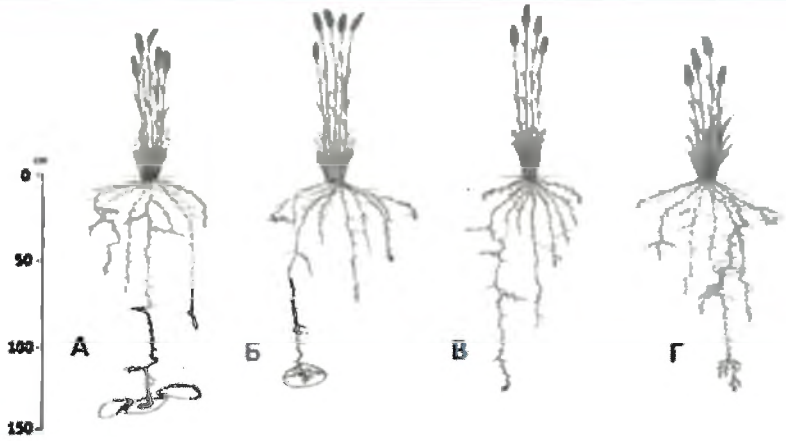
АМЕТОВ АБИБУЛЛА

ИНТРОДУКЦИЯ И ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ КОРНЕВОЙ СИСТЕМЫ НАИБОЛЕЕ ЦЕННЫХ ВИДОВ КОРМОВЫХ РАСТЕНИЙ ИЗ ПРИРОДНОЙ ФЛОРЫ В УСЛОВИЯХ ЮГО-ВОСТОКА КАЗАХСТАНА



КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ имени АЛЬ-ФАРАБИ

АМЕТОВ АБИБУЛЛА

ИНТРОДУКЦИЯ И ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ КОРНЕВОЙ СИСТЕМЫ НАИБОЛЕЕ ЦЕННЫХ ВИДОВ КОРМОВЫХ РАСТЕНИЙ ИЗ ПРИРОДНОЙ ФЛОРЫ В УСЛОВИЯХ ЮГО-ВОСТОКА КАЗАХСТАНА

Монография

Алматы
«Қазақ университеті»
2024

УДК 633.2/.3(035.3)
ББК 42.22
А 61

Рекомендовано к изданию
Ученым советом КазНУ им. аль-Фараби
(Протокол № 5 от 25 декабря 2024 года)

Рецензенты:
доктор биологических наук, профессор *Н.М. Мухитдинов*
доктор биологических наук, профессор *Д.К. Айдарбаева*

Аметов А.
А 61 Интродукция и особенности развития корневой системы наиболее ценных видов кормовых растений из природной флоры в условиях юго-востока Казахстана: монография / А. Аметов. – Алматы: Қазақ университеті, 2024. – 194 с.

ISBN 978-601-04-6946-4

В монографии рассматриваются вопросы введения в интродукцию наиболее ценных кормовых растений из природной флоры Казахстана, сопредельных стран и Северной Америки. Монография полезна для научных сотрудников исследовательских институтов сельскохозяйственной направленности, студентов, магистрантов, докторантов и преподавателей сельскохозяйственных вузов. Введен как спецкурс для магистрантов и докторантов факультета биологии и биотехнологии национальных университетов.

УДК 633.2/.3(035.3)
ББК 42.22

ISBN 978-601-04-6946-4

© Аметов А., 2024
© КазНУ им. аль-Фараби, 2024

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие 5

Введение 8

Объект исследования и методика работы 16

ГЛАВА 1. ИНТРОДУКЦИЯ НЕКОТОРЫХ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ВИДОВ И ФОРМ КОРМОВЫХ РАСТЕНИЙ В УСЛОВИЯХ ПУСТЫНЬ ЮЖНОГО ПРИБАЛХАШЬЯ 19

1.1 Интродукция некоторых перспективных видов и форм кормовых злаков в условиях пустынного стационара «Старые Айдарлы» 19

1.2 Интродукция некоторых перспективных видов и форм полукустарников в условиях пустынного стационара «Старый Айдарлы» 47

ГЛАВА 2. ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ КОРНЕВЫХ СИСТЕМ ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ КОРМОВЫХ РАСТЕНИЙ В УСЛОВИЯХ СУХО-СТЕПНОГО ПОЯСА ЗАИЛИЙСКОГО АЛАТАУ 83

2.1 Интродукция некоторых перспективных видов и форм полукустарников в условиях селекционного центра «Чапаево» 84

2.2 Интродукция некоторых перспективных видов и форм кормовых злаков в условях селекционного центра «Чапаево» 122

2.3. Интродукция некоторых перспективных видов и форм кормовых растений в условиях опорного пункта «Дала Кайнар» 129

ГЛАВА 3. ИНТРОДУКЦИЯ И ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ КОРНЕВЫХ СИСТЕМ НЕКОТОРЫХ КОРМОВЫХ РАСТЕНИЙ НА ТЕМНО-КАШТАНОВЫХ ПОЧВАХ КОНУСА ВЫНОСА ПРЕДГОРИЙ ЗАИЛИЙСКОГО АЛАТАУ 156

3.1 Интродукция некоторых перспективных видов и форм полукустарников и травянистых растений 156

3.2 Интродукция некоторых перспективных видов и форм кормовых злаков 165

3.3 Интродукция некоторых перспективных видов американских злаков 175

Заключение 186

Литература 190

ПРЕДИСЛОВИЕ

Интродукция ценных видов кормовых растений из природной флоры весьма сложный и длительный процесс, требующий комплексного подхода к проблеме. При интродукционной работе необходимо глубокое знание об эколого-биологических особенностях вводимых в культуру видов растений в целом, и об их отдельных органах, в частности. Помимо того, необходимо также знание о почвенно-климатических условиях той местности или того региона, где проводятся исследования. Это говорит о том, что интродукционная работа имеет исключительно важное значение как в теоретическом плане, так и в практическом отношении. Во-первых, все нововведенные в культуру из природной форы виды кормовых растений являются ценным генофондом и служат в качестве исходного материала для селекционных работ с целью создания новых сортов. Причем, всестороннее изучение биологии и экологии этих видов кормовых ростений поможет решит ряд теоретических аспектов вопроса интродукции. Во-первых, интродукция ценных видов кормовых растений из природной флоры, в целом, должна быть направлена на решение практических задач, в первую очередь для улучшения деградированных пастбищ и создания сенокосных угодий.

Некоторые нововведеные в культуру виды кормовых растений в частности, виды кормовых злаков (типчак, житняк, волоснец) могут быть использованы для восстановления прежнего покрова залежей и пашен вышедших из хозяйственного оборота. Для травосеяния в экстремальных условиях необходимы принципально новые культуры, устоичивые к неблагоприятным фактором внешней срезы, в первую очередь к засухе и различным

типам засоления. Причем, они должны обладать способностью расти на различных типах почв, отличаться засухо- и морозоустойчивостью к стравливанию и вытаптыванию скотом. В настоящий момент, ассортимент таких новых кормовых растений в республике Казахстан не отличается большим разнообразием. Поэтому он должен систематический пополняться за счет мобилизации ресурсов дикорастующих флор, т. е. за счет введения в культуру все новых и новых ценных в кормовом отношении видов растений из природной флоры.

Причем должна быть разработана их агротехника и создан для каждого вида семенной участок (семенник) с целью получения с них в достаточном количестве семенного материала. В дальнейшем полученные семена использованы для поверхностного и коренного улучшения деградированных пастбищ. Тем самим добиться создания высокопродуктивных пастбищ весенне-летного и осенне-зимного использования, экологически устоичивых для аридных зон. Кроме того, путем создания сеянных сенокосных угодий, частично можно решить вопросы заготовки сена, столь необходимых для аридных областей республики Казахстан. Это особенно важно для Казахстана, где 75% пастбищных территорий являются пустынными и полупустынными с очень низкой продуктивностью. Средняя урожайность сухой массы растительных сообществ в пустынной зоне не превышает 0,5-2,1 ц/га, а в полупустыне - 1- 3,5 ц/га (по данным Казагропрома 2000 г.).

С целью решения этих сложнейших задач нами в период с 1970 по 1991 г.г., на богаре в 4-х точках в условиях степного, сухостепного и пустынного поясов Заилийского Алатау были проведены исследования по введению в культуру новых ценных видов и форм кормовых растений из природной флоры Казахстана и сопредельных стран и были изучены особенности их корневых систем. Поскольку корневая система является тем важным органом высших растений, который не только закрепляет растение к субстрату, но и осуществляет динамичную связь растений с окружающей средой, в первую очередь почвенной и тем самым обеспечивает его водой и элементами минерального питания. Отсюда явствует, что без учета особенностей развития корневых систем, наши усилия по введению в культуру кормовых

растений из природной флоры могут быть не достатачно эффективными, особенно в плане разработки их агротехники. Поэтому в этой работе детально остановимся на каждом из интродуцированных нами видов кормовых растений и их перспективных форм по выше указанным 4 точкам, расположенных в степном, сухостепном и пустынном поясах Заилийского Алатау, отличающихся друг от друга не только по высоте над уровнем моря, но и по почвенно-климатическим условиям. В первую очередь, по количеству выпадаемых осадков (ввиде снега и дождя), томпературы воздуха и плодородию почв.

В предисловии не могу не отметить заслуги научных сотрудников отдела интродукции научно-исследовательского института кормопроизводства и пастбищ Восточного отделения ВАСХНИЛ. Особо признателен заведующему отдела «Интродукции растений» к.с.х.н. Борангазиеву Камалу Борангазиевичу за представленную мне возможность работать в опытных участках выше названного института. Признателен также научным сотрудникам к.с.х.н. Юсупову Б.К., к.с.х.н., Нурбаеву О.Н., к.с.х.н. Алимову Е., м.н.с. Ахметову К., м.н.с. Тогузбаевой Г. с кем мне пришлось работать совместно по введению в интродукцию наиболее ценных кормовых растений из природной флоры. К сожалению, научно-исследовательский институт кормопроизводства и пастбищ Восточного отделения ВАСХНИЛ после получения независимости Республики Казахстан был ликвидирован.

ВВЕДЕНИЕ

И.В. Ларин в истории развития кормопроизводства выделяет два этапа: 1) простейшее использование природных травостоев угодий; 2) преобразование природных угодий в специальные искусственные угодья и их улучшение.

Простейшее использование природных угодий по мнению И.В.Ларина было связано с приручением, одомашниванием животных. Скот круглый год выпасался на пастбище и человек наблюдая за скотом, должен был научиться давать кормовую оценку пастбищам. Отсюда возникла необходимость оценивать и отдельные растения пастбищ, выделяя из них поедамые, непоедамые и ядовитые [1].

Первичной формой добывания корма надо, следовательно, считать умение человека разумно выбирать пастбища для скота. Этим методом пользовались кочевники, скотоводы Средней Азии и Казахстана даже до 30 годов XX века, т.е. до коллективизации.

Заготовку сена и веточного корма стали практиковать позднее и в первую очередь в тех местах, где выпадавший снег препятствовал стравливанию трав на корню. У северных славян в XI-XII вв. заготовка сена была обычным явлением.

Введение кормовых растений в культуру относится к глубокой древности. Так, культура сорго, проса, кукурузы, сои, фасоли, чины, люцерны синей известна за 2500-3000 лет до н. э.: чечевицы, арбуза, клевра александрийского за 1500-2000 лет до н. э. Так же, давно возделываются озимая рожь (I в. до н.э.), донник (более 2000 лет), овес (в IV в. до н.э.), эспарцет закавказский (более 1000 лет).

Введены в культуру эспарцет посевной около 400 лет назад, клевер красный (XIII в.), тимофеевка луговая, ежа сборная (конце XVII века – начало XVIII в.).

В России, с усиленным ризвитием товарного хозяйства в ряде районов лесной и степной зон природная площадь уже не могла

обеспечить возросшую потребность в кормах. Начали развиваться полевые травосеяния. В основном сеяли: на севере – клевер красный, тимофеевку луговую; на юге – люцерну посевную и эспарцет.

Однако, по мере роста поголовья скота и повышения его продуктвности природные кормовые угодья, даже в сочетании с полевыми кормовыми культурами, перестали удовлетворяеть потребности хозяйство в кормах. Возникла необходимость в улучшении природных и создании на их месте сеянных лугов. Работа эта в небольших масштабах началась в России в конце XIX и начале XX столетия и значительно развернулась после октябрьской революции, особенно последние 4-5 десятилетя минувшего столетия.

После Великой Отечественной войны луговодство в СССР вступило в (с начала 50 годов) новый этап своего развития. Характерными особенностями этого периода являются:

1) широкое развертывание работ по улучшению природных кормовых угодий и освоению новых земель с помощью специальных мелиоративных организации; 2) создание культурных орошаемых пастбищ из многолетних травосмесей, как в лесолуговой зоне, так и в южных районах страны, обеспечивающих получение урожайности 6-10 тыс. ком. ед. с 1 га., орошения культурных пастбищ, открыва перспективы высвобождения части пашни из-под кормовых под зерновые и луговые культуры; 3) перевод малопродуктивных пастбищ на солонцовых комплексах Западной Сибири, юго-Востока и Казахстана в высокопродуктивные угодья с помощью химической и биологической мелиораций; 4) улучшение лугов и пастбищ горных районов страны; предотвращение водной и ветровой эрозии почв в лесостепи и степи с помощью лугового травосеяния; 5) работы по обводнению природных пастбищ в полупустынных, пустынных и горных районах; применение здесь для производства пастбищных кормов и сена оазистного орошения, организация богарных посевов сенокосно-пастбищных растений на пустынных почвах; 6) массовое применение новой технологии заготовки зеленых кормов с целью сокращения потерь питательных веществ (плющение трав, производство сенажа, травяной муки, гранулентов, брикетов, прессование, активное вентилирование); 7) разработка

системы удобрения на природных и сеяных кормовых угодьях; 8) совершенствование способов использования сенокосов и пастбищ; 9) совершенствование селекционной и семеноводческой работы с многолетними и однолетними кормовыми культурами, выявление среди дикорастущих форм перспективных для введения в культуру.

Научно–исследовательская робота в советское время развивалась в нескольких направлениях.

1. Изучение дикорастущей кормовой флоры.

С 1923 г. работа по кормовой оценке растений природных сенокосов и пастбищ параллельно независимо друг от друга были начата в Киргизии Среднеазиатским университетом (Р.И. Аболиным, М.М. Советкиной) и в более широком масштабе в Казахстане (под руководством И.В. Ларина) [2-3].

В дальнейшем, работы по кормовой оценке растений были организованы во многих районах СССР. В результате появился ряд работ, характеризующих кормовые растения целых республик и областей (М.М. Советкиной и Е.П. Коровина – по Среднеазиатским республикам); Ш.М. Агабабяна [4], Н.И. Гранитова и др. – по Узбекистану; Н.П. Павлова – по Казахстану [5-7], И.И. Выходцева – по Киргизии [8], В.Н. Минервина [9], Н.Т. Нечаевой [10], Н.Н. Пельта [11], О.И. Морозовой [12] и др. – по Туркмении; П.П. Бегучева – по Нижнему Повольжью [13-14], В. М. Богданова – по Северному Кавказу [15], А.А. Гроссгейма [16], Н.А. Троицкого и А.К. Магакьяна – по Кавказу и др. [17-18].

В 1937 г. вышла монография «Кормовые растения естественных сенокосов и пастбищ СССР» (под редакцией И.В. Ларина). В ней были подведены итоги изучения диких растений в кормовом отношении и дана кормовая характеристика 2778 видов растений. Тем же коллективом авторов в 1951-1956 гг. написана трехтомная монография по кормовым растениям СССР, являющаяся итогом работ по 1956 г. включительно. В ней дается кормовая и хозяйственная характеристика 4730 видам диких и культурных растений. Эта характеристика включает в себя данные о поедаемости, урожайности, отавнасти, токсичности ядовитых растений. Приводимые в монографии рекомендации об агротехнике и

использовании растений основываются на особенностях биологии и экологии.

Определено относительное кормовое значение отдельных семейств, родов и видов растений по зонам и отдельным местообитаниям; выявлены дикорастующие растения, которые могут быть с успехом использованы для силосования 50 видов растений, перспективных для введения в культуру.

2. Изучение биологии и экологии кормовых растений и растительных сообществ. Первые обстоятельно поставленные экспериментальные работы по изучению биологии и экологии растений были организованы В.Н. Сукачевым в 1914 г. на Княжедворском стационарном луговом пункте [19].

В последующем работы по изучению факторов, вляющих на рост и развитие растений и ценозов, были поставлены В.Р. Вильямсом [20] и А.М. Дмитриевым [21] в луговом показательном хозяйстве в Качалкине, Л.Г. Раменским – в Воронежской области, А.П. Шенниковым [22] – в Вологде и в пойме р.Волги.

Объем работ по экспериментальному изучению биологии и экологии растений и растительных сообществ во второй половине XX века во много раз увеличился. Исключительное значение в объяснении хода развития растений имеют питательные вещества (накопление и расходование). Этому вопросу посвящены многочисленные исследования во Всесоюзном научно-исследовательским институте кормов (С.П. Смелова, А.С. Морозова, А.Р. Чепиковой и др.) [23], в Киргизии (Е.В. Никитиной) [24], в Оренбурге (В.И. Евсеева) и др. [25].

3. Проведена инвентарзация кормовых угодий составлены областные карты кормовых угодий. В этой части исследовании неоценим вклад геоботаников.

4. Улучшения природных кормовых угодий. Наибольшее внимание было уделено вопросам улучшения пищевого режима, поверхностному подсеву трав, борьбе с сорняками и омалаживание травостоев. Опыты с удобрениями проводились во всех зонах СССР, в поймах рек, на горных лугах и других природных типах угодий.

Подсевы культурных трав на ряде типов кормовых угодий в степи (опыты В.И. Евсеева, А.К. Дударя, А.Ф. Мейсиера) [26], в пустыне (опыты Н.Т. Нечаевой и др.) [10] и в лесной зоне (опыты Г.И. Запольского и др.) дали вполне удовлетворительные результаты – урожай повысился на 10-15%.

5. Создание сеянных сенокосов и пастбищ. Разработаны приемы ускоренного создания сеянных сенокосов и пастбищ и приемы устройства пастбищ долголетного пользования вне севооборота, а также техника посева луговых трав и приемы удобрения сеянных растений. Детально изучены и рекомендованы приемы агротехники семеноводства многолетних луговых ксерофильных растений (А.Ф. Суслов, З.Ш. Шамсутдинов и др.) [27-28].

6. Рациональное использование пастбищ. Во всех природных зонах и на различных типах пастбищ Всесоюзного института кормов и рядам опытных станций были проведены сравнения вольного и загонного (участкового) выпаса, в результате чего было установлено, что при загонном выпасе на пастбищах можно прокормить не менее как на 25% больше скота, чем при вольном выпасе (С.И. Ювенская, И.В. Ларин, В.И. Евсеев др.) [29].

Такие исследовании были проведены и в Казахстане сотрудниками института «Лугопастбищного хозяйства» на опытных участках «Старые Айдарлы» в Куртинском районе Алматинской области.

Доказана целостразность попеременного сенокосного и пастбищного использования (И.В. Ларин, Н.С. Конюшков, В.И. Евсеев, Н.Г. Андреев и др.) [30-31].

Большое внимание последние 50 лет уделяется также вопросам рационального использования пастбищ при отгоне скота на зиму в бесснежные и малоснежные райны (пески Муюнкум, Кзылкум и др.) и на летние горные пастбища (на Кавказе, в Среднеазиатских республиках).

7. Рациональное использование сенокосов. В настоящее время теоретически обоснованы и установлены оптимальные высота, сроки и кратность сенокошения, схемы ротаций сенекосооборота (В.И. Ларин и др.) Определены потерии при различных способах скашивания, сгребания, копнения и

скирдования и устоновлены приемы для их устранения. В последние годы широко ведутся исследования по разработке новой технологии приготовления белково-витаминного сена с помощью принудительного вентилирования, разработана технология приготовления травяной муки, сенажа и силоса из трав, а в связи с этим, и схемы зеленых конвейеров, обеспечивающих бесперебойное поступление зеленой массы для приготовления консервированных кормов. Разработаны приемы хранения, брикетирования травяной муки и резки из кормовых культур и продуктов отхода пищевой и перерабатывающей промышленности. Созданы новые бонитировочные шкалы для оценка сена (И.Г. Дьяконов, И.В. Ларин и др.). Установлена зависимость массы сена от ботанического состава, сроков хранения; составлены таблицы для учета сена, сенажа, силоса (В.А. Бориневич) [32-33].

В конце обзора хочется отметить, заслуги русских ученых В.Р. Вильямса, А.М. Дмитриева, В. И. Сукачева и И.В. Ларина много работавших по теории и практике луговедения и луговодства.

Основоположником русского луговедения и луговодства является В.Р. Вильямс. Ближайшим учеником и помощником В.Р. Вильямса был А.М. Дмитриев. Ему принадлежит первая экспериментальная работа по кормовой оценке пастбищ Романовской овцы. Важную роль в деле познания растительных сообществ, их производительности и в разработке методики стационарных исследований играли работы В.Н.Сукачева и его сотрудников на организованных им стационарах. В данное время в СНГ, в том числе в Казахстане почти все геоботанические и ботанико-кормовые исследования проводятся в соответствие с идеями, развивающимися В.Н.Сукачевым.

Выдающимся ученым луговедом является академик И.В. Ларин (1889-1972). Он геоботанические исследования проводил в Казахстане и обратил особое внимание к систематическому изучению кормовых свойств дикоростующих растений и на оценку растений по поедаемости. Для этого им был разработан метод балловой оценки поедаемости растений на пастбищах и в сене. При характеристике поедаемости использовались не только

собственные наблюдения, но и многовековой опыт животноводов.

И.В. Ларин явился инициатором введения в культуру дикорастующих растений, ценных для наиболее эффективного освоения многих типов угодий. Особенно много внимания он уделял интродукции в полупустыни и пустыни таких представителей маревых, как прутняк, комфоросма и др. Помимо этого И.В. Ларин был в СССР одним из инициаторов в деле широкого изучения и внедрения загонной системы выпаса.

Как известно, Казахстан является Республикой с хорошо развитым животноводством и аграрным сектором. Поэтому, проведение геоботанических обследований территорий, как пастбищных угодий, так и посевных площадей каждого хозяйства районов, областей Республики является особо актуальной задачей. Потому что, только геоботанические обследования дают возможность во-первых, рационально использовать пастбища при отгонном животноводстве, во-вторых, определить степень деградированности пастбищ; в-третьих, нормально планировать посевные площади для зерновых, технических, овоще-бахчевых, кормовых и других культур.

В Казахстане было немало геоботаников, последователей идеи В.И. Сукачева, И.В. Ларина. Даже Казахстанская школа геоботаников во главе с академиком Б.А. Быковым [34] в СССР занимали передовую позицию. В частности, Б.А. Быков при обследовании территории Северного Прикаспия особое внимание уделял вопросу о происхождении комплексности растительного покрова Прикаспия. З.В. Кубанская (1956) [35] изучала растительность и кормовые ресурсы глинистых и гипсовых пустынь Бетпак-Дала. Л.Я. Курочкина [36-37] в монографии «Растительность песчаных пустынь Казахстана» особое внимания уделяла кормовым растениям и их продуктивности.

В Казахстане были открыты два научно-исследовательских инситута: 1) институт «Каракулеводство» в городе Шымкент; 2) институт «Лугопастбищного хозяйства» в городе Алматы. Кроме того, в зональном аспекте Казахстана были созданы опытные станции. В частности, в полупустынной зоне Актюбинской

области «Журинская опытная станция», в Северном Приаралье «Шалкарская опытная станция». На базе научно-исследовательского института «Лугопастбищного хозяйства» в Алматинской области, в трех точках были организованы опорные пункты: 1) Куртинском районе экспериментальный участок, «Старый Айдарлы»; 2) Илийском районе селекционный центр «Чапаево»; 3) Талгарском районе опорный пункт «Дала Кайнар».

На всех выше названных научных учреждениях сотрудники занимались проблемами улучшения деградированных пастбищ, созданием культурных пастбищ, введением в интродукцию наиболее ценных кормовых растений из природной флоры. Были созданы Казахстанские сорта житняка, терескена, кейреука, волоснеца и др. Однака с получением независимости Республики Казахстан исследовательская работа по проблемам кормопроизводства и пастбищ сильно ослабела. Даже институт «Лугопастбищного хозяйство» был ликвидирован и здание его передано в коммерческие структуры. Очень жаль, что в данный момент проблемами улучшения пастбищ и сенокосных угодий в Казахстане почти никто не занимается. Главные причины сложившейся ситуации, на мой взгляд, связаны с введением в Казахстане частной собственности на землю и переход на рыночную экономику. Это неправильно и недопустимо.

В идеале сельхозугодья каждого территориального округа должны быть обследованы геоботанически, как минимум через каждые 10 лет. Тогда можно будет иметь определенные представления о культурно-техническом состояние пастбищ и сенокосных угодий, а также посевных площадях каждого территориального округа.

ОБЪЕКТ ИССЛЕДОВАНИЯ И МЕТОДИКА РАБОТЫ

Исследования и введение в культуру кормовых растений были проведены по двум направлениям:

1) сбор семян и живых образцов растений (клоны) дикорастущих видов, форм и экотипов кормовых растений;

2) Изучение ценных видов, форм и экотипов кормовых растений в культуре.

Опыты состояли из двух частей: в первой проводилась оценка кормовой продуктивности; во второй – оценка семенной продуктивности.

За период исследований созданы интродукционные питомники дикорастущих растений. Для каждого вида, злаковых трав были отведены делянки по 100 м^2 (ширина – 30 м, длина – 22 м), для полукустарников 50 – 80 м^2 (ширина – 45 м, длина – 22 м).

Опыты по изучению злаковых трав на корм и семена были заложены по следующей схеме:

1. Посев обычный, рядовой с междурядьем 15 см;
2. Посев широкорядный с междурядьем 30 см;
3. Посев широкорядный с междурядьем 45 см;
4. Посев широкорядный с междурядьем 60 см.

Последний вариант был использован только для видов волоснеца. Повторность четырехкратная.

Опыты по испытанию смешанных посевов типчака с многолетними травами на корм были заложены по следующей схеме:

1.Типчак (чистый посев).

2. Типчак – житняк (сорт Таукумский гибридный).

3. Типчак - волоснец ситниковый (сорт Бозойский).

4. Типчак – эспарцет посевной, засухоустойчивый (сорт Алматинский 2).

Размер делянок опыта 30 м^2, повторность четырех кратная. Норма высева семян типчака в чистом посеве 6 кг/га (при 100% хозяйственной годности, а в простых травосмесях – 75% от данной нормы.

Типчак высеевался с нормой междурядни 15 см, а компоненты 45 см. Полная норма высева житняка -12,0,

волоснеца -12,0 и эспарцета - 60,0 кг/га. В смесях это - норма уменьшена на 25%.

Опыты по изучению способов посева полукустарников на корм и семена были заложены по следующей схеме:

1) Посев обычный, рядовой с междурядьем 45 см.

2) Посев широкорядный с междурядьем 60 см.

3) Посев широкорядный с междурядьем 75 см.

4) Посев широкорядный с междурядьем 90 см.

Последние два варианта были использованы только для солянки восточной и терескена серого.

Размеры каждого питомника для полыни составляли по 50 $м^2$ (ширина -3,6 м, длина -13,9 м). В делянке 6 рядов с междурядьем 60 см.

Опыты по изучению способов посева полыни белоземельной на семена были заложены по следующей схеме:

1) Посев широкорядный с междурядьем 45 см.

2) Посев широкорядный с междурядьем 60 см.

3) Посев квадратно - гнездовой 60х60 см.

Размеры делянок 12 $м^2$ в трехкратной повторности. Длина делянок 5 м. Количество рядков 6 с междурядьем 45 см. На посевах с междурядьем 60 см количество рядов было равно 4.

Опыты по изучению площади питания полыни белоземельной были заложены по следующей схеме:

1. Посадка гнездовая 45 – 50 см.

2. Посадка гнездовая 50 – 60 см.

3. Посадка квадратно - гнездовой 60х60 см.

Размеры делянок 12$м^2$ в трехкратной повторности. Норма высева – 0,12 /$м^2$ семян. Глубина заделки семян 0,5 см.

Опыты по изучению нормы высева полыни белоземельной были заложены по следующей схеме:

1. Норма высева 1 млн. семян на/га.

2. Норма высева 1,5 млн. семян на/га.

3. Норма высева 2,0 млн. семян на/га.

4. Норма высева 3,0 млн. семян на/га.

Посев широкорядный с междурядьем 45 см. Размеры делянок 12$м^2$ в трехкратной повторности. Глубина заделки семян 0,5 см.

С целью выявления перспективных видов, форм и экотипов, введенных в культуру кормовых растений, в опытах проводились

фенологические наблюдения, определялась динамика роста растений и урожайность кормовой массы. Фенологические наблюдения за ростом и развитем кормовых растений велись по общепринятой методике. В «Программе и методике» научно-исследовательских работ по технологии лугопастбищного кормопроизводства (1982), для полукустарников более практичным считается определение фенофаз, выделяемых Н.Т. Нечаевой [38] и С.А. Бедаревым [39], а для травянистых растений И.Н. Бейдеман [40].

Урожайность кормовой массы определялась методом сплошного скашивания растений. Выход сухой массы (%) определяли по пробному снопу (1 кг зеленой массы), Пробу высушивали до постоянного воздущно сухого веса. Вычисляли % выхода по сырой и сухой массе (сухой вес) .
сырой вес

Помимо всего этого, был изучен ряд морфологических признаков: особенности развития корневой системы, высота растений, диаметр куста, побегообразование и облиственность.

Изучение химического состава всех испытываемых в культуре видов и форм кормовых растений проводились общепринятыми методами (Лебедов П.П., Усович А.И., 196; Петухова Е.А., Бессарабова Р.Ф., Антонова О.А., 1989) в лаборатории «Оценки питательносты кормов» Казахского научно исследовательского института кормопроизводства и пастбищ Восточного отделения ВАСХНИЛ.

Изучение корневой системы растений проводилось траншейным методом с отмывкой корней струей воды из гидропульта по Шалыту [41], модификация Байтулина И.О. [42].

ГЛАВА 1.

ИНТРОДУКЦИЯ НЕКОТОРЫХ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ВИДОВ И ФОРМ КОРМОВЫХ РАСТЕНИЙ В УСЛОВИЯХ ПУСТЫНЬ ЮЖНОГО ПРИБАЛХАШЬЯ

1.1 Интродукция некоторых перспективных видов и форм кормовых злаков в условиях пустынного стационара «Старые Айдарлы»

Почва пустынного стационара «Старый Айдарлы» представлена сероземами светлыми супесчаными, характеризующимися исключительно низким содержанием органического вещества; количество гумуса в горизонте А составляет 0,41%, в нижнем горизонте снижается до 0,26 %, подвижными формами фосфора обеспечены очень слабо, калием хорошо. Механический анализ показал, что почва сожержит 68% песка, 27,0% пыли и 0,5% ила. Светлые сероземы не засолены водно растворимыми солями – плотный остаток – меньше 0,1%,

Наиболее важным и определяющим физичекое состояние почвы показателем является ее объемная масса. Чрезмерно высокая плотность почвы отрицательно сказывается на агрофизических свойствах, обуславливающих плохой водный, воздушный и тепловой режим, затрудняющий рост и развитие растений (Алимаев, Смайлов, 1991).

В условиях светлых сероземов супесей пустынного стационара «Старый Айдарлы» нами были введены в интродукцию некоторые перспективые виды и формы кормовых злаков и полукустариков.

Ботаническая характеристика: Житняк – многолетнее травянистое растение, относится к семейству мятликовых (*Poaceae* Barnhart), роду пырея (*Agropyron* Gaertn.), подроду житняка (*Eu-agropyron* Nevski). В естественных сообществах этот подрод

представлен сравнительно небольшим разнообразием и количеством видов. К ним относятся житняк сибирский, песчаный – *Agropyron fragile* (Roth.) P. Candargy.; житняк пустынный, узкоколосый – *A. desertorum* (Fisch. ex Link.) Schult.; житняк гребневидный, ширококолосый – *A. pectinatum* (Bieb.) Beauv. Рыхлокустовые полуверховые и реже низовые долголетние ксерофиты. Житняк сибирский – типичное растение равнинных и окрайных песков и почв легкого механического состава степей, полупустынь и севера пустынь. Житняк пустынный произрастает на суглинистых и глинистых светло каштановых почвах и солонцах полупустынь. Житняк гребневидный типичен для глинистых и суглинистых темнокаштановых почв западин и луговых почв лиманов полупустынь. Все три вида житняка – весьма морозостойкие растения, являются хорошими кормовыми травами. Лучше других поедается животными житняк песчаный. В фазе кущения среднее содержание протеина в житняке сибирском составляет 21,6 %, гребневидном – 11,1%. На пастбище весной до колошения все житняки хорошо поедаются скотом, во время цветения – удовлетворительно, а позднее – плохо. Отаву скот поедает хорошо. В сене житняк поедается всеми видами скота (Ларин и др., 1951).

Агробиологическое изучение. Житняк впервые введен в культуру В.С. Богданом ещё в 1896 г. на Валуйской (Костычевской) опытной станции. В настоящее время житняк распространен по всей степной зоне, в Западной и Центральной Сибири, в Заволжье, Туркмении, Узбекистане, на юге Украины, Дальнем Востоке, Кавказе и во всех областях Казахстана. В СНГ на сегодняшний день имеется около 50 сортов житняка, из них 10 Казахстанских (Карабалыкский / 202, Аксенгерский местный, Долинский 1, Актюбинский ширококолосый местный, Актюбинский узкоколосый местный, Таукумский гибридный, Прогресс 85, Толагай, Талаптан, Гибридный 301). Выведены они в основном методом массового отбора из дикорастущих популяций и только считанные сорта, созданы путем межвидовой гибридизации. Это означает, что селекционная работа по созданию новых сортов житняка в целом по СНГ, в том числе и в Казахстане, вступила в новый этап. Причем на обширной территории Республики Казахстан и сопредельных государств произрастает еще немало

дикорастущих популяций, экотопы и перспективные формы житняка, ещё не вовлеченных в селекцию для выведения новых, высокопродуктивных сортов.

Поэтому нами в питомнике пустынного стационара «Айдарлы» были посеяны семена 62 дикорастущих образцов семян 5 видов житняка местной флоры: житняк гребневидного (*Agropyron pectinatum* (Bieb.) Beauv., житняка гребенчатого (*A. cristatum* (L.) Beauv., житняка ломкого (*Agropyron fragile* (Roth.) P. Candargy., житняка пустынного (*A. desertorum* (Fisch. ex Link.) Schut.), житняка тарбагатайского (*A. tarbagataicum* N. Plotnikov), собранных со всех областей республики, главным образом степной зоны. Однако, по комплексу хозяйственно-ценных и биологических признаков, представляющих несомненный интерес были отобраны 4 образца. Это житняк ломкий - *Agropyron fragile* №84, житняк ломкий – *Agropyron fragile* №81, житняк ломкий - *Agropyron fragile* №237, житняк пустынный - *A. desertorum* №66, а в качестве стандарта были посеяны житняк ломкий - *Agropyron fragile* (сорт Таукумский гибридный) и житняк гребневидный - *Agropyron pectinatum* (сорт Аксенгерский местный).

Сроки посева и нормы высева. Для юго-востока Казахстана допускается три срока посева житняка: осенний - в середине октября, подзимний - в начале ноября и вплоть до выпадения снега и весенний в конце марта - начале апреля. Из них в условиях пустынного стационара «Айдарлы» наиболее оптимальным сроком считается весенний, при котором семена житняка попадают в более благоприятные условия увлажнения. Норма высева семян составляет 12-14 кг/га. В Казахском научно-исследовательском институте кормопроизводства и пастбищ [1, 9] выявлено, что хороший урожай сена в полупустынной зоне Алматинской области можно получить и при более низких нормах посева (1 и 2 млн. всхожих семян на га). Мы придерживались этой нормы. Способы посева: обычный рядовой с между рядами 15 см и широкорядный с между рядами 30 и 45 см.

Всхожесть семян и выживаемость растений. Лабораторная всхожесть семян житняка составляет 85-90 %. Полевая всхожесть семян намного меньше данного показателя и в более благоприятные по погодным условиям годы в период посева, при заделке

семян на глубину 1-2 см, она составляет 42-47%, в обычные по увлажнению годы, колеблется в пределах 20-39 %, а в засушливые годы снижается до 15% и меньше. Для полного прорастания семян житняка требуется 8-10 суток. Однако, в зависимости от наличия в почве влаги, от температуры и от глубины заделки семян, могут быть некоторые отклонения, как по скорости появления всходов, так и по их выживаемости. Результаты подсчетов показали, что к концу вегетации первого года жизни густота житняка снижается на 20-35%. Наибольшая изреженность травостоя отмечена на загущенных посевах. В засушливые годы выпад всходов житняка достигает 50% и более. В последующие годы изреживание растений почти не наблюдается. Это, по видимому связано с высокой засухо, - зимо, - и морозоустойчивостью житняка.

Наступление фенологических фаз. В первый год жизни вегетационный период житняка начинается с прорастания семян, который характеризуется появлением проростков. При благоприятных погодных условиях это происходит за 8-10 дней. Далее наступает фаза кущения. В условиях пустынного стационара «Айдарлы» на первом году жизни, рост и развитие житняка останавливались в фазе кущения. Это, по-видимому, связано с тем, что по своей природе житняк считается озимым растением. Поэтому побеги, выросшие из семян, в первый год жизни, генеративных побегов не дают. На втором году, жизни вегетационный период начинается с весеннего отрастания. Начало этой фазы пришлось на 5 апреля, далее наступает фаза кущения. Продолжительность этих двух фаз составляет 24 дня. Выход в трубку наступает в конце апреля (29 апреля) и полностью завершается за 12 дней. Колошение начинается в первых числах июня (1-3 июня) и полностью завершается за 16 дней. Фаза цветения в жаркую, сухую погоду проходит за 3-5 суток, а в прохладную с достаточным увлажнением за 7-12 суток. Фаза созревания начинается с 19 июня и длится 20-30 дней. Последняя фаза в свою очередь состоит из трех фаз: первая - зеленая или молочная спелость, вторая - восковая спелость и третья - полная спелость.

Рост, развитие и урожайность. Рост и развитие житняка на первом году жизни начинается с набухания семян. Происходит

это при нормальном доступе воздуха, воды и тепла, где зрелые семена впитывают воду из почвы и набухают. После этого, под влиянием ферментативных процессов пластические и энергетические вещества переходят в формы, доступные для усвоения зародышем семени, и начинают его питать. В результате этого, в первую очередь, корешок зародыша трогается в рост, пробивает оболочку семени и выходит наружу. Так закладывается зародышевый корешок, который впоследствии превращается в главный зародышевый корень. Вслед за зародышевым корешком, происходит развертывание колеоптиля и появляется первый настоящий лист. Далее появляются второй и третий лист.

В этот момент закладывается узел кущения, а на них образуется масса придаточных почек, от которых берут начало, как надземные побеги, так и узловые корни. Так начинается фаза кущения житняка.

На второй и последующие годы, после перезимовки, рано весной при установлении дневных температур в 2-3°С, житняк возобновляет вегетацию, через 10-15 суток, рост побега предыдущего года и образование новых боковых побегов из зоны кущения завершается (весенние кущение). В целом, у житняка от фазы весеннего отрастания до полного колошения идет усиленный рост побегов. Об этом писали многие исследователи: В.С.Богдан [1]., М.С.Косарев, А.Куликов [3]., С.Н.Прянишников [9, 10]. и П.К.Величко [21.

Что касается урожайности зеленой и сухой массы изученных сортов и форм житняка, то они приведены в таблицах № 1 и 2. Данные таблицы показывают, что за годы испытания в посевах 1979 года из изученных номеров (форм) самым урожайным оказался житняк ломкий № 84, урожайность зеленой и сухой массы которого за три года в среднем составила 15,8 и 7,0 ц/га соответственно. Этот показатель выше стандартного сорта житняка Таукумского гибридного в сырой массе на 17,0 %, в сухой на 22,8%. На втором месте находится житняк ломкий № 237 с урожайностью сырой и сухой масс соответственно: 13,9 и 6,3 ц/га, что превышает стандарт зеленой массы на 3,0%, а сухой - на 10,5%. Тем временем урожайность зеленой сухой массы за три года, в среднем у стандартного сорта житняка Таукумского гибридного не превышала: 13,5 и 5,7 ц/га.

Таблица 1

Урожайность *Agropyron Gaertn.* в условиях пустынь южного Прибалхашья (посев 1979 г.)

№	Сорта и формы	Урожайность по годом ц/га								Средняя за цикл		В % к стандарту	
		1980		1981		1982		1983					
		Зеленая масса	Сухая масса	Зеленая масса	Сухая масса	Зеленая масса	Сухая масса	Зеленая масса	Сухая масса	Зеленая масса	Сухая масса	Зеленая масса	Сухая масса
1	*Agropyron fragile* №81	19,5	8,3	10,1	4,3	14,2	6,0	7,6	3,2	12,8	5,4	94,8	94,7
2	*Agropyron fragile* №84	22,9	10,3	10,9	4,9	20,3	9,1	9,0	4,0	15,8	7,0	117,0	122,8
3	*Agropyron fragile* №237	19,9	9,0	9,9	4,5	17,5	7,9	8,2	3,7	13,9	6,3	103,0	110,5
4	*Agropyron fragile* (сорт Таукумский гибридный) St.	18,4	7,8	10,6	4,5	16,8	7,1	8,2	3,5	13,5	5,7	100	100

Таблица 2

Урожайность *Agropyron Gaertn.* в условиях пустынь южного Прибалхашья (посев 1980 г.)

№	Сорта и формы	Урожайность по годом ц/га								Средняя за цикл		В % к стандарту	
		1981		1982		1983		1984					
		Зеленая масса	Сухая масса	Зеленая масса	Сухая масса	Зеленая масса	Сухая масса	Зеленая масса	Сухая масса	Зеленая масса	Сухая масса	Зеленая масса	Сухая масса
1	Agropyron fragile №81	15,5	6,3	-	-	11,0	4,5	9,3	3,8	11,9	5,0	90,1	90,9
2	Agropyron fragile №84	15,9	6,7	-	-	12,0	5,0	10,4	4,4	12,8	5,4	97,8	98,2
3	Agropyron fragile №237	14,1	6,5	-	-	13,0	6,0	10,4	4,8	12,7	5,3	96,2	96,4
4	Agropyron fragile №66	16,4	7,4	-	-	13,0	5,9	10,9	4,9	13,4	6,1	101,5	110,9
5	Agropyron fragile (сорт Таукумский гибридный) St.	15,6	6,5	-	-	14,0	5,8	9,9	4,1	13,2	5,5	100	100
6	Agropyron pectinatum (сорт Аксенгрский местный) St.	15,2	6,5	-	-	13,6	5,8	9,6	4,1	12,8	5,5	100	100

Самый низкий урожай зеленой массы (12,8 ц/га) и сухой (5,4 ц/га) был у житняка ломкого № 81, который уступил стандарту зеленой массы на 5,2 % и сухой - на 5,3%. В посеве 1980 года урожайность зеленой и сухой массы всех изучаемых номеров (форм) и сортов житняка как по годам, так и в среднем за три года несколько уступают посевам 1979 года. Так, самый урожайный житняк ломкий № 84 в среднем за три года уступил стандарту как по зеленой так и по сухой массе на 2,2 и 1,8 % соответственно, а житняк ломкий № 237 в свою очередь - 3,8 и 3,6%. Житняк ломкий № 81 в посеве 1979 года был самый низкоурожайный. Средняя уражайность его зеленой и сухой массы - не превышал 11,9 и 5,0 ц/га. Это меньше стандартного сорта житняка Таукумского гибридного как по зеленой массе, так и сухой соответственно в порядке 9,9 и 9,1 %. Такое неудовлетворительное состояние травостоя житняка в посеве 1980 года, связано прежде всего с засушливостью года посева и загущенностью посевов. Исключение составил перспективный номер житняк пустынный № 66 в посеве 1980 года. Этот номер, несмотря на неблагоприятные погодные условия года посева, на втором году вегетации обеспечил вполне удовлетворительный урожай как зеленой массы (16,4 /та), так и сухой (7,4 ц/га), а за цикл соответственно: 13,4 и 6,1 ц/га.

В целом, в условиях пустынного стационара «Айдарлы», с целью создания сеянных сенокосно-пастбищных угодий житняка оптимальным сроком посева считается весенний, а способы посева обычный рядовой с шириной междурядий 15 см, нормами высева 12-14 кг/га всхожих семян, а для получения высокого сбора семян широкорядный посев с междурядъями 30-45 см, нормами высева 3, 4, 5 млн. всхожих семян.

Особенности развития корневой системы интродуцированных форм и сортов житняка. Изучение корневой системы всех форм и сорта житняка проводился на втором году жизни. Это вполне понятно, так как житняк на первом году жизни вегетирует только до фазы ветвления. На втором году жизни житняк проходит все фазы развития, цветет и плодоносит, давая приличный урожай надземной фитомассы и семян. И так ниже по порядку остановимся на особенностях развития корневой системы всех интродуцированных нами форм и сортов житняка.

Особенности развития корневой системы интродуцированных форм и сортов житняка.

Agropyron pectinatum Roem. et Schult. - житняк гребневидный (сорт Аксенгрский местный) (рисунок 2, А). Высота растения 45 см, диаметр куста 20 см, диаметр дернины 7 см. Корневая система мочковатого типа. На втором году жизни еще удается обнаружить зародышевого корня. Он растет строго вертикально вниз и проникает в почву на глубину 115 см. Вторичные корни многочисленные, берут начало из почек зоны кущения. Первоначально они широко расходятся от основания дерновины в разные стороны, под углом приблизительно 10-15^0 по отношению к поверхности почвы, затем постепенно изгебаясь направляются вертикально вниз и проникают в почву по разному.

