

Бутник А. А., Тодерич К. Н., Матюнина Т. Е.,
Жапакова У. Н., Юсупова Д. М.

СПРАВОЧНИК

ПО МОРФОЛОГИИ ПЛОДОВ И
БИОЛОГИИ ПРОРАСТАНИЯ
СЕМЯН ПУСТЫННЫХ РАСТЕНИЙ
ЦЕНТРАЛЬНОЙ АЗИИ



А. А. Бутник, К. Н. Тодерич, Т. Е. Матюнина,
У. Н. Жапакова, Д. М. Юсупова

СПРАВОЧНИК
по морфологии плодов и
биологии прорастания
семян пустынных растений
Центральной Азии

ТАШКЕНТ
«YANGI NASHR»
2016

УДК: 581(070)

В данном справочнике приведено описание 120 видов растений из 13 семейств по единому плану: ареал, экология, хозяйственное значение, морфология плода, биология прорастания с учетом температурного фактора, а у некоторых видов и солевого режима. Описание иллюстрировано внешним видом растения, плода, семени. В заключении проанализированы причины различной всхожести семян, исходя из структурно-функциональных особенностей их покровов. В приложении приведена сводная таблица, отражающая оптимальную температуру прорастания, длительность периода покоя, способы его нарушения и стимуляции всхожести семян. Составлен паспорт посевных качеств семян. Надеемся, что данная книга будет полезна практикам-фитомельниторам, фермерам и исследователям при интродукции дикорастущих пустынных растений.

Ил. – 120. Библиогр. – 320.

Ответственные редакторы:

Доктор биологических наук, профессор Владимир Печеницын (Институт генофонда растительного и животного мира (ИГРиЖМ) Академии Наук Республики Узбекистан).

Доктор, Шоайб Исмаил (Международный центр биоземледелия в условиях засоления (ИКБА), Дубай, ОАЭ).

Доктор, Жозеф Турок (Региональное представительство Международного центра по сельскохозяйственным исследованиям в засушливых регионах, (ИКАРДА), Ташкент, Узбекистан).

Рецензент:

Доктор биологических наук, Комилжон Тожибаев (Институт генофонда растительного и животного мира (ИГРиЖМ) Академии Наук Республики Узбекистан).

In this manual (handbook) unique information and description of 120 plant species from 13 taxonomical families are presented. Description of each species includes habitat, ecology, economic value, fruit morphology and biology of seed germination by considering impact of temperature. For most of the species, influence of salinity on seed germination is also described. Each species account is illustrated with a general view of plant, and where ever or necessary details of fruit and seed morphology are given. The reasons of various seed germination rate were analyzed based on the structural and functional characteristics of seed coats. A summary table showing the optimum temperature needed for seed germination, length, type and methods of breaking seed dormancy, as well as stimulation of seed germination is provided at the end of this handbook. Passport of the seed sown quality is also given. It is hoped that this book is useful for practitioners, farmers, agropastoralists and researchers dealing with introduction of wild desert plants into culture.

Illustration. – 120. Bibliography. – 305.

Managing Editors:

Dr. Professor., Vladimir Pechenitsyn (Institute of Gene Pool of Flora and Fauna of the Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan).

Dr. Shoaib Ismail (International Center for Biosaline Agriculture, ICBA, Dubai, United Arab Emirates).

Dr. Josef Turok (Regional office of the International Center for Agricultural research in the Dry Areas, ICARDA, Tashkent, Uzbekistan).

Reviewers:

Dr. Komiljon Todjibaev (Institute of Gene Pool of Flora and Fauna of the Academy of Sciences of the Republic of Uzbekistan).

ISBN-978-9943-22-230-4

Publishing house “Yangi nashr”, 2016.

Разнообразие природных ландшафтов Средней Азии, самобытность и эндемичность флоры и фауны, естественно, обуславливают образование различных структур, способов и путей адаптации.

Профессор Д.Н. Кашкаров

ПРЕДИСЛОВИЕ

Большая часть Республики Узбекистан лежит в зоне пустынь. Самая большая из них – Кызылкум. В 1959 г. у подножья гор Кульджуктау около родников Аяк-гужумды была создана Кызылкумская пустынная станция Института ботаники Академии наук УзССР, на базе которой работали несколько поколений ботаников-аридников, влюбленных в пустыню и её неказистые, но такие своеобразные виды растений.

По разнообразию ландшафта, почв и растительности – это уникальный регион. В радиусе 50 км от станции можно встретить почти все типы пустынь: полужакрепленные пески, солончаки, такыры, пестроцветы, скалы, щебнистые почвы с соответствующим составом растений.

На опытном участке станции сотрудники под руководством профессора И.Ф. Момотова высевали семена растений, собранные из различных местообитаний. Естественно, возникли вопросы о всхожести и долговечности семян, изучением которых занялись С.Ю. Рожановский, М.Г. Шацкая, а позже, с образованием лаборатории морфологии и анатомии к этой работе, но более углубленно, подключились А.А. Бутник, У.Н. Жапакова, С. Алимухамедова, Т.Е. Матюнина и другие.

Данная работа является одним из этапов многолетних исследований онтогенеза, биологии прорастания семян, морфогенеза, структуры, анэкологии пустынных растений.

Биология прорастания семян изучалась в разные годы и представлена с различной полнотой. В работу вошли некоторые горные виды, образующие с пустынными родовой комплекс.

ВВЕДЕНИЕ

Около 80% площади Узбекистана занимают пустыни, из них Кызылкум – самая обширная с площадью 30 млн га. На территории Узбекистана сосредоточен уникальный генофонд разных экологических групп, представляющих собой ценный резерв кормовых, сырьевых, лекарственных, пищевых и других полезных растений.

Оценка и сохранение генофонда пустынных дикорастущих видов местной флоры тесно связаны с изучением морфо-анатомических признаков и посевных качеств семян и являются одним из этапов проведения работ по восстановлению деградированных пастбищ. Изучение свойств семян соле-, засухо- и жароустойчивых пустынных и полупустынных растений флоры Узбекистана – необходимый этап для разработки технологий освоения засоленных земель.

Плоды и семена (гермоплазма) растений являются носителями генофонда видов, сохранение которого особенно актуально в стрессовых условиях обитания, каковыми являются пустыни, наиболее подверженные в настоящее время как глобальному (опустынивание), так и локальному антропогенному (деградация) влиянию. Это центр, где соприкасаются интересы теоретических и практических дисциплин. Исчезающие виды при создании определенных условий могут быть сохранены в виде плодов и семян.

Исследование репродуктивной биологии, морфологии плодов, семян и условий их прорастания, а также создание банка семян местных аридных растений, в том числе и галофитов, является новаторским шагом в разработке методов восстановления пустынной растительности, путей введения их в культуру, а также звеном альтернативных технологий пастбищного аридного кормопроизводства и биоземледелия на засоленных почвах.

Семена пустынных и полупустынных растений хорошо приспособлены к жестким условиям среды, благодаря различным механизмам и способам защиты. У большинства видов, плодоносящих во время жаркого и сухого лета, семена сохраняются в банке диаспор, их прорастание происходит при соответствующих температуре и влажности почвы.

Семена пустынных растений разнообразны как по внешним признакам (окраска, форма, размер, вес), так и по внутренним (величина зародыша, его дифференцированность, наличие или отсутствие эндосперма, различие в структуре покровов, способность к набуханию). Зачастую прорастание семян задерживается из-за на-

личия различных ингибиторов, вторичных метаболитов или других веществ.

Несомненно, существует прямая корреляция между структурой семян, химическим составом, наличием механического барьера в покровах плодов и засушливостью климата.

Изучением свойств семян пустынной флоры Узбекистана занимались многие исследователи, но в литературе имеется лишь один справочник по проращиванию покоящихся семян (Николаева, Разумова, Гладкова, 1985), в котором приведены параметры биологии прорастания, преимущественно растений бореальной зоны. Комплексной характеристики плодов и семян растений аридной зоны нет, что затрудняет введение их в культуру для улучшения пастбищ. Использование засоленных земель требует знания галотолерантности семян кормовых растений.

В Справочнике приводятся данные по месту обитания и сбора, морфологии плодов и методики проращивания семян 120 видов из 67 родов и 14 семейств пустынных растений с указанием их технологических параметров. Из них деревьев и кустарников – 15, полукустарников и полукустарничков – 23, кустарничков – 7, травянистых многолетников – 23, длительно вегетирующих однолетников – 27, эфемеров – 25; среди них 36 видов являются эндемиками Средней Азии.

Описание видов растений по семействам приводится по единому принципу: ареал, экология, хозяйственное значение, морфология плода, биология прорастания с учетом температурного фактора, а у некоторых видов и солевого режима.

Описание видов сопровождается иллюстрациями растения, плода, семени. В заключении проанализированы причины различной всхожести семян, исходя из структурно-функциональных особенностей их покровов. В конце Справочника приведена сводная таблица, отражающая оптимальную температуру прорастания, длительность периода покоя, способы его нарушения и стимуляции всхожести семян. Эти данные указаны не для всех видов, тем не менее, они будут полезны практикам-фитомелиораторам в фермерских хозяйствах и в научно-исследовательской работе при интродукции дикорастущих пустынных растений. Приведен паспорт посевного материала.

Анализ полученных данных по биологии прорастания семян пустынных видов в зависимости от термофактора позволяет выделить 3 группы: микростенотермная (от +4 до +10°C) с переходом на эвритермную по мере хранения семян; эвритермная (от +4 до +30°C); макростенотермная (от +15 до +30°C). Эвритермный тип прорастания с широким температурным диапазоном является не только уни-

версальным свойством для большей части исследованных видов, но и адаптивным признаком, способствующим выживанию видов в экстремальных условиях. Изменение всхожести семян аридных растений от температуры объясняется их нахождением в различных экологических нишах и происхождением вида.

Всхожесть семян является ответной реакцией аридных растений на свет и температуру, изменяющихся в зависимости от места происхождения, времени созревания семян и особенно – морфологии плодов, а также их расположения на материнском растении.

Возникновение специальных приспособлений для тех или иных способов расселения является показателем толерантности вида к определенным экологическим условиям. Экологический оптимум прорастания семян (температура, свет, норма осадков, воздействие солей и т.д.) тесно связан с анатомическим строением покровов плодов и семян, а также наличием в них веществ, ингибирующих прорастание. В процессе ксерофилизации растений плоды претерпели изменения того же направления, что и вегетативные органы. Структура плодов выступает в качестве матриц, определяющих набор функциональных возможностей. Степень реализации функций проявляется в процессе взаимоотношения со средой. Выявление соотношения структуры отдельных органов особей – одна из приоритетных проблем биологии (Гамалей, 1998).

Для каждого вида характерен индивидуальный режим всхожести семян, который изменяется в зависимости от сроков и условий хранения, что необходимо учитывать в практике семеноводства и при фитомелиоративных работах.

Особое внимание уделяется периоду покоя семян, который трактуется как один из элементов адаптации для выживания в пустынных и полупустынных средах, позволяющий семени произрастать при наличии оптимальных благоприятных условий. Выявление и знание типа покоя семян позволит предоставить информацию о преодолении и нарушении покоя, подготовить подходящие компоненты, разработать оптимальные нормы и сроки посева, повысить продуктивность и устойчивое управление пастбищными землями. Гетерокарпия и гетероспермия позволят максимально повысить выживаемость и полноту всходов, тем самым гарантируя их высокую жизнеспособность.

БЛАГОДАРНОСТИ

Выражаем искреннюю благодарность сотрудникам Центрального гербария Института генофонда растительного и животного мира АН РУз (TASH) доктору биологических наук К.Ш. Тожибаеву за консультации по определению отдельных видов и терминологическим вопросам, а также специалисту Усманову Мансуру за техническую помощь при работе с гербарным материалом. Мы признательны проф. В.П. Печеницыну за ценные замечания в процессе подготовки справочника.

АВТОРЫ ИЗДАНИЯ:



*Доктор биологических
наук, профессор Антонина
Анатольевна Бутник*



*Доктор биологических наук,
Кристина Николаевна
Тодерич*

Кандидаты биологических наук:



*Тамара
Евгеньевна
Матюнина*



*Улбосын
Наурузовна
Жапакова*



*Дилдора
Миряхяевна
Юсупова*

МЕТОДИКА ИЗУЧЕНИЯ ПЛОДОВ, СЕМЯН И БИОЛОГИИ ПРОРАСТАНИЯ. МЕСТО СБОРА МАТЕРИАЛА

Плоды собраны в пустыне Кызылкум, Ферганской долине, Мирзачуле, Устюрте и других районах Центральной Азии. Виды определены по материалам Центрального гербария Института генофонда растительного и животного мира (ИГРиЖМ) АН РУз.

Морфологическое описание видов, местообитание и ареал составлены по соответствующим томам «Флора СССР», «Флора Узбекистана», «Определитель растений Средней Азии», дополненных собственными наблюдениями. Авторы видов приведены в описании и приложении №1.

Плоды псаммофильных видов *Haloxylon persicum*, *Haloxylon aphyllum*, *Salsola richteri*, *Calligonum eriopodium*, *C. caput-medusae*, *C. setosum*, *C. microcarpum*, *Astragalus villosissimus*, *A. unifoliolatus* собраны на грядовых полужакрепленных песках Яманджар-сая, *Salsola paletziana* – на песчаных барханах в 20 км от райцентра Шафиркан; ксерофитный кустарник *Salsola arbusculiformis* – на каменистой почве с выходами коренных пород на склонах Кульджуктау (Навоийская и Бухарская области). На каменисто-щебнистых склонах пестроцветов собран *Halimiphyllum atriplicoides*, *Arthrophytum lehmannianum*. На южной предгорной равнине на серо-бурой супесчаной почве с близким (30 – 50 см) залеганием гипса собраны *Salsola arbuscula*, *Nanophyton erinaceum*. По сухому руслу Янтасая – *Zizifora tenuior*, на окраине мокрого солончака с хлоридно-сульфатным засолением – *Nitraria schoberi*, *Halostachis caspica*, *Halocnemum strobilaceum*, *Salicornia europaea*. Плоды эфемеров собраны в перечисленных местообитаниях в связи со спецификой эдафической приуроченности вида.

Плоды *Nanophyton saxatile* собраны на склонах Мальгузарского хребта (Памиро-Алай), *Nanophyton botschantzevii* – в урочище Аксаката (Чаткальский хребет).

Морфология плодов и семян описана по методике, разработанной Н.Н. Каден и С.А. Смирновой. (1971), Н.М. Дудик (1971; 1979).

Лабораторная всхожесть изучена, исходя из биологии вида, по методике М.Г. Николаевой, М.В. Разумовой, В.Н. Гладковой (1985). Для изучения длительности сохранения всхожести и влияния термофактора ежегодно проращивали семена одного образца разного срока хранения. Проращивание проводили при пониженной поло-

жительной температуре +4-6°C, в лабораторных условиях при +15-20°C, при повышенной температуре при +25-30°C в чашках Петри на дистиллированной воде. Повторность опыта каждого варианта 4-кратная по 25-100 шт., в зависимости от размера семян. Для нарушения покоя семян были применены различные способы: скарификация (каждое семя легко протирали наждаком); стратификация (выдерживание семян в течение 10-30 дней в холодильнике, либо в снегу); промывание семян дистиллированной водой для вымывания ингибиторов, полное удаление перикарпия, частичное удаление покровов семян вместе с эндоспермом в области микропила.

Фотографии плодов и семян сделаны при помощи цифровой фотокамеры «Canon» и стереоскопического микроскопа МБС-10.

СЛОВАРЬ ТЕРМИНОВ

Брактеолярное покрывало – покров плода, образованный прицветничками (брактеоли).

Брактеолярно-перигониальное покрывало – покров плода образованный прицветничками (брактеоли) и листочками околоцветника (перигониум).

Перигониальное покрывало – покров плода, образованный листочками околоцветника (перигониум).

Ворох – семена с листочками обертки, околоплодником, прицветничками.

Гетерокарпия (*heteros* греч. – иной, *karpós* – плод) – разнотипность плодов одного растения, обусловленная формированием их из разных типов цветков (*женских, обоеполых*), различием в строении покровов и степени развития зародыша.

Макробиотик (*macro* греч. – большой, *bios* – жизнь) – диаспоры с длительной жизнеспособностью (*от 11 лет и более*).

Мезобиотик (*mesos* греч. – средний, *bios* – жизнь) – диаспоры со средней жизнеспособностью (*6 – 10 лет*).

Микробиотик (*micro* греч. – малый, *bios* – жизнь) – диаспоры с короткой жизнеспособностью (*1 – 3 года*).

Макростенотермный (*macro* греч. – большой, *stenos* греч. – узкий) – режим прорастания диаспор в области только повышенной температуры.

Микростенотермный (*micro* греч. – маленький, *stenos* греч. – узкий) – режим прорастания диаспор в области только пони-

женной температуры.

Покой – состояние диаспор (*семян, плодов*) от созревания до прорастания.

Покой экзогенный – обусловлен структурой покрова плода или семени (механический).

Покой эндогенный – обусловлен степенью сформированности зародыша и наличием ингибиторов (*физиологический*).

Стенотермный (*stenos греч. – узкий*) – режим прорастания ограничен узким диапазоном температуры.

Эвритермный (*euryс греч. – широкий*) – режим прорастания в широком температурном диапазоне.

Экзокарпий – наружный слой перикарпия (*околоплодника*).

Эндокарпий – внутренний слой перикарпия (*околоплодника*).

Хас – пастбищное растение в сухом состоянии.

МЕСТО СБОРА МАТЕРИАЛА. КЫЗЫЛКУМ.

*Подгорная равнина
Кульджуктау*



Солончак

Пестроцветы



МЕСТО СБОРА МАТЕРИАЛА. МИРЗАЧУЛЬ.



Солончак

APIACEAE Lindl. – СЕЛЬДЕРЕЙНЫЕ

Ferula foetida (Bunge) Regel – Ферула вонючая

Травянистый монокарпический многолетник, геоэфемероид высотой 100-150 см. Ежегодно образует розетку листьев. Корень с несколькими корнеклубнями. Стебель толстый, около 1 м высоты, заканчивающийся сложным зонтиком. Пластинка листа широкая, тройчато-рассеченная. Цветки обоеполые, мужские и переходные. Обоеполые цветки 5-членные, с редуцированной чашечкой, желтыми лепестками и полунижней завязью. Мужские цветки мельче, с редуцированным гинецеем. Плодоносит в мае.

Растет на песчано-гравийных подгорных равнинах. Гемигалопсаммофит. Эдификатор растительных сообществ (Коровин, 1947; 1959).

Ареал: Средняя Азия, Северный Афганистан, Иран.

Ценное эфирномасличное и лекарственное растение, содержащее терпеноидные кумарины, терпеновые спирты, сложные эфиры и др. в схизогенных вместилищах (Кириялов, 1946; 1968; Мурадян, 1971; Пименов, 1986). Употребляется против воспалений, при туберкулезе лёгких, кишечных заболеваниях. Обладает гипотензивным действием. Хороший смолонос (до 61% смолы). Молодые листья используют для лечения злокачественных опухолей (Холматов, 1979; Юлдашев, 1997). Кормовое, нажировочное и молокогонное растение в пустынях и полупустынях (Сафина, Пименов, 1984); питательная ценность надземной массы – 82,3 корм. ед. (Момотов, Бутник и др., 1989). В Кызылкуме на 1 га насчитывается до 500 особей, урожайность – 10-30 ц/га (Ли, 1959; 1970).

Плод – вислоплодник, распадающийся на 2 мерикарпия с одним семенем. Мерикарпии округло-овальные, светло-желтые, длиной 16-17 мм, шириной 11-12 мм с крыловидными ребрами, со спинки опушены одноклеточными трихомами. Масса 1000 шт. мерикарпиев – 59,7 г. (Шарипова, 2012 а, б). Секреторные каналы в зрелых плодах облитерируются. Эндосперм занимает большую часть семени. Зародыш небольшой, зеленый, дифференцированный на семядоли и корешок (Кириялов, Будкевич, 1948; Сафина, 2012).

Семена прорастают при +4–8°C, не прорастают при +20–25°C. Через 2 месяца после сбора лабораторная всхожесть – 45%. Прорастание начинается на 14-20 день и растянуто на 1,5-2,5 месяца. Через 9 месяцев сухого хранения семян всхожесть – 24%, прорастание длилось 84 дня; через 21 месяц – 86%, прорастание – 91 день; через 33 месяца – 53%, прорастание – 50 дней; через 4 года – 83%; через 5 лет – 46,8%. Рекомендуются перед проращиванием промыть плоды водой. Грунтовая всхожесть – 23,4-30%. Режим прорастания микростеностермный. Покой неглубокий. По классификации М.В. Николаевой (1948) мезобиотик.

Ferula foetida (Bunge) Regel – Ферула вонючая



*Внешний вид в фазе
цветения*



*Внешний вид в фазе
плодоношения*



Плод – вислоплодник



Мерикарпии



Зародыши

Ferula kyzylkumica Korovin
– Ферула кызылкумская

Многолетнее травянистое поликарпическое растение высотой 30-50 см, геоэфемероид. Корень утолщенный, овальный, шейка укутана волокнами. Стебель одиночный, в средней части ветвящийся в неширокую метелку, красноватого цвета. Паракладии соцветия очередные. Листья с обеих сторон опушенные, иногда голые, прикорневые на коротких и толстых черешках. Пластинка листа тройчато-рассеченная, сегменты дважды перисто-рассеченные, стеблевые – с уменьшенной пластинкой. Соцветие – сложный зонтик. На более коротких центральных зонтиках расположены зонтики, несущие обоеполые цветки, на длинных боковых – мужские и переходные цветки. В сухие годы образуются только обоеполые цветки, во влажные годы появляются боковые оси III порядка только с мужскими цветками. Обоеполые цветки 5-членные, с редуцированной чашечкой, 5 желтыми лепестками, 5 тычинками на длинных тычиночных нитях и полунижней завязью. Мужские цветки мельче, с сильно редуцированным гинецеем (Матюнина, Шарипова, 2012). Плодоносит в июне.

Произрастает только на каменистых склонах останцевых возвышенностей. Гемигалогипсофит.

Ареал: Кызылкум. Эндем останцовых низкогорий (Коровин, 1959; Нишанбаева, 1968).

Эфирномасличное и лекарственное растение. А.И. Саидходжаев и др. (1993) в корнях *F. kyzylkumica* выделили пять веществ сложноэфирного характера. Максимальное накопление этих веществ отмечено в период цветения растения.

Плод – вислоплодник, распадающийся на 2 продолговато-овальных мерикарпия, коричневого цвета, длиной 7-8 мм, шириной 4-5 мм, с узкими нитевидными спинными и краевыми ребрами. В плодах *F. kyzylkumica* три типа секреторных структур: ложбиночные, комиссуральные и реберные. Масса 1000 шт. мерикарпиев – 19,2 г. (Шарипова, 2012 а, б; Матюнина, Шарипова, 2012; Шарипова, Матюнина, 2012 а, б). Эндосперм занимает большую часть семени. Зародыш небольшой, зеленый, дифференцирован на семядоли и корешок.

Через 2 месяца после сбора лабораторная всхожесть при +6–8°C составила 53%, прорастание длилось 43 дня; через 9 месяцев – 34%, длилось 49 дней; через 21 месяц – 41,0%, длилось 73 дня; через 33 месяца – 60%, длилось 71 день. Режим прорастания микростенотермный. Покой неглубокий. Мезобиотик.

Ferula kyzylkumica Korovin
– Ферула кызылкумская



Внешний вид



Плод – вислоплодник



Зародыш



Мерикарпии

***Ferula varia* (Schrenk) Trautv.
– Ферула изменчивая**

Многолетнее травянистое монокарпическое растение высотой около 100 см, геоэфемероид. Корень утолщенный, овальный, шейка укутана волокнами. Стебель крепкий, средней толщины, около 1 м высоты, в верхней трети образует сложный зонтик, нижние побеги очередные, верхние по несколько собраны в мутовках. Пластинка листа раскидистая, сегменты на длинных черешках, многократно перисторассеченные, стеблевые, с уменьшенной пластинкой. Листья мягкие, рано увядающие. Соцветие – сложный зонтик. На коротких центральных зонтиках, состоящих из многочисленных зонтичков, расположены обоополые цветки, на длинных боковых зонтиках – обоополые, мужские и переходные цветки. Во влажные годы образуются боковые оси III порядка только с мужскими цветками. Обоополые цветки 5-членные, с редуцированной чашечкой, 5 желтыми лепестками, 5 тычинками на длинных тычиночных нитях и полунижней завязью. Плодоносит в мае.

Растет на каменистых и щебнистых склонах, в расщелинах скал. Петрофит.

Ареал: Средняя Азия. Эндем (Коровин, 1959; Пименов, 1983).

Ценное эфирномасличное и лекарственное растение. В смоле содержится 87,05% бензолрастворимых веществ, 12,5% воднорастворимых, 12,54% эфирных масел. Листья охотно поедаются скотом (Сафина, Пименов, 1984).

Плод – вислоплодник, распадающийся на 2 мерикарпия, в каждом из которых формируется одно семя. Мерикарпии эллиптические, плотно сжатые длиной 12-13 мм, шириной 9-10 мм. Масса 1000 шт. мерикарпиев – 36,65 г (Шарипова, 2012 б). В плодах два типа секроторных структур: ложбиночные и комиссуральные (Сафина, 2012). Эндосперм занимает большую часть семени. Зародыш небольшой, зеленый, дифференцирован на семядоли и корешок.

Семена прорастают при +6–8°C. Через 2 месяца после сбора лабораторная всхожесть составила 75%. Прорастание началось на 14-20 день и продолжалось 31 день. После сухого хранения семян в лабораторных условиях через 9 месяцев всхожесть – 52%, прорастание длилось 78 дней; через 21 месяц – 95%, прорастание – 70 дней; через 33 месяца – 79%, прорастание – 50 дней; через 4 года – 97,7%; через 5 лет – 46,0%. Рекомендуются промывка плодов водой. Грунтовая всхожесть – 34,2-62,4%. Режим прорастания микростенотермный. Покой неглубокий. Мезобиотик.

Ferula varia (Schrenk) Trautv.
– Ферула изменчивая



Внешний вид в фазе
бутонизации



Внешний вид в фазе
плодообразования



Плод – вислоплодник



Мерикарпии



Зародыш

Prangos amtophila (Bunge) Pimenov & V.N. Tikhom.
– Прангос песколюбивый

Многолетний травянистый поликарпик со слегка опушенными листьями. Корень стержневой цилиндрический, окутанный покровом из волокон. Шейка неветвящаяся. Цветонос одиночный, 60-80 см высоты, от середины ветвящийся, образующий щитовидную метелку. Листья в розетке на длинных черешках с широкой треугольной трехкратно перисторассеченной пластинкой. Зонтики 5-лучевые, с длиной лучей 3-7 см. Обвертки и обверточки состоят из линейно-щитовидных листочков. Зонтики – 10-цветковые. Цветки зеленоватые, чашечка без зубчиков, на короткой цветоножке. Лепестки длиной 1 мм, обратнойцевидные, с загнутой внутрь верхушкой. Плодоносит в мае-июне.

Растет на слабозасоленных уплотненных и закрепленных песках и супесчаной почве. Гемигалопсаммофит.

Ареал: Кызылкум, Каракум. Эндем (Коровин, 1959; Пименов, 1983).

Содержит большое количество смол, кумарины, перспективно как лекарственное растение (Эшбакова и др., 2006).

Плод – округлый, почти шаровидный вислоплодник, опушенный простыми волосками, дробный, распадающийся на два желтоватых округлых мерикарпия с неясно выраженными светло-коричневыми полосами, на короткой плодоножке (Кузьмина, 1962). Размер плодов и вес сильно варьируют. По И.Ф. Момотову и др. (1989), длина плода 8,1-10,4 мм, ширина 6,7-4 мм, длина семени 5,2-6,7 мм, ширина 3,2 – 3,9 мм. По нашим данным, средняя длина плода 11 мм, ширина 16 мм, плоды волосистые, без видимых ребер. Масса 1000 шт. плодов крупных – 39,02 г, мелких – 24,3 г.

Всхожесть при +6–8°C через 2 месяца после сбора составила 28%, прорастание длилось 71 день; через 21 месяц всхожесть – 20%, прорастание длилось 68 дней; через 2 года всхожесть – 20%, прорастание – 68 дней; через 33 месяца всхожесть снизилась до 4%, прорастание – 38 дней.

После удаления околоплодника всхожесть повысилась и при той же температуре (+6–8°C) через 2 месяца составила 78%, прорастание длилось 45 дней; через 9 месяцев – 70%, прорастание – 24 дня; через 21 месяц – 65%, прорастание – 60 дней; через 33 месяца – 30%, прорастание – 62 дня. Таким образом, перикарпий оказывает ингибирующее действие на прорастание семян. Режим прорастания микростенотермный. Покой неглубокий, обусловленный ингибирующим действием околоплодника (перикарпия). Мезобиотик.

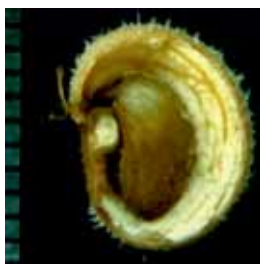
Prangos ammophila (Bunge) Pimenov & V.N. Tikhom.
– Прангос песколюбивый



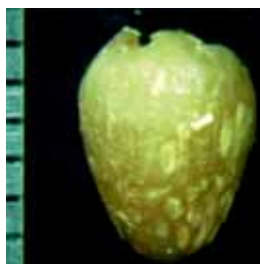
Зонтик с плодами



Плод –
вислоплодник



Семя в
мерикарпии



Семя

ASTERACEAE Dumort. – АСТРОВЫЕ

Artemisia diffusa Krasch. ex Poljakov – Полынь раскидистая

Полукустарничек высотой до 40 см с крепким, ветвистым от основания, партикулирующим стеблем, прямыми или отклоненными сизыми, к осени бурыми побегами, разветвленными на вершине. Листья рассеченные, густоопушенные, серовато-войлочные. Корзинки сидячие, мелкие, 2-4 мм длины, продолговато-яйцевидные, в широкой рыхлой метелке. Цветки по 3-5 в корзинке, венчик желтый. Листочки обвертки в числе 5-7 черепитчато налегают. Наружные – мелкие мясистые с горбиком, внутренние – крупнее, с широким пленчатым блестящим краем. Плодоносит в октябре.

Растет на засоленных сероземах, глинисто-щебнистых пустынных почвах, на известняках, подвижных и закрепленных песках. Гемигалопелитофит.

Ареал: Средняя Азия. Эндем (Бондаренко, Бутков, 1962).

Образует полынную формацию (Момотов, 1973; Акжигитова, 1982), ценное пастбищное наживочное растение для всех видов скота, особенно зимой. Урожайность достигает 4,3 ц/га в благоприятные годы, средняя многолетняя – 2-2,5 ц/га. Может использоваться как сенокосное растение, так как обладает отавностью. Побеги содержат большое количество сырого протеина (21,58%), белка (17,7%), жира (7,32%) (Ли, Беркович, 1983), а также алкалоиды и флавоноиды (Беленовская и др. 1992; Ханина и др., 1997), сохраняющиеся при интродукции. Содержит сапонин (3,8%), выход эфирного масла – 1,1%, оно включает альдегиды, фенолы, кетоны, цинеол, сесквитерпены. Разные виды полыней традиционно используются в народной, особенно китайской, медицине как отхаркивающее, противопростудное, легочное средство в виде отвара.

Плод – семянка, серого цвета, длиной 1,2 мм, шириной 0,8 мм, обратнойяйцевидная с ребрами на перикарпии высотой 50 мкм, ослизняющаяся. Масса 1000 шт. плодов – 3,3 г. Семена без эндосперма. Полноценные семянки составляют 3-5%. Зародыш прямой (Коньчева, Бутник, 1969; Коробков, 1973).

Проращивание семян при температуре +20–25°C показало всхожесть 11%, после стратификации – 15%. Через 3 месяца после сбора при переменной температуре +9–24°C всхожесть составила 46%; через 5 месяцев при +16–22°C – 55%; через 11 месяцев при +22–23°C – 45%. Через 1-1,5 года после сбора при +15–20°C всхожесть повысилась до 94-98%; через 2 года снизилась до 44-56%. В темноте всхожесть ниже, чем на свету (Алимухамедова, 1969; 1972). Режим прорастания эвритермный. Покой неглубокий, эндогенный, прерываемый переменной температурой (Ginzburger et al., 2006). Грунтовая всхожесть – 50%. Микробиотик.

Artemisia diffusa Krasch. ex Poljakov
– Полынь раскидистая



Внешний вид



*Побег с
корзинками*



Корзинки



*Плод – семянка с брюшной
(слева) и спинной стороны*

Artemisia turanica Krasch. – Полынь туранская

Полукустарничек до 60 см высоты с короткими древеснеющими партикулирующими многолетними побегами и красновато-бурыми или красно-фиолетовыми голыми стеблями многочисленных, ветвистых в верхней части годовичных побегов. Листья рано опадающие, зеленые, нижние черешковые до 20 мм длины, 2-3 перисторассеченные; верхние сидячие, цельные с 2 ушками. Корзинки сидячие яйцевидные, мелкие, 2-3 мм длины в широкой рыхлой метелке. Листочки обертки в числе 5-7 черепитчато налегают друг на друга. Цветки в корзинке по 3-5 с желтым венчиком. Плодоносит в сентябре-октябре (Шерматов, 1965).

Растет на глинистых и щебнистых хрящеватых почвах, суглинках. Гемигалопелитофит.

Ареал: Средняя Азия, Афганистан, Иран (Бондаренко, Бутков, 1962; Насимова, 1993).

Ценное пастбищное кормовое нажировочное растение с урожайностью 1,5 ц/га, способное к отавности. Содержит сырого протеина на абсолютно сухую массу 5,2-5,9%, белка – 1,9-9,1%, сырого жира – 1,6-6,5%.

Плод – семянка, серого цвета, длиной 1,2 мм, шириной 0,6 мм, с узкими ребрами, представляющими ослизняющиеся образования по 23 – 28 на поверхности плода. Масса 1000 шт. плодов – 3,3 г. Семена без эндосперма. Полноценные семянки составляют 1 – 2%, зародыш прямой.

По данным В.М. Падуниной (1983) при температуре + 20 – 25°C всхожесть составила 23%, после стратификации – 32%, грунтовая всхожесть – 16-18%. Посев производился ворохом, так как корзинки способствуют накоплению влаги вокруг семени. По нашим данным через 3 месяца после сбора при + 9 – 24°C всхожесть составила 18%; через 11 месяцев при + 22 – 23°C – 10%. Через 1-1,5 года сухого хранения всхожесть при + 15 – 22°C составила 48%; через 2 года понизилась до 4-10%. В темноте семена не прорастали. Режим прорастания эвритермный. Покой неглубокий, эндогенный, нарушаемый переменной температурой. Микробиотик.

Artemisia turanica Krasch.
– Полынь туранская



Боялышево-полынная
ассоциация



Побег с
корзинками



Корзинка



Плод – семянка с брюшной
(слева) и спинной стороны

Cousinia hamadae Juz. – Кузиния гамады

Многолетнее травянистое растение. Стебли многочисленные прямостоячие, 30-50 см высоты, тонкопаутиноисто-опушенные, оголяющиеся, светлые блестящие гладкие, на верхушке разветвленные. Листья сверху опушенные, снизу беловато-войлочные, крупно-колюче-зубчатые, прикорневые, образуют розетку. Корзинки сплюснuto-шаровидные, 10-14 мм длины. Листочки обертки пятирядные, черепитчато-плотно-прижатые, крайние в 2-3 раза короче средних и верхних, широкояйцевидные, переходящие в колючку. Внутри корзинки многочисленные щетинки. Внутренние листочки обертки образуют мощный «хохолок». Венчик кремовый. Плодоносит в июле – августе.

Растет на выходах пестроцветных пород в останцовых горах. Гемигалогипсофит.

Ареал: Средняя Азия. Эндем (Чернева, 1962; 1993).

Поедается скотом в сухом виде (хас).

Плод – семянка 3,7-4,0 мм длины и 2,0 мм ширины, 3-гранно-клиновидная с неровной поверхностью, покрытой короткими остистыми волосками, матово-сери-белая с черными пятнышками и щелями, с выступающими 5-6 крупными ребрами, по граням крыловидно-утолщенными, наверху 4 зубчатыми. Зародыш прямой (Чернева, Шарухина, 1979).

После 1,5 лет хранения всхожесть семян при +4–6°C составила 44,8%. Семена начали прорасть на 26 день, продолжительность прорастания 36 дней. При +15–18°C всхожесть – 16%, прорастание началось на 4 день, общая продолжительность прорастания – 27 дней. Температурный режим эвритермный, экологический оптимум в области пониженных положительных температур. Покой неглубокий. Мезобиотик.

Cousinia hamadae Juz. – Кузиния гамады



Внешний вид цветущего
растения



Соцветие-корзинка



Плод-семянка



Корзинка с семянками
в разрезе

Cousinia prolifera Jaub. & Spach
– Кузиния волосконосная

Эфемер, обильно дихотомически ветвящийся от основания, шаровидный. Стебель голый, блестящий, олиственный, побеги одноголовчатые. Листья мягкие, сидячие, яйцевидные, оттянутые сверху и снизу, на верхушке образующие тонкую колючку, по краям мелкозубчатые, сверху паутинисто-опушенные, снизу сероваточные. Корзинки 6-7 мм ширины, полушаровидные. Листочки обертки в числе 20, килеватые, наружные – 7 мм длины, узколанцетные, заостренные, резко отклоненные, переходящие в 3-гранную колючку. Средние и внутренние листочки обертки с широким отгибом в верхней части. Венчик желтоватый. Плодоносит в конце мая – начале июня.

Растет на слабозасоленной почве глинистых пустынь, в оазисах. Гемигалопелитофит.

Ареал: Средняя Азия, Иран, Кашмир (Чернева, 1962; 1993).

Плод – семянка, без хохолка, уплощенно-клиновидная обратно-яйцевидная, 2,5-3 мм длины, 1,5 мм ширины, ребристо-полосатая, ямчатая, морщинистая, на верхушке мелкозубчатая. Поверхность неровносетчатая, белесовато-коричневая с темными пятнышками. Зародыш прямой (Чернева, Шарухина, 1979).

После 4 лет хранения прорастание семян началось на 23 день при +4–6°C, всхожесть составила 56%, продолжительность прорастания – 77 дней; при +15–18°C всхожесть – 3%, прорастание длилось 73 дня. Режим прорастания микростенотермный с экологическим оптимумом в области пониженных температур. Покой неглубокий. Мезобиотик.

Cousinia prolifera Jaub. & Spach
– Кузиния волосконосная



Внешний вид



Плоды – семянки в
корзинке



Плод-семянка

Cymbolaena griffithii (A.Gray) Wagenitz
– Цимболена Гриффита

Эфемер до 15 см высоты, с одиночными, в верхней части разветвленными стеблями. Листья линейные, плоские, заостренные, с густым серым прижатойлочным опушением. Прицветники различной длины, длиннее соцветий, равны или короче. Корзинки мелкие, собраны по 12-15 в шаровидные головки диаметром 1,3-1,5 мм, расположенные на верхушках и в развилках стеблей. Наружные листочки обертки однорядные, тонкие, пленчатые, зеленоватые, 3,0-4,5 мм длины, 1,0-1,5 мм ширины, опушенные длинными шерстистыми волосками, с пленчатым придатком на верхушке. Краевые пестичные цветки в числе 12-14, срединные цветки обоополье, стерильные в числе 3, белые с красноватым отгибом. В корзинке 3-4 семени. Плодоносит в июне.

Растет на сухих каменистых склонах предгорий. Пелитофит.

Ареал: Средняя Азия, Сирия, Ирак, Малазия, Афганистан, Пакистан, Иран (Набиев, 1962).

Невысокое растение. Компонент пастбищ в ранневесенний период.

Плод – семянка, длиной 1,4 мм, шириной 0,3 мм, с носиком 0,2 мм, густойлочная, опушенная длинными, спутанными и редкими железистыми волосками. Форма семян удлинено-обратно-яйцевидная, окраска зеленовато-серая, зародыш прямой.

Через 1 год после сбора при +4–6°C всхожесть составила 94,9%, продолжительность прорастания – 18 дней; при +15–18°C всхожесть – 0,6%, продолжительность прорастания 23 дня. Режим прорастания микростенотермный с экологическим оптимумом в области пониженной положительной температуры. Покой неглубокий, эндогенный, нарушаемый пониженной температурой. Всхожесть сохраняется в течение 8-9 лет. Мезобиотик.

Cymbolaena griffithii (A.Gray) Wagenitz
– Цимболена Гриффита



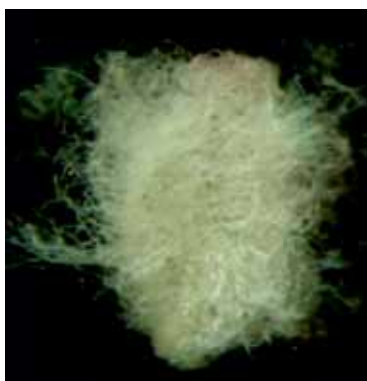
Внешний вид



Соцветия – корзинки в шаровидных головках



Корзинка с сеянками



Плод – семянка



Семя

Filago pyramidata L. – Жабник пирамидальный

Эфемер до 80 см высоты, от основания разветвленный, с прямостоячими или приподнимающимися побегами, на верхушке вильчаторазветвленными, с серым прижатым опушением. Листья тонкие, 1,5-2,0 мм длины, 4-6 мм ширины, продолговато-лапчатые, к основанию суженные, туповатые или заостренные, редко расположенные. Корзинки 5 мм в диаметре, собраны по 10-15 в густые округлые головки до 12 мм в диаметре, расположенные на верхушках и развилках побегов. Прицветные листья превышают головку. Обвертки корзинок – 5-рядные, наружные листочки обертки ланцетные, ладьевидные, 5,0-5,5 мм длины, 1 мм ширины, с прямым, отогнутым, тонким, шиловидным остроконечием, на спинной стороне с густым светло-серым шерстистым опушением из длинных волосков. Внутренние листочки обертки широколанцетные, пленчатые, в середине зеленые, по краям пленчатые, на верхушке заостренные. Наружные обоеполые цветки в корзинке без хохолка, внутренние – с хохолком. Плодоносит в сентябре.

Растет на песчаных и каменистых местах, по дорогам. Гемипсаммопетрофит.

Ареал: Средняя Азия, Западная Европа, Средиземье, Иран, Кавказ (Набиев, 1962).

Компонент пустынных пастбищ в ранневесенний период.

Ввиду наличия железистых волосков, возможно, содержит алкалоиды.

Плод – семянка, по 10-14 штук в полушаровидной или шаровидной корзинке 5-7 мм длины. Семянки коричневатые, по спинке 1,2 мм длины, 0,4 мм ширины, с носиком 0,2 мм, густошерстисто-опушенные. Семя продолговато-обратнояцевидное, зеленовато-желтое, в зоне рубчика коричневое, покрытое блестящими прозрачными железками. Зародыш прямой.

После 9 лет хранения всхожесть семян при пониженной температуре (+4–6°C) составила 48,4%, продолжительность прорастания 42 дня; при повышенной температуре (+15–18°C) всхожесть – 54%, продолжительность прорастания – 29 дней. Тип прорастания эвритермный, с экологическим оптимумом в области +15–18°C и относительно растянутым периодом прорастания. Мезобиотик.

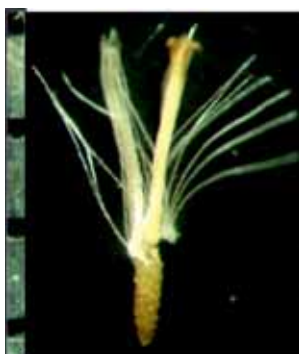
Filago pyramidata L. – Жабник пирамидальный



Внешний вид



Семянки в корзинке



Плод – семянка

Heteracia szovitsii Fisch. & C.A.Mey.
– Гетерация Шовица

Эфемер до 25 см высоты, с прямым, вильчаторазветвленным стеблем. Прикорневые листья черешковые, продолговатые, выемчатые или перистолопастные. Стеблевые листья ланцетные, сидячие, в основании сердцевидно-стреловидные. Корзинки плоско-выпуклые, до 10 мм в диаметре, верхушечные – сидячие, боковые – на утолщенных ножках. Плодоносит в мае.

Растет на глинистых и песчаных почвах. Гемигалопсаммофит.

Ареал: Средняя Азия, Малая Азия, Иран, Афганистан, Кавказ (Ковалевская, 1962).

Компонент пустынных пастбищ в ранневесенний период.

Плод – семянка, варьирующая в пределах корзинки. Наружные семянки широкие, серовато-коричневые, обратнопирамидальные, с губчатыми валиковидными ребрами, с коротким коническим носиком 2,0 мм длины, 1,9 мм ширины. Семянки следующих рядов обратнопирамидальные, с 4-5 утолщенными ребрами, светло-серо-коричневые, 3-3,5 мм длины, на верхушке с усеченным носиком и паппусом. Масса 1000 шт. семян – 1,5 г. Зародыш прямой.

Проращение семян при температуре +4–6°C и +15–20°C затрудненное. Выдерживание семян в течение 2 летнего срока сухого хранения при комнатной температуре +20–25°C, затем во влажном состоянии в течение двух месяцев и помещении их в холод (–4–6°C) повысило всхожесть до 66%. После 4 и 6 лет сухого хранения всхожесть семян при +18–20°C довольно низкая (2%), проращение длилось 14 дней; при низких положительных температурах (+4–6°C) семена не взошли. Режим проращения макростенотермный. Покой неглубокий, нуждающийся в воздействии низкой температуры. Микробиотик.

Heteracia szovitsii Fisch. & C.A.Mey.
– Гетерация Шовица



Фрагмент растения



Семянки в корзинке



Наружная семянка



Внутренние семянки
с пappусом

***Mausolea eriocarpa* (Bunge) Poljakov ex Podlech**
– Мавзолея волосистоплодная

Полукустарник до 70 см высоты, деревянистый в основании. Побеги прямые, покрытые гладкой беловатой, растрескивающейся корой. Годичные побеги светло-бурые, бархатистые от густых коротких волосков. Листья зеленые, мягковолосистые, при основании расширенные, до 50 мм длины, перисторассеченные до 5 линейно-ланцетных долей, 10 мм длины, 1,5 мм ширины, цельнокрайние или с 1-2 зубцами. Прицветники линейно-ланцетные. Корзинки на коротких ножках, шаровидные, 5 мм в диаметре, в рыхлом кистевидно-метельчатом соцветии. Наружные листочки обертки мясистые, затем кожистые, прижатоволосистые, внутренние узкие, овально-эллиптические, по краю пленчатые, почти голые. Краевые цветки пестичные, срединные тычиночные. Венчик трубчато-конический, пятизубчатый (Войтенко, 1964). Плодоносит в сентябре-октябре.

Растет на барханных и бугристых песках. Гемигалопсаммофит. Ареал: Средняя Азия, Иран (Бондаренко, Бутков, 1962).

Компонент песчаных пастбищ.

Плод – семянка, опушенная блестящими спутанными волосками, длиной 2,1 мм, шириной 0,7 мм. Масса 1000 шт. семян – 0,5 г.

Через 1 год после сбора и последующие 4 года семена при температуре +6°C не взошли; при +15–20°C всхожесть – 51%, прорастание началось на 9 день, продолжительность – 18 дней. После 40-дневной влажной стратификации при 0–2°C всхожесть семян повысилась до 61,8%, но прорастание началось позже, через 17 дней, и длилось 33 дня. Через 2 года хранения всхожесть при +15–20°C составила 55%, прорастание началось на 3 день, продолжалось 21 день. Через 4 года хранения всхожесть при +15–18°C составила 52%, прорастание началось на 8 день, длилось 21 день. Режим прорастания макростенотермный в области повышенных температур. Период покоя неглубокий. Мезобиотик.

Mausolea eriocarpa (Bunge) Poljakov ex Podlech
– Мавзолея волосистоплодная



Внешний вид



Корзинка с плодами



Плод – семянка

Microcephala lamellata (Bunge) Pobed.
– Мелкоголовка пластинчатая

Эфемер высотой до 15 см, почти от основания ветвистый, седоватый, мохнатый от белых длинных волосков. Листья продолговатые, 15-25 мм длины, 5-10 мм ширины, гребенчато-перистые или рассеченные на линейные и ланцетные доли, черешковые, мохнато-опушенные. Корзинки одиночные, 5-15 мм в диаметре, на длинных густо-белоопушенных цветоносах. Обертка блюдцеобразная, с продолговатыми, почти прозрачными листочками с пленчатыми краями. Цветки в корзинке гетерогамные, краевые женские с белыми, широкими, короткими язычками 2-3 мм длины, трубчатые цветки с 5 лопастями, лимонно-желтые, 2,5-3,5 мм длины, нижняя часть трубки прикрыта хохолком. Плодоносит в мае.

Растет в солончаковых песчаных пустынях, на такырах. Гемигалопсаммофит.

Ареал: Средняя Азия, Иран, Афганистан (Ковалевская, 1962).

Ранневесенний корм для разных видов скота. Содержит эфирные масла, обладающие запахом ромашки.

Плод – семянка в корзинке, с пappусом длиной 4,0 мм, шириной 0,6 мм, длиной хохолка – 1,0 мм, с носиком 5,0 мм.

Период прорастания и всхожесть меняются в зависимости от температуры и срока хранения: через 1 год и 2 месяца при +6–8°C продолжительность прорастания 19 дней, всхожесть – 69%; при +18–20°C прорастание началось на 4 день, всхожесть – 35%, при +25°C прорастание длилось 34 дня, всхожесть – 4%. Через 56 месяцев (4,5 года) при +20°C семена проросли через 4 дня, всхожесть – 27%; при +6–8°C через 32 дня, всхожесть – 66,5%. Через 7 лет хранения семена не проросли. Режим прорастания эвритермный, с экологическим оптимумом в области пониженных температур. Мезобиотик.

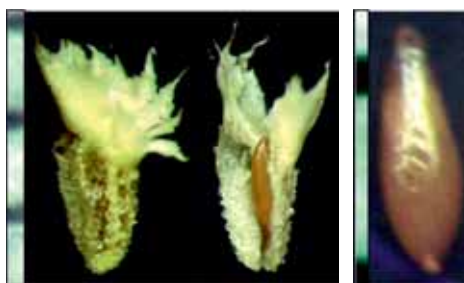
Microcephala lamellata (Bunge) Pobed.
– Мелкоголовка пластинчатая



Внешний вид



Соцветие – корзинка



Плод – семянка

Семя

Pulicaria gnaphalodies (Vent.) Boiss.
– Блошница сушеницевидная

Многолетнее травянистое растение, от корневой шейки отходят несколько густоветвистых стеблей. Корень толстый, вертикальный, коричневый, морщинистый. Годичные побеги тонкие, прямые, прутьевидные, прямостоячие. Все растение покрыто густым войлочным опушением, а также сидячими желтыми железками. На верхушке стеблей опушение меньше и окраска зеленоватая. Стебель густоолиственный. Листья 10-30 мм длины, 1-10 мм ширины, продолговатые сидячие, полустеблеобъемлющие, по краю курчавоволнистые, с вдавленной сверху и выдающейся снизу главной жилкой, опушенные. Корзинки мелкие, многочисленные, расположенные на концах веточек. Обвертка 5-10 мм длины, с немногочисленными листочками, расположенными рыхло в 2 (3) ряда, 2-4 мм длины, 0,5-0,7 мм ширины, наружные короче и шире внутренних, густоопушенные войлочными и железистыми волосками. Язычковые краевые цветки немногочисленные, мелкие, немного длиннее оберстки. Трубчатые внутренние цветки равны внутреннему ряду хохолка. Плодоносит в сентябре.

Растет на скалах и в сухих руслах рек в пустыне и предгорьях. Петрофит.

Ареал: Средняя Азия, Иран, Афганистан (Набиев, 1962).

Кормовое растение. Наличие железок предполагает содержание алкалоидов. Является источником биологически активных веществ противодиабетического действия (Бердымухамедов, 2012). Из надземной части выделены терпеноиды: сальвин, сальвифолин, сальвицин и другие биологически активные вещества, обладающие антидиабетическими свойствами.

Плод – семянка, длиной 2,2 мм, шириной 0,5 мм, с длиной хохолка – 3,9 мм. Масса 1000 шт. семян – 0,3 г.

Через 3 года хранения всхожесть при температуре +4–6°C составила 49%, прорастание началось на 9 день, длилось 29 дней; при +15–18°C всхожесть – 62%, прорастание началось на 3 день и длилось 13 дней. Всхожесть сохраняется 8-10 лет, через 13 лет семена не проросли. Тип прорастания эвритермный. Мезобиотик.

Pulicaria gnaphalodies (Vent.) Boiss.
– Блошница сушеницевидная



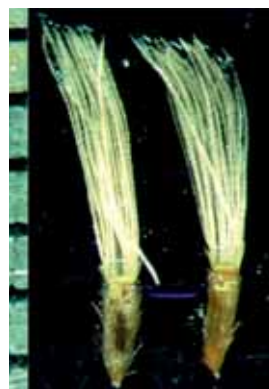
Внешний вид (гербарий)



Соцветие-корзинка



Плод из
трубчатого
цветка



Плоды – семянки

Scariola orientalis (Boiss.) Soják – Скариола восточная

Полукустарничек до 60 см высоты, с мощным деревянистым основанием, растопыренно-вильчатоветвистый, с голыми жесткими прутьевидными ветвями, беловатыми с зелеными полосками от низбегающих листьев, заканчивающихся колючкой. Листья сизовато-зеленые, плотные, нижние перистораздельные или перисторассеченные с 2-4 парами треугольных сегментов и длинной заостренной верхушкой, к основанию суженные в широкий полуобъемляющий черешок. Корзинки 5-цветковые, узкоцилиндрические, 8-14 мм высоты, одиночные, в колосовидно-метельчатом соцветии, сидячие, конечные на цветоносах, с редуцированными чешуевидными листьями. Обертка 3 – 4-рядная, с травянистыми зелеными или фиолетовыми листочками. Венчик желтый.

Пелитофит. Растет на глинистых почвах, на известняках, галечниках, сухих щебнистых склонах.

Ареал: Средняя Азия, Средиземье, Малая Азия, Армения, Курдистан, Иран, Индия, Гималаи, Тибет, Кавказ (Кирпичников, 1964).

Компонент пустынных пастбищ.

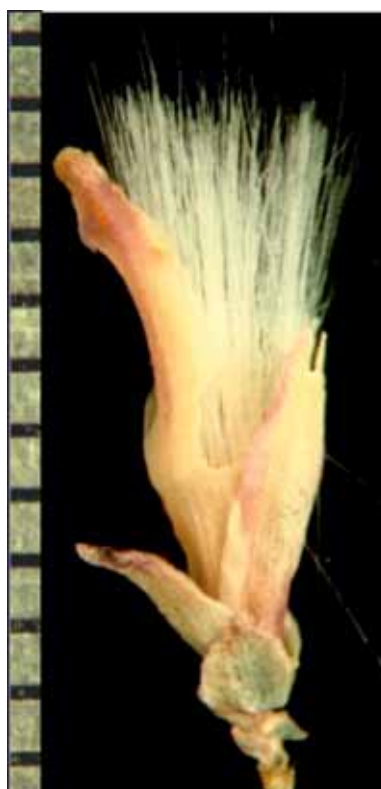
Плод – семянка, 7-8 мм длины, 1-2,5 мм ширины, узкоэллиптическая, клиновидная сплюснутая, буро-коричневая или желтоватая с 5-7 продольными ребрышками (иногда нечетко выраженными). Поверхность продольно-мелкорребристая, из 3 граней: 2 – на брюшной стороне, одна – широкая на спинной, покрыта мелкими блестящими волосками. На верхушке оттянута в короткое «горлышко» со светлым диском, несущим хохолок, состоящий из тонких, шелковистых, слегка зазубренных, легкопадающих волосков, равных длине семянки или короче ее. Основание семянки суживающееся, с ясно выраженным рубчиком.

После 2 лет сухого хранения (+18–25°C) семена при +22°C не проросли, при +6–8°C всхожесть составила 19%, прорастание началось на 22 день и длилось 36 дней. Режим прорастания микростено-термный. Покой неглубокий. Мезобиотик.

Scariola orientalis (Boiss.) Soják – Скариола восточная



Внешний вид (гербарий)



Корзинка с семянками



Корзинки в метельчатом
соцветии



Плоды – семянки с хохолком

Scorzonera gageoides Boiss. – Козелец гаджевидный

Травянистый многолетник, геоэфемероид с клубнем. Форма роста полурозеточная. Стебли часто одиночные, олиственные, до 20-30 см высоты. Стеблевые листья узколанцетные, очередные или супротивные, превышающие цветоносы, слабоопушенные с верхней стороны, длиной до 11 см, шириной 1,6 см с сильно выдающимися жилками. Корзинки многочисленные, 15-20 шт. в щитковидном соцветии, прямостоячие. Листочки обвертки кожистые, опушенные, ланцетные, по краю пленчатые, с загнутыми остриями, внутренние длиннее наружных. Язычковые цветки желтые, превышающие обвертку. Плодоносит в мае.

Растет на слабозасоленных каменисто-щебнистых склонах останцовых гор. Гемигалопетрофит.

Ареал: Средняя Азия, Пакистан (Ковалевская, 1962).

Поедается скотом. Содержит млечники во всех органах. Возможно использование в качестве лекарственного растения.

Плод – семянка, сухая, 6,7 мм длины, 1,9 мм ширины с длинным паппусом (8,4 мм), без носика. Масса 1000 шт. семян – 8,4 г. Опушение мягковолочное длинными нитевидными волосками, равномерное. Форма семянки узкоклиновидная, окраска коричневая. Паппус однорядный с густо косо-вверх направленными щетинками, которые несут тонкие длинные блестящие волоски (Тамашян, 1956). Ребристость слабо выражена (Мурадян, 1987).

После 2,5 лет хранения всхожесть при +4–6°C составила 44,8%, прорастание началось на 26 день. При +15–18°C прорастание началось на 4 день, длилось 27 дней, всхожесть – 16%. Режим прорастания эвритермный. Покой неглубокий. Микробиотик.

Scorzonera gageoides Boiss. – Козелец гэджевидный



Внешний вид



Корзинка с семянками



Плод-семянка

Senecio subdentatus (Bunge) Ledeb.
– Крестовник малозубчатый

Эфемер до 25 см высоты, от основания или от середины ветвистый, голый. Листья широколинейные, продолговатые, до 30-50 мм длины и 2-10 мм ширины, по краям с редкими зубцами, сидячие, в основании стебля полустеблеобъемлющие. Прицветники линейные голые, реже – реснитчатые. Соцветие щитковидно-метельчатое, рыхлое. Корзинки прямостоячие на длинных до 20-40 мм цветоносах. Обвертки 6 мм длины и 6 мм ширины. Наружные листочки обвертки немногочисленные линейные или отсутствуют, внутренние – продолговато-линейные, по краям перепончатые. Язычковые цветки в 2 раза длиннее обвертки. Плодоносит в июле-августе.

Растет на глинистой, щебнистой почве. Гемигалопелитофит.

Ареал: Средняя Азия, Кавказ, Сибирь, Монголия (Чернева, 1962).

Участвует в кормовом балансе пастбищ, часто в полынных сообществах.

Семянки гетерокарпные, как и у других видов *Senecio* (Войтенко, 1988, 1989); прямые цилиндрические, 3,4 мм длины, 0,4 мм ширины, продольно-ребристые, густоопушенные между продольными ребрами, серо-зеленые и коричневато-зеленые с диском на вершине и однорядным хохолком, почти равным длине сеянки, с коротким носиком. Масса 1000 шт. краевых семянок – 0,3 г. (Жапакова, Бегбаева, 1996).

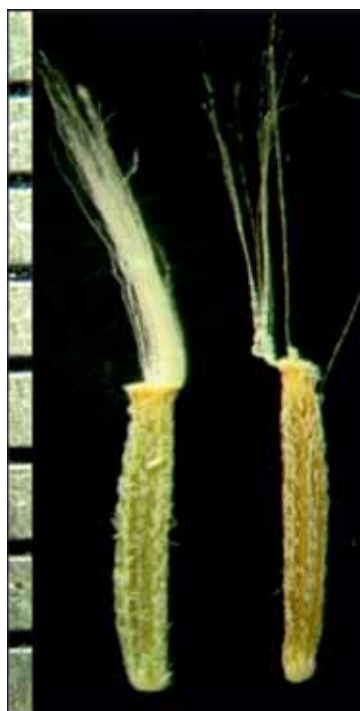
Гетерокарпные сеянки отличаются по многим признакам: краевые опадают позже центральных; центральным сеянкам свойственна телехория (удаление от места формирования), краевым – топорхория (распространение рядом с материнской особью). Всхожесть центральных семянок выше и более длительная, чем у краевых.

Всхожесть центральных семянок при пониженной положительной температуре +6–8°C составила 55-63%, при повышенной температуре +15–20°C – 2-6%. Период прорастания – растянутый. Режим прорастания микростенотермный. Всхожесть снижается на 9 год сухого хранения до 25%. Мезобиотик.

