Calligonum*. Первая секция представлена 1 видом (монотипная), вторая включает 13 видов, третья - 5 и четвертая - 9 видов.

Ключ для определения секций рода *Calligonum* L.

- I. Плод в виде яйцевидного или шаровидно-эллиптического перепончато-пузырчатого мешочка, образованного расширенными перепончатыми окончаниями щетинок, которые срастаясь между собой полностью окутывают орешек и щетинки.....
..... I. Sect. *Calliphysa*
+ Плод крылатый или щетинистый 2

^I (Мальцев, 1925)

2. Плод без крыльев. Щетинки расположены на ребрах орешка.
Листья обычно укороченные (2-3 мм дл.), суховатые.....

..... II. Sect. Medusa

+ Плод с крыльями. Щетинки расположены на поверхности или по краю крыльев, или они отсутствуют. Листья разные.... 3

3. Крылья плода голые, реже на поверхности с короткими, 1-3 мм длины простыми (неветвистыми) щетинками. Листья обычно длинные (5-30 мм дл.), зеленые сочные.....

..... III. Sect. Pterococcus

+ Крылья плода с ветвистыми щетинками. Листья разные.....

..... IV. Sect. Calligonum

I.I. Sect. I. CALLIPHYSА (Fisch. et Mey.) Borszcz.

1860, Mém. Acad. Sci. Pétersb. (Sci. Phys. Math.), sér. 7, 3, 1:34;
Dammer, 1892, in Engler und Prantl, Nat. Pflanzenfam.

3, Ia : 25; Павл. 1936, Фл. СССР, 5:594 ut "sect. Calliphysа Endl." (1837, stat. indefinit.); Соск. 1968, Фл. Тадж. ССР 3:241 ut "sect. Calliphysа Endl." (1837, stat. indefinit.); Череп. 1973, Свод дополн. и измен. к "Флоре СССР" : 642, emend. - Gen. Calliphysа Fisch. et Mey. 1835, Index Sem. Horti Petropol. - 1:24.

Тип: *C. junceum* (Fisch. et Mey.) Litv.

Кустарничек 0,35-0,50 м выс. с корявыми сильно изломанно-извилистыми старыми ветвями. Травянистые побеги голые. Листья длинные, сочные, зеленые. Околоцветник белый. Орешек незавитый, вместе со щетинками покрыт пленочкой. Щетинки ветвистые, сидят на каждом ребре в 3 ряда. Коэффициент парусности плода 16. Число хромосом ($2n$) равно 18 (Александрова, Сосков, 1969).

Секция монотипная. Ареал секции полидизъюнктивный (рис. I.2).

ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ АТЛАС МИРА
М., 1964, 298 с., КАРТА № 30-31

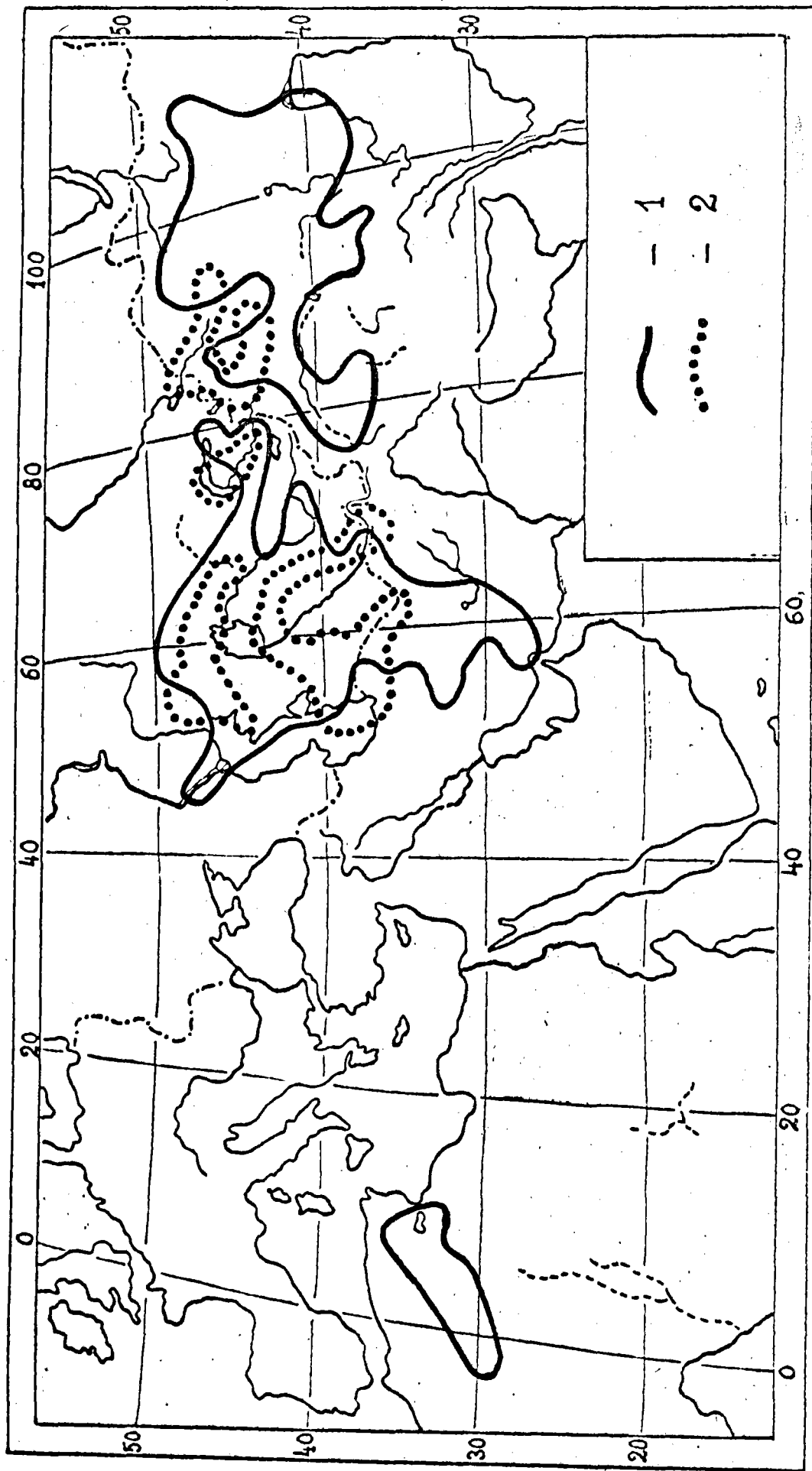


Рис. 1.2. Ареалы секций рода *Calligonum* L.: 1 - sect. *Medusa* Sosk. et L. Alexandr. (sect. *Eucalligonum* Borszoz.), 2 - sect. *Calliphysa* (Fisch. et Mey.) Borszoz.

Тип ареала - туран-или-джунгарский, площадь - 2834 тыс.км². Изучено 133 гербарных образцов, относящихся к единственному виду секции (рис.7.2), Ни один вид рода не имеет таких разбросанных мест произрастания, как этот единственный представитель секции. Он растет изолированно от других видов рода и в настоящее время не скрещивается ни с одним из других видов рода. Однако в прошлом этот вид мог гибридизировать с другими видами, о чем свидетельствуют некоторые черты сходства с ним (незавитый орешек, мелкие, узкие межреберные бороздки, густо сидящие в несколько рядов щетинки и др.) наиболее древних видов секций *Medusa* (*C.azel*, *C.mongolicum*), *Pterococcus* (*C.tetrapterum*) и *Calligonum* (*C.crinatum* subsp.*arabicum*).

I. *C.junceum* (Fisch.et Mey.) Litv. 1913, Герб.русск.фл. 49: № 2418; Литв.1922, Список раст.Герб.русск.фл.8:9, № 2418; Павл.1936, Фл.СССР, 5:594, табл.37, фиг.II, p.p quoad pl.Kazachstaniae occidentalis ; Байт.и Павл.1960, Фл.Казахст. 3:146, p.p.quoad pl.Kazachstaniae occidentalis. - *Calliphysa juncea* Fisch.et Mey. 1835, Index Sem.Hort.Bot.Petropol. 1:24; Ledeb.1850, Fl.Ross. 3, 2:495. - *Calligonum calliphysa* Bunge, 1839, Delect.Sem.Horto Bot. Dorpat.: 8; Borszcz. 1860, Мém.Acad. Sci.Pétersb.(Sci.Phys.Math.), sér. 7, 3, 1: 43. - *C.bykovii* Godw. 1968, Бот. мат. (Алма - Ата), 5:30. - Ж.СИТНИКОВЫЙ.

Классическое местонахождение: "In litore orientali maris Caspii, D.Karelin ". Нами выбран лектотип: Зап.Казахстан, полуостров Мангышлак, "Туманные горы, 1832, Д.Карелин" (LE!).

а. Subsp.*junceum* - Подвид ситниковый. Кустарничек, иногда даже полукустарничек 0,35-0,45 см выс., облигатно стержнекорневой, при основании с каудексом, с ветвями корявыми, сильно под углом (60) 90-120° коленчато-извилистыми, обычно горизонталь-

но распростертыми. Кора старых ветвей серая. Травянистые побеги голые, с сохраняющейся пленчатой каймой раструба 1,5-2,5 мм выс. Листья 12-40 мм дл. и 2-3 мм шир., от вальковатых до плоских (у молодых растений), зеленые, сочные, мясистые, сросшиеся с раструбом. Цветки в пазухах раструбов по (2) 3. Околоцветник белый, голый. Цветоножки голые. Тычинки в числе 15 со светло-желтыми пыльниками. Плод 8-12 мм в диам., яйцевидно-шаровидный, в виде перепончато-пузыревидного мешочка, образованного расширенными перепончатыми окончаниями щетинок, которые срастаясь между собой, совершенно облегают орешек и щетинки. Щетинки - подпорки 2-3 мм дл., ветвистые. Орешек 7-10 мм дл. и 2,8-3 мм шир., веретеновидный, незавитый, с широкими, слабо выпуклыми ровными ребрами и едва заметными, мелкими, узкими межреберными бороздками. Цв.У; пл.У1.

Растет (подвид ситниковый или типовой) в солянковых полукустарниковых щебнистых гипсированных пустынях, приуроченных к чинкам, останцам и возвышенным равнинам третичных плато. Субэдификатор биургуновой флоры. В Северном Приаралье типовой подвид растет в калифизово-биургуновом и саксаульчиковом сообществах совместно с *Anabasis salsa*, *Arthrophytum pulvinatum*, *Asparagus breslerianus*, *Zygophyllum macropterum* (Быков, 1967).

Подземные органы представлены первичной корневой системой, которая располагается в верхних горизонтах почвы и не проникает глубже 45 см. Главный корень короткий, утолщенный. Боковые корни до 2,5 м дл. и 0,8-0,4 см в диам., слабо извилистые, сильно пористые, насыщенные влагой (Щербинина, 1968).

Географическое распространение, СССР: пустыни междуречья Урал-Эмба (низовья р.Сагиз), плато Мангышлак, Северное Приаралье (среднее течение р.Эмба, горы Чушкакуль, средние течения рек Иргиз и Тургай, окрестности песков Малые Барсуки, у заливов

Перовского и Сарычаганак), плато Устюрт (Восточный чинк, Сары- камышская впадина), Западная Батпак-Дала, Сарысуйские пески (ни- зовье р.Сарысу). - Изучено 35 гербарных образцов, которые хранят- ся в 5 гербариях (LE, AA, MW, TAK, K). - Рис.1.3.

В общем ареале вида он имеет выдвинутое к северо-западу расположение. Этот подвид - арало-каспийский.

b. Subsp. *ludmilae* Sosk. 1975, Бот. журн. 60,8:1163. -
C. calliphysa auct. non Bunge : Boiss. 1879, Fl. Or. 4:1001. -
C. junceum auct. : Павл. 1937, Фл. Туркм. 2,1:78; Дроб. 1953, Фл. Узбек. 2:172; Байт. и Павл. 1960, Фл. Казахст.: 3:146, р.р. quad pl. *Kazachstanicae orientalis*; Sosk. 1968, Фл. Тадж. ССР, 3:241; Набиев, 1971, Определ. раст. Средн. Азии, 2:201. - Подвид Людмилы.

Тип: Туркменская ССР, "Центральный Копет-Даг, берег р. Ар- ваз, в окрестностях станции Бахарден, ЗИ.У. 1954, Ал.А.Федоров" (LE!).

Кустарничек 0,35-0,50 м выс., облигатно-стержнекорневой, без каудекса, с ветвями корявыми, сильно (под углом 90-120°) коленчато-извилистыми, обычно прямостоячими. Кора старых ветвей серая, серо-бурая или даже темно-бурая. Травянистые побеги голые. Раструб без пленчатой каймы или кайма едва заметна, 0,3-0,5 мм выс. Листья на всех типах побегов 15-40 мм дл. и 1,0-1,8 мм шир., вальковатые, зеленые, сочные, мясистые. Цветки в пазухах растру- бов по 2(3). Околоцветник белый, голый. Цветоножки голые. Тычин - ки в числе 15 со светло-желтыми пыльниками. Плод 7-9 мм в диам., шаровидно-яйцевидный, в виде перепончато-пузыревидного мешочка. Щетинки-подпорки 1-2 мм дл., ветвистые. Орешек 6-8 мм дл. и

Рис.1.3. Ареал *Calligonum junceum* (Fisch. et Mey.) Litv.:
1 - subsp. *junceum*,
2 - subsp. *ludmilae* Sosk.,
3 - subsp. *junceum* x *ludmilae*.

СРЕДНЯЯ АЗИЯ И КАЗАХСТАН

Контурные карты по географии СССР
для 7-го класса, М., 1973, с. 21-22

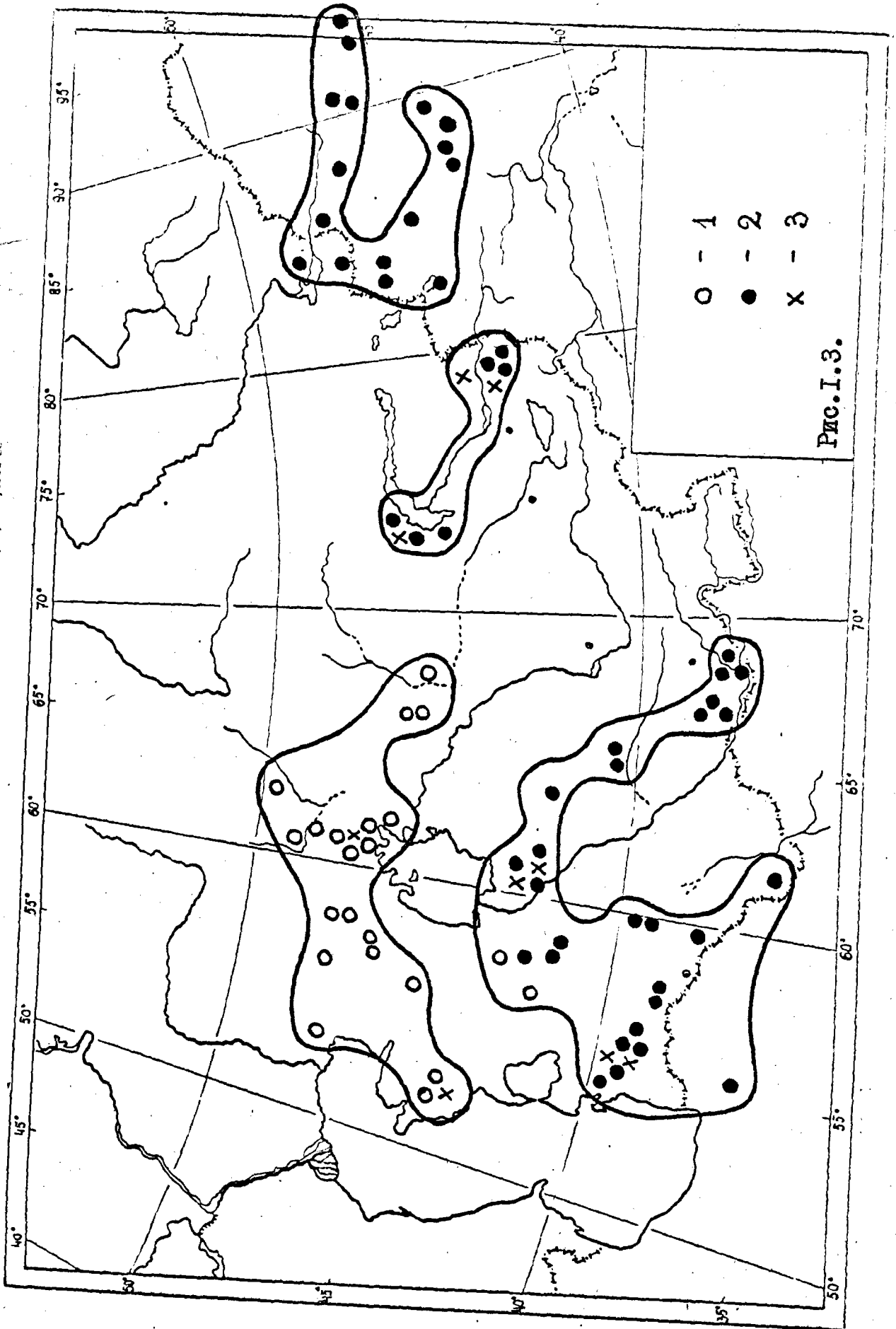


Рис. I.3.

3-4 мм шир., веретеновидный, незавитый, с широкими, слабо выпуклыми ровными ребрами и едва заметными узкими мелкими межреберными бороздками. Число хромосом ($2n$) равно 18. Цв. IV; пл. V-VI. Рис. I.5.

Растет (подвид Людмилы) в ксерофитно-кустарниково-полукустарниковых щебнистых гипсированных пустынях, приуроченных к предгорьям, останцам и возвышенным равнинам третичных плато, сложенных с поверхности известняками. Субэдификатор черносаксауловой флоры, реже в юго-западном Кызылкуме эдификатор флоры ситниковых (каллифизовых) жузгунников. Эдификаторами ассоциаций ситниковых (каллифизовых) жузгунников в юго-западном Кызылкуме являются *Calligonum junceum*, *Convolvulus hamadae*, *Astragalus villosissimus*, *Iris songarica* (Гранитов, 1967).

В южном Прибалхашье в долине р. Или растет на щебнисто-суглинистых почвах в тугайных, старотугайных, галофитных, петрофитных, реже псаммофитных черносаксаульниках, эдификаторами ассоциаций которых являются *Ephedra lomatolepis*, *Calligonum junceum*, *Arthrophytum balchaschense*, с участием в фитоценозе *Tamarix laxa*, *Atraphaxis spinosa*, *Salsola arbuscula*, *S. orientalis*, *Artemisia terrae-albae* (Курочкина, 1966). В западном Прибалхашье по временным водотокам среди бурых щебнистых холмов на супесчаных почвах он растет в разнотравносолянковых группировках совместно с *Ceratoides papposa*, *Salsola orientalis*, *Kochia prostrata*, *Psatyrostachys juncea*. В верховьях р. Амударья (Бурютау) он найден в полынно-зигофилловом ситниковом жузгуннике совместно с *Zygophyllum gontscharovii*, *Artemisia sogdiana*, *Salsola orientalis*, *S. richteri*, *Seidlitzia rosmarinus*, *Haplophyllum alberti-regelii*, с единичными отрастающими пнями белого и солончакового саксаулов при обильном (до 30%) покрытии почвы мхом *Tortula desertorum*.

Подземные органы подвида Людмилы представлены первичной корневой системой. Главный корень и боковые 2-0,8 см в диам. сильно извилистые. На рыхлых почвах главный корень растет вертикально вниз на глубину до 80 см (Гранитов, 1964), а при близком залегании коренных пород он изгибается и распространяется горизонтально в радиусе 1,5-2 м. Ответвления главного и боковых корней по достижении материнской породы быстро утончаются и заканчиваются тонкими корешками, проникающими по трещинам внутрь известняковых пластов (рис. I.4).

Географическое распространение. СССР (Средняя Азия и Казахстан): Заунгузские Каракумы, Горная Туркмения (Малые и Большие Балханы, Копетдаг), Каракалпакский Кызылжум (Султануиздаг), Южный Кызылжум (Тамдыбулак, низовья р.Зеравшан), Кугитанг, низовья рек Вахш и Кафирниган (Буржотау, Айвадж, Хошадн, Бишкентская долина), Восточная Бетпак-Дала (по берегу оз.Балхаш), верховья басс.р.Или, Зайсанская котловина (вост.часть). Иран (северный): сел.Шахруд; между селениями Керман и Йезд. Китай (Джунгария): Эбинурская котловина, отроги хр.Тарбагатай, отроги хр.Монгольский Алтай, отроги Тянь-Шаня (сев.-вост.оконечность). Монголия (Джунгарская Гоби). - Изучено 89 гербарных образцов из 10 гербариев (LE, MW, ASH, AA, TAK, TAD, K, W, G, MPU). - Рис. I.3.

Подвид Людмилы имеет расчлененный ареал, состоящий из 3 крупных отдельных участков. Этот подвид - туран-или-джунгарский, островной, полидизъюнктивный.

Число хромосом определено в I образце (приложение 2).

c. *Subsp. junceum* x *subsp. ludmilaе* Переходные формы между подвидами ситниковым и Людмилы. Найдено 9 гербарных образцов (номеров) промежуточных между подвидами. Они являются гибридами между подвидами, то есть гибридами между близкородственными так-

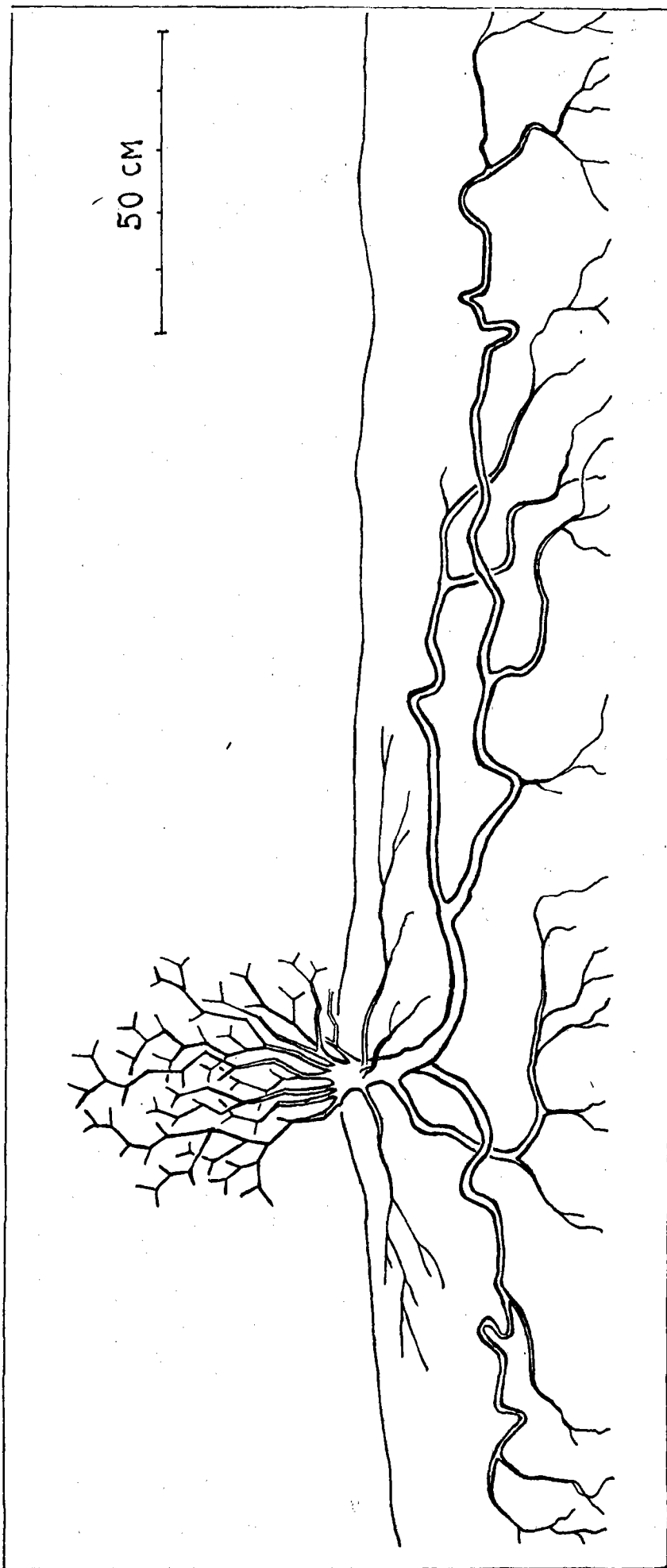


Рис. I. 4. Вертикальная проекция надземных и подземных органов 20-летнего кустарника *Calligonum junceum* (Fisch. et Mey.) Litv. subsp. *ludmillaе* Sosk. Южный Таджикистан, близ устья р. Вахш, на пологом щебнисто-меловом склоне г. Буржо-Тая.

сонами, различающимися по одному четкому морфологическому признаку - наличию (подвид ситниковый) или отсутствию пленчатой каймы у раструбов травянистых побегов. Число переходных гербарных образцов (9) по отношению к сумме гербарных образцов наименее распространенного подвида (подвид ситниковый, 35 образцов) и переходных образцов (9) составляет 20%. Наличие такого большого количества образцов переходных форм определило подвидовой ранг арало-каспийской и туран-или-джунгарской популяции жузгуна ситникового (Майр, Линсли, Юзингер, 1956; Сосков, 1986б; Сосков, Астанова, 1971).

Географическое распространение. СССР (Средняя Азия и Казахстан): плато Мангышлак (сор Бекитты), Северное Приаралье (пески Малые Барсуки), Горная Туркмения (Малые и Большие Балханы), Каракалпакский Кызылкум (Султануиздаг), берег оз.Балхаш, верховья р.Или (Чунджа). - Изучено 9 гербарных образцов из 4 гербариев (LE , MW , AA, TAD). - Рис.1.3.

Местонахождения переходных форм отмечены на площади ареалов обоих подвигов. Они сконцентрированы в южной части ареала подвида ситникового (Мангышлак и Малые Барсуки), обращенной к ареалу подвида Людмилы (рис.1.3). В пределах ареала подвида Людмилы они встречаются аналогично в частях, тяготеющих к ареалу подвида ситникового (Балханы, Султануиздаг, Балхаш, верховья р.Или). На остальной части ареала вида встречаются чистые (без переходных форм) популяции подвигов. Современный дизъюнктивно-островной характер ареала вида подчеркивает его реликтовую природу. Площадь ареала вида 2834 тыс.км². В отличие от других видов рода данный вид очень редко встречается, хотя и имеет большой ареал. Его отдельные популяции отстоят друг от друга на расстоянии 100-500 км.

Тип ареала вида - туран-или-джунгарский.

В настоящий период данный вид не вступает в гибридизацию с другими видами жузгуна, что указывает на большую обособленность секции *Calliphysa* по сравнению с другими секциями рода.

I.2. Sect.II. MEDUSA Sosk.et L.Alexandr.

1968, Фл.Тадж.ССР, 3:235; Л.Александр. и Соск.1969, Бот.журн. 54,2:198; Соск.1974, Новости сист.высш.раст.II:96. - Sect. *Eucalligonum* Borszcz.1860, Мém.Acad.Sci.Pétersb.(Sci.Phys.Math.), sér. 7,3,I:39; Павл.1936, Фл.СССР, 5:583. - Sect.*Calligonum*, Rech.fil.et Schiman - Czeika, 1968, in Rech.fil., Fl.Iran.56:42, p.p.Subsect.*Angustisulcata* Sosk.1974, цит.соч.: 97.

Лектотип: *C.eriopodum* Bunge (Сосков, 1974).

Кустарники, реже деревца (0,5) 0,7-4 (10) м выс., со слабо коленчато извилистыми или почти прямыми ветвями. Кора старых ветвей светло-серая, однотонная, реже бурая или с продольными коричневыми штрихами (*C.murex*), что особенно заметно на молодых ветвях. Травянистые побеги голые или опушенные простыми (*C.eriopodum* subsp.*turkmenorum*) или железистыми волосками (*C.dielsianum*). Листья укороченные, суховатые, реже (*C.eriopodum*) длинные, сочные, зеленые. Околоцветник белый и красный. Цветоножки голые или опушенные (*C.eriopodum*). Плод без крыльев, одетый одними щетинками, желтый или красный. Щетинки более или менее ветвистые, от мягких волосовидных до толстых жестких, расположены на каждом ребре орешка в (I) 2-3 (5) рядов. Орешки от узко- до широковеретеновидных, голые или опушенные (*C.eriopodum*), незавитые или завитые по продольной оси на угол до 270° (*C.microsagrum*), с ребрами слабо или сильно выпуклыми, неровными или округлыми и гладкими, с бороздками между ними широкими или нитевидными (*C.triste*, *C.ebinuricum*). Коэффициент парусности плода 47, с колебаниями по видам 10-150.

В секции I3 видов, которые объединены в 7 рядов. Подразделения видов секции на две подсекции по ширине и глубине межреберных бороздок орешка (Сосков, 1974, 1984; Мусаев, Сосков, 1977) оказалось искусственным из-за отсутствия hiatus между подсекциями по морфологическим признакам и расчлененности их ареалов на 2-3 отдельных очага (Мусаев, 1984). Оно вносило также затруднения в сериальную группировку видов секции.

Ареал секции дизъюнктивный, расчлененный на 3 части; площадь ареала I3 млн км² (рис. I.2). Изучено 1958 гербарных образцов, относящихся к видам данной секции. Виды секции встречаются по всему ареалу рода от Африки до Центральной Азии. Сильно удалены от общей части ареала секции ареалы алжирских *C.azel* и *C.calvescens*.

В условиях пустыни Северного Приаралья изучена изменчивость морфологических признаков в потомстве отдельных растений у *C.microcarpum* (I образец), *S.rubescens* (I) и *C.litwinowii* (I).

Ключ для определения видов и подвидов секции *Medusa*

- I. Орешки, цветоносы и доли околоцветника голые. Пыльники красные и розовые..... 3
- + Орешки густо покрыты пленчатыми чешуйками. Цветоносы и доли околоцветника снаружи опушенные. Пыльники светло-желтые..... (*C.eriopodum*) 2
- 2. Травянистые побеги голые. Растения Кызылкума и Муюнкума.....2a. *C.eriopodum* subsp.*eriopodum*
- + Травянистые побеги опушенные простыми волосками. Растения Каракумов.....2b. *C.eriopodum* subsp.*turkmenorum*
- 3. Травянистые побеги голые..... 4
- + Травянистые побеги опушены железистыми волосками. Растения Центральной Азии..... 9. *C.dielsianum*

4. Орешек спирально завитый по продольной оси (на угол до 270°). Ребра орешка сильно выпуклые, дисковидные, высокие, гладкие, но тесно примыкающие друг к другу, с узкими межреберными бороздками..... 10. *C. microcarpum*
+ Орешек завит слабее (на угол $30-120^{\circ}$) или незавитый.
Ребра орешка иные..... 5
5. Щетинки расположены на каждом ребре орешка в 4-6 рядов.
Орешек незавитый..... 5. *C. azel*
+ Щетинки расположены на каждом ребре орешка в (I) 2 (3) ряда. Орешек завитый, реже (у *C. mongolicum*, *C. calvescens*) незавитый..... 6
6. Ребра сглаженные, плоские, широкие, не выдающиеся, с очень узкими, иногда нитевидными, межреберными бороздками..... 7
+ Ребра выпуклые с широкими межреберными бороздками.... 10
7. Орешек незавитый, реже едва завитый..... 8
+ Орешек всегда завитый на $90-180^{\circ}$ 9
8. Плод (вместе со щетинками) 25-30 мм шир. Межреберные бороздки глубокие. Щетинки расположены на ребрах в 2 ряда. Растения Африки..... 6. *C. calvescens*
+ Плод (вместе со щетинками) 8-12 мм шир. Межреберные бороздки мелкие. Щетинки расположены на ребрах в 3 (2) ряда. Растения Монголии и Китая..... 8. *C. mongolicum*
9. Щетинки 8-10 мм дл., расположены на ребрах в 2 ряда, ветвятся под углом $30-60^{\circ}$, с конечными веточками 2-4 мм дл., нерастопыренными и почти волосовидными. Орешек широковеретеновидный, 4,5-5,5 мм шир.....
..... 4. *C. ebinuricum*
+ Щетинки 5-7 мм дл., расположены в один ряд на каждом ребре, ветвятся под углом $60-90^{\circ}$, с конечными веточками

- I-I,5 мм дл., растопыренными, тонкими, почти игловидными.
Орешек веретеновидный, 3,5-4,5 мм шир. 3. *C. triste*
10. Плод (вместе со щетинками) 25-28 мм шир. Щетинки при основании орешка отсутствуют или в 1,5-2 раза короче, чем в его верхней части..... 13. *C. arborescens*
- + Плод обычно более мелкий, реже крупный. Щетинки при основании орешка почти одинаковой длины со щетинками его верхней части..... II
11. Щетинки мягкие, тонкие, не колючие..... 7. *C. rubescens*
- + Щетинки жесткие, толстые, колючие..... I2
12. Плод вместе со щетинками (9) 12-15 (18) мм в диам.
Конечные веточки щетинок горизонтально распростерты или даже книзу пригнутые, ломкие..... I3
- + Плод вместе со щетинками (15) 20-30 мм в диам. Конечные веточки щетинок растопыренные во все стороны, но книзу не пригнутые, неломкие..... 14. *C. caput-medusae*
13. Кора серая с бурыми продольными штрихами. Щетинки очень толстые, с конечными веточками конусовидными, толстыми, туповатыми, книзу пригнутыми. Орешек 5-6 мм шир., с широкими угловато-выпуклыми ребрами. Растения бугристых песков сев.-вост. Приаралья..... 12. *C. mugex*
- + Кора светло-серая без штрихов. Щетинки толстоватые с конечными веточками заостренными, горизонтально распростертыми. Орешек 3-4 мм шир., с узкими ровными выпуклыми ребрами. Растения щебнистых пустынь Зап. Китая и Ферганы.
..... 11. *C. litwinowii*

Ser.1. Pubescentia Sosk. 1974, Новости сист. высш. раст.

II:102. - Цветоножки и околоцветник опушенные. Орешек слабо завитый, густо покрыт пленчатыми чешуйками, с треугольными ребрами, широкими, почти без понижения, межреберными бороздками.

Щетинки мягкие, тонкие. - Тип: *C. eriopodum* Bunge.

Серия монотипная, представлена одним видом.

2. *C. eriopodum* Bunge, 1852, Beitr. Kenntn. Fl. Russl. Stepp. Centr.-As.: 310 (seors. impr.); id. 1854, Mém. Prés. Acad. Sci. Pétersb. Div. Sav. 7: 486; Павл. 1936, Фл. СССР, 5: 585, р.р., табл. 36, фиг. 3; он же, 1937, Фл. Туркм. 2, 1: 73, р.р.; Байт. и Павл. 1960, Фл. Казахст. 3: 142, р.р.; Соск. и Астан. 1971, Изв. АН Туркм. ССР, сер. биол. наук, 4: 22; Набиев, 1971, Определ. раст. Средн. Азии, 2: 198, р.р.; Соск, 1975, Новости сист. высш. раст. II: 102. - Ж. шерстистоногий.

Тип: "Desert Kizyl-Kum, district Batkak-Kum, 22. IV. 1842, A. Lehmann" (LE!).

a. *Subsp. eriopodum*. - Подвид шерстистоногий. Древовидный стержнекорневой кустарник или деревцо 2,5-4(8) м выс., со стволом у основания достигающим 35 см в диам. Скелетные ветви в крупных особей обычно направлены вверх, под острым углом к стволу или почти параллельно ему, более молодые (одревесневшие) под углом 60-70% переломленно-извилистые. Кора на стволе бурая и серо-бурая, продольно-трещиноватая, отслаивающаяся тонкими, иногда свисающими пластами; на молодых (одревесневших) ветвях - темно-серая, буреющая. Травянистые побеги голые. Листья 6-15 мм дл., зеленые, сочные. Цветки в пазухах раструбов по 1-2. Цветоножки по всей длине коротко опушенные. Околоцветник белый, снаружи коротко опушенный. Тычинки в числе 15 с желтыми пыльниками. Плод (вместе со щетинками) 30-40 мм шир., округло-эллиптический, в молодом состоянии желтый, при созревании буреющий. Щетинки 12-15 мм дл., расположены редко на верхушке каждого ребра в 2 плотно сдвинутых или отстоящих друг от друга на 0,5 мм ряда, мягкие, упругие, с трети своей длины от основания 2-3 раза разветвленные под углом 30-60°; конечные веточки 4-9 мм дл., тонкие,

волосовидные. Орешек 8-10 мм дл., 3-4 мм шир., хорошо просматривается сквозь щетинки, яйцевидно-веретеновидный, в поперечном сечении почти квадратный, густо и коротко опушенный извилистыми пленчатыми чешуйками, завитый на угол 20-30°, с правильными треугольными ребрами. Межреберные бороздки 1,2-1,5 мм шир., очень мелкие и едва заметные, отчего плоские грани соседних треугольных ребер образуют ровные почти горизонтальные площадки между вершинами острых ребер, усаженных плотно сдвинутыми рядами щетинок. Число хромосом ($2n$) равно 18. Цв.У; пл.УІ. Рис.І.5.

Растет (подвид шерстистоногий или типовой) в саксауловых и псаммофитно-кустарниковых типичных песчаных пустынях по вершинам и склонам слабо закрепленных песчаных гряд и бугров. Субэдификатор белосаксауловой, смешанносаксауловой, смешанножузгуновой и черносаксауловой формаций, реже (юго-западный Кызылкум) как эдификатор формации шерстистоногих жузгунников (*Calligoneta eriopodi*). Эдификаторами сообществ шерстистоногих жузгунников являются *Haloxylon persicum*, *Salsola richteri*, *Stipagrostis pennata*, *Heliotropium argusioides* (Гранитов, 1967; Мельникова, 1973). В Муюнкуме в сингреных белосаксаульниках ему сопутствуют *Haloxylon persicum*, *Astragalus brachypus*, *Ceratoides papposa*, *Agropyron fragile*, *Ferula varia* и др. виды (Курочкина, 1966, 1978).

Географическое распространение. СССР: Муюнкум, Кызылкум, Заунгузские Каракумы. - Изучено 91 гербарных образцов из 6 гербариев (LE, MW, TAK, TAB, AA, ASH). - Рис.І.6.

В общем ареале вида подвид шерстистоногий (типовой) занимает северо-восточное положение. Этот подвид муюнкумо-кызылкумский.

Число хромосом определено в I образце (приложение 2).

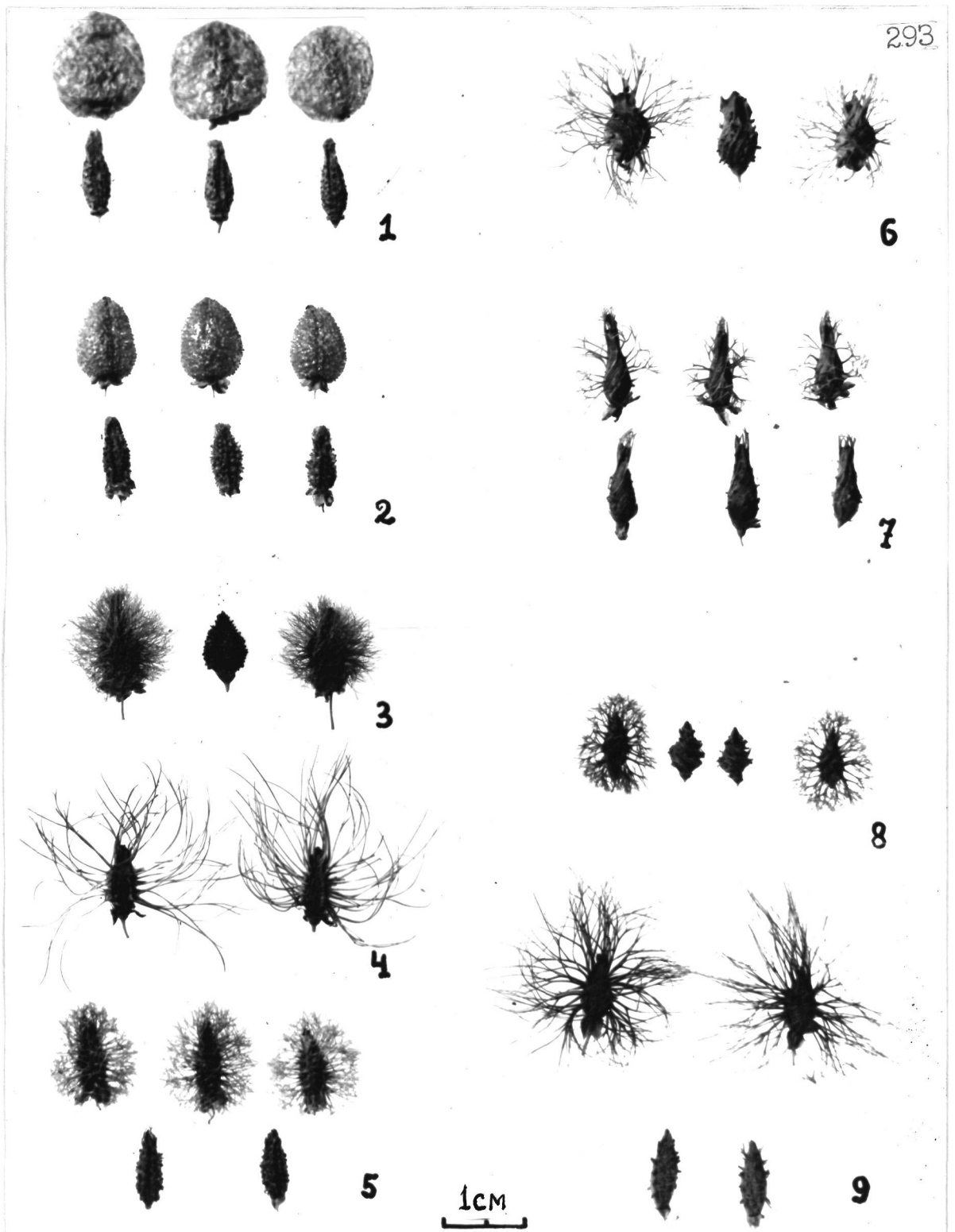
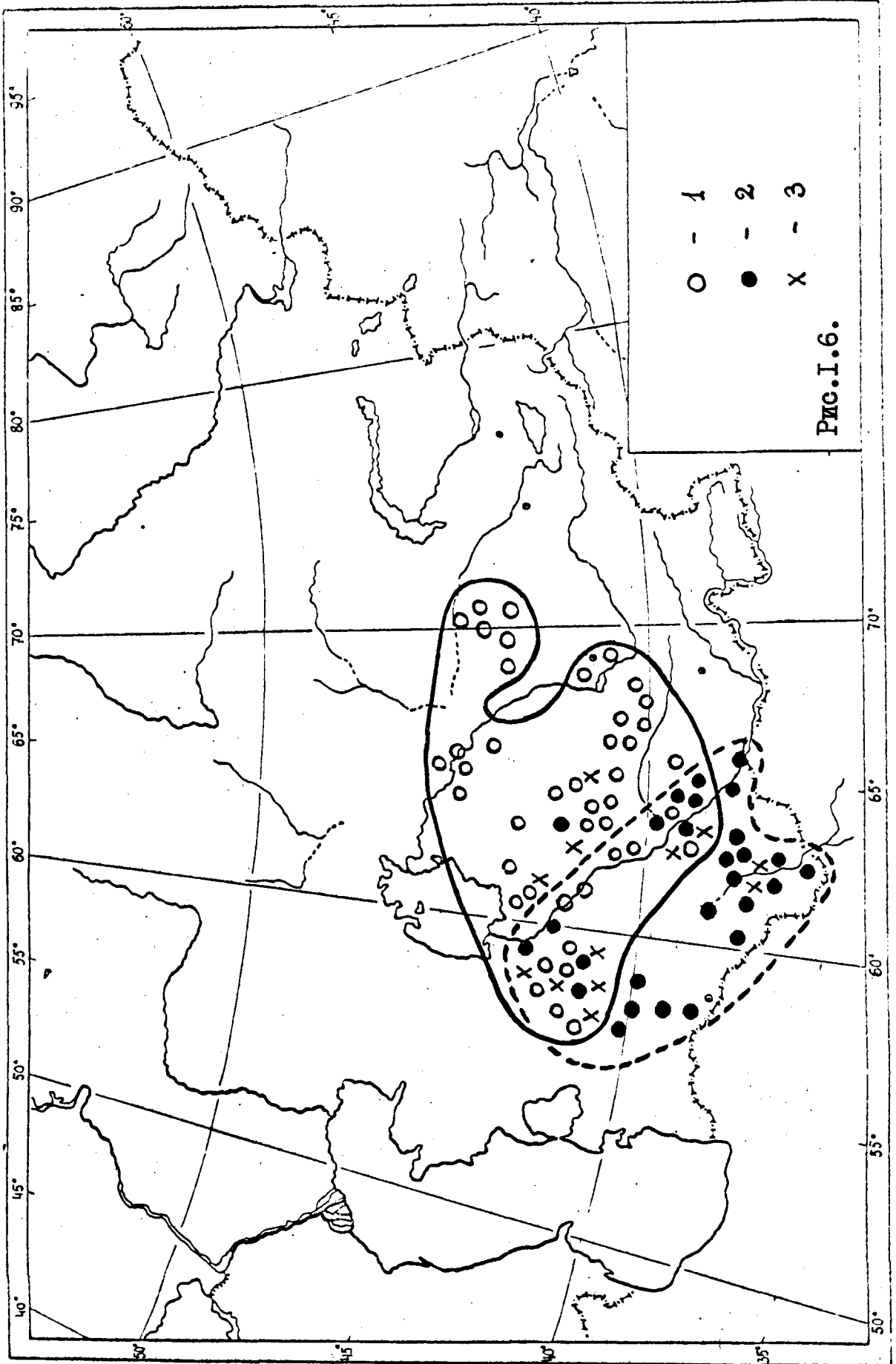


Рис. I.5. Плоды и орешки видов: 1 - *Calligonum junceum* (Fisch. et Mey.) Litv. subsp. *junceum*; 2 - *C. junceum* subsp. *ludmilae* Sosk.; 3 - *C. azel* Maire; 4 - *C. calvescens* Maire; 5 - *C. mongolicum* Turcz.; 6 - *C. ebinuricum* Ivanova ex Sosk.; 7 - *C. triste* Litv.; 8 - *C. microcarpum* Borszcz.; 9 - *C. eriopodum* Bunge.

КОНТУРЫ ЗЕРНУ ПО ГЕОГРАФИЧ. ШИРОТ
ДЛЯ 7-го яруса, И., 1978, с. 21-22

СРЕДНИЙ АЗИА И КАЗАХСТАН



b. Subsp. *turkmenorum* Sosk. et Astan. 1971, Изв. АН Туркм. ССР, сер. биол. наук, 4:23; Соск. 1972, Список раст. Герб. фл. СССР, 19:32, № 5168 а, в, с; Соск. 1974. Новости сист. высш. раст. II:103. - *C. eriopodum* auct. non Bunge: Литв. 1900, Список раст. Герб. русск. фл. 2:55, № 391; Коров. 1926, Бюлл. Среднеаз. унив. 14, Прил.: 4, № 227; Дроб. 1953, Фл. Узбек. 2:165. - Подвид туркменский.

Тип: "В песках между Мервом и Амударьей, близ ст. Репетек, 24.V. 1898, Г.Р.Ф. № 391 (sub *Calligonum eriopodum* Bunge), Д.И. Литвинов" (LE!).

Отличается от типового подвида коротко шероховато опушенными травянистыми побегами. Число хромосом ($2n$) равно 18.

Растет в саксауловых и псаммофитно-кустарниковых типичных песчаных пустынях в понижениях и по склонам зарастающих барханов и мелкобугристых песков, иногда даже в межбарханных котловинах. Субэдификатор белосаксауловой, смешанносаксауловой, смешанножужгуновой и черносаксауловой формаций, реже в юго-западном Кызылкуме, эдификатор формации шерстистоногих жужгуников (Гранитов, 1967; Мельникова, 1973; Курочкина, 1978).

В Каракумах и Кызылкуме с данным подвидом слагают сообщества чаще всего следующие виды: *Haloxylon persicum*, *H. aphyllum*, *C. leucocladum*, *C. setosum*, *C. caput-medusae*, *C. microcarpum*, *Ammodendron conollyi*, *Halothamnus* sp. (*Aellenia subaphylla*), *Aristida pennata*, *Mausolea eriocarpa*, *Artemisia songarica*, *Acanthophyllum borsczowii*, *Carex physodes*, *Heliotropium argusioides*.

Рис. I.6. Ареал *Calligonum eriopodum* Bunge:
1 - subsp. *eriopodum*, 2 - subsp. *turkmenorum* Sosk. et Astan., 3 - subsp. *eriopodum* x *turkmenorum*.

Географическое распространение. СССР: Заунгузские Каракумы, сев.-зап.Каракумы, Центральные Каракумы, юго-вост.Каракумы, Теджено-Мургабское междуречье, Бадхыз, пески Сундукли, хр.Кугитанг, Южн.Кызылкум. - Изучено 100 гербарных образцов из 6 гербариев (LE , MW , ASN , TAK , AA , G). - Рис.1.6.

Подвид туркменский в общем ареале вида занимает юго-западное положение. Этот подвид каракумский.

Число хромосом определено в одном образце (приложение 2).

c. *Subsp. eriopodum* x *subsp. turkmenorum*. - Переходные формы между подвидами шерстистоногим и туркменским.

У промежуточных особей между подвидами травянистые побеги очень слабо шероховатые от единичных волосков, но отнести их к подвиду туркменскому все же не представляется возможным, так как опушение сглаженное, плохо просматривается. Эти особи нельзя отнести к подвиду типовому, так как у последнего травянистые побеги без всяких следов волосков, всегда голые и гладкие.

Географическое распространение. СССР: Каракалпакский, Центральный и юго-западный Кызылкум, Заунгузские и Юго-восточные Каракумы, среднее течение р.Мургаб. - Изучено 19 гербарных образцов из 4 гербариев (LE , TAK , ASN , K). - Рис.1.6.

Наибольшая частота встречаемости переходных особей между подвидами отмечается в зоне налегания ареалов подвидов - в бассейне р.Амударья. Но переходные особи отмечаются и за пределами зоны налегания ареалов, но все же они тяготеют к этой зоне.

Тип ареала вида - внотуранский, площадь 893 тыс.км². Жузгун шерстистоногий представлен 2 подвидами, различающимися по одному морфологическому признаку. На огромных пространствах шерстистоногий и туркменский подвиды растут отдельно и лишь в бассейне р.Амударьи они налегают друг на друга.

В пределах подвидов у растений не обнаружено индивидуаль-

ной изменчивости по морфологическим признакам, которая свойственна многим видам секции. С другими видами рода данный вид в условиях естественного произрастания не скрещивается. Оба подвида имеют одинаковые числа хромосом. Данный вид занимает в секции изолированное положение по морфологическим признакам и не образует серии (ряда).

Ser.2 (виды 3-4). *Tristia* Sosk. 1974. Новости сист.высш. раст. II:99. - Орешек завитый, в поперечном сечении округлый. Ребра орешка широкие, сглаженные, едва выступающие с очень узкими нитевидными неглубокими едва заметными межреберными бороздками. Щетинки жестковатые, тонкие. - Тип: *C. triste* Litv.

Серия - викарная, представлена двумя близкими видами с разобщенными ареалами (*C. triste*, *C. ebinuricum*) удаленными друг от друга на 2000 км (рис. I.9).

3. *C. triste* Litv. 1913, Тр. Бот. муз. Акад. наук, II:58; Литв. 1922, Список раст. Герб. русск. фл. 8:8, № 2416; Павл. 1936, Фл. СССР, 5:591, табл. 37, фиг. 8; Байт. и Павл. 1960, Фл. Казахст. 3:144; Sosk. 1969, Изв. АН Туркм. ССР, 6:56; Набиев, 1971, Опред. раст. Средн. Азии, 2:200; Sosk. 1974, Новости сист. высш. раст. II:100. - Ж. печальный.

Тип: "Prov. Turgai, distr. Irgiz, in declivibus argillosis ad montes Termenbes, 12. IX. 1911, fr., N. V. Androssow" (LE, n. v.).

Кустарник 0,4-0,6 м выс., стержнекорневой, облигатно корнеотпрысковый, разрастаясь образует систему из 5-15 парциальных кустиков, развивающихся на горизонтальных боковых корнях центрального куста. Старые ветви под углом (10) 45-60° коленчато-извилистые, с темно-серой корой. Травянистые побеги голые. Листья на вегетативных удлиненных побегах 10-15 мм дл., зеленые, сочные, а на генеративных - укороченные, 1,5-2 мм дл., суховатые. Цветки в пазухах раструбов по 3-6. Цветоножки голые. Око-

лоцветник белый, голый. Тычинки в числе 10, с розовыми пыльниками.

Плод (вместе со щетинками) 15-19 мм дл., эллиптический или яйцевидно-эллиптический, желтый или красный. Щетинки 5-7 мм дл., расположены редко в одном ряду посередине каждого ребра по нитевидно выступающей жилке, ветвятся начиная с 1/4 - 1/2 своей длины от основания 3-4 раза под углом 60-90°, с конечными веточками 1-1,5 мм дл., растопыренными, тонкими, почти игловидными. Орешек 9-11 мм дл. и 3,5-4,5 мм шир., хорошо просматривается со всех сторон, веретеновидный, более широкий к основанию, на конце четырехгранный, в поперечном сечении округлый, сероватый, голый, завитый на 90-180°, с едва выступающими, сглаженными, плоскими, широкими ребрами, 2-2,5 мм шир. и очень узкими, нитевидными, едва заметными, неглубокими межреберными бороздками.

Число хромосом ($2n$) равно ≈ 36 . Цв.(У) VI; пл.(У-VI) VII.
Рис. I.5.

Растет в солянковой бедлендовой пустыне, приуроченной к области распространения глинистых и мергелистых соленосных отложений, на опесчаненных участках по рыхлым солонцеватым суглинисто-песчаным гипсированным, сильно эродированным склонам чинков, часто в местах выхода белых кварцевых песков. На горе Терменбес в Северном Приарале встречается среди единичных растений биюргуна (*Anabasis salsa*) и однолетних солянок. Ниже по склону из растительности отмечены, помимо биюргуна, редко стоящие кусты *Calligonum arhyllum*. Популяция вида на г. Терменбес представлена несколькими десятками растений. Во время кратковременных ливней, которые в этих местах все же иногда проходят, потоки воды с грязью и глиной сильно изреживают и без того скудную растительность эродированных, почти голых склонов.

В классическом местонахождении, на эродированных опесчанен-

ных склонах горы Терменбес в Северном Приаралье особи вида представлены несколькими парциальными кустами (отпрысками), которые развиваются на боковых корнях центрального куста. Парциальные кусты тянутся узкой полоской (рис. I.7) шириной I-I,5 м и длиной до 5-7 м, на мягком субстрате вниз по склону и на твердом - поперек склона по линии залегания слоя белых кварцевых песков. Парциальные кусты обычно более мелкие, чем центральный куст. На мягком субстрате, при частичном засыпании первичного куста, из ветвей надземных скелетных осей иногда образуются ветвистые корневища диаметром до 2,5-3 см, а сам куст превращается из стержнекорневого в корневищно-стержнекорневой. Подземные органы такой особи представлены коротким главным корнем, длинными боковыми корнями, корневищами и придаточными корнями (рис. I.8).

Географическое распространение. СССР: Сев. Приаралье (гора Терменбес в 15 км юго-вост. ст. Саксаульская), Каракумы (зап. окраина, близ г. Небитдаг, массив Кумдаг). - Изучено 17 гербарных образцов из 2 гербариев (LE , ASN). - Рис. I.9.

Тип ареала - балхан-аральский. Вид известен по 2 местонахождениям. Одно из них находится в Северном Приаралье близ ст. Саксаульская на горе Терменбес и второе в большом отдалении от него (около 1000 км), в 50 км юго-восточнее г. Небитдаг, в районе Кумдага. Тождество между ними несомненное. Географическая связь в настоящее время исключается. Это вполне естественно для реликта, каковым следует считать данный вид.