Наиболее глубоко проникает в почву вторичные корни берущие начало от почек расположенных в центральной части дерновины. Максимальная глубина проникновения таких вторичных корней на втором году жизни достигает 90 см. Вторичные корни, берущие начало от почек, расположенных в периферии дерновины проникает в грунт менее глубоко. Так формируется мочковатый тип корневой системы. Диаметр захвата корневой системы на втором году жизни составляет 80 см. На всем протяжении, как зародышевого корня, так и вторичных корней отходят масса боковых корней первого порядка, максимальная длина которых достигает 34 см, а она в свою очередь покрыто боковыми корнями вторичного порядка длиной 1-2 см. Интенсивность ветвления корней по всему горизонту густая и равномерная.

Agropyron fragile (Roth.) Nevskii. - Житняк сибирский, ломкий (сорт Таукумский гибридный) (рисунок 1, Б). Высота растения 48 см, диаметр куста 18 см, а диаметр дернины 5 см. Корневая система мочковатого типа. Зародышевый корень растет строго вертикально вниз и проникает в почву на глубину 115 см. Вторичные корни берут начало из почек закладываемых в зоне кущения. Растут они первоначально полого вниз под углом 10-15^0 по отношению к поверхности почвы, затем постепенно, изгибаясь направляются вертикально вниз и проникают в почву по разному.

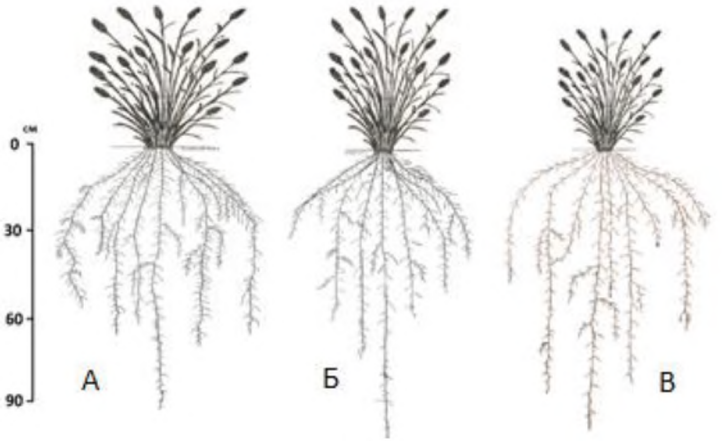


Рисунок 1. Корневая система житняка в условиях пустынного стационара «Айдарлы»:

А - Житняк сибирский № 84

Б - Житняк сибирский (сорт Таукумский гибридный)

В - Житняк пустынный № 66

Наиболее глубоко проникают вторичные корни, отходящие от центральной части дерновины, так как они имеют вертикальную ориентацию и проникают в почву на глубину 40-45 см. Периферийные вторичные корни имеют раскидистый характер и во многих случаях появляются значительно позднее. У многолетних злаков в зоне кущения ежегодно закладываются многочисленные почки возобновления. Каждая почка, находящаяся в зоне кущения, может дать начало надземному или подземному баковому побегу и вторичным корням. Так формируется мочковатый тип корневой системы. Зародышевый корень и вторичные корни густо покрыты боковыми корнями первого порядка, длина которых достигает 30-53 см. Длина боковых корней второго порядка не превышает 2-3 см, но зато они чрезвычайно густые. Диаметр захвата корневой системы составляет 65 см. Интенсивность ветвления корней в первом полуметровом слое почвы чрезвычайно густая.

Agropyron desertorum (Fisch.) Schult. – житняк пустынный № 66) (рисунок 1, В). Высота растения 50 см. Зародышевый корень растет строго вертикально вниз и проникает в почву на глубину 105 см. Вторичные корни широко расходятся от основания дерновины на все стороны. Первоначально они растут в горизонтальном направлении с постепенным углублением в грунт на протяжении 40-42 см от центральной оси растения. Затем постепенно изгибаясь, направляются вертикально вниз и проникают в почву по-разному. Наиболее глубоко проникают в почву вторичные корни, берущие начало от центральной части дерновины, некоторые из них доходят до глубины 90 см. Периферийные вторичные корни проникают в почву на значительно меньшую глубину. Ветвление корней идет до образования боковых ответвлений лишь второго порядка. Длина боковых корней первого порядка составляет 25-30 см, а второго порядка не превышает 1-2 см. Интенсивность ветвления корней в базальной части до глубины 50 см значительно густая. С глубины 90 см встречаются мелкие щебенки. Диаметр захвата корневой системы составляет 80 см.

Agropyron fragile (Roth.) Nevskii. – житняк сибирский № 84 (рисунок 1, А). Высота растения 45 см, диаметр куста 19 см, а диаметр дернины 10 см. Зародышевый корень растет строго вертикально вниз и проникает в почву на глубину 100 см.

Вторичные корни у всех дерновинных злаков широко расходятся от основания дерновины на все стороны. Первоначально растут они полого вниз с постепенным углублением в почву на протяжении 40-42 см от центральной оси дерновины, затем изгибаясь направляются вертикально вниз и проникают в грунт на глубину от 60 до 65 см. Ветвление корней невысокое и идет до образования боковых ответвлении лишь второго порядка. Длина боковых корней первого порядка составляет 20-22 см, а второго порядка не более 1,5-2 см. Диаметр захвата корневой системы составляет 70 см. Основная масса корней сосредоточена до глубины 65-70 см.

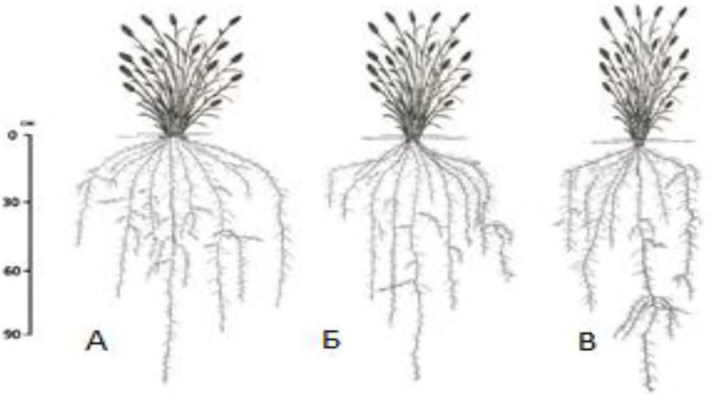


Рисунок 2. Корневая система житняка в условиях пустынного стационара «Айдарлы»:

А- Житняк гребневидный (сорт Аксенгрский местности)

Б- Житняк сибирский № 237

В- Житняк сибирский № 81

Agropyron fragile (Roth.) Nevskii. - житняк сибирский, ломкий № 81 (рисунок 2, В). Высота растения 57 см, диаметр куста 18-20 см, диаметр дернины 5 см. Зародышевый корень растет вертикально вниз и проникает в почву на глубину 111 см. Вторичные корни, как у всех дерновинных злаков, первоначально широко расходятся на все стороны, затем, изгибаясь направляются вертикально вниз и проникает в почву на глубину до 65-70 см. В целом корневая системы данной формы житняка ломкого более компактная. Диаметр захвата корневой системы не превышает 40-42 см. Ветвление идет до образования боковых ответвлений лишь второго порядка. Длина боковых корней первого порядка составляет 20-22 см, второго порядка не 1,5-2 см. Основная масса корней сосредоточена до глубины 70-75 см. Интенсивность ветвление корней достаточно густая, особенно в базальной части корневой системы.

Agropyron fragile (Roth.) Nevskii. – житняк ломкий № 237 (рисунок 2, Б). Высота растения 50 см, диаметр куста 30 см, а диаметр дернины 5 см. Эта форма житняка отличается

опущенностью как стеблей, так и листьев. Преимущественно растет в песчаных пустынях. Зародышевый корень хорошо заметен, растет вертикально вниз и проникает в почву на глубину 110 см. Вторичные корни широко расходятся от основания дерновины, первоначально растут в горизонтальном направлении на протяжении 35-40 см, от центральной оси растения, затем изгибаясь направляются вертикально вниз и проникают в почву на глубину 70-75 см. Отдельные вторичные корни, берущие начало от центральной части дерновины, проникают еще глубже до 90 см. Ветвление корней идет до образования боковых ответвлений второго порядка. Длина боковых корней первого порядка достигает 20 см, а второго порядка не превышает 2-3 см.

Диаметр захвата корневой системы составляет 50 см. Интенсивность ветвления корней до глубины 70 см густая, особенно в базальной части. Таким образом результаты наших исследований показали, что интродуцированные в условиях Айдарлинского пустынного стационара виды и формы житняка действительно являются перспективными. Все интродуцированные формы и сорта житняка, несмотря на неблагоприятные почвенно-климатические условия Айдарлинского пустынного стационара, при строгом соблюдении сроков посева, нормы высева и приемов агротехнических мероприятии дают нормальные всходы. Поскольку житняк по своей природе является озимным растением, на первом году жизни рост и развитие его останавливается в фазе кущения. Со второго года жизни все интродуцированные формы и сорта житняка дают максимальный урожай надземной фитомассы. Это, по видимому, связано с двумя причинами. Во-первых, сильно развитой корневой системой, обеспечивающей надземную часть растений водой и элементами минерального питания. Во-вторых, высокой засухо-, морозо-, и зимоустойчивостью житняка.

В целом, общий характер распространения корневой системы интродуцированных нами форм и видов житняка по горизонтам почвы одинаковые. Если не считать некоторые различия по глубине проникновения и радиусу распространения корневой системы отдельных форм и сортов интродуцированных нами видов житняка. Самое главное корни житняка здесь без особого труда, легко преодолевают гипсоносные горизонты, что крайне

важно не только для дерновинных злаков но, и для стержнекорневых растений.

Анализируя результаты проведенных нами исследовании, по введению в интродукцию видов и форм житняка, мы можем предложить в производство все интродуцированные нами виды и формы житняка, использовать их для создания сенокосных угодий, столь необходимых в условиях пустынной зоны Казахстана. Использовать семена интродуцированных видов и форм житняка для создания весенних пастбищ для всех видов скота, так как злаки хорошо поедаются животными только до цветения. После цветения все питательные вещества будут израсходованы для завязыванья семян, в результате чего стебли и листья грубеют и плохо поедаются животными.

Создать семенной участок (семенник) интродуцированных нами видов и форм житняка, увеличить их посевную площадь, собрать из них в достаточном количестве семяна и использовать их для восстановления залежей и пашен, вышедших из хозяйственного оборота. Такие пашни и залежи в Казахстане исчисляются миллионами гектаров, особенно в северных областях республики.

Таким образом, в условиях пустынного стационара «Айдар-лы», который находится в южном Прибалхашье, испытанные нами в культуре виды житняка и их перспективные формы, несмотря на крайне неблагоприятные почвенно-климатические условия при строгом соблюдении всех необходимых приемов агротехнических мероприятий дают нормальные всходы, развитие которых на первом году жизни завершается кущением. Со второго года жизни вегетационный период житняка восстанавливается при устонавлении дневной температуры 2-3°С. Причем растения со второго года жизни полностью проходят все фазы развития: цветут и плодоносят, давая приличный урожай надземной массы и семян. Это говорит о том, что виды житняка и их перспективные формы легко поддаются интродукции. Введением в культуру видов житняка и их перспективных форм можно решить одновременно несколько важных вопросов. Во-первых, создавать столь необходимые для пустынной и полупустынной зон высокоурожайные сенокосные угодья и высокопитательные весенние пастбища для всех видов скота

(особенно для крупного рогатого скота, лошадей и овец); во-вторых, путем подсева семян житняка можно ускорить процесс восстановления заброшенных хозяйством пашен и залежей.

На сегодняшний день таких пашен и залежей, временно или надолго выведенных из хозяйственного оборота по разным причинам во многих хозяйствах, особенно северных областей республики исчисляется несколько миллионов га и подвергается ветровой и водной эрозии, а также совместному их проявлению. Между тем, на заброшенных пашнях и залежах Казахстанских степей первичный, коренной покров восстанавливается крайне редко или вовсе не восстанавливается, т.е. полного «зацелинения» не происходит. Исследования О.В. Марынич и др. (7), Г.Д. Нурмухамедовой (8), проведенные в Акмолинской и Костанайской областях показывают, что для частичного восстановления залежей Казахстанских степей требуется как минимум 20-30 лет, а для полного восстановления не менее 50-100 лет. Мы считаем, что это связано с плохой обеспеченностью заброшенных пашен и залежей Казахстанских степей налетом семян с окружающих целинных участков. Потому что при распашке Казахстанских степей в период поднятия целинных и залежных земель не было учтено одно главное обстоятельство: необходимо было оставлять через каждый 100 м распаханных полей полосу целинных участков шириной не менее 25-30 м. В случае если хозяйство по какой-то причине (например, из-за финансовых затруднений) временно или надолго исключает пашни из хозяйственного оборота, то такая полоса целинных участков грантированно обеспечила бы их налетом семян. Это несомненно ускорило бы процесс восстанавления пашен и залежей заброшенных хозяйством на произвол судьбы. Причем, в этом случае вполне мог бы восстанавиться первичный, коренной покров, типичный для Казахстанских степей. Когда такие полосы целинных участков между вспаханными полями не оставлены, то возникает необходимость заниматься залужением заброшенных пашен и залежей путем подсева на них семян ценных видов кормовых растений, в первую очередь из семейства мятликовых. Это логично и вполне оправдано, поскольку в степной зоне злаки являются доминирующими и всегда составляли основу первичного, коренного покрова. Причем семена тех видов и форм

кормовых злаков, введенных нами в культуру, собраны в основном из степной зоны и поэтому вполне могут быть рекомендованы для залужения заброшенных пашен и восстановления залежей. На сегодняшний день это крайне необходимая мера в плане предотвращения эрозии почв в степной зоне и сохранения их плодородия. Без этого в ближащем будущем несколько миллионов га самых плодородных почв степной зоны, столь необходимых в производстве зерна, мяса, молока и шерсти, могут прийти в негодность.

***Elymus* L. – Волоснец (Колосняк).**

Ботаническая характеристика. Род волоснец (*Elymus* L.) объединяет 61 вид, произрастающих на земном шаре. В СНГ встречается 60 видов, а в Казахстане – 20 видов. Все они по питательной ценности и поедаемости являются только посредственными кормовыми растениями. Нами в пустынном стационаре «Айдарлы» испытаны в культуре три вида волоснеца: гигантский, ситниковый и узкий. Волоснец гигантский (*Elymus giganteus* Vahl.) корневищный полуверховой ксерофильный злак, 120-150 см высоты. Типичные растения барханных и бугристых песков полупустынь. Сенокосно пастбищное позднеспелые и малоотавные растения. Является ценным для посева на развитых песках, в качестве сенокосного (или пастбищного) и зернофуражного растения. Одновременно может служить и для закрепления песков. Волоснец ситниковый (*Elymus junceus* Fisch.) рыхлокустовой низовой, только пастбищный долголетний ксерофильный злак, 45-80 см высотой и выше. Широко распространен на солонцах и солонцеватых почвах, а также на щебенчатых склонах и закрепленных песках в степи полупустыне. Введен в культуру около 80 лет назад. Волоснец узкий (*Elymus angustus* Trin.) многолетний короткокорневищный злак высотой 60-100 см. встречается на солончаковатых низинных лугах в степи и полупустыне Заволжья, Западной Сибири, Казахстана, в высокогорьях Алтая, Тянь-Шаня, Памиро-Алая. Этот вид изучен еще плохо (Ларин и др. 1950, 1976; Курочкина и др. 1986).

Сроки посева и нормы высева. Сроки посева и норма высева семян разных видов волоснеца неодинаковы и во многом зависят от видовой специфики растений и от веса семян. В частности, вес

1000 семян у волоснеца гигантского № 1325 сотавлял 8 г, а у стандарта – волоснеца ситникового (сорт Бозойский) – 3,7 г. Оптимальным сроком посева для волоснеца гигантского считается подзимний. У волоснеца ситникового № 333 и волоснеца узкого № 3031 – ранневесенний. У волоснеца ситникового (сорт Бозойской) № 333 и волоснеца узкого № 3031 при создании сеянных пастбищ с междурядием 30-45 см, норма высева 8-10 кг/га, семенных участков 5-6 кг/га. Норма высева у волоснеца гигантского на корм составляет 20-22,75 кг/га, а на семена 14-15 кг/га. Однако, учитывая способность волоснеца гигантского к вегатативному размножению, его лучше высевать малыми нормами, не более 5-6 кг/га. Через 3-4 года широкорядные посевы с междурядьями 60 см превращаются в сплошной травостой за счет ежегодного заложения все новых и новых придаточных почек на подземных побегах, превращающихся в поросли.

Всхожесть семян и выживаемость растений. Волоснец гигантский №1325 по-разному реагирует на сроки посева и глубину заделки семян. В опыте 1975 г. в условиях пустыни полевая всхожесть семян подзимнего посева с заделкой семян на 1см составила 11%, на 2 см - 36% на 3см – 85%. Причем период покоя семян у волоснеца гигантского значительно продолжительнее, чем у других злаков. В течение 2-х месяцев после уборки семена не проявляли признаков всхожести, лишь на 90 день она у них достигала 20-25%. Из-за холодной и засушливой весны на посевах весенного срока полноценных всходов получить не удалось. В благоприятном по погодным условиям 1976 г. нормальные всходы были получены уже по всем вариантам сроков сева. Низкая полевая всхожесть семян набюлюдалась при более мелкой заделке семян, что объясняется быстрой потерей влаги с поверхности почвы. Лабороторная всхожесть семян у волоснеца ситникового очень высокая и достигает 92-95%, а энергия прорастания - 80-90%. Полевая всхожести семян намного ниже и в зависимости от нормы высева, способов посева и погодных условий года сева колеблется от 22,6 до 52,6%.

Анализ выживаемости растений показывает, что травостой волоснеца гигантского более подвержен к неблагоприятным условиям, особенно в молодом возрасте. Так, количество выпавших из травостоя растений, за вегетационный период

первого года жизни у волоснеца гигантского, посева 1978 года составил 25%, посева 1979 года 40%. У стандарта – волоснеца ситникового (сорт Бозойский) за вегетационный период первого года жизни посева как 1978 г., так и 1979 годов выпадение растений по сравнению с волоснецом гигантским было несколько меньше и составило соответственно: 20 и 33,4%. На втором и третьем годах жизни выпадение травастоя за вегетацию как у волоснеца гигантского №1325, так и у волоснеца ситникового (сорт Бозойский) не наблюдается. Посевы 1978 г. у волоснеца узкого ввиду засушливости весны дали несколько изрежанные всходы. Однако, весной следующего года на широкорядных посевах отмечено дополнительное появление всходов на учетных площадках в среднем по 1 штуке на 1 погонный метр. В 1979 г., когда весна была благоприятной, всходы были хорошими. У волоснеца узкого, как и у волоснеца гигантского и волоснеца ситникового (сорт Бозойский) выпадение растений за вегатацию происходит в первом году жизни. Начиная со второго года она почти прекращается. Однако, определенное влияние на выживаемость растений оказывают и зимние условия. После каждой перезимовки наблюдается постепенное изреживание травостоя. Так, в травостое 1978 г. выпадение волоснеца узкого после второй перезимовки составило 50%, после третьей – 25% а у стандарта – волоснеца ситникового (сорт Бозойский) соответственно: 20 и 25%.

Агробиологическое изучение. Образцы семян всех трех видов волоснеца (гигантского, ситникового, узкого) испытанных нами в культуре были собраны в сухо-степной зоне Актюбинской, Карагандинской и Алматинской областей. Охвачены были различные формы и экотипы. Образцы семян волоснеца гигантского первичные агробиологическое изучение прошли на орошаемом Бозойском массиве, расположенном в предпесковой зоне пустыни Сары-таукумы. Из них по ряду хозяйственно полезных биологических признаков, лучшим был признан образец семян волоснеца гигантского №1325, собранного в сухостепной зоне Карагандинской области. Он и был отобран для дальнейшего испытания в культуре, уже на богаре, на участках питомника конкурсного сортоиспытания пустынного стационара «Айдарлы»

Казахского научно-исследовательского инстутута кормопроизводства и пастбищ Восточного отделения ВАСХНИЛ. Образцы волоснеца ситникового и волоснеца узкого прошли первичное агробиологическое изучение в более благоприятных почвенно-климатических условиях предгорно-степной зоны Зайлийского Алатау, на участках опорного пункта «Дала-Кайнар» выше названного института. Из изученных образцов после предварительной оценки были отобраны два. Это волоснец ситниковый № 333 и волоснец узкий № 3031, как перспективные и высокоурожайные номера. Причем оба вида были репродуцированы. С этими семенами в дальнейшем велась интродукционная работа по введению их в культуру в пустынной зоне на участках пустынного стационара «Айдарлы». Семена волоснеца ситникового образца №333 были собраны в урочище «Омеке» на южной экспозиции низкогории «Жабыр» Райымбекского района Алматинской области. Место сбора образца относится к горно-степному поясу обширной Текесской долины, отличающейся сухостью климата и скудной растительностью. А семена образца волоснеца узкого № 3031 были собраны в сухо-степной зоне Каркаралинских гор Карагандинской области. В качестве стандарта был взят волоснец ситниковый (сорт Бозойский), хорошо адаптированный в условиях пустынь южного Прибалхашья и дающий достаточно высокий урожай зеленой массы и сена.

Урожайность кормовой массы. В условиях пустынь Южного Прибалхашья решающее значение в формировании урожая кормовой массы интродуцированных видов кормовых растений, в том числе и видов волоснеца, имеет почвенная влага. Накопление почвенной влаги, помимо погодных условий, находится в прямой зависимости от способа и глубины основной обработки почвы. Причем она за вегетационный период значительно изменяется в сторону уменьшения. В связи с этим, урожайность кормовой массы видов волоснеца закладка разных лет существенно отличаются как по годам, так и по видам. Так, на Айдарлинском стационаре в среднем за 3 года по первой закладке (1976 г.) урожайность зеленой массы волоснеца ситникового образца № 333 составила 22,4 ц/га, сухой – 7,3 ц/га что намного выше показателя стандарта волоснеца ситникового сорта Бозойского

как по зеленой (13,3 ц/га), так и сухой массе 5,5 ц/га. Однако, урожайность на второй (1978 г.) и третьей (1979 г.) закладке оказалось на уровне стандарта. Урожайность зеленой и сухой массы в среднем за 3 года по второй закладке у образца волоснеца узкого № 3031 составила соответственно: 25,0 и 7,6 ц/га, волоснеца гигантского № 1325 – 39,1 и 17,9 ц/га. Аналогичные результаты получены и по третьей закладке (таблица 3).

Самым неблагоприятным по погодным условиям в пустыне оказался 1982 год, когда по посеву 1978 года урожай надземной массы не подлежал учету, а по посеву 1979 года он был очень низким: у волоснеца узкого лишь 4,7 ц/га, волоснеца гигантского – 8,0 ц/га, против стандарта - 4,0 ц/га. Неблагоприятные погодные условия 1978 и 1979 годов сильно повляли на состояние волоснеца ситникового (сорт Бозойской), урожай зеленой массы которого составила в питомниках 3,6-6,0 ц/га, существенно уступив волоснецу узкому и волоснецу гигантскому.

Химический анализ растительных образцов, взятых в основные фазы (кущение, трубкование, колошение и цветение), показывает, что в начале развития растения волоснеца гигантского содержат больше протеина, затем его количество снижается: в фазе кущения: -18,37-22,75%, выхода в трубку -14,0-1947%, колошения – 13,12-14,0, цветения 10,94%.

С переходом растения от кущения к колошению и цветению уменьшается количество зольных элементов, а содержание клетчатки, наоборот увеличивается. Количество жира и безазотистых экстракторных веществ в течение вегатации почти не меняется.

Аналогичные результаты получены по химическому составу волоснеца узкого, в связи с чем его относят к числу лучших злаковых трав. В фазе кущения он содержит 18,37-22,97% протеина, в фазу трубкования – 16,8-16,4%.

Таблица 3

Урожайность волоснеца в условиях пустыны

Посев 1976 года									
№	Сорта	Зеленая масса				Сухая масса			
		1976	1977	1978	средняя	1976	1977	1978	средняя
1	Волоснец ситниковый (сорт Бозойский)	8,2	19,8	11,9	13,3	5,8	6,1	4,6	5,5
2	Волоснец ситниковый № 333	7,1	25,0	35,2	22,4	2,8	7,1	12,0	7,3
Посев 1978 года									
№	Сорта	1976	1977	1978	средняя	1976	1977	1978	средняя
1	Волоснец гигантский №1325	28,5	33,7	55,0	39,1	10,5	17,4	3,2	
2	Волоснец узкий №3031	22,4	27,7	25,0	25,0	5,9	9,5	7,5	
		1980	1981	1982	средняя	1980	1981	1982	средняя
3	Волоснец ситниковый (сорт Бозойский)	26,4	8,7	6,0	13,6	9,2	3,2	2,3	4,9
4	Волоснец ситниковый № 333	23,3	7,6	6,4	12,4	7,5	2,7	2,4	4,2
Посев 1979 год									
№	Сорта	1980	1981	1982	средняя	1980	1981	1982	средняя
1	Волоснец ситниковый (сорт Бозойский)	19,6	11,6	4,0	11,7	6,1	4,0	1,2	3,7
2	Волоснец ситниковый № 333								
3	Волоснец гигантский №1325	32,2	38,5	8,0	26,2	11,9	19,2	3,2	11,4
4	Волоснец узкий №3031	11,7	19,2	4,7	11,9	3,1	8,3	1,4	4,3

Таблица 4

Урожайность волоснеца в условиях пустыны

Посев 1978 года											
№	Сорта	Зеленая масса					Сухая масса				
		1980	1981	1982	1983	средняя	1980	1981	1982	1983	средняя
1	Волоснец ситниковый (сорт Бозайский)	26,4	8,7	-	6,0	13,7	9,2	3,2	-	2,3	4,9
2	Волоснец ситниковый № 333	23,3	7,6	-	6,4	12,4	7,5	2,7	-	2,4	4,2
3	Волонец узкий №3031	22,4	27,7	-	25,0	25,0	5,9	9,5	-	7,5	4,6
4	Волоснец гигантский №1325	28,5	33,7	-	55,0	39,1	10,5	17,4	-	25,8	17,9
Посев 1979 года											
№	Сорта	1979	1980	1981	1980	средняя	1979	1980	1981	1982	средняя
1	Волоснец ситниковый (сорт Бозайский)	19,6	11,6	4,0	3,6	9,7	6,1	4,0	1,2	1,3	3,1
2	Волоснец ситниковый № 333	20,1	11,7	4,2	3,4	9,8	6,2	4,0	1,2	1,3	3,2
3	Волонец узкий №3031	11,7	19,2	4,7	40,0	18,9	3,1	8,3	1,4	7,2	5,0
4	Волоснец гигантский №1325	32,2	38,5	8,0	52,0	32,7	11,9	19,2	3,2	25,9	15,0

Особенности развития корневой системы видов волоснеца.

Elymus angustus Trin. – Волоснец узкий, № 3031 (рисунок 3, Б). Короткокорневищный злак. Высота растения третьего года жизни составляет 42 см, диаметр куста 45 см, а диаметр основания стеблей 15-20 см. На третьем году жизни материнского растения с зародышевым корнем найти не удается. Горизантально расположенное короткое корневище находится на глубине 10-12 см от поверхности почвы.

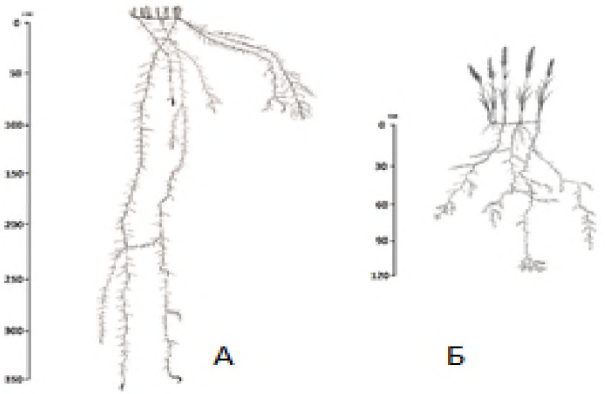


Рисунок 3. Корневая система волоснецов в условиях пустынного стационара «Айдарлы»:

А - Волоснец гигантский

Б - Волоснец узкий

В корневище имеются немногочисленные узлы, в них закладываются два типа придаточных почек. Одни из них более толстые и направлены вверх, с них берут начало новые надземные побеги. Другие несколько тоньше, направлены вниз и из них формируются придаточные корни. Придаточные корни имеют шнуровидную форму, достаточно жёсткие, растут преимущественно отвесно вниз, при этом делают многочисленные зигзаги и проникают в грунт на разную глубину. Наиболее глубоко проникают в грунт придаточные корни,

образованные на раннем возрасте (скорее всего на первом году жизни). Одни из них на глубине 10-12 см отходят от короткого корневища, растут отвесно вниз и проникают в почву на глубину 120 см. Другие, вероятнее всего, образованы из почек значительно позже (на втором и третьем годах жизни), также растут отвесно вниз, но при этом делают несколько ступенчатых изгибов и проникают в почву на разные глубины. Глубина проникновения придаточных корней во многом зависит от времени заложения придаточных почек в узлах корневища. Естественно поздние придаточные корни проникают в грунт менее глубоко, так как они еще недостигли максимального роста. На всем протяжении, от придаточных корней отходят масса боковых корней первого порядка длиной 30-35 см. Ветвление идет до образования боковых корней лишь третьего порядка. Длина боковых корней второго порядка составляет 10-12 см, а третьего порядка не более 2-3 см. Диаметр захвата корневой системы волоснеца узкого составляет 88-90 см. Интенсивность ветвления корней по всему горизонту более-менее равномерная. Единственное, что бросается в глаза, это кончики, как придаточных, так и боковых корней, которые бывают булавовидно утолщенными, свежо выглядят. Из этих утолщенных частей корня пучками отходят мелкие всасывающие корешки. По существу, эти всасывающие корешки обеспечивают растения водой и необходимыми элементами питания.

Elymus giganteus Vahl. – Волоснец гигантский № 1325 (рисунок 3, А). Многолетний длиннокорневищный злак. Высота растения третьего года жизни 65 см, диаметр куста 60 см, а диаметр основания стеблей 22 см. Корневища в пределах глубины 5-10 см располагаются ярусами и образуют густую сеть, состоящую из корневищ и корней. Корневища достаточно толстые и состоят из многочисленных узлов. В этих узлах закладываются два типа придаточных почек. Одни из них достаточно толстые, направлены вверх, со временем из них формируются надземные побеги. Другие несколько меньше, направлены вниз и с них берут начало придаточные корни. Придаточные корни многочисленные, имеют шнуровидную форму и достаточно крепкие, преимущественно растут отвесно вниз и проникают в грунт достаточно глубоко до 360 см. Есть

поздно появившиеся придаточные корни, они более свежие, немного толще и густо покрыты мелкими всасывающими корешками. Растут они первоначально в разных направлениях то вертикально, то полого вниз и удаляются от центральной оси растения на растояния 100-110 см. Затем, изгибаясь, направляются вертикально вниз и проникают в грунт на глубину 110 см. Отдельные придаточные корни, появившиеся в этом году, проникают в грунт на меньшую глубину. Однако, они наиболее активно-растущие и густо покрыты мелкими всасывающими корешкми. От всех придаточных корней отходят масса боковых корней первого порядка. Большинство из которых первоначально растут либо горизонтально, либо полого вниз на пртяжении 30-35 см, затем, постепенно изгибаясь, направляются вертикально вниз и проникают в почву на глубину 280 см. Ветвление корней идет до образования боковых ответвлений четвертого порядка. Длина боковых корней первого порядка составляет 128 см, второго порядка – 45 см, третьего порядка 8-10 см, а четвертого порядка не превышает 0,5-1 см. Необходимо отметить, что боковые корни четвертого порядка очень тонкие и представлены в виде волосков. Диаметр захвата корневой системы составляет 240-250 см. Растение имеет кормовое и мелиоративное значение, часто используется для закрепления подвижных песков.

Psathyrostahys juncea Fisch. (*Elymus junceus* Fisch.) - ломкоколосник ситниковый № 333 (рисунок 4, А). Высота растения третьего года жизни составляет 72 см, диаметр куста 25 см, диаметр основания дернины 6 см. Многолетний кормовой злак. В основание дерновины ежегодно закладываются узел кушения с многочисленными почками возобновления. Одни почки бывают более толстыми, имеют вертикальную ориентацию и дают начало надземным побегам. Другие несколько меньше по размерам и направлены вниз, с них берут начало вторичные корни. На всем протяжении, от вторичных корней отходит масса боковых корней первого порядка, длина их достигает 25-30 см. Ветвление корней идет до образования боковых ответвлений третьего порядка. Длина боковых корней второго порядка составляет 8-10 см, а третьего порядка не превышает 0,3-0,5 см. Диаметр захвата корневой системы составляет 65-70 см. Интенсивность ветвления корней до глубины 60 см густая и

равномерная. Ниже этой глубины проникают единичные корни, при этом они часто используют ходы отмерших корней и ветвятся очень слабо. Все корни свежие, растущие их кончики булавовидно утолщенные. Это говорит о том, что корни ломкоколосника ситникового в состояние обеспечить надземную часть растений водой и необходимыми элементами питания. Отсюда хорошее жизненное состояние, неплохой урожай как сырой, так и сухой надземной массы ломкоколосника ситникового, в условиях пустынного стационара «Айдарлы», несмотря на его неблагоприятные почвенно-климатические условия.

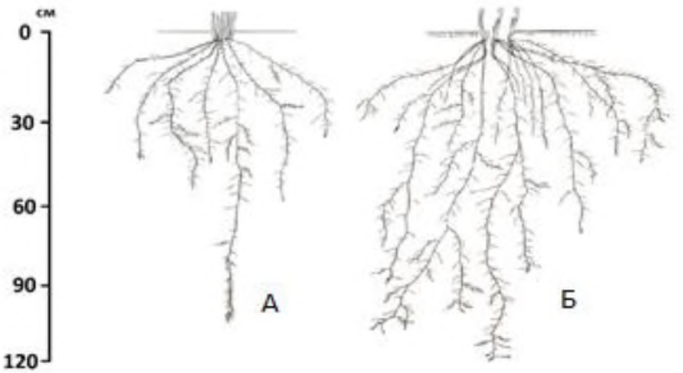


Рисунок 4. Корневая система ломкоколосника в условиях пустынного стационара «Айдарлы»:

А - Ломкоколосник ситниковый №333

Б - Ломкоколосник ситниковый (сорт Базойский)

Psathyrostahys juncea Fisch. (Elymus junceus Fisch.) – ломкоколосник ситниковый (сорт Бозойский) St. (рисунок 4, Б). Высота растения третьего года жизни 80 см, диаметр куста 40 см, диаметр дернины 1 см. Многолетний кормовой злак. Основание стебля втянуто в почву на глубину 3 см. На этой глубине и несколько ниже закладываются узел кущения с многочисленными почками возобновления, от которых вверх

отходят надземные побеги, а вниз вторичные корни. Вторичные корни, образованные на первом году жизни, преимущественно растут отвесно вниз с небольшими зигзагами и проникают в почву на глубину 120 см. Вторичные корни, образованные позднее (на втором и третьем годах жизни), растут по-разному. Одни из них также растут отвесно вниз, а другие широко расходятся от основания дернины в разные стороны, в горизонтальном направлении, с постепенным углублением в грунт на протяжении 40-45 см, затем постепенно изгибаясь, направляются вертикально вниз и проникают в грунт по-разному. Если это корни, образованные на втором году жизни, то они проникают в грунт преимущественно до 90-100 см. Если это корни, образованные на третьем году жизни, т. е. этого года то они проникают в грунт в пределах глубины 60-65 см. Диаметр захвата корневой системы на третьем году жизни составляет 75-80 см. Ветвление корней идет до образования боковых ответвлений третьего порядка. Длина боковых корней первого порядка достигает 25-30 см, второго порядка 6-7 см, а третьего порядка не более 0,5-1 см. Все корни ломкоколосника весьма деятельные, свежие, растущие кончики их булавовидно утолщенные. Растение хорошо приспособлено к жестким почвенно-климатическим условиям пустынного стационара «Айдарлы». Ежегодно проходит полный цикл развития, цветет и плодоносит, дает хороший урожай, как сырой, так и сухой массы, а также семян. Поэтому эта местная форма ломкоколосника ситникового оформлена, как сорт Бозайский. В селекционной работе в условиях пустынного стационара «Айдарлы» его используют как стандартный сорт (St) «Бозойский», так как он выведен из местной формы ломкоколосника ситникового.

Таким образом, отобранные нами для изучения в культуре, в условиях пустынного стационара «Айдарлы» виды волоснеца (*Elymus giganteus* и *Elymus angustus*) и формы ломкоколосника ситникового (*Psathyrostachys jnceus* № 333 *Psathyrostachys junceus*, сорт «Бозойский»), дали положительные результаты. Все перечисленные выше виды и формы при соблюдении сроков посева и нормы высева, а так же при своевременном проведение всех приемов агротехнических мероприятии легко поддаются интродукции. Причем, все изученные виды дают хороший

урожай как сырой, так и сухой массы, а также семян. Поэтому мы рекомендуем, во-первых, увеличить посевную, площадь этих интродуцированных видов кормовых злаков и собрать с них в нужном количестве семяна и использовать их для создания культурных пастбищных и сенокосных угодий; во-вторых, собранные семена использовать для коренного и поверхностного улучшения деградированных пастбищ; в-третьих, семена формы и сорта ломкоколосника ситникового использовать для залужения и восстановления заброшенных залежей, тем самым предотвращая проявление эрозийных процессов; в-четвертых, семена видов, особенно волоснеца гигантског и волоснеца узкого, использовать для мелиоративной цели, в частности для закрепления подвижных песков и береговой полоси пустынных рек с легким грунтом.

Касаясь корневой системы интродуцированных видов волоснеца и ломкоколоника хотим отметить, что функция корневой системы не ограничивается только прикреплением растений к субстрату и удержанием надземных органов в вертикальном положении. Вместе с тем корни выполняют поглатительную функцию и обеспечивают растения водой и необходимыми элементами питания. Кроме того, в корнях растений происходит синтез органических веществ. Словом, роль ризосферы в жизни растений неоценима. Поэтому в интродукционной рабте необходимо учитывать особенности развития корневой системы, так как развитие надземных органов растений обуславливаются непосредственной деятельностью его подземных органов. Это особенно важно при разработке приемов агротехнических мероприятий.

Причем, многие виды высших растений посредством корней вступают в взаимовыгодное взаимодействие с грибами. В результате этого, в корнях растений образуется микориза. Через микоризу просходит поступление в корни азота и фосфора. Кроме того, высшие растения посредством гиф гриба, пронизивающих почву, получают из нее воду и различные элементы минерального питания. Многие виды бобовых находятся в симбиозе с бактериями, объединенных в род *Rhizobium*. Благодаря размножению клубниковых бактерии проникающих из почвы

через корневые волоски в первичную кору корня, паренхима коры разрастается, образуя наросты называемые клубеньками.

1.2 Интродукция некоторых перспективных видов и форм полукустарников в условиях пустынного стационара «Старый Айдарлы»

Ботаническая характеристика. *Krascheninnikovia* Guldenst. (*Eurotia* Adans.) – терескен. В этом роде 7 видов. В союзе независимых государств (СНГ) имеется 2 вида. Оба используются, как пастбищные растения и иногда (в песках и в высокогорьях Памира) играют значительную роль в пастбищном кормлении животных. Обладая широкой амилитудой приспособляемости к различным почвам, и вполне удовлетворительной поедаемостью скотом, терескен является хорошим объектом для испытания в культуре, при создании пустынных кустарниковых и полукустарниковых пастбищ.

Krascheninnikovia cerotoides (L.) Guldenst. (E. cerotoides (L.) C.A. Mey.) – терескен роговидный полукустарник или мелкий кустарник 10-100 см высоты, ветвистый, главным образом в нижней части. Листья яйцевидно-ланцетные или линейно-ланцетные, к основанию суженные или закругленные. Довольно часто встречается в сухой степи, в полупустыне и пустыне, на каменистых и щебнистых почвах, по мелам, обрывам, почти по всему СНГ, за исключением Дальнего Востока. Заходит в горы (на Кавказе до лесного пояса). Одно из самых распространенных растений в высокогорьях Памира.

Годичные ветви и листья поедаются в течение всего года верблюдами, лошадьми и овнами, хуже крупным рогатым скотом. Нередко используется для топлива (Ларин и др. 1951).

Интродукция терескена. Исследования по введению терескена серого в интродукцию в условиях пустыни Южного Прибалхашья начаты в 1970 году К.Б.Борангазиевым, Б.К. Юсуповым. Исходным материалом для выявления перспективных номеров терескена служили более 50 дикорастующих образцов, собранных с различных экологических условий республики.

Агробиологическое изучение их проводилось в питомнике для предварительной оценки в течение пяти лет в 1970-1974 гг. на пустынном стационаре Айдарлы, научно-исследовательского института лугопастбищного хозяйства Восточного отделения ВАСХНИЛ. По комплексу хозяйственно-биологических свойств были отбраны два номера 10 и 122, происходящие соответственно с урочища Кербулак Жетысуской области и с Уральской области.

Интродукционное улучшение и создание сортов – популяции продолжалось в питомнике отбора из 500 растений, заложенные гнездовым способом 60х60см, с одиночным стоянием. В питомнике в течение трех лет проводился массовый отбор растений по основным ценным признаком (урожайность, устойчивость к засухе, засоленность почв, болезням и др.). Дальнейшая оценка сортов – популяции проводилась в конкурсном сортоиспытании в течение шести лет, в 1976-1981 гг. в питомнике конкурсного сортоиспытания, опыты были заложены два раза, в 1976 и 1978 годы, на делянках 40-50м², в четырехкратной повторности.

Агротехника закладки опыта: Агротехника закладки опытов обычно принятая в зоне: вспышка- отвальная на 20-22 см, чистый пар, подземный посев с заделкой семян на 1,5-2см. Способ посева широкорядный с междурядьем 60 см, с нормой высева 10-12 кг кандиционных семян на га. Учеты и наблюдения проводились по методике государственного сортоиспытания (ГСИ).

Погодно-климатические условия за годы исследований имели существенное отклонение от многолетней нормы. Так, в периоды 1976-1980 гг. в верхних горизонтах почвы запасы продуктивной влаги ранне-весеннего периода не превышали 42-82 мм, в летнего – 0-10 мм и осеннего – 0-4 мм. Это оказало значительное влияние на рост и развитие терескена серого. За истекший период, методом многократного массового отбора, на основе перспективного местного образца №10, был создан сорт популяции терескена КЛХ-2 и передан в государственное сортоиспытание в 1981 году.

Хозяйственно-биологические свойства сорта КЛХ-2. Урожайность зеленой массы, убранная в фазе бутонизации растений за цикл испытания в течение 6 лет, в среднем составила 11,4 сена – 6,2 ц/га. Кормовая продуктивность терескена колеблется в

зависимости от условий увлажнения года. Так, в благоприятные по увлажнению 1978, 1979 и 1981 годы посевы 3-4 и 6 года жизни формировали урожай зеленой массы в пределах 12,2-19,7 ц/га, а в остальные засушливые годы наблюдалось снижение урожайности до 8,3-11,7 ц/га т.е. почти в два раза. Семенная продуктивность сорта невысокая 0,6-0,7 ц-га, что обусловлена неблагоприятным воздействием летней засухи на продуктивное развитие растений.

Сорт отличается продолжительностью вегетации. Весеннее отрастание растений наблюдается в конце марта, в начале апреля и вегетирует до заморозков, в течение 180-195 дней.

При уборке на сено в фазе полной бутонизации вегетационный период составляет 75-85 дней. Фазы цветения и созревания семян очень растянуты, продолжаются в течение июля-сентября и до середины октября. Растения имеют среднюю высоту. При ежегодном скашивании на сено, в зависимости от погодно-климатических условий высота растений составляет от 36 до 60см, при этом длина однолетних побегов достигает 25-40 см. В удельном весе корма, наиболее питательная часть растений – листья и соцветия составляют до 57-60%, что обусловливает хорошую кормовую ценность растения. В составе корма содержатся: протеина – 12,3-15,0; клетчатки до 26,5; жира – 1,8; фосфора – 0,145; кальция – 1,5 и зольных веществ 10,1%.

Устойчивость сорта к местным условиям хорошая. За цикл испытания выживаемость растений по годам жизни составила: на первом – 94, на втором – 83, третьем – 50, четвертом и шестом по 42% от первоначальной густоты стояния. Следует также отметить такую своеобразную биологическую реакцию растений на неблагоприятные условия внешней среды, как переход в анабиозное состояние при резкой засухе в летний период.

Возобновление вегетаций отмечается при понижении температуры и выпадении осадков. Устойчивость к засухе средняя, зимостойкость хорошая.

Посевы незначительной степени поражаются ржавчиной, повреждаются нарывниками.

Таким образом, сорт-популяция терескена КЛХ-2 в исследуемых условиях отличается экологической устойчивостью, продолжительностью жизни, хорошей продуктивностью и качеством корма.

Основные агротехнические требования сорта. Посевы размещают на чистых от сорняков полях, срок сева подзимний, с заделкой семян на глубину 1,5-2 см. Способ посева широкорядный на 60-75 см, с нормой высева 8-10 кг-га кондиционных семян. Уход за посевами 1 года жизни - подкашивание сорняков. На втором и в последующие годы на посевах для пастбищных целей проводится ранне-весеннее боронование тяжелым боронами зиг-заг с целью закрытия влаги, уничтожения сорняков при их массовом появлении (БИГ-3), а на семенных участках-культивация междурядий.