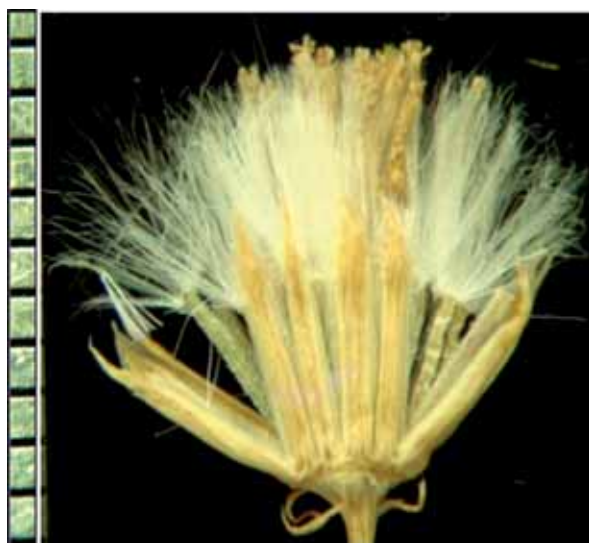
Senecio subdentatus (Bunge) Ledeb.
– Крестовник малозубчатый



Внешний вид



*Плоды – семянки с
хохолком*



Семянки в корзинке

Steptorhamphus crassicaulis (Trautv.) Kirp.
– Степторамфус толстостебельный

Многолетнее травянистое растение до 30-50 см высоты, с голым бороздчатым стеблем, внутри полым, ветвящимся от середины. Листья сизоватые плотные, иногда с фиолетовым оттенком. Прикорневые листья образуют розетку, крупные, черешковые до 25-30 см длины, 4-7 см ширины, от цельных до перисто-лопастных, с короткими шипиками. Стеблевые листья мельче, эллиптические, цельнокрайние, редко раздельные или рассеченные. Самые верхние на цветоносах редуцированы до чешуевидных. Корзинки – 15 – 25 цветковые почти цилиндрические, в растопыренном щитковидном соцветии, на цветоносах разной длины. Листочки обертки 3 – 4-рядные, густоопушенные, часто фиолетовые. Венчик ярко-желтый, с лиловыми прожилками. Плодоносит в июне.

Растет на пестроцветях, гранитных и известковых скалах, каменистых и щебнистых склонах. Гемигалопетрофит.

Ареал: Средняя Азия. Эндем (Кирпичников, 1964).

Компонент пустынных биоценозов.

Плод – семянка, эллиптическая, 5-7 мм длины и 2-2,5 мм ширины, с одним хорошо заметным продольным ребрышком и 2 менее выраженными боковыми. Зрелые плоды темно-бурые или темно-фиолетовые, густоопушенные короткими светлыми волосками, с вильчатой носиком на верхушке до 3 мм длины, заканчивающиеся воронкой – хохолком.

После 3-годового сухого хранения при +19–20°C прорастание длилось 18 дней, всхожесть составила 43%. Режим прорастания макростенотермный. Покой неглубокий. Мезобиотик.

Steptorhamphus crassicaulis (Trautv.) Kirp.
– Степторамфус толстостебельный



Внешний вид (гербарий)



Семянки в корзинке



Плод – семянка
с хохолком

Takhtajanthia pusilla (Pall.) Nazarova
– Тахтаджания крошечная

Многолетнее травянистое растение, геозефемероид до 25 см высоты, раскидистое, с клубнем. Корневая шейка укрыта опушенными влагалищами листьев. Стебли (цветоносы) извилистые, бороздчатые разветвленные олиственные. Листья очередные, реже супротивные или мутовчатые (по 3), дуговидно-изогнутые, сизоватые, узколинейные, от 1 до 4 мм ширины с 3 жилками, на верхушке крючковидно-загнутые или спирально закрученные. Корзинки узкоцилиндрические, 2-4 см длины, на слегка отогнутых цветоносах, до 20 на одном растении. Обертка из немногочисленных листочков, опушенная. Язычковые цветки желтые, при сушке розовеющие, превышающие обертку. Плодоносит в мае (Нечаева и др., 1973).

Растет на takyрах, засоленных песках. Эугалофит.

Ареал: Средняя Азия, Иран, Афганистан, юго-восточная часть России (Ковалевская, 1962).

Хорошо поедается скотом. Клубни съедобные. Во всех органах имеются млечники, содержащие запасные пластические вещества. Перспективен, как потенциальное лекарственное растение.

Плод – сухая, прямая семянка, 9,1 мм длины, 0,9 мм ширины с длинным хохолком без носика. Форма семянки цилиндрическая, поверхность мелкобороздчато-ребристая без опушения, иногда в нижней части с шишковидными выростами, беловато-песочного цвета. Хохолок многорядный, 25 мм длины, с тонкими блестящими разветвленными стирающимися волосками. Щетинки хохолка веерообразно вверх направленные.

После 2,5 лет хранения всхожесть при +4–6°C составила 44,8%, продолжительность прорастания – 26 дней. При +15–18°C всхожесть – 16%, продолжительность прорастания – 27 дней. Режим прорастания – микростенотермный с экологическим оптимумом в области пониженных температур. Покой неглубокий. Микробиотик.

Takhtajaniantha pusilla (Pall.) Nazarova
– Тахтаджания крошечная



Внешний вид (фото Ю. Пирогова)



Внешний вид
(фото Ю. Пирогова)



Корзинка с семянками



Плод – семянка с
хохолком

BORAGINACEAE Juss. – БУРАЧНИКОВЫЕ

Heliotropium biannulatifforme Popov
– Гелиотроп двухкольцевидный

Травянистый многолетник до 25-40 см высоты, реже 8-10 см. Стебли от основания оттопыренно-ветвистые, опушенные 2 типами волосков: длинными оттопыренными щетинками и полуприжатым пушком. Черешок листа короче пластинки. Пластинка листа 2-2,5 см длины, широкояйцевидная, с округлым основанием, на верхушке тупая, опушенная курчавыми волосками. На нижней поверхности расположены точечные железки. Соцветие – однорядный завиток, расположенный на конце ветви, одиночный или парный, 1-3(6) см длины. Чашечка на короткой ножке, венчик до 10 мм длины, желтый с длинной трубкой, несущей 2 кольца волосков, превышающий чашечку. Цветет в мае, плодоносит в июне-июле, в сентябре наблюдается вторичное отрастание и цветение.

Растет на пестроцветных третично-меловых гипсоносных породах в пустыне. Гипсофит.

Ареал: Средняя Азия. Эндем (Закиров, 1961).

Растение ядовитое, ввиду наличия алкалоидов потенциально лекарственное, (Опарина, 1988).

Плод – тетраэремный ценобий, сухой, с густо опушенной, широко раскрывающейся чашечкой. Эремы (орешки) легко высыпаящиеся, обратнойцевидные, с вздуторасширенной вершиной и суженным основанием, коричнево-рыжеватые неопушенные, гладкие эндоспермальные. Масса 1000 шт. эремов – 6,95 г. Зародыш прямой.

Проращивание при +5–7°C и +15–25°C при разных сроках хранения дало отрицательный результат, всхожесть – 0%. Покой глубокий, комбинированный. Требуется специальная обработка семян. Макробиотик.

Heliotropium biannulatiforme Роров
– Гелиотроп двухкольцевидный



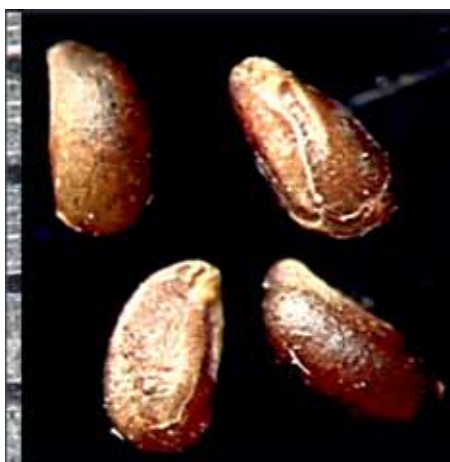
Соцветие – завиток



Плоды в завитке



Плод – тетраэремный
ценобий



Семена-эремы

Heliotropium ellipticum Ledeb.
– Гелиотроп эллиптический

Травянистый многолетник, от основания отклоненноветвистый, с длинными побегами, сероватый за счет пушисто-волосистого опушения. Листья 2-3 см длины, продолговато-овальные на длинных черешках, сверху зеленоватые, снизу сероватые. Завитки одиночные или парные, односторонние, двурядные. Чашечка серая, 2 мм длины, с тупыми продолговатыми долями, венчик 3 мм длины. Цветет в мае, плодоносит в июне.

Растет по каменистым склонам, галечникам в зоне пустынь и полупустынь. Гемипелитофит.

Ареал: Средняя Азия, юг Европейской части России, Средиземье, Малая Азия, Иран, Индия, Кавказ, Западная Сибирь (Закиров, 1961).

Растение ядовитое. Семена содержат алкалоид гелиотропин, вызывающий отравление при попадании в хлеб.

Плод – сухой тетраэремный ценобий, легко вскрывающийся, чашечка неопушенная. Эремы углубленные в карпобазис, овальные, неопушенные, темно-коричневые, почти черные, блестящие. Семена эндоспермальные, зародыш прямой.

При температурных режимах +5–7°C и +15–25°C семена не проросли. Покой глубокий, комбинированный. Требуется специальная обработка семян. Макробиотик.

Heliotropium ellipticum Ledeb.
– Гелиотроп эллиптический



Внешний вид



*Плод – тетраэремный
ценобий*



Семена-эремы

BRASSICACEAE Burnett – КАПУСТНЫЕ

Alyssum dasycarpum Stephan ex Willd.

– Бурачок пушистоплодный

Эфемер, густоопушенный звездчатыми волосками, 10-20 см высоты, с прямым, ветвистым стеблем. Листья цельнокрайние, обратноовально-продолговатые, заостренные. Цветки в густой кисти. Чашелистики опадающие, с мелкими железками. Лепестки почти линейные, бледные, 2-2,5 мм длины. Плодоносит в мае.

Растет на глинистых местах. Гемигалопелитофит.

Ареал: Средняя Азия, Иран, Индия [Гималаи], Кульджа, юго-восток Европейской части России, Кавказ, Западная Сибирь (Бочанцев, Введенский, 1955).

Ранневесенний корм для овец.

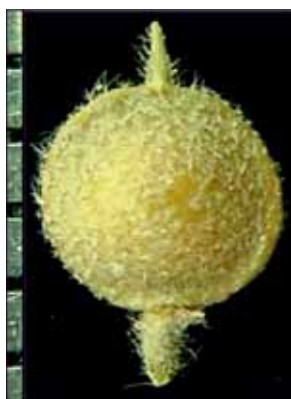
Плод – двугнездный, вскрывающийся стручочек, овальный, чечевицевидный, желто-кремового цвета, выпуклый с 2-х сторон, 2-4-семянный, длиной 3,3 мм, шириной 3,0 мм, опушенный 6-10 лучевыми волосками, с плодовым столбиком 1-1,7 мм. Семена овально-цилиндрические, длиной 1,2 мм, шириной 0,9 мм, светло-коричневые с черными крапинками, окруженные сероватой непрозрачной узкой каймой. Масса 1000 шт. семян – 0,35 г.

Через 2 месяца после сбора при +18–20°C прорастание началось на 2 день, длилось 4 дня, всхожесть – 98,1%. Через 12 месяцев сухо-го хранения семена проращивали в 2-х режимах: при +6–8°C прорастание началось на 3 день после замачивания, всхожесть составила 100%; при +18–22°C прорастание началось на 2 день, длилось 5 дней, всхожесть составила 64,4%. Через 2 года при +6–8°C всхожесть – 81%; через 3 года – 76%; через 4 года – 40,6%; через 6 лет – 3,4%. При +15–20°C через 2 года всхожесть – 93%; через 3 года – 84,2%; через 4 года – 87,4%; через 6 лет – 51,9%. Режим прорастания эвритермный, покой неглубокий. Мезобиотик.

Alyssum dasycarpum Stephan ex Willd.
– Бурачок пушистоплодный



Кисть с плодами



Плод – двугнездный
стручочек



Семя



Вскрытый 4-семянный плод

Alyssum szovitsianum Fisch. & C.A.Mey.
– Бурачок окаймленный

Эфемер 5-15 см высоты, растение серое от прижатых волосков, ветвистое от основания, ветви восходящие. Листья продолговато-линейные. Цветки собраны в удлинённые густые кисти. Чашелистики 1,5 мм длины. Лепестки светло-бежевые, узколинейные, клиновидные, 2 мм длины. Плодоносит в конце мая – начале июня.

Растет на песчаных, щебнисто-каменистых местах. Гемигалопсаммофит.

Ареал: Средняя Азия, Передняя Азия, Индия (Бочанцев, Введенский, 1955).

Компонент эфемерету́ма, ранневесенний корм для овец.

Плод – стручок, двугнездный, 2 – 4-семянный, чечевицевидный, выпуклый со спинной стороны с плодовым столбиком в 0,3-0,4 мм, песочно-серого цвета, опушенный мелкими 8-14 лучевыми волосками. Длина плода – 4,0 мм, ширина – 3,6 мм. Семена коричневые, длиной 1,9 мм, шириной 1,5 мм. Масса 1000 шт. семян – 0,85 г.

Через 15 месяцев сухого хранения прорастание при температуре +6 –8°C началось на 4 день, длилось 6 дней, всхожесть – 100%. При +18–22°C семена проросли на 2 день, прорастание длилось 9 дней, всхожесть – 93%. Режим прорастания эвритермный, покой неглубокий. Мезобиотик.

Alyssum szovitsianum Fisch. & C.A.Mey.
– Бурачок окаймленный



Внешний вид, цветение



Внешний вид, плодоношение



Плод – стручочек



Лучевые
волоски



Вскрытый
2- гнездный плод



Семя

Alyssum desertorum Stapf – Бурачок пустынный

Эфемер до 10 см высоты. Серое, ветвистое от основания растение. Листья продолговато-лопатчатые, тупые, самые верхние обвертывают и превышают короткое, овальное соцветие – кисть. Цветки мелкие, лепестки беловатые, линейно-клиновидные, иногда короче чашелистиков. Плодоносит в конце мая – начале июня.

Растет на каменистой почве и скалах. Петрофит.

Ареал: Средняя Азия, Европейская часть России, Кавказ, Сибирь, Южная и Средняя Европа, Малая Азия, Иран, Гималаи, Монголия, Джунгария (Бочанцев, Введенский, 1955).

Элемент эфемеретула, ранневесенний корм для овец.

Плод – стручок, двугнездный, 2-4-семянный, вскрывающийся, округлый, выпуклый с 2 сторон, голый, длиной 3,6 мм, шириной 3,7 мм. Семена в числе 2, реже – 1, коричневые, обратнаяйцевидные, выпуклые со спинной стороны, окруженные сероватой каймой, образующей 2 зубчика. Длина семени – 1,6 мм, ширина – 1,3 мм. Масса 1000 шт. семян – 0,37 г.

После 16 месяцев сухого хранения при температуре +18–25°C прорастивали в 2 режимах: при +6–8°C прорастание началось на 6 день, всхожесть – 82%; при +18–20°C прорастание началось через 1 день, длилось 3 дня, всхожесть – 93,6%. Через 2 года после сбора семян при +4–6°C всхожесть составила 26%, период прорастания – 46 дней; при +15–20°C всхожесть – 58,8%, период прорастания – 24 дня. При хранении в течение 3 лет всхожесть увеличилась до 82%. Режим прорастания эвритермный в диапазоне +6–30°C. Температурный оптимум в диапазоне +20–25°C. Покой отсутствует. Мезобиотик.

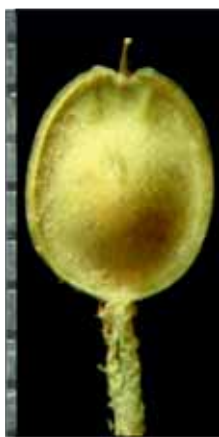
Alyssum desertorum Stapf – Бурачок пустынный



Внешний вид



Кисть с плодами



Плод - стручочек



Вскрытый плод



Семя с сероватой
каймой

Goldbachia laevigata (M.Bieb.) DC. – Гольбахия гладкая

Эфемер высотой 10-30 см. Розеточные листья продолговато-обратноовальные, по краю выемчато-зубчатые, к основанию суженные в черешок. Стеблевые листья меньшего размера, линейно- и продолговато-ланцетные, в основании стреловидные, полустеблеобъемлющие. Соцветие кисть. Чашелистики узколанцетные, длиной 2-3 мм. Лепестки длиной 4-6 мм, овальные, внизу суженные, сиреневые. Плодоносит в конце мая – начале июня.

Растет на слабозасоленной глинисто-щебнистой почве пустынь. Гемигалопелитофит.

Ареал: Средняя Азия, юго-восток Европейской части России, Западная Сибирь, Кавказ, Джунгария, Кашгария, Афганистан, Иран (Бочанцев, Введенский, 1955).

Ранневесенний корм для овец. Вредный сорняк, засоряющий посевы пшеницы, ядовитый при попадании в хлеб.

Плод – стручочек, цилиндрический, четырехгранный, не вскрывающийся, двугнездный с поперечной перетяжкой между гнездами, двусемянный, с остроконечным носиком в 2 мм, на цветоножке, равной стручочку. Длина плода – 8,4 мм, ширина – 4,4 мм, поверхность блестящая, бородавчатая, желто-серая. Семя продолговато-четырехгранное, гладкое, желтое, длиной 2,7 мм, шириной 1,7 мм, со слегка выпуклым базальным рубчиком. Зародыш изогнутый, спинокорешковый. Семена содержат 3,8% алкалоидов, в том числе пахикарпин, софорамин, цитизин и др., а также 5,6% жирного масла (Джаббаров, 1977 а).

При температурных режимах +6–8°C и +15–20°C семена в околоплоднике не проросли. После удаления околоплодника всхожесть семян составила 56% и 62%, соответственно, прорастание началось на 2 и 14 день, длилось 49 и 54 дня. А. Джаббаров (1977 б) использовал для проращивания семян видов рода *Goldbachia* концентрированную серную кислоту в экспозиции 30 мин. и 1 час, после чего всхожесть составила 100%. Нагревание в воде до кипения также повысило всхожесть до 100%. Режим прорастания эвритермный. Покой неглубокий, экзогенный. Мезобиотик.

Goldbachia laevigata (M.Bieb.) DC. – Гольбахия гладкая



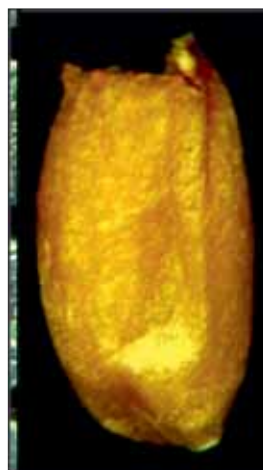
Внешний вид



Плод – нескрывающийся
стручочек



Вскрытый плод



Семя

Hymenolobus procumbens (L.) Fourr.
– Многосемянник лежащий

Эфемер до 25-27 см высоты, нижние листья перистораздельные, доли ланцетные, верхние – продолговатые, в основном цельнокрайние. Цветки мелкие, чашелистики 0,5-0,7 мм длины, лепестки – 1 мм. Цветки в кисти на цветоносе 10-12 мм длины. Плодоносит в мае.

Растет на солонцевато-глинистых, песчано-солонцеватых почвах. Эугалофит.

Ареал: Средняя Азия, юг Европейской части России, Кавказ, Западная Сибирь, Средняя Европа, Средиземье, Курдистан, Иран, Тибет, Монголия, Америка, Австралия (Бочанцев, Введенский, 1955).

Плод – стручок, желтоватого цвета, сухой, узкоперегородчатый, с выраженными комиссуральными и каринальными (килевыми) швами, вскрывающийся, многосемянный, по 25 шт. семян в плоде. Длина плода – 4,07 мм, ширина – 2,06 мм. Створки стручка с анастомозирующими жилками. Перегородка прозрачная. Семя длиной 0,58 мм, шириной 0,38 мм. Масса 1000 шт. семян – 0,05 г.

Свежесобранные семена, а также хранившиеся в течение 3 лет при +25°C, не прорастали. Через 3, 9, 21, 33 месяца хранения всхожесть при +6–8°C составила 100%, изменялись лишь продолжительность прорастания – 5, 7, 13, 8 дней соответственно. Режим прорастания микростенотермный. Покой неглубокий, эндогенный, физиологический. Мезобиотик.

Hymenolobus procumbens (L.) Fourr.
– Многосемянник лежачий



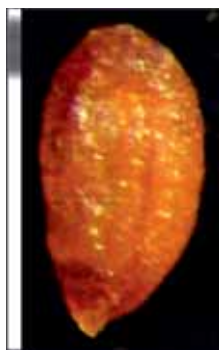
Внешний вид



Плод – стручок



Вскрытый многосемянный
плод



Семя

Isatis minima Bunge – Вайда маленькая

Эфемер до 30 см высоты ветвистый от основания. Листья голые, розеточные, продолговатые, тупые, выемчатые или зубчатые, стеблевые, линейно-ланцетные, в основании с ушками. Цветки в кисти на цветоносе 6-7 мм длины, при плодах отогнуты вниз. Чашелистики одинаковые, шершавые. Лепестки коротко-ноготковидные, желтоватые. В основании коротких тычинок снаружи и внутри расположены нектароносные железки. Плодоносит в мае.

Растет на слабозасоленных суглинистых, супесчаных почвах. Гемигалопелитофит.

Ареал: Средняя Азия, Иран, Афганистан (Бочанцев, Введенский, 1955).

Хороший весенний высоковитаминный корм для овец.

Плод – темно-серый невскрывающийся односемянный, отогнутый вниз стручочек, по А.И. Рудько (1997), почти ореховидный, длиной 10,3 мм, шириной 2,8 мм, висящий на тонкой плодоножке. Масса 1000 шт. плодов – 3,8 г. Плод в основании линейно-суженный, коротко-пушистый. Гнездо слегка изогнутое, переходящее в плоское выемчатое крыло, шириной до 2,5 мм. Семена узкие цилиндрические желтые, длиной 2,6 мм, шириной 1,0 мм.

После 3 месяцев хранения при температуре +18–25°C семена при +6–8°C показали всхожесть 16%, прорастание длилось 19 дней; при +25°C всхожесть семян с околоплодником составила 6% и прорастание длилось 14 дней; без околоплодника – 17%, длительность прорастания – 17 дней. Режим прорастания микростенотермный в области пониженной положительной температуры. Покой неглубокий. Мезобиотик.

Isatis minima Bunge – Вайда маленькая



Внешний вид



Плод – стручочек с
брюшной
и спинной стороны



Семя

Isatis violascens Bunge – Вайда фиолетовая

Эфемер с тонким стеблем до 30 см высоты, сизоватый, с продолговато-ланцетными голыми листьями, с тупыми ушками. Соцветие редкое, метельчатое. Чашелистики одинаковые. Лепестки коротко-ноготковидные, сиреневатые. В основании коротких тычинок снаружи и внутри расположены нектароносные железки. Плодоносит в мае.

Растет на суглинистой и супесчаной засоленной почве. Эугалофит.

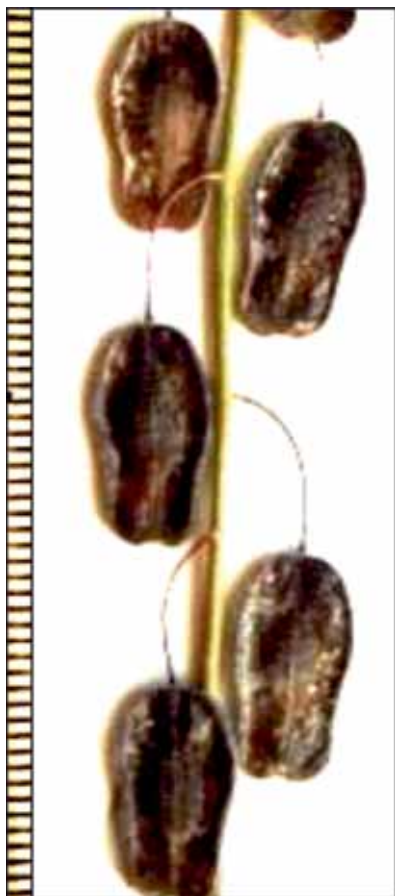
Ареал: Средняя Азия. Эндем (Бочанцев, Введенский, 1955).

Хорошее кормовое весеннее растение для овец.

Плод – темно-серый опушенный стручок, сухой скрипковидный, не вскрывающийся, односемянный, длиной 10,6 мм, шириной 3,5 мм, висящий на тонкой плодоножке. Гнездо стручка окружено перепончатым крылом, плодоножка 10,5 мм длины. Масса 1000 шт. плодов – 6,2 г. Семена цилиндрические, желтые, длиной 3,4 мм, шириной 1,5 мм.

В год сбора всхожесть при +6–8°C составила 10%, прорастание началось на 12 день и длилось 22 дня. При +15–20°C всхожесть – 2%, прорастание началось на 10 день. Проращивание семян без околоплодника при +6–8°C показало всхожесть – 6%, начало прорастания на 30 день, продолжительность – 41 день; при +15–20°C всхожесть – 4%, начало прорастания на 4 день, продолжительность – 5 дней. Режим прорастания микростенотермный при пониженной положительной температуре. Покой глубокий. Мезобиотик.

Isatis violascens Bunge – Вайда фиолетовая



Зрелые стручочки



Плод – односемянный
стручочек с брюшной (слева)
и спинной стороны



Семя в плоде



Семя

Lachnoloma lehmannii Bunge
– Шерстоплодник Леманна

Эфемер высотой 15-20 см, серовато-зеленоватый, опушен густыми ветвистыми волосками. Стебель одиночный или ветвистый. Листья очередные, ланцетные или продолговатые, к основанию суженные в окрыленный черешок, на верхушке заостренные, по краю редко- и крупнозубчатые. Соцветие – 12 – 15-цветковая кисть. Чашелистики продолговато-овальные, мохнатые, фиолетового цвета. Лепестки линейные, на верхушке расширенные. Плодоносит в мае.

Растет по опесчаненным руслам саев на каменисто-щебнистой почве. Гемигалопсаммофит.

Ареал: Средняя Азия. Эндем (Бочанцев, Введенский, 1955).

Ранне-весеннее пастбищное растение в эфемеровых сообществах.

Плод – стручочек, сухой, нераскрывающийся, двугнездный, двусемянный, яйцевидный, сжато-четырёхгранный, войлочно-опушенный длинными мягкими волосками, длиной 5,6 мм шириной 4,0 мм, с носиком длиной 3,8 мм, твердосемянный. Семена обратнойцевидные, гладкие, желтые, длиной 3,5 мм, шириной 2,1 мм. Семенной рубчик точечный, базальный. Зародыш краекорешковый.

При разных сроках хранения плоды не проросли. После удаления перикарпия всхожесть при +20°C составила 64%, прорастание началось на 2 день и длилось 5 дней. Покой глубокий, экзогенный, механический, требующий скарификации. Мезобиотик.

Lachnoloma lehmannii Bunge
– Шерстоплодник Леманна



Внешний вид



Плод – стручочек



Вскрытый плод с семенами



Семя



Зародыш

Lepidium subcordatum Botsch. & Vved.
– Клоповник почтисердцевидный

Многолетнее травянистое растение высотой 20-40 см. Стебли многочисленные (2-3), тонкие, извилистые. Розеточные листья многочисленные, обратнояйцевидные, тупые, крупнозубчатые, суженные в длинный черешок. К вершине стебля черешок укорачивается и верхние листья сидячие. Цветки в плотных кистях. Чашелистики округлые, широко-белоокаймленные, длиннее лепестков, на черешках, при плодах отклоняющихся. Плодоносит в конце мая – начале июня.

Растет на останцовых горах, каменистых и щебнистых склонах. Гемигалогипсофит.

Ареал: Средняя Азия. Эндем Бухарской области (Бочанцев, Введенский, 1955).

Хорошее кормовое растение, перспективное для поликомпонентных агроценозов, содержит в плодах 21,4% сырого протеина, 14,8% клетчатки, 12,7% жира, 5,7% золы, 45,5% безазотистых экстрактивных веществ, 3,7% сахара. Плоды оцениваются в 90,5% кормовых единиц (Момотов и др., 1989 б).

Плод – стручок, сухой, желтовато-коричневый, узкоперегородчатый, сердцевидный, вскрывающийся, двусемянный, длиной 2,7 мм, шириной 2,6 мм. Полость стручка делится перегородкой, при осыпании семян створки распадаются, на плодоножке остается рамка (перегородка). Семена мелкие, длиной 1,9 мм, шириной 1,0 мм, ослизняющиеся, яйцевидные, коричневые, гладкие. Масса 1000 шт. семян – 0,7 г. Зародыш спинокорешковый.

Через 2 месяца сухого хранения всхожесть при +6–8°C составила 96%, что подтверждает данные И.Ф. Момотова и др., (1989 б). Через 10 месяцев – 95%, через 21 месяц – 86%, через 24 месяца – 83%. Прорастание началось на 4-6 день и длилось 10-18 дней. При +25°C после 3- месячного хранения всхожесть – 26%, прорастание длилось 40 дней. Температурный режим микростенотермный в области пониженной положительной температуры. Семена, собранные в разные по влажности годы, показали некоторые различия: в засушливый год (80 мм осадков) всхожесть составила 87%, в благоприятный (130 мм осадков) – 96%. Грунтовая всхожесть низкая – 0,3-3,4% в разные годы. Режим прорастания микростенотермный, покой неглубокий. Мезобиотик.

Lepidium subcordatum Botsch. & Vved.
– Клоповник почтисердцевидный



Стручочки в плотной кисти



Вскрывшийся 2-семянный
стручочек



Семя

Sisymbrium subspinescens Bunge
– Гулявник слабоколючий

Многолетнее травянистое растение до 40-60 см высоты с прямыми, ветвистыми стеблями. Листья продолговатые крупные, длиной 5-6 см, шириной 1 см, перистокрупнозубчатые, в нижней части перисто-раздельные с отогнутыми 1-2 парами долей. Нижние листья на широких длинных черешках, верхние сидячие. Жилки листьев снизу резко выдаются. Соцветие – рыхлая кисть. Чашелистики продолговатые, голые, 8-10 мм длины, 2 мм ширины. Лепестки желтые, 12-15 мм длины, 2-3 мм ширины, на ножках, развиты нектарники, боковые и срединные. Плодоносит в конце мая – начале июня.

Растет на глинистых засоленных почвах. Гемигалопелитофит.

Ареал: Средняя Азия. Эндем (Бочанцев, Введенский, 1955).

Поедается всеми видами скота, перспективно в создании многокомпонентных агроценозов.

Плод – вскрывающийся, многосемянный стручок, удлинено-цилиндрический, ослизняющийся, длиной 30-80 мм, шириной 2-3 мм, с носиком в 1,5 мм. Семена ассиметричные или угловатые, длиной 2,2 мм, шириной 0,7 мм. Масса 1000 шт. семян – 0,4 г. Зародыш спино- и косо-спиннокорешковый (Недоспасова, 1986).

Через год после сбора проращивание семян в режиме +6–8°C показало всхожесть 86,2%, прорастание началось на 21 день и длилось 63 дня. При +15–20°C всхожесть составила 85,8%, прорастание началось на 3 день и длилось 48 дней. Через 5 лет хранения всхожесть при +6–8°C составила 55%, прорастание началось на 42 день, длилось 125 дней, при +15–20°C всхожесть – 62%, прорастание началось на 13 день и длилось 32 дня, то есть произошло смещение всхожести в диапазон повышенной температуры. Режим прорастания эвритермный, покой неглубокий. Мезобиотик.

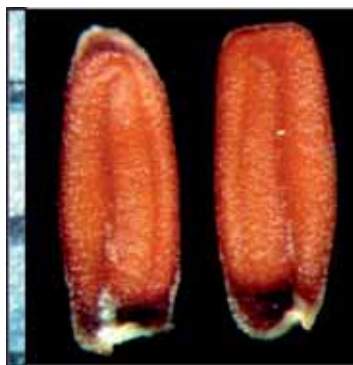
Sisymbrium subspinescens Bunge
– Гулявник слабоколючий



Побег с плодами. Плод –
многосемянный стручок



Семена



Семя с брюшной (слева) и
спинной стороны

Tauscheria lasiocarpa Fisch. ex DC.
– Таушерия опушенноплодная

Эфемер высотой 10-60 см, в верхней части ветвистый, голый. Листья голые сизые, иногда фиолетовые цельные, нижние – обратноланцетные, тупые, верхние – сидячие, ланцетно-продолговатые, остроконечные, стеблеобъемлющие, в основании с ушками. Чашелистики голые, 1-1,5 мм длины. Лепестки желтые, 1,5-2,5 мм длины. Цветки на цветоножках длиной 4-8 мм, при плодах отогнутые вниз. Плодоносит в конце мая – начале июня.

Растет на суглинистых почвах с различной степенью засоления. Гемигалопелитофит.

Ареал: Средняя Азия, юго-восток Европейской части России, юг Западной Сибири, Джунгария, Кашгария, Монголия (Бочанцев, Введенский, 1955).

Весенний корм для скота в составе эфемеретуа.

Плод – стручочек, нескрывающийся, опушенный, длиной 3-4 мм, шириной 3-4 мм, наверху с носиком в 2-3 мм, на отогнутой вниз плодоножке, расположенной перпендикулярно к стеблю. Стручочки лодочковидные, полуяйцевидные, опушенные крючковидными волосками. Семена пигментированные, длиной 2,2 мм, шириной 0,7 мм. Масса 1000 шт. семян – 1,6 г.

Через 1 год сухого хранения при температуре +18–25°C проращивание семян с околоплодником при +4–10°C показало всхожесть 17,4%, при +15–20°C – 13,8%. После 2 лет сухого хранения при температуре +18–25°C семена при +6–8°C проросли на 6 день после замачивания, прорастание длилось 10 дней, всхожесть составила 48,6%; при +18–20°C семена проросли на следующий день, прорастание длилось 6 дней, всхожесть – 58,6%. Через 3 года хранения всхожесть при тех же режимах составила 13,2% и 15,2%. После 4 лет хранения всхожесть снизилось до 2 и 3%, соответственно. Удаление околоплодника при обоих температурных режимах ускорило начало прорастания до 2 – 3 дней и повысило всхожесть до 32% – 34%. Режим прорастания эвритермный, покой глубокий комбинированный. Мезобиотик.

Tauscheria lasiocarpa Fisch. ex DC.
– Таушерия опушенноплодная



Внешний вид



Побег с плодами



Плод – стручок



Семя

CARYOPHYLLACEAE Juss. – ГВОЗДИЧНЫЕ

Acanthophyllum albidum Schischk.
– Колючелистник беловатый

Полукустарник высотой 20-30 см (Введенский, 1953) или подушковидный кустарничек (Мусаева, 1983). Побеги многочисленные, при основании древеснеющие, ветвистые, коротко-густо-опушенные. Листья горизонтально отклоненные, игловидные, почти трехгранные, колючие, иногда опушенные. Прицветники, равные чашечке, вверху густоопушенные, в верхней половине горизонтально отогнутые. Прицветнички ланцетно-треугольные, колючие, в нижней части опушенные, в верхней – горизонтально отогнутые, короче чашечки. Цветки сидячие в головчатых дихазиях, собранных в щитковидные соцветия. Чашечка продолговатая, 5-7 мм длины, с треугольными, колючими, наружу отогнутыми зубцами. Лепестки бледно-розовые, при основании пурпуровые, 9-11 мм длины, с продолговатой или ланцетной, постепенно суженной в ноготок пластинкой. Завязь с 4 семязачатками. Плодоносит в июне.

Растет на солончаках, галечниках, каменистых склонах в нижнем поясе гор.

Ареал: Средняя Азия. Эндем (Введенский, 1953).

Ценное сапониноносное растение. Источник тритерпеновых гликозидов.

Плод – верхняя односемянная, нескрывающаяся коробочка. При плодах сохраняются высохшая чашечка и прицветнички. Семена гладкие, светло-коричневые, с периспермом, длиной 1,7-1,9 мм, шириной 0,9-1,3 мм. Спермодерма тонкая, мягкая. Зародыш с двумя симметрично согнутыми семядолями (Турсунов, 1988). Масса 1000 шт. семян – 1,14 г.

Лабораторная всхожесть семян при +18–23°C составила 56%, прорастание началось на 4 день. Грунтовая всхожесть при подзимнем посеве на богарном участке (г. Ташкент) – 18,1%, на условно-поливном – 9,3% (Мусаева, 1975).

Acanthophyllum albidum Schischk.
– Колючелистник беловатый



Внешний вид



*Плод –
односемянная
коробочка*



Семя



*Зародыш с
периспермом
в центре*

Acanthophyllum cyrtostegium Vved.
– Колючелистник горбатоприцветниковый

Полукустарник 15-30 см высоты (Введенский, 1953) или подушковидный кустарничек (Мусаева, 1983). Побеги многочисленные, при основании древеснеющие, опушенные или голые. Листья почти горизонтально отклоненные, игловидные, трехгранные, колючие, опушенные или голые. Прицветники линейные, колючие, при основании с горбиком, от середины горизонтально отогнутые, немного короче чашечки. Цветки в трехцветковых дихазиях на довольно длинных цветоножках (пазушные почти сидячие) в щитковидных соцветиях на верхушках стеблей. Чашечка цилиндрическая, голая, рыхло-железисто-опушенная, 8 – 9 мм длины с треугольными колючими отогнутыми зубцами, в 5 раз короче, чем трубка. Лепестки розовые, 15-16 мм длины, с ланцетной, острой, суженной в ноготок пластинкой, 1,5 мм ширины. Завязь с 4-мя семязачатками. Плодоносит в июне.

Растет на песках, выходах пестроцветных пород, скалах, останцах гипсовой пустыни.

Ареал: Кызылкум (Бухарская область). Эндем (Введенский, 1953).

Сапониноносное растение. Источник тритерпеновых гликозидов (Юхананов, 1972).

Плод – верхняя односемянная, не вскрывающаяся коробочка. При плодах сохраняются высохшая чашечка и прицветнички. Семена гладкие, светло-коричневые, длиной 2,0-2,1 мм, шириной 1,0-1,2 мм, с периспермом. Спермодерма мягкая. Зародыш с двумя, иногда тремя и четырьмя симметрично согнутыми семядолями (Турсунов, 1988). Масса 1000 шт. семян – 1,40 г.

Лабораторная всхожесть семян при +18–23°C составила 28%, прорастание началось на 3 день. Грунтовая всхожесть при подзимнем посеве на богарном участке (г. Ташкент) – 21,6%, на условно-поливном – 5,7% (Мусаева, 1975).

Acanthophyllum cyrtostegium Vved.
– Колючелистник горбатоприцветниковый



Внешний вид



Прицветнички и
высохшая чашечка
при плоде



Плод –
односемянная
коробочка



Семя



Зародыш

Acanthophyllum glandulosum Bunge ex Boiss.
– Колючелистник железистый

Полукустарник высотой 10-20 см (Шишкин, 1936) или подушковидный кустарничек (Мусаева, 1983). Травянистые стебли тонко-железисто-опушенные. Листья шиловидно-колючие 2-3,5 см длины и 0,1-1,5 мм ширины, сверху желобчатые, тонко-железисто-опушенные. Прицветнички продолговатые, лодочкообразные, по краям плёчатые, колючие, короче чашечки. Чашечка продолговато-цилиндрическая, 7-8 мм длины, железистоволосистая, с острыми, но не колючими зубцами. Лепестки белые или розовые в 1,5 раза длиннее чашечки. Плодоносит в июне-июле.

Растет на каменистых склонах и мелкоземисто-щебнистой почве.

Ареал: Средняя Азия, Иран (Шишкин, 1936).

Ценное сапониноносное растение. Источник тритерпеновых гликозидов, в корнях – 4,32% гликозида гипсогенина (Юхананов, 1972). Может использоваться в озеленении благодаря красивой подушковидной форме. Заготавливается под названием «мыльный корень» и употреблялся местным населением вместо мыла. Перспективен для введения в культуру на богарных землях (Мусаева, 1978).

Плод – верхняя многосемянная (3-4 семени) коробочка, вскрывающаяся 2 створками. При плодах сохраняются высохшая чашечка и прицветнички. Семена мелкие, 1,9 мм длины, 1,5 мм ширины, морщинистые, округлопочковидные, темно-коричневые, с периспермом, спермодерма твердая. Зародыш с 2 симметрично согнутыми семядолями. Масса 1000 шт. семян – 1,88 г.

Лабораторная всхожесть семян при +18–23°C составила 11%, прорастание началось на 5 день. Грунтовая всхожесть при подзимнем посеве на богарном участке (г. Ташкент) – 22,1%, на условно-поливном – 8,7% (Мусаева, 1975; 1983).

Acanthophyllum glandulosum Bunge ex Boiss.
– Колючелистник железистый



Внешний вид



*Разнокачественность семян
из одной коробочки*



Семя

Acanthophyllum subglabrum Schischk.
– Ключелистник голый

Полукустарник высотой 10-15 см (Шишкин, 1936) или подушковидный кустарничек (Мусаева, 1983). Побеги многочисленные, при основании древеснеющие, коротко, иногда густоопушенные. Листья отклоненные, игловидные, почти трехгранные, колючие, короткоопушенные. Прицветники равны чашечке, от середины отогнутые, на конце фиолетово-окрашенные. Прицветнички треугольно-ланцетные, жесткие, колючие, голые, в 1,5-2 раза короче чашечки, выше середины серповидно отогнутые. Цветки в 5-9-цветковых дихазиях, сидячие, в щитковидных соцветиях. Чашечка цилиндрическая, густоопушенная, 7-9 мм длины, с треугольными, колючими зубцами, в 3-4 раза более короткими, чем трубка. Лепестки лиловато-розовые 13-16 мм длины, 1,5-2 мм ширины. Завязь с 4 семязачатками. Плодоносит в июне.

Растет на щебнистых склонах.

Ареал: Средняя Азия. Эндем (Шишкин, 1936).

Сапониноносное растение. Источник тритерпеновых гликозидов (Юхананов, 1972).

Плод – верхняя односемянная невскрывающаяся коробочка. При плодах сохраняются высохшая чашечка и прицветнички. Семена гладкие, светло-коричневые, длиной 2,1-3,0 мм, шириной 1,2-1,6 мм, с периспермом. Спермодерма мягкая. Зародыш с 2 симметрично согнутыми семядолями (Турсунов, 1988). Масса 1000 шт. семян – 1,97 г.

Лабораторная всхожесть семян при +18–23°C составила 47%, прорастание началось в конце 1 дня посева. Грунтовая всхожесть при подзимнем посеве на богарном участке (г. Ташкент) – 17,4%, на условно-поливном – 3,8% (Мусаева, 1975).

Acanthophyllum subglabrum Schischk.
– Колючелистник голый



Внешний вид



Плод – односемянная
коробочка



Семя

Allochrusa gypsophiloides (Regel) Schischk.
– Колючелистник качимовидный

Травянистый многолетник высотой 40-60 см (Введенский, 1953). Побеги короткопушистые или голые. Листья почти линейные или линейно-ланцетные, острые, голые или короткоопушенные. Прицветнички линейно-ланцетные, острые, голые, в 2 раза короче чашечки. Цветки пятичленные, мелкие, в рыхлом метельчатом соцветии, нижние пазушные на более длинных цветоножках, реже почти сидячие. Чашечка узкоколокольчатая, голая, почти целиком травянистая, с широкотреугольными острыми зубцами, в 4 раза более короткими, чем трубка. Лепестки бледно-розовые, 5,5-6 мм длины, обратноланцетные, тупые, со слабо выраженной, суженной в ноготок пластинкой. Завязь с 4 семязачатками. Плодоносит в августе.

Растет на каменистых и щебнистых склонах от предгорий до среднего пояса гор, реже – в пустынных степях и сухих руслах водотоков.

Ареал: Средняя Азия. Сильно сокращающийся эндем (Введенский, 1953).

Ценное сапониноносное растение, находит применение в медицинской, пищевой, текстильной и строительной промышленности. Заготавливается под названием «мыльный корень», содержит 10-16% сапонины в фазах бутонизации и начала цветения (Закиров и др., 1965).

Плод – верхняя односемянная, невскрывающаяся коробочка. Семя плотно прилегает к сухому пленчатому перикарпию. При плоде сохраняется высохшая чашечка (Турсунов, 1988). Семена гладкие, светло-коричневые, овальные, сплюснутые с боков, длиной 2,13 мм, шириной 1,62 мм, с периспермом. Спермодерма мягкая. Зародыш с 2 симметрично согнутыми семядолями. В культуре вес 1000 шт. семян – 2,5 г. В естественных условиях вес 1000 шт. семян – 2,0-2,3 г.

По данным К.З. Закирова и др. (1965), всхожесть свежесобранных семян при температуре +20–28°C не превышала 4-6%, а скарифицированных – 37%. Через 1 месяц при той же температуре всхожесть семян повысилась до 7-13%. Максимум прорастания – 52-67% отмечен после 6 месяцев хранения, период покоя непродолжительный. При осеннем посеве при естественной стратификации грунтовая всхожесть – 32-36%. После 6 лет хранения всхожесть составила 22,5%. По данным М. Мусаевой (1975), всхожесть при +18–24°C на 3 день – 28%. Грунтовая всхожесть при подзимнем посеве на богарном участке (г. Ташкент) – 17,4%, на условно-поливном – 3,8%.

Allochrusa gypsophiloides (Regel) Schischk.
– Колючелистник качимовидный



Цветки в рыхлом
метельчатом соцветии



Плод – односемянная
коробочка



Семя



Зародыш

***Allochrusa paniculata* (Regel & Herder).**
– Колючелистник метельчатый

Травянистый многолетник высотой до 20-30 см (Введенский, 1953). Стебли травянистые, сильноветвистые, с горизонтально отклоненными, при основании утолщенными ветвями, опушенные. Листья линейно-ланцетные, острые, сизоватые, опушенные. Прицветнички почти линейные, острые, опушенные, в 3 раза короче чашечки. Цветки в рыхлом метельчатом соцветии, пазушные – в 3-цветковом дихазии, сидячие. Чашечка цилиндрически-колокольчатая, густо-коротко-опушенная, с широкотреугольными острыми зубцами, в три раза более короткими, чем трубка. Лепестки бледно-розовые, 5 мм длины, обратноланцетные, тупые, с невыраженной пластинкой. Завязь с 4 семязачатками. Плодоносит в августе.

Растет на каменистой и щебнистой почве в предгорьях и нижнем поясе гор.

Ареал: Средняя Азия. Сильно сокращающийся эндем (Введенский, 1953).

Ценное сапониноносное растение «мыльный корень». Находит применение в медицинской, пищевой, текстильной и строительной промышленности. Корни содержат 10-16% сапонины (Закиров и др., 1965).

Плод – верхняя односемянная, невскрывающаяся коробочка. Семя плотно прилегает к сухому пленчатому перикарпию. При плодах сохраняется высохшая чашечка (Турсунов, 1988). Семена гладкие, светло-коричневые, овальные, сплюснутые с боков, длиной 1,87 мм, шириной 1,19 мм, с периспермом. Спермодерма мягкая. Зародыш с 2 симметрично согнутыми семядолями. Вес 1000 шт. семян – 1,30 г.

По данным М. Мусаевой (1975), всхожесть свежесобранных семян при +18–24°C на 3 день составила 64%, то есть период покоя отсутствует. Грунтовая всхожесть при подзимнем посеве на богарном участке (г. Ташкент) – 23,2%, на условно-поливном – 10,3%.

Allochrusa paniculata (Regel & Herder).
– Колючелистник метельчатый



Внешний вид



Цветки в дихазии



Плод – односемянная
коробочка



Семя



Зародыш

Arenaria serpyllifolia L. – Песчанка тимьянолистная

Эфемер до 20-25 см высоты, с тонкими раскидисто-ветвистыми побегами, опушенными железистыми волосками. Листья почти сидячие, яйцевидно заостренные, цельнокрайние, 5-7 мм длины, 2-3 мм ширины, опушенные мелкими густыми длиннореснитчатыми и железистыми волосками. Соцветие полузонтик. Цветки на длинных (3-5 мм) цветоножках, направленных косо вверх. Чашелистики яйцевидно-ланцетные, заостренные, по краям с белой каймой. Лепестки на 1/3 короче чашелистиков, белые продолговатые, заостренные. Плодоносит в мае – июне.

Растет на слабозасоленной суглинистой почве равнин и предгорий. Гемигалопелитофит.

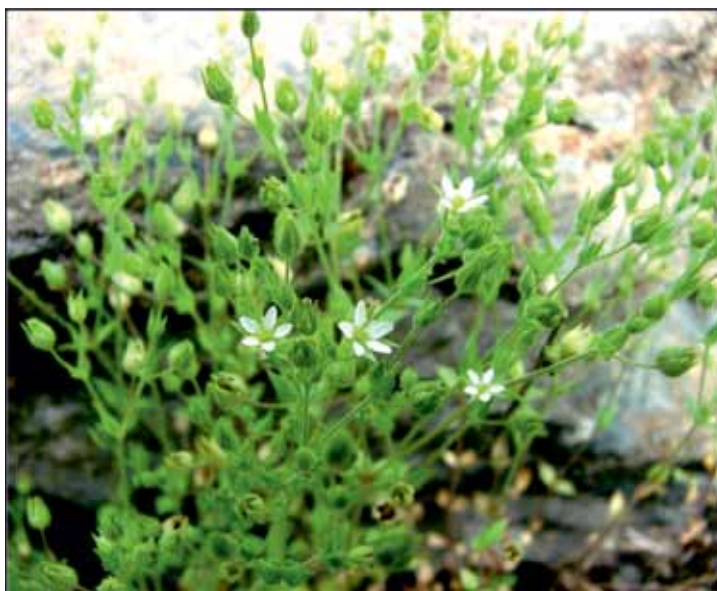
Ареал: Средняя Азия, Средняя Европа, Кавказ, Западная Сибирь, Средиземье, Иран, Афганистан, Индия, Китай, Япония, Северная Америка (Введенский, 1953).

Компонет эфемеретума в аридной зоне, сорничает около жилья.

Плод – грушевидная жесткая многосемянная коробочка, выступающая из чашечки. Семена округло-почковидные, длиной 0,7 мм.

Свежесобранные семена не прорастали. После 6 месяцев сухого хранения всхожесть составила 87%, через 12 месяцев – 79%, через 18 месяцев – 84%, через 2,5 года – 48% (Шацкая, 1963). Оптимальная температура прорастания +27–30°C (87%), при солнечном обогреве при +50–60°C (100%), в темноте при +22–23°C (37%). Покой неглубокий, режим прорастания макростенотермный, световой. Мезобиотик.

Arenaria serpyllifolia L. – Песчанка тимьянолистная



Внешний вид



Плод в чашечке



*Плод –
многосемянная
коробочка*



Семена

Holosteum polygamum K.Koch.
– Костенечник многобрачный

Эфемер до 5-10 см высоты, ветвистый, с четырехгранным стеблем. Листья зеленые, линейно-ланцетные, цельнокрайние, опушенные железистыми и простыми волосками. Соцветие полужонтик. Цветки на отогнутой цветоножке, чашелистики ланцетные, опушенные, при плодах отклоненные. Лепестки белые, в 2 раза длиннее чашелистиков. Плодоносит в апреле.

Растет на супесчаной и суглинистой слабо засоленной почве пустынь и предгорий. Гемигалопелитофит.

Ареал: Средняя Азия, Европейская часть России, Кавказ, Малая Азия, Иран (Введенский, 1953).

Является компонентом эфемеретуема, ранневесенний корм для всех видов животных.

Плод – коробочка, продолговатая, значительно длиннее чашелистиков.

После сбора семена не прорастали. После 6 месяцев хранения всхожесть – 70%, через 9 месяцев – 96%, через 12 месяцев – 7%, через 18 месяцев – 25%, через 2,5 года – 8% (Шацкая, 1963).

По нашим данным после 2 лет хранения всхожесть при +10–14°C – 41,8%, длительность прорастания 20 дней; при +4–6°C – 23,4%, длительность прорастания – 65 дней. Режим прорастания макростермный (оптимум – +27–30°C). Солнечный обогрев при +50–60°C повышает всхожесть до 96%. Покой неглубокий, эндогенный. Мезобиотик.

Holosteum polygamum K.Koch
– Костенечник многобрачный



Внешний вид



Плод – коробочка



Семя с брюшной (слева) и
спинной стороны

Minuartia meyeri (Boiss.) Bornm.
– Минуарция Мейера

Эфемер с прямым от середины ветвистым стеблем, до 20 см высоты, густоопушенный короткими и длинными железистыми волосками. Листья линейные, заостренные, курчаво реснитчато-опушенные, супротивные, попарно сросшиеся основаниями. Цветки в плотных щитках. Прицветники травянистые, сходные с листьями, но короче их. Чашелистики ланцетные острые, железистоволосистые с 3 жилками, 6-8 мм длины. Лепестки короче чашечки, белые, 1,5 мм длины. Плодоносит в конце апреля – мае.

Растет на глинисто-щебнистой почве пустынь, поднимается до 1500 м. высоты. Гемигалопелитофит.

Ареал: Средняя Азия, Кавказ, Малая Азия, Иран (Введенский, 1953).

Компонент эфемеретума в зоне пустынь и предгорий.

Плод – продолговатая коробочка, в 2 раза короче чашечки. Семена почковидно-округлые, морщинистые, диаметром 0,5 мм.

После 4 лет сухого хранения всхожесть при +10–14°C составила 42%, продолжительность прорастания – 13 дней. Режим прорастания микростенотермный. Мезобиотик.

Minuartia meyeri (Boiss.) Bornm.
– Минуарция Мейера



Внешний вид



Плод – коробочка в
плотном щитке



Семена

Silene nana Kar. & Kir.
– Смолевка карликовая

Эфемер до 15 см высоты, ветвистый от основания. Листья линейно-ланцетные до 3 см длины, 3 мм ширины, заостренные, к основанию суженные, сидячие, опушенные по краям мягкими курчавыми волосками. Соцветие – кисть. Цветки пазушные или верхушечные, при цветении косо отклоненные, в 2-3 раза длиннее чашечки. Прицветники травянистые, сходные с листьями, но короче их. Чашечка в начале цветения цилиндрическая, затем вздувающаяся, яйцевидная, до 11 мм длины, голая, с треугольными зубцами. Лепестки белые, длиннее чашечки, цельные, с небольшим (1 мм длины) привенчиком. Ноготки ушковидно расширенные, голые. Плодоносит в мае.

Растет на бугристых песках и супесчаной почве равнин. Гемигалопсаммофит.

Ареал: Средняя Азия, Иран, Белуджистан (Введенский, 1953).

Компонент эфемеретума на пустынных пастбищах.

Плод – продолговатая коробочка 12-13 мм длины на коротком голом карпофоре. Семена крупные, округлопочковидные, плоские, гладкие, крылатые, тонкоштриховатые.

После 4 лет сухого хранения всхожесть при температуре +10–14°C составила 1,5%, при +4–6°C – 22,8%, продолжительность прорастания – 48 дней. Режим прорастания микростенотермный. Мезобиотик.

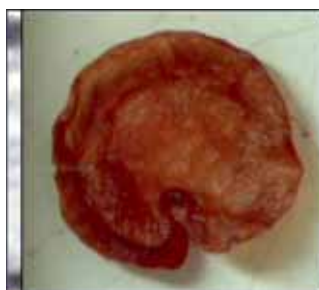
Silene nana Kar. & Kir.
– Смолевка карликовая



Внешний вид (гербарий)



Плод – коробочка



Семя

Spergularia microsperma Asch.
– Торичник мелкосемянный

Эфемер до 6-10 см высоты, ветвистый от основания, с косо вверх направленными жесткими побегами. Листья сизоватые, железистые, мясистые, узколинейные, заостренные. Соцветие полусонтик, безлистный. Цветоножки до 10 мм длины, опушенные нитевидными железистыми волосками. Цветки после цветения горизонтально отклоненные, одни с чашечкой в 2 мм бесплодные, другие с чашечкой до 3 мм плодоносящие. Чашелистики продолговатые тупые, опушенные железистыми волосками. Лепестки розовые, до 2 мм длины.

Растет на засоленной почве. Галофит.

Ареал: Средняя Азия. Эндем (Введенский, 1953).

Компонент эфемеретума на пустынных пастбищах.

Плод – шаровидная многосемянная коробочка с чашечкой длиной 2,5-3,5 мм, короче плода. Семена гладкие, бескрылые, 0,5 мм длины.

После 4 лет сухого хранения всхожесть при +10–14°C – 99,8%, продолжительность прорастания – 23 дня, при +4–6°C – 61,6% продолжительность прорастания – 82 дня. Режим прорастания эвритермный. Мезобиотик.

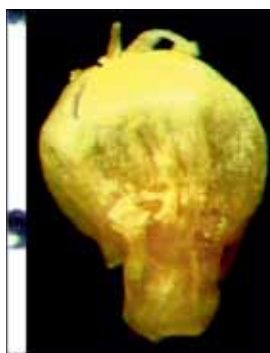
Spergularia microsperma Asch.
– Торичник мелкосемянный



Внешний вид



Отклоненный цветок



Плод –коробочка



Семя

Spergularia sperguloides Heynh.
– Торичник торицевидный

Эфемер до 20 см высоты с косо-вверх направленными или почти горизонтальными побегами, опушенными железистыми волосками. Листья зеленые, голые, иногда мясистые, линейные, заостренные. Прицветники мягкие. Соцветие – рыхлый полузонтик, после цветения цветоножки горизонтально отклоненные. Чашелистики ланцетные, туповатые, железистые, 3-4 мм длины. Лепестки розовые, продолговатые, тупые, в полтора раза короче чашелистиков. Плодоносит в мае.

Растет на засоленной почве пустынь. Галофит.

Ареал: Средняя Азия, Кавказ, Западная Европа, Средиземье, Иран (Введенский, 1953).

Компонент эфемеретума на пустынных пастбищах.

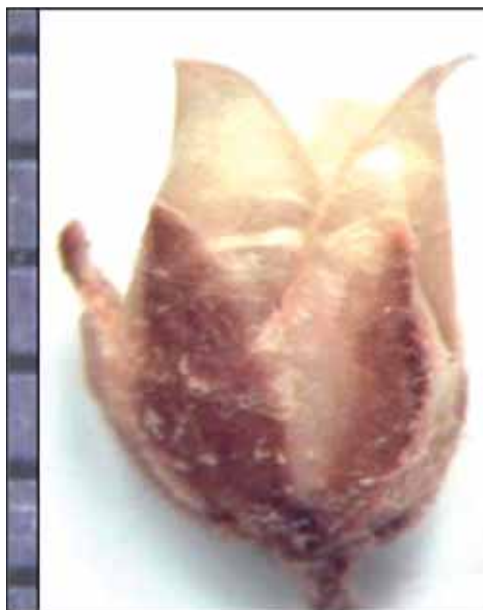
Плод – продолговатая многосемянная коробочка, немного превышающая чашечку. Семена бескрылые, шероховатые, 0,75 мм длины.

После 2 лет сухого хранения всхожесть при +18–20°C составила 26%, продолжительность прорастания – 28 дней, при +4–6°C – 32%, продолжительность прорастания – 48 дней. Режим прорастания эвритермный. Мезобиотик.

Spergularia sperguloides Heynh.
– Торичник торичцевидный



Внешний вид



Плод – многосемянная
коробочка



Семена



Семя

CHENOPODIACEAE Vent. – МАРЕВЫЕ

Anabasis eriopoda (Schrenk) Paulsen
– Ежовник шерстистоногий

Полукустарничек шаровидной формы, сизый, голый. Стебли многочисленные, растопыренно-ветвистые, с шерстистым опушением в основании. Самые нижние листья чешуевидные, верхние – мясистые, продолговато-яйцевидные или ланцетные, увенчанные – жесткой игловидной щетинкой, дуговидно вниз отогнутые. Прицветнички травянистые тупокилеватые. Цветки обоеполые, пятичленные, одиночные. Листочки околоцветника пленчатые, тупые, овальные, наверху неправильно мелкозубчатые, при плодах бескрылые. Плодоносит в октябре.

Растет на takyрах, в песчано-глинистых и щебнисто-глинистых пустынях. Образует формации. Эугалофит.

Ареал: Средняя Азия, Иран (Бочанцев, 1953).

Перспективное лекарственное растение. Содержит анабазин, лупинин, афиллин, является инсектицидом. Метил-анабарен возбуждает дыхательные центры. Отвар корней используют при туберкулезе легких (Павлов, 1947; Шалыт, 1951).

Плод – сочный, односемянный, ягодообразный, лизикарпный мешочек, выпадающий из околоцветника, округлый темно-коричневый, до 5 мм в диаметре, при сушке чернеющий. Масса 1000 шт. плодов – 9,0 г. Семена вертикальные, диаметром 3,6 мм. Зародыш спиральный.

Через 3 месяца после сбора (февраль) при температуре +20°C всхожесть составила 19%, прорастание началось на 2 сутки, длительность – 17 дней. Через 4 месяца сухого хранения при +18–25°C всхожесть – 76%, прорастание началось через сутки, длилось 11 дней при ежедневном перекалывании плодов на чистую фильтровальную бумагу. В околоплоднике содержатся ингибиторы прорастания. Режим прорастания макростеротермный. Покой неглубокий. Мезобиотик.

Anabasis eriopoda (Schrenk) Paulsen
– Ежовник шерстистоногий



Внешний вид



Побег с сочными плодами



Плод-ягодообразный
лизикарпный
мешочек



Семя



Зародыш

Anabasis salsa (Ledeb.) Benth. ex Volkens
– Ежовник солончаковый

Полукустарничек до 25 см высоты с деревянистыми сильно разветвленными скелетными побегами. Годичные побеги светло- или сизо-зеленые цилиндрические, состоящие из 5-12 удлинённых и коротких междоузлий, ветвистые. Листья мясистые, полуцилиндрические, с короткой опадающей щетинкой, дуговидно отклоненные. Цветки обоеполые, пятичленные, одиночные в колосовидных соцветиях, собранных в метелку. Прицветнички зеленые, широкояйцевидные, короче цветка. Листочки околоцветника (5) пленчатые, из них 3 – округло-овальные, 2 – продолговато-овальные, при плодах бескрылые. Плодоносит в октябре.