В Каракумах плоды созревают в мае, а на горе Терменбес в Северном Приаралье только в начале июля. В условиях естественного произрастания и в культуре отмечено неоднократное цветение растений в течение лета. На одних и тех же растениях развиваются одновременно бутоны, цветки и семена. Такая высокая степень нарушения ритма генеративного развития является исключением



Рис. I. 7. Корневые отпрыски *Calligonum triste* Litv.
Северное Приаралье, гора Терменбес.

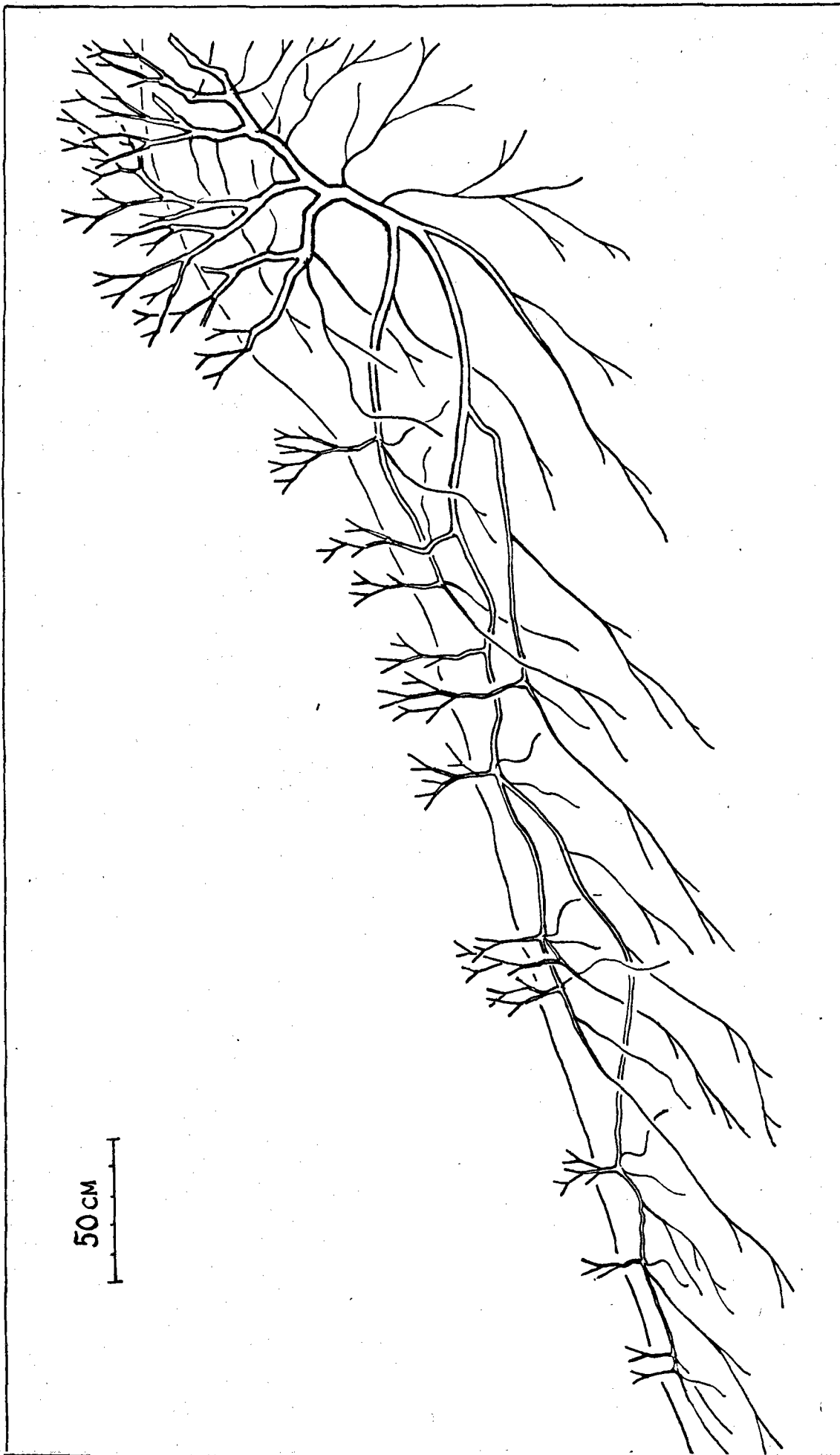


Рис. I.8. Вертикальная проекция надземных и подземных органов *Calligonum triste* Litv. (№ 181). Северное Приаралье, юго-западный склон горы Терменбес. В верхней части склона первичный куст, в нижней - система - система из 18 парциальных кустов.

СРЕДНЯЯ АЗИЯ И КАЗАХСТАН

Контуры карты по географии СССР
для 7-го класса, М., 1973, с. 21-22

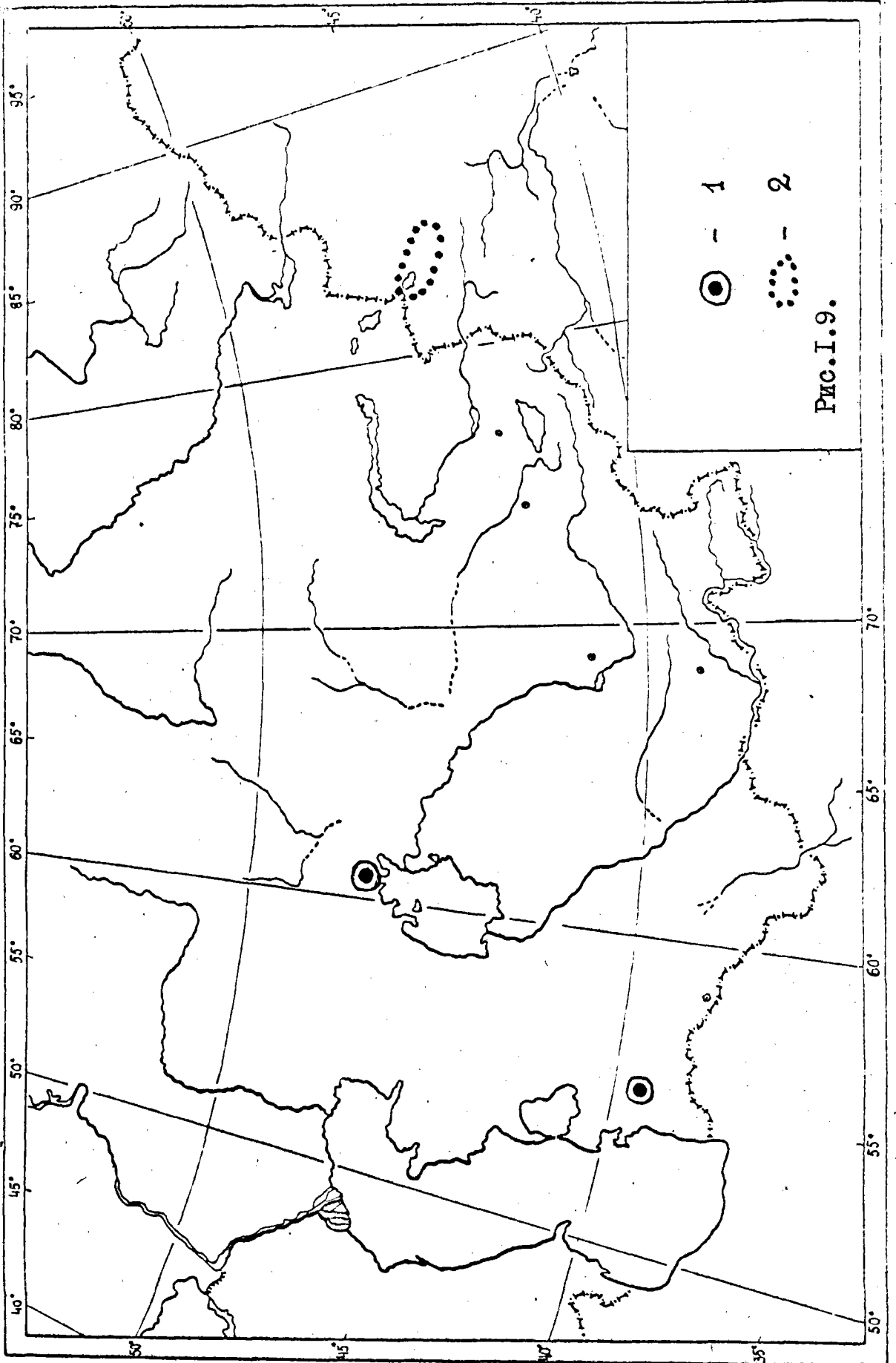


Рис. I.9.

среди видов жузгуна. Растущий ниже, у подножия горы Терменбес жузгун безлистный цветет в мае и с данным видом не скрещивается. На растения южной популяции на западной окрайке Каракумов в районе возвышенности Кумдаг, где встречено более десятка угнетенных растений с более жесткими щетинками плодов (Камелин, Курбанов, 1987), заметное влияние оказывает жузгун голова - медузы, которым, по-видимому, он иногда и поглощается.

Число хромосом определено в I образце (приложение 2).

4. *C.ebinuricum* Ivanova et Sosk.1969, Изв.АН Туркм.ССР, сер.биол.наук, 6:55; Sosk.1974, Новости сист.высш.раст.II:99. - Ж.эбинурский.

Тип: "Китай, Джунгария, близ оз.Эби-Нур, пикет Сы-Чуан-Чза, пески, 15.X.1929, № 342, М.Г.Попов (LE!).

Кустарник. Старые ветви коленчато-извилистые под углом $(30)45$ (60°), с серой корой. Травянистые побеги голые. Листья укороченные, 1,5-2,5 мм дл., суховатые. Цветки в пазухах раструбов по 2. Цветоножки голые. Околоцветник белый или красный, голый. Тычинки в числе 12 с красными пыльниками. Плод (вместе со щетинками) 18-27 мм дл., округлый, желтый. Щетинки 8-10 мм дл., расположены редко посередине каждого ребра 2 рядами, удаленными друг от друга на 1-1,2 мм, тонкие, нитевидные, ветвятся с $1/3$ - $1/2$ своей длины от основания 2-3 раза под углом $30-60^{\circ}$, с конечными веточками (0,5) 2-4 мм дл., почти волосовидными. Орешек 8-10 мм дл. и 4,5-5,5 мм шир., хорошо просматривается со всех сторон, широковеретеновидный, более широкий к основанию, на конце четырехгранный, в поперечном сечении округлый, сероватый, голый, завитый на $90-180^{\circ}$, с едва выступающими, сглаженными, широкими ребрами 2-2,5 мм шир. и очень узкими, нитевидными,

Рис.1.9. Ареал *ser.Tristia* Sosk.: 1 - *Calligonum triste* Litv., 2 - *C.ebinuricum* Ivanova ex Sosk.

неглубокими межреберными бороздками. Цв.У; пл.УІ-УІІ. Рис.І.5.

Растет в песчаной пустыне на грядовых маломощных незакрепленных песках с одиночными барханами, по окраинам озерных депрессий среди редких зарослей *Haloxylon ammodendron*. Ассектатор псаммофитно-кустарниковой растительности.

Географическое распространение. Зап.Китай: вост.Джунгария Депрессия оз.Эбинур на восток до пос.Саван. - Изучено 6 гербарных образцов (LE). - Рис.І.9.

Тип ареала - джунгарский, площадь - 58 тыс.км².

Ser.3. (5-6). *Azel Sosk.* 1974, Новости сист.высш.раст. II:97. - Орешек прямой с широкими ребрами. Щетинки мягкие, тонкие. - Тип: *S.azel Maire*.

Серия - викарная, представлена двумя видами с прилегающими ареалами (рис.І.10). Очень близкое расположение ареалов видов серии указывает на более отдаленное родство видов по сравнению с видами других викарных серий.

5. *S.azel Maire*, 1932, *Bull.Soc.Hist.Nat.Afr.Nord*, 23,7:211; id-1961, *Fl.Afr.Nord*, 7:234, fig. 1218; *Sоск.*1974, *Новости сист.высш.раст.*II:97. - Жузгун азэль.

СИНТИП: "Sahara occidental, Erg-er-Raoui (Tits); Grand Erg oriental, Gassi Touil, Fort Lallemand (Maire) et Souf (Kralik); Tunisie meridionale, Gherib près de Sobria (Blank et Letourneux), Exsiccata: Kralik, *Pl. alger. selectae*, 1858, № 81(1)".

Нами выбран лектотип (Ю.Д.Сосков, 1974): "*Plantae Algeriensis selectae*, N 81 (*Calligonum comosum* L'Herit.) . In aggeribus arenae mobilis inter Djebel Ktaf, Baibek et Gueblia, in ditione Souf, 21,IV.1858, L.Kralik" (P1).

Деревцо или кустарник (I,5) 2-4 (6) м выс., со стволом у основания до 10-15 см в диам. Старые ветви под углом 35-45° переломленно-извилистые, с буро-серой корой. Травянистые побеги

ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ АТЛАС МИРА
М., 1964, 298 с., КАРТА № 30-31

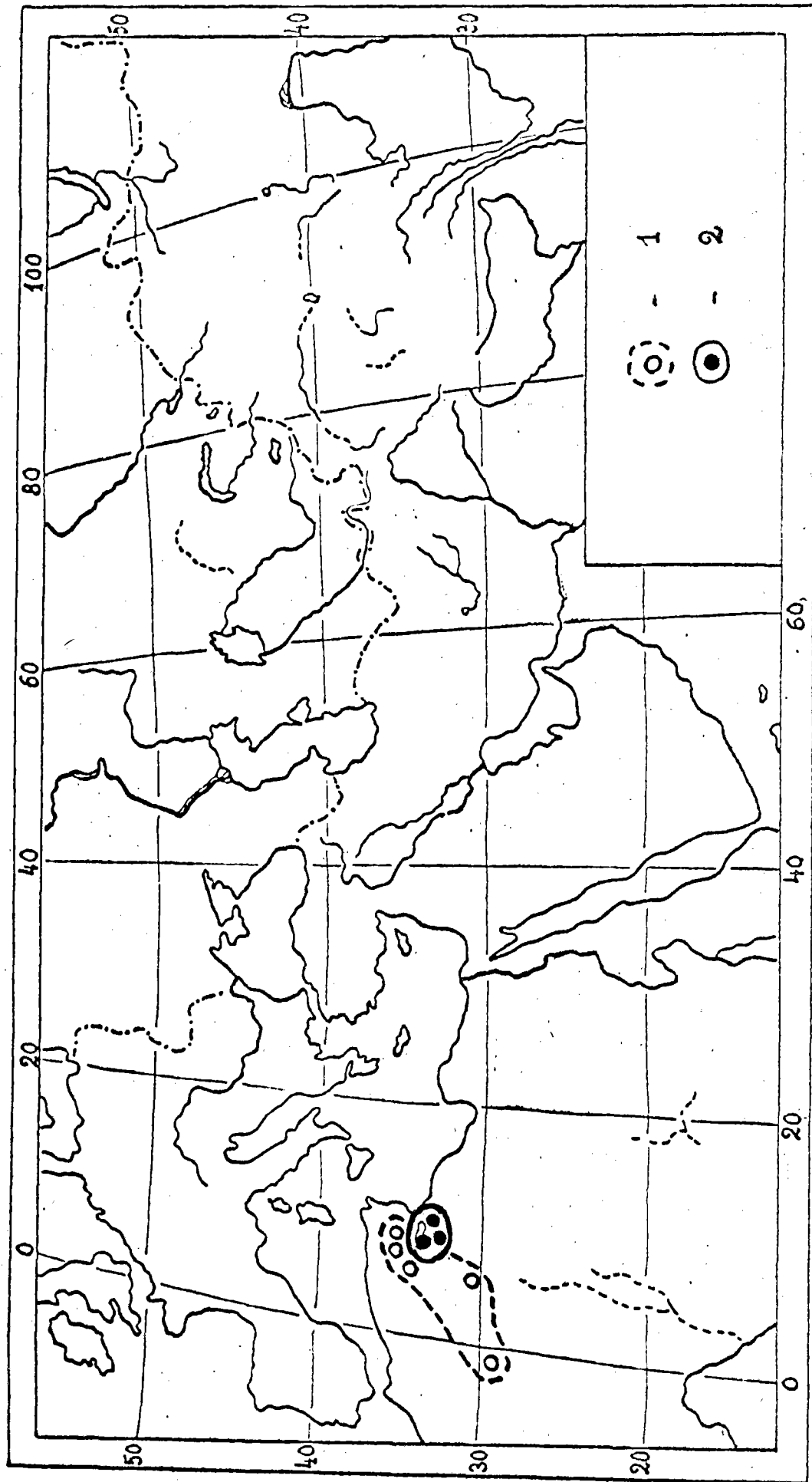


Рис. I.10. Ареалы видов сер. *Azel Sosk.*: 1 - *C. azel Maire*, 2 - *C. calvescens Maire*.

толстоватые (2-2,5 мм в диам.), голые. Листья укороченные, 1,5-2 мм дл., суховатые. Околоцветник белый или красный, голый. Цветоножки голые. Плод (вместе со щетинками) 15-18 мм дл., эллиптический или продолговато-эллиптический. Щетинки 3-4,5 мм дл., с половины своей длины от основания вильчатые или ветвятся 2 раза под острым углом, мягкие, желтые, расположены густо в 4-6 плотно сдвинутых рядов на каждом ребре, с конечными веточками (делениями, ветвлениями) 2-4 мм дл., почти волосовидными. Орешек 8-10 мм дл. и 4-4,5 мм шир., голый (без опушения), незавитый, бурый, с широкими слабо выдающимися сглаженными ребрами; межреберные бороздки 0,4-0,5 мм шир., едва заметные, видны только после удаления щетинок. Цв. II-III; пл. IV. Рис. I.5.

Растет в псаммофитно-кустарниковой песчаной пустыне на бугристых подвижных разбитых песках.

Географическое распространение. Алжир: Большой Восточный Эрг, Шотт-Мельгир, Большой Западный Эрг. Тунис: Большой Восточный Эрг, Шотт-Джерид. - Изучено 6 гербарных образцов из 2 гербариев (P, LE). - Рис. I.10.

Тип ареала - южно-приатласский, площадь 538 тыс. км².

Слабо выдающиеся ребра, заросшие несколькими рядами щетинок, мелкие и узкие межреберные бороздки и прямой орешек являются общими признаками с *S. junceum* из секции *Calliphysa*.

6. *S. calvescens* Maire, 1941, Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord: n° 3297; id. 1961, Fl. Afr. Nord, 7:234. - *S. arich* Le Houerou, 1958, Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord, 49, 7-8:297, 298 (ic). - Ж. лысеющий, ариш.

Кустарник или деревцо 2,5-5(10) м выс. Старые ветви сильно восходящие, под углом 30-45° переломленно-ветвистые, с корой от желтовато-рыжей до коричневатой-серой окраски. Травянистые побеги голые. Листья укороченные 0,8-1,5 мм дл., суховатые. Цветки в па-

зухах раструбов по 3-6. Цветоножки голые. Околоцветник белый или красный, голый. Тычинки в числе 10 с розовыми пыльниками. Плод (вместе со щетинками) 20-23 мм дл. и 25-30 мм шир., желтый или красный. Щетинки разной длины (3-6 мм дл. при основании орешка и 10-15 (20) мм дл. у его верхушки), отходящие от орешка в стороны и кверху, расположены редко в 2 ряда на каждом ребре по островатым несколько нависающим над межреберными бороздками краям, с $1/4 - 1/2$ своей длины от основания или выше 1-2 (3) раза под углом $20-30(60)^\circ$ ветвистые; с конечными веточками 3-7(10) мм дл., почти волосовидными; ряды щетинок на ребрах широко расставлены, отстоят друг от друга на 1,8-2,4 мм, так что ряды щетинок соседних ребер ближе друг к другу, чем ряды на одном ребре. Орешек 8-9 мм дл. и 3-3,5 мм шир., веретеновидный, голый, незавитый, в поперечном сечении квадратный, с ребрами широкими (1,8-2,5 мм шир.), плоскими, едва выпуклыми, с межреберными бороздками узкими (0,3-0,7 мм шир.), глубокими. Цв. IV; пл. V.

Рис. I.5.

Тип: Sahara algerien, Draa Souf à l'extrémité SW du Grand Erg oriental, 19.V.1940, Volkonsky (P!).

Растет в песчаных пустынях на бугристых разбитых подвижных песках по окраинам озерных солонцеватых депрессий среди очень разреженной псаммофитной растительности.

Географическое распространение. Тунис: северо-восточная окраина пустыни Большой Восточный Эрг (Шотт-Джерид). Алжир: северо-западная окраина пустыни Большой Восточный Эрг (к югу от Шотт-Мельгир). - Изучено 3 гербарных образца из 3 гербариев (P, MPU, G). - Рис. I.10.

Тип ареала - алжиро-тунисский, площадь - 57 тыс. км².

Ариш (*S. calvescens*) был описан с алжирской территории песчаного массива Гранд-Эрг-Ориенталь по образцам с незре-

ЛЫМИ ПЛОДАМИ.

Ser.4 (7-9). Rubescentia Sosk. 1974, Новости сист. высш.раст.II:I04. - Ser.Mongolica Sosk. 1974, цит.соч.: 98.- Орешек завитый, с выпуклыми ребрами и хорошо выраженными межреберными бороздками. Щетинки мягкие, тонкие (рис.I.II). - Тип: *C.rubescens* Mattei.

Серия - викарная, представлена 3 видами (*C.rubescens*, *C.mongolicum*, *C.dielsianum*) с разобщенными ареалами.

7. *C.rubescens* Mattei, 1925, Boll.Orto Bot.Univ.Messina 29; Набиев, 1971, Определ.раст.Средн.Азии, 2:199; Sosk.1974, Новости сист.высш.раст.II:I04. - *C.rubens* Mattei ex Drob. 1953. Фл.Узбек.2:167; Байт.и Павл.1960, Фл.Казахст.3:143; Sosk.1968, Фл.Тадж.ССР, 3:238. - *C.comosum* auct.non L'Her.: Литв.1900, Список раст.Герб.русск.фл.2:79, № 484. - *C.comosum* var.turkestanicum Korov. 1926, Бюлл.Среднеаз.унив.14, Прил.:3, № 226а, в.-
-*C.alaschanicum* Losinsk. 1927, Изв.Главн.бот.сада СССР, 26,6 : 600. - *P.prszewalskii* Losinsk. 1927, цит.соч.: 602; Sosk.1968, цит.соч.: 239. - *C.pumilum* Losinsk. 1927, цит.соч.: 599. - *C.griseum* Korov.ex Pavl. 1933, Feddes Repert. 33:156; Павл.1936, Фл.СССР, 5:588, табл.37, фиг.5; Дроб.1953, цит.соч.: 168; Sosk.1968, цит.соч.:238. - *C.orthotrichum* Pavl. 1933, 1.с. 155; Павл.1936, цит.соч.: 585; он же, 1937, Фл.Туркм. 2,1 : 74. - *C.pellucidum* Pavl. 1933, 1.с. 157; Павл.1936, цит.соч.: 587, табл.37, фиг.2. - *C.turkestanicum* (Korov.) Pavl. 1933, 1.с. : 155; Павл.1936, цит.соч.: 586; Rech.fil.et Schiman-Czeika, 1968, in Rech.fil., Fl.Iran. 56:45. - *C.amoenum* Rech.fil.et Schiman-Czeika, 1968, 1.с.: 45. - *C.intertextum* Rech.fil.et Schiman-Czeika, 1968, 1.с. : 43, excl.tyro. - Ж.краснеющий.

Тип: Каракумы, "Turkestan meridional, presso Repetek, VI.1913, leg.A.Buinitzky" (LE, n.v.).

Кустарник I-I,5 м выс., стержнекорневой. Старые ветви под углом (45) 60-90° переломленно-извилистые, со светло-серой корой. Травянистые побеги голые, листья укороченные, I,5-2 мм дл., суховатые. Цветки в пазухах раструбов по (3) 4-6. Цветоножки голые. Околоцветник белый или красный, голый. Тычинки в числе 10, с темно-красными пыльниками. Плод (вместе со щетинками) 12-22 мм в диам., редко или густо покрытый щетинками, желтый или красный. Щетинки (3) 5-8 (10) мм дл., расположены на верхушке каждого ребра в (I) 2(3) ряда, отстоящих друг от друга на 0,7-1,1 мм, мягкие, 3-4 раза ветвистые; конечные веточки щетинок I-3 мм дл., расположены под углом 60-80° друг к другу или почти параллельно, тонкие, но не волосовидные. Орешек 7-10 мм дл. и 3-3,5 мм шир., видимый или скрытый щетинками, голый, завитый на 60-90°, с тупыми неровными широко раздвинутыми ребрами, с межреберными бороздками I-I,5 мм шир. Число хромосом ($2n$) равно 18. Цв.(III) IV-V; пл.(IV) V-VI. Рис.I.I7.

Растет в псаммофитно-кустарниковых и саксауловых типичных песчаных и галечно-песчаных пустынях в понижениях между гряд разбитых грядово-бугристых песков и барханов, на песчаных наносах верхних террас речных долин и тугаев, по подгорным галечно-песчаным шлейфам.

Субэдификатор смешанножугуновой (*C.setosum*, *C.microcarpum*, *C.caput-medusae*, *C.eriopodum*), борджоковой (*Ephedra strobilacea*), черкезовой (*Salsola richteri*), белосаксауловой и смешанносаксауловой формаций, реже эдификатор (среднее и верхнее течение Амударьи) формации краснеющих жугунников (*Calligoneta rubescentis*). В Центральных Каракумах в борджоковой формации слагает сообщества совместно с *Ephedra strobilacea*, *Salsola richteri*, *Calligonum setosum*, *C.caput-medusae*, *C.eriopodum* subsp.*turkmenorum*, *Halothamnus* sp. (*Aellenia subaphylla*),

Smirnowia turkeстана , *Carex physodes* (Нечаева и Николаев, 1962). В низовьях рек Вахш и Кафирниган эдификатор и субэдификатор сообществ жузгуновой и черкезовой формаций, с участием *C.setosum* , *C.microcarpum* , *Salsola richteri* , , *Halothamnus* sp. *Astragalus excedens*, *A.chodshenticus*, *Artemisia sogdiana*, *Carex physodes* , *Poa bulbosa* , *Heliotropium argusioides* . Там же в Тигровой балке встречается часто на переносных песках между озер совместно с *C.microcarpum*, причем первый вид тяготеет к вершинам бугров, а второй к их подножию и склонам. Более древние сообщества образует данный вид в пустынях Китая (Ордос), где он по песчаным и галечно-песчаным террасам р.Хуанхэ произрастает на высоте 900-1000 м совместно с дотретичными (Петров М.П., 1966) реликтами - *Tetraena mongolica*, *Potaninia mongolica* , *Nitraria sphaerocarpa*, *Ammodiptanthus mongolicus*. Кроме них ему в Ордосе сопутствуют также *Reaumuria songarica*, *R.trigina*, *Zygophyllum xanthoxylon*, *Ceratoides papposa*, *Caragana tragacanthoides*, *C.stenophylla* , *Salsola laricifolia*, *Artemisia ordossica* и др. (Петров, 1966). В пустыне Алашань данный вид произрастает только по левому берегу р.Хуанхэ в песках Тэнгэри. На подгорных песчано-галечных равнинах Ирана и Афганистана данный вид произрастает на высоте 600-700 (1300) м, иногда совместно с *C.microcarpum*.

В условиях Центральных Каракумов (ст.Репетек) корневая система универсального типа, то есть она распространяется равномерно, как в глубину, так и в ширину. Главный корень развит слабо, проникает на глубину до I м. Питание растений осуществляется в основном вертикальными ответвлениями боковых корней, идущими вниз к влажному горизонту (Петров, 1933).

Географическое распространение. СССР: Каракумы, Мургаб-Тедженское междуречье, Кызылкум (зап. и юж.), верховья р.Амударья (юго-зап.Таджикистан и юж.Узбекистан). Иран: Хорасан,

вост. окраина пустыни Деште-Лут, провинция Ларистан и Мекран. Афганистан: пустыни Дашти-Маркох и Регистан. Китай: Гашуньская гоби, Алашань, Ордос (зап.). - Изучено 469 гербарных образцов из 9 гербариев (LE , MW , TAD , TAK , ASN , AA , W , G , K). - Рис. I. II.

Тип ареала - алашань-гашунь-иран-южнотуранский, площадь 3418 тыс. км². Ареал состоит из двух сильно удаленных (на 1800 км) друг от друга частей турано-иранской и центральноазиатской. Обе части, в свою очередь, подразделяются каждая на 2 участка. Первая на хорасано-туранский и южнотуранский и вторая - на гашуньский и алашаньский.

Образует группу уподобления (Попов, 1950) с симпатрическим по отношению к нему относительно далеким видом жузгуном мелкоплодным.

Числа хромосом определены в 7 образцах (приложение 2).

8. *S. mongolicum* Turcz. 1832, Bull. Soc. Nat. Moscou, 5:204; Лозинск. 1927, Изв. Главн. бот. сада СССР, 26, 6:596, 604 (рис. 2); Соск. 1974, Новости сист. высш. раст. II:98. - Ж. монгольский.

Классическое местонахождение: "Habitat in locis arenosis Mongoliae chinensis, 1831" (LE1).

Кустарничек 0,2-0,5 м выс. с ветвями сильно, под углом 70-120° коленчато-извилистыми. Кора старых ветвей серая. Травянистые побеги голые. Листья разные: на удлиненных вегетативных побегах 4-7 мм дл., зеленые, сочные; на генеративных побегах - укороченные, 1,5-2 мм дл., суховатые. Цветки в пазухах растробов по (2) 3 (4). Цветоножки голые. Околоцветник белый, реже красный, голый. Тычинки в числе 10 с розовыми пыльниками. Плод (вместе со щетинками) 8-12 мм дл., эллиптический, желтый или красный. Щетинки 3,5-5 мм дл., расположены на плоских ребрах (2) 3

ФИЗИО-ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ АТЛАС АЗИА
4., 1964, 298 с., КАРТА № 34-99

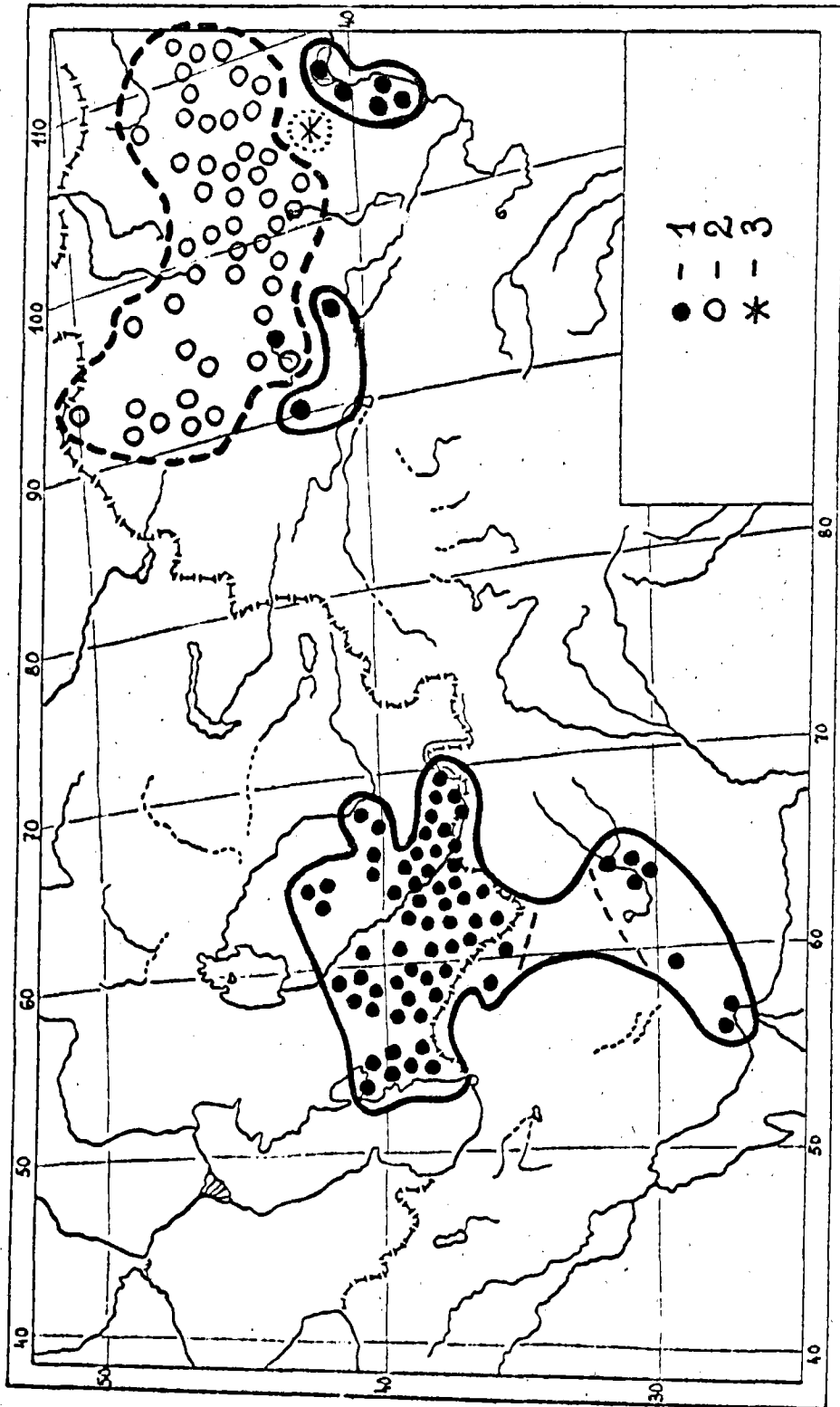


Рис. I. II. Ареалы видов сер. *Rubescens* Sosk.: 1 - *Calligonum rubescens* Mattei,
2 - *Calligonum turoz.*, 3 - *Calligonum dielsianum* Haq.

равномерно расположенными рядами, со средней густотой стояния, с расширенными основаниями, мягкие, тонкие, 2 раза ветвистые под углом 60-70°; конечные веточки I-I,5 (2,5) мм дл., тонкие, мягкие, неколючие. Орешек 9-10 мм дл., 2,8-3 мм шир., узкий, с ребрами широкими, сглаженными, не выдающимися, голый, незавитый, реже едва завитый, с неглубокими, узкими (0,2-0,5 мм шир.) межреберными бороздками. Цв. (У) VI-VII; пл. (УП) УШ. Рис. 2.7.

Растет в саксауловых галечно-песчаных и щебнисто-каменистых пустынях, распространенных на третичных неогеновых и меловых плато, на подгорных равнинах и по межгорным впадинам, поверхностные толщи которых сложены опесчаненными конгломератами и галечниками, по склонам холмов и каменистых гряд, обычно по широким, довольно плоским мелко-, средне и глубокооврезанным сайрам (саям) на высоте 500-1300 (1700) м, на песчаных, каменисто-галечно- и глинисто-песчаных почвах совместно с *Haloxylon*

ammodendron, *Zygophyllum xanthoxylon*, *Agropyron* sp., *Stipa* sp.

На юго-западной окраине ареала, в Заалтайской и Джунгарской Гоби вид произрастает в крайнеаридном типе пустынь, где выпадает 18-20 мм осадков в год. В Заалтайской Гоби в оазисе Эхийн-Гол на высоте 1300 м в среднеоврезанных сайрах жузгун монгольский встречается в однолетне-солянковом белобояльчевом черносаксаульнике с общим покрытием 5-7%, а в глубокооврезанных сайрах по бортам водотоков - в эфедровом черносаксаульнике с проективным покрытием 13-15%. В районе Эдэрэнгин-Нуру на высоте 1080 м жузгун монгольский растет на подгорной равнине в мелких и средних по глубине вреза сайрам в эфедровом сообществе, без саксаула, с общим покрытием в 12%. Во всех указанных сообществах проективное покрытие жузгуна монгольского составляет около 1%. В крайнеаридном типе пустынь Заалтайской Гоби ему сопутствуют

Haloxylon ammodendron, *Salsola arbuscula*, *Ephedra przewalskii*, *Nitraria sphaerocarpa*, *Zygophyllum xanthoxylon*, *Z. gobicum*, *Z. rotaninii*, *Microperlis arachnoidea* и другие виды (Рачковская, 1977).

Географическое распространение. Монголия: Хобдосский бассейн, Котловина Больших Озер (оз. Убсу-Нур), Долина Озер, Гобийский Алтай, Восточная Гоби, Западная Гоби. Китай: Джунгария вост. (Джунгарская Гоби), Кашгария вост. (Хами), Алашань сев. (Хара-Хото). - Изучено 94 гербарных образцов из 4 гербариев (ЛБ, Р, К, ВМ). - Рис. 2.13.

Тип ареала - гобийский, площадь - 1266 тыс. км². По обычно прямому орешку, сглаженным широким ребрам, многорядным щетинкам и узким межреберным бороздкам он хорошо вписывается в состав данной подсекции. Внешне же по щетинкам плода он очень похож на жузгун краснеющий, с которым его можно легко спутать в фазе незрелых плодов. Вид с нарушенным ритмом генеративного развития: на одном растении могут присутствовать одновременно цветки и зрелые плоды. Генеративная фаза развития наступает у него позже, чем у других видов.

9. *S. dielsianum* Hao, 1934, Feddes Repert. 36:196; Hao, 1934, Contr. Inst. Bot. Nat. Acad. Peiping 2:177; Соск. 1974, Новости сист. высш. раст. II:103. - Ж. Дильса.

Тип: "China, Inner Mongolia, near Shinlachao, alt. 1150 m, 15.IX.1931, N 3210, coll. W.J. Hsia" (PE, isotypus B, n.v.).

Кустарник 1,5-2,5 м выс. Кора старых ветвей серая. Травянистые побеги железисто-ворсистые. Околоцветник красный. Плод (вместе со щетинками) около 2,5 см дл., красный. Щетинки расположены на каждом ребре в 2 ряда, при основании свободные, на конце дихотомически разветвленные и колючие. Орешек продолговатый. Цв. и пл. IX. На открытых сухих и песчаных местах на высоте

1150 м.

Географическое распространение. Китай: юго-зап. часть Внутренней Монголии (о́близ Шинляхао). - Гербарные образцы представлены только типом, не изучались, хранятся в 2 гербариях (PE, В). -

Рис. I. II.

Материал по этому виду в гербариях СССР отсутствует. Его описание дано по литературному источнику. По описанию (Нао, 1.с.) вид наиболее близок к ж.краснеющему. Данные географического распространения не противоречат этому выводу.

Ser. 5. *Microcarpa Sosk.* 1974, Новости сист. высш. раст. II:101. - Орешек сильно завитый (на угол 180-270°) с плотно сдвинутыми, высокими, выпуклыми, гладкими ребрами. Межреберные бороздки глубокие и узкие. Щетинки мягкие, тонкие. - Тип: *C. microcarpum Borszcz.*

Серия монотипная.

10. *C. microcarpum Borszcz.* 1860, Мém. Acad. Sci. Pétersb. (Sci. Phys. Math.), sér. 7, 3, 1:41; Литв. 1900, Список раст. Герб. русск. фл. 2:79, № 485; Павл. 1936, Фл. СССР, 5:586, табл. 37, фи. I, 3; он же, 1937, Фл. Туркм. 2, 1:75; Дроб. 1953, Фл. Узбек. 2:167; Байт. и Павл. 1960, Фл. Казахст. 3:143; Соск. 1968, Фл. ТаджССР. 3:237;

Rech. fil. et Schiman-Czeika, 1968, in Rech. fil. Fl. Iran. Соск., Додаб. и Убаев, 1971, Растит. ресурсы, 7, 2: 174; Набиев, 1971; Определ. раст. Средн. Азии, 2:199; Соск. 1972, Список раст. Герб. фл. СССР, 19:32, № 5169; Соск. 1974, Новости сист. высш. раст. II:101. - *C. minimum Lipsky*, 1891, Зап. Киев. общ. естествоисп. II, 2:59; Дроб. 1953, цит. соч.: 167; Байт и Павл. 1960, цит. соч.: 143. - *C. elatum Litv.* 1913, Тр. Бот. муз. Акад. наук, II:59; Литв. 1922, Список раст. Герб. русск. фл. 8:9, n°n° 2417, 2417a; Павл. 1936, цит. соч.: 587; Байт и Павл. 1960, цит. соч.: 143; Набиев, 1971, цит. соч.: 200. - Ж. мелкоплодный.

Тип: "Desertum ex oriente maris Aral, inter puteos Bil-Kuduk et Kulambai-Kuduk, 17.XI.1857, n°582, E.Bozsyczow" (LE!).

Кустарник 1,2-1,5 м выс., реже древовидный кустарник до 2-3 м выс., стержнекорневой, корнеотпрысковый. Старые ветви под углом 45-60° коленчато-извилистые, с серой корой. Травянистые побеги голые. Листья укороченные, 1,5-2 мм дл., суховатые. Цветки в пазухах раструбов по 3-4(5). Цветоножки голые. Околоцветник белый или красный, голый. Тычинки в числе 12-13, с темно-красными пыльниками. Плод (вместе со щетинками) 8-15 мм дл., яйцевидно-эллиптический, желтый или красный. Щетинки (2) 4-6 мм дл., расположены в 2 ряда на вершине каждого ребра, тонкие, мягкие, с 1/3-1/2 своей длины от основания 3-5 раз ветвящиеся под углом 30-60 (90°), с различной густотой стояния, с конечными веточками 1-2,5 мм дл., почти волосовидными; ряды щетинок в пределах каждого ребра отстоят друг от друга на расстоянии 0,3-0,5 мм. Орешек (5) 7-9 мм дл. и 2,8-3,1 мм шир., видимый, реже скрытый щетинками, голый, завитый на 270°, с ребрами высокими, сильно выпуклыми, дисковидными, гладкими, тесно прилегающими друг к другу; межреберные бороздки очень узкие и глубокие. Число хромосом (2n) равно 18. Цв.У; пл.У1. Рис.1.5.

Растет в псаммофитно-кустарниковых и саксауловых песчано-галечных пустынях, по окраине солянковых такыровидных пустынь, кустарниковых тугаев, берегам озер, подгорным шлейфам на переносных мелкобугристых часто слабо солонцеватых песках. Эдификатор флоры мелкоплодных жузгунников (*Calligoneta microcarpi*), эдификатор и субэдификатор смешанножузгуновой, белосаксауловой, черкезовой, куянсуековой, селиновой, борджоковой (эфедры шишконосной) и тамариксовой (юлгуновой) формаций (Гранитов, 1967; Мельникова, 1973).

Эдификаторами флоры мелкоплодных жузгунников псаммофит-

но-кустарниковой растительности юго-западного Кызылкума являются *Calligonum microcarpum*, *Mausolea eriocarpa*, *Astragalus villosissimus*, *Carex physodes*. Характерны для ее ассоциаций: *C.leucocladum*, *Astragalus unifoliolatus*, *Artemisia diffusa*, *Convolvulus hammadae*, *Stipagrostis pennata*, *Heliotropium argusoides*. Смешанножужгунники (*Calligonum microcarpum*, *C.setosum*, *C.leucocladum*) представлены куянсуековыми (*Ammodendron conollyi*) и селиновыми (*Stipagrostis pennata*) жужгунниками на слабозакрепленных и разбитых песках, партековыми (*Convolvulus hammadae*) и сингреновыми (*Astragalus villosissimus*, *A.unifoliolatus*) жужгунниками на разбитых и заростающих барханных песках, илаковыми (*Carex physodes*), полынными (*Artemisia diffusa*) и боялышевыми (*Salsola arbuscula*) жужгунниками на маломощных закрепленных песках, юлгуновыми (*Tamarix ramosissima*) жужгунниками приозисных песков и долин.

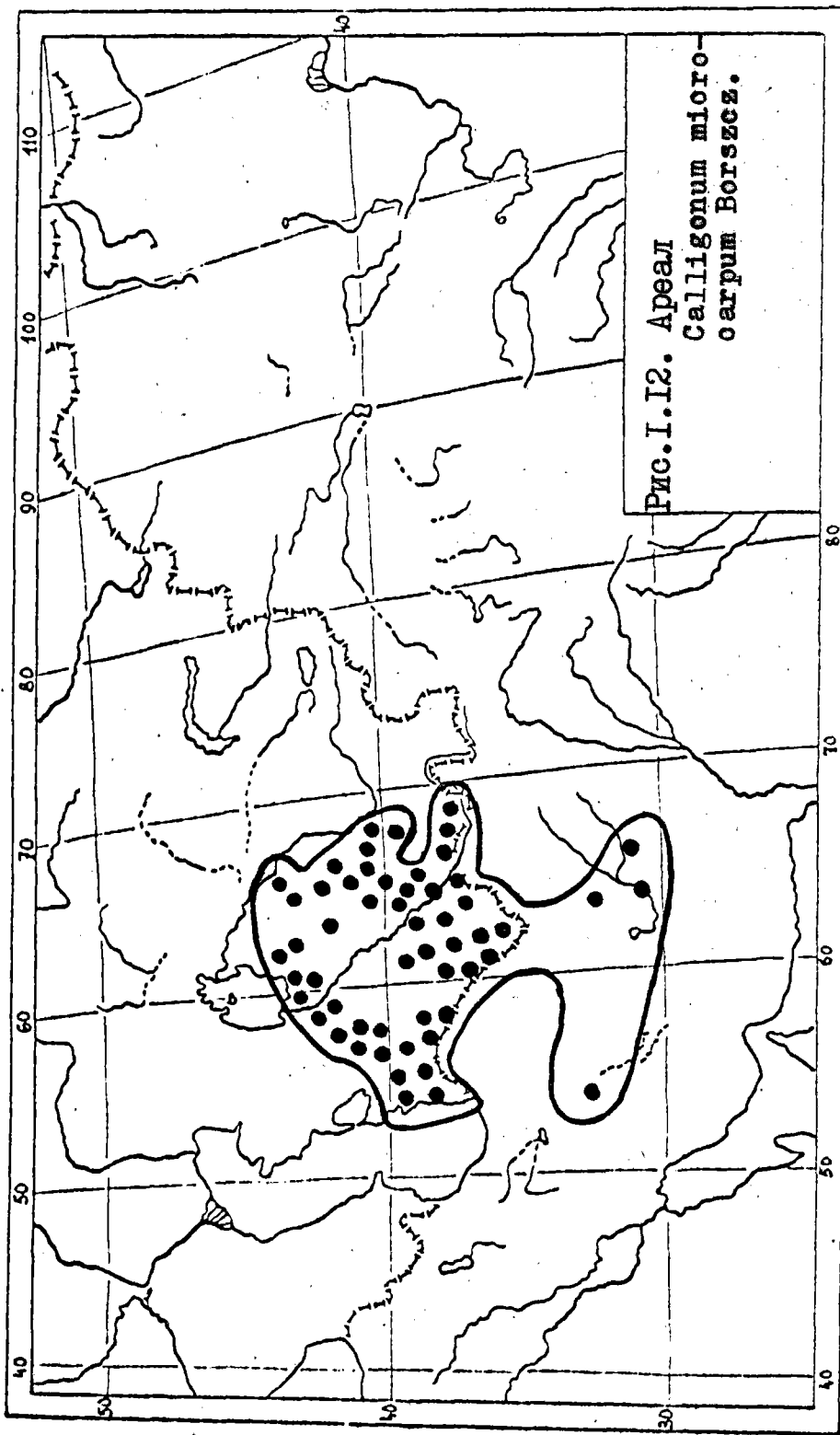
В белосаксаульниках устья р.Амударьи, возле Нукуса, с данным видом растут вместе также *C.acanthopterum*, *C.leucocladum* и многочисленные гибриды между последними двумя видами. В Бадхызе (Линчевский, 1935), в верховьях Амударьи (низовья Вахша и Кафирнигана), как в Иране и Афганистане, ему часто сопутствует *C.rubescens*.

Для вида характерно образование корневых отпрысков (Федоров, Кирпичников, Артюшко, 1962).

Географическое распространение. СССР: Каракумы, Мургаб-Тедженское междуречье, Бадхыз, верхняя часть бассейна р.Амударьи, (юго-зап.Таджикистан, южн.Узбекистан), Кызылкум. Иран (юго-зап.окраина пустыни Деште-Кевир). Афганистан (Регистан, Хашт).- Изучено 288 гербарных образцов из 10 гербариев (LE, MW, TAD, TAK, AA, ASH, W, G, K, MPU). - Рис. I.12.

Тип ареала - афгано-иран-кжнотуранский, площадь - 1946 тыс. км².

ЖУРНАЛЪТЪ НА БЪЛГАРСКОТО НАУЧНО ИСТРАЖЕНИЕ
№ 1, 1964, 298 с., КАРТА № 90-93



Жузгун мелкоплодный по внешним признакам габитуса куста и плода сходен с совместно с ним произрастающим жузгуном краснеющим, с которым он образует группу уподобления (Попов, 1950). От всех других видов секции он отличается сильно завитыми плотно сдвинутыми дисковидными ребрами орешка и большим содержанием алкалоидов. Щетинки у незрелых плодов во время суховеев иногда быстро усыхают и легко обламываются. В секции занимает по морфологическим признакам изолированное положение и не образует серии.

Изучен в потомстве одного растения I образец.

Числа хромосом определены в 5 образцах (приложение 2).

Ser. 6 (II-12). *Recurvata* Sosk. 1974. Новости сист. высш. раст. II:106. - Орешек завитый, с выпуклыми ребрами и хорошо выраженными межреберными бороздками. Щетинки жесткие, толстые, с конечными веточками колочими, горизонтально распростертыми или даже книзу отогнутыми. - Тип: *S. murex* Bunge.

Серия - викарная, представлена двумя близкими видами (*S. litwinowii*, *S. murex*) с разобщенными ареалами (рис. I.13).

II. *S. litwinowii* Drob. 1916, Тр. Бот. муз. Акад. наук, 16:140; Павл. 1936, Фл. СССР, 5:588; Дроб. 1953, Фл. Узбек. 2:171; Соск. 1968, Фл. ТаджССР, 3:237; Набиев, 1971, Определ. раст. Средн. Азии, 2:200, р.р.; Соск. 1974, Новости сист. высш. раст. II:107. - *S. gobicum* Bunge ex Meissn. 1856, in DC. Prodr. 14:29, nomen nudum. - *S. mongolicum* Turcz. β *gobicum* Meissn. 1956, l.c.: 29. - *S. gobicum* (Meissn.) Losinsk. 1927, Изв. Главн. бот. сада СССР, 26,6:598, 604 (фиг. 3). - *S. koslovii* Losinsk. 1927, цит. соч.: 598; Соск. 1968, цит. соч.: 237. - *S. potaninii* Losinsk, 1927, цит. соч.: 599. - *S. chinense* Losinsk. 1927, цит. соч.: 601. - *S. zaidamense* Losinsk. 1927, цит. соч.: 601. - *S. roborovskii* Losinsk. 1927, цит. соч.:

602. - *S. ferganense* Pavl. 1933, Feddes Repert. 33:157; Павл. 1936, цит.соч.: 592, табл.37, фиг.9; Дроб.1953, цит.соч.: 167; Ткач.1953, Фл.Кирг.4:123. - Ж.Литвинова, торлук (монгольское название).

Синтип: "Ферганская обл., галечник около ст.Мельниково Среднеазиатской ж.д., № 69, Дробов; пески Кайракчи-Кум по правому берегу р.Сырдарья, №№ IIO, III, В.П.Дробов". Нами выбран лектотип: Ферганская долина, левый берег Сырдарьи, "галечник около ст.Мельниково", 27.У.1915, " №69, В.П.Дробов" (LEI).

Кустарник I-I,5 м выс., стержнекорневой, редко корневищно-стержнекорневой. Старые ветви под углом 45-60° коленчато-извилистые, с серой корой. Травянистые побеги голые. Листья укороченные, I,5-2 мм дл., суховатые. Цветки в пазухах раструбов по 3-4 (6). Цветоножки голые. Околоцветник белый, реже красный, голый. Тычинки в числе I2-I3, с темно-красными пыльниками. Плод (вместе со щетинками) 9-I5 (I8) мм дл. и 7-I2 мм шир., эллиптический, красный, реже желтый. Щетинки 3-5 (6) мм дл., расположены густо или редко на каждом ребре в (I) 2(3) ряда, отстоящих друг от друга на 0,5-I,2 мм, жестковатые, при основании толстоватые, уплощенно расширенные, с I/3 - I/2 своей длины от основания с 3-4 разветвлениями под углом 60-90°; конечные веточки 0,5-I,5(2) мм дл., горизонтально распростерные, иногда отогнутые книзу, колючие. Орешек 6-I0 мм дл. и 4-5 мм шир., более или менее просматривается, голый, завитый на 90°, очень редко прямой. Ребра орешка широкватые, выступающие, неровные и негладкие, расставленные, с глубокими, широкими (I,2-2 мм шир.) межреберными бороздками. Число хромосом ($2n$) равно 36. Цв.У; пл.УI-УII.

Рис. I. I7.

Растет^В ксерофитно-кустарниковых песчано-галечных пустынях, распространенных на третичных неогеновых и меловых плато, на

предгорных равнинах, по межгорным впадинам, конусам выноса. Субэдификатор сообществ разреженной смешанно-кустарниковой растительности. В Ферганской долине по левому берегу р.Сырдарья в районе урочища Гумхана (напротив г.Канибадам) встречается на продуктах разрушения серых песчаников в местах выхода материнских пород совместно с *Haloxylon ammodendron*, *Calligonum leucostyladum* (экотип низкорослый извилистый), *Tamarix ramosissima*; по правому берегу Сырдарьи напротив гор Суле-Тау на уплотненных солонцеватых прибрежных песках с галькой он образует жузгуновую ассоциацию с единичными кустами *Nitraria sibirica*, *Salsola arbuscula*, *Anabasis ferganica*; на конусе выноса р.Сох с галечниковым плащом, к югу от г.Коканд, он встречен в очень разреженном сообществе с *Ephedra przewalskii*, которая сопровождает *S.litwinowii* во всех пустынях Китая (Петров, 1966, 1967). В реликтовых местонахождениях на территории Средней Азии и Казахстана данный вид еще никем не описывался. В пустынях Китая он поднимается в горы до высоты 2500-3000 м, где обитает в сообществах сильно разреженной ксерофитной мелкокустарниковой растительности с год-подством: *Ephedra przewalskii*, *Zygophyllum xanthoxylon*, *Reaumuria songarica*, *Salsola laricifolia*, *Sympegma regelii*, *Nitraria sphaerocarpa* или *N.schoberi*. Кроме перечисленных видов на островных низкогорьях и мелкосопочнике пустыни Алашань совместно с *S.litwinowii* произрастают *Convolvulus fruticosus*, *Amygdalus mongolica*, *Potaninia mongolica*, *Stipa gobica*, *S.breviflora*; по сухим руслам в пустыне Бейшань - *Caragana leucophloea*^a, *Tamarix ramosissima*, *Lucium ruthenicum*, *Artemisia salsoloides*; на подгорных, наклонных, супесчано-галечных равнинах Коридора Хэси - *Stipa glareosa*, *Artemisia capillaris*, а на хорошо выраженных барханных песках (предгорья Алтынтага) совместно с *Stipagrostis*

pennata ; на галечно-песчаных и каменисто-щебнистых подгорных равнинах высокогорной пустыни (впадины) Цайдам - соответственно с *Haloxylon ammodendron*, *Ceratoides papposa*, *Halogeton glomeratus*; на песчано-галечных подгорных окраинах Таримской впадины (Кашгария) - *Anabasis aphylla*, *Iljinia regelii* , здесь же на кучевых песках в древней долине и дельте р.Тарим - *Populus diversifolia*, *Haloxylon ammodendron*, *Tamarix ramosissima*, *Artemisia tschernieviana* и другими видами (Петров, 1966, 1967).

В условиях Ферганской долины при засыпании песком способен сильно разрастаться, образовывать высокие прикустовые бугры и придаточные корни (Дробов, 1916). По данным Ю.П.Паршиева (1971) корни с грушевидными или шаровидными утолщениями.

Географическое распространение. СССР: Ферганская долина; изолированные местонахождения - в средней и верхней частях долины р.Или, в Чуйском районе Муюнкума, между Джамбулом и Бурное, в среднем течении Амударьи и у Больших Балханов близ ст.Джебел. Китай: Кашгария, Джунгария (предгорья хр.Саур), Бейшань, Цайдам, Коридор Хэси, Алашань. Монголия (Заалтайская Гоби). - Изучено 226 гербарных образцов из 9 гербариев (LE, TAB, TAK, MW, AA, ASH, FRU, K, BM). - Рис.1.13.