Всхожесть семян и выживаемость растений. На опытах первого года посева терескена, полевая всхожесть семян составила 20-23%. Благоприятные условия весны способствовали появлению одновременных всходов, однако сильная засушливость летно-осеннего периода привела к значительной гибели растений, к концу вегетации первого года жизни сохранились лишь 45-50%. На втором году жизни, на посевах с междурядьями 75 и 90 см число растений на погонный метр было по 8 штук, напротив растения, на посевах с межурядьем 60 см. При этом от первоначального количество сохранилось 78-80% растений. Это говорит о том, что на посевах терескена наблюдается лучшая выживаемость растений с увеличением междурядья. Способы распространения растений на единице площади оказали влияние на рост терескена. С увелечением междурядья посевов, отмечается интенсивный рост растений. Так, вегетация растений как первого, так и второго года жизни продолжалась до фазы полной бутонизации, частичного цветения. Средняя высота 33-35 см, второго года – 37-48 см. С увелечением междурядья посевов от 60 до 90 см разница в линейном росте составила 11-12 см.

Изучение некоторых вопросов агротехники терескена продолжалась. Для этого вновь был заложен коллекционный питомник терескена семенами, собранными в южном Прибалхашье и полученными из ВИР.

Изучение способов посева терескена проводится на широкорядных с междурядьями 60, 70 и 90 см, при норме посевах высева соответственно 12,0, 10,0, и 8,0 кг/га. Опыты заложены два раза во времени в 1980 и 1981 г. Как показали результаты исследований прошлых лет, изучаемые варианты ширины междурядий, при принятых нормах высева, не дают существенных различий как по густоте стояния растений, так и по характеру формирования продуктивности. По всем вариантам посева насчитывалось по 7-9 растений на 1 пог. м. Такая загущенность отрицательно сказалась на росте растений терескена. Высота растений на 2-3 годах жизни не превышала 35-38 см, количество побегов 13-18 шт. Урожай сухой массы независимо от изучаемых способов посева оказался в пределах 5,5-6,3 ц/га. Тогда на базе этих опытов проводилось прореживание кустов терескена в рядках в двух вариантах; на одной стороне делянки с оставлением растений через 45 см, на другой - через 60 см.

Изреживание посевов способствовало интенсивному росту и развитию растений. В результате достигнуто существенное улучшение структуры растения и повышение урожайности терескена (таблица 5).

Таблица 5

Структура и урожайность терескена серого в зависимости от площади питания в 1983 г.

Способ посева	Год жизни	Густота стояния растений шт. на пог. м.	Высота растений см	Число побегов, шт	Урожайность ц/га	
					Зеленой массы	Сухой массы
Терескен в рядках 45 см						
Широкорядный четвертый		1	2	3	4	5
М/Р 60см		2,2	51	26	15,3	8,5
М/Р 75 см		2,2	51	30	19,3	11,0
М/Р 90 см		2,2	55	30	16,3	9,5
НСР 095						0,92
Терескен в рядках 60 см						

Широкорядный четвертый	1	2	3	4	5
М/Р 60см	1,6	54	33	29,3	16,5
М/Р 75 см	1,6	54	31	26,1	14,9
М/Р 90 см	1,6	60	34	24,2	13,9
НСР 095					1,73

Так, в зависимости от способа посева высота растений в фазе бутонизации достигла 51-60 см, число побегов 26-34 шт., урожайность зеленой массы – 24,2-29,2; сухой массы 13,9 - 16,5 ц /га. Лучшие показатели получены на широкорядных посевах с междурядьями 60 - 75 см при изреживании посевов в рядках на 60 см.

Однако, и такая площадь питания оказалась недастаточной для нормального формирования семенной продуктивности. На площадках делянки, оставленных для учета урожая семян, в летний, острозасушливый период, наблюдалось резкое ухудшение жизненного состояния рестений терескена. Терескен, сбросив пожелтевшие листья,перешел в состояние покоя. Независимо от способов посева, плодообразование отмечалось на единичных растенях, распологавшихся по краям делянки.

Иное состояние отмечалось на семенных посевах, размещенных на ложбинном участке более обеспеченной сточной влагой. Эти посевы отличались интенсивностью роста, прошли полный цикл развития и образовали полноценные семена. Растения достигли 70-90 см высоты, на каждом из них образовалось в среднем по 25 генеративных побегов. Однако и здесь на характер плодообразования оказало влияние площадь питання растений. Так, у особей с увеличением площади питания до 1,0 м² семенная продуктивность повышается до 56,22, напротив 19,72 - при площади питания 0,3 кв. м.

В целом, с участка площадью 1,5 га собрано 70 кг конденционных семян. О значительном влиянии степени обеспеченности влагой на формирование генеративных органов, особенно женских цветков терескена отмечается и в работах Райкова (1961 г). Для получения гарантированного урожая семян терескена в условиях черных земель Матвеев Н.Г. (1981 г), рекомендуется закладка, семенных посевов широкорядным способом, с площадью

питания 1,0х1,5-2,0 м, при регулярном орошении. Как отмечает автор, полив необходим особенно в фазе бутонизации, непосредственно перед плодообразованием.

Изучение способа размешения терескена для кормовых целей. Для кормовых целей изучение проводится на широкорядных посевах с междурядьем 60, 75 и 90 см, с размещением в рядках через 45 и 60 см.

В опыте также отмечалось отрицательное влияние погодных условий. Во всех вариантах опыта наблюдался слабый темп роста и развития, и раннее прекращение вегетаций растений. При учете урожайности в фазе цветения, высота растений составила 37 см, кустистость – 19 побегов. Урожайность не зависимо от способа посева составила по зеленой массе 12,9-13,18, сухой - 7,4-8,6 ц/га. Более низкие показатели – 4,9-7,6 ц/га получены во всех вариантах опыта с размещением в рядках через 60 см.

Следует отметить, что этот вариант опыта в благоприятные по увлажненности годы, выделяется по урожайности. Это говорит о чувствительности терескена на условия возделывания.

Опыт по изучению семенной продуктивности терескена заложен на посевах 6 - года жизни по схеме:

1. Широкорядный посев с междурядьем 60 см (контроль).
2. Широкорядный посев с междурядьем 60 см, в рядках через 90 см.
3. Широкорядный посев с междурядьем 60 см, в рядках через 120 см.
4. Широкорядный посев с междурядьем 120 см, в рядках через 90 см.
5. Широкорядный посев с междурядьем 120 см, в рядках через 120 см.
6. Широкорядный посев с междурядьем 120 см, в рядках через 180 см.

В первый год исследований в опыте на богарных условиях не получены положительные результаты. Во всех вариантах терескен в фазе начала цветения прекратил вегетацию. Высота растений составила 42 см, количество побегов на отдельный кустах 20 штук. Совершенно иная картина сложилась на орошаемых семенных посевах, в предпесковом массиве. Одноразовый полив в фазе бутонизации растений обеспечил

интенсивный рост и нормальные прохождения полного цикла развития с образованием семян. При уборке семян высота растений достигла 68-77 см, почти в два раза превысил богарные посевы.

Длина однолетних побегов составила 30-35 см. Семенная продуктивность отдельных растений составила от 19,7 до 56,2 г при среднем весе 36,3 г. (таблица 6).

Таблица 6

Линейный рост побегов и семенная продуктивность терескена

Культура/фон	Количество растений на 1 пог.м	Высота растений	Количество первичных побегов 1 на растений	Вес семян с 1 растения в граммах
Терескен на богаре	1-2-3	37	10	-
на поливе	1-2-3	69	10	36,3

В богарных посевах, несмотря на проведение междурядных обработок и прореживание в рядках с оставлением оптимального количества (1-2 шт на пог.м.) растений, терескен вегетировал до фазы цветения, в дальнейшем прекратил развитие.

Особенности развития корневой системы двух перспективных форм *Krascheninnikovia ceratoides* (L.) Guel. в условиях богары на светлых сероземах Южного Прибалхашья.

В условиях богары на светлых сероземах с неглубоким залеганием гипсоносного горизонта южного Прибалхашья (Айдарлинский стационар Казахского научно-исследовательского института кормопроизводства и пастбищ) в 1986 году нами были изучены корневые системы 2-х наиболее перспективных форм *K. ceratoides* в следующей последовательности: первого, третьего и девятого годов жизни.

Почва стационара светлый серозем, супесчаный. Рельеф слабоволнистая равнина.

Морфологические признаки почвенного профиля:

- 0-6 см – светло-серый, сухой, супесчаный, пылеватый, переход постепенный, от HCI вскипает бурно.

- 5-22 см – светло-серый, сухой, слабоуплотненный, встречаются ходы червей и землероек, переход постепенный, от HCI вскипает бурно.
- 22-58 см – светло-серый, сухой, суглинистый, среднеуплотненный, пористый. Встречается гипс, переход постепенный, от HCI вскипает бурно.
- 58-92 см – такой же, слабоуплотненный, супесчаный, по сравнению с предыдущим горизонтом меньше гипса, сухой, пористый, переход постепенный от HCI вскипает бурно.
- 92-182 см – щебнистый горизонт с включением мелкозема, переход резкий, от HCI вскипает.
- 182-320 см – желто-бурая глина, сильноуплотненная, сухая, от HCl вскипает.

В этих условиях наиболее оптимальным сроком сева как для *K. ceratoides*, так и для большинства полукустарничков, является подзимный (в ноябре-декабре), что обеспечивает хороший контакт семян с почвой. При благоприятных погодных условиях, к концу первого года жизни, стержневой корень формы №10 *K. ceratoides* проникает в почву на глубину до 125 см, а формы №122 до 130 см. Крупные боковые корни первого порядка обоих номеров не уступают по мощности, длине и глубине проникновения стержневому корню, а иногда даже превосходят его. Ветвление идет до образования боковых корней пятого порядка, диаметр захвата корневой системы обоих номеров составляет 155 см (рисунок 5, А, Б).

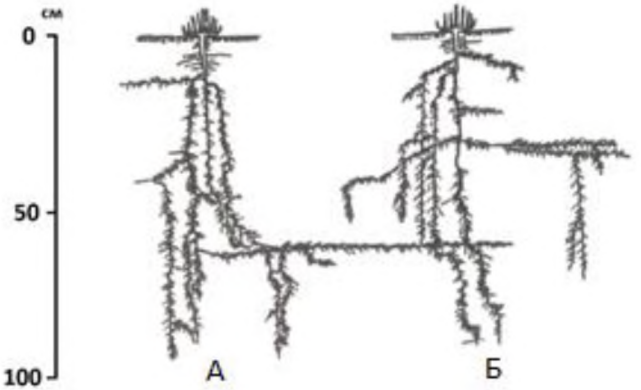


Рисунок 5. Корневая система первого года жизни Терескена роговидного в условиях пустынного стационара «Айдарлы»:
А - Форма № 10
Б - Форма № 122

Корневые системы третьего года жизни этих номеров по мощности, длине и глубине проникновения существенно различаются друг от друга. Так, глубина проникновения стержневого корня у формы №10 несколько меньше, чем на первом году жизни и составляет 100 см. Здесь важную роль сыграли качества семян и неблагоприятные погодные условия года сева. У 122-ого номера стержневой корень проникает в почву на глубину до 175 см (рисунок 6, А, Б).

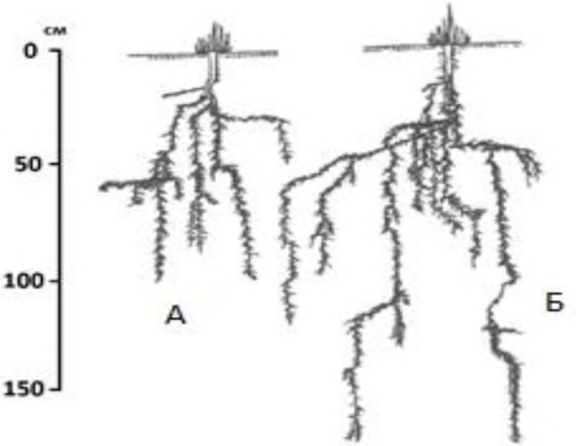


Рисунок 6. Корневая система третьего года жизни терескена роговидного в условиях пустынного стационара «Айдарлы»:
А- Форма № 10
Б- Форма № 122

На девятом году жизни корневая система этих номеров *K. ceratoides* достигает максимального развития. Так, стержневой корень 10-ого номера проникает в почву на глубину до 270 см и на всем протяжении дает множество крупных боковых ответвлений первого порядка. В большинстве случаев они имеют тенденцию к вертикальному росту и доходят до слоя подстилающей породы (рисунок 7, А, Б). Несколько по иному типу развивается корневая система у *K. ceratoides* формы №122. Стержневой корень у него в отличие от формы №10 на девятом году жизни на глубине больше 45-50 см часто отмирает. Крупные боковые корни первого порядка многочисленны, имеют тенденции к горизонтальному росту. Поверхностно расположенные боковые корни первого порядка этого номера на девятом году жизни почти полностью отмирают. Этому во многом способствуют почвенные вредители, питающиеся корнями растений. Тем не менее, отдельные крупные боковые корни первого порядка, несмотря на преимущественно горизонтальный рост, проникают в почву на

глубину 165 см, а иногда и больше. Отмиранию подвергаются боковые корни второго и третьего порядков. Это свойственно старческому периоду жизни растений.

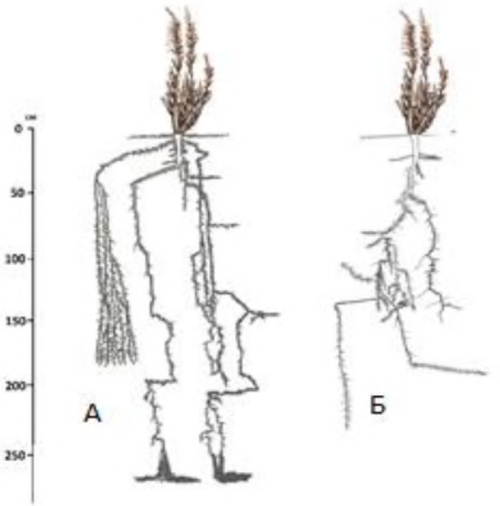


Рисунок 7. Корневая система девятого года жизни терескена роговидного в условиях пустынного стационара «Айдарлы»:
А- Форма № 10
Б- Форма № 122

Однако, растение продолжает нормально расти, давая приличный урожай надземной фитомассы. Оказалось, в таких случаях от основания стеблей вниз отходят многочисленные придаточные корни. Растут они, густо переплетаясь между собой, по всем направлениям и тем самым обеспечивают надземные части растений водой и растворенными в ней минеральными веществами. Длина отдельных корней достигает 175 см, и ветвятся они до образования боковых ответвлений четвертого порядка. Словом, придаточные корни и их боковые ответвления принимают на себя всю функцию стержневого корня и его крупных боковых образований. Такая преемственность корней обеспечивает *K.ceratoides* значительную продолжительность жизни.

Таким образом, изучение корневой системы двух перспективных форм *K.ceratoides* в сравнительном, в возрастном аспекте, в условиях богары на светлых сероземах Южного Прибалхашья показали, что глубина проникновения и характер распространения корневой системы этого засухоустойчивого кормового растения зависит не только от литоэдафических условий окружающей среды, но и от погодных условии года сева и качества семян. Если семена полноценные и погодные условия года сева наиболее благоприятны, то растения дают нормальные всходы, формирующие жизнеспособные растения. К концу года, высота таких побегов достигает 45 см, а глубина проникновения стержневого корня 125-130 см. Если семена неполноценные и погодные условия года сева неблагоприятные, то такие семена либо не трогаются в рост, либо дают плохие всходы. Это сказывается на жизненном состоянии растений следующего года. Такие растения в ближайшие годы не могут дать нормальный урожай надземной фитомассы, а возможно и в течение всей жизни.

В целом из двух изученных нами форм *K. ceratoides* наиболее перспективной оказался форма №10. Наибольший урожай зелёной массы (19,7 ц/га) получен на посевах третьего года жизни, при благоприятных метеорологических условиях. В засушливый год в посевах четвёртого года жизни урожай снизился почти в 2 раза. В обычный для зоны по метеоусловиям год в посевах пятого года жизни получено по 17,5 ц/га зелёной массы.

Таким образом, *K. ceratoides* является одним из наиболее перспективных видов растений для аридной зоны Казахстана. Причем в условиях культуры он дает хорошо развитую корневую систему и высокий урожай надземной фитомассы по сравнению с условиями естественного произрастания. Это и понятно, в естественных условиях *K. ceratoides* не всегда является доминантом, поэтому он испытывает жесткую конкуренцию со стороны других компонентов фитоценоза. В агроценозах, во-первых, отсутствует конкуренция, во-вторых, различные приёмы агротехнических мероприятий создают наиболее благоприятные условия для роста и развития как надземных, так и подземных органов *K. ceratoides*.

Интродукция и особенности развития корневой системы солянки восточной в условиях Южного Прибалхашья

Ботаническая характеристика. Солянка восточная (*Salsola orientalis* G.Gmel.) является одним из перспективных кормовых растений семейства маревых (*Chenopodiaceae*). Это небольшой полукустарник 15-75 см высотой, обладающий широкой приспособленностью к различным типам почв. Встречается в пустынях Средней Азии, Казахстана и в Дагестане. Солянка восточная хорошо поедается почти всеми видами сельскохозяйственных животных. Это качество по мнению И.В.Ларина и др. (1951) позволяет оценивать его как растение достойное более детального изучения, испытания в культуре и в селекционной работе.

Вышеперечисленные достоинства солянки восточной давно привлекли к себе внимание ботаников и луговедов, особенно Среднеазиатских Республик и Казахстана. В настоящее время, этот вид, в Узбекистане и Туркменистане введен в культуру. В Казахстане солянка восточная введена в культуру с 1970 года, как ценное кормовое растение. Сотрудниками отдела интродукции Казахского научно-исследовательского институту кормопроизводства и пастбищ Восточного отделения ВАСХНИЛ К.Б.Борангазиевым, Б.К.Юсуповым в условиях пустынного стационара «Айдарлы» в Южном Прибалхашье. Ими в течение 1970-1974 гг. в питомнике предварительной оценки, вышеназванного стационара, были проведены агробиологические исследования 22 образцов семян солянки восточной, собранных из самых различных природно-климатических зон Республики. Эти образцы послужили исходным материалом для изучаемого вида в культуре. Из 22 образцов были отобраны четыре перспективных формы для дальнейшего испытания.

Агротехника закладки опыта. На том же стационаре «Айдарлы» в 1975-1976 гг. дважды были заложены опыты по конкурсному сортоиспытанию отобранных четырех номеров солянки восточной. Это были следующие номера: 31, 16, 418 и 548. Из них 548 номер взят в качестве стандарта, так как он является местной формой. А самый урожайный и перспективный 31-ый номер, впоследствии, был оформлен как сорт популяций Айдарлинский 1.

Почвы пустынного стационара «Айдарлы» светлый серозем супесчаный с неглубоким залеганием гипсоносного и щебнистого

горизонтов. С этого момента к проблеме подключались сотрудники кафедры ботаники КазНУ имени аль-Фараби, где к.б.н., доцент А.Аметов был ведущим соисполнителем. Посев производился глубокой осенью на чистом пару, вспаханном отвальным плугом на 20-22 см. Способ посева был широкорядный с междурядьем 60 см при норме высева 6-8 кг кондиционных семян на 1 га. Глубина заделки семян составила 1-1,5 см.

Всхожесть семян и выживаемость растений. Лабораторная всхожесть семян солянки восточной в зависимости от условий культуры и качества семян колеблется от 30 до 70%. Это достаточно высокий показатель. Полевая всхожесть семян намного ниже лабораторной и во многом зависит от количества выпадаемых осадков года посева. В частности в засушливом 1975 году, когда запасы продуктивной влаги в весенний период в слое почвы 0-20 см составили лишь 6,0-7,0 мм, полевая всхожесть семян была низкой и не превышала 4,9-6,5%. А в более благоприятном в 1976 году в весенний период в том же слое почвы запасы продуктивной влаги составили 10-11 мм, всхожесть семян резко повысилось до 19%. По лучшим номерам на 1 погонный метр насчитывалось до 10-12 штук всходов. Однако по способности к выживанию растения разных номеров значительно отличались. За годы конкурсного сортоиспытания из всех отобранных четырех номеров выживаемость всходов сорта-популяции Айдарлинский 1 и номера 16 были намного выше, по сравнению с номерами 418 и 548. В частности, в неблагоприятном 1975 году из посеянных семян сорта-популяции Айдарлинский 1 в расчете на 1 погонный метр выросли 2,5 штук всходов. Из них к концу вегетационного сезона первого года жизни сохранились 80%, на втором и третьем году - по 40%, а на четвертом году - 32%. Из семян номера 16 в расчете на 1 погонный метр выросли 2, 3 штук всходов. Из них к концу вегетационного сезона первого года жизни сохранились 86%, на втором году 65%, на третьем году - 43%, на четвертом году - 35%. Отсюда видно, что по выживаемости всходов номер 16 нисколько не уступает сорту - популяции Айдарлинский 1. В данном случае показатели номера 16 даже несколько выше. В засушливом 1975 году, когда запасы продуктивной влаги в весенний период в слое почвы 0-20 см составили лишь 6,0-7,0 мм, полевая всхожесть

семян была низкой и не превышала 4,9-6,5%. Из появившихся всходов посева 1975 года за три года по разным номерам сохранились всего лишь от 15 до 35%. А в более благоприятном 1976 году, когда запасы продуктивной влаги в весенний период в том же слое почвы составили 10-11 мм, всхожесть семян резко повысилась до 19%. Причем по этим номерам приживаемость всходов были почти в два раза выше чем в 1975 году и составили от 33 до 54,5%.

Наступление фенологических фаз. При подзимнем посеве весной следующего года (в конце марта, начало апреля) появляются массовые всходы. Однако, они характеризуются медленным ростом и слабым развитием. На первом году жизни растения развивались до фазы ветвления. При этом средняя высота их не превышала 8-15 см. На втором и последующих годах вегетация возобновлялась в конце марта и продолжалась 180-200 дней, до первых осенних заморозков. Энергичный рост и накопление надземной массы происходят в основном в фазе ветвления (апрель, май) и в фазе буронизации (июнь). Периоды фазы бутонизации и цветения у солянки восточной, как у кохии простертой, очень растянуты. Закладки начинаются снизу вверх по соцветию. В заслушивые годы количество цветков в соцветиях бывают незначительными, причем не все цветки завязывают полноценные семена.

Урожайность комовой массы солянки восточной в агроценозе. Урожай зеленый и сухой массы, испытанных нами в культуре четырех номеров солянки восточной, наиболее урожайным является сорт Айдарлинский 1. Урожай зеленой и сухой массы второго года жизни этого сорта составляет 5,5 и 3,0 ц/га. Средний урожай зеленой и сухой массы за три года составили 19,1±0,4 и 7,6± ц/га. На втором месте находится номер 16 урожай зеленой и сухой массы его второго года жизни составляет соответственно: 4,9 и 2,3 ц/га; третьего года - 16,6 и 7,8 ц/га; четвертого - 33,4и 11,0 ц/га. Средний урожай зеленой и сухой массы за цикл составили соответственно: 18,4±0,4 и 7,0±0,4 ц/га. Урожайность надземной массы остальных номеров по годам была почти в два раза меньше по сравнению с сортом популяции Айдарлинский 1 (таблица 7).

Таблица 7

Урожайность сортов-популяции солянки восточной в конкурсном испытании в 1975-1978 гг., ц/га

Salsola orientalis G.Gmel. сорт-популяции	Год посева	2 года жизни		3 года жизни		4 года жизни		В среднем за цикл	
		Зеленая масса	Сухая масса	Зеленая масса	Сухая масса	Зеленая масса	Сухая масса	Зеленая масса	Сухая масса
№ 16	1975	3,2	1,5	9,6	5,0	27,5	11,6	13,5	6,0
Айдарлинский 1		4,4	1,8	15,5	7,7	38,6	13,8	19,5	7,8
№ 418		2,4	1,1	8,5	4,3	21,2	7,8	10,7	4,4
№ 548 (стандарт)		1,7	1,0	9,3	3,7	22,3	8,3	11,1	4,3
№ 16	1976	4,9	2,3	16,6	7,8	33,4	11,0	18,4	7,0
Айдарлинский 1		5,5	3,0	17,8	8,4	33,9	11,5	19,1	7,6
№ 418		5,0	2,7	11,1	5,2	14,3	4,7	10,1	4,3
№ 518 (стандарт)		4,6	2,4	11,4	6,3	16,6	5,5	10,9	6,5

Особенности развития корневой системы. Помимо надземных органов изучению подвергались и подземные органы солянки восточной. Но изучались корневые системы трех номеров из четырех отобранных для испытания в культуре. Причем изучались они по годам и в сравнительном аспекте. Это были сорт-популяции Айдарлинский 1 и номера 418; 548.

Итак, корневая система первого года жизни у всех трех номеров солянки восточной была компактной. Стержневой корень их имеет тенденции к вертикальному росту, но углубляется в почву по разному. Наиболее глубоко проникает в почву стержневой корень сорта-популяции Айдарлинский 1 (132 см). Глубина проникновения стержневого корня у номера 548 составляет 120, а у 418 номера - 114 см. Боковые корни первого порядка у всех трех изученных нами номеров начинают появляться с глубины 50 см и растут как в горизонтальном, так и в вертикальном направлениях. Ветвятся они до образования боковых корней четвертого порядка.

Радиус распространения корневой системы изученных номеров также был неодинаковым. Он у сорта популяции Айдарлинский 1 составляет всего лишь 9 см. А у номеров 548 и 418 этот показатель был намного больше и составлял соответственно: 86 и 90 см (рисунок 8).

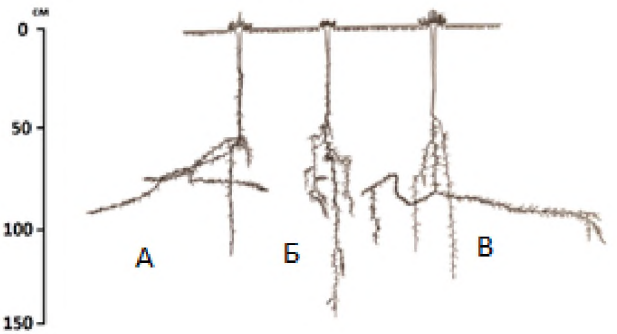


Рисунок 8. Корневая система первого года жизни солянки восточной в условиях пустынного стационара «Айдарлы»:
А - Форма № 548
Б - Форма № 31 (сорт Айдарлинский 1)
В - Форма № 418

Корневая система третьего года жизни была слабо развитой. Однако у сорта-популяции Айдарлинский 1 она проникает в почву на глубину 160 см. А глубина проникновения 418 и 548 номеров не превышает 110 см. Зато на третьем году жизни корни солянки восточной больше ветвились и радиус их распространения стал гораздо шире, по сравнению с первым годом. Однако жизненные состояния всех трех изученных нами номеров были наихудшими. По всей вероятности это связано с неблагоприятными погодными условиями года посева (рисунок 9).

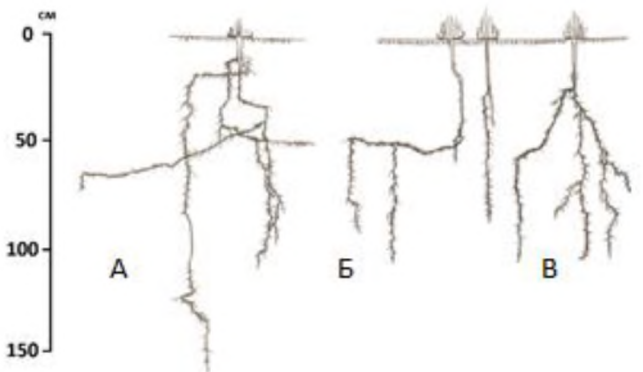


Рисунок 9. Корневая система третьего года жизни солянки восточной в условиях пустынного стационара «Айдарлы»:
А- Форма № 31 (сорт Айдарлинский 1)
Б- Форма № 548
В- Форма № 418

На девятом году жизни корневая система сорта-популяции Айдарлинский 1 солянки восточной достигает максимального развития и имеет раскидистый характер. Максимальная глубина проникновения корневой системы составляет 182 см, а диаметр захвата - 410 см (рисунок 10).

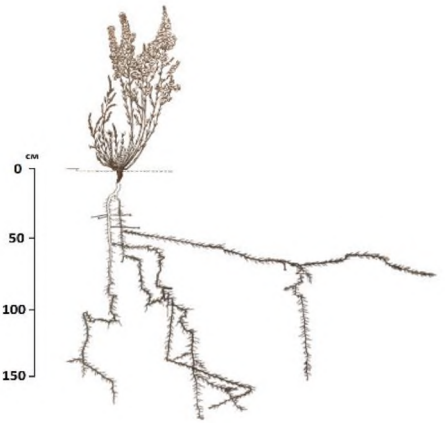


Рисунок 10. Корневая система девятого года жизни солянки восточной в условиях пустынного стационара «Айдарлы»:
Форма № 31 (сорт Айдарлинский 1)

Причем крупные боковые корни первого порядка в количественном отношении становятся многочисленными и растут как в вертикальном, так и в горизонтальном направлениях. Интенсивность ветвления мелких корешков была чрезвычайно высокой. Это говорит о перспективности сорта-популяции Айдарлинский 1. А у стандарта 548 и 418 номера, радиус распространения корневой системы на девятом году жизни также становится раскидистыми. Стержневой корень их на глубине 60-70 см отмирает. Отмиранию подвергались боковые корни первого, а иногда даже второго порядков. В таком случае растения преимущественно живут за счет поздных боковых корней первого и второго порядков, а также придаточных корней (рисунок 11, 12).

Рисунок 11. Корневая система девятого года жизни солянки восточной в условиях пустынного стационара «Айдарлы»:
Форма № 548

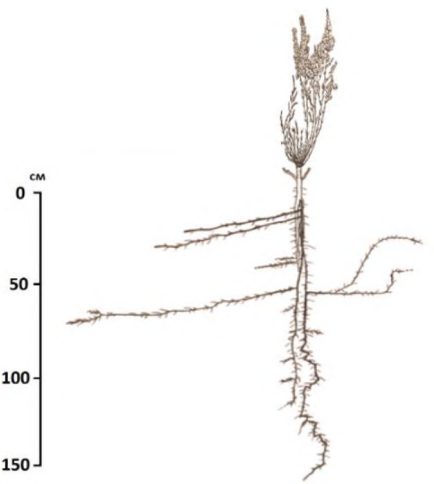


Рисунок 12. Корневая система девятого года жизни солянки восточной в условиях пустынного стационара «Айдарлы»:
Форма № 418

Ботаническая характеристика. *Kochia prostrata* (L.) Schrad. – кохия простертая (каз. изень), полукустарник 10-75 см высоты с приподнимающися ветвями, покрытыми волосками, линейными или нитевидными волосистыми листьями и с колосовидным или металчатым соцветием, с цветками, собранными в клубочки. Семя коричневые, гладкие, округло-овальное 1,2-2,0 мм длины и 1,0-1,5 мм ширины, по краю с выдающимся кольцевым зародышем в центре с двух сторон вдавленное. Вес 1000 семян около 1,0 г.

Кохия простертая в засушливых районах содружество независимых государств (СНГ) часто является одним из основных растений на пастбищах и хорошо поедается животными (Ларин и др. 1951, 1975).

Интродукция кохии простертый. В 1936 году в Калмыкин *Kochia prostrata* (L.) Schrad. впервые введен в культуру П.П. Бегучевым (1940). В Казахстане первые опытные испытания посевов *Kochia prostrata* (L.) Schrad. производились в 1939-1941 г. г. А.М. Габбасовым (1947) на гипсовых почвах Джезказганской опытной станции. В 1957 году продолжена работа по введению в культуру *Kochia prostrata* (L.) Schrad. сначала на Бозойском опытном поле, несколько позже Айдарлинском стационаре научно-исследовательского института кармопроизводства и пастбищ в пустынной зона Алма - Атинской области (1970). Имеется даже семенные посевы *Kochia prostrata* (L.) Schrad. в опытном хозяйстве выше названного института на площади 1200 га. Исследования по введению кохий простертой в интродукцию в условиях пустыни Алма-Атинской области продолжена кандидатом сельскохозяйственных наук, Е.Д. Алимовым на стационаре «Старые Айдарлы» Казахского научно-исследовательского института кормопроизводства и пастбищ Восточного отделения ВАСХНИЛ. Он занимался селекцией изения. Был создан питомник отбора биотопов сорта «Алматинский песчаный». В результате проведенного отбора были отобраны 4 биотопов: № 4, № 7 (Куртинский), № 210, № 211. Семена этих форм были посеяны в условиях стационара «Старые Айдарлы». За стандарт принят сорт «Алма-Атинский песчаный». Этими сортами в 1978 -1979 г.г. вновь закладывались питомник производственного размещения в ОПХ «Изеновое» в бригаде 2. Площадь по сортам

составила № 4 - 1,2 га, №7 (Куртинский) - 4,5 га, № 210-4,0 га и № 211-11,0 га.

Всхожесть семян и привыжимаемость всходов. В богарных условиях на светлых сероземах с неглубоким залеганием гипсоносного горизонта пустынь Южного Прибалхашья наиболее благоприятным сроком посева кохии простертой является подзимний. Однако, при таком срока сева не все формы кохии простертой дают одинаковые всходы. Различен и процент их приживаемости. Наибольший процент полевой всхожести семян наблюдается у 211 номера (75,5%), несколько меньше у 210 номера (44,0% и 42,8% у сорта «Алма-Атинская песчаная». Меньше всех всхожесть семян дают 7 - ой (21,0%) и 4-ый (12,0%) номера. Что касается приживаемость всходов, то здесь нет особых отклонений, за исключением 211 номера. Хотя этот номер дает наибольший процент всходов (75,8%), но из них приживаются всего лишь 32,5%. Приживаемость остальных номеров колеблется в пределах от 40 до 48,6%.

Наступления фенологических фаз. Фенологические наблюдения за растениями этого питомника показали, что начало отстрастания происходит 30 марта, иногда 4-5 апреля, массовое отрастание на 12-14 апреля, иногда на 14 - 23 апреля. Характер отрастания массовый. Стеблевание отмечается 5-15 мая, фаза бутонизации 10-28 июня, а начало цветения 5-10 июля. Фаза плодоношения растянутая и во многом зависит от погодных условии года наблюдений.

Урожайность кормовой массы. Урожайность кормовой массы определяли третьего и пятого годов жизни. Из всех 5-ти, форм кохии простертой на третьем году жизни самый высокий урожай надземной фитомассы дает 7-ой номер. Урожай его зеленой и сухой массы соответственно составляет 12,3 и 5,8 ц/га. На втором месте по урожайности соответственно идет сорт «Алма-Атинская песчаная» (сырая и сухая масса) – 9,1 и 4,9 ц/га и 4-ый номер (9,5 и 4,5 ц/га). Показатели остальных номеров несколько ниже и колеблется в пределах от 7,6 до 7,7 ц/га сырой и от 3,8 до 4 ц/га сухой массы. По урожайности надземной фитомассы все формы кохии простертой на пятом году достигают наибольшего показателя. Особенно большего урожая достигает 7-ой номер - сырая и сухая масса соответственно - 45,6 и 20, 3 ц/га. Неплохой

урожай как сырой, так и сухой фитомассы у сорта «Алма-Атинская песчаная», 210-го и 211-го номеров. Урожай сырой массы их колеблется в пределах от 34,6 до 37,6 ц/га, а сухой массы от 15,1 до 16,5 ц/га. Наблюдается снижение урожайности на пятом году жизни у 4-ого номера (12,1 ц/га сухой массы).

В целом такой показатель надземной фитомассы 5-ти отобранных перспективных форм кохии простертой при интродукции в пустынной зоне Алматинской области можно оценить на отлично. Потому что, в культурном фоне урожайность надземной массы кохии простертой как минимум 2-3 раза (чаще 4-5 раза) превышает, чем в условиях естественного произрастания. Поэтому необходимо организовать производственного размещения кохии простертой на больших площадях с целью получения семян. Дальнейшем эти семена использовать для поверхностного улучшения деградированных пастбищ пустынной зоны.

Особенности развития корневой системы. Известно, что успех интродукции прежде всего зависит от водообеспеченности растений, а последняя тесно связана с развитием корневой системы. Учитывая что в конце вегетационного периода (1987) в южном Прибалхашье, в богарных условиях, на светлых сероземах, с неглубоким залеганием гипсоносного горизонта были изучены корневые системы 5-ти форм *Kochia prostrata* (L.) Schrad. в следующей последовательности: первого, третьего и пятого годов жизни. По характеру распространения и степени ветвления корневая система всех форм кохии простертой первого года жизни почти не отличается друг от друга. Но глубина проникновения в почву различна. Глубже всех проникает в почву корневая система у сорта «Алма-Атинская песчаная» и 7-го номера. Стержневой корень у этих номеров проникает в почву почти на одинаковую глубину до 120 см. Несколько меньше до глубины 105 см проникает стержневой корень у 211 номера. Еще меньше проникает в почву корни у 210-ого и 4-ого номеров. Глубина проникновения последних соответственно составляет 97 и 89 см. Степень ветвления корней всех номеров (форм) к концу первого года жизни достигает пятого порядка. Первый ярус составляет корни расположенные в пахотном горизонте почвы до глубины 20 см; второй ярус - корни, отходящие в сравнительно глубоких горизонтов почвы в пределах от 40 до 60 см (рисунок 13, 14).

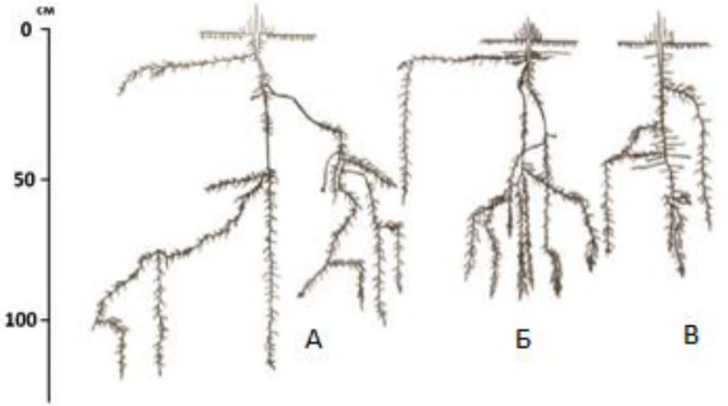


Рисунок 13. Корневая система первого года жизни кохии простертый в условиях пустынного стационара «Айдарлы»:
А - Сорт Алматинская песочная
Б - Форма № 210
В - Форма № 7

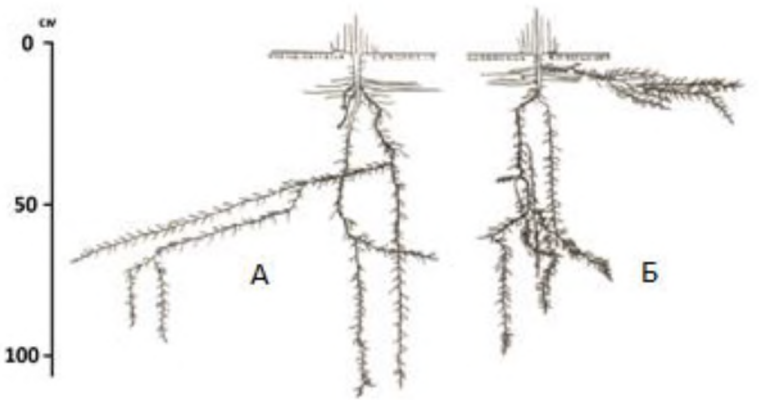


Рисунок 14. Корневая система первого года жизни кохии простертый в условиях пустынного стационара «Айдарлы»:
А- Форма № 7
Б- Форма № 211

Корневая система третьего года жизни всех номеров (форм) по характеру распространения по горизонтам почвы соответствует первому году жизни. Главные отличие заключается преимущественно в глубине проникновении и мощности как стержневого, так и боковых корней низших порядков. Кроме того существенные отличие наблюдается и в урожайности надземной фитомассы.

На третьем году жизни больше всех проникает в почву корневая система у сорта «Алма-Атинская песчаная». Максимальная глубина проникновения стержневого корня составляет 202 см. Несколько меньше проникает в почву корневые системы 211-ого (188 см), 210-ого (184 см) и 7-ого (184 см) номеров. Меньше всех проникает корневая система 4-его номера (138 см). Степень ветвления корней всех номеров идет до шестого порядка. Различен и радиус распространения корней этих номеров по горизонтам почвы. Наибольший радиус распространения имеет корневая система у сорта «Алма-Атинская песчаная» (110 см). В радиусе до 90 см распространяется корневая система 210-ого и до 85 см у 4-ого номеров. Меньше всех распространяется в радиусе корневые системы 7-ого (170 см) и 210-ого (60 см) номеров (рисунок 15, 16).

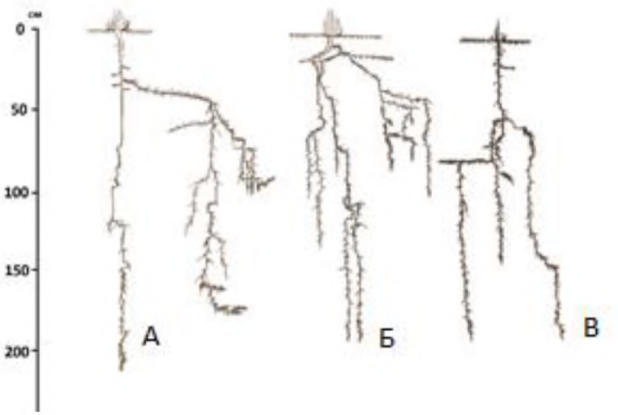


Рисунок 15. Корневая система третьего года жизни кохии простертый в условиях пустынного стационара «Айдарлы»:

А - Сорт Алматинская песочная

Б - Форма № 211

В - Форма № 210

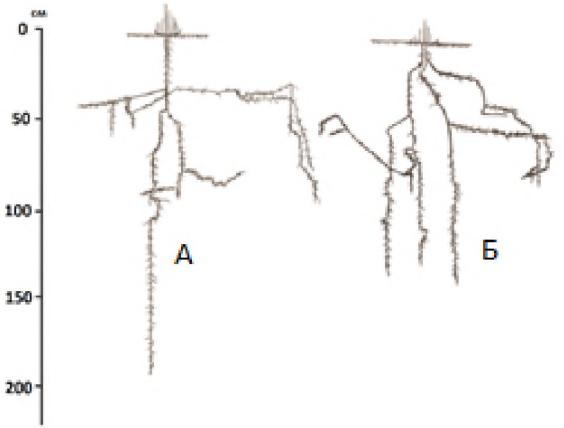


Рисунок 16. Корневая система третьего года жизни кохии простертый в условиях пустынного стационара «Айдарлы»:
А- Форма № 7
Б- Форма № 4

На пятом году жизни корневая система всех форм достигает максимального развития как по глубине проникновения, так и по радиусу распространения. Для их корней гипсоносный горизонт, щебнистый горизонт, сильно зацементированный слой третичной глины не являются непреодолимым препятствием. Особенно сильного развития достигают корневые системы сорта «Алма-Атинская песчаная», 210-ого и 7-ого номеров. Максимальная глубина проникновения стержневого корня их составляет 320 см. Меньше всех проникает в почву корни 4-ого номера (305 см). Степень ветвления корней у всех номеров 5-ого года жизни как и у номеров 3-ого года жизни идет до шестого порядка. Радиус распространения корней 5-летних особей гораздо шире, по сравнению с предыдущими годами. Наибольший радиус распространения корней наблюдается у сорта «Алма-Атинская песчаная» (250 см), а у остальных номеров не превышает 120-130 см (рисунок 17, 18).

Таким образом, изучение корневой системы 5-ти перспективных форм кохии простертой в сравнительном и возрастном

аспекте в условиях богары на светлых сероземах пустынной зоны Алматинской области показали, что внутри вида в развитии корневой системы этого ценного кормового растения не наблюдается существенных различий. Развитие как надземных, так и подземных органов всех 5-ти изученных форм кохии простертой носит наследственно обусловленный характер. Те небольшие отклонении которые наблюдается у отдельных форм по глубине проникновения и мощности стержневого и крупных боковых корней низших порядков, а также в радиусе распространения последних по горизонтом почвы, является часто индивидуальными особенностями каждой формы, показывающих перспективность их в тех или иных почвенно-климатических условиях пустынной зоны Казахстана. Для южного Прибалхашья из 5-ти изученных форм кохии простертой, четыре считаются перспективными. Среди них лучшие показатели по развитию корневой системы и по урожайности надземной фитомассы является 7-ой номер и сорт «Алма-Атинская песчаная». Их можно смело рекомендовать в производство для создания как культурных пастбищ, так и для подсева семян с целью улучшения деградированных естественных пастбищ пустынной зоны республики.

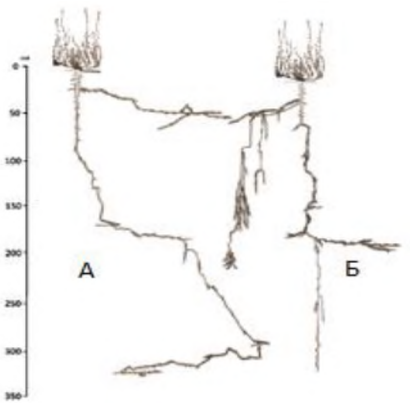


Рисунок 17. Корневая система пятого года жизни кохии простертый в условиях пустынного стационара «Айдарлы»:
А - Алматинская песочная
Б - Форма № 210

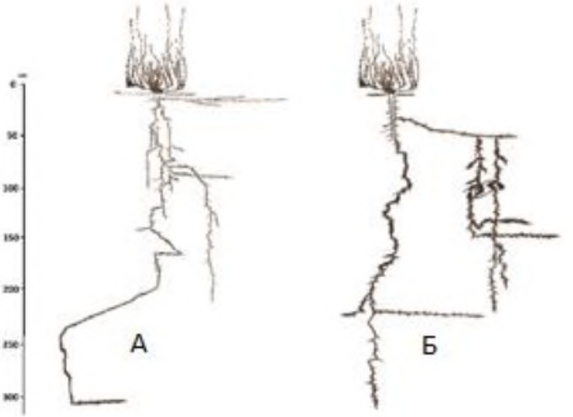


Рисунок 18. Корневая система пятого года жизни кохии простертый в условиях пустынного стационара «Айдарлы»:
А - Форма № 211
Б - Форма № 4

В целом кохия простертая показала себя наиболее перспективным кормовым растением, легко поддающимся интродукции и не прихотливым к почвенно-климатическим условиям пустынной зоны Казахстана. Причем в культуре корневая система ее несколько мощнее и дает гораздо большой и более стабильных урожай надземной фитомассы в течение ряда лет, чем в условиях естественного произрастания. Это связано прежде всего с отсутствием конкуренции в агроценозах и различными приемами агротехнических мероприятий.