Растет на солончаках, takyрах, щебнисто-солонцеватой почве. Образует формации, занимая большие площади в пустыне. Эугалофит.

Ареал: Средняя Азия, Европейская часть России (Поволжье), Кавказ, Западная Сибирь, Джунгария, Кашгария, Монголия (Бочанцев, 1953).

По лекарственной значимости близок к *A. eriopoda*. Имеет большое кормовое значение для верблюдов. Для лошадей вреден, вызывает выпадение гривы и шерсти. Кормовая пастбищная масса до 300 кг с 1 га. В надземных органах содержит до 3,5% алкалоидов (Соколов, 1949 а).

Плод – сочный, односемянный, ягодообразный, лизикарпный мешочек, овальный, темно-коричневый, до 2,4 мм в диаметре, при сушке чернеющий. Семена вертикальные, диаметром 1,8 мм. Зародыш спиральный.

Через 4 месяца сухого хранения всхожесть при +15–25°C составила 95%, прорастание началось через 12 часов, длилось 8 дней при ежедневном перекалывании плодов на чистую фильтровальную бумагу, что обусловлено наличием ингибиторов в околоплоднике. Жизнеспособность – 7 – 12 месяцев. По данным G. Ginzburger et al. (2006), лабораторная всхожесть низкая. Режим прорастания макростенотермный. Покой экзогенный, физиологический, неглубокий. Микробиотик.

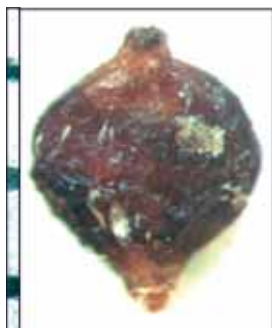
Anabasis salsa (Ledeb.) Benth. ex Volkens
– Ежовник солончаковый



Внешний вид



Побеги с цветками



*Плод-ягодообразный
лизикарпный
мешочек*



Семя

Arthrophytum lehmannianum Bunge
– Саксаульчик Лемана

Низкий полукустарничек до 15 см высоты, приземистый, в основании сильно ветвящийся, образующий рыхлые подушки. Годичные побеги бледно-зеленые, 5-6 см длины. Листья вальковатые, шиловидные, с острием на вершине. Цветки одиночные в верхних частях побегов. Прицветнички превышают или равны цветку, широкояйцевидные, по краям пленчатые, заканчивающиеся остроконечием. Цветки пятичленные, обоеполые. Околоцветник из 5 пленчатых, остроконечных листочков, образующих вершинами колонку, доли которой направлены вниз. Крылья образуются в верхней части листочков околоцветника, направлены вверх, почковидные, сначала розовые, затем бледнеющие. Плодоносит в октябре.

Растет на щебнистых, глинисто-щебнистых, солонцеватых склонах. Гемигалопетрофит.

Ареал: Средняя Азия. Эндем (Бочанцев, 1953).

Осенью и зимой является пастбищным кормовым растением для всех видов скота.

Плод – сухой, односемянный, лизикарпный, не вскрывающийся мешочек в перигониальном покрывале из 5 несросшихся листочков околоцветника, высотой 3,3 мм, шириной 2,6 мм. Масса 1000 шт. плодов в околоцветнике – 4,1 г. Нижние 2/3 листочков околоцветника светло-желтые, ладьеобразные, в верхней части развиты темно-коричневые крылья, направленные вертикально вверх. Парусность плодов (отношение поверхности к весу) – 209 (min. 83 – max. 333) (Суслов, 1935). Плоды округлые, темно-коричневые, диаметром 1,6 мм. Масса 1000 шт. плодов – 1,3 г. Выполненность семян в среднем – 31,4%, в разные по влажности годы – от 17% до 46,2%.

Свежесобранные семена при +25–27°C не прорастали. После 4 месяцев сухого хранения в лабораторных условиях и стратификации в снегу в течение 1 месяца всхожесть при +5–15°C составила 3,5%, прорастание началось на 2 день и длилось 5 дней. При осеннем посеве грунтовая всхожесть в разные годы – 0,4–1,2%. Режим прорастания микростенотермный, покой комбинированный, экзогенный и эндогенный, глубокий. Микробиотик.

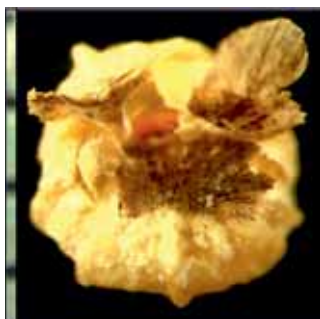
Arthrophytum lehmannianum Bunge
– Саксаульчик Лемана



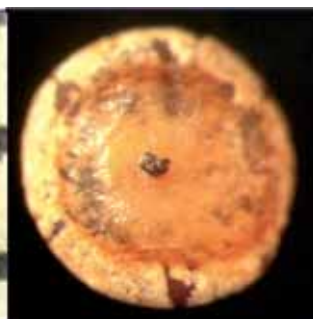
Внешний вид



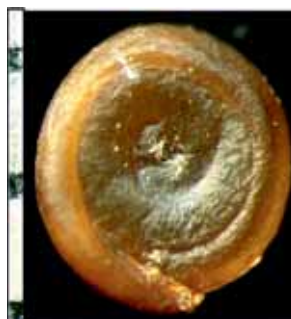
Побег с плодами



Плод в
перигониальном
покрывале



Плод без покрывала



Семя

Atriplex aucheri Moq. – Лебеда Ошера

Растение однолетнее, до 150 см высоты, с резко выраженной ребристостью четырехгранных побегов, беловатое от мучнистого налета. Листья копьевидно-стреловидные, очередные, черешковые. Цветки в длинных колосовидных соцветиях. Мужские цветки с 5 листочками околоцветника и 5 тычинками. Женские цветки 2 типов: с 2 сросшимися базально-медианно пленчатыми прицветничками без околоцветника; без прицветничков с 5 листочками околоцветника. Плодоносит в сентябре.

Растет на солончаках и засоленных глинистых склонах. Эугалофит.

Ареал: Средняя Азия, Южно-Европейская часть России, Курдистан, Иран, Малая Азия, Джунгария, Кашгария (Сухоруков, 2003).

Кормовое растение в общем пастбищном балансе, содержит алкалоиды. Молодые побеги могут использоваться как овощ. В листьях содержатся витамины, органические кислоты, алкалоиды и другие биологически активные вещества (Асилбекова и др., 2008).

Плод – сухой, односемянный, лизикарпный мешочек в брактеолярном покрывале. Выражена гетерокарпия. Крупные плоды (диаметр 6,5–8,0 мм, масса 1000 шт. 2,9 г.) в двух сильно увеличенных прицветничках (брактеолярное покрывало), с крупным (диаметр – 3 – 4 мм), светло-желтым, вертикальным, сидячим, плоским, матовым голым семенем. Мелкие плоды (диаметр 3,0 мм, масса 1000 шт. – 1,5 г.) покрыты короткими сосочками в перигониальном покрывале, с мелким (диаметр 1–1,5 мм) черным блестящим семенем. Зародыш кольцевой (Попова, Камаева, 1977; Камаева, 1979).

По нашим данным, всхожесть крупных семян через 4 месяца после сбора при +18–20°C – 84%, прорастание началось и закончилось на 4 день. Всхожесть черных семян – 8%, прорастание закончилось на 36-й день. При длительном лабораторном хранении всхожесть светлых семян со временем снижается: через 1 год – 84%, 2 года – 61%, 3 года – 42%. У черных семян всхожесть повышается: через 1 год – 8%, 2 года – 16%, 3 года – 25%. По данным Х. Халбековой (2013), через 2 месяца после сбора при +18–25°C всхожесть крупных желтых семян составила 75%, через 2–3 года их жизнеспособность снизилась до 20–25%. Через 2 месяца после сбора всхожесть черных мелких семян низкая – 10%, но повысилась по мере хранения до 90%, жизнеспособность до 6–7 лет. Грунтовая всхожесть крупных семян 87%, мелких – 25%.

Покой крупных желтых семян неглубокий и сохранение жизнеспособности недолгое. Микробиотик. Покой черных семян глубокий, комбинированный, механический (экзогенный) и физиологический (эндогенный), длительный. Макробиотик.

Atriplex aucheri Moq. – Лебеда Ошера



Внешний вид



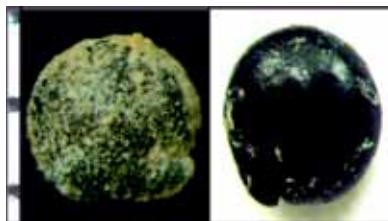
Побеги с плодами



*Крупный плод-сухой
лизикарпный мешочек
в брактеолярном
покрывале*



*Крупное светлое семя,
зародыш кольцевой*



*Мелкий плод (слева) и
черное семя*

Atriplex moneta Bunge ex Boiss.
– Лебеда монетоплодная

Растение однолетнее, однодомное, ветвистое от основания, высотой до 50 см, с беловатым стеблем. Листья очередные, кроме нижних, черешковые, округлые, цельнокрайние, голые, серовато-зеленые. Цветки в клубочках, в безлистных колосовидных соцветиях, образующих рыхлую метелку. Мужские цветки с четырехчленным околоцветником. Женские цветки с двумя прицветничками, при плодах разрастающихся и сростающихся краями. Прицветнички в очертании округлые, в основании глубоковыемчатые, по краю крупно- и глубоко семи-одиннадцати-зубчатые, с резко выступающими, расходящимися веерообразно по зубцам жилками, 1-2 см ширины, с затвердевшей центральной частью. Плодоносит в мае.

Растет по глинистым и супесчаным местам, а также в посевах. Гемигалопелитофит.

Ареал: Средняя Азия, Иран (Бочанцев, 1953).

Является кормовым растением. Интересно как декоративное, ввиду оригинальной формы плодов. Применение такое же, как у *Atriplex aucheri*.

Плод – односемянный, лизикарпный мешочек в брактеолярном покрывале из 2-х широких, сросшихся краями прицветничков, диаметром 1-1,8 см. Прицветнички цельнокрайние, сидячие, с резко выступающими 3 жилками. Семена вертикальные округлые или округло-овальные, 2,5-4,5 мм ширины, мелко морщинистые. Зародыш кольцевой.

При температуре +18–25°C всхожесть семян, очищенных от прицветничков, составила 46%, прорастание началось на 25 день, всхожесть неочищенных семян – 5% (Запрометова, 1973). Прицветнички содержат ингибиторы роста, покой неглубокий, экзогенный. Мезобиотик.

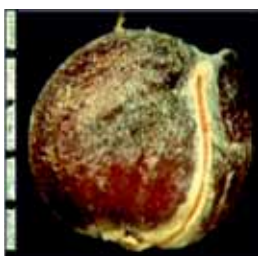
Atriplex moneta Bunge ex Boiss.
– Лебеда монетоплодная



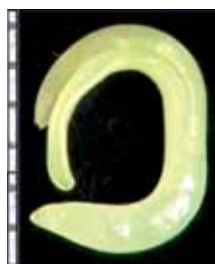
Внешний вид (гербарий)



Плод в брактеолярном
покрывале



Плод без покрывала



Зародыш

Atriplex ornata Iljin – Лебеда украшенная

Растение однолетнее, однодомное, 30 – 70 см высоты, прямое, сильно ветвистое, с длинными беловатыми побегами. Листья очередные, короткочерешковые, копьевидно-яйцевидные, на верхней стороне зеленые, с нижней – серые, опушенные пузыревидными волосками. Соцветие колосовидное, собранное в широкую метелку. Прицветнички травянистые, сросшиеся в основании, сидячие или на коротких ножках. Женские цветки находятся в 2 прицветничках, сросшихся в основании, с бугорчатыми придатками. Обоеполые цветки в листочках околоцветника. Плодоносит в сентябре.

Растет на солонцах, часто в зарослях *Haloxylon aphyllum*. Солевыделяющий эугалофит. Наличие солевыделяющих железок у видов *Atriplex* отмечено Y.T. Martin, B.E. Yuniper (1970), что предполагает содержание биологически активных веществ.

Ареал: Средняя Азия. Эндем (Сухоруков, 2003).

Кормовое растение, ценное витаминное, содержит алкалоиды, липиды пальмовой кислоты и другие кислоты.

Плод – односемянный, лизикарпный мешочек в брактеолярном покрывале из 2 прицветничков, на короткой ножке с бугорчатыми придатками на спинке и копьевидной средней долей. Семена светло-бурые плоские, 1,5-2 мм в диаметре. Черные семена в перигониальном покрывале округлые, 1-1,5 мм в диаметре.

Всхожесть светлых семян высокая – 96-98%, прорастание длится 6 дней. Температурный оптимум +10–15°C. Грунтовая всхожесть – 80 – 85%. Светлые семена не имеют периода покоя. Микробиотик. Всхожесть черных семян низкая, покой глубокий. Мезобиотик.

Atriplex ornata Iljin – Лебеда украшенная



Внешний вид (гербарий)



Крупный плод в
брактеолярном покрывале



Семя светло-бурое



Мелкий плод



Семя черное

Bassia hyssopifolia (Pall.) Kuntze
– Бассия иссополистная

Растение однолетнее, 20-80 см высоты, с прямым ветвистым стеблем, опушенным в верхней части курчавыми волосками. Листья очередные, короткочерешковые, линейно-ланцетные, заостренные, в основании суженные, опушенные мягкими спутанными волосками. Соцветие колосовидное. Цветки по 2-3 в клубочках, обоеполые, пятичленные. Околоцветник опушенный, при плодах иногда голый, с 5 крючковидными выростами. Плодоносит в сентябре (Пратов, 1972).

Растет на засоленных и мусорных местах по берегам каналов. Гемигалофит.

Ареал: Средняя Азия, Западная Сибирь, Южная и Средняя Европа, Кавказ, Иран, Монголия, Малая Азия, Джунгария, Кашгария (Бочанцев, 1953; Пратов, 1972).

В составе эфемеретума поедается всеми видами скота.

Плод – односемянный, сухой, лизикарпный мешочек в перигонииальном покрывале. Околоцветник из 5 сросшихся до половины листочков. Верхние части листочков свободные, несросшиеся. Средняя жилка листочков вытянута и загнута на конце, образуя крючок 1,5 мм длины. Околоцветник сильно опушен, с наружной стороны гуще внутренней. Плоды округлые, сверху сплюснутые, мелкие, диаметром 5,8 мм. Масса 1000 шт. плодов – 0,8 г. Семена горизонтальные, бурые, слегка продолговатые, сплюснутые с боков, длиной 1,5 мм, шириной 1,2 мм. Зародыш кольцевой. Масса 1000 шт. семян – 0,4 г.

Через 5 месяцев сухого хранения (март) при +15–18°C семена проросли на 2 день после замачивания, продолжительность прорастания 11 дней, всхожесть составила 85%. Режим прорастания макростенотермный. Покой неглубокий. Микробиотик.

Bassia hyssopifolia (Pall.) Kuntze
– Бассия иссополистная



Внешний вид
(фото П. Евсенкова)



Побег с плодами



Плод в перигониальном
покрывале с брюшной (слева)
и спинной стороны



Семя
с периспермом



Зародыш

Ceratocarpus utriculosus Bluket ex Krylov
– Рогач сумчатый

Растение однолетнее, однодомное, суховатое, до 30 см высоты с шарообразной формой роста ввиду сильного ветвления, опушенное звездчатыми волосками. Листья побега I порядка ланцетные, на боковых побегах линейные, в основании суженные, на вершине заостренные опушенные. Мужские цветки с двуллопастным околоцветником и одной тычинкой, сидят по 2-5 на коротких ножках в пазухах верхних листьев. Женские цветки одиночные, без околоцветника, с волосистой завязью, 2 нитевидными длинными рыльцами, заключены в 2 сросшихся прицветничка. Плодоносит в мае.

Растет на песчаной, суглинистой, галечниковой почве. Гемигалопсаммофит.

Ареал: Средняя Азия, Закавказье, Турция, Афганистан, Иран, Джунгария, Кашгария (Бочанцев, 1953).

Хорошее кормовое наживочное растение, поедаемое всеми видами скота в течение года, повышает качество и удой молока.

Содержит незначительное количество алкалоидов (0,03%), кумарины, следы флавоноидов, жирные масла, каротин (Бердымухамедов, 2010 а).

Плод – сухой, односемянный, лизикарпный мешочек в брактелюлярном покрывале из 2 сросшихся прицветничков, опушенных 5-6 лучевыми звездчатыми волосками, желтоватый, 8,7 мм длины и 3,4 мм ширины, с шиловидными острыми, отклоненными рожками 8,0-9,3 мм длины. Такие плоды составляют 87% от общего числа (ср. 470 шт. на 1 растение). Характерна гетерокарпия. Выделены 5 морфологических групп плодов: в пазухах семядолей – округлые, опушенные, безрогие (3,5%), выше – плоды с небольшими рожками, опушенные и не опушенные (7,8%), на вершине округлые плоды с небольшими рожками, щуплые (2%). Масса 1000 шт. плодов 1 группы – 4,7 г. Семена вертикальные удлинённые, в основании заостренные, на вершине округлые, 5,5 мм длины, 1,9 мм ширины. Зародыш кольцевой. Масса 1000 шт. семян – 2,3 г.

Всхожесть свежесобранных семян при +15–18°C составила 54%. Через 6-7 месяцев сухого хранения в режиме +18–25°C всхожесть при температуре +15–20°C составила 75%. Режим прорастания макростенотермный, покой отсутствует. Мезобиотик.

Ceratocarpus utriculosus Bluket ex Krylov
– Рогач сумчатый



Внешний вид



Нижние бело-
войлочные плоды

ГЕТЕРОКАРПИЯ



Плод опушенный,
без рожек



Плод опушенный,
с короткими
рожками



Семя из
войлочных
плодов



Зародыш



Плод с длинными
острыми рожками



Плод с
короткими
рожками



Плод с
тупыми
рожками



Семя

Ceratoides ewersmanniana (Stschegl. ex Losinsk.)
Botsch. & Ikonn. – Терескен Эверсмана

Полукустарник 40-100 см высоты, раскидистый, прямостоячий, густоветвистый в верхней части побегов, с серой корой многолетних побегов. Листья короткочерешковые продолговатые, в основании сердцевидные, густоопушенные многолучевыми волосками. Соцветие плотное, колосовидное. Однодомное растение. Мужские цветки с пятичленным околоцветником. Женские цветки без околоцветника, с двумя сросшимися прицветничками, на вершине расходящимися, густо опушенные длинными шелковистыми и звездчатыми волосками. Завязь волосистая. Плодоносит в сентябре.

Растет на слабозасоленных песчаных, щебнистых, меловых почвах. Гемигалопсаммофит.

Ареал: Средняя Азия. Эндем (Бочанцев, 1953).

Кормовое растение для всех видов скота, хотя в фазе плодоношения вызывает у овец чихание. Вследствие содержания солей является источником минерального питания для скота. Урожайность – 3-4 ц/га. В 100 кг сухого корма содержится 9,1 перевариваемого белка и 9,1 кормовых единиц (Хасанов, 1983; Юлчиева, 1990). В листьях содержатся сапонины (Павлов, 1947). Заготавливается на топливо.

Плод – односемянный, лизикарпный мешочек в брактеолярном покрывале. Плоды сильно опушенные, светло-желтые, 8 мм длины. Масса 1000 шт. плодов – 4,7 г. Покров плода состоит из 2 светло-желтых прицветничков, сросшихся в основании и отдельных сверху, обильно покрытых длинными шелковистыми и мелкими звездчатыми светло-желтыми волосками. Околоплодник в виде тонкой пленки, опушенный. Семена легко отделяются от прицветничков, бурые, длиной 2,7 мм, шириной 1,6 мм, расположены вертикально. Зародыш кольцевой.

При +16–20°C всхожесть свежесобранных семян составила 20%. Прорастание началось на 2 день после замачивания и длилось 12 дней. Через 6 месяцев сухого хранения (март) при +15–18°C семена проросли через 1 сутки после замачивания, продолжительность прорастания 13 дней, всхожесть – 79%, при +18–25°C всхожесть – 70%, через 3 года хранения всхожесть снизилась до 30%. Грунтовая всхожесть – 10-20%. Режим прорастания макростенотермный. Покой отсутствует. Микробиотик.

Ceratoides ewersmanniana (Stschegl. ex Losinsk.)
Botsch. & Ikonn. – Терескен Эверсмана



Внешний вид



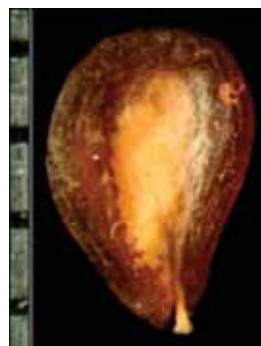
Побег с плодами



*Плод в брактеоллярном
покрывале*



*Плод без
покрывала*



Семя

Ceratoides latens (J.F. Gmel.) Reveal & Holmgren
– Терескен серый

Полукустарник 40-80 см высоты, обильно ветвистый от основания, с овальными, линейно-ланцетными, короткочерешковыми, у основания суженными листьями. Цветки в безлистных метельчатых соцветиях. Растение однодомное. Мужские цветки в 5-членном околоцветнике из округло-яйцевидных листочков, опушенных звездчатыми волосками. Женские цветки в двух сросшихся прицветничках, разрастающихся при плодах, опушенных звездчатыми и длинными беловато-желтыми волосками, превышающими плод. Плодоносит в сентябре.

Растет по каменистым, щебнистым, меловым склонам. Гемигалофелитофит.

Ареал: Средняя Азия, юг Европейской части России, Кавказ, Западная и Восточная Сибирь, Западное Средиземье, Средняя Европа, Армения-Курдистан, Иран, Джунгария, Кашгария, Монголия, Япония, Китай (Бочанцев, 1953).

Кормовое пастбищное растение, заготавливается на топливо.

Плод – односемянный, лизикарпный, семяновидный в сухом брактеолярном покрывале из двух сросшихся основаниями прицветничков, опушенных длинными простыми шелковистыми и мелкими звездчатыми волосками. Плоды серебристо-желтые, длиной 7,5 мм, шириной 2,0 мм. Масса 1000 шт. плодов – 4,3 г.

А.П. Стешенко (1963) проращивала семена в 3 вариантах: I – при 17-23°C в лаборатории всхожесть составила 94%, прорастание началось в 1 день, длилось 37 дней; II – при 10 дневном охлаждении семян при -1+3°C, затем проращивание как в I варианте, всхожесть составила 97%, прорастание началось на 3 день, длилось 34 дня; III – при постоянной температуре +24–26° (без освещения), всхожесть – 100%, прорастание началось в тот же день, длилось 14 дней.

По нашим данным, свежесобранные семена на дистиллированной воде при +22–25°C (контроль) и в 0,5% солевом растворе NaCl показали высокую всхожесть – 98,5%. Всхожесть семян несколько повысилась (99,5%) в 0,5% растворе 2NaCl+KCl+CaCl₂ и сохранялась высокой (84-93,5%) в 3% растворе в разных повторностях.

Через 4 месяца после сбора всхожесть семян на дистиллированной воде при +18–25°C составила 54%, прорастание началось на 3 день после замачивания и продолжалось 16 дней.

Семена характеризуются высокой солетолерантностью в растворе комплекса хлоридных и сульфатных солей. Режим прорастания макростенотермный, покой отсутствует. Микробиотик.

Ceratoides latens (J.F. Gmel.) Reveal & Holmgren
– Терескен серый



Внешний вид
(фото П. Евсенова)



Плоды в метелке
(фото С. Беспалова)



Плоды в брактеолярном
покрывале

***Climacoptera ferganica* (Drobow) Botsch.
– Климакоптера ферганская**

Однолетник высотой 5-30 см, ветвистый от основания, сизый, опушенный длинными спутанными и очень густыми короткими прямыми торчащими волосками, которые сохраняются до плодоношения. Листья мясистые, очередные, полустеблеобъемлющие, низбегающие, полувальковатые, тупые. Соцветие колосовидное в метелке. Цветки обоеполые, пятичленные, расположены одиночно в пазухах прицветных листьев, с двумя прицветничками. Прицветные листья яйцевидные, длиннее прицветничков. Листочки околоцветника ланцетные. Плодоносит в октябре.

Растет на солончаках, по периферии песчаных массивов и takyрах. Эугалофит.

Ареал: Средняя Азия, Иран, Афганистан, Джунгария (Пратов, 1986).

Перспективный фитомелиорант засоленных земель, в том числе осушенного дна Аральского моря. Предложено использование в селекции соле- и засухоустойчивых растений для реабилитации засоленных пустынных песчаных земель Узбекистана (Шамсутдинов Э.З., Шамсутдинов З.Ш., 2003; Toderich et al., 2008). Потенциально лекарственное растение, содержит алкалоиды, флавоноиды, сапонины, кумарины (Баева, Запесочная, 1980; Ескалиева и др., 2004). Используется для окраски шерсти (Павлов, 1947).

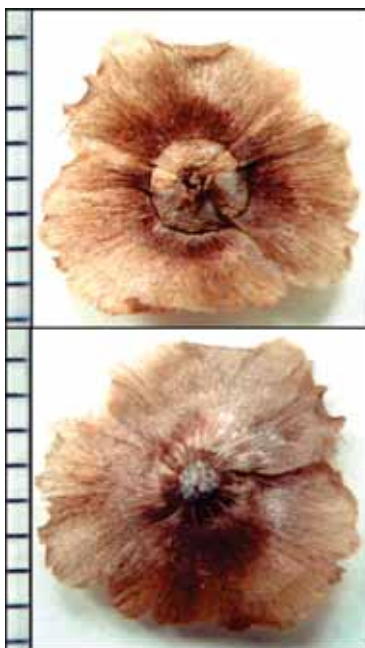
Плод – односемянный, лизикарпный, сухой мешочек в перигонииальном покрывале, диаметром 14,8 мм, с 5 крыльями диаметром 9,4 мм, светло-коричневый. Масса 1000 шт. плодов – 13,3 г. Семена горизонтальные, диаметром 2,6 мм, трудно отделяются от околоплодника и околоцветника. Зародыш спиральный.

Высокая всхожесть (88%) свежесобранных семян наблюдается при переменной температуре +4–6°C и +20–22°C. В декабре всхожесть составила 68%, в феврале – 66%, в марте – 22%, через год – 18%. После предварительной стратификации в течение 20 дней при температуре – 6°C всхожесть при +20–22°C составила 60%, при такой же температуре без стратификации – 65%, при пониженной положительной температуре (+6–8°C) – 58%. Обработка гиббереллином в концентрации 100 мг/л в течение суток повышает всхожесть до 86% при проращивании в режиме +20–22°C. Плоды прорастают на 2-5 день, продолжительность прорастания – 18 дней. Режим прорастания эвритермный. Покой неглубокий, экзогенный, вызванный небольшой склерификацией листочков околоцветника, и эндогенный, физиологический, вероятно, вызванный накоплением витамина РР (Ионесова, 1970). Мезобиотик.

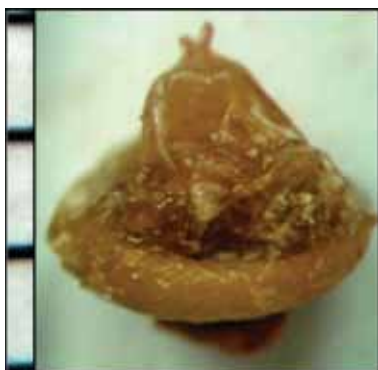
Climacoptera ferganica (Drobow) Botsch.
– Климакоптера ферганская



Внешний вид



Плод в перигониальном
покрывале с брюшной
(вверху) и спинной стороны



Плод без покрывала



Зародыш спиральный

***Climacoptera lanata* (Pall.) Botsch.**
– Климакоптера шерстистая

Однолетник, ветвистый от основания, высотой 10-60 см, сизый за счет опушения длинными узловатыми оттопыренными, впоследствии частично опадающими, и короткими торчащими остающимися волосками. Листья, кроме нижних, очередные, мясистые, линейные, полувальковатые, тупые, низбегающие. Соцветия прерывисто-колосовидные, собранные в раскидистую метелку. Цветки одиночные, пятичленные. Прицветник тупой мясистый, равный прицветничкам. Прицветнички ланцетные, равные околоцветнику. Листочки околоцветника ланцетные, заостренные, опушенные: 2 широких наружных, 1 средний наружный, 2 узких внутренних. При плодах с крыльями, над крыльями образуют колонку. Плодоносит в октябре.

Растет на солончаках и засоленной супесчаной почве, на вторично-засоленных землях. Эугалофит.

Ареал: Турция, Иран, Афганистан, Пакистан, Средняя Азия, юго-восток России, Китай (Джунгария) (Пратов, 1986).

Ценное кормовое высокоурожайное растение. В плодоносящем состоянии поедается всеми видами скота. Содержит от 43 до 52% растворимых солей на воздушно-сухой вес (Назарюк, 1968). Рекомендовано к использованию в селекции соле- и засухоустойчивых растений, а также для реабилитации засоленных пустынных песчаных земель Узбекистана (Шамсутдинов Э.З., Шамсутдинов З.Ш., 2003; Toderich et al., 2008.). Потенциально лекарственное растение, содержащее алкалоиды, флавоноиды, сапонины, кумарины (Баева, Запесочная, 1980; Ескалиева и др., 2004).

Плод – односемянный, лизикарпный, сухой мешочек в перигонииальном покрывале из 5 листочков околоцветника, с 5 крыльями диаметром 17-18 мм, светло-коричневый. Масса 1000 шт. плодов – 13,1 г. Семена горизонтальные, трудно отделяются от перикарпия и околоцветника. Зародыш спиральный.

Высокая всхожесть (92%) отмечена при пониженной положительной температуре +6–8°C и при переменной +4–6°C и +20–22°C. После холодной стратификации в течение 20 дней при температуре – 6°C всхожесть составила 94%. При постоянной положительной температуре +20–22°C всхожесть снижается до 67%. Обработка гиббереллином в течение суток в концентрации 100 мг/л повысила всхожесть до 94%. В 0,5% солевом растворе NaCl и Na₂SO₄ при +22–25°C всхожесть составила 98%, в 1% снизилась до 88-87% и продолжала снижаться по мере повышения концентрации солей: в 2% растворе NaCl до 47%, Na₂SO₄ до 76%, в 3% растворе до 47% и 76%, соответственно, в 5% растворе – 1% и 18%, соответственно.

Прорастание во всех вариантах опыта начиналось на 2-5 день и длилось 14 дней. Режим прорастания эвритермный при переменной температуре. Покой неглубокий, комбинированный. Мезобиотик.

Climacoptera lanata (Pall.) Botsch.
– Климakoптера шерстистая



Внешний вид



Плод в
перигониальном
покрывале с
брюшной (вверху) и
спинной стороны



Семя



Зародыш

Corispermum papillosum (Kuntze) Iljin
– Верблюдка бородавчатая

Растение однолетнее, 5-40 см высоты, ветвистое от основания, светло-зеленого цвета. Листья обратноланцетные. Цветки одиночные, обоеполые, с 1 листочком околоцветника. Прицветники уже плодов. Плодоносит в мае.

Растет на бугристых и барханных песках. Гемигалопсаммофит. Ареал: Средняя Азия. Эндем (Бочанцев, 1953).

Кормовое растение для всех видов скота в разные фазы развития.

Плод – односемянный, сухой, лизикарпный, мелкий, без покрывала, диаметром 3 мм, с оборчатым выростом в 1,0 мм, желтовато-бурый, мелкобородавчатый. Крыловидный вырост желтоватый, непрозрачный, цельнокрайний. Семена вертикальные с обильным периспермом. Зародыш кольцевой (Бутник, 1981).

При +18–25°C семена не проросли и не загнили. Испытаны разные способы обработки: прогревание при +25–30°C, промораживание (0–1°C), холодная влажная стратификация в снегу в течение 1 месяца, затем прогревание. В лабораторных условиях, как при постоянной температуре (+17–20°C), так и при переменной (+10–25°C), на свету и в темноте семена не прорастали. Через 1 год после сбора проросло 2% семян на свету. Предположительно, для прорастания необходимо нарушение покровов семян путем пескования (перетираание песком). Покой глубокий, возможно, комбинированный, экзогенный из-за склерификации околоплодника и эндогенный. Макробиотик.

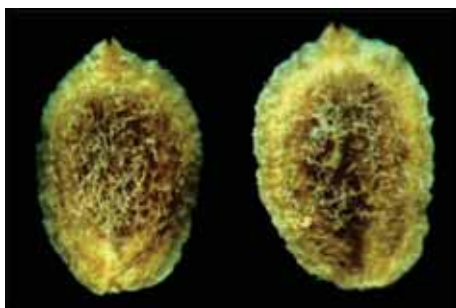
Corispermum papillosum (Kuntze) Iljin
– Верблюдка бородавчатая



Внешний вид



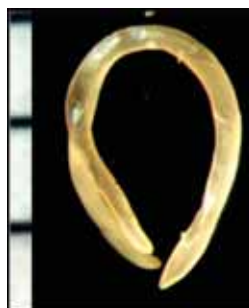
Побег с плодами



Плод с брюшной
(слева) и спинной
стороны



Семя



Зародыш

Gamanthus gamocarpus (Moq.) Bunge
– Спайноцветник спайноплодный

Растение однолетнее, 5-20 см высоты, от основания ветвистое, с 2-4 супротивными, крестообразно расположенными, приподнимающимися ветвями. Листья линейные, полуцилиндрические. Цветки обоеполые с двумя травянистыми прицветничками, сидят по 2 во влагалищах, образованных парой супротивных прицветных листьев. Прицветники при плодах срастающиеся, хрящеватые, скрывающие цветок, 5-10 мм длины. Прицветнички узколанцетные, почти пленчатые, острые, короче околоцветника, опушенные. Листочки околоцветника длиной 5-6 мм, пленчатые, опушенные. Плодоносит в июне-июле.

Растет на засоленной глинистой почве пустынь, солончаковых песках, takyрах, пестроцветных глинах. Эугалофит.

Ареал: Средняя Азия, Иран, Афганистан (Бочанцев, 1953).

Является нажировочным кормом для овец. В фазе плодоношения содержит протеина – 7,2%, сырого жира – 1,8% (Агагабян, Гранитов, Касименко, 1934).

Соплодие – ореховидный дикарпий (Бутник, 1981). Диаспора состоит из 2 супротивных сидячих плодов. Плодоножка (стебель) отламывается вместе с плодами. Один из плодов часто пустосемянный. Плод находится в брактеолярно-перигониальном покрывале, состоящем из 1 прицветника, 2 прицветничков, 5 пленчатых листочков околоцветника. Прицветники 2 плодов, сросшиеся основаниями, роговидно вверх расходящиеся, одревесневающие. Прицветнички пленчатые. Листочки околоцветника несросшиеся, одревесневшие. Семена от покровов не отделяются. Семя вертикальное, зародыш спиральный, зеленый.

При различных температурных режимах семена не проросли. Покой семян глубокий за счет одревеснения наружных элементов покрова плода. Необходима длительная скарификация и стратификация. В природе всхожесть семян имеет вспышковый характер и обильна раз в 3 года.

Gamanthus gamocarpus (Moq.) Bunge
– Спайноцветник спайноплодный



Внешний вид



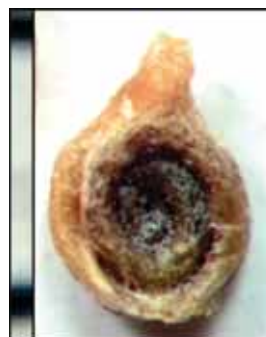
Побег с плодами



*Соплодие –
ореховидный
дикарпий*



*Два семени в
дикарпии*



Семя

Halimocnemis karelinii Moq.
– Галимокнемис Карелина

Растение однолетнее, сильноветвистое, 5-20 см высоты, сизое от коротких оттопыренных волосков. Листья полувальковатые, тупые, нижние супротивные, средние очередные. Прицветники округло-яйцевидные с заостренной верхушкой, по краю пленчатые, короче прицветничков. Цветки одиночные, обоеполые. Листочков околоцветника 5, пленчатые, ланцетные: 2 наружных – густобородавчатые, 3 внутренних – голые. Плодоносит в июне.

Растет на такырах, гипсоносных глинах, солончаках. Эугалофит.

Ареал: Средняя Азия. Эндем (Бочанцев, 1953).

Осенью является нажировочным кормом для верблюдов.

Плод – односемянный, лизикарпный, ореховидный колбовидный в перигониальном покрывале из листочков околоцветника, в верхней части свободных, в нижней сросшихся в 2 группы. Листочки околоцветника неопушенные, склерифицированные, над плодом переходящие в узкую и длинную колонку, выдающуюся из прицветничков. Углубления в основании плода отсутствуют или слабо выражены (Алимухамедова, 1969; 1983). Плоды, собранные в окрестности Байгакума, 4,0 мм длины, 4,4 мм ширины, высота колонки – 2,5 мм. Масса 1000 шт. плодов – 80 г. Плоды, собранные на Устюрте, мельче, 2,9 мм длины, 2,6 мм ширины, высота колонки – 2,1 мм. Масса 1000 шт. плодов – 53 г. Положение семени в плоде вертикальное, перикарпий и околоцветник не отделяются. Зародыш спиральный.

Свежесобранные плоды не прорастают, требуется холодная влажная (в снегу) стратификация в течение 30-40 дней, после чего всхожесть при +4–6°C – 4%. Грунтовая всхожесть на Кызылкумской пустынной станции – 0,7%. В условиях Ташкента в грунте плоды не проросли. Режим прорастания микростенотермный. Покой глубокий, комбинированный, экзогенный за счет одревеснения листочков околоцветника и эндогенный за счет наличия в плодах алкалоидов. Макробиотик.

Halimocnemis karelinii Moq.
– Галимокнемис Карелина



Побег с плодами



Плод в перигониальном
покрывале



Семя со спиральным
зародышем

Halimocnemis longifolia Bunge
– Галимокнемис длиннолистный

Растение однолетнее, сизое, ветвистое от основания до 30 см высоты. Густо опушено оттопыренными, короткими волосками, длинными многоклеточными и членистыми щетинками. Листья узколинейные, 3-4 мм длины, утолщенные, вальковатые, на вершине с колючкой. Цветки одиночные, обоеполые. Прицветники и прицветнички равной длины, превышают цветок. Околоцветник из 5 ланцетных пленчатых, несросшихся на всем протяжении листочков. Плодоносит в июле.

Растет на засоленных мелкобугристых песках, такырах. Эугалофит.

Ареал: Средняя Азия. Эндем (Бочанцев, 1953).

Является высокопитательным нажировочным кормом. Плоды играют роль в кормовом балансе консументов, разносятся муравьями (мирмекохория).

Плод – односемянный, лизикарпный, ореховидный, колбовидный в перигониальном покрывале из 5 одревесневших листочков околоцветника, свободных на всем протяжении плода, опушенных одноклеточными и железистыми волосками. Длина плода – 4,6 мм, ширина – 3,7 мм, высота колонки – 3,5 мм. Масса 1000 шт. плодов – 52,8 г. Семя вертикальное, трудно отделяется от околоцветника и околоплодника. Зародыш спиральный.

Свежесобранные семена не проросли. После 60-дневной влажной (в снегу) стратификации при 0–3°C всхожесть составила 28%. Покой глубокий, комбинированный, экзогенный за счет одревесневших листочков околоцветника и эндогенный, физиологический. Макробиотик.

Halimocnemis longifolia Bunge
– Галимокнемис длиннолистный



Внешний вид (гербарий)



Побег с плодами



Плод в перигониальном
покрывале



Плод без покрывала

Halimocnemis macranthera Bunge
– Галимокнемис крупнопыльниковый

Растение однолетнее, длительно вегетирующее, сизое, 5-15 см высоты, от основания ветвистое, густоопушенное торчащими, короткими и очень редкими, длинными, членистыми волосками по краям узколинейных листьев. Прицветники и прицветнички едва превышают цветок, в зрелом плоде отделяются. Прицветнички крупные, неопушенные. Цветки одиночные, обоеполые. Пять листочков околоцветника ланцетные, заостренные, спутанно-шерстистые, раздельные на вершине, в основании сросшиеся в один круг, основание массивное. Плодоносит в июне.

Растет на песчано-галечниковых местах между песками. Эугалофит.

Ареал: Средняя Азия. Эндем (Бочанцев, 1953).

Представляет интерес ввиду приспособленности к произрастанию на такыровидных засоленных почвах, как компонент естественных кормовых угодий аридных регионов (Гранитов, 1964; Момотов, 1973; Акжигитова, 1982). Является хорошим осенне-зимним кормовым растением для верблюдов и овец. До плодоношения (июнь) почти не поедается, но позже в ноябре-феврале и даже в марте хорошо поедается верблюдами, намного лучше, чем овцами (Ларин и др., 1951).

Плод – односемянный, лизикарпный, ореховидный, колбовидный в перигониальном покрывале из 5 листочков околоцветника, в верхней части свободных раздельных, в нижней части сросшихся, с глубокими ячейками. Околоцветник одревесневший, опушенный, простыми одноклеточными и железистыми волосками. Длина плода – 5,7 мм, ширина основания плода – 4,1 мм, высота колонки – 6,9 мм. Масса 1000 шт. плодов – 70,9 г. Семена трудно отделяются от околоцветника и околоплодника. Масса 1000 семян – 46,78 г. Семя вертикальное, зародыш спиральный.

Свежесобранные семена не прорастали. Влажная стратификация в снегу незначительно повысила всхожесть до 0,8-1%. При скарификации концентрированной серной кислотой в течение 22 часов, с последующей промывкой водой, всхожесть достигла 37% (Алимухамедова, 1984). На территории Кызылкумской пустынной станции грунтовая всхожесть – 1-2%, в Ташкенте – 50-60%. Покой глубокий, экзогенный, требующий механического нарушения покрова. Макробиотик.

Halimocnemis macranthera Bunge
– Галимокнемис крупнопыльниковый



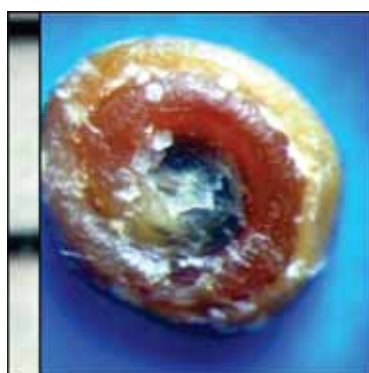
Внешний вид



Плод
в перигониальном
покрывале



Расположение
семени в плоде
вертикальное



Семя

***Halimocnemis villosa* Kar. & Kir.**
– Галимокнемис мохнатый

Растение однолетнее, длительно вегетирующее, сизое, 5-25 см высоты, от основания ветвистое, густоопушенное торчащими короткими редкими и длинными членистыми волосками. Листья узколинейные, в нижней половине килеватые, сверху плоские, в основании расширенные полустеблеобъемлющие. Прицветники превышают прицветнички. Цветки одиночные, обоеполые, 4-членные. Листочки околоцветника пленчатые, ланцетные, заостренные, опушенные по всей длине прижатыми, густыми волосками, на вершине раздельные, в основании срастаются в 2 группы. Плодоносит в июне.

Растет на солончаках, песчано-щебнистых, супесчаных и глинистых почвах. Эугалопфит.

Ареал: Средняя Азия, Джунгария (Бочанцев, 1953).

Пастбищное растение для каракульских овец и верблюдов, перспективно для введения в культуру на такырах (Ларин и др. 1951; Gintzburger et al., 2003; Toderich, 2007). Может использоваться при создании многочленных агрофитоценозов и повышения урожайности деградированных пастбищ. Содержит лимонную кислоту. Инсектицид (Павлов, 1947).

Плод – односемянный, лизикарпный, ореховидный, в перигонииальном покрывале из 4 листочков околоцветника, раздельных на вершине, образующих колонку и сросшихся в 2 группы в основании, ячейки в основании не выражены. Длина плода – 3,5 мм, ширина – 2,3 мм, высота колонки – 5,5 мм. Масса 1000 шт. плодов – 19,54 г. Семя вертикальное, не отделяется от околоплодника и околоцветника. Зародыш спиральный.

После 60-дневной влажной (в снегу при 0–3°C) стратификации всхожесть при +15–25°C составила 25%. При таком же режиме проращивания при сухом хранении семян всхожесть повышается через 1 год до 56-70% и снижается на 3-й год до 22%. В природе массовые всходы появляются 1 раз в 3-4 года, когда наблюдается наибольшее количество осадков, вымывающих из плодов ингибиторы и размягчающих склерифицированные покровы. Покой глубокий, комбинированный, экзогенный за счет одревеснения листочков околоцветника и наличия в них ингибиторов. Мезобиотик.

Halimocnemis villosa Kar. & Kir.
– Галимокнемис мохнатый



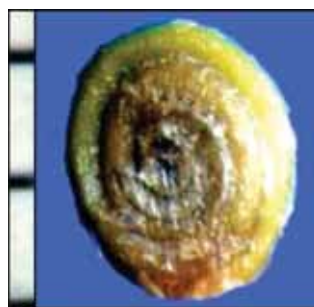
Внешний вид



Плод
в перигонииальном
покрывале



Плод в разрезе



Зародыши

Halotis pilifera Botsch. – Галотис волосистый

Растение однолетнее, растопыренно-ветвистое, сизое, слегка красноватое, до 15 см высоты, опушенное короткими густыми волосками, длинными тонкими и членистыми щетинками. Листья полуцилиндрические, в основании расширенные, 15-30 мм длины, 1-1,5 мм ширины, на вершине с колючкой – до 3 мм. Прицветники превышают прицветнички и цветок. Прицветнички короче околоцветника, продолговато-яйцевидные, килеватые, в основании с горбиком. Цветки обоеполые. Околоцветник состоит из 4 ланцетных, заостренных листочков 7-8 мм длины. На 2-х наружных листочках при созревании плода развиваются крыловидные выросты. Плодоносит в июле.

Растет на солончаках, такырах, щебнистых склонах. Эугалофит. Ареал: Средняя Азия, Кавказ, Иран (Бочанцев, 1953).

Пастбищное растение, используемое в разные сезоны года.

Плод – односемянный, лизикарпный, ореховидный, колбовидный, желтовато-коричневый, в перигониальном покрывале из 4 листочков околоцветника, отдельных на вершине и сросшихся в 2 группы в основании, опушенных железистыми и простыми одноклеточными волосками. Наружные 2 листочка околоцветника одревесневают. Плод без ячеек в основании, длиной 4,9 мм, шириной 4,6 мм, с колонкой высотой 3,1 мм. Масса 1000 шт. плодов – 20,3 г. Семена трудно отделяются от околоплодника и околоцветника.

Свежесобранные плоды не прорастают. После 30-40-дневной влажной (в снегу) стратификации при 0–3°C всхожесть составила 11%. Более высокую всхожесть (56%) наблюдала С. Алимухамедова (1983; 1984) после скарификации плодов концентрированной серной кислотой в течение 2 часов с последующим тщательным их промыванием. Грунтовая всхожесть в г. Ташкенте – 60-70%. Режим прорастания эвритермный. Покой глубокий, экзогенный, обусловленный одревеснением покровов. Мезобиотик.

*Примечание: Род *Halotis* Bunge восстановлен Д. А. Имамовой (2008) из *Halimocnemis pilifera* Botsh. в самостоятельный род.

Halotis pilifera Botsch. – Галотис волосистый



Внешний вид (гербарий)



Побег с плодами



*Плод в перигониальном
покрывале*

Halocnemum strobilaceum (Pall.) Bieb.
– Сарсазан шишковатый

Полукустарничек. Побеги цилиндрические, афилльные (Беспалова, 1965; Бутник и др., 2001), генеративные – короткие. Многолетние стебли почти черные, стелющиеся, с придаточными корнями. Соцветия супротивные, укороченные, мясистые, колосовидные. В пазухах чешуевидных листьев расположены по 3 обоеполых цветка, углубленных в ось соцветия. Цветки без прицветничков, с 1 тычинкой. Околоцветник в нижней половине сросшийся, из 3 продолговатых, наверху сходящихся листочков, 1 уплощенный, 2 с горбиком. Плодоносит в октябре-ноябре.

Растет на солончаках с хлоридно-натриевым засолением. Соленаккапливающий гипергалофит, способный концентрировать до 38% минеральных веществ, в том числе 25% хлора.

Ареал: Средняя Азия, Южная Европа, Малая Азия, Аравия, Курдистан, Иран, Северо-Западный Китай, юг Европейской части России, Кавказ, Западная Сибирь, Джунгария, Кашгария (Бочанцев, 1953).

Осенью поедается верблюдами, считается нажировочным кормом. Ранее использовался для получения поташа, содержит лимонную кислоту, инсектицид (Агагабян и др., 1934).

Плод – односемянный, лизикарпный, сухой, семянковидный, глубоко сидящий в пазухе прицветного листа, 1,1 мм длины, 0,8 мм ширины, в перигониальном покрывале из 3 листочков околоцветника, треугольный с мелкосетчатой поверхностью. Семена вертикальные, коротко-обратно-яйцевидные, уплощенные, красновато-коричневые, 6,8 мм длины, 0,7 мм ширины, по краю мелкобугорчатые, с периспермом. Зародыш кольцевой.

После 9 лет сухого хранения всхожесть при переменной температуре +5–8°C и +25–30°C в течение 24 дней составила 40% и 42%. Сходные результаты получены И.Т. Васильченко (1937): после 7 лет хранения при +7–8°C всхожесть – 60%; В.П. Редченко (1963; 1967): после 4 лет при +20–25°C всхожесть – 22%. Комплекс хлоридных солей в 1% концентрации (2NaCl+KCl+CaCl) повысил всхожесть до 86,5%, сульфатных (2Na₂SO₄+K₂SO₄+MgSO₄) – до 93,0%. В сульфатном растворе 1% концентрации всхожесть снизилась до 79,5%. Растворы чистых солей NaCl (0,5%) снизили всхожесть до 50%, однако, в 1% концентрации Na₂SO₄ она оставалась высокой (54,0 и 34,5%), но резко снизилась в 2% растворе (Gintzburger et al., 2006; Жапакова и др., 2010).

Режим прорастания эвритермный. Покой комбинированный, экзогенный за счет плотной кожуры семени и эндогенный за счет ингибиторов. Мезобиотик.

Halocnemum strobilaceum (Pall.) Bieb.
– Сарсазан шишковатый



Внешний вид



Генеративные
побеги



Плод
в перигониальном
покрывале



Семя

Halostachys caspica (Bieb.) С.А. Mey. –
Соляноколосник каспийский

Кустарник 2,5-3 м высоты, сильноветвистый, годичные побеги сизые, сочные, шероховатые, членистые. Листья супротивные, редущированные до треугольных чешуек, сросшиеся основаниями. Соцветие колосовидное. Цветки без прицветничков, расположены по 3 в пазухах кроющих листьев. Околоцветник 3-членный, сростнолистный. Плодоносит в сентябре.

Растет на мокрых и пухлых солончаках, образуя галофильные формации. Гипергалофит.

Ареал: Средняя Азия, юго-восток Европейской части России, Кавказ, Иран, Афганистан, Монголия, Джунгария, Кашгария (Бочанцев, 1953).

Поедается верблюдами, используется на топливо и получение поташа (соды), инсектицид, подобный анабазину (Павлов, 1947). Имеет декоративное значение.

Плод – односемянный, лизикарпный, сухой, в перигониальном покрывале из 3-гранного околоцветника, состоящего из тонких, желтоватых листочков. Длина плода – 1,2 мм, ширина – 1,3 мм. Масса 1000 шт. – 1,7 г. Семена вертикальные, мелкие, продолговато-обратноййцевидные, гладкие, красновато-коричневые, длиной 0,8 мм, шириной 0,8 мм. Масса 1000 шт. семян – 0,9 г. Зародыш кольцевой.

Через 2 месяца после сбора семена, выдержанные при +6°C в течение 16 дней, при +25–30°C показали «вспышковую» всхожесть – 96% в течение 5 дней. Через 4 месяца после сбора всхожесть при +18–25°C составила 14,5%, прорастание началось на 4 день, длилось 12 дней. Через 5 лет сухого хранения всхожесть при +18–35°C – 99%, прорастание началось на 2-ой день, длилось 7 дней. Семена сохраняют всхожесть длительное время, после 7 лет хранения – 100% (Васильченко, 1937). Грунтовая всхожесть при посеве 1 марта в условиях Ташкента – 50%. В растворах 0,5% и 1% чистых солей (NaCl и Na₂SO₄) всхожесть повысилась до 59,0-60,5%. В комплексе солей (2NaCl+KCl+CaCl₂ и 2Na₂SO₄+K₂SO₄+MgSO₄) в 0,5% концентрации всхожесть – 69,5 – 96%, в 1% концентрации – 59,0 – 94 % (Жапакова и др., 2010).

Режим прорастания эвритермный. Покой неглубокий, комбинированный, экзогенный за счет утолщенной семенной кожуры и наличия в ней танинов. Мезобиотик.

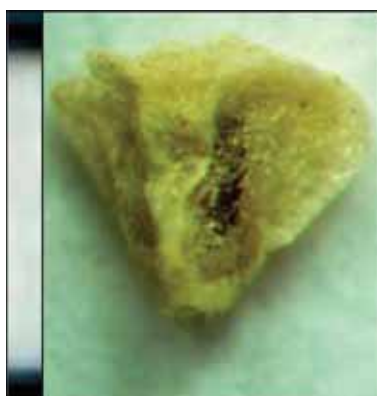
Halostachys caspica (Bieb.) С.А. Мей. –
Соляноколосник каспийский



Внешний вид



Генеративные
побеги с
цветками



Плод в перигониальном
покрывале



Семя

Halothamnus auriculus (Moq.) Botsch.
– Галотамнус ушастый

Полукустарничек до 70 см высоты, сильноветвистый от основания, деревянистый. Годичные побеги бледные, голые, ветвистые. Листья широкие, до 50-60 мм, яйцевидные, почти округлые, цельнокрайние, сидячие, сильно низбегающие, кожистые, голые или сизоватые. Цветки обоеполые, пятичленные, одиночные, в метельчатом соцветии с широкими, округлыми, остроконечными прицветниками. Прицветнички короче околоцветника. Листочки околоцветника голые, яйцевидные, узкопленчато окаймленные, при плодах твердеющие и развивающие крупные, желтоватые, почковидные, заходящие друг на друга, откинутые назад крылья. Плодоносит в сентябре.

Растет на сухих щебнистых, каменистых, часто засоленных склонах нижнего пояса гор. Гипсофит (Рахимова, 1975).

Ареал: Средняя Азия, Иран, Афганистан (Бочанцев, 1981).

Редкое растение, нуждающееся в охране. Содержит алкалоиды.

Плод – односемянный, сухой, лизикарпный мешочек в перигонииальном покрывале из 5 сросшихся в основании листочков околоцветника. Крылья горизонтальные, вершины листочков несросшиеся (Нигманова, Пайзиева, 1973). Диаметр плода с крыльями 1,5 мм. Масса 1000 шт. плодов – 57 г. Семена горизонтальные, зародыш спиральный.

После 3 месяцев сухого хранения всхожесть при +18–25°C составила 20%. Покой комбинированный: экзогенный, за счет одревеснения листочков околоцветника и эндогенный, физиологический за счет наличия ингибиторов прорастания.

Halothamnus auriculus (Moq.) Botsch.
– Галотамнус ушастый



Внешний вид (гербарий)



Побег с плодами



Семя



Зародыш

Halothamnus glaucus (Bieb.) Botsch.
– Галотамнус сизый

Полукустарник высотой 20-40 см, многолетняя часть длиной 10 см. Годичные побеги маловетвистые, длинные (до 20 см), прямые, с 15-20 междоузлиями. Почки возобновления находятся в основании годичных побегов. Ветвление до 3-4 порядка, молодые побеги сизые. Стеблевые листья отклоненные, полувальковатые, линейные, заостренные, 2,0-4,5 мм длины и 0,7-1,5 мм ширины. Цветки одиночные, обоеполые, пятичленные, закладываются с 7-8 узла побега. Листочки околоцветника широкоплечато окаймленные, наружные в виде равностороннего треугольника, внутренние – яйцевидные, при плодах в середине спинок с пленчатыми, почти округлыми крыльями, над плодом утолщенные и собранные пологим конусом. Плодоносит в сентябре.

Растет на щебнистых гипсоносных почвах, сероземах, такырах солончаках, известняковых и меловых склонах. Гемигалогипсофит.

Ареал: Средняя Азия, Иран, Закавказье (Бочанцев, 1981).

Хорошее пастбищное растение с высокой питательной ценностью. Содержит алкалоиды, снижающие давление, отвар стеблей используется как краситель (Атаев, 1948; Мирзаян, Овесян, 1949; Мелкумян, 1971).

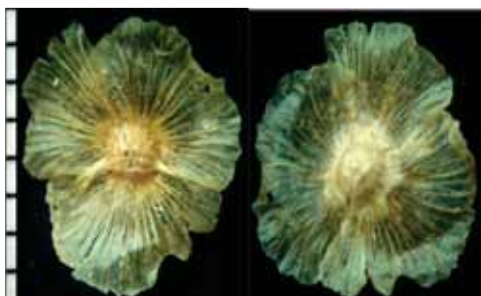
Плод – односемянный, лизикарпный мешочек в перигониальном покрывале из 5 сросшихся в основании листочков околоцветника. В основании плода имеются выемки. Вершины листочков околоцветника несросшиеся, конусовидные, по краям пленчатые. Плоды светло-желтые, диаметром 10 мм. Масса 1000 шт. – 25 г. Семена горизонтальные, зародыш спиральный.

Всхожесть при +15–25°C после 3 месяцев сухого хранения низкая – 2%. Покой экзогенный за счет одревеснения листочков околоцветника. Микробиотик.

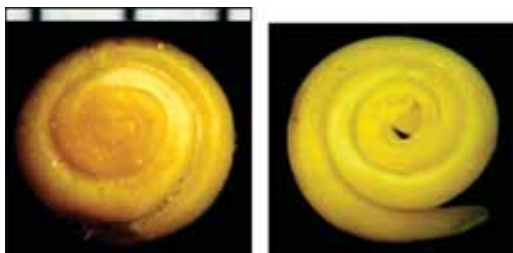
Halothamnus glaucus (Bieb.) Botsch.
– Галотамнус сизый



Побег с плодами



Плод в перигониальном
покрывале с брюшной
(слева) и спинной стороны



Семя

Зародыши

Halothamnus subaphyllus (C.A. Mey.) Botsch.
– Галотамнус малолистный

Полукустарник высотой до 70 см с голыми сизыми годичными побегами, в основании которых закладываются до 10 пазушных почек закрытого типа. Из верхних почек образуются генеративные побеги, из нижних – вегетативные и брахибласты. Нижние листья отклоненные, полуваляковатые, линейные, резкозаостренные, верхние чешуевидные, сверху пленчато-окаймленные. Прицветники равны прицветничкам. Цветки одиночные, обоеполые. Околоцветник 5-членный, листочки околоцветника округлые, широкопленчатые, окаймленные. Плодоносит в сентябре.

Растет на солончаках, засоленных песках и такырах. Эугалофит.

Ареал: Средняя Азия, Иран, Ирак, Афганистан (Бочанцев, 1981).

Ценное осенне-зимнее кормовое растение пустынных пастбищ. Содержит сальсолин, снижающий кровяное давление (Павлов, 1947). Весной содержит до 25,5% протеина. В 100 кг сухой массы – 59 кормовых единиц. Особенно питательны плоды (жир – 8,3%, протеин – 20,4%, клетчатка – 21,4%) (Юлчиева, 1990). Виды рода *Halothamnus* способны к интродукции в условиях Ташкентской области (Рахимова, 1975).

Содержит алкалоиды и другие азотсодержащие соединения, субафиллин, фетанин, кумарины, флавоноиды. Плоды применяются населением в виде настойки при гипертонии, шизофрении, сужении сосудов сердца и мозга (Бердымухамедов, 2010, б).

Плод – односемянный, лизикарпный мешочек в перигонииальном покрывале, образованном 5 листочками околоцветника, несросшимися, образующими на вершине пологий конус. Крылья горизонтальные, серебристо-светло-желтые. Парусность плодов (отношение поверхности к весу) – 133 (min. 78 – max. 191) (Суслов, 1935). Околоцветник с трудом отделяется от семени, в основании его имеются ячейки. Диаметр плода с крыльями – 12 мм. Масса 1000 шт. плодов – 21 г.

После 3 месяцев сухого хранения всхожесть семян при температуре +16–25°C – 50%. После 2 лет хранения и стратификации в снегу в течение 1 месяца всхожесть при +16–20°C составила 69%. Режим прорастания макростенотермный. Холодная стратификация повышает всхожесть. Покой неглубокий, комбинированный: экзогенный за счет одревеснения листочков околоцветника и эндогенный, физиологический. Микробиотик. Вид мало реагирует на эдафический фактор: на супесчаной почве в Кызылкуме всхожесть – 19,3%, на суглинистой – 18,6% (Шерматов, 1965). Срок посева осенне-зимний (ноябрь-февраль), норма высева от 3 до 15 кг/га в зависимости от степени влажности почвы – количества осадков (Шегай, 1973).

