

УДК 636.086.2(571.150)

Т.В. Гальцова, М.М.Силантьева

T.V.Galtsova, M.M.Silantjeva

ИЗУЧЕНИЕ ВИДОВ РОДА *ASTRAGALUS* В КАЧЕСТВЕ КОРМОВЫХ ТРАВ ДЛЯ СУХОСТЕПНОЙ ЗОНЫ КУЛУНДЫ

THE STUDY OF *ASTRAGALUS* SPECIES AS FORAGE GRASSES FOR DRY STEPPE ZONE OF KULUNDA

В статье приведены сведения по лабораторной оценке посевных качеств семян и учет полевой всхожести семян трех видов астрагалов, перспективных в качестве кормовых культур в условиях сухой степи. Скарификация семян наждачной бумагой значительно повысила их энергию прорастания и всхожесть. Самые высокие показатели лабораторной всхожести у *Astragalus sulcatus* (78 % на седьмые сутки), *A. onobrychis* (70 % на десятые сутки), *A. cicer* (39 % на седьмые сутки). *A. cicer* имеет растянутый период прорастания семян. На пастбище через 30 дней с момента сева полевая всхожесть *A. onobrychis* – 36–49 %, а у *A. cicer* – 1–20 %. Через 60 дней всхожесть астрагала нутового была (56–69 %) выше, чем у астрагала эспарцетового (36–49 %). На сенокосном угодье при поздневесеннем севе всходы единичные, полевая всхожесть неудовлетворительная (1–20 %).

Повышение продуктивности сенокосов и пастбищ – одно из решающих условий успешного развития животноводства. Алтайский край играет ведущую роль в производстве сельскохозяйственной продукции, в том числе молока и мяса. Кормовая база животноводства в крае составляет 3731 тыс. га пастбищных и сенокосных угодий, или 35 % всех земель сельскохозяйственного назначения (www.altagro22.ru). Но большая часть пастбищ в результате их переэксплуатации в настоящее время деградирована и имеет сниженную в 2–2,5 раза продуктивность.

Существует большое количество подходов по восстановлению степных пастбищ, находящихся на разной стадии деградации. Для сильно деградированных пастбищ чаще используют коренное улучшение. Создание сеяных сенокосов и пастбищ повышает их продуктивность в 2–7 раз. Особую сложность представляет подбор ассортимента кормовых трав, прежде всего, бобовых для сухостепной зоны Кулунды.

Кулунда относится к числу наиболее засушливых территорий с годовым количеством осадков 230–250 мм. Осадки здесь распределяются неравномерно – весной и в первой половине лета их сумма незначительна, а на июль–август приходится до 40 % от годового количества. Характерными особенностями Кулундинской степи являются засушливость климата, суховежные явления, частые и сильные ветры, вызывающие в отдельных случаях пыльные бури (Acharya, 2001). Именно поэтому полевое кормопроизводство в столь суровых агроклиматических условиях должно базироваться на засухоустойчивых и жаростойких видах и сортах кормовых трав, характеризующихся отсутствием алкалоидов, высоким содержанием протеина и урожайностью, сравнимой с таковой у бобовых трав. Среди них наибольшего внимания заслуживают астрагалы (Иванов, 2012).

Род астрагал (*Astragalus* L.) – самый крупный род из семейства бобовых. Многие его виды произошли от ксерофильных предков, родина которых – Центральная Азия. Исходя из этого, многие исследователи рассматривают их как исходный материал для создания новых высокопродуктивных, богатых белком, засухоустойчивых кормовых культур (Шукис, 2001).

На сегодняшний день большой опыт селекции и интродукции астрагалов накоплен американскими учеными (Канада), где создан ряд высокопродуктивных сортов астрагала нутового. В России также ведутся опыты по интродукции и селекции астрагалов: в Воронежской и Пензенской областях, Ставрополье, в республике Карелия, на Алтае и т.д. (Иванов, 2012; Мандаева, 2012; Разживина, 2008).

В качестве объектов исследования были выбраны: астрагал нутовый (*Astragalus cicer* L.), а. эспарцетовый (*A. onobrychis* L.) и а. бороздчатый (*A. sulcatus* L.). Астрагалы эспарцетовый и бороздчатый являются кормовыми растениями дикорастущей флоры, широко распространенными по территории Кулундинской зоны и Алтайского края в целом. Виды обладают хорошими кормовыми качествами, устойчивы к вытаптыванию. Перспективность интродукции астрагала нутового была показана другими исследователями (Пленник, 1974). Этот вид по сравнению с другими представителями рода выделяется наиболее крупными

размерами, высокой степенью облиственности, максимальной продуктивностью зеленой массы и хорошей поедаемостью.