Тип ареала - амударья - или - фергана - центральноазиатский, площадь 2083 тыс.км². Основная часть ареала вида расположена в песчано-галечных пустынях Китая, где он является наиболее распространенным видом рода. В пределах СССР, не считая Ферганской долины, известны только несколько реликтовых местонахождений в Средней Азии и Южном Казахстане. Наблизжайший к нему вид *S. mucex* распространен в Северном Приаралье.

Изредка отмечается вторичное (осеннее) плодоношение. Изучен в потомстве одного растения I образец.

Числа хромосом определены в 6 образцах (приложение 2). Для вида

УЧЕНО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ АТЛАС АЛТАЯ
№. 1964, 298 с., ЛАПТА № 30-39

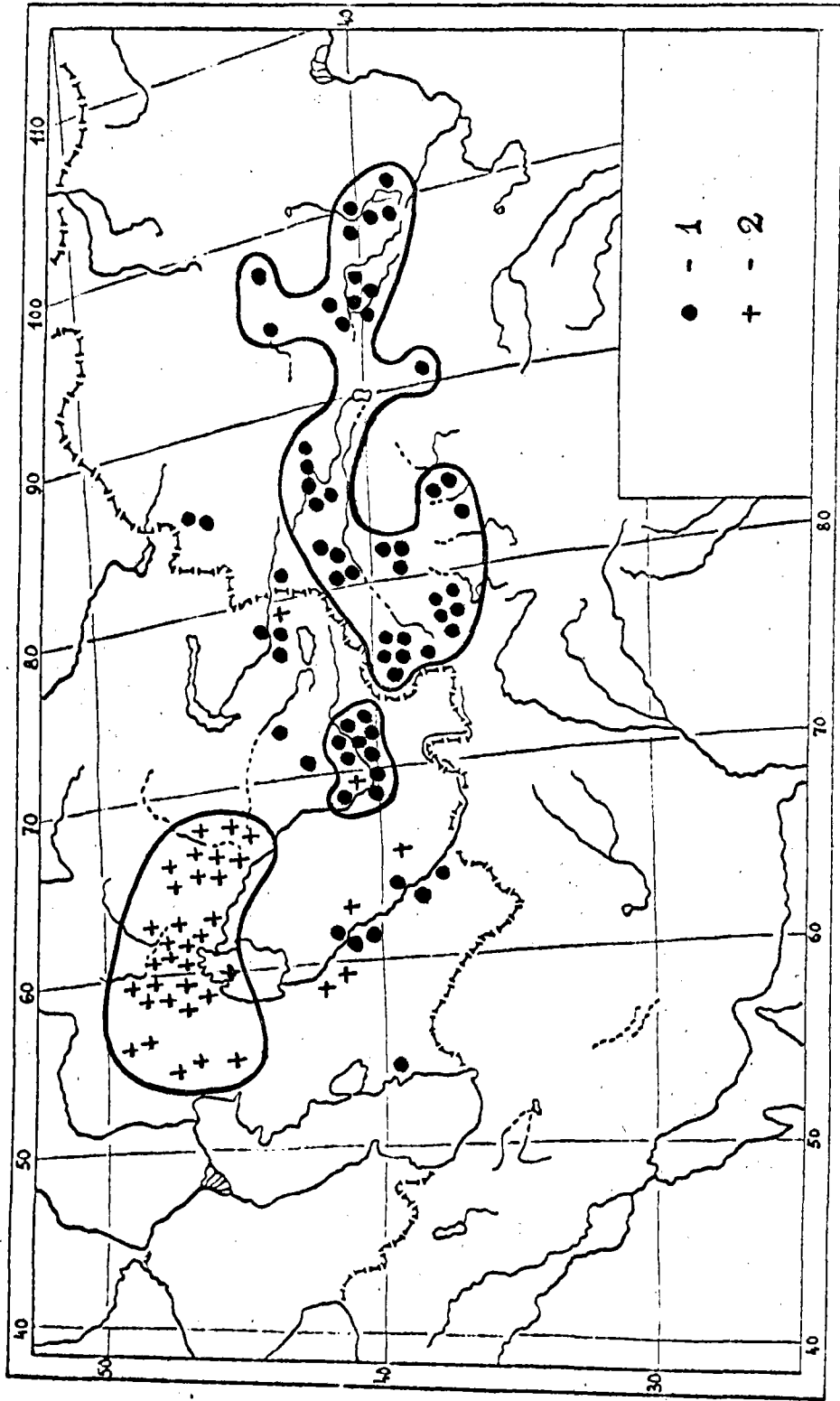


Рис. I.13. Ареалы видов *ser. Recurvata* Sosk.: 1 - *Calligonum litwinowii* Drob.,
2 - *Calligonum recurvata* Sosk.

характерно тетраплоидное число хромосом ($2n = 36$). В реликтовом местонахождении по Амударье близ ст. Репетек, в окружении диплоидного ж. краснеющего изученный образец (№ 1007) оказался диплоидом ($2n = 18$).

12. *S. murex* Bunge, 1852, Beitr. Kenntn. Fl. Russl. Stepp. Centr.-As.: 310 (seors impr.); id. 1854, Mem. Press. Acad. Sci. Pétersb. Div. Sav. 7:486; Borszcz. 1860, Mem. Acad. Sci. Pétersb. (Sci. Phys. Math.), sér. 7, 3, 1:41; Литв. 1922, Список раст. Герб. русск. фл. 8:6, № 2411, 2412; Павл. 1936, Фл. СССР, 5:591, табл. 37, фиг. 7; он же, 1937, Фл. Туркм. 2:78; Дроб. 1953, Фл. Узбек. 2:172; Байт. и Павл. 1960, Фл. Казахст. 3:144; Набиев, 1971, Определ. раст. Средн. Азии, 2:200; Соск. 1974, Новости сист. высш. раст. II:106. - *S. paniculatum* Borszcz., 1860, l. c. 42. - Ж. улитка, ак-жузгун (казахское название).

Синтип: "In der Steppe Boljschije Barssuki am Aralsee 19. VI. 1840, Ssyssow; auf dem Flugsandhügeln am Irgis, 18. 22. VI. 1841, A. Lehmann. Нами выбран лектотип (Сосков, 1974): "In der Steppe Boljschije Barssuki am Aral See 19. VI. 1840, lg. Ssyssow" (LE!).

Кустарник 0,8-1,5 м выс., облигатно корневищно-стержнекорневой. Старые ветви под углом $45-60^{\circ}$ коленчато-извилистые, с серой корой старых ветвей, расписанной вдоль бурыми штрихами. Травянистые побеги голые. Листья укороченные, 1-1,5 мм дл., суховатые. Цветки в пазухах раструбов по 3-4. Цветоножки голые. Околоцветник красный, реже белый, голый. Тычинки в числе 10 с розовыми пыльниками. Плод (вместе со щетинками) 12-14 мм дл. и 9-12 мм шир., округло-яйцевидный, желтый или красный. Щетинки 3-4 мм дл., со средней густотой стояния, расположены на каждом ребре в 2 ряда, отстоящих друг от друга на 1,5-2 мм, очень жесткие, ломкие, толстые, с 3-4 разветвлениями под углом

60-90°; конечные веточки 0,6-1,2 мм дл., толстые конусовидные, туповатые, вместе с предпоследними ветвлениями книзу пригнутые или горизонтально распростертые. Орешек 7-8 мм дл. и 5-6 мм шир., просматривается слабо, голый, завитый на 30-60°; ребра орешка широкие, сильно угловато выступающие, не сближенные, с глубокими межреберными бороздками, 1,2-1,5 мм шир. Число хромосом (2n) равно 18. Цв.У-VI; пл.VI-VII. Рис.1.17.

Растет в псаммофитно-кустарниковой типичной песчаной пустыне на вершинах высоких грядово-бугристых кварцевых песков вдоль старых русел рек. Эдификатор флоры улитковых жузгунников (*Calligoneta muricis*). На северо-западной окраине Муюнкума, в низовьях р.Сарысу, эдификаторами флоры улитковых жузгунников являются: *Calligonum murex*, *Astragalus cognatus*, *Artemisia quinqueloba* (из ряда *Psammophilae*). Роль субэдификаторов выполняют *Haloxylon persicum*, *Astragalus brachypus*, *Ceratoides ewersmanniana*, *Calligonum turbineum*, *Dendrostellera ammодendron*, *Kochia prostrata*, *Agropyron fragile*, *Carex physodes* (Мельникова, 1959). В Малых и Больших Барсуках эдификаторы этой флоры несколько иные: *C.murex*, *Leymus racemosus*, *Artemisia albicerata*. Роль ценозообразователей выполняют *Eremosparton aphyllum*, *Calligonum aphyllum*, *Stipagrostis karelinii*, *Stipa hohenakeriana*, *Gypsophila paniculata*, *Chondrilla ambigua*, *Syrenia siliculosa*, *Asperula danilewskiana*. Если на северо-западной окраине Муюнкума (окраина ареала вида) эта флора вторичная, развивающаяся у дорог с деформированными песками, то в Малых и Больших Барсуках ее можно отнести к коренным.

В песках Малые и Большие Барсуки разрастается подземно при помощи корневищ, образуя систему из 5-35 и более парциальных кустов. Диаметр одной особи нередко достигает 9-15 (30) м, а число парциальных кустов 41-109 (рис.1.14). Принадлежность кустов

326



Рис. I. I4. *Calligonum шигех Вунге*. Одна особь на верхушке песчаного бугра. Северное Приарале, северная оконечность песков Малые Барсуки, песчанополыново-волоснецовый жузгунник.

к одной особи можно установить, помимо раскопки подземных органов, по однородности окраски цветков и пыльников или морфологии плода. Подземные органы представлены системой главного корня, корневищами и придаточными корнями. Главный корень стержневой, мощный, у корневой шейки 5-9 см в диам., проникает на глубину 3-4 и более метров. Корневища 3-5 м дл. и 2-4 см в диам., горизонтально-вертикальные, извилистые, ветвистые, с междоузлиями 25-75 см дл., со слабо развитой механической тканью, при откапывании повисающие. Растения образуют большие прикустовые бугры. По мере роста растения растет и прикустовой бугор, который со временем превращается в высокий песчаный бугор диаметром 10-15 м и высотой 3-5 м. Базальная часть главного корня вместе с первичным кустом погребена под 100-300 (460) см толщей песка. Придаточные корни развиты слабо, 60-200 см дл., отходят от корневищ на глубине 20-50 см. Скорость нарастания песчаных бугров с поселившимся на них жузгуном улитка составляет в среднем 13-14 см в год (рис. I.15, I.16). После гибели жузгуна бугор перестает расти, развеивается ветром и тоже пропадает (Сосков, Дускабидов, 1971).

Географическое распространение. СССР: Зап.Казахстан (Приаралье: между р.Эмба, песками Сам и низовьями р.Сарысу); реликтовые местонахождения - в среднем и нижнем течении р.Амударья, в предверии Ферганской долины (Дальверзинская степь) и в долине р.Или близ сел.Омба. - Изучено 115 гербарных образцов из 8 гербариев (LE, MW, AA, TAD, TAK, ASN, K, MPU). - Рис. I.13.

Тип ареала - амударья - североприаральский, площадь - 1594 тыс.км². Основная часть его расположена в северном, восточном и западном Приаралье, где он является ценообразующим видом. Наиболее близкий к нему ж.Литвинова распространен в Центральной Азии и Фергане. Реликтовые местонахождения обоих видов в бассейнах рек

328

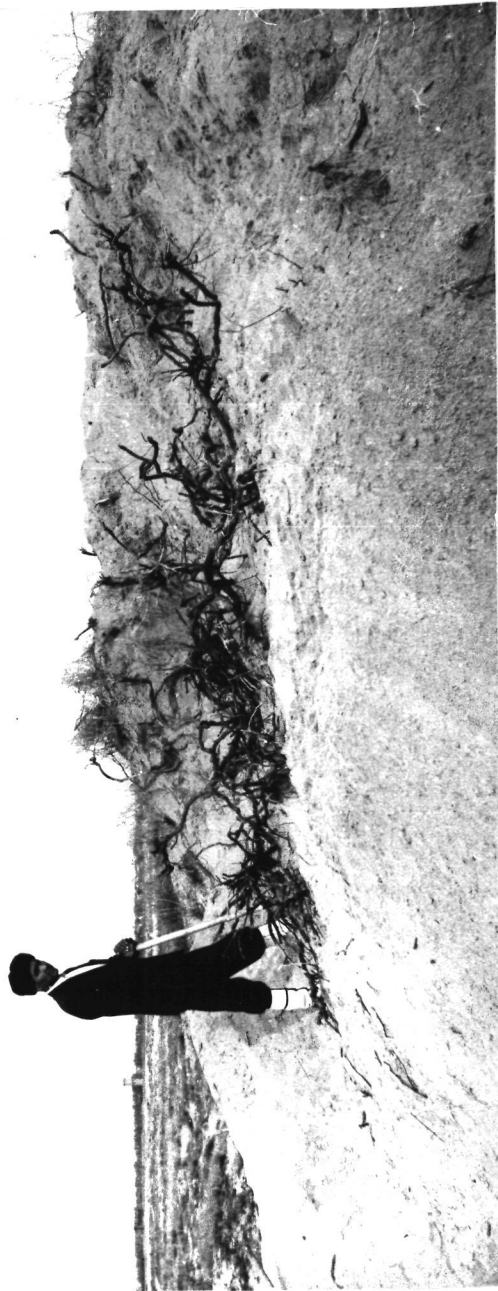


Рис. I. I5. Раскопка песчаного бугра с одной особью *Calligonum spines Bunge* в возрасте 22 лет (№ 1300, Ю. Д. Сосков). Корневишно-стержнекорневой кустарник с системой из 35 парциальных кустов. Северное Приаралье, пески Большие Барсуки, близ ст. Челкар.

329

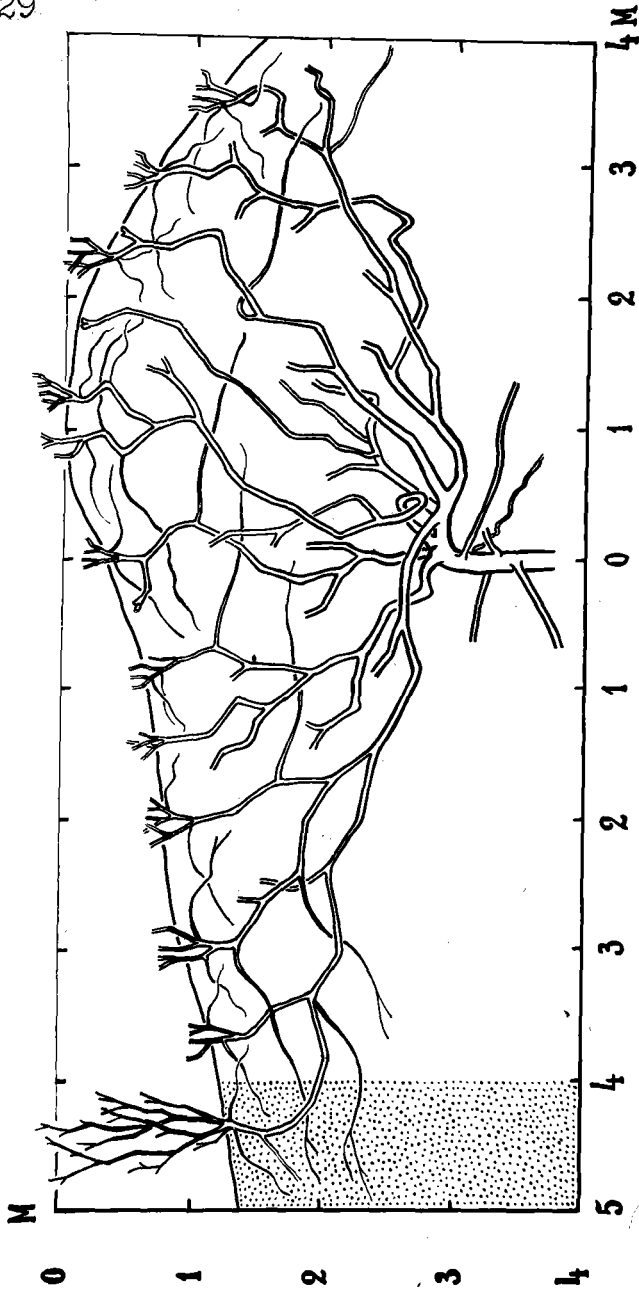


Рис. 1.16. Вертикальная проекция подземных органов одной особи *Calligonum microgynum* в возрасте 22 лет (№ 1300). Северное Приаралье, возле ст. Челкар.

Или, Сырдарья и Амударья не связаны друг с другом, тем более, что один из них приурочен к щебнистым пустыням, а другой к разбитым высоким бугристым пескам.

С совместно произрастающим жузгуном белистым ж.улитка образует редко встречающиеся (I:100, I:500) межсекционные гибриды: *C. x barsukiense* nm.*barsukiense* et nm.*pseudotetrapterum*. Растения последнего гибрида ранее (Mattei, 1925; Павлов, 1936; Набиев, 1971) ошибочно отождествлялись с иракско-иранским ж.четырекрылым.

Число хромосом определено в I образце (приложение 2).

Ser.7 (I3-I4). *Caput-medusae* Sosk. 1974, Новости сист.вышш. раст.II:108. - Ser.*Arborescentia* Sosk. 1974, цит.соч.: 105. - Орешек завитый, с выпуклыми ребрами и хорошо выраженными межреберными бороздками. Щетинки жесткие, толстые, с конечными веточками вверх направленными. - Тип: *C.caput-medusae* Schrenk.

Серия - грегарная, представлена двумя близкими видами (*C.arborescens*, *C.caput-medusae*) с налегающими ареалами (рис.I.18).

I3. *C.arborescens* Litv. 1900, Список раст.Герб.русск., фл. 2:26, № 284; Павл.1936, Фл.СССР, 5:592; табл.37, фл.10; он же, 1937, Фл.Туркм.2, I:73; Дроб.1953, Фл.Узбек.2:171; Соск. 1968, Фл.Тадж.ССР, 3:239; Набиев, 1971, Опред.раст.Средн.Азии, 2:200; Соск.1971, Список раст.Герб.фл.СССР, 19:31, № 5166, Соск; 1974, Новости сист.вышш.раст.II:105. - Ж.древовидный.

Тип: "Закаспийская область, на сыпучих песках между Мервом и Амударьей близ ст.Репетек, 24.У.1898, Г.Р.Ф. № 284" (LE!).

Древовидный кустарник или маленькое деревцо 2-3,5 м выс., стержнекорневой, со стволом при основании до 14 см в диам., мало ветвистый. Старые ветви под углом 25-35° коленчато-извилистые, с серой корой. Травянистые побеги голые. Листья укороченные,

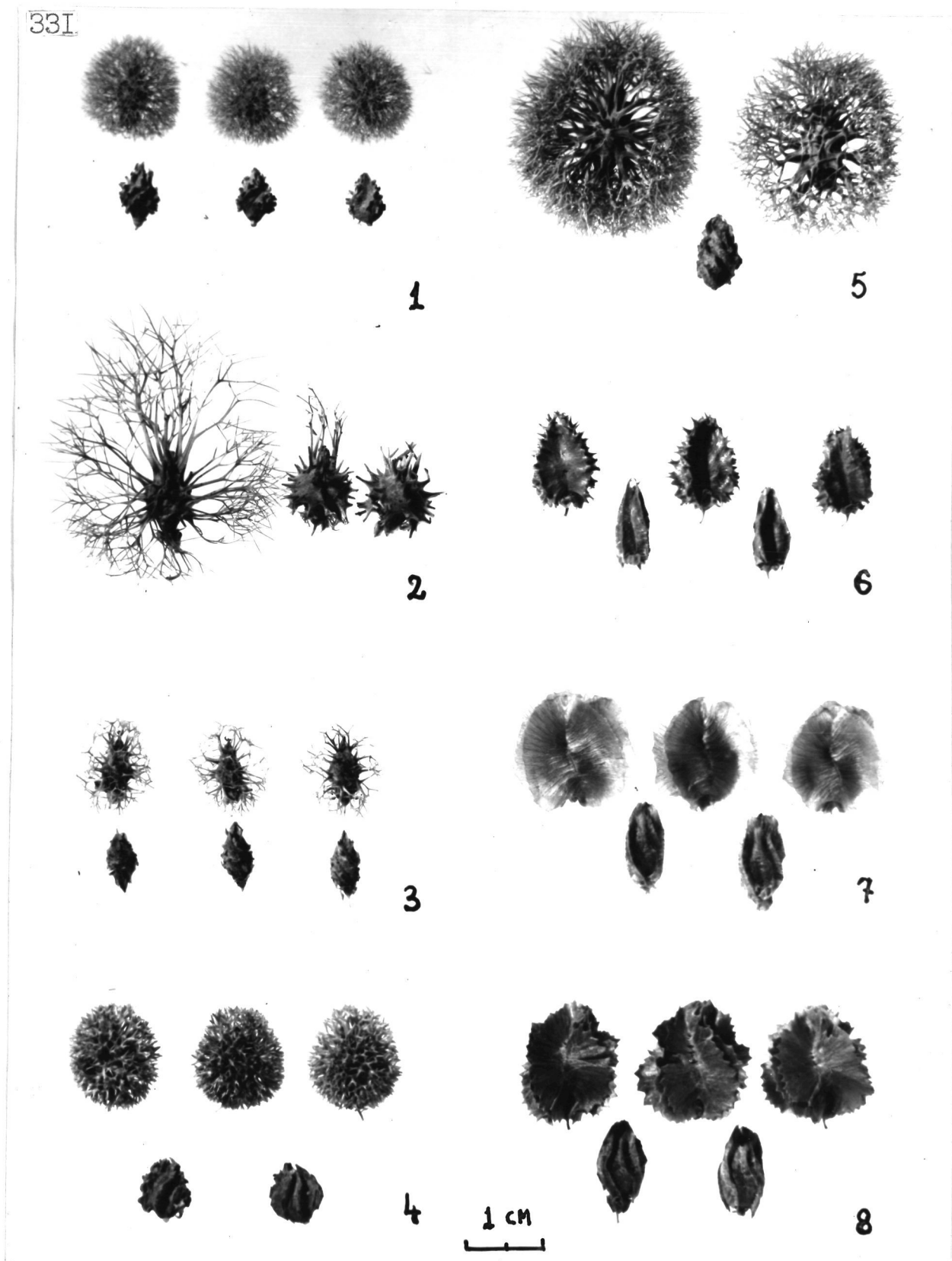


Рис. I.I7

1,5-2 мм дл., суховатые. Цветки в пазухах бокальчатых раструбов по 3(4). Цветоножки голые. Околоцветник красноватый, редко белый, голый. Тычинки в числе 12-14, с красными пыльниками. Плод (вместе со щетинками) 28-32 мм дл. и 25-28 мм шир., яйцевидный, желтый. Щетинки 10-15 мм дл., при основании более редкие и в 1,5-2 раза короче, чем в верхней части орешка, расположены редко, по краям каждого ребра в 2 ряда, отстоящих друг от друга на 2-2,5 мм, жестковатые, ломкие, при основании толстоватые, выше нитевидные, с 1/3 - 1/2 своей длины от основания двуветвистые, с 3(4) разветвлениями под углом 60-80°; конечные веточки 1,8-2,7 мм дл. Орешек 9-11 мм дл. и 5-7 мм шир., хорошо виден сквозь щетинки, голый, завит на 60-90°; ребра орешка сильно угловато выступающие, неровные, широкие (1,5-2,5 мм), слабо вогнутые, переходящие по краям в расширенные основания щетинок, с межреберными бороздками 1-2 мм шир. Число хромосом ($2n$) равно 18. Цв.У; пл.У1.

Рис. I.17.

Растет в саксауловой типичной песчаной пустыне (на древних аллювиальных равнинах) по барханам и разбитым, незадернованным, слабо подвижным бугристым пескам. Ассектатор флоры белых саксаульников. В Центральных Каракумах (ст. Репетек) он встречается в жузгуновом и аммодендроновом-жузгуновом белосаксаульнике совместно с *C. caput-medusae*, *Ammodendron conollyi*, *Eremosparton flaccidum*, *Salsola richteri*, *Astragalus paucijugus*, *Stipagrostis karelinii*, *Acanthophyllum korolkowii*, *Heliotropium argusioides*, *Horaninovia ulicina*. На заросших (илаковые бело-

Рис. I.17. Плоды и орешки видов:

- 1 - *Calligonum rubescens* Mattei; 2 - *C. arborescens* Litv.;
- 3 - *C. litwinowii* Drob.; 4 - *C. murex* Bunge;
- 5 - *C. caput-medusae* Schrenk; 6 - *C. tetrapterum* Jaub. et Spach;
- 7 - *C. leucocladum* (Schrenk) Bunge, *C. aphyllum* (Pall.) Guerke, *C. turbineum* Pavl.;
- 8 - *C. rubicundum* Bunge.

саксаульники) бугристых песках не встречается. Его эдификаторная роль выражается в закреплении перевеваемых песков и обеспечении последующего их зарастания.

В условиях Центральных Каракумов (ст.Репетек) корневая система развивается по специализированному типу, так как она приспособлена исключительно к горизонтальному развитию. Главный корень развит слабо. Кончик его усыхает на 2-3 годах развития сразу же после ответвления боковых корней, на глубине 0,5-1 м. Боковые корни 10-15 м длины, проникают на глубину не более двух метров, обычно не достигают грунтовых вод. При засыпании кустов песком, на них выше корневой шейки развиваются придаточные корни, которые при диаметре 0,1-0,3 мм достигают длины 10-12 м. Роль придаточных корней сводится к максимальному использованию влаги в поверхностных слоях песка, накапливающейся к началу вегетационного периода (Петров, 1933, 1935). На корнях обнаружены веретеновидные утолщения (Шарпиев, 1962, 1971).

Географическое распространение. СССР: Каракумы (юго-вост.), Кызылкум (Джингильды). - Изучено 55 гербарных образцов из 7 гербариев (LE , ASN, TAK, AA, MW , TAD, G). - Рис. I.18.

Тип ареала - амударьинско-каракумский, площадь - 144 тыс. км².

Числа хромосом определены в 2 образцах (приложение 2).

14. *C. caput-medusae* Schrenk, 1841, in Fisch. et Mey, Enum. Pl. Nov. 1:9; Ledeb. 1850, Fl. Ross. 3, 2:495; Borszcz. 1860, Mém. Acad. Sci. Pétersb. (Sci. Phys. Math.), sér. 7, 3, 1 : 39; Литв. 1900, Список раст. Герб. русск. фл. 2:66, № 437; он же, 1901, op. cit. 3:36, № 737;

Рис. I.18. Ареалы видов *ser. Caput-medusae* Sosk.:

- 1 - *Calligonum arborescens* Litv.;
- 2 - *C. caput-medusae* Schrenk.

СРЕЛННЕ АРСКИ И КАВКАЗТАИ

КОМПЛЕКСА КАРТИ ПО ГЕОГРАФИИ СССР
ДЛЯ 7-ИИ КЛАССА, М., 1978, С. 21-22

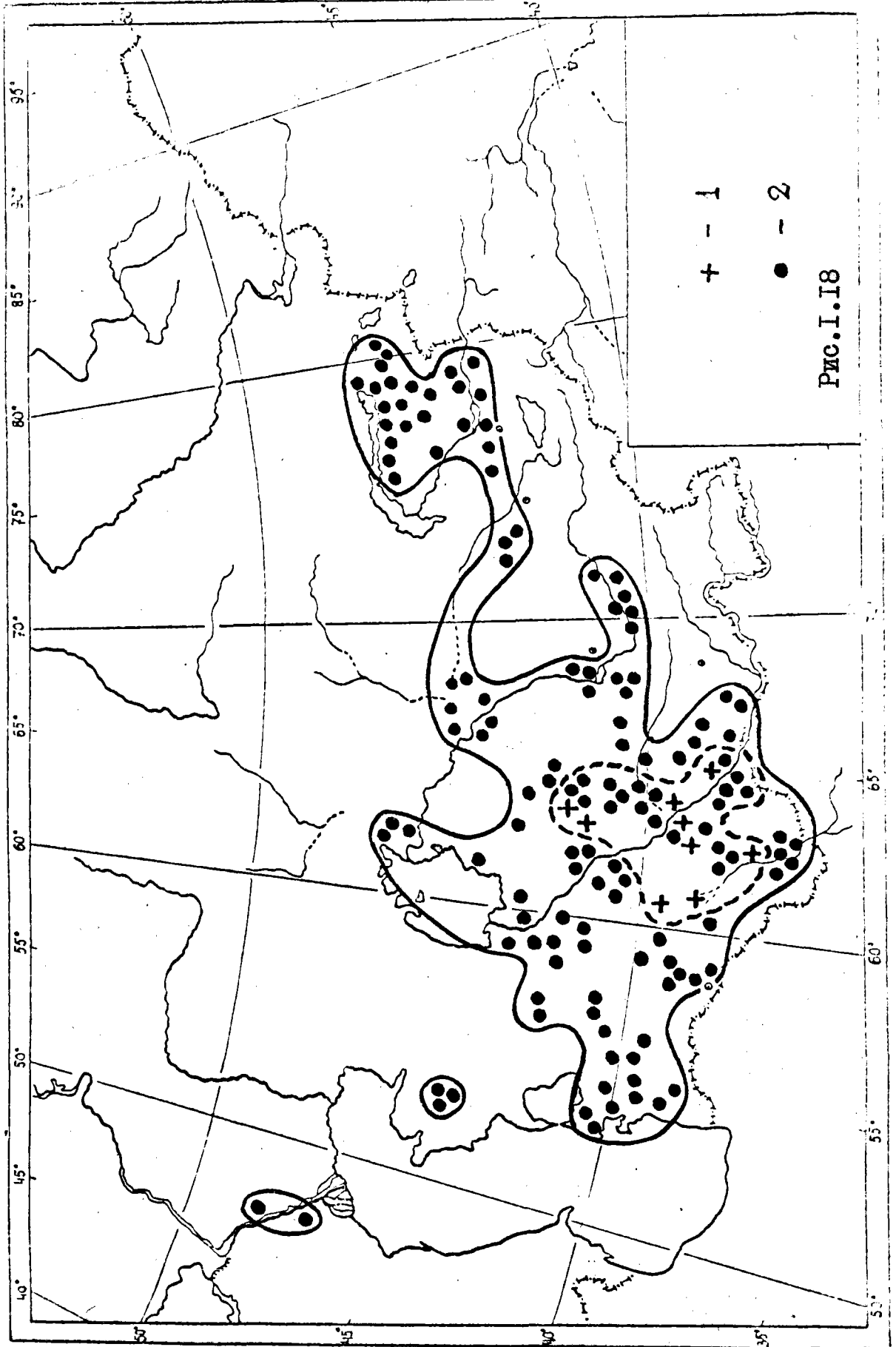


Рис. I.18

Павл.1936, Фл.СССР, 5:593, табл.37, фиг.12; он же, 1937, Фл. Туркм.2:72; Дроб.1953, Фл.Узбек.2,166; Байт.и Павл.1960, Фл.Казахст.3:144; Соск.1968, Фл.ТаджССР, 3:240; Набиев, 1971, Определ. раст.Средн.Азии, 2:198; Соск.1972, Список раст.Герб.Фл.СССР, 19:31, № 5167 а,в ; Соск.1974, Новости сист.выш.раст.11:109. - *C.cancellatum* Mattei 1925, Boll.Orto Bot.Univ.Messina : 31; Дроб.1953, цит.соч.: 166; Байт. и Павл.1960, цит.соч.: 146; Соск. 1968, цит.соч.: 241, табл.40, фиг.2. - *C.densum* auct.non Borszcz.: Литв.1905, op.cit. 5:83, № 1432. - Ж.голова-медузы, кизил кандым (узбекское название).

Древовидный кустарник 2-3 м выс. со стволиком при основании до 12 см в диаметре, стержнекорневой, реже корневищно-стержнекорневой (у разросшихся особей) с длинными, 10-15 (20) м, боковыми и придаточными (10-12 м) корнями. Старые ветви под углом 45-60° коленчато-извилистые со светло-серой корой старых ветвей, иногда с розоватым оттенком на молодых ветвях. Травянистые побеги голые. Листья укороченные, 2-3 мм дл., суховатые. Цветки в пазухах раструбов по 3-5. Цветоножки голые. Околоцветник красный, реже белый, голый. Тычинки в числе 13-14 с темно-красными пыльниками. Плод (вместе со щетинками) (15) 20-30 (50) мм в диам., шаровидный или широкояйцевидный, красный или желтый, с густым или редким расположением щетинок. Щетинки (4) 8-12 (15) мм дл., располагаются густо или редко на каждом ребре в 2 ряда, отстоящих друг от друга на 0,7-1 мм, жесткие, неломкие, при основании расширенные, от основания или с 1/4 - 1/3 своей длины 3-4 (5) раз ветвистые под углом 60-90°, сильно переплетенные; конечные веточки (1) 1,5-2,5 (3) мм дл., жесткие. Орешек (8) 9-10 (12) мм дл., 4-6 мм шир., просматривающийся или скрытый щетинками, голый, завитый на 90-120°, с ребрами высокими, выступающими, расставленными, неровными, с межреберными бороздками широкими (1,8-2,5

мм шир.) и глубокими. Число хромосом ($2n$) равно 36. Цв.У;
пл.УІ-УІІ. Рис.2.19, 2,21, 2.22.

Тип: "Ad lacum Balchasch, Schrenk (LE!).

Растет в саксауловых и псаммофитно-кустарниковых типичных песчаных пустынях, обычно на вторично разбитых и несколько подвижных песках, вблизи колодцев, стоянок, вдоль дорог и караванных троп, по склонам зарастающих барханов, бугристых и бугристо-рядовых песков. Часто поселяется на вершинах песчаных бугров, накапливая огромные прикустовые бугры. На заросших бугристых песках не встречен, почти не выносит задернения и засоления (Леонтьев, Лозина-Лозинская, Соколов, 1951). Высеянный на суглинистой почве, хорошо развивается, но после прекращения междурядных обработок быстро выпадает. Субэдикатор белосаксауловой, смешанножугуновой, реже смешанносаксауловой и черкезовой формаций. В Прибалхашье, в междуречье Каратал-Аксу (Захаров, 1962) образует формацию жугунников голова-медузы (*Calligoneta capit-medusae*). В Каракумах чаще всего слагает сообщества с *Haloxylon persicum*, *Ephedra strobilacea*, *Astragalus paucijugus*, *Calligonum setosum*, *C.arborescens*, *C.leucocladum*, *Salsola richteri*, *Carex physodes* (Нечаева, 1962; Родин, 1963); в Кызылкуме - с *Haloxylon persicum*, *H.aphyllum*, *Calligonum eriopodum*, *C.acanthopterum*, *C.leucocladum*, *C.microcarpum*, *Ammodendron bifolium*, *Astragalus paucijugus*, *A.macrocladus*, *Mausolea eriocarpa*, *Artemisia songarica*, *Stipagrostis pennata*, *Stipa hohenackeriana*, *Heliotropium argusioides*, *Carex physodes* (Курочкина, 1966); в Муюнкуме и Прибалхашье - с *Haloxylon persicum*, *Calligonum acanthopterum*, *C.turbineum*, *Ceratoides papposa*, *Astragalus brachypus*, *Ephedra lomatolepis*, *Artemisia tschernieviana*, *Stipagrostis pennata* (Курочкина, 1966), а также с широко распространенными гибридами жугунов - *C. x densum*



Рис. I. 19. Обильное плодоношение *Calligonum sarut-medusae* Schrenk
в посевах. Ферганская долина, восточнее ст. Мельниково.

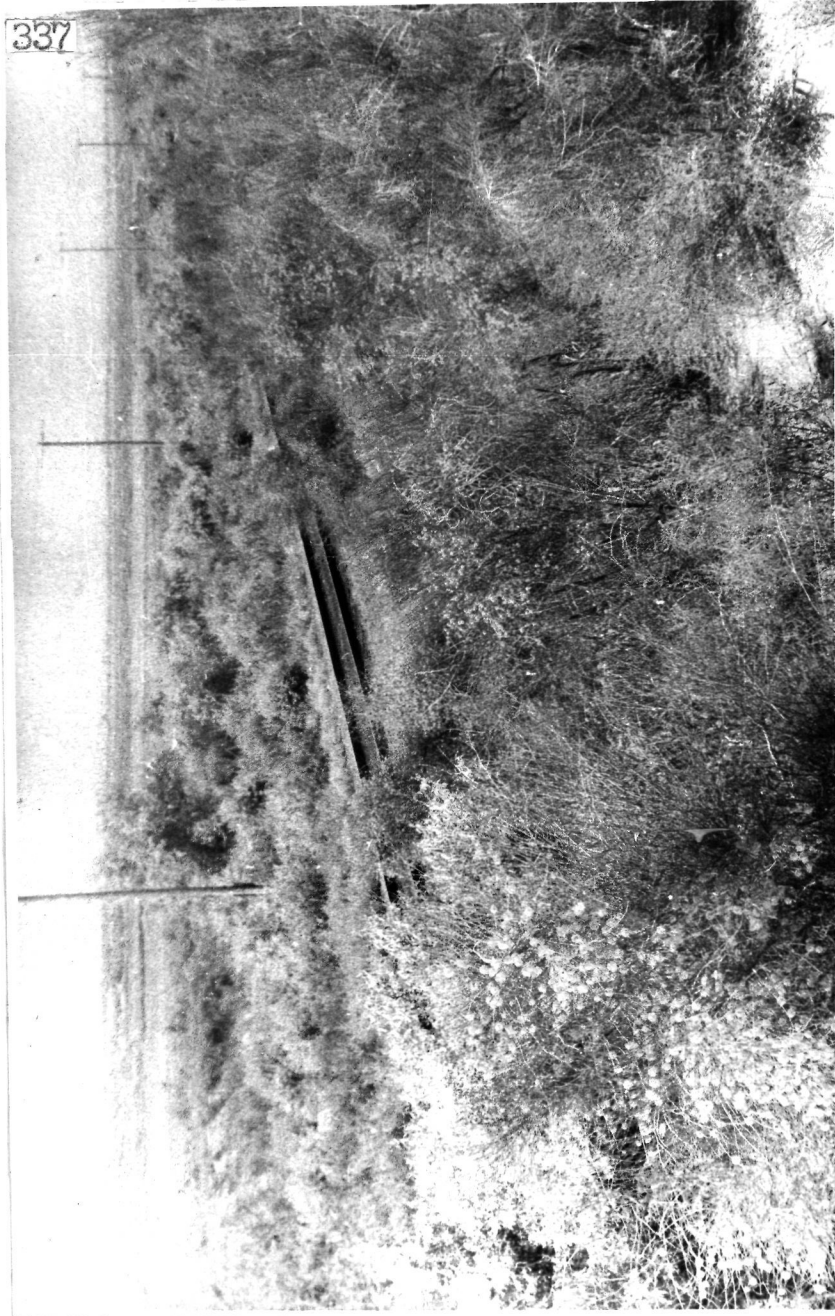


Рис. I. 20. *Calligonum caput-medusae* Schrenk. Культурные насаждения вдоль железной дороги для закрепления песков. Ферганская долина, 7 км восточнее ст. Мельниково.

nm.densum, nm platyacanthum.

В зависимости от субстрата вид относится к факультативно корневищно-стержнекорневому или стержнекорневому кустарникам. В Каракумах (ст.Репетек) корневая система развивается по специализированному типу, то есть главная масса корней размещается в поверхностных горизонтах влажности. Характерно чрезвычайное широкое распространение боковых корней первого порядка в горизонтальном направлении, достигающих иногда длины 30 м. В случае надвигания барханных цепей на кусты, в отдельных случаях корни растений могут очутиться под 5-7 метровой толщей песка. Главный корень развит слабо и редко превышает 1 м. Кончик его усыхает на 2-3 год развития сразу же после ответвления боковых корней. При засыпании песком в нижней части ветвей образуется много придаточных корней 10-12 м дл. при диаметре 0,1-0,3 см. Боковые корни проникают в глубину не более 2 м и обычно не достигают грунтовых вод (Петров, 1933, 1935). В северной части ареала (ст.Тартугай) при засыпании песком вместо деревцеобразного куста образуется система парциальных кустов, соединенных корневищами, без выделения центрального куста, в результате чего одна особь может занимать всю верхнюю часть песчаного бугра.

Географическое распространение. СССР. Средняя Азия и Казахстан: Каракумы, Приаралье, Кызылкум, Ферганская долина (культурное), Муюнкум, Южное Прибалхашье. Европ.ч.СССР: низовья Волги (оз.Баскунчак; Стрелецкий - Замьяны). - Изучено 468 гербарных образцов из 8 гербариев (LE, MW, TAK, ASN, TAD, AA, G, K). - Рис. I.18.

Тип ареала - туранский, площадь - 1601 тыс.км², северная граница ареала антропогенная, так как этот высокорослый вид дает больше дров, чем другие виды жужгуна в этой зоне и поэтому чаще всего вырубается.

Наиболее известный в литературе по прикладной ботанике вид жузгуна. Изредка отмечается вторичное (осеннее) плодоношение.

Числа хромосом определены у 7 образцов (приложение 2).

I.3. Sect. III. PTEROCOCCUS (Pall.) Borszcz.

1860, Мém. Acad. Sci. Pétersb. (Sci. Phys. Math.), sér. 7, 3, 1:29; Dammer, 1892, in Engler und Prantl, Nat. Pflanzenfam. 3, 1a:25; Павл. 1936, Фл. СССР, 5:530, ut "sect. Pterococcus Endl." (1837, stat. indefinit.); Соск. 1968, Бот. журн. 53, 4:475, ut "sect. Pterococcus (Pall.) Endl." (1837, stat. indefinit.); Череп. 1973, Свод. дополн. и измен. к "Флоре СССР": 642, emend. - Genus Pterococcus Pall. 1773, Reise, 2:738, non Pterococcus Hassk. 1842, nom. cons.; Ledeb. 1850, Fl. Ross. 3, 2:494; DC. 1857, Prodr. 14:29. - Genus Pallasia L. fil. 1781, Suppl.: 252.

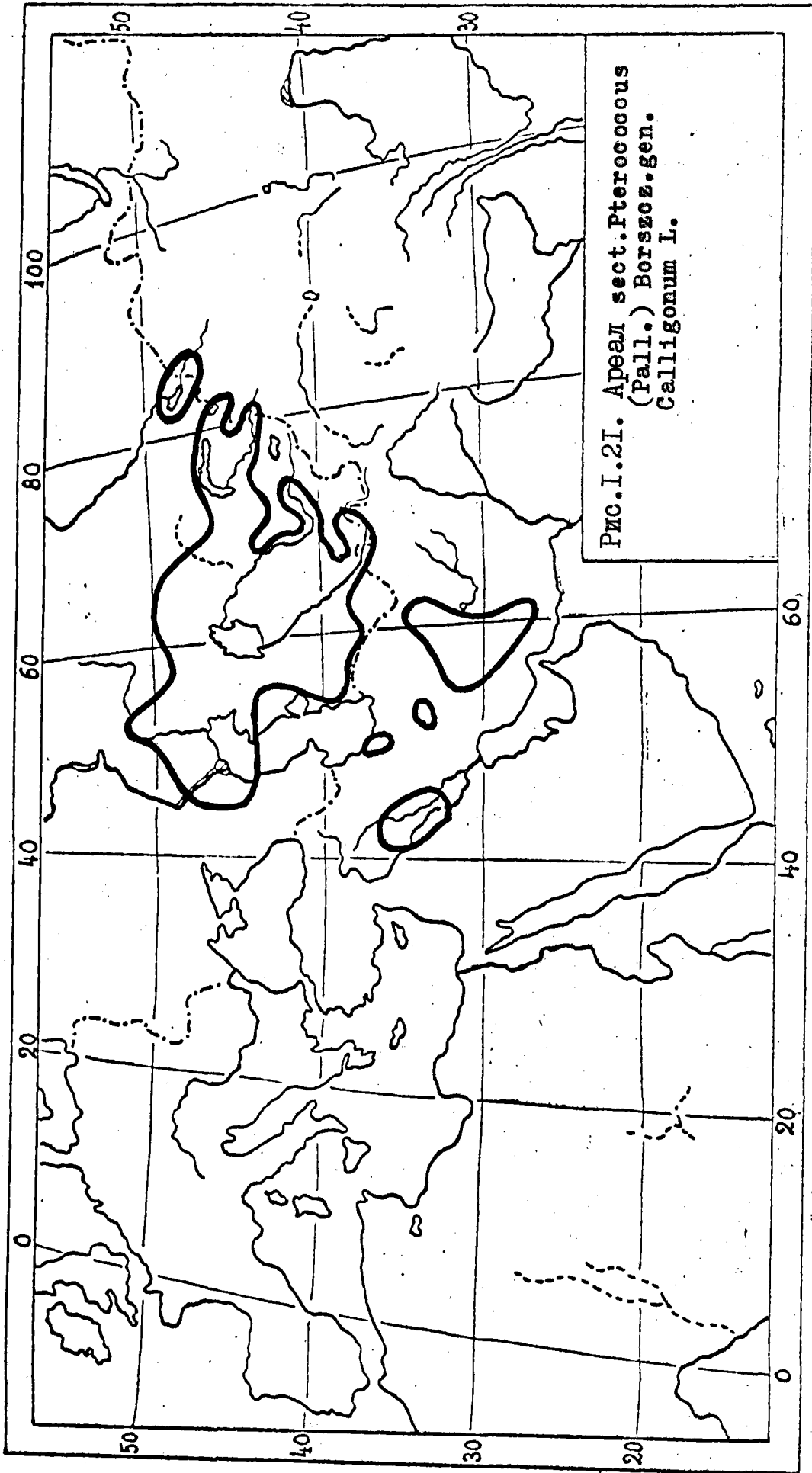
Тип: *C. aphyllum* (Pall.) Guerke.

Кустарники 0,7-1,5(2,5) м выс. с сильно переломленно-извилистыми ветвями. Кора старых ветвей серая или красно-бурая, от светлого до темного тона в пределах каждого вида. Травянистые побеги голые. Листья длинные, зеленые, сочные, реже переходные к укороченным суховатым. Околоцветник белый или красный. Плод крылатый, округло-эллиптический, несущий на каждом ребре орешка по одному простому (*C. tetrapterum*) или раздвоенному крылу. Крылья мягкие или жесткие, голые, реже несут короткие (1-2 мм), простые щетинки. Орешек коротко веретеновидный, завитый или не-завитый по продольной оси. Коэффициент парусности плода 30, с колебаниями по видам 15-33.

В секции 5 видов и 4 интрогрессивных гибрида.

Ареал секции расположен целиком в Передней Азии, Средней Азии и Казахстане (рис. I.21); площадь ареала - 5 млн. км². Изучено

ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ АТЛАС МИРА
М., 1964, 298 с., КАРТА № 30-31



2366 гербарных образцов, относящихся к видам данной секции. Виды отличаются огромным полиморфизмом. Изучена изменчивость морфологических признаков в потомстве отдельных растений у 38 образцов, относящихся к 4 видам.

Ключ для определения видов, подвидов и экотипов
секции *Pterococcus*

1. Кора ветвей серая, реже с бурыми штрихами..... 2
+ Кора ветвей явно красно-бурая, ярко окрашенная..... 6
2. Крылья плодов жесткие, одногребенчатые.....
..... I5. *C.tetrapterum*
+ Крылья плодов мягкие, двугребенчатые..... 3
3. Кора ветвей явно серая, если при основании куста и буроватая, то без бурых штрихов. Цветки в пазухах раструбов по 2. Тычинок 10 (I6. *C.leucocladum*)..... 4
+ Кора ветвей темно-серая с бурыми штрихами, которые хорошо просматриваются на молодых ветвях или темно-бурая. Цветки сидят в пазухах раструбов по 3. Тычинок 15 (высокорослые растения Муюнкума и Прибалхашья)....
..... I9. *C.turbineum*
4. Плоды красные.....
..... 16b. *C.leucocladum* subsp.*persicum*
+ Плоды желтые (16a. *C.leucocladum* subsp.*leucocladum*)... 5
5. Высокорослые (1-1,2 м) растения равнинных песчаных пустынь с прямыми слабо извилистыми ветвями. Плоды средние и крупные, 12-22 мм дл.
... Экотип высокорослый прямой
+ Низкорослые (0,4-0,9 м), приземистые растения песчано-галечных подгорных равнин, чинков и останцов с сильно извилистыми ветвями. Плоды чаще всего мелкие, 8-11 мм дл.
.... Экотип низкорослый извилистый

6. Крылья плодов мягкие, околоцветник всегда белый.....

..... I7. *C.aphyllum*

+ Крылья плодов жесткие, околоцветник белый или красный
(растения Зайсанской котловины)..... I8. *C.rubicundum*

Ser.1. *Tetraptera* Sosk. 1975, Бот.журн.60, 8:1162. - Крылья
плодов одногребенчатые. - Тип: *C.tetrapterum* Jaub.et Spach.

Серия монотипная.

I5. *C.tetrapterum* Jaub.et Spach, 1856, Ill.pl.Or.5 : tab.
471; Boiss.1879, Fl.Or.4:999; Rech.fil. et Schiman-Czeika,
1968, in Rech.fil.Fl.Iran.56:42, p.p.quoad pl.Mesopotamia et
Persia; Sosk.1968, Бот.журн.53,4:477; Sosk.1973, Изв.АН
ТуркмССР, сер.биол.наук, 1:22. - *C.bungei* Boiss.1879, l.c. -
C.denticulatum Bunge ex Boiss.1879, l.c. - *C.stenopterum*
Bunge ex Boiss.1879, l.c. - *C.tripterum* Bunge in Herb. Inst.
Bot.Ac.Sc.URSS (LE). - *C.schizopterum* Rech.fil.et Schiman-
Czeika, 1968, in Rech.fil.l.c.: 41. - Ж.четырекрылый.

Тип: Ирак, междуречье Тигра и Евфрата между г.Багдад и
сел.Рамади, "inter Bagdad et Haler, Olivier et Bruguiere"(P!).

Кустарник 0,4-0,9 м выс., с серой корой старых ветвей.
Ветви под углом (60) 90-120° коленчато-извилистые. Травянистые
побеги голые. Листья зеленые, 4-6 (10) мм дл., переходящие в
укороченные суховатые. Цветки в пазухах раструбов по (2) 3.
Цветоножки голые. Околоцветник белый, голый. Тычинки в числе
15 с красными пыльниками. Плод 8-20 мм дл., средний, реже
мелкие или крупный, красный, реже желтый. Крылья простые (одно-
гребенчатые), жесткие, голые, реже близ края на поверхности с
простыми, шпиковидными, 0,8-1,5 мм дл.выростами, прямыми, с
ровной поверхностью; с краями цельными, с мелкими шпиками
или удвоенно-зубчатые. Орешек незавитый, реже слабо завитый.

Цв. III-IV; пл. V. Рис. I.17.

Растет в ксерофитно-кустарниковых щебнисто- и галечно-песчаных пустынях, распространенных на подгорных равнинах и по межгорным впадинам на высоте 600-1700 м, на галечно-песчаных и песчаных (с примесью гипса) почвах. Ассектатор ассоциаций разреженной ксерофитно-кустарниковой растительности. В окрестностях Багдада вид отмечен в зигофилловой ассоциации.

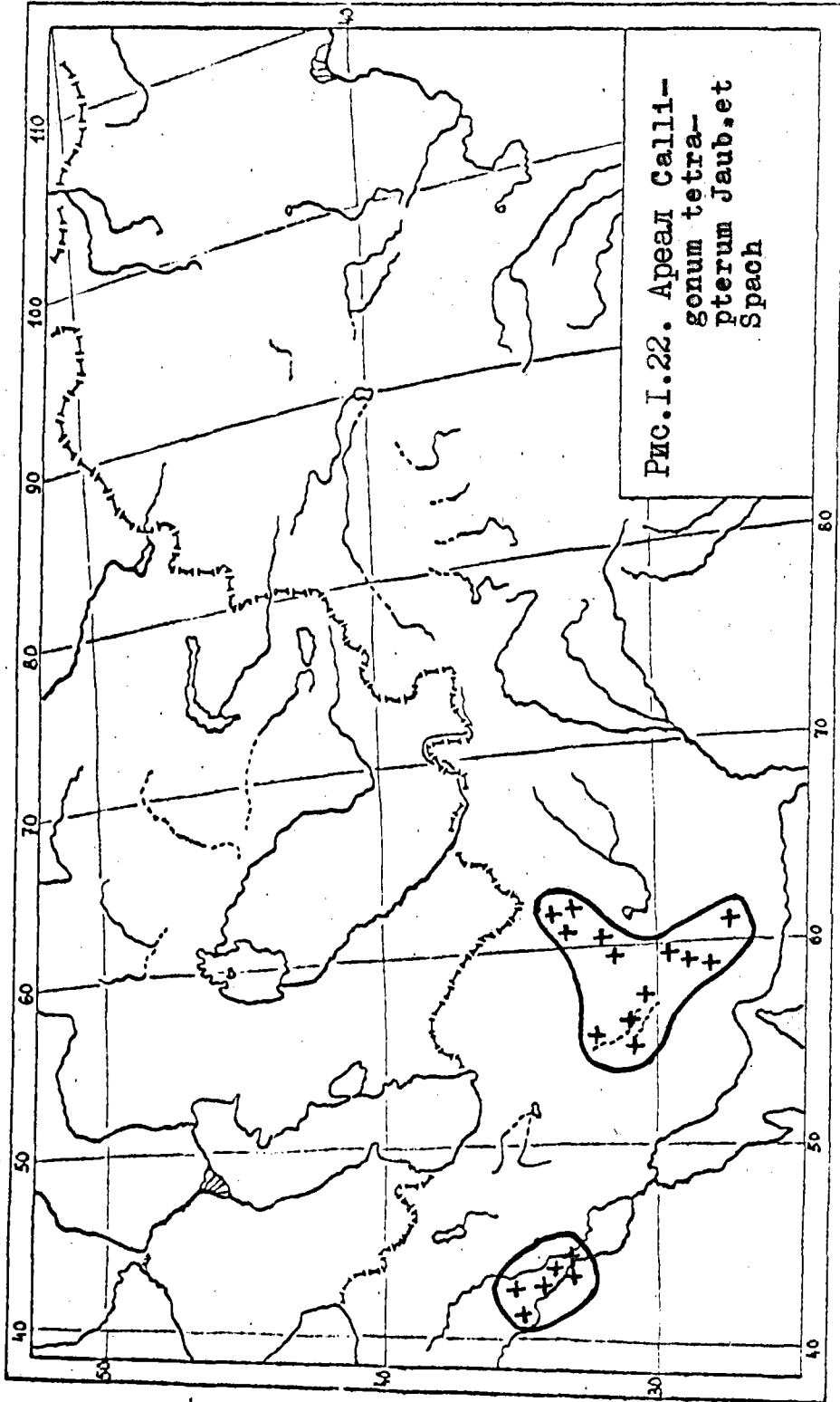
Географическое распространение. Ирак: междуречье Тигра и Евфрата к сев.-зап. от г. Багдад до селений Рамади и Самарра.

Иран: горные окраины пустыни Деште-Лут (хр. Кухруд, горы Кайен, плоскогорье Серхед). - Изучено 30 гербарных образцов из 5 гербариев (W, G, K, P, LE). - Рис. I.22.

- Тип ареала - ирак-иранский, дизъюнктивный. Площадь ареала 1299 тыс. км². Иракская часть ареала удалена от иранской на 800 км. В обеих частях ареала произрастают растения как с голыми, так и с зубчатыми по краю и поверхности крыльями.

Долгое время вид ошибочно указывался для флоры Казахстана (Mattei, 1925; Павлов, 1936 и др.). Так, например, по М.М. Набиеву (1971) ареал его простирается в СССР с востока на запад от Зайсанской котловины до устья р. Амударьи. На самом деле, данный вид отсутствует в пустынях Средней Азии и Казахстана. Особое морфологическое строение крыльев плодов жузгуна четырехкрылого было подмечено еще Э. Буассье (Boissier, 1879), который виды данной секции подразделял на 2 группы - одногребенчатые (*alae in cristam unicam abeuntes*) и двугребенчатые (*alae margine bicristatae*). Совершенно отчетливо одногребенчатость крыльев видна на прекрасно выполненном рисунке при первоописании вида (Jaubert, Spach, 1856: tab. 471). Растения, отождествленные Н.В. Павловым (1936) во "Флоре СССР" с *C. tetra-pterum* Jaub. et Spach, есть не что иное, как гибриды между

ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ АТЛАС АРА
№. 1964, 298 с., КАРТА № 30-90



C. aphyllum и *C. murex*, которые нами описаны как *C. x barsukiense* Sosk. nm. *pseudotetrapterum* Sosk. Вид занимает обособленное положение в секции по морфологическим признакам и не имеет близких видов.