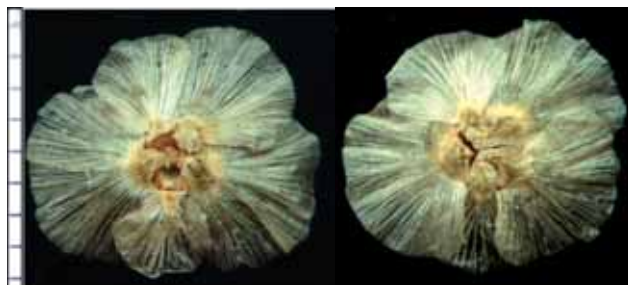
Halothamnus subaphyllus (C.A. Mey.) Botsch.
– Галотамнус малолистный



Внешний вид
(фото А. Газиева)



Побег с плодами



Плод в перигониальном
покрывале с брюшной (слева)
и спинной стороны



Зародыш

Haloxylon aphyllum (Minkw.) Pjin – Саксаул чёрный

Дерево до 7 м, с толстым, сильноветвистым стволом и темно-серой корой. Годичные побеги 5 типов: вегетативные, ростовые, ассимилирующие, генеративные, ивановы. Ассимилирующие – поникающие, зеленые, афилльные, цилиндрические, 2-3 мм толщины. Листья редуцированные в виде бугорков. Цветки мелкие, обоеполые, в пазухах чешуевидных пленчатых прицветничков, превышающих листочки околоцветника. Плодоносит в ноябре.

Растет на тяжелых засоленных серо-бурых почвах. Эугалопелитофит. Эдификатор пустынных пастбищ.

Ареал: Средняя Азия, Иран, Афганистан (Бочанцев, 1953).

Побеги поедаются скотом в фазе плодоношения. Используется на топливо и закрепления подвижных песков.

Плод – односемянный, лизикарпный мешочек в перигониальном покрывале из 5 сросшихся в основании листочков околоцветника, сверху вдавленный, светло-коричневый. Диаметр плода – 12 мм. Масса 1000 шт. плодов – 5,1 г. Крылья горизонтальные. Парусность плодов (отношение поверхности к весу) – 209 (Суслов, 1935). При созревании околоплодник сочный, содержит пигмент малинового цвета, буреющий при подсыхании. Семена горизонтальные с округлым или клиновидным основанием, бурые, 2,5 мм в диаметре, без эндосперма и перисперма. Зародыш спиральный.

По данным М.Г. Шацкой (1968), всхожесть семян в январе (+9–10°C) составила 92%, в феврале (+12–14°C) – 94%, в марте (+16–18°C) – 94%, в апреле (+19–20°C) – 76%, в мае (+25–27°C) – 24%, в июне (+30–32°C) – 4%. Семена прорастали активно на 2-3 день в первые 3 месяца после сбора.

По нашим данным, в январе лабораторная всхожесть при +6°C – 73,8%, прорастание началось на 10 день и длилось 48 дней. При +12–16°C всхожесть – 75%, прорастание – на 2 день, продолжительность – 19 дней. После стратификации в снегу (10 дней) и проращивания при +16°C всхожесть – 82%, прорастание началось в 1 сутки и длилось 17 дней. Грунтовая всхожесть на тяжелой суглинистой почве низкая – 5-12% (Верник и др., 1977), на легкой почве выше – 28,8% (Шамсутдинов, 1975). В Кызылкуме: на супесчаной почве всхожесть – 25,5%, на суглинистой – 7,6%. Всхожесть в растворе солей NaCl 0,5% и 1% конц. составила 80% и 81%, в 2% конц. растворов NaCl всхожесть снизилась до 49%, Na₂SO₄ – до 58%. В 5% растворе NaCl семена не проросли, в 5% Na₂SO₄ прорастание – 34%.

Режим прорастания эвритермный. Покой отсутствует. Всхожесть семян утрачивается через 2 года. Микробиотик.

Haloxylon aphyllum (Minkw.) Iljin – Саксаул чёрный



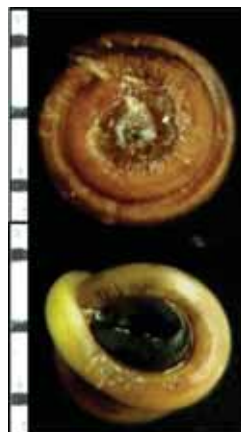
Внешний вид



Побег с плодами



*Плод в перигониальном
покрывале с брюшной (слева)
и спинной стороны*



*Семя (вверху) и
зародыш*

Haloxylon persicum Bunge – Саксаул персидский

Дерево высотой до 5 м со светло-серой корой. Годичные побеги до 50 см длины, светло-зеленые жесткие, у молодых растений торчащие, у старых повислые 5 типов: вегетативные, ростовые, ассимиляционные, генеративные, ивановы. Растение афилльное. Чешуйчатые листья супротивные, сросшиеся в основании, на вершине остро-конечные. Морфологические признаки переходные от кустарника к дереву (Никитин, 1966; Бутник, 1991; Бутник и др. 1991). Цветки мелкие, обоеполые, одиночные, с килеватыми прицветниками, равными цветку. Плодоносит в ноябре.

Растет на бугристых, грядовых и закрепленных песках, песчано-глинистых слабозасоленных почвах. Гемигалопсаммофит. Эдификатор растительности песчаных пустынь.

Ареал: Средняя Азия, Иран, Афганистан, Джунгария, Кашгария (Бочанцев, 1953).

Кормовое растение в фазе плодоношения, как топливо не уступает по теплоте каменному углю, используется для закрепления песков.

Плод – односемянный, лизикарпный мешочек, при созревании сочный с малиновым пигментом, после высыхания бурый, в перигонииальном покрывале из 5 листочков околоцветника, с горизонтальными пленчатыми крыльями, расположенными на 2/3 от основания, диаметром 8,3 мм. Масса 1000 шт. плодов – 3,5 г. Крылья при плодах блестящие за счет содержания слизи, обеспечивающей набухание. Семена горизонтальные, бурые, диаметром 2,0 мм. Масса 1000 шт. семян – 2,7 г. Зародыш спиральный.

После 3 месяцев сухого хранения при температуре +18–25°C в январе всхожесть при +6°C составила 80,2%, прорастание началось на 10 день и длилось 58 дней. При +12–16°C всхожесть составила 85%, прорастание началось на 4 день и длилось 28 дней. При стратификации в течение 10 дней в снегу всхожесть – 76,2%, прорастание началось на 11 день и длилось 17 дней. Режим прорастания эвритермный при переменной температуре. Периода покоя нет. Микробиотик.

Haloxylon persicum Bunge – Саксаул персидский



Внешний вид



Побег с плодами



*Плод с брюшной (слева) и
спинной стороны*

*Семя (вверху) и
зародыш*

Iljinia regelii (Bunge) Korovin – Ильиния Регеля

Полукустарник 20-40 см высоты, сильно ветвистый, со светлой беловатой корой, гладкими голыми ветвями, зелеными годичными побегами, чернеющими при сушке. Листья очередные вальковатые, на вершине булабовидно-утолщенные, тупые, голые, серповидно изогнутые, в пазухах с короткими волосками или пленчатым язычком. Прицветнички полукруглые. Цветки обоеполые, одиночные. Околоцветник шаровидный из 5-ти листочков, при плодах с округлыми крыльями, расположенными ближе к верхушке и направленными вверх. Плодоносит в октябре.

Растет на глинистых и щебнисто-солончаковых почвах. Галопелитофит.

Ареал: Средняя Азия, Джунгария, Кашгария (Бочанцев, 1953).

Пастбищное кормовое растение.

Плод – односемянный, лизикарпный, сухой мешочек в перигонииальном покрывале из 5 несросшихся листочков околоцветника, с вертикально направленными вверх широкими крыльями длиной 7,4 мм. Семена горизонтальные, уплощенные, черные, морщинистые, диаметром 2,2 мм. Зародыш спиральный.

Через 6 месяцев после сбора (март) при +18–25°C всхожесть составила 21%, прорастание началось в 1 сутки и длилось 8 дней. Покой эндогенный за счет наличия флабофенов в спермодерме. Микробиотик.

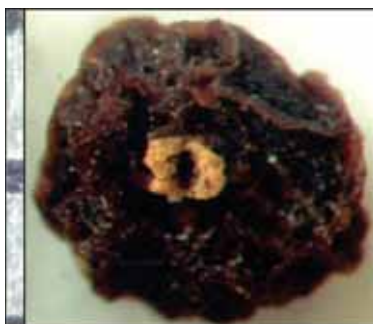
Iljinia regelii (Bunge) Korovin – Ильиния Регеля



Побег (гербарий)



Плод в перигонииальном
покрывале
с брюшной (вверху) и
спинной стороны



Плод без покрывала



Зародыши

Kochia prostrata (L.) Schrad. – Кохия стелющаяся

Полукустарник с многочисленными побегами до 100 см длины. Листья линейно-ланцетные, голые или опушенные, 1,5-3,0 мм длины. Соцветие колосовидное. Цветки без прицветничков, по 3-5 в клубочках, обоеполые. Описаны 2 подвида: ssp. *virescens* Pratov – зеленый и ssp. *grizea* Pratov – серый (Пратов, 1971). Плодоносит в сентябре-октябре.

Растет на песчаных, глинистых и каменистых почвах. Эугалофит.

Ареал: Средняя Азия, юг Европейской части России, Кавказ, Средняя и Южная Европа, Сибирь, Малая Азия, Армения-Курдистан, Иран, Афганистан, Гималаи, Китай, Монголия, Тибет (Бочанцев, 1953).

Перспективное кормовое нажировочное растение, повышает плодovitость овец (Хасанов, 1983). В природе урожайность – 1-2 ц/га, в посевах – до 15-25 ц/га. В 100 кг сена – 35-62 корм. ед. Способен к интродукции на разных типах почвы.

Плод – односемянный, не вскрывающийся, сухой мешочек в перигонииальном покрывале из 5 листочков околоцветника, сросшихся в основании, с 5 горизонтальными крыльями. Вершины листочков околоцветника не сходятся. Плод диаметром 6,4 мм, масса 1000 шт. – 2,4 г. ssp. *grizea*; 5,2 мм, масса 1000 шт. – 2,3 г. ssp. *virescens*. Семена горизонтальные, округло-овальные, темно-коричневые: 2,4 мм длины, масса 1000 шт. – 2,0 г ssp. *grizea*; 2,1 мм длины, масса 1000 шт. – 1,4 г. ssp. *virescens*. Зародыш кольцевой. В семенах высокое содержание протеина – 27,0%, жира мало (Давлетшина, Юлчиева, 1989).

По данным Л.М. Багаевой (1965), через 1,5 месяца после сбора всхожесть семян при +18–25°C составила 5-10%, через 4 месяца – 33%, через 5 месяцев – 57%. Всхожесть семян ssp. *grizea* (Чартакский адыр) через 1 месяц – 70%, через 4 месяца – 95%, 8 месяцев – 34% (Верник и др., 1977). Всхожесть семян ssp. *virescens* в первый месяц после сбора – 46%, через 2 месяца – 44%, через 3 – 40%, через 4 – 20%, через 5 – 46% и далее в течение года снизилась до 7,4%.

По нашим данным, всхожесть через 5 месяцев после сбора при +18–25°C – 73%, прорастание – на 5 день, длилось 27 дней. Всхожесть семян ssp. *virescens* повысилась после холодной (–3°C) стратификации в течение 30-40 дней до 90%, у ssp. *grizea* понизилась до 60%. Всхожесть на рыхлой почве – 25-30%, на тяжелой – 10-13%. Всхожесть в 0,5% концентрации NaCl – 74%, Na₂SO₄ – 87%, в комплексе солей (2NaCl+KCl+CaCl и 2Na₂SO₄+K₂SO₄+MgSO₄) – 84%. В 2% растворе чистых солей всхожесть осталась высокой, в смешанных – 56-61% и 71-81%. В 3% конц. NaCl и Na₂SO₄ – 53% и 57%, а в комплексе хлоридных и сульфатных солей – 71% и 73%. Высокой (30% и 44%) всхожесть сохранилась и в 5% растворе сульфатных солей. Диапазон галотолерантности высокий.

Режим прорастания макростеротермный. Покой неглубокий – 3-4 месяца, эндогенный, стимулируемый холодной стратификацией. Микробиотик.

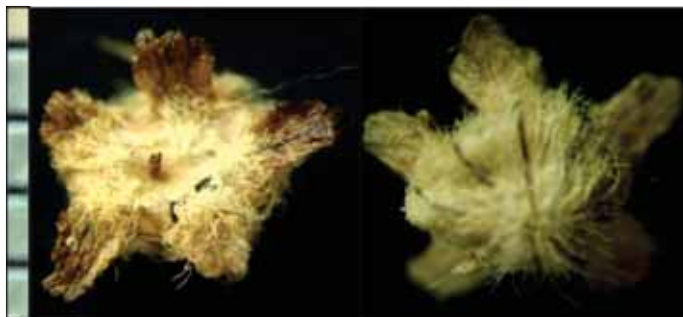
Kochia prostrata (L.) Schrad. – Кохия стелющаяся



Внешний вид



Побег с
созревающими
плодами



Плод в перигониальном покрывале с брюшной
(слева) и спинной стороны



Семя

Kochia scoparia (L.) Schrad. – Кохия веничная

Растение однолетнее, зеленое, к осени краснеющее, ветвистое от основания, до 150 см высоты, опушенное длинными волосками. Листья очередные, линейно-ланцетные, плоские, до 5 см длины. Соцветие расставленно-колосовидное, цветки по 1-2 в клубочках. Прицветники короткие. Обоеполые цветки с килеватым 5-членным околоцветником, женские цветки без кия. Плодоносит в октябре.

Рудеральное растение, растет в садах, огородах, мусорных местах. Гемигалопелитофит.

Ареал: Средняя Азия, Средняя Европа, Средиземье, Малая Азия, Иран, Индия-Гималаи, Япония, Китай, Европейская часть России, Кавказ, Дальний Восток, Западная Сибирь (Бочанцев, 1953).

Культивируется как декоративное и веничное растение. В семенах содержится сапонин, в траве – дубильные вещества, органические кислоты, флавоноиды, жирные масла (Бердымухамедов, 2010 б).

Плод – односемянный, лизикарпный, сухой мешочек в перигонииальном покрывале из 5 сросшихся листочков околоцветника. На расстоянии 2/3 от основания листочков околоцветника обоеполого цветка образованы небольшие крыловидные выросты шириной 1 мм. Вершины листочков не сомкнуты. Диаметр плода – 2,8 мм. Масса 1000 шт. плодов – 1,4 г. Семена горизонтальные, почти округлые, с небольшой вдавленностью в центре. Длина семени – 1,9 мм, ширина – 1,3 мм. Масса 1000 шт. семян – 0,95 г. Плоды гетерокарпные. Зародыш кольцевой.

Через 3 месяца после сбора при +20–25°C семена прорастают через 6-10 часов после замачивания, всхожесть – 85%. Холодная стратификация на всхожесть не влияет, кратковременное прогревание (10 дней при +30°C) повышает всхожесть до 90-95%. Жизнеспособность семян снижается на 3 год. Всхожесть семян при +22–25°C в дистиллированной воде (контроль) и в 0,5% солевых растворах (NaCl, Na₂SO₄, 2NaCl + KCl + CaCl и 2Na₂SO₄ + K₂SO₄ + MgSO₄) составила 100%, такой же она сохранилась в 1% Na₂SO₄, в смешанных растворах понизилась незначительно – до 96-99%. Чистые соли хлора в 3% концентрации понизили всхожесть до 6%, в комплексе – до 33%. Сульфатные соли в 5% концентрации понизили всхожесть: 2Na₂SO₄ – до 3%, в комплексе 2Na₂SO₄ + K₂SO₄ + MgSO₄ до 14%.

Режим прорастания макростенотермный. Покой отсутствует. Микробиотик.

Kochia scoparia (L.) Schrad. – Кохия веничная



Внешний вид



Плод, семя и зародыш из женского цветка



Плод, семя и зародыш из
обоеполого цветка

Londesia eriantha Fisch. & C.A. Mey
– Лондезия пушистоцветковая

Эфемер 5-25 см высоты. Стебель прямой, ветвящийся от самого основания. Листья очередные короткочерешковые, опушены с обеих сторон и по краям длинными спутанными волосками. Стеблевые листья продолговатые или ланцетные с густыми мягкими длинными перепутанными волосками. Соцветие колосовидное. Цветки 2 типов: женские собраны в клубочки, расположены на ножках, обычно по 2 в пазухах стеблевых листьев по сторонам обоеполого пазушного цветка. Обоеполый цветок состоит из простого сросшегося пятизубчатого тонкого, прозрачного околоцветника, опушенного с внешней стороны редкими длинными волосками. Женский цветок состоит из простого, сросшегося в трубку, короткого (0,38 мм длины) прозрачного околоцветника, снаружи опушенного длинными спутанными волосками. Плодоносит в мае.

Растет на песках, солончаках, галечниках, лёссовых склонах, на равнинах и в предгорьях.

Ареал: Средняя Азия, Закавказье, Турция, Иран, Афганистан, Джунгария, Кашгария (Бочанцев, 1953).

Весенне-летнее растение, доминант-дензектор (Нечаева и др., 1973).

Характерна гетерокарпия: вертикальные плоды (2 мм длины) формируются из обоеполых, горизонтальные (1,5 мм длины) – из женских цветков. У первого типа плодов зародыш в семени расположен вертикально, у второго типа – горизонтально. Плоды волосистые от приросшего к околоплоднику околоцветника.

Всхожесть семян при пониженной положительной температуре (+6–8°C) – 60 – 65%. Всхожесть семян резко снижается при повышенной температуре и незначительно повышается при пониженной. По биологии прорастания семян относится к микростенотермной группе (от +4 до +10°C) с переходом на эвритермную по мере хранения семян.

Londesia eriantha Fisch. & C.A. Mey
– Лондезия пушистоцветковая



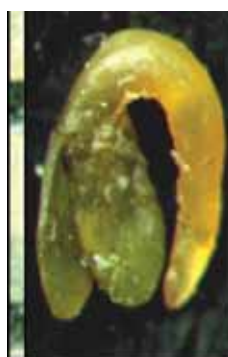
Внешний вид



Плод из женского
цветка



Плод из обоеполого
цветка



Семя (слева) и зародыш из
обоеполого цветка

Nanophyton botschantzevii U.P. Pratov
– Нанофитон Бочанцева

Кустарничек до 40-60 см высоты, образующий плотную жесткую подушку, направленную вниз по склону. Стебли многократно ветвятся. Листья 6 мм длины, на вершине заостренные, у основания треугольно расширенные, с пучками волосков. Цветки обоеполые, пятичленные с прицветничками, собраны по 2-9 на вершинах побегов. Околоцветник состоит из 5, сросшихся в основании, желто-бурых округлых листочков. Плодоносит в октябре.

Растет на высоте 1600-2200 м в урочище Аксаката Чаткальского хребта Западного Тянь-Шаня. Петрофит. Способен к интродукции в условиях Ташкентской области.

Ареал: Чаткальский хребет (Западный Тянь-Шань). Эндем (Пратов, 1977).

Формирует нанофитоновую формацию. Содержит алкалоиды. Возможно использование в качестве декоративного растения.

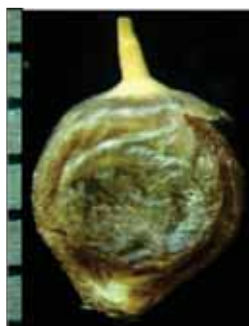
Плод – односемянный сухой лизикарпный мешочек в перигониальном покрывале, овальный серо-зеленоватый, диаметром 4 мм с остатком столбика в 1,3 мм, в основании которого имеется небольшое утолщение – валик. Листочки околоцветника короче плода. Масса 1000 шт. плодов – 13 г. Масса 1000 шт. семян – 8,0 г. Семена вертикальные, зародыш спиральный (Бутник, 1979; 2002).

Всхожесть свежесобранных плодов при +18–25°C – 66%. После стратификации в снегу в течение 1 месяца всхожесть составила 83,4%. Покой неглубокий, эндогенный, физиологический. Мезобиотик.

Nanophyton botschantzevii U.P. Praton
– Нанофитон Бочанцева



Внешний вид (гербарий)



Плод



Семя



Зародыш

Nanophyton erinaceum (Pall.) Bunge
– Нанофитон ежовый

Кустарничек 15-20 см высоты, с диаметром кроны 20-25 см, оголяющейся корневой шейкой (стволиком), несколькими (до 10) скелетными ветвями, живущими до 50 лет, редуцированными шиловидными листьями и сближенными узлами побегов (Нечаева и др., 1973; Бутник и др., 1991). Часто после объедания скотом в виде небольшой подушечки на коротком стволике. Образует 4 типа побегов: вегетативные, брахибласты, генеративные, ивановы побеги. Цветки обоеполые, пятичленные, одиночные с лодочковидными, превышающими их, прицветничками. Листочки околоцветника пленчатые, яйцевидные, свободные, голые. Плодоносит в октябре.

Растет на мелах, хрящевато-щебенчатых, гипсоносных, солонцевато-солончаковых, серо-бурых почвах, часто образуя мономинантные ассоциации (Акжигитова, 1982). Галогипсофит.

Ареал: Средняя Азия, Европейская часть России (Заволжье), Западная Сибирь, Джунгария, Кашгария (Бочанцев, 1953).

Кормовое (нажировочное) и лекарственное растение. Вегетативные органы и плоды содержат сапонины и алкалоид нанофитон, который при небольшой токсичности значительно снижает артериальное давление (Соколов, 1949 а).

Плод – ягодообразный лизикарпный мешочек в перигониальном покрывале, до созревания малиново-красный, при созревании бурый мясистый, длиной 2,9 мм, шириной 2,6 мм, с удлинненным столбиком до 2,8 мм, остающийся в околоцветнике из 5 отдельных желтых пленчатых листочков или выпадающий из него. Длина листочков околоцветника – 8,0-9,7 мм, превышает плод. Масса 1000 шт. плодов в перигониальном покрывале – 5,2 г. Масса 1000 шт. плодов без покрывала – 2,2 г. Семя диаметром 2,6 мм, вертикальное, зародыш спиральный. Выполненность семян в разных популяциях 29-49%. Причины беззародышевости семян: аномалии цветков, стерильная пыльца, сильный ветер, сухость воздуха, т.е. факторы внутренние и внешние (Шацкая, Конычева, 1965).

Без стратификации и скарификации семена не прорастают. Всхожесть свежесобранных семян при +18–25°C составила 7%, прорастание началось на 8 день при ежедневном перекалывании на чистую фильтрованную бумагу, длилось 15 дней. В околоплоднике (перикарпии) содержатся флавоноиды, ингибирующие прорастание. Грунтовая всхожесть – 0,2%. Температурный режим макростенотермный, покой эндогенный, физиологический, глубокий. Микробиотик.

Nanophyton erinaceum (Pall.) Bunge
– Нанофитон ежовый



Внешний вид в фазе вегетации



*Плод в
перигониальном
покрывале*



Внешний вид в фазе плодоношения



Плод



Зародыш

Nanophyton saxatile Botsch.
– Нанофитон скалистый

Кустарничек, образующий плотную подушку до 15-25 см высоты. Стеблевые листья 10 мм длины, очередные с остроконечной вершиной и расширенным основанием. Цветки по 2-9 на вершинах побегов. Околоцветник состоит из 5 листочков светло-желтого цвета, сросшихся в основании, превышающих плод. Перед созреванием плода околоплодник содержит розово-малиновый пигмент (антоциан), быстро разрушающийся и буряющий. Плодоносит в сентябре-октябре.

Растет на каменистых склонах. Петрофит.

Ареал: Мальгузарский хребет, Памиро-Алай. Эндем (Пратов, 1977).

Редкий палеоэндем, нуждающийся в охране. Способен к интродукции в условиях Ташкентской области.

Плод – односемянный сухой лизикарпный мешочек, длиной 2,8 мм, шириной 2,6 мм, с длиной столбика 2,6 мм и выраженным валиком, серо-зеленоватый вертикально-овальный в перигониальном покрывале (Бутник, 2002). Листочки околоцветника значительно превышают плод. Длина плода – 5,4 мм, околоцветника при плоде – 8,0 мм. Масса 1000 шт. плодов – 8,0 г. Семена вертикальные, зародыш спиральный. Масса 1000 шт. семян – 5,0 г.

Всхожесть свежесобранных семян при +18–25°C – 50,6%. Стратификация в снегу в течение месяца повышает всхожесть до 74%. Покой неглубокий, экзогенный за счет наличия ингибиторов в околоплоднике. Мезобиотик.

Nanophyton saxatile Botsch.
– Нанофитон скалистый



Внешний вид (гербарий)



Плоды в перигониальном
покрывале



Плод без
покрывала



Семя

Petrosimonia sibirica (Pall.) Bunge
– Петросимония сибирская

Растение однолетнее, 10-50 см высоты с супротивными листьями и побегами всех порядков, опушенное длинными, зазубренными, торчащими или прилегающими волосками. Листья полувальковатые, заостренные, в основании расширенные. Цветки обоеполые, пятичленные. Прицветнички лодочковидные, длиннее околоцветника, образующие при плодах рожки. Листочков околоцветника 5, продолговатые, опушенные на вершине.

Растет на солончаках. Эугалофит.

Ареал: Средняя Азия, Западная Сибирь, Джунгария, Кашгария, Монголия (Бочанцев, 1953).

Является осенним кормом для верблюдов.

Плод – односемянный, лизикарпный, ореховидный мешочек в брактеолярно-перигониальном покрывале, удлинненно-овальный с 2 рожками. Длина плода – 5,9 мм, ширина – 2,6 мм. Вес 1000 шт. плодов – 3,63 г. Наружный покров плода состоит из двух несросшихся прицветничков, вершины которых образуют небольшие выросты-рожки. Семена вертикальные, диаметром 2,0 мм. Зародыш спиральный.

Прорастание семян начинается на 6 день после замачивания при +18–25°C, продолжительность прорастания – 16 дней, всхожесть – 82%.

Petrosimonia sibirica (Pall.) Bunge
– Петросимония сибирская



Внешний вид



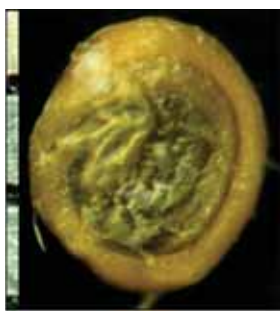
Соплодие дикарный



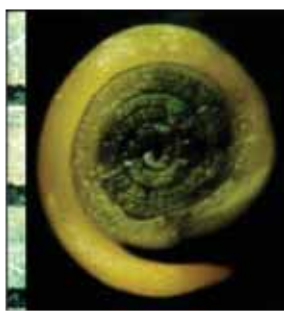
Плод в
брактеолярно-
перигониальном
покрывале



Плод без покрывала



Семя



Зародыш

Salicornia europaea L. – Солерос европейский

Растение однолетнее, афилльное с редуцированными листьями, 5-50 см высоты, членистое, сочное, голое, сизо или ярко-зеленое. При загущенном росте неветвящееся, краснеющее. Соцветие колосовидное, цветки диморфные в дихазиях по 3 (средний медианный крупнее латеральных), погруженные в мясистую кору побега. Околоцветник цельный, тупоугольный, сверху в виде ромбического щитка. Плодоносит в октябре-ноябре.

Растет на мокрых солончаках, морских побережьях, сорах. Гипергалофит, суккулент (Акжигитова, 1982).

Ареал: Средняя Азия, Европа, Малая Азия, Северная и Южная Америка, Иран, Индия, Центральная Азия, Африка (Бочанцев, 1953).

Применяется в народной медицине как мочегонное средство. Перспективен как корм, а также в пищевой фармацевтической и парфюмерной промышленности (Ungar, 1978; 1979; Pasternac et al, 1995; Курбанов, 2005).

Плод – лизикарпный мешочек в перигонииальном покрывале. Плоды 2 типов: медианные высотой 1,4 мм, шириной 0,9 мм, грязно-белые, удлинненно-подковообразные; латеральные высотой 0,8 мм, шириной 0,6 мм, удлинненно-овальные, опушенные крючкова-тыми волосками. Семена вертикальные. Зародыш подковообразный (Ungar et al., 1979; Philipupillai, Ungar, 1984).

После 2 лет хранения всхожесть медианных плодов: при +4–6°C – 80%, прорастание – на 2 день; при +10–15°C – 95%, прорастание началось через сутки длилось – 4 дня. После 9 лет хранения медианные плоды потеряли всхожесть. После 2 лет хранения всхожесть латеральных плодов при +4–6°C – 15%, при +10–15°C – 20%. После 9 лет хранения всхожесть повысилась до 68,6%. Пределом галотолерантности при переменном терморегиме (20 дней +6°C и 20 дней +20°C) для крупных семян является 4% NaCl, для мелких 2% NaCl; для крупных 8% Na₂SO₄, для мелких 5% Na₂SO₄. Высокая всхожесть, близкая к контролю, сохранялась при NaCl – 1-2%, Na₂SO₄ – 0,5-3%, 2NaCl+KCl+CaCl₂ – 0,5-3% и 2Na₂SO₄+K₂SO₄+MgSO₄ – 0,5-5%. Восстановительная всхожесть после выдержки в 5% NaCl в течение месяца: для крупных семян – 95,3±2,3% (P=0,0347), мелких – 51,3±23,0% (P=0,5840). Галотолерантность семян варьирует от 850 до 1700 mM NaCl (Gul, Khan, 2006). Семена из засоленных местообитаний Канзас (США) прорастали в растворе до 5% NaCl (Ungar et al., 1979), из Сырдарьинской области (Узбекистан) – в растворе от 4 до 7% NaCl.

Режим прорастания макростенотермный, покой отсутствует. Крупные плоды – микробиотики; мелкие – макробиотики. Глубокий комбинированный покой осуществляется наличием флабофенов в семенной кожуре и физиологической недоразвитостью зародыша.

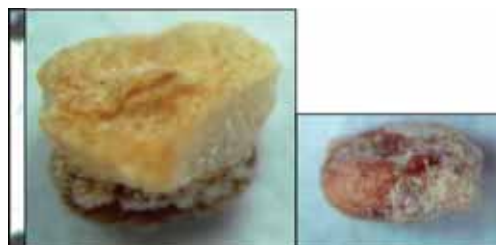
Salicornia europaea L. – Солерос европейский



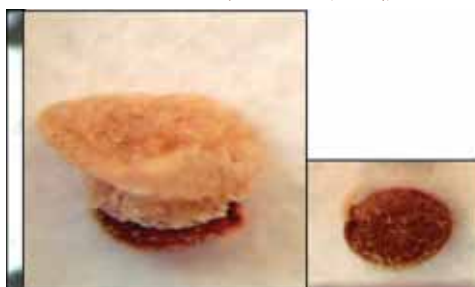
Внешний вид



Расположение цветков
на побеге



Крупный плод (слева) и семя
из медианного цветка (МЦ)



Мелкий плод (слева) и семя из
латерального цветка (ЛЦ)

Salsola arbuscula Pall. – Солянка деревцевидная

Кустарник, многократно ветвящийся до 1 м высоты. Годичные побеги бело-молочного цвета с трещиноватой корой. Листья 8-10 мм длины, вальковатые, булавовидные, суккулентные, голые или с сосочками, при сушке чернеющие. Соцветие метельчатое или колосовидное. Цветки обоеполые, пятичленные, одиночные, расположены в пазухах прицветных листьев, с двумя прицветничками. Прицветники длиннее прицветничков и околоцветника, голые или покрытые сосочками. Листочки околоцветника овальные, мелко- и тупо-зубчатые 3 – 3,5 мм длины. Плод с трудом отделяется от веточек. Плодоносит в октябре.

Растет на песках и солонцеватых почвах, щебнистых и меловых склонах. Галопсаммогипсофит.

Ареал: Средняя Азия, Иран, Джунгария, Кашгария, Монголия, юго-восток Европейской части России (Бочанцев, 1976).

Является источником топлива. Содержит таниды, употребляется для дубления кож. Используется как зимний корм (Ларин и др., 1951).

Плод – односемянный, лизикарпный, сухой, не вскрывающийся мешочек в перигониальном покрывале из 5 листочков околоцветника, с 5 округлыми горизонтальными крыльями. Вершины листочков образуют рыхлую колонку. Листочки околоцветника при плодах выпуклые, гладкие под крыльями и с сосочковидными выростами по краям в верхней части. Ширина крыльев неравномерная: от 3 до 7 мм, от 2 до 3-4 мм. Плоды светло-желтые, диаметром 10,9 мм, масса 1000 шт. – 8,8 г. Плод горизонтальный, зародыш спиральный. Выполненность семян в разных популяциях – 45,7-48,0%. Причины беззародышевости семян: аномалии цветков, стерильная пыльца, сильный ветер, сухость воздуха (Шацкая, Коньчева, 1965).

Через 3 месяца после сбора при +18–25°C всхожесть – 0,6%. На 2 год сухого хранения после стратификации в снегу в течение 1 месяца всхожесть повысилась до 2,6%, на 3 год до 13,1%. По данным Н.С. Запрометовой (1959) лучшая всхожесть (до 54%) наблюдается при переменной температуре +18–23°C. При осеннем посеве грунтовая всхожесть выше (1,6-5,6%) лабораторной (0,6%). На супесчаной почве (Кызылкум) грунтовая всхожесть – 5,4%, на суглинистой почве – 0,07% (Шерматов, 1965). Режим прорастания эвритермный. Покой глубокий, механический, вызванный одревеснением листочков околоцветника. Микробиотик.

Salsola arbuscula Pall. – Солянка деревцевидная



Внешний вид
(фото В. Недосейкина)



Побег с плодами



Плод в перигониальном
покрывале с брюшной (слева)
и спинной стороны



Семя

Salsola arbusculiformis Drobow
– Солянка боялычевидная

Кустарник до 1 м высоты, диаметром 60-70 см, компактный, плотный из-за большого числа побегов и ветвления до VI-VII порядка. Скелетные оси растопыренные, угловатые, отходят от корневой шейки на высоте 10-15 см. Кора побегов темно-серая, трещиноватая. Листья вальковатые, светло-зеленые, голые или с сосочками при сушке не чернеющие, сохраняющие форму. Прицветные листья вальковатые, в основании суженные, голые или с сосочками, длиннее прицветничков, но равны околоцветнику. Прицветнички чешуевидные, короче околоцветника, с пучком волосков в основании. Цветки одиночные в колосовидном соцветии. Околоцветник голый, с 5 светло-желтыми тупыми листочками, образующими при плодах крылья разной формы, в верхней части конусовидно сходящиеся. Плодоносит в октябре.

Растет на песчано-галечниковых сероземах, выходах коренных пород и пестроцветях, для которых характерно малое количество гумуса, накопление влаги в трещинах и скатывание ее с поверхности (Горышина, 1979). Галогипсофит, склерофит.

Ареал: Средняя Азия, Иран, Джунгария (Бочанцев, 1976).

Пастбищное кормовое растение, используется также на топливо. Содержит алкалоиды.

Плод – лизикарпный, сухой, невскрывающийся мешочек в перигониальном покрывале из 5 листочков околоцветника, желто-бурого цвета, диаметром 12-13,5 мм. Масса 1000 шт. плодов – 13,6 г. Листочки околоцветника ширококлиновидные, на вершине образуют рыхлый конус. Крылья горизонтальные, неравно развитые, широкие – 4 мм длины и 8 мм ширины и узкие – 4 мм длины, 3-4 мм ширины. Семена трудно отделяются от околоцветника и перикарпия, диаметром 2,7 мм. Масса 1000 шт. семян – 8,8 г. Выполненность семян – 32,8%. Семена горизонтальные, зародыш спиральный.

Через 2 месяца после сбора при +18–25°C семена не проросли. Через 3 и 4,5 месяца при тех же условиях всхожесть составила 1-1,5%. Стратификация в снегу в течение 1 месяца повысила всхожесть до 9,7%, прорастание началось на 2 день, длилось 14 дней. Семена нуждаются в дозревании. Покой комбинированный, обусловлен одревеснением листочков околоцветника и физиологическими свойствами зародыша. Микробиотик.

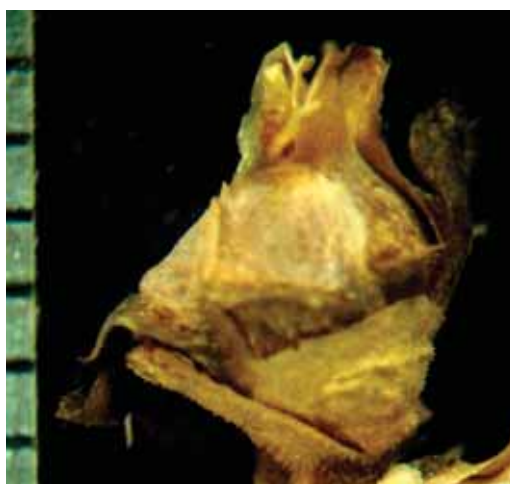
Salsola arbusculiformis Drobow
– Солянка боялычевидная



Внешний вид



Побег с плодами



Плод в перигониальном покрывале

Salsola dendroides Pall. – Солянка древовидная

Полукустарничек высотой 50-70 см с толстым коротким стволиком. Побеги ветвистые на вершине, серовато-зеленые, опушенные густыми курчавыми волосками с примесью длинных. Листья очередные мелкие (2-5 мм), линейные, мясистые. Прицветники килеватые, часто в 2 раза короче прицветничков. Прицветнички округлые, перепончатые по краю. Цветки обоеполые, пятичленные, одиночные, собранные в густое метельчатое соцветие. Листочки околоцветника яйцевидные, пленчатые, в средней части травянистые, зеленые, голые. Плодоносит в конце сентября – октябре.

Растет по окраинам пухлых солончаков, на глинистых засоленных сероземах. Гипергалофит.

Ареал: Средняя Азия, Турция, Иран, Армения, Кавказ, Европейская часть России (Поволжье) (Бочанцев, 1969).

Пастбищное растение, преимущественно в зимнее время. Использовалось для получения поташа, ввиду высокого (27,9%) содержания золы. Перспективно как содовое растение, содержит 44% соды от золы. Местным населением заготавливается на топливо.

Плод – односемянный, лизикарпный, сухой мешочек в перигонииальном покрывале из 5 листочков околоцветника, к вершине заостренных, образующих конус, с 5 желтоватыми или розоватыми крыльями. Плоды диаметром 6-8 мм. Поверхность сетчатая с плоскими ресничками по краям. Крылья светло-коричневые, реже розоватые, веерообразные, исчерченные тонкими линиями. Семена горизонтальные, зародыш спиральный.

Семена прорастают в широком температурном диапазоне. После 4-х месяцев хранения (февраль) всхожесть при +1–15°C составила 34%, прорастание началось на 2 день после замачивания семян и длилось 100 дней. При переменной температуре хранения (+4°C в течение 20 дней, а затем +30°C) семена при +1–15°C проросли за 5 дней, максимальное число проростков отмечено на 2-3 день (32-38%). При +4–6°C начало прорастания отмечено на 25 день, максимальное число всходов – в первые дни прорастания, на 26-й день составило 100%. Всхожесть семян при +22–25°C в дистиллированной воде (контроль) составила 97,5%, оставалась высокой (96,6%-97,5%) в 0,5% солевом растворе Na_2SO_4 и $2\text{Na}_2\text{SO}_4 + \text{K}_2\text{SO}_4 + \text{MgSO}_4$ и несколько повысилась (до 99%) в комплексе хлоридных солей $2\text{NaCl} + \text{KCl} + \text{CaCl}_2$. Высокая всхожесть (86-98%) сохранялась во всех растворах 1% концентрации. В 3% растворах комплекса солей высокая всхожесть (85-86%) также сохранялась, но резко снизилась в растворе NaCl (до 11,5%) и в растворе Na_2SO_4 (до 6,5%).

Режим прорастания эвритермный. Покой неглубокий. Микробиотик.

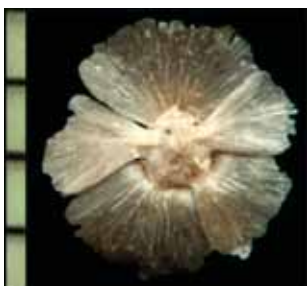
Salsola dendroides Pall. – Солянка древовидная



Внешний вид



Побеги с плодами



Плод в перигониальном
покрывале с брюшной (слева)
и спинной стороны



Зародыши

Salsola gemmascens Pall. – Солянка почечконосная

Полукустарничек, невысокий, 15-30 см высоты, ветвистый от основания до 6-7 порядков, с 10-12 скелетными осями и диаметром корневой шейки 2,0-2,5 см. В генеративном состоянии годичные побеги короткие: специализированные генеративные (3-7 см длины), отмирающие полностью, вегетативные (3-5 см длины), не отмирающие, брахибласты (1-2 см длины). На растении образуется 70-175 годичных побегов с укороченными междоузлиями, в узлах расположены открытые почки. Листья очередные, короткие, 1 см длины, у основания расширенные, с горбиком. Прицветники широкие, покрыты чешуйками, с горбиком, короче прицветничков. Цветки обоеполые, пятичленные, одиночные. Листочки околоцветника покрыты чешуйками, тупые, при плодах крылатые, над крыльями сходящиеся пологим конусом.

Растет на солончаковых такырах, глинистых и меловых склонах. Эугалофит.

Ареал: разорванный на 7 участков: Мароканский, Закавказско-Северо-Иранский, Центрально-Иранский, Среднеазиатский пустынный, Среднеазиатский горный, Сев. Монголия – Тува, Монгольско-Китайский (Бочанцев, 1970).

Хороший наживочный корм для всех видов скота. Содержит до 3,4% лимонной и до +7,4% щавелевой кислоты (Павлов, 1947; Бердымухамедов, 2010).

Плод – односемянный, лизикарпный, сухой мешочек в перигонииальном покрывале из 5 листочков околоцветника, вершины которых образуют рыхлую колонку, покрытую щетинистыми волосками. Крылья горизонтальные. Диаметр плодов – 5-7 мм, масса 1000 шт. – 4,9 г. Семена легко отделяются от околоцветника при перетирании, коричневатые, диаметром 2,2 мм. Масса 1000 шт. – 2,8 г. Выполненность семян по годам колеблется от 18% до 62%. Семена горизонтальные, вертикальные и косые. Причины беззародышевости семян: аномалии цветков, стерильная пыльца, сильный ветер, сухость воздуха (Шацкая, Коньчева, 1965).

Через 3 месяца после сбора при температуре +18–25°C всхожесть семян – 7%, прорастание началось на 3 день и длилось 10 дней. После стратификации в снегу в течение 30 дней всхожесть при +18–25°C составила 25,6%, прорастание началось на 2 день и длилось 5 дней. Через 2 года сухого хранения (+18–35°C) всхожесть без стратификации при +18–25°C – 0,3%, после стратификации – 0,9%. Грунтовая всхожесть в сухой год – 0,2%, во влажный – 0,4%. Режим прорастания эвритермный. Покой неглубокий, холодная стратификация незначительно повышает всхожесть. Микробиотик.

Salsola gemmascens Pall. – Солянка почечконосная



Внешний вид



Плод в перигониальном
покрывале с брюшной (слева)
и спинной стороны



Плод



Семя

Salsola gossypina Bunge – Солянка хлопчатниковая

Растение однолетнее, от самого основания раскидисто-ветвистое, до 45 см высоты, опушенное извилистыми, перепутанными, тонкими, длинными и короткими шероховатыми волосками. Листья расположены по спирали, линейные, тупые, полуovalьковатые до 1,5 см длины. Прицветники морфологически сходны со стеблевыми листьями, нижние листья длиннее прицветничков и околоцветника, верхние – короче. Прицветнички яйцевидные, с тупой верхушкой, равны околоцветнику. Соцветие колосовидное, составленное из клубочков, сидящих в пазухах листьев и состоящих из 2-3 цветков. Цветки обоеполые, пятичленные. Околоцветник над крыльями густо опушен извилистыми, оттопыренными, шероховатыми волосками.

Растет на солончаковых, гипсоносных глинах, меловых отложениях. Эугалопелитофит.

Ареал: Средняя Азия, Иран, Афганистан (Бочанцев, 1968).

Является пастбищным кормовым растением.

Плод – односемянный, лизикарпный, сухой мешочек в перигонииальном покрывале из 5 листочков околоцветника, густоопушенных в верхней части над крыльями. Крылья развиты в верхней части околоцветника, сначала золотистые, к созреванию краснеющие, при сушке чернеющие. Плод диаметром 8 мм, семена вертикальные или косые, 2 мм длины. Зародыш спиральный.

Через 3-4 месяца после сбора всхожесть семян при +18–25°C составила 95%. Режим прорастания макростенотермный. Покой отсутствует. Мезобиотик.

Salsola gossypina Bunge – Солянка хлопчатниковая

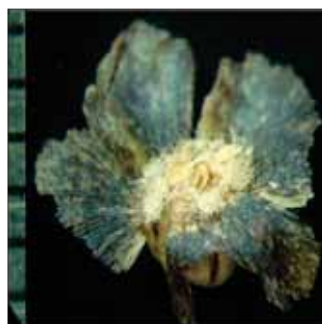


Внешний вид (гербарий)

Справочник по морфологии плодов и биологии
прорастания семян пустынных растений Центральной Азии



Побег с плодом



Плод в перигонииальном
покрывале



Семя

Salsola implicata Botsch. – Солянка перепутанная

Растение однолетнее до 30 см высоты, растопыренно-ветвистое. В молодом состоянии все органы, включая околоцветник, опушены мучнистыми и курчавыми волосками, последние скоро опадают. Ветви все плодоносящие, тонкие, извилистые, перепутанные, образующие куст шаровидной формы. Листья вниз отогнутые, опушенные длинными, извилистыми волосками. Цветки обоеполые, пятичленные, многочисленные, густо расположенные. Листочки околоцветника 1,5-2,5 мм длины, пленчатые по краям, при плодах с клиновидными крыльями, на вершине образуют конус, опушены мучнистыми волосками.

Растет на супесчаных слабозасоленных щебнистых и глинистых почвах на равнине. Ксерофит, склерофит.

Ареал: Средняя Азия, Иран, Джунгария (Бочанцев, 1970).

Поедается в зеленом виде и в виде хаса всеми видами скота.

Плод – односемянный, лизикарпный, сухой мешочек в перигонииальном покрывале из 5 несросшихся, расставленных в виде звездочки листочков околоцветника. Крыльев 5, узкие, горизонтальные, расположены в средней части листочков, волнистых по краям. Под крыльями листочки околоцветника голые или опушены туповатыми мучнистыми волосками. Диаметр плода – 7,2 мм, семени – 1,9 мм. Семена горизонтальные, выпадают из околоцветника.

Через 3 месяца после сбора семян всхожесть в марте при +18–25°C составила 64,5%, прорастание началось на 2 день и продолжалось 12 дней. Покой отсутствует. Мезобиотик.

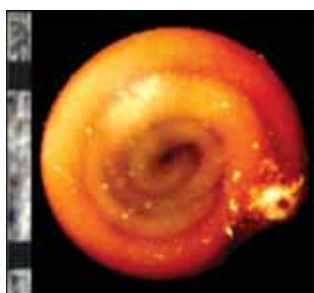
Salsola implicata Botsch. – Солянка перепутанная



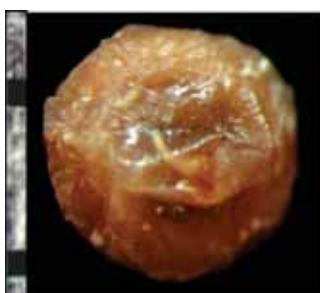
Внешний вид (гербарий)



Плод в перигониальном покрывале с брюшной (вверху) и спинной стороны



Плод без покрывала



Семя

Salsola incanescens C.A. Mey. – Солянка сероватая

Растение однолетнее, до 60 см высоты, сероватое от густых, оттопыренных непадающих волосков, с ветвями, направленными косо вверх. Листья очередные, вальковатые, короткие, сидячие, тупые, рано опадающие. Соцветие метельчатое. Цветки обоеполые, пятичленные. Прицветники длиннее чешуевидных прицветничков, равны или короче околоцветника. Листочки околоцветника (5) яйцевидные или ланцетные, пленчато-окаймленные, прижатоволосистые, на вершине собраны закругленным сводом, опушены прижатыми, прямыми, простыми, гладкими волосками. При плодах под крыльями голые или реснитчатые по краям. Плодоносит в июне.

Растет на солончаковых, глинистых, песчано-глинистых почвах. Галопелитофит.

Ареал: Средняя Азия, Иран, Ирак, Пакистан (Бочанцев, 1975).

Является кормовым растением.

Плод – односемянный, лизикарпный, сухой мешочек в перигониальном покрывале из 5, опушенных гладкими прямыми волосками, листочков околоцветника, вершины которых образуют конус. Крылья горизонтальные, расположены в средней части листочков, 2 – почковидные, 3 – узкие, розовые, при созревании бурые. Диаметр плода с крыльями – 10 мм, семени – 1,2 мм. Семя горизонтальное, зародыш спиральный.

Через 12 месяцев сухого хранения при +18–25°C всхожесть при этой же температуре составила 91%. Покой неглубокий или отсутствует. Мезобиотик.

Salsola incanescens С.А. Мей. – Солянка сероватая



Внешний вид



Плод в перигониальном покрывале с
брюшной (слева) и спинной стороны

Salsola orientalis S.G. Gmel. – Солянка восточная

Полукустарник 20-60 см высоты, растопырено-ветвистый от основания, серый, с длинными годичными побегами, опушенными короткими курчавыми и длинными прямыми волосками. Побеги в начале отрастания мягкие: вегетативные – 5-15 см длины, неспециализированные генеративные – 20-30 см, брахибласты 1-3 см. Листья очередные, линейные, вальковатые, у основания расширенные, с небольшим горбиком, густо опушенные. Прицветники широкие, пленчато-окаймленные, длиннее прицветничков и околоцветника. Прицветнички с горбиком в основании, по краям пленчатые, густо опушенные короткими зубчатыми прямыми и полуприжатыми волосками. Соцветие метельчатое. Цветки обоеполые, пятичленные одиночные. Листочки околоцветника яйцевидные, пленчато окаймленные, волосистые, при плодах развивающие крылья, выше их сходящиеся конусом. Вид полиморфный. У.П. Пратовым (1970) выделены 2 резко контрастные экоформы: длинно- и короткоприцветничковая. Р.Н. Нигманова (1976) описала в Кызылжуме галофильную и гипсофильную экоформы. Плодоносит в октябре.

Растет на щебнистой и глинисто-солончаковой почве. Эугалофит.

Ареал: Средняя Азия, северный Иран, северный Афганистан, Кавказ, Джунгария, Кашгария (Бочанцев, 1975).

Очень хорошее пастбищное растение. Поедается всеми видами скота весь год. Используется как топливо.

Плод – односемянный сухой лизикарпный мешочек в перигонииальном покрывале из 5 сросшихся в основании листочков околоцветника. В средней части листочков расположены светло-желтые горизонтальные крылья длиной 2,5-3 мм. У галофильной формы плоды диаметром 11 мм. Масса 1000 шт. плодов – 8,9 г. У гипсофильной формы плоды диаметром 9 мм. Масса 1000 шт. плодов – 7,9 г. Семена горизонтальные, зародыш спиральный.

После 2 месяцев хранения у галофильной экоформы при температуре +20–25°C всхожесть семян составила 8,0%, у гипсофильной – 25%. Прорастание началось на 2 день после замачивания и длилось 20-25 дней. Через год сухого хранения всхожесть семян галофильной экоформы – 10%, у гипсофильной – 15%. Через 2 года семена не проросли. Грунтовая всхожесть – 10-40%, в зависимости от условий года. Покой неглубокий, эндогенный, физиологический. Микробиотик.

Salsola orientalis S.G. Gmel. – Солянка восточная



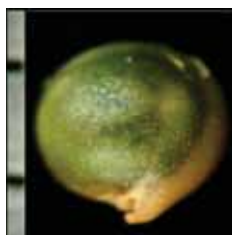
Внешний вид (гербарий)



Побег с плодами



Плод в перигонииальном покрывале
с брюшной (слева) и спинной
стороны



Семя



Зародыш

Salsola paletzkiana Litv. – Солянка Палецкого

Кустарник, крупный, до 3-5 м, с несколькими стволами, серебристо-белый, со слегка ребристой корой, длинными повислыми плодоносящими побегами. Междоузлия побегов удлинённые, с чередованием коротких и длинных. Побеги 5 типов: мощные порослевые от основания куста, ростовые, неспециализированные генеративные, вегетативные и брахибласты. Почки закрытого типа. Листья линейные, длинные (до 7 см), тонкие, голые с коротким остроконечием. Прицветники и прицветнички короткие, равны листочкам околоцветника. Цветки обоеполые, пятичленные, одиночные. Листочки околоцветника темные, заостренные, голые, по краю пленчатые, образующие при плодах крупные светлые, почти прозрачные крылья. Плодоносит в конце октября.

Растет на бугристых полужакрепленных слабозасоленных песках. Галофит.

Ареал: Средняя Азия, Афганистан (Бочанцев, 1976).

Является хорошим закрепителем песков. Из древесины и свежих листьев возможно получение стойкой черной краски. Все органы содержат алкалоид сальсолидин, повышающий кровяное давление и возбуждающий сердечную деятельность (Соколов, 1949). В лекарственных целях заготавливают плоды (Бердымухамедов, 2010, б).

Плод – сухой, невскрывающийся, лизикарпный мешочек в перигонииальном покрывале из 5 бурых листочков околоцветника. Диаметр плодов – 13 – 15 мм, с 5 горизонтальными (2 узких и 3 широких) крыльями. Верхушки листочков околоцветника образуют колонку. Масса 1000 шт. плодов – 16,3 г. Семена горизонтальные, 3,0 мм в диаметре. Зародыш спиральный.

Через 2 месяца после сбора всхожесть семян при +18–25°C составила 8,5%, прорастание началось на 2 день и длилось 9 дней. После стратификации в течение 20 дней (январь) всхожесть – 40%, прорастание началось на 2 день и длилось 15 дней. При повторном опыте в феврале всхожесть – 42% и те же сроки прорастания. Режим прорастания эвритермный, но требующий холодной стратификации. Покой неглубокий, эндогенный. Микробиотик.

Salsola paletzkiana Litv. – Солянка Палецкого



Внешний вид



Плод в перигониальном покрывале с брюшной (вверху) и спинной стороны



Плод без покрывала



Семя (слева) и зародыш

Salsola paulsenii Litv. – Солянка Паульсена

Растение однолетнее, ветвистое от основания, 20-40 см высоты, шероховатое от густых коротких шипиков. Листья очередные, линейные, полуваляковатые, с вытянутой в жесткий шип вершиной. Цветки обоеполые, пятичленные, одиночные. Прицветники и прицветнички отклоненные от стебля. Листочки околоцветника светло-желтые, тонкие, пленчатые, оттянутые в остроконечие. При плодах ниже середины листочков околоцветника развиваются неравные по величине крылья. Выше крыльев доли листочков околоцветника заостренные, образуют конус. Плодоносит в сентябре.

Растет на солонцеватых песках, песчано-глинистых почвах. Галофит.

Ареал: Средняя Азия, юго-восток Европейской части России, Кавказ, Монголия, Китай (Джунгария, Кашгария) (Бочанцев, 1969).

Поедается скотом (верблюдами) в сухом виде (хас).

Плод лизикарпный, сухой, невскрывающийся мешочек в перигонииальном покрывале из 5 неравных листочков околоцветника: 3 – веерообразные, 4 мм длины и 6-10 мм ширины; 2 – шаровидные, 2 мм длины. Крылья горизонтальные. Верхушки листочков пленчатые. Плоды диаметром 7,9 мм. Масса 1000 шт. плодов – 2,6 г. Плоды трудно отделяются от покрывала. Семена горизонтальные, конические, диаметром 2,2 мм. Зародыш спиральный.

Через 3 месяца сухого хранения (+18–25°C) всхожесть составила 51%, прорастание началось на 3 день и длилось 14 дней. Покой неглубокий, эндогенный. Мезобиотик.

Salsola paulsenii Litv. – Солянка Паульсена



Внешний вид



Побег с плодами



Плод в перигониальном покрывале с брюшной (слева) и спинной стороны



Плод без покрывала



Зародыш

Salsola richteri (Moq.) Kar. ex Litv. – Солянка Рихтера

Кустарник до 2 м высоты, ветвистый, с серебристо-белой корой годовичных побегов. Побеги порослевые (ростовые), вегетативные, брахибласты, генеративные специализированные (укороченные) и неспециализированные (удлиненные). Листья вальковатые, очередные, с горбиком в основании. Прицветники длиннее прицветничков и околоцветника, в основании расширенные, с пучком волосков в пазухе. Прицветнички короче околоцветника, 1,5-1,7 мм длины, 2,5-3 мм ширины, с заостренной травянистой верхушкой, по краям пленчато окаймленные. Цветки обоеполые, пятичленные, одиночные, в метельчатом соцветии. Листочки околоцветника серо-желтоватые, по краям пленчато окаймленные, при плодах ниже середины с крыльями и над ними сходящиеся колонкой. Плодоносит в октябре.

Растет на бугристых полузакрепленных и барханных слабо засоленных песках. Устойчив к хлоридному засолению. Гемигалопсаммофит.

Ареал: Средняя Азия, Иран, Афганистан (Бочанцев, 1976).

Плоды и цветки содержат алкалоид сальсолин (0,7-3,1%) (Соколов, 1949 а, б), снижающий кровяное давление, укрепляющий нервную систему, а также флавоноиды, кумарины (Орехов, 1956). Дает коричневую краску. Используется на топливо и закрепление песков.

Плод – односемянный, лизикарпный, сухой мешочек в перигонииальном покрывале из 5 серо-желтоватых листочков околоцветника диаметром 12,4 мм с крыльями. Масса 1000 шт. плодов – 13,4 г. Крылья неравные, 2 – более широкие, 3 – линейные. Листочки околоцветника образуют рыхлую колонку. Парусность плодов (отношение поверхности к весу) – 172 (min. 93 – max. 240) (Суслов, 1935). Семена темно-коричневые, уплощенные, горизонтальные (Жапакова, 1979).

Всхожесть семян через 1 месяц после сбора при +20°C составила 2%. Через 2 месяца после сбора (январь) после 20-дневного промораживания всхожесть составила 38%, прорастание началось на 5 день, длилось 18 дней. Через 3 месяца после сбора (февраль) при таком же температурном режиме всхожесть составила 34%, продолжительность прорастания – 19 дней. Через 1 год сухого хранения без промораживания всхожесть при +20–25°C – 6%, прорастание началось на 4 день, длилось 8 дней. Режим прорастания эвритермный. Покой комбинированный, глубокий: экзогенный за счет одревеснения листочков околоцветника и эндогенный за счет содержания флавоноидов. Микробиотик.

Salsola richteri (Moq.) Kar. ex Litv. – Солянка Рихтера



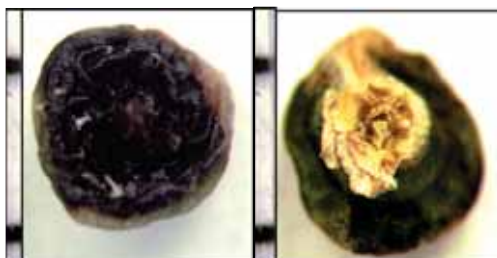
Внешний вид



Побеги с плодами
(фото А. Газиева)



Плод в перигониальном
покрывале с брюшной
(слева) и спинной стороны



Плод без
покрывала

Salsola sclerantha C.A. Mey. – Солянка хрящцветная

Растение однолетнее, до 20 – 30 см высоты, ветвящееся от основания, с толстоватыми побегами, покрытыми пузыревидными и тонкими спутанными волосками. Листья очередные, вальковатые, прямые, расширенные в основании. Прицветники равны или короче прицветничков. Цветки обоеполые, одиночные. Околоцветник длиннее прицветничков, 3-5 мм длины, покрыт чешуевидными и редкими простыми волосками. Листочки околоцветника при плодах над крыльями собраны конусом. Плодоносит в июле – начале сентября.

Растет на слабозасоленных песках, песчано-глинистой почве. Гемигалопсаммофит.

Ареал: Средняя Азия, Иран (Бочанцев, 1970).

Круглогодично поедается всеми видами скота.

Плод – односемянный, лизикарпный, сухой мешочек в перигонииальном покрывале из 5 густоопушенных в верхней части листочков околоцветника, собранных конусом на вершине, в основании голых. Крылья горизонтальные, прозрачные, в основании суженные, с четко выделяющейся средней жилкой. Диаметр плода – 5,5 мм. Масса 1000 шт. плодов – 2,6 г.

Через 2 месяца после сбора в ноябре всхожесть при +20°C составила 50%, прорастание началось на 8 день и длилось 15 дней. Покой неглубокий, эндогенный. Мезобиотик.

Salsola sclerantha С.А. Мей. – Солянка хрящцветная



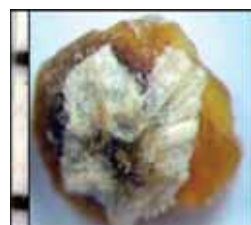
Внешний вид молодых
растений



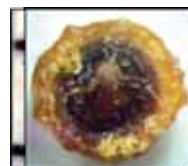
Побег с плодами



Плод в перигониальном покрывале с
брюшной (слева) и спинной стороны



Плод



Семя

Suaeda altissima (L.) Pall. – Сведа высокая

Растение однолетнее, голое, ветвящееся, высотой от 25 до 200 см, светло-зеленое, иногда краснеющее, при высыхании чернеющее. Листья сочные, нитевидные, туповатые, прямые, вверх изогнутые, голые, 15-25 мм длины, 1-1,5 мм ширины. Соцветие пирамидально-метельчатое. Цветки обоеполые и пестичные, собраны в клубочки. Листочки околоцветника (5) разделены до половины на округлые килеватые доли, при плодах сомкнутые. Околоцветник суженный, вздувающийся при плодах. Плодоносит в августе – сентябре.

Растет на сорных местах, в тугаях, на поливных землях, солончаках. Эугалофит.