Был создан коллекционный участок кормовых культур семейств бобовые и злаковые (28 видов и сортов) и заложены полевые опыты подсева дикорастущих видов астрагала в травостой (сенокос и пастбище). Проведена лабораторная оценка посевных качеств семян и учет полевой всхожести представленных видов.

Лабораторная оценка качества семян проводилась на базе лаборатории мониторинга геосферно-биосферных процессов АлтГУ (г. Барнаул). Исходный семенной материал получен от кураторов коллекций Всероссийского института растениеводства им. Н.И. Вавилова (г. Санкт-Петербург), АНИИСХ (г. Барнаул). Семена *A. onobrychis* собраны на месте работ (Михайловский район).

Лабораторная оценка качества семян включала в себя несколько этапов: определение массы 1000 семян (ГОСТ 1204266), энергии прорастания, лабораторной всхожести (ГОСТ 12038-84) и степени поражения семян плесневыми грибами и гнилостными бактериями. Определение проводилось примерно за 1,5 месяца до посева (для семян собственной репродукции это составляло 7–8 месяцев после сбора) и включало два варианта: а) проращивание нескарифицированных семян; б) проращивание семян после скарификации наждачной бумагой. Семена раскладывались между 2–3 слоями увлажненной фильтровальной бумаги и проращивались при комнатной температуре (+ 25°C). Лабораторная всхожесть и энергия прорастания определялись в трех повторностях, по 100 семян в каждой.

Средний процент пораженных плесневыми грибами семян в соответствии с ГОСТ 12038-84 определялся визуально по трем пробам, а затем устанавливалась степень поражения (до 5 % – слабая; до 25 % – средняя; более 25 % – сильная).

На следующем этапе была определена посевная годность семян исследуемых видов – количество (в процентах) пригодных для посева семян в семенном материале (ГОСТ 12038-84).

А – семена основной культуры, %

Б – всхожесть семян, %

Все полевые опыты проводились на землях КФХ «Партнер» Михайловского района в окрест. с. Полюямки.

Была огорожена экспериментальная площадка размером 10×10 м, одна вторая часть которой – контрольная (с естественным травостоем), а на второй половине расположены микроделанки. Поскольку площадь экспериментального участка невелика, врезку в естественный травостой осуществляли вручную. При помощи лопаты и плоскореза сделаны траншеи (обрабатываемые полосы) шириной 15–20 см. Межполосное пространство составило 30–35 см. Длина полосы 5 м. Таким образом было расположено 20 полос.

Полосная обработка почвы осуществлялась при помощи стрип-тилл культиватора (STRIP-TILL). Сев производился ручной сеялкой точного высева. Повторность 3-кратная, расположение деленок – систематическое (по методике Б.А. Доспехова) (Доспехов, 1973). Размер деланки 4×4 (16 м²). Ширина обрабатываемой полосы 20 см, ширина межполосного пространства – 30 см. В целом ширина полосы и необрабатываемой части составляла 50 см. На деланке располагалось 8 полос. В обрабатываемую полосу всевался один рядок. Для улучшения сенокоса использовали астрагалы нутовый (*A. cicer*) и эспарцетовый (*A. onobrychis*), лядвенец рогатый (*Lotus corniculatis*) и эспарцет песчаный (*Onobrychis arenaria*). Астрагал бороздчатый в эксперименте не использовался в связи с недостаточным количеством семенного материала.

В первый год жизни проводились: учет полевой всхожести астрагалов методом визуальной оценки всходов. 5 баллов – массовая всхожесть (70–100 %), 4 – (50–69 %), 3 – (36–49 %), 2 – (21–35 %), 1 – неудовлетворительная (1–20 %).

Изучение веса 1000 семян у интродуцируемых растений имеет теоретическое и прикладное значение. Вес 1000 семян характеризует качество семенного материала, а степень изменчивости этого признака в условиях интродукции может характеризовать экологическую пластичность видов и популяций, и степень их пригодность к интродукции. У исследуемых объектов семена можно разделить на среднесемянные (*A. sulcatus* – 1 г, *A. onobrychis* – 1,1 г) и крупносемянные с весом 3,3 г – *A. cicer*. Семена *A. cicer* крупные длиной 3–3,2 мм, желтой окраски. У *A. onobrychis* семена среднего размера, в длину достигают 1–2 мм, темно-коричневой окраски с черными вкраплениями, глянцевые. *A. sulcatus* имеет семена среднего размера, длиной 1,5–2 мм, желто-коричневого цвета с черными пятнистыми вкраплениями.