Ser. 2 (I6-I9). *Aphylla* Sosk. 1975, Бот. журн. 60, 8: II62. -
Ser. *Leucoclada* Sosk. 1975, цит. соч.: II62. - Крылья плодов двугребенчатые. - Тип: *C. aphyllum* (Pall.) Guerke.

Серия - викарно-грегарная, представлена 4 видами: *C. leucocladum*, *C. aphyllum*, *C. rubicundum*, *C. turbineum*.
Зайсанский *C. rubicundum* викарен по отношению к *C. aphyllum*, который в свою очередь грегарен к 2 другим видам серии.

I6. *C. leucocladum* (Schrenk) Bunge, 1852, Beitr. Kenntn. Fl. Russl. Stepp. Centr. - As. : 309 (seors. impr.); id. 1854, Mém. Prés. Acad. Sci. Pétersb. Div. Sav. 7 : 485; Borszcz. 1860, Mém. Acad. Sci. Pétersb. (Sci. Phys. Math.) sér. 7, 3, I: 31; Литв. 1922, Список раст. герб. русск. фл. 8:5, № 2409; Павл. 1936, Фл. СССР, 5:545, табл. 31, фиг. 1-6, табл. 32, фиг. 2, 4; он же 1937, Фл. Туркм. 2:63, р. р.; Дроб. 1953, Фл. Узбек. 2:143; Байт. и Павл. 1960, Фл. Казахст. 3:129; Соск. 1968, Фл. Тадж. ССР, 3:226; он же, 1968, Бот. журн. 53, 4:476, 473 (схема изменчивости плода) р. р.; Набиев, 1971, Опред. раст. Средн. Азии, 2:191, р. р. - *Pterococcus leucocladus* Schrenk, 1845, Bull. Phys. - Math. Acad. Sci. (Pétersb.) 3 : 211. - *P. leucocladus* α *strictus* Ledeb. et β *flexuosus* Ledeb. 1850, Fl. Ross. 3, 2 : 494. - *Calligonum aralense* Borszcz. 1860, l. c. : 31; Павл. 1936, цит. соч.: 544; Набиев, 1971, цит. соч.: 188, р. р. quoad typum. - *C. batiola* Litv. 1913, Тр. Бот. муз. Акад. наук, II:56; Павл. 1936, цит. соч.: 559. - *C. gracile* Litv. 1913, цит. соч.: 55; Павл. 1936, цит. соч.: 543. *C. lipskyi* Litv. 1913, цит. соч.: 54; Павл. 1936, цит. соч.: 561. - *C. membranaceum* var. *nudum* Litv.

1913, цит.соч.: 54; Павл.1936, цит.соч.: 553. - *C.obtusum* Litv. 1913, цит.соч.: 56; Павл.1936, цит.соч.: 560. -
C.patens Litv. 1913, цит.соч.: 55; Павл.1936, цит.соч.: 561;
Набиев, 1971, цит.соч.: 189, р.р. - *C.litvinovii* Mattei, 1925,
Boll.Orto Bot.Univ.Messina : 21. - *C.acanthopterum* var.
subnudum Pavl. 1933, Feddes Repert. 33:149; Павл.1936,
цит.соч.: 554. - *C.alatiforme* Pavl. 1933, 1.с.: 150; Павл.
1936, цит.соч.: 544. - *C.alatiforme* var.*aculeolatum* Pavl.
1933, 1.с. 151; Павл.1936, цит.соч.: 545. - *C.lanciculatum*
Pavl. 1933, 1.с.: 148; Павл.1936, цит.соч.: 559. - *C.physo-*
pterum Pavl. 1933, 1.с.: 148; Павл.1936, цит.соч.: 559. -
C.plicatum Pavl. 1933, 1.с.: 151; Павл.1936, цит.соч.: 550. -
C.rigidum var.*australe* Pavl. 1933, 1.с.: 151; Павл.1936, цит.-
соч.: 540. - *C.undulatum* var.*australe* Pavl.1933, 1.с.:151;
Павл.1936, цит.соч.: 550. - *C.cordipterum* Drob. 1941, Бот.мат.
(Ташкент), 3:23; Дроб.1953, Фл.Узбек.2:140. - *C.elegans* Drob.
1941, цит.соч.: 23; Дроб.1953, цит.соч.: 139; Набиев, 1971,
цит.соч.: 191. - *C.integrum* Drob. 1941, цит.соч.: 24; Дроб.
1953, цит.соч.: 137. - *C.karakalpakense* Drob. 1941, цит.соч.:
25; Дроб.1953, цит.соч.: 149. - *C.margelanicum* Drob. 1941,
цит.соч.: 25; Дроб.1953, цит.соч.: 147. - *C.pargvulum* Drob.
1941, цит.соч.: 26; Дроб.1953, цит.соч.: 147. - *C.uzunachma-*
tense Tkatsch. 1954, Тр.Инст.бот.растениевод.Кирг.Фил.АН
СССР, 1(5): 25; Ткач.1953, Фл.КиргССР, 4:123. - Ж.светловетковый.

Синтип: "Habitat ad lacum Balchasch (Schrenk) ; in litore
orientali maris Caspii hanc speciem legit cl. Karelin".

Нами выбран лектотип (Сосков, 1968, 1973): Юго-восточный Казах-
стан, северо-западный берег оз.Балхаш, сел.Калмак-Курган,
12.VI.1843, № 110, Al.Schrenk (LE!).

а. Subsp. *leucocladum* - Подвид светловетковый. Кустарник 0,4-1,2 м выс. Ветви под углом 45-70 (80)⁰ коленчато-извилистые. Кора старых ветвей часто с коричневатым оттенком. Травянистые побеги голые. Листья 10-25 мм дл., зеленые. Цветки в пазухах раструбов по 2. Цветоножки голые. Околоцветник белый, голый. Тычинки в числе 10 с розовыми пыльниками. Плоды 8-22 мм дл., средние, реже мелкие или крупные, светло-желтые в молодом состоянии и светло-бурные по созреванию. Крылья двугребенчатые (раздвоенные), мягкие, широко-эллиптические на очень коротких (0,5-1,5 мм) ребрах или продолговато-эллиптические на длинных (1,5-3 мм) ребрах, голые, реже на поверхности близ края с простыми, 1-4 мм дл. щетиновидными, реже пластинчатыми выростами, со всех сторон краями сомкнутые, так что орешек не виден, или разомкнутые снизу, сверху, снизу и сверху, со всех сторон, прямые, реже завернутые краями книзу или кверху, по поверхности ровные, реже поперечно-волнистые, с краями мелкозубчатыми, реже цельными или удвоеннозубчатыми. Половинки крыльев у концов не сросшиеся, реже сросшиеся на 1-3 мм снизу, сверху или с обоих концов в виде лодочки, из-за чего плод в очертании приобретает треугольную или короткоцилиндрическую форму. Орешек слабо завитый, реже сильно завитый на угол до 180⁰ или незавитый. Число хромосом (2n) равно 18. Цв. IV; пл. V-VI. Рис. I.17.

Растет (подвид светловетковый или типовой) в псаммофитно-кустарниковых и саксауловых галечно-песчаных, такыровидных опесчаненных и типичных песчаных пустынях, по окраинам кустарниковых тугаев (экотип высокорослый прямой), на мелких песках вблизи выхода или залегания серых песчаников, известняков и других коренных пород, по древним русам рек, по склонам чинков (экотип низкорослый извилистый).

Эдификатор формации (Гранитов, 1967) светловетковых жузгун-

ников (*Calligoneta leucocladi*) субэдификатор смешанножужгуновой, белосаксауловой, черносаксауловой, астрагаловой (*Astragalus macrocladus*, *A. villosissimus* и др.), борджоковой (*Ephedra strobilacea*), белобоялышевой (*Salsola arbuscula*) и других формаций. Эдификаторами сообществ формации светловетковых жужгунников в Кызылкумах (преимущественно экотип высокорослый прямой) являются: *Haloxylon persicum*, *Halimodendron halodendron*, *Tamarix ramosissima*, *Ammodendron conollyi*, *Astragalus macrocladus*, *A. villosissimus*, *A. unifoliolatus*, *A. brachypus*, *Convolvulus divaricatus*, *Ceratoides papposa*, *Mausolea eriocarpa*, *Artemisia tschernieviana*, *A. terrae-albae*, *Stipagrostis pennata*, *Stipa hohenackeriana*, *Carex physodes*, *C. pachystylis*, *Heliotropium argusioides* (Курочкина, 1966; Гранитов, 1967; Мельникова, 1973). Эдификаторы сообществ жужгунников у подножия краснопесчанниковых и известняковых холмов и возвышенностей в Ферганской долине (экотип низкорослый извилистый). - *Zygophyllum atriplicoides*, *Hammada leptoclada*, *Salsola arbuscula*, *S. gemmascens*; по суглинисто-песчаным склонам чинков у обнажений палеогеновых толщ Приаралья (экотип низкорослый извилистый) - *Atraphaxis replicata*, *Anabasis salsa*, *Artemisia tschernieviana*, *A. terrae-albae*, *Stipa lessingiana*, *Gypsophila aulieatensis*, *Agropyron fragile*. В формации смешанножужгунников Кызылкума наиболее характерными видами являются: *C. leucocladum*, *C. eriopodum*, *C. acanthopterum*, *C. caput-medusae*, *C. microcarpum*, *C. x dubianskyi*, *C. x densum* и ряд других эдификаторов формации светловетковых жужгунников.

В Южном Казахстане близ ст. Тартугай подземные органы обоих экотипов типового подвида представлены первичной корневой системой. Главный корень стержневой, у взрослых особей близ корневой шейки 4-6(8) см в диам. книзу он быстро утончается и

кончик его усыхает у места ответвления последних боковых корней на глубине 50-95 см. Боковые корни 4-8 м дл. и 1,5-3 см в диам., в числе 3-5. При засыпании песком нижней части укороченного стволика образуются иногда придаточные корни. Растениям низкорослого извилистого экотипа, но в малой степени - высокорослого прямого, свойственно образование на боковых корнях веретеновидных утолщений. В Ферганской долине на корнях этого экотипа на глубине около 100 см обнаружены бледно-розовато-бурые, с желтоватым оттенком, веретеновидные утолщения. Размер их 13-64 см длины и 1,5-2,5 см диаметром (Паршиев, 1971). В Сарытаукуме масса корней превышает надземную массу в 1,5-2 раза (Курочкина, Бойгозова, Есенова, Болатбаев, 1971).

Географическое распространение: СССР: Каракумы, Кызылкум, Ферганская долина, Приаралье, Мангышлак, Муюнкум, Прибалхашье, Приалакулье. Китай: оз.Эби-Нур. - Изучено 492 гербарных образца из 9 гербариев (LE, MW, TAD, TAK, AA, ASH, FRU, BM, G), в том числе 255 образцов высокорослого прямого экотипа и 237 образцов - низкорослого извилистого. - Рис. I.23.

Типовой подвид (*subsp. leucocladum*) в общем ареале вида занимает северное положение, от красноплодного персидского отличается светло-желтой окраской плода, представлен двумя экотипами - высокорослым прямым и низкорослым извилистым.

Экотип - нетаксономическая классификационная единица, занимающая в иерархическом ряду внутривидовых категорий положений между разновидностью и подвидом.

-
- Рис. I.23. Ареал *Calligonum leucocladum* (Schrenk) Bunge:
1. - *subsp. leucocladum* (экотип высокорослый прямой,
2 - *subsp. persicum* (Boiss. et Buhse) Sosk.
3 - *subsp. leucocladum* x *persicum*

СРЕМНН АЗМА И КАЗАХСТАН

Конференция карт по геоботани СССР
для 7-го класса, М., 1978, с.21-22

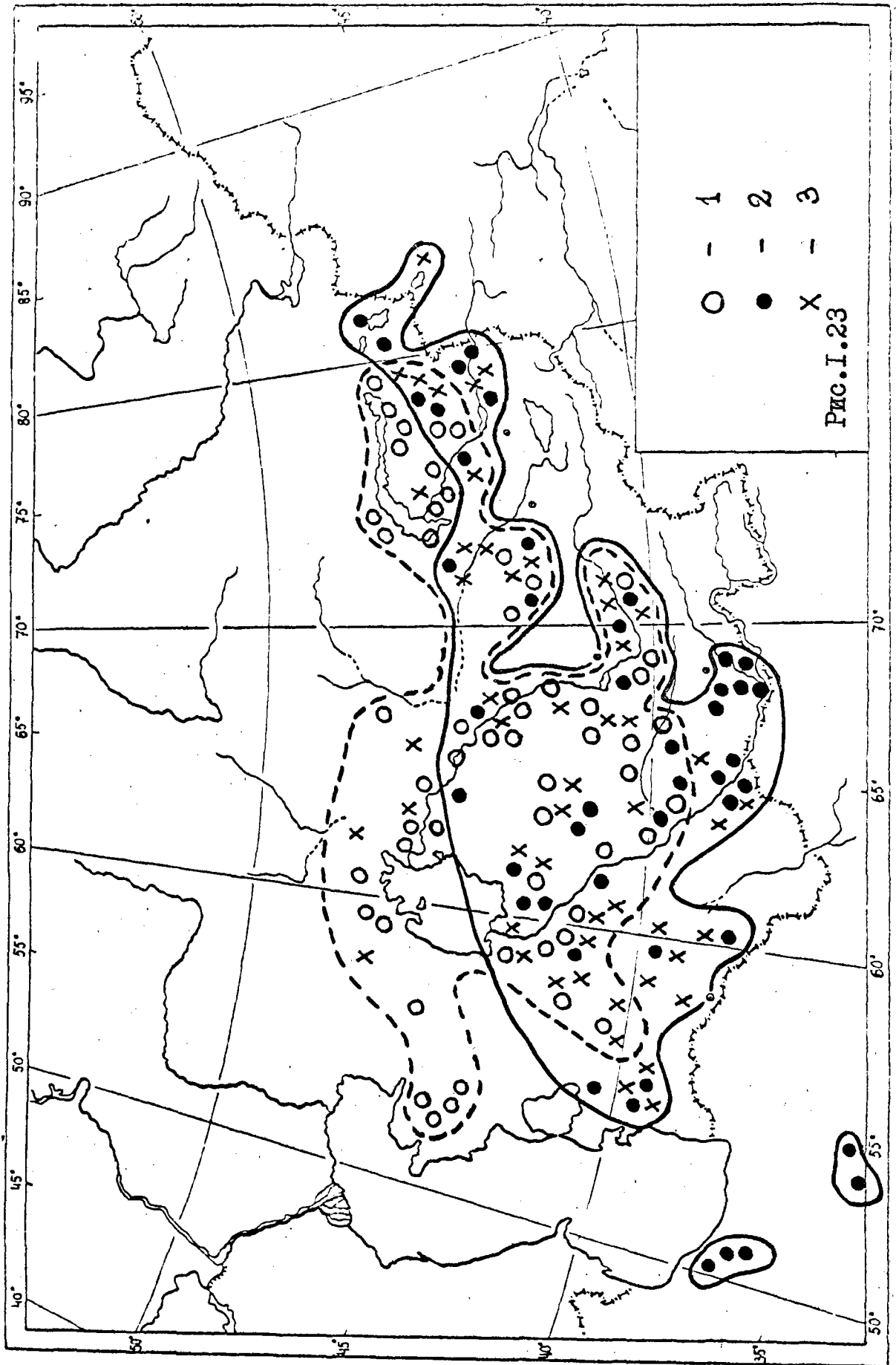


Рис. I.23

Впервые об этих двух экологических разностях стало известно К.Ф.Ледебуру (Ledebour , 1850), который в пределах вида *Pterococcus leucocladus* описал по сборам Г.С.Карелина и И.П.Кирилова две формы по типу куста: α *strictus* Ledeb. с восточного берега Каспийского моря и β *flexuosus* Ledeb. из Прибалхашья. По И.Г.Борщову (Borszczow , 1860, p.32) "strictus" имеет высокие прямо восходящие, едва извилистые толстые ветви и обитает в Каракумах, а "flexuosus" - очень низкий, 45-50 см высоты, кустарничек с укороченным стволиком и с сильно извилистыми приподнимающимися ветвями. Первая из этих форм (*strictus*) сходна с высокорослым прямым экотипом, а вторая (*flexuosus*) с низкорослым извилистым.

Ранее растения экотипов рассматривались нами в ранге подвидов - *Calligonum leucocladum* subsp. *elegans* (Drob.) Sosk. и subsp. *leucocladum* (Сосков, 1972). Но из-за полного совпадения их ареалов (рис. I.25) они сейчас рассматриваются нами в качестве экотипов. Приводим описание экотипов.

Экотип высокорослый прямой. - *Pterococcus leucocladus* Schrenk α *strictus* Ledeb. 1850, l.c.: 494, Borszcz. 1860, l.c.: 32, pro *C. leucocladum* (β), *C. aralense*; Литв. 1913, цит.соч. , pro *C. gracile*, *C. lipskyi*, *C. obtusum*, *C. patens*; Mattei, 1925, l.c., pro *C. litvinovii*; Pavl. 1933, l.c., pro *C. alatiforme*, *C. lanciculatum*, *C. physopterum*, *C. plicatum*, *C. rigidum*; Дроб. 1941, цит.соч., pro *C. karakalpakense*; Ткаченко, 1954, цит.соч. pro *C. uzunachmatense*.

Тип: "Herb. Ledeb.: In littore orientali maris Caspii, leg. G.S. Karelin" (LE!).

Кустарник 0,7-1,5 м выс. с продолговато-шаровидной формой кроны, слабо переломленно-извилистыми, под углом 45-70° ветвями, более короткими, (5) 10-15 мм дл., листьями, со средним и круп-

ными, 12-18(22) мм дл. сильно изменчивыми плодами. Имеет более поздние сроки цветения и плодоношения, растет на более глубоких песках, встречается на протяжении всего ареала типового подвида, но чаще всего в его западной части.

ЭКОТИП НИЗКОРОСЛЫЙ ИЗВИЛИСТЫЙ. - *Pterococcus leucocladus* Schrenk β *flexuosus* Ledeb. 1850, l.c.: 494; Borszcz. 1860, l.c.: 32, pro *Calligonum leucocladum*, α ; Дроб. 1941, цит. соч. pro *C. cordipterum*, *C. elegans*, *C. margelanicum*, *C. parvulum*; Соск. 1972, Список раст. Герб. фл. СССР, 19, 104:30, № 5164, pro *C. leucocladum* subsp. *elegans* (Drob.) Sosk.

СИНТИП: In Sibiriae altaicae deserto soongorico-kirghisico ad lacum Balchasch (Schrenk); inter fontem Sassyk-pastau et m. Arganaty (Karelin et Kirilow) . Нами выбран лектотип "In Sabulosi Songoriae inter fontem Sassyk-pastau et montes Arganaty, 9.VI.1841, G.S.Karelin et J.P.Kirilow (LE!).

Кустарник 0,4-0,9 м выс., с полушаровидной формой кроны, более сильно переломленно-извилистыми, под углом 60-80° ветвями, с более длинными 12-25 мм, листьями, с мелкими, реже средними, 8-11(15) мм длины, слабо изменчивыми плодами. Имеет более ранние сроки цветения и плодоношения, растет на мелких песках с близким залеганием материнских пород, на выходах песчаников, рассеянно по всему ареалу первого экотипа, но чаще всего в его восточной части и в Ферганской долине (рис. I.24, I.25).

Числа хромосом определены в 4 образцах высокорослого прямого и 7 образцах низкорослого извилистого экотипов (приложение 2).

b. Subsp. *persicum* (Boiss. et Buhse) Sosk. 1968, Фл. ТаджССР, 3:226; Соск. 1973, Изв. АН ТуркмССР, сер. биол. наук, 1:21. -

Рис. I.25. Ареал низкорослого извилистого экотипа в пределах типового подвида *Calligonum leucocladum* (Schrenk) Bunge:
1 - контур ареала subsp. *leucocladum*,
2 - низкорослый извилистый экотип.

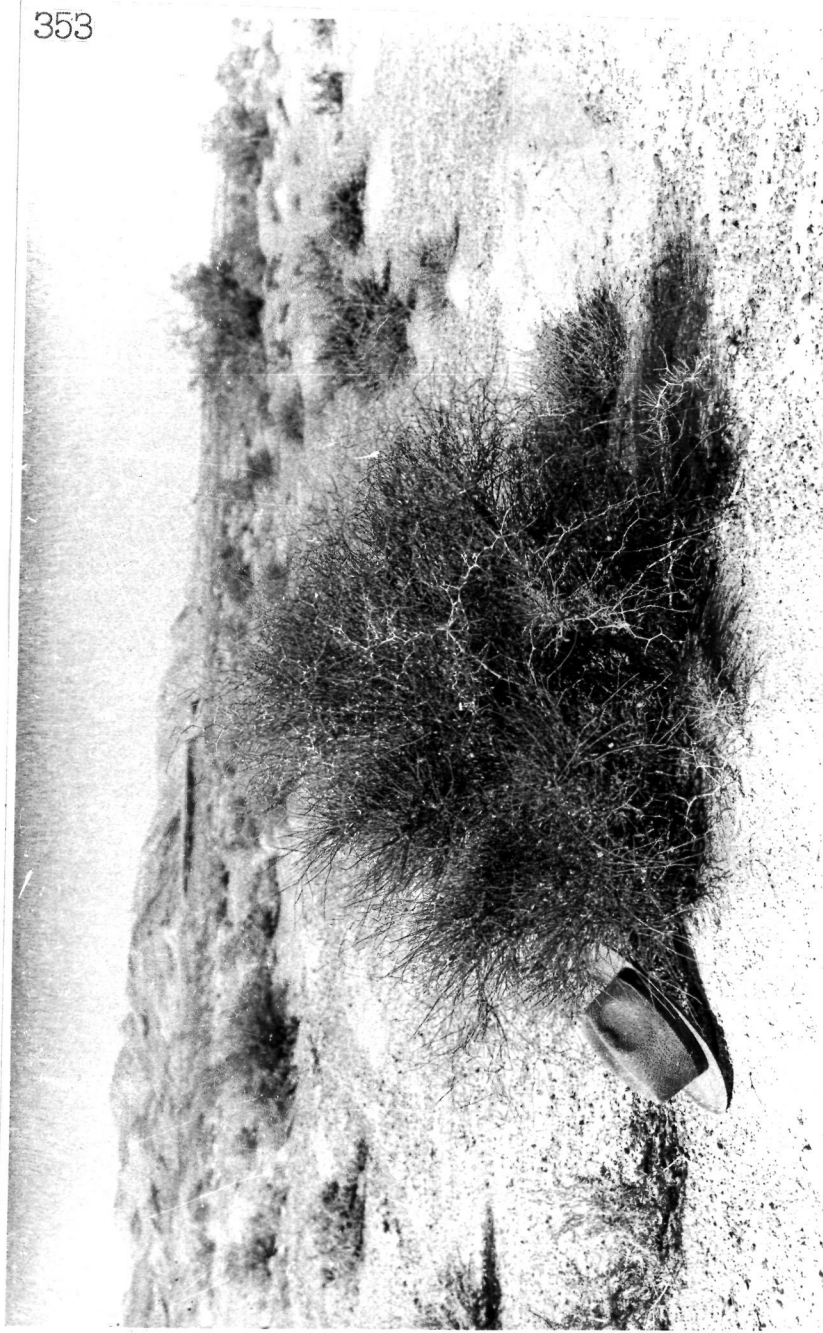


Рис. I.24. Низкорослый извилистый экотип *Calligonum leucostadum* (Schrenk) Bunge subsp. *leucostadum*. Ферганская долина, 20 км севернее г. Канибадам, урочище Гумхана, галечниково-песчаная терраса Сырдарьи с близким залеганием серых песчаников.

Контурные карты по географии СССР
для 7-го класса, И., 1979, с. 21-22

СРЕДНИЙ АЗІЯ ۽ КАЗАХСТАН

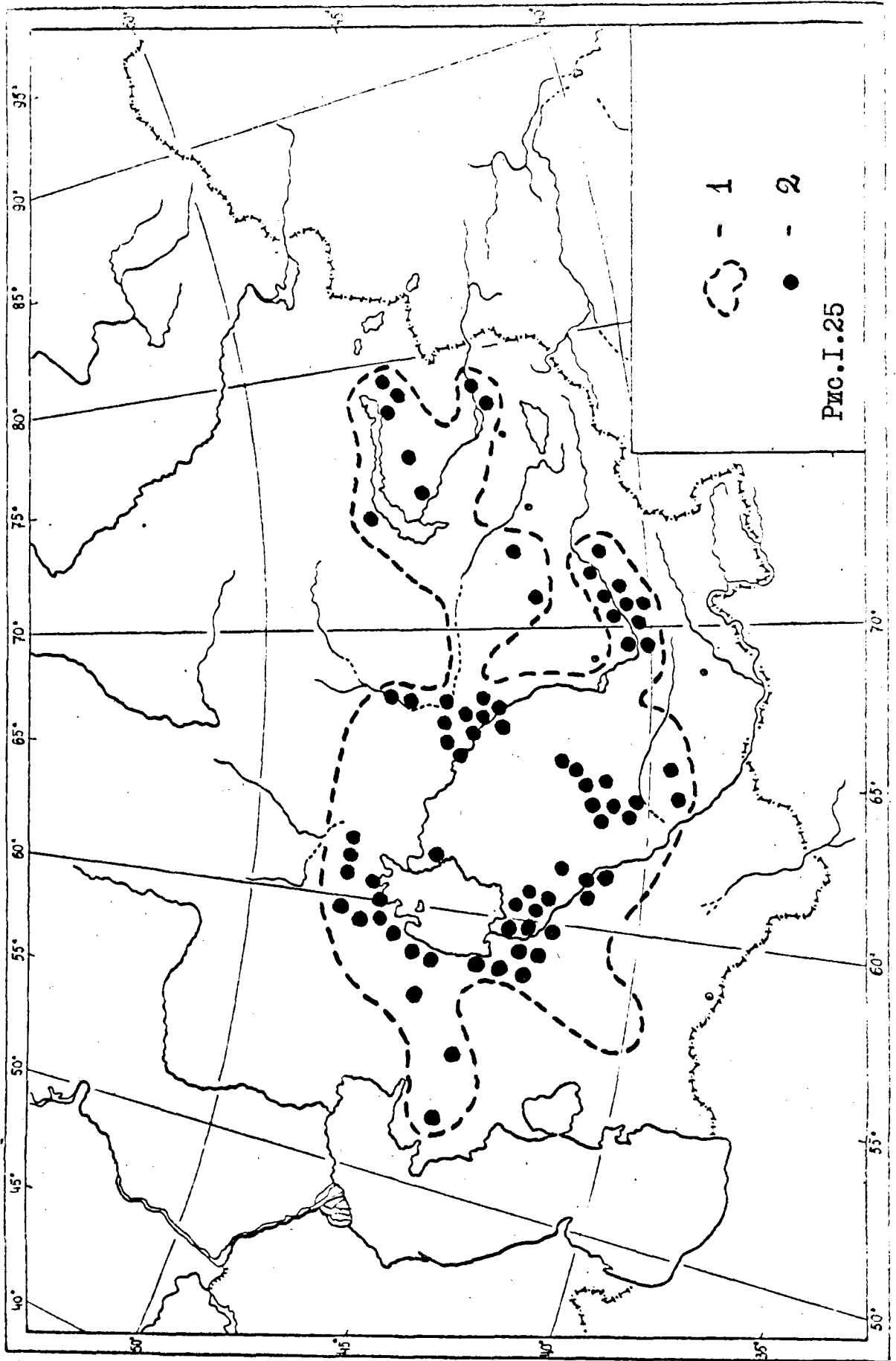


Рис. I.25

Pterococcus persicus Boiss.et Buhse, 1860, Nou.Mém.Soc.Nat.Moscou, 12:191. - *Calligonum persicum* (Boiss.et Buhse) Boiss.1879, Fl.Or.4:999; Rech.fil.et Schiman-Czeika, 1968, in Rech.fil.Fl.Iran.56:40. - *C.quadripterum* Korov. ex Pavl.1933, Feddes Repert. 33:147; Павл.1936, Фл.СССР, 5:540; Набиев, 1971, Определ.раст.Сред. Азии, 2:195. - *C.golbeckii* Drob. 1941, Бот.мат.(Ташкент) 3:24; Дроб.1953, Фл.Узбек.2:143. - *C.gypsaceum* Drob. 1941, цит.соч.: 24; Дроб.1953, цит.соч.: 153. - *C.leucocladiforme* Drob. 1941, цит.соч.: 25; Дроб.1953, цит.соч.: 139. - *C.orthocarpum* Drob. 1941, цит.соч.: 26; Дроб.1953, цит.соч.: 150. - *C.roseum* Drob. 1941, цит.соч.: 27; Дроб.1953, цит.соч.: 139. - *C.elegans* subsp. *tadshikistanicum* Sosk. 1968, Фл.ТаджССР, 3:225, descr.ross. - *C.alatiforme* subsp. *roseum* (Drob.) Sosk. 1968, цит.соч.: 228. - *C.patens* subsp. *paniroalaicum* Sosk. 1968, цит.соч.: 229, descr. ross. - Подвид персидский.

СИНТИП: "Am Sefidrudfluß unweit Mendschil (fruct.) ; Sandwüste bei Enarek (flor.et deflor.), Buhse". Нами выбран лектотип (Ю.Д.Сосков, 1973): Иран, южный берег Каспийского моря, провинция "Gilan, am Sefidrudfluß , bei Mendshil, auf steinigen Boden, 23.V.1848, n° 985, Buhse" (LE!).

Подвид персидский наиболее близок к высокорослому прямому экотипу типового подвида от которого отличается красной окраской плодов. Кроме того, у растений данного ^{ПОД}вида иногда бывает по 3 цветка (при норме 2). Число хромосом ($2n$) равно 18. Цв.IV, пл.V. Рис.I.17, I.26.

Рис.I.26. *Calligonum leucocladum* (Schrenk) Bunge subsp. *persicum* (Boiss.et Buhse) Sosk. Южный Таджикистан, правый берег р.Вахш в 20 км южнее г.Кзыл-Кала, полыново-гаммадово-жузгуновыи парнолистник на выходах серых разрушающихся песчаников, прикрытых песчаными суглинками, 500 м над ур.м.:
1 - ветвь с плодами в фазе восковой спелости семян (плоды рубиново-красные),
2 - общий вид сообщества.

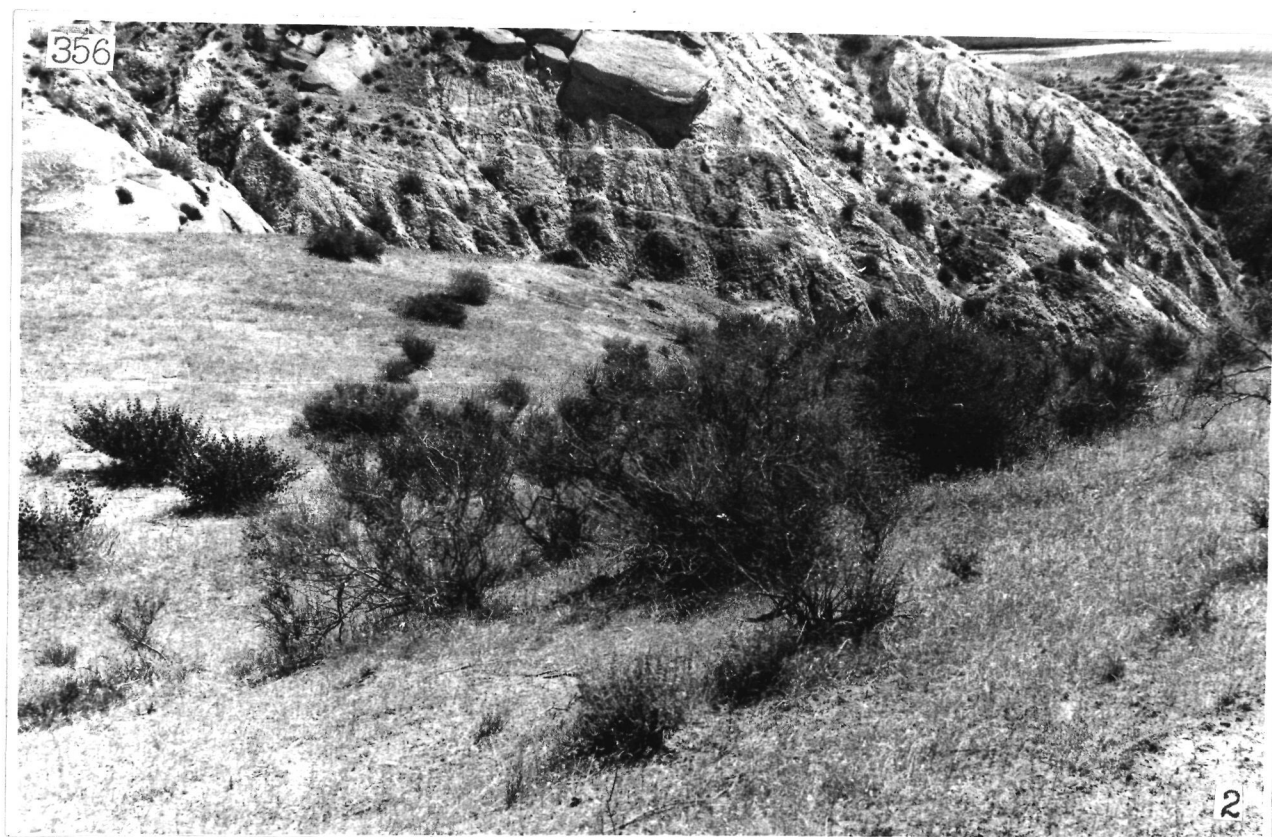


Рис. I. 26

Растет (подвид персидский) в псаммофитно-кустарниковых галечно-песчаных пустынях, на мелких песках вблизи выхода или залегания серых песчаников по руслам древних и современных рек на высоте 400-600 (1400) м. Субэдификатор зигофилловой формации.

Эдификаторами ее сообществ в Южном Таджикистане являются

Zygophyllum gontscharovii, *Hammada leptoclada*, *Astragalus oldenburgii*, *Artemisia sogdiana*, *Tortula desertorum*.

Из других видов жужгуна в его сообществах очень редко встречаются единичные кусты *C. acanthopterum* и *C. x dubianskyi* n. s. *muravljanskyi*.

В Южном Таджикистане на берегу р. Вахш в урочище Ок-Джар на продуктах разрушения серых песчаников растения подвида персидского представлены первичным кустом с системой главного корня, отмирающего на глубине 90-120 см. Боковые корни 5-12 м длиной, располагаются на глубине 20-60 (150) см, во многих местах внезапно переходят в сочные розовато-бурые легко ломающиеся, 15-70 см длины и 2-4 см ширины веретеновидные утолщения (рис. I.27). Придаточные корни и корневища развиты очень слабо, чаще же отсутствуют.

Географическое распространение. СССР: Каракумы, верховья р. Амударья (южн. Таджикистан, южн. Узбекистан), Кызылкум, Ферганская долина, Муюнкум, Прибалхашье, Приалакулье. Китай: оз. Эбинур. Иран: горы Эльбрус (между р. Сефидруд и г. Казвин), пустыня Деште-Кевир (Энарк, Ребате Хан). - Изучено 389 гербарных образцов из 10 гербариев (LE, TAD, MW, ANH, TAK, AA, K, BM, G, W). - Рис. I.23.

Подвид персидский занимает южное положение в общем ареале вида. Чистые популяции подвида с ярко красной окраской плода, без примеси переходных форм, отмечены в верховьях Амударьи (южный Таджикистан и южный Узбекистан) и в Иране. На территории западной



Рис. I. 27. *Calligonum leucocladum* subsp. *persicum* (Boiss. et Buhse) Sosk., 36-летнее растение (№ II8, Ю. Д. Сосков), Южный Таджикистан, 20 км южнее г. Кзыл-Кала, по правому берегу р. Вахш на выходах серых песчаников, прикрытых красными песчаными суглинками. Полынно-жузгуновый зигофильник: I - раскопка подземных органов, 2 - веретеновидные утолщения боковых скелетных корней.

и южной Туркмении подвид встречается совместно с переходными формами к типовому подвиду. На остальной, преобладающей части ареала, подвид персидский встречается совместно с подвидом светловетковым и переходными формами между ними. При созревании плодов окраска их плохо сохраняется, поэтому при наблюдениях в природе в фазе зеленых плодов могут быть внесены уточнения в распространение обоих подвидов.

Числа хромосом определены у 28 образцов подвида персидского (приложение 2).

c. Subsp. leucocladum x *subsp. persicum*. - Переходные формы между подвидами по окраске плода. Часть синонимов у типового подвида относится к переходным формам, но точное установление переходного состояния признака по окраске плода затруднено из-за частичной утери окраски при созревании плодов.

Географическое распространение. Переходные формы распространены на большей части ареала обоих подвидов. - Изучено 416 гербарных образцов переходных форм из 9 гербариев (LE, MW, TAD, TAK, AA, ASH, FRU, MPU, K). - Рис. I.23.

Тип ареала вида жузгуна светловеткового - южнотуранский, площадь - 2579 тыс. км².

В песках Муюнкум и в Прибалхашье жузгун светловетковый произрастает совместно с жузгунами безлистным и вихревым. Плоды этих трех видов совершенно одинаковые. Изучена изменчивость в потомстве отдельных растений у 5 образцов.

Всего по жузгуну светловетковому изучено 1317 гербарных образцов из 12 гербариев мира (LE, MW, AA, TAK, TAD, ASH, FRU, G, SB, K, W, MPU).

Числа хромосом определены у 39 образцов жузгуна светловеткового из различных частей ареала. На всей площади ареала данному виду свойственно диплоидное ($2n=18$) число хромосом (приложение 2).

В нашей ранней работе (Сосков, 1968а) впервые наметились границы вида ж.светловеткового. Но в его объем были ошибочно включены *C.androssowii* и *C.dubianskyi*, гибридную природу которых (*C.acanthopterum* × *C.leucocladum*) удалось выяснить только позже при изучении изменчивости в посевах (Кабулов, Сосков, Уразбаев, 1969) и в условиях естественного произрастания. При повторном внимательном изучении сильно деформированных плодов *C.stenopterum* он был исключен из синонимов *C.leucocladum* и включен в объем вида *C.tetrapterum*.

Л.Я.Курочкиной (1974) изучавшей фенологию и жизненные формы жужгунов на стационаре в песках Сарытаукум под Алма-Атой, была правильно подмечена неправомерность включения *C.dubianskyi* и *C.androssowii* в объем вида ж.светловеткового. В то же время мы не можем согласиться с остальными моментами критики Л.Я.Курочкиной, как, например, с предложением исключить из объема вида *C.aralense*, *C.gracile*, *C.alatiforme*, *C.lipskyi*, *C.membranaceum* var. *nudum*, *C.acanthopterum* var. *subnudum*. Первые 3 "вида" не имеют самостоятельных ареалов по отношению к ареалу данного вида. Нами включались в синонимы жужгуна светловеткового не *C.membranaceum* и *C.acanthopterum*, а описанные в их объеме разновидности, относящиеся по их типам несомненно к нашему виду.

В "Определителе растений Средней Азии" М.М.Набиев (1971), пытаясь очертить виды секции *Pterococcus* пошел по пути объединения в виды резко выделяющихся гомологичных форм по индивидуальным признакам плода из видов южнотуранского диплоидного *C.leucocladum*, северотуранского тетраплоидного *C.arhyllum* и зайсанского тетраплоидного *C.rubicundum*. Все морфологическое разнообразие в нашем понимании (Сосков, 1968а) диплоидного вида *C.leucocladum* было размещено М.М.Набиевым (1971) в II видах (*C.leucocladum*, *C.aralense*, *C.patens*, *C.quadripterum*, *C.elegans*;

C. aphyllum , *C. membranaceum* , *C. rigidum* , *C. undulatum* , *C. borszczowii* ; *C. involutum*), Так, например, в объеме вида *C. aralense* Borszcz., описанного из Приаральских Каракумов и имеющего светло-серую окраску коры, М.М.Набиев включает гомологичные по широко расставленным крыльям и цельному краю крыла виды с серой (*C. gracile* , *C. tenue* , *C. golbeckii* , *C. karakalpakense* , *C. orthocarpum*) и красно-бурой корой (*C. humile* , *C. pseudohumile*). Известно, что *C. orthocarpum* был описан по сборам с серых песчаников хребта Бабатаг (Южный Узбекистан), *C. golbeckii* - из песков Синдукли по Амударье (Туркменская ССР), а *C. humile* - по сборам с высоких бугристых песков Малые Барсуки у ст. Кара-Чокат в Северном Приаралье (Западный Казахстан).

Таким образом, оказались смешенными в большинстве из оставленных М.М.Набиевым "видов" секции *Pterococcus*, обработанной им для "Определителя растений Средней Азии" (1971), гомологичные морфологические различия истинных видов с различным числом тычинок (10 и 15), с серой и красно-бурой окраской коры, а также с разными числами хромосом ($2n = 18$ и $2n = 36$). Все выше перечисленные виды секции в понимании М.М.Набиева не имеют самостоятельных по отношению к ближайшим видам, ареалов, то есть среди близких видов не оказалось замещающих друг друга по ареалу. Ареал почти каждого вида распространился одновременно на северные и южные пустыни. Рассматриваемые М.М.Набиевым (1971) в качестве самостоятельных виды с серой корой (*C. aralense*, *C. rartensis*, *C. leucocladum*, *C. elegans*, *C. quadripterum*), согласно изученной нами изменчивости состава дикорастущих популяций, встречаются в любой местной популяции южных пустынь Турана: станции Тартугай, Байгакум и Чили по среднему течению Сырдарьи, окрестности г. Нукус, возвышенность Ок-Джар по Вахшу в Южном Таджикистане, гряда Ок-Бель и урочище Гумхана в Ферганской долине

и др.

17. *C. aphyllum* (Pall.) Guerke, 1897, in K. Richt. et Cuerke, Fl. Europ. 2:III; Литв. 1913, Тр. Бот. музея Акад. наук, II:52; Павл. 1936, Фл. СССР, 5:538, табл. 30 (фиг. I-8, 10, II, 13), табл. 31 (фиг. 12), табл. 32 (фиг. I, 7); Байт. и Павл. 1960, Фл. Казахст. 3:125; D. A. Webb, , 1964, Fl. europ. 1:89; Соск. 1968, Бот. журн. 53, 4:477, 473 (схема изменчивости плода), р. р. excl. syn. *C. cartilagineum*, *C. eugenii-korovinii*, *C. spinulosum*, *C. tenue*; Набиев, 1971, Определ. раст. Средн. Азии, 2:187, р. р. quoad typum. - *Pterococcus aphyllus* Pall. 1773, Reise, 2:332, app. 738; Ledeb. 1850, Fl. Ross. 3, 2:494. - *Calligonum polygonoides* Pall. 1776, Reise, 3:536. - *Pallasia caspica* L. fil. 1781, Suppl.: 252. - *Pallasia Pterococcus* Pall. 1790, Fl. Ross. 1, 2:140. - *Calligonum Pallasia* L'Hér. 1791, Trans. Linn. Soc. (London), 1:180; Borszcz. 1860, Мém. Acad. Sci, Pétersb. (Sci. Phys. Math.), sér. 7, 3, 1:29. - *Calligonum rubicundum* ♂ *humile* Borszcz. 1860, l. c.: 30. - *C. flavidum* ♂ *membranaceum* Borszcz. 1860, l. c.: 33. - *C. membranaceum* (Borszcz.) Litv. 1913, Тр. Бот. муз. Акад. наук, II:53; Павл. 1936, цит. соч.: 553; Набиев, 1971, цит. соч.: 190. - *C. alatum* Litv. 1913, цит. соч.: 52; Павл. 1936, цит. соч.: 539. - *C. alatum* var. *dentatum* Litv. 1913, цит. соч.: 52; Павл. 1936, цит. соч.: 540. - *C. borsczowii* Litv. 1913, цит. соч.: 54; Павл. 1936, цит. соч.: 550; Набиев, 1971, цит. соч.: 194, р. р. quoad typum. - *C. humile* Litv. 1913, цит. соч.: 54; Павл. 1936, цит. соч.: 543. - *C. rigidum* Litv. 1913, цит. соч.: 53; Павл. 1936, цит. соч.: 540; Набиев, 1971, цит. соч.: 190, р. р. quoad typum. - *C. undulatum* Litv. 1913, цит. соч.: 53; Павл. 1936, цит. соч.: 550; Набиев, 1971, цит. соч.: 192. - *C. aculeatum* (Litv.) Mattei, 1925, Boll. Orto Bot. Univers. Messina : 23; Дроб. 1953, Фл. Узбек. 2:143 - *C. rigidum* var. *aculeatum* Litv., 1913, цит. соч. : 53. - *C. commune* (Litv.)

Mattei , 1925, l.c. : 21; Дроб.1953, цит.соч.: 140. - *C.aphyllum* var.*commune* Litv. 1913, цит.соч.: 52. - *C.crispatum* (Litv.) Mattei , 1925, l.c. : 24; Дроб.1953, цит.соч.: 153. - *C.aphyllum* var.*crispatum* Litv. 1913, цит.соч.: 52. - *C.lamellatum* (Litv.) Mattei , 1925, l.c. 25; Дроб.1953, цит.соч.: 137.- *C.aphyllum* var.*lamellatum* Litv. 1913, цит.соч.: 52. - *C.palibinii* Mattei , 1925, l.c. : 25, *nam.nov.* ; Дроб.1953, цит.соч.: 154. - *C.aphyllum* var.*androssowii* Litv. 1913, цит.соч.: 52. - *C.alatum* var.*involutum* Pavl. 1933, Feddes Report. 33:146; Павл.1936, цит.соч.: 540. - *C.oxicum* Drob. 1941, Бот.мат.(Ташкент), 3:26; Дроб.1953. Фл.Узбек.2:148. - *C.pseudohumile* Drob. 1941, цит.соч.: 26; Дроб.1953, цит.соч.: 149. - *C.tortile* Drob. 1941, цит.соч.: 27; Дроб.1953, цит.соч.: 154. - *C.ustjurtense* 1941, цит.соч.: 27; Дроб.1953, цит.соч.: 154. - *C.ustjurtense* Drob. 1941, цит.соч.: 28; Дроб.1953, цит.соч.: 149. - Ж.безлистный.

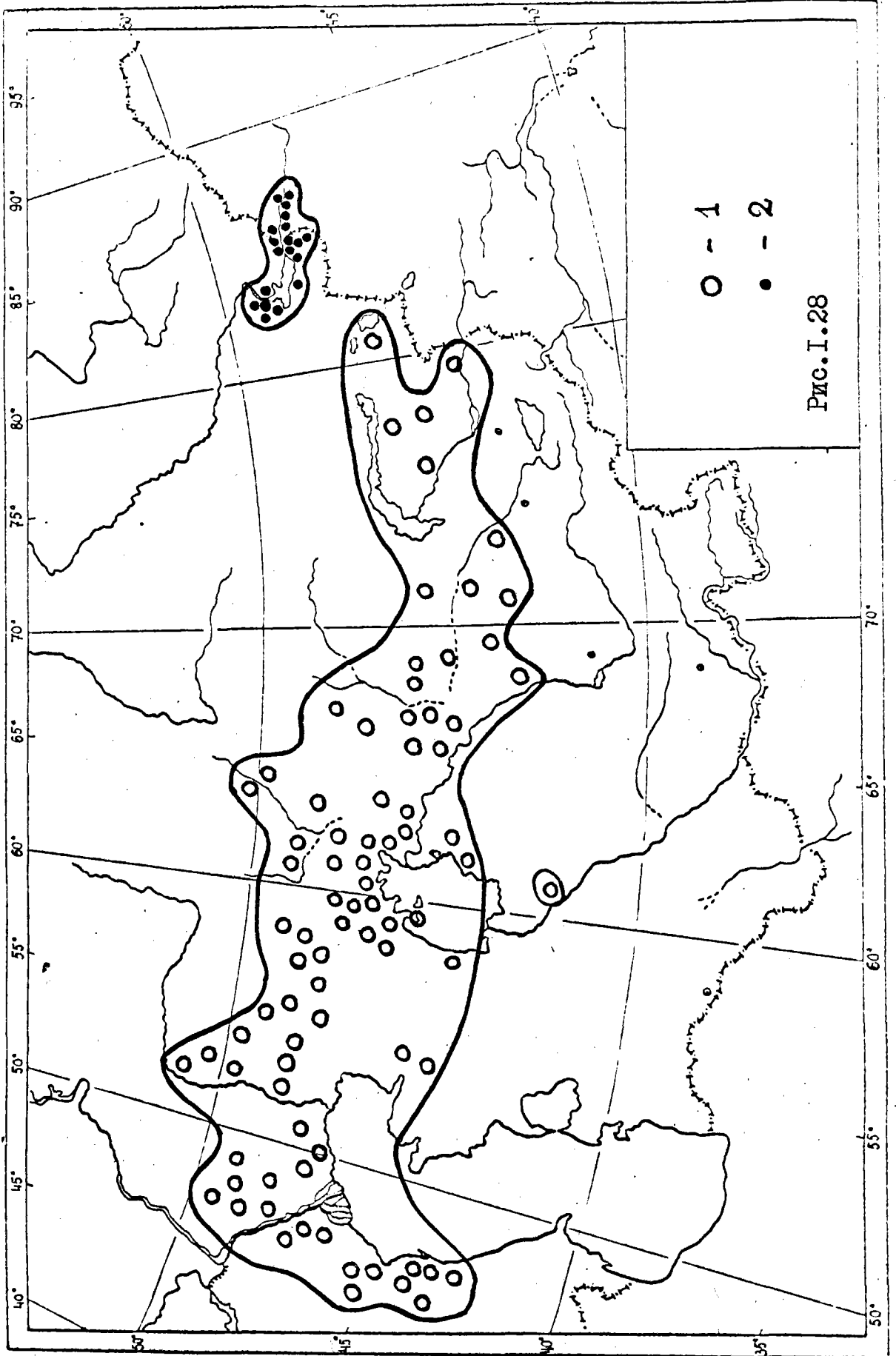
Тип: "Inter Volgam et Jaikum ... ad Caspicum Lacum (Rynpaski)" (LE!).

Кустарник 1-1,5 м выс., стержнекорневой, реже корневищно-стержнекорневой с системой из 3-7 (в районе Кумторкала до 73-87) парциальных кустов, с переломленно-извилистыми под углом 60-80° ветвями, с красно-бурой корой старых ветвей. Травянистые побеги голые. Листья 20-30 (50) мм дл., зеленые. Цветки в пазухах раструбов по 2. Цветоножки голые. Околоцветник белый, голый. Тычинки в числе 15 с красными пыльниками. Плоды 9-24 мм дл., средние, реже крупные или мелкие, светло-желтые или красные в молодом состоянии и соответственно светло-бурные или темно-бурные по созреванию. Крылья двугребенчатые (раздвоенные), мягкие, широко-

Рис. I.28. Ареалы видов: *Calligonum aphyllum* (Pall.) Guerke, 2 - *C.rubicundum* Bunge.

СРЕННЯ АЗИЯ И КАЗАХСТАН

Контурные карты по республикам СССР
для 7-го класса, И., 1976, 61.21-22



эллиптические на очень коротких (0,5–1,5 мм) ребрах или продолговато-эллиптические на длинных ребрах (1,5–3 мм), голые, реже близ края с простыми, 1–4 мм дл., пластинчатыми, реже щетиновидными выростами, со всех сторон краями сомкнутые, так что орешек не виден, или разомкнутые снизу, сверху, снизу и сверху, со всех сторон, прямые, реже завернутые краями книзу или кверху, по поверхности ровные, реже поперечно-волнистые, с краями мелкозубчатыми, реже цельными или удвоеннозубчатыми. Половинки крыльев у концов не сросшиеся, реже сросшиеся на 1–3 мм снизу, сверху или с обоих концов в виде лодочки, отчего плод в очертании приобретает треугольную или короткоцилиндрическую форму. Орешек слабо завитый, реже сильно завитый на угол до 180° или незавитый. Число хромосом ($2n$) равно 36. Цв.У; пл.УІ. Рис.І.І7, І.29.

Растет в псаммофитно-кустарниковой типичной песчаной пустыне на мелкобугристых, полужакрепленных и закрепленных, на более глубоких и увлажненных, чем ж.светловетковый, песках, а также у подножия барханов и песчаных гряд. В северную и западную части ареала другие виды жузгуна не заходят, поэтому он здесь один слагает сообщества жузгунников. Образует самостоятельную формуцию безлистных (Кириченко, 1959) или северотуранских жузгунников (*Calligoneta aphyllae*), в которой является эдификатором ряда ассоциаций. Эдификаторами ассоциаций формации безлистных жузгунников, помимо данного вида, являются: *Artemisia tschernieviana*, *Leymus racemosus*, *Atraphaxis replicata*, *Ceratoides papposa*, *Stipagrostis pennata*, *Ephedra distachya*, *Agropyron fragile*, *Euphorbia seguierana* и др.

Факультативно стержнекорневой, реже корневищно-стержнекорневой кустарник с системой главного корня, отмирающего на глубине 70–100 (150) см. В северной части ареала вида, на более увлажненных песках, при засыпании песком, скелетные надземные части



Рис. I. 29. *Calligonum arhullum* (Pall.) Guerke, Северное Приаралье, пески Малые Барсуки. Отдельный куст в возрасте 24 лет.

Северное Приаралье, пески Малые Барсуки.

утолщаются и превращаются в корневища. В Больших Барсуках близ ст.Челкар в местах с повышающимся уровнем субстрата уже встречаются растения с 3 парциальными кустами. Базальная часть главного корня и первичный куст погребены под 90-120 см толщей песка.

На западной окраине ареала вида в Дагестанской АССР близ ст.Кумторкале, на сравнительно сильно увлажненных песках у преобладающего числа особей популяции развиваются корневища. Число парциальных кустов у взрослых растений достигает 5-9 и более. Иногда диаметр разросшегося растения, за счет образования корневищ, достигает 6-9 м в диаметре, а число парциальных кустов - 73-87.

Географическое распространение. СССР: Европейская часть (Прикаспийская низменность), Зап.Казахстан, Центральный Казахстан, Южн.Казахстан (на юг до предгорий хр.Каратау и на восток до оз.Алакуль), зап.Предкавказье (Кумторкале). - Изучено 671 гербарных образцов из 9 гербариев (LE, MW, AA, TAK, TAD, ASN, G, MPU, VM). - Рис. I.28.

Тип ареала - северотуранский, площадь - 1596 тыс.км².

Изучена изменчивость в потомстве отдельных растений у 17 образцов различного географического происхождения, относящихся к различным по частоте встречаемости морфологическим разностям вида.

Плоды данного вида совершенно сходны с плодами жузгунов светловеткового и вихревого. Отличия же между ними сводятся: к разной окраске коры старых ветвей (красно-бурая, серая и серая с продольными бурыми штрихами), различному числу тычинок (15, 10 и 15), разным числам хромосом ($2n = 36, 18$ и 36), различной высоте куста (1-1,5; 0,4-1,2; 1,5-2 м) и различным условиям обитания.

Ранее нами (Сосков, 1968а) в объем вида были ошибочно включены *S.turbineum* с его синонимами и *S.spinulosum* Drob. Первый

из них в данной работе восстановлен в ранге вида, а второй рассматривается как межсекционный гибрид *C. x spinulosum*.

М.М.Набиевым (1971), кроме *C. aphyllum*, рассматриваются в качестве самостоятельных *C. membranaceum*, *C. rigidum*, *C. undulatum* и *C. borsczowii*, которые нами отнесены в его синонимы. Причем он в их объем включает ряд других видов. Так, например, в объем тетраплоидного вида *C. undulatum* с красно-бурой корой и сильно повернутым орешком, описанного из Больших Барсуков (ст. Челкар Актюбинской области) им включаются (Набиев, 1971: 192) гомологичные формы по повернутости орешка из очень отдаленных районов - из северного и южного Турана: *C. tortile*, описанного из песком Сам в западном Приаралье, *C. alatum* из Больших Барсуков в северном Приаралье (Челкар), *C. plicatum* из Каракалпакии, *C. gypsaceum* из Южного Узбекистана (Денау). Причем первые два вида имеют красно-бурую окраску коры, цветки с 15 тычинками и являются тетраплоидами, а последние два вида имеют серую окраску коры, цветки с 10 тычинками и являются диплоидами. Смешение М.М.Набиевым гомологичных по структуре плода форм *C. aphyllum* и *C. leucocladum* обнаружено по синонимам и в объеме остальных признанных им самостоятельных видов - *C. borsczowii*, *C. membranaceum*, *C. rigidum*.