Ареал: Средняя Азия, юг Европейской части России, Кавказ, Сибирь, Средиземье, Малая Азия, Иран, Джунгария, Кашгария, Монголия (Бочанцев, 1953).

Хорошо поддается культивированию на серо-бурой почве (Ташкент) (Бутник, Юсупова, 2011). Жиромасличное растение, содержит флавоноиды (Мелкумян, 1971), может служить для получения соды. Местным населением употребляется как топливо. После заморозков поедается верблюдами.

Плод – односемянный, лизикарпный, сухой мешочек в перигониальном покрывале. При плодах околоцветник с плотно сомкнутыми, не изменяющимися или сросшимися до половины долями. Семена 2-х типов: мелкие черные, округлые или округло-овальные, горизонтальные, гладкие, со слабо заметным сетчато-точечным рисунком, образованные из пестичных цветков; более крупные вертикальные, образованные из обоеполых цветков. Зародыш спиральный (Khan et al., 2005; Юсупова, 2012).

Через 1,5 месяца после сбора при низкой положительной температуре (+4+6°C) семена проросли на 46 день, прорастание длилось 54 дня, всхожесть составила 51%. При переменной температуре +6–20°C прорастание началось на 20 день, длилось 28 дней, всхожесть составила 53,8%. Повышенная температура (+18–20°C) ускорила начало прорастания (на 9 день) и сократила продолжительность (11 дней), но понизила всхожесть (14,2%). Через 3 месяца сухого хранения при переменной температуре (+6–40°C) крупные семена проросли на 2 день, прорастание длилось 20 дней, всхожесть составила 83,4%. Покой неглубокий. Прорастание мелких семян отмечено на 23 день, длилось 33 дня, всхожесть – 24%. Покой глубокий. Температурный режим прорастания эвритермный. Мезобиотик.

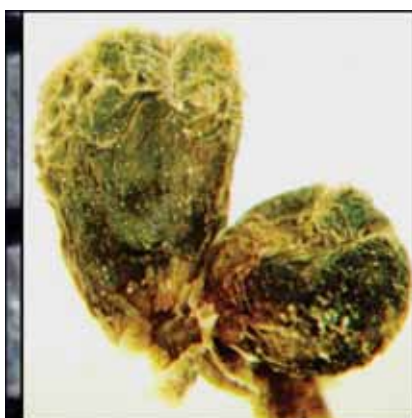
Suaeda altissima (L.) Pall. – Сведа высокая



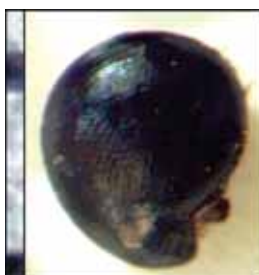
Внешний вид



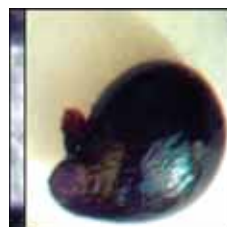
Заготовка растений на
топливо



Плоды в перигониальном
покрывале из обоеполого
(слева) и женского
цветков



Крупное семя



Мелкое семя

Suaeda arcuata Bunge – Сведа дуголистная

Растение однолетнее, 30-50 см высоты, ветвистое от основания. Листья сочные, линейно-нитевидные, полувальковатые, голые, с расширенным основанием, дуговидно изогнутые, очередно расположенные. Длина листа 23-34 мм, ширина – 2-3 мм. Соцветие узкометельчатое. Цветки обоеполые и пестичные, почти сидячие, на коротких ножках в многоцветковых плотных клубочках. Прицветные листья дуговидно изогнутые и превышают клубочек. Околоцветник из 5 округло-овальных яйцевидных листочков, разделенных до половины, при плодах вздувающихся. Плодоносит в октябре.

Растет на сухих солончаках и среди поливных культур. Отличается высокой солеустойчивостью и содержанием в вегетативных органах от 30 до 50% минеральных ионов. Эугалофит.

Ареал: Средняя Азия, Иран (Бочанцев, 1953).

Поедается верблюдами и другими животными в сухом виде (хас). Содержит алкалоиды.

Плод – односемянный, лизикарпный мешочек в перигониальном покрывале из 5 сросшихся на 1/2 листочков околоцветника, бугорчатых с поверхности. Плоды мелкие, до 2 мм в диаметре. Масса 1000 шт. плодов – 0,8 г. Мелкие семена черные, блестящие, горизонтальные, с сетчато-точечным рисунком поверхности, образованные из пестичных цветков. Крупные – вертикальные образованы из обоеполых цветков. Масса 1000 шт. крупных семян – 0,2 г. Зародыш спиральный.

В год сбора при +6°C всхожесть составила 59,8%, прорастание началось на 19 день, длилось 127 дней; при +20°C всхожесть – 12,6%, прорастание – на 3 день, длилось также 127 дней. Температурный режим прорастания эвритермный, с оптимумом в области низких положительных температур. Покой неглубокий. Макробиотик.

Suaeda arcuata Bunge – Сведа дуголистная



Внешний вид



Крупные плоды
из обоеполых
цветков и
мелкие из
пестичных



Крупный и мелкий плод в
перигониальном покрывале



Крупное семя и мелкое семя

Suaeda heterophylla (Kar. & Kir.) Bunge
– Сведа разнолистная

Растение однолетнее, светло-зеленое, затем краснеющее, в основании сильно ветвистое, высотой 10-50 см. Листья нитевидные, полуланцетоватые, острые или туповатые, отклоненные. Цветки обоеполые и пестичные в клубочках. Прицветники линейно-ланцетные или яйцевидно-ланцетные. Листочки околоцветника до середины раздельные, килеватые, яйцевидные. Плодоносит в сентябре.

Растет на мокрых и сухих солончаках. Эугалофит.

Ареал: Средняя Азия, юго-восток Европейской части России, Кавказ, Афганистан, Джунгария, Кашгария, Монголия, Тибет (Бочанцев, 1953).

Поедается верблюдами и другими животными в виде хаса.

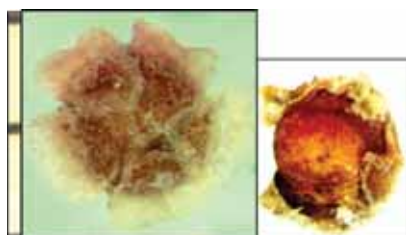
Плод – односемянный, лизикарпный, сухой мешочек в перигонииальном покрывале. Характерна гетерокарпия. Плоды 2 типов: крупные длиной 1,9 мм, шириной 1,8 мм, с едва заметными крыльями на околоцветнике, состоящем из 5 листочков, слегка сомкнутых на вершине с крупными горизонтальными, уплощенными, желтоватыми семенами; мелкие длиной 1,6 мм, шириной 1,5 мм, бескрылые, с несомкнутыми на вершине листочками околоцветника, с мелкими, округлыми, черными, косо вертикальными семенами. Семенная кожура черных семян пигментирована флабофенами, что затрудняет проникновение влаги к зародышу, но обеспечивает ему лучшую защищенность. Зародыш спиральный.

После 3 месяцев хранения в последовательно возрастающем температурном режиме (10 дней при +4–6°C, 14 дней при +10–15°C, 2 дня при +35–40°C) светлые семена при +6–15°C не прорастали. При помещении их в термостат (+35–40°C) наблюдалось разовое «вспышковое» прорастание с высоким показателем всхожести (80-95%). Черные семена единично прорастали при +10–15°C (0,6-1,5%). При высокой температуре всхожесть активизируется: максимальное число всходов (9%) отмечено на 5 день после помещения в термостат, общий процент всхожести низкий. Тип прорастания эвритермный. Сохранность и длительный покой черных семян обеспечивается структурой спермодермы. Светлые семена – мезобиотики, темные – макробиотики.

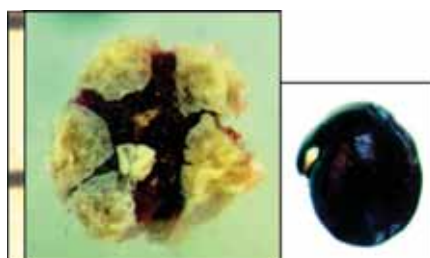
Suaeda heterophylla (Kar. & Kir.) Bunge
– Сведа разнолистная



Внешний вид



Крупный плод и светлое семя



Мелкий плод и черное семя

CONVOLVULACEAE Juss. – ВЬЮНКОВЫЕ

Convolvulus fruticosus Pall. – Вьюнок кустарниковый

Кустарничек до 50 см высоты, компактный, ветвистый, колючий, почти подушковидный. Листья простые, почти сидячие, обратноланцетные, в основании суженные, на вершине заостренные. Соцветие типа дихазия. Цветки одиночные, на коротких веточках, заканчивающихся колючками. Чашелистики густо прижатоволосистые, до 10 мм длины. Венчик воронковидно-колокольчатый с короткими лопастями. Плодоносит в июне.

Растет на щебнистых, каменистых склонах. Петрофит.

Ареал: Средняя Азия, Иран, Монголия (Введенский, 1961).

Заготавливается на топливо.

Плод – двугнездная, многосемянная, четырехстворчатая коробочка, 5-7 мм длины, 3-5 мм ширины, опушенная. Семя удлиненное, с заостренной верхушкой, выделяющейся жилкой, длиной 3,7 мм, шириной 2,1 мм.

После 1 года сухого хранения всхожесть скарифицированных семян при +18–20°C – 90%, продолжительность прорастания – 7 дней, при +4–6°C – 40%, продолжительность – 41 день. После 6 лет хранения всхожесть нескарифицированных семян при +18–20°C – 10,8%, продолжительность прорастания – 52 дня, при +4–6°C – 2,4%, – 40 дней. Всхожесть скарифицированных семян при +18–20°C – 88,4%, прорастание – 35 дней. Режим прорастания эвритермный, сдвинутый в область повышенной температуры. Покой неглубокий. Мезобиотик.

Convolvulus fruticosus Pall. – Вьюнок кустарниковый



Внешний вид



Плод с чашелистиками



Плод – коробочка



Семя

EPHEDRACEAE Wettst. – ХВОЙНИКОВЫЕ

Ephedra strobilaceae Bunge – Хвойник шишконосный

Кустарник 1-1,5 м высоты, сильно ветвистый, с грубыми серо-зелеными прутьевидными побегами, афилльный, листья редуцированные, в мутовках двудомный. Собрания микростробиллов сидят мутовчато по 4 или 3 в пазухах листьев, в узлах мелких зеленых ветвей. Собрания мегастробиллов сидят по 2, 3 или 4 в пазухах листьев, в узлах мелких зеленых веточек (Тахтаджян, 1978). Прицветники парные или мутовчато-тройчатые округло-яйцевидные. Плодоносит в июне.

Растет на гипсированных, супесчаных почвах и грядовых полукрепленных песках с сульфатным типом засоления (Пахомова, 1983). Гемигалопсаммофит.

Ареал: Средняя Азия, Иран, Афганистан (Freitag, Maier-Stolte, 1994).

Ценное лекарственное растение, содержит алкалоиды, дубильные и красящие вещества, танины (Халматов, 1979; Micade, Kondo, 1998).

Плод – ложная ягода, мясистая, красно-желтая, 6-7 мм длины, окруженная пленчатыми прицветниками. Семена темно-серые и зеленоватые, 5-6 мм длины, овальные с небольшим килем на спинке.

Через 3 месяца сухого хранения всхожесть семян при +4–6°C составила 25,8%, прорастание началось на 10 день и длилось 36 дней. При +20–25°C всхожесть семян почти в 2 раза выше – 47,5%, прорастание началось на 6 день, длилось 18 дней, на 10 день наблюдалась «вспышка» – проросло 10% семян. Через 24 месяца сухого хранения всхожесть несколько возросла: при +4–6°C составила 27,3%, прорастание началось на 16 день; при +20–25°C всхожесть – 49,7%, прорастание началось раньше, на 12 день, но длилось дольше – 20 дней, в последний день наблюдалась «вспышка» всхожесть – 9%. Всхожесть сохраняется более 3-х лет. Режим прорастания эвритермный. Покой неглубокий. Мезобиотик.

Ephedra strobilaceae Bunge – Хвойник шишконосный



Внешний вид



Справочник по морфологии плодов и биологии
прорастания семян пустынных растений Центральной Азии



Микростробилы
(фото Б. Довлетова)



Мегастробилы
(фото А. Газиева)

FABACEAE Lindl. – БОБОВЫЕ

Alhagi pseudalhagi (M. Bieb.) Desv. – Янтак ложный

Травянистое многолетнее растение до 100 (130) см высоты с многочисленными гладкими, голыми или редкоопушенными, густолиственными побегами. Колючки короткие (7-15 мм длины) в основании побегов, верхние – 20-25 (30) мм. Листья продолговато-ланцетные с зубчиком на верхушке, опадающие к плодоношению. Цветки по 3-8 на колючках, красные и розовые, на цветоножке 2 мм длины. Чашечка голая с острыми зубцами, короче трубки. Прицветники голые или редкоопушенные. Плодоносит в сентябре – октябре (Давлетшина, 1983).

Растет на засоленной суглинистой почве равнин и предгорий, сорничает в богарных посевах. Галопелитофит.

Ареал: Средняя Азия, юго-восток России, Кавказ, Малая Азия (Короткова, 1955).

Ценное кормовое растение, заготавливается на зиму. В 100 кг травы содержится 25,3 кормовых единиц и 2,8 кг перевариваемого белка, в сене соответственно – 33,5 и 4 кг, в силосе – 2,9 и 2 кг (Дмитриева и др., 1974). Хороший медонос, лекарственное растение, содержит витамин С, каротин, эфирное масло, алкалоиды, гликозиды, красящие, дубильные, сахаристые вещества, воск, смолы (Павлов, 1947). Закрепляет пески, накапливает в почве азот, используется на топливо.

Плод – боб, четковидный, голый, 3-7-семянный, реже 1-2-семянный, изогнутый или прямой. Семена мелкие, гладкие почковидные и призмовидные, бурые и коричневые, гетерокарпные и гетероспермные. Масса 1000 шт. семян в Кызылкуме – 3,6-4,9 г (Ашурметов, Каршибаев, 2002), в условиях Ташкента – 5,1-6,5 г, Мирзачуля – 4,2-5,9 г. Твердосемянность – 99-100%.

Недозрелые (восковой спелости) семена прорастают без обработки (Давлетшина, 1973, 1974 а). Всхожесть при посеве семенами – 30%. Семена, собранные после зимовки (в марте), загнивали меньше, чем собранные в октябре. При скарификации (перетирание наждачной бумагой) всхожесть в лабораторных условиях – 77-82%. Обработанные серной кислотой прорастали при +25–27°C на 3 день, всхожесть – 84-92%. Температурный оптимум прорастания семян +40–42°C (Гущин, 1955; Давлетшина, 1974 а, б; 1975). В природе естественную скарификацию обеспечивает воздействие желудочного сока животных и скопление навоза. Плоды и семена сильно повреждаются вредителями. Макробиотик (до 100 лет).

Alhagi pseudalhagi (M. Bieb.) Desv. – Янтак ложный



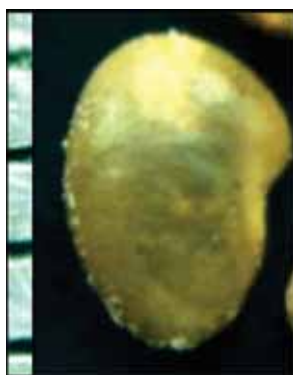
Внешний вид



Плод – боб



Плоды,
поврежденные
вредителями



Семя

Astragalus ammophilus Bunge – Астрагал песколюбец

Эфемер 5 – 10 см высоты, от основания ветвистый, с распростертыми прижато-волосистыми побегами. Листья 3-6 см длины, парно-перистые с 4-6 парами клиновидных листочков длиной 4-8 мм, выемчатых на вершине, сверху голых, снизу опушенных. Прилистники не сросшиеся между собой, но сросшиеся с черешком, 1-2 мм длины. Соцветие сидячее, короче листьев, 1-3 см длины. Цветки в плотных головках по 3-10. Прицветники яйцевидные, белопленчатые, чашечка 2,5 мм длины, зубчатая, короче трубки. Венчик фиолетовый. Плодоносит в июле.

Растет на гипсированной почве, шлейфах останцовых гор. Гемигалогипсофит.

Ареал: Средняя Азия, Закавказье, Дагестан, Иран, Афганистан, Белуджистан (Гончаров, 1955).

Компонент пустынных ценозов. Питательная ценность высокая. Содержит алкалоиды.

Плод – боб, малосемянный, неопушенный, длиной 8,0 мм, шириной 2,5 мм, на короткой (1 мм) плодоножке. Бобы скученные, звездчатые, дуговидно изогнутые, 10-12 мм длины и 2,5-3 мм ширины, заостренные, килеватые, на спинке мелкожелобчатые, тонкокожистые, голые. Семена мелкие, длиной 2,0 мм, шириной 2 мм. Масса 1000 шт. семян – 2,5 г.

Через 2 года сухого хранения при +15–25°C всхожесть скарифицированных семян при температуре +20°C составила 82%, прорастание началось через 1 сутки, длилось 6 дней. В повторном варианте соответственно – 88%, прорастание – через 2 дня, продолжительность – 10 дней. Нескарифицированные семена при +4-6°C показали всхожесть 19,6%, прорастание началось через 10 дней, длилось 73 дня; при +20°C всхожесть – 17,8%, прорастание – через 1 сутки, длилось 77 дней.

Режим прорастания эвритермный, температурный оптимум +15–25°C. Покой глубокий, экзогенный. Мезобиотик.

Astragalus ammophilus Bunge – Астрагал песколюбец



Внешний вид (фото А. Иванова)



Плоды скупенные



Плод - боб



Семена

Astragalus ammotrophus Bunge – Астрагал песчаный

Полукустарник 25 (50) см высоты, с мощным коротким деревянистым обильно ветвистым подземным стволиком. Побеги прямостоячие, густо прижато-опушенные, белые. Листья 4-8 см длины, на коротких черешках, сложные, с 4-6 парными листочками. Листочки округлые, 4-11 мм длины, толстоватые, седоватые от прижатого опушения. Цветоносы 2-4 см длины, 10-12 (17) – цветковые. Прицветники ланцетные, бело-волосистые, чашечка 9-10 мм длины, трубчатая, зубчатая, опушенная. Венчик пурпуровый, с более яркой лодочкой, 13 мм длины. Плодоносит в мае-июне.

Растет на щебнистой и каменистой почве, пестроцветных породах. Гемигалопетрофит.

Ареал: Средняя Азия. Эндем (Гончаров, 1955).

Пастбищное растение, поедаемое круглогодично всеми видами скота. Содержит алкалоиды, является потенциально лекарственным растением (Маркова и др., 1987).

Плод – боб, апокарпный, многосемянный (до 13 семян), удлинненно-эллиптический с вогнутым брюшным швом, длиной 14,0 мм, шириной 4,0 мм, с плодоножкой 1,4 мм. Поверхность боба, кроме редкого опушения, покрыта бугорками, создающими шероховатость. Вскрытие неполное, несовершенное, септицидно-дорсально-сутуральное. Масса 1000 шт. плодов – 28,8 г. Семена ромбические, блестящие, шоколадно-коричневого цвета, длиной 3,1 мм, шириной 2,6 мм. Масса 1000 шт. семян – 5,4 г. Плоды и семена повреждаются насекомыми.

Свежесобранные нескарифицированные семена через 2 месяца при температуре +22°C не проросли. Стратификация проведена при 0– +5°C. Через 9 месяцев после сбора при +20–22°C прорастание нескарифицированных семян длилось 6 дней, всхожесть составила 53%, прорастание скарифицированных семян длилось 8 дней, всхожесть – 96%. После 2-х лет хранения скарифицированные семена в 2-х повторностях проросли через 8 и 16 дней, всхожесть – 92 и 86%.

Температурный режим макростенотермный. Покой глубокий, экзогенный, нарушаемый стратификацией. Макробитоик.

Astragalus ammotrophus Bunge – Астрагал песчаный



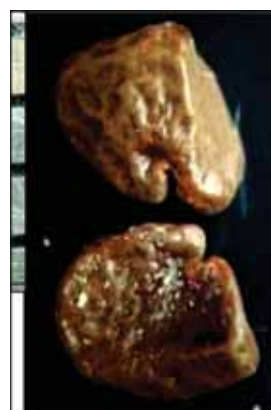
Внешний вид



Плод-боб



Вскрытый плод



Семена

Astragalus flexus Fisch. – Астрагал изогнутый

Травянистый многолетник до 25-35 см высоты с укороченными побегами (3,0-5,5 см длины), 1,5-2 см находятся под землей и 2-3 см на поверхности. Листья крупные, 12-30 см длины, непарноперистые с прилистниками. Листочки 7-12-парные округло-яйцевидные, сверху голые, снизу опушенные. Цветоносы голые, до 5-15 см длины с рыхлыми 15-25- цветковыми кистями. Чашечка узкотрубчатая, 15-17 мм длины, голая, зубцы шиловидно-линейные. Венчик желтый. Плодоносит в конце мая – июне.

Растет на засоленных песках. Гемигалопсаммофит.

Ареал: Средняя Азия, Иран, Белуджистан (Гончаров, 1955).

Кормовое пастбищное растение с высокой питательной ценностью, а также декоративное и лекарственное. Содержит тритерпеновые сапонины, алкалоиды, кумарины, флавоноиды, обнаружены 10 веществ гликозидной природы (Наубеева, Утениязов, Качала, 2007). Экстракт обладает гипотензивным свойством (Маркова и др., 1987).

Плод – боб, крупный физиокарпный, длиной 19,2 мм, шириной 11,5, на длинной плодоножке (4,8 мм), многосемянный (до 30 шт.), неполно вскрывающийся, двугнездный, неопушенный (Джамалова, Абдраимов, 2003). Семена длиной 3,9 мм, шириной 3,2 мм. Масса 1000 шт. семян – 13,8 г. Характерна твердосемянность.

Всхожесть нескарифицированных семян при +4–6°C составила 2,4%, прорастание началось на 59 день и длилось 76 дней. При +20°C всхожесть семян выше – 4,8%, прорастание началось на 76 день и длилось 10 дней. Через 4 года сухого хранения (при +18–25°C) всхожесть скарифицированных семян при +20°C высокая – 97,2%, прорастание дружное, началось в 1 день и длилось 10 дней. Через 5 лет сухого хранения всхожесть скарифицированных семян при +20°C – 91,2%, прорастание началось на 3 день и длилось 8 дней.

Температурный режим макротермный. Покой глубокий, физический, экзогенный, связанный с водонепроницаемостью спермодермы. Нарушается холодной стратификацией. Макробиотик.

Astragalus flexus Fisch. – Астрагал изогнутый



Внешний вид
(фото В. Колбинцева)



Плод-боб



Вскрытый плод



Семя

Astragalus kelifi Lipsky – Астрагал келифский

Травянистый многолетник до 50 см высоты с бороздчатыми крепкими, прямостоячими, бархатисто опушенными стеблями. Листья сложные, до 15-20 см длины на черешках 2-3 см, опушенные короткими беломохнатыми волосками. Листочки 7-11-парные, округлые на вершине, 7-11 мм длины, толстоватые, сверху голые, снизу опушенные, сросшиеся с прилистниками. Кисти пазушные сидячие, расположены в верхней части стебля, рыхлые, 10-15 цветковые. Цветки почти сидячие, с линейно заостренными тонкоперепончатыми прицветниками. Чашечка сначала трубчатая, бархатисто опушенная, затем пузыревидная. Венчик желтый. Плодоносит в мае – июне.

Растет на песках в долинах рек. Гемигалопсаммофит.

Ареал: Средняя Азия. Эндем (Гончаров, 1955).

Кормовое растение с высокой питательной ценностью. Возможный компонент в фитомелиорации пустынных пастбищ. Содержит алкалоиды, перспективно в качестве лекарственного растения.

Плод – боб, заключенный в разросшуюся чашечку, малосемянный (1-2 шт.), сухой, монокамерный, вскрывающийся септицидно-сутурально-дорсально, длиной 14,7 мм, шириной 13,3 мм, с плодоножкой 2,4 мм, пленчатый, желтоватого цвета, с тонкими поперечными линиями, физиокарпия ложная. Боб полудвугнездный. Масса 1000 шт. плодов – 35,9 г. Семена эллиптические, крупные, матово-серовато-коричневые с сильно морщинистой поверхностью, светло-желтым широким рубчиком, длиной 4,0-5,6 мм, шириной 2,9-4,2 мм. Масса 1000 шт. семян – 35 г. Выполненность семян – 80-90%.

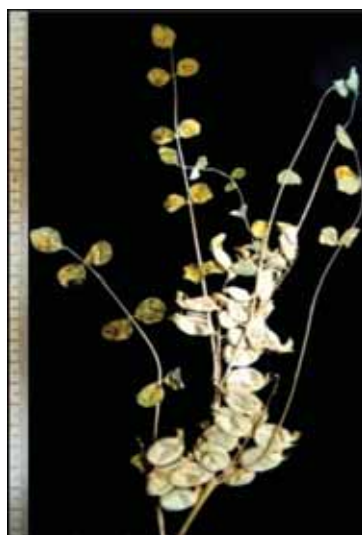
По данным И.Ф. Момотова и др. (1989), семена в лабораторных условиях без обработки не проросли. Обработка концентрированной серной кислотой в течение 1 часа, с последующим тщательным промыванием водой показала всхожесть 60%. При посеве в грунт всхожесть не более 25%, но на 2 и 3 год после посева семена продолжали прорастать.

По нашим данным, через 2 месяца после сбора нескарифицированные семена не проросли. Всхожесть скарифицированных семян при +22°C составила 32%, прорастание дружное, в течение 5 дней. Через 9 месяцев хранения всхожесть нескарифицированных семян при +22°C – 24%, прорастание длилось 15 дней, скарифицированных – 76%, прорастание длилось 4 дня. Через 2 года хранения всхожесть скарифицированных семян снизилась до 61%, прорастание длилось 7 дней. Температурный режим макростенотермный. Семена нуждаются в скарификации, покой неглубокий, комбинированный. Мезобиотик.

Astragalus kelifi Lipsky – Астрагал келифский



Внешний вид
(фото Х. Каршибаева)



Побег с плодами



Плод – боб в пузыревидной чашечке
(слева) и с отогнутой чашечкой (справа)



Семя

Astragalus scleroxylon Bunge – Астрагал твердый

Кустарник 50-100 см высоты с довольно высоким (30 см) деревянистым стволиком, сильно разветвленным на несколько крупных ветвей, покрытых серовато-бурой корой. Годичные побеги 5-15 см длины, слегка извилистые, белоопушенные. Листья 1-2 см длины, на тонких густо опушенных черешках. Прилистники в нижней части на 1/3 сросшиеся с черешком. Листочки 1-2 парные, обратно-ланцетные, округлые на вершине и клиновидные в основании, длиной 7-15 мм, шириной 2-3 мм. Цветоносы равны листьям или длиннее их, 2-3 см длины, густо бело-опушенные. Кисти короткие, плотноватые, со сближенными цветками. Прицветники ланцето-продолговатые. Чашечка 12-16 мм длины, шерстисто опушенная, зубчатая с черными волосками. Венчик розовый. Плодоносит в июне.

Растет на песчаных склонах гор, каменистых и щебнистых местах останцовых низкогорий. Псаммопетрофит.

Ареал: Средняя Азия. Эндем (Гончаров, 1955; Ищенко, 1981).

Компонент петрофитных фитоценозов. Содержит алкалоиды (Адылов и др., 1967; Маркова и др., 1987).

Плод – боб, сидячий, серповидно изогнутый, многосемянный, длиной 25-35 мм, шириной 2,5-3 мм, опушенный торчащими белыми волосками, при созревании горизонтально отклоненный, затем поникающий, линейный, с коротким прямым носиком до 1 мм длины. На брюшной стороне с килем, на спинной стороне уплощенный, дуговидно изогнутый. Вскрытие неполное, на 1/3 плод остается в чашечке.

Через 2 года сухого хранения (при +18–25°C) всхожесть некарифицированных семян при +4–8°C составила 41,6%, прорастание началось на 6 день, длилось 27 дней; при +20°C – 38,4%, прорастание – на 2 день, длилось 9 дней. Режим прорастания эвритермный. Покой эндогенный. Мезобиотик.

Astragalus scleroxylon Bunge – Астрагал твердый



Внешний вид



Плоды



Плод-боб



Семя

Astragalus subbijugus Ledeb.
– Астрагал почтидвупарный

Травянистый многолетник с коротким (5-7 см), толстым, ветвистым стволиком. Листья 2,0-4,5 см длины, сложные. Листочки 1 – 2-парные, эллиптические, заостренные, 10-20 мм длины, седовато-прижато-волосистые, в основании сросшиеся с черешком листа, ланцетные, 2,5 мм длины, опушенные. Цветоносы многочисленные, до 15 мм длины, густоопушенные, белые, кисти короткие (5 см длины), рыхлые, 3 – 5-цветковые. Чашечка длинно-трубчатая, черно и беломохнатая, с шиловидно-линейными зубцами в 3 раза короче трубки. Венчик фиолетовый. Плодоносит в мае.

Растет на пестроцветках, останцовых горах, выходах коренных пород. Петрофит.

Ареал: Средняя Азия. Эндем (Гончаров, 1955).

Кормовое пастбищное растение с высокой питательностью.

Плод – боб, многосемянной (до 23 семян), сухой, неполно вскрывающийся, удлинённый, плоский, с коротким кожистым крючком – носиком, зеленовато-желтый, длиной 22,9 мм, шириной 8,0 мм, на плодоножке – 3,0 мм. Опушение редкое, войлочное, стирающееся. Бобы трехгранные: две грани широкие плоские и одна разделена медианным швом. Семена длиной 3,4 мм, шириной 2,5 мм. Масса 1000 шт. семян – 6,9 г.

Через 2 года сухого хранения (при +18–25°C) всхожесть скарифицированных семян при +20°C составила 91,2%, прорастание началось на 4 день и длилось 34 дня. Нескарифицированные семена при +4–6°C показали всхожесть 7,2%, проросли на 35 день, прорастание длилось 75 дней, при +20°C всхожесть – 35,6%, проросли на 4 день, длительность прорастания 127 дней. Режим прорастания макростермный. Макробиотик.

Astragalus subbijugus Ledeb.
– Астрагал почтидвупарный



Внешний вид



Плод-боб



Вскрытый плод



Семя

Astragalus unifoliolatus Bunge
– Астрагал однолисточковый

Полукустарник до 50-100 (120) см высоты, с коротким деревянистым стволиком. Годичные побеги удлинённые, растопыренные, 15-40 см длины, верхние с 1 листочком, нижние с 3-5, черешки твердые, остающиеся, 5-15 (25) см длины. Листочки эллиптические, ланцетные или линейные, заостренные на вершине, 1-5 мм длины, 3-5 мм ширины, опушенные прижатыми двуконечными, головчатыми и простыми волосками. Цветоносы в 3 раза длиннее листьев, 15-30 см длины вместе с соцветием. Кисти длинные (10-22 см), многоцветковые, цветки расставленные. Прицветники ланцетные, 1,5-2 мм длины, длиннее цветоножек. Чашечка трубчато-колокольчатая с ланцетно-линейными зубцами. Венчик розовый. Плодоносит в июне-июле.

Растет на подвижных, закрепленных и слабозасоленных песках. Гемигалопсаммофит.

Ареал: Средняя Азия. Эндем (Гончаров, 1955).

Ценное кормовое растение, поедаемое всеми видами скота (Нечаева и др., 1973), в Каракумах дает от 21 до 29 кг/га поедаемой массы, рекомендуется для улучшения пастбищ. Хороший медонос. Используется для завивки шелковичных коконов. Содержит алкалоиды (Маркова и др., 1987).

Плод – боб, обратнойцевидной формы, густоопушенный, с коротким носиком, преимущественно односемянный (87 %), не вскрывающийся, но при надавливании легко распадающийся на 2 створки. Длина плода – 5,2 мм, ширина – 2,2 мм, плодоножка – 1,7 мм длины. Масса 1000 шт. плодов – 6,61 г. Семена цилиндрические, желтые или оливково-светло-коричневые с темно-коричневыми крапинками, длиной 2,9 мм, шириной 1,5 мм.

Через 2 месяца после сбора нескарифицированные семена при +22°C не проросли, всхожесть скарифицированных семян – 24%, прорастание длилось 26 дней. При сухом хранении в лабораторных условиях через 2 и 3 года всхожесть скарифицированных семян при +22°C – 76%, прорастание длилось 7-9 дней. Покой семян комбинированный, глубокий. Режим прорастания макростенотермный. Мезобиотик.

Astragalus unifoliolatus Bunge
– Астрагал однолисточковый



Внешний вид



Побеги с плодами



Плод - боб



Семя

Astragalus villosissimus Bunge
– Астрагал косматейший

Полукустарник до 80 см высоты с толстыми одревесневшими ветвями, покрытыми мочалистой трещиноватой корой. Опушение годичных побегов из белых 2-конечных волосков. Листья парноперистые, листочки линейно-ланцетные с шероховатыми прижатыми волосками. Прилистники сросшиеся с черешками и между собой, почти пленчатые, беловолосистые. Цветки в рыхлых кистях, 2-6 см длины, фиолетовато-пурпурные с трубчато-колокольчатой чашечкой 3,5-4,5 мм длины. Плодоносит в мае – июне.

Растет на подвижных и полужакрепленных песках с небольшой степенью засоления. Гемигалопсаммофит.

Ареал: Средняя Азия. Эндем (Гончаров, 1955).

Хорошее кормовое пастбищное растение, круглогодично поедаемое скотом. В фазе цветения питательная ценность особенно высокая с содержанием протеина 20% (Ларин и др., 1951). Хороший медонос. Содержит алкалоиды, обладает эстрогенной активностью (Маркова и др., 1987), используется для закрепления песков (Ищенко, 1981).

Плод – боб, яйцевидный, мохнато-щетинисто-опушенный железистыми волосками, с коротким носиком, преимущественно 2,3 реже 5-семянный, длиной 9,0 мм, шириной 4,5 мм, с плодоножкой 1,5 мм. Вскрытие неполное, септицидно-сутурально-дорсальное. Масса 1000 шт. плодов – 21,7 г. Бобы опадают полураскрывшимися. Каждый полубоб замкнут пленчатой перегородкой. Семена гладкие, желтовато-коричневые, почковидные, длиной 2,9 мм, шириной 2,1 мм. Масса 1000 шт. семян – 4,5 г.

Через 1,5 месяца после сбора прорастание семян при +35–37°C началось через 2 суток, длилось 17 дней, всхожесть – 40% (Рожаковский, 1976). По нашим данным, через 2 месяца после сбора при +22°C всхожесть нескарифицированных семян – 8%, длительность прорастания 12 дней, скарифицированных семян – 66%, прорастание – 18 дней. Через 9 месяцев хранения всхожесть нескарифицированных семян – 5%, прорастание длилось 5 дней, скарифицированных семян – 98%, прорастание – 14 дней. В течение года скарифицированные семена сохраняли высокую всхожесть – 93%, прорастание длилось 19 дней. Через 3 года всхожесть скарифицированных семян понизилась до 78%, прорастание длилось 6 дней. Грунтовая всхожесть – 6%. Температурный режим прорастания макростено-термный. Покой глубокий, эндогенный, требующий скарификации. Макробиотик.

Astragalus villosissimus Bunge
– Астрагал косматейший



Внешний вид



*Побег с цветками
(фото А. Газиева)*



Побег с плодами



Плод – боб



Семена

Glycyrrhiza glabra L. – Солодка обыкновенная

Травянистое многолетнее растение с прямостоячими ветвистыми побегами 80-120 см высоты. Листья парноперистые 10-15 см длины с 3-9-парными продолговатыми листочками, 2-4 см длины, на коротких (1-2 мм) черешках, с точечными железками и волосками. Прилистники шиловидные, 3 мм длины, рано опадающие. Соцветие – рыхлая кисть, 5 (10) см длины. Прицветники опушенные, шиловидные, чашечка трубчатая, 5-6 мм длины, на вершине неравнозубчатая. Венчик фиолетовый. Плодоносит в сентябре.

Растет на солончаках и разных типах почв от равнин до предгорий, берегам каналов. Галопелитофит.

Ареал: Средняя Азия, Европейская часть России, Кавказ, Западная Европа, Малая Азия, Иран, Афганистан, Северная Африка (Короткова, 1955).

Ценное лекарственное растение. Содержит алкалоиды, флавоноиды, кумарины, глицирризиновую кислоту и другие органические кислоты, дубильные вещества, витамины (Кириялов, 1966). Включена в фармакопее многих стран. Используется в пищевой промышленности, для дубления кож, окраски шерсти (Надежина и др., 1987). Хороший медонос и перганос, а также пескоукрепитель.

Плод – боб, четковидный, 4 – 7-семянный, изогнутый или прямой длиной 1,2-3 см, шириной 0,3-1,0 см, заканчивающийся носиком. Карпофор 1-2,2 мм длины, опушенный. Семена мягкие шаровидно-овальные, слабо сплюснутые, коричневато-бурые, гладкие, 2,5-3 мм длины, 2,5-3 мм ширины. Семенной рубчик округлый углубленный, окаймленный светлым валиком. Масса 1000 шт. семян – 6,1-7,0 г. Семена крупные светлые и мелкие черные (гетероспермия). Семенификация в Мирзачуле не превышает 16-20% (Каршибаев, Ашурметов, 1990).

Всхожесть необработанных семян – 6-16%, при скарификации кипятком – 98%, прорастание длится 15 дней. Стратификация не влияет на прорастание (Надежина и др. 1987). По данным И. Бадалова и Л.Е. Паузнера (1979), обработка семян раствором янтарной кислоты 0,0035% в течение 24 часов повысила всхожесть до 98,7%, при 0,0050% – 86,7%, при 0,0025% – 81,2%. При обработке янтарной кислотой (до 48 часов) всхожесть скарифицированных семян более длительная – 66 %, нескарфицированных – 71%. Грунтовая всхожесть нескарфицированных семян – 12,2% (8-15%), обработанных янтарной кислотой – 91,2%. Покой глубокий за счет структуры спермодермы. Макробиотик.

Glycyrrhiza glabra L. – Солодка обыкновенная



Внешний вид



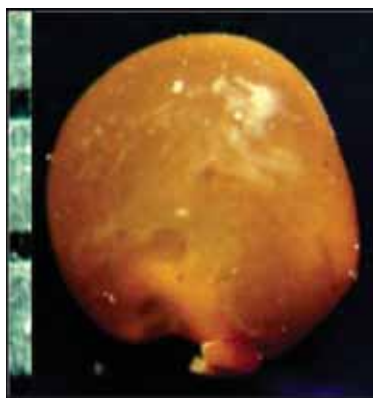
Побег с плодами



Плод-боб



Вскрытый плод



Семя

Onobrychis micrantha Schrenk.
– Эспарцет мелкоцветный

Однолетнее растение 15-35 см высоты, с одиночными или ветвистыми побегами, густо олиственными в нижней части, опушенными короткими и длинными волосками. Листья 4-8 см длины, парноперистые, с 5-6 парами листочков 2-2,5 см длины и 2 см ширины, на коротких черешках, сверху голых, снизу и по краям густо опушенных. Прилистники пленчатые, у основания сросшиеся, на вершине шиловидные. Цветки в рыхлых малоцветковых кистях, длиной 10-15 см. Прицветники голые или с редким опушением. Цветоножки густо опушенные. Чашечка 3-4 мм длины, с зубчиками, опушенная. Венчик бледно-лиловый. Плодоносит в мае – июне.

Растет на слабо засоленных суглинках, на супесчаной почве в низкогорье и предгорьях. Гемигалопелитофит.

Ареал: Средняя Азия, Иран, Афганистан, Белуджистан (Короткова, 1955).

Хорошее кормовое растение с высокой питательной ценностью.

Плод – боб, округлой формы, длиной 10,1 мм, шириной 6 мм, имеет перепонки с шипиками. Семена почковидные, коричневые, длиной 4 мм, шириной 3 мм.

Через 2 месяца после сбора при +20–25°C всхожесть составила 6%.

Покой эндогенный за счет плотной спермодермы, нарушается скарификацией. Мезобиотик.

Onobrychis micrantha Schrenk.
– Эспарцет мелкоцветный



Внешний вид (гербарий)



Плод-боб



Вскрытый плод



Семя

Onobrychis pulchella Schrenk – Эспарцет красивый

Однолетнее растение 40-70 см высоты, с прямостоячими, ветвистыми, голыми или редкоопушенными побегами. Листья 7-15 см длины, парноперистые (3-6-парные). Прилистники пленчатые, расширенные в основании, сросшиеся, на вершине нитевидные. Листочки на коротких (1 мм) черешках, линейные, 15-35 мм длины, 3-5 мм ширины, сверху голые, снизу опушенные. Соцветие – рыхлая малоцветковая кисть 10-15 см длины. Прицветники голые, шиловидные, цветоножки опушенные. Чашечка колокольчато-трубчатая, редкоопушенная по краям и с внутренней стороны длинными волосками. Плодоносит в мае.

Растет на лессовых низкогорьях и предгорьях. Гемигалопелитофит.

Ареал: Средняя Азия, Афганистан (Короткова, 1955).

Хорошее кормовое растение, перспективное в качестве компонента многочленных агроценозов. Медонос. Содержит фенолы и флавоноиды, арбутин, астрагалин, рутин, кверцетин и др. (Казаков и др., 1983). Перспективно в качестве лекарственного растения.

Плод – боб, почковидно-округлой формы с пленчатым гребешком без зубчиков, ячеистый, длиной 14,3 мм, шириной 18 мм. Поверхность голая, гладкая, редкоопушенная, блестящая. Основание плода оттянуто в ножку до 1-2 мм длины. Семена почковидные, темно-коричневые, с плотной капсулой, длиной 5 мм, шириной 4,5 мм.

По данным М.А. Михайловской (1936), всхожесть семян в бобах и без бобов не превышает 6-7%. По данным М.Г. Шацкой (1965), всхожесть семян в год сбора – 8 %, грунтовая всхожесть – 70-75%. По нашим данным, при +20-25°C всхожесть – 7%. Оптимальная температура прорастания +25°C. Требуется дозревание в течение 2 месяцев, скарификация и воздействие низкой температуры. Мезобиотик.

Onobrychis pulchella Schrenk – Эспарцет красивый



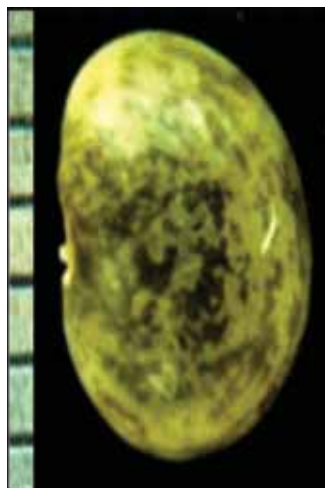
Внешний вид (гербарий)



Побег с плодами
(фото Н. Бешко)



Плод-боб



Семя

LAMIACEAE Lindl. – ЯСНОТКОВЫЕ

Lallemantia royleana (Benth.) Benth.
– Лаллеманция Ройля

Эфемер 15-30 см высоты, ветвистый, седоватый от коротких густых волосков. Нижние листья черешковые, яйцевидные, 2-3,5 см длины, 1-2 см ширины, в основании суженные. Верхние листья почти сидячие. Цветки в мутовках, собранных в удлиненное колосовидное соцветие. Прицветные листья сидячие, редкозубчатые, превышающие цветок. Чашечка 2,5-4(8) мм длины, трубчатая, густоопушенная, с выдающимися жилками и 2-3 короткими зубцами (остями) разного размера, после отцветания завернутыми. Венчик голубой, 6,5-8,5 мм длины. Плодоносит в конце мая – июне.

Растет в зоне пустынь на равнинах. Иногда сорничает в посевах. Гемипсаммо-пелитогалофит.

Ареал: Средняя Азия, юго-восток Европейской части России, Кавказ, Афганистан, Пакистан, Иран, Индия (Введенский, 1961).

Содержит алкалоиды, кумарины, флавоноиды и 10,8% жирных кислот (линоленовая, олеиновая, пальмитиновая, стеариновая). Семена используют против кашля, как болеутоляющее средство, при желудочных расстройствах и кровотечениях. Обладает антибактериальной активностью (Бердымухамедов, 2010 а).

Плод – ценобий, дробная схизокарпная коробочка. В плоде 3-4 эрема, длиной 2,9 мм, шириной 1,2 мм. Масса 1000 шт. плодов – 1,38 г. Форма эреммов цилиндрическая, к вершине и основанию суженная, с узкой каймой, окраска темно-коричневая, ослизняющаяся.

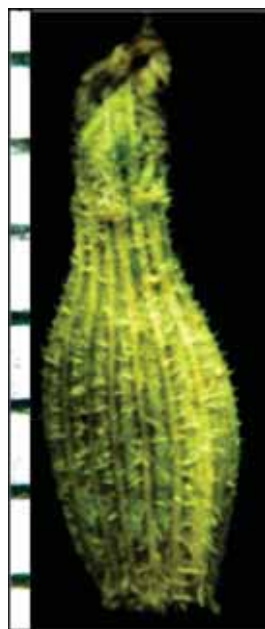
Через 11 месяцев после сбора при разных температурных режимах семена не проросли. После 28 месяцев сухого хранения всхожесть при +4–7°C составила 23%, прорастание длилось 30 дней. После 3 лет хранения при +15–20°C всхожесть при +6–8°C – 20%, прорастание началось на 26 день и длилось 50 дней, при +15–20°C прорастание началось на 5 день, длилось 14 дней, всхожесть – 5%.

Режим прорастания микростенотермный с оптимумом в области пониженной положительной температуры. Семена нуждаются в дозревании. Покой глубокий. Мезобиотик.

Lallemantia royleana (Benth.) Benth.
– Лаллеманция Ройля



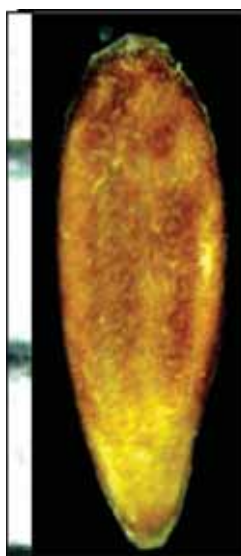
Внешний вид



Плод-ценобий



Семена эремы в плоде



Семя

Ziziphora tenuior L. – Зизифора тонкая

Эфемер 5-10 см высоты, с одиночным или ветвистым от основания прямым побегом, опушенным изогнутыми короткими волосками. Листья линейно-ланцетные, 1-2,5 см длины, 0,1-0,6 см ширины, суженные к основанию, короткочерешковые, на вершине заостренные. Опушение из мягких и железистых волосков с бородавчатой поверхностью. Прицветники по длине превышают цветки, реснитчато-опушенные, с сильно выдающимися жилками. Ложные мутовки пазушные малоцветковые, расставленные или сближенные в колосовидном соцветии. Чашечка длинная узкоцилиндрическая, опушенная, неоппадающая, с короткими зубцами. Венчик голубой, с тонкой трубкой. Плодоносит в конце мая – июне.

Растет на супесчаной почве пустынь по саям, берегам рек. Гемигалофит.

Ареал: Средняя Азия, юг Европейской части России, Кавказ, Малая Азия, Иран, Афганистан (Введенский, 1961).

Содержит эфирные масла (1%), основным из которых является пулегон (76-78%). Используется как лекарственное растение (Павлов, 1947). Местное население заваривает вместе с чаем для понижения давления.

Сплодие – колосовидное, состоящее из 20-80 плодов – ценобиев. Плод – дробная коробочка бутылочной формы, свободный, края чашечки пятилепестные, смыкающиеся. Эремы (по 4 шт.) овальные, обратнойцевидные, трехгранные, на вершине тупоокруглые. Спинная сторона эрема плоская, брюшная – узко-двухгранная с носиком, покрыты кристаллическим налетом. Масса 1000 шт. семян – 0,23 г.

Всхожесть свежесобранных семян при +4–6°C – 35%, прорастание длится 10 дней, при +25°C семена не проросли. Через 6 месяцев после сбора лабораторная всхожесть при +15–20°C на свету – 87%, в темноте – 1%. После 11 месяцев хранения всхожесть при +4–6°C – 95%, при +20–25°C – 87%, продолжительность прорастания – 8 дней. Через 12 месяцев сухого хранения всхожесть на свету – 96%, в темноте – 29%. Режим прорастания эвритермный, семена нуждаются в дозревании, воздействии низкой температуры, светолюбивые, покой неглубокий. Мезобиотик.

Ziziphora tenuior L. – Зизифора тонкая



Внешний вид



Плод-коробочка

Семена

NITRARIACEAE Lindl. – СЕЛИТРЯНКОВЫЕ

Nitraria schoberi L. – Селитрянка Шобера

Кустарник до 1,5-2 м высоты, ветвистый раскидистый, кора годичных побегов беловатая, побеги заканчиваются шишиком. Образует обильную поросль и характерные фитогенные бугры. Листья вальковатые, мясистые, обратнолопатчатые, нижние сидячие, верхние на небольшом черешке. Опушены сидячими железистыми волосками. Соцветие – рыхлый завиток. Чашелистиков 5, мясистые, в основании сросшиеся. Цветок 5-членный, лепестки белые.

Соленонакапливающий псаммогалофит, фреатофит – показатель сильнозасоленных супесчаных почв (Бобров, 1946; Акжигитова, 1982).

Ареал: Средняя Азия, юг Европейской части России и Сибири, Кавказ, Монголия (Тахтаджян, 1981).

Является пескоукрепителем и декоративным растением для засоленных пустынных местностей, содержит алкалоиды: шоберцин, комарондин, ацетилкомароидин. Ягоды употребляются в пищу как антискорбутное средство. Перспективен в качестве лекарственного растения (Туляганов и др., 2006). Применяется в кулинарии (Бердымухамедов, 2012).

Плод – сочная невскрывающаяся костянка (Халкузиев, 1990). В сухом состоянии наружные слои околоплодника легко стираются, внутренний слой желтовато-коричневый, склерифицированный. Длина плода – 7-8 мм, ширина – 5,6 мм.

После 5 месяцев хранения при +20°C на свету и при +8–11°C в холодильнике семена не проросли. Через 6 месяцев после сбора после влажной стратификации при +5°C в течение 40 дней всхожесть при +25°C составила 44%, прорастание длилось 10 дней. В грунте в г. Ташкенте семена не проросли. Покой неглубокий. Семена нуждаются в дозревании и воздействии низкой температуры, светолюбивы, режим прорастания эвритермный. Мезобиотик.

Nitraria schoberi L. – Селитрянка Шобера



Внешний вид



Незрелый плод



Зрелый плод
– сочная костянка



Эндокарпий
склерифицирован

PEGANACEAE Tiegh. – ГАРМАЛОВЫЕ

Peganum harmala L. – Гармала адраспан

Травянистый корневищный многолетник. Стебли многочисленные (10-20, до 50 шт.), голые, гладкие, бороздчатые, сильноветвистые. Листья длиной 3-6 (10) см очередные, сидячие, с шиловидными прилистниками, рассеченные на 3-5 сегментов, ланцетно-линейные, гетерофильные. Цветки обоеполые, 5-лепестковые, актиноморфные, беловато-желтые, по 1-3 на верхушках побегов. Чашечка остается при плодах, состоит из 5 линейных заостренных чашелистиков. Плодоносит в сентябре – октябре.

Растет на засоленных почвах, глинистых и суглинистых сероземах с нарушенным растительным покровом. Индикатор неглубокого залегания грунтовых вод. Гемигалопелитофит.

Ареал: Средняя Азия, юг Европейской части России, Кавказ, Крым, Южная Европа, Северная Африка (Попов, 1959).

Ценное лекарственное растение, содержащее алкалоиды: пеганин, гармин, гармалин. Обладает антимикробными и бактериостатическими свойствами. Кормовое растение, поедается в сухом виде (хас) в зимний период. Содержат красильные вещества и флуорисцирующие масла (Сафина, 1977; Асилбекова, 2006).

Плод – локулицидная гладкая сухая 3-гнездная шаровидная коробочка с неглубокими продольными впадинами, вскрывающаяся, многосемянная (40-100 шт.), желтая, мелкобугорчатая длиной 7,8 мм, шириной 9,7 мм, на плодоножке длиной 11 мм. Семена трехгранно-клиновидные с усеченной вершиной и суженным основанием, темно-коричневые, блестящие, длиной 4,0 мм, шириной 2,1 мм, масса 1000 шт. – 2,5 г.

Через 2 месяца после сбора при +4–8°C всхожесть семян составила 75%, прорастание длилось 32 дня. Через 9 месяцев всхожесть – 92%, прорастание – 75 дней. В этот же срок при +25°C всхожесть – 66%, прорастание – 25 дней. Через 2 и 3 года всхожесть при +27-30°C осталась высокой – 84 и 82%, прорастание длилось 57 и 35 дней. При +20°C всхожесть – 52%, при +25°C – 70%, прорастание – 57 и 27 дней, соответственно.

Оптимальный температурный режим прорастания +22–25°C. Переменная температура +4–6°C и +24–25°C удлиняет набухание. Во всех режимах всхожесть дружная, начинается на 1-2 день. Максимум всхожести на 3 год. Через 5 лет всхожесть снизилась до 20%. Режим прорастания эвритермный. Алкалоиды в околоплоднике и семенной кожуре ингибируют прорастание. Покой комбинированный. В грунте (Ташкент) семена не проросли. Для прорастания требуется наличие мочевины, что наблюдается вокруг водопоя скота. Мезобиотик.

Peganum harmala L. – Гармала адраспан



Внешний вид



Побег с плодами



Плод-коробочка



Семя

POLYGONACEAE Juss. – ГРЕЧИШНЫЕ

Calligonum caput-medusae Schrenk

– Кандым голова медузы

Кустарник высотой 1,5-2 м, сильноветвистый, кора серая, корневая система разветвленная. При засыпании песком образует обильные придаточные корни и корневые отпрыски. Цветки обоеполые, расположены по 1-2 в пазухах прицветных раструбов листьев. Листочки околоцветника 3 мм длины, розовые или красные с темно-красной средней жилкой, по краям беловатые, пыльники пурпурные. Плодоносит в мае – июне.

Растет на бугристых засоленных песках. Гемипсаммофит.

Ареал: Средняя Азия, Джунгария (Дробов, 1953).

Пионер подвижных барханных песков, используется для создания защитных лесных полос. Размножается семенами и черенками. Декоративное растение за счет красивых, ароматных цветков и ярко-красных шаровидных плодов. Плоды содержат до 5,2% танинов.

Плод – сухая орешковидная семянка, широкояйцевидная, 20-25 мм длины и 18-28 мм ширины, повернутая на 90°. Щетинки 8-рядные, жесткие, желтые или кроваво-красные, почти свободные, при основании слегка расширенные, 3-4 раза разветвленные на нитевидные доли, сильно растопыренные и перепутанные. Семена эндоспермальные, зародыш прямой бесхлорофилльный. Перикарпий твердый, склерифицированный. Прорастание семян затрудненное (Суслова, 1935; Ротов, 1969).

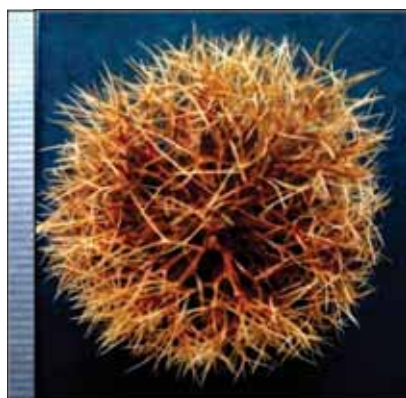
При воздействии переменной температуры +18°C (106 дней), +6°C (35 дней) и +18°C (39 дней) всхожесть составила 24%, прорастание началось через 53 дня, длилось 182 дня. Выдерживание в режиме +6°C (96 дней) и +18°C (39 дней) показало всхожесть 43%, прорастание началось на 98 день, длилось 135 дней.

Плоды опадают вместе с побегами. Семена прорастают ранней весной (начало марта). Всхожесть семян сохраняется в течение 5-9 лет. Температурный режим прорастания макростенотермный. Покой глубокий. Мезобиотик.

Calligonum caput-medusae Schrenk
– Кандым голова медузы



Побеги с плодами



*Плод – орешковидная
семянка*



Семя



Зародыш

Calligonum eriopodum Bunge – Кандым шерстистоногий

Небольшое дерево или кустарник высотой 3-5 м, с беловато-серой, реже красноватой корой. Корневая система мощная. Годичные побеги: ассимиляционные членистые мясистые; ростовые; генеративные; вегетативные; брахибласты. Листья цилиндрические, рано опадающие. Цветки обоеполые, в пазухах прицветных листьев. Цветоножки густоволосистые. Листочки околоцветника 3 мм длины, розовые с зеленой средней жилкой, при плодах вниз отогнутые. Плодоносит в мае – июне.

Растет на грядовых и полужакрепленных в разной степени засоленных песках. Псаммофит.

Ареал: Средняя Азия. Эндем (Дробов, 1953).

Используется в садах и парках, в смешанных посадках защитных лесонасаждений и в лесомелиоративных работах по укреплению песков. Хорошее кормовое растение (Ларин др., 1951; Парпиев, 1974). Поедаемая масса содержит: 9,60-17,58% протеина от абс. сухого веса, 6,63-14,93% золы, 37,10-51,55% безазотистых экстрактивных веществ. Используется на топливо, как строевой и поделочный материал, красноватого цвета древесина хорошо полируется (Нечаева и др., 1973). Содержит до 0,07-0,10% алкалоидов (Сосков и др., 1971).

Плод – сухая, орешковидная семянка 8-10 мм длины, яйцевидная с заостренным основанием и верхушкой, невскрывающаяся, коричневатая, слегка слева направо завитая, густо покрытые пленчатыми белесоватыми чешуйками, с 4-мя выступающими гранями. Щетинки густо расположенные, длинные (25-30 мм), дихотомически разветвленные. Перикарпий твердый склерифицированный из различно ориентированных волокон. Семена эндоспермальные, зародыш прямой, бесхлорофилльный.

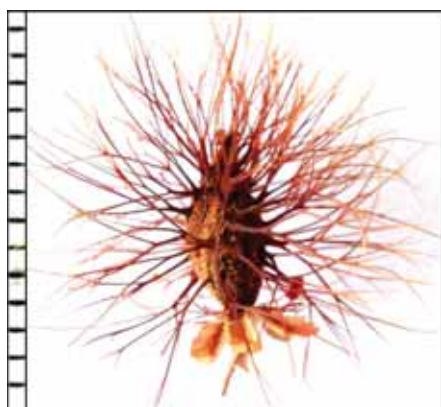
При переменной температуре (+4–6 и +18–25°C) всхожесть – 45%, прорастание длилось 162 дня. После выдерживания плодов в течение 2-х месяцев при +4°C и проращивании при +18°C всхожесть – 75%, прорастание – 40 дней. При +6°C плоды не проросли. Перед проращиванием плоды вымачивали 5 суток в воде, меняя её 3-4 раза в день. При массовых посевах плоды помещают в мешок и погружают в проточную воду на 1 неделю.

Режим прорастания эвритермный, необходима переменная температура. Покой глубокий, комбинированный: экзогенный за счет одревеснения околоплодника и эндогенный за счет наличия ингибиторов прорастания. Мезобиотик.

Calligonum eriopodum Bunge – Кандым шерстистоногий



Внешний вид



Плод-орешковидная
семянка



Семя



Зародыши

Calligonum microcarpum Borszcz.
– Кандым мелкоплодный

Кустарник около 0,5 м высоты, редко – до 2,5 м. Кора старых деревьев сероватая или красноватая. Ассимиляционные побеги тонкие. Цветки на коротких цветоножках, обоеполые, пыльники розовые, листочки околоцветника бело-зеленые при плодах отогнуты книзу. Плодоносит в июне – июле.

Растет на бугристых песках. Псаммофит.

Ареал: Средняя Азия. Эндем (Дробов, 1953).

Кормовое растение. Используется на топливо и в лесомелиоративных работах по укреплению песков.

Содержит алкалоиды, катехины, лейкоантоцианидины, фенолы, танины. Отвар цветков используется при ревматизме, а также как жаропонижающее и желчегонное (Бердымухамедов, 2013).

Плод – сухая, орешковидная семянка 10-13 мм длины, 8-10 мм ширины, спирально завитой, повернутый на 180°, линейно-эллиптический, посередине расширенный. Щетинки красноватые или желтоватые, мягкие, 5 мм длины, расположены в 8 рядов, свободные, при основании слегка расширенные, почти от основания 4-5 раз ветвящиеся, веточки направлены кверху, волосовидные. Грани плода выступающие, образующие спираль. Семя 4-5 мм в диаметре, эндоспермальное. Зародыш прямой бесхлорофилльный.

При температуре +4–6°C всхожесть составила 5%, прорастание началось на 17 день, длилось 58 дней. При +18°C всхожесть составила 25%, прорастание началось через сутки, длилось 109 дней. Воздействие переменной температуры: +4–6°C и +18°C (60 дней) повысило всхожесть до 39%, прорастание началось на 18 день и длилось 158 дней. Перед проращиванием плоды вымачивали в течение 5 суток в проточной воде, меняя ее 3-4 раза в день.

Режим прорастания эвритермный. Покой длительный за счет склерификации покрова и наличия ингибиторов. Мезобиотик.