При проращивании нескарифицированных семян и семян, скарифицированных наждачной бумагой, обнаружены существенные различия в энергии прорастания и всхожести.

Скарификация у астрагалов повышает всхожесть на 17–52 %. Самые высокие показатели лабораторной всхожести скарифицированных семян у *A. sulcatus* (78 % на седьмые сутки), *A. onobrychis* (70 % на десятые сутки), *A. cicer* (39 % на седьмые сутки). Таким образом, всхожесть астрагалов бороздчатого и эспарцетового почти вдвое выше, чем у астрагала нутового.

Энергия прорастания у всех видов во всех вариантах положительно коррелирует со всхожестью и определяется количеством твердых семян. У *A. sulcatus* и *A. onobrychis* энергия прорастания составила 64 % (на 4-е и 5-е сутки соответственно), а у *A. cicer* – 37 % (на 3-и сутки).

Астрагал нутовый имеет растянутый период прорастания семян (семена продолжали прорастать в течение 14–17 дней, причем за этот период проросло до 90 % от общего количества).

Энергия прорастания и всхожесть напрямую зависят от зараженности семян. Поэтому в экспериментах по оценке качества посевного материала важно определять степень поражения семян гниlostными бактериями и плесневыми грибами.

Семена астрагалов поражаются плесневыми грибами не значительно. Средний процент пораженных семян колеблется от 4 до 20 % у нескарфицированных семян и от 10 до 11 % у скарифицированных. У *A. cicer* и *A. sulcatus* поражено 10 % семян, у *A. onobrychis* – 11 %, что, по визуальной оценке, соответствует средней степени заражения.

Наибольший показатель посевной годности у *A. sulcatus* – 78 %. У *A. onobrychis* этот показатель составил 70 %, а у *A. cicer* – 39 %.

12 мая 2014 г. заложен опыт по улучшению деградированного пастбища методом полосного подсева астрагалов нутового и эспарцетового в дернину. Пастбище располагается в 300 м от стоянки крупного рогатого скота (600 голов). Участок более 25 лет назад был распахан, но вскоре переведен в залежь. В настоящее время активно используется под выпас. Этот участок (полынно-типчаковая сильно деградированная степь) находится на III стадии пастбищной дигрессии с переходом к IV – полынной стадии (начало сбоя). Почвы темно-каштановые солонцеватые, мощность гумусового горизонта составляет 19 см. На 100 м² выявлено 16 видов. В травостое два яруса. Первый ярус образуют: полынь веничная (*Artemisia scoparia* Waldst. & Kit.), полынь австрийская (*A. austriaca* Jacq.), овсяница валлиская (*Festuca valesiaca* Gaudin), люцерна серповидная (*Medicago falcata* L.), икотник серо-зеленый (*Berteroa incana* L. (DC.)). Второй ярус: полынь холодная (*Artemisia frigida* Willd.), лапчатка распростертая (*Potentilla humifusa* Willd. ex Schldt.), лапчатка вильчатая (*P. bifurca* L.), житняк гребневидный (*Agropyron pectinatum* (M. Bieb.) P. Beauv.), подмаренник русский (*Galium ruthenicum* Willd.), кохия простертая (*Kochia prostrata* (L.) Schrad.), молочай острый (*Euphorbia esula* L.), коровяк фиолетовый (*Verbascum phoeniceum* L.), просо посевное (*Panicum miliaceum* L.), осока твердоватая (*Carex duriuscula* C.A. Mey), грывчик многобрачный (*Herniaria polygama* J. Gay).