Числа хромосом определены у 14 образцов (приложение 2).

18. *C. rubicundum* Bunge, 1839, Delect. Sem. Horto Bot. Dorpat.: 2,8 (annot. № 6); Павл. 1936, Фл. СССР, 5:549, табл. 31 (фиг. 10-11), табл. 32 (фиг. 6); Байт. и Павл. 1960, Фл. Казахст. 3:131; Соск. 1968, Бот. журн. 53, 4:478, excl. syn. *C. crispum*, *C. affine*, *C. dissectum*, *C. spinosissimum*, *C. pavlovii*; Набиев, 1971, Определ. раст. Средн. Азии, 2:193, р. р. quoad pl. zaissan. excl. *C. dissectum*, *C. affine*. - *C. flavidum* Bunge, 1839, l. c.: 2,8 (annot. № 6); Павл. 1936, цит. соч.: 549; Набиев 1971, цит. соч.: 193. - *C. flavidum* var. *sectatum*

Godw. 1961, Тр.Инст.бот.АН КазССР, II:185. - *C.russanovii* Pavl. 1933, Feddes Repert. : 146; Павл.1936, цит.соч.: 552. - *C.involutum* Pavl. 1933, л.с.: 145; Павл.1936, цит.соч.: 558; Набиев, 1971, цит.соч.: 188, р.р. quoad pl. zaissan. - *C.coriaceum* Pavl. 1933, л.с. 144; Павл.1936, цит.соч.: 561; Набиев, 1971, цит.соч.: 192, р.р. quoad pl. zaissan. - *C.aequilaterale* Godw. 1961, Тр.Инст.бот.АН КазССР, II:198. - *C.aequilaterale* var. *pyramidatum* Godw. 1961, цит.соч.: 199. - *C.babakianum* Godw. 1961, цит.соч.: 181. - *C.connivens* Godw. 1961, цит.соч.: 180. - *C.cordiforme* Godw. 1961, цит.соч.: 192. - *C.diversiforme* Godw. 1961, цит.соч.: 194. - *C.durum* Godw. 1961, цит.соч.: 187. - *C.falculobum* Godw. 1961, цит.соч.: 200. - *C.inaequale* Godw. 1961, цит.соч.: 184. - *C.irtyschense* Godw. 1961, цит.соч.: 202. - *C.Josephii* Godw. 1961, цит.соч.: 190. - *C.kurotschkiniae* Godw. 1961, цит.соч.: 190. - *C.nudatum* Godw. 1961, цит.соч.: 183. - *C.ozunraicum* Godw. 1961, цит.соч.: 194. - *C.pappii* Godw. 1961, цит.соч.: 186. - *C.pappii* var. *aciculatum* Godw. 1961, цит.соч.: 187. - *C.parvum* Godw. 1961, цит.соч.: 182. - *C.pseudotenue* Godw. 1961, цит.соч.: 179. - *C.rubidum* Godw. 1961, цит.соч.: 197. - *C.sinuoso-aculeolatum* Godw. 1961, цит.соч.: 185. - *C.subcomplanatum* Godw. 1961, цит.соч.: 196. - *C.androssowii* var. *pulchrum* Godw. 1961, цит.соч.: 197. - *C.lipskyi* var. *commutatum* Godw. 1961, цит.соч.: 197. - *C.patens* var. *remotum* Godw. 1961, цит.соч.: 200. - *C.plicatum* var. *subgenuinum* Godw. 1961, цит.соч.: 188. - *C.tenue* var. *oblongatum* Godw. 1961, цит.соч.: 181. - *C.tenue* var. *rigidopterum* Godw. 1961, цит.соч.: 181. - *C.tetrapterum* var. *saissanicum* Godw. 1961, цит.соч.: 188. - *Pterococcus songaricus* C.A.Mey.ex Bong.et Mey.1841, Bull.Sci. Acad.Sci.Petersb.8:340; Ledeb, 1850, Fl.Ross.3,2:494. - Ж.РУМЯНЫЙ.

Классическое местонахождение: Вост.Казахстан, Зайсанская котловина, "in deserto songorico", на песках вдоль Черного Иртыша, Политов, 1838 (ЛЕ, n.v.).

Кустарник I-I,5 м выс., корневищно-стержнекорневой, с системой из 2-3 парциальных кустов, реже стержнекорневой, с переломленно-извилистыми под углом 30-45 (60)⁰ ветвями, с красной бурой корой старых ветвей. Травянистые побеги голые. Листья 15-20 мм дл., зеленые. Цветки в пазухах раструбов по 2-3. Цветоножки голые. Околоцветник красный или белый, голый. Тычинки в числе 12-14 с розовыми пыльниками. Плоды 10-22 мм дл., средние, реже крупные или мелкие, светло-желтые или красные в молодом состоянии и соответственно коричневатые или темно-бурые по созреванию. Крылья раздвоенные (двугребенчатые), жесткие, широко-эллиптические на очень коротких ребрах или продолговато-эллиптические на длинных ребрах, голые или близ края с простыми щетиновидными или пластинчатыми выростами, со всех сторон краями сомкнутые, так что орешек не виден, или разомкнутые снизу, сверху, снизу и сверху, со всех сторон, прямые, реже завернутые краями книзу или кверху, по поверхности ровные, реже поперечно-волнистые, цельные, реже расщепленные, с краями удвоенно-шиповидными или мелкощетиновидными. Половинки крыльев у концов не сросшиеся, реже сросшиеся на 1-3 мм снизу, сверху или с обоих концов в виде лодочки, отчего плод в очертании приобретает треугольную или короткоцилиндрическую форму. Орешек слабо завитый, реже сильно завитый на угол до 180⁰ или незавитый. Число хромосом (2n) равно 36. Цв.УI, пл.УII. Рис. I. I7.

Растет в псаммофитно-кустарниковых песчаных пустынях у подножия и по склонам грядово-бугристых закрепленных и полужакопленных хорошо увлажненных приречных кварцевых песков. Эдификатор или субэдификатор флоры зайсанских смешанножужунни-

ков (*Mixto-Calligoneta zaissani*). В злаковых жузгунниках по выравненным пескам (эдификаторы сообществ *C. rubicundum*, *Leymus racemosus*, *Agropyron fragile*, *Bromopsis inermis*) и кзылчевых жузгунниках по зарастающим и заросшим пескам (эдификаторы - *C. rubicundum*, *Ephedra distachya*, *Leymus racemosus*) вид встречается обычно без *C. crispum*. В первой группе ассоциаций жузгун начинает постепенно выпадать, для второй - очень характерна моховая синузия из *Tortula desertorum* с покрытием до 40% поверхности почвы. В пятнах эфедры жузгун уже не может размножаться. Наилучшего развития достигает данный вид в кияковых (*Leymus racemosus*), песчанополюнных (эдификатор *Artemisia tschernieviana* и терескеновых (*Ceratoides papposa*) жузгунниках по барханным и бугристым пескам в кзылчево-чингиловых (*Ephedra distachya*, *Halimodendron halodendron*) и тростниковых (*Phragmites australis*) жузгунниках по чуротным пескам, где он встречается совместно с *C. crispum*, *C. x dissectum nm. dissectum, nm. zaissanomuravl-janskyi* и другими многочисленными между ними гибридами (рис. I.30). Плотность зарослей жузгуна в этих группах ассоциаций достигает 200-400 кустов на I гектар. Кроме этих видов участвуют в строении сообществ жузгунников *Chondrilla ambigua*, *Corispermum korovinii*, *Gypsophila paniculata* (Курочкина, 1966).

В Черноиртышских песках поражает наблюдателя близкое соседство мезофильных и ксерофильных типов растительности. Так в понижениях, с близким залеганием грунтовых вод, между высоких разбитых песчаных бугров с яркоокрашенными в рубиново-красный и светло-желтый цвета кустами жузгунов размещаются березняки (*Betula pendula*) с подлеском из *Rosa laxa*, *Lonicera tatarica*, *Clematis orientalis* или облепихово-ивовые тополевики с березой (рис. I.30).

Географическое распространение. СССР: Вост. Казахстан, кот-

ловина оз.Зайсан (сев.-зап. и юго-вост.оконечность), Черноиртышские пески. Китай: Черный Иртыш (вверх по течению до оз.Улюнгур). Изучено 201 гербарных образцов из 8 гербариев (LE , AA, TAD , TAK, MW , K, P, G). - Рис.1.28.

Тип ареала - зайсано-черноиртышский, площадь - 22 тыс.км².

Совместно с жузгуном румяным в Черноиртышских песках произрастает вид из секции *Calligonum* - *C.crispum*. Первый вид произрастает чаще всего по склонам и у подножия песчаных бугров, второй селится по вершинам песчаных бугров. В результате частых скрещиваний эти виды уподобились друг другу по ряду признаков (красно-бурая окраска коры, белая и красная окраска околоцветника, жесткие крылья и щетинки плодов) и представляют собой по М.Г.Попову (1950) группу уподобленных видов.

В условиях Северного Приаралья изучена изменчивость в потомстве отдельных растений у 4 образцов.

Межсекционные гибриды *C.x dissectum nm.dissectum, nm. zaisano-muravljanskyi* и ряд других еще не описанных не выходят за пределы ареалов исходных видов. Естественную изменчивость ж.румяного нам не приходилось наблюдать в популяциях, где бы отсутствовал *C.crispum*, поэтому есть вероятность, что некоторые из синонимов этих двух видов в дальнейшем могут быть отнесены к интрогрессивным гибридам между ними.

Рис.1.30. Жузгунники Черноиртышских песков (*Calligonum rubicundum* Bunge, редко *C.crispum* Bunge и *C.x dissectum* T.Pop.) Восточный Казахстан, Зайсанская котловина, 4 км севернее сел.Улькун-Каратал, хорошо увлажненные приречные бугристые кварцевые пески:

- 1 - волоснецово-песчанополынный жузгунник у подножия и по склонам песчаных бугров;
- 2 - тростниковый жузгунник на чуротных песках в понижениях между песчаных бугров по соседству с березовой колкой (*C.rubicundum* Bunge).

373



373



Рис. I.30

До недавнего времени считалось, что на приречных песках Зайсанской котловины произрастает 35 видов рода жузгун. В 1968 г. они были сведены в один вид *C. rubicundum* (Сосков, 1968б). Позднее М.М.Набиев (1971) оставил на этой территории 9 видов: *C. leucocladum*, *C. aphyllum*, *C. rubicundum*, *C. tetrapterum*, *C. flavidum*, *C. involutum*, *C. coriaceum*, *C. crispum*, *C. pavlovii*, т.е. все в нашем понимании виды секции *Pterococcus*. В ранней работе (Сосков, 1968а) нам не удалось отличить *C. rubicundum* от *C. crispum*. Это стало возможным лишь после двукратного (1966 г., 1974 г.) посещения Черноиртышских песков и изучения изменчивости обоих видов в потомстве отдельных растений. В настоящее время мы считаем, что на приречных песках Зайсанской котловины произрастает только 2 вида (*C. rubicundum*, *C. crispum*), относящиеся к разным секциям, а также многочисленные между ними гибриды. Ареалы ряда видов описанных с Зайсанской котловины и произрастающие только на этой территории, были продолжены М.М.Набиевым на Прибалхашье (*C. rubicundum*), пески Мужнкум и Кызылкум (*C. involutum*). Так, например, в объем вида *C. involutum* Pavl., описанного из Зайсана (тетраплоид с жесткими раздвоенными крыльями плодов и загнутыми кверху краями крыльев), он включает гомологичные по загнутости крыльев формы с мягкими крыльями, с красной бурой (*C. palibinii* Mattei, *C. eugenii-korovinii*, *C. alatum* var. *involutum*) и серой корой (*C. physopterus*, *C. lanciculatum*). Как известно, все они описаны по растениям, собранным за пределами Зайсанской котловины: тетраплоидный *C. palibinii* - из Малых Барсуков в Северном Приаралье (ст. Кара-Чокат), *C. eugenii-korovinii* и *C. alatum* var. *involutum* с реки Или в Прибалхашье, а диплоидные *C. physopterus* и *C. lanciculatum* из Кызылкума по Амударье.

Числа хромосом определены у 8 образцов (приложение 2).

19. *C. turbineum* Pavl. 1933, Feddes Repert. 33:152; Павл. 1936, Фл. СССР, 5:551, табл. 32 (фиг. 3-4); Байт. и Павл. 1960, Фл. Казахст. 3:139. - *C. flavidum* var. *iliense* Trautv. 1867, Bull. Soc. Nat. Moscou, 40, 3:50, № 1017. - *C. cartilagineum* Pavl. 1933, 1. c.: 144; Павл. 1936, цит. соч.: 562. - *C. eugenii-korovinii* Pavl. 1933, 1. c.: 145; Павл. 1936, цит. соч.: 558. - *C. tenue* Pavl. 1933, 1. c.: 147; Павл. 1936, цит. соч.: 543; Байт. и Павл. 1960, цит. соч.: 128. - *C. turbineum* var. *subulatum* Pavl. 1933, 1. c.: 152. - *C. borsczowii* auct. non Litv. : Набиев, 1971, Определ. раст. Сред. Азии, 2:194. - *C. aphyllum* subsp. *heptapotamicum* Sosk. 1975, Бот. журн. 60, 8:1163. - Ж. Вихревой, Семиреченский.

Тип: "Turkestanica rossica, prov. Heptapotamia (Ssemireczje), in arenosis prope p. Ilijskoje, 1931, sine numero, F. N. Russanov (MW-fr. !; isotypus LE, non vidi).

Кустарник 1,5-2(2,7) м выс., стержнекорневой, реже корневищно-стержнекорневой, с переломленно-извилистыми под углом 40-75° ветвями, с темно-серой, серо-бурой с продольными бурыми штрихами корой старых ветвей. Травянистые побеги голые. Листья (10) 15-20 мм дл., зеленые, переходящие в пределах одного куста в еще более короткие сухие, быстро опадающие. Цветки в пазухах раструбов по 3. Цветоножки голые. Околоцветник белый, голый. Тычинки в числе 15 с красными пыльниками. Плоды 12-22 мм дл., средние, реже крупные или мелкие, светло-желтые или красные в молодом состоянии и соответственно светло- или темно-бурые по созреванию. Крылья двугребенчатые (раздвоенные), мягкие, широкоэллиптические на очень коротких (0,5-1,5 мм) ребрах или продолговато-эллиптические на длинных ребрах (1,5-3 мм), голые, реже близ края с простыми, 1-3 мм дл. щетиновидно-пластинчатыми выростами, со всех сторон краями сомкнутые, так что орешек не виден, или разомкнутые снизу, сверху, снизу и сверху, со всех сторон, прямые, реже завернутые краями

книзу или кверху, по поверхности ровные, реже поперечно-волнистые, с краями мелкозубчатыми, реже цельными или удвоенно-зубчатыми. Половинки крыльев у концов не сросшиеся, реже сросшиеся на 1-3 мм снизу, сверху или с обоих концов в виде лодочки, отчего плод в очертании приобретает треугольную или короткоцилиндрическую форму. Орешек слабо завитый, реже сильно завитый на угол до 180° или незавитый. Число хромосом ($2n$) равно 36. Цв.У; пл.УІ. Рис.І.І7.

Растет в саксауловой типичной песчаной пустыне на закрепленных и слабо разбитых песках у подножия барханов и песчаных гряд. В Муюнкуме и Южном Прибалхашье является субэдификатором белосаксауловой, смешанножугуновой, эркековой (*Agropyron fragile*), кзылчевой (*Ephedra lomatolepis*) и терескеновой (*Ceratoides ewersmanniana*) формаций (Л.Я.Курочкина, 1966). Эдификаторами сообществ с жугуном семиреченским являются *Haloxylon persicum*, *Ammodendron bifolium*, *Ceratoides papposa*, *Kochia prostrata*, *Astragalus brachypus*, *Agropyron fragile*, *Ferula varia*, с участием в сообществах видов жугуна - *Calligonum acanthopterum*, *C. caput-medusae*, *C. leucocladum*, *C. aphyllum* и межсекционных гибридов между ними.

Географическое распространение. СССР: Южное Прибалхашье, Приалакулье, Муюнкум, Кызылкум (Чили). - Изучено 152 гербарных образцов из 5 гербариев (LE, ТАК, АА, MW, P). - Рис.І.32.

Тип ареала - муюнкумо-прибалхашский, площадь - 224 тыс.км².

Данный вид обнаруживает сходство по признакам структуры плода и белой окраске околоцветника с видами близких рядов - жугунами светловетковым и безлистным, с которыми он образует греггарную часть ряда *Aphylla*.

Изучено в условиях Северного Приаралья в потомстве отдельных растений 12 образцов.

По окраске коры данный вид хотя и занимает промежуточное

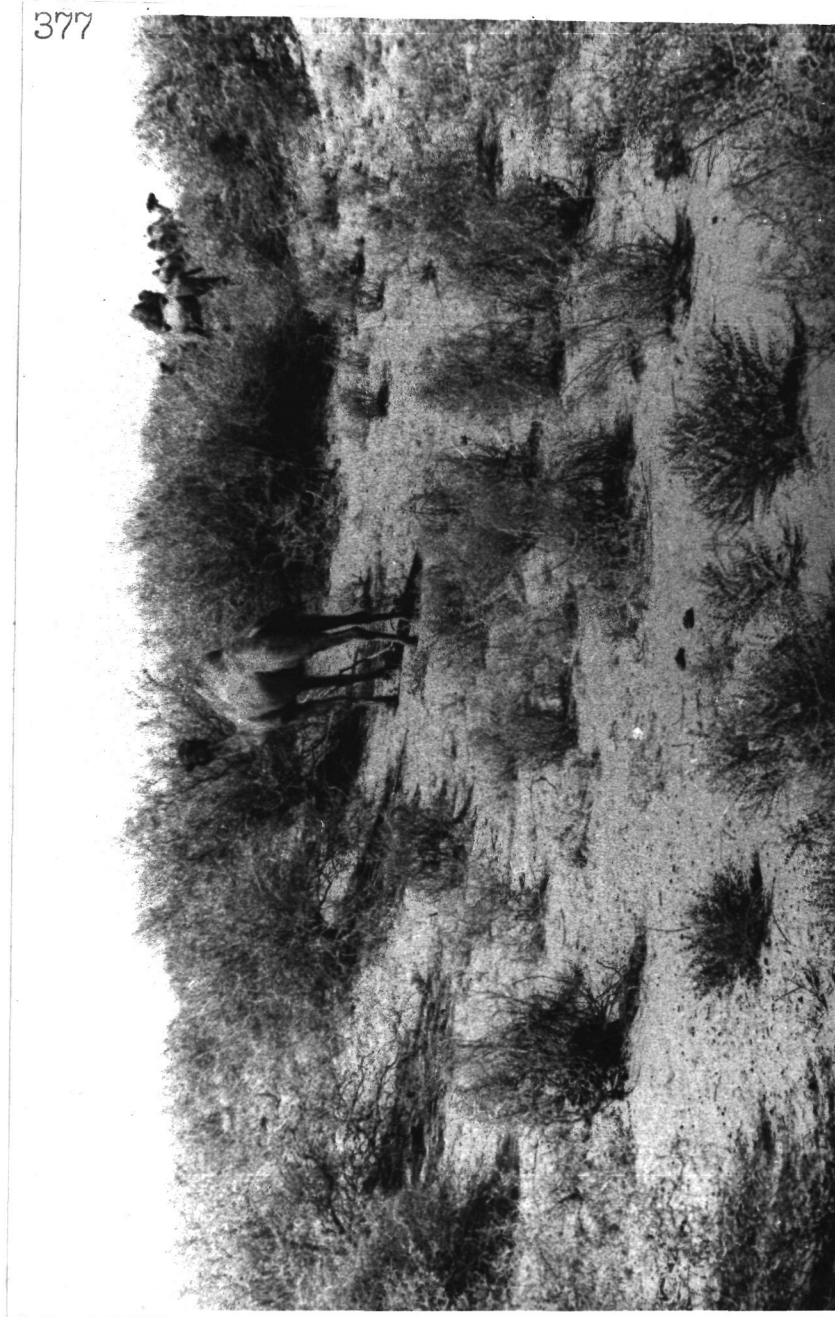


Рис. I. 31. *Calligonum turbinatum* Pavl. Астрагалово-солянковый жузгунник на бугристых песках. Бассейн Сырдарьи, 35 км северо-восточнее ст. Чили, булак Касиюнко.

КОНТУРЫ ЗЕМЛИ ПО ГОРИЗОНТАЛЬНЫМ
ЛИНИЯМ 7-го КЛАССА, И. 1978, С. 21-22

РЕГИОНАЛЬНЫЕ АРЕАЛЫ В КАЗАХСТАНЕ

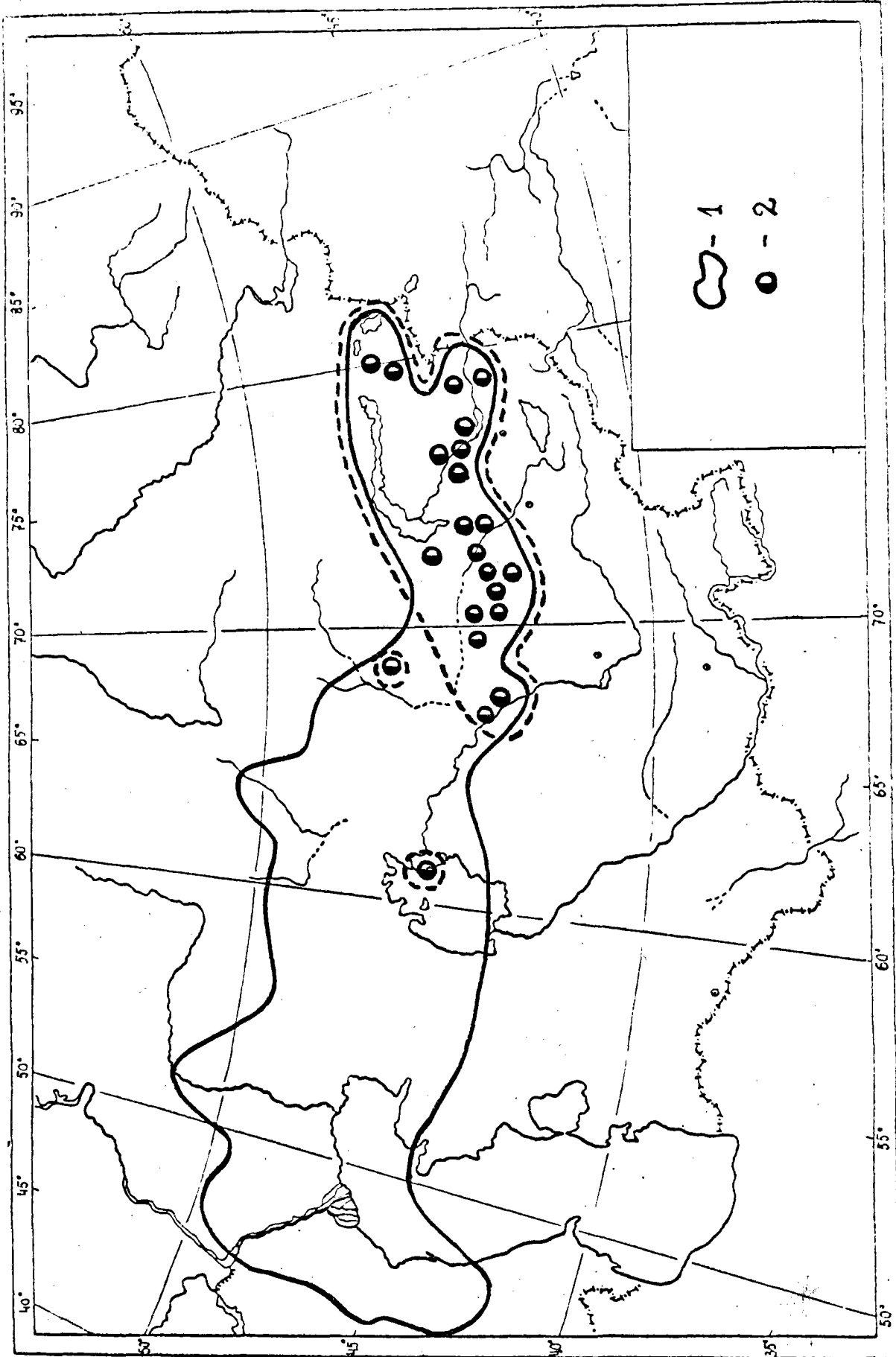


Рис. I. 32. Ареалы видов: 1 - контур ареала *Calligonum aphyllum* (Pall.) Guerke,
2 - ареал *C. turbinatum* Pavl.

положение между близкими к нему ж.светловетковым и ж.безлистным, но не расщепляется в потомстве отдельных растений на предполагаемые исходные виды и устойчиво сохраняет этот признак. На основании этого мы рассматриваем его как гибридогенный вид. В Сарытаукуме (Южное Прибалхашье) иногда он ошибочно относится (Курочкина, 1974) на основании строения плода к *C.alatiforme* и *C.plicatum*, которые рассматриваются нами в качестве синонимов *C.leucocladum*. Данные "виды", имеющие согласно протологу ярко светло-серую окраску коры, характерную для *C.leucocladum* были описаны (Павлов, 1933) из Кызылкума, где ж.вихревой не произрастает.

Числа хромосом определены у 5 образцов (приложение 2).

I.4. Sect.IV. CALLIGONUM

Sect.Pterygobasis Borszcz. 1860, Мém. Acad.Sci.Petersb.(Sci. Phys. Math.) , sér.7,3,1:34, Павл.1936, Фл.СССР, 5:562.

Тип: *C.polygonoides* L.

Кустарники (0,4) 0,7-1,5(3) м выс., с коленчато-извилистыми ветвями. Кора старых ветвей серая, при основании ветвей буреющая, редко красно-бурая (*C.crispum*). Травянистые побеги голые. Листья длинные, зеленые, сочные или укороченные суховатые. Околоцветник белый или красный, голый. Цветоножки голые. Плод с крыльями, покрытыми ветвистыми щетинками. Крылья мягкие или жесткие, двугребенчатые (раздвоенные), с краями крупнозубчатыми или более или менее **надрезанными**, со всех сторон отстоящими, реже более или менее сомкнутыми; иногда крылья слабо развиты и местами до основания расщепленные (*C.crinatum* , *C.polygonoides*). Щетинки на поверхности крыльев и по краю одинаковые или разные, на поверхности крыльев всегда ветвистые (хотя бы вильчатые). Орешек завитый по продольной оси на угол до 180°, реже незавитый, обычно с явно выпуклыми узкими ребрами. Коэффициент парусности плода 54, с коле-

баниями по видам I5-I54.

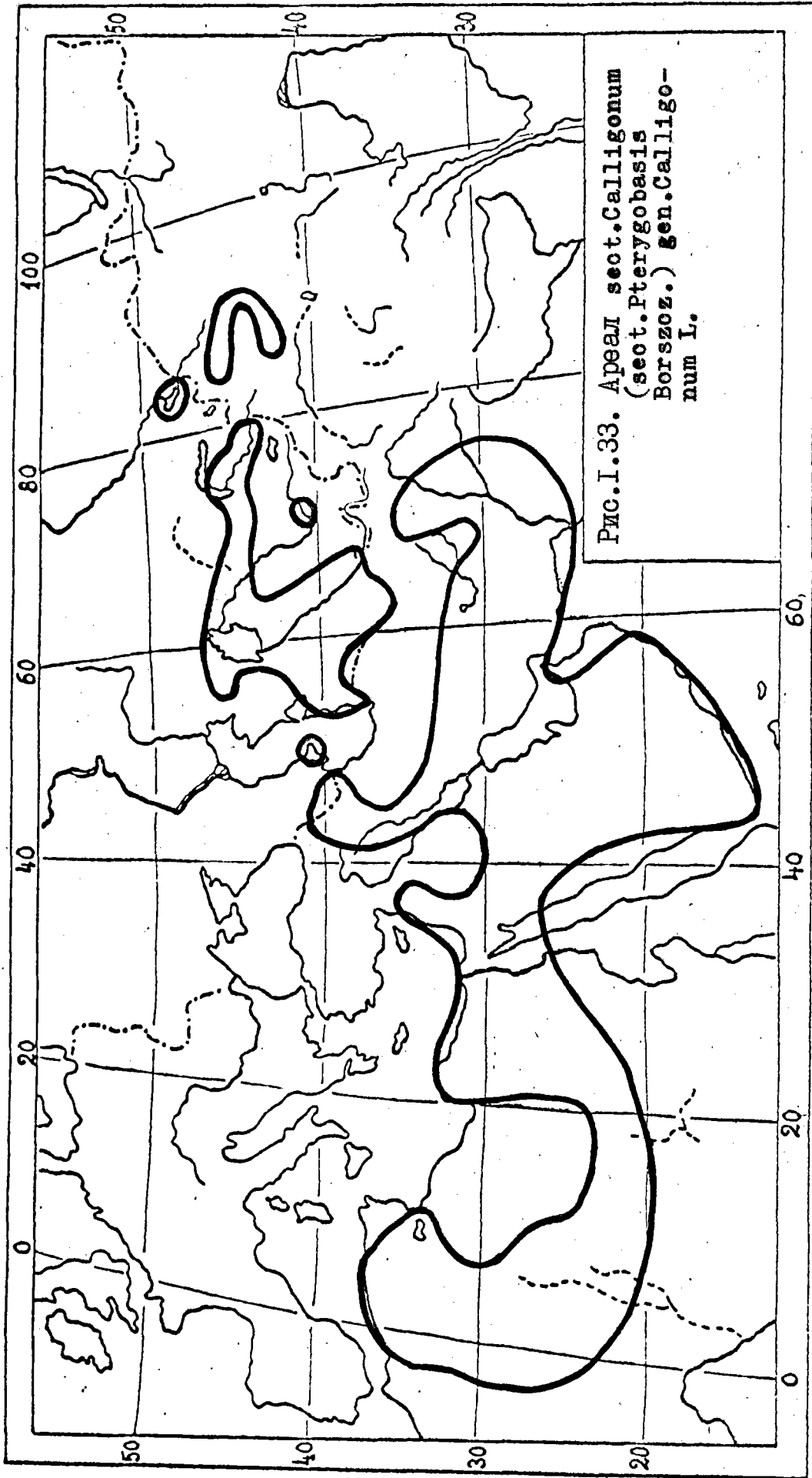
Секция включает 9 видов и 9 межсекционных гибридов, распространенных в Средней Азии, Казахстане, Кавказе, Китае (Джунгария), Индии, Передней Азии, Сев.Африке. Виды объединены в 3 ряда.

Ареал секции (рис. I.33) полидизъюнктивный, площадь ее - 14,3 млн.км². Изучено 838 гербарных образцов, относящихся к видам данной секции.

Ключ для определения видов и подвидов sect. Calligonum

- I. По краю крыльев короткие (2-4 мм дл.), игольчатые щетинки, скрытые в длинных мягких щетинках..... 2
- + По краю крыльев щетинки иные..... 3
2. Плод крупный, 28-50 мм в диам. Игольчатые щетинки крепкие и сильно колючие. Пыльники желтые.....
..... 24. *C. setosum*
- + Плод более мелкий, 10-28 мм в диам. Игольчатые щетинки мягкие. Пыльники розовые..... 3
3. Плод 17-28 мм в диам. Щетинки на поверхности крыла 6-8 мм дл., ветвятся под углом 30-60°. Растения Ирака, Ирана и Пакистана..... 23. *C. laristanicum*
- + Плод 10-15 мм в диам. Щетинки на поверхности крыла 3-4 мм дл., ветвятся под углом 45-75°. Растения Ферганской долины..... 22. *C. santolanum*
4. Конечные веточки щетинок толстоватые, крепкие, колючие Растения Апшеронского п-ова..... 27. *C. bakuense*
- + Конечные веточки щетинок иные..... 5
5. Крылья жесткие. Растения Зайсанской котловины и Джунгарии..... 6
- + Крылья мягкие..... 7
6. Кора красно-бурая. Крылья на поверхности с пластинчатыми

ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ АТЛАС МИРА
М., 1964, 298 с., КАРТА № 30-31



- или щетиновидными выростами..... 28. *C. crispum*
- + Кора светло-серая. Крылья на поверхности голые.....
..... 25. *C. klementzii*
7. Конечные веточки щетинок 3-6 мм дл., волосовидные
..... (20. *C. crinitum*) 8
- + Конечные веточки щетинок 1-2,5 мм дл., более толстые.... 9
8. Орешек завитый на угол 90-180°. Крылья развиты по всей
длине ребер орешка..... 20а. *C. crinitum* subsp. *crinitum*
- + Орешек незавитый или очень слабо завитый. Крылья развиты
только в верхней четверти ребер орешка.....
..... 20б. *C. crinitum* subsp. *arabicum*
9. Крылья плохо развиты, 1,5-3(4) мм шир., иногда до осно-
вания расщепленные, на поверхности голые.....
..... 21. *C. polygonoides*
- + Крылья хорошо развиты (4)5-12 мм шир., по краю не рас-
щепленные, на поверхности со щетинками.....
..... (25. *C. acanthopterum*) 10
10. Кора светло-серая. Околоцветник красный или белый,
плод светло-желтый или красный.....
..... 26а. *C. acanthopterum* subsp. *acanthopterum*
- + Кора бурая, на более молодых ветвях темно-серая с про-
дольными бурыми штрихами. Околоцветник преимущественно
белый, а плод светло-желтый.....
..... 26 б. *C. acanthopterum* subsp. *smirnovii*

Ser. I (20-21), *Comosa* Sosk. 1975, Новости сист. высш. раст.
12:151, excl. *C. laristanicum*, *C. santolanum*. - Крылья узкие, 1-3
мм шир., часто едва заметные, на поверхности обычно голые (без
щетинок), по краю без игольчатых коротких щетинок. Щетинки мяг-
кие, большая часть их расположена по краю крыльев. - Тип:
C. polygonoides L.

Ряд - викарный, объединяет 2 вида (*C. crinitum* , *C. polygonoides*) с взаимоисключающими ареалами (рис. I.35).

20. *C. crinitum* Boiss. 1859, *Diagn. Pl. Or.*, ser. 2, 4: 77; id. 1879, *Fl. Or.* 4: 1000; Rech. fil. et Schiman-Czeika, 1968, in *Rech. fil.*, *Fl. Iran.* 56: 44, p. p.; Соск. 1975, *Новости сист. высш. раст.* 12: 152. - *C. polygonoides* auct. non L.: Hook. fil. 1886, *Fl. Brit. Ind.* 5: 22; Puri a. al., 1964, *Rec. Bot. Surv. Ind.* 19, 1: 16. - *C. setosum* auct. non Litv.: Rech. fil. et Schiman-Czeika, 1968, l. c.: 42. - Ж. длинноволосый.

Тип: "In ditione Beloudshistan, cl. Dr. Stocks" (G!, isotypus - W!).

a. Subsp. *crinitum*. - Подвид длинноволосый. Кустарник I-I,5 (2,4) м выс., со старыми ветвями под углом 45-65° переломленно-извилистыми, со светло-серой корой старых ветвей. Травянистые побеги голые. Листья укороченные, I-2 мм дл., суховатые. Цветки в пазухах раструбов по 3-6. Цветоножки голые. Околоцветник красный или белый, голый. Тычинки в числе 10 с красными пыльниками. Плод с крыльями и щетинками 12-22 мм в диам., желтый, реже красноватый. Крылья I,5-2,5 мм шир., слабо развитые, едва заметные, прижатые к ребрам, на поверхности голые, до основания расщепленные, с половинками крыла в одной плоскости расположенными; края крыльев неясно зубчатые, расставленные по всей длине. Щетинки 5-12 мм дл., в сечении округлые, очень тонкие, мягкие, сидят в 2 ряда по краю крыла, с 1/2 своей длины от основания под углом 30-60° I-2 раза ветвистые, с почти параллельными волосовидными конечными веточками 3-6 мм дл. Орешек 7-8 мм дл. и 2,5-3 мм шир., завитый на 90-180°, с ребрами слабо выступающими, с узкими (0,6-1 мм шир.) и мелкими (0,5-0,7 мм глубины) межреберными бороздками. Цв. III; пл. IV-V. Рис. I.34.

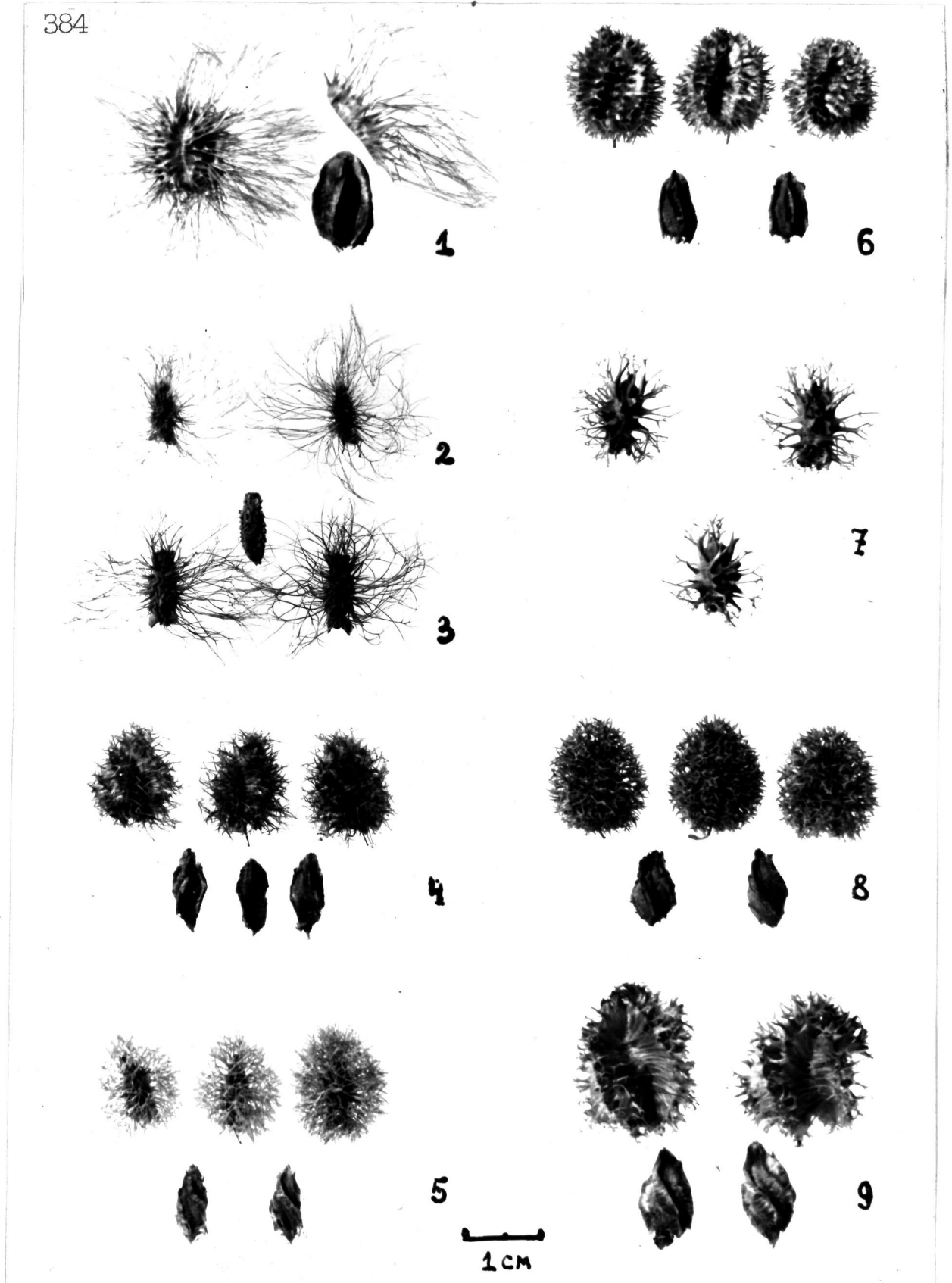


Рис. I. 34.

Растет в псаммофитно-кустарниковой песчаной пустыне на слабо заросших участках в верхних частях дюн. Субэдификатор сообществ *Acacia jacquemontii*, которые совместно с *Calligonum crinitum* и *Leptadenia pyrotechnica*, *L. spartium* соответствуют саксауловому ярусу Средней Азии. В ярусе многолетних ксерофитных трав роль эдификатора выполняет *Panicum turgidum*. В эфемерово-эфемероидном ярусе преобладает *Indigofera cordifolia* (Благовещенский, 1967; Meher-Nomji, 1970; Saxena, Singh, 1976). Иногда заходит по руслам рек в предгорья до высоты 700 м, где обитает на каменисто-песчаных почвах среди скал.

Географическое распространение. Пакистан: провинции Синд, Белуджистан, Пенджаб, Харан. Вост. Афганистан: по р. Кабул (притоку р. Инд) до г. Джелалабад. Индия: пустыня Тар. - Изучено 13 гербарных образцов из 4 гербариев (W, K, G, LE). - Рис. I.35.

b. Subsp. *arabicum* (Sosk.) Sosk. 1975, Новости сист. высш. раст. 12:152. - *C. arabicum* Sosk. 1973, цит. соч., 10:134. - Подвид арабский.

Тип: "Trucial Oman, Ramlat al Hamra and Saruq, 1955, N 34, R. Codrai" (K!).

Кустарник 2,5-3 м выс., со старыми ветвями под углом 45-60° переломленно-извилистыми, со светло-серой корой старых ветвей. Травянистые побеги голые. Цветоножки голые. Околоцветник красный, голый. Плод с крыльями и щетинками 20-27 мм в диам., желтый или красный. Крылья I-I,5 мм шир., едва заметные, развитые обычно в верхней четверти орешка, краями расставленные, на поверхности

Рис. I.34. Плоды и орешки видов:

- 1 - *Calligonum setosum* (Litv.) Litv.,
- 2 - *C. crinitum* Boiss. subsp. *crinitum*,
- 3 - *C. crinitum* subsp. *arabicum* (Sosk.) Sosk.,
- 4 - *C. santocanum* Korov.,
- 5 - *C. polygonoides* L.,
- 6 - *C. acanthopterum* Borszcz.,
- 7 - *C. klementzii* Losinsk.,
- 8 - *C. bakuense* Litv.,
- 9 - *C. crispum* Bunge.

ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ АТЛАС МИРА
М., 1964, 298 с., КАРТА № 30-31

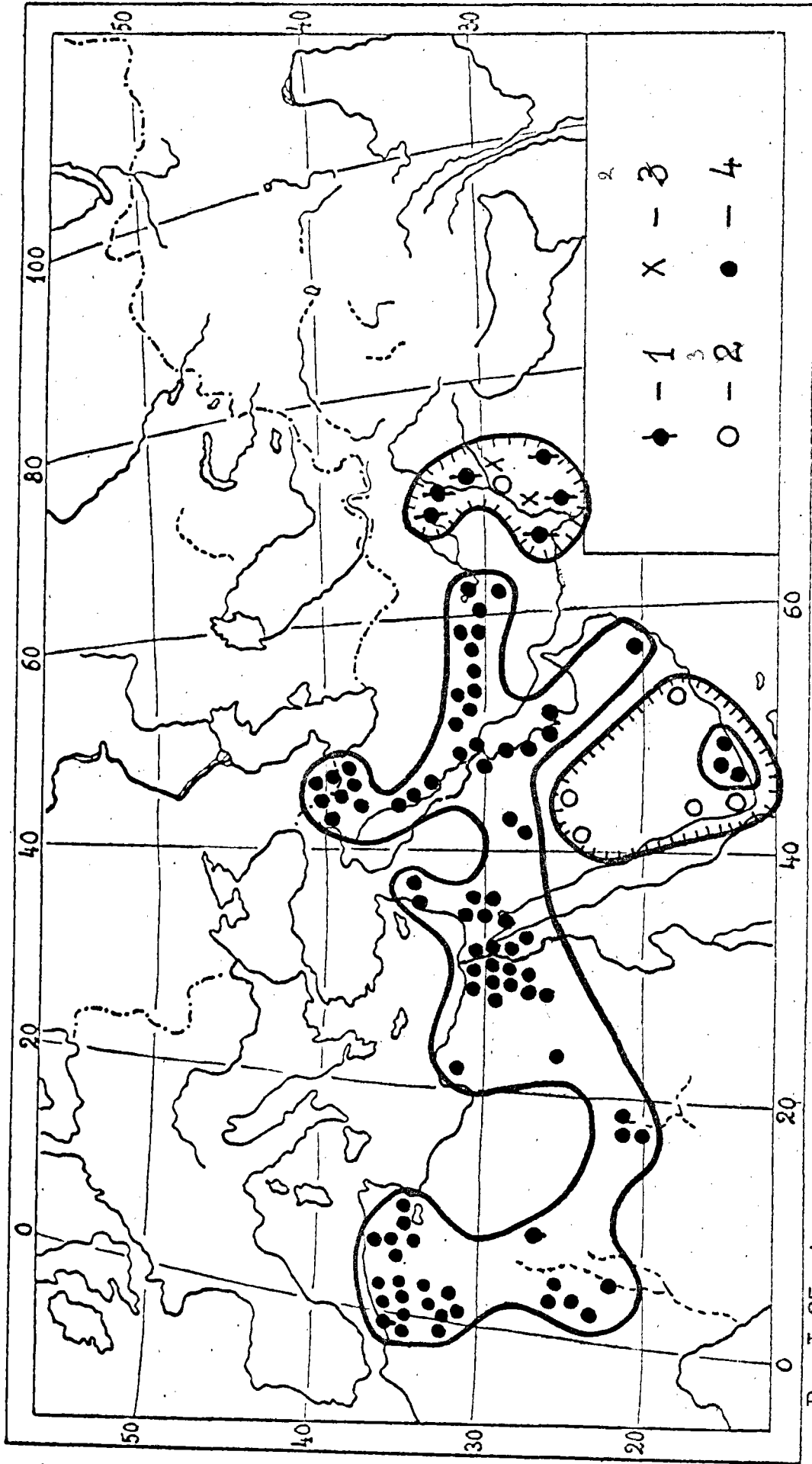


Рис. 1.35. Ареалы видов сер. *Comosa* Sosk.: 1 - *Calligonum crinitum* Boiss. subsp. *crinitum*, 2 - *C. crinitum* subsp. *arabicum* x *crinitum*, 3 - *C. crinitum* subsp. *arabicum* (Sosk.) Sosk., 4 - *C. polygonoides* L.

с редкими щетинками, по краю переходящие в щетинки. Щетинки 8-14 мм дл., в сечении округлые, очень тонкие, мягкие, у основания расширенные, беспорядочно расположенные несколькими рядами на широких ребрах и по краю крыла в верхней части орешка, с 1/2 длины от основания и выше над углом 30-60° ветвистые, с конечными веточками 3-6 мм дл., почти параллельными, волосовидными. Орешек 9-11 мм дл. и 3,5-3,8 мм шир., незавитый или очень слабо завитый, в нижней части с едва заметными, закругленными, широкими, сливающимися друг с другом ребрами и очень узкими (0,3-0,4 мм шир.) и мелкими (0,3-0,5 мм глубины) межреберными бороздками. Пл. II-III. Рис. I.34.

Растет на песках у подножия и в нижней части гор на выс. 700-1000 м.

Географическое распространение. Аравийский п-ов: южн. и вост. гористые окраины. Пакистан: гористые окраины басс. р. Инд. Изучено 9 гербарных образцов из 2 гербариев (ВМ, К). - Рис. I.35.

На Аравийском полуострове встречается только подвид аравийский. В бассейне р. Инд (Пенджаб) известно одно местонахождение данного подвида, который там произрастает совместно с типовым подвидом.

C. Subsp. arabicum x *subsp. crinitum* - Переходные формы между подвидами найдены в Пакистане (Синд, Пенджаб) в местах совместного произрастания обоих подвидов. Изучено 3 гербарных образца из одного гербария (К). - Рис. I.35.

Тип ареала вида - аравия-индский, дизъюнктивный, состоит из 2 частей: индско-герирудской и южноаравийской. Площадь ареала вида 4813 тыс. км².

Вначале, до просмотра гербария из Ботанического сада Кью аравийские растения были описаны нами в качестве самостоятельного вида *C. arabicum*. Но после обнаружения в бассейне р. Инд растений, подобных аравийским и переходных между ними форм он был пе-

реведен в ранг подвида. Процесс дивергенции в этом виде совпал с явлением индо-аравийского разъединения суши.

C. polygonoides L. 1753, Sp.Pl. 530; Boiss. 1879, Fl.Or. 4:1000; Павл.1936, Фл.СССР:568, табл.34, фиг.4; Гроссг. 1945, Фл.Кавк.3:99; Каряг.1952, Фл.Азерб.3:166; Rech.fil et Schiman-Czeika, 1968, in Rech.fil., Fl. Iran. 56:43; Соск.1973, Изв.АН ТуркмССР, сер.биол.наук, 1:23; Соск.1975, Новости сист.выш.раст.12:155. - *C. comosum* L'Hér.1791, Trans.Linn. Soc. (London) 1:180; Maire, 1961, Fl.Afr.Nord, 7:232; Rech. fil. et Schiman-Czeika, 1968, l.c. 56:44; Соск.1973, цит. соч.: 23. - *C. intertextum* Rech. fil. et Schiman - Czeika, 1968, l.c. : 43, p.p. quoad typum. - *C. polygonoides* subsp. *comosum* (L'Hér.) Соск. 1975, цит. соч.: 153. - Ж.горцевидный.

Классическое местонахождение: Сев.-вост.Турция, "in monte Ararat, J.Tournefort" (P.), n.v.

Кустарник 0,3-0,9(1,5) м выс., полушаровидной формы, корневищно-стержнекорневой с веретеновидными, 15-20 см дл., утолщениями на корнях. Ветви переломленно-извилистые под углом 60-120°, со светло-серой корой. Травянистые побеги голые. Листья 20-30 мм дл., зеленые. Цветки в пазухах раструбов по 4. Цветоножки голые. Околоцветник белый, реже красный, голый. Тычинки в числе 10 со светло-розовыми пыльниками. Плод с крыльями и щетинками 12-17(28) мм в диам., желтый или красный. Крылья 1,5-3 мм шир., часто слабо развитые и до основания расщепленные до 1/2-1/3 ширины половинок крыла островнымчатые, на поверхности обычно голые, по краю постепенно переходят в 2 ряда щетинок; если щетинки расположены густо, то на поверхности крыльев иногда имеется 1 неполный ряд щетинок. Края крыльев разомкнуты по всей длине, реже б.м. сомкнуты. Щетинки 4-8 мм дл., при основании плоские, выше в сечении округлые, от основания или с 1/4-1/3 своей длины дважды-трижды под углом 30-60°

ветвистые, с конечными веточками (0,5)I-2(3) мм дл., почти параллельными (если щетинки сидят густо) или слабо растопыренными.

Орешек 7-10 мм дл. и 3-5 мм шир., завитый на 20-90°. Число хромосом ($2n$) равно 36(54). Цв. II-IV; пл. IV-V. Рис. I.34.

Растет в псаммофитно-кустарниковых пустынях среди разреженной растительности на вершинах песчаных бугров в предгорьях (Алжир, Чад, Иран, Закавказье) на выс. 500-1000 (1600) м, реже на песчаных равнинах с выходами на поверхность коренных пород (Египет).

Субэдикатор или ассектатор псаммофитно-кустарниковой растительности. В Африке встречается совместно с *Retama retam*, *Ephedra alata*, *Stipagrostis pennata*, *S. pungens*, *Hammada schmittiana*, *Thymelaea microphylla*, *Calligonum azei* и др. (Бочанцев, 1966; Вальтер, 1968; Петров, 1973). В пустынях Аравийского полуострова на красных песках данный вид встречается совместно с *Artemisia monosperma*, *Monsonia nika*, *Panicum turgidum*. В узкой полосе белых приморских песков Персидского залива обычны *S. polygonoides*, *Lucium persicum*, *Leptadenia pyrotechnica*; здесь же, на солонцеватых песках он встречается с *Leptadenia pyrotechnica*, *Prosopis specigera*, *Panicum turgidum*, *Salsola tetrandra*, *Seidlitzia rosmarinus*, *Hammada salicornica*, *Zygophyllum coccineum* (Петров, 1973). В Араратском районе Армянской ССР фоновым растением является *Achillea tenuifolia*. Очень обычны здесь *Stipagrostis plumosa*, *Stipa caspia*, *Astragalus paradoxus*, *Salsola tamamschjanae*, *Heliotropium ellipticum* и др. Кроме того, на разбитых участках песков встречаются также *Kochia prostrata*, *Noaea mucronata*, *Cichorium glandulosum*, *Chrozophora tinctoria* и др. (Тахтаджян, 1941). Растет изолированно от других видов жузгуна.

Географическое распространение. СССР: Армения (Араратский р-н), Азербайджан (Нахичевань). Турция: восточная окраина. Иран:

южн. и зап.Ирак: вост. и южн.Сирия. Израиль: Вади-Араба. Аравия: прибрежная южн. и вост.Египет. Ливия: Киренаика, Оазисы Куфра. Чад: Нагорье Тибести. Алжир: Высокие плато, Сахарский Атлас, Нагорье Ахаггар. - Изучено 153 гербарных образца из 9 гербариев (G , K , P , W , BM , MPU , LE , VAK , MW). - Рис. I.35.

Тип ареала - сахаро-переднеазиатский, протянувшийся от нулевого меридиана на восток на 5200 км. Площадь ареала - 10138 тыс. км². До сих пор этот вид ошибочно указывается для Индии, где произрастает индско-аравийский *C. crinitum*. В Араратском районе Армянской ССР в одной популяции произрастают растения с различной величиной плода, с редко и густо стоящими щетинками и т.д.

Числа хромосом определены у 3 образцов (приложение 2). В центре ареала (Египет) вид тетраплоидный и на северной окраине (Армения) - гексаплоидный. По гербарным материалам не обнаружены морфологические различия между растениями тетра- и гексаплоидной популяций.

Ser.2 (22-24). *Setosa* Sosk. 1975, Новости сист. высш. раст. 12:149. - Крылья широкие, 4-7 мм шир., хорошо выраженные, на поверхности с 1(2) рядами ветвистых щетинок, по краю короткими с игольчатыми жесткими или мягкими щетинками. Щетинки на поверхности крыла мягкие.

Ряд - викарный, объединяет 3 вида (*C. santolanum*, *C. laristanicum*, *C. setosum*) с взаимоисключающими ареалами (рис. I.36).

22. *C. santolanum* Korov. 1925, Бюл. Среднеаз. унив. 9, Прил.: 30, № 103; Павл. 1936, Фл. СССР, 5:571, табл. 34, фиг. 3; Дроб. 1953, Фл. Узбек. 2:161; Соск. 1968, Фл. Тадж. ССР, 3:231, табл. 40, фиг. 3; Набиев, 1971, Опред. раст. Средн. Азии, 2:197; Соск. 1975, Новости сист. высш. раст. 12:151. - Ж. сантовский.