Calligonum microcarpum Borszcz.
– Кандым мелкоплодный



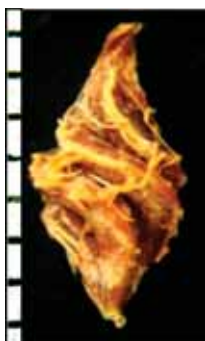
Побеги с цветками



Побег с плодами



Плод-орешковидная
семянка



Плод с
удаленными
щетинками



Семя



Зародыши

Calligonum setosum Litv. – Кандым щетинистый

Кустарник высотой 0,5-1,0 м, густоветвистый полушаровидный, с узловатыми, дугообразно отогнутыми вниз, белыми ветвями. Кора старых экземпляров светлая. Цветки обоеполые, по 1-2 в пазухах раструбов прицветных листьев. Околоцветник из 5 листочков, белый с зеленой средней жилкой, при плодах отогнутый книзу. Плодоносит в июне.

Растет на бугристых песках. Засоленность почвы выносит лучше других видов, но хуже переносит засыпание песком. Гемигалопсаммофит.

Ареал: Средняя Азия. Эндем (Дробов, 1953).

Закрепитель песков, используется в целях мелиорации в условиях подвижных песчаных массивов. Молодые побеги и плоды, имеющие приятный кисловатый вкус, употребляются для утоления жажды. Охотно поедаются овцами и верблюдами. Зимой овцы поедают с земли опавшие веточки и плоды. Питательность их высока. Зеленые побеги содержат дубильные вещества. Древесина плотная, тяжёлая (тонет в воде), с розовым ядром, служит в условиях пустыни хорошим строительным материалом и топливом, идёт на различные поделки.

Плод – сухая, орешковидная семянка, шаровидная, 20-25 мм в диаметре, ребра 1,0-1,5 мм ширины, крылья ланцетные, 8-10 мм длины и 3,0-3,5 мм ширины, внизу с прямоугольной выемкой, наверху округлые, покрытые щетинками: краевые и на поверхности (около края) одинаковые, тонкие, мягкие, 7-8 мм длины; средние – 2-3(4) раза ветвящиеся с направленными вверх ветвями. Орешек 8-10 мм длины, прямой. Семена эндоспермальные. Зародыш прямой, бесхлорофилльный.

При воздействии переменной температуры +18°C (106 дней), +6°C (35 дней) и +18°C (30 дней) всхожесть составила 11%, прорастание началось через 1 сутки, длилось 162 дня.

Режим прорастания эвритермный. Покой длительный, комбинированный, обусловленный склерификацией покровов плода и наличием ингибиторов.

Calligonum setosum Litv. – Кандым щетинистый



Внешний вид



Плод-орешковидная
семянка



Семя



Зародыши

ZYGORHYLLACEAE R. Br. – ПАРНОЛИСТНИКОВЫЕ

Halimiphyllum atriplicoides (Fish. & C.A. Mey.) Boriss. – Галимифиллум лебедовидный

Кустарник до 1,5 м высоты с угловатыми серого цвета побегами. Листья мясистые, продолговато-лопатчатые, супротивные, длиной 2,5-30 мм, шириной 2 мм, с длинной черешка до 1 мм, опушенные звездчатыми волосками. Цветки на цветоножках в 1 мм длины. Чашелистики тупые, обратнойцевидные, 5-6 мм длины, по краю перепончатые. Лепестки белые, длиннее чашелистиков, обратнойцевидные, тупые по краю и на вершине пильчато-зубчатые. Плодоносит 2 раза в год: в мае и в сентябре.

Растет на останцовых горках, пестроцветных толщах в поясе полупустыни. Гемигалопелитофит.

Ареал: Средняя Азия, Армения, Курдистан (Борисова, 1957; Адылов, 1983).

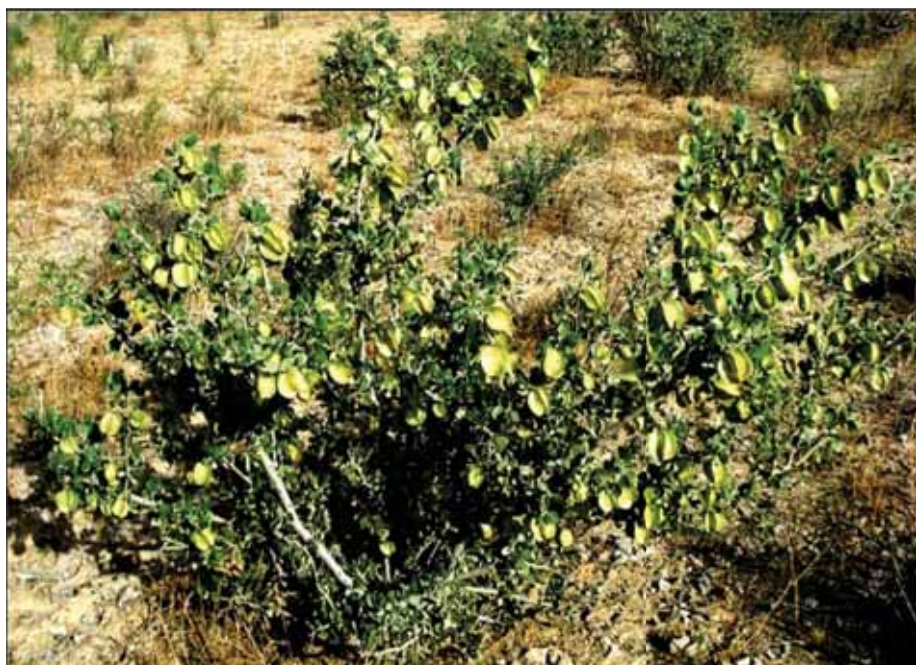
Кормовое растение, хорошо поедаемое мелким рогатым скотом. Содержит алкалоиды и сапонины. Перспективно в качестве лекарственного растения. Возможна интродукция на разных типах почв.

Плод – коробочка, сухая, желто-коричневатая, округлая, 5-гнездная с широкими густо жилковатыми бумажистыми крыльями, многосемянная (6-10), вскрывающаяся септицидно-сутурально. Длина плода – 25,7 мм, ширина – 30 мм. В каждом гнезде по 1 семени. Семена крупные, овальные, со спинной стороны плоские, с брюшной – блестящие с каймой, темно-коричневые, длиной 10,4 мм, шириной 5,6,3 мм. Масса 1000 шт. семян – 32,5 г.

Через 2 месяца после сбора при температуре +6–8°C всхожесть составила 75%, продолжительность прорастания – 23 дня. Через 9 месяцев при +25°C всхожесть – 66%, прорастание длилось 21 день, при +6–8°C, соответственно, – 92% и – 75 дней. Через 2 года хранения семян всхожесть при +25°C уменьшилась до 52%, прорастание длилось 44 дня. При +6–8°C всхожесть повысилась до 84%, прорастание – 57 дней. На 3 год всхожесть при +25°C возросла до 70%, прорастание – 25 дней; при +6–8°C всхожесть – 82%, прорастание – 35 дней.

Семена обладают неглубоким экзогенным покоем, режим прорастания эвритермный с благоприятным температурным диапазоном от +6–8°C до + 30°C. Грунтовая всхожесть в г. Ташкенте ниже лабораторной – 17,9%. Всхожесть семян сохраняется более 5 лет (Мищенко, 1967). Мезобиотик.

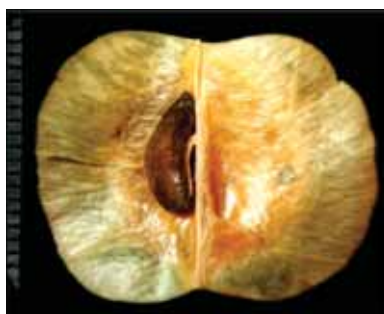
Halimiphyllum atriplicoides (Fish. & C.A. Mey.) Boriss.
– Галимифиллум лебедовидный



Внешний вид



Плод-коробочка



Семя в гнезде плода



Семя

Zygophyllum eichwaldii С.А. Мей.
– Парнолистник Ейхвальде

Полукустарник, голый, одревесневающий, до 1 м высоты. Старые побеги с серовато-желтой корой, прошлогодние с желтовато-блестящей, обильно дихотомически ветвящиеся. Листья двойчатосложные. Нижние прилистники травянистые, верхние – пленчатые. Цветки мелкие, 5-8 мм длины, одиночные, почти актиноморфные, на тонких цветоножках. Чашелистики 5-6 мм длины, продолговатые или обратнойцевидные, перепончатые, прозрачные по краю: 3 широких (3 мм) и 2 узких (1,5 мм). Лепестки равны или короче чашелистиков, 6 мм длины, лопатовидные, в основании ярко-красные. Плодоносит в июле – августе.

Растет на засоленных песках, изредка на пестроцветных породах. Галофит.

Ареал: Средняя Азия. Эндем (Попов, 1959).

Поедается всеми видами скота в сухом виде (хас). Содержит алкалоиды и сапонины.

Плод – коробочка, сухая, желтая, округло-яйцевидная, 5-гранная, бескрылая с острым носиком, нескрывающаяся, малосемянная (1-2 шт.), длиной 8,0 мм, шириной 6,5 мм. Семена темно-коричневые, серповидной формы, сдавленные в области рубчика, ослизняющиеся, с кристаллическим коричневатым налетом, длиной 6,3 мм, шириной 2,6 мм. Масса 1000 шт. – 11,5 г. Поверхность покрыта легко стирающимися коричневатыми, местами блестящими кристаллическими образованиями.

Через 1 год после сбора при +4–8°C и +25°C семена не проросли. После надреза в области корешка всхожесть при +20°C составила 53,2%, прорастание началось на 41 день и продолжалось в течение 6 дней, грунтовая всхожесть – 10%. Покой семян экзогенный, глубокий.

Zygophyllum eichwaldii С.А. Мей.
– Парнолистник Ейхвальде



Внешний вид



Побеги с плодами



Плод-коробочка



Семя

***Zygophyllum macrophyllum* Regel & Schmalh.**
– Парнолистник крупнолистный

Травянистый многолетник, геофит с простертыми, приподнимающимися, толстыми, мясистыми ветвями, дихотомически ветвящимися, 15-20 см длины. Листья сложные, с 2-3 парами листочков длиной 3-5 см. Листочки обратнойцевидные, на верхушке тупые мясистые, сизые, 1-3 см длины, 0,3- 0,8 см ширины. Цветки парные в пазухе листа, 5-мерные. Чашечки опадающие, 7-8 мм длины. Чашелистики: 3 – широкояйцевидные, 2 – лепестковидные. Лепестков нет. Подземные органы в виде мясистого корне-клубня. Плодоносит в конце мая – начале июня.

Растет на глинистых и каменистых почвах. Гемигалопелитофит. Ареал: Средняя Азия. Эндем (Попов, 1959).

Поедается всеми видами скота в сухом виде (хас). Содержит алкалоиды и сапонины. Перспективно в качестве лекарственного растения.

Плод – удлинненно-продолговатая коробочка, сухая, желтоватая, 5-гранная, многосемянная (до 9 шт.), бескрылая, вскрывающаяся септицидно-сутурально, длиной 31,6 мм, шириной 7,3 мм. Семена крупные, плоские, лопатовидные, суженные у рубчика, чаще кососрезанные, беловато-желтоватые, ослизняющиеся, с волокнисто-рыхлой поверхностью. Длина семени 7,7 мм, ширина 4,3 мм. Масса 1000 шт. семян – 17,4 г.

Через 2 месяца после сбора при температуре +25°C семена не проросли, при +6–8°C всхожесть составила 31%, длительность прорастания 79 дней. Через 7 месяцев хранения всхожесть при +25°C составила 12%, прорастание длилось 14 дней; при +6–8°C – 56% и длилось 57 дней. Грунтовая всхожесть – 6,4%. В течение 7 лет всхожесть при +4–6°C возросла. Через 11 лет хранения в бумажных пакетах прорастание при +4–6°C началось на 27 день, длилось 87 дней, всхожесть – 23,4%; при +20–25°C прорастание началось на 5 день и длилось 59 дней, всхожесть – 82,2%. На прорастание положительное действие оказывает стратификация – выдерживание во влажной среде в течение 15 дней при +6°C, а также повреждение кожуры в области корешка.

Покой семян глубокий, частично снимающийся действием низкой температуры. Режим прорастания эвритермный, но оптимальная температура по мере хранения смещается от пониженных положительных значений к повышенным. Макробиотик.

Zygophyllum macrophyllum Regel & Schmalh.
– Парнолистник крупнолистный



Внешний вид



Плод – коробочка



Вскрытый плод



Семя

Zygophyllum miniatum Cham. – Парнолистник красный

Травянистый многолетник. Стебли лежащие, приподнимающиеся, мясистые, голые, дихотомически ветвящиеся, 6-16 см длины, беловатые бороздчатые. Листья с 2-3 (4) парами листочков, верхние 1-парные, 2-4 (5) см длины. Листочки широкоовальные, обратной-цевидные, на верхушке тупые, 1-1,5 см длины, 0,3-0,8 см ширины. Прилистники белопленчатые, 5 мм длины. Цветки 5-мерные на цветоножке. Лепестки белые эллиптические с красным клиновидным ноготком. Плодоносит в мае – июне.

Растет на супесчаных почвах, подстилаемых гипсом. Гемигалопсаммофит.

Ареал: Средняя Азия. Эндем (Попов, 1959).

Хорошее кормовое растение. Неплохой медонос. В молодых побегах содержатся алкалоиды и сапонины. Перспективно в качестве лекарственного растения.

Плод – коробочка, сухая, желто-коричневатая, удлинённая, 5-гранная с заостренной верхушкой, не вскрывающаяся, многосемянная (до 32 шт.), длиной 36,2 мм, шириной 3,1 мм. Семена мелкие, плоские, серо-белые, удлинённые, в области рубчика слабоогнутые, ослизняющиеся. Поверхность покрыта мучнисто-белыми бляшками, соединяющимися стекловидными перегородками, под налетом окраска темная. Длина семени 4,6 мм, ширина 2,0 мм. Масса 1000 шт. семян – 2,8 г.

Свежесобранные семена при температуре +4–8°C и +25°C не проросли. Через 8 месяцев после сбора всхожесть семян при +25°C на свету составила 4 %, прорастание длилось 23 дня, в темноте – 12% и 32 дня. В грунте семена не проросли.

Покой более глубокий, чем у других видов *Zygophyllum* (около 1 года) с оптимумом прорастания при +20–25°C. Режим прорастания макростенотермный. Всхожесть семян увеличивается через 10 лет хранения до 80%, как и у *Zygophyllum macrophyllum*. Положительное воздействие на прорастание семян оказывают стратификация, выдерживание во влажной среде 15 дней при +6°C, а также повреждение кожуры в области корешка, проращивание в темноте. Макробиотик.

Zygophyllum miniatum Cham. – Парнолистник красный



Побег с созревающими
плодами



Плод-коробочка



Семена



Семя

СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ АСПЕКТ ПРОРАСТАНИЯ СЕМЯН

Заключение

Характеристика прорастания складывается из следующих биологических свойств семян: оптимальный температурный режим, тип покоя и его продолжительность, интенсивность прорастания, включающая показатель всхожести и энергии прорастания, длительность сохранения жизнеспособности (Попцов, 1952; 1960; Левина, 1961; Попцов и др. 1981; Bewley, Black, 1982; Терехин, 1996). По этим вопросам разными авторами получены неодинаковые результаты.

Анализ морфологии, структуры покровов, способов десиминации в связи с биологией прорастания у 120 видов из 67 родов и 14 семейств пустынных растений выявил следующие типы плодов: семяновидный лизикарпный мешочек (*Chenopodiaceae*), ореховидный (*Polygonaceae*), семянка (*Asteraceae*), не вскрывающийся и вскрывающийся боб (*Fabaceae*), вскрывающийся стручочек и не вскрывающийся членистый стручок (*Brassicaceae*), коробочка (*Zygophyllaceae*), вислоплодник (*Apiaceae*), ценобий (*Boraginaceae*, *Lamiaceae*). Наиболее многочисленны семяновидные плоды, чаще всего имеющие поликомпонентные покровы с разнообразными придатками (Левина, 1967; 1984; 1987; Терехин, 1996).

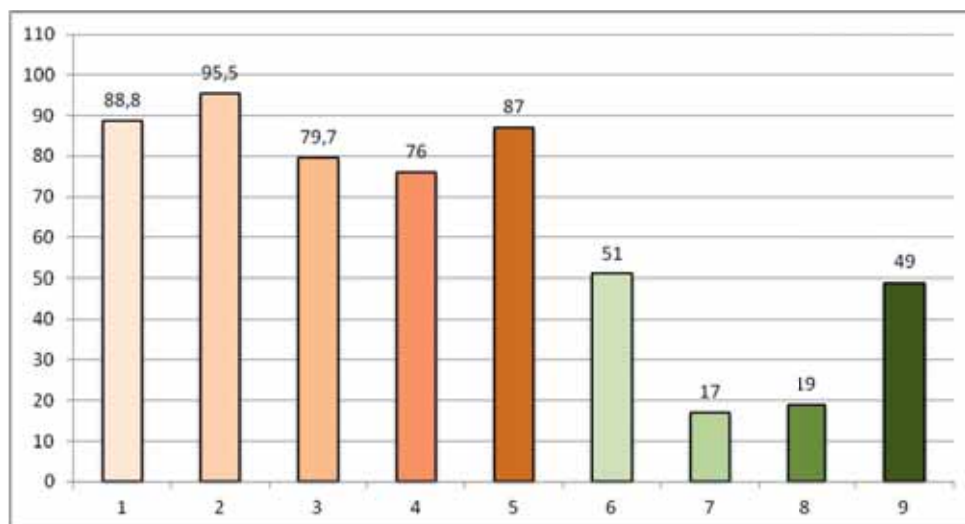
Аридные условия включают комплекс факторов: сухость воздуха и почвы, высокая инсоляция, высокая летняя и низкая зимняя температура, агрессивность почвенного покрова за счет наличия соли, песка, щебня и редкоземельных металлов. Плоды и семена растений аридной зоны подвержены этим факторам в разной степени, в зависимости от продолжительности созревания плодов и длительности латентного периода, экологии местообитания и биоморфы. Независимость растения в виде плодов и семян (латентный период) от среды обитания относительна. Аридные условия способствовали выработке ряда приспособительных признаков в строении покровов плодов и семян, обеспечивающих защиту зародыша и тесно связанных с биологией прорастания (Рожановский, 1961; Каден, Смирнова, 1971; Левина, 1967, 1987; Бутник, 1981; Бутник, Жапакова, Матюнина, 2003).

Биология прорастания семян – часть общей биологии растения, отражающая его формирование и развитие в связи с факторами среды обитания.

1. Размер и способы диссеминации плодов и семян

Процесс ксерофилизации пустынных растений способствовал уменьшению размера и веса плодов и семян (Бутник и др., 2003). Выявлены следующие границы размера: у плодов – от 1 до 35 мм; у семян – от 0,1 до 10 мм и веса: у плодов – от 0,2 до 90 г; у семян – от 0,05 до 60 г. Преобладают мелкие плоды (1-10 мм, 0,2-10 г) и семена (1-4 мм, 0,05-5 г). Доминируют сухие, не вскрывающиеся и одно-, малосемянные плоды (диаграмма).

Доминирующий размер (%) и структурные признаки (%) плодов и семян пустынных растений (120 видов)



Морфологические параметры:

1 – малосемянные; 2 – сухие; 3 – невоскрывающиеся; 4 – плоды d – 1-5 мм; 5 – семена d – 1-5 мм.

Структурные признаки:

6 – склерификация; 7 – микроспермия; 8 – гидроцитная ткань; 9 – паренхиматизация.

Количественное соотношение способов диссеминации следующее: анемохория (особенно эвонемохория и геохория) – 70%, баллисто-анемохория – 7%, барохория и автомеханория – 15%, синзоохория и эпизоохория – 8%, а также антителихория, когда семена вплоть до прорастания остаются лежать в невоскрывшихся плодах, соплодиях, различных видоизмененных цветковых органах (*Chenopodiaceae*, *Asteraceae*, *Fabaceae*, *Lamiaceae*) (Wunderlich, 1967; Roth, 1977). Нередко сочетание 2 и более способов диссеминации (*Chenopodiaceae*, *Asteraceae*) (Каден, 1961, 1964 а, б; Каден, Смирнова, 1974; Демьянова, 1985). Сухие невоскрывающиеся олигоспермные плоды с обтекаемой формой, несущие крыловидные и другие радиальные выросты, преобладают в условиях пустыни. Эти признаки, а также уменьшение их размера и веса, определяют доминирование в пустыне широкого спектра различных специализированных форм анемохорного способа диссеминации.

2. Феноспектр и биоморфа

Структура плодов во многом определяется феноритмотипом и биоморфой растений. Сроки созревания плодов и семян в аридной зоне в значитель-

ной степени определяют особенности их биологии прорастания, так как они связаны с комплексом приспособительных признаков к условиям летне-зимнего периода у растений одной группы и зимнего – у другой. Такое разделение на две группы впервые проведено А.Д. Перской (1955) на пескоукрепительных древесно-кустарниковых растениях. Автор отметила для плодов I группы плотную плодовую или семенную оболочку (джужуны, бобовые) от иссушающего действия высоких летних температур, для II группы (саксаул, солянки) – отсутствие необходимости в толстых покровах.

Однако спектр приспособления плодов более сложный, чем выделенный А.Д. Перской (1955). У растений с весенне-летним и весенне-летне-осенним феноритмом преобладают различные адаптивные признаки.

Выделены признаки сильно – слабо – и независимые от феноритмов. Для однолетних видов сильно зависимыми признаками является характер вскрывания плодов, микроспермия, наличие гидроцитной ткани, склерификация. Для многолетних – характер вскрывания плодов, наличие эндосперма или перисперма, а также гидроцитной ткани. К общим слабо- и независимым признакам относятся малосемянность и консистенция перикарпия или спермодермы.

Эндосперм или перисперм у однолетников слабо выражен, тогда как у многолетников четко проявляется связь этого признака с феноритмами: у растений весенней вегетации эндосперм усиливает защитную функцию спермодермы и находится в обратно-коррелятивной связи с размером зародыша. У многолетних и однолетних видов с весенним феноритмотипом различия в типах плодов и способах их вскрывания невелики. У многолетних видов с весенне-летне-осенним феноритмотипом, кроме преобладающих невскрывающихся сухих, малосемянных плодов, отмечены многосемянные, сочные, сухие, отсутствующие у однолетников.

3. Видоспецифичность прорастания плодов и семян

Представители различных семейств имеют свои специфичные признаки адаптации и биологии прорастания.

Семейство *Apiaceae* Lindl. Температурный режим прорастания (виды *Ferula*, *Prangos*) ограничен +4-15°C. Период прорастания растянут на 1,5-2,5 месяца. Перикарпий плодов утолщенный, склерифицированный с секреторными вместилищами, более развитыми у *Ferula kzylykumica* (Сафина, Пименов, 1984; Сафина, 2012; Шарипова, 2012). Перикарпий *Prangos amtophila* мощный со спирально-сетчатым утолщением клеток, содержит ингибиторы, тормозящие прорастание (Кириялов, Будкевич, 1948; Александров, Первухина, 1946; Александров, Савченко, 1949). Характерна потребность семян в низких температурах для нарушения их покоя, растянутый период прорастания, что свидетельствует о вероятно горном происхождении пустынных видов, имеющих много схожих элементов в биологии прорастания с аркто-альпий-

ской флорой (Николаева, 1948; Мелибаев, 1977; Абдураимов, Рахманкулов, 1987; Рахманкулов, 1999).

При хозяйственной оценке семян определение всхожести следует проводить при температуре не выше +10–12°C с обязательным их промыванием, учитывая растянутый период прорастания. При посеве *Ferula foetida* и *F. varia* в составе агрофитоценозов могут использоваться семена 2-4-летнего срока хранения.

Семейство Asteraceae Dumort. Прорастание семян различно по отношению к термофактору. Виды *Artemisia*, *Microcephala*, *Pulicaria*, *Senecio* прорастают при переменной температуре, хотя З.Г. Беспалова (1960) отмечала прорастание семян равнинных полыней при пониженной температуре. Режим прорастания семян видов родов *Mausolea* и *Steptorhamphus* макростенотермный (+15–20°C), *Scorzonera* – эвритермный. Различия в температурном режиме и сохранении жизнеспособности обусловлены различиями в строении перикарпия и его придатков в виде спутанных длинных волосков, создающих войлочную камеру (*Mausolea eriocarpa*), паппусов у других видов (Тамамшян, 1956; Войтенко, 1964). В структуре покровов семян *Scorzonera* имеются гидроцитные клетки, эфиромасличные схизогенные членистые вместилища (Бойко, 2000). Эфирные масла защищают от ультрафиолетового излучения и повышают ксероморфность (Овчаров, 1969; Минаева, 1978). Защитными признаками семени *Mausolea eriocarpa*, кроме густого опушения перикарпия, являются пигментация и кутинизация спермодермы. Перикарпий семян *Pulicaria gnaphaloides*, *Senecio subdentatus* склерифицированный, спермодерма пигментированная (Войтенко, 1988). Перикарпий *Heteracia szovitsii* с толстым фигурно-волановидным выростом, обильными сосочковидными волосками, склерифицированный и содержащий гидроцитные клетки. Многие виды имеют слизевые клетки, сочетающиеся со склерификацией (Яковлева, 2002). Преодоление этих препятствий к прорастанию и наличие ингибиторов требует воздействия переменной температуры. Семена *Scariola orientalis*, *Microcephala lamellata* сохраняют всхожесть 2-3 года. Перикарпий видов *Artemisia* ребристый, паренхимный и ребра содержат ослизняющиеся клетки и ингибирующие вещества. Всхожесть и жизнеспособность семян невысокая (Жапакова, 1992).

Семейство Boraginaceae Juss. Эремы видов *Heliotropium lasiocarpum*, *H. biannulatifforme* опушенные, *H. ellipticum* – неопушенные, сходные с костянковидными плодами (Инина, 1986). Клетки перикарпия с утолщенными стенками и пигментированные. Наличие механического слоя препятствует прорастанию и требует скарификации (Федосеева, 1935; 1956). Плоды не прорастали при разных температурных режимах и условиях хранения. Покой глубокий, механический и физиологический, требующий специальных способов его преодоления (Опарина, 1988).

Семейство Brassicaceae Burnett. Для многих видов характерен стенотермный, узколокальный тип прорастания в диапазоне $+4-8^{\circ}\text{C}$ (*Lepidium subcordatum*, *Hymenolobus procumbens*, *Alyssum szovitsianum*) (Жапакова, 1995). Однако у *Alyssum dasycarpum* и *A. turkestanicum* тип прорастания эвритермный, что, вероятно, связано с их широким ареалом, это адвентивные сорняки Евразии. Покой семян обусловлен строением перикарпия. Семена вскрывающихся плодов (роды *Alyssum*, *Lepidium*, *Hymenolobus*) обладают полной микроспермией спермодермы и неглубоким физиологическим покоем, частично устраняемым пониженной температурой. Перикарпий плодов *Lachnoloma lehmannii* и *Goldbachia laevigata* твёрдый, склерифицированный, ослизняющийся. Период покоя может быть нарушен скарификацией и подбором особых условий его нарушения. У неполностью вскрывающихся плодов видов родов *Isatis* и *Tauscheria* перикарпий опушенный, менее склерифицирован, в нём развита гидроцитная система и для нарушения покоя достаточно воздействия переменной температуры (Алявдина, 1931; Жапакова, Бегбаева, 1995). По строению покровов семян Г.Б. Родионова (2002) предлагает выделить сем. Brassicaceae в отдельный порядок Brassicales.

Семейство Caryophyllaceae Juss. Виды семейства значительно отличаются по всхожести, отношению к термофактору и жизнеспособности, что обусловлено строением их покровов и состоянием зародыша. Семена изученных видов мелкие, спермодерма тонкая (10-20 мкм), экзотеста *Minuartia meyeri* с утолщенной наружной стенкой. Микропиле почти незаметно и заглублено в зоне рубчика, что может служить препятствием к проникновению влаги (Гвинианидзе, Федотова, 1991). Зародыш бесхлорофилльный, питательная ткань – обильный перисперм и эндосперм в виде пленки. Максимальная всхожесть видов рода *Allochrusa*, *Holosteum*, *Arenaria* наблюдается через 6 месяцев сухого хранения, по – видимому, требуется физиологическое дозревание зародыша. Режим прорастания *Arenaria serpyllifolia*, *Holosteum polygamum* – макростенотермный (при $+18-24^{\circ}\text{C}$), повышающийся до $+87-90\%$ при солнечном обогреве, т.е. световой. Режим прорастания видов *Spergularia* эвритермный, более высокий – у *S. microspERMoides* ($61,6\%$ – при $+4-6^{\circ}\text{C}$). Режим прорастания *Silene nana* микростенотермный. Скарификация повышает всхожесть семян *Acanthophyllum gypsophyloides* почти в 2 раза.

Семейство Chenopodiaceae Vent. Плоды и семена видов этого семейства характеризуются разнообразием строения и биологии прорастания (Смирнова, 1965; Corner, 1976; Бутник, 1981; 1991 а). Семена многих видов либо не имеют периода покоя, либо он короткий – 1-3 месяца. Свежесобранные в условиях Памира семена *Ceratoides papposa* имели всхожесть 96-100% (Свешникова, 1948). Семена горных видов рода *Nanophyton* (*N. saxatile*, *N. botschantzevii*) проросли через 5-10 дней после их сбора (56-74%).

В каждой структурной группе плодов имеются виды с низкой и высокой всхожестью, сохраняющие её длительно или кратковременно (Васильченко, 1937). V. Gutterman (1995) выделил у пустынных растений 5 генотипических стратегий прорастания. Ягодообразные плоды с сочным перикарпием без покрывала – *Anabasis eriopoda* и с перигониальным покрывалом – *Nanophyton erinaceum* имеют период покоя, определяемый наличием ингибирующих веществ из группы флавоноидов в перикарпии (Бутник, 1979). Полифенолы в поверхностных слоях тканей перикарпия являются одним из способов адаптации к аридным условиям: только после выпадения определенной суммы осадков они вымываются из покровов и семя получает возможность прорасти (Hammouda, Bakr, 1969; Ионесова, 1970; Минаева, 1978; Райс, 1978). При проращивании ингибирование снимается многократным промыванием плодов водой или перекладыванием их ежедневно на чистую фильтровальную бумагу. Покой семян этих видов, по классификации М.Г. Николаевой (1977, 1998), экзогенный физиологический.

Плоды *Corispermum papillosum* без покрывала со значительной склерификацией перикарпия, в лабораторных условиях не проросли, но и не загнивали, несмотря на то, что были испытаны разные способы обработки и режимы проращивания. В природе плоды этого псаммофитного вида проходят естественную стратификацию и скарификацию прогреванием, перетиранием песком и последующим охлаждением. Подбор и сочетание этих факторов могут способствовать их прорастанию.

Плоды родов *Atriplex* и *Suaeda* гетерокарпные, отличаются по всхожести и сохранению жизнеспособности. Гетерокарпия складывается из многих признаков: разного пола цветков, положения цветка на растении, времени формирования и других факторов (Меликян, 2000). Крупные желтые семена имеют дружную и высокую всхожесть, короткий период покоя и непродолжительную, но не более 5-9 лет жизнеспособность. У темных мелких семян с толстостенной мелкоклеточной спермодермой всхожесть после сбора низкая, повышающаяся по мере хранения, с сохранением жизнеспособности до 10 лет и более, что отмечали для рода *Atriplex* многие авторы (Запрометова, 1973; Попова, Камаева, 1977; Камаева, 1979). В прицветничках видов рода *Atriplex* отмечен высокий процент хлоридов, которые аккумулируют влагу, но ингибируют прорастание (Beadle, 1952).

Одревеснение листочков околоцветника в плодах с перигониальным покрывалом коррелирует со снижением лабораторной всхожести, так как усиливается влияние экзогенных механических факторов на прорастание. У плодов с перигониальным покрывалом, образованным 3-5 сросшимися или полусросшимися листочками околоцветника, наблюдается весь диапазон переходов от паренхимного покрывала (роды *Kochia*, *Bassia*, *Salsola dendroides*, *S. orientalis*) до сильно склерифицированного (*Salsola richteri*, *S. paletzkiana*,

S. arbusculiformis, *S. arbuscula*) и, соответственно, изменяется всхожесть семян (Бутник, 1981; 1991 б; Жапакова, Турсунбаева, 1995; Japakova, Toderich, 2007; Japakova et al., 2007).

Разными авторами (Гранитова, 1955; Багаева, 1965; Головченко, Расулев, 1967; Верник и др., 1977) отмечен большой разброс всхожести семян *Kochia prostrata* от 5-10% до 80-95%. Причинами разнообразия являются разная степень зрелости семян на побегах, различия в погодных и других экологических факторах в местах сбора семян, обуславливающих различия в полноценности семян в пробе. Однако, все авторы отмечают у семян *K. prostrata* неглубокий покой продолжительностью 3-4 месяца, после чего всхожесть семян максимальная.

Плоды видов *Salsola* (*S. dendroides*, *S. implicata*, *S. sclerantha*) с тонким паренхимным покрывалом имеют высокую (65-90%) дружную всхожесть и непродолжительный период покоя. Семена *Salsola kali* прорастают через 29 минут после увлажнения (Guterman, 1995). В строении их покровов нет видимых препятствий к прорастанию: покрывало (листочки околоцветника), перикарпий, спермодерма тонкие, паренхимные, легко набухающие, а зародыш с хорошо сформированными органами структурно подготовлен к прорастанию (Martin, 1946; Бутник, 1969). Видимо, причиной непродолжительного покоя семян являются особенности обменных процессов, и этот тип покоя является неглубоким эндогенным, физиологическим. Его снятие ускоряется холодной стратификацией, что подтверждается данными Л.М. Багаевой (1965) и У.Н. Жапаковой (1979). Однако, тонкие паренхимные покровы, содержащие биологически активные вещества, также участвуют в обменных процессах, что проявляется в аллелопатическом влиянии семян одних видов на прорастание других (Сапанкевич, 1964; Райс, 1978). Н.В. Галкина и А.Д. Несмеянова (1952) наблюдали значительное увеличение всхожести семян *Salsola richteri* до 60% при проращивании их вместе с семенами саксаула (*Haloxyton aphyllum*), тогда как в контроле всхожесть их составляла 4-8%.

Усиление склерификации элементов перигонияльного покрывала привело к образованию ореховидных плодов в роде *Halimocnemis* и ореховидных соплодий с брактеолярно-перигонияльным покрывалом в роде *Gamanthus*, не прорастающих в лабораторных условиях без специальной обработки. Плоды этих родов имеют глубокий экзогенный, физический (механический) покой, снятию которого способствует скарификация разными методами, например, концентрированной серной кислотой, длительность экспозиции которой от 45 минут до 24 часов в зависимости от степени склерификации покрывала (Алимухамедова, 1983; 1984).

Разнокачественность семян (гетероспермия), отмеченная В.П. Байгозиной и др. (1984), Жапаковой, Эшматовой (2003) у *Salicornia europaea*, *Halocnemum strobilaceum* и видов *Suaeda*, проявляется в типах прорастания:

эвритермном (широкие температурные пределы +5–35°C) для крупных светлых семян и макростенохотермном (+20–35°C) для мелких черных. Следовательно, для прорастания мелких семян необходима более высокая температура. Всхожесть крупных семян в 3-4 раза выше мелких, как в контроле, так и при 0,5-2% концентрации растворов всех апробированных солей. Мелкие семена обладают глубоким физиологическим покоем. Значительное стимулирование процесса прорастания в определенных концентрациях солей, высокая восстановительная всхожесть свидетельствуют о разной галотолерантности мелких и крупных семян *Salicornia europaea* (Ungar, 1962, 1978; Carolin et al. 1997).

Гетерокарпия, встречающаяся у многих видов семейства Chenopodiaceae, является адаптивным свойством в различных условиях среды (Ungar, 1962; 1978; Philipupillai, Ungar 1984; Kadereit et al., 2006; 2007). Гетероспермия – генетический резерв вида, позволяющий прорасти в разное время при разных температурных и солевых режимах (Khan et al., 2005; Орловский, Жапакова, 2005).

Как правило, лабораторная и грунтовая всхожесть семян Chenopodiaceae различны. В естественных условиях на семена действует сложный комплекс физико-химических и биологических факторов: переменная температура и влажность почвы, различные соли и микроэлементы, механическое воздействие частиц почвы, особенно песка, микроорганизмы. Все это обеспечивает семенам естественную скарификацию и стратификацию. Необходимость сопоставления лабораторной всхожести семян с грунтовой подчеркивала Р.Е. Левина (1984). Семена, имеющие тонкие паренхимные покровы, при посеве в ранне-осенний срок легко повреждаются и лабораторная всхожесть их часто выше. Например, у *Kochia prostrata* лабораторная всхожесть – 75-95%, а грунтовая – 10-13%, у *Ceratoides ewersmanniana* лабораторная – 60-80%, грунтовая – 10-20% (Нечаева и др., 1959; Шамсутдинов, Шамсутдинов, 2003).

Склерификация покрывала видов родов *Halimocnemis*, *Gamanthus* препятствует прорастанию семян в лабораторных условиях (всхожесть 0-10%), но обеспечивает надежную защиту семян в естественных условиях в течение нескольких лет. После естественной скарификации и стратификации всхожесть семян этих видов достигает 30-50%.

Семена, не имеющие глубокого периода покоя, прорастают на 3-5 день в течение 8-15 дней. Усиление склерификации покрывала, а при его отсутствии перикарпия, наличие в них ингибирующих веществ вызывают более позднее прорастание и удлиняет его продолжительность, выраженного максимума прорастания нет.

Представления о длительности сохранения всхожести семян Chenopodiaceae противоречивы. Распространено мнение, что семена многих видов быстро, в течение 7-8 месяцев, теряют всхожесть и лишь особый режим их

хранения – низкая температура, повышенное содержание CO_2 могут его удлинить (Новикова, Николаева, 1951; Ионесова, 1970). Однако, это относится не ко всем видам. И.Т. Васильченко (1937) отмечал, что семена галофитов из родов *Kalidium*, *Halopeplis*, *Salicornia*, *Halostachys*, *Halimocnemis* сохраняют всхожесть 5-7 лет. В.М. Свешникова (1948) наблюдала сохранение всхожести у терескена (*Eurotia ceratoides*) в течение 3-4 лет. Плоды *Kochia scoparia* (Хамдамов, 1963) и *K. indica* (Бартон, 1964) сохраняли всхожесть 3-4 года, причем при хранении она повышалась.

В.П. Редченко (1967) по длительности сохранения всхожести семян *Chenopodiaceae* выделил 3 группы видов: I – в течение одного года (роды *Ceratocarpus*, *Haloxylon*, *Salsola*, *Kochia*); II – 2-4 года (роды *Chenopodium*, *Atriplex*, *Climacoptera*, *Petrosimonia*); III – более 5 лет (роды *Suaeda*, *Halostachys*, *Spinacea*), являющиеся по классификации А. Ewart (1908) мезобиотиками. Однако, S. Odum (1965) отметил сохранение всхожести семян *Chenopodium album*, обнаруженных при археологических раскопках возрастом более 1500 лет, и являющихся макробиотиками.

На основе структурного анализа нами выявлена зависимость сохранения жизнеспособности семян от степени склерификации их покровов (перикарпия, покрывала). Виды с тонким паренхимным покрывалом плодов и тонкой спермодермой (роды *Kochia*, *Haloxylon*, *Ceratoides*) с неглубоким покоем имеют непродолжительную жизненность семян (1-3 года). А.С. Ионесова (1970) считала причиной потери всхожести семян этих родов гипервитаминоз по рутину (витамин Р), который накапливается по мере хранения семян в элементах покрывала. Быстрое снижение жизнеспособности коррелирует с интенсивностью дыхания семян: чем интенсивнее дыхание, тем быстрее теряется жизнеспособность. Склерификация элементов покрывала или перикарпия снижает интенсивность обменных процессов в семени и является надежной защитой от внешних воздействий, что значительно удлиняет срок жизненности семян (роды *Halimocnemis*, *Gamanthus*).

У галофитных видов защитную роль выполняет наружный слой спермодермы, часто содержащий дубильные вещества. Обменные процессы в бесхлорофилльных зародышах этих видов, видимо, низкие, семена не только сохраняют всхожесть, но и она повышается по мере хранения на 3-5 год после сбора (*Halostachys caspica*, *Salicornia europaea*).

Галофиты и эугалофиты проявили различную толерантность к содержанию и качеству солей. В смешанных растворах у всех видов всхожесть семян была выше, чем в растворах чистых солей, возможно, из-за смягчающего влияния ионов Ca^{2+} и Mg^{2+} (Kazuo et al., 2004; Gul, Khan, 2006; Жапакова, Орловский, Матюнина 2010).

Семейство Convolvulaceae Juss. Представлено в данной работе 1 видом – *Convolvulus fruticosus*. Семена нуждаются в скарификации, после которой

всхожесть высокая при повышенной положительной температуре, несколько ниже при пониженной. Продолжительность сохранения жизнеспособности достаточно высокая – до 10 лет.

Семейство Ephedraceae Wettst. Представлено в данной работе 1 видом – *Ephedra strobilaceae* Bunge. Свежесобранные семена имеют неглубокий покой, обладают невысокой всхожестью как при пониженной, так и при повышенной положительной температуре, которая несколько увеличивается через 2 года хранения. Особенностью прорастания является «вспышковая» всхожесть на 10 день (после 3 месяцев сухого хранения) и на 20 день (после 24 месяцев хранения). Неглубокий покой и эвритермный тип прорастания характеризуют этот вид как мезобиотик.

Семейство Fabaceae Lindl. Плоды видов *Astragalus* характеризуются физическим эндогенным типом покоя. Общими признаками являются: двугнездность плода, несовершенный тип вскрывания, позволяющий семенам долгое время оставаться в перикарпии (Дудик, Кондратюк, 1970; Дудик, 1971, 1979). Вторичные специализированные признаки, такие как физиокарпия (*Astragalus flexus*, *A. centralis*), ложная физиокарпия (*A. kelifi*), густое опушение, утолщение отдельных слоев спермодермы (*A. villosissimus*, *Astragalus villosissimus* *A. unifoliolatus*, *A. harpilobus*) обеспечивают глубокий экзогенный покой, нарушаемый скарификацией, и эндогенный, за счет наличия флавоноидов (Казаков и др., 1983; Жапакова, Джамалова, 2003). А.К. Лучинина (1967) считает, что причина затрудненного прорастания видов *Glyzyrrhiza* заключается не в строении перикарпия и спермодермы, а в физико-химических свойствах и недостатке крахмала в зародыше. По мнению Л.А. Шамсувалиевой (1973, 1999), одной из причин плохой неравномерной набухаемости и прорастания семян видов *Glyzyrrhiza* является плотная сомкнутость щели семяшва в процессе усыхания семени, к тому же ее прикрывают остатки ткани семяножки, что затрудняет поступление воды. Виды являются макробиотиками и относятся к макростермному типу режима прорастания (Жапакова, 1995; 1997).

У *Glyzyrrhiza glabra* и других видов секции *Euglycyrrhiza* перикарпий более одревесневший и толстостенный, чем у видов секции *Pseudoglycyrrhiza*, что предохраняет семена и зародыш от внешних воздействий и сохраняет их жизнеспособность. В перикарпии накапливается большое количество дубильных веществ (Шамсувалиева, Абдуразакова, 1979). Виды рода *Glyzyrrhiza* также характеризуются твердосемянностью. Для их прорастания в лабораторных условиях необходима очистка семян от поврежденных путем погружения в воду, при этом поврежденные семена всплывают. Затем скарификация – ретиранием семян наждачной бумагой.

Семейство Lamiaceae Lindl. Всхожесть вида во многом определяется его жизненным циклом. Оптимум прорастания эфемера *Ziziphora tenuior* на-

ходится при пониженной (+4–6°C) положительной температуре, хотя режим прорастания эвритермный. Эремы имеют бесструктурные слизистые образования и склеренхиму в перикарпии. Наиболее высокая всхожесть наблюдается через 1,5–2 года, то есть покой неглубокий, эндогенный, физиологический. У *Lallemantia royleana* слизистые образования перикарпия имеют форму «гриба на вытянутой ножке», перикарпий склерифицирован. Железистые образования выполняют защитную роль, а слизистые обеспечивают распространение и способствуют набуханию (Бирюлова, Лысянова, 2002). Прорастание при пониженной температуре.

Семейство Nitrariaceae Lindl. Защитную функцию зародыша у *Nitraria schoberi* выполняет твёрдый, склерифицированный эндокарпий. Несмотря на его сильное развитие, спермодерма многослойная, с гидроцитными клетками. Такая структура создаёт значительное затруднение к прорастанию. Перикарпий плода и другие органы растений содержат флавоноиды (Туляганов и др., 2006). Режим прорастания эвритермный, покой экзогенный, глубокий, нарушаемый скарификацией. В природе плоды поедаются птицами, что, по-видимому, обеспечивает им естественную скарификацию за счёт желудочного сока.

Семейство Peganaceae Tiegh.¹ Спермодерма *Peganum harmala* многослойная, утолщенная, лигнифицированная в средней части, окрашенная, возможно, содержащая алкалоиды (Сафина, 1977; Singh, Ratnam, 1983).

Температурный режим макростенотермный, температурный оптимум – +22–25°C). Покой неглубокий, на 2–3 год всхожесть повышается до 75%, затем резко снижается. На опытном участке в грунте семена не прорастали, ввиду потребности в азотистых соединениях (мочевина).

Семейство Polygonaceae Juss. Семена видов *Calligonum* относятся к группе с эвритермным прорастанием при переменной температуре, комбинированным глубоким типом покоя: экзогенным, физическим и эндогенным, химическим и принадлежностью к макробиотикам.

Общими структурными признаками плодов являются: 4- дольчатая форма поперечного среза с мощными перегородками, склерифицированный перикарпий с различно ориентированными склереидами, многоклеточный эндосперм с ослизняющимися стенками (Федотова, 1991).

Каждый вид имеет свои индивидуальные признаки: выросты перикарпия с участием мезокарпия (*C. eriopodum*, *C. microcarpum*, *C. caput-medusae*), мягкие перегородки и воздухоносные полости между ними (*C. junceum*) (Матюнина, 1996; Матюнина, Жапакова, 2002; Ашурметов, Жапакова, Матюнина, 2006; Matyunina, 1998). Необходимость промывания плодов для нарушения покоя указывает на наличие ингибиторов.

¹ Примечание: П. Халкузиев (1990) рассматривает род *Peganum* в составе семейства Zygophyllaceae.

Семейство *Zygophyllaceae* R.Br. Виды различаются по требованию к температурному режиму: у *Halimiphyllum atriplicoides* – эвритермный, всхожесть семян повышается при +4–6°C, то есть при пониженной положительной температуре; у видов *Zygophyllum* – макростенотермный, при высокой положительной температуре (+15–25°C) (Жапакова, 1991; Ашурметов, Жапакова, Пак, 2002; Пак, 2003; Ашурметов, Жапакова, Матюнина, 2004). Продолжительность сохранения всхожести (не менее 10 лет) обусловлена защитной функцией спермодермы, имеющей специализированные структуры в виде слизевых многоклеточных выростов, удерживающих влагу, а также наличия слоя кристаллосодержащих клеток. Лигнификация клеточного эндосперма с утолщенными стенками отсутствует, что обеспечивает высокий процент прорастания (до 92% у *H. atriplicoides*) и принадлежность к мезобиотикам. Однако Т.Г. Пак (2002) считает, что особенности прорастания и глубина покоя семян видов *Zygophyllum* и *Halimiphyllum* зависят, в основном, от структуры зародыша. У *H. atriplicoides* зародыш более дифференцирован и подготовлен к прорастанию и семена имеют высокую всхожесть в широком температурном диапазоне (от +4–6°C до +25°C). Покой неглубокий, экзогенный, механический, так как семена нуждаются в скарификации.

Максимальная всхожесть у видов *Zygophyllum* отмечена при повреждении эндосперма, окружающего радикулу. На семена *Z. macrophyllum* положительное воздействие оказывает влажная стратификация. По мере хранения температурный режим меняется от низкой положительной к высокой, то есть от микростенотермного к макростенотермному.

Таким образом, семена пустынных растений, в зависимости от структуры покровов плодов, характеризуются преобладанием эвритермного температурного режима (47%), покоя экзогенного типа (37%) и принадлежностью к мезобиотикам с длительностью сохранения всхожести до 10 лет.

Более толстая, пигментированная спермодерма, обеспечивающая длительное сохранение жизнеспособности, но затрудняющая прорастание, характерна для видов родов *Salicornia*, *Suaeda*, то есть примитивным таксонам в пределах семейства *Chenopodiaceae* (Жапакова, Эшматова, 2003). Переключение функции защиты зародыша на наружные стерильные элементы цветка, а затем плода в семействе является прогрессивным эволюционным явлением.

Прорастание и сохранение жизнеспособности семян видов в значительной степени определяются, структурой покровов и зародышей, коррелирующих с интенсивностью обменных процессов, и могут прогнозироваться исходя из этих параметров (Бутник, 1981).

Особенностью семян пустынных растений являются высокий белковый индекс и накопление соединений, обладающих высокой водоудерживающей способностью, что в совокупности со строением покровов и зародышей создает высокоадаптивную систему (Ионесова, 1970; Ошанина, 1972).

4. Температурный диапазон прорастания

Большинство изученных нами видов пустынных растений имеют широкий температурный диапазон прорастания, независимо от принадлежности к жизненной форме: многолетним растениям или эфемерам. Лишь единичным видам присущ стенотермный тип прорастания. Это виды сем. Asteraceae (*Mausolea eriocarpa*) и сем. Peganaceae (*Peganum harmala*), оба – многолетние травы. Из эфемеров *Londesia eriantha* (Chenopodiaceae) и *Hymenolobus procumbens* (Brassicaceae) в первые годы хранения семена прорастают только при пониженных температурах, но в последующие изменяют температурный режим на эвритермный. Прорастая в относительно широких пределах температуры, одни виды тяготеют к более высоким положительным, другие – низким, однако, есть виды, у которых всхожесть одинаково высокая при разных температурах, в зависимости от условий и срока хранения. По К.Т. Тарakanову (1952), возможно, это связано с тем, что «виды находятся на различных экологических этапах и проходили различную экологическую историю». Автор выделяет три этапа развития: аркто-альпийский (прорастают при пониженных температурах), степной (универсальный тип – к повышенным и пониженным температурам), тропический (древний – к повышенным температурам).

Большая часть изученных видов из юго-западного Кызылкума находится на степном экологическом этапе развития, но на различных его ступенях. Для конкретизации этих ступеней необходимо определение экологического оптимума. По А.В. Попцову (1952; 1960), это температура, при которой семена данного вида имеют наивысшую всхожесть, независимо от скорости прорастания. При повышенной положительной температуре (+15–25°C) экологические оптимумы имеют: *Alyssum szovitsianum*, *A. dasycarpum*, *A. turkestanicum*, *Lachnoloma lechmannii*; *Microcephala lamellata*, *Astragalus ammotrophus*; *Convolvulus fruticosus*; при пониженной положительной температуре (+6–8°C) – *Lepidium subcoruatum*, *Isatis violascens*, *I. minima*, *Senecio subdentatus*, *Scorzonera gageodes*, *Silene nana*, *Astragalus kelifi*, *Suaeda arcuata*, *Londesia eriantha*, *Lallemantia royleana*. Равная всхожесть при широких температурных границах характерна для *Hymenolobus procumbens*, *Taucheria lasiocarpa*, *Goldbachia laevigata*, *Astragalus villosissimus*, *Ziziphora tenuior*. Всхожесть этих видов уравнивается лишь в последние годы наблюдений.

Нами не установлен характерный температурный оптимум для отдельных жизненных форм, отмеченный у Lamiaceae Б.В. Белолиповым (1989). Автор считает, что многолетние растения имеют температурный оптимум в области +16–22°C, а однолетние – +3–6°C. Среди исследованных видов юго-западного Кызылкума эфемеры *Alisum dasycarpum*, *A. turkestanicum* имеют оптимум в области повышенных температур, а такие многолетние растения как *Lepidium subcordatum*, *Scorzonera gageoides* – пониженных. Различные экологические

оптимумы в рамках одного типа прорастания объясняются, по-видимому, происхождением видов и занимаемой ими экологической нишей, а главное, широкой амплитудой колебания среды в аридной зоне. Для большинства видов экологический оптимум остается постоянным при определенной температуре прорастания в течение ряда лет, несмотря на изменение всхожести. Но у некоторых видов из сем. Brassicaceae и Lamiaceae первоначальная нулевая всхожесть при +20–25°C в последующие годы постепенно возрастает, достигая максимума на 7-й год; а у *Astragalus villosissimus* такое же увеличение всхожести наблюдается при пониженной положительной температуре. Это явление носит приспособительный характер, так как способность прорасти в широком диапазоне температуры увеличивает возможность сохранения и возобновления вида.

Анализ полученных данных по биологии прорастания семян пустынных видов в зависимости от термофактора позволяет выделить 3 группы: микростенотермная (от +4 до +10°C) с переходом на эвритермную по мере хранения семян (*Lepidium subcordatum*, *Hymenolobus procumbens*, *Londesia eriantha*); эвритермная от +4 до +30°C (*Allysum szovitsianum*, *A. dasycarpum*, *A. turkestanicum*, *Astragalus kelifi*, *A. ammotrophus*, *A. villosissimus*, *Ziziphora tenuior*, *Suaeda arcuata*); макростенотермная от +15 до +30°C (*Zygophyllum miniatum*, *Mausolea eriocarpa*, *Peganum harmala*, *Convolvulus fruticosus*). Эвритермный тип прорастания с широким температурным диапазоном является не только универсальным свойством для большей части исследованных видов, но и адаптивным признаком, способствующим выживанию видов в экстремальных условиях.

5. Жизнеспособность семян

Регулярные опыты по определению длительности жизни семян некоторых пустынных видов в течение 5–8 лет выявили для каждого вида свой характер изменения всхожести. Значительно снижается по мере хранения семян всхожесть у *Allysum szovitsianum*, *Microcephala lamellata*, *Londesia eriantha*; достигает среднего уровня у *Allysum dasycarpum*, *Lepidium subcordatum*; высокого – у *Hymenolobus procumbens*, *Ziziphora tenuior*. Для видов рода *Allysum* характерно наличие максимума всхожести на 3–4 год, как при пониженной, так и повышенной температуре. Характер изменения всхожести семян *H. procumbens*, *L. subcordatum*, *Z. tenuior* по годам при разных температурных показателях различен. Если в первые годы после сбора семян всхожесть имеет максимальные показатели и при пониженной температуре изменяется незначительно, то при повышенной она достигает наибольших величин у *Hymenolobus procumbens* лишь на 7 год, у *Lepidium subcordatum* и *Ziziphora tenuior* на 5, у *Microcephala lamellata* имеет синусоидный характер, достигающий максимума при разной температуре на 4 год. Всхожесть семян *Londesia eriantha* резко снижается при пониженной температуре и незначительно по-

вышается при повышенной, у *Astragalus villosissimus* – два максимума всхожести: на 2-й и 8-й год после сбора семян. Всхожесть скарифицированных семян в годы наблюдений была достаточно высокой. Семена *A. villosissimus* восприимчивы к пониженной температуре и на 8-й год почти уравниваются с максимальными показателями, полученными при высокой температуре. Изменение всхожести семян по годам указывает на их качественную неоднородность и различную глубину покоя. Всхожесть свежесобранных семян всегда была ниже без воздействия на них условий, стимулирующих прорастание, что имеет адаптивное значение.

Засушливые местообитания способствуют формированию сухих семян, повышая их жизнеспособность. Тогда как в субтропических и тропических регионах при относительно высокой влажности воздуха повышается влажность семян, что приводит к снижению их жизнеспособности. Исходя из классификации А. Еwart (1908), такие виды, предположительно, относятся к группе мезобиотиков, сохраняющих жизнеспособность более 3-х лет. Но многие эдификаторы юго-западного Кызылкума из сем. Chenopodiaceae сохраняют всхожесть в течение одного года (Бутник, 1979; Жапакова, 1979), то есть они относятся к микробиотикам. Как правило, это древесно-кустарниковые и полукустарниковые биоморфы *Haloxylon aphyllum*, *Salsola richteri*, *S. orientalis*, *Kochia prostrata*, характеризующиеся высокой семенной продуктивностью. Эфемеры, с относительно низкой семенной продуктивностью, имеют продолжительную жизнеспособность семян. Выявляется корреляция между жизнеспособностью семян и семенной продуктивностью.

Жизнеспособность семян – понятие многофакторное, куда входит также зависимость от структурных особенностей покровов семян, биохимии и физиологии зародыша. Длительность жизнеспособности семян гетерокарпных видов (*Suaeda*, *Salicornia*) обеспечивается структурой их спермодермы и наличием в ней флабофенов. По археологическим данным, семена видов рода *Chenopodium* сохраняют всхожесть 1500 лет (Odum, 1965).

Так, семена *Ziziphora tenuior*, проращиваемые в широком температурном диапазоне, в течение 7 лет не прорастали или имели единичные всходы. При полном удалении покровов семена также не прорастали. Но при удалении части семенной оболочки вместе с эндоспермом в области микропиле всхожесть была высокой (88,4%). Подобные опыты были проведены М.Г. Николаевой (1977) с эндоспермальными плодами видов рода *Ferula*. По предположению автора, эндосперм не ограничивается только питанием зародыша, но и принимает участие в прорастании. Семена *Zigophyllum miniatum*, в отличие от многих других многолетних пустынных видов, имели глубокий продолжительный период покоя. Лишь на 8 год всхожесть семян составила 15% при растянутом периоде прорастания. К труднопроращиваемым относятся некоторые виды сем. Brassicaceae с невскрывающимися плодами (виды родов *Isatis*, *Tausheria*, *Goldbachia*, *Lachnoloma*). Только после удаления перикар-

пия семена прорастают. Миксоспермические семена (виды *Allysum*) обладают неглубоким физиологическим покоем, частично устраняющимся при низких положительных температурах. При этом стратификация не имела положительного воздействия. По-видимому, пустынные виды нуждаются в более глубокой стратификации или требуются различные режимы, отработанные для каждого вида. Для твердосемянных видов (виды *Astragalus*, *Convolvulus fruticosus*), по классификации М.Г. Николаевой (1977; 1998), характерен экзогенный (физический) тип покоя, обусловленный водонепроницаемостью кожуры. Приводится много данных о долговечности семян (макробионтности), обладающих твердосемянностью. На это косвенно указывают и наши данные со скарифицированными семенами, показывающими высокий процент всхожести при разных температурных режимах. Всхожесть нескарифицированных семян ниже. Если скарифицированные семена характеризуются относительно одинаковой активностью при разных температурах, то у нескарифицированных наблюдаются резкие различия и смещение температурного оптимума в сторону повышенной температуры. Нескарифицированные семена пустынных видов рода *Astragalus*, особенно свежесобранные, показывают низкую всхожесть, по сравнению с видами из юго-восточного Алтая (Пленник, 1976), что указывает на более растянутое во времени прорастание семян пустынных видов («резервный фонд» семян в почве).

Для каждого вида характерен индивидуальный характер варьирования всхожести по мере хранения семян, выявление которого необходимо для практики семеноводства и при фитомелиоративных работах.

Анализ особенностей прорастания 3000 видов цветковых растений показал, что у продвинутых филл и таксонов покой семян физиологический и неглубокий (Николаева, 1998). Однако, это, вероятно, характерно для семян бореальных видов. В жестких условиях среды у пустынных растений усилилась защитная роль прицветников, околоцветника при плодах, а также склерификация, миксоспермия и другие специализированные признаки перикарпия и спермодермы. В условиях пустыни не ежегодно выпадают осадки в количестве, достаточном для прорастания. Перетирание песком, воздействие низкой и высокой температуры способствовали развитию широкого спектра адаптивных признаков, обеспечивающих выживание вида. Латентный период онтогенеза эфемеров особенно длительный, в связи с этим в семенах и плодах представителей этой биоморфы наибольший набор специализированных структур (Рожановский, 1961; Бутник, Жапакова, Матюнина, 2003). Естественная стратификация и скарификация часто оказываются более эффективными по сравнению с разными способами воздействия на плоды и семена в лабораторных условиях.

Природа – значительно более совершенная и сложная лаборатория, чем искусственная среда.

SUMMARY

Fruit morphology and biology of seed germination of Central Asian desert and semidesert plants

*A. A. Butnik, K. N. Toderich, T. E. Matyunina,
U. N. Japakova & D. M. Yusupova*

Background

Central Asia is a core region of Eurasia, and comprises the countries of Kazakhstan, Kyrgyzstan, Tajikistan, Turkmenistan and Uzbekistan. It is an arid to semi-arid region with 68% of the area occupied by deserts, grasslands and shrublands with sparse vegetation.

Over the past thirty years, desertification, land degradation, exacerbated by severe drought have caused concern over their significant economic and social impacts on livelihoods related to desert pastures and irrigated agriculture in Central Asia. Deterioration of natural resources and land use change in terms of fragmentation have also caused biodiversity loss and rendered extensive areas incapable of fulfilling important ecosystem functions. This effect is likely to increase due to climate change, which will probably cause the dry areas to become even drier.

The Kyzylkum desert occupies approximately 30 million hectares, or 80% of the territory of Uzbekistan. A number of genetically unique plant species occurs in this environment. The desert and semi-desert plant communities represent a valuable reserve of fodder, forage, medicinal and edible plants. Among them, halophytes ('salt loving plants') can be used as a tool for desalination and restoration of salt affected lands (Toderich et al., 2013).