Ботаническая характеристика рода камфоросма (*Campharosma* L.). В роде камфоросма (каз. караматау) - *Campharosma* L. 10 видов, в содружестве независимых государств (СНГ) произрастает 4 вида, из которых 2 – полукустарники (К. Лессинга и К. марсельская). Все виды принадлежат к группе сухих маревых и содержат сравнительно с сочными маревыми небольшое количество золы (11,8-16,8%). Оба полукустарничка довольно часто встречаются в засушливых районах СНГ и вполе

удовлетворительно поедаются скотом, а комфоросма лессинга является хорошим обьектом для испытания в культуре.

Камфоросма Лессинга (*Campharosma Lessingii* Litw.) растение с короткими деревянистыми веточками, образующими на почве дернинку с пучками листьев и с приподнимающимися беловатыми однолетними побегами. Встречается в степи, полупустыне и пустыне, растет группами, иногда большими на солончаках, мелах, каменистых склонах. На солонцы, не заходит (Ларин и др. 1951).

Интродукция Камфоросмы (*Campharosma* L.). В Казахстане камфоросма введена в культуру В.А.Архиповым (1978) в условиях Центральной мелкосопочной зоны Северо-Восточного Казахстана. Результаты были положительными и растения в среднем давало урожай 15 -18 ц сухой массы с 1 га. В условиях Юго-Восточного Казахстана кандидатом биологических наук, старшим научным сотрудником отдела интродукции растений Казахского научно-исследовательского института кормов производства и пастбищ Восточного отделения ВАСХНИЛ С.С.Юсумбаевым был заложен опыт и проведены исследования по введению в культуру камфоросмы. Изучению подвергалась камфоросма Лессинга (*Campharosma Lessinga* (Litw.) Aell. как широко распространенный в Казахстане вид, особенно в условиях солончаковых пустынь.

Первичные агробиологические изучения камфоросмы проводились в 1971-1974 г.г. по дикорастущим образцам, семена которых были собраны с обширной территории аридной зоны Республики Казахстан. Охвачены были территории Западно-Казахстанской, Атырауской, Актюбинской, Алма-Атинской и Восточно-Казахстанской областей. Исключение составили естественно северные области и Центральный Казахстан, где представители этого рода встречается крайне редко.

По результатам предварительной оценки были выделены 2 образца (№ 27 и № 96) местного происхождения, отличающихся по комплексу ценных хозяйственно биологических признаков и кормовой продуктивности. Этими двумя образцами проводился конкурсное испытание камфоросмы.

Агротехника закладки опыта. Агротехника закладки опыта обычная, принятая в пустынной зоне. Отвальная вспашка на 20-

22 см одновременным боронованием прикатыванием кольчатыми катками, чистый пар. Посев был произведен 25 ноября 1978 года (подзимный посев). Способ посева широкорядный с междурядьем 60 см. Норма высева кондиционных семян составляет 5,0 кг/га. Площадь делянок – 50 м^2, повторность четырехкратная.

Первый цикл испытания выведенных двух образцов камфоросмы № 27 и № 96 проводился в 1978 - 1982 годы. Второй цикл испытания продолжался на питомнике повторной закладки 1980 г.

Всхожесть семян и приживаемость растений. Лабораторная всхожесть семян очень высокая и достигает 95%. Однако полевая всхожесть в условиях опытно селекционного центра «старые Айдарлы» пустынь южного Прибалхашья низкая (3-5%), что определяется гидротермическими условиями весеннего периода и качеством подготовки почвы к посеву. На первом году жизни всходы камфоросмы были настолько слабыми, что говорить об урожайности почти не приходится.

По результатам первого цикла в условиях опорного пункта «Старые Айдарлы» пустынной зоны южного Прибалхашья отмечено слабая экологическая устойчивость испытываемых образцов (форм) камфоросмы. Посевы полностью выпадают на 5 году жизни. Особенно сильное изреживание (до 55-70%) наблюдается на первые два года жизни. На 3 - 4 годах жизни количество растений на единице площади стаблизируется с сохранением 1-2 на 1 пог. м. Из двух испытанных образцов несколько лучшую выживаемость проявляет образец № 27. Так, количество сохранившихся растений на посевах 3-4 года жизни, по данному образцу 2 раза больше по сравнению с образцом № 96.

Побегообразования и урожайность в агроценозе. Испытываемые образцы (формы) камфоросмы не отличаются между собой и по темпу роста. Некоторые различие наблюдается в характере образования побегов. Образец (форма) №27 превышает №96 образца (форма) по продуктивности_кормовой массы, что очевидно обусловлено большим числом растений на единицу площади (таблица 8). Так, в среднем за три года урожайность зеленой массы составила 11,7, сухой - 5,5 ц/га, что превышает контроль соответственно на 3,1 и 1,6 ц/га.

Таблица 8

Структура и урожайность образцов (форм) камфоросмы в КСП (посев 1978 г).

Образец (форма)	Годы учета	Густота стояния растений шт. на пог.м	Высота растений, в см	Количество побегов, шт	Урожайность, ц/га	
					Зеленой массы	Сухой массы
№ 27	1979	3,0	36	21	5,6	2,0
№ 96	-//-	1,3	36	15	4,1	1,4
НСР 095						0,54
№ 27	1980	2,1	31	36	7,4	4,8
№ 96	-//-	0,9	32	29	4,6	2,9
НСР 095						0,9
№ 27	1981	1,0	45	35	22,2	9,6
№ 96	-//-	0,5	48	38	17,0	7,3
НСР 095						
Среднее № 27			37	31	11,7	5,5
Среднее №96			38	27	8,6	3,9

Камфоросма в культуре, в первые два года жизни, характеризуется очень медленным ростом и слабым развитием. Поэтому на питомнике повторной закладки биометрические измерения и учет урожая производится начиная с 3-го года посева.

Слабая выживаемость, медленный темп роста и формирования продуктивности отмечены и на посевах повторной закладки. Так, посева 3-4 года жизни сохранились на 26,6-29,1% от первоначального числа. В острозасушливом 1982 году на посевах 3 - года жизни высота растений не превышала 23-26 см. На каждом растений образовалось в среднем по 12-16 побегов, урожайность была низкой - зеленой массы 3,2 - 3,6 сухой - 2,2 - 2,3 ц/га.

Таблица 9

Структура и урожайность сортов камфоросмы и КСП (посев 1980 г.)

Сорт	Годы учета	Густота стояния растений шт. на пог.м.	Высота растений, см	Количество побегов в шт.	Урожайность, ц/га		
					Зеленой массы	Сухой массы	Семян
№ 27	1982	3,0	26	16	3,6	2,3	-
№ 96	-//-	3,5	23	12	3,2	2,1	-
№ 27	1983	2,8	45	52	11,0	6,2	1,8
№ 96	-//-	3,2	46	49	14,3	7,6	1,6
НСР 095		-	-	-		0,26	-

В благоприятном по погодным условиям 1983 году на посевах четвертого года жизни наблюдалось интенсивный рост, нормальное развитие растений камфоросмы, что способствовало значительному повышению урожайности. В фазе цветения высота растений достигла 45-46 см, кустистость увеличилась до 49-52 побегов. Урожайность превышала посевы 3 года жизни в 3,5-4 раза, составив 11,0-14,3 зеленой, 6,2-7,6 ц/га сухой массы (таблица 9). Однако в посевах пятого года жизни выпало до 95% травостоя.

Это говорит о том, что успех интродукции камфоросмы Лессинга во многом зависит от водообеспеченность растений. А последняя в свою очередь зависит от мощности развития корневой системы растений. Учитывая это, мы изучали в сравнительном аспекте корневые системы камфоросмы Лессинга первого и четвертого годов жизни.

Особенности развития корневой системы камфоросмы. Высота растения первого года жизни составила 7 см, диаметр куста 13 см, диаметр корневой шейки - 0,2 - 0,3 см (рисунок 19).

Корневая система камфоросмы более компактная, имеет тенденцию и вертикальному росту. Стержневой корень растет вертикально вниз и к концу первого года жизни проникает в почву до глубины 116 см. Крупные боковые корни первого порядка многочисленные и располагаются ярусами. Первый ярус

составляют боковые корни, отходящие от стержневого корня в пределах пахотного горизонта (от 10 до 18 см). Растут они в основном, в горизонтальном направлении параллельно к дневной поверхности почвы и достигают длины 25 см. Второй ярус составляют боковые корни, отходящие глубже 32 см. Они в отличие от базальных боковых корней первого порядка имеют тенденцию к вертикальному росту и превосходят их по длине более чем в два раза и достигают 54 см.

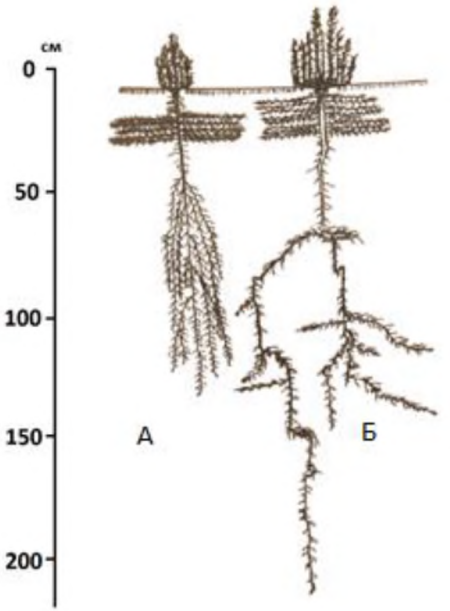


Рисунок 19. Корневая система Камфоросомы Лессинга в условиях пустынного стационара «Айдарлы»:
А- первого года жизни
В- четвертого года жизни

Ветвление идет до образования боковых корней четвертого порядка. Длина боковых корней второго порядка составляет 15 см, третьего 3-4 см, а четвертого не превышает 0,5-1 см.

Интенсивность ветвления мелких корешков достаточно высокая, особенно пахотном горизонте.

Высота растения четвертого года жизни составляет 65 см, диаметр куста 40 см, диаметр корневой шейки 0,8 см.

Стержневой корень растет вертикально вниз до глубины 55 см, затем входя в более твердый щебнистый горизонт, делает несколько петлевидных изгибов в одной плоскости с общей длиной до 50-60 см. Далее он с многочисленными изгибами вновь направляется вертикально вниз и проникает в почву до глубины 198 см.

На всем протяжении от стержнего корня отходят несколько хорошо развитых боковых корней первого порядка. Некоторые из них с глубины 55 см, отходя от стержнего корня с многочисленными мелкими изгибами, растут вертикально вниз параллельно к стержневому корню и проникают в почву на глубину до 138 см. Базальные боковые корни первого порядка многочисленные, сравнительно слабо развитые, растут в строго горизонтальном направлении по пахотному горизонту и достигают длины 25 см. Эти корни и составляют первый ярус ветвления. Второй ярус ветвления составляют боковые корни, отходящие глубже метровой толщи почвы. Они достаточно мощные, имеют тенденцию к вертикальному росту и ветвятся до образования боковых корней пятого порядка. Длина боковых корней второго порядка составляет 35-40 см, третьего 24 см, четвертого не превышает 5 см, а пятого 0,2-0,3 см.

Таким образом, опыты по испытанию в культуре камфоросмы Лессинга в условиях пустынной зонам Алматинской области показали следующие результаты. Литоэдафические условия светлых сероземов супесчанных с неглубоким залеганием гипсоносных горизонтов пустынь южного Прибалхашья крайне неблагоприятны для роста и развития этого несомненно ценного кормового растения. В частности, семена камфоросмы даже при подзимнем посеве, что считается оптимальным сроком для полукустарников, весной следующего года всходы дали всего лишь от 3 до 5%. Причем из этих всходов на 1-2 год жизни выпадают от 45 до 68%, а в посевах пятого года жизни до 93%. Оставшиеся особи находятся весьма плачевном жизненном состоянии и дают очень низкий урожай надземной

массы. Это означает, интродукция камфоросмы здесь не дает ожидаемого результата. Поэтому камфоросму необходимо ввести в интродукцию в условиях сухо-степного пояса Заилийского Алатау со средне годовыми атмосферными осадками 320 мм в год. Тогда можно добиться положительного результата.

ГЛАВА 2.

ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ КОРНЕВЫХ СИСТЕМ ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ КОРМОВЫХ РАСТЕНИЙ В УСЛОВИЯХ СУХО-СТЕПНОГО ПОЯСА ЗАИЛИЙСКОГО АЛАТАУ

В сухостепном поясе Заилийского Алатау исследования проводились на 2-х опытных участках научно-исследовательского института кормопроизводства и пастбищ Восточного отделения ВАСХНИЛ. Первый участок опытно-селекционный центр «Чапаево», расположен в 30 км к северу от г. Алматы на предгорной слабо наклонной равнине Илийского района Алматинской области. Участок - старопахотная пашня с ровным рельефом, предшественником была люцерна посевная. Засоренность поля высокая с преобладанием летних видов, в основном из солянок. Почвы представлены обыкновенными суглинистыми сероземами с разрушенной структурой. Содержание гумуса низкое – 0,7-1,9%. Почвы относиться в категории бедных азотом и фосфором, богатых подвижным калийем.

Опыты по интродукции кормовых растений были заложены дважды в 1986 и 1989 годах. Для каждого вида полукустарничков и злаковых трав отведены делянки по 100 м². Повторность вариантов четырехкратная. Агротехника закладки опыта обычная, принятая в зоне: отвальная вспашка на 20-22 см с одновременным боронованием прикатыванием кольчатыми катками, чистый пар, подзимний посев (конец ноября - начало декабря) для полукустарничков и весенний для злаковых трав.

2.1 Интродукция некоторых перспективных видов и форм полукустарников в условиях селекционного центра «Чапаево»

Ботаническая характеристика. Полынь (*Artemisia* L.) обширный и полиморфный род из семейства астроцветных (*Asteraceae* Dumortier.) насчитывающий более 500 видов, распространенных главным образом в умеренной зоне Евразии и Северной Америки. В СНГ по подсчетам П.П. Полякова (1964) произрастает 250 видов, в Казахстане 81. В кормовом отношении самым ценным является полынь белоземельная. Самое распространенное растение на пустынных пастбищах Казахстана, Туркмении и Узбекистана. Данный вид произрастает преимущественно на сероземах и серо-бурых почвах различного механического состава и засоленности, хорошо развивается на закрепленных песчаных пастбищах, где наредко является фоновым растением.

Степень поедаемости скотом полыни белоземельной в различные сезоны года не одинакова: лучше всего полынь белоземельная поедается весной, осенью и зимой. В летний период поедаемость ее значительно снижается.

Из других видов полынь Лерха и полынь Лессинга, полынь осенняя также считаются хорошими кормовыми растениями, в осенне-зимние периоды. Удовлетворительно поедаются скотом полынь Лессинговидная и полынь Маршалловская. Полынь горькая и полынь метельчатая пригодны в качестве сырья для силосования, особенно в смеси с сорго они дают доброкачественный силос, охотно поедамый овцами (Ларин, 1952, 1976; Курочкина и др. 1986;).

Сроки посева и нормы высева. Введение в культуру видов в полыни проводились двумя способами. Первый – посев свежесобранных семян видов полыни в чистом пару вспаханных отвальным плугом на глубину 20-22 см с одновременным боронованием, прокатыванием кольчатыми катками. Норма высева составила 6-8 кг/га с глубиной заделки семян – 1-1,5 см. Оптимальным сроком посева для видов полыни считается подзимний (конец ноября - начало декабря). Второй – пересадка

живых образцов растений (клонов), выкопанных с комом на заранее подготовленные ямы в трех вариантах: посадка гнездовая 45х 50 см; посадка гнездовая 50х60 см; посадка квадратно - гнездовая 60х60 см. В качестве эксперимента мы взяли живые образцы растений (клоны), только у двух наиболее ценных в кормовом отношении и широко распространенных в Казахстане видов: полыни белоземельной и полыни осенней. Срок посадки живых образцов полыни также был подзимний. В первых двух вариантах в 1 погонном метре было посажено 2 растения. Площадь делянки = 12 м², в трехкратной повторности.

Всхожесть семян и выживаемость растений. Лабораторная всхожесть свежеубранных семян не превышает 20-45%, однако, это не нужно брать во внимание при посеве, так как часть их находится в течение 1-2 лет в глубоком физиологическом покое. Семена очень мелкие, масса 1000 семян не превышает 0,30 - 0,33 г. На существующих машинах они практически не поддаются очистке и доведению до традиционного уровня чистоты. Поэтому многие семена остаются в корзиночках. Семена не рекомендуется заделывать в почву. Лучший результат в производстве достигается при посеве в разброс РУМ-3 или другими машинами, используемыми для разбрасывания органоминеральных удобрений, а также зернотравными сеялками без заделки семян. В качестве балласта можно использовать просеянный навоз или гранулированный суперфосфат в соотношении 1:4.

В полевых условиях сравнительно легко удалось получить дружные всходы при подзимнем способе посева свежеубранными семенами по заранее подготовленной почве. Они появляются ранней весной, сразу после схода снега, причем проявляют большую устойчивость к засухе даже в фазе 1-й пары настоящих листочков, а при выпадении атмосферных осадков быстро укороняются, интенсивно формируют надземную массу.

Выживаемость видов полыни очень высокая и при благоприятных погодных условиях к концу первого года жизни из выросших всходов сохранились от 84 до 90% в расчете на 1 м². На втором и третьем годах жизни выпад растений почти не наблюдается. Приживаемость живых образцов (клонов) полыни, посаженных с комом в заранее подготовленные ямы гнездовым способом в размере 45х50 см, также высокая. Из 70 кустов

полыни белоземельной и полыни осенней подзимнего срока посадки выпало всего 3, что составляет 2,1 %. Это дает основание на возможность как посева семян, так и посадки живых образцов (клонов) полыни, с комом в целях интродукции в сухо-степном поясе Заилийского Алатау. Однако успех интродукции во многом зависит от строгого соблюдения сроков сева, нормы высева и агротехники.

Агробиологическое изучение. В Казахстане в Таукумском стационаре института ботаники АНКазССР (ныне института ботаники и фитоинтродукции МОН РК), что находится в южном Прибалхашье впервые в 1984 году Р.А. Егеубаевой и др. была введена в культуру полынь семиреченская, не как кормовое, а как эфиро-масличное растение. В связи с этим цель и задачи, поставленные перед соискателями были совершенно иными. Они занимались определением всхожести семян, установлением нормы высева и накоплением на надземных органах растений эфирных масел. Примерно в это же время А.И. Ивановым, Ю.Д. Сосковым, Д.В. Бухтеевой (1984) в условиях Севарного Приаралья были введены в культуру некоторые виды полыни: пятидольчатой, белоземельной и тонковойлочной. А в условиях селекционного центра «Чапаево», расположенного в сухостепном поясе Заилийского Алатау впервые в кормовой цели нами в 1988 году были введены в культуру 7 видов, форм и различные экотипы полыни. В этих исследованиях непосредственно принимали участие с.н.с. отдела интродукции, научно-исследовательского института Кормопроизводства и пастбищ Восточного отделения ВАСХНИЛ к.с.х. наук, О.Н. Нурбаев, соискатель этого же отдела Г.А. Тогузбаева и я, А. Аметов, - к.б.н. доцент кафедры ботаники и экологии КазНУ им. аль-Фараби.

Первоначально, живые образцы (клоны) полыни белоземельной со стационара, «Старые Айдарлы» были пересажены на Бозойский предпесковый участок опытного хозяйства по выращиванию семян дикорастующих трав. А в 1988 году живые образцы (клоны) уже двух видов полыни: белоземальной и осенней, выкопанные с комом, были посажены в питомнике селекционного центра «Чапаево». Помимо этого, в 1988 году специальной экспедицией были собраны семена 7 видов, форм и экотипов полыни из дикорастующих зарослей с экстремальными

почвенно-климатическими условиями Алматинской и Талдыкурганской областей (ныне Жетысуской области). Этими же семенами под зиму (28 и 29 ноября 1988 г.) был заложен питомник первичного изучения дикорастущих видов и формы полыни. Весной 1989 года были получены удовлетворительные всходы. В дальнейшем, несмотря на засуху, растения первого года жизни нормально развивались и прошли полный цикл развития. Исключение составили лишь два вида: полынь Маршалловская и горькая. Они остановили свое развитие в фазе ветвления.

Агротехника закладки опыта обычная, принятая в зоне: отвальная вспашка на 20-22 см с одновременными боронованием, прокатыванием кольчатыми катками, чистый пар, подзимний посев (конец ноября - начало декабря). Весной, после появления 3-4 настоящих листьев, проводят боронование средними боронами «зигзаг» для разрушения корки на поверхности почвы и уничтожения сорняков. Допускается также их подкашивание, если они заглушают посевы на первом году жизни, в последующие годы в этом нет необходимости.

На широкорядных посевах полезно проводить 1-2 кратную культивацию междурядий до смыкания рядков. Обязательно ежегодное весеннее боронование игольчатыми боронами (БИГ-3), которое одновременно разрушает почвенную корку, что улучшает водно-воздушный режим и уничтожает новые всходы сорняков и их однолетние особи.

Наступление фенологических фаз. Из семян 7 видов и форм полыни посеянных под зиму весной 1989 г. всходы 5 видов и форм полыни появлялись одновременно к 27 марта. Только у трех видов (Маршалловская, метельчатая и горькая), всходы запаздывали на 12-25 дней.

Из изученных видов самый короткий период вегетации имеет полынь метельчатая - 185 дней наиболее длинный - полынь белоземельная - 226 дней.

Виды полыни осенней, Лерховской, Лессинговидной и Лессинговской закончили вегетацию одновременно, в пределах 200 дней (таблица 10).

Таблица 10

Наступление фенологических фаз развития полыни первого года жизни (1989 г.)

Виды и формы полыни	Дата наступления фазы развития					
	Всходы	Появление цельных листьев	Ветвление	Бутонизация	Цветение	Созревания семян
П.белоземельная	27/ III	20/ IV	27/ VII	28/ VII	19/ IX	10/ X
П.Маршалловская	10/ IV	29/ IV	29/ VII	-	-	-
П.метельчатая	12/ IV	22/ IV	21/ VII	23/ VII	19/ IX	17/ X
П.горькая	12/ IV	29/ IV	21/ VII	-	-	-
П.осенняя	27/ III	19/ IV	27/ VII	22/ VII	19/ IX	28/ X
П.Лерховская	27/ III	18/ IV	17/ VII	22/ VII	12/ IX	25/ X
П.осенняя (разновидност)	27/ III	19/ IV	28/ VII	25/ VII	14/ IX	20/ X
П.Лесинговская	27/ III	19/ IV	28/ VII	25/ VII	25/ IX	20/ X
П.Лесинговидная	27/ III	19/ IV	28/ VII	28/ VII	19/ IX	25/ X
П.осенняя	27/ III	19/ IV	27/ VII	28/ VII	19/ IX	29/ X

На втором году жизни ранневесеннее отрастание началось у видов полыни белоземельной, Маршалевской, горькой, Лессинговской и Лессинговидной – 24 марта. У остальных видов она наступило позже на одну неделю. Эта тенденция сохранилось до фазы полного ветвления растений. В дальнейшем развитья фенофаз разных видов полыни протекало по-разному.

У всех видов межфазные периоды - бутонизация-цветение - составляют 15-20 дней. Цветение растений обычно продолжается около месяца. Данные по прохождению фенологических фаз развития полыни первого года жизни приведены в таблице 12.

Продолжительность вегетационного периода была различной, в зависимости от вида и формы полыни.

Самый короткий вегетативный период имеет полынь горькая, метельчатая и Маршалловская, соответственно: 175, 180 и 185 дней.

Созревание семян, лишь с разницей 5-10 дней, наступило у экотипов полыни осенней, Лессинговской и Лессинговидной, вегетационный период которых составляет 210-220 дней. Из изучаемых видов наиболее длительным вегетационным периодом отмечена полынь белоземельная – 226 дней (таблица 11).

Что касается фенологических наблюдений третьего года жизни полыни, то следуют отметить, что весной отрастание всех видов и форм наступило почти одновременно, т.е. в третьей декаде марта месяца. Исключение составила полынь Маршалловская, которая начала отрастить 4 апреля, запаздывая на 19 дней. Такая тенденция сохраняется до фазы ветвления, затем идет бурный рост и развитие. Бутонизация многих видов и форм полыни происходит одновременно. К ним относятся полынь осенняя, Лерховская, Лессинговская и Лессинговидная. Продолжительность цветения у всех видов длительная 20-30 дней.

Из изучаемых видов как была отмечена выше самым коротким периодом вегетации отличались полынь горькая, которая плодоносит 7 августа. Наиболее длительный период вегетации, как и в предыдущие годы, наблюдался у полыни белоземельной, которая несмотря на длительную летно-осенную засуху, вступила в фазу созревания семян лишь к концу октября. На 24 дня раньше нее вступило в фазу созревания семян полынь Лерховская. У полыни Маршаллевской эта фаза наступила 14 сентября. Полынь Лессинговидная и Лессинговская плодоносили почти на месяц позже. Полынь осенняя начало формировать семена в третьей декаде сентября.

Таблица 11

Наступление фаз полыни второго года жизни (1990 г.)

Виды и формы полыни	Дата наступления фазы развития					Вегетационный период (дней)
	Отрастание	Ветвление	Бутонизация	Цветение	Созревание	
1.П.белоземельная	24/ III	25/ IV	22/ VIII	14/IX	28/ XI	226
2.П.Маршалловская	24/ IV	20/ IV	10/ VIII	30/VIII	25/ IX	185
3.П.метельчатая	3/ IV	5/ V	25/ VIII	1/ IX	20/ IX	180
4. П.горькая	24/ III	25/ IV	1/ VI	15/ XI	15/ IX	175
5. П.осенняя	1/ IV	5/ V	4/ IX	27/ IX	25/ X	215
6. П.Лерховская	1/ IV	29/ IV	10/ VI	2/ X	25/ X	215
7.П.Осенняя (разновидность	1/ IV	5/ V	3/ IX	22/IX	20/ X	210
8.П.Лесинговская	24/ III	25/ IV	6/ VII	20/IX	25/ X	215
9.П.Лесинговидная	24/ III	25/ V	6/ VII	19/IX	30/ X	220
10. П.Осенняя	1/ IV	5/ V	6/ VII	19/IX	30/X	213

Таким образом, виды и формы полыни в питомнике первичного изучения по продолжительности вегетационного периода показали разные колебания по этому важному признаку. По данным фенологических наблюдений, продолжительность вегетационного периода от всходов до созревания семян полыни колебалось от 180 до 226 дней.

Самый длинный период вегетации за годы исследований установлен у полыни белоземельной 223-226 дней.

Подобный показатель растений считается положительным в деле укрепления пастбищного кормопроизводства. Продолжительность вегетации полыни с 27 марта по 10 октября позволяет обеспечить животных высокопитательными кормами в период выпаса за исключением зимних месяцев сельскохозяйственного года.

Побегообразование и линейный рост видов и форм полыни в агроценозе. В агроценозе рост, развитие и формирование вегетативных и генеративных органов, видов и форм полыни во многом зависит от условий, создаваемых с помощью агротехнических приемов возделывания. После появления всходов, с момента развертывания первой пары настоящих листьев, у видов полыни начинается процесс фотосинтеза, то есть растение начинает самостоятельно синтезировать органические вещества и активно всасывать воду и растворенные в ней элементы минеральных веществ из почвы. В результате этого сначала формируются вегетативные (лист, стебель, корень), затем генеративные органы (бутоны, цветы, семена) видов полыни. Так формируется морфогенез растений. Далее идет полная мобилизация питательных элементов в подвижную форму. Этому способствуют агротехнические приемы возделывания полыни. Технология выращивания регулируют физические критерии плодородия почв, которые влияют на формирование структурных частей растений.

Данные, полученные в условиях питомника, свидетельствуют о различии органов надземной части видов полыни. Как было отмечено выше, в питомнике первичного изучения полыни были получены весной 1989 года удовлетворительные всходы. В формировании структуры урожая кормовой массы существенная роль принадлежит побегообразованию растений. В таблице 14

приведены технические данные видов и форм полыни. Все виды и формы полыни, испытанных нами в культуре на первом году жизни удовлетворительно вегетировали, достигнув фазы цветения и образовали от 6 (Лерховская) до 16,3 (полынь осенняя-разновидность) побегов на 1 куст (таблица 12).

Таблица 12

Побегообразование полыни в условиях предгорной степи (шт.)

№	Виды и формы полыни	Фазы цветения			
		первого года жизни	второго года жизни	третьего года жизни	Среднее
1	П. белоземельная	8	17	13	12,7
2	П. Маршалловская	–	11	9	10,0
3	П. Метельчатая	12	13	–	12,5
4	П. горькая	–	10	9	9,5
5	П. осенняя	11	15	13	13,0
6	П. Лерховская	6	12	10	9,3
7	П. осенняя (разновидность)	16	15	13	16,3
8	П. Лессинговская	10	14	13	12,3
9	П. Лессинговидная	8	17	15	13,3
10	П. осенняя	11	15	13	13,3

На втором году жизни число побегов видов и форм полыни в одном кусте значительно увеличилось. При этом у полыни белоземельной, Лерховской, Лессинговидный и осенней песчаного экотипа на втором году жизни произошло увеличение числа побегов в два раза, по сравнению с показателями первого года жизни. Если сравнить количественные показатели побегообразования растений второго и третьего года жизни, то заметно, что на третьем году жизни наблюдается некоторое уменьшение числа побегов в кусте. Это ни в коем случае не связано с возрастом растения, а является следствием неблагоприятных погодных условий третьего года жизни. О том, что многие виды полыни, в частности полынь белоземельная, в условиях пустынь, чутко реагирует на погодные условия, общеизвестно. Во влажные годы она хорошо развивается и проходит все фазы развития, обильно плодоносит и дает высокий урожай как зеленый массы, так и

семян, а в засушливые годы не только не вступает в генеративные фазы развития, но и прекращает рост, листья засыхают и растения выглядят безжизненными. Это отмечают многие исследователи Е.И. Рачковская (1957), С.А. Бедарев (1963), Л.Я. Курочкина (1973). В нашем случае, как бы ни было неблагоприятными погодные условия, дело не доходит в прекращение роста и засыхание листьев, хотя уменьшение число побегов в кусте и сокращение их линейного роста в высоту очевиден. По-видимому это связано, во-первых с агротехническими мероприятиями проводимые в агроценозах, во-вторых, погодно-климатическими условиями сухостепной зоны Заилийского Алатау. Здесь климат намного мягче, а среднегодовое количество осадков в два раза больше (350-510 мм) чем в условиях пустынь южного Прибалхашья. В результате этого виды полыни в агроценозе засушливые годы хотя находятся в нелучшем жизненном состоянии, но все же продолжают вегетировать, проходят полный цикл развития и дают определенный урожай надземной массы и семян.

Полученные данные трёх лет позволяют отметить, что наибольшее число побегов образовали растения полыни осенней (разновидность) - 16,3; Лессинговидной - 13,3; осенней (экотип) - 13,0; белоземельной - 12,7. Наименьшее число побегов образовали растения полыни горькая (9,5), Лерховская (9,3) и Маршалловская (10,0).

По годам жизни незначительная разница в побегообразовании наблюдалась у растений полыни осенней и ее разновидностей. Это указывает на преимущество данного вида полыня над другими видами по побегообразованию и накоплению надземной массы. Причем, полынь осенняя в культуре при благоприятных погодных условиях может достигать своего потенциального развития уже на первом году жизни.

Как известно, немаловажная роль в структуре урожая кормовой массы принадлежит линейному росту растений в высоту. От этого морфо-биологического показателя зависит повышение урожайности фитомассы на единицу площади. Анализ линейного роста растений показывает, что к учетной фазе высота непосредственно зависит от возраста сеянного ценоза и видового различия полыни (таблица 13).

Таблица 13

Высота растений различных видов полыни в питомнике первичного изучения (в см.)

№	Виды и формы полыни	Годы жизни		
		первый	второй	третий
1	П. белоземельная	30-35	50-55	45-50
2	П. Маршалловская	25-30	80-85	70-80
3	П. Метельчатая	50-55	100-110	–
4	П. Горькая	55-60	125-135	100-110
5	П. Осенняя	35-40	55-60	50-60
6	П. Лерховская	30-35	60-70	55-65
7	П. Осенняя (разновидность)	50-55	80-90	75-80
8	П. Лессинговская	35-40	80-85	75-80
9	П. Лессинговидная	45-50	80-85	70-75
10	П. Осенняя	35-40	75-85	70-75

Так, если высота растений полыни белоземельной, разновидностей полыни осенней и полыни Лерховской на первом году жизни составила 30-40 см, то на втором году их жизни она составляла 50-60 см, в зависимости от видовой принадлежности.

Среди изучаемых видов и форм самыми высокорослыми оказались полынь горькая и полынь метельчатая, высота которых на втором году жизни перед учетом кормовой массы составили соответственно: 125-135 см и 100-110 см. Эти виды полыни, как кормовые растения с высоким линейным ростом, пригодны в качестве сырья для силосования. Особенно в смеси с сорго они дают доброкачественный силос, охотно поедаемые овцами.

Высота растений полыни Маршалловской составила 80-85 см, также как и у полыни осенней (разновидность), Лессинговской и лессинговидной. В результате создавшихся погодно-климатических условий сельскохозяйственного года высота растений видов и форм полыни на третьем году жизни была сравнительно ниже, чем на втором.

Урожайность кормовой массы. Перспективность, хозяйственная значимость и ценность вводимого в культуру кормового растения из природной флоры, наряду с его эколого-биологическими особенностями, в конечном итоге, определяется величиной формируемой им урожайности кормовой массы.

Анализ урожайных данных (таблица 14) за три года изучения в культуре показывает, что виды и формы полыни, начиная с первого года жизни, образовали высокую урожайность кормовой массы. На первом году жизни, благодаря проведенному агротехническому мероприятию и соответствующим уходом за посевами, наиболее высокую урожайность как зеленой, так и сухой массы из изучаемых видов обеспечила полынь метельчатая – соответственно 48,0-38,3 ц/га и полынь осенняя 38,4-28,8 ц/га. Урожайность зеленой и сухой кормовой массы остальных видов и форм полыни колебалась соответственно от 15,0 ц/га (полынь осення) до 28,8 – полынь лессинговидная.

Таблица 14

Урожайность кормовой массы полыни в агроценозе

Виды полыни	Зеленая масса, ц/га				Сухая масса, ц/га			
	по годам							
	первый	второй	третий	средний	первый	второй	третий	средний
П.бело-земельная	26,0	73,0	44,4	47,8	14,7	39,6	32,5	28,9
П.Маршал-ловская	16,8	43,0	55,6	38,4		22,1	25,0	23,6
П.метельчатая	48,0	66,0	-	57,0	38,8	44,9	-	41,9
П.горькая	17,0	121,0	55,0	64,3	-	80,5	45,0	62,8
П.осенняя	28,8	60,0	52,8	47,2	11,8	34,8	22,0	22,9
П.Лерховская	23,0	71,0	77,8	57,3	13,1	1,6	26,0	26,9
П.осенняя (разновид-ность)	38,4	60,0	50,0	49,5	28,8	34,2	28,0	30,3
П.Лессин-говская	20,0	55,3	33,3	36,2	14,2	24,1	19,0	19,1
П.Лессинго-видная	22,8	51,6	27,8	34,0	15,9	19,8	17,2	17,6
П.осенняя	15,0	76,4	45,7	45,7	10,0	26,4	16,0	17,5

На втором году жизни виды и формы полыни образовали значительно высокую урожайность как зеленой, так и сухой кормовой массы, формированию которой в условиях богары

предгорно-пустынной степи способствовали весьма благоприятные погодно-климатические условия данного сельскохозяйственного года. При этом, наиболее высокой урожайностью зеленой кормовой массы отличились полынь горькая – 121,0 ц/га, полынь осенняя – 76,4, полынь белоземельная – 73,0 и полынь Лерховская – 71,1 ц/га.

По остальным видам и формам урожайность зеленой массы составила от 43,0 (полынь Маршаловская) до 66,0 ц/га (полынь метельчатая). В зависимости от морфо-физиологических свойств видов и форм полыни в культуре выход воздушно-сухой кормовой массы был неодинаковым. В связи с этим, те виды и формы, которые отличались высокой урожайностью зеленой массы, не всегда обеспечивали высокую урожайность сухой кормовой массы.

Наиболее высокую урожайность сухой кормовой массы из изучаемых в культуре видов обеспечили только полынь горькая – 80,5 ц/га, полынь метельчатая – 44,9 ц/га, полынь Лерховская – 41,6 ц/га и полынь белоземельная – 39,6 ц/га. Урожайность сухой кормовой массы остальных видов и форм колеблется от 19,8 (полынь лессинговидная) до 34,8 ц/га (полынь осенняя).

На третьем году жизни, в условиях острозасушливого характера погодно-климатических факторов, урожайность кормовой массы многих видов и форм полыни была ниже, по сравнению со вторым годом их жизни. Более высокую урожайность по зеленой кормовой массе из изучаемых видов обеспечили полынь Лерховская - 77,8 ц/га, полынь Маршалловская - 55,6, полынь горькая - 55 и две разновидности полыни осенней - 52,8 и 50,0 ц/га. Урожайность зеленой кормовой массы остальных видов и форм колебалась в пределах от 27,8 ц/га (полынь лессинговидная) до 45,7 ц/га (полынь осенняя), по урожайности сухой кормовой массы наиболее продуктивными на третьем году жизни оказались полынь горькая - 45,0 ц-га, полынь белоземельная - 32,5 ц/га, полынь осенняя - 28,0 ц/га и полынь Лерховская - 26,0 ц/га. По остальным видам и формам урожайность сухой кормовой массы составила от 16,0 ц/га (полынь осенняя) до 25,0 ц/га (полынь Маршалловская).

Из полученных данных, в среднем за три года изучения видов и форм полыни в культуре, видно, что наибольшей урожайностью

зеленой кормовой массы отличаются более высокорослые и менее поедаемые виды: полынь горькая - 54,3, полынь метельчатая - 57,0 ц/га, а из числа хорошо поедаемых видов при естественном произрастании на природных пастбищах - полынь Лерховская - 57,3 ц/га (таблица 16), полынь белоземельная - 47,8 и две разновидности полыни осенней - соответственно 49,5 и 45,7 ц/га.

По урожайности сухой кормовой массы наиболее продуктивными оказались такие менее поедаемые - полынь горькая - 62,8 и полынь метельчатая - 41,9 ц/га, а из хорошо поедаемых видов - полынь осенняя - 30,3 ц/га, полынь белоземельная - 28,9 ц/га, полынь Лерховская - 26,9 ц/га и полынь Маршалловская - 23,6 ц/га (таблица 14). Остальные виды полыни по урожайности сухой кормовой массы обеспечивают от 17,5 ц/га (полынь осенняя) до 22,9 ц/га - полынь осенняя (разновидности).

Из наиболее распространенных и ценных в кормовом отношении в Республике Казахстан видов особого внимания заслуживает полынь белоземельная (таблица 16), которая при изучении в культуре обеспечила высокую урожайность как зеленой, так и сухой кормовой массы, превышающей этот показатель, как минимум в 2-3 раза (чаще 4-5 и более) при ее естественном произрастании на природных пастбищах. Посевы полыни белоземельной в наших опытах обеспечивали гарантированный урожай семян – в среднем 2-3 ц/га, из которых можно получить 30-40% чистых кондиционных семян для использования при создании сеянных пастбищ.

Особенности развития корневой системы видов полыни в агроценозе.

Изучены корневые системы 7 видов полыни первого года жизни в условиях богары совхоза «Чапаево» Илийского района Алма-Атинской области. Совхоз расположен в 30 км к северу от города Алма-Аты на границе с верхним пределом пустынного и нижним пределом степного поясов Заилийского Алатау на высоте примерно 306 м. Почва совхоза светлокаштановая суглинистая. Климат резко континентальный.

Все имеющиеся в коллекции питомника виды полыни висаживались двумя способами. В одном случае, растения

полностью выкапывались с почвенным комом из места естественного произрастания, упаковывались в специальные ящики и перевозились на участок питомника, где незамедлительно высаживались в заранее подготовленные лунки. В другом случае производился посев под зиму семян на заранее подтотовленном участке между рядами 60 см. В первом случае, для поддержания нормального роста растений несколько раз, особенно в весенне-летний период производили полив, при помощи шланга из цистерны. При такой поддержке, все высаженные растения хорошо принялись, образовали как вегетативные, так и генеративные побеги, цвели и плодоносили. Кроме того, дали высокий урожай надземной фитомассы, намного превышающий урожай, даваемый растениями в условиях естественного произрастания. В случае отсутствия полива, растения, высаженные с комом либо плохо принимались, либо отмирали.

В варианте, когда осенью производился посев семян, весной следующего года появились массовые всходы. Эти всходы без каких-либо поливов хорошо росли в течение всего вегетационного периода и формировали как вегетативные, так и генеративные побеги. Некоторые генеративные побеги уже на первом году жизни успешно цвели и плодоносили, чего не наблюдалось в природе. Однако, урожай надземной фитомассы первого года жизни видов полыней, выращенных из семян, был низким.

Корневые системы изучались только у тех видов польни, которые выращивались из семян.

Теперь более подробно остановимся на особенностях корневых систем изученных нами видов полыни.

Artemisia terrae-albae Krasch. – полынь белоземельная (рисунок 20, А). Высота растения первого года жизни 58 см, диаметр куста 21 см, диаметр корневой шейки 0,2 - 0,3 см. Стержневой корень с небольшими изгибами растет, вертикально вниз и к концу первого года жизни проникает в почву на глубину 168 см. На всем протяжении от стержневого корня отходит множество боковых корней первого порядка. Наиболее сильного развития и глубины проникновения достигают боковые корни, отходящие ниже пахотного горизонта почв. Некоторые из них, на глубине 8-10 см отходят от стержневого корня, первоначально растут полого вниз на протяжении 30 см от центральной оси

растения, затем постепенно изгибаясь, направляются вертикально вниз, параллельно со стержневым корнем и проникают в почву на глубину 90 см.

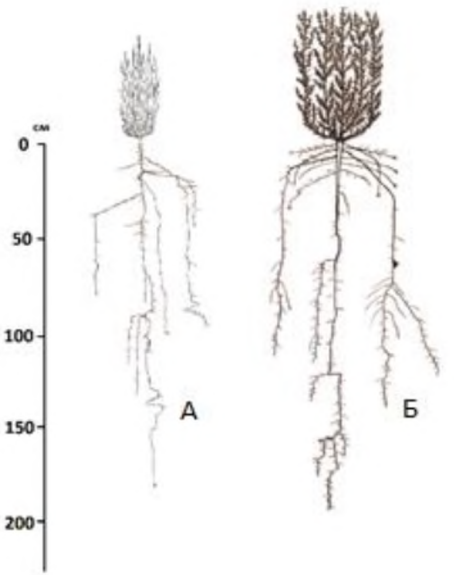


Рисунок 20. Корневая система полыни белоземельной в условиях селекционого центра «Чапаево»
А - первого года жизни
Б - второго года жизни

Общая длина таких крупных боковых корней первого порядка составляет 120 см. Боковых корней второго порядка достаточно много, но они не достигают столь сильного развития, их максимальная длина не превышала 5-7 см. Боковые корни третьего порядка были чрезвычайно мелкими и едва достигали длины 0,1-0,2 см. Боковые кории первого порядка, отходящие от стержневого корня в пахотном горизонте отличаются рядом особенностей. Во-первых, в количественном отношении их значительно больше, чем на других горизонтах; во-вторых, растут они в строго горизонтальном направлении, параллельно к

поверхности почвы; в-третьих, они здесь менее мощные т.е. намного уступают по толщине и длине боковым корням первого порядка, отходящих ниже пахотного горизонта; в-четвертых, по всей длине эти корни густо покрыты нежными мелкими ответвлениями высших порядков.

Artemisia terrae-albae Krasch. – польнь белоземельная (рисунок 20, Б). Высота растения второго года жизни 70 см, диаметр куста 50 см, а диаметр корневой шейки – 1 - 1,5 см.

Корневая система полыни белоземельной второго года жизни по всем показателям превосходит корни растений первого года жизни. Стержневой корень растет вертикально вниз и проникает в почву на глубину до 200 см. Если на первом поду жизни сильного развития достигают боковые корни, отходящие от стержневого корня ниже пахотного горизонта почвы, то на втором году жизни, наоборат боковые корни первого порядка, расположенные в пахотном горизонте, особо активизируются в росте.

Объяснятся это тем, что базальные боковые корни первого порядка на первом году жизни появляются значительно позднее, когда верхние горизонты почвы до определенной глубины сильно засыхают. Поэтому эти корни были весьма хрупкими и намного уступают боковым ответвлениям, расположенным в более глубоких горизонтах почвы, где влага более или менее сохраняется в течения всего вегетационного периода, создавая благоприятные условия для роста корней. Отсюда относительно нормальный рост боковых корней в более глубоких горизонтах почвы на первом году жизни.

Многие из базальных боковых корней первого порядка, отходя от стержневого корня, первоначально растут в горизонтальном направлении на протяжении 25-30 см от центральной оси растения, затем изгибаясь, направляются вертикально вниз, параллельно стержневому корню и проникают в почву на глубину 140 см. Ветвление базальных боковых корней первого порядка идет до образования ответвлении четвертого порядка, а апикальных - до третьего порядка. Длина боковых корней второго порядка достигает 51 см, третьего - 5-6 см, а четвертого-не более 0,1-0,2 см.