Тип: "Prov. Fergana, distr. Kokand, ad declivia siccissima gypsacea prope petroleas "Santo", 2.VII.1923, n°103, A.I. Vvedensky

ЖУРНАЛ ГОРТАНОВИДНИХ РАБОТ
№ 4, 1964, 298 с., КАРТА № 36-39

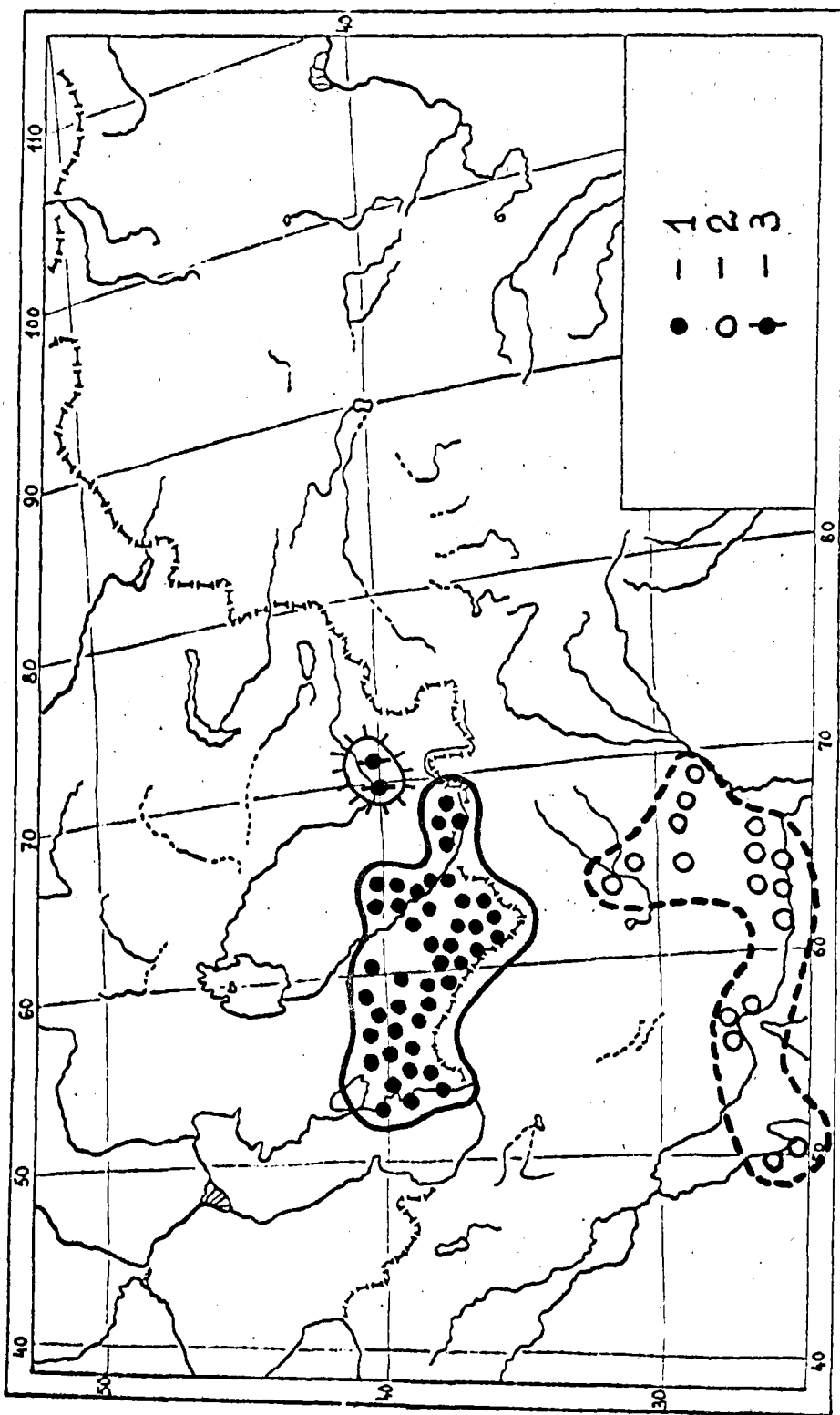


Рис. I. 36. Ареалы видов *ser. Setosa* Sosk.: 1 - *Calligonum setosum* (Litv.) Litv.,
2 - *Calligonum Rech.f. et Schiman-Czeika*, 3 - *Calligonum Korov.*

(ТАК!, isotypus - LE!).

Кустарник 0,5-0,8 м выс., полушаровидной формы, стержнекорневой. Ветви под углом 60-90 (120)⁰ переломленно-извилистые, с серой корой. Травянистые побеги голые, с сизовато-фиолетовым оттенком. Листья 20-50 мм дл., зеленые, сочные. Цветки в пазухах раструбов по (2) 3 (4). Цветоножки голые. Околоцветник белый, голый. Тычинки в числе 10 со светло-розовыми пыльниками. Плод с крыльями и щетинками 10-15 мм дл., яйцевидный, желтый или красный. Крылья 4-6 мм шир., ровные, мягкие, на коротких ребрах, на поверхности каждой половины крыла с 1 рядом перпендикулярно отстоящих ветвистых щетинок. Края крыльев на 1-1,5 мм надрезанные, мелко удвоенно-зубчатые, сближенные по всей длине или немного отстоящие, переходящие в короткие щетинки. Щетинки на поверхностях крыльев 3-4 мм дл., в сечении округлые, тонкие, мягкие, с 1/3-1/2 своей длины от основания 1 (2) раза под углом 45-75⁰ ветвистые, с мягкими конечными веточками 1,2-1,7 мм дл.; по краю крыльев они 1,5-2 мм дл., простые, игольчатые, реже вильчатые, мягкие. Орешек скрытый крыльями и щетинками, завитый на 20-90⁰. Число хромосом равно 18. Цв.У; пл.УІ. Рис.І.34, І.37.

Растет в ксерофитно-кустарниковых и солянковых бедлендовых пустынях, приуроченных к области распространения глинистых и мергелистых соленосных отложений в предгорьях на высоте 500-700 м на опесчаненных и каменистых участках сухих саев, по окраине временных водотоков, на красных глинах с гипсо- и соленосными горизонтами, в солянковых группировках (*Salsola orientalis*, *Halothamnus* sp. (*Aellenia subaphylla*), *Zygophyllum pinnatum*). Субэдификатор ксерофитно-кустарниковых и солянковых группировок.

Географическое распространение. СССР: Ферганская долина (подножие Туркестанского хребта между горами Каратау и р.Сох). - Изучено 19 гербарных образцов из 4 гербариев (ТАД, ТАК, LE, MW).



Рис. I. 37.

- Рис. I.36.

Тип ареала - Ферганский, точнее, даже кокандский, регрессирующий. Площадь ареала 5 тыс. км².

Местами контактирует с ж. светловетковым и изредка с ним гибридизирует. Из гибридов описан *C. x calcareum*, который не выходит за пределы ареала ж. сантовского. Изучена изменчивость в потомстве одного растения у одного образца.

Числа хромосом определены у 2 образцов (приложение 2).

23. *C. laristanicum* Rech. fil. et Schiman-Czeika, 1968, in Rech. fil., Fl. Iran. 56:42. - *C. polygonoides* subsp. *laristanicum* (Rech. fil. et Schiman-Czeika) Sosk. 1975, Новости сист. высш. раст. 12:154. - Ж. ларистанский.

Тип: "Persia australis, Iurestan, inter Ginau et Sarzeh, in arenosis, 250 м, 29.IV.1948, n°3423, К.Н. Rechinger" (W!).

Кустарник I-I,5 м выс. со светло-серой корой старых ветвей. Травянистые побеги голые. Околоцветник белый или красный. Пыльники розовые. Цветоножки голые. Плод с крыльями и щетинками 17-24 мм в диам., желтый или красный. Крылья 5-6 мм шир., на поверхности и по краю с щетинками. Края крыльев слабо надрезанно-выемчатые. Щетинки разные; на поверхности каждой половины крыла щетинки сидят в I ряд, 6-8 мм дл., в сечении округлые, редкие, мягкие, с 1/2 своей длины от основания и выше 1-2 раза под углом 30-60° ветвистые, с очень тонкими, почти параллельными конечными веточками I-I,8 мм дл.; по краю крыла они расположены в I ряд, I,5-2

Рис. 1.37. *Calligonum santocanum* Korov. Ферганская долина, подножие Туркестанского хребта, северо-восточный склон гор Каратау. В солянковой группировке на эродированных щебнистых гипсированных опесчаненных склонах на высоте 600 м над ур.м., июнь 1964 г.: 1 - местообитание вида, 2 - отдельный куст в фазе плодоношения.

(3) мм дл., игловидные, мягкие, несколько книзу отогнутые, иногда с примесью щетинок, сходных с предыдущими, но более коротких. Орешек 4-5 мм шир. и 8-9 мм дл., слабо завитый или незавитый. Цв. II-III; пл. IV-V.

Растет в песчаных пустынях, на песчаных холмах, на выс. до 600 м.

Географическое распространение. Иран: пров. Ларестан. Пакистан: пров. Белуджистан, Макран. Афганистан: пустыни Регистан и Дашти-Маркох. - Изучено 23 гербарных образца из 4 гербариев (W, G, BM, LE). - Рис. I.36.

Тип ареала - ларестано-белуджистанский, площадь - 1280 тыс. км².

Вид ранее (Сосков, 1975а) ошибочно рассматривался в качестве подвида в объеме ж. горцевидного. После вычерчивания ареалов стало очевидным, что данный таксон изредка гибридизирует на восточной окраине ареала не с ж. горцевидным, а морфологически еще более удаленным от него ж. длинноволосым.

24. *C. setosum* (Litv.) Litv. 1913, Тр. Бот. муз. Акад. наук, II:57; Павл. 1936, Фл. СССР, 5:578, табл. 35 (фиг. I, 4), табл. 36 (фиг. I, 2); он же, 1937, Фл. Туркм. 2, I: 68; Дроб. 1953, Фл. Узбек. 2:162; Байт. и Павл. 1960, Фл. Казахст. 3:142; Соск. 1968, Фл. ТаджССР 3:234, табл. 39 (фиг. 8, 9), табл. 40 (фиг. I); Набиев, 1971, Определ. раст. Средн. Азии, 2:196, р. р. excl. syn. *C. densiforme* et *C. rotovii*; Соск. 1975, Новости сист. высш. раст. 12:150. - *C. acanthopterum* var. *setosum* Litv. 1900, Список раст. Герб. русск. фл. 6:28, № 285. - *C. molle* Litv. 1913, цит. соч.: 58; Павл. 1936, цит. соч.: 580; он же, 1937, цит. соч.: 69; Дроб. 1953, цит. соч.: 161, Набиев, 1971, цит. соч.: 197. - *C. setosum* var. *majus* Mattei, 1925, Boll. Orto Bot. Univ. Messina: 37. - *C. pulcherrimum* Korov. ex^{Pavl} 1933, Feddes Repert. 33:154; Павл. 1936, цит. соч.: 579; он же, 1937,

цит.соч.: 68, - *C.kzyl-kumi* Pavl. 1933, л.с.: 154; Павл.1936, цит.соч.: 579; Байт. и Павл.1960, цит.соч.: 142. - *C.fragile* Godw.et Nard. 1965, Бот.мат.(Алма-Ата), 3:6. - *C.nardinae* Godw.et Nard. 1965, цит.соч.: 8. - *C.aciferum* Godw.et Nard. 1965, цит.соч.: 9. - Ж.щетиный, чакич (узбекское название), чакиш (туркменское название).

Тип: "Закаспийская обл., пески между Мервом и Амударьей близ ст.Репетек, 24.V.1898, Д.Литвинов. Н.Ф.Р. sub N 285. *Calligonum acanthopterum* var.*setosum* Litv." (LE!).

Кустарник 0,7-1,5 м выс., полушаровидной формы, стержнекорневой, с боковыми корнями 3-8 (12) м дл., переходящими местами в веретеновидные утолщения. Одревесневшие ветви сильно, под углом 60-120° переломленно-извилистые, со светло-серой корой. Травянистые побеги со светло-желтым оттенком, тонкие, голые. Листья 30-40 мм дл., зеленые, тонкие. Цветки в пазухах раструбов по 2-3, мелкие, 4,5-5 мм в диам. Цветоножки голые. Околоцветник белый, голый. Тычинки в числе 12-13 со светло-желтыми пыльниками. Плод с крыльями и щетинками (20) 30-40 (70) мм в диам., шаровидный, желтый или красный. Крылья 3-7 мм шир., продолговатые, на более или менее высоких ребрах, жестковатые, ровные или поперечно-волнистые, прямые или завернутые краями книзу. Края крыльев мелко выемчато-надрезанные и коротко-игольчатые, со всех сторон краями сомкнутые, так что орешек не виден, или в разной степени разомкнутые. Половинки крыльев у концов не сросшиеся. Щетинки на поверхности крыльев иные, чем по краю (8) 12-20 (30) мм дл., в сечении округлые, густо или редко расположенные в (1) 2 ряда на каждой половине крыла, мягкие, с 1/3-1/2 своей длины от основания 2-3 раза ветвистые под углом 20-30°, с конечными веточками (1,5) 3-8 мм дл., волосовидными; щетинки отходящие от края крыла 2-5 мм дл., жесткие, игольчатые, очень колючие, однорядные, немного вниз отогнутые и пере-

крещенные с подобными щетинками соседнего крыла. Орешек 8-12 мм дл. и 4,5-8 мм шир., короче или длиннее крыльев, завитый на 30-120°, редко незавитый. Число хромосом ($2n$) равно 18 (36). Цв. IY; пл. У. Рис. I34.

Растет в подлеске в саксауловых песчаных пустынях в понижении между гряд разбитых песков, в межбугровых понижениях, а также на заросших и зарастающих мелкобугристых песках. Субэдификатор или эдификатор черно- и белосаксауловой формаций. В Центральных Каракумах данный вид отмечен в осочковых борджоково-жузгуновых черно-саксаульниках. Наиболее распространенными видами сообществ являются *Haloxylon aphyllum*, *C. rubescens*, *C. eriopodum*, *Ephedra strobilacea*, *Astragalus paucijugus*, *Suaeda arcuata*, *Carex pachystylis*, *C. physodes* (Нечаева, Николаев, 1962). В верховьях Амударьи (Термез и Тигровая балка) вид отмечен в солянково-жузгуновых белосаксаульниках. Засоление выносит несколько лучше других видов, а засыпание песком хуже других видов песчаных пустынь (Леонтьев, Лозина-Лозинская, Соколов, 1951).

Стержнекорневой кустарник с системой главного корня, отмирающего на глубине 80-120 см. Корневая система универсального типа. Боковые корни первого порядка начинаются близко от поверхности, на глубине 30-40 см. Первоначально они направляются почти горизонтально с уклоном 5-10°. На расстоянии 3-8 м от главного корня куста они поворачивают вглубь почти под прямым углом, давая на месте изгиба горизонтально идущие ответвления второго порядка, продолжающиеся в стороны еще на несколько метров. После поворота боковые корни первого порядка идут почти вертикально вниз, мало ветвясь, до капиллярной каймы над уровнем грунтовых вод, до глубины 3,5 м. На глубине 100-140 см на уровне прослойки из мелкокристаллического гипса боковые вертикальные корни внезапно расширяются и образуют веретеновидные утолщения диаметром 2-3 см и

длиной до 60-70 см. Из засыпанной песком базальной части корня развивается небольшое количество придаточных корней, которые значительно короче и тоньше боковых (Петров, 1933).

Географическое распространение. СССР: Каракумы, Бадхыз, между-речье Теджан-Мургаб, возвышенность Карабиль, юго-западный Кызылкум, верховья Амударьи. Афганистан: северные примыкающие к Амударье районы. - Изучено 387 гербарных образцов из 8 гербариев (GE, MW, ASN, TAK, TAD, AA, K, G). - Рис. I.36.

Тип ареала - южнотуранский, площадь - 510 тыс. км².

Сильно переломленно-извилистые ветви (под углом 60-120°) и светло-желтая окраска пыльников сближают данный вид с наиболее древней секцией *Calliphysa*. Короткие колючие игольчатые щетинки по краю крыла возникли под воздействием естественного отбора как средство, ограничивающее поедание зрелых плодов грызунами. В годы с малым количеством осадков щетинки на поверхности крыльев недоразвиваются, быстро усыхают и легко обламываются. Вид очень редко гибридизирует с другими видами рода. С совместно произрастающими *C. rubescens* данный вид образует редко встречающиеся межсекционные гибриды *C. x paletzkianum nm. paletzkianum* и *nm. cordatum*. Шесть известных местонахождений первого гибрида и 9 местонахождений второго не выходят за пределы ареала *C. setosum* и рассеяны по южным Каракумам. При высеве в условиях Северного Приаралья семян с I растения, собранных в Чарджоусской области Туркменской ССР близ ст. Репетек, получено в первой репродукции основное внутривидовое разнообразие репетекской популяции этого вида при сохранении его основных диагностических признаков.

Числа хромосом определены у 7 образцов (приложение 2).

В центральной части ареала вид является диплоидным ($2n = 18$), а на окраине ареала (устье р. Вахш) - тетраплоидным. Морфологические различия между ди- и тетраплоидными растениями не обнаружены.

Ser.3 (25-28). *Acanthoptera* Sosk.1975, Новости сист.высш. раст.12:155. - Крылья различной ширины, на поверхности с I рядом щетинок. Щетинки и их конечные веточки жесткие, ветвящиеся под углом 60-120°. - Тип: *C.acanthopterum* Borszcz.

Ряд - викарный, объединяет 4 вида с взаимоисключающими ареалами (рис.1.38).

25. *C.klementzii* Losinsk. 1927, Изв.Главн.бот.сада СССР, 26,6:595, рис.1; Sosk.1975, Новости сист.высш.раст.12:155. - Ж.Клеменца.

Тип: "Джунгария, на песчаных холмах между Джи-Джи-Ху и Хоньгко, 12.УШ.1898, № 95, Е.Клеменц (LE!).

Кустарник со светло-серой корой старых ветвей. Ветви под углом 60-90° переломленно-извилистые. Травянистые побеги голые. Листья 1-2 мм дл., суховатые. Цветки в пазухах раструбов по 2. Цветоножки голые. Околоцветник красный, голый. Тычинки в числе 10 с красными пыльниками. Плод с крыльями и щетинками 15-20 мм дл., эллиптический, желтый или красноватый, жесткий. Крылья 1,5-4 мм шир., ровные, прямые, жесткие, на поверхности голые, по краю до 1/2 ширины половины крыла или до основания разрезанно-выемчатые и переходящие в щетинки. Щетинки 4-7 мм дл., почти доверху плоские, сидят в I (2) ряда по краю крыла, являясь его продолжением, с 1/2 своей длины от основания и выше 1-2 раза под углом 45-60° вильчато-ветвистые, жесткие, редкие, с конечными веточками 1-2 мм дл., вверх и косо вверх направленными. Орешек 8-10 мм дл. и 4-5 мм шир., завитый на 90°. Межреберные бороздки 2-3 мм шир., слабо вогнутые. Пл.У1-УП. Рис.1.34.

Растет в псаммофитно-кустарниковой галечно-песчаной и каменистой пустынях по эродированным останцам и пологим полужакрепленным пескам, мощностью до 1 м, на подгорных равнинах, на высоте 1000 м над ур.м. Ассектатор ассоциаций разреженной псаммофитно-

СРЕДНЯЯ АЗИЯ И КАЗАХСТАН

Контурные карты по геоботани СССР
для 7-го класса, Л., 1978, с. 21-22

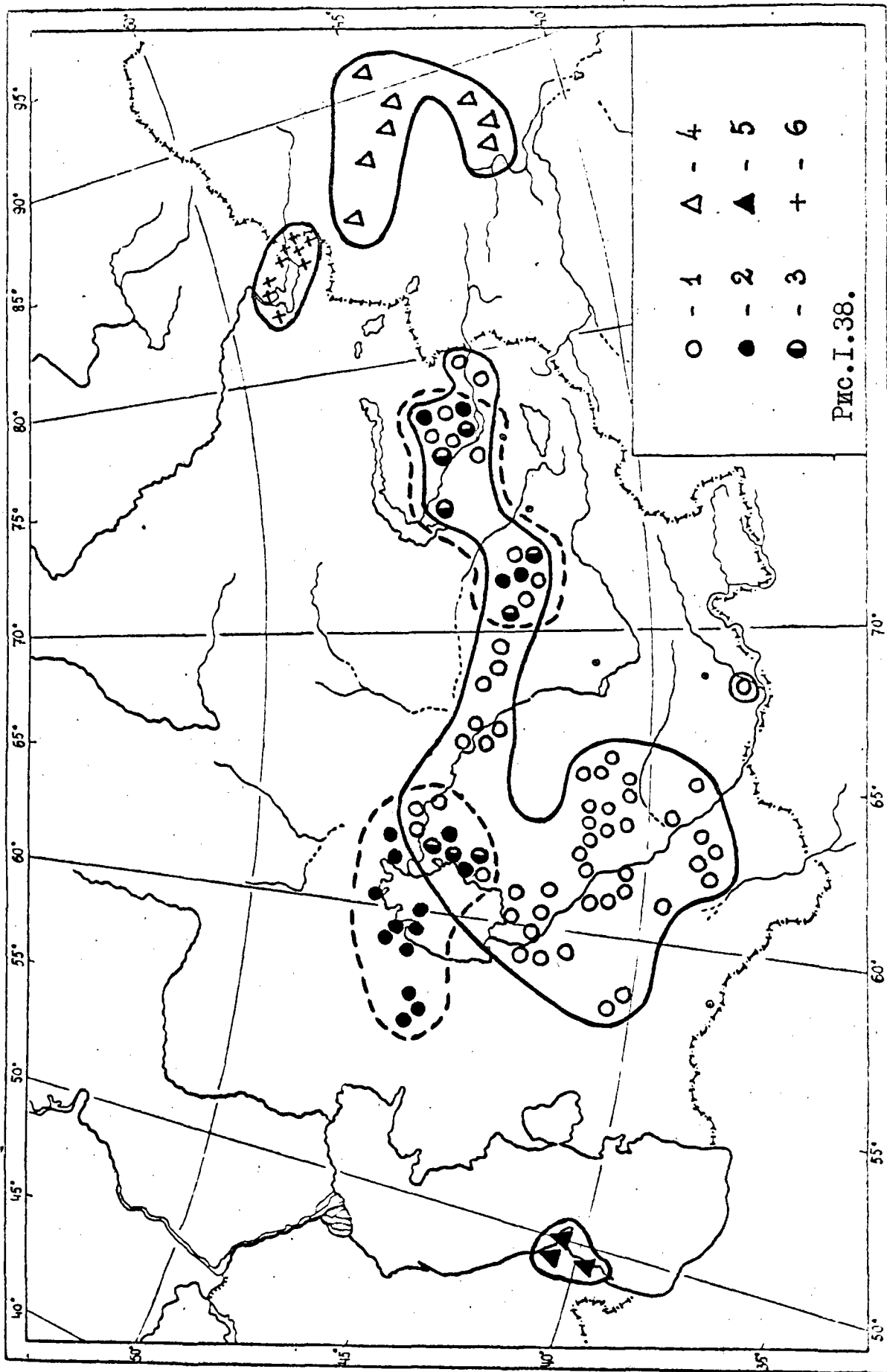


Рис. I.38.

и ксерофитно-кустарниковой растительности. Встречается в сообществах с *Haloxylon persicum*, *Artemisia santolina*, *Calligonum litwinowii*.

Географическое распространение. Зап.Китай: южн.часть Джунгарии, сев.-вост.Кашгария (котловина оз.Баграшкуль). - Изучено 10 гербарных образцов (LE). - Рис. I.38.

Тип ареала - кашгаро-джунгаро-притяньшанский, площадь - 123 тыс.км². Ареал вида охватывает в виде подковы восточную оконечность Тянь-Шаня.

Ритм генеративного развития нарушен. На одном растении часто встречаются одновременно зрелые плоды и цветки. Вступает в гибридизацию с совместно произрастающим *Calligonum litwinowii*.

26. *C. acanthopterum* Borszcz. 1860, *Mém. Acad. Sci. Pétersb.* (*Sci. Phys. Math.*), sér. 7, 3, I: 34; Павл. 1936, *Фл. СССР*, 5:554, табл. 32, фиг. 12; он же, 1937, *Фл. Туркм.* 2:61. р.р.; Дроб. 1953, *Фл. Узбек.* 2:157; Байт. и Павл. 1960, *Фл. Казахст.* 3:134, р.р.; Набиев, 1971, *Опред. раст. Средн. Азии*, 2:195. р.р.; Соск. 1975, *Новости сист. высш. раст.* 12:158, р.р. - *C. rotula* Borszcz., 1860, l.c.: 35; Павл. 1936, *цит. соч.*: 577; он же, 1937, *цит. соч.*: 67; Дроб. 1953, *цит. соч.*: 158; Байт. и Павл. 1960, *цит. соч.*: 141; Соск. 1968, *Фл. Тадж. ССР*, 3:232, р.р.; Набиев, 1971, *цит. соч.*: 195, р.р. - *C. compactum* Mattei, 1925, *Boll. Orto Bot. Univ. Messina*: 39 - *C. repetekense* Rotov, 1964, *Бюл. Главн. бот. сада АН СССР*, 53:76, р.р.; Набиев, 1971, *цит. соч.*: 197. - *C. rotovii* Godw. et Nard. 1965, *Бот. мат. (Алма-Ата)* 3:5, р.р. - Ж. колючекрылый.

- Рис. I.38. Ареалы видов ^{ser.} *Acanthoptera* Sosk.:
- 1 - *Calligonum acanthopterum* Borszcz. subsp. *acanthopterum*,
 - 2 - *C. acanthopterum* subsp. *smirnovii* (Drob.) Sosk.,
 - 3 - *C. acanthopterum* subsp. *acanthopterum* x *smirnovii*,
 - 4 - *C. klementzii* Losinsk.,
 - 5 - *C. bakuense* Litv.,
 - 6 - *C. crispum* Bunge.

Тип: "In deserto arenoso colliculoso ex oriente maris Aral, prope put. Kulambai-Kazhan, 18.XI.1857, E. Borszczow" (LE!).

a. Subsp. *acanthopterum*. - Подвид колючекрылый. Кустарник 1,2-1,5 (1,8) м выс., облигатно корневищно-стержнекорневой, с толстыми, 7-10 см в диам., горизонтальными корневищами, разрастаясь образует систему из 3-5 парциальных кустов, с серой корой старых ветвей. Ветви под углом 45-60° переломленно-извилистые. Травянистые побеги голые. Листья разные: на удлиненных вегетативных побегах 8-12 мм дл., зеленые, редко расположенные; на генеративных побегах - укороченные, 3-6 мм дл., суховатые. Цветки в пазухах раструбов по (2) 4-8. Цветоножки голые. Околоцветник белый или красный, голый. Тычинки в числе 12-14 с розовыми пыльниками. Плод с крыльями и щетинками 15-27 мм в диам., эллиптический, шаровидный или бочковидный (с концов приплюснутый), желтый или красный. Крылья 8-12 мм шир., ровные, прямые, реже завернутые краями книзу или кверху, мягкие, на поверхности с перпендикулярно отстоящими ветвистыми щетинками. Края крыльев глубоко удвоенно-зубчатые, иногда также слабо выемчато-надрезанные и коротко вильчато-щетинистые, со всех сторон краями сомкнутые, так что орешек не виден, или более или менее разомкнутые. Половинки крыльев у концов не сросшиеся, реже сросшиеся на 3-5 мм снизу, сверху или с обоих концов в виде лодочки, из-за чего плод в очертании приобретает короткоцилиндрическую форму. Щетинки 3-8 мм дл., в сечении округлые, сидят в I ряд на поверхности каждой половины крыла, с 1/2 своей длины от основания и выше I (2) раза под углом 60-90° вильчато-ветвистые, с конечными веточками 1-2,5 мм дл., тонкими, жестковатыми. Орешек скрыт крыльями или просматривается с концов, слабо завитый. Межреберные бороздки широкие, 1,5-2 мм, слабо угловатые, мелкие. Число хромосом (2n) равно 36. Цв.У; пл.У1.

Рис. I.34.

Растет (подвид колючекрылый или типовой) в псаммофитно-кустарниковой и саксауловой типичной песчаной пустыне на мелкобугристых слабо закрепленных песках, на разбитых участках закрепленных высоких бугристых грядовых песков. Очень редко образует самостоятельные ассоциации, но обычно участвует в смешанных группировках совместно с видами из других секций рода (*C. arphyllum*, *C. leucocladum*, *C. caput-medusae*, *C. microcarpum*). Ассектатор смешанножузгуновой и белосаксауловой формаций.

Географическое распространение. СССР: Кызылкум, Приаралье, Каракумы (долина Амударьи, Узбой, Заунгузье), Муюнкум, Южное Прибалхашье. - Изучено 128 гербарных образца из 7 гербариев (LE, AA, TAK, TAD, MW, ASH, G). - Рис. I.38.

В общем ареале вида типовой подвид занимает южное положение.

Числа хромосом определены у 4 образцов (приложение 2).

b. Subsp. *smirnovii* (Drob.) Sosk. comb. nov. - *C. smirnovii* Drob. 1941, Бот. мат. (Ташкент), 3:27; Дроб. 1953, Фл. Узбек. 2:158, табл. 12, фиг. 7. - *C. acanthopterum* auct. non. Borszcz. quoad syn.

C. smirnovii: Набиев, 1971, Опред. раст. Средн. Азии, 2: 195; Соск. 1975, Новости сист. высш. раст. 12:158. - Подвид Смирнова.

Тип: "Пески Кызылкум, переезд от Бик-Тау к Тамбай Казган, 29 или 28.VI.1874, С.М.Смирнов."

Отличается от типового подвида темно-бурой корой старых ветвей (кора молодых ветвей серая с продольными буро-коричневыми штрихами). Растения подвида Смирнова преимущественно с белым околоцветником и светло-желтыми плодами, в то время как у типового подвида они могут быть также в равной степени и красными. Цветки в пазухах раструбов по (2)3, а не по (2) 4-8, как у типового подвида.

Растет в псаммофитно-кустарниковой песчаной пустыне на мелкобугристых слабо закрепленных песках с близким залеганием грунтовых

вод. Очень редко образует самостоятельные ассоциации. Но обычно участвует в смешанных группировках совместно с *C. arhyllum* и *C. turbineum*. В Северном Приаралье он слагает сообщества совместно с *Atriplex* sp., *Ceratoides papposa*, *Alhagi pseudalhagi*, *Artemisia quinqueloba*, *A. tschernievia* *Calligonum arhyllum*, *C. x spinulosum*.

Географическое распространение. СССР: Приаралье (зап., сев. и вост.), Муюнкум, Прибалхашье. - Изучено 16 гербарных образцов из 2 гербариев (ЛЕ, АА). - Рис. I.38.

Ареал подвида Смирнова расположен в северной части ареала вида, дизъюнктивный. В восточной изолированной части ареала оба подвида по отношению друг к другу - симпатричны.

C. Subsp. acanthopterum x *subsp. smirnovii*. - Переходные формы между подвидами колючекрылым и Смирнова.

Промежуточные особи между подвидами различаются с большим трудом, в основном только по окраске коры. Распознавание их осложняется еще и тем, что оба подвида вступают в гибридизацию с ж. безлистным, который в свою очередь имеет красно-бурую окраску коры.

Географическое распространение: Приаралье (вост.), Муюнкум, Прибалхашье (южн.). - Изучено 9 гербарных образцов из 2 гербариев (ЛЕ, АА). - Рис. I.38.

Тип ареала вида - приаральско-южнотуранский, площадь 909 тыс. км².

В южном Кызылкуме близ ст. Тартугай подземные органы представлены системой главного корня, корневищами, боковыми и придаточными корнями. Парциальные кусты развиваются на корневищах. Корневища толстые, 7-9 (12) см в диам., 70-90 см дл., горизонтальные, крепкие, с хорошо развитой механической тканью. Нарастание

древесины корневища происходит преимущественно книзу от середины. Способность образования корневищ сохраняется и у его гибридов с жузгуном светловетковым (ж. х Дубянского, нотоморфы Бубыря и Муравлянского). Рядом произрастающий с ним ж. светловетковый корневищ не образует.

Вид активно гибридизирует с другими видами рода, встречающимися вместе с ним в сообществах. Многие промежуточные между ними формы были описаны в качестве самостоятельных видов, которые мы переводим в гибриды. Из 16 известных межсекционных гибридов в данном роде, 8 образованы с участием жузгуна колючекрылого. Их гибридная природа подтверждается расщеплением в посевах на исходные виды. Вне состояния гибридизации вид наблюдался нами только 2 раза - в низовьях Амударьи под Нукусом (в сообществе с ж. мелкоплодным) и по правому берегу Сырдарьи возле ст. Тартугай. Жузгун колючекрылый, как правило, приобретает некоторые черты другого вида, с которым он вступает в гибридизацию. Особенно крупные очаги интродукции наблюдались нами у данного вида в северном Приаралье с жузгуном безлистным, в южном Приаралье и в окрестностях г. Нукус с жузгунами светловетковым и голова-медузы и в южном Муюнкуме (урочище Елькаттаган) с жузгунами голова-медузы и вихревым.

Из 8 гибридов, образованных с участием данного вида, 7 не выходят за пределы налегающей части ареалов исходных видов. Исключение составляет только нотоморфа густошетиноквая жузгуна х густошетиноквого, которая в популяциях одного из родительских видов (ж. голова-медузы) выходит языками за пределы ареала другого исходного вида (ж. колючекрылый): в восточном Приблахашье (до Алакуля), по бассейну р. Сарысу, в восточной Туркмении от плато Калланкыр на запад до Каспийского моря (Шевченко, Кара-Богаз-Гол, Небит-Даг) и на юг до Кызыл-Арвата и Ашхабада.

Данный вид из-за толстых деревянистых корневищ охотнее других видов заготавливается на топливо. Изучена изменчивость в потомстве отдельных растений у 2 образцов.

27. *C. bakuense* Litv. 1913, Герб.русск.фл.49: № 2415, он же, 1922, Список раст.Герб.русск.фл.8:7, № 2415; Павл.1936, Фл.СССР, 5:568; Гроссг.1945, Фл.Кавк.3:99; Каряг.1952, Фл.Азерб.3:166; Соск.1975, Новости сист.выш.раст.12:157. - *C. petunnikowii* Litv. 1913, цит.соч.: 49, №№ 2413, 2414; он же, 1922, цит.соч.: №№ 2413, 2414; Павл.1936, цит.соч.; Гроссг.1945, цит.соч.; Каряг.1952, цит.соч. - Ж.бакинский.

Тип: Prope urb. Baku (Transcaspia) in declivibus saxosis ad lac. Bejuk-Schor, 16.V.1907, fl., XI.1909, fr., H.F.R. N 2415, Г.А.Петунников (LE!).

Кустарник I-I,5 м выс., облигатно корневищно-стержнекорневой, разрастается подземно, образуя систему из 3-5 парциальных кустов. Кора старых ветвей темно-серая с продольными бурыми штрихами. Ветви под углом 30-45° переломленно-извилистые. Травянистые побеги голые. Листья разные: на вегетативных побегах 10-15 мм дл., зеленые; на генеративных побегах - укороченные, 2-3 мм дл., суховатые. Цветки в пазухах раструбов по 3. Цветоножки голые. Околоцветник белый, реже красный, голый. Тычинки в числе 12-14 с красными пыльниками. Плод с крыльями и щетинками (12) 14-18 (23) мм дл., яйцевидно-эллиптический, желтый, реже красный. Крылья узкие, 1-3 мм шир. или широкие, 4-7 мм, ровные, прямые, мягкие, на поверхности голые или с 1 рядом перпендикулярно отстоящих ветвистых щетинок. Края крыльев глубоко удвоенно-зубчатые или остро-выемчатые до половины - двух третей ширины гребня крыла и продолженные в 2 расходящихся под острым углом ряда щетинок, расставленные со всех сторон, реже сомкнутые. Половинки крыльев у концов свободные, очень редко сросшиеся при основании. Щетинки

4-7 мм дл., от основания до половины длины плоские, сидят более или менее густо в I ряд на поверхности каждой половины крыла или в 2 ряда по краю крыла, являясь его продолжением, редко один ряд щетинок на поверхности и другой по краю сегментов, с I/2 своей длины от основания 2-3 раза под углом 60-90° ветвистые, с конечными веточками I-2,5 мм дл., толстоватыми, жесткими, колючими. Орешек скрыт щетинками, реже просматривается, завитый на угол (IO) 30-45 (I20°). Межреберные бороздки I,8-2 мм шир., слабо выемчатые. Число хромосом (2n) равно 36. Цв.У; пл.УI-УII.

Рис. I.34.

Растет в псаммофитно-кустарниковых песчаных пустынях жерен на слабо закрепленных и разбитых, хорошо увлажненных приморских бурьх песках. Эдификатор исчезающей под воздействием антропогенных факторов флоры (Агаджанов, 1967) бакинских жузгунников (*Calligoneta bakuensis*). В окрестностях поселка Дуванный данный вид чаще всего является эдификатором кияково-вьюнкового (*C.bakuense* - *Leymus racemosus* + *Convolvulus erinaceus*), полынно-астрагалового (*C.bakuense* - *Astragalus hircanus* + *Artemisia tschernieviana*) и жантаково-вьюнкового (*C.bakuense* - *Convolvulus erinaceus* - *Alhagi pseudalhagi*) жузгунников. Участвуют в сложении сообществ жузгунников также *Tamarix ramosissima*, *Convolvulus persicus*, *Centaurea arenaria*, *Daucus carota*, *Hirschfeldia incana*, *Bromus tectorum*, *Corynephorus divaricatus* и др. виды (Агаджанов, 1967; Сосокв, Ахмед-Заде, 1974).

Географическое распространение. СССР: Вост.Кавказ (Апшеронский п-ов и прилегающие к нему районы от пос.Сумгаит до пос. Алят). - Изучено 41 гербарных образцов из 5 гербариев (LE , MW , AA, TAD , TAK). - Рис. I.38.

Тип ареала - апшеронский (восточно-закавказско-туранский), площадь - 6 тыс.км².

Если не принять срочных мер, вид скоро исчезнет. Подлежит охране и включению в "Красную книгу". Несмотря на быстро регрессирующий ареал, вид сравнительно молодой и сильно изменчив. Изучена изменчивость в потомстве отдельных растений у 3 образцов.

Числа хромосом определены у 5 образцов (приложение 2).

28. *S. crispum* Bunge, 1839, *Delect. Sem. Horto Bot. Dorpat.*: 2,8; Павл. 1936, Фл. СССР, 5:552, табл. 32, фиг. 10, II; Байт. и Павл. 1960, Фл. Казахст. 3:133; Набиев, 1971, *Опред. раст. Средн. Азии*, 2:193; Соск. 1975, *Новости сист. высш. раст.* 12:156. - *Pterococcus crispus* C.A. Mey, 1841, *Bull. Sci. Acad. Sci. Pétersb.* 8:340; Ledeb. 1850, *Fl. Ross.* 3,2:495. - *S. spinosissimum* Pavl. 1933, *Feddes Repert.* 33:146; Байт. и Павл. 1960, *цит. соч.* - *S. pavlovii* Godw. 1961, *Тр. Инст. бот. АН КазССР*, II:189; Набиев, 1971, *цит. соч.*: 194. - *S. crispum var. reticarpum* Godw. 1961, *цит. соч.* - Ж. курчавый.

Тип: "Habitat... in deserto soongorico", 1838, Polotov (LE!).

Кустарник I-I,5 м выс. с характерной ярко окрашенной красной бурой корой старых ветвей, облигатно корневищно-стержнекорневой, разрастаясь подземно образует систему из 3-7 парциальных кустов. Ветви под углом 45 (60°) переломленно-извилистые, травянистые побеги голые. Листья 20-30 мм дл., зеленые. Цветки в пазухах раструбов по 2-3. Цветоножки голые. Околоцветник белый, реже красный, голый. Тычинки с розовыми пыльниками. Плод с крыльями и щетинками 14-21 мм дл., яйцевидно-эллиптический, желтый или красный. Крылья 6-10 мм шир., ровные, прямые, жесткие, на поверхности с перпендикулярно отстоящими ветвистыми щетинками, по краю глубоко удвоенно-зубчатые, иногда также слабо выемчато-надрезанные и коротко вильчато-пластинчатые, реже вильчато-щетинистые, с краями более или менее разомкнутыми, реже сомкнутыми со всех сторон так, что орешек не виден. Половинки крыльев у концов не срос-

шия, реже сросшиеся на 3-5 мм снизу или сверху. Щетинки 3-5 мм дл., пластинчатые, жесткие, толстоватые, редко округлые в сечении, сидят в I ряд на поверхности каждой половины крыла, с 1/2 своей длины от основания и выше 1-2 раза под углом 60-90° вильчато-ветвистые, с конечными веточками 1-2 мм дл., жесткими. Орешек завитый на 60-90°, реже почти незавитый. Число хромосом ($2n$) равно 36. Цв.УІ; пл.УІІ. Рис.І.34.

Растет в псаммофитно-кустарниковых песчаных пустынях по вершинам и склонам высокобугристых слабозакрепленных и разбитых сильно увлажненных приречных кварцевых песков. Субэдификатор, редко эдификатор фформации зайсанских смешанножужгунников (*Mixto - Calligoneta zaissani*). В копеечниковых (эдификаторы - *Hedysarum scoparium*, *Artemisia tschernieviana*, *Leymus racemosus*) и селиновых (*Stipagrostis pennata*) жужгунниках по высоким бугристым пескам и котловинам выдувания данный вид встречается чаще всего один, без *S.rubicundum*, но иногда вместе с гибридами *S. x dissectum nm.dissectum*, *nm.zaissanomuravljanskyi* и др. Совместно с *S.rubicundum* встречается в кияковых (*Leymus racemosus*), песчанополынных (*Artemisia tschernieviana*) и терескеновых (*Ceratoides papposa*) жужгунниках по барханам и бугристым пескам, в кзылчево-чингиловых (*Ephedra distachya*, *Halimodendron halodendron*) и тростниковых (*Phragmites australis*) жужгунниках по чуротным пескам (Курочкина, 1966).

В Черноиртышских песках к северу от пос.Улькун-Каратал на хорошо увлажненных приречных песках растения представлены системой из 3-5(12) парциальных кустов, развивающихся на корневищах. Первичный куст выражен слабо. Главный корень у корневой шейки 4-7 см в диаметре, отмирает на глубине 70-95 см. Корневища 40-70 см дл. и 2,5-4 см в диаметре, горизонтальные, крепкие, с сильно

развитой механической тканью. Боковые корни 2-3(7) м дл., отходят от главного корня параллельно микрорельефу песчаного бугра, у крутого края бугра уходят вертикально вниз без продолжения в горизонтальном направлении. Отдельные придаточные корни, отходящие от мощных корневищ, развиты наравне с боковыми корнями. Одна особь занимает площадь диаметром 3-5 и более метров (рис. I.39, I.40).

Географическое распространение. СССР: Зайсанская котловина, Черноиртышские пески. - Изучено 31 гербарных образцов из 6 гербариев (LE, AA, TAK, MW, TAD, K). - Рис. I.38.

Тип ареала - зайсанский, совпадает на территории СССР с ареалом жузгуна румяного, относящегося к другой секции. Площадь ареала - 14 тыс. км². На территории Китая по Черному Иртышу, куда проникает ж. румяный, данный вид пока не отмечен.

Совместное произрастание и постоянная гибридизация с ж. румяным привела к их взаимному уподоблению, что выражается в сходстве признаков окраски коры и околоцветника, консистенции крыльев и одинаковом ритме развития. Таким образом, эти два вида, относящиеся к различным секциям, составляют группу уподобления.

Слабо обособившийся сравнительно молодой вид, редко образующий чистые, без жузгуна румяного, группировки. Ранее нами (Сосков, 1968б) ж. курчавый ошибочно относился в качестве синонима к ж. румянному. Но эта ошибка вскоре была замечена, так как она вносила трудности при разграничении секций. В потомстве отдельных растений жузгуна курчавого, семена которых были собраны в естественных популяциях Черноиртышских песков, помимо данного вида

Рис. I.39. *Calligonum crispum* Bunge, растет на вершинах и по склонам песчаных бугров. Восточный Казахстан, Зайсанская котловина, Черноиртышские пески, 4 км севернее пос. Улькун-Каратал (№ 1261, Ю. Д. Сосков).
1 - песчаный бугор с жузгуном курчавым до раскопки,
2 - откопанные подземные органы жузгуна курчавого.



Рис. I. 39

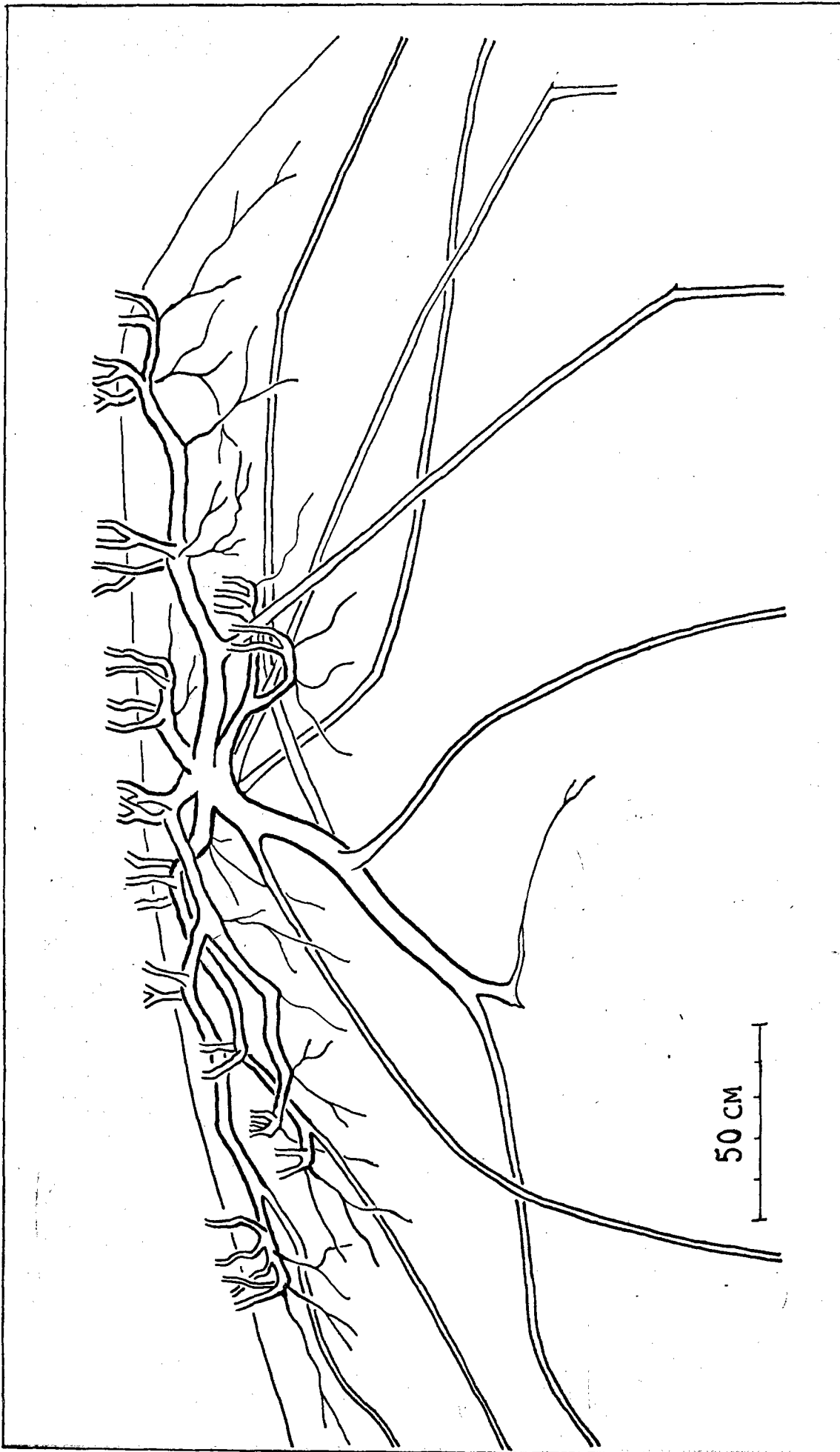


Рис. I. 40. Вертикальная проекция подземных органов 20-летнего куста *Calligonum crispum* Bunge в Черноиртышских песках (№ 1261).

появляется большое разнообразие форм ж. румяного, включая формы с глубоко рассеченным краем крыла. Данный вид иногда также выщепляется в потомстве отдельных растений ж. румяного, что подтверждает предположение о гибридизации этих видов в природе.

Числа хромосом определены у 4 образцов (приложение 2).

I.5. Межсекционные гибриды

В роде жузгун выявлены гибридизационные процессы между 10 видами, относящимися к секциям *Medusa*, *Pterococcus* и *Calligonum*. В гибридизацию вступают симпатрические виды различных секций. Наибольшие трудности в изучении систематики жузгунов исследователь испытывает при разграничении индивидуальной и межвидовой изменчивости. Первая характеризует естественную изменчивость вида в любой точке ареала вида или подвида, вторая заполняет нишу между видами. Согласно Международному кодексу ботанической номенклатуры (1980) гибриды, производные от одних и тех же родительских видов, классифицируются в ранге нотоморф (nm.) под одним бинарным названием гибрида. Из ниже рассмотренных гибридов нами были описаны только 1 сборный гибрид и 5 нотоморф. Остальные гибриды описаны ранее различными ботаниками в качестве самостоятельных видов и неоднократно приводились в союзной и республиканских флорах. В описательной части гибриды подразделены на 3 группы в зависимости от секционной принадлежности родительских видов. В пределах группы гибриды располагаются по алфавиту. В качестве первой приводится типовая нотоморфа, а последующие - в порядке смены признаков от секции *Pterococcus* к секции *Calligonum*. Описание гибридов сходно в основном со схемой описания видов. Опускается только характеристика местобитаний гибридов, поскольку они произрастают в тех же условиях,

что и родительские виды.

Гибриды представлены малочисленными, разрозненными, далеко отстоящими друг от друга местонахождениями. Близкие друг к другу гибриды не имеют резких морфологических различий, самостоятельного ареала и экологической определенности по отношению к ближайшему гибриду и, наконец, не образуют популяций, то есть не имеют элементарных признаков, свойственных виду (Завадский, 1968, с.167) и вообще таксонам иного ранга.

Ниже приводится описание 8 сборных гибридов и 16 соподчиненных им гибридных форм или нотоморф (включая типовые).

Ключ для определения межсекционных гибридов рода
Calligonum L.

1. Щетинки на крыльях короткие, 1-4 мм дл., всегда простые, иногда отсутствуют. Край крыла удвоенно-зубчатый, иногда до половины расщепленный (гибриды секции *Pterococcus*).... 2
- + Щетинки на крыльях более длинные, 1-2 и более раз ветвистые (гибриды секции *Calligonum*) 6
2. Кора старых ветвей серая..... 3
- + Кора старых ветвей серая с продольными бурыми штрихами или явно красно-бурая..... 4
3. Половинки крыла у концов орешка свободные, не сросшиеся в лодочку..... 7а. *C. x dubianskyi* nm.*dubianskyi*
- + Половинки крыла у концов орешка срослись в лодочку.....
..... 7б. *C. x dubianskyi* nm.*androssowii*
4. Кора красно-бурая. Крылья без выростов, по краю на 1/3-1/2 и глубже неравно гребенчато-надрезанные, жесткие.....
..... ба. *C. x dissectum* nm.*dissectum*
- + Кора серая с продольными бурыми штрихами. Крылья с выростами, по краю цельные, мягкие или жесткие..... 5

5. Крылья, выросты на их поверхности и зубцы по краю крыльев мягкие. Гомолог *nm.dubianskyi*, но иногда с примесью единичных вильчатых щетинок.....
.....8a. *C. x spinulosum nm.spinulosum*
- + Крылья, выросты на их поверхности и зубцы по краю крыльев жестковатые. Внешний облик плода сходен с *C.rubicundum*....
.....1b. *C. x barsukiense nm.pseudotetrapterum*
6. Кора старых ветвей серая с продольными бурыми штрихами.... 7
- + Кора старых ветвей серая или явно красно-бурая..... 8
7. Крылья и щетинки жестковатые. Внешний облик плода сходен с *C.crispum* и *C.acanthopterum*
..... 1a. *C. x barsukiense nm.barsukiense*
- + Крылья и щетинки мягкие. Крылья по краю на 1/3-1/2 шир. неравнонадрезанные, на цельной части крыла голые, при основании широко расставленные. Щетинки располагаются на сегментах и по краю крыла, являясь его продолжением, 1-2 раза ветвистые. По морфологическим признакам плода гомолог *nm. muravljanskyi*.....
..... 8b. *C. x spinulosum nm.pseudomuravljanskyi*
8. Кора красно-бурая. Крылья жесткие. Гомолог *nm.muravljanskyi* и *nm.pseudomuravljanskyi*
..... 6b. *C. x dissectum nm.zaissanomuravljanskyi*
- + Кора серая, крылья мягкие, реже жесткие..... 9
9. Конечные веточки щетинок горизонтальные или пригнутые книзу звездчато расположенные, толстые и очень жесткие. Внешний облик плода сходен с *C.murex*
..... 4. *C. x squarrosus*
- + Конечные веточки щетинок радиально от центра орешка или несколько в стороны ориентированные, тонкие, мягкие, реже (*C.x densum* , *C. x platyacanthum*) жестковатые 10

10. Крылья, глубоко, почти до самого орешка, остро-вырезанные и постепенно переходящие в щетинки
..... 2b. *C. x densum* nm.*platyacanthum*
+ Крылья цельные, внезапно переходящие в щетинки, реже (nm.*muravljanskyi*) на 1/3-1/2 шир.надрезанные..... 11
11. Крылья на поверхности голые, по краю переходящие в щетинки..... 12
+ Крылья на поверхности или на их сегментах со щетинками.... 13
12. Щетинки мягкие, на конце почти волосовидные, 15-30 мм дл., под углом 15-30° 1(2) раза ветвистые. Внешний облик плода сходен с *C.setosum*
..... 3a. *C. x paletzkianum* nm.*paletzkianum*
+ Щетинки жестковатые, 5-8 мм дл., под углом 60-90° 3-4 раза растопыренно-ветвистые. Внешний облик плода сходен с *C.caput-medusae*
..... 2a. *C. x densum* nm.*densum*
13. Крылья (14) 18-24 мм дл., оканчиваются щетинками, при основании сердцевидные..... 14
+ Крылья 10-17 мм дл., по краю удвоенно-зубчатые (без щетинок), при основании округлые..... 15
14. Крылья по краю на 1/3-1/2 шир. неравно-надрезанные, при основании широко расставленные. Щетинки одинаковые, на сегментах и по краю крыла являясь его продолжением, 1-2 раза растопыренно-ветвистые. Гомолог nm.*pseudomuravljanskyi* и nm.*zaisanomuravljanskyi*
..... 7d. *C. x dubianskyi* nm.*muravljanskyi*
+ Крылья по краю не рассеченные, но слабо надрезанные, при основании, если и расставленные, то не более, чем в верхней части. Щетинки разные: на поверхности у края крыла и по краю длинные, 6-10 мм дл., мягкие, простые, радиально от

центра орешка расположенные, реже некоторые на конце I разветвистые; по краю крыла наряду с обычными встречаются также короткие, 2-3 мм дл., игольчатые. По внешнему облику плод сходен с *C.setosum*

..... 3b. *C. x paletzianum* nm.cordatum

15. Плод в очертании округло-эллиптический, 12-17 мм дл. Щетинки простые с примесью вильчатых, 3-5 мм дл.

..... 7с. *C. x dubianskyi* nm.bubyrrii

+ Плод в очертании продолговато-эллиптический, 10-13 мм дл., щетинки простые с примесью вильчатых, 1,5-2 мм дл.

..... 5. *C. x calcareum*

Гибриды образованные скрещиванием видов секций

Medusa Sosk. et L.Alexandr. и *Pterococcus* (Pall.)

Borszcz.

Гибридизация между видами этих секций, по-видимому, в прошлом была более обычной, чем сейчас. К настоящему времени, в результате дивергенции эти секции стали генетически более обособленными, чем в прошлом, в результате чего гибридизация между ними происходит с большим трудом. Прямой обмен генетической информацией между секциями *Medusa* и *Pterococcus* происходит сейчас только через виды ж.улитка и ж.безлистный. В результате их гибридизации описан один гибрид *C. x barsukiense* с двумя нотоморфами. Примечателен факт, что одна из нотоморф (*nm.barsukiense*) относится к секции *Calligonum*, представители которой не участвовали в гибридизации.

I. *Calligonum x barsukiense* Sosk. (*C.aphyllum x C.murex*), 1975, Бот.журн. 60,8:1163, pro hybr. - Жузгун x барсуковский.

Тип: "Северный Казахстан, Актюбинская обл., 1,5 км восточнее ст.Челкар, пески Большие Барсуки, 28.VII.1970, № 188, Ю.Д.Сосков

(LE!).

Сборный гибрид ж. х барсуковский представлен 2 гибридными формами (нотоморфами) - типовой и ложночетырехкрылой.