Although many halophytes have long been wild harvested by indigenous peoples in delta marshlands and arid deserts for millennia, serious efforts to domesticate halophytes for commercial production did not begin until the 1960s, and their full potential is still untapped. For example, they could be used to ameliorate saline soil, to rehabilitate degraded ecosystems, or be cultivated on a commercial scale for specific end uses. They could be 'mined' for genes conferring salt and drought tolerance, for use in crop improvement programs. By developing such strategies, unused or marginal lands can be brought under cultivation, and existing agricultural lands made more productive, which will open a new door to sustainable crop productivity increases. Thus far, botanists have identified and categorized over 2000 halophytic species from more than 550 genera in over 100 families (Shamsutdinov et al., 2003, Toderich et al., 2009).

Most halophytes produce salt-free seeds, which require fresh water and temperatures greater than 13°C in order to germinate. The fact that halophytes do not generally accumulate salts in their seeds enhances their potential for immediate use without additional treatment. As they grow into seedlings and mature, halophytes begin to develop and exhibit salt-tolerance mechanisms (Gul Bilquees et al., 2012).

Salt-tolerant shrubs and trees (*Haloxylon*, *Tamarix*, *Ammodendron*, *Salsola* and others) can be planted for conservation, stabilization, and rehabilitation of degraded environments, and to prevent desertification. They may be harvested for much-needed fuel, timber. *Haloxylon* drylands and tugay forests in Central Asia have traditionally been used for firewood, charcoal and building materials, and over the last 100 years, their extent has been reduced by half. The replanting of dryland forests on desert, saline lands represents an immediate low-cost opportunity for both environmental restoration and sustainable commercial production.

Desert plants such as *Ferula*, *Artemisia*, *Halostachys*, *Salsola*, *Anabasis*, *Artemisia*, *Alhagi*, *Hippophae*, *Elaeagnus* and others are well known for their bioactive derivatives and are essential ingredients for pharmaceuticals, agricultural pesticides, traditional medicines and natural cosmetics (Gintzburger et. al. 2003).

Historically, a number of halophytes such as *Phragmites*, *Arundo*, *Scirpus* and *Typha* have been cultivated and/or wild-harvested for paper-pulp, fiber and other raw materials used in cottage industries and large-scale processing. In addition, plants such as *Karelinia caspica*, *Climacoptera*, *Salsola dendroides* and perennial grasses are now being considered for renewable bioenergy sources (Akinshina et al., 2014).

A number of salt-tolerant plants (*Chenopodium*, *Pennisetum*, *Sorghum*, *Alhagi*, *Sesame*, *Medicago*, *Kochia*, *Atriplex*, *Astragalus*, *Salicornia*, *Glycyrrhiza*, *Charthamnus*, *Amaranthus*) produce large amounts of high-protein seeds that contain amino-acids and essential fatty acids, essential vitamins and minerals, and important carbohydrates useful for livestock feeding and human consumption.

The fruits and seeds (germplasm) are 'vessels for these species' genome, and preserving them is essential in a stressed desert environment that is more susceptible to climate change, desertification and degradation than other environments. Given the right conditions, disappearing species can be preserved for future generations through seed banks.

Therefore, a good knowledge of fruit morphology, germplasm conservation and seed germination techniques is necessary for creating seed conservation and production schemes for salt-, drought-, and heat-tolerant plants. Their use in saline land reclamation requires information

on salt tolerance of mature plants, seeds and seedlings, and knowledge of their germination strategies under salinity conditions. However, there are few publications on the biology and ecology of seeds and fruit morphology of desert flowering plants in Central Asia, making it difficult to plan their use in restoration and land improvement programs.

This book attempts to fill this information gap. It presents data collected during country-wide surveys covering desert and semi-desert areas conducted over the last 40 years by researchers from the Institute of the Gene Pool of Plants and Animals, Academy of Sciences of Uzbekistan, Samarkand State University, International Center for Biosaline Agriculture (ICBA), and others.

Seed characteristics and germination ecology

Unique descriptions of 120 species from 13 taxonomic plant families are presented in this book. Description of each species includes habitat, ecology, economic value, fruit morphology, and seed germination biology, with special attention paid to seed viability and quality, seed germination rates, and the influence of salinity and temperature on seed germination under laboratory and field conditions. Seed germination characteristics were developed from analysis of structural and functional features of the seed coat.

A high percentage of the species that mature and produce fruits shortly before or during the hot and dry summer store at least a subset of seeds in an aerial diaspore bank to ensure that dispersal and germination coincide with an adequate level of soil moisture. Additionally, seed germination is frequently inhibited by high summer temperatures. Most species also have a low rate of germination, and are very sensitive to salts at seed germination and in the early stages of seedling establishment.

Precipitation sufficient for germination does not occur every year in the desert. The latent period is particularly long in ephemeral ontogenesis, and ephemeral seeds and fruits have evolved a variety of specialized adaptive structures. A wide spectrum of adaptations arose in response to the wide temperature range, sand abrasion, and other stress factors. A direct correlation exists between climate aridity and seed structure, chemical composition, and presence of a mechanical barrier in fruit covers.

The seeds of arid and semi-arid plants differ significantly in their morphological characteristics (color, form, size) and anatomical characteristics (seed coat texture and size, rate of differentiation and position of embryo; level of endosperm development, fruit yield,

seed quality and viability; content of various inhibitors, secondary metabolites and other substances, which may negatively influence seed quality and germination conditions). For example, due to the process of xerophylization, fruits and seeds have been reduced in size and weight. The following size and weight limits were identified: fruit sizes – from 1 to 35 mm, and seed sizes – from 0.1 to 10 mm; fruit weight – from 0.2 to 90 g, and seed weight – from 0.05 to 60 g. Small fruits (1–10 mm, 0.2–10 g) and seeds (1–4 mm, 0.05–5g) are the most common. At the species and even population level, fruit yield was positively correlated with seed size, seed viability and, thus seed germination.

By analyzing fruit morphology related to seed dispersal mechanisms and biology of seed germination among 67 genera and 13 families of desert plants, it was determined that fruits with multi-component covers and presence of various appendages are the most numerous among species of Chenopodiaceae, Polygonaceae, Asteraceae, Fabaceae, Brassicaceae, Zygophyllaceae, Apiaceae, Boraginaceae, Lamiaceae families. Dry and indehiscent fruit dominates among those species described in this book. Anemochorous seeds (dispersed by wind) are common (about 70% of all species studied). Species where seed dispersal is not well developed make up an insignificant part of the species studied. For several species of Chenopodiaceae, Asteraceae, Fabaceae and Lamiaceae, seeds remain inside unopened fruits, stems, and various modifications of flower organs until germination. In some cases there is a combination of 2 or more seed dispersal mechanisms, as is the case with members of the Chenopodiaceae and Asteraceae families.

Fruit anatomy is largely determined by biomes and seasonal plant phenology. Large differences in dispersal were not found among perennial and annual plants with spring phenology. However, perennial species with spring-summer-autumn vegetation, unlike annual ones, commonly have high-seed juicy fruits in addition to their prevailing indehiscent, dry, low-seed fruits.

Research was undertaken to determine the processes of seed development in desert environments, and to understand the role of desert-limiting stress factors on seed reproduction and utilization. Due to extreme environmental conditions, desert plants have developed special features: protective functions of bracts and fruit perianth, sclerification, heterocarpy, mixospermy, etc. Exposure to temperature extremes and grinding sand has contributed to the development of a wide range of adaptive features. Attention was given to the temperature and chemical effects on seed morphological characters (seed coat structure, permeability, etc.) to identify their potential role in seed dormancy.

Information is available on temperature needs and seed germination vigor in this book, which differs between species due to differences in structure of the pericarp (the outer layer in fleshy fruits):

In *Mausolea eriocarpa*, the pericarp has appendages in the form of long hairs that create a felt chamber (Voitenko, 1964).

In *Ferula kyzylkumica* the pericarp is thickened and adjacent to secretory repositories (Safina and Pimenov, 1984; Safina, 2012; Sharipova, 2012).

Prangos ammophila pericarp with spiral cell thickening contains inhibitors that prevent germination (Kiryalov and Budkevich, 1949; Aleksandrov and Pervukhina, 1946; Aleksandrov and Savchenko, 1949).

The structure of *Scorzonera* seed cover tissue contains hydraceous cells and special cavities with essential oils (Boyko, 2000). Essential oils protect against solar radiation (Ovcharov, 1969; Minaev, 1978).

Adaptive features of *Mausolea eriocarpa* seeds include not only pubescent pericarp, but also the pigmentation of spermoderma and a thick cuticle layer.

In *Pulicaria gnaphaloides* and *Senecio subdentatus* achenes, the pericarp is sclerified, and its spermoderma is pigmented (Voitenko, 1988).

Heteracia szovitsii fruit pericarp is sclerified, has a thick shuttlecock shaped outgrowth and is rich in papillary hairs and hydraceous cells. Apart of fruit pericarp some species of Asteraceae contain slime cells in the achene structure. Slime facilitates and stimulates the germination, as well as the adherence of the fruits to the ground or to animals (for dispersal). The slime could play important role in the distribution and colonization of new habitats in many taxa (*Kreitschitz Agnieszka* and Joan Valles, 2007).

Artemisia species pericarp is ribbed and parenchymal; the ribs contain slime cells and inhibiting substances. Seed vigor and germination value are low (Japakova, 1992).

Fruits of *Heliotropium lasiocarpum*, and *H. biannulatiforme* (Boraginaceae) species are pubescent.

Fruits of *H. elliptical* are similar to stone fruits (Inina, 1986). Pericarp cell walls are thickened and pigmented. Stone-like fruit covers inhibit germination. Special mechanical disturbance (scarification) is needed prior to seed sowing (Fedoseyeva, 1935; 1956).

Seed dormancy is determined by pericarp structure. Dehiscent fruit seeds (*Alyssum*, *Lepidium*, and *Hymenolobus* genera) are characterized by evident mixospermy of the spermoderma and a short seed dormancy which can be broken by exposing seeds to low temperatures.

Lachnoloma lehmannii and *Goldbachia laevigata* pericarp is rather hard, sclerified, and slimy.

Pericarp of partially dehiscent fruits of *Isatis* and *Tauscheria* genera is pubescent and less sclerified, with an abundance of hydraceous cells. Seed dormancy can be broken by exposure to variable temperatures (Alyavdina, 1931; Japakova and Begbaeva, 1995).

Berry-like fruits with a juicy pericarp of *Anabasis eriopoda* and fruits with a perigonial cover of *Nanophyton erinaceum* are defined by the presence of flavonoid inhibiting substances in the pericarp (Butnik, 1979).

Polyphenols contained in the surface layers of pericarp tissue are an adaptation to arid conditions: polyphenols are washed out of the covers, so that the seed is able to germinate only after rains and snow in the winter (Hammouda and Bakr, 1969; Ionesova, 1970; Minaeva, 1978; Rice, 1978). Thus seed germination inhibition can be removed by repeated washing with fresh water and use of clean filter paper (Nikolaeva, 1977; Nikolaeva et al., 1985).

Lignification of perianth leaves of fruits with perigonial covers correlates with a low laboratory seed germination rate. For fruits with perigonial covers, which are formed from 3-5 accreted or partially accreted perianth leaves, the full range of transitions from parenchymatous covers (as is found for species of genera *Kochia*, *Bassia*, and for *Salsola dendroides* and *S. orientalis*) to highly sclerified ones (*Salsola richteri*, *S. paletziana*, *S. arbusculiformis*, *S. arbuscula*) is observed (Butnik, 1981; 1991b; Japakova & Tursunbaeva, 1995; Japakova et al., 2007a,b).

The triggering mechanisms that enable seed to germinate at one time but prevent it from germinating at another are usually activated by external conditions, such as light and water tension, temperature, as well as by changes occurring within the seed itself with several differences between families (Nikolaeva et al., 1985; Orlovsky et al., 2011; Toderich, 2008). Three distinct thermal germination types are described in this book:

Microstenothermal changing to eurythermal as the seed storage period increases (germination in the +4°C to +10°C range). Examples: *Lepidium subcordatum*, *Hymenolobus procumbens*, *Londesia eriantha*, and *Silene nana*.

Eurythermal (germination in the +4°C to +30°C range). Examples: *Allysum szovitsianum*, *A. dasycarpum*, *A. turkestanicum*, *Astragalus kelifi*, *A. ammotrophus*, *A. villosissimus*, *Ziziphora tenuior*, *Suaeda arcuata*, and *Spergularia species*.

Macrostenothermal (germination in the +15°C to +30°C range).

Examples: *Zygophyllum miniatum*, *Mausolea eriocarpa*, *Peganum harmala*, and *Convolvulus fruticosus*, *Arenaria serpyllifolia*, and *Holosteum polygamum* species.

A study of the effect of light, temperature and dry matter content of seeds on germination of various species showed that light had no significant effect on either the germination rate or final germination. At higher temperatures, seeds germinate rapidly regardless of harvest time and moisture content at harvest, so that 20-24°C, average germination levels reach more 90% of viable seeds. However, no significant difference was detected between germination rate at 10°C and 12°C.

It is therefore recommended that desert species, mostly from Chenopodiaceae, be sown when the soil temperature is at 10-12°C; and tests should be conducted at this temperature range to obtain laboratory germination rates comparable to field germination. Such variability is explained by the differences in ecological niches that the species inhabit. The eurythermal germination type with its wide temperature range appears to be an adaptive feature, contributing to species survival under extreme dry conditions and being characteristic for the majority of the species studied.

Seed germination data for more than 57 species of Asteraceae, Brassicaceae, Chenopodiaceae, Fabaceae, Caryophyllaceae, Apiaceae, Lamiaceae, Peganaceae and Convolvulaceae grown in south-western Kyzylkum desert indicates different temperature requirements (Japakova, 1995). The macrostenothermal type includes a few perennial species from Peganaceae, Zygophyllaceae, Asteraceae and Convolvulaceae. Most species from plant families mentioned in this book have an eurythermal range with germination between 4°C and 30°C. Only a small number of plants, such as *Ferula* species, *Lepidium subcordatum*, *Isatis minima*, *Senecio subdentatus*, *Londesia eriantha*, *Suaeda* species, *Ziziphora tenuior*, *Cousinia minima*, *Salsola orientalis*, and others have a microstenothermal (4–8°C) type of seed germination. Such variable adaptation to temperature of arid plant seed germination is explained by various ecological niches in which the species live.

Seed storage and seed dormancy

However, it also depends on the duration and conditions of seed storage and seed dormancy type. In order to break up seed dormancy during the long germination period seeds require low temperatures, which in turn hints at a mountain origin of desert species, as there are similarities in the germination process with arctic and alpine plants. For example, species of *Artemisia*, *Microcephala*, *Pulicaria*, and *Senecio* germinate

at variable temperatures, although better germination is achieved at a low temperature. Many Brassicaceae species are characterized by their narrow seed germination window in the +4–8°C temperature range (*Lepidium subcordatum*, *Hymenolobus procumbens*, *Alyssum szovitsianum*) (Japakova, 1995), while *A. dasycarpum*, *A. turkestanicum* and *Lachnoloma lechmannii* also from Brassicaceae similar those of Asteraceae (*Microcephala lamellata*, *Astragalus ammotrophus*, *Convolvulus fruticosus*) have a higher temperature optimum (+15–25°C), and *Lepidium subcordatum*, *Isatis violascens*, *I. minima*, *Senecio subdentatus*, *Scorzonera gageodes*, *Silene nana*, *Astragalus kelifi*, *Suaeda arcuata*, *Londesia eriantha*, *Lallemantia royleana*) have a lower temperature optimum (+6–8°C).

Germination rate of *Hymenolobus procumbens*, *Taucheria lasiocarpa*, *Goldbachia laevigata*, *Astragalus villosissimus*, and *Ziziphora tenuior* seeds is constant for a wide temperature range.

The temperature optimum found by I. Belolipov (1989) is around +16–22°C and +3–6°C for perennials and annuals, respectively. Among the examined south-western Kyzylkum ephemers (*Alyssum dasycarpum*, *A. turkestanicum*) the optimum is high, and for perennials (*Lepidium subcordatum*, *Scorzonera gageoides*) is low. The origin of species, ecological niche, and vast fluctuation amplitude of environmental factors are the reasons for the different ecological optimum within the same species. In general, despite the changes in germination, the ecological optimum for most of the examined species remains constant at a certain temperature level. However, in case of some Brassicaceae and Lamiaceae species, initial zero germination at +20–25°C increases with time, and reaches its peak at the seventh year.

Temperature requirements make species of Zygophyllaceae differ from each other. *Halimiphyllum atriplicoides* species have an eurythermic thermal regime, and seed germination increases at +4–6°C, whereas *Zygophyllum* species are characterized by macrothermic regime with maximum germination at +15–25°C (Japakova, 1991; Ashurmetov, Japakova and Pak, 2002; Pak, 2003; Ashurmetov, Japakova, Matyunina, 2004).

Additionally, observed germination response of arid plants to light and temperature varied according to site of origin, time of seed maturation and especially fruit morphology and distribution on the mother plant: a phenomenon related to seed dormancy (latent period). Seed dormancy is an adaptation mechanism to arid environments, allowing for germination when conditions are favorable. The majority of arid and semi-arid plants develop dormant seeds. Fruits and seeds may

have physical barriers and contain chemical inhibitors, which increase seed coat permeability and so reduce water and gas exchange with the embryo.

In practice, the exogenic physiological category is common for desert legumes (often with 87–92% hard seeds), and is particularly strong and more complex among arid plants. Therefore, regulating seed dormancy for different pastoral species based on fruit structure and reaction to various treatments that break seed dormancy is proposed (Gintzburger, et al., 2003). Three major treatments facilitate initial seed swelling and germination: scarification with river sands, scarification with abrasive paper, treatment with sulfuric acid followed by immersion in distilled water, and/or soaking in boiling water (Toderich et al., 1997). These treatments have the effect of cracking the hard seed coat, dissolving the external seed cuticle, and allowing water to reach the embryo so that the germination process can start.

Sclerified fruits of *Corispermum papillosum* naturally go through stratification and scarification by solar warming and sand grinding, which is followed by natural cooling in late autumn and winter. The combined effect of these factors stimulates germination. Sclerified nut-like fruits of the *Halimocnemis* genus and nut-like fruits of the *Gamanthus* genus with brahteliolar – perigonial covers do not germinate unless they undergo special treatment. Both species are characterized by an exogenous physiological seed dormancy, which can be interrupted by different methods of scarification. For example, germination of sclerified fruit covers and a compact and water impermeable seed coat could be stimulated by treatment with concentrated sulfuric acid within 45 minutes up to 24 hours, followed by washing in distilled water (Alimukhamedova, 1983; 1984). Treatment with a sequence of variable temperatures and air high humidity also stimulates germination.

Allochruza sp. for *Acanthophyllum gypsophyloides*, seed scarification increases seed germination up to 2 times. *Convolvulus fruticosus* seeds require scarification that results in germination increase at high temperatures and slight decrease at low temperature regime. The seed is viable up to 10 years.

The latent period of ephemera ontogenesis is rather long. During the seeding process of *Ferula foetida* and *F. varia*, 2–4 year old seeds can be easily used. Likewise *Scariola orientalis* and *Microcephala lamellata* seeds preserve their germination ability for 2-3 years.

Germination for *Allochruza*, *Holosteum*, and *Arenaria* genera could be at its maximum after 6 month of dry storage, apparently requiring a physiological maturation of the undifferentiated embryo.

Seeds of many species either do not have dormancy or have short dormancy periods (1-3 months). Germination of fresh seeds of *Ceratoides papposa* collected in the Pamir Mountains has reached levels of 96-100% (Sveshnikova, 1948). Seeds of alpine *Nanophyton* species (*N. saxatile*, *N. botschantzevii*) germinated 5-10 days after they were collected at 56-74% germination rates.

Seeds of *Zygophyllum* species are characterized by an exogenous dormancy since maximum germination value is reached when the seed cover and endosperm layers are disturbed. Moist stratification and treatment with variable temperatures has a positive impact on *Z. macrophyllum* seed germination.

Different authors (Granitova, 1955; Bagaeva, 1965; Golovchenko and Rasulaev, 1967; Wernick et al., 1977, Toderich et al., 1995) describe high variability in the germination rates of *Kochia prostrata* seeds, from 5-10% up to 80-95%. Reasons for this wide range include different levels of seed maturity, differences in weather conditions, and other environmental factors during harvesting period. The authors observe highest germination levels after a dormant phase of 3-4 months.

Representatives of Chenopodiaceae from the Kyzylkum desert preserve their viability for more than one year (Butnik, 1979; Japakova, 1979). This factor indicates that they are microbiotics. Among them are tree-shrub and sub-shrub biormorphs, like *Haloxylon aphyllum*, *Salsola richteri*, *S. orientalis*, and *Kochia prostrata*, which can be characterized by high seed production. Ephemers with relatively low seed production have longer seed viability than perennial species.

These factors indicate a correlation between seed viability and seed productivity. The viability of seeds is a multifactorial component. It includes dependence on structural features of seeds covers, biochemistry and physiological features of the embryo. According to archeological data, *Chenopodium* species seeds remain viable for 1,500 years (Odum, 1965).

In one experiment, seeds of *Ziziphora tenuior* have not germinated for 7 years. There was no germination after removal of its covers. However, when the part of the seed coat with the endosperm was removed, the germination level increased greatly (88,4%). Similar experiments were conducted by M.G. Nikolaeva (1977). In her studies she concluded that the role of endosperm is not limited only to feeding the embryo, but that it also plays a crucial part in seed germination.

Unlike those of many other perennial desert species, the seeds of *Zygophyllum miniatum* have a rather long and deep dormant phase. In 8 years of age, seed germination reached 15%. Among the fruits that

have difficulties with germination are several species of Brassicaceae family (*Isatis*, *Tausheria*, *Goldbachia*, *Lachnoloma* genera), whose seeds start germinating only after the pericarp is removed. Myxospermic seeds of *Allysum* species have a rather short dormant phase that could be partially eliminated at lower temperatures, and stratification does not have a positive impact. Apparently, desert plants do not require deep stratification. As per the classification of M.G. Nikolaeva, 1977; M.G. Nikolaeva et al., 1985), exogenous (physical) type of dormancy is due to the presence of a waterproof non-permeable seed cover present in *Convolvulus fruticosus*, all species of *Astragalus* mentioned in this book, and other desert legumes.

Berries with a soft pericarp like those of *Anabasis* have a deep dormant period determined by the presence of flavonoid pigments. The germination of many Chenopodiaceae like *Atriplex*, *Salicornia*, *Suaeda* and *Salsola* is delayed by the presence of a considerable amount of salts (mostly chloride), located in the bracts/bracteoles or perianth segments. The presence of polyphenols and tannins in the upper layers of the fruit pericarp of many species of Chenopodiaceae is considered an adaptation to harsh arid conditions and dry storage after fruit ripening (Ionesova, 1970; Yunusov and Toderich, 2007).

Thus, for each species there is a set of individual seed germination characteristics, which must be studied prior to starting any restoration and seed programs. Regular experiments to determine the longevity of seed viability of some desert plants seeds revealed specific characteristics for germination changes for each species. Germination of *Alyssum szovitsiatum*, *Microcephala lamellata*, *Londesia eriantha* seeds significantly decreases with time; *Alyssum dasycarpum*, *Lepidium subcordatum* seeds germination reaches medium level. The germination level of *Hymenolobus procumbens*, *Ziziphora tenuior* seeds is high.

The maximum germination of seeds of *Alyssum* species occurs in the third or fourth year, both at low and high temperatures. The nature of germination change of *H. procumbens*, *L. subcordatum*, and *Z. tenuior* seeds is different. In the initial years after seed collection, germination level is at its maximum, and changes slightly as the temperature goes down.

Seeds of *H. procumbens* reached their germination maximum only after 7 years, *L. subcordatum* and *Z. tenuior* after 5 years, and sinusoidal *Microcephala lamellata* peaks in 4 years. Germination level of *Londesia eriantha* seeds goes down at lower temperature and slightly increases at high temperature. *Astragalus villosissimus* has two periods of germination – in the second and eighth year after seed collection.

Such germination changes point out qualitative heterogeneity of seeds and different durations of dormancy. Germination of freshly harvested seeds without fertilizers has always been lower.

Therefore, identifying the type of seed dormancy and seed storage conditions is essential for restoration, because it may provide information on how to minimize the dormancy period, prepare suitable seed mixtures, and decide on the right seeding rate, timing, and soil preparation. A summary table showing the optimal temperature of germination, dormancy period, methods of breaking seed dormancy, and stimulating germination is provided.

Germination biology of arid and semi-arid plants is also determined by high polymorphism of flowers, mature fruits and seeds. For many species of *Chenopodiaceae* fruits and seeds are characterized by high polymorphism in flower and seed morphology (Smirnova, 1965; Corner, 1976; Butnik, 1981, 1991a; Toderich, 2008).

The fruits of the *Atriplex* and *Suaeda* genera are heterocarpous, and differ in germination and seed vigor features. Heterocarpy consists of several characteristics, which are reflected in flower sexual dimorphism, flower position on the plant, the time of their formation, and other reproduction features (Melikyan, 2000, Toderich 2008). Large yellow seeds have a short-term seed dormancy with high germination rate value. Seeds of these general are viable for more than 9 years.

Alternatively, the small dark seeds with thick-walled small cell sperpoderma have low germination rates. Long-term dry seed storage greatly stimulates their germination. Small dark seeds keep their viability up to 10 years or more, especially for *Atriplex* genus species (Zaprometova, 1973; Popova, Kamaeva, 1977; Kamaeva, 1979). The bracts of the *Atriplex* genus contain a high percentage of chlorides that accumulate moisture, and significantly inhibit the germination process (Beadle, 1952). Therefore removal of fruit covers positively influences germination.

Seed heterospermy (presence of different types of seed morphology on the same plant) in *Salicornia europaea*, *Halocnemum strobilaceum* and *Suaeda* species affects germination types: eurythermic (wide temperature range, +5–35°C) for large light seeds, and macrostenothermic (+20–35°C) for small dark ones (Baigozina et al., 1984; Japakova and Eshmatova, 2003; Toderich, 2008). Therefore, storage at higher temperatures stimulates the germination of small seeds.

In both a control sample and in a 0,5–2% salt concentrated solution, germination of large seeds is at 3–4 times higher than those for small size seeds. Significant stimulation of the germination process at certain salt

concentrations, and a high replacement germination rate, suggest that for *Salicornia europaea*, small seed salt tolerance differs from large seed salt tolerance (Ungar, 1962, 1978; Carolin et al., 1997). Heterospermy is an adaptation mechanism that allows seeds to germinate at different periods of time in diverse thermal conditions and salt regimes (Khan et al., 2005; Orlovsky et al., 2011, Japakova, 2005).

Fruits of *Salsola* (*S. dendroides*, *S. implicata*, *S. sclerantha*) species with a thin parenchymatous layer have high germination levels (65–90%) and a relatively short dormancy. Moistened seeds of *Salsola kali* germinate within 30 minutes (Guttermann, 1995). In the structure of their cover there are no visible obstacles to germination: fruit covers (perianth leaves), pericarp, thin, easily swelling parenchymatous layer, and a well-developed and differentiated embryo that is ready for germination (Martin, 1946; Butnik, 1969; Toderich et al., 2006).

Apparently, specific metabolic processes are among the reasons for the short seed dormancy, and the fact that this type of dormancy is rather endogenous and physiological. Dormancy can be interrupted with cold stratification (Bagaeva, 1965; Japakova, 1979). However, subtle parenchymatous covers, containing biologically active substances, are involved in metabolic processes as well, which appear as an allelopathic effect of seed germination of some species on others (Sapankevich, 1964; Rice, 1978). During combined germination of *Haloxylon aphyllum* and *Salsola richteri* seeds, N. V. Galkina and A. D. Nesmeyanova (1952) observed a significant increase in *Salsola richteri* germination of up to 60%, while the germination rate of the control sample was only 4–8%.

Heterocarpy is a very common feature for the majority of Chenopodiaceae species, and is considered an adaptation to harsh variable desert environments (Ungar, 1962; 1978; Philipupillai and Ungar, 1984; Kadereit et al., 2006; 2007; Toderich, 2008).

Generally, laboratory and field germination rates of Chenopodiaceae seeds differ from each other. In natural conditions seeds are exposed to a complex set of physical, chemical and biological factors: variable temperature and soil humidity, presence of various salts and microelements, mechanical exposure to soil particles (e.g. sand), microorganisms, etc. All such factors provide natural seed scarification and stratification. During early autumn sowing, seeds with very thin parenchymatous seed coats have a tendency to get damaged easily, so the laboratory germination rate for them is often higher. For example, germination of *Kochia prostrata* seeds under laboratory conditions is 75–95%, while in the field under natural conditions it is only 10–13%; for *Ceratoides ewersmanniana* seeds, the laboratory germination rate

is 60–80% and 10–20% in natural conditions (Nechaeva et al., 1959; Shamsutdinov and Shamsutdinov, 2003). Sclerification of *Halimocnemis* and *Gamanthus* genera seed covers prevents seed germination under laboratory conditions (germination rate is 0–10%). However, in natural conditions it provides seed protection for a few years. After natural scarification and stratification occurs, seed germination levels reach 30–50%. Seeds that generally do not enter into a long dormancy phase usually germinate in 8–15 days. Such factors as intensification of cover/pericarp sclerification and presence of inhibitors lead to late germination with an extended duration.

Seed viability may vary from species to species. Seed viability for the majority of Chenopodiaceae species is short and varies around 7–10 months. Low temperatures combined with a CO₂ pre-treatment keep seeds viable (Novikova and Nikolaeva, 1951; Ionesova, 1970; Gintsburger et al., 2003). However, for the chenopods *Kalidium*, *Halopeplis*, *Salicornia*, *Halostachys* and *Halimocnemis* seeds remain viable for a period of 7 years. V. M. Sveshnikova (1948) observed that *Eurotia ceratoides* seeds remain viable for 3–4 years. Fruits of *Kochia scoparia* (Khamdamov, 1963; Toderich et al., 2015) and *K. indica* (Barton, 1964) remain viable for 3–4 years, and their germination rate is increased with time.

V. P. Redchenko (1967) classified Chenopodiaceae into 3 groups based on germination period: i) one year period (*Ceratocarpus*, *Haloxylon*, *Salsola*, *Kochia* genera); ii) 2–4 years (*Chenopodium*, *Atriplex*, *Climacoptera*, *Petrosimonia* genera); iii) more than 5 years (*Suaeda*, *Halostachys*, *Spinacea* genera). As per A. Ewart (1908) classification, all of them are mesobiotics. However, S. Odum (1965) notes that *Chenopodium album*, found during archaeological excavations, had a germination preservation period of 1,500 years, and yet is a macrobiotic.

Based on structural analyses, we identified the dependence of seed viability on the sclerification of its covers (pericarp). Species with thin parenchymal fruit cover, thin spermoderma (*Kochia*, *Haloxylon*, *Ceratoides* genera) and without deep dormancy are characterized by a short-term viability of 1–3 years. Seed viability of these species decreases in time due to the accumulation of inhibitors in the seed coat (Ionesova, 1970). Contrary, for halophytes (*Halostachys caspica*, *Salicornia europaea* and others) seeds remain viable for long period due to high contents of tannins in the spermoderma cells and low metabolic process in the chlorophyll-free embryo. Salt tolerance among different groups of halophytes differs accordingly to soil salinity types and salts composition. Possibly due to the influence of Ca²⁺ and Mg²⁺, seed germination in mixed salt solutions was higher than in exclusively saline solutions (Kazuo et

al., 2004; Gul, Khan, 2006; Japakova, Orlovsky, Matyunina 2010; Li et al., 2015).

More than 80–90% of desert legumes described in this book are distinguished by seed hardness, and an endogenous type of seed dormancy. The common features of Fabaceae desert species are binocularity of the fruits, and an imperfect type of seed opening/dehiscence, allowing seeds to remain covered in the pericarp for a rather long period (Dudik and Kondratyuk, 1970; Dudik, 1971, 1979).

Secondary features of legume species, such as phisocarpy (*Astragalus flexus*, *A. centralis*), false phisocarpy (*A. kelifi*), dense pubescence, and thickening of multi-layered spermoderma (*A. villosissimus*, *A. unifoliolatus* and *A. harpilobus*) ensure a deep exogenous dormancy that is usually disturbed by scarification, and an endogenous dormancy due to the availability of flavonoids (Kazakov et al., 1983; Japakova and Jamalov, 2003). Treatment with a sequence of variable temperatures (10–25°C; 15–30°C) and high humidity stimulates germination (Gintzburger, et al., 2003).

According to A. K. Luchinina (1967), the reason for the obstructed germination of *Glycyrrhiza* species is not the structure of pericarp and spermoderma, but rather the lack of farina in the embryo. As stated by L. Shamsuvalieva (1973, 1999), one of the causes of the uneven formation, development, and germination of *Glycyrrhiza* seeds is a tightly closed seam gap when the seed is dried. Moreover, the seam is covered by remaining seed stalk tissue, which blocks the flow of water. All species are macrobiotics with a macro-stenothermal germination regime (Japakova, 1995; 1997).

The pericarp of *Glycyrrhiza glabra* is lignified and thick-walled, which protects seeds and embryo against external weather factors allowing it to remain viable long time. Accumulation of large amounts of tannins in the pericarp tissue was found (Shamsuvalieva and Abdurazakova, 1979). Strong seed scarification with sand paper is required during artificial germination. Most desert legumes are shown to be propagating vegetatively (through rootstocks or seedlings) given evident self-regeneration in the field.

Due to their specific seed coat anatomy and embryo development, species of Caryophyllaceae differ significantly in their germination rate, thermal factor impact, and seed viability. Seeds are rather small; spermoderma is thin (10–20 microns) and plays a special role in regulating seed germination. The micropyle is hardly visible, with a deepening in the hilum area, which may serve as a barrier to moisture penetration (Gvinianidze, Fedotova, 1991). The embryo of this taxonomic family

does not contain chlorophyll, and is rich in perisperm and endosperm, which serve as seed nutritive tissue.

Ephedraceae family is represented by *Ephedra strobilaceae*, an evergreen sandy desert plant. The fresh seed is surrounded by a fleshy coat. It has a weak exogenic type of dormancy and is characterized by low germination value. Germination (at 20°C) and/or long-term scarification is recommended (Gintzburger, et al., 2003). Insignificant increasing in germination was observed for seeds stored for 2 years. Distinctive feature of *Ephedra* species is 'flash light' partial seed germination on the 10th day (after 3 months of dry storage) and on the 20th day (after 24 months of seed storage).

The germination of species from the Lamiaceae family is largely determined by lifecycle. Optimal temperature regime for *Ziziphora tenuior* germination is quite low (+4–6°C) taking into consideration that it is eurythermic. They have mucous structureless formation and sclerenchyma in the pericarp. The highest germination is observed after 1,5–2 years of dormancy. This shows that the dormant phase is rather short, endogenous and physiological. The mucous formation in the sclerified pericarp of *Lallemantia royleana* has the form of a mushroom. The glandular formations serve as a protector, while the mucous ones provide distribution and contribute to swelling (Biryulova, Lysyanova, 2002).

The embryo of *Nitraria shoberi* (Nitrariaceae Lindl.) is protected by the firm sclerified endocarp. Even though it is highly developed, its layered spermoderma contains hydrocetic cells. Such structure creates a significant barrier to the seed germination process. The pericarp and other organs of fruits contain flavonoids (Tulyaganov et al., 2006). The germination is eurythermic, dormancy is deep exogenous, and can be broken by scarification. As the fruits are generally eaten by birds the gastric juice leads to natural scarification.

The spermoderma of seeds for species belonging to the Peganaceae Tiegh is rather thick, multi-layered, lignified in the middle, colored, and contains alkaloids (Safina, 1977; Singh, Ratnam, 1983). Seed dormancy is not deep. Every 2–3 years germination increases up to 75%, and then rapidly goes down. They are macro-stenothermic, with optimal temperature varying from +22°C to +25°C. Seeds did not germinate within the experimental area (soil) due to lack of nitrogenous compounds (urea).

The seeds of species of *Calligonum* (Polygonaceae Juss.) have a eurythermic seed germination type with a combined seed dormancy type (Nikolaeva, 1977), which is determined by fruit anatomy: 4-lobed shape

of transect, presence of borders, sclerified pericarp with sclerenchyma, and multicellular endosperm with mucus walls (Fedotova, 1991). Each species has its own individual seed coat characteristics: pericarp outgrowths texture with well differentiated mesocarp (*C. eriopodum*, *S. microcarpum*, *C. caput-medusae*), soft borders and an auriferous cavity between them (*C. junceum*) (Matyunina, 1996; Matyunina, Japakova, 2002; Ashurmetov, Japakova, Matyunina, 2006; Matyunina, 1998). The need to wash fruits before germination indicates the presence of inhibitors.

Apparently the presence of a cell layer containing salt crystals and the protective function of spermoderma, the structure of which is formed by mucilaginous multicellular outgrowths that retain the moisture, stimulates seed viability, which is over 10 years.

The absence of lignification in tick-walled cells provides a high germination rate (up to 92% for *H. atriplicoides*) and indicates belonging to mezobiotics. However, germination characteristics of *Halimiphyllum* and *Zygophyllum* species and the depth of dormancy mostly depend on embryo development. The embryo of *H. atriplicoides* is fully differentiated and ready to germinate; the seeds have a high germination rate over a wide temperature range (starting from +4–6°C and up to +25°C).

By summarizing data in this edition we concluded that fruit and seeds of the desert plant species investigated are characterized by a predominance of eurythermic temperature regime depending on the structure of the cover. Among them, 47% of the species have an exogenous type of seed dormancy, while 37% belong to mezobiotics with germination preservation capacity up to 10 years or more.

Presence of thick pigmented spermoderma as it was described for several halophytes (*Salicornia* and *Suaeda* species) positively impacts seed viability, but at the same time makes the germination process difficult (Japakova, Eshmatova, 2003). Switching from embryo protection feature to the sterile exterior elements of the flower is a progressive evolutionary phenomenon for desert and semidesert plants.

Germination and seed viability preservation is strongly determined by the structures of embryo and seed covers, which correlate with the intensity of the metabolic processes. (Butnik, 1981). Therefore, all these parameters should be strictly considered when land restoration programs are concerned.

A high protein index and an ability to accumulate compounds with high water-holding capacity are specific features of desert plant seeds (Ionesova, 1970; Oshanina, 1972).

Most of the examined species of desert plants have a wide germination

temperature range regardless of plant type (annuals, perennials or ephemerals). Only a few species have stenothermic seed germination. Most perennial species of Asteraceae and Peganaceae belong to this type. Some species tend to germinate at high temperatures, others at low. However, there are species that have high germination rates at both high and low temperatures. Three broad temperature groups of seed germination were defined as micro-stenothermal (germinate at low temperature), eurythermal (both, low and high temperatures), and macro-stenothermal (germinate at high temperature).

Most examined south-western Kyzylkum species are eurythermal. As per A. V. Poptsov (1952; 1960), ecological optimum is a temperature at which the seeds of a particular species have the highest germination, regardless of seed germination rate.

We strongly believe this book based on classical research on fruit morphology and biology of seed germination will provide readers with knowledge on identifying seed dormancy type and methods to lift it, when necessary, how to prepare suitable seed mixtures, to decide the correct seeding rate, timing and soil preparation. This knowledge is very essential for ecosystem restoration and land improvement programs in the arid and semi-arid areas.

БИОЛОГИЯ ПРОРАСТАНИЯ СЕМЯН И СПОСОБЫ СТИМУЛЯЦИИ ВСХОЖЕСТИ

№	Семейство, вид	Период макси- мальной всхоже- сти, ме- сяц, год	Мак- сима- льная всхо- жесть, %	Опти- мальный t° режим	Обработка семян	Срок сниже- ния всхо- жести (годы)
APIACEAE Lindl.						
1.	<i>Ferula foetida</i> (Bunge) Regel	21 мес.	86,0	+4–8	промывание водой	5-6
2.	<i>Ferula kyzylkumica</i> Korovin	1,5 года	60,0	+6–8	промывание водой	?
3.	<i>Ferula varia</i> (Schrenk) Trautv.	4 года	97,7	+6–8	промывание водой	5-6
4.	<i>Prangos ammophila</i> (Bunge) M. Pime- nov et V.N. Tikhom.	2 мес.	78,0	+6–8	удаление перикарпия	3-4
ASTERACEAE Dumort.						
1.	<i>Artemisia diffusa</i> Krasch. ex Poljakov	1-1,5 года	98,0	+15–20	воздействие освещенности, переменная t°	2
2.	<i>Artemisia turanica</i> Krasch.	1-1,5 года	48,0	+15–22	воздействие освещенности, переменная t°	2
3.	<i>Cousinia hamadae</i> Juz.	1,5 года	44,8	+4–6	–	?
4.	<i>Cousinia prolifera</i> Jaub. et Spach.	4 года	56,0	+4–6	–	?
5.	<i>Cymbolaena</i> <i>griffithii</i> (A. Gray) Wagenitz	1 год	94,9	+4–6		8-9
6.	<i>Filago pyramidata</i> L.	9 лет	54,0	15–18	–	?
7.	<i>Heteracia szovitsii</i> Fisch. et C.A. Mey.	2 года	66,0	+15–20	холодная стратификация (–4–6°C)	5-6

8.	<i>Mausolea eriocarpa</i> (Bunge) Poljakov ex Podlech	1 год	61,0	+15–20	стратификация (0–2°C)	?
9.	<i>Microcephala lamellata</i> (Bunge) Pobed.	1 год, 2 мес.	69,0	+6–8	–	7
10.	<i>Pulicaria gnaphaloides</i> (Vent.) Boiss.	3 года	62,0	+15–18	–	8–10
11.	<i>Scarioia orientalis</i> (Boiss.) Soják	2 года	19,0	+6–8	–	?
12.	<i>Scorzonera gageoides</i> Boiss.	2,5 года	44,8	+4–8	–	?
13.	<i>Senecio subdentatus</i> Ledeb.	3 мес.	63,0	+6–8	–	9
14.	<i>Steptorhamphus crassicaulis</i> (Trautv.) Kirp.	3 года	43,0	+19–20	–	?
15.	<i>Taktajaniantha pusilla</i> (Pall.) Nazarova	2,5 года	44,8	+4–6	–	?
BORAGINACEAE Juss.						
1.	<i>Heliotropium bianulatifforme</i> Popov	2–3 мес.	0	+5–7, +15–25	–	?
2.	<i>Heliotropium ellipticum</i> Ledeb.	2–3 мес.	0	+5–7, +15–25	–	?
BRASSICACEAE Burnett						
1.	<i>Alyssum dasycarpum</i> Steph.	1 год	100,0	+6–8	–	>6
2.	<i>Alyssum desertorum</i> Stapf	1 год, 3 мес.	93,6	+18–20	–	?
3.	<i>Alyssum szovitsianum</i> Fisch. & C.A.Mey.	1 год, 3 мес.	100,0	+6–8	–	3
4.	<i>Goldbachia laevigata</i> (M. Bieb.) DC.	2–3 мес.	62,0	+15–20	удаления перикарпия, обработка серной кислотой	?
5.	<i>Hymenolobus procumbens</i> (L.) Fourr.	3 мес. – 1,5 года	100,0	+6–8	–	5–6

6.	<i>Isatis minima</i> Bunge	3 мес.	17,0	+25	удаление перикарпия	?
7.	<i>Isatis violascens</i> Bunge	3 мес.	10,0	+6–8	–	?
8.	<i>Lachnoloma lehmannii</i> Bunge	3 мес.	64,0	+20	удаление перикарпия	?
9.	<i>Lepidium subcordatum</i> Botsch. et Vved.	2 мес.	96,0	+6–8	–	?
10.	<i>Sisymbrium subspinescens</i> Bunge	12 мес.	86,2	+6–8	–	5-6
11.	<i>Tauscheria lasiocarpa</i> Fisch. ex DC.	2 года	58,6	+18–20	удаление перикарпия	4
CARYOPHYLLACEAE Juss.						
1.	<i>Acanthophyllum albidum</i> Schischk.	3-4 мес.	56,0	+18–23	–	?
2.	<i>Acanthophyllum cyrtostegium</i> Vved.	3-4 мес.	28,0	+18–23	–	?
3.	<i>Acanthophyllum glandulosum</i> Bunge	3-4 мес.	11,0	+18–23	–	?
4.	<i>Acanthophyllum subglabrum</i> Schischk.	2-3 мес.	47,0	+18–23	–	?
5.	<i>Acanthophyllum gypsophiloides</i> Regel	6 мес.	67,0	+20–28	–	6
6.	<i>Acanthophyllum paniculatum</i> Regel	2-3 мес.	64,0	+18–24	–	?
7.	<i>Arenaria serpyllifolia</i> L.	6 мес.	100,0	+27–30	солнечный обогрев	?
8.	<i>Holosteum polygamum</i> C. Koch	2 года	96,0	+27–30	солнечный обогрев	?
9.	<i>Minuartia meyeri</i> (Boiss.) Bornm.	4 года	42,0	+10–14	–	?
10.	<i>Silene nana</i> Kar. et Kir.	4 года	22,8	+4–6	–	?
11.	<i>Spergularia microsperma</i> (Kindb.) Aschers.	4 года	99,8	+10–14	–	?

12.	<i>Spergularia sperguloidea</i> (Lehm.) Heynh.	2 года	32,0	+4–6	–	?
CHENOPODIACEAE Vent.						
1.	<i>Anabasis eriopoda</i> (Schrenk) Benth. ex Volkens	4 мес.	76,0	+18–25	ежедневное перекладывание семян на чистую фильтровальную бумагу	?
2.	<i>Anabasis salsa</i> (C.A. Mey.) Benth.	4 мес.	95,0	+15–20		1
3.	<i>Arthrophytum lehmannianum</i> Bunge	4 мес.	3,5	+5–15	снеговая стратификация (1 мес.)	?
4.	<i>Atriplex aucheri</i> Moq.:	6-8 мес.	84,0	+18–20	–	2-3
	светлые семена	2-3 года	90,0			6-7
	темные семена					
5.	<i>Atriplex moneta</i> Bunge	3-4 мес.	46,0	+18–25	удаление прицветничков	?
6.	<i>Atriplex ornata</i> Iljin	3-4 мес.	98,0	+10–15	–	?
7.	<i>Bassia hyssopifolia</i> (Pall.) Kuntze	5 мес.	85,0	+15–18	–	?
8.	<i>Ceratocarpus utriculosus</i> Bluket ex Krylov	6-7 мес.	75,0	+15–20	–	
9.	<i>Ceratoides ewersmanniana</i> (Stschegl. ex Losinsk.) Botsch. et Ikonn.	6 мес.	79,0	+15–18	–	
10.	<i>Ceratoides latens</i> (J.F.Gmel.) Reveal et N.H. Holmgren	2 мес.	98,5	+22–25	–	0,5
11.	<i>Climacoptera ferganica</i> (Drobov) Botsch.	2 мес.	88,0	+4–6 +20–22	переменная t°	1

12.	<i>Climacoptera lanata</i> (Pall.) Botsch.	2 мес.	92,0	по 10 дней: +6–8; +4–6; +20–22	переменная t°	< 1
		–	98,0		0,5% р-р NaCl + Na ₂ SO ₄	
13.	<i>Corispermum papillosum</i> (Kuntze) Iljin	1 год	2,0	+10–25	снеговая стратификация освещенность	?
14.	<i>Gamanthus gamocarpus</i> (Moq.) Bunge	3 мес.	0	переменная +4–6 +15–25	скарификация, стратификация	?
		3 года	0			
15.	<i>Halimocnemis karelinii</i> Moq.	3-5 мес.	4,0	переменная +4–6	холодная, влажная стратификация (2 мес.)	?
16.	<i>Halimocnemis longifolia</i> Bunge	4 мес.	28,0	+5–10	стратификация (2 мес.)	?
17.	<i>Halimocnemis macranthera</i> Bunge	2-3 мес.	37,0	+15–20	скарификация конц. H ₂ SO ₄ (22 часа), промывание водой	?
18.	<i>Halimocnemis villosa</i> Kar. et. Kir.	1 год	70,0	+15+20	скарификация конц. H ₂ SO ₄ (22 часа), промывание водой	3
19.	<i>Halotis pilifera</i> Botsch.	2-3 мес.	56,0	+15+20	скарификация конц. H ₂ SO ₄ (2 часа), промывание водой	?
20.	<i>Halocnemum strobilaceum</i> (Pall.) Bieb.	1 год	70,0	+22–25	1% раствор комплекса сульфатных солей	7-8
		–	93,	+22–25		
21.	<i>Halostachys caspica</i> (Bieb.) C.A. Mey.	2 мес.	96,0	+25–30	пониженная (+6°) t° 16 дней	> 10
		5 лет	99,0	+18–35		

22.	<i>Halothamnus auriculatus</i> (Moq.) Botsch.	3 мес.	20,0	+18–25	–	?
23.	<i>Halothamnus glaucus</i> (Bieb.) Botsch.	3 мес.	2,0	+15–25	–	?
24.	<i>Halothamnus subaphyllus</i> (C.A. Mey.) Botsch.	2 года	69,0	+16–20	снеговая стратификация (1 мес.)	?
25.	<i>Haloxylon aphyllum</i> (Minkw.) Iljin	3-4 мес.	94,0	+12–16	–	1
26.	<i>Haloxylon persicum</i> Bunge	3 мес.	85,2	+12–16	–	1
27.	<i>Iljinia regelii</i> (Bunge) Korovin	6 мес.	21,0	+18–25	–	?
28.	<i>Kochia prostrata</i> (L.) Schrad. ssp. <i>virescens</i>	4 мес.	90,0	+18–25	снеговая стратификация	–
29.	<i>Kochia scoparia</i> (L.) Schrad.	3 мес. –	95,0 100,0	+20–25	прогревание (+30°) 10 дней 0,5% комплекс солей	3
30.	<i>Londesia eriantha</i> Fisch. et C.A. Mey.	5-7 мес.	65,0	+6–8	–	?
31.	<i>Nanophyton botschantzevii</i> U.P. Prатов	2 мес.	83,4	+18–25	снеговая стратификация (1 мес.)	?
32.	<i>Nanophyton erina-ceum</i> (Pall.) Bunge	2 мес.	7,0	+18–25	стратификация промывание	?
33.	<i>Nanophyton saxatile</i> Botsch.	2 мес.	74,0	+18–25	снеговая стратификация	?
34.	<i>Petrosimonia sibirica</i> (Pall.) Bunge	2-3 мес.	82,0	+18–25		?
35.	<i>Salicornia europaea</i> L. светлые семена темные семена	2 года 9 лет	95,0 68,6	+10–15	–	8-10 10-15
36.	<i>Salsola arbuscula</i> Pall.	3 года	13,1	+18–25	переменная t°	?
37.	<i>Salsola arbusculiformis</i> Drobov	3-4 мес.	9,7	+18–25	снеговая стратификация 1 мес.	?

38.	<i>Salsola dendroides</i> Pall.	4 мес.	100,0	+4–6	переменная t° +4–30	?
39.	<i>Salsola gemmascens</i> Pall.	4 мес.	25,6	+18–25	снеговая стратификация 1 мес.	2
40.	<i>Salsola gossypina</i> Bunge	3–4 мес.	95,0	+18–25	–	?
41.	<i>Salsola implicata</i> Botsch.	3 мес.	64,5	+18–25	–	?
42.	<i>Salsola incanescens</i> C.A. Mey.	12 мес.	91	+18–25	–	?
43.	<i>Salsola orientalis</i> S.G. Gmel. ф. гипсофильная ф. галофильная	2 мес. 2 года 2 мес. 2 года	25,0 15,0 8,0 10,0	+20–25	–	2
44.	<i>Salsola paletzkiana</i> Litv.	3 мес.	42	+18–25	холодная стратификация	1
45.	<i>Salsola paulsenii</i> Litv.	3 мес.	51	+18–25	–	?
46.	<i>Salsola richteri</i> (Moq.) Kar. ex Litv.	2 мес.	38	+20	снеговая стратификация 20 дней	1
47.	<i>Salsola sclerantha</i> C.A. Mey.	1 мес.	50	+20	–	?
48.	<i>Suaeda altissima</i> (L.) Pall. светлые семена	3 мес.	58,0	+6–20	переменная t°	2–3
49.	<i>Suaeda arcuata</i> Bunge	2–3 мес.	59,8	+6	–	?
50.	<i>Suaeda heterophylla</i> (Kar. et Kir.) Bunge светлые семена	3 мес.	95,0	по 10 дней: +4–6 +10–15 +35–40	возрастающий t° режим	>5
CONVOLVACEAE Juss.						
1.	<i>Convolvulus fruticosus</i> Pall.	1 год	90	+18–20	стратификация, надрез перикарпия	6
EPHEDRACEAE Dumort.						
1.	<i>Ephedra strobilacea</i> Bunge.	1 год	49,7	+20–25	–	>3

FABACEAE Lindl.						
1.	<i>Alhagi pseudalhagi</i> (M. Bieb.) Desv.	6 мес.	82-92	+25–27	скарификация наждачной бумагой, импакция H ₂ SO ₄	100 лет
2.	<i>Astragalus ammodendrophilus</i> Bunge	2 года	88	+20	скарификация наждачной бумагой	?
3.	<i>Astragalus ammodendrophus</i> Bunge	9 мес.	96,0	+20–22	скарификация наждачной бумагой	?
4.	<i>Astragalus flexus</i> Fisch.	4 года	97,2	+20	скарификация песком	> 6-7
5.	<i>Astragalus kelifi</i> Lipsky	9 мес.	76,0	+22–24	скарификация	> 3-4
6.	<i>Astragalus scleroxylon</i> Bunge	2 года	41,6	+4–8	–	?
7.	<i>Astragalus subbi-jugus</i> Ledeb.	2 года	91,2	+18–25	скарификация	?
8.	<i>Astragalus unifoliolatus</i> Bunge	2-3 года	76,0	+22	скарификация	?
9.	<i>Astragalus villosissimus</i> Bunge	9 мес.	98,0	+22	скарификация	3-4
10.	<i>Glycyrrhiza glabra</i> L.	2-3	98,0	+15-25	обработка кипятком	?
11.	<i>Onobrychis micrantha</i> Schrenk	2 мес.	6,0	+20–25	холодная стратификация	?
12.	<i>Onobrychis pulchella</i> Schrenk	2 мес.	7,0	+20–25	–	?
LAMIACEAE Lindl.						
1.	<i>Lallemantia royleana</i> (Benth.) Benth.	2 года 2 мес.	23,0	+4–7	–	3-4
2.	<i>Ziziphora tenuior</i> L.	1 год	96,0	+15–20	световой режим, холодная стратификация	2
NITRARIACEAE Lindl.						
1.	<i>Nitraria schoberi</i> L.	6 мес.	44	+25	световой режим, стратификация (+50°C)	?
PEGANACEAE Tiegh.						
1.	<i>Peganum harmala</i> L.	9 мес.	92,0	+4–8	–	?
POLYGONACEAE Juss.						

1.	<i>Calligonum caput-medusae</i> Schrenk	3 мес.	43,0	+6 (96 дней) +18 (39 дней)	переменная t°	5-6
2.	<i>Calligonum eriopodum</i> Bunge	4 мес.	75,0	+18	пониженная t° (+6°) 2 мес.	?
3.	<i>Calligonum microcarpum</i> Borszcz.	4 мес.	39,0	+4–6 +18 (60 дней)	промывание проточной водой (1 неделя)	?
4.	<i>Calligonum setosum</i> Litv.	5 мес.	11,0	+18 (106 дн.) +6 (35 дн.) +18 (30 дн.)	переменная t° промывание проточной водой	?

ZYGOPHYLLACEAE R. Br.

1.	<i>Halimiphyllum atriplicoides</i> (Fisch. et C.A. Mey.) Boriss.	9 мес.	92,0	+6–8	–	>5
2.	<i>Zygophyllum eichwaldii</i> C.A. Mey.	1 год	53,2	+20	надрез в области корешка	?
3.	<i>Zygophyllum macrophyllum</i> Regel et Schmalh.	7 лет	82,2	+20–25	стратификация при +6°, 15 дней	> 15
4.	<i>Zygophyllum minutum</i> Cham.	10 лет	80	+20–25	стратификация при +60, надрез семенной кожуры	> 15

Паспорт диаспор (плод, семя)²

№	п/п	Показатель	Пример характеристики объекта
1.		Название вида (лат., русск., мест.)	<i>Salicornia europaea</i> – Солерос европейский, кизил шура
2.		Семейство	Chenopodiaceae Vent. – Маревые
3.		Экология	Солончак с хлоридно сульфатным (2-3%) засолением
4.		Феноспектр:	Апрель-ноябрь
	а	время появления всходов	Май
	б	время цветения	Июль-август
	в	время плодоношения (сбор диаспор)	Октябрь-ноябрь
5.		Посевной материал:	
	а	размер диаспор (длина, ширина)	(центральные, желтые) 1,4-0,8 мм (боковые, черные) 0,9-0,6 мм
	б	вес 1000 шт. диаспор	0,46 г – 0,5 г
	в	способ расселения (диссеминация)	Анемохория
	г	срок сохранения жизнеспособности	9 лет (желтые), 15 лет (черные)
	д	% жизнеспособности диаспор в пробе	98%
	е	оптимальный срок прорастания	1-2 дня от замачивания
6.		Температурный режим прорастания	+10+15°C
7.		Предел галотолерантности	4-5% NaCl, Na ₂ SO ₄
8.		Всхожесть %:	
	а	лабораторная	90-95% (желтые), 68% – черные
	б	полевая	
9.		Посев:	
	а	срок	начало марта; ноябрь-декабрь
	б	температура почвы	+10–15°C
	в	глубина заделки диаспор	0,5 см
	г	густота посева (исходящая из жизнеспособности всходов и всхожести диаспор)	50 шт. семян на 1 м ²

² Примечание: разработкой критериев посевного материала занимались многие исследователи преимущественно для сельскохозяйственных растений (Овчаров, 1969), в меньшей степени для дикорастущих кормовых (Семенова, Шегай, 1986; Ашурметов, Каршибаев, 2002). В работах отмечены отдельные признаки и даны рекомендации по подбору посевного материала. Однако, они не систематизированы и не обобщены. Мы попытались составить паспорт посевного материала пустынных растений. Исключен такой показатель как засоренность, т.к. в пустыне растительный покров разреженный и семена собираются часто индивидуально.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Абдураимов Х., Рахманкулов У.** О прорастании семян трех видов *Ferula* L. // Узб. биол. журн. 1987. № 6. С. 33-35.
- Агабабян Ш.М., Гранитов И.И., Касыменко М.А.** Кормовая характеристика наиболее распространенных дикорастущих растений УзССР. Ташкент: АН УзССР, 1934. – 95 с.
- Адылов Т.А.** Род *Halimiphyllum* (Engl.) Boriss. – Галимифиллум / Определитель растений Средней Азии. Ташкент: ФАН, 1983. Т. 7. С. 36-37.
- Адылов Т.А., Короткова Е.Е., Тайжанов К.** Новые алкалоидоносные растения из бурачниковых // Узб. биол. журн. 1967. № 5. С. 46-49.
- Адылов Т.А., Короткова Е.Е., Шарахимов Э., Абдуразимов Х.А., Акрамов С.Г.** Алкалоидоносные растения из флоры пустыни Кызылкума // Проблемы освоения пустынь. 1967. № 4. С. 21-22.
- Аджигитова Н.И.** Галофильная растительность Средней Азии и её индикационные свойства. Ташкент: ФАН, 1982. – 190 с.
- Александров В.Г., Первухина Н.В.** Особенности строения плодов зонтичных, имеющих толстый перикарпий (в связи с биологией их прорастания) // Сов. ботаника. 1946. 14 (1). С. 31-36.
- Александров В.Г., Савченко М.И.** Морфолого-анатомические особенности семян сложногоцветных из трибы Anthemideae как показатель условий их происхождения и местообитания // Бот. журн. 1949. 34 (2). С. 129-147.
- Алибеков Л.А.** Феномен процесса опустынивания в аридных зонах // Проблемы опустынивания в аридных зонах. Матер. межд. науч. конф. Самарканд: ДП «Аэро-Сигма», 2000. С. 9-12.
- Алимухамедова С.** Об особенностях строения семян полыней // Узб. биол. журн. 1969. № 1. С. 40-43.
- Алимухамедова С.** Морфолого-анатомические особенности полыней туранской и раскидистой в разных экологических условиях: Автореф. дисс. канд. биол. наук. Ташкент. 1972. – 22 с.
- Алимухамедова С.** Строение плодов видов родов *Halimocnemis* // Анатомическое строение и цитозмбриология дикорастущих растений Узбекистана. Ташкент: ФАН, 1983. С. 19-31.
- Алимухамедова С.** Строение плодов некоторых видов рода *Halimocnemis* (Chenopodiaceae) // Тез. докл. I Всесоюз. конф. по анатомии растений. Л.: Наука, 1984. С. 4.
- Алявдина А.А.** Значение анатомии плодов и семян для систематики сем. *Stuciferae* // Ж. Русс. бот. об-ва. Л.: М., 1931. 1 (16). С. 85-100.
- Асилбекова Д.Т.** Липиды надземной части *Peganum harmala* L. // Химия природных соединений. 2006. № 2. С. 184-185.

Асилбекова Д.Т., Турсунходжаева Ф.М., Газизова Ф.Ю. Липиды листьев *Atriplex dimorphostegia* // Химия природных соединений. 2008. № 6. С. 618-619.

Атаев А.А. Алкалоидоносы из сем. Маревых (Chenopodiaceae), произрастающих в окрестностях Ленинабада // Уч. зап. Ленинабад. Гос. пед. ин-та им. С.М. Кирова, 1948. Вып. 1. – 32 с.

Ашурметов О.А., Жапакова У.Н., Матюнина Т.Е. К гистогенезу покровов плода и семени некоторых видов рода *Zygophyllum* // Узб. биол. журн. 2004. № 5. С. 40-44.