Существует два яруса интенсивного ветвления корней: первый ярус составляют корни, расположенные в пахотном горизонте почвы до глубины 30 см, здесь они сильно переплетаясь, образуют густую корневую мочку; второй ярус начинается с глубины 70 см, где корни не такие густые, но равномерно распределены до глубины 200 см. Такое ярусное распределение корней полыни белоземельной дает ей возможность одинаково хорошо использовать влагу как из более глубоких горизонтов почвы, так и влагу атмосферных осадков, увлажняющих преимущественно пахотные горизанты.

Artemisia scoparia Waldst. et Kit. – полынь метельчатая (рисунок 21, Б). Одно-, двулетнее растение. Высота растения первого года жизни 73 см, диаметр куста 67 см, диаметр корневой шейки 0,3-0,5 см.

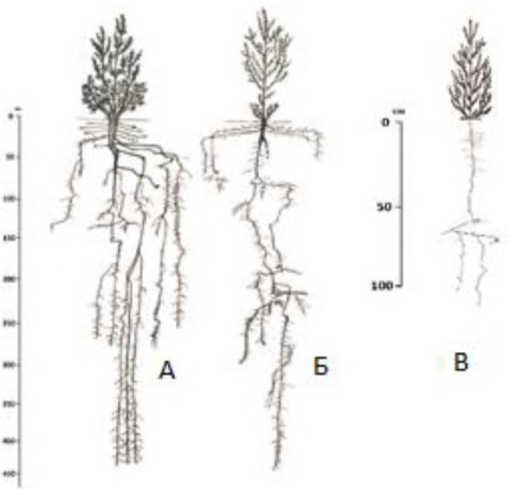


Рисунок 21. Корневая система полыни горькой и полыни метельчатой в условиях селекционого центра «Чапаево»

А - полынь горькая, второго года жизни

Б - полынь метельчатая, второго года жизни

В - полынь метельчатая, первого года жизни

Корневая система этого вида полыни сравнительно слабо развита. Стержневой корень до глубины 55 см растет строго вертикально вниз, затем входя в более уплотненный горизонт, делает несколько резких изгибов, местами даже превращающися в петлю. При этом, дальнейшее направление роста стержневого корня носит то пологий, то горизонтальный характер. Максимальная глубина проникновения стержневого корня составляет 68 см. Боковые корни первого порядка немногочисленны и слаборазвиты, особенно базальные боковые корни первого порядка, максимальная длина их едва достигает 7-8 см.

Более или менее нормального развития достигают апикальные боковые корни первого прядка. Их немного (2-3 штуки), растут они в основном отвесно вниз, как бы продолжая рост стержневого корня и проникают в почву на глубину до 105 см. Максимальная длина таких боковых корней первого порядка составляет 37 см. Как базальные, так и апикальные боковые корни первого порядка покрыты редкими и слаборазвитыми боковыми корнями второго порядка, длиной не более 0,3-0,5 см.

Такое слабое развитие корневой системы данного вида полыни говорит о ее неперспективности для введения в культуру с целью создания прочной кормовой базы. Хотя она удовлетворительно поедается лошадьми, овцами и верблюдами.

Artemisia scoparia Waldst.et Kit. – полынь метельчатая (рисунок 21, В). Высота растения второго года жизни 130 см, диаметр куста 63см, диаметр основания стеблей 8 см, а диаметр корневой шейки 1,5-2 см.

На втором году жизни корневая система полыни метельчатой сильно разрастается и достигает максимального развития. Стержневой корень до глубины 70 см растет строго вертикально вниз, затем входя в более плотные горизонты почвы, делает многочисленные зиг-заги, местами даже образует ступенчатые изгибы, при этом направление роста корня остается вертикальным. Далее стержневой корень входит в следы отмершего корни идет по ним, проникая в почву на глубину 442 см. Это уникальный случай для двулетника, каковым является полынь метельчатая. Наблюдается два типа боковых корней первого порядка. Боковые корни первого порядка первого года жизни и второго года жизни.

Боковые корни первого года жизни немногочисленные в количественном отношении, но зато они достигают сильного развития. Один из них с глубины 70 см отходя от стержневого корня первоначально растет в горизонтальном направлении на протяжении 30 см, затем резко изгибаясь направляется вертикально вниз и проникает в почву на глубину 227 см. Другой из них с глубины 200 см также отходя от стержневого корня первоначально растет то вертикально, то полого вниз, затем входит в следы отмершего корня и по ним углубляется до 327 см. Ветвления корней скудное и идет до образования боковых ответвлений четвертого порядка. Длина боковых корней второго порядка составляет 22 см, третьего порядка 4-5 см, а четвертого порядка не более 0,4 - 0,5 см.

Боковые корни первого порядка, образованные на втором году жизни не достигают столь сильного развития. Отходят они от стержневого корня в пределах пахотного горизонта.

Растут они первоначально в строго горизонтальном направлении на протяжении 50-60 см от центральной оси растения, затем резко изгибаясь продолжают рост вертикально вниз и проникают в почву на глубину 80-85 см. Эти корни более мощные и густо покрыты мелкими всасывающими корешками, обеспечивающими растение необходимой водой и элементами минерального питания, особенно весной в период обильных дождей. Отсюда высоки рост и приличная надземная масса полыни метельчатой на втором году жизни. Поскольку полынь метельчатая двулетник, уже к концу второго года жизни, после завязывания семян, корни начинают отмирать, что приводит к засыханию надземных частей растений. Это вполне естественный процесс и носит наследственно обусловленный характер.

Artemisia sublessingiana (Kell.) Krasch. – полынь лессинговидная (рисунок 22, А, Б). Высота растения первого года жизни 47 см, диаметр куста 50 см, диаметр корневой шейки 0,3-0,5 см. В целом, габитус корневой системы этого вида полыни напоминает корневую систему полыни белоземельной. У некоторых изученных нами особей, стержневой корень был хорошо развит, а у других, в силу каких-то причин, слабым.

В первом случае стержневой корень растет отвесно вниз и проникает в почву на глубину 180 см. Во-втором случае он на глубине 30-35 см становится чрезвычайно хрупким и нежным, однако при этом сильного развития достигают боковые корни первого порядка. Последние по существу замещают функцию стержневого корня. Некоторые из них, от глубины 8 и 15 см отходят от стержневого корня, первоначально растут горизонтально на протяжении 20-22 см, затем изгибаясь продолжают рост вертикально вниз и проникают в почву на глубину соответственно 112 и 168 см. Ветвление невысокое и идет до образования боковых корней третьего порядка. Длина боковых корней второго порядка составляет 12 см, а третьего – не более 1-3 см.

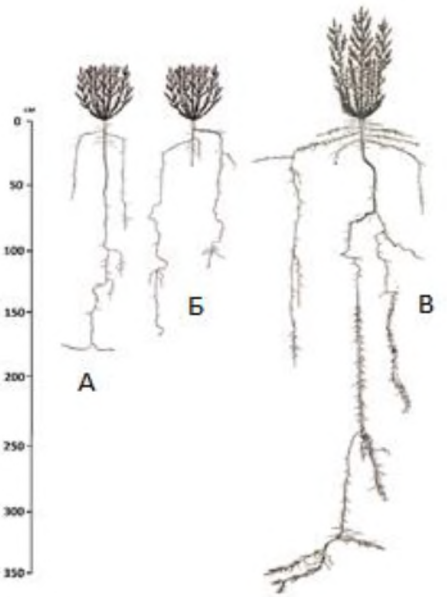


Рисунок 22. Корневая система полыни Лессинговидной в условиях селекционого центра «Чапаево»

А, Б - первого года жизни

В - второго года жизни

Интенсивность ветвления корней по горизонтам почвы более или менее равномерная. Исключение составляют корни расположенные в пахотном горизонте, они здесь многочисленны и сильно ветвятся.

Artemisia sublessingiana (Vell.) Krasch. – полынь лессинговидная (рисунок 22, В). Высота растений второго года жизни составляет
72 см, диаметр куста 50-55 см, диаметр корневой шейки 0,5-0,7 см.

Стержневой корень с некаторыми небольшими изгибами растет вертикально вниз и проникает в почву на глубину 295 см. Наблюдается два типа боковых корней первого порядка: ранние и поздние. Ранние боковые корни первого порядка преимущеественно имеют вертикальную ориентацию.

Один из них с глубины 60 см отходит от стержневого корня растет вертикально вниз, параллельно с ним и проникает в почву на глубину 180 см. При этом, как стержневой корень, так и его ранние боковые ответвления первого порядка часто используют ходы отмерших корней. Поздние боковые корни первого порядка отходят от стержневого корня в его базальной части в пределах пахотного горизонта. Растут они первоначально в горизонтальном направлении на протяжении 40-50 см, затем изгибаясь направляются вертикально вниз и проникают в почву на глубину 150 см.

Ветвление корней идет до образования боковых ответвлений третьего порядка. Длина боковых корней второго поряда составляет 15-20 см, третьего порядка 2-5 см.

Интенсивность ветвления мелких корней в пахотном горизонте густая, даже образует корневую мочку. Такое же густое ветвление корней наблюдается в нижних горизонтах в пределах глубины 250 -296 см.

Жизненное состояние растений как первого, так и второго года жизни хорошее. Особенно на втором году жизни растение обильно цветет и плодоносит, давая приличный урожай надземной массы и семян. Это говорит о перспективности полыни лессинговской в условиях сухостепного пояса Заилийского Алатау.

Artemisia lerheana Web. – полынь Лерховская (рисунок 23, А, Б). Высота растения первого года жизни 62 см, диаметр куста 48 см, диаметр корневой шейки 0,3-0,5 см. Одни особи этого вида

полыни имеют хорошо развитый стержневой корень, достигающий к концу первого года жизни 141 см. Другие особи наоборот имеют стержневой корень с ограниченным ростом. Одна из таких особей со стержневым корнем ограниченного роста нами была изучена на шестой площадке. Стержневой корень ее к концу первого года жизни проник на глубину 67 см и функционировал нормально. Кончик стержневого корня был булавовидно утолщен, от утолщенной его части отходили хорошо развиты боковые корни первого порядка, как бы являясь продолжением стержневого корня, проникая в почву на глубину до 162 см. Некоторые из них, при этом, использовали ходы отмерших корней. Длина таких апикальных боковых корней первого порядка, к концу первого года жизни достигает 71 см. Сильного развития достигают не только апикальные, но и базальные боковые корни первого порядка. Некоторые из них отходя от стержневого корня с глубины 6 см и растут полого вниз на протяжении 50 см, затем изгибаясь, направляются отвесно вниз и проникают в почву на глубину до 93 см. Длина отдельных, хорошо развитых боковых корней второго порядка составляет 73 см. Боковые ответвлении третьего порядка были чрезвычайно мелкими и длина их не превышала 1-3 см. Диаметр захвата корневой системы составляет 75-30 см.

Особи с хорошо развитым стержневим корнем бывают более компактным. Их боковые корни первого и второго порядка были несколько слабее по сравнению с выше описанными особями. Это особенно касается базальных боковых корней.

Словом, не все особи одного и того же вида, в одних и тех же условиях, дают одинаковый надземный прирост и одинаковую корневую систему. Причины могут быть самыми разными. На наш взгляд, главными из них все же являются следующие: 1) качество семян. Одни семена могут быть вполне зрелыми, а другие не вполне зрельми; 2) глубина заделки семян в почву; 3) норма высева. В одном случае на единицу площади может попасть большее количество семян, а в другом случае меньшее количество. Все эти факторы могут оказывать определенное воздействие как на надземный прирост, так и на развитие корневых систем, особенно на первом году жизни.

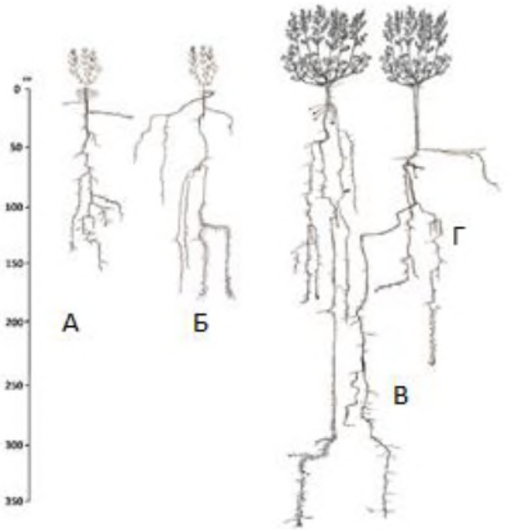


Рисунок 23. Корневая система полыни Лерховской в условиях селекционого центра «Чапаево»
А, Б - первого года жизни
В, Г - второго года жизни

Artemisia lercheana Web. - полынь Лерховская (рисунок 23, В, Г). Высота растений второго года жизни 60-65 см, диаметр куста 50 см, диаметр корневой шейки 2,5 см.

Стержневой корень до глубины 50 см растет строго вертикально вниз, затем входя в более уплотненные горизонты почвы, делает небольшие зигзаги, местами даже образует ступенчатые изгибы и проникает в почву на глубину 335 см. С глубины 15-20 см от стержневого корня отходят многочисленные хорошо развитые боковые корни первого порядка. Растут они преимущественно вертикально вниз, параллельно стержнему корню и проникают в почву также до глубины 335 см. При этом, как стержневой корень, так и боковые корни первого порядка часто используют ходы отмерших корней. Ветвление корней идет до образования боковых ответвлений четвертого порядка. Длина боковых корней второго порядка составляет 55- 60 см, третьего

порядка 15-20 см, четвертого порядка не более 0,2-0,3 см. Интенсивность ветвления корней до глубины 200 см более и менее равномерная, ниже несколько увеличивается.

В целом, корневая система полыни Лерховской компактная и имеет вертикальную ориентацию.

Жизненное состояние растений как первого, так второго года жизни хорошее, ежегодно цветет и плодоносит, формируя приличную надземную массу.

Artemisia serotina Rge. - Полынь осенняя (рисунок 24, А). Высота растения первого года жизни 58 см, диаметр куста 49 см, диаметр корневой шейки 0,3-0,5 см. Стержневой корень растет отвесно вниз и проникает в почву на глубину 115 см. На всем протяжении от стержневого корня отходит множество боковых корней первого порядка. Боковые корни, отходящие от стержневого корня, в пределах пахотного горизонта, чрезвычайно густые, но слаборазвитые, длина их не превышает 10-15 см. Наиболее сильного развития достигают боковые корни, отходящие с глубины 25 см. С глубины 10 см от стержневого корня отходят несколько довольно хорошо развитых боковых корней первого порядка. Растут они, в основном отвесно вниз, параллельно со стержневым корнем и проникают в почву на глубину до 97 см. Хорошо развиты боковые корни второго порядка, длина их достигает 45 см. Ветвление идет до образования боковых корней четвертого порядка. Длина боковых корней третьего порядка составляет 22 см, а четвертого не более 1-2 см.

Наблюдается два яруса ветвления. Первый ярус составляют боковые корни, отходящие от базальной части стержневого корня в пахотном горизонте почвы. Второй ярус составляют крупные боковые корни первого порядка и их мелкие ответвления, расположенные на глубине от 50 до 100 см. В целом, интенсивность ветвления корней невысокая.

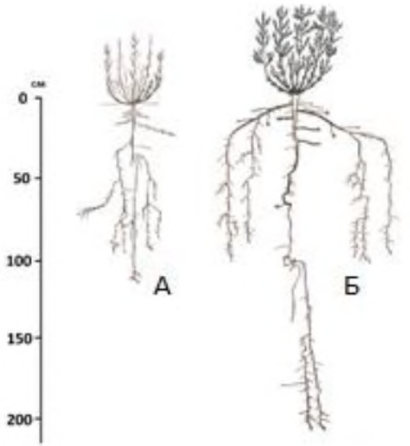


Рисунок 24. Корневая система полыни осенней в условиях селекционого центра «Чапаево»

А - первого года жизни

Б - второго года жизни

Такое расположение корней первого года жизни характерно не только для полыни осенней, но и для других видов рода полынь, поскольку запасные питательные вещества семян отложенных в семядолях, полностью израсходуются для роста зародышевого корешка и семядольных листьев. Пока зародышевый корешок не превращается в настоящие корни, а семядольные листья не заменяются настоящими листьями, растение не будет полностью обеспечено водой и минеральными веществами.

Кроме того, не будет налажен процесс фотосинтеза. На все это уходит время. Тем временем, стремительно наступает весенне-летняя жара, испаряя из поверхности почвы огромное количество воды. Отсюда слабый рост и развите боковых корней первого порядка в верхних горизонтах почвы. Напротив, в более глубоких горизонтах почвы, влага сохраняется в достаточном количестве. Поэтому боковые ответвления берущие начало от стержневого корня в этих горизонтах бывают достаточно хорошо развитыми.

Artemisia serotina Bge. – полынь осенняя (рисунок 24, Б). Высота растения второго года жизни 54 см, диаметр куста 60 см, диаметр основания стебля 15 см, диаметр корневой шейки 2 см.

Стержневой корень растет вертикально вниз и проникает в почву на глубину до 212 см. На всем протяжении от стержневого корня отходит множество крупных боковых корней первого порядка. Их особенно много в базальной части стержневого корня, и в отличие от первого года жизни, они сильно разрастаются. Некоторые из них отходя от стержневого корня с глубины 50 см, растут первоначально полого вниз на протяжении 40 см, затем изгибаясь, направляются вертикально вниз и проникают в почву на глубину 104 см. Сравнительно сильного развития достигают боковые корни и второго порядка. Растут они также вертикально вниз параллельно со стержневым корнем и тем самым придают корневой системе мочковатый облик.

Ветвление идет до образования боковых корней четвертого порядка. Длина боковых корней второго порядка составляет 82 см, третьего порядка – 24 см, а четвертого порядка не более 2-3 см.

Апикальные боковье корни первого порядка немногочисленные, относительно слаборазвитые, растут преимущественно вертикально вниз, параллельно стержневому корню.

Существуют два яруса интенсивного ветвления корней. Первый ярус составляют базальные боковые корни первого порядка и их ответвления высших порядков, расположенные в пределах первого метрового слоя почвы. Второй ярус составляют апикальные боковые корни первого порядка и их мелкие ответвления, расположенные на глубине от 150 до 312 см. Корни, составляющие второй ярус, сравнительно слаборазвитые и не очень густые. Поэтому ярус этот слабо выражен.

Урожай зеленой фитомассы первого года жизни не превышает 38,4 ц/га, а второго года – достигает 60,0 ц/га.

Artemisia cerotina Bge. (разновидность) – полынь осенняя. Высота растения второго года жизни составляет 54 см, диаметр куста 60 см, диаметр корневой шейки 1,5 см. Стержневой корень растет вертикально вниз и проникает в почву на глубину 222 см. С глубины 5 см от стрежневого корня отходят многочисленные боковые корни первого порядка. Растут они первоначально в горизонтальном направлении с постепенным углублением в

почву на протяжении 55-60 см, затем изгибаясь идут вертикально вниз и проникают в почву на глубину 100-105 см. Хорошо развиты боковые корни и второго порядка, длина их достигает 82 см. Ветвление корней идет до образования боковых ответвлений четвертого порядка. Длина боковых корней третьего порядка составляет 24 см, четвертого порядка 2-3 см. Наблюдается два яруса интенсивного ветвления корней. Первый ярус составляют боковые корни первого и второго порядков и их мелкие ответвления расположенные в пределах первого метрового слоя почвенных горзонтов. Второй ярус составляют корни расположенные в пределах глубины 150-220 см слоя почвенных горизонтов.

В целом, жизненное состояние растений, как первого так и второго года жизни хорошее, ежегодно цветет и плодоносит, формирует приличный урожай надземной массы и семян.

Artemisia lessingiana Bess. - Полынь Лессинговская (рисунок 25, А). Высота растения первого года жизни 63 см, диаметр куста 40 см, диаметр корневой шейки 0,3-0,5 см. Стержневой корень с небольшими изгибами растет отвесно вниз и проникает в почву на глубину до 180 см.

С глубины 60 см от стержневого корня отходит несколько (4-5) довольно хорошо развитых боковых корней первого порядка. Растут они первоначально либо горизонтально, либо полого вниз, на протяжении 30-40 см, затем изгибаясь, направляются отвесно вниз, параллельно со стержневым корнем и проникают в почву на глубину до 180 см. Ветвление идет до образования боковых корней третьего порядка. Длина боковых корней второго порядка составляет 18-20 см, третьего не более 1-2 см.

Имеются два яруса интенсивного ветвления корней. К первому ярусу относятся боковые корни, расположенные в пределах пахотного горизонта почвы до глубины 20 см. Второй ярус составляют крупные боковые корни и их мелкие ответвления, расположенные в пределах глубины от 50 до I60 см. Однако, интенсивность ветвления корней этого яруса не очень густая, можно говорить о слабом их ветвлении.

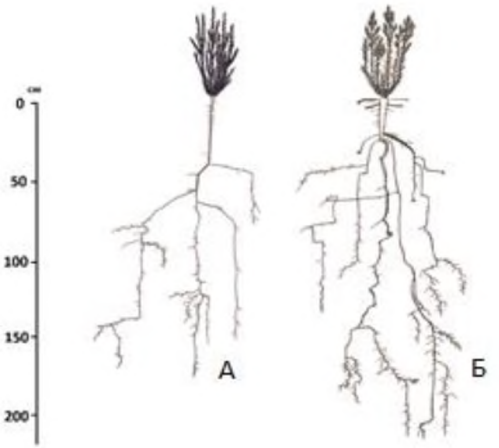


Рисунок 25. Корневая система полыни Лессинговидной в условиях селекционого центра «Чапаево»
А - первого года жизни
Б - второго года жизни

Artemisia lessingiana Bess. – полынь Лессинговская (рисунок 25, Б). Высота растения второго года жизни 52 см, диаметр куста 60 см, диаметр основания стеблей 18 см, а диаметр корневой шейки 4 см. Стержневой корень до глубины 50 см достаточно толстый, растет строго вертикально вниз, ниже этой глубины он постепенно сужается и с некоторыми зигзагами растет отвесно вниз и проникает в почву на глубину 205 см. На всем протяжении от стержневого корня отходят масса крупных боковых корней первого порядка. Растут они преимущественно вертикально вниз, параллельно стержневому корню.

Один из таких крупных боковых корней первого порядка с глубины 40 см, отходя от стержневого корня, растет вертикально вниз, параллельно с ним и проникает в почву на глубину также до 205 см. Ветвление корней идет до образования боковых ответвлении четвертого порядка. Длина боковых корней второго порядка составляет 90 см, третьего порядка - 26 см, а четвертого порядка не более 2-3 см.

Наблюдается два яруса интенсивного ветвления корней. Первый ярус составляют мелкие всасывающие корешки, расположенные на уровне первого метрового слоя почвенных горизонтов. Корни особенно густо расположены в пахотном горизонте. Второй ярус составляют мелкие корни, расположенные в пределах глубины от 130 до 205 см слое почвенных горизонтов. Диаметр захвата корневой системы составляет 80-85 см.

В целом, жизненное состояние полыни лессинговской в агроценозе в условиях селекционного центра «Чапаево», расположенного в сухостепном поясе Заилийского Алатау хорошее. Ежегодно, обильно цветет и плодоносит. Самое главное формирует приличную надземную массу, в два-три раза привышающую, чем в условиях естественного произрастания.

Artemisia sublessingiana - Полынь Лессинговидная (рисунок 26, А). Высота растения первого года жизни 57 см, диаметр куста 50 см, диаметр корневой шейки 0,4 см.

Корневая система этого вида полыни сильно развита по сравнении со всеми остальными видами, посаженными в питомнике.

Стержневой корень с некоторыми небольшими изгибами растет отвесно вниз и проникает в почву на глубину до 214 см. Это очень высокая цифра для корневой системы полыни, особенно для особей первого года жизни. С глубины 30 см от стержневого корня отходят масса крупных боковых корней первого порядка. В основном они имеют тенденцию к вертикальному росту и достигают длины 110 см. Ветвление идет до образования боковых корней третьего порядка. Длина боковых корней второго порядка составляет 12-15 см, а третьего не более 1-2 см.

Базальные боковые корни первого порядка в пахотном горизонте многочисленны, густо покрыты мелкими корешками, растут в горизонтальном направлении, но длина их не превышает 10-12 см. Имеются два яруса интенсивного ветвления корней. Первый ярус составляют корни, расположенные в верхнем пахотном горизонте почвы до глубины 10-15 см. Второй ярус составляют корни, расположенные в пределах глубины от 50 до 150 см.

Габитус корневой системы более компактный, имеет тенденцию к вертикальному росту. Диаметр захвата корневой системы, составляет 70 см.

Artemisia marshalliana Spreng. - польнь Маршалловская (рисунок 26, Б). Высота растения первого года жизни 25 см, диаметр куста 50 см, диаметр корневой шейки 1,5 см.

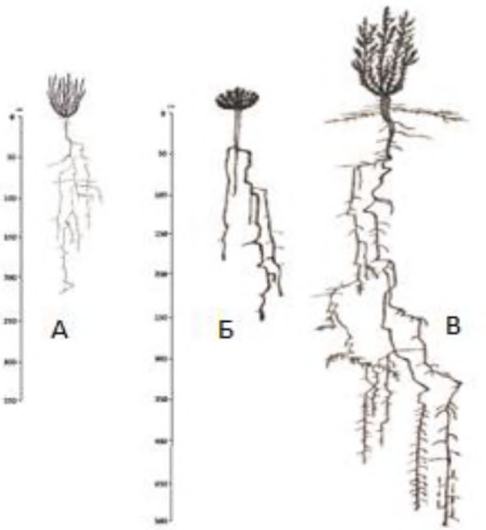


Рисунок 26. Корневая система полыни в условиях селекционого центра «Чапаево»

А - полынь Лессинговидная, первый год

Б - полынь Маршалловская, первый год

В - полынь Маршалловская, второй год

Корневая система этого вида полыни стержневого типа. Полынь Маршалловская в отличие от других видов этого рода, на первом году жизни развивает только вегетативные побеги, а генеративные побеги появляются со второго года жизни. Причем, вегетативные побеги и листья на первом году жизни бывают несколько мясистыми, что их почти невозможно обличить от таковых органов солянок. Поэтому часто возникает определенное

сомнение, относительно принадлежности этого вида к роду полыни. Однако, на втором году жизни, габитус надземной части растений приобретает форму настоящей полыни. Во-первых, наряду с вегетативными побегами появляются и генеративные побеги; во-вторых, листья на генеративных побегах обычные, как у всех видов полыни, а на вегетативних побегах они становятся менее суккулентными; в-третьих, окраска стеблей становится темно-серой, напротив светло-серой первого года жизни. Процесс этот естественный, так как на первом году жизни стебли несмотря на вторичный рост еще свежие, рыхлые и потому более ломкие. Отсюда их светлая окраска на первом году жизни. На втором году, за счет деятельности клеток камбия, вторичное утолщения стеблей по-прежнему продолжается, в результате чего образуется ежегодные годичные кольца. Образование годичных колец, прироста придает стеблям механическую прочность и жесткость. При этом, стебли становятся даже несколько тоньше, а окраска их темно-серая. Словом, на втором году жизни полынь Маршалловская проходит полный цикл развития, начиная от ранне весенного отрастания, кончая образованием корзинок и завязыванием на них полноценных семян. Кроме того, она дает максимальный урожай надземной фитомассы 43,04 ц/га.

Что касается корневой системы изучаемого вида, то она стержневого типа и относится наследственно к глубокоукороняющимся растениям.

Стержневой корень первого года жизни достаточно толстый, мясистый, хрупки, легко обламывающийся. Растет он преимущественно отвесно вниз и проникает в почву на глубину более 250 см. До глубины 70 см стержневой корень не дает никаких боковых ответвлении. Если не считать мелкие белесые корешки, в виде волосков длиной не более 0,5- 1см. Настоящие боковые корни первого порядка появляются с глубины 70 см и имеют тенденцию к вертикальному росту. Они также достаточно толстые, ломкие и ветвятся очень слабо.

Artemisia marshalliana Spreng. - полынь Маршалловская (рисунок 26, В). Высота растений второго года жизни 100-110 см, диаметр куста 70 см, диаметр основания стебля 30 см, а диаметр корневой шейки 2 см. Стержневой корень второго года жизни достигает максимального развития и проникает в почву на

глубину до 495 см. Существует два типа боковых корней первого порядка. Наиболее сильного развития и глубокого проникновения достигают боковые корни первого порядка, отходящие от стержневого корня в более глубоких горизонтах почвы (с глубины 70 см и глубже). Они немногочисленные, появляются уже на первом году жизни, растут в основном вертикально вниз, параллельно стержновому корню, и проникают в почву наравне с ним до глубины 495 см. Характер изгибов как стержневого, так и крупных боковых корней первого порядка почти одинаков. Это легко обясняется физико-химическими особенностями генетических горизонтов почвы светлых сероземов. Базальные боковые корни первого порядка также немногочисленные, слаборазвитые, появляются на втором году жизни в пахотном горизонте, растут преимущественно в горизонтальном направлении с незначительными углублениями в почву и достигают длины 60 см. Ветвятся они до образования боковых ответвлении третьего порядка. Длина боковых корней второго порядка составляет 25 см, третьего 1-2 см.

Интенсивность ветвления корней по всему горизонту незначительная. Исключение составляют нижние горизонты, где с глубины 325 см мелкие боковые ответвления становятся более густыми.

Происходит это за счет увеличения влаги с указанной глубины. Урожай зеленой фитомассы второго года жизни составляет 43,0 ц/га.

Artemisia absinthium L. – полынь горькая (рисунок 21, А). Высота растения второго года жизни составляет 130 см, диаметр куста 70 см, диаметр корневой шейки 3 см.

На втором году жизни корневая система полыни горькой достигает сильного развития. Стержневой корень с небольшими зиг-загами растет вертикально вниз и проникает в почву на глубину до 280 см. Он до глубины 70 см особо толстый и в пределах этой глубины от него отходит множество крупных боковых корней первого порядка.

Зато ниже этой глубины стержневой корень резко утоньщается и плохо ветвится. Большинство крупных боковых корней первого порядка растут первоначально в горизонтальном направлении на протяжении 70 см, затем изгибаясь направляются

вертикально вниз параллельно стержневому корню и проникают в почву на глубину до 280 см. Отдельные боковые корни первого порядка все же идут гораздо глубже и проникают в почву до глубины 445 см. В более твердых слоях почвы корни часто используют ходы отмерших корней. Сильного развития достигают боковые корни и второго порядка, имеют они шнуровидную форму, растут вертикально вниз и достигают длины 210 см.

Ветвление корней идет до образования боковых ответвлении четвертого порядка. Длина боковых корней третьего порядка составляет 10-12 см, а четвертого порядка не превышает 0,5-1 см.

В условиях богары на светло-каштановых почвах совхоза «Чапаево» Илийского района Алматинской области опыты, поставленные по введению в культуру некоторых видов полыни дали отличные результаты. Подтверждением этому являются массовые всходы, полученные из семян всех видов полыни без исключения, посеянных нами под зиму, 100% выживание их с образованием не только вегетативных, но и генеративных побегов, заканчивающихся и концу первого года жизни завязыванием семян. Кроме того, корневые системи всех изученных нами видов полыней и концу первого года жизни достигали максимального развития и проникали в почву на глубину от 150 до 214 см. Если сравнить эти данные с данными, имеющимися в литературе, а именно в условиях естественного произрастания, то мы видим колоссальную разницу. По данным Мырзакулова П.М. (1985) и Айпеисовой С.Л. (1989), в условиях Айдарлинского стационара того же института, у полыни белоземельной не происходит семенного возобновления. Если появляются новые всходы из семян, то они либо засыхают, либо плохо приживаются. Совершенно иная картина наблюдается на семянном фоне, в условиях богары совхоза «Чапаево». Здесь корневые системы полыней уже к концу первого года жизни достигают максимального развития (150-214 см) и полностью обеспечивают надземные части растений водой и растворенными в ней минеральными веществами.

Из всех изученных растений, наиболее сильного развития и глубокого проникновения, как стержневого корня, так и его крупных боковых ответвлений первого порядка, достигает полынь Лессинговидная (214 см). На втором месте находится

полынь осенняя (183 см) и полынь осенняя, разновидность (180 см). Третью ступень занимает корневая система полыни белоземельной (168см) и полыни Лерховской (162 см). Наименьшую глубину проникновения почву имеет корневая система польни sp. (115 см) и полыни метельчатой (105 см). Однако, следует отметить, что не все особи одного и того же вида, в одних и тех же условиях, развивают одинаковую корневую систему. Иногда бывают некоторые отклонения, связанные с определенными причинами.

Судя по глубине проникновения стержневого корня и габитусу скелетных корней первого и второго годов жизни можно полагать, что все виды, изученных нами полыней за исключением полыни метельчатой, могут считаться наиболее перспективными растениями, в условиях богары, в нижнем пределе степного и верхнем пределе пустынного поясов Заилийского Алатау. Полынь метельчатую не следует считать перспективным кормовым растением, несмотря на то, что она удовлотворительно поедается скотом. Во-первых, это растение сорное; во-вторых, одно-двулетник; в третьих, мы должны ориентироваться на создание долгосрочных высокопродуктивных пастбищ. Говоря об этом, мы прежде всего должны ввести в культуру наиболее перспективные виды и формы кормовых растений из природной флоры. Увеличить их площадь до получения в нужных количествах семян и после этого произвести подсев ими на естественных деградированных пастбищах. Только таким способом можно поддержать и повысить урожайность естественных кормовых угодий. В этом плане полынь является весьма удобным и перспективным растением, введенным в культуру.

Продуктивность семян полыни белоземельной при индуцировании.

При изучении способов посадки семян полыни белоземельной выявлено, что лучшее развитие растений наблюдается при расстоянии между ними 45*50 см. Масса семян на растение составляет 8 г, а при пересчете на квадратный метр - 33,6 г. На фоне посадки семян с размером 50*60 см отмечается заметное снижение значений по вышеописанным показателям (таблица 15). Полученные материалы позволеяют подчеркнуть, что

увеличение площади дает положительный эффект только до определенного размера.

Таблица 15

Продуктивность семян полыни белоземельной при посадке (среднее за 3 года)

Варианты опыта	Количество растении		Масса семян, г	
	весной	осенью	на растение	на м^2
Посадка гнездовая 45*50 см	5,0	4,2	8,0	33,6
Посадка гнездовая 50*60 см	3,3	2,8	9,4	26,3
Посадка квадратно-гнездовая 60*60 см	3,0	2,7	11,8	31,9

Наблюдается тенденция, что с увеличением количества растений на единицу площади уменьшается выход семян на одно растение и наоборот, чем меньше кустов, тем больше выход семян на 1 растение.

Анализ генеративных органов растений при сборе урожая полыни показывает, что формирование высокой массы семян на посадке с размером площади питания 45*50 см идет за счет кустистости. При этом, число кустов 4,4 шт на 1 м^2 (таблица 16). Следует отметить, что посадка семян квадратно-гнездовой с букетировкой в размере 60*60 см обеспечивает рост растений с высотой 60-65 см, но при этом формирование семян происходит сравнительно на высоком уровне на одно растение. В пересчете на 1 м^2 масса семян уменьшается из за количества побегов.

Таблица 16

Структура урожая и продуктивность семян полыни белоземельной при посадке в зависимости от площади питания

Способы посадки семян	Рост растения, см	Число кустов, шт/м^2	Число стеблей, шт/раст.	Масса семян, г/раст.	Урожай-ность, ц/га
Посадка гнездовая 45*50 см	55	4,4	18	11,8	5,1

Посадка гнездовая 60*50 см	60	3,3	20	13,1	3,7
Посадка квадратно-гнездовая с буктировкой 60*60 см	65	2,7	22	13,9	3,1
НСР 0,95 ц/га					1,2

Установление необходимого размера междурядья полыни белоземельной способствует развитию растений по генотипу или же проявлению последующих признаков от родительских форм, например, широкорядный посев с расстоянием 45 см по всем показателям вегетативных и генеративных органов растений превосходит посев с междурядьем 60 см и квадратно-гнездовой с букетировкой 60*60 см. Так, наименьшая существенная разница при 0,95 достоверности составляя 3,5 ц/га зеленой массы (таблица 17).

Таблица 17

Урожайность зеленой массы и семян полыни белоземельной в зависимости от способов посева (среднее за 3 года)

	Зеленая масса, ц/га	Семян, ц/га
Широкорядный, 45 см	22,0	2,5
Широкорядный, 60 см	18,3	2,2
Квадратно-гнездовой с букетировкой 60*60 см	18,0	2,2
НСР 0,95 ц/га	3,5	0,24

Наилучшим способом посева полыни белоземельной при введении ее в культуру оказался широкорядный с междурядьем 45 см.

Урожай зеленой массы полыни белоземельной (среднее за 3 года) 32 ц/га, или же превышает другие испытуемые варианты на 4 ц/га. Семена испытуемых растений очень мелкие. Масса 1000 шт. составляет 0,30 -0,33 г. (таблица 18).

Таблица 18

Урожайность зеленой массы полыни белоземельной в зависимости от нормы высева

Норма высева млн/га	Высота растений, см	Число побегов, шт	Урожайность зеленой массы ц/га
1,0	37,5±2,5	11	17,8
1,5	37,5±2,5	13	20,9
2,0	37±2,5	15	21,7
3,0	42,5±2,5	13	20,1
НСР 0,95 ц/га			4,0

Исследование лабораторной всхожести семян полыни белоземельной показывает, что прорастание происходит очень медленно. Высеваемые семена желательно не заделывать глубоко в почву. Высев семян на поверхность почвы обеспечивает получение равномерных всходов растений. Для этого следует использовать сельскохозяйственные машины, предназначенные для разбрасывания органоминеральных удобрений. Также, рекомендуется использование зернотравяных сеялок.

Определение оптимальной площади питания растений необходимо для получения дружных всходов и проявления генетических особенностей развития возделываемых культур.

Условия развития: влажность, температура почв, содержание питательных элементов, разновесная плотность пахотного слоя считаются ведущими факторами роста вегетативных органов при онтогенезе.

Результаты экспериментального исследования норм высева семян полыни белоземельной показывают, что посев данной культуры с нормой высева 2 млн штук семян на 1 га дает возможность поддержать на оптимальном уровне физические условия плодородия обыкновенных сероземов. При этом, число побегов достигает 15 штук на куст растений. Урожайность равна 21,7 ц/га.

Дополнительно изучались травосмеси полыни белоземельной с волоснецом ситниковым, овсяницей бороздчатой и житняком сибирским. Данные таблицы 19 отражают их урожайность.

Таблица 19

Урожайность травосмеси полыни белоземельной со злаками (ц/га)

Травосмеси	Годы жизни	
	первый	второй
Полынь белоземельная + Волоснец ситниковый	16,4	46,4
Полынь белоземельная + Овсяница бороздчатая	14,8	45,8
Полынь белоземельная + Житняк сибирский	14,0	44,4

Как следует из таблицы 21, самая высокая урожайность получена при травосмеси: полынь белоземельная с волоснецом ситниковым.

Так как злаковые приостановили фазу развития на первом году жизни в фазе кущения, то их урожайность определялась на втором году жизни. При этом она была такова: волоснец ситниковый – 77,7 ц/га, овсяница бороздчатая – 62,5 ц/га и житняк сибирский – 70,0 ц/га.

2.2 Интродукция некоторых перспективных видов и форм кормовых злаков в условях селекционного центра «Чапаево»

Digraphis arundinaceae (L.) Trin – двукисточник тростниковый (рисунок 27, А). Высота растения 56 см, диаметр куста 50 см, диаметр основания стеблей 30 см. Многолетнее, зимостойкое, влаголюбивое, ценное кормовое растение. Основание стеблей втянуто в почву на глубину 5 см. В этой глубине находится узел кущения, точнее зона кущения. В этой зоне ежегодно закладываются многочисленные почки возобновления.

Одни почки направлены вверх, из них берут начало надземные побеги. Другие почки дают начало горизонтальным подземным побегам (корневищам). Причем корневище на глубине от 5 до 10 см располагаются ярусами. В корневище имеются узлы, в них располагаются чешуевидные листья. Такие листья со временем отпадают. От узлов корневища отходят придаточные корни. Придаточные корни, берущие начало от узлов, расположенных в центральной части корневой системы, имеют преимущественно

вертикальную ориентацию, растут отвесно вниз и проникают в почву на глубину 134 см. Придаточные корни, отходящие от узлов, расположенных по перифери подземных побегов, первоначально растут в горизонтальном направлении, с постепенным углублением в грунт на протяжении 48-50 см, от центральной оси растений, затем изгибаясь направляются вертикально вниз и проникают в почву на глубину 80 см. Если это придаточные корни, берущие начало от почек этого года, то они проникают менее глубоко. Потому что они еще не достигли своего потенциального развития. За счет таких поздних придаточных корней, корневая система двукисточника тростникового на первом и втором годах жизни растений имеют мочковатый облик с диаметром захвата 120 см. В дальнейшем подземные побеги сильно стелются в горизонтальном направлении, давая многочисленные узлы. От этих узлов вверх отходят более толстые почки, которые превращаются на надземные побеги. Таким образом, за два, три года с одного куста образуется большой клон. От узлов подземных побегов вниз отходят придаточные корни. Ветвление корней идет до образования боковых ответвлений третьего порядка. Длина боковых корней первого порядка составляет 36 см, второго порядка 16 см, третьего порядка не более 1-2 см.

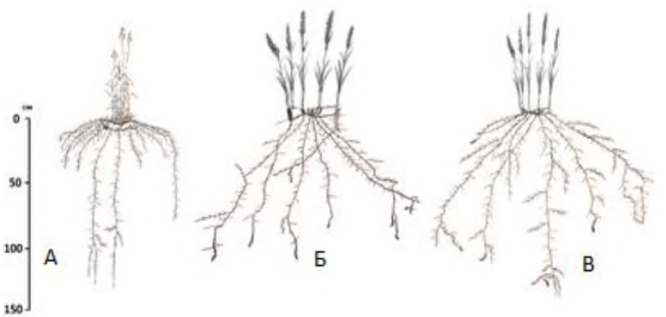


Рисунок 27. Корневая система двукисточника и волоснеца в условиях селекционого центра «Чапаево»

А - Двукисточник тростниковый

Б - Волоснец узкий

В - Волоснец Побовский

Интенсивность ветвления корней в базальной части до глубины 50 см чрезвычайно густая. Ниже этой глубины интенсивность ветвления корней постепенно падает.

Растение находится в отличном жизненном состоянии. Это, по-видимому, связано с тем, что недалеко от места посева двукисточника тростникового проходит аричная сеть, вода которого просачивается по капиллярам и увлажняет данный участок. Отсюда отличное жизненное состояние двукисточника тростникового в условиях селекционного центра «Чапаево».

Festuca pratensis Hudst. – Овсяница луговая (рисунок 28, Б). Высота растения 77 см, диаметр куста 40 см, диаметр дернины 8-10 см. Овсяница луговая среднелетний, рыхлокустовый злак, распространен в лесной зоне, лесостепи и в лесных и лесостепных поясах гор. В значительном количестве встречается обычно в центральной пойме, где иногда прорастает в травостоях. Весной отрастает довольно рано, но затем развивается медленно и цветет только во второй половине июня. Семена созревают в июле. Полного развития достигает на третий или второй год жизни. В травосмесях держится 6-8 лет. Зимостойкая и теневыносливая культура. Прекрасно поедается всеми видами скота. При сенокосном использовании дает два укоса, на пастбище можно стравливать 3, 4 и даже 5 раз. Введен в культуру в XIX века (Ларин, 1951).

В условиях селекционного центра «Чапаево» овсянница луговая была введена в интродукцию в 1986 году. Корневая система мочковатого типа. Основание стебля втянуто в почву на глубину 4 см. Зародышевый корень с некоторыми небольшими изгибами растет отвесно вниз и проникает в почву на глубину 153 см. Вторичные корни многочисленные, широко расходятся от основания дерновины в разные стороны полого вниз под углом приблизительно 10-15° по отношению к поверхности почвы на протяжении 40-45 см, затем постепенно изгибаясь продолжают рост вертикально вниз и проникают в почву на глубину 112 см. Вторичные корни, отходящие от центральной части дерновины, больше имеют вертикальную ориентацию и проникают в грунт значительно глубоко. Вторичные корни, берущие начало от почек, расположенных в периферии зоны кущения, первоначально

растут в горизонтальном направлении, с постепенным углублением в грунт на протяжении 40-45 см, затем изгибаясь направляются вертикально вниз, но проникают в почву менее глубоко (88 см). Ветвление корней идет до образования боковых ответвлений третьего порядка. Длина боковых корней первого порядка составляет 66 см, второго порядка 10-12 см, а третьего порядка не более 0,3-0,5 см.

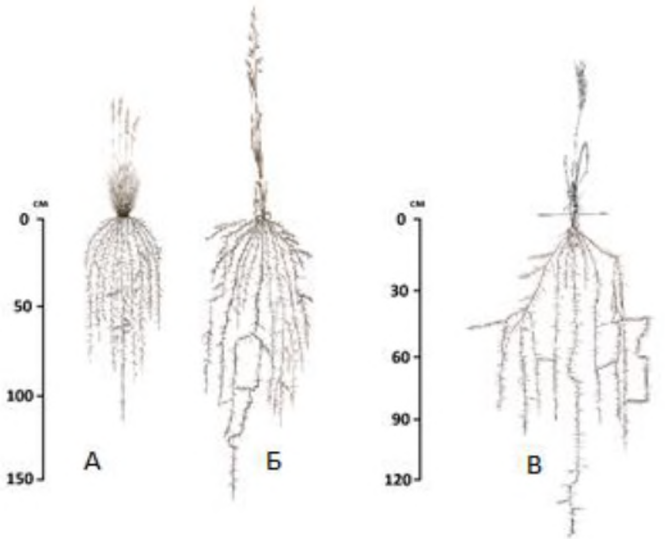


Рисунок 28. Корневая система типчака и ячменя в условиях селекционого центра «Чапаево»

А - Типчак бороздчатый
Б - Типчак луговой
В - Ячмень луковичный

Диаметр захвата корневой системой составляет 80 см. Интенсивность ветвления корней до глубины 90 см очень высокая. В целом, овсяница луговая, в условиях селекционного центра «Чапаево», находится в хорошем жизненном состоянии. Ежегодно обильно цветет и плодоносит, дает приличную надземную массу. Этому естественно способствуют хорошо

развитые корневые системы, обеспечивающие растение водой и элементами минерального питания. Помимо этого, рядом с опытным участком злаков, проходит арык, вода которого просачивается по капиллярам, в результате чего почва до определенной степени увлажняется. Отсюда хорошее жизненное состояние овсяницы луговой.