27 мая 2014 г. был заложен второй опыт по улучшению природного сенокоса. На выбранном поле 25–30 лет назад был поливной участок, где выращивали люцерну изменчивую, люцерну посевную, ломкоколосник ситниковый и житняк гребенчатый, но затем поле было переведено в залежь. В настоящее время участок представляет собой низко продуктивный сенокос. Площадь проективного покрытия невысокая, составляет 45 %. На 100 м² выявлено 17 видов. Условно можно выделить 2 яруса. Первый ярус: икотник серо-зеленый (*Berteroa incana* L.), житняк гребневидный (*Agropyron pectinatum* (M. Bieb.) P. Beauv.), ломкоколосник ситниковый (*Psathyrostachys juncea* (Fisch.) Nevski), полынь холодная (*Artemisia frigida* Willd.), полынь австрийская (*A. austriaca* Jacq.), василек шероховатый (*Centaurea scabiosa* L.), овсяница валлиская (*Festuca valesiaca* Gaudin), качим метельчатый (*Gypsophila paniculata* L.), люцерна серповидная (*Medicago falcata* L.), л. изменчивая (*M. varia* L.), донник лекарственный (*Melilotus officinalis* (L.) Pall.). Второй ярус: лапчатка серебристая (*Potentilla argentea* L.), молочай лозный (*Euphorbia virgata* Waldst. & Kit.), выюнок полевой (*Convolvulus arvensis* L.), noneя русская (*Nonea rossica* Steven), латук татарский (*Lactuca tatarica* (L.) C. A. Mey.).

Полевая всхожесть определялась на опытных участках (сенокосе и пастбище) на тридцатый день после осуществления сева. При поздневесеннем севе в условиях сухой степи полевая всхожесть астрагалов нутового и эспарцетового на деградированном пастбище имела невысокие значения. У астрагала эспарцетового всхожесть на уровне 3 баллов (36–49 %), а у астрагала нутового – 1 балл (1–20 %). На сенокосном угодье и у астрагала нутового, и у астрагала эспарцетового единичные всходы.

Следующая оценка всходов производилась через шестьдесят дней с момента сева. Полевая всхожесть астрагала эспарцетового по-прежнему составляла 3 балла (36–49 %), а у астрагала нутового возросла до 4 баллов (56–69 %). Это еще раз говорит о том, что астрагал нутовый имеет растянутый период появления проростков. На сенокосе подсеянные астрагалы развиваются плохо, вероятно сказывался более поздний срок сева (27 мая). Всходы единичные, слабые.

Семена изученных видов рода *Astragalus* твердосемянны и нуждаются в скарификации перед посевом. Механическая скарификация с использованием наждачной бумаги положительно влияет на всхожесть и энергию прорастания семян астрагалов.

У *A. onobrychis* результаты лабораторной всхожести в 1,4–1,9 раз выше полевой всхожести (через 60 дней с момента сева). У *A. cicer*, напротив, полевая всхожесть оказалась значительно выше лабораторной (в 1,4–1,8 раз).

При поздневесеннем севе в условиях сухостепной зоны Кулунды развитие видов р. *Astragalus* происходит медленно, всходы единичные и очень слабые.

ЛИТЕРАТУРА

Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – Москва: Колос, 1973. – 351 с.

Иванов А.И., Разживина Т.В. Дикорастущие популяции астрагала нутового (*Astragalus cicer* L.) как исходный материал для селекционной работы // Нива Поволжья, 2012. – № 1(22). – С. 9–13.

Мандаева С.А. Особенности онтогенеза *Astragalus cicer* L. при интродукции в условиях Республики Алтай // Вестник АГАУ, 2008. – № 8(94). – С. 73–76.

Пленник Р.Я. Морфологическая эволюция бобовых юго-восточного Алтая (на примере родовых комплексов *Astragalus* L. и *Oxytropis* DC.). – Новосибирск: Наука, 1976. – 215 с.

Разживина Т.В. Астрагал нутовый – перспективная кормовая культура в Пензенской области // Кормопроизводство, 2008. – № 1 (январь). – С. 25–26.

Шукис Е.Р. Оценка традиционных и новых кормовых культур на Алтае и особенности их селекции и семеноводства [Текст] / Е.Р. Шукис // РАСХН. Сиб. отд-ние. АНИИЗиС. – Новосибирск, 2001. – 148 с.

Acharya S.N. AC Oxley II cicer milkvetch // Can. J. Plant Sci, 2001. – No 81. – P. 749–751.

SUMMARY

The article provides information on laboratory quality assessment and field germination of seeds of three species of *Astragalus* promising as food crops in the desert. Scarification sandpaper significantly increased their vigor and germination. The highest rates of laboratory germination in *A. sulcatus* (78 % at 7 days), *A. onobrychis* (70 % on day 10), *A. cicer* (39 % on day 7). *A. cicer* has extended the period of seed germination. To pasture after 30 days from the date of sowing germination *A. onobrychis* – 36–49 %, while *A. cicer* – 1–20 %. After 60 days of germination was *A. cicer* (56–69 %) is higher than that of *A. onobrychis* (36–49 %). On grassland with late spring sowing seedlings isolated, poor germination (1–20 %).