Ашурметов О.А., Жапакова У.Н., Матюнина Т.Е. Формирование покровов плода и семени у *Calligonum junceum* (Polygonaceae) // Бот. журн. 2006. 91 (9). С. 66-76.

Ашурметов О.А., Жапакова У.Н., Пак Т.Г. Влияние температурного фактора на прорастание семян сем. Парнолистниковых // Проблемы освоения пустынь. 2002. № 4. С. 11-14.

Ашурметов О.А., Каршибаев Х.К. Семенное размножение бобовых в аридной зоне Узбекистана. Ташкент: ФАН, 2002. – 204 с.

Баева Р.Г., Запесочная Г.Г. Флавоноиды *Climacoptera transoxana* // Химия природных соединений. 1980. № 6. С. 839.

Бабаев А.Г. Стратегия борьбы с опустыниванием в Средней Азии // Проблемы освоения пустынь. 1994. № 4-5. С. 3-8.

Бабаев А.Г. Проблемы опустынивания в Центральной Азии // Материалы межд. научн. конф. «Проблемы опустынивания в аридных зонах». Самарканд: ДП «Аэро-Сигма», 2000. С. 13-14.

Багаева Л.М. К биологии прорастания семян изеня // Рациональное использование пустынных пастбищ. Ташкент: АН УзССР, 1965. С. 145-150.

Бадалов М.М., Паузнер Л.Е. Влияние янтарной кислоты на всхожесть семян солодки голой в условиях Голодной степи // Перспективные сырьевые растения Узбекистана и их культура. Ташкент: АН УзССР, 1979. С. 114-129.

Байгозина В.П., Зорина М.С., Фурсова Н.В. Морфобиологические особенности семян маревых природной флоры Казахстана // Интродукция растений природной флоры Казахстана. Алма-ата, 1984. С. 88-94.

Бартон Л. Хранение семян и их долговечность. Москва: Мир, 1964. – 205 с.

Беленовская Л.М., Мусаев К.Л., Кукунов М.К. Флавоноиды некоторых видов *Artemisia* из подрода *Seriphidium* // Журн. Раст. ресурсы. 1992. 28 (1). С. 91-94.

Белолипов И.В. Интродукция травянистых растений природной флоры Средней Азии (Эколого-интродукционный анализ). Ташкент: ФАН, 1989. – 150 с.

Беспалова З.Г. К биологии полукустарников-эдификаторов фитоценозов Нагайских пустынных степей и сухих степей Центрального Казахстана // Бот. журн. 1960. 45 (10). С. 1462-1475.

Бердымухамедов Г. Лекарственные растения Туркменистана / Турк. гос. изд. служба. Ашгабад. 2010 а. Т. 1. – 344 с.

Бердымухамедов Г. Лекарственные растения Туркменистана / Турк. гос. изд. служба. Ашгабад. 2010 б. Т. 2. – 304 с.

Бердымухамедов Г. Лекарственные растения Туркменистана / Турк. гос. изд. служба. Ашгабад. 2012. Т. 3. – 286 с.

Бердымухамедов Г. Лекарственные растения Туркменистана / Турк. гос. изд. служба. Ашгабад. 2013. Т. 5. – 302 с.

Бирюлева Э.Г. Лысякова Н.Ю. Особенности железистого аппарата некоторых представителей семейства Lammiaceae // Тр. II Межд. конф. по анатомии и морфологии растений. СПб. 2002. С. 24-25.

Бойко Э.В. Морфолого-анатомическое строение покровов семян дальневосточных *Scorzonera* и *Tragopogon* // Тр. Бот. садов ДВО РАН. Растения в природе и культуре. Владивосток: Дальнаука, 2000. С. 166-173.

Бобров Е.Г. Об азиатских видах *Nitraria* // Сов. ботаника. 1946. 14 (1). С. 19-36.

Бондаренко О.Н., Бутков А.Я. *Artemisia* – Полынь / Флора Узбекистана. Ташкент: АН УзССР, 1962. Т. VI. С. 154-180.

Бондаренко О.Н., Бутков А.Я. *Mausolea* Vge. – Мавзолея / Флора Узбекистана. Ташкент: АН УзССР, 1962. Т. VI. С. 153-154.

Борисова А.Г. Обзор нового рода *Halimiphyllum* (Engl.) Boriss сем. Zygophyllaceae // Бот. матер. гербария БИНа АН СССР им. В.А. Комарова. 1957. Т. XVIII. – С. 144.

Бочанцев В.П. Chenopodiaceae Vent. – Маревые / Флора Узбекистана. Ташкент: АН УзССР, 1953. Т. II. С. 212-334.

Бочанцев В.П. Род *Salsola* L.: состав, история развития и расселения. Л.: Наука, 1969. 45 с.

Бочанцев В.П. Обзор видов секции *Belanthera* Iljin рода *Salsola* L. // Бот. журн. 1968. 53 (10). С. 1440-1450.

Бочанцев В.П. *Malpigila* Botsch. Новая секция рода *Salsola* L. // Новости систематики высших растений. Л.: Наука, 1970 а. Т. VI. С. 45-52.

Бочанцев В.П. Обзор видов секции *Cardiandra* Aellen. рода *Salsola* L. // Новости систематики высших растений. Л.: Наука, 1970 б. Т. VI. С. 53-63.

Бочанцев В.П. Виды подсекции *Vermiculatae* Botsch. секции *Caroxylon* (Thunb.) Fenzl. рода *Salsola* L. // Новости систематики высших растений. Л.: Наука, 1975. С. 160-194.

Бочанцев В.П. Обзор видов секции *Coccosalsola* Fenzl. рода *Salsola* L. // Новости систематики высших растений. Л.: Наука, 1976. Т. XIII. С. 74-102.

Бочанцев В.П. Обзор рода *Halothamnus* Yacob. et Spach. (Chenopodiaceae) // Новости систематики высших растений. Л.: Наука, 1981. С. 146-176.

Бочанцев В.П., Введенский А.И. Сем. *Cruciferae* – Крестоцветные / Флора Узбекистана. Ташкент, АН УзССР, 1955. Т. III. С. 65-223.

Бутник А.А. Строение зародышей маревых // Узб. биол. журн. 1969. № 4. С. 36-39.

Бутник А.А. Строение плодов видов рода *Nanophyton* Less. // Биологические и структурные особенности полезных растений Узбекистана. Ташкент: ФАН, 1979. С. 20-28.

Бутник А.А. Карпологическая характеристика представителей сем. Chenopodiaceae Vent. // Бот. журн. 1981. 66 (10). С. 1433-1443.

Бутник А.А. Chenopodiaceae Vent. // Сравнительная анатомия семян. Л.: Наука, 1991 а. С. 77-83.

Бутник А.А. К эколого-морфологической классификации плодов // Актуальные проблемы комплексного изучения природы и хозяйства южных районов Узбекистана. Тез. респ. конф. Часть I. Карши. 1991 б. С. 26.

Бутник А.А. Морфолого-таксономическое исследование видов рода *Nanophyton* Less. (Chenopodiaceae) // Межд. научн. конф. по систематике высших растений. Москва: Центр охраны дикой природы, 2002. С. 22-23.

Бутник А.А., Жапакова У.Н., Матюнина Т.Е. Адаптивные стратегии пустынных растений // Вопросы сравнительной и экологической анатомии растений. Тр. биол. научного-иссл. ин-та Спб. ГУ, 2003. Вып. 50. С. 88-98.

Бутник А.А., Пайзиева С.А., Нигманова Р., Саидов Д.К. Экологическая анатомия пустынных растений Средней Азии. Деревья, кустарники, кустарнички. Ташкент: ФАН, 1991. Т. I. – 148 с.

Бутник А.А., Юсупова Д.М. Интродукционный эксперимент как метод решения проблемы галофитизма // Интродукция растений: достижения и перспективы. Материалы V Респ. научно-практ. конф. Карши. 2011. С. 60-67.

Васильченко И.Г. О семенах и их прорастании у солянок // Сов. ботаника, 1937. № 1. С. 118-126.

Введенский А.И. Caryophyllaceae – Гвоздичные / Флора Узбекистана Ташкент: АН УзССР, 1953. Т. II. С. 347-427.

Введенский А.И. Convolvulaceae – Вьюновые / Флора Узбекистана Ташкент: АН УзССР, 1961 а. Т. IV. С. 123-154.

Введенский А.И. Labiatae – Губоцветные / Флора Узбекистана Ташкент: АН УзССР, 1961 б. Т. IV. С. 263-416.

Верник Р.С., Маркова Л.Е., Рахимова Т., Таджиев С.Ф., Усманиев А., Хасанов О.Х. Биологические особенности вводимых в культуру кормовых растений // Эколого-биологические основы создания искусственных пастбищ и сенокосов на адырах Ферганской долины. Ташкент: ФАН, 1977. С. 16-77.

Войтенко В.Ф. К вопросу о диагностических признаках в семействе сложноцветных (Compositae) // Материалы по природным ресурсам – Ульяновск, 1964. Т. XIX. Вып. 4. С. 13-29.

Войтенко В.Ф. Гетерокарпия у растений флоры СССР II. *Senecio jacobaea* L. (сем. Asteraceae) // Вопросы биологии семенного размножения. Ульяновск: УОП-ПО Упрполитграфиздат, 1988. С. 45-70.

Войтенко В.Ф. Гетерокарпия (гетеродиаспория) у покрытосеменных растений: анализ понятия, классификация, терминология // Бот. журн. 1989. 74 (3). С. 281-296.

Галкина Н.В., Несмеянова А.Д. К биологии прорастания семян пустынных растений // ДАН Уз ССР. 1952. № 2. С. 37-41.

Гамалей Ю.В. Столетний диалог на тему таксономической и экологической специфичности структур и функций // Проблемы ботаники на рубеже XX-XXI веков. Санкт-Петербург, 1998. С. 156-157.

Гвианинидзе З.И., Федотова Т.А. Семейство Caryophyllaceae / Сравнительная анатомия семян. Л. Наука. 1991. Т. III. С. 59-77.

Головченко С.Г., Расулев А.Р. Изень и его возделывание в каракулеводческих районах Узбекистана. Ташкент: ФАН, 1967. – 31 с.

Гончаров Н.Ф. *Astragalus* L. – Астрагал / Флора Узбекистана. Ташкент: ФАН, 1955. Т. III. С. 473-671.

Горышина Т.К. Экология растений. Москва: Высшая школа, 1979. – 368 с.

Гранитов И.И. Растительный покров юго-западных Кызылкумов. Ташкент: Наука, 1964. – 336 с.

Гранитова О.Н. Влияние температуры и влажности на прорастание семян некоторых среднеазиатских растений // Тр. Института ботаники АН УзССР. Ташкент. 1955. Вып. 3. С. 63-99.

Гущин П.О. Биология янтака (*Alhagi*) // Тр. САГУ. Новая серия. Ташкент: САГУ, 1955. Вып. 76. Биол. науки, 21. С. 3-116.

Давлетшина М.Н. Повышение всхожести семян янтака // Журн. Корма. 1973. № 6. С. 40-41.

Давлетшина М.Н. Эффективный способ получения всходов семян янтака // Узб. биол. журн. 1974 а. № 1. С. 61-63.

Давлетшина М.Н. Всхожесть семян янтака рыхлолистного в зависимости от сроков сбора // ДАН Уз ССР, 1974 б. № 1. С. 66-67.

Давлетшина М.Н. Некоторые биологические особенности семян янтака (*Alhagi pseudoalhagi* и *A. sparsifolia*), пути повышения их всхожести и особенности развития сеянцев: Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. Ташкент. 1975. – 19 с.

Давлетшина М.Н. *Alhagi pseudoalhagi* (Bieb.) Desv. – Верблюжья колючка обыкновенная, янтак ложный // Адаптация кормовых растений к аридной зоне Узбекистана. Ташкент: ФАН АН Уз ССР, 1983. С. 219-226.

Давлетшина М.Н., Юлчиева М.Т. Химический и минеральный состав *Kochia prostrata* (L.) Schrad. subsp. *grisea* Praton и *Salsola orientalis* L. G.Gmel // Проблемы освоения пустынь. 1989. № 5. С. 78-79.

Демьянова Е.И. Распространение гинодизии у цветковых растений // Бот. журн. 1985. 70 (10). С. 1289-1301.

Джаббаров А. К биологии гебелии *Goebelia pachycarpa* Bunge // Дикорастущие лекарственные растения Узбекистана и их ресурсы. Ташкент: ФАН, 1977 а. С. 86-89.

Джаббаров А. О прорастании семян гебелии listохвостной // Дикорастущие лекарственные растения Узбекистана и их ресурсы. Ташкент: ФАН, 1977 б. С. 90-93.

Джамалова Г.Г., Абдраимов С.А. Сравнительная анатомия плодов и семян *Astragalus flexus* Fisch. и *A. turczaninovii* Kar. et Kir. (Fabaceae) // Ботаническая наука на службе устойчивого развития стран Центральной Азии. Материалы межд. научн. конф. Алма-аты. 2003. С. 42-44.

Дмитриева С.И., Игловиков В.Г., Конюшков Н.С., Раменская В.М. Растения сенокосов и пастбищ. М.: Колос, 1974. – 196 с.

Дробов В.П. *Calligonum* L. – Кандым / Флора Узбекистана. 1953. Т. II. С. 127-172.

Дудик Н.М. К методике составления Определителей по плодам и семенам // Биологические основы повышения семенной продуктивности и качества семян интродуцентов. Киев: Наукова думка, 1971. С. 20-21.

Дудик Н.М. Морфология плодов бобоцветных в связи с эволюцией. Киев: Наукова думка, 1979. – 212 с.

Дудик Н.М., Кондратюк Е.Н. Атлас плодов и семян бобовых природной флоры УССР. Киев: Наукова думка, 1970. – 51 с.

Ескалиева Б.К., Ахмед А., Бурашева Г.Ш., Абидов Ж.А., Ахмад В.У. Биологические активные соединения из *Climacoptera* // Химия природных соединений. 2004. № 1. С. 76-77.

Жапакова У.Н. Морфолого-анатомическое строение плодов *Salsola richteri* Kar. и *S. paletzkiana* Litv. // Биологические и структурные особенности полезных растений Узбекистана. Ташкент: ФАН, 1979. С. 10-19.

Жапакова У.Н. О структурных особенностях семян видов родов *Halimiphyllum* и *Zygophyllum* (Zygophyllaceae) // Филогения и систематика растений. Матер. VIII Моск. совещ. по филогении растений. М. Наука, 1991. С. 36.

Жапакова У.Н. О прорастании ослизняющихся семян пустынных растений // Узб. биол. журн. 1992. № 12. С. 50-52.

Жапакова У.Н. Влияние температурного фактора на прорастание семян пустынных видов р. *Astragalus* // ДАН РУз. Ташкент, 1995. № 4. С. 44-47.

Жапакова У.Н. Адаптация плодов видов р. *Astragalus* к аридным условиям // Тр. Межд. конф. по анатомии и морфологии растений. Спб: Диада, 1997. С. 54-55.

Жапакова У.Н., Бегбаева Г.Ф. Об адаптации *Tausheria lasiocarpa* Fisch. (Cruciferae) к аридным условиям обитания // Биология ва экологиянинг хозирги замон муаммолари. Илмий конф. маърузаларининг тезислари. – Тошкент, 1995. С. 36.

Жапакова У.Н., Бегбаева Г.Ф. Структура плодов, семян и листовых органов крестовника пятизубчатого – *Senecio subdentatus* LDB (Asteraceae) // ДАН РУз. Ташкент, 1996. № 4. С. 37-40.

Жапакова У.Н., Джамалова Г. Сравнительная анатомия плодов и семян *Astragalus flexus* Fisch. и *A. turchaninovii* Kar. et Kir. (Fabaceae) // Узб. биол. журн. 2003. № 3-4. С. 49-54.

Жапакова У.Н., Орловский Н.С., Матюнина Т.Е. О солетолерантности среднеазиатских видов семейства *Chenopodiaceae* // Современные проблемы структурной ботаники. Матер. респ. науч. конф. Ташкент. 2010. С. 50-52.

Жапакова У.Н., Тодерич К.Н. Структура околоцветника зрелых плодов видов сем. *Chenopodiaceae*: род *Salsola* (Sec. *Caroxylon* и *Arbuscula*) // Узб. биол. журн. 2007. № 4. С. 40-44.

Жапакова У.Н., Турсунбаева Г.С. Карпологическое изучение среднеазиатских видов рода *Agriophyllum* Bieb. // Узб. биол. журн. 1995. № 4-5. С. 49-51.

Жапакова У.Н., Эшматова М.Ф. Морфология плодов и семян галофитных видов сем. *Chenopodiaceae* // Узб. биол. журн. 2003. № 5-6. С. 46-50.

Закиров К.З. *Heliotropium* L. Гелиотроп / Флора Узбекистана. Ташкент: АН УзССР, 1961. Т. V. С. 160-169.

Закиров К.З., Мотхин И.Н., Чеврениди С.Х. Туркестанский мыльный корень. Ташкент: Наука, 1965. – 109 с.

Запрометова Н.С. Кустарниковые солянки пустынь Узбекистана (К вопросу введения их в культуру) // Материалы по растительности пустынь и низкогорий Средней Азии. Тр. Ин-та ботаники АН Уз ССР. 1959. Вып. 5. С. 309-386.

Имамова Д.А. Род *Halimocnemis* С.А. Меу Средней Азии (систематика, география, экология, эволюция): Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. Ташкент. 2008. – 22 с.

Инина Н.И. Анатомо-карпологическая характеристика некоторых Бурачниковых из Дагестана // Растительный покров Дагестана, его рациональное использование и охрана. Межвуз. научно-тем. сборник. Махачкала, 1986. С. 70-77.

Ионесова А.С. Физиология семян дикорастущих пустынных растений. Ташкент: ФАН, 1970. – 152 с.

Ищенко Л.Е. Астрагалы Туркмении. Ашхабад: Ылым, 1981. – 186 с.

Каден Н.Н. О некоторых основных вопросах классификации, типологии и номенклатуры плодов // Бот. журн. 1961. 46 (4). С. 496-504.

Каден Н.Н. К вопросу о дробных плодах // Бот. журн. 1964. 49 (7). С. 966-973.

Каден Н.Н. Ещё о способах вскрывания плодов // Бот. журн. 1964. 49 (12). С. 1776-1779.

Каден Н.Н., Смирнова С.А. Метод составления карпологических описаний // Биол. основы семеноведения и семеноводства интродуцентов. Новосибирск: Наука, Сиб. отд., 1974. С. 136-138.

Казаков А.Л., Компанцев В.А., Лукьянчиков М.С., и др. Исследование некоторых представителей семейства бобовых как источников флавоноидов // Проблемы освоения лекарственных ресурсов Сибири и Дальнего Востока. Новосибирск: Наука, 1983.

Камаева Г.М. Микрокарпология лебеды татарской и лебеды лоснящейся

// Изучение заповедных ландшафтов Галичьей горы. Воронеж: ВГУ, 1979. С. 75-81.

Каршибаев Х.К., Ашурметов О.А. Семенная продуктивность *Alhagi pseudoalhagi* (Bieb) Fisch. в Узбекистане / Журн. Раст. ресурсы. 1990. Вып. 2. С. 183-187.

Кирпичников М.Э. Скариола – *Scariola* F.W. Schmidt / Флора СССР. М.-Л.: Наука, 1964. Т. XXIX. С. 314-324.

Кирьялов Н.П. Особенности химизма смол и эфирных масел, свойственных видам рода *Ferula* L. // Сов. ботаника. 1946. № 3. С. 163-176.

Кирьялов Н.П. Новые тритерпеновые кислоты из солодок. // Вопросы изучения и использования солодки в СССР. М. Наука, 1966. С. 123-129.

Кирьялов Н.П. Виды рода *Ferula* – источник новых биологически активных соединений // Тр. БИН АН СССР, 1968. Сер. 5. Вып. 15. С. 129-148.

Кирьялов Н.П., Будкевич Е.В. Анатомические и химические особенности плодов некоторых видов р. *Ferula* L. // Бот. журн. 1948. 33 (1). С. 45-54.

Ковалевская С.С. Род *Scorzonera* L. – Козолец / Флора Узбекистана. Ташкент: АН УзССР, 1962. Т. VI. С. 434-446.

Ковалевская С.С. Род *Heteracia* F. et Mey. – Гетерация / Флора Узбекистана. Ташкент: АН УзССР, 1962. Т. VI. С. 425-426.

Ковалевская С.С. Род *Microcephala* Poled. – Многоголовник / Флора Узбекистана. Ташкент: АН УзССР, 1962. Т. VI. С. 126-127.

Коньчева В.И., Бутник А.А. Строение покровов семян полыней // Узб. биол. журн. 1969. № 2. С. 31-33.

Коробков А.А. Морфолого-анатомические особенности семян полыней (*Artemisia* Spp.) Северо-Востока СССР // Бот. журн. 1973. 58 (9). С. 1302-1325.

Коровин Е.П. Иллюстрированная монография рода *Ferula* (Tourn.) L. Ташкент: АН УзССР, 1947. – 126 с.

Коровин Е.П. Род *Ferula* L. – Ферула / Флора Узбекистана. Ташкент: АН УзССР, 1959. Т. IV. С. 339-440.

Короткова Е.Е. Род *Glyzyrrhiza* L. – Солодка / Флора Узбекистана. Ташкент: АН УзССР, 1955. Т. III. С. 717-729.

Короткова Е.Е. Род *Alhagi* Adans. – Янтак / Флора Узбекистана. Ташкент: АН УзССР, 1955. Т. III. С. 744-749.

Кузьмина Л.В. Использование анатомических признаков для классификации видов рода *Prangos* Lindl. // Бот. журн. 1962. 47 (2). С. 250-254.

Курбанов Д. Солерос европейский (*Salicornia europaea* L.) в Туркменистане // Проблемы освоения пустынь. 2005. № 2. С. 35-37.

Ларин И.В., Агабабян Ш.М., Работнов Т.А., Любская А.Ф., Ларина В.К., Косыменко М.А., Говорухин В.С., Зафрен С.Я. Кормовые растения сенокосов и пастбищ СССР. М.-Л.: Гос. сельхоз. лит, 1951. Т. I-III. – 687 с.

Левина Р.Е. О классификации и номенклатуре плодов // Бот. журн. 1961. 46 (4). С. 488-495.

Левина Р.Е. Плоды (морфология, экология, практическое значение). Саратов: Приволжское. 1967 а. – 215 с.

Левина Р.Е. О насущных задачах карпологии // Проблемы развития семеноведения и семеноводства интродуцентов. 1984. С. 72-76.

Левина Р.Е. Морфология и экология плодов. Л.: Наука, 1987. – 160 с.

Ли А.Д. О комплексном использовании каврака *Ferula assa-foetida* L. // Узб. биол. журн. 1959. № 3. С. 80-81.

Ли А.Д. Биологическая продуктивность некоторых растительных сообществ юго-западного Кызылкума // Узб. биол. журн. 1970. № 5. С. 50-53.

Ли А.Д., Беркович Б.В. *Artemisia diffusa*. Минеральный состав // Адаптация кормовых растений к условиям аридной зоны Узбекистана. Ташкент: ФАН УзССР, 1983. С. 201-203.

Ли Е.В., Шуйская Е.В., Тодерич К.Н. Влияние засоления на всхожесть и динамику прорастания семян *Haloxylon aphyllum* (Minkw.) Iljin из различных биотопов // Материалы Респ. научн. конф. «Биологические и структурно-функциональные основы изучения и сохранения биоразнообразия Узбекистана». Т. 2015. С. 209-212.

Лучинина А.К. Строение семян и проростков *Glyzyrrhiza glabra* L. и *G. uralensis* // Бот. журн. 1967. 52 (9). С. 1267-1273.

Маркова Л.П., Медведева Л.П. Материалы к изучению подземных органов некоторых видов ферул из подрод *Peucedanoides* (Boiss) Korov. // Тр. БИН АН СССР. Сер. V. Растительное сырье. Л.: Наука, 1968. Вып. 15. С. 149-173.

Маркова Л.П., Янутш А.Я., Беленовская Л.М. Род *Astragalus* L. / Растительные ресурсы СССР. Цветковые растения, их химический состав и использование. Л.: Наука, 1987. С. 109-125.

Матюнина Т.Е. Развитие семени и плода у *Calligonum eriopodum* Bunge (сем. Polygonaceae) // Тез. докл. симпозиума Пермского ун-та. Пермь, 1996. С. 137-139.

Матюнина Т.Е., Жапакова У.Н. Формирование покровов плодов и семени у видов рода *Calligonum* L. // Межд. конф. по анатомии и морфологии растений. СПб, 2002. С. 163.

Матюнина Т.Е., Шарипова В.К. Локализация секреторных вместилищ в цветке эндемичного вида *Ferula kyzylkumica* Коров. // Актуальные проблемы экологии растений. Матер. респ. науч. конф. Ташкент, 2012. С. 84-86.

Мелибаев С. К биологии прорастания некоторых видов р. *Ferula* L. / Дикорастущие лекарственные растения и их ресурсы. Ташкент: ФАН, 1977. С. 43-47.

Меликян А.П. Гетерокарпия / Эмбриология цветковых растений. Терминология и концепции. Системы репродукции. СПб: Мир и семья, 2000. Т. 3. С. 296-298.

Мелкумян Х.А. Некоторые представители маревых Армении – продуценты лекарственных веществ: Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. Ереван, 1971. – 18 с.

Минаева В.Г. Флавоноиды в онтогенезе растений и их практическое использование. Новосибирск: Наука, 1978. – 254 с.

Мирзоян С.А., Овесян А.М. Гипотензивное действие препаратов *Salsola glauca* // Лекарственные растения Армении и их лечебные препараты. Ереван, 1949. Т. I.

Михайловская М.А. Стимуляция всхожести семян дикорастущих кормовых растений // Ж. Социал. ист. наука и техника (СОНАТ). 1936. № 12. С. 34-41.

Мищенко А.С. Влияние температуры на прорастание семян некоторых видов деревьев и кустарников Копет-Дага // Изв. АН Туркм. ССР. 1967. Сер. биол. наук. № 2. С. 38-44.

Момотов И.Ф. Теоретические основы и методы фитомелиорации пустынных пастбищ юго-западного Кызылкума. Ташкент: ФАН, 1973. – 148 с.

Момотов И.Ф., Бутник А.А., Жапакова У.Н., Падунина В.М., Беркович Б.В. Зонтичные – ценные кормовые растения пустыни // Наука – производству. Ташкент: ФАН, 1989 а. – 2 с.

Момотов И.Ф., Падунина В.М., Беркович Б.В. Онтогенез и кормовые качества травянистых многолетников, пригодных для фитомелиорации пустынных пастбищ // Проблемы освоения пустынь. 1989 б. С. 46-53.

Мурадян А.А. Некоторые представители сем. Аріасеае флоры Армении как источник кумариновых соединений: Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. – Ереван. 1971. – 19 с.

Мурадян Л.Г. Карполого-анатомическое исследование некоторых представителей рода *Iurinea* Cass. (Asteraceae) // Учен. зап. Ереванского Гос. Унив. 1987. № 1 (164). С. 107-112.

Мусаева М. О всхожести семян некоторых видов рода *Acanthophyllum* С.А. Меу. // Перспективные сапониноносные растения и опыт их культуры. Ташкент: ФАН, 1975. С. 75-78.

Мусаева М. Морфобиологические особенности некоторых видов рода *Acanthophyllum* С.А. Меу. в культуре и на богаре // Эколого-биологические особенности важнейших сырьевых растений в культуре. Ташкент: ФАН, 1978. С. 153-163.

Мусаева М. Экспериментальное изучение представителей родов *Acanthophyllum* С.А. Меу. и *Allochrusa* Bunge: Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. Ташкент. 1983. – 21 с.

Набиев М.М. Род *Pulicaria* Gaerth. – Блошница / Флора Узбекистана: Ташкент, 1962. Т. VI. С. 91-96.

Набиев М.М. Род *Filago* L. – Жабник / Флора Узбекистана: Ташкент, 1962. Т. VI. С. 68-70.

Набиев М.М. Род *Symbolaena* Smoljan. – Цимболена / Флора Узбекистана: Ташкент, 1962. Т. VI. С. 66-67.

Надежина Т.П., Бобылева Н.С., Богаткина В.Ф. Род *Glycyrrhiza* L. Солодка // Растительные ресурсы СССР. Л.: Наука, 1987. С. 136-144.

Назарюк Л.А. Биологическая характеристика некоторых кормовых однолетних солянок в связи с улучшением пастбищ на адырах Нишанской степи: Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. Ташкент, 1968. – 18 с.

Насимова Т.Н. Compositae – род *Artemisia* (п/р *Seriphidium*) / Определитель растений Средней Азии. Ташкент: ФАН. 1993. Т. 10. С. 563-586.

Наубеева Г.Х., Утениязов К.К., Качала В.В. Циклоартаны *Astragalus flexus* // Химия природных соединений. 2007. № 3. С. 298.

Недоспасова Н.В. Анатомо-морфологическая характеристика критических высокогорных родов сем. Крестоцветных (Cruciferae (Juss.) (*Dichasianthus* OVCZ. et Yunussov., *Sysibriopsis* Botsch. et Tzvel, *Tortularia* (Coss.) O.E. Schulz. nom. cons. propos., *Braya* steznb. et Hoppe.); Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. Л.: ЛГУ, 1986. – 16 с.

Нечаева Н.Т., Василевская В.К., Антонова К.Г. Жизненные формы растений пустыни Каракум. М.: Наука, 1973. – 244 с.

Нечаева Н.Т., Приходько С.П., Бакисатова А.Н., Клянова Р.М. Опыт улучшения пустынных пастбищ в Туркмении. Ашхабад: АН Турк ССР, 1959. – 245 с.

Нигманова Р.Н. Строение плода и зародыша двух экоформ *Salsola orientalis* S.G. Gmel. (сем. Chenopodiaceae) // Биологические и морфологические особенности полезных растений Узбекистана. Ташкент: ФАН, 1976. С. 25-30.

Нигманова Р.Н., Пайзиева С.А. Строение плодов и зародышей видов рода *Aellenia* Ulbr. / Морфогенез растений аридной зоны. Ташкент: ФАН, 1973. С. 3-7.

Никитин С.А. Древесно-кустарниковая растительность СССР. М.: Наука, 1966. – 254 с.

Николаева М.Г. Зависимость прорастания семян некоторых зонтичных от состояния покровов зародыша (на примере видов *Ferula*) // Тр. БИН. АН СССР. 1948. Сер. IV. Вып. 6. С. 229-241.

Николаева М.Г. Некоторые итоги изучения покоя семян // Бот. журн. 1977. 62 (9). С. 1350-1368.

Николаева М.Г. Особенности прорастания семян в зависимости от филогенетического положения и эколого-географических условий обитания растений // Проблемы ботаники на рубеже XX-XXI веков. Тез. докл. II (X) съезда РБО. СПб. 1998. Т. I. С. 183-184.

Николаева М.Г., Разумова М.В., Гладкова В.Н. Справочник по проращиванию покоящихся семян. Л.: Наука, 1985. С. 348.

Нишанбаева Х. Об эндемизме видов *Ferula* L. в Узбекистане // Узб. биол. журн. 1968. № 2. С. 40-42.

Новикова Г.Н., Николаева М.Г. Сохранение всхожести семян изеня // Бот. журн. 1951. № 1. С. 69-72.

Нордклом Т., Шомо Ф., Гинзбургер Г., Томсон Е. Проблемы развития Центральной Азии // Проблемы освоения пустынь. 1998. № 1. С. 3-10.

Овчаров К.Е. Физиологические аспекты всхожести семян. М.: Наука, 1969. – 280 с.

Опарина С.Н. Покой и прорастание диаспор *Buglossoides arvensis* (L.) John st. (Boraginaceae) // Вопросы биологии семенного размножения. Ульяновск: УОППО Ульянов. обл. исп., 1988. С. 70-82.

Орехов А.П. Химия растительных алкалоидов. М.: Наука, 1956. – 852 с.

Орловский Н.С., Жапакова У.Н. Влияние засоления на прорастание семян сарсазана шишконосного и соляноколосника Беланже в условиях Каракалпакии // Проблемы освоения пустынь. 2005. № 4. С. 16-26.

Ошанина Н.П. О химическом составе плодов и некоторых кустарников и полукустарников юго-западных Кызылкумов // Проблемы освоения пустынь. 1972. № 3. С. 88-98.

Павлов Н.В. Растительное сырье Казахстана. М.-Л.: АН СССР, 1947. – 552 с.

Падунина В.М. Полиморфизм полыней туранской и раскидистой и подбор форм для фитомелиорации пастбищ юго-западного Кызылкума: Автореф. дисс. канд. биол. наук. Ташкент. 1983. – 21 с.

Пак Т.Г. Морфология плодов некоторых видов сем. Zygophyllaceae // Узб. биол. журн. 2002. № 2. С. 63-67.

Пак Т.Г. О всхожести семян *Halimiphyllum atriplicoides* Boriss. (Zygophyllaceae Lindl.) // Узб. биол. журн. 2003. № 1-2. С. 56-62.

Парпиев Ю.П. Биолого-экологические особенности представителей *Calligonum* L. и их филогенетические аспекты: Автореф. дисс. докт. биол. наук. Ташкент. 1974. – 56 с.

Пахомова М.Г. К систематике рода Эфедра // Бот. журн. 1969. 53 (5). С. 697-705.

Перская А.Д. Плоды и семена древесно-кустарниковых пород пескоукрепителей пустынь Средней Азии // Тр. Репетекской песчано-пустынной станции АН Туркм. ССР. Ашхабад. 1955. Т. 3. – С. 235-294.

Пименов М.Г. Umbelliferae. Перечень растений – источников кумариновых соединений. Л.: Наука, 1971. – 144 с.

Пименов М.Г. Зонтичные (Umbelliferae-Apiaceae) Средней Азии и Казахстана: Автореф. дисс. ... докт. биол. наук. Л. 1983. – 47 с.

Пленник Р.Я. Морфологическая эволюция бобовых юго-восточного Алтая (на примере родовых комплексов *Astragalus* L., *Oxytropis* DC.). Новосибирск: Наука, 1976. – 216 с.

Попов М.Г. Сем. Zygophyllaceae L. – Парнолистниковые / Флора Узбекистана. Ташкент: АН УзССР, 1959. Т. IV. С. 48-62.

Попова Л.Н., Камаева Г.Ш. Морфолого-анатомические особенности семян и плодов рода *Atriplex* / Актуальные вопросы современной ботаники. Киев: Наукова думка, 1977. С. 124-126.

Попцов А.В. О значении кожуры в прорастании семян // Бюлл. Гл. Бот. сада АН СССР. 1952. Вып. II. С. 55-59.

Попцов А.В. Температурный фактор в затрудненном прорастании семян сагызга // Тр. ГВС. М.: АН СССР, 1960. Т. VII. С. 174-218.

Попцов А.В., Некрасов В.И., Иванова И.А. Очерки по семеноведению. М.: Наука, 1981. – 112 с.

Пратов У.П. Маревые (Chenopodiaceae) Ферганской долины. Ташкент: ФАН, 1970. – 168 с.

Пратов У.П. Вопросы внутривидовой систематики *Kochia prostrata* (L.) Shrad. // Изень – *Kochia prostrata* (L.) Shrad. Ташкент: ФАН, 1971. С. 6-10.

Пратов У.П. Chenopodiaceae / Определитель растений Средней Азии. Ташкент: ФАН, 1972. Т. 3. С. 29-137.

Пратов У.П. О систематике и филогении рода *Nanophyton* Less. (Chenopodiaceae) // Материалы совещания по филогении центросеменных. М.: МГУ, 1977. С. 44-46.

Пратов У.П. Род *Climacoptera* Botsch. Ташкент: ФАН, 1986. – 68 с.

Родионова Г.Б. Об изменении таксономического ранга Brassicaceae по данным сравнительной морфологии и анатомии семян // Тр. II Межд. конф. по анатомии и морфологии растений. СПб.: Гранат-принт, 2002. С. 177.

Райс Э. Аллелопатия. М.: Мир, 1978. – 392 с.

Рахманкулов У. Терпеноидосодержащие растения Западного Тянь-Шаня и их использование: Автореф. дисс. ... докт. биол. наук. Ташкент. 1999. – 58 с.

Рахимова Т.У. Сравнительно-экологические исследования Среднеазиатских видов элления. Ташкент: ФАН, 1975. – 114 с.

Редченко В.П. Влияние температуры, влажности, засоленности субстрата на прорастание семян маревых // Тр. Турк. с/х ин-та. Ашхабад: ГСХИ, 1963. Т. 12. С. 73-77.

Редченко В.П. Биология прорастания маревых в Туркмении: Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. Ашхабад. 1967. – 24 с.

Рожановский С.Ю. Анатомические особенности семян некоторых эфемеров и эфемероидов пустынь Средней Азии: Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. Ташкент. 1961. – 20 с.

Рожановский С.Ю. К характеристике *Astragalus villosissimus* Bge. и *A. unifolius* Bge. // Биологические и морфологические особенности полезных растений Узбекистана. Ташкент: ФАН, 1976. С. 4-9.

Ротов Р.А. Биолого-морфологические особенности многолетних пустынных растений (в природе и интродукции). М.: Наука, 1969. – 102 с.

Рудько А.И. Анатомические особенности перикарпия некоторых представителей сем. Крестоцветных в связи с характером диссеминации // Тр. II Межд. конф. по анатомии и морфологии растений. СПб.: Диана, 1997. С. 113-114.

Саидходжаев А.И., Маликов В.М., Пименов М.Г. Сложные эфиры корней *Ferula kyzylkymica* и *F. karategina* // Химия природных соединений. 1993. № 5. С. 301-303.

Сапанкевич П.В. Роль перикарпия в процессе развития и прорастания семян / Биологические основы повышения качества семян сельскохозяйственных растений. М.: Наука, 1964. – 466 с.

Сафина Л.К. Гармала обыкновенная. Алма-Ата: Наука, 1977. – 84 с.

Сафина Л.К. Ферулы Средней Азии и Казахстана (карпоанатомический обзор). Алматы: ЛЕМ, 2012. – 244 с.

Сафина Л.К., Пименов М.Г. Ферулы Казахстана. Алма-Ата: Наука, 1984. – 109 с.

Свешникова В.М. О всхожести семян растений высокогорных пустынь // ДАН СССР. 1948. Т. 61. № 5. С. 925-937.

Семенова О.В., Шегай В.Ю. Стандарт на посевные качества семян аридных кормовых растений // Природные ресурсы пустынь и их освоение. Ашхабад. Ылым. 1986. С. 289-291.

Смирнова Е.С. Типы структур семян цветковых растений в филогенетическом аспекте // Журн. общей биологии, 1965. Т. 26 (3).

Соколов В.С. Некоторые вопросы динамики накопления алкалоидов в представителях сем. Chenopodiaceae // Сб. научных работ 1941-1943 гг. Л. БИН АН СССР. 1949 а. С. 291-298.

Соколов В.С. Черкез (*Salsola richteri* Kar.) и солянка палецкого (*S. paletzkiana* Litw.) – полезные растения песчаных пустынь Средней Азии // Растительное сырье. Л. БИН АН СССР. 1949 б. Т. 82. С. 527-573.

Сосков Ю.Д., Дадабаев О.Т., Убаев Х.У. Материалы к хемотаксономии рода *Calligonum* L. // Растительные ресурсы. 1971. Т. 7. Вып. 2. С. 170-174.

Стешенко А.П. Биология свежесобранных семян у растений высокогорий Памира // Бот. журн. 1963. 48. (7). С. 965-978.

Суслова М.И. Распространение семян и плодов растений песчаной пустыни Кара-кум // Проблемы растениеводческого освоения пустынь. Л.: АС/ХН им. Ленина, 1935. С. 247-257.

Сухоруков А.П. Систематика и хорология видов рода *Atriplex* L. (Chenopodiaceae), произрастающих в России и сопредельных государствах: Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. Л. 2003. – 24 с.

Тамамшян С.Г. К вопросу о происхождении паппуса (летучки) у сем. Astera-ceae Dumort. (Compositae) // Бот. журн. 1956. 41 (5). С. 634-651.

Тараканов К.Н. Опыт историко-экологического изучения гетерокарпии некоторых видов солончаковых растений // Растение и среда. М.: АН СССР. 1952. Т. III. С. 91-105.

Тахтаджян А.Л. Семейство эфедровые (Ephedraceae) // Жизнь растений. М. Просвещение, 1978. 5 (4). С. 300-302.

Терехин Э.С. Репродуктивная биология и карпология // Теоретическая и прикладная карпология. – Кишинев: Штиинца, 1989. С. 12-14.

Терехин Э.С. Семя и семенное размножение. – СПб: Мир и семья – 95, 1996. – 376 с.

Туляганов Т.С., Каримова Н.М., Аллабердиев Ф.Х. Алкалоиды растений рода *Nitraria* // Химия природных соединений. 2006. № 2. С. 164-166.

Турсунов Д.Ю. Антэкология и эмбриология сапониноносных гвоздичных Средней Азии. Ташкент: ФАН, 1988. – 200 с.

Трифенова В.И. Семейство селитрянковые (Nitrariaceae) / Жизнь растений. Цветковые растения. Москва: Просвещение, 1981. 5 (2). С. 250-251.

Федосеева А.И. К анатомо-карпологической характеристике сем. Boraginaceae // Тр. Воронеж. Гос. ун-та. Бот.отд., 1935. Т. 7. С. 346-351.

Федосеева А.И. Микрокарпологическая таблица для определения родов бурачниковых Европейской части СССР // Тр. Воронеж. Гос. Ун-та.: Харьков. Гос. Ун-та Харьков, 1956. С. 57-63.

Федотова Т.А. Сем. Polygonaceae / Сравнительная анатомия семян. Л.: Наука, 1991. Т. 3. С. 83-94.

Халкузиев П. О родственных связях некоторых семейств растений пустынных областей. Ташкент: ФАН, 1990. – 128 с.

Хамдамов И. К биологии и экологии Кохии веничной при возделывании её на корм в условиях полынно-эфемеровой пустыни Карнабчуль // Тр. Ин-та каракулеводства. Самарканд. 1963. Вып. 23. С. 291-304.

Ханина М.А., Серых Е.А., Амельченко В.П. Сравнительное анатомо-морфологическое исследование секреторных образований и применение данных для систематики и филогении трибы Anthemideae // Тр. Межд. конф. по анатомии и морфологии растений. СПб.: Диада, 1997. С. 138-139.

Хасанов О.Х. *Ceratoides ewersmanniana* (Stschegl. et Losinsk) Botsch. Хозяйственная характеристика / Адаптация кормовых растений к условиям аридной зоны Узбекистана. – Ташкент: ФАН Уз ССР, 1983 а. – С. 59.

Хасанов О.Х. *Kochia prostrata* (L.) Shrad. хозяйственная характеристика / Адаптация кормовых растений к условиям аридной зоны Узбекистана. Ташкент: ФАН, 1983 б. С. 86-87.

Холбекова Х.У. Морфология плодов семян некоторых видов *Atriplex* (Chenopodiaceae) // Вестник НУУ, им. М. Улугбека, Ташкент. 2013. № 4/1. С. 28-30.

Холматов Х.Х. Растения Узбекистана с диуретическими свойствами. Ташкент: Медицина, 1979. – 26 с.

Чернева О.В. Род *Cousinia* Cass. – Кузиния / Флора Узбекистана. Ташкент, 1962 а. Т. 6. С. 230-332.

Чернева О.В. Род *Senecio* L. – Крестовник / Флора Узбекистана. Ташкент, 1962 б. Т. 6. С. 198-205.

Чернева О.В., Шарухина Е.А. Анализ анатомических структур покровов семянки рода *Cousinia* Cass. (Asteraceae) // Бот. журн. 1979. 64 (12). С. 1738-1749.

Шалыт М.С. Дикорастущие полезные растения Туркменской ССР. М.: МОИП, 1951. – 216 с.

Шамсувалиева Л.А. Морфолого-анатомические особенности солодки голой

Glycyrrhiza glabra L. на засоленных почвах: Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. Ташкент. 1973. – 22 с.

Шамсувалиева Л.А. Формирование структуры вегетативных и генеративных органов видов рода *Glycyrrhiza* L. и *Meristotropis* Fish. et Mey. в онтогенезе растений в связи с галофактором: Автореф. дисс. ... докт. биол. наук. Ташкент, 1999. – 52 с.

Шамсувалиева Л.А., Абдуразикова У. Строение перикарпия у видов р. *Glycyrrhiza* в связи с растрескиванием плодов // Биологические и структурные особенности полезных растений Узбекистана. Ташкент: ФАН, 1979. С. 4-9.

Шамсутдинов З.Ш. Создание долголетних пастбищ в аридной зоне Средней Азии. Ташкент: ФАН, 1975. – 175 с.

Шамсутдинов Н.З., Шамсутдинов З.Ш. Использование галофитов для устойчивого развития жизнеспособного сельского хозяйства в аридных районах России и Центральной Азии // Аридные экосистемы. 2003. Т. 9. № 19-20. С. 22-37.

Шарипова В.К. Строение плода и локализация секреторных вместилищ у пустынного эндемичного вида *Ferula kyzylkumica* Korov. // Актуальные проблемы экологии растений. Матер. респ. науч. конф. Ташкент, 2012 а. С. 152-154.

Шарипова В.К. Сравнительный анализ строения перикарпия плодов пустынных видов *Ferula* L. // Вест. Каракалпакского отд. АН РУз. Нукус: Илим, 2012 б. С. 36-39.

Шарипова В.К., Матюнина Т.Е. Локализация секреторных вместилищ в цветке эндемичного вида *Ferula kyzylkumica* Korov. (Apiaceae) // Актуальные проблемы экологии растений. Матер. респ. науч. конф. Ташкент, 2012 а. С. 84-86.

Шарипова В.К., Матюнина Т.Е. Особенности локализации секреторных вместилищ в генеративных органах пустынных видов рода *Ferula* L. (Apiaceae) // Эмбриология, генетика и биотехнология. Материалы IV Международной школы для молодых ученых. Пермь, 2012 б. С. 177-181.

Шацкая М.Г. Некоторые биологические особенности семян эфемеровых растений: Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. Ташкент. 1963. – 16 с.

Шацкая М.Г. К биологии семян саксаула черного (*Haloxylon aphyllum*) // Полезные дикорастущие растения Узбекистана. Ташкент: АН УзССР, 1968. С. 109-114.

Шацкая М.Г., Коньчева В.И. О качестве семян полукустарников в юго-западном Кызылкуме // Рациональное использование пустынных пастбищ. Ташкент: АН УзССР, 1965. С. 123-125.

Шегай В.Ю. Биология плодоношения и некоторые вопросы семеноводства чогона – *Aellenia subaphylla* (C.A. Mey) Aellen. в аридных условиях Узбекистана: Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. Ашхабад. 1973. – 24 с.

Шерматов Г.М. Лабораторная и полевая всхожесть семян некоторых полукустарников подгорных равнин Кульджуктау // Рациональное использование пустынных пастбищ. Ташкент. 1965. С. 130-138.

Шишкин Б.К. Род *Acanthophyllum* С.А.М. – Колючелистник / Флора СССР. М.-Л.: АН СССР, 1936. Т. VI. С. 780-802.

Юлдашев М.П. Содержание цинарозида в растениях *Ferula varia* и *F. foetida* // Химия природных соединений. 1997. № 5. С. 761-763.

Юлчиева М.Т. Химический и минеральный состав терескена Эверсманны (*Ceratoides ewersmanniana* (Stschegl. ex Losinsk.) Botsch. et Ikonn) и чогона (*Halothamnus subaphyllus* (С.А. Mey.) Botsch.) на подгорной равнине Нуратау // ДАН УзССР, 1990. № 3. С. 53-55.

Юсупова Д.М. Строение плодов некоторых видов рода *Suaeda* Forssk. (Чепородiaceae) // Актуальные проблемы экологии растений. Матер. респ. науч. конф. Ташкент, 2012. С. 160-162.

Юхананов Д.Х. Распространение некоторых видов *Acanthophyllum* С. А. Mey и *Allochrusa* Bunge на территории Средней Азии // Бот. журн. 1972. 57 (3). С. 341-348.

Яковлева О.В. Слизевые клетки репродуктивных органов двудольных растений // Тр. Межд. конф. по анатомии и морфологии растений. СПб.: Диада, 2002. С. 150-151.

Эшбакова К.А., Саидходжаева А.И., Baser K.H., Duman H., Вдовик А.Д., Абдуллаев Н.Д. Фуракумарины *Prangos ferulacea* // Химия природных соединений. 2006. № 1. С. 83-84.

Akinshina N., Toderich K., Azizov A., Saito L., Ismail Sh. Halophyte Biomass: a Promising Source of Renewable Energy. Journal of Arid Land Studies 2014. V. 24-1. P. 215-219.

Beadle N.C. Studies in halophytes. I. The germination of the seed and establishment of seedling of five species of *Atriplex* in Australia // Biology, 1952. 33 (1). P. 49-63.

Bewley J.D., Black M. Physiology and biochemistry of seeds in relation to germination / Berlin, Heidelberg, New York: Springer-Verlag, 1982. V. 1. – 428 p.

Carolyn R.C., Keiffer H., Ungar J. The effect of extended to hypersaline condition of the germination five inland halophyte species // Amer. J. Bot., 1997. 84 (1). P. 104-111.

Corner F.R.S. The seed's of dicotyledons // Cambridge University Press. 1976. V. 1. P. 311.

Ewart A.J. On the longevity of seeds / Proc. Roy. Soc. Victoria, 1908. 21 (1). P. 1-210.

Freitag H., Maier-Stolte M. Gymnospermae. Ephedraceae // Chorology at trees and shrubs in South – West Asia and Adjacent Regions. Pornan: UNIDRUK S.C., 1994. P. 3-52.

Gintzburger G., Toderich K.N., Mardonov B.K., Mahmudov M.M. Rangelands of the arid and semi-arid zones in Uzbekistan / CIRAD, ICARDA. France. 2003. – 478 p.

Guterman J. Seed dispersal germination and flowering strategies of desert plants // Encyclopedia of germinational biology. 1995. V. 3. P. 295-316.

Gul B., Khan M.A. Role of calcium in alleviating salinity effects in coastal halophytes // *Ecophysiology of high salinity tolerant plants*. The Netherlands: Springer, 2006. P. 107-114.

Gul B., Ansari R., Flowers T.J., Khan M.A. Germination strategies of halophyte seeds under salinity. In: *Environmental and Experimental Botany*. V. 92. 2013. P. 4-18.

Hammouda M.A., Bakr Z. Some aspects of germination of desert seeds // *Phyton* (Australia) 1969. 13 (3-4). P. 183-201.

Japakova U. The dependence of desert plants seed germination from thermofactor // *J. of Arid land studies*. Japan. 1995. V. 58. P. 307-309.

Japakova U.N., Toderich K.N., Khamraeva D.T. Fruit morphology and anatomy of some species of genus *Salsola* (Chenopodiaceae). *Uzbek Journal of Biology*. 2007a. № 2: 18-26 (in Russian).

Japakova U.N., Toderich K. N. About the structure of perianth matured fruits of species of Chenopodiaceae: 1. Genus *Salsola* (section *Caroxylon* and *Arbuscula*) // *Uzbek Journal of Biology*. 2007 b. № 4: 40-44 (in Russian).

Kadereit G., Mucina L., Freitag H. Phylogeny of Salicornioideae (Chenopodiaceae): diversification, biogeography and evolutionary trends in leaf and flower morphology. *Taxon*. 2006. 55 (3). P. 617-642.

Kadereit G., Ball P., Beer S., Sokoloff D., Teege P., Japarak A., Freitag H. A taxonomic nightmare comes true: phylogeny and biogeography of glassworts (*Salicornia* L.) Chenopodiaceae. *Taxon*. 2007. 56 (4). P. 1143-1170.

Kazuo T., Li X., Omasa K. Effect of five different salts on seed germination and seedling growth of *Haloxylon ammodendron* (Chenopodiaceae) // *Seed Science Research*. 2004. V. 14. P. 345-353.

Khan M.A., Gul B., Weber D.J. Germination of dimorphic seed of *Suaeda moquini* under high salinity stress // *Aust. J. Bot.* 2005. 49 (2). P. 185-192.

Kreitschitz A., Vallès J. Achene morphology and slime structure in some taxa of *Artemisia* L. and *Neopallasia* L. (Asteraceae). *Flora*, 2007. 202: P. 570-580.

Martin A.C. The comparative internal morphology of seeds // *Amer. J. of Midland Naturalist*, 1946. 36 (3). P. 513-660.

Martin A.C., Juniper B.E. The cuticles of plants // *Publish Edward Arnold. LTD.* 1970. – 348 p.

Matyunina T.E. Seed and fruit development in the species of genus *Calligonum* // *Plant life in south-west and Central Asia*. V-th Int. Symp. Tashkent. 1998. P. 113.

Micade M., Kondo N. Medico-Botanical studies of *Ephedra* plants from the humalayan region. Part II. Geographical variation in the anatomical characters of herbal stems, and the estimation of the original locality of Tibetan Crude Drugs “TSHE” and “Ball” // *J. Japan Bot.*, 1998. V. 73. P. 155-164.

Odum S. Germination of ancient seeds. Florictical observations and experiments with archeologically dated soil samples // *Dansk. bot. Arkiv*. 1965. V. 24 (2).

Orlovsky N.S., Japakova U.N., Shulgina I., Volis S. Comparative study of seed germination and growth of *Kochia prostrata* and *Kochia scoparia* (Chenopodiaceae) under salinity. Journal of Arid Environments. 2011. V. 75. P. 532-537.

Roth J. Fruits of angiosperms. Berlin-Stuttgart, 1977. – 675 p.

Pasternac D., Nerd A. Research and utilization of Halophytes in Israel. New York: Basel. Hong-Kong, 1995. – 348 p.

Philipupillai J., Ungar I.A. The effect of seed dimorphism on the germination of survival of *Salicornia europaea* L. population // Amer. J. Botany, 1984. 71 (4). P. 542-549.

Singh D., Ratnam B.V. Seed germination and reproductive capacity of *Peganum harmala* Linn. // Annals. Arid Zone. 1983. 22 (1). P. 51-52.

Shamsutdinov N.Z., Shamsutdinov Z.Sh. World Resources of halophytic plants and problems of their multipurpose utilization in agriculture (review) 1998. J. Agricultural Biology, V.1. P. 3-8.

Toderich K.N., Black C. J., Juylova E. V., Kozan O. & Mukimov T.Kh. C3/C4 plants in the vegetation of Central Asia, geographical distribution and environmental adaptation in relation to climate” . In the Book: “Carbon Management and Sequestration in Drylands of Central Asia”. Netherlands: Balkema Publishers, 2007. pp33-63

Toderich K.N. Genus *Salsola* of Central Asian Flora-its structure and evolutionary trends” (in English): Tokyo, Japan. 2008. 200 pp.

Toderich K.N., Bobokulov N.A., Rabbimov A.R., Shuiskaya E.V., Mukimov T.Kh., Popova V.V., Khakimov U.N. *Kochia prostrata* (L.) Schrad – a valuable forage plant for improving the productivity of arid and semi-arid degraded rangelands in Central Asia (in Russian with English summary), Tashkent: “Fan va Tekhnologiya”, 2015. 156 pp.

Toderich K.N., Idzikowska K., Halilov H.R. Hardness of seeds and germination dynamics of Fabaceae arid species. The proceedings of Conference Desert Technology IY, Australia: 1997. P. 98.

Toderich K.N., Ismail S., Juylova E.A., Rabbimov A.R., Bekchanov B.B., Shyuskaya E.V., Gismatullina L.G., Kozan O., Radjabov T. New approaches for Biosaline Agriculture development, management and conservation of sandy desert ecosystems // In the book: Biosaline Agriculture and Salinity Tolerance in Plant: Chedly Abdely, Munir Ozturk, Muhamad Ashraf & Claude Grignon eds.: Birkhauser, Verlag/ Switzerland. 2008. P. 247-264.

Toderich K.N., Li V.V., Black C.C., Jr., Yunusov T., Shuiskaya E.V., Mardonova G.K., Gismatullina L.G. Linkage studies of structure, isoenzymatic diversity and some biotechnological procedures for *Salsola* species under desert saline environments. In the book: Biosaline Agriculture & High Salinity Tolerance (9-14 January, 2005, Mugla-Turkey). Birkhäuser-Verlag AG Basel • Boston • Berlin. Birkhauser Publisher: 2006. P. 73-83.

Toderich K.N., Rabbimov A., Matyunina T. To the strategy of adaptation of generative organs of *Kochia prostrata* in the arid desert condition. J. Arid Land Studies, Japan, 1995. 5S: 61-64.

Toderich K.N., Shuyskaya E.V., Ismail S., Gismatullina L.G., Radjabov T., Bekchanov B.B., Aralova D.B. Phytogenic resources of halophytes of Central Asia and their role for rehabilitation of sandy desert degraded rangelands. Land Degrad. Develop. 2009. V. 20: P. 386-396.

Toderich K.N., Shuyskaya E.V., Taha F., Ismail Sh., Gismatullina L.G., Li E.V. Adaptive Fruit Structural Mechanisms of Asiatic *Salsola* Species and Its Germplasm Conservation and Utilization. J. of Arid Land Studies 22-1. 2012. P. 73-76.

Toderich K.N., Shuyskaya E.V., Taha F.K., Matsuo N., Ismail S., Aralova D.B., Radjabov T.F. Integrating agroforestry and pastures for soil salinity management in dryland ecosystems in Aral Sea basin. Chapter 39, In: Developments in Soil Salinity Assessment and Reclamation-Innovative Thinking and Use of Marginal Soil and Water Resources in Irrigated Agriculture (Shahid S.A., Abdelfattah M.A., Taha F.K. (eds.) Springer, 2013. P. 579-602.

Wunderlich R. Some remarks of taxonomy significance of the seed coat // Phytomorphology (Australia). 1967. 17 (1-4). P. 301-311.

Ungar I.A. Influence of salinity of seed germination in succulent halophytes // Ecology, 1962. 43 (4). P. 763-764.

Ungar I.A. Halophyte seed dermination // Botanical Review., 1978. 44 (2). P. 233-263.

Ungar I.A. Seed dimorphism in *Salicornia europaea* L. // Botanical Gazette. The University of Chicago Press. 1979. 140 (1). P. 102-108.

Yunusov T., Toderich K. Biochemistry and contents of flavonoids in aboveground biomass of wild desert species of halophytes. Bulletin of National University of Uzbekistan. Tashkent. 2007. P. 1-45 (in Russian).

СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ	3
ВВЕДЕНИЕ	4
МЕТОДИКА ИЗУЧЕНИЯ ПЛОДОВ, СЕМЯН И БИОЛОГИИ ПРОРАСТАНИЯ. И МЕСТО СБОРА МАТЕРИАЛА.....	9
APIACEAE Lindl. – СЕЛЬДЕРЕЙНЫЕ.....	14
ASTERACEAE Dumort. – АСТРОВЫЕ.....	20
BORAGINACEAE Juss. – БУРАЧНИКОВЫЕ.....	52
BRASSICACEAE Burnett. – КАПУСТНЫЕ	56
CARYOPHYLLACEAE Juss. – ГВОЗДИЧНЫЕ	78
CHENOPODIACEAE Vent. – МАРЕВЫЕ	102
CONVOLVULACEAE Juss. – ВЬЮНКОВЫЕ	202
ERHEDRACEAE Wettst. – ХВОЙНИКОВЫЕ	204
FABACEAE Lindl. – БОБОВЫЕ	206
LAMIACEAE Lindl. – ЯСНОТКОВЫЕ.....	230
NITRARIACEAE Lindl. – СЕЛИТРЯНКОВЫЕ.....	234
PEGANACEAE Tiegh. – ГАРМАЛОВЫЕ	236
POLYGONACEAE Juss. – ГРЕЧИШНЫЕ.....	238
ZYGOPHYLLACEAE R. Br. – ПАРНОЛИСТНИКОВЫЕ.....	246
СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ АСПЕКТ ПРОРАСТАНИЯ СЕМЯН (Заключение).....	254
SUMMARY	270
Приложение 1. Биология прорастания семян и способы стимуляции всхожести.....	288
Приложение 2. Паспорт диаспор (плод, семя)	297
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	298

УДК: 581 (070)

ББК 28.5я722

С99

Справочник по морфологии плодов и биологии прорастания семян пустынных растений Центральной Азии / А.А. Бутник, К.Н. Тодерич, Т.Е. Матюнина, У.Н. Жапакова, Д.М. Юсупова. Ташкент: Yangi nashr, 2016. – 320 с.

ISBN-978-9943-22-230-4

Научное издание

А. А. Бутник, К. Н. Тодерич, Т. Е. Матюнина,
У. Н. Жапакова, Д. М. Юсупова

**СПРАВОЧНИК
по морфологии плодов и
биологии прорастания
семян пустынных растений
Центральной Азии**

Редактор *О. Буриев*
Художественный редактор *А. Акилов*
Технический редактор *Б. Ирисбоев*
Верстальщик *Б. Насриддинов*

Лицензия издательства АИ № 111. Подписано в печать 18. 12. 2015.
Формат 70х100 ¹/₃₂. Объем 20,0 п. л. Тираж 200 экз.
Счет-договор № 2/7. Заказ № 49/8.

Издательство «YANGI NASHR»,
100115, Узбекистан г. Ташкент, улица Чиланзарская 1.
Тел.:+ (99895) 197-79-04

Оригинал-макет подготовлен ООО «Bilik-Print».
100115, Узбекистан г. Ташкент, улица Чиланзарская 1.

Отпечатано в типографии «ADAD PLYUS».
Узбекистан г. Ташкент, улица Бунёдкор 28.