Festuca sulcata Hach. – Овсяница бороздчатая (рисунок 28, А). Высота растения 35 см, диаметр куста 15 см, а диаметр дернины 8 см. Многолетний плотнокустовой злак с большим количеством серо-зеленых прикорневых листьев. Один из распространенных растений степей и юга лесостепи. Особенно большое значение имеет на целинных участках и старых залежах в сухой степи, на каштановых почвах, в разнотравно-злаковых степях, на южных черноземах, на солонцеватых почвах и на глубоких солонцах. Здесь она часто является преобладающим растением, составляя нередко более 60% всего травостоя. Сплошного покрова не дает, чаще покрывает поверхность почвы на 55-70% (Ларин, 1951).

Корневая система мочковатого типа. Основание стеблей втянуто в почву на глубину 2,5-3 см. Зародышевый корень растет строго вертикально вниз и проникает в почву на глубину 110 см. От основания дерновины в разные стороны широко расходятся вторичные корни, растут они первоначально полого вниз, затем постепенно изгибаясь, направляются вертикально вниз и проникают в почву по-разному. Наиболее глубоко проникают в грунт вторичные корни, отходящие от центральной части дерновины. Они имеют преимущественно вертикальную ориентацию и проникают в почву на глубину 75-78 см. Вторичные корни, берущие начало от почек зоны гущения, расположенных периферии дерновины, имеют горизонтальную ориентацию и проникают в почву менее глубоко. Ветвление корней идет до образования боковых ответвлений третьего порядка. Длина боковых корней первого порядка составляет 22-24 см, второго порядка 4-5 см, третьего порядка не более 0,3-0,5 см.

Диаметр захвата корневой системы составляет 50-55 см. Интенсивность ветвления корней по всему горизонту густая, особенно в базальной части, где мелкие корни, сильно переплетаясь между собой, образуют густую корневую мочку. В целом,

овсяница бороздчатая, в условиях селекционного центра «Чапаево» находится в отличном жизненном состоянии. Легко поддается интродукции и ежегодно цветет и плодоносит, давая приличную надземную массу.

Hordeum bulbosum L. – Ячмень луковичный (рисунок 28, В). Высота растения 120 см, диаметр куста 35-40 см, диаметр дернины 5-7 см. Многолетнее, травянистое растение до 130 см высоты с прямостоящим стеблем и шаровидным луковицеобразным утолщением при его основании. Луковица находится на глубине 5 см от поверхности почвы. Хорошо облиственен. Широко распространен в зоне сухой разнотравной степи, на темнокаштановых почвах предгорий Киргизской Республики и Республики Узбекистан. В Казахстане встречается по сухим степям и склонам предгорий южного Казахстана.

На пастбищах (каменистые склоны) дает до 6 ц/га, на сенокосах (более мелкоземнистые, мягкие склоны, понижения между склонами) до 12 ц/га; при орошении урожайность поднимается до 20 ц/га с сухой массой (Ларин, 1951).

В условиях селекционного центра «Чапаево», луковицы находились на глубине от 5 до 10 см. От донца луковицы отходят многочисленные вторичные корни, растут они первоначально косо вниз на протяжении 20 см от центральной оси растения, затем резко изгибаясь, направляются вертикально вниз и проникают в почву на глубину от 70 до 80 см.

Главный зародышевый корень растет вертикально вниз и проникает в почву на глубину 120 см. Ветвление корней идет до образования боковых отвлетлений четвертого порядка. Длина боковых корней первого порядка составляет 65 см, второго порядка 42 см, третьего порядка 4-5 см, четвертого порядка не более 0,1-0,2 см.

В целом корневая система ячменя луковичного компактная. Диаметр захвата корневой системы составляет 70 см. Интенсивность ветвления корней по всему горизонту густая и разномерная. Жизненное состояние ячменя луковичного, в условиях селекционного центра «Чапаево» хорошее. Ежегодно цветет и плодоносит, формируя приличную надземную массу.

Elymus paboanus Clans. – Волоснец Пабо. Высота растений второго года жизни достигает 102 см., диаметр куста 35-40 см,

диаметр основания стеблей - 32 см. Короткокорневищное растение. Корневище находится на глубине 30-40 см. В нем ежегодно закладываются многочисленные почки возобновления. Одни почки бывают потолще и направлены вверх, из них формируются надземные и подземные побеги. Другие почки меньше по размерам и направлены вниз, из них берут начало новые придаточные корни. Придаточные корни, берущие начало от почек, заложенных в подземных побегах, расположенных к центральной части растений, преимущественно имеют вертикальную ориентацию, растут отвесно вниз и проникают в почву на глубину 150 м. Придаточные корни, берущие начало от почек, заложенных по периферии подземных побегов первоначально растут, в основном, косо вниз и проникают в почву по - разному, однако менее глубоко (от 90 до 120 см). Придаточные корни, берущие начало от почек заложенных этого года, проникают в почву еще меньше. В целом, габитус корневой системы имеет мочковатый облик. Все придаточные корни свежие, растущие, кончики их бывают булавовидно утолщенными. На всем протяжении, от придаточных корней отходят боковые корни первого порядка, максимальной длиной 55 - 56 см. Ветвление корней до образования боковых ответвлений третьего порядка. Длина боковых корней второго порядка составляет 5-6 см, а третьего порядка не более 1-2 см.

Диаметр захвата корневой системы составляет 185 см. Интенсивность ветвления корней по всему гортзонту густая, особенно в базальной части корневой системы.

Жизненное состояние растений отличное и ежегодно дает максимальную надземную фитомассу. Волоснец Пабо можно использовать в качестве сенокосных угодий и весенних пастбищ для крупного лощадей, овец и коз, только до фазы цветения. Далее, израсходовав все запасы питательных веществ для завязывания семян, он засыхает и становится твердыми.

Elymus angustus Trin. - Волоснец узкий. Высота растений второго года жизни составляет 80 см, диаметр куста 60 см, а диаметр основания стеблей 15 см. Короткокорневищное растение. Корневище находится на глубине от 5 до 10 см и располагается ярусами. В узлах подземных побегов ежегодно закладываются новые почки возобновления. Одни почки более

толстые, направлены вверх, из них ежегодно формируются надземные побеги. Другие почки значительно меньше по размерам и направлены вниз, от них берут начало придаточные корни. Наблюдается два типа придаточных корней: ранние и поздние. Ранние придаточные корни значительно мощнее и проникают в почву на глубину 125 см. Поздно появившиеся придаточные корни более свежие и густо покрыты мелкими, всасывающими корешками и проникают в почву менее глубоко, кончики всех придаточных корней булавовидно утолщены. На всем протяжении, от придаточных корней отходят боковые корни первого порядка, длиной 30 см. Ветвление корней идет до образования боковых ответвлений третьего порядка. Длина боковых корней второго порядка составляет 10-12 см, а третьего порядка не более 1-2 см.

Интенсивность ветвления корней в базальной части корневой системы до глубины 50 см достаточно густая. Диаметр захвата корневой системы составляет 165 см.

Растение находится в хорошем жизненном состоянии, ежегодно формирует приличную надземную фитомассу. Волоснец узкий может быть использован в качестве сенокосных угодий. Кроме того, его можно использовать в качестве весенних пастбищ для крупного рогатого скота, лошадей, овец и коз.

2.3. Интродукция некоторых перспективных видов и форм кормовых растений в условиях опорного пункта «Дала Кайнар»

Опорный пункт «Дала-Кайнар» расположен в 40 км к северо - востоку от г. Алматы, на территарии Талгарского района Алматинской области. Рельеф – слабонаклонная равнина. Почвы светлые сероземы мелкого механического состава, содержание гумуса в пахотном гаризонте 2,30 - 2,92% с постепенным убыванием его в нижних. Предельная полевая влагоемкость почвы – 31%. Анализ водной вытяжки показывает, что данная почва является солончаковой. Уже с глубины 22 см сумма ионов достигает 1,473%, что указывает на очень сильную степень засоления. Ниже этого слоя, до глубины 1 м, содержание солей не

уменьшается и достигает величины 1,851%. Тип засоления хлоридно - сульфатный.

Осенняя обработка почвы проводилась плугом ПН - 4-35 на глубине 20-22 м, весной дискованием с последующим боронованием и предпосевной культивацией (КРН - 4,2).

Опыты по интродукции кормовых растений были заложены в 1983 году. Здесь был введен в культуру типчак бороздчатый. Причем изучался он как в чистом посеве, так и в травосмеси. Компонентами были житняк сибирский (Сорт Таукумский гибридный), волоснец ситниковый (Сорт Бозойский) и эспарцет засухоустойчивый (сорт Алматинский 2). Помимо этого, в культуру был введен двукисточник тростниковый.

Ботаническая характеристика. Овсяница (*Festuca* L.) является одним из крупных родов семейства мятликовых (*Poaceae* Barnhart.). Род содержит около 300 видов, в СНГ произрастает 83, а в Казахстане – 20 видов. Все они за редким исключением, прекрасно поедаются скотом. Особенно большое кормовое значение имеет овсяница бороздчатая. Она на растет целинах и старых залежах, в сухой степи на каштановых почвах, в разнотравно-злаковых степях, на южных черноземах, на солонцеватых почвах и на глубоких солонцах, часто является преобладающим растением, составляя нередко более 60% всего травостоя. Овсяница сплошного покрова не дает, чаще покрывает поверхность почвы на 55-70%. Очень рано отрастает с весны, всю зиму сохраняет в зеленом состоянии прикорновые листья, благодаря чему в районах зимнего выпаса является ценным кормом.

По своим кормовым качествам и распространенности род этот уступает только пыреям *(Agropyron)*.

Овсяница бороздчатая выдерживает сильный скотобой.

Из других видов наибольшее значение имеет овсяница луговая – многолетний рыхлокустовый злак, влаголюбивое растение, на засухи реагирует отрицательно, выносит длительное затопление полыми водами, морозостойкая, хорошо переносит поздние весенние заморозки, склонна к полеганию.

Рекомендуется для включения в сенокосные, пастбищные, а также для смешанного использования травосмеси (Ларин и др. 1952, 1976; Курочкина и др., 1986).

Компоненты:

Agropyron fragile (Roth.) Nevski. – пырей ломкий. Рыхлокустовый злак, кормовое растение. В природных условиях этот вид встречается в низовьях Волги, Заволжье, Предкавказье, в Западной Сибири и в Средней Азии. Типичное растение песков и песчаных почв. Ассоциации, в которых преобладает пырей ломкий, занимают в СНГ колосальные площади - не менее 8 млн га. В Казахстане их 6,22 млн га.

Psathyrostachys juncea (Fisch.) Nevski. [= *Elymus junceus* (Fisch.) Nevski. Многолетний рыхлокустовый злак, кормовое растение. Распространен ломкоколосник ситниковый на юго-востоке европейской части СНГ, в лесостепной (юг) и в степной частях Западной и Восточной Сибири, в степи и полупустыне Казахстана и Киргизии. Ломкоколосник ситниковый – часто пастбищное растение.

Onobrychis sativa Lam. – эспарцет посевной, засухоустойчивый (сорт Алматинский 2). Из всех видов культивируемых в СНГ наибольшая площадь приходится на эспарцет посевной. Он широко возделывается на Украине, в Курской, Воронежской, Ростовских областях и в Краснодарском крае. Эспарцет посевной обычно является одноукосной формой, иногда встречаются местные популяции, хорошо отрастающие после среза и дающие второй укос.

Агробиологическое изучение. В условиях опорного пункта «Дала-Кайнар», для предварительной оценки и изучения типчака был заложен коллекционный питомник, где первичные агробиологические испытания прошли 22 образца этого вида, полученные из коллекции ВИРа. Из них по хозяйственно - полезным признакам был отобран образец типчака № 314. В дальнейшем этот номер изучался, как в чистом посеве, так и в травосмеси. Для этого в 1983 и 1984 годах были заложены два полевых опыта. Причем на богаре рассматривались различные варианты способа посева. За стандарт был взят типчак, размножаемый отделом интродукции научно-исследовательского института кармопроизводства и пастбищ.

Опыт 1. Чистый посев типчака. Здесь изучались два способа посева: обычный рядовый с междурядьями 15 см и широкорядный с междурядьями 30 и 45 см. Допускается два

срока посева: весенний (конец марта – начало апреля) и осенний (конец октября – начало ноября). Норма высева на сено 12 кг на 1 га, на семена – 6-8 кг/га (при 100% хозяйственной годности)

Цель опыта – изучить и установить оптимальную площадь питания растений типчака бороздчатого в зависимости от хозяйственного использования посевов как на богаре, так и в условиях полива.

Всхожесть семян и выживаемость растений. В чистом посеве в условиях богары были получены загущенные всходы. Подсчеты показывают, что при рядовом способе посева (15 см) число всходов типчака было 549 шт на 1 м², а на широкорядных посевах с междурядьем 30 и 45 см соответственно: 386 и 303 шт на 1 м². К концу вегетации, количество растений на единицу площади резко уменьшилось. Так, оно составило при чистом рядовом способе посева с междурядами 15 см с – 204 штук на 1м², широкорядном с междурядьями 30 и 45 см соответственно: 137 и 135 штук на 1 м².

Это означает, что выживаемость растений рядового (15 см) и широкорядного способов посева с междурядьями 30 см почти одинаковая - 37,1 и 35,4%. Более высокая выживаемость растений за вегетацию отмечена на широкорядном способе посева с междурядьями 45 см - 44,5%.

Урожайность кормовой массы и семян. Результаты исследования показали, что на богаре типчак создает наиболее высокий травостой на широкорядных посевах, где высота растений, в среднем достигает 30-40 см. Такое же явление наблюдалось и по числу генеративных побегов, которые при обычном рядовом способе посева составило 39,1, а при широкорядных (30 и 45 см) соответственно - 40,8 и 46,7 шт на один куст. Полученные данные позволяют предположить, что на широкорядных посевах создаются лучшие условия для закладки и развития генеративных побегов типчака бороздчатого. Благодаря этому на широкорядных способах посева получен наибольший выход семян: при ширине междурядий 30 см – 40 г/м², 45 см – 44 г/м². Урожайность зеленой и сухой массы типчака бороздчатого с единицы площади, наоборот, была выше при обычном рядовом способе посева. Так при ширине междурядий 15 см сбор зеленой массы составил 468 г/м², сухой - 88 г /м².

Таким образом установлено, что типчак бороздчатый дает наибольший урожай пастбищной массы в посевах с шириной междурядий 15 см, а семян – 45 см (таблица 20).

Несколько иная картина наблюдается на старовозрастных семенных посевах, размещенных на орошаемом участке. Здесь наблюдалось массовое появление молодых всходов за счет осыпавшихся семян в прошлом году, число их по данным учета, составило в средном 111 штук на м². В результате этого выход кормовой массы и семян с единицы площади в два раза выше при орошении, чем на богаре (таблица 21).

Таблица 20

Кустистость и урожайность типчака бороздчатого в зависимости от способа посева

Варианты	Ширина между рядья	Высота растений, см	Число генеративных побегов, шт/м²	Масса г/м²		
				Зеленой	сухой	семян
1	2	3	4	5	6	7
Посев обычный рядовой	15	35	39,1	468	88	32
Посев широко рядный	30	39	40,8	305	72	40
Посев широко рядный	45	40	46,7	362	80	44

Такое массове появление молодых всходов за счет прошлогодних семян в почве наблюдается также на богарных посевах и в природе. Это собственно является индивидуальной особенностью самосохранения ценопопуляции типчака бороздчатого.

Таблица 21

Урожайность типчака бороздчатого в зависимости от условий произрастания

Зона и условия произрастания	Высота растений	Вес г/м²		
		Зеленой массы	Сухой массы	Семян
Предгорно-степная зона				
на поливе	56	773	240	43
на богаре	38	370	122	27

Опыт 2. Испытание смешанных посевов типчака бороздчатого с многолетними травами.

Схема опыта:

1. Типчак бороздчатый (чистый посев).
2. Типчак бороздчатый + житняк ломкий (сорт Таукумский гибридный).
3. Типчак бороздчатый – ломкоколосник ситниковый (сорт Бозойский).
4. Типчак бороздчатый + эспарцет засухоустойчивый (сорт Алматинский 2).

Опыты проводились на делянках размером 30 м^2, в 4-х кратной повторности. Норма высева семян типчака: в чистых посевах – 6 кг/га (при 100% хозяйственной годности); в травосмесях – 75 % от данной нормы. Типчак высевался междурядьями 15 см, а компоненты – 45 см. Полная норма высева житняка - 12,0 ломкоколосника (волоснеца) - 12,0 и эспарцета 60 кг/га. В смесях это норма уменьшается на 25%.

Всхожесть семян и выживаемость растений. Весной при появлении всходов проводили подсчет всходов 1 м^2 в трехкратной повторности. По всем культурам травосмеси получены загущенные всходы. Анализ выживаемости растений первого года жизни посева 1983 года за вегетацию показывает, что выпадение всходов было достаточно высоким. Так, из всех видов компонентов многолетних трав в травосмеси сохранились лишь от 34 до 47%. Наиболее высокой сохранностью отличается типчак бороздчатый (47%), средней – житняк (41%) и волоснец (39%). После перезимовки количество растений также уменьшилось. У

типчака, в чистых посевах сохранилось 30% растений, а в смеси с житняком всего лишь 20%. На смешанных посевах с эспарцетом и волоснецом, типчак показал хорошую выживаемость, которая соответственно составила 50,0 % и 55,0 %. В этих посевах и компоненты хорошо перенесли зимовку. В частности, у эспарцета сохранилось 37,1%, а у волоснеца 39%. Однако, в смеси с житняком типчак выживает лучше (47%), чем с волоснецом и эспарцетом (38%). Причем, лучше переносят засушливый летний период всходы житняка, у которого к осени сохранилось 41% растений. Кроме того, житняк меньше чем другие культуры угнетает всходы типчака.

В посевах засушливого 1984 года также были получены загущенные всходы. Однако, за вегетационный период этого года произошло самоизреживание растений из-за малой площади питания. Этому способствовали засушливость весны и лета. Так, выживаемость типчака бороздчатого в чистом посеве составила лишь 18%, а в травосмесях не более 14,2 - 16,3%. Это говорит о том, что всхожесть семян и выживаемость растений, как в чистом посеве, так и в травосмеси во многом зависит от погодных условий года посева и, в первую очередь, от количества выпадаемых осадков.

Наступление фенологических фаз. Фенологические наблюдения, проведенные в этом опыте показали, что на первом году жизни вегетационный период типчака бороздчатого начинается с появления всходов и завершается кущением. На втором году жизни начало весеннего отрастания начинается с 4 апреля, выходов в трубку 15-16 апреля, начало колошения 8-9 мая, а начало цветения 18-19 мая. Массовое цветение приходится на 25-26 мая. Молочно-восковая спелость на 6-17 июня, а полная спелость семян на 25-28 июня. К этому моменту, как вегетативные, так и генеративные побеги типчака грубеют становятся жесткими и засыхают. В сентябре, после первых дождей, у типчака вновь начинается отрастание. На поливных участках наблюдается несколько иная картина. Здесь, после сбора семян, участок обычно будет поливаться в результате чего сразу начинается отрастание новых побегов. Через 7-10 дней после полива, типчак бороздчатый создает приличную отаву.

Ботаническая характеристика. *Melilotus* Adans. – донник. На территории союза независимых государств (СНГ), в диком виде встречается 12 видов донника. Чаще двулетние, редко однолетние. Почти все виды донника отличаются высокой засухоустойчивостью, солевыносливостью, иммунностью к вредителям и болезням, а двулетние виды, кроме того, очень зимостойки и урожайны. Как кормовое растения, донники могут быть использованы на пастбище, на силос и сено, но наибольшего внимания донник заслуживает безусловно, как пастбищное растение. Все двулетние виды донника уже в первый год дают значительную зеленую массу, годную для использования на корм.

Почти все виды донника содержат ароматическое вещество кумарин, который придает им довольно сильный запах и горький вкус, что отражается на кормовых качествах донника.

Следует отметить, что все виды донника являются прекрасными медоносами и сидерантами (Ларин и др., 1951).

Интродукция донника желтого. Сотрудниками отдела интродукции и отдела биооценки научно-исследовательского института Лугопастбищного хозяйства Восточного отделения ВАСХНИЛ совместно был создан новый сорт донника желтого малокумаринный.

Исходным материалам сорта служили малокумаринные перспективные образцы К-36676, К-36677 и К-36679 из США, полученные через ВИР.

Конкурсное сортоиспытание проводилось на опорном пункте «Дала-Кайнар» общепринятым методом.

Питомники заложены во времени дважды в 1982 и 1983 годы. Испытывался донник желтый Малокумаринный со стандартом Колдбанским. Размер делянки 50 кв.м, четырехкратной повторности. Способы посева – широкорядный с междурядьем 30 см. Норма высева 12,0 кг/га. Посевы проводили рано весной селекционной сеялкой СН-11-16.

Питомник конкурсного сортоиспытания 1982 года был сильно потравлен скотом, вследствие чего получены недостоверные данные.

Питомник 1983 года заложен 7 апреля. Из-за засушливой и холодной весны всходы получены только на 15-й день, т.е. 22 апреля. Количество всходов сорта Малокумаринного составило

25 штук на на 1 пог.м., против стандарта Колдыбанского 21 штуки.

Вновь заложенный питомник имел сильную засорённость, вследствие чего травостой пришлось подкашивать 2 раза.

Первоначально содержание кумарина в вовлеченных в селекцию 3 образцах анализировано в отделе биооценки аналитиком Л.И. Драчковой в 1977 году, а у нового сорта и стандарта с питомника конкурсного сортоиспытания – аналитиком М.И. Ниязовой в 1983 году. Результаты анализа приводятся в таблице 22.

Таблица 22

Содержание кумарина у донника

Образцы, сорта	Листья		
	Молодые (верхние)	Средние	Старые (нижние)
К-36676	0,005	0,005	0,01
К-36677	0,1	0,01	0,01
К-36679	0,005	0,005	0,005
Колдыбанский (st)	-	0,05	-
Малокумаринный	-	0,01	

Исходные образцы были малокумаринными, в листьях которых содержание кумарина 0,005- 0,1%. У нового сорта оно равно лишь 0,01, против стандарта – Колдыбанского - 0,05% на воздушносухое вещество. Содержание кумарина ниже 0,2% указывает на малокумаринность донника (Г.А. Кузнецова, 1967, Г.К. Никонов и др., 1963).

В целом, в условиях опорного пункта «Дала-Кайнар» новый сорт донника Малокумаринный по существу сформулировал только пастбищную массу. Это связано во-первых, с неблагоприятными природными условиями весенне-летнего периода первого года жизни, что отрицательно повлияло на интенсивность роста и динамику накопления фитомассы донника. Во-вторых, почва стационара, где высевались семена

сорта донника малокумаринного является солончаковой. Уже с глубины 22 см сумма ионов достигает 1,473%, что указывает на очень сильную степень засоления. Ниже этого слоя, до глубины 1 м , содержание солей не уменьшается и достигает величины 1,851%. Тип засоления хлоридно-сульфатный.

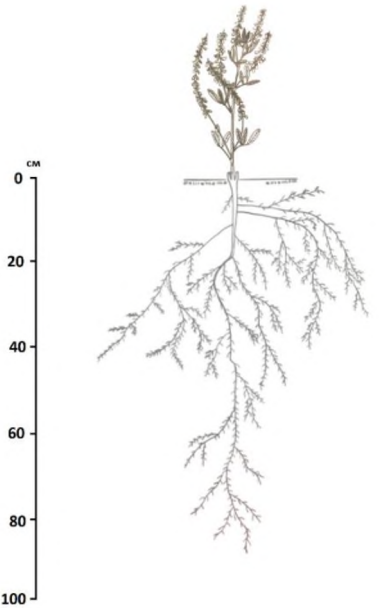


Рисунок 29. Корневая система данника лекарственного в условиях опорного пункта «Дала Кайнар»

Особенности развития корневой системы донника жёлтого (лекарственного) – *Melilotus officinalis* (L.) Desz. (рисунок 29). Высота растения первого года жизни 90 см, диаметр куста 70 см, а диаметр корневой шейки 3 см. Стержневой корень с некоторыми небольшими изгибами растет вертикально вниз и проникает в почву на глубину 118 см. На всем протяжении от стержневого корня отходят большое количество боковых корней первого порядка. Наиболее сильного развития достигают базальные боковые корни первого порядка. Некоторые из них с

глубины 8-10 см отходят от стержневого корня, первоначально растут горизонтально на 25-30 см, затем постепенно изгибаясь направляются вертикально вниз и проникают в почву на глубину 50-55 см. Ветвление корней идёт до образования ответвлении четвертого порядка. Длина боковых корней второго порядка составляет 25-30 см, третьего порядка 12-15 см, а четвертого не превышает 2-3 см.

Интенсивность ветвления мелких корней по всему горизонту равномерная. К концу первого года жизни, базальная часть стержневого корня заметно утолщается за счет накопления питательных веществ. Это характерно всем двулетникам, особенно представителям семейства бобовых. В целом, интродукция донника лекарственного, в условиях опорного пункта «Дала Кайнар», что находится в сухостепной зоне Заилийского Алатау дали положительные результаты.

Здесь он на первом году жизни преимущественно дает пастбищную массу. Только на втором году жизни, до фазы цветения, формирует максимальную надземную массу, которую можно косить на сено. После цветения, растение полностью израсходовав все накопленные в корнях питательные вещества на завязывания семян, постепенно засыхает.

Особенности развития корневой системы типчака бороздчатого и его компонентов при интродукции.

В условиях богары корневая система типчака бороздчатого (*Festuca sulcata* Hack.) в чистом посеве изучался в двух вариантах. В первом варианте посев был рядовой с междурядьем 15 см. Во втором варианте посев был широкорядный с междурядьем 45 см (рисунок 30, А).

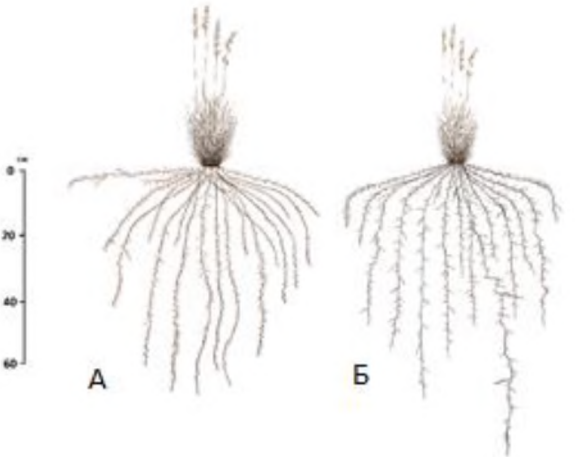


Рисунок 30. Корневая система овсяницы на богаре в условиях опорного пункта «Дала Кайнар»

А - посев рядовой междурядьем 15 см

Б - посев широкорядный междурядьем 45 см

Высота растения первого года жизни не превышает 15 см и заканчивается кущением. Диаметр куста составляет 25-26 см, диаметр дернины 5 см. Многолетний дерновинный злак, кормовое растение. Способы посева обычный рядовой с междурядьями 15 см. Основания стеблей втянуто в почву на глубину 1,5-2 см. Это вполне закономерный процесс, так как у злаков ветвление стебля происходит почти всегда лишь в нижней части (под землей) или, у некоторых, над поверхностью земли. Здесь находится так называемый узел, точнее зона кущения – несколько очень тесно сближенных узлов, разделенных лишь короткими междуузлями. Каждая пазушная почка, из числа находящихся в зоне кущения, может дать начало надземному или подземному боковому побегу; последние образуют свои зоны кущения. Из почек зоны кущения берут начало вторичные корни. К концу первого года жизни найти зародышевый корень материнского растения не удается.

К этому времени, вторичные корни сильно разрастаются и образуют густую корневую мочку. От основания дерновины вторичные корни широко расходятся на все стороны, растут они первоначально в горизонтальном направлении, с постепенным углублением в грунт, на протяжении 30-32 см, затем постепенно изгибаясь, продолжают расти вертикально вниз и проникают в грунт на разную глубину. Наиболее глубоко проникают корни, берущие начало от почек узла кущения, расположенных к центральной части дерновины. Они имеют преимущественно вертикальную ориентацию, и к концу первого года жизни проникают в грунт до глубины 67 см. Вторичные корни, берущие начало от почек зоны кущения, расположенных по периферии дерновины первоначально растут горизонтально, затем постепенно изгибаясь, опускаются вниз, однако, проникают в грунт не так глубоко. Диаметр захвата корневой системы составляет 65-70 см. Ветвление корней идет до образования боковых ответвлений лишь до второго порядка. Длина боковых корней первого порядка составляет 4-5 см, а второго порядка не превышает 0,1-0,2 см. Интенсивность ветвления корней чрезвычайно высокая, особенно в пахотном горизонте, до глубины 22 см.

Типчак бороздчатый (*Festuca sulcata* Hack.), широкорядный посев с междурядьем 45 см (рисунок 30, Б). Высота растения первого года жизни 15-16 см, диаметр куста 22-25 см, диаметр дернины 4-5 см. Основание стеблей втянуто в почву на глубину 1-1,5 см. На этой глубине, в начальных этапах развития зародышевого корня закладывается узел кущения с многочисленными почками возобновления. Одни почки бывают несколько крупнее и направлены вверх, из них формируются надземные побеги. Другие значительно меньше по размерам и направлены вниз, с них берут начало вторичные корни. В широкорядных посевах, при отсутствии конкуренции со стороны других компонентов, типчак лучше развивает как надземную массу, так и корневую систему. Вторичные корни типчака широко расходятся от основания дерновины на все стороны, первоначально они растут в горизонтальном направлении с постепенным углублением в грунт на расстоянии 20-25 см от центральной оси растения, затем, изгибаясь, направляются вертикально вниз и проникают в грунт поразному. Периферийные

вторичные корни, в основном, имеют горизонтальную ориентацию, а центральные – вертикальную. Отдельные вторичные корни вертикальной ориентации проникают в грунт на глубину 75 см. Все вторичные корни густо покрыты боковыми корнями первого порядка, длиной 4-5 см, а они, в свою очередь, покрыты корнями второго порядка, длина которых не превышает 0,3-,5 см. Диаметр захвата корневой системы составляет 45-50 см. Интенсивность ветвления корней очень густая, особенно до глубины 50-60 см.

На широкорядных посевах типчак больше дает генеративных побегов, с них можно собрать в достаточным количестве семян и использовать их для коренного и поверхностного улучшения деградированных пастбищ и восстановить прежний растительный покров залежей, вышедших из хозяйственного оборота и тем самым предотвратить эрозийные процессы. Однако, типчак дает генеративные побеги со второго года жизни.

В травосмеси компонентами типчака бороздчатого были житняк ломкий (сорт Таукумский гибридный), ломкоколосник ситниковый (сортБозойский) и эспарцет посевной (сорт Алматинский 2).

Типчак бороздчатый (*Festuca sulcata* Hack.) в травосмеси с житняком (*Agropyron fragile* (Roth.) Nevski.). Высота растения первого года жизни 17 см, диаметр куста 7-10 см, диаметр дернины 4-5 см. Заделка семян составила 1 -1,5 см. Основания стебля втянута в почву на глубину 1,5-2 см. От основания дерновины вторичные корни широко расходятся на все стороны, под углом примерно 10-15° по отношению к поверхности почвы, на протяжении 24-25 см, затем, изгибаясь, продолжают расти вертикально вниз и проникают в грунт поразному. Наиболее глубоко проникают в грунт вторичные корни, отходящие от центральной части дерновины. Некоторые из них проникают в грунт на глубину 75 см. Периферийные вторичные корни проникают в грунт менее глубоко. Степень ветвления корней невысокая, идет до образованных боковых ответвлении лишь второго порядка. Длина боковых корней первого порядка составляет 4-5 см, а второго порядка не превышает 0,2-0,3 см. Интенсивность ветвления мелких корешков высокая, особенно, в

верхних горизонтах. Диаметр захвата корневой системы составляет 45-50 см.

Таким образом, по характеру роста и развития корневой системы типчака на богаре, как в чистом посеве, так и в травосмеси с житняком существенных отличий не наблюдается. В целом, типчак в травосмеси с житняком выживает успешно и растет хорошо. Самое главное житняк особо не угнетает всходы типчака.

Agropyron fragile (Rath.) Nevski. – житняк ломкий (сорт Таукумский гибридный) (рисунок 31, А). Высота растения первого года жизни 45 см, диаметр куста 20 см, а диаметр дернины 6 см.

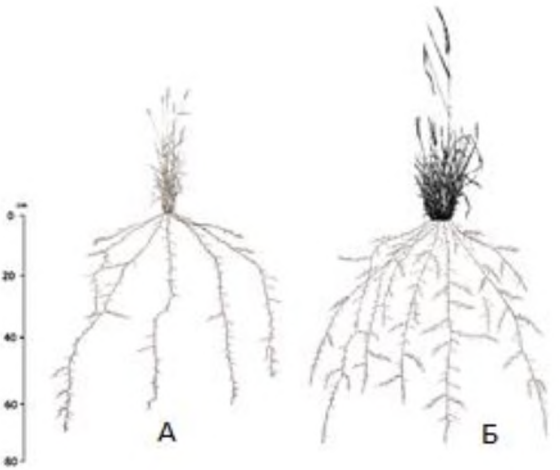


Рисунок 31. Корневые системы житняка и ломкоколосника в условиях селекционого центра «Чапаево»
А - житняк ломкий (сорт Таукумский гибридный)
Б - ломкоколосник ситниковый (сорт Бозойский)

Многолетний рыхлокустовой дерновинный злак в травосмеси с типчаком растет неплохо. Основание стебля втянуто в почву на глубину 1,5-2 см. От основания дерновины в разные стороны широко расходятся вторичные корни, растут они

первоначально полого вниз под углом приблизительно 10-15° по отношению к дневной поверхности почвы на протяжении 40 см, затем, постепенно изгибаясь, продолжают рост вертикально вниз и проникают в почву на глубину от 55 до 75 см. От вторичных корней отходят масса боковых корней первого порядка длиной 8-10 см, а они, в свою очередь, густо покрыты боковыми корнями второго порядка, длина которых не превышает 0,3-0,5 см.

Диаметр захвата корневой системы составляет 65-70 см. Интенсивность ветвления корней по всему горизонту равномерная, но не очень густая.

Psathyrastachys junceus Fisch. – ломкоколосник ситниковый (сорт Бозойский) в травосмесе с типчаком в условиях богары (рисунок 31, Б). Высота растения 65 см, диаметр куста 50 см, диаметр дернины 6-8 см. Многолетний рыхлокустовой кормовой злак. К концу первого года жизни найти зародышевый корень не удается. Основание дернины втянуто в почву на глубину 2-3 см. На раннем этапе развития, в области корневой шейки зародышевого корня, закладывается узел кущения с многочисленными почками возобновления. Одни почки направлены вверх, из них формируются надземные побеги, другие почки направлены вниз и дают начало вторичным корням. Вторичные корни, как у всех дерновинных злаков, широко расходятся в разные стороны под углом приблизительно 10-15° по отношению к поверхности почвы на протяжении 20-25 см, затем постепенно изгибаясь направляются отвесно вниз и проникают в грунт на глубину 80 см. Ветвление корней идет до образования боковых ответвлений третьего порядка. Длина боковых корней первого порядка в большинстве случаев составляет 15-18 см, но в отдельных случаях доходит 24 см. Длина боковых корней второго порядка составляет 5см, а третьего порядка не превышает 0,3-0,5 см.

Корни ломкоколосника ситникового, в отличие от корней типчака бороздчатого и житняка сибирского (сорт Аксенгрский местный), несколько толще, жесткие и имеют шнуровидную форму, но мелкие, всасывающие корешки здесь ветвятся значительно меньше. Однако, диаметр захвата корневой системы намного больше и составляет 110-112 см. В травосмеси типчак растет нормально, однако, на единицу площади удельный вес

типчака гораздо больше. Такие травосмеси можно использовать, в качестве весенних пастбищ, так как злаки только до колошения охотно поедаются всеми видами травоядных животных. После колошения они грубеют, становятся жесткими и засыхают. Только после осенних дождей они вновь зеленеют и дают приличную отаву.

Onobricus viciifolia Scap. – эспарцет посевной, засухоустойчивый (сорт Алматинской 2) в травосмеси с типчаком на богаре (рисунок 32, А). Высота растения 70 см, диаметр куста 45-50 см, диаметр основания стеблей 3 см, а диаметр корневой шейки 0,5 см.

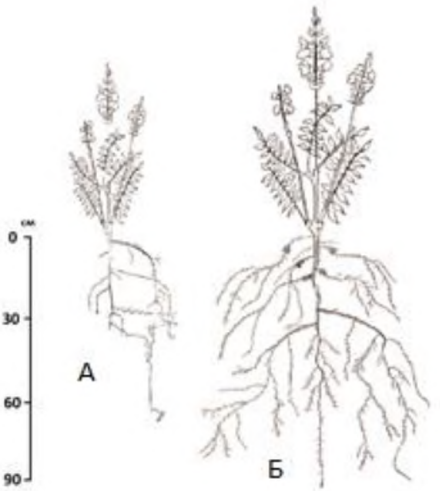


Рисунок 32. Корневая система эспарцета посевного в условиях опорного пункта «Дала Кайнар»

А - в травосмеси с типчаком на богаре

Б - в травосмеси с типчаком на поливных участках

Основание стебля втянуто в почву на глубину 2,5-3 см. Стержневой корень первоначально до глубины 46 см растет строго вертикально вниз, затем, делая резкий изгиб, продолжает рост в горизонтальном направлении с постепенным углублением

в грунт, на протяжении 20 см, после, вновь делая резкий изгиб, опускается вертикально вниз и проникает в почву на глубину 50 см. До глубины 30 см от стержневого корня отходят несколько сильно развитых боковых корней первого порядка. Один из которых с глубины 6 см отходит от стержневого корни растет в горизонтальном направлении с постепенным углублением в грунт на протяжении 20 см, затем, постепенно изгибаясь, направляется вертикально вниз и проникает в почву на глубину 43 см. Другой с глубины 16 см также отходит от стержневого корни растет первоначально в горизонтальном направлении на протяжении 30 см от центральной оси растения, затем, изгибаясь, продолжает рост вертикально вниз и проникает в почву на глубину 42 см. На всем протяжении от боковых корней первого порядка отходят боковые корни второго порядка, но они не такие густые, даже несколько изрежанные. Длина большинства боковых корней второго порядка составляет 15-20 см. Исключение составил один из боковых корней второго порядка. Он отходил от бокового корня первого порядка с глубины 28 см и первоначально сделал несколько ступенчатых изгибов в плотном горизонте почвы, затем попадает в след мертвого корня и по нему продолжает расти вертикально вниз, проникая в почву на глубину 74 см. До глубины 30 см почвенные горизонты, в период летней жары, сильно иссушаются и становятся чрезвычайно плотными, в результате чего, корни здесь становятся изгибистыми и имеют горизонтальную ориентацию. Ветвление корней идет до образования боковых ответвлений четвертого порядка. Длина боковых корней третьего порядка составляет 12 см, а четвертого порядка не более 0,5-1 см. До глубины 35-40 см интенсивность ветвления корней равномерная, но не густая. Ниже этой глубины проникают единичные корни, при этом, используют ходы отмерших корней. Это связано с двумя причинами. Во-первых, полевая влагоемкость почвы опорного пункта «Дала-Кайнар» низкая (всего 31%); во-вторых, почвы здесь солончаковые, при недостатке влаги сильно иссушаются и становятся чрезвычайно твердыми. Как было отмечено выше с глубины 22 см сумма ионов легко растворимых солей здесь достигает 1,473%, что указывает на очень сильную степень засоления. Причем ниже этого слоя, до

глубины 1 м, содержание солей не уменьшается и достигает величины 1,851%. Тип засоления хлоридно-сульфатный.

Эти особенности почвы опорного пункта «Дала-Кайнар», в условиях богары не благоприпятствуют нормальному росту эспарцета посевного. Хотя эспарцет посевной (сорт Алматинский 2) считается засухоустойчивым растением. Отсюда не очень хорошее жизненное состояние эспарцета посевного в травосмеси с типчаком. Только первые годы он может дать нормальную надземную массу. Далее, из-за отсутствия полива и засоленности почвы, с третьего года жизни, начинает изреживаться и на четвертом, пятом годах жизни почти полностью выпадает из травостоя.

Несколько иная картина наблюдается на поливных участках. Полив положительно влияет на высоту растений, образование надземной фитомассы и семян.

Festuca sulcata Наск. – типчак бороздчатый. Высота растения на поливном участке составляет 20 см, диаметр куста 7-10 см, диаметр дернины 4-5 см. Основание стебля втянуто в почву на глубину 2-3 см. На этой глубине, в области корневой шейки зародышевого корешка, закладываются узел кущения с многочисленными почками возобновления. Одни почки более толстые и направлены вверх, из них формируются надземные побеги. Другие несколько тоньше и направлены вниз, из них берут начало вторичные корни. На первом году жизни вегетационный период типчака заканчивается кущением. Закладки генеративных побегов начинаются со второго года жизни. Вторичные корни типчака бороздчатого черного цвета, очень тонкие, широко расходятся от основания дерновины в разные стороны. Периферийные вторичные корни первоначально растут в горизонтальном направлении с небольшим углублением в грунт на протяжении 40 см, затем, постепенно изгибаясь, направляются отвесно вниз и проникают в почву на глубину от 20 до 30 см. Вторичные корни, отходящие от центральной части дерновины, имеют преимущественно вертикальную ориентацию, растут первоначально также полого вниз на протяжении 35-40 см, затем, изгибаясь, продолжают расти отвесно вниз и проникают в грунт на глубину 50 см. В целом, корневая система типчака бороздчатого на поливном участке имеет раскидистый характер.

Ветвление мелких корней идет до образования боковых ответвлений третьего порядка. Длина боковых корней первого порядка достигает 12-15 см, второго порядка 4,5 см, а третьего порядка не более 0,5-1 см. Интенсивность ветвления корней по всему горизонту густая и равномерная. Диаметр захвата корневой системы составляет 90-92 см, иногда даже достигает 100 см. Это связано с двумя причинами. Во-первых, на поливных участках влага во всех горизонтах почвы в достаточном количестве, а в нижних горизонтах насыщенность почвы влагой чрезвычайно высокая; во-вторых, почва здесь солончаковая, сумма ионов легкорастворимых солей с глубины 22 см, составляет 1,473%, и на глубине 1 м достигает величины 1,851%. При поливе почва настолько насыщается водой, что становятся вязкой глиной. В результате этого, корни в определенной степени испытывают недостаток кислорода и вглубь не идут. Поэтому корни типчака здесь преимущественно имеют горизонтальную ориентацию. Самое главное, в условиях полива, типчак дает в два раза больше фитомассы, чем на богаре. После сбора семян, при поливе, сразу дают приличную отаву.

Psathyrastachys juncea Fisch. (*Elymus junceus* Fisch.) - ломкоколосник ситниковый (сорт Бозойский) (рисунок 33, А). Рыхлокустовой злак, кормовое растение. Высота растения 25 см, диаметр куста 15 см, диаметр дернины 4-5 см. В травосмеси с типчаком, ломкоколосник ситниковый, в условиях полива, растет неплохо. Основание стебля втянуто в почву на глубину 3-3,5 см. В узлах кущения ежегодно закладываются новые почки возобновления. Одни почки несколько крупнее и направлены вверх, из них формируются надземные побеги. Другие почки меньше по размерам и направлены вниз, с них берут начало новые вторичные корни. Это наследственно обусловленный признак для всех дерновинных злаков. На поливных участках корневая система ломкоколосника более компактная. Вторичные корни больше имеют вертикальную ориентацию. Хотя, отходя от основания дерновины, первоначально растут полого вниз, затем изгибаясь направляются отвесно вниз и проникают в грунт на глубину 72 см. Ветвление корней идет до образования боковых ответвлений третьего порядка. Длина боковых корней первого порядка составляет 15-20 см, второго порядка 2-3 см, а третьего

порядка не более 0,3-0,5 см. Интенсивность ветвления корней в первом полуметровом слое почвы высокая. Диаметр захвата корневой системы составляет 50-55 см.

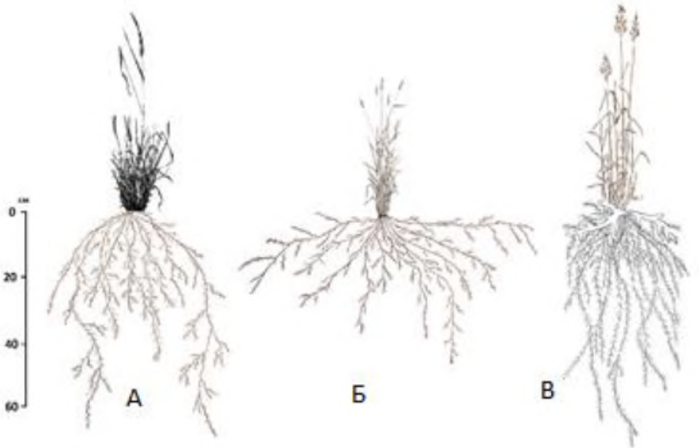


Рисунок 33. Корневые системы некоторых кормовых злаков в условиях опорного пункта «Дала Кайнар»
А - Ломкоколосник ситниковый (сорт Бозайский)
Б - Пырей ломкий (сорт Таукумский гибридный)
В - Двукисточник тростниковый

Таким образом, в условиях полива корни ломкоколосника ситникового особо сильно не разрастаются. Это связано с двумя причинами. Во-первых, при поливе все горизонты почвы одинаково насыщаются влагой. Во-вторых, ломкоколосник ситниковый ксерофит, много воды для его роста не требуется. Даже одноразового полива малой нормой вполне достаточно для поддержания роста как надземных, так и подземных частей растения. Поэтому корням растений нет необходимости углубляться для поглощения воды.