Ia. *Nm. barsukiense* . - Нотоморфа барсуковская (sect. *Calligonum*). Кустарник 0,7-1,2 м выс. Кора старых ветвей темно-серая с продольными бурыми штрихами или бурая. Околоцветник белый или красный. Плоды с крыльями и щетинками [13-18] мм дл., светло-желтые или красные. Крылья 3-5 мм шир., двугребенчатые, жесткие; половинки крыла свободные, реже у концов сращенные в лодочку, по краю удвоенно-зубчатые. Щетинки расположены на поверхности крыла близ края, 2-4 мм дл., толстые, жесткие, 1-2 раза ветвистые (часто с примесью простых), с конечными веточками горизонтальными или пригнутыми книзу, колючими, часто очень сходные со щетинками жузгуна улитки. Цв.У; пл.УІ. Рис.І.4І.

Географическое распространение. СССР: Северное Приаралье (Большие и Малые Барсуки, Иргизские пески, Приаральские Каракумы), Восточное Приаралье (Сарысуйские пески). - Изучено 16 гербарных образцов из 3 гербариев (LE, MW, G). - Рис.І.42.

Местонахождения гибрида беспорядочно разбросаны в пределах контура ареала ж.улитка. Во всех этих местонахождениях гибрида отмечено совместное произрастание исходных родительских видов.

Данная нотоморфа встречается чаще, чем нотоморфа ложночетырехкрылая. Поселяется она по склонам песчаных бугров и больше тяготеет по условиям обитания к ж.улитка. В Иргизских песках отдельные особи этого гибрида разрастаются корневищами не менее, чем ж.улитка. Для гибрида характерны хорошее плодоношение и нормально развитые надземные оси нарастания. Попытки вырастить растения этого гибрида из семян не увенчались успехом. При первой репродукции двух образцов семян гибрида (к-363, э-992), собранных с отдельных кустов, получены единичные растения сходные по всем

419

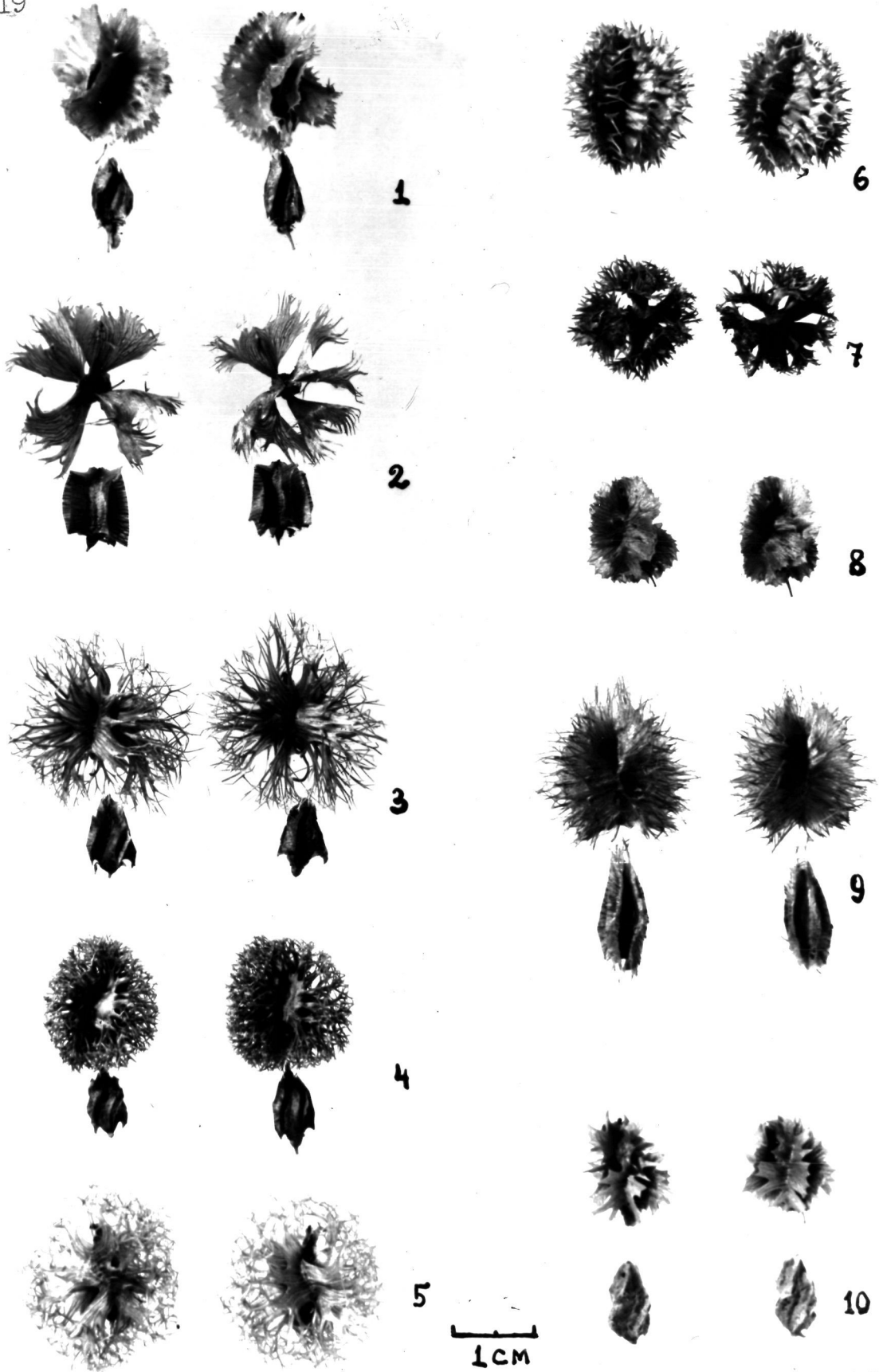


Рис. I. 41.

СРЕДНЯЯ АЗИЯ И КАЗАХСТАН

Контуры карты по географии СССР
для 7-го класса, Л., 1978, с.21-22

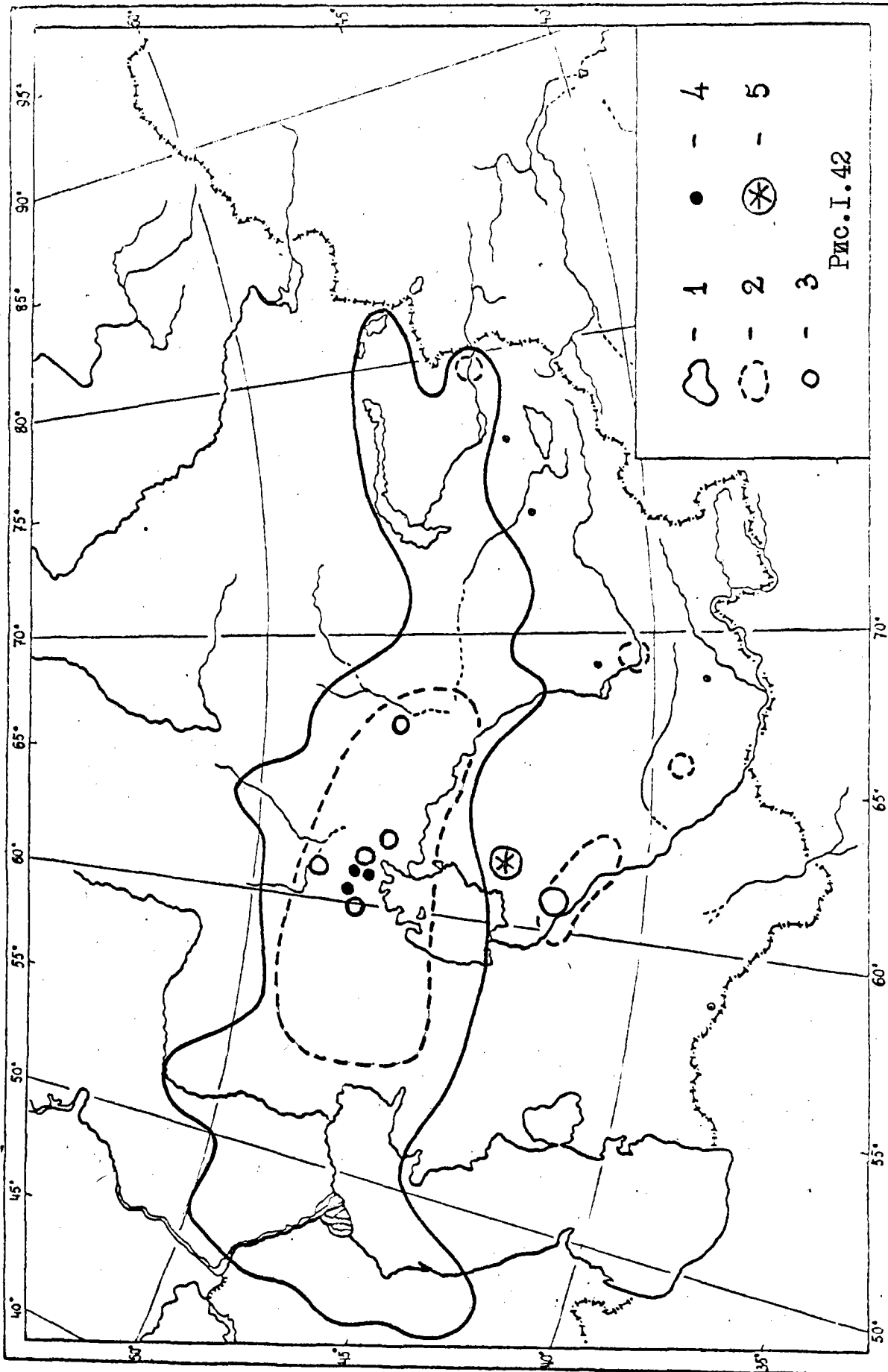


Рис. I.42

признакам с ж.безлистным. В песках Большие Барсуки, близ ст.Челкар, одно растение нотоморфы барсукской встречается на 200-300 растений жузгуна безлистного. В иргизских песках растения данного гибрида встречаются несколько чаще.

1b. *Nm.pseudotetrapterum* Sosk.nm.nov. (sect.*Pterococcus*). - *C. x pseudotetrapterum* Sosk. 1975, Бот.журн., 60,8 : 1163(*C.aphyllum x C.murex*), pro hybr., nom.invalid.: hybr,secunda. - *C.tetrapterum* auct.non Jaub.et Spach: Б.Федч. 1915, Растит,Туркестана: 317; Mattei, 1925, Boll.Orto Bot.Univ.Messina: 40; Павл. 1936, Фл.СССР, 5:55I, табл.32, фиг.5; Байт. и Павл.1960, Фл.Казахст.3:133; Бонд.1964, Опред.раст.Каракалпакии:68, Набиев, 1971, Опред.раст.Средн.Азии, 2:194. - Нотоморфа ложночетырекрылая.

Тип: "Северное Приаралье, пески Малые Барсуки, станция Карачокат, 10.VI.1909, Н.Андросов" (LEI).

Кустарник 0,7-1,2 м выс. Кора старых ветвей темно-серая со слабо выраженными продольными бурыми штрихами. Околоцветник белый или красный. Плоды 12-15 мм дл., светло-желтые или слегка красноватые. Крылья двугребенчатые (раздвоенные), жесткие, на поверхнос-

Рис. I.41. Плоды и орешки видов и межсекционных гибридов:

- 1 - *Calligonum x dubianskyi* Litv.nm.dubianskyi,
- 2 - *C. x dubianskyi* nm.androssowii Litv.,
- 3 - *C. x dubianskyi* nm.muravljanskyi Pavl.,
- 4 - *C. x densum* Borszcz.nm.densum,
- 5 - *C. x densum* nm.platyacanthum Litv.,
- 6 - *C.acanthopteron* Borszcz.subsp.smirnovii (Drob.) Sosk.,
- 7 - *C. x barsukiense* Sosk.nm.barsukiense,
- 8 - *C. x calcareum* Pavl.,
- 9 - *C. x paletzkiatum* Litv.nm.cordatum Korov.ex Pavl.,
- 10 - *C. x dissectum* T.Pop.nm.dissectum.

Рис. I.42. Ареалы межсекционных гибридов и их родительских видов:

- 1 - контур ареала *Calligonum aphyllum* (Pall.) Guerke,
- 2 - контур ареала *C.murex* Bunge,
- 3 - *C. x barsukiense* Sosk.nm.barsukiense,
- 4 - *C. x barsukiense* nm.pseudotetrapterum Sosk.,
- 5 - *C. x squarrosus* Pavl.

ти близ краев с простыми I-I,5 мм дл. шишковидными (хрящеватыми) выростами, с краями удвоенно-зубчатыми, также шишковидными.

Цв.У; пл.УІ.

Нотоморфа ложночетырекрылая изредка встречается в популяциях жузгуна безлистного при совместном его распространении с жузгуном улитка.

Географическое распространение. СССР: Северное Приаралье (Малые и Большие Барсуки). - Изучено 4 гербарных образца из 2 гербариев (ЛЕ, ТАК). - Рис.І.42.

Нотоморфа ложночетырекрылая пока найдена только вдоль железной дороги в песках Малые и Большие Барсуки, которые лучше обследовались, чем остальные пески в пределах совместного произрастания родительских видов.

Возле ст.Челкар в Больших Барсуках встречаются только два вида жузгуна - безлистный и улитка. Первый из них произрастает у подножия и по склонам песчаных бугров, второй же вид поселяется на вершинах высоких песчаных бугров. Гибриды между ними образуются очень редко. Данный гибрид встречается по склонам песчаных бугров в пределах сообществ ж.безлистного, в его пограничных с ж.улитка популяциях. При тщательном обследовании подряд всех растений одно растение гибрида встречается на каждые 400-500 кустов жузгуна безлистного. Растения гибрида более низкорослые, чем ж.безлистного, отличаются от него окраской коры (темно-серая с продольными бурыми штрихами), более жесткими плодами, очень слабым плодоношением или отсутствием его. Данный гибрид назван нами ложночетырекрылым, поскольку растения его смешивались долгое время (Федченко, 1915; Mattei, 1925; Павлов, 1936; Набиев, 1971) с иракско-иранским видом, имеющим серую окраску коры и жесткие одnogребенчатые крылья. Все же виды секции *Pterococcus* Средней Азии и Казахстана, в том числе и растения названного гиб-

рида, имеют раздвоенные (двугребенчатые) крылья.

Гибриды, образованные скрещиванием видов секций
Calligonum и *Medusa* Sosk. et L. Alexandr.

К этой группе относятся три гибрида и 5 нотоморф. В их образовании участвуют, с одной стороны, жузгуны щетинистый, колючекрылый, с другой стороны, жузгуны краснеющий, улитка и голова-медузы. Гибриды между жузгунами колючекрылым и голова-медузы по их большой частоте встречаемости можно отнести к интрогрессивным, а сам процесс гибридизации, развернувшийся на большей части их ареалов, к интрогрессивному типу гибридизации (Бобров, 1961, 1972а).

2. *C. x densum* Borszcz. (*C. acanthopterum* x *C. caput-medusae*)
1860, Мém. Acad. Sci. Pétersb. (Sci. Phys. Math.), sér. 7, 3, 1:36, pro sp.;
Павл. 1936, Фл. СССР, 5:572, табл. 34, фиг. 9; он же, 1937, Фл. Туркм.
2:66; Дроб. 1953, Фл. Узбек. 2:165; Байт. и Павл., 1960, Фл. Казахст.
3:140; Набиев, 1971; Определ. раст. Средн. Азии, 2:197, excl. nfr
№ 1432; Соск. 1972, Список раст. Герб. Фл. СССР, 19, 104:30, № 5165,
pro hybr.; он же, 1975, Новости сист. высш. раст. 12:159, pro hybr.-
C. colubrinum Borszcz. 1860, l. c.: 38; Павл. 1936, цит. соч.:
573; Набиев, 1971, цит. соч.: 198. - *C. erinaceum* Borszcz. 1860,
l. c.: 37; Павл. 1936, цит. соч.: 573; Набиев, 1971, цит. соч.: 198.-
Ж. x густощетинковый.

Тип: "Desertum ex oriente maris Aral. UInter Bil-Kuduk et
Kulambai-Kazhan, 17. XI. 1857, N 581, E. Borszczow" (LE!).

2а. *Nm. densum* . - Нотоморфа густощетинковая (sect. *Calli-*
gonum). Кустарник 2-3 м выс. с серой корой старых ветвей. Плоды
шаровидные или обратно-яйцевидные, 15-25 мм в диам., с крыльями
и щетинками, светло-желтые или красные. Крылья 2-4 мм шир., дву-
гребенчатые, жесткие, кожистые, на поверхности голые, по краю
внезапно переходящие в щетинки. Щетинки 8-12 мм дл., расположены

по краю крыльев густо или редко, жесткие, неломкие, при основании расширенные, от основания или с $1/4-1/3$ своей длины 3-4(5) раз ветвистые под углом $60-90^{\circ}$, сильно переплетенные; конечные веточки (I) 1,5-2,5(3) мм дл., жесткие. Число хромосом ($2n$) равно 36. Цв.У; пл.УI-УII. Рис. I.4I.

Нотоморфа густощетинковая растет в популяциях жузгуна голова-медузы при совместном его распространении с жузгуном колючекрылым, реже без него.

Географическое распространение. СССР: Мангышлак, Каракумы (Восточные, Центральные, Заунгузские, Юго-восточные), Кызылкум, Западная Бетпак-Дала, южный Муюнкум, Южное Прибалхашье, Приаралье. - Изучено 122 гербарных образца из 8 гербариев (LE, MW, TAB, TAK, ASH, K, P, G). - Рис. I.43.

Местонахождения нотоморфы густощетинковой встречаются по всему ареалу жузгуна голова-медузы от Каспийского моря на западе до Алакуля на востоке. На западной, северной и восточной окраине ареала гибрид местами выходит за пределы ареала не только ж.колючекрылого, но и более широко распространенного ж.голова-медузы. Свойство гибридов выходить за пределы ареалов родительских видов отмечено ранее С.В.Юзепчуком (1925, 1936).

По плодам гибрид очень напоминает ж.голова-медузы, но в отличие от последнего щетинки у него отходят не от ребер орешка, а от крыльев. Приуроченность гибрида к популяциям ж.голова-медузы, связана с их морфологической и, по-видимому, генетической близостью. На Приаральской опытной станции ВИР изучена изменчивость в потомстве отдельных растений у 2 образцов гибрида. При первой репродукции отмечено расщепление гибрида на исходные виды, а также появление в этом же потомстве значительного морфологического разнообразия самого гибрида (Рис. 3.2).

Числа хромосом определены у 3 образцов (приложение 2).

СРЕДНЯЯ АЗИЯ И КАЗАХСТАН

Контурные карты по территории СССР
для 7-го класса, М., 1978, с.21-22

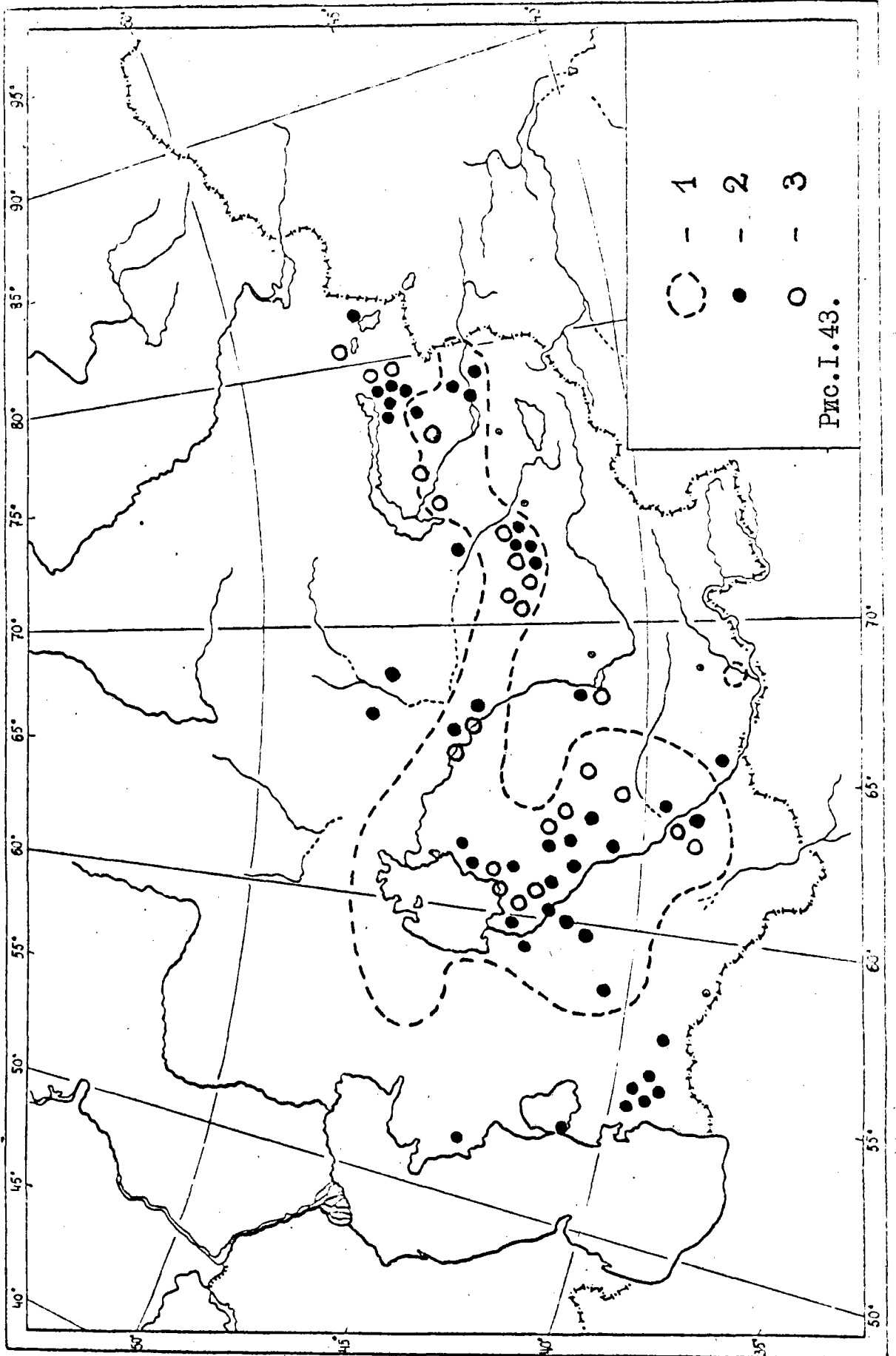


Рис. I.43.

2b.Nm.platyacanthum Borszcz., 1860, Мém. Acad. Sci. Pétersb. (Sci. Phys. Math.), sér. 7, 3, 1: 37, pro sp. ; Павл. 1936, Фл. СССР, 5:574, табл. 35, фиг. 3; он же 1937, Фл. Туркм. 2:67; Дроб. 1953, Фл. Узбек. 2:165; Байт. и Павл. 1960, Фл. Казахст. 3:141; Набиев, 1971, Опред. раст. Средн. Азии, 2:196; Соск. 1975, Новости сист. высш. раст. 12:159; pro hybr. - Нотоморфа плоскощетиновая (sect. *Calligonum*).

Тип: "Desertum ex oriente maris Aral, prope puteum Bil-Kuduk (raro), 16.XI.1857, N 578, E. Borszczow (LE!).

Кустарник I, 5-2 м выс. с серой корой старых ветвей. Околоцветник белый или красный. Плоды в очертании обратнояцевидные 20-24 мм в диам., с крыльями и щетинками, светло-желтые или красные. Крылья 3-5 мм шир., двугребенчатые, жестковатые, на поверхности голые, по краю глубоко, почти до самого орешка, остро-вырезанные и постепенно сбегające в щетинки. Щетинки 5-7 мм дл., расположены редко, по краю крыльев и в один ряд на поверхности сегментов, жестковатые, неломкие, слабо искривленные, с широкими плоскими основаниями, с 1/3-1/4 длины 3-4 раза ветвистые под углом 60-90°; конечные веточки I, 5-2(3) мм дл., жестковатые. Число хромосом (2n) равно 36. Рис. I. 41.

Нотоморфа плоскощетиновая встречается в популяциях жузгуна колючекрылого при совместном его распространении с жузгуном голова-медузы.

Географическое распространение. СССР: Каракумы (Заунгузские, Юго-восточные), Кызылкум, Южным Муянкум, Южное Прибалхашье, Приалакулье. - Изучено 74 гербарных образца из 8 гербариев (LE, TAK, AA, MW, ASH, TAD, BM, K). - Рис. I. 43.

Рис. I. 43. Ареалы межсекционных гибридов и одного из их родительских видов: 1 - контур ареала *Calligonum acanthopterum* Borszcz., 2 - *C. x densum* Borszcz. nm. densum, 3 - *C. x densum* nm. platyacanthum Borszcz.

Местонахождения нотоморфы плоскощетиновой встречаются почти по всему ареалу ж.колючекрылого от Амударьи на западе (включая ст.Репетек) до оз.Алакуль на востоке. Этот гибрид имеет более развитые крылья и потому, по сравнению с предыдущим гибридом (нотоморфа густощетиновая), стоит несколько ближе к ж.колючекрылому. Ареал ее меньше, чем ареал нотоморфы густощетиновой. Если нотоморфа густощетиновая выходит за пределы ареала ж.колючекрылого и может некоторое время воспроизводиться в популяциях одного только вида (ж.голова-медузы), то для воспроизводства нотоморфы плоскощетиновой, судя по ареалу, необходимо присутствие обоих родительских видов.

На Приаральской опытной станции ВИР изучена изменчивость в потомстве отдельных растений у образцов нотоморфы плоскощетиновой. Отмечено в первом поколении расщепление ее на исходные виды, а также появление в этом же потомстве, помимо исходной нотоморфы, значительного морфологического разнообразия нотоморфы густощетиновой (рис.3.3).

Число хромосом определено у I образца (приложение 2).

3. *C. x paletzianum* Litv. (*C.rubescens* x *C.setosum*),
1913, Тр.Бот.муз.Акад.наук, II:57, pro sp.; Павл.1936, Фл.СССР,
5:580; он же, 1937, Фл.Туркм.2:70; Соск.1968, Фл.ТаджССР, 3:234,
табл.39, фиг.10; Набиев, 1971, Определ.раст.Средн.Азии, 2:197;
Соск.1975, Новости сист.высш.раст.12:151, pro hybr. - *C.densi-*
forme Godw.et Nard. 1965, Бот.мат. (Алма-Ата), 3:4. - Ж. x
Палецкого.

Тип: "Туркестан, Закаспийская обл., Мервский уезд, на песках близ ст.жел.дор.Репетек, 21.У.1911, № 10, Н.В.Андросов" (LE1).

За. Nm.*paletzianum*. - Нотоморфа Палецкого (sect.*Caligonum*). Кустарник 1-1,5 м выс. со светло-серой корой старых ветвей. Околоцветник белый, реже красный. Плод с крыльями и ще-

тинками 25-40 мм в диам., шаровидный, красный или светло-желтый. Крылья раздвоенные, 3-5 мм шир., с выступающими жилками, мягкие. Щетинки краевые и на поверхности, у самого края крыла, одинаковые, 15-30 мм дл., мягкие, внизу плоские, почти от основания 1(2) раза ветвистые. Конечные веточки 6-15 мм дл., почти волосовидные, расположенные под углом 15-30°. Цв. IV; пл. V-VI.

Нотоморфа Палецкого изредка встречается в популяциях жузгуна щетинистого при совместном его распространении с жузгуном краснеющим.

Географическое распространение. СССР: Каракумы (Джебел, Ашхабад, Репетек, Обручевская степь), Бадхыз, верховья р. Амударья (Бурятау). - Изучено 10 гербарных образцов из 5 гербариев (LE, MW, AA, ANH, TAD). - Рис. I.43.

Местонахождения гибрида встречаются очень рассеянно в пределах ареала ж. щетинистого. В восточной части ареала ж. краснеющего, в Центральной Азии, где отсутствует ж. щетинистый, данный гибрид не отмечен.

По общему облику плода гибрид очень сходен с ж. щетинистым, в популяциях которого он встречается. Частота встречаемости не выше, чем 1:100. Во всех отмеченных местонахождениях гибрида произрастают совместно оба родительских вида. При первичном описании (Litv. l. c.) указана дата сбора "10.VI.1911", что является, по-видимому, опечаткой, так как в гербариях СССР нет иных сборов Н. Андросова по этому виду из Репетека, кроме типового образца.

3b. *Nm. cordatum* Korov. ex Pavl. 1933, Feddes Repert. 33:154, pro sp.; Павл. 1936, Фл. СССР, 5:579, табл. 35, фиг. 5; он же, 1937, Фл. Туркм. 2:69; Соск. 1968, Фл. Тадж. ССР, 3:234; Набиев, 1971, Опред. раст. Средн. Азии, 2:196; Соск. 1975, Новости сист. высш. раст. 12:151, pro hybr. - Нотоморфа сердцевидная (sect. *Calligonum*).

Тип: "Каракумы, Унгуз, окр. аула Такыр-Дамлы, 27.V.1916,

№ 895, Е.П.Коровин" (ТАК!).

Кустарник I-2 м выс. со светло-серой корой старых ветвей. Околоцветник белый. Плоды с крыльями и щетинками 27-35 мм дл., светло-желтые или красные. Крылья раздвоенные, 18-24 мм дл., при основании сердцевидные, мягкие, по краю на глубину 2-2,5 мм надрезанные, удвоенно-зубчатые. Щетинки на поверхности у края крыла и по краю, длинные, 6-10 мм дл., мягкие, простые, радиально от центра орешка расположенные, реже некоторые на конце I раз ветвистые; по краю крыла наряду с обычными встречаются также короткие, 2-3 мм дл., игольчатые. Цв.IV; пл.V-VI. Рис.I.41.

Нотоморфа сердцевидная встречается в популяциях жузгуна щетинистого при совместном его распространении с жузгуном краснеющим.

Географическое распространение. СССР: Каракумы (Центральные, Заунгузские, Юго-восточные), верховья р.Амударья (низовья р.Вахш).- Изучено 14 гербарных образцов из 4 гербариев (LE, TAK, ASN, TAD). Рис.I.44.

Разрозненные местонахождения гибрида встречаются в пределах ареала жузгуна щетинистого.

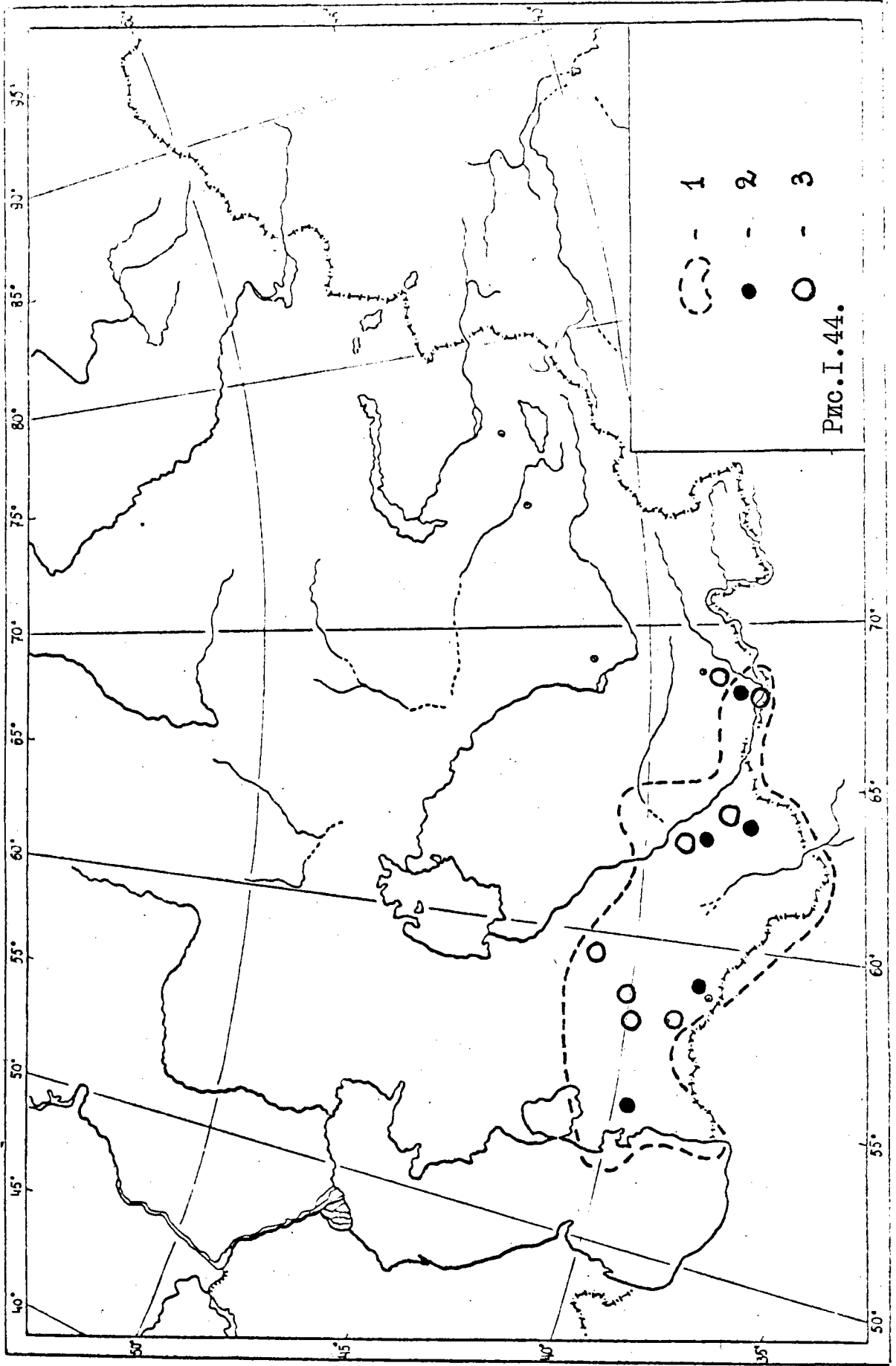
По общему облику плода гибрид также сближается с ж.щетинистым. Частота встречаемости нотоморфы сердцевидной в популяциях ж.щетинистого, так же как и нотоморфы Палецкого, не превышает 1:100.

4. *C. x squarrosus* Pavl. (*C.acanthopterum* ? x *C.murex*), 1933, Feddes Repert. 33:152, pro sp.; Павл.1936, Фл.СССР, 5:573, табл.36, фиг.5; Дроб.1953, Фл.Узбек. 2:171; Байт. и Павл.1960, Фл.Казахст.3:141. - Ж. x растопыренный (sect.*Calligonum*).

Рис.I.44. Ареалы межсекционных гибридов и одного из их родительских видов: 1 - контур ареала *Calligonum setosum* (Litv.) Litv., 2 - *C. x paletzianum* Litv. nm.*paletzianum*, 3 - *C. x paletzianum* nm.*cordatum* Korov. ex Pavl.

КОНТУРЫ ЗАПОН ПО РАСПРЕДЕЛЕНИЮ
АНН 7-ГО КЛАССА, И., 1978, С. 21-22

СРЕЛНН АЛНН И КАВКАЗТАН



Тип: "Каракалпакский Кызыкум, 1932, К.Муравлянский (MW! Isotypus - LE!).

Кустарник с серой корой старых ветвей. Околоцветник красный. Плоды с крыльями и щетинками 13-15 мм дл. Крылья 2-4 мм дл., раздвоенные, жесткие, кожистые, красноватые. Щетинки 6-7 мм дл., широкие, толстые, жесткие, выше середины 2 раза ветвистые, с конечными веточками 0,6-1,5 мм дл., горизонтальными и пригнутыми книзу, звездчато расположенными, колючими. Цв.У; пл.УІ.

Географическое распространение. СССР: Каракалпакский Кызыкум. - Изучен один гербарный образец из 2 гербариев (MW, LE). - Рис. I.42.

Гибрид жузгун x растопыренный известен только по одному гербарному образцу из классического местонахождения.

Внешне плод гибрида напоминает ж.улитка, но имеет крылья. Второй исходный для гибрида вид определен условно. Основанием для принятия в качестве второго исходного вида (ж.колючекрылый) послужили следующие мотивы. Из 8 видов жузгуна, произрастающих в Каракалпакском Кызыкуме, только 2 (ж.светловетковый и ж.колючекрылый) имеют крылья. По условиям обитания, фенологическим фазам развития и морфологическим признакам второй вид более близок к ж.улитка, чем первый.

Гибриды образованные скрещиванием видов секций
Calligonum и *Pterococcus* (Pall.) Borszcz.

К этой группе относятся 4 сборных гибрида и 8 нотоморф. В их образовании участвуют, с одной стороны, жузгуны колючекрылый, курчавый, сантовский и с другой стороны, жузгуны безлистный, светловетковый, румяный. Почти все гибриды этой группы (за исключением *C. x calcareum*) широко распространены и могут квалифицироваться как интрогрессивные.

5. *C. x calcareum* Pavl. (*C. leucocladum* subsp. *leucocladum*, экотип низкорослый извилистый х *C. santoanum*), 1933, Feddes Report. 33:149, pro sp.; Павл. 1936, Фл. СССР, 5:553, табл. 32, фиг. 9; Дроб. 1953, Фл. Узбек. 2:141; Соск. 1968, Фл. ТаджССР, 3:230; Набиев, 1971, Опред. Раст. Средн. Азии, 2:191; Соск. 1975, Новости сист. высш. раст. 12:152, pro hybr. - Ж. х известняковый (sect. *Calligonum*).

Тип: "Фергана, к югу от г. Коканд, урочище Мум-Кан-Сай, 20.V.1916, Г.А. Петунников" (LE1).

Кустарник 0,5-0,7 м выс., со светло-серой корой старых ветвей. Околоцветник белый. Плоды 10-13 мм дл. и 8-10 мм шир., в очертании продолговато-эллиптические или эллиптические, красноватые, с крыльями и щетинками. Крылья 6-8 мм шир., двугребенчатые, мягкие, на поверхности с одним рядом щетинок, по краю остро удвоенно-зубчатые. Щетинки 1,5-2 мм дл., простые, с примесью вильчатых, с конечными веточками 0,5-1,0 мм дл., расположенных под углом 45-70°. Число хромосом ($2n$) равно 18. Цв. V; пл. VI. Рис. I.41.

Гибрид жузгуна х известняковый встречается в популяциях жузгуна светловеткового в пределах ареала жузгуна сантовского.

Географическое распространение. СССР: Ферганская долина (предгорья Туркестанского хребта в междуречье рек Исфара и Сох) - - Изучено 24 гербарных образца из 2 гербариев (LE, TAD). - Рис. I.36 (см. ареал жузгуна сантовского).

Местонахождений гибрида жузгуна х известнякового больше, чем вида жузгуна сантовского. Они сосредоточены в налегающей части ареалов родительских видов и не выходят за ее пределы. В настоящее время происходит активный процесс переработки гибридов, а следовательно и самого жузгуна сантовского аргентным видом - ж. светловетковым.

Отмечена тенденция образования жузгуном х известняковым самостоятельных популяций. Их гетероморфность, пониженная всхожесть и отсутствие географической изоляции не позволяют выделить данный гибрид в самостоятельный таксон, как это сделано нами в отношении гибрида между жузгунами безлистным и светловетковым из восточного Казахстана - ж.вихревого. По морфологии плода гибрид ж. х известняковый сближается с нотоморфами Дубянского и Бубыря ж. х Дубянского, но имеет иное происхождение, диплоидное число хромосом, ($2n = 18$) и встречается только в пределах ареала жузгуна сантовского.

Число хромосом определено у I образца (приложение 2).

6. *C. x dissectum* T.Pop. (*C.crispum* x *C.rubicundum*)
1928, Сист.зам.Герб.Томск.унив.5:1, табл., фиг.1-3, pro sp.;
Павл.1936, Фл.СССР, 5:546, табл.31, фиг.7-8; Байт. и Павл.1960,
Фл.Казахст.3:130. - *C.affine* T.Pop., 1928, цит.соч.: 2; Павл.
1936, цит.соч.: 546; Байт. и Павл.1960, цит.соч.: 130. - *C.rubi-*
cundum auct.non Bunge : Соск.1968, Бот.журн.53,4:478, quoad
syn. *C.affine* и *C.dissectum* ; Набиев, 1971, Определ.раст.
Средн.Азии, 2:193, quoad syn. *C.affine* и *C.dissectum*. -
Ж. х рассеченнокрылый.

Тип: Зайсанская котловина, "песчаные бугры к северу от р.Бу-
конь, 14.УП.1926, Т.Попова" (LE!).

6а. Nm.*dissectum*.- Нотоморфа рассеченнокрылая (sect.*Pterococcus*).

Кустарник I-I,5 м выс. с красно-бурой корой старых ветвей.
Околоцветник белый или красный. Плоды 12-16 мм дл., светло-желтые
или красные. Крылья раздвоенные (двугребенчатые), жесткие, на
поверхности голые, по краю неравно надрезаны, часто почти до са-
мого ребра орешка, на несколько лопастей; лопасти по краю мелко-
зубчатые. Число хромосом ($2n$) равно 36. Цв.У1; пл.УП. Рис.1.41.

Нотоморфа рассеченокрылая изредка встречается в популяциях жузгуна румяного при совместном его распространении с жузгуном курчавым.

Географическое распространение. СССР: Зайсанская котловина. - Изучено II гербарных образцов из 4 гербариев (LE, TAK, TAD, AA). Рис. I. 38 (см. ареал жузгуна курчавого).

Нотоморфа рассеченокрылая образуется в зоне налегания ареалов родительских видов, то есть на всей территории Зайсанской котловины, включая Черноиртышские пески.

Растения гибрида очень своеобразны и не имеют гомологов ни среди секции Птерококкус, ни среди гибридов. Некоторое подобие расчленения крыла наблюдается только у нотоморфы плоскощетиновой. На Приаральской опытной станции ВИР изучена изменчивость в потомстве одного растения у I образца гибрида. При первой репродукции выщепился в основном ж. румяный. Данный гибрид появляется также в потомстве нотоморфы зайсаномуравлянской и жузгуна курчавого.

Число хромосом определено у I образца (приложение 2).

Gb. Nm. zaiissanomuravljanskyi Sosk. nm. nov. - C. x zaiissanomuravljanskyi Sosk. 1975, Бот. журн., 60, 8: II 63, pro hybr., nom. invalid: hybr. secunda - Нотоморфа зайсаномуравлянская (sect. Calligonum).

Тип: "Восточно-Казахстанская область, Зайсанская котловина, Черноиртышские пески, 4 км севернее села Улькун-Каратал I4.УП. I966, № II42, Ю.Д. Сосков" (LE!).

Кустарник I-I,5 м выс., с красно-бурой корой старых ветвей. Околоцветник белый или красный. Плоды I5-20 мм дл., в очертании треугольно-эллиптические, с крыльями и щетинками, светло-желтые или красные. Крылья 5-8 мм шир., двугребенчатые, жесткие, голые, при основании расставленные, по краю на I/3-I/2 неравнонадрезанные. Щетинки на поверхности близ края крыла 2-4 мм дл., плоские, при

основании широкие, 1-2 раза под углом 45-60° ветвистые; по краю сегментов щетинки короткие, 0,5-1,5 мм дл., малочисленные, простые или вильчатые; конечные веточки 0,5-1,5 мм дл., жесткие, слегка колючие. Число хромосом ($2n$) равно 36. Цв.У1; пл.У1.

Нотоморфа зайсаномуравлянская встречается в популяциях жузгуна курчавого при совместном его распространении с жузгуном румяным.

Географическое распространение. СССР: Зайсанская котловина (Черноиртышские пески). - Изучено 3 гербарных образца из одного гербария (LE). - Рис. I.38 (см. ареал жузгуна курчавого).

Нотоморфа зайсаномуравлянская распространена в зоне налегания ареалов родительских видов, в пунктах их совместного произрастания.

Растения гибрида по форме плода гомологичны нотоморфе Муравлянского, от которого отличаются красно-бурой окраской коры, жесткими крыльями и щетинками и иным географическим распространением. На Приаральской опытной станции ВИР изучалась изменчивость гибрида в потомстве отдельных растений у 2 образцов. Один образец имел плохую всхожесть и не плодоносил. В первой репродукции второго образца выщепились в основном растения ж. румяного с расставленными крыльями и с длинными острыми удвоенными зубцами по краю крыла, а также нотоморфа рассеченнокрылая.

Число хромосом определено у 1 образца (приложение 2).

7. *C. x dubianskyi* Litv. (*C. acanthopterum* x *C. leucocladum*), 1913, Тр. Бот. муз. Акад. наук, II:57, pro sp.; Павл. 1936, Фл. СССР, 5:557, табл. 33, фиг. 1, 2; Байт. и Павл. 1960, Фл. Казахст. 3:136; Набиев, 1971, Определ. раст. Средн. Азии, 2:195, excl. syn. *C. bubyrrii*. - *C. cristatum* Pavl. 1933, Feddes Repert. 33:149; Павл. 1936, цит. соч. 557; Дроб. 1953, Фл. Узбек. 2:137; Байт. и Павл. 1960, цит. соч.: 136. - *C. patens* var. *lamellatum* Pavl. 1933, l.c.: 148. - *C. acanthopterum*

var. subnudum Pavl. 1933, l.c.: 149. - *C. leucocladum* auct. non. Bunge: Соск. 1968, Бот. журн. 53, 4: 476, quoad syn. *C. dubianskyi* et *C. cristatum*. - *C. x leucacanthum* Sosk. 1972, Список раст. Герб. фл. СССР, 19, вып. 104: 29, № 5163. - Ж. x Дубянского.

Синтип: "Prov. Syrdarja, distr. Perowsk pr. Tartugai, in arenosis inter Czyili et Bajgakum, 21 V fr., N.V. Androssow".
Нами выбран лектотип: "Prov. Syrdarja, distr. Perowsk prope Tartugai, in arenosis inter Czyili et Baigakum, 21.V. 1910, N 101, N.V. Androssow" (LE!).

7a. *Nm. dubianskyi* Нотоморфа Дубянского (sect. *Pterococcus*).

Кустарник 1,2-1,8 м выс., с серой корой старых ветвей. Околоцветник белый или красный. Плоды 12-22 мм дл., светло-желтые или красные. Крылья двугребенчатые (раздвоенные), мягкие, на поверхности близ краев с простыми, 1-4 мм дл. щетиновидными, реже пластинчатыми выростами, с краями остро удвоенно-зубчатыми. Число хромосом ($2n$) равно 36. Цв. IV, пл. V-VI. Рис. I. 41.

Нотоморфа Дубянского встречается чаще всего в популяциях жузгуна светловеткового, при совместном его распространении с ж. колючекрылым.

Географическое распространение. СССР: Каракумы (Центральные, Заунгузские, Юго-восточные, верховья р. Амударьи), Кызылкум (Южный, Каракалпакский, восточный), Муонкум (южный), Южное Прибалхашье (верховья р. Или). - Изучено 55 гербарных образцов из 6 гербариев (LE, MW, TAK, ASN, AA, TAD). - Рис. I. 45.

Местонахождения нотоморфы Дубянского разбросаны по налегающей части ареалов родительских видов. Ареал одного из родительских видов (жузгун колючекрылый) меньше, поэтому и местонахождения гибрида локализованы в основном в пределах контура этого родительского вида.

СРЕДНЯЯ АЗИЯ И КАЗАХСТАН

Контурные карты по географическому
для 7-го класса, М., 1975, с. 21-22

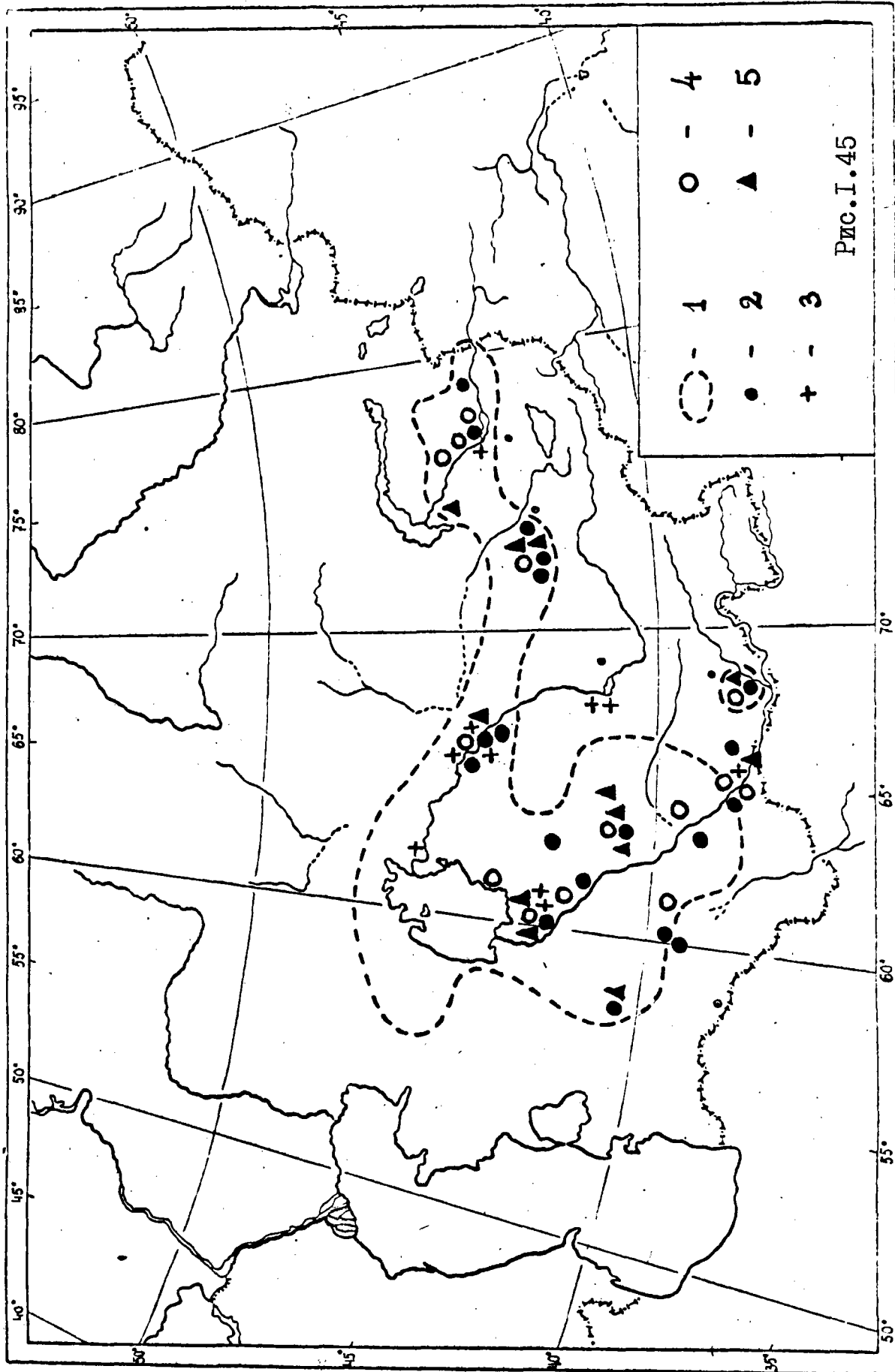


Рис. I.45

Ранее (Сосков, 1968б) данный гибрид рассматривался нами в объеме вида ж.светловеткового. Для нотоморфы Дубянского характерно сочетание двух признаков - удвоенно-зубчатого края крыла и простых коротких выростов на поверхности крыла. Каждый в отдельности из этих признаков является составной частью индивидуальной изменчивости жузгуна светловеткового. Сочетание же их влечет за собой увеличение числа хромосом и переход к новому качественному состоянию. Выделить этот гибрид из объема жузгуна светловеткового помогли определения чисел хромосом, обнаружение у отдельных растений этого гибрида красной окраски околоцветника, не характерной для жузгуна светловеткового, а также изучение изменчивости этого гибрида в потомстве отдельных растений (Кабулов, Сосков, Уразбаев, 1969). В Нукусском ботаническом саду Каракалпакского филиала АН УзССР в потомстве одного растения нотоморфы Дубянского, собранной в окрестностях г.Нукус, выщепились оба исходных родительских вида (жузгуны светловетковый и колжечкрылый), нотоморфа Бубыря и несколько растений нотоморфы Дубянского (рис.3.4).

Числа хромосом определены у 7 образцов (приложение 2).

7b. *Nm.androssowii* Litv. 1913, Тр.Бот.муз.Акад.наук, II:56, pro sp.; Павл.1936, Фл.СССР, 5:560, табл.33, фиг.10; Байт. и Павл.1960, Фл.Казахст.3:138. - *C.androssowii* var. *lamellatum* Pavl. 1933, Feddes Repert. 33:148. - *C.leucocladum* auct.non Bunge : Соск.1968, Бот.журн.53, 4:476, p.p.quoad syn. *C.androssowii* var.*androssowii* et var.*lamellatum*. - *C.patens* auct. non Litv.: Набиев, 1971, Определ.раст.Средн.Азии, 2 : 189, p.p.

Рис.1.45. Ареалы межсекционных гибридов и одного из их родительских видов:

- 1 - контур ареала *Calligonum acanthopterum* Borszcz.,
- 2 - *C. x dubianskyi* Litv.*nm.dubianskyi*,
- 3 - *C. x dubianskyi nm.androssowii* Litv.,
- 4 - *C. x dubianskyi nm.bubyrrii* B.Fedtsch.ex Pavl.,
- 5 - *C. x ~~C.~~ x dubianskyi nm.muravljanskyi* Pavl.

quoad syn. *C. androssowii* var. *androssowii* et var. *lamellatum*. -
Нотоморфа Андросова (sect. *Pterococcus*).

Синтип: "Prov. Syrdarja, distr. Perowsk prope Tartugai
2I.Y fr., N.V. Androssow". Нами выбран лектотип: Prov.
Syrdarja, distr. Perowsk, 2I.Y. 1910, № 89, N.V. Androssow" (LE1).

Кустарник 1,5-2,0 м выс. с серой корой старых ветвей. Около-
цветник белый или красный. Плоды 10-14 мм дл. и 16-20 мм шир.,
цилиндрические, светло-желтые или красные. Крылья двугребенчатые,
мягкие, на поверхности голые или с простыми короткими, 1-2 мм дл.,
щетиновидными, реже пластинчатыми выростами, с краями удвоенное-
зубчатыми; половинки (лопасти) крыльев с обоих концов сросшиеся
в лодочку, отчего плоды приобретают цилиндрическую форму. Число
хромосом ($2n$) равно 36. Цв. IV-V; пл. VI. Рис. I. 41.

Нотоморфа Андросова встречается обычно в популяциях жузгуна
колючекрылого, при совместном его распространении с жузгуном
светловетковым.

Географическое распространение. СССР: Кызылкум, верховье
р. Амударья, среднее течение р. Или. - Изучено 13 гербарных об-
разцов из 4 гербариев (LE , MW , AA , ANH). - Рис. I. 45.

Редкие местонахождения нотоморфы Андросова разбросаны в пре-
делах ареала родительского вида жузгуна колючекрылого и отсутст-
вуют на самостоятельной части ареала другого родительского вида
ж. светловеткового. Гибрид встречается реже, чем родственные ему
по происхождению нотоморфы.

В ранней работе (Сосков, 1968б) данный гибрид рассматривался
в объеме вида жузгуна светловеткового. Для нотоморфы Андросова
характерно сочетание признаков - удвоенно-зубчатого края крыла,
сращенности концов половинок крыла в лодочку, а также иногда на-
личия простых коротких выростов на поверхности крыльев. Каждый
в отдельности из этих признаков является составной частью индиви-

дуальной изменчивости жузгуна светловеткового. Сочетание их влечет за собой увеличение числа хромосом и переход к новому качественному состоянию. Выделить этот гибрид из объема жузгуна светловеткового помогли определения чисел хромосом и наличие у отдельных растений гибрида красной окраски околоцветника, не характерной для жузгуна светловеткового.

7с. *Nm. bubyrii* V. Fedtsch. ex Pavl. 1933, Feddes Repert. 33:150, pro sp.; Павл. 1936, Фл. СССР, 5:557, табл. 33, фиг. 3; он же, 1937, Фл. Туркм. 2, 1:61; Соск. 1968, Фл. Тадж. ССР, 3:231; он же, 1975, Новости сист. высш. раст. 12:159, pro hybr. - *S. dubianskyi* auct. non Litv.: Набиев, 1971, Определ. раст. Средн. Азии, 2:195, p. p. quoad syn. *S. bubyrii*. - Нотоморфа Бубыря (sect. *Calligonum*).