Onobricus viciifolia – эспарцет посевной (сорт Алматинский 2), в травосмеси с типчаком на поливных участках растет достаточно хорошо (рисунок 32, Б). Высота растения 108 см,

диаметр куста 50 см, диаметр корневой системы 1,7 см. Основание стебля втянуто в почву на глубину 4 см. Стержневой корень растет строго вертикально вниз и проникает в почву на глубину 80 см. На всем протяжении от стержневого корня отходят несколько крупных боковых корней первого порядка. Некоторые из них с глубины 24 см отходят от стержневого корня, первоначально растут в горизонтальном направлении на протяжении 20-22 см, затем, изгибаясь, направляются отвесно вниз и проникают в грунт наравне со стержневым корнем на глубину 80 см. Боковые корни первого порядка отходят от стержневого корня в пределах пахотного горизонта, развиты несколько слабее. По-видимому, они появились несколько позднее. Характер роста и распространения этих корней по горизонтам почвы такой же, как и ранних боковых корней, но проникает в грунт не так глубоко. Поскольку они не успели еще разрастись в полной мере. Ветвление корней идёт до образования боковых ответвлении пятого порядка. Длина боковых корней второго порядка составляет 40 см, третьего порядка 14-15 см, четвертого порядка 4-5 см, а пятого порядка не более 0,3-0,5 см.

Интенсивность ветвления корней по всему горизонту достаточно густая и равномерная. Диаметр захвата корневой системы составляет 72 см. В пахотном горизонте у эспарцета, в корнях, наблюдается образование микоризы. На это положительно влияет полив. При достаточном количестве влаги в почве и доступе кислорода, азотофиксирующие бактерии активизируются и вступают в контакт с корневой системой эспарцета, в результате чего образуется микориза. От микоризы мы имеем двойную пользу. Во-первых, почва обогащается азотом, в результате чего улучшается ее плодородие. Во-вторых, в условиях полива с образованием микоризы эспарцет дает хорошую надземную массу и нужное количество семян. Через четыре или пять лет, на таких обогащенных азотом почвах, можно высевать другие сельскохозяйственные культуры и получать с них хороший урожай. В условиях сухо-степной зоны Заилийского Алатау это возможно только при поливе. Потому, что эспарцет, как мезофит, хорошую надземную массу и семена дает только в условиях достаточного водоснабжения. Причем, почва опорного пункта «Дала Кайнар», что находится в сухостепной

зоне Заилийского Алатау солончаковая, сумма ионов легкорастворимых солей в пахотном горизонте достигает 1,473%, ниже этой глубины содержание солей не уменьшается и достигает величины 1,851%. Тип засоления хлоридно-сульфатный. Поэтому, помимо своевременного проведения приемов агротехнических мероприятий полив является объязательным атрибутом получения хорошей надземной массы (сырой и сухой), а также семян из кормовых растений. В данном случае эспарцета посевного.

Agropyron fragile (Roth.) Nevski – Пырей ломкий (сорт Таукумский гибридный), рыхлокустовой, кормовой злак (рисунок 33, Б). Высота растения 62 см, диаметр куста 7-10 см, диаметр дернины 4-5 см. Основания стеблей втянуто в почву на глубину 2-3 см. На раннем этапе развития зародышевого корешка закладывается узел, точнее зона кущения. В них появляются пазушные почки. Одни почки бывают более крупные и направлены вверх, из них формируются надземные побеги. Другие почки несколько меньше по размеру и направлены вниз, с них берут начало вторичные корни. Корни пырея белого цвета, не очень густые. Расходятся они от основания дерновины в разные стороны, первоначально растут в горизонтальном направлении с постепенным углублением в грунт на протяжении 25-30 см, затем изгибаясь, направляются вниз и проникают в почву поразному.

Наиболее глубоко проникают в грунт вторичные корни, отходящие от центральной части дерновины, они имеют преимущественно вертикальную ориентацию. Максимальная глубина проникновения таких вторичных корней к концу первого года жизни, составляет 50 см. Периферийные вторичные корни имеют горизонтальную ориентацию, проникают в грунт менее глубоко (35-40 см). Ветвление корней идет до образования боковых ответвлений третьего порядка. Длина боковых корней первого порядка составляет 10-12 см, второго порядка – 4-5 см, а третьего порядка не более 0,3-0,5 см.

Интенсивность ветвления мелких корней не очень густая, но равномерная по всему горизонту. В травосмеси с типчаком как на богаре, так и на поливных участках, пырей ломкий одинаково растет хорошо, дает приличную надземную массу и семена. Такие травосмеси можно использовать в качестве сенокосных угодий и

ранних весенних пастбищ для лошадей, крупного рогатого скота, овец и коз. Причем, такие сеянные пастбища со злаками необходимо использовать до их колошения, когда содержание протеина в листьях и стебле достигает максимального уровня (21,6%). Во время цветения злаки поедаются удовлетворительно, а позднее – плохо. Потому, что все питательные вещества будут израсходоваться для завязывания семян, а стебли и листья грубеют, даже засыхают. После сбора семян, при повторном поливе, злаки вновь зеленеют и дают полноценную отаву.

Помимо выше изученных видов кормовых растений, в условиях полива, была изучена корневая система двукисточника тростникового (*Digraphis arundinacea* (L.) Trin.) (рисунок 33, В). Многолетнее, зимостойкое, влаголюбивое растение 50-200 см высоты с длинными ползучими корневищами. Распространен в Европе, Азии, Северной и Южной Америке. В СНГ, в том числе и в Казахстане, распространен повсеместно на лугах, болотах, по берегам водоемов. Ценное кормовое растение. По содержанию переваримого протеина при перерасчете на одну кормовую единицу, дает биологический полноценный корм. Имеет сахарный минимум обеспечения нормального процесса силосования.

В условиях опорного пункта «Дала-Кайнар», что находится в сухо-степной зоне Заилиийского Алатау, двукисточник тростниковый можно посеять только на поливных участках, с целью силосования, так как он является мезофитом, то есть влаголюбивым растением. Это означает, что в сухо-степной зоне Заилиийского Алатау, посев двукисточника тростникового без полива не дает положительного результата. Как для всех злаков и для двукисточника тростникового допускается три срока посева: осенний – в середине октября, подзимний – с начала ноября и до выпадения снега и весенний – конец марта - начало апреля. Однако, оптимальным сроком посева для двукисточника тростникового считается подзимний, с заделкой семян на глубину 1,5-2 см. Во-первых, при мелкой заделке семян (на 1 см) полевая всхожесть его бывает низкой, из-за быстрой потери влаги с поверхности, во-вторых, период покоя семян у двукисточника тростникового значительно продолжительнее. Эти особенности двукисточника тростникового необходимо учесть при введении его в интродукцию.

Высота растения первого года жизни составляет 120 см, диаметр куста 70 см, диаметр дернины 7 см. У многолетних злаков часто из зоны кущения формируются длинные побеги, растущие горизонтально под землей корневища. Такие злаки в луговодстве называют корневищными. Ярким примером корневищных злаков являются пырей ползучий, костер безостый, двукисточник тростниковый, тростник обыкновенный и др.

Листья у двукисточника тростникового на корневищах имеют вид небольших, беловатых или буроватых чешуек, образованных, собственно, только влагалищами листьев; они позднее отпадают. Почти во всех узлах корневища образуются придаточные корни. На некотором расстоянии от исходной зоны кущения корневище загибается кверху и образует надземный стебель. В подземной части этого стебля образуется новая зона кущения, дающая начало новым воздушным побегам, в свою очередь ветвящимся, и новым корневищам. Дальнейший рост корневищ и образования подземных побегов происходит по той же схеме. Таким образом, за два-три года корневищные растение, в данном случае двукисточник тростниковый сильно разрастается и образует большой клон. Причем корневище двукисточника простирается в горизонтальном направлении разные стороны на небольшой глубине и в узлах дают многочисленные придаточные корни. Придаточные корни имеют преимущественно вертикальную ориентацию, растут отвесно вниз и к концу первого года жизни проникают в грунт до глубины 72 см. Ветвление корней идет до образования боковых ответвлений третьего порядка. Длина боковых корней первого порядка составляет 10-12 см, второго порядка 4-5 см, а третьего порядка не более 0,3-0,5 см.

Интенсивность ветвления мелких корней до глубины 30 см чрезвычайно густая. Диаметр захвата корневой системы к концу первого года жизни достигает 40-42 см. Таким образом, двукисточник тростниковый в условиях опорного пункта «Дала-Кайнар», что находится в сухостепной зоне Заилийского Алатау легко поддается в интродукцию, только на поливных участках. Это и понятно, так как двукисточник тростниковый как мезофит в природе растет только на лугах с высокой влажностью. Поэтому в условиях сухо-степной зоны Заилийского Алатау без полива расчитывать на положительного результата неприходиться.

Из всех видов овсяницы (*Festuca* L.) большие кормовые значения имеет *Festuca sulcata* – овсяница бороздчатая. Природных сообществах она не дает сплошного покрова, чаще покрывает поверхность почвы на 55-70%. Очень рано отрастает с весны, всю зиму сохраняют в зеленом состоянии прикорневые листья, благодаря чему в районах зимнего выпаса является ценным кормом. Прекрасно поедаются всеми видами скота, хорошо отрастают после стравливания, выдерживают сильный скотобой. Учитывая эти достоинства овсяницы бороздчатой, мы ввели ее в интродукции в условиях опорного пункта «Дала-Кайнар», что находится в сухостепной зоне Заилийского Алатау. Опыты по интродукции овсяницы бороздчатой дали положительные результаты. Как было отмечено выше, опыты проводились в двух вариантах: первый на богаре, второй на поливных участках. Причем рассматривались различные варианты способа посева. На богаре был произведен чистый посев овсяницы, способ обычный рядовой с между рядами 15 см и широкорядный с междурядьями 30 и 45 см. Кроме того, рассматривались варианты овсяницы в травосмеси житняком ломким (сорт Таукумский гибридный), ломкоколосником ситниковым (сорт Базойский) и эспарцетом посевным (сорт Алматинский 2). В чистом посеве в условиях богары были получены загущенные всходы. К концу вегетации, количество растений на единицу площади резко уменьшилось. Установлено, что на широкорядных посевах создаются лучшие условия для закладки и развития генеративных побегов овсяницы бороздчатой. Благодаря этого на широкорядных способах посева получен наибольший выход семян при ширине междурядий 30 см, 40 г/м^2, 45 см – 44 г/м^2. Урожайность зеленой и сухой массы овсяницы бороздчатой с единицей площади наоборот были выше при ширине междурядий 15 см, сбор зеленой массы составил 468 г/м^2, сухой – 88 г/м^2.

Что касается в травосмеси, то овсяница бороздчатая на богаре неплохо произрастает как с житняком ломким (сорт Аксенгрский местный), так и ломкоколосником ситниковым (сорт Базойский) создавая хорошую надземную фитомассу и семян. Такие травосмеси рекомендуется использовать в качестве весенних пастбищ, так как злаки только до колошения охотно

поедаются всеми видами травоядных животных. После колошения они грубеют, становятся жесткими и засыхают.

В условиях полива овсяница бороздчатая, как в чистом посеве, так и в травосмеси, одинаково хорошо растет. Причем выход кормовой массы и семян у овсяницы бороздчатой с единицы площади в два раза выше при орошении, чем на богаре. А на смешанных посевах выход кормовой массы и семян с единицей площади в три раза больше, чем на богаре. Это говорит о том, что в сухостепной зоне Заилиийского Алатау полив одинаково положительно влияет как на овсянице бороздчатой, так и ее компонентам. В данном случае житняку ломкому, ломколоснику ситниковому и эспарцету посевному. Хочется отметить, что почвенно-климатические условия сухостепной зоны Заилиийского Алатау особо не благоприятствуют для роста и развития эспарцета посевного. Он здесь на богаре растет плохо, удовлетворительную фитомассу даёт только на первом и частично втором годах жизни. Начиная с третьего года жизни он сильно изреживаться и на четвертому году полностью выпадают из травостоя. На поливных участках, как было отмечено выше, эспарцет посевной растёт отлично, развивает хорошую корневую систему и даёт отличную подземную фитомассу и семян. Это связано с тем, что при достаточном количестве влаги в почве и доступе кислорода азотофиксирующие бактерии активизируются и вступают в контакт с корневой системой эспарцета, в результате чего образуется микориза. Микориза обогащает почву азотам и улучшает ее плодородия. Таким образом, в условиях сухостепной зоны Заилиийского Алатау полив является главным атрибутом, способствующих получению высокой фитомассы и семян от интродукцированных кормовых трав. Таким образом, в условиях сухостепной зоны Заилиийского Алатау при поливе можно организовывать семеноводческое хозяйства и выращивать там ценные кормовые растения из природной флоры, получить с них в достаточном количестве семян и использовать их для поверхностного и коренного улучшения деградированных пастбищ, а также для восстановления прежнего растительного покрова залежей и сельхозугодий вышедших из сельскохозяйственного оборота. Такие земли у нас в Казахстане исчисляются несколькими миллионами гектаров.

ГЛАВА 3.

ИНТРОДУКЦИЯ И ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ КОРНЕВЫХ СИСТЕМ НЕКОТОРЫХ КОРМОВЫХ РАСТЕНИЙ НА ТЕМНО-КАШТАНОВЫХ ПОЧВАХ КОНУСА ВЫНОСА ПРЕДГОРИЙ ЗАИЛИЙСКОГО АЛАТАУ

3.1 Интродукция некоторых перспективных видов и форм полукустарников и травянистых растений

Опыты по введению в культуру некоторых перспективных видов кормовых растений из природной флоры были заложены осенью 1997 г. В условиях предгорных темно-каштановых почв, сформулированных на конусах выноса горных рек Заилийского Алатау и близко подстилаемых валунно-галечниковыми наносами на территорий Главного ботанического сада НАН РК, ныне института ботаники и фитоинтродукций Министерство экологии и природопользования. Ботанический сад расположен в юго-западной части г. Алматы. Абсолютная высота составляет 674-845 м. Его рельеф - предгорная наклонная равнина. Годовое количество осадков - 463-779 мм [43-44].

Агротехника закладки опыта - обычная, принятая в зоне. Отвальная вспышка на 20-22 см с одновременным боронованием прикатыванием кольчатыми катками, чистый пар.

Посев был произведен в два срока. Семена полыни белоземельной, терескена серого были высеяны 25 ноября 1997 г. (подзимный посев), а донника желтого и кохий простертой - весной 30 апреля 1998 г. (весенний посев). Семена последних двух видов были получены в Казахском научно-исследовательском институте каракулеводства г. Шымкент 28 апреля 1998 г., с чем связан столь поздний срок посева.

Способы посева - широкорядный с междурядьями 30 см для донника желтого, 60 см для полыни белоземельной и кохий простертой и 75 см для терескена серого. Норма высева для донника желтого составляла 12,0 кг/га, для кохий простертой и полыни белоземельной 6-8 кг/га, а для терескена серого - 10 кг/га кондиционных семян.

Всходы полыни белоземельной и терескена серого появились 30 марта, а донника желтого и кохии простертой 10 и 12 мая 1998 г. соответственно. Из посеянных четырех видов все этапы жизненных циклов на первом году жизни полностью прошли полынь белоземельная и кохия простертая, при этом цветя, плодонося и давая максимальный урожай надземной массы. Этот случай безусловно уникальный, поскольку в условиях естественного произрастания не может произойти так быстро. Несколько по-иному идет развитие терескена серого и донника желтого. Терескен серый подобно полыни белоземельной и кохий простертой на первом году жизни дает массовые всходы, однако развитие растений завершается кущением. Причем несмотря на весьма благоприятные погодно-климатические условия года сева, растение образует скудный куст с небольшим количеством вегетативных побегов со слабой олиственностью. Отсюда низкий урожай надземной массы терескена серого первого года жизни. Со второго года жизни терескен серый кустится нормально, цветет и плодоносит давая неплохой и стабильный урожай надземной массы. Это естественный процесс вполне отражает видовую специфическую особенность терескена серого. У донника желтого, в отличие от терескена серого рост и развитие на первом году жизни завершается кущением. При этом растение формирует хороший урожай надземной массы. Максимальный урожай надземной массы донник желтый дает на втором году жизни в фазе цветения. Далее, полностью израсходовав все запасы питательных веществ на формирование семян, растение постепенно грубеет и к концу вегетационного сезона засыхает. Это характерно всем двулетникам, в том числе и доннику желтому.

Помимо выше изложенного, были изучены особенности развития корневых систем всех четырех интродуцированных видов кормовых растений. Это необходимо при интродукционной

работе, так как на успех интродукции растений влияет их водообеспеченность, которая зависит от мощности развития и характера ветвления корневых систем растений. Причем все приемы, применяемые при агротехнических мероприятиях будут эффективными, если их проводить с учетом особенностей развития корневых систем. Ниже по порядку остановимся на характеристике корневых систем интродуцированных нами видов растений.

Artemisia terrae-albae Krasch. - полынь белоземельная (рисунок 34, А). Высота растения первого года жизни 85-90 см, диаметр куста 60-65 см, диаметр корневой шейки 0,3 см. При подзимном посеве весной следующего года у полыни белоземельной из семян появляются дружные всходы. Причем они при благоприятных погодных условиях не только показывают высокую приживаемость, но и уже на первом году жизни дают хороший прирост надземной фитомассы, успешно цветут и плодоносят. Случай этот безусловно уникальный, который не может произойти так быстро в условиях естественного произрастания.

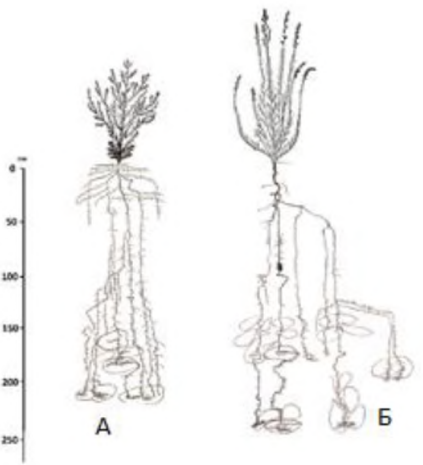


Рисунок 34. Корневые системы двух полукустарников на темно-каштановых почвах конуса выноса предгорий Заилийского Алатау:
А - полынь белоземельная
Б - кохия простертая

В целом корневая система полыни белоземельной более компактная, имеет тенденции к вертикальному росту. Стержневой корень с некоторыми небольшими изгибами растет вертикально вниз и проникает в почву на глубину 225 см. На всем протяжении от стержневого корня отходит несколько крупных боковых корней первого порядка. Из них наибольшего развития достигают базальные боковые корни первого порядка. Некоторые из них с глубины 8-9 см отходя от стержневого корня первоначально растут полого на протяжении 10-15 см, затем изгибаясь продолжают рост вертикально вниз параллельно со стержневым корнем и проникают в почву наравне с ним до глубины 225 см. Сильного развития достигают боковые корни и второго порядка, максимальная длина которых составляет 115 см.

Ветвление корней достаточно высокое и идет до образования боковых ответвлений пятого порядка. Длина боковых корней третьего порядка составляет 10 см, четвертого порядка 1-2 см, а пятого порядка представлены в виде волосков длиной не более 0,1-0,2 см.

Наблюдается два яруса интенсивного ветвления корней. Первый ярус составляют поздние боковые корни первого и второго порядков. Они естественно на первом году жизни по всем показателям уступают ранним боковым корням первого и второго порядков, но зато достаточно густые и образуют верхний ярус интенсивного ветвления корней. Причем эти корни преимущественно растут в горизонтальном направлении в пределах глубины пахотного горизонта (30 см). Поэтому мы полагаем, что поздние боковые корни появляются после летнего анабиоза, когда начинаются первые ранне-осенние дожди, насыщающие влагой верхние горизонты почвы.

Второй ярус интенсивного ветвления корней начинается с глубины 150 см, где начинается горизонт валунно - галечниковых отложений. В этом горизонте кроме камней и щебня имеются крупно-зернистые пески речного типа имеющие высокую водопроницаемость, благодаря чему горизонт насыщен влагой в достаточном количестве. Отсюда и густое ветвление корней в горизонте валунно-галечниковых отложений.

Krascheninnikovia ceratoides (L.) Gueldenst. (*Eurotia ceratoides* (L.) C. A. Mey.) - терескен серый (рисунок 35, А). Высота

растения первого года жизни 35 см, диаметр куста 20 см, диаметр корневой шейки 0,3 см.

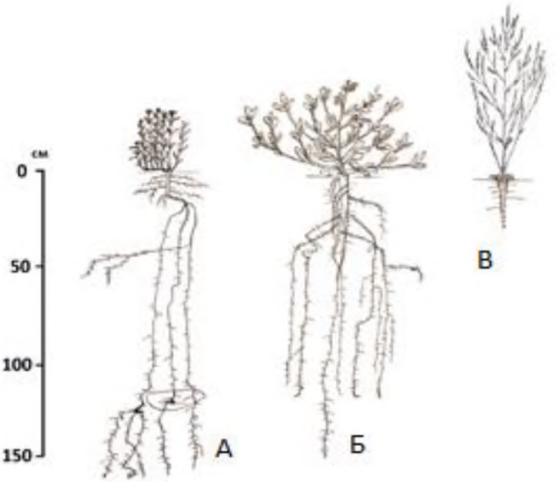


Рисунок 35. Корневые системы двух перспективных видов кормовых растений на темно-каштановых почвах конуса выноса предгорий Заилийского Алатау:

А - Терескен роговидный

Б, В - Донник лекарственный

Стержневой корень с некоторыми ступенчатыми изгибами растет вертикально вниз и проникает в почву на глубину 175 см. С глубины 18 см от стержневого корня отходит небольшое количество (2-3 штук) крупных боковых корней первого порядка. Растут они преимущественно вертикально вниз и проникают в почву наравне со стрежневым корнем до глубины 175см. Причем крупные боковые корни первого порядка по мощности не уступают стержневому корню. Боковые корни второго порядка незначительны в количественном отношении и развиты очень слабо. Только некоторые из них достигают длины 50 см.

Ветвление корней идет до образования боковых ответвлений четвертого порядка. Длина боковых корней третьего порядка составляет 15 см, четвертого порядка не более 0,1-0,2 см.

В горизонте валунно-галечниковых отложений корни, обходя более крупные булыжники становятся чрезвычайно изгибистыми и сплюснутыми. В некоторых случаях кончики таких корней, сжимаясь между булыжниками уплощаются, а иногда даже встречая непреодолимое механическое препятствие приостанавливают свой рост. Но при этом они сохраняют способность давать новые корешки. От таких утолщенных и уплощенных кончиков корней отходит пучек равноценных более мелких корешков, которые как бы замещая предыдущий корень продолжают рост отвесно вниз. Длина таких корней достигает 45 см.

В целом корневая система терескена серого первого года жизни весьма скудная и ветвится очень слабо. Тем не менее наблюдается два яруса интенсивного ветвления корней. Первый ярус составляют поздние боковые корни первого порядка со всеми ответвлениями, расположенные в пределах пахотного горизонта. Они растут исключительно горизонтально и достигают длины 15 см. Второй ярус составляют мелкие корешки, отходящие от стержневого корня и его крупных боковых ответвлений в горизонте валунно-галечниковых отложений в пределах глубины 130-175 см.

Melilotus officinalis (L.) Desr. - донник желтый (сорт «Кайнар») (рисунок 35, Б, В). Высота растений первого года жизни 50 см, диаметр корневой шейки 1,5 см. Стержневой корень растет строго вертикально вниз и проникает в почву на глубину 160 см. В базальной части стержневого корня в пределах глубины 50 см отходит большое количество крупных боковых корней первого порядка. Растут они первоначально полого, на протяжении 15-20 см, затем постепенно изгибаясь, направляются вертикально вниз и проникают в почву на глубину до 124 см. Сильного развития достигают боковые корни и второго порядка. Они также растут первоначально либо горизонтально, либо полого вниз на протяжении 15-20 см, затем изгибаясь направляются вертикально вниз и проникают в почву на глубину до 124 см. Длина таких крупных боковых корней составляет 112 см. Ветвление идет до образования боковых корней четвертого

порядка. Длина боковых корней третьего порядка составляет 4-5 см, а четвертого порядка не более 0,3-0,5 см. У донника желтого базальная часть как стрежневого так и крупных боковых корней первого порядка к концу вегетационного сезона первого года жизни подобно корням женьшеня сильно разрастаются. Происходит это в результате накопления запаса питательных веществ в паренхимных клетках периферической части коры корня.

В целом интенсивность ветвления корней по всему горизонту равномерная.

Высота растения второго года жизни достигает 200 см, диаметр куста 130 см, а диаметр корневой шейки 3 см.

На втором году жизни с наступлением весны почки возобновления донника желтого сорта «Кайнар» сразу трогаются в рост и к фазе цветения как надземные, так и подземные органы растений достигают максимального развития. При этом растение образует мощный куст высотой 2 м и диаметром 130-150 см. После этого все запасы питательных веществ, содержащихся в подземных органах растений расходуются для завязывания семян и полноценного их развития. После полного созревания семян как надземные, так и подземные органы растения постепенно засыхают. При этом в первую очередь опадают засохшие листья, стебли грубеют, становятся жесткими, даже одревесневают. Что касается корневой системы, то к этому времени она полностью исчерпав все запасы питательных веществ, накопленных в корнях в течении первого года жизни полностью отмирает. В результате засохший куст с корнями легко выдергивается.

Kochia prostrata (L.) Schrad. - кохия простертая (сорт «Бактолен») (рисунок 34, Б). Высота растения первого года жизни 150 см, диаметр куста 70 см, диаметр корневой шейки 0,5 см.

Посев был произведен 30 апреля 1998 г., 20 мая появились массовые всходы. К концу вегетационного сезона первого года жизни данный сорт даст максимальный урожай надземной фитомассы, цветет и плодоносит. Случай этот невероятно уникальный, если учесть то, что посев был произведен 30 апреля 1998 г.

Стержневой корень с некоторыми изгибами растет вертикально вниз и проникает в почву на глубину 250 см. На всем протяжении стержневого корня отходит большое количество

крупных боковых корней первого порядка. Некоторые из них с глубины 20 см отходя от стержневого корня первоначально растут полого вниз на протяжении 50 см, затем постепенно изгибаясь направляются вертикально вниз и проникают в почву на глубину 250 см. Сильного развития достигают боковые корни и второго порядка, растут они как в вертикальном так и в горизонтальном направлениях и достигают длины 150 см.

Ветвление корней идет до образования боковых ответвлений пятого порядка.

Длина боковых корней третьего порядка составляет 18 см, четвертого порядка 2-3 см, а пятого порядка не более 0,2-0,3 см. Таким образом, у кохии простертой сорта «Бактолен» в культуре уже на первом году жизни сильного развития достигает не только надземная часть, но и корневая система. Ярким примером этого является проникновение как стержневого корня, так и его крупных боковых ответвлений первого порядка до глубины 250 см, и высокая степень их ветвления. Причем радиус распространения корневой системы достигает 120 см. Это, несомненно, высочайший показатель для первого года жизни кохии простертой.

Таким образом, все четыре вида кормовых растений в условиях предгорных темно-каштановых почв, сформированных на конусах выноса горных рек Заилийского Алатау с близким залеганием валунно-галечниковых отложений легко поддаются интродукции. Причем полевая всхожесть семян, приживаемость всходов и урожайность как зеленой, так и сухой массы гораздо выше, чем в условиях пустынного и сухостепного поясов Заилийского Алатау. В частности, здесь высота кохии простертой к концу первого года жизни достигает 150 см, а глубина проникновения корневой системы – 250 см, полыни белоземельной 90 и 225 см соответственно. Это дало возможность кохии простертой и полыни белоземельной формировать максимальный урожай как надземной массы, так и семян уже на первом году жизни. Причем оба вида образовывали большие кусты и облиственность была достаточно высокой. В отличие от кохии простертой и полыни белоземельной, на первом году жизни терескен серый и донник желтый не достигают столь сильного развития и завершают свой рост ветвлением. Глубина проникновения корневой системы терескена серого составляет 175 см, а донника желтого 160 см.

Максимального роста и развития, цветения и плодоношения эти виды достигали лишь на втором году жизни. Причем терескен серый со второго года жизни давал высокий и стабильный урожай надземной массы. Что касается донника желтого, то он как двулетник максимальный урожай надземной массы формирует на втором году жизни в фазе цветения. Однако, достигается это в строгом соблюдении всех норм и приемов агротехнических мероприятий. Причем в этой зоне в обязательном порядке требуется проводить как минимум двухразовую прополку сорняков за вегетацию, поскольку сорняки здесь очень динамичные и сильно заглушают любые посевы сельскохозяйственных культур, в том числе и кормовых трав. Среди них имеются такие злостные сорняки полей как французский райграс и пырей ползучий. Оба они являются длиннокорневищными злаками, борьба с которыми чрезвычайно трудна и требует больших усилий. Достаточно даже, если небольшой отрезок корневища этих видов останется под землей, то в нем мгновенно закладываются придаточные почки, от которых берут начало как надземные побеги, так и придаточные корни. Причем сильно разрастаясь, они образуют сплошные заросли, быстро захватывают большие площади и тем самым сильно заглушают посевы кормовых трав, особенно на первом году жизни. С другой стороны французский райграс и пырей ползучий считаются высокопитательными кормами весеннего использования для крупного рогатого скота, лошадей и овец. Причем в весеннем фоне они образуют луга с густыми травостоями с 95-100% проективным покрытием. Такие луга в предгорной зоне Заилийского Алатау преимущественно используются в качестве сенокосных угодий, но косить их рекомендуется в фазе начала цветения, когда питательные вещества (протеин, жир, клетчатка, без азотистые экстректорные вещества) в значительной степени накапливаются в листьях и молодых побегах. После цветения все части растения, особенно, генеративные побеги грубеют, а питательные вещества расходуются на завязывание семян, в результате чего снижается их качество.

В целом, в условиях предгорных темно-каштановых почв, сформированных на конусах выноса горных рек Заилийского Алатау нецелесообразно заниматься введением в культуру кормовых растений, особенно пустынных видов. Во-первых,

здесь предостаточно ценных видов кормовых растений с высокой продуктивностью; во-вторых, борьба с сорными видами растений сопряжена с большими трудностями технического порядка и требует дополнительных мер по их уничтожению; в-третьих, некоторые виды, в частности кохия простертая легко повреждается различными вредителями (прежде всего тлей) и становится местом отложения их личинок. В результате этого на третьем и четвертом годах жизни растения резко снижается их урожайность, а на пятом - растение полностью засыхает. Что касается полыни белоземельной и терескена серого, то они способны давать высокий и стабильный урожай кормовой массы и семян только при строгом соблюдении всех приемов и норм агротехнических мероприятий. При малейшем ослаблении этих мероприятий сорняки мгновенно разрастаются и быстро заглушают не только новые, но и старые посевы кормовых трав. В результате этого происходит необратимый процесс и в течение одного, двух лет все виды высеянных кормовых трав полностью выпадают из травостоя. Поэтому введение в условиях предгории Заилийского Алатау в культуру кормовых растений возможно только на ограниченных площадках с целью получения полноценных семян при строгом соблюдении всех приемов и норм агротехнических мероприятий и дополнительных мер по уничтожению сорняков.

Рекомендуется посев семян наиболее перспективных видов кормовых злаков и бобовых трав в степях, для которых эта зона является наиболее подходящей. Что касается пустынных ксерофитов, то лучше всего высевать их в сухостепной и полупустынной зонах, где меньше сорняков и различных вредителей. Для них здесь можно организовать семенные участки на большие площади и получить полноценные семена, необходимые для коренного и поверхностного улучшения деградированных пастбищ.

3.2 Интродукция некоторых перспективных видов и форм кормовых злаков

Agropyron cristatum (L.) Gaertn. – пырей гребневидный (житняк степной) (рисунок 36, Б). Высота растения первого года жизни 22 см, диаметр куста 15-18 см, а диаметр дернины 4 см.

Рост растений на первом году жизни продолжается до фазы ветвления. Появляются 2-3 генеративных побегов, но они приостановливают свой рост не доходя фазу цветения. Главный зародышевый корень растет строго вертикально вниз и проникает в почву на глубину 55-56 см. В пахотном горизонте от зародышевого корня густо отходят боковые корни первого порядка длиной 20-22 см. Длина боковых корней второго порядка составляет 4-5 см, а третьего порядка не превышает 0,3-0,5 см.

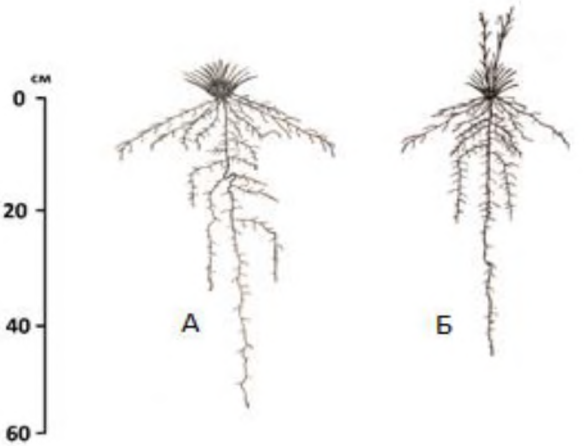


Рисунок 36. Корневые системы двух видов житняка на темно-каштановых почвах конуса выноса предгорий Заилийского Алатау:
А - Житняк Тарбагатайский, первый год
Б - Житняк гребневидный, первый год *Agropyron cristatum* (L.) Gaertn.

Вторичные корни многочисленные, берут начало от почек водобновления расположенных в зоне кущения подземных побегов. Растут они в разные стороны от основания дерновины полого вниз с постепенным углублением в грунт и достигают длины 15-16 см. Интенсивность ветвления корней в пахотном горизонте чрезвычайно густая.

Высота растения второго года жизни составляет 80 см, диаметр куста 35-40 см, а диаметр дернины 5 см (рисунок 39, А). На втором году жизни еще без особого труда можно обнаружить

зародышевого корня. Он растет вертикально вниз и проникает в почву до глубины 142 см. Вторичные корни многочисленные широко расходятся от основания дерновины в разные стороны с постепенным углублением в грунт на протяжении 40-42 см, от центральной оси растений, затем изгибаясь направляются вертикально вниз и проникают в почву на разные глубины (от 50 до 60 см). Кончики как зародышевого корня, так и вторичных корней булавовидно утолшен. Это означает, что корни свежие и активно поглощают воду и растворенные в ней минеральных веществ из почвы. Ветвление корней идет до образования боковых ответвлении третьего порядка. Длина боковых корней первого порядка составляет 15-18 см, второго порядка 3-5 см, а третьего порядка не более 0,3 - 0,5 см.

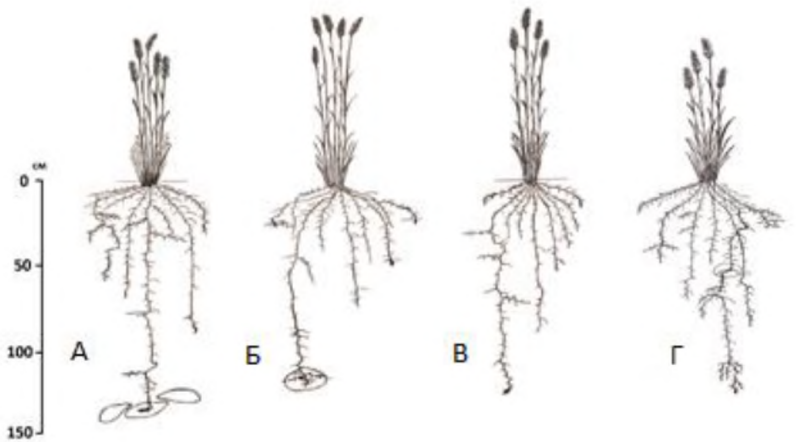


Рисунок 39. Корневые системы видов житняка второго года жизни на темно-каштановых почвах конуса выноса предгорий Заилийского Алатау:

А - Житняк степной
Б - житняк пустынный (сорт Тологай)
В - Житняк опущенный из Ирана
Г - Житняк гребневидный (сорт Батыр)

Диаметр захвата корневой системы соствляет 60 см. Интенсивность ветвление мелких корней, в базальной части корневой системы до глубины 50 см густая. Жизненное состояние растений отличное. Ежегодно цветет и плодоносит, давая максимальный урожай надземной фитомассы и семян.

Agropyron desertorum (Fisch. Ex Link) Schult. - житняк пустынный (сорт Тологай) (рисунок 37, А). Высота растений первого года жизни 30 см, диаметр куста 30 см, а диаметр дернины 5 см. Рост растений на первом году жизни продолжается до фазы ветвления. Главный зародышевый корень растет вертикально вниз и проникает в почву на глубину 80 см. При этом зародышевый корень использует ходы отмерших корней. Вторичные корни широко расходятся от основания дерновины в разные стороны, растут полого вниз и проникает в почву на глубину 35-36 см. Ветвление корней идет до оброзования боковых ответвлении третьего порядка. Длина боковых корней первого порядка составляет 10-12 см, второго порядка 4-5 см, а третьего порядка не более 0,3-0,5 см. Диаметр захвата корневой системы на первом году жизни составляет 28 см. Интенсивность ветвление корней в базальной части корневой системы до глубины 50 см густая.

Высота растений второго года жизни составляет 100 см, диаметр куста 15 см и диаметр дернины 12 см. Главный зародышевый корень некоторыми небольшими изгибами растет вертикально вниз и проникает в почву до глубины 135 см. Вторичные корни миолочисленные, широко расходятся от основания дерновины в разные стороны с постепенным углублением в грунт на протяжении 50 см, от центральной оси растения, затем изгибаясь направляются вертикально вниз и проникают в почву поразному. Вторичные корни, берущие начало от центральной части дерновины имеют вертикальную ориентацию проникают в почву на глубину 80 см. Вторичные корни берущие начало от почек расположенных в узлах кущения перифериной части дерновины имеют преимущественно горизонтальную ориентацию. Они проникают в почву менее глубоко, но зато густо ветвятся. Ветвление корней идет до образования боковых ответвлении третьего порядка. Длина боковых корней первого порядка

достигает 18 см, второго порядка 4-5 см, а третьего порядка не более 0,3-0,5 см.

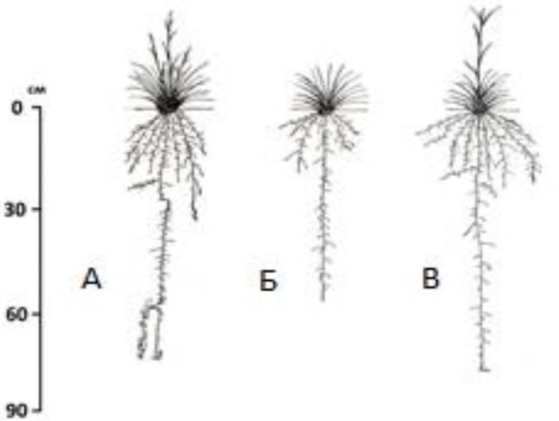


Рисунок 37. Корневы системы трех видов житняка на темно-каштановых почвах конуса выноса предгорий Заилийского Алатау:
А - Житняк пустынный (сорт Тологай), первый год
Б - Житняк гребневидный (сорт Батыр), первый год
В - Житняк степной, первый год

Диаметр захвата корневой системы составляет 65 см. Интенсивность ветвление корней в базальной части до глубины 50 см густое. Ниже этой глубины интенсивность ветвление корней постепенно падает.

Необходимо отметить, что с глубины 120 см, где встречаются мелкие щебенки с крупными зернистыми песками озерного типа корни вновь ветвятся сильнее. Это связано с увеличением влажности почвы в нижных горизонтах почвы.

Жизненное состояние растений хорошее. Растение ежегодно обильно цветет и плодоносит, давая максимальной урожай надземной фитомассы и семян.

Agropyron fragile (Roth.) Nevski – житняк опущенный № 237 (рисунок 38, А). Высота растения первого года жизни 10-12 см, диаметр куста 12 см, а диаметр дернины 1,5 см. Зародышевый корень растет вертикально вниз и проникает в почву на глубину

78 см. Вторичные корни берут начало от почек расположенных в зоне кущения подземных побегов. Они многочисленные широко расходится от основания дерновины, растут полого вниз и проникают на глубину 25-28 см. Ветвление мелких корней достаточно высокое, особенно в пахотном горизонте. Длина боковых корней первого порядка достигает 6 см, а второго порядка не более 0,1-0,2 см.

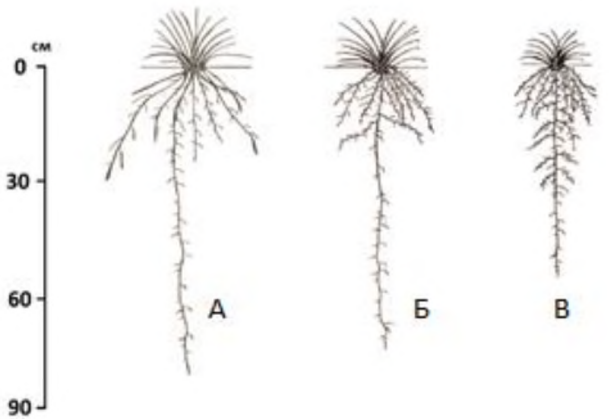


Рисунок 38. Корневые системы трех видов житняка на темно-каштановых почвах конуса выноса предгорий Заилийского Алатау:
А - Житняк опущенный, первый год
Б - Житняк гребневидный (сорт Аксенгрский местный), первый год
В - Житняк гребневидный (сорт Прогресс), первый год

Высота растения второго года жизни 85 см, диаметр куста 15-20 см, а диаметр дернины 6 см (рисунок 39, В). Зародышевый корень первоначально растет косо вниз на протяжении 30 см, затем резко изгибаясь направляется вертикально вниз и проникает в почву на глубину 135 см. Вторичные корни берут начало от почек возобновления заложенных в зоне кущения подземных побегов дерновины. Они широко расходятся от основания дерновины в разные стороны полого вниз под углом приблизительно 10-15° по отношению к поверхности почвы при

этом удоляется от центральной оси растения на 35-40 см. Затем изгибаясь идут вертикально вниз и проникают в почву по-разному. Максимальная глубина проникновения вторичных корней в почву составляет 95 см. Ветвления корней идет до образования боковых ответвлении третьего порядка. Длина боковых корней первого порядка составляет 20-22 см, второго порядка 4-5 см, а третьего порядка не более 0,5-1 см. Интенсивность ветвление корней в базальной части до глубины 50 см густая. Ниже этой глубины интенсивность ветвление корней постепенно падает. Диаметр захвата корневой системы составляет 50 см. Жизненное состояние растений хорошое. Ежегодно цветет и плодоност, давая приличный урожай надземной фитомассы и семян.

Agropyron pectinatum Roem. et Schult. – житняк гребневидный (Сорт Аксенгирский местный) (рисунок 38, Б). Высота растения первого года жизни 12-15 см, диаметр куста 23 см, а диаметр дернины 3 см. Зародышевый корень растет вертикально вниз и проникает в почву на глубину 75 см. Вторичные корни берут начало от почек возобновления заложенных в зоне кущения. Растут они полого вниз и проникает в почву на глубину 25-28 см. От главного зародышевого корня отходят несколько боковых корней первого порядка длиной 10-12 см. Длина боковых корней второго порядка составляет 2-3 см, а третьего порядка не превышает 0,3-0,5 см. Интенсивность ветвление мелких корней в пахотном горизонте густая. Диаметр захвата корневой системы 25-30 см.

Высота растения второго года жизни составляет 90-95 см, диаметр куста 80-85 см, а диаметр дернины 6 см (рисунок 40, А). На втором году жизни без особого труда можно обнаружить зародышевый корень. Растет он первоначально полого вниз на протяжнении 40 см, затем изгибаясь продолжает рост вертикально вниз и проникает в почву на глубину до 120 см. Вторичные корни как у всех дерновинных злаков первоначально широко расходятся в разные стороны на протяжении 40 см, от центральной оси растения, затем изгибаясь направляются вертикально вниз и проникают в почву по-разному. Наиболее глубоко проникают в почву вторичные корни, берущие начало от почек зоны кущения центральной части дерновины. Растут они

преимущественно вертикально вниз и проникают в почву на глубину 100 см. Ветвление корней идет до образования боковых ответвлении тратьего порядка. Длина боковых корней первого порядка составляет 10-12 см, второго порядка 2-3 см, а третьего порядка - не более о, 3-0,5 см.

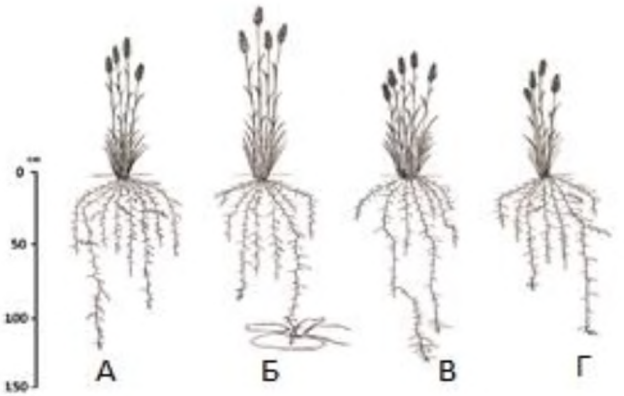


Рисунок 40. Корневые системы видов житняка второго года жизни на темно-каштановых почвах конуса выноса предгорий Заилийского Алатау:

А - Житняк гребневидный (сорт Аксенгрский местный)
Б - Житняк Тарбагатайский
В - Житняк гребневидный (сорт Прогресс)
Г - Житняк пустынный

Интенсивность ветвление корней в базальной части до глубины 50 см густая. Ниже этой глубины интенсивность ветвление постепенно падает. В целом жизненное состояние растения хорошое. Ежегодно цветет плодоносит, дает неплохой урожай надземной массы и семян.