Синтип: "Turcomania, distr. Kerki, in arenosis prope stationem Burguczi, 18. IV. 1928, L. Bubyr; ibidem, 12. V. 1928, fr. idem".

Нами выбран лектотип: "Туркмения, Керкинский округ, близ ст. Бургучи, 12. V. 1928, № 131; Л. Бубырь" (LE!).

Кустарник 0,8-1,2 м выс., с серой корой старых ветвей. Околоцветник белый или красный. Плоды 12-17 мм дл., в очертании округло-эллиптические, с крыльями и щетинками, светло-желтые или красные. Крылья двугребенчатые, мягкие, на поверхности с одним рядом щетинок, по краю удвоенно-зубчатые. Щетинки 3-5 мм дл., простые с примесью вильчатых, расположены на поверхности крыла близ края в один ряд. Число хромосом ($2n$) равно 36. Цв. У; пл. У1.

Нотоморфа Бубыря встречается в смешанных популяциях из жузгуна светловеткового и ж. колючекрылого.

Географическое распространение. СССР: Кызылкум, верховья Амударьи, юго-восточный Мукум, Южное Прибалхашье. - Изучено 25 гербарных образцов из 5 гербариев (LE, AA, MW, ASH, MPU). - Рис. I. 45.

Местонахождения нотоморфы Бубыря разбросаны в налегающей час-

ти ареалов родительских видов и не выходят за пределы этой области. Наблизжайшие к ней нотоморфы Дубянского и Муравлянского, происходящие от одних и тех же родительских видов, имеют сходные с ним ареалы. Эти гибриды встречаются обычно вместе в одних и тех же популяциях, заполняя морфологический гиатус между видами разных секций.

Нотоморфы Бубыря и Муравлянского встречаются реже, чем нотоморфа Дубянского. Они же имеют и более плохую всхожесть. В Ботаническом саду АН Каракалпакской АССР (г.Нукус) в потомстве одного растения нотоморфы Дубянского (синоним *S. x cristatum*) наряду с исходными родительскими видами выщепилась также нотоморфа Бубыря (Кабулов, Сосков, Уразбаев, 1969).

Числа хромосом определены в I образце (приложение 2).

7d. Nm.muravljanskyi Pavl. 1933, Feddes Repert. 33:153, pro sp.; Павл.1936, Фл.СССР, 5:574, табл.34, фиг.7; Дроб.1953, Фл.Узбек.2:158; Байт. и Павл.1960, Фл.Казахст.3:141; Соск.1968, Фл.ТаджССР, 3:232; он же, Новости сист.высш.раст.12:159, pro hybr.-
S.drobovii Bond. 1959, Бот.мат.(Ташкент), 15:55, Бонд.1964, Опред.раст.Каракалпакии: 7I. - *S.rotula* auct.non Borszcz. :
Набиев, Опред.раст.Средн.Азии, 2:195, p.p. quoad syn. *S.muravljanskyi*. -
Нотоморфа Муравлянского (*sect.Calligonum*).

Синтип: "*Turkestanica rossica*, prov.Amudarja, in arenosis Kyzylkum, 1932, sine numero, K.Muravlkansky". Нами выбран лектотип: "Каракалпакский Кзылкум, Ой-Генек, 26.VI.1932, K.Муравлянский (MW! Isotypus - LE!).

Кустарник 0,8-1,3 м выс. с серой корой старых ветвей. Околоцветник белый или красный. Плоды (14) 18-24 мм дл., в очертании округло-эллиптические, с крыльями и щетинками, светло-желтые или красные. Крылья 5-8 мм шир., двугребенчатые, мягкие, при основании сердцевидные и широко расставленные, голые, по краю на 1/3-1/2

неравнонадрезанные. Щетинки по краю крыла 5-7 мм дл., при основании плоские, широкие, 1-2 раза под углом 60-90° растопыренно-ветвистые; на сегментах крыла щетинки более короткие, чем краевые или почти им равные, в сечении округлые, простые и 1-2 раза ветвистые; конечные веточки 2-3 мм дл., жестковатые. Число хромосом ($2n$) равно 18. Цв. IV-Y; пл. VI. Рис. I.41.

Нотоморфа Муравлянского встречается в местах совместного произрастания жузгунов светловеткового и колючекрылого, реже в популяциях жузгуна светловеткового.

В верховьях р. Амударья, в местечке Ок-Джар по берегу р. Вахш данный гибрид произрастает на мощном песчаном субстрате, образовавшемся в результате разрушения серых песчаников. Растения гибрида представлены корневищно-стержнекорневыми кустарниками с системой из 2-3 парциальных кустов, развивающихся на толстых корневищах, с системой первичного корня, уходящего вертикально вниз. Корневища 1,5-2 м дл. и 4-10 см в диам., горизонтально-вертикальные, крепкие, 3-5 раз ветвистые, с хорошо развитыми придаточными корнями до 2,5 см в диам. Базальная часть корня вместе с первичным кустом погребены под 1,5 метровой толщей песка. Половина скелетных ветвлений корневищ со следами отмирания в верхней части. Часть из них выступает концами наружу при осыпании прикустового песчаного бугра (рис. I.46).

Географическое распространение. СССР: Каракумы (Заунгузские), Кызылкум, верховья Амударьи, юго-восточный Муюнкум, Южное Прибалхашье. - Изучено 19 гербарных образцов из 5 гербариев (LE , TAK , ASN , MW , TAD). - Рис. I.45.

Местонахождения нотоморфы Муравлянского разбросаны в налегающей части ареала родительских видов и не выходят за пределы этой области. Наближайшие к этому гибриду нотоморфы Бубыря и Дубянского, происходящие от одних и тех же родительских видов,



Рис. I. 46. *Calligonum x dubianskii* Litv. nm. muravl'janskij Pavl. (*S. asanthopterum x S. leucosladum*). Южный Таджикистан, правый берег р. Вахш в 23 км ниже сел. Кзыл-Кала, низкорослые Ок-Джар. В нижней части обрыва над тугаем на мощной насыпи песка, 450 м над ур. м. (№ I 7, 18, Ю. Д. Сосков): I — одна особь из двух парциальных кустов (до раскопки), 2 — нижняя часть корневища, возраст 12 лет (после раскопки).

имеют сходные с ним ареалы. Эти гибриды встречаются вместе в одних и тех же популяциях, заполняя морфологический гиатус между родительскими видами.

Нотоморфа Муравлянского из трех названных гибридов наиболее близка к ж.колючекрылому, а нотоморфа Дубянского к другому родительскому виду - ж.светловетковому. Нотоморфа Бубыря занимает среднее между ними положение. Гибридные формы, гомологичные по морфологии плода нотоморфе Муравлянского, появляется также при гибридизации жузгунов колючекрылого и безлистного, курчавого и румяного. На каспийском побережье Азербайджана в популяциях изредка (1:100) встречается форма гомологичная нотоморфе Муравлянского, но она уже не является гибридом и характеризует индивидуальную изменчивость жузгуна бакинского вида (Сосков, Ахмед-Заде, 1974).

Число хромосом определено в I образце (приложение 2).

8. *C. x spinulosum* Drob. (*C. acanthopterum* x *C. aphyllum*), 1941, Бот. мат. (Ташкент), 3:27, pro sp.; Байт. и Павл. 1960, Фл. Казахст. 3:130; Соск. 1975, Новости сист. высш. раст. 12:159, pro hybr. - *C. membranaceum* auct. non Litv.: Набиев, 1971, Определ. раст. Средн. Азии, 2:190, p.p. quoad syn. *C. x spinulosum*. - *C. pseudodubianskyi* Sosk. 1975, Бот. журн. 60, 8:1163, pro hybr., nom. invalid.: hybr. secunda. - Ж. x колючий.

Тип: "Закаспийская область, Устюрт, пески Сам, близ сел. Барак, 24.VI.1906, № 877, В. Дубянский" (LE1).

8a. *Nm. spinulosum*. Нотоморфа колючая (sect. *Calligonum*).

Кустарник 1,2-1,7 м выс., кора старых ветвей темно-серая с продольными бурыми штрихами, часто буроватая, но не красно-бурая. Околоцветник белый. Плоды 15-20 мм дл., в очертании округло-эллиптические, с крыльями и щетинками, светло-желтые. Крылья 7-10 мм шир., двугребенчатые, мягкие, на поверхности со щетинками, по краю крыла остро удвоенно-зубчатые. Щетинки 1,5-3(5) мм дл., в

I ряд на поверхности крыла, иногда с примесью небольшого количества вильчатых щетинок. Цв.У; пл.УІ.

Нотоморфа колючая произрастает в популяциях жузгуна безлистного при совместном его распространении с жузгуном колючекрылым.

Географическое распространение. СССР: Приаралье (зап., сев. и вост.), Муюнкум, Южное Прибалхашье. - Изучено 24 гербарных образца из 2 гербариев (LE, TAD). - Рис.І.47.

Нотоморфа колючая образуется в зоне налегания ареалов северотуранского жузгуна безлистного и южнотуранского жузгуна колючекрылого. Растения гибрида чаще произрастают в популяциях жузгуна безлистного.

На Приаральской опытной станции ВИР изучена изменчивость в потомстве отдельных растений у 3 образцов нотоморфы колючей, происхождением с п-ова Куланды на Аральском море и из южного Муюнкума. Отмечено в первой репродукции расщепление ее на исходные родительские виды и появление большого морфологического разнообразия, заполняющего разрыв между исходными видами (рис.3.5). В первом поколении гибридов окраска коры у выщепившегося родительского вида жузгуна колючекрылого была переходной между серой и красной, то есть сходная с окраской коры подвида Смирнова жузгуна колючекрылого, распространенного в Северном Приаралье.

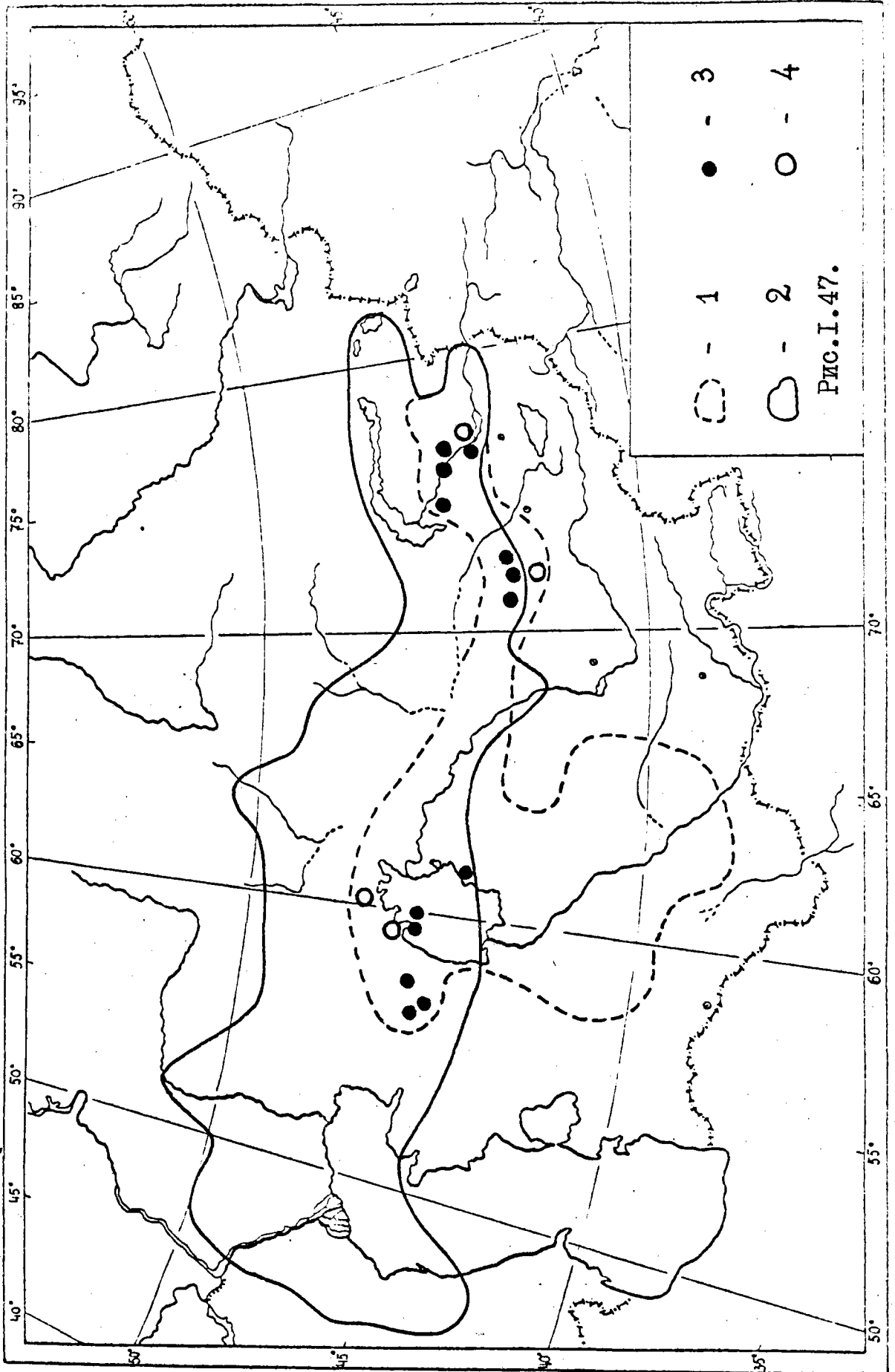
8b. *Nm.pseudomuravljanskyi* Sosk.nm.nov. - *C. x pseudomuravljanskyi* Sosk. 1975, Бот.журн.60,8:II63, pro hybr., nom.invalid.: syn. secunda. - Нотоморфа ложномуравлянская (*sect.Calligonum*).

Рис.І.47. Ареалы межсекционных гибридов и их родительских видов:

- 1 - контур ареала *Calligonum acanthopterum* Borszcz.,
- 2 - контур ареала *C.aphyllum* (Pall.) Guerke,
- 3 - *C. x spinulosum* Drob.nm.spinulosum,
- 4 - *C. x spinulosum nm.pseudomuravljanskyi* Sosk.

СРЕДНИ АЗИЯ Ҷ КАЗАХСТАН

Қоғамдық картаның географиялық сипаты
АИЯ 7-го класса, М., 1978, с.21-22



Тип: "Южный Муонкум, Джамбулская область, 50 км северо-восточнее сел. Акжар. Первая репродукция Приаральской опытной станции ВИР (Челкар), 19.УІ.1974, № к-77, Ю.Д.Сосков" (LEI).

Кустарник 1,5-1,8 м выс. Кора старых ветвей темно-серая с продольными бурыми штрихами. Околоцветник белый или красный. Плоды 18-22 мм дл., в очертании округло-эллиптические, с крыльями и щетинками, светло-желтые, реже красноватые. Крылья 6-8 мм шир., двугребенчатые, мягкие, голые, по краю на 1/3-1/2 неравнонадрезанные. Щетинки 5-7 мм дл., на сегментах и по краю крыла, одинаковые, 1-2 раза под углом 60-90° растопыренно-ветвистые; конечные веточки 1,5-2(3) мм дл., жестковатые. Цв.У; пл.УІ.

Нотоморфа псевдомуравлянская встречается в местах совместного произрастания жузгунов безлистного и колючекрылого.

Географическое распространение. СССР: Северное Приаралье, Южный Муонкум, Южное Прибалхашье. - Изучено 6 гербарных образцов из одного гербария (LEI). Рис. I.47.

Растения гибрида не выходят за пределы налегающей части ареала родительских видов. По морфологии плода данный гибрид является гомологом нотоморфы Муравлянского.

Приложение 2

Перечень контрольных гербарных образцов к образцам плодов таксонов рода *Calligonum* L., по которым определены числа хромосом

Calligonum acanthopterum Borszcz. subsp. *acanthopterum*
($2n = 36$): Приаралье, 9 км сев.г.Нукус, Шакал-Тугай, 10.VI.1965, №№ 772, 775, 786, Ю.Сосков и Т.Дускабилов (LE); там же, 12.V.1964, № 2II, С.Кабулов (репродукция Нукусского ботанического сада, потомство одного растения *C. x dubianskyi*, сеянец № 7, 1967, С.Кабулов и Д.Уразбаев, (LE).

C. arphyllum (Pall.) Guerke ($2n = 36$): Побережье Аральского моря, залив Перовского, чинк в 7 км вост.сел.Ак-Эспе, 6.VI.1965, № 708, Ю.Сосков и Т.Дускабилов (LE); низовья Сырдарьи, ст.Майлибас, 18-19.VI.1965, №№ 826, 830, 83I, 836, 844, 852, 856, 879, 883, 887, Ю.Сосков (LE); Дагестанская АССР, подножие песчаной горы Кумторкала, 24.VI.1967, №№ 1409, 1415, 1417, Ю.Сосков (LE).

C. arborescens Litv. ($2n = 18$): Каракумы, ст.Репетек, 24.VI.1965, №№ 977, 979, Ю.Сосков (LE).

C. bakuense Litv. ($2n = 36$): Азербайджанская АССР, п-ов Апшеронский, 12.VII.1960, г.Ахундов (ВАК); там же, по берегу Каспийского моря у пос.Дуванный, 1962, он же (ВАК); там же, 59 км юго-зап.г.Баку, по берегу моря возле пос.Дуванный, 21.VI.1967, №№ 1323, 140I, 1404, Ю.Сосков и Ф.Ахмед-Заде (LE).

C. x calcareum Pavl ($2n = 18$): Ферганская долина, устье р.Исфара, 20.VI.1964, № 416, Ю.Сосков (LE).

C. caput-medusae Schrenk ($2n = 36$): Ферганская долина, между г.Коканд и р.Сырдарья, в посевах, 20.VI.1963, № 660, В.Никитин и Ю.Сосков (TAD); там же, 17 км сев. г.Канибадам, в посевах, 17.VI.1964, № 377, Ю.Сосков (TAD); Каракумы, близ ст.Репетек,

24-25.VI.1965, № 970, 981, 995, 1015, он же (LE); Ашхабад, Ботанический сад АН Туркменской ССР, № 924.

S. crispum Bunge ($2n = 36$): Вост.Казахстан, Черноиртышские пески, 4 км сев.пос.Улькун-Каратал, 14-17.VI.1966, № 1141, 1169, 1187, 1234, Ю.Сосков (LE).

S. x densum Borszcz.nm.densum ($2n = 36$): Приаралье, окрестности г.Нукус, урочище Кабакли, 6-й участок, 2.VI. 1964, № 263, С.Кабулов (LE); там же, 9 км сев.г.Нукус, Шакал-Тугай, 11.VI. 1965, № 795, Ю.Сосков и Т.Дускабилов (LE); Нукус, № 7, С.Кабулов (LE).

S. x densum nm.plytyacanthum Borszcz. ($2n = 36$): Каракумы, ст.Репетек, 24.VI.1965, № 998, Ю.Сосков (LE).

S. x dissectum T.Pop.nm.dissectum ($2n = 36$): Вост.Казахстан, Зайсанская котловина, Черноиртышские пески, сев.сел.Улькун-Каратал, 15.VI.1966, № 1173, Ю.Сосков (LE).

S. x dissectum nm.zaisanomoravljanuski Sosk. ($2n = 36$): Вост.Казахстан, Зайсанская котловина, Черноиртышские пески, сев.сел.Улькун-Каратал, 15.VI.1966, № 1169, Ю.Сосков (LE).

S. x dubianskyi Litv. nm.androssowii Litv. ($2n = 36$): Приаралье, 9 км сев.г.Нукус, Шакал-Тугай, 11.VI.1965, № 811, Ю.Сосков и Т.Дускабилов (LE).

S. x dubianskyi nm.bubyrrii B.Fedtsch.ex Pavl. ($2n = 36$): Приаралье, 9 км сев.г.Нукус, 10-12.VI.1965, № 799, 815, Ю.Сосков и Т.Дускабилов (LE); там же, 12.VI.1964, № 211, С.Кабулов (репродукция Нукусского ботанического сада, потомство одного растения нотоморфы Дубянского, сеянец № 10, 1967, С.Кабулов и Д.Уразбаев (LE).

S. x dubianskyi nm.dubianskyi ($2n = 36$): Южн.Казахстан, 6 км зап.ст.Чили, 26.VI.1965, № 608, Ю.Сосков и Т.Дускабилов (LE); Приаралье, 9 км сев.г.Нукус, Шакал-Тугай, 9-12.VI.1965,

743, 751, 754, 797, 817, 822, они же (LE).

C. x dubianskyi nm.muravljanskyi Pavl. ($2n = 18$): Южн. Таджикистан, Ок-Джар, 21.V.1964, № 117, Ю.Сосков (в популяции диплоидного ж.светловеткового (LE).

C. x eriopodum Bunge subsp.eriopodum ($2n = 18$): Каракалпакская АССР, южн.берег Аральского моря, пески Ешкульген-Кум, I.VI.1964, № 245, С.Кабулов (LE).

C.eriopodum subsp.turkmenorum Sosk.et Astan. ($2n = 18$): Каракумы, ст.Репетек, 25.VI.1965, № 992, Ю.Сосков (LE).

C.junceum (Fisch.et Mey.) Litv.subsp.ludmilae Sosk. ($2n = 18$): Южн.Таджикистан, гора Бурютау, 28.V.1962, № 164, Ю.Сосков, И.Шибкова и Х.Исмадова (TAD).

C.leucocladum (Schrenk) Bunge subsp.leucocladum ($2n = 18$): экотип высокорослый прямой - Ферганская долина, горы Ок-Бель, 8.VI.1964, № 258, Ю.Сосков (LE , TAD); Южный Казахстан, 6 км зап.ст.Чиили, 26.V.1965, №№ 607, 618, Ю.Сосков и Т.Дускабилов (LE); Сев.Приаралье, ст.Чокусу, чинк Алтыншоқысу, 4.VI.1965, № 703, они же (LE). Экотип низкорослый извилистый - Ферганская долина, левый берег р.Сырдарья напротив г.Канибадам, урочище Гумхана, 16.VI.1964, №№ 363, 370, Ю.Сосков (LE); Южн.Казахстан, 6 км зап.ст.Чиили, 26-28.V.1965, №№ 622, 644, Ю.Сосков и Т.Дускабилов (LE); Приаралье, 9 км сев.г.Нукус, 9.VI.1965, №№ 698, 702, 744, они же (LE).

C.leucocladum subsp.persicum (Boiss.et Bunse) Sosk. ($2n = 18$): Южн.Таджикистан, правый берег р.Вахш, возвышенность Ок-Джар, 13.V.1961, № 195а, А.Г.Чукавина (TAD); там же, 13.V.1962, № 1069, Ю.Сосков, И.Шибкова и Х.Исмадова (TAD); Южн.Таджикистан, берег р.Вахш у подножия горы Био-Симаз, 17.VI.1962, №№ 1170, 1179, они же (TAD); Южн.Таджикистан, правый берег р.Вахш, возвышенность Ок-Джар, на продуктах разрушения серых песчаников,

I7-22.У.1964, №№ I, 2I, 30, 35, 5I, 55, 57, 60, 6I, 7I, I20, I20a, I24, I29, I33, I38, I53, I54, I60, I64, I78, I79-I, I79-8, Ю.Сосков (ТАД , LE); там же 5.У.1965, № 30, он же (ТАД).

C.litwinowii Drob ($2n = 36, I8$): Ферганская долина, к югу от г.Коканд.20.УI.1963, № 663, В.Никитин и Ю.Сосков, $2n = 36$ (ТАД); там же, правый берег Сырдарьи, юго-зап.оз.Ок-Сукон, II.УI.1964, № 283, Ю.Сосков, $2n = 36$ (ТАД); там же, левый берег Сырдарьи по дороге из Шайдана в Канинабадам, I2.УI.1964, № 320, он же , $2n = 36$, (ТАД); там же, 5 км юго-зап.Шайданского парома, I3.УI.1964, № 342, он же, $2n = 36$ (ТАД); там же, к востоку от станции Мельниково, в посевах вдоль железной дороги, I8.УI.1964, № 4I0, он же, $2n = 36$ (ТАД); Каракумы, ст.Репетек, в окружении диплоидного вида *C.rubescens*, 25.УI.1965, № I007, он же, $2n = I8$ (LE).

C.microsagrum Borszcz. ($2n = I8$): Южн.Таджикистан, I5 км сев. возвышенности Бурю-Тау, 30.У.1962, № 280, Ю.Сосков, И.Шибкова и Х.Исмадова (ТАД); там же, Тигровая балка, I.УI.1966, № I04I, Ю.Сосков (LE); там же, 2.УI.1966, № I059, он же (LE); там же, II.УI.1966, № II07, он же (LE); Ашхабад, Ботанический сад АН Туркменской ССР, № 926 (LE).

C.urex Bunge ($2n = I8$): Сев.Приаралье, пески Большие Барсуки, окрестности ст.Челкар, 3I.Ш.1967, № I297, Ю.Сосков (LE).

C.polygonoides L. ($2n = 36, 54$): Северная Африка, Египет, Западная пустыня, Впадина Каттара, 2.УI.1962, № I, В.Бочанцев, $2n = 36$ (LE); Армения, Веди-Горован, 2I.УI.1965, № 6I0, А.Ахвердов и Н.Мирзоева, $2n = 54$, (LE); там же, № II90, они же, репродукция ботанического сада АН Армянской ССР, 1964, $2n = 54$ (LE).

C.rubescens Mattei ($2n = I8$): Южн.Таджикистан, седловина между горами Ходжа-Казьян и Кызымчек, 3I.У.1962, №№ 290, 3I5, Ю.Сосков, И.Шибкова и Х.Исмадова (ТАД); там же, пески Курджала-Кум, 2.УI.1962, № 47I, они же (ТАД); Юго-зап.Памиро-Алай, к югу

от г. Дзар-Курган, II. VI. 1963, №№ 8, 32, В. Никитин и Ю. Сосков (TAD);
Каракумы, ст. Репетек, 25. VI. 1965, №№ 1004, 1010, Ю. Сосков (LE);
там же, 24. VI. 1965, № 986, он же (LE).

C. rubicundum Bunge ($2n = 36$): Вост. Казахстан, Зайсан-
ская котловина, Черноиртышские пески, сев. сел. Улькун-Каратал,
15-19. VII. 1966, №№ 1148, 1160, 1170, 1192, 1207, 1245, 1264, Ю. Сос-
ков (LE); там же, 4 км сев. сел. Каратал, 20. VII. 1966, № 1269, он
же (LE).

C. santolanum Korov ($2n = 18$): Ферганская долина, окрестности
пос. Ким, 15. VI. 1963, № 234, В. Никитин, М. Расулова и Ю. Сосков (TAD);
там же, подножие хр. Каратау, 22. VI. 1964, № 435, Ю. Сосков (LE).

C. setosum (Litv.) Litv. ($2n = 18, 36$): Юж. Таджикистан,
устье р. Вахш, гора Бурю-Тау, 28. V. 1962, № 200, Ю. Сосков, И. Шибко-
ва, Х. Исмадова, $2n = 36$ (TAD); там же, 8. VI. 1966, № 1073, Ю. Сос-
ков, $2n = 36$ (LE); Каракумы, ст. Репетек, 24-25. VI. 1965. №№ 985,
987, 1016, он же, $2n = 18$ (LE); юго-зап. Памиро-Алай, между
гг. Термез и Дзар-Курган, 26. VI. 1965, № 1017, он же, $2n = 18$
(LE); Ботанический сад АН УзССР, $2n = 18$.

C. triste Litv ($2n \approx 36$): Зап. Туркмения, окрестности г. Не-
битдаг, возле возвышенности Кум-Даг, 23. V. 1951, Н. Т. Нечаева (ASH).

C. turbineum Pavl. ($2n = 36$): Юж. Казахстан, северо-восточ-
нее ст. Чилили, булак Касиюнко, 28-29. VI. 1965, №№ 627, 628, 630,
635, 647, Ю. Сосков и Т. Дускабдолов (LE).

Список русских и латинских названий секций, видов, подвидов и гибридов рода жузгун - *Calligonum* L.

- Жузгун азэль - *Calligonum azel* Maire
Ж. бакинский - *C. bakuense* Litv.
Ж. безлистный - *C. aphyllum* (Pall.) Guerke
Ж. вихревой - *C. turbineum* Pavl.
Ж. голова-медузы - *C. caput-medusae* Schrenk
Ж. горцевидный - *C. polygonoides* L.
Ж. Дильса - *C. dielsianum* Нас
Ж. длинноволосый - *C. crinitum* Boiss.
Ж. древовидный - *C. arborescens* Litv.
Ж. Клеменца - *C. klementzii* Losinsk.
Ж. колючекрылый - *C. acanthopterum* Borszcz.
Ж. краснеющий - *C. rubescens* Mattei
Ж. курчавый - *C. crispum* Bunge
Ж. ларистанский - *C. laristanicum* Rech. fil. et Schiman-Czeika
Ж. Литвинова - *C. litwinowii* Drob.
Ж. лысеющий - *C. calvescens* Maire
Ж. мелкоплодный - *C. microcarpum* Borszcz.
Ж. монгольский - *C. mongolicum* Turcz.
Ж. печальный - *C. triste* Litv.
Ж. румяный - *C. rubicundum* Bunge
Ж. сантовский - *C. santoanum* Korov.
Ж. светловетковый - *C. leucocladum* (Schrenk) Bunge
Ж. ситниковый - *C. junceum* (Fisch. et Mey.) Litv.
Ж. улитка - *C. murex* Bunge
Ж. четырехкрылый - *C. tetrapterum* Jaub. et Spach
Ж. шерстистоногий - *C. eriopodum* Bunge
Ж. щетинистый - *C. setosum* (Litv.) Litv.

- Ж.эбинбурский - *C.ebinuricum* Ivanova ex Sosk.
Ж. х барсукский - *C. x barsukiense* Sosk.
Ж. х густошетиновый - *C. x densum* Borszcz.
Ж. х Дубянского - *C. x dubianskyi* Litv.
Ж. х известняковый - *C. x calcareum* Pavl.
Ж. х колючий - *C. x spinulosum* Drob.
Ж. х оттопыренный - *C. x squarrosum* Pavl.
Ж. х Палецкого - *C.paletzkianum* Litv.
Ж. х рассеченнокрылый - *C. x dissectum* T.Pop.
Нотоморфа Андросова - *nm.androssowii* Litv.
Н.Бубыря - *nm.bubyrii* B.Fedtsch.ex Pavl.
Н.зайсаномуравлянская - *nm.zaissanomuravljanskyi* Sosk.
Н.ложномуравлянская - *nm.pseudomuravljanskyi* Sosk.
Н.ложночетырекрылая - *nm.pseudotetrapterum* Sosk.
Н.Муравлянского - *nm.muravljanskyi* Pavl.
Н.плоскошетиновая - *nm.platyacanthum* Borszcz.
Н.сердцевидная - *nm.cordatum* Korov.ex Pavl.
Подвид арабский - *subsp.arabicum* (Sosk.) Sosk.
П.Людмилы - *subsp.ludmilae* Sosk.
П.персидский - *subsp.persicum* (Boiss.et Buhse) Sosk.
П.Смирнова - *subsp.smirnovii* (Drob.) Sosk.
П.туркменский - *subsp.turkmenorum* Sosk.et Astan.
Секция Каллигонум - *sect.Calligonum*
С.Каллифиза - *sect.Calliphysa* (Fisch.et Mey.) Borszcz.
С.Медуза - *sect.Medusa* Sosk.et L.Alexandr.
С.Птерококкус - *sect.Pterococcus* (Pall.) Borszcz.

Алфавитный указатель латинских названий растений,
приведенных в тексте

- Acacia jacquemontii* Benth. 385
Acanthophyllum borsczowii Litv. 295
A. korolkowii Regel et Schmalh. 331
Achillea tenuifolia Lam. 389
Aellenia subaphylla (C.A.Mey.) Aell. 295, 309, 392
Agropyron fragile (Roth) P.Candargy 292, 325, 348, 365, 371
Alhagi Gagneb. 150
A. pseudalhagi (Bieb.) Fisch. 404, 407
Ammodendron bifolium (Pall.) Jakovl. 335, 376
A. conellyi Bunge 295, 331, 348
Ammopiptanthus mongolicus (Maxim. ex Kom.) Cheng fil. 310
Amygdalus mongolica Maxim. 321
A.^{nabasis} aphylla L. 322
A. ferganica Drob. 321
A. salsa (C.A.Mey.) Benth. ex Volkens 280, 298, 348
Artemisia albicerata Krasch. 325
A. capillaris Thunb. 321
A. diffusa Krasch. ex Poljak. 317
A. monesperma Del. 389
A. ordossica Krasch. 310
A. quinqueloba Trautv. 325, 404
A. salsoloides Willd. 321
A. santolina Schrenk 401
A. segdiana Bunge 283, 310, 357
A. songarica Schrenk 295, 335

- A. terrae-albae* Krasch. 283, 348
A. tschernieviana Bess. 322, 335, 348, 365, 371
Arthropytum balchaschense (Iljin) Botsch. 283
A. pulvinatum Litv. 280
Asparagus bresleranus Schult. et Schult.fil. 280
stragalus
A. brachypus Schrenk 292, 325, 335, 348, 376
A. chodshenticus B.Fedtsch. 310
A. cognatus C.A.Mey. 325
A. excedens M.Pop. et Kult. 310
A. hyrcanus Pall. 407
A. macrocladus Bunge 335, 348
A. oldenburgii B.Fedtsch. 357
A. paradoxus Bunge 389
A. paucijugus C.A.Mey. 331, 335, 397
A. unifoliolatus Bunge 317, 348
A. villosissimus Bunge 283, 317, 348
Asperula danilewskiana Basin. 325
Atraphaxis L. 138, 140
A. replicata Lam. 348, 365
A. spinosa L. 283
Betula divaricata Ledeb. 80
B. pendula Roth 371
Bromopsis inermis (Leys.) Holub 371
Calligonastreae, cohors 71, 139
Calligoneae, tribus 71
Calligonineae, subtribus 71
Calligonoideae Roberty et Vautier, subfamilia 71, 138
Calligonum L., genus 272
Calligonum acanthopterum Borszcz. 11, 20, 56, 101, 401
subsp. *acanthopterum* 48, 101, 402, 448

- subsp. *smirnovii* (Drob.) Sosk. 47, 101, 403, 419
var. *setosum* Litv. 395
var. *subnudum* Pavl. 346, 436
C. aciferum Godw. et Nardina 396
C. aculeatum (Litv.) Mattei 362
C. aequilaterale Godw. 369
var. *pyramidatum* Godw. 369
C. affine T. Pop. 433
C. alaschanicum Losinsk. 308
C. alatiforme Pavl. 346
subsp. *roseum* (Drob.) Sosk. 355
var. *aculeolatum* Pavl. 346
C. alatum Litv. 362
var. *dentatum* Litv. 362
var. *involutum* Pavl. 363
C. amoenum Rech. fil. et Schiman-Czeika 308
C. androssowii Litv. 438
var. *lamellatum* Pavl. 378
var. *pulchrum* Godw. 369
C. aphyllum (Pall.) Guerke 18, 47, 55, 100, 362
subsp. *heptapotamicum* Sosk. 375
var. *androssowii* Litv. 363
var. *commune* Litv. 363
var. *crispatum* Litv. 363
var. *lamellatum* Litv. 363
C. arabicum Sosk. 385
C. aralense Borszcz. 345, 351
C. arborescens Litv. 11, 18, 55, 100, 330
C. arich L'Houerou 306

- C.azel* Maire 11, 17, 54, 304, 389
C.babakianum Godw. 369
C.bakuense Litv. 11, 20, 47, 101, 406
C. x barsukiense Sosk. 330, 417, 419
 nm.barsukiense 330, 418, 419
 nm.pseudotetrapterum Sosk. 330, 345, 421
C.batiola Litv. 345
C.borsozowii Litv. 362
C.bubyrrii B.Fedtsch. ex Pavl. 440
C.bungei Boiss. 342
C.bykovii Godw. 279
C. x calcareum Pavl. 394, 419, 432, 448
C.calliphysa Bunge 279
C.calvescens Maire 11, 17, 54, 306
C.cancellatum Mattei 334
C.caput-medusae Schrenk 11, 18, 48, 100, 332
C.cartilagineum Pavl. 375
C.chinense Losinsk. 319
C.colubrinum Borszcz. 423
C.comosum L'Hér. 388
 f.flavum Korov.
 f.rubicundum Korov.
 var.turkestanicum Korov. 308
C.comune (Litv.) Mattei 362
C.compactum Mattei 401
C.connivens Godw. 369
C.cordatum Korov. ex Pavl. 428
C.cordiforme Godw. 369
C.cordiapterum Drob. 346

- C. coriaceum* Pavl. 369
- C. crinitum* Boiss. 11, 19, 56, 100, 383
 subsp. *arabicum* (Sosk.) Sosk. 385
 subsp. *crinitum* 383
- C. crispatum* (Litv.) Mattei 363
- C. crispum* Bunge 11, 20, 48, 101, 408
 var. *rectiforme* Godw. 408
- C. cristatum* Pavl. 435
- C. densiforme* Godw. et Nardina 427
- C. x densum* Borszcz. 348, 419, 423
 nm. *densum* 338, 419, 423, 449
 nm. *platyacanthum* Borszcz. 338, 419, 426, 449
- C. denticulatum* Bunge ex Boiss. 342
- C. dielsianum* Hao 11, 23, 54, 99, 314
- C. x dissectum* T. Pop. 409, 419, 433, 449
 nm. *dissectum* 371, 372, 409, 419, 433
 nm. *zaisanomoravl-janskyi* Sosk. 371, 372, 409, 434, 449
- C. diversiforme* Godw. 369
- C. drobovii* Bond. 441
- C. x dubianskyi* Litv. 348, 419, 435
 nm. *androssowii* Litv. 419, 438, 449
 nm. *bubyrrii* B. Fedtsch. ex Pavl. 440, 449
 nm. *dubianskyi* 419, 436, 449
 nm. *muravl-janskyi* Pavl. 357, 419, 441, 443, 450
- C. durum* Godw. 369
- C. ebinuricum* Ivanova ex Sosk. 11, 17, 54, 99, 303
- C. elatum* Litv. 315
- C. elegans* Drob. 346
- C. erinaceum* Borszcz. 423

- C. eriopodum* Bunge 11, 17, 54, 99, 291
 subsp. *eriopodum* 99, 291, 450
 subsp. *turkmenorum* Sosk. et Astan. 23, 99, 295, 450
- C. eugenii-korovinii* Pavl. 375
- C. falcilobum* Godw. 369
- C. ferganense* Pavl. 320
- C. flavidem* Bunge 368
 var. *iliense* Trautv. 375
 var. *membranaceum* Borszoz. 362
 var. *sectatum* Godw. 368
- C. fragile* Godw. et Nardina 396
- C. gobicum* Bunge ex Meissn. 319
- C. gobicum* (Meissn.) Losinsk. 319
- C. golbeckii* Drob. 355
- C. gracile* Litv. 345
 var. *aculeolatum* Pavl.
- C. griseum* Korov. ex Pavl. 308
- C. gypsaceum* Drob. 355
- C. humile* Litv. 362
- C. inaequale* Godw. 369
- C. integrum* Drob. 346
- C. intertextum* Rech. fil. et Schiman-Czeika 308, 388
- C. involutum* Pavl. 369
- C. irtyschense* Godw. 369
- C. josephii* Godw. 369
- C. junceum* (Fisch. et Mey.) Litv. 17, 99, 279, 283, 285
 subsp. *junceum* 99, 279
 subsp. *ludmilae* Sosk. 99, 281, 285
- C. karakalpakense* Drob. 346

- C.klementzii* Losinsk. 11, 20, 56, 101, 399
C.koslovii Losinsk. 319
C.kurotschkinæ Godw. 369
C.kzyl-kumi Pavl. 396
C.lamellatum (Litv.) Mattei 363
C.lanceiculatum Pavl. 346
C.laristanicum Reoh.fil. et Schiman-Czeika 11, 19, 55, 101, 394
C. x leucacanthum Sosk. 436
C.leucocladiforme Drob. 355
C.leucocladum (Schrenk) Bunge 18, 47, 55, 100, 345
 subsp.elegans (Drob.) Sosk. 351
 subsp.leucocladum 100, 347, 351, 450
 subsp.persicum (Boiss. et Buhse) Sosk. 100, 352, 450
 var.serratum Litv. 345
C.lipskyi Litv. 345
 var.commutatum Godw. 369
C.litwinowii Drob. 11, 18, 54, 100, 319
C.litvinovii Korov. 428
C.litvinovii Mattei 346
C.macrocarpum Borszoz. 401
C.margelanicum Drob. 24, 346
C.matteianum Drob. 308
C.membranaceum (Borszoz.) Litv. 362
 var.nudum Litv. 345
C.microcarpum Borszoz. 11, 18, 47, 99, 315
C.minimum Lipsky 315
C.molle Litv. 395
C.mongolicum Turcz. 11, 18, 54, 99, 311
 β *gobicum* Meissn. 319

- C. murex* Bunge 11, 18, 54, 100, 324
 f. pallidum Litv.
 f. typicum Litv.
- C. nardinae* Godw. 396
- C. nudatum* Godw. 369
- C. obtusum* Litv. 346
- C. orthocarpum* Drob. 355
- C. orthotrichum* Pavl. 308
- C. oxicum* Drob. 363
- C. ozunraicum* Godw. 369
- C. palibinii* Mattei 363
- C. pallasia* Ledeb. 408
- C. pallasia* L'Her. 362
- C. x paletzkianum* Litv. 398, 419, 427
 nm. cordatum Korov. ex Pavl. 398, 419, 428
 nm. paletzkianum 398, 419, 427
- C. paniculatum* Borszcz. 324
- C. pappii* Godw. 369
 var. aciculatum Godw. 369
- C. parvulum* Drob. 346
- C. parvum* Godw. 369
- C. patens* Litv. 346
 var. lamellatum Pavl. 435
 var. remotum Godw. 369
- C. pavlovii* Godw. 408
- C. pellucidum* Pavl. 308
- C. persicum* (Boiss. et Buhse) Boiss. 355
- C. petunnikowii* Litv. 406
- C. physopterum* Pavl. 346

- C. platyacanthum* Borszcz. 426
C. plicatum Pavl. 346
 var. *subgenuinum* Godw. 369
C. polygonoides L. 55, 100, 388, 389
 subsp. *comosum* (L'Her.) Sosk. 388
 subsp. *laristanicum* (Rech. fil. et Schiman-Czeika) Sosk. 394
C. polygonoides Pall. 362
C. potaninii Losinsk. 319
C. prszevalskyi Losinsk. 308
C. x pseudodubianskyi Sosk. 444
C. pseudohumile Drob. 363
C. x pseudomuravljanskyi Sosk. 445
C. pseudotenue Godw. 369
C. x pseudotetrapterum Sosk. 421
C. pulcherrimum Korov. ex Pavl. 395
C. pumilum Losinsk. 308
C. quar^dripterum Korov. ex Pavl. 355
C. repetekense Rotov 401
C. rigidum Litv. 362
 var. *aculeolatum* Litv. 362
 var. *australe* Pavl. 346
C. roborovskii Losinsk. 319
C. roseum Drob. 355
C. rotovii Godw. et Nardina 401
C. rotula Borszcz. 401
C. rubens Mattei ex Drob. 308
C. rubescens Mattei 11, 18, 47, 99, 308
C. rubicundum Bunge 11, 19, 48, 100, 368
 var. *humile* Borszcz. 362

- C. rubidum* Godw. 369
C. rusanovii Pavl. 369
C. santoanum Korov. 11, 19, 55, 101, 390
C. schizopterum Rech. fil. et Schiman-Czeika 342
C. setosum (Litv.) Litv. 11, 19, 47, 101, 395
 var. *majus* Mattei 395
C. sinuoso-aculeolatum Godw. 369
C. smirnovii Drob. 403
C. spinosissimum Pavl. 408
C. x spinulosum Drob. 368, 404, 444
 nm. *pseudomuravljanskyi* Sosk. 445
 nm. *spinulosum* 444
C. x squarrosum Pavl. 429
C. stenopterum Bunge ex Boiss. 342
C. subcomplanatum Godw. 369
C. tenue Pavl. 375
 var. *oblongatum* Godw. 369
 var. *rigidopterum* Godw. 369
C. tetrapterum Jaub. et Spach 11, 18, 55, 100, 342
 var. *saissanicum* Godw. 369
C. tortile Drob. 363
C. tripterum Bunge ex Boiss. 342
C. triste Litv. 11, 17, 54, 99, 297
C. turbineum Pavl. 11, 19, 48, 100, 375
 var. *subulatum* Pavl. 375
C. turkestanicum (Korov.) Pavl. 308
 var. *flavum* (Korov.) Pavl.
 var. *rubicundum* (Korov.) Pavl.
C. undulatum Litv. 362

- var. *australe* Pavl. 346
- C. ustjurtense* Drob. 363
- C. uzunachmatense* V. Tkatschenko 346
- C. zaidamense* Losinsk. 319
- C. x zaissanomuravljanskyi* Sosk. 434
- Calliphysa juncea* Fisch. et Mey. 11, 279
- Caragana leucophloea* Pojark. 321
- C. stenophylla* Pojark. 310
- C. tragacanthoides* (Pall.) Poir. 310
- Carex pachystylis* J. Gay 348, 397
- C. physodes* Bieb. 295, 310, 317, 325, 335
- Casuarina* L. 150
- Centaurea arenaria* Bieb. 407
- Ceratoides eversmanniana* (Stschegl. ex Losinsk.) Botsch. et
Ikonn. 325, 376
- C. papposa* Botsch. et Ikonn. 283, 292, 310, 322, 335
- Chondrilla ambigua* Fisch. ex Kar. et Kir. 325, 371
- Chrozophora tinctoria* (L.) Adr. Juss. 389
- Cichorium glandulosum* Boiss. et Huet 389
- Clematis orientalis* L. 371
- Coccoloba* L. 138, 140
- Convolvulus divaricatus* Regel et Schmalh. 348
- C. erinaceus* Ledeb. 407
- C. fruticosus* Pall. 321
- C. hamadae* (Vved.) V. Petrov 283, 317
- C. persicus* L. 407
- Corispermum korovinii* Iljin 371
- Corynephorus divaricatus* (Pourr.) Breistroffer 407
- Daucus carota* L. 407

- Dendrostellera ammodendron* (Kar. et Kir.) Botsch. 325
Dodartia orientalis L. 218
Ephedra L. 150
E.alata DC 389
E.distachya L. 365, 371, 409
E.lomatolepis Schrenk 283, 335, 376
E.przewalskii Stapf 314, 321
E.strobilacea Bunge 309, 335, 348, 397
Eremosparton Fisch. et Mey. 150
E.aphyllum (Pall.) Fisch. et Mey. 325
E.flaccidum Litv. 331
Euphorbia seguierana Neek. 365
Fagonia L. 139
Ferula L. 150
F.varia (Schrenk) Trautv. 292, 376
Frankenia L. 150
Gypsophila aulieatensis B.Fedtsch. 348
G.paniculata L. 325, 371
Halimodendron halodendron (Pall.) Voss. 348, 371, 409
Halogeton glomeratus (Bieb.) C.A.Mey. 322
Haloxylon Bunge 150
Haloxylon ammodendron (C.A.Mey.) Bunge 314, 321, 322
H.aphyllum (Minkw.) Iljin 295, 335, 397
H.persicum Bunge ex Boiss. et Buhse 292, 295, 325, 335, 348
Hammada leptoclada (M.Pop. ex Iljin) Iljin 348, 357
H.salicornica (Moq.) Iljin 389
H.schmittiana (Pomel) Botsch. 389
Haplophyllum alberti-regelii Korov. 283
Hedysarum scoparium Fisch. et Mey. 409

- Heliotropum argusioides* Kar. et Kir. 292, 295, 310, 331, 335
H. ellipticum Ledeb. 389
Hirschfeldia incana (L.) Lagr.-Foss. 407
Horaninovia ulicina Fisch. et Mey. 331
Iljinia regelii (Bunge) Korov. 322
Indigofera cordifolia Heyne ex Roth 385
Iris songarica Schrenk 283
Kochia prostrata (L.) Schrad. 283, 325, 376
Larix gmelinii (Rupr.) Rupr. 80
Leptadenia pyrotechnica (Forsk.) Deane 385, 389
L. spartum Wight 385
Leymus racemosus (Lam.) Tzvel. 325, 365, 371, 407, 409
Lonicera tatarica L. 371
Lycium persicum Miers 389
L. ruthenicum Murr. 321
Mausolea eriocarpa (Bunge) Poljak. 295, 317, 335, 348
Micropeplis arachnoidea (Moq.) Bunge 314
Monsonia nikea (Deane) Deane ex Webb. 389
Muehlenbeckia Meissn. 138, 140
M. platyclados Meissn. 140
Nitraria L. 71, 150
N. schoberi L. 321
N. sibirica Pall. 321
N. sphaerocarpa Maxim. 310, 314, 321
Noaea mucronata (Forsk.) Aschers. et Schweinf. 389
Pallasia caspica L. fil. 362
P. pterococcus Pall. 362
Penicium turgidum Forsk. 385, 389
Phragmites australis (Cav.) Trin. ex Steud. 371, 409
Pinus pumila (Pall.) Regel 80

- Poa bulbosa* L. 310
Polygonaceae Juss. 5, 71
Populus diversifolia Schrenk 322
P. suaveolens Fisch. 80
Potaninia mongolica Maxim. 310, 321
Prosopis specigera L. 389
Psathyrostachys juncea (Fisch.) Nevski 283
Pterococcus aphyllus Pall. 11, 362
P. crispus C.A.Mey. 408
Pterococcus leucocladus Schrenk 11, 345, 351, 352
 β *flexuosus* Ledeb. 345, 351, 352
 α *strictus* Ledeb. 345, 351, 352
P. persicus Boiss. et Buhse 355
P. songaricus C.A.Mey. ex Bong. et Mey. 369
P. soongoricus Ledeb. 368
 α *flavidus* C.A.Mey. 368
 β *rubicundus* Ledeb. 368
Pteropyrum Jaub. et Spach 71, 140
P. scoparium Jaub. et Spach 140
Reaumuria songarica (Pall.) Maxim. 310, 321
R. trigyna Maxim. 310
Retama retam (Forsk.) Webb. et Berth. 389
Rosa laxa Retz. 371
Salsola arbuscula Pall. 283, 314, 317, 321, 348
S. gemmascens Pall. 348
S. larioifolia Turcz. et Litv. 310, 321
S. orientalis S.G.Gmel. 283, 392
S. richteri (Moq.) Kar. et Kir. 283, 292, 309, 310, 331
S. tamamschjanæ Iljin 389

- S.tetrandra* Forsk. 389
Seidlitzia rosmarinus Bunge 283, 389
Smirnowia turkeстана Bunge 310
Stipa breviflora Griseb. 321
S.caspia C.Koch 389
S.glareosa P.Smirn. 321
S.gobica Roshev. 321
S.hohenackeriana Trin. et Rupr. 325, 335, 348
S.lessingiana Trin. et Rupr. 348
Stipagrostis karelinii (Trin. et Rupr.) Tzvel. 325, 331
S.pennata (Trin.) de Winter 292, 321, 335, 348, 365
S.plumosa (L.) Munro ex T.Anders. 389
Suaeda arcuata Bunge 397
Sympegma regelii Bunge 321
Syrenia siliculosa (Bieb.) Andrz. 325
Tamarix L. 150
T.laxa Willd. 283
T.ramosissima Ledeb. 317, 321, 322, 348, 407
Tetraena mongolica Maxim. 310
Thymelaea microphylla Coss. et Dur. 389
Tortula desertorum Britt. 283, 357, 371
Zygophyllum L. 71, 150
Z.atriplicoides Fisch. et Mey. 348
Z.fabago L. 218
Z.gobicum Maxim. 314
Z.gontscharovii Boriss. 283, 357
Z.pinnatum Cham. 392
Z.potaninii Maxim. 314
Z.xanthoxylon Maxim. 310, 314, 321

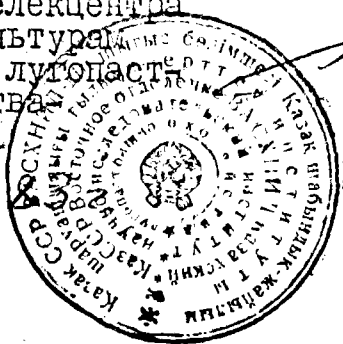
С П Р А В К А

Тов. Сосков Ю.Д., начиная с 1970г. по настоящее время активно сотрудничает с селекцентром по кормовым культурам при Казахском НИИ лугопастбищного хозяйства в области организации совместным с селекцентром экспедиций по сбору исходного материала по пустынным кормовым растениям (кохия, терескен, камфоросма, кейреук, саксаул, жузгун, полынь и др.), снабжения селекцентра исходным материалом.

Селекцентром получены из коллекции ВИР выделившиеся высокопродуктивные образцы видов и межвидовых гибридов жузгуна - ж. х густошетиновый из Джамбулской (к-80), ж. колючекрылый (к-190, 191) и ж. х колючий из Кызыл-Ординской (к-192, 193) и Джамбулской (к-77), ж. вихревой (к-351, 355) из Алма-Атинской областей и др., которые изучаются и размножаются с целью использования их для создания пастбищезащитных полос, закрепления песков и превращения их в продуктивные пастбища.

Справка выдана Ю.Д.Соскову для представления по месту защиты диссертации.

Руководитель селекцентра
по кормовым культурам
Казахского НИИ лугопаст-
бищного хозяйства



В.М.МАКАРОВ

16.05.



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА СССР
ВСЕСОЮЗНЫЙ ОРДЕНА "ЗНАК ПОЧЁТА"
НАУЧНО - ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ КАРАКУЛЕВОДСТВА

703023 г.Самарканд, ул.К.Маркса, 47, Тел. 3-32-79

От С.С.С. 83 № 420 Г

На № _____

Г 7

СПРАВКА

выдана Соскову Юрию Дмитриевичу
для представления по месту защиты
диссертации

С 1979г. т.Сосков является ответственным от ВИРа по научно-материалу по пустынным кормовым растениям (саксаул, жузгун, терескен, кохия, кейреук, полынь и др.). С 1981г. принимает активное участие в совместных с селекцентром поисковых ресурсных экспедициях в республиках Средней Азии и Казахстана, ежегодно посещает селекцентр, читает лекции по актуальным вопросам теории интродукции, доместикации и внутривидовой систематики и классификации.

Селекцентром по кормовым культурам пустынных и полупустынных районов при ВНИИ каракулеводства получены из коллекции ВИР, собранной Ю.Д.Сосковым, образцы 12 видов рода жузгун, в том числе высокорослые и высокоурожайные по зеленой массе (жузгуны вихревой, голова-медузы, древовидный, шерстистоногий) и плодам (жузгуны безлистный, светловетковый, х колючий, колючекрылый), с коротким вегетационным периодом (жузгуны сантовский и щетиный), с долго сохраняющимися на кусте травянистыми побегами (жузгун краснеющий) и с другими хозяйственно-ценными признаками.

директора ВНИИК, руководитель
селекцентром по кормовым культурам
пустынных и полупустынных районов,
доктор биол.наук, профессор

З. Шамсутдинов Шамсутдинов



С П Р А В К А

Дана старшему научному сотруднику отдела кормовых культур ВНИИ растениеводства им. Н.И. Вавилова, тов. Ю.Д. Соскову в том, что им в период работы над систематической монографией рода *Calligonum* L. переданы в соответствующие отделы Ботанического института им. В.Л. Комарова АН СССР (БИН) следующие материалы по роду *Calligonum* L.: в картографический фонд отдела геоботаники - 24 карты ареалов рода, секций, подсекций, видов, подвидов и гибридов, выполненные на бланках с гипсометрической основой; в обменный фонд Музея БИН - 66 образцов 14 видов и гибридов древесин, карпологическая коллекция в 420 образцов и 92 образца 12 видов и гибридов пыльцы.

Переданные нашему Институту материалы представляют большой научный интерес, так как они собраны лично монографом рода и документированы гербарными листами.

Справка выдана Ю.Д. Соскову для представления по месту защиты докторской диссертации.

Зам. директора Ботанического института
им. В.Л. Комарова, д-р биол. наук *Р.В. Камелин* Р.В. Камелин

5 XII 1983 г.



подпись

рука

Р.В. Камелин
Камелин

Канцелярия Ботанического Института
Академии Наук СССР им. В.Л. Комарова