Agropyron tarbagataicum N. Pop. – житняк тарбагатайский (рисунок 36, А). Высота растения первого года жизни 10 см, диаметр куста 12 см, диаметр дернины 4 см. На первом году жизни рост растения идет до фазы ветвления. Главный зародышевый корень растет строго вертикально вниз и проникает

в почву на глубину 58 см. На всем протяжении от зародышевого корня отходят хорошо развитые боковые корни первого порядка. Растут они первоначально горизантально, затем изгибаясь продолжают рост вертикально вниз параллельно к зародышевому корню и достигают длины 20-22 см. Ветвление корней идет до образования боковых ответвлении третьего порядка. Длина боковых корней второго порядка сотавляет 2-3 см, а третьего порядка не более 0,1 - 0,2 см.

Вторичные корни многочисленные, широко расходятся от основания дерновины в разные стороны полого вниз и достигают длины 20-22 см. Диаметр захвата корневой системы составляет 35-36 см. Интенсивность ветвление корней в базальной части до глубины 25 см густая.

Высота растения второго года жизни состаяляет 105-110 см, диаметр куста 25 см, а диаметр дернины 10 см (рисунок 40, Б), зародышевый корень первоначально растет косо вниз, затем постепенно изгибаясь опускается вертикально вниз и проникает в почву на глубину 132 см. Вторичное корни широко расходятся от основания дерновины, первоначально растут в горизонтальном направлении с постепенным углублением в грунт, затем изгибаясь направляются вертикально вниз и проникают в почву на глубину до 95 см. Ветвление корней идет до образования боковых ответвлении третьего порядка. Длина боковых корней первого порядка составляет 10-15 см, второго порядка 4-5 см, а третьего порядка не более 0,5-1 см.

Интенсивность ветвление корней в базальной части до глубины 30-50 см густая. Ниже постепенно изреживается. Диаметр захвата корневой системы составляет 55-60 см. Кончики как зародышевого корня, так и вторичных корней буловидно утолщен.

Жизненное состояние растений хорошое. Ежегодно цветет и плодоносит, давая приличный урожай как надземной фитомасы и семян.

Agropyron cristatum (Bieb.) Tzvel. – житняк гребневидный (сорт Прогресс) (рисунок 38, В). Высота растения первого года жизни составляет 13 см, диаметр куста 20 см, диаметр дернины 3 см. Главный зародышевый корень растет вертикально вниз и проникает в почву на глубину 60 см. На всем протяжении зародышевого корня отходят большое количество боковых

корней первого порядка длиной 10-12 см. В целом ветвление корней идет до образования боковых ответвлении третьего порядка. Длина боковых корней второго порядка составляет 2-3 см, а третьего порядка 0,2-0,3 см. Вторичные корни широко расходятся от основания дерновины на все стороны полого вниз и достигают длины от 10 до 18 см. Они также ветвяться до образования боковых корней третьего порядка. Интенсивность ветвления корней до глубины 30 см чрезвычайно густая. Диаметр захвата корневой системы составляет 20-25 см.

Высота растения второго года жизни составляет 80-85 см, диаметр куста 35 см, а диаметр дернины 12 см (рисунок 40, В). На втором году жизни у сорта «Прогрес» главного зародышевого корня отличить от зародышевых корней образовавшихся несколько позже становится труднее. Потому что поздно появившися зародышевые корни на втором году жизни также сильно разрастаются. Максимальная глубина проникновения в почву зародышевых корней составляет 130 см. Вторичные корни многочисленные берут начало от почек возобновления заложенных в узлах кущения подземных побегов. Растут они первоначально полого, затем изгибаясь направляются вертикально вниз и проникают в почву по разному. Это связано с тем, что некоторые вторичные корни появились на первом году жизни растений, а некоторые появились из почек возобновления этого года. Поэтому глубина проникновения их неодинаковые. Кончики как зародышевых, так и вторичных корней булововидно утолщен. Наблюдается два яруса интенсивного ветвления корней. Первый ярус составляют корни расположенные до глубины 50-60 см. Второй ярус составляют мелкие корни расположенные в пределах глубины 100-130 см.

Ветвление корней идет до образования боковых ответвлении третьего порядка. Длина боковых корней первого порядка составляет 13-15 см, второго порядка 2-3 см, а третьего порядка не более 0,3-0,5 см. Диаметр захвата корневой системы составляет 50-55 см.

3.3 Интродукция некоторых перспективных видов американских злаков

В условиях темно-каштановых почв главного ботанического сада НАН РК, ныне Министерство экологии и природопользования весной, 1997 года нами были посеяны семена некоторых кормовых злаков полученных из США по обменному каналу. В связи с тем, что семена были получены очень поздно мы произвели посев 11 мая 1997 г. Поэтому на первом году жизни семена не всех посеянных нами видов дали нормальные всходы. Одним из таких видов является бутелуа изящная или бизонья трава (*Bouteloua gracilis* (Kunth) Lag. ex Griffiths) (рисунок 41, Б). Латентный период этого вида длился на целый год. Она только во втором году жизни дала нормальные всходы. Мы изучали корневую систему этого вида в течение вегетационного сезона два раза. Первый раз 23 мая 1998 г. в фазе появления настоящих листьев. Семена растений находился на глубине 1,5 см. От его зародыша строго вертикально вниз отходил один зародышевый корень, а вверх соответственно один надземный побег. В надземном побеге мы видели появление не только первого настоящего листа через порыв колеоптиля, но и появление листьев последующих порядков. Все листья были однотипными, тонкими, игольчатыми, что явно отличал бизонья траву от местных видов семейства мятликовых. В этой фазе глубина проникновения главного зародышевого корня составил 7,3 см. От него отходили большое количество боковых корней первого порядка, длина их еще превышала 2 см. Кроме того под семенной кожурой прорывались еще два корня, но они были не зародышевыми, а скорее всего вторичными корнями. Во первых, они образовались гораздо позже чем главный зародышевый корень; во-вторых, первоначальное направление роста их были горизонтальными. Максимальная длина таких корней еще не превышала 1 см, но тем не менее они интенсивно давали боковых ответвлении первого порядка.

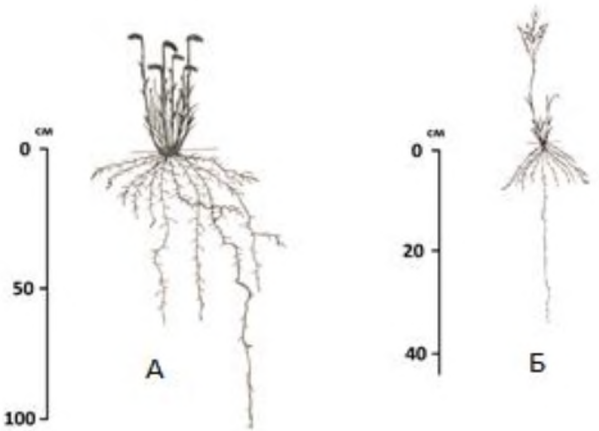


Рисунок 41. Корневые системы двух видов интродуцированных Амереканских злаков на темно-каштановых почвах конуса выноса предгорий Заилийского Алатау:

А - Хаурбинг салтбаш

Б - Бизонья трава

К концу вегетационного сезона высота растения составила 35 см, диаметр куста 25 см, а диаметр дернины 3-5 см. Причем отдельные особи дали генеративные побеги, которые заканчивались завязыванием полноценных зерновок.

Максимальная глубина проникновения главного зародышевого корня к концу вегетационного сезона составила 30 см. Зародышевый корень на всем протяжении покрыт боковыми корнями первого порядка, максимальной длиной 8-10 см. Ветвление корней идет до образования боковых ответвлении третьего порядка. Длина боковых корней второго порядка составляет 1-2 см, а третьего порядка не более 0,1-0,2 см.

Как уже было отмечено выше имеются и вторичные корни. Количество их с наступлением фазы кущения увеличиваются. Они отходя от основания дерновины широко расходятся на все стороны полого вниз под углом приблизительно 15-20^0 по отношению поверхности почвы и достигают длины 6-6,5 см. Максимальная глубина проникновения таких корней не

превышает 40 см. На всем протяжении от вторичных корней отходит большое количество боковых корней первого порядка максимальной длиной 1,5-2 см, а они в свою очередь покрыт мелкими ответвлениями второго порядка длиной не более 0,2-0,3 см.

Таким образом к концу вегетационного сезона первого года жизни у бизонья травы полностью оформляется мочковатый облик корневой системы с диаметр захвата 105 см.

Голубянка травянистая (*Blue Grama*) (рисунок 42, А). Высота растения первого года жизни 15 см, диаметр куста 6-7 см, а диаметр дернины 4-5 см.

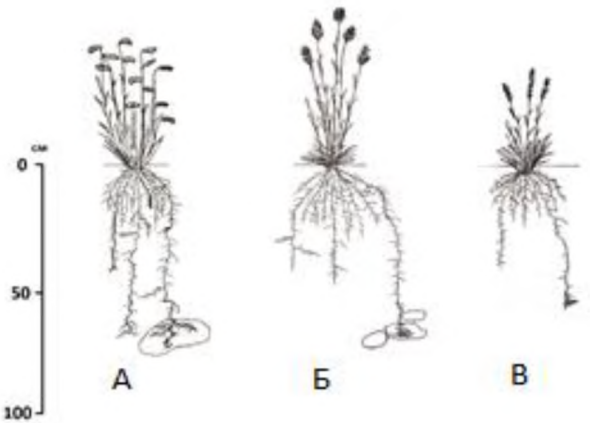


Рисунок 42. Корневая система некоторых видов интродуцированных Амереканских злаков на темно-каштановых почвах конуса выноса предгорий Заилийского Алатау:
А - *Blue gramma*
Б - *Agropyron desertorum* (Fish.) Schult.et Schelt.
В - *Agropyron aemulans* (Nevski) Kuzn.

Растение на первом году жизни достигает имматурного состояния и формирует 6-7 вегетативных побегов. Зародышевый корень с некоторыми изгибами растет вертикально вниз и проникает в почву на глубину 18 см.

Вторичные корни немногочисленные (количество их 3-4), зато они закладываются на раннем этапе развития. Все вторичные корни отходя от основания дернины первоначально растут полого на протяжении 6-7 см, затем изгибаясь направляются вертикально вниз и тем самым придает к корневой системе мочковатый облик с диаметром захвата 12 см. Отдельные вторичные корни проникают в почву наравне с зародышевым корнем до глубины 18 см. На всем протяжении как зародышевого, так и вторичных корней отходит большое количество боковых корней первого порядка. Их особенно густо и развита сильно в пределах глубины 4-8 см. Длина боковых корней первого порядка составляет 4-5 см, а второго порядка не более 0,1-0,2 см. К концу вегетационного сезона корневая система приобретает мочковатый облик с диаметром захвата 12 см.

Высота растения второго года жизни 70 см, диаметр куста 70 см, а диаметр дернины 5 см. На втором году жизни растения достигает максимального развития, дает многочисленные генеративные побеги, цветет и плодоносит. Что касается корневой системе, то на втором году жизни зародышевого корня отличить от вторичных корней представляется невозможным, так как он теряется среди многочисленных, равноценных по мощности вторичных корней. Все вторичные корни отходя от основания дерновины первоначально растут полого, затем изгибаясь направляются вертикально вниз и проникают в почву поразному. Естественно наиболее глубоко проникают вторичные корни прошлого года. Их немного в количественном отношении, зато они развиты сильнее и проникают в почву на глубину до 95 см. Ветвятся они до образования боковых ответвлений третьего порядка. Длина боковых корней первого порядка составляет 18 см, второго порядка - 8 см, а третьего порядка не более - 0,3-0,5 см. Вторичные корни этого года многочисленны в количественном отношении и в зависимости от срока заложения проникают в почву поразному. Более глубоко проникают вторичные корни появившийся на раннем этапе развития, а корни появившийся в середине и в конце сезона естественно проникают в меньшую глубину.

Диаметр захвата корневой системы на втором году жизни составляет 40-45 см. Интенсивность ветвления корней по всему

горизонту в целом густая. Особенно густое ветвление наблюдается в пахотном горизонте до глубины 25-30 см, где мелкие корешки переплетаясь между собой образует корневую мочку. Такое отличное жизненное состояние чужеродных для нашей флоры растений как *Blue Grama*, заканчивающимся завязыванием семян уже на втором году жизни и приличным урожаем надземной фитомассы дает нам основания считать его одним из наиболее перспективных кормовых растений введенных в культуру. В перспективе он может не только пополнить список кормовых злаков, но и успешно использоваться в коренном и поверхном улучшений пастбищ степной зоны и предгорной полосы Казахстана.

Хаурвинг салтваш (*Haurwing saltbasch.*) (рисунок 41, А). Высота растения второго года жизни 40 см, диаметр куста 20-22 см, диаметр дернины 4 см.

Хаурвинг салтваш по габитусу как надземных так и подземных органов имеет поразительное сходство с бизонья травой. Это особенно касается к форме и типу их соцветии, строению вегетативных и генеративных побегов, а также форме листовой пластинки.

Растение на первом году жизни едва достигнув имматурного состояния в период летней засухи сразу перешли в состояние анабиоза и быстро засохли. В связи с этим на первом году жизни не успевает по настоящему вступить в фазу кущения. Отсюда и незначительное количество и слабое развитие вегетативных побегов и соответственно вторичных корней. Последние все еще находятся в зачаточном состоянии. В лучшем случае несколько (2-3) вторичных корней трогаются в рост, но не проникают глубже пахотного горизонта. Поэтому растение на первом году жизни существует преимущественно за счет зародышевого корня.

На втором году жизни из зимующих почек заложенных в зонах кущения подземных побегов появились многочисленные новые побеги, которые в последствии превратились на генеративные и заканчивались завязыванием полноценных семян (зерновок).

Диаметр захвата корневой системы составляет 45 см. Интенсивность ветвления корней по всему горизонту не одинаковая. Наиболее густое ветвление наблюдается в базальной части

корневой системы в пахотном горизонте до глубины 30 см. Ниже этой глубины интенсивность ветвления постепенно падает.

Ковыль зеленоватый (*Stipa viridula* Trin. = *Nassella viridula* (Trin.) Barknorth) (рисунок 43, А, Б). Высота растения второго года жизни 95 см, диаметр куста 150 см, диаметр дернины 5 см.

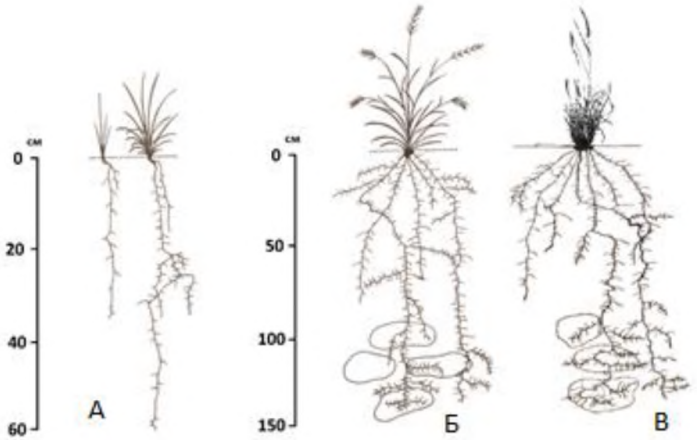


Рисунок 43. Корневая система двух видов интродуцированных Американских злаков на темно-каштановых почвах конуса выноса предгорий Заилийского Алатау:

А - Ковыль зеленоватый

В - Волоснец ситниковый

На первом году жизни растения достигает имматурного состояния. На втором году жизни растение достигает максимального развития, цветет и плодоносит. Габитус как надземных, так и подземных частей растений сильно напоминает видов ковылей нашей флоры.

Однако американского вида ковыля никак не спутаешь с ковылем Казахстанской флоры. Во-первых, он сильно раскидистый; во-вторых, форма плодов другая; в-третьих, листья очень узкие и достаточно жесткие, в-четвертых, окраска стеблей и листьев сизовая или сизоватая. Корневая система мочковатого типа.

На втором году жизни отличить зародышевого корня от вторичных корней представляется не возможным.

Так как он теряется среди сильно развитых, равноценных по мощности вторичных корней. Вторичные корни как у всех дерновинных злаков отходя от основания дерновины первоначально растут полого вниз на протяжении 30-35 см, затем изгибаясь направляются вертикально вниз и проникает в почву на глубину 130 см. На всем протяжении от вторичных корней отходят масса хорошо развитых боковых корней первого порядка длиной до 25 см. Длина боковых корней второго порядка составляет 4-5 см, а третьего порядка не более 0,3-0,5 см. Диаметр захвата корневой системы составляет 70-75 см.

Интенсивность ветвления корней по всему горизонту достаточно высокая. Однако нельзя не отметить того, что интенсивность ветвления корней особенно высокая в базальной части до глубины 40-50 см и в апикальной части в горизонте валунно-галечниковых отложении на глубине 100-130 см. Это связано с тем, что в пахотном горизонте в период осенне-зимне-весенных осадков накапливаются большое количество влаги. Это естественно благоприятствует интенсивному ветвлению корней в этом горизонте. Что касается горизонта валунно-галечниковых отложении, то здесь помимо камней отлагаются крупнозернистые пески озерного типа с высокой водопроницаемости. Поэтому в этом горизонте влага всегда бывает в достаточном количестве, что способствует интенсивному ветвлению корней.

Psathyrostachys junceus (Fisch.) Nevski *(Elymus junceus* Fisch.) - Волоснец ситниковый (рисунок 43, В). Высота растения второго года жизни 15 см, диаметр куста 35-40 см, диаметр дернины 5-7 см. Семена этого растения была получена из США под названием Russian wildrye, что означает в переводе на латинский язык русская рожь. Отсюда следует, что родиной этого вида, волоснеца, является бывших страны СССР. В природе он произрастает и на территории Казахстана. Американские ученые когда-то его получили семенами из СССР и интродуцировали у себя как перспективного кормового растения, расширили посевной площадь, создали семенной фонд в достаточном количестве и вернули его обратно к исторической родине по обменному каналу.

На территории Главного ботанического сада НАН РК, волосенец ситниковый, посеянный из семян полученных США на первом году жизни дали положительные всходы, однако достиг только до ювинильного состояния. На втором году жизни растение кустилось, дало многочисленные короткие побеги, достигло до имматурного состояния. При этом полностью формулировался облик плотнокустового дерновинного злака.

Изучение корневой системы второго года жизни волосенца ситникового показали, что зародышевый корень его полностью теряется среди хорошо развитых вторичных корней. Последние многочисленны в количественном отношении, растут первоначально полого вниз под углом приблизительно 15-20^0 по отношению к поверхности почвы на протяжении 35-40 см, затем изгибаясь направляются вертикально вниз и проникают в почву на разную глубину. Наиболее сильного развития достигают вторичные корни, заложенные на первом году жизни. Они немногочисленный в количественном отношении, зато на втором году жизни сильно разрастаясь продолжают рост вертикально вниз и проникают в почву на глубину 130 см. Вторичные корни этого года закладываются в разные сроки. Одни из них берут начало от зимующих почек подземных побегов первого года жизни, другие закладываются в период кущения, третий еще позже. В результате такого поэтапного заложения вторичных корней мы наблюдаем корни различной мощности и глубины проникновения. Несомненно, эти корни в следующем году достигнет максимального развития, однако вновь будут закладываться все еще новые и новые вторичные корни. Таким образом процесс этот ежегодно будет повторяться до тех пор пока, не наступит субсенильный и сенильный периоды в жизни растения.

Ветвление корней идет до образования боковых ответвлении третьего порядка. Длина боковых корней первого порядка составляет 13-15 см, второго порядка - 3-5 см, а третьего порядка не более 0,2-0,3 см.

Диаметр захвата корневой системы составляет 55-60 см. Интенсивность ветвления корней по всему горизонту в целом густая. Тем не менее их особенно густо в базальной части до глубины 40-45 см, и в апикальный части в горизонте валунно-галечниковых отложении в пределах глубины 90-130 см.

Agropyron desertorum (Fisch.) Schult. et Schelt.f. - Житняк пустынный (рисунок 42, Б). Высота растения первого года жизни 14 см, диаметр куста 6 см, диаметр дернины 1 см.

На первом году жизни растения достигает имматурного состояния, образуют 7 вегетативных побегов, тем самым формирует облик дерновинного злака.

Количество зародышевых корней два. Растут они вертикально вниз и проникают в почву на глубину 28 см. Вторичные корни немногочисленны, растут первоначально полого на протяжении 7-8 см, затем изгибаясь направляются вертикально вниз и проникают в почву наравне с зародышевым корней до глубины 28 см.

На первом году жизни зародышевого корня можно без особого труда отличить от вторичных корней. Во-первых, окраска зародышевых корней коричневатая; во-вторых, они гораздо тоньше чем вторичных корней и ветвятся слабо. Вторичные корни напротив белого цвета, свежие, несколько тольше зародышевых корней и густо покрыты мелкими корешками.

Ветвление идет до образования боковых корней второго порядка. Длина боковых корней первого порядка составляет 3 см, второго порядка не более 0,2-0,3 см. Диаметр захвата корневой системы не превышает 12-14 см.

Высота растения второго года жизни составляет 50 см, диаметр куста 40 см, диаметр дернины 7 см.

На втором году жизни отличить зародышевого корня от вторичных корней представляется затруднительным. Потому что, окраска вторичных корней на втором году жизни как у зародышевого корня становится коричневой. Такую же окраску имеют вторичные корни, заложенные на раннем этапе развития этого года. Только корни заложенные более позднем этапе развития, имеют белую окраску.

Все вторичные корни, первоначально, широко расходятся от основания дернины на все стороны полого вниз, под углом приблизительно 15-20° по отношении к поверхности почвы на протяжении 15-20 см, затем изгибаясь направляются вертикально вниз и проникают в почву на глубину 75 см.

Ветвление идет до образования боковых корней третьего порядка. Длина боковых корней первого порядка составляет 10-

12 см, второго порядка -2-3 см, третьего порядка - не более 0,1-0,2 см.

Интенсивность ветвления корней по всему горизонту не равномерная. Наиболее густое ветвление наблюдается в базальной части корневой системы в пределах пахотного горизонта до глубины 25-30 см. Ниже этой глубины интенсивность ветвления корней постепенно падает.

Agropyron cristatum (L.) Gaertn. - пырей гребенчатый (рисунок 42, В). Высота растения первого года жизни 15 см, диаметр дернины 1 см.

На первом году жизни растения дает нормальные всходы и доходит до имматурного состояния.

Из зародыша зерновки вырастают два зародышевых корня. Они растут вертикально вниз и проникают в почву на глубину 18 см. На первом году жизни в разные сроки образуются 8 вторичных корней. Растут они первоначально полого на протяжении 4-5 см, затем изгибаясь направляются вертикально вниз и проникают в почву на разные глубины. Наиболее глубоко проникают вторичные корни заложенные на раннем этапе развития. Максимальная глубина их проникновения составляет 15-16 см.

Ветвление идет до образования боковых ответвлении лишь второго порядка. Длина боковых корней первого порядка составляет 2-3 см, а второго порядка - не более 0,1-0,2 см.

Интенсивность ветвления корней по всему горизонту густая и равномерная. Диаметр захвата корневой системы не превышает 7-8 см.

Высота растения второго года жизни 85 см, диаметр куста 70-75 см, диаметр дернины 4 см.

Пырей гребенчатый на втором году жизни достигает максимального развития, цветет и плодоносит.

Что касается корневой системе, то на втором году жизни она сильно разрастаются. Количество вторичных корней становятся значительно больше по сравнению с первым годом жизни. Вторичные корни широко расходятся от основания дернины на все стороны полого вниз под углом приблизительно 15-20° по отношении поверхности почвы на протяжении 25-30 см, затем изгибаясь направляются вертикально вниз и проникают в почву

на разную глубину. Происходит это в результате поэтапного заложения вторичных корней. Наибольшую глубину проникают естественно вторичные корни заложенные на первом году жизни. Несколько меньшую глубину проникают вторичные корни заложенные на раннем этапе этого года, еще меньше проникают вторичные корни заложенные в позднем этапе. На втором году жизни о зародышевых корнях не может идти и речи, так как они теряются среди многочисленных хорошо развитых вторичных корней. Глубина проникновения отдельных вторичных корней составляет 90 см.

Ветвление идет до образования боковых корней третьего порядка. Длина боковых корней первого порядка составляет 17 см, второго порядка 3-4 см, третьего порядка не более – 0,2-0,3 см.

Диаметр захвата корневой системы составляет 60-65 см. Интенсивность ветвления корней по всему горизонту в целом густая, особенно густое ветвление корней наблюдается в пахотном горизонте до глубины 25-30 см. Это и понятно. Во-первых, в пахотном горизонте в результате агротехнических мероприятии улучшается аэрация почв; во-вторых, в этом горизонте весной гораздо больше и дольше удерживается влага. Эти два фактора обуславливают чрезвычайно густое ветвление корней.

Заключение

Интродукция наиболее ценных кормовых растений из природной флоры в условиях Юго-Востока Казахстана дала положительные результаты. Все интродуцированные нами виды и формы кормовых злаков (житняка, волоснеца) и полукустарников (терескена серого, солянки восточной, комфоросмы Лессинга) в условиях пустынного стационара «Айдарлы» института лугопастбищного хозяйства Восточного отделения ВАСХНИЛ, что находится в пустынной зоне Южного Прибалхашья при строгом соблюдении сроков посева, нормы высева и приемов агротехнических мероприятий на первом году жизни дали нормальные всходы. Однако, прохождение их вегетационной фазы по годам жизни неодинаковые. На первом году жизни виды и формы житняка и волоснеца вегетируют до фазы кущения, затем, приостанавливают свой рост. Со второго года жизни вегетационный период у злакав восстановливается при установлении дневной температуры 2-3^0 С. Причем эти злаки со второго года жизни полностью проходят все фазы развития: цветение, плодоношение. Формируют приличную надземную фитомассу, превышающую как минимум 2-3 раза, чаще 4-5 раза, чем в условиях естественного произрастания. Этому способствует, во-первых, хорошо развитые корневые системы интродуцированных злаков обеспечивающие растение водой и элементами минерального питания. Во-вторых, приемы агротехнических мероприятии. Введением в культуру видов житняка, волоснеца и их перспективные формы, можно решить одновременно несколько важных вопросов. Во-первых, создать столь необходимые для пустынной и полупуственной зон высокоурожайные сеянные сенокосные угодья и высокопитательные весенние пастбища для всех видов скота (особенно для лошадей, крупного рогатого скота). Во-вторых, путем подсева семян житняка и волоснеца можно ускорить процесс восстановления заброшенных хозяйством пашен и залежей. На сегодняшний день, таких пашен и залежей, временно или надолго выведенных из хозяйственного оборота по разным причинам во многих хозяйствах, особенно северных областей Республики исчисляется несколько миллионов гектаров и

подвергаются ветровой и водной эрозии, а также совместному их проявлению. Между тем, на заброшенных пашнях и залежах Казахстанских степей первичный, коренной покров восстанавливается крайне редко или вовсе не восстанавливается, т.е. полного «зацелинения» не происходит. Как было отмечено выше, исследования О.В. Марынич и др. [45], Г.Д. Нурмухамедовой [46] проведенные Акмолинской и Костанайской областей показывают, что для частичного восстановления залежей Казахстанских степей требуется как минимум 20-30 лет, а для полного восстановления не менее 50-100 лет. Мы считаем, что это связано с плохой обеспеченностью заброшенных пашен и залежей Казахстанских степей налетом семян с окружающих целинных участков. Потому как при распашке казахстанских степей в период поднятия целинных и залежных земель не было учтено одно главное обстоятельство, необходимо было оставлять через каждый 100 м распаханных полей полосу целинных участков шириной не менее 25-30 м. В случае если хозяйство по какой-то причине (например, из-за финансовых затруднений) временно или надолго исключает пашни из хозяйственного оборота, то такая полоса целинных участков гарантированно обеспечила бы их налетом семян. Это несомненно ускорило бы процесс восстановления пашен и залежей заброшенных хозяйством на произвол судьбы. Причем в этом случае вполне мог бы восстановиться первичный коренной покров, типичный для казахстанских степей. Когда такие полосы целинных участков между вспаханными полями не оставлены, то возникает необходимость заниматься залужением заброшенных пашен и залежей путем подсева на них семян ценных видов кормовых растений, в первую очередь из семейства мятликовых. Это логично вполне оправдано, поскольку в степной зоне злаки являются доминирующими и всегда составляли основу первичного, коренного покрова. Причем семена тех видов и форм кормовых злаков, введенных нами в культуру, собраны в основном из степной зоны и поэтому вполне могут быть рекомендованы для залужения заброшенных пашен и восстановления прежнего растительного покрова залежей. На сегодняшний день это крайне необходимая мера в плане

предотвращения эрозии почв в степной зоне и сохранения их плодородия. Без этого в ближайшем будущем несколько миллионов гектар самых плодородных почв степной зоны столь необходимых в производстве зерна, мяса, молока и шерсти могут прийти в негодность. Поэтому мы рекомендуем, во-первых, увеличить посевную площадь этих интродуцированных видов кормовых злаков и собрать с них в нужном количестве семян и использовать их для создания культурных пастбищных и сенокосных угодий; во-вторых, собранные семена использовать для коренного и поверхностного улучшения деградированных пастбищ; в-третьих, семена форм и сорта ломкоколосника ситникового, особенно волоснеца узкого и волоснеца гигантского использовать для мелиоративной цели, в частности для закрепления подвижных песков и береговой полосы пустынных рек с легким грунтом.

Интродуцированные виды и формы полыни и злаковых трав (овсяницы бороздчатой, овсяницы луговой, ломколосника ситникового, волоснеца узкого) в условия селекционного центра «Чапаево»,что находится в сухостепной зоне Заилийского Алатау, также дали положительные результаты. Виды полыни здесь со второго года жизни дали максимальный урожай надземной фитомассы и семян. Семена этих видов и форм полыни можно использовать для поверхностного улучшения деградированных пастбищ пустынной и полупустынной зоны Республики. Интродуцированные виды злаков в условиях селекционного центра «Чапаево» растут отлично как в чистом посеве, так и в травосмеси и формируют максимальный урожай надземной фитомассы и семян. Их можно использовать для создания сенокосных и пастбищных угодий.

В опорном пункте «Дала-Кайнар», введенная в интродукцию овсяница бороздчатая как на богаре, так и на поливных участках росла отлично. Причем урожайность надземной фитомассы овсяницы в условиях полива была два раза больше, чем на багарных посевах. Здесь рассматривались различные варианты посева овсяницы как в чистом посеве, так и в травосмеси с житняком, ломкоколосником и эспарцетом. Во всех вариантах были получены хорошие результаты. Такие травомеси можно косить на сено и использовать в качестве весенне-летних пастбищ

для всех видов травоядных животных (особенно для крупного рогатого скота и лошадей). Необходимо отметить, что здесь из интродуцированных видов кормовых растений двукисточник тростниковый и эспарцет посевной дают положительный результат только в условиях полива.

Последняя, четвертая точка, где нами были введены в интродукцию кормовые растения из природной флоры, была Главный ботанический сад Министерство экологии и природопользования, который находится в предгории Заилийского Алатау на высоте 650 м над уровнем моря. Здесь нами были введены в интродукцию несколько видов и сортов житняка, донник лекарственный, полынь белоземельная, терескен роговидный, кохия простертая и несколько видов американских злаков, семена которых были получены по обменному каналу из США. Все виды и сорта житняка здесь со второго года жизни дали максимальный урожай надземной массы и семян. Что интересно, здесь полынь белоземельная и кохия простертая (сорт Бактолен) уже на первом году жизни прошли все фазы: цвели, плодоносили и формировали максимальный урожай надземной фитомассы и семян. Этот уникальный случай нигде до этого не зарегистрирован. Это, по-видимому, связано с наиболее благоприятными почвенно-климатическими условиями, особенно высокой влажностью почв и воздуха предгорной зоны Заилийского Алатау. Не последнюю роль сыграли здесь и хорошо развитые корневые системы двух видов полукустарников обеспечивающих надземную часть растений водой и элементами минерального питания.

Что касается интродуцированных американских видов злаков, то они здесь, за исключением ковыля зеленоватого, растут плохо и сильно повреждаются весенними заморозками. Словом, все американские виды злаков неморозоустойчивые, растут плохо и вегетационный период их короток. Удовлетоворительный урожай надземной массы не формируют. Это говорит о том, что американские виды злаков в условиях предгорий Заилийского Алатау показали себя как неперспективные кормовые растения. Причем они неконкурентоспособны с сорными видами. Их посевы сильно заглушают такие злостные, корневищные сорняки как французский райграс, пырей ползучий.

Литература

1. Ларин И. В., Агабабян Ш. М., Работиса Т. А. и др.; под ред. заслуж. деятеля науки проф. Ларина И.В. Кормовые растения сенокосов и пастбищ СССР / Всесоюзный научно-исследовательский институт кормов им. В.Р.Вильямса. - Москва; Ленинград: Сельхозгиз, В 3-х т., 1950-1956.
2. Аболин Р.И. От пустынных степей Прибалхашья до снежных вершин Хантенгри. Тр. инст. Почвовед. и геоботаника. САГУ. Казахстан. Серия вып.5 (1930) Ленинград: Издание Наркомзема Казахской АССР (Алмата) и Института Почвоведения и Геоботаники САГУ (Ташкент), 1930. - 180 с.
3. Аболин Р.И., Коровин Е.П., Советкина М.М. Горные пастбища Киргизии и их реконструкция. Тр. Киргизские комплек. Экспедиции Акад.наук СССР, т.IV, выпуск 1 (1934) М. – Л.
4. Агабабян Ш.М. Горные сенокосы и пастбища (Улучшение и использование) / Проф. Ш.М.Агабабян, д-р с.-х. наук. - Москва: Сельхозгиз, 1959. - 341 с.
5. Павлов Н.В. Комплексные степи и пустыни Карсакпая. (Опыт био-геогр.монографии) / Н.В. Павлов. Почв.ин-т Наркомзема Каз.АССР. – Москва: Почв.ин-т Наркомзема Каз.АССР, 1931. – 162 с.
6. Павлов Н.В. Растительность Западной Бетпак Дала и Карсакпайского плато / Н.В.Павлов – Ташкент: Изд-во Среднеаз.гос.ун-та, 1935. – 36 с.
7. Павлов Н.В. Ботаническая география СССР. Изд-во. Академии наук КазССР. - Алма-Ата. - 1948. - 704 с.
8. Выходцев И.В. Главнейшие дикорастущие кормовые и вредные в кормах растения Киргизской АССР / И.В. Выходцев; Под ред. С. Тасбулатова; Киргиз. науч.-иссл. ин-т животноводства. Отд. кормодобывания. - Фрунзе: Киргизгосиздат, 1934 (Казань: [тип.] Татполиграф). - Обл., 106, [16] с.
9. Минервин В.Н. Пути развития кормовых базы Каракумов, Туркмен. Конферен. Ан СССР, II, 1935.
10. Нечаева Н.В., Николаева В.Н. Пустынные пастбища Туркмении, их улучшения и рациональное использование. В кн.: Рациональное использование сенокосов и пастбищ. М., - 1965. - С. 183-193.
11. Пельт Н.Н. Развитие кормовой базы животноводства СССР. - М., Науки 1968. - 184 с.

12. Морозова О.И. Химический состав пастбищных растений пустынной зоны Узбекистана и изменение его по фазам вегетации и сезоны года. Тр. Всес. Научн. и. Института Карокулевод., в. II, Ташкент, 1940.
13. Бегучев П.П. Сенокосы и пастбища Нижнего Павольжья. Элиста, Калмыцкое книжное издательство, 1968. - 96 с.
14. Бегучев П.П. Пастбищные и сенокосные травы Нижнего Повольжья. Сельхозгиз, 1931, 2-ое изд., 1934.
15. Богданов В.М. Растения пастбищ заслушивой зоны Серверного Кавказа и их кормовое значение, Северокавказ.ОГИЗ, 1932.
16. Гроссгейм А.А. Введение в геоботаническое обследование зимних пастбищ ССР Азербайджана. Тр. по геоботанич. обследованию пастбищ ССР Азербайджан. Фил. Ан СССР, Баку, 1943.
17. Троицкий Н.А. Дикорастущие кормовые растения Закавказья. ВИР, 1934.
18. Магакьян А.К. Растительность Армянской ССР. М.–Л., Издательство Ботанического института Армянского филиала АН СССР, 1941. - 276 с.
19. Сукачев В.Н. Растительные сообщества (введение в фитоценологию) Л., 1928. - 232 с.
20. Вильямс В.Р. Естественно-научные основы луговодства или луговедение. Изд.: «Новая деревня», М. 1922. - 86 с.
21. Дмитриев А.М. Пастбища романовской овцы. СПБ, 1901. - 123 с.
22. Шенников А.П. Флора и растительность пойм рек Волги и Камы в пределах Татарской АССР. Ч. 2 / 2 т. – Казань, 1955.
23. Чепиков А.Р. Влияние соотношения азота, фосфора и калия в удобрении на структуру урожая многолетних трав. Семеноводство, № 1-2, 1935.
24. Никитин Е.В. Растительность горных зимних пастбищ Зап. побережья озера Иссык-куль. Тр. биолог. ин-та Киргизского фил. АН.СССР, в.1. 1947.
25. Евсеев В.И. Пастбища Юго-Востока. Чкалов. Чкаловское книжное издательство, 1954. - 359 с.
26. Дударь А.К. Кохия. Ставрополь, 1948.
27. Суслов А.Ф. Агротехника луговых трав на семена. М., Сельхозгиз, 1958. - 111 с.
28. Шамсутдинов З.Ш., Сергеева Г.А. Улучшения пустынных пастбищ посевами черного саксаула. М., Колос, 1968. - 7 с.

29. Ювенская С.И. Сенокосы и пастбища. Москва: Отпечатано Сельхозгизом, 1973. - 503 с.
30. Конюшков Н.С. Влияние выпаса на растительный покров луга. 1938.
31. Андреев Н.Г. Организация культурных пастбищ. Тула. Приокское книжное издательство, 1970. - 110 с.
32. Бориневич В.А. Приготовление и хранения сена и травяной муки. М. Росселхозиздат, 1970. - 143 с.
33. Бориневич В.А. Определение веса сена и соломы в скирдах, стогах. Определение веса сена и соломы в скирдах, стогах, сенохранилищах и штабелях / Всесоюз. науч.-исслед. ин-т кормов. - 4-е изд., доп. - Москва: Госстатиздат, 1963. - 303 с.
34. Быков Б.А. Растительность и кормовые ресурсы Западного Казахстана. (Восточная часть междуречья Волга - Урал) [Текст] / Акад. наук Казах. ССР. - Алма-Ата: Изд-во Акад. наук Казах. ССР, 1955. - 109 с.
35. Кубанская З.В. Растительность и кормовые ресурсы пустыни Бетпак-Далы. Алма-Ата, 1956.
36. Курочкина Л.Я. Псаммофильная растительность пустынь Казахстана. Алма-Ата, 1978. - 271 с.
37. Курочкина Л.Я. Комплексная характеристика пастбищ пустынной зоны Казахстана. Алма-Ата «Наука» Казахской ССР, 1990. - 231 с.
38. Нечаева Н.Т. Методика учета запаса кормов на пустынных пастбищах. – Ашхабад: Изд-во АН ТССР, 1957. – 24 с.
39. Бедарев С.А. Динамика урожайности и химизма пастбищной растительности пустыни Сары Ишикотрау (Приилийская полоса) / С.А. Бедарев // Труды Института ботаники АН КазССР. – 1959. – Т. 6. – С. 74-98.
40. Бейдеман И.Н. Методика фенологических наблюдений при геоботанических исследованиях [Электронный ресурс] / И.Н. Бейдеман. – Москва; Ленинград. – 1954 (2016). – 131 с.
41. Шалыт М.С. Методика изучения корневой системы травянистых, полукустарниковых и кустарниковых растений и ценозов в естественных условиях. Главное управление по заповедникам. «Научно-методические записки». Вып. XII. – 1960.
42. Байтулин И.О. Корневая система растений аридной зоны Казахстана. Академия наук Казахской ССР. Главный ботанический сад. Изд. «Наука» КазССР. 1979. – 183 с.

43. Агроклиматический справочник по Алма-Атинской области. Лининград «Гидрометоиздат», 1961. - 220 с.
44. Почва Казахской ССР. Выпуск 4. Алма-Атинская область. Издательство Наука Каз. ССР, Алма-Ата: 1962. - 423 с.
45. Марынич О.В. и др. Перспективы востановление залежей в Северным Казахстане. Степной бюллетень. №12, Новосибирск. - 2002. - С.66-69.
46. Нурмухамедова Г.Д. Начальные стадии формирование растительности на степных залежах. Поиски сер. Естественых наук. № 4. 2001. - С.26-30.

Научное издание

Абибулла Аметов

ИНТРОДУКЦИЯ И ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ КОРНЕВОЙ СИСТЕМЫ НАИБОЛЕЕ ЦЕННЫХ ВИДОВ КОРМОВЫХ РАСТЕНИЙ ИЗ ПРИРОДНОЙ ФЛОРЫ В УСЛОВИЯХ ЮГО-ВОСТОКА КАЗАХСТАНА

Монография

ИБ № 15601
Формат 60x84 1/16. Бумага офсетная. Печать цифровая.
Объем 12 п.л. Тираж 500 экз. Заказ № 12835

Издательский дом «Қазақ университеті»
Казахского национального университета им. аль-Фараби
050040, г. Алматы, пр. аль-Фараби, 71

Отпечатано в типографии издательского дома «Қазақ университеті»

АМЕТОВ АБИБУЛЛА АМЕТОВИЧ – әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық зерттеу унверситетінің ұстаз-ғалымы, биология ғылымдарының кандидаты (1974 ж), доцент (1990).

Ризология, ботаника, экология, геобота-ника салаларымен айналысады.

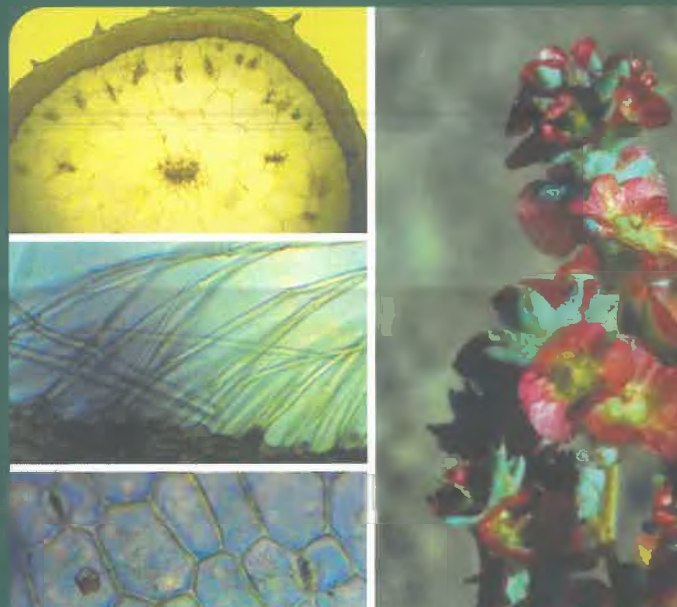
Аметов Абибулла Аметович 40 жылдам астам биоалуантүрлілік және биоресурстар кафедрасында еңбек атқаруда. Ұлы ғалым 200-ге жуық ғылыми жұмыстардың авторы, оның ішінде 2 монография, 11 оқулық, 6 оқу құралы, «Өсімдіктер систематикасы» бойынша (қазақ және орыс тілдерінде) 2 тестік тапсырмалар жиынтығы, уәкілетті орган ұсынатын басылымдарда 28, Scopus мәліметтер базасына енетін халықаралық журналдарда процентилі 50-ден жоғары 3 ғылыми мақаласы (Q2, Q3) жарияланған. Индекс хиршасы – 4.

1 PhD докторлық диссертациясын қорғап, философия докторы (PhD) дәрежесін алған (2022), сонымен қатар қазіргі кезде «8D05108 - Геоботаника» мамандығы бойынша 4 PhD докторанттар дайындау үстінде. Докторанттарға «Жергілікті флора», «Өсімдіктер интродукциясы», «Қазіргі табиғатты пайдалану жағдайында өсімдіктер жағдайының бағасы», «Ботаникалық география», «Геоботаниканың өзекті мәселелері», «Өсімдіктер географиясы», «Индикациялық геоботаника» курстарынан дәрістер оқиды.

Жоғары білім жүйесінің дамуына қосқан зор үлесі және оқу орындарына оқулықтар жазудағы көпжылдық нәтижелі еңбегі үшін «Ерен еңбегі» және «Күміс» төсбелгілерімен марапатталды.

9 786010 469464

Биологические особенн
перспективы использо
растений рода
CLIMOCOPTE



АХТАЕВА
Нұрсұлу Зияханқыз

қауымдастырылған пр
биология ғылымдарын
кандидаты

Ғылыми ізденіс жолында алынған нәтиже
лық конференцияларда баяндалып, материалдар
еңбектер жазылып, баспада жарық көрді, олардың
Соңғы 3 жылда республикалық және халықара
дарда 50-ден астам ғылыми еңбектері жария
ішінде 10-ы жоғары импакт - факторлы басылы
Reuters – 6, Scopus – 10. Республикалық ғылым
ғылыми жетекшісі болып табылады.

Ғылыми-зерттеу, әлеуметтік, тәрб
тәрбие жұмысының нәтижелері бойынша
«2017 жылдың ЖОО-ның үздік оқытушыс
иегері атанды. 2004 және 2007 жылдары
ғалымдарға арналған мемлекеттік ғылыми ст
лауреаты. Сондай-ақ 2017 жылы «Үздік ғалым»
сындағы мемлекеттік ғылыми стипендиясының с

ISBN 978-601-04-6885-6