

УДК 582.736(571.150)

Сезонный ритм развития астрагалов в условиях сухой степи Западной Кулунды

Seasonal rhythm of development of astragalus in the dry steppes of the Western Kulunda

Корниевская Т. В., Силантьева М. М.

Kornievskaya T.V., Silanteva M. M.

Алтайский государственный университет, Барнаул. E-mails: galtsovtw@yandex.ru, msilan@mail.ru

Altai State University, Barnaul

Реферат. В статье представлены данные четырехлетних наблюдений за ритмом сезонного развития трех видов астрагалов. Интродуцируемые *A. cicer*, *A. onobrychis*, *A. sulcatus* успешно адаптируются к условиям сухой степи, о чем свидетельствует прохождение растениями всех фенологических фаз. У растений формируются зрелые, оформленные семена, начиная со второго года жизни.

Summary. Data of four years' observations of seasonal development rhythm of three types of astragal are presented in the article. Introduced *A. cicer*, *A. onobrychis*, *A. sulcatus* successfully adapt to dry steppe conditions what passing of plants of all phenological phases testifies to. Plants form the mature seeds, since second year of life.

Астрагалы – крупнейший род бобовых растений, обладающий ценными кормовыми свойствами: высоким содержанием белка, наличием незаменимых аминокислот, большим количеством надземной фитомассы, поедаемой всеми видами сельскохозяйственных животных в виде травы и сена. Многие из представителей астрагалов являются ксерофильными растениями, что позволяет им выживать в засушливых условиях, на богатых минеральными солями почвах (Иванов, 2012).

Перечисленные свойства позволяют использовать некоторые виды астрагалов в целях рекультивации малопродуктивных сенокосно-пастбищных угодий Кулундинской зоны.

Для успешной интродукции растений важно учитывать все стороны их развития, в том числе сезонного. При интродукции видов прохождение ими всех фенофаз свидетельствует об успешности данного вида в конкретных условиях среды.

Сроки наступления фенофаз имеют важное прикладное значение. Так, максимальное содержание биологически активных веществ у астрагалов наблюдается в фазу цветения (Ларин, 1951), выпас скота рекомендуется до наступления фазы бутонизации, когда вегетативные побеги мягкие, сочные, лишены алкалоидов (Разживина, 2008); завязывание плодов и образование зрелых семян у разных видов астрагалов происходит одновременно, что затрудняет сбор семенного материала (Мырза, 1973).

Цель настоящей работы – обобщение фенологических наблюдений за астрагалами для изучения ритма сезонного развития в условиях интродукции видов.

Материалом для исследования послужили три вида рода *Astragalus* из коллекции кормовых трав, интродуцируемых в сухостепной зоне Западной Кулунды (Михайловский р-н, окр. с. Полуямки ООО КХ «Партнер»). Это: *A. cicer* (семена получены из США), *A. sulcatus* (родина происхождения семян – Чехия), *A. onobrychis* (семена из Ставропольского края). Фенологические наблюдения проводились в течение вегетационных сезонов 2013–2016 гг. по методике И. Н. Бейдеман (1974). Для раскрытия закономерностей роста и биологии развития изучаемых видов астрагалов проводились наблюдения за растениями на стационарных площадках интродукционного участка, где они изначально были выращены из семян. Все виды, кроме астрагала нутового, встречаются в естественной флоре Алтайского края.

Астрагал нутовый (*Astragalus cicer* L.) – широко распространенный европейско-кавказско-уральский вид, ареал которого распространяется от Атлантического океана до Урала (Федченко, 1950).

В Алтайском крае является адвентивным видом, встречается в окрестностях г. Барнаула как «беглец» из культуры с опытных полей АНИИСХ (Силантьева, 2013).

Астрагал нутовый – экологически пластичный вид. Может произрастать на суходольных, пойменных лугах, в долинах крупных рек, в степях и на степных склонах, т.е. является ксеромезофитом.

Астрагал эспарцетовый (*Astragalus onobrychis* L.). Ареал вида охватывает юг средней Европы, север Балканского полуострова, Турцию, Иран, запад европейской части России, Крым, Северный Кавказ, Западную Сибирь (Федченко, 1950). В Алтайском крае распространён повсеместно (Силантьева, 2013).

Астрагал эспарцетовый является ксерофитом, приурочен, в основном, к сухим местообитаниям (Вовк и др., 1972).

Астрагал бороздчатый (*Astragalus sulcatus* L.) – вид, распространенный в Средней Европе, на территории европейской части бывшего СССР, в Западной и Восточной Сибири и Балканах (Гейдеман, 1954).

Произрастает на сырых солонцеватых лугах, в поймах рек, лесных опушках, скальных обнажениях, в лесостепи и степи.

Таблица 1

Сроки наступления фенологических фаз астрагалов в условиях культуры 2013–2016 гг.

<i>Astragalus cicer</i> L.						
Годы наблюдений	Вегетация	Бутонизация	Цветение	Плодоношение	Сбор зрелых семян	Продолжительность вегетационного периода, суток
2013*	<u>26.05. – 31.08.</u> 97	–	–	–	–	156
2014	<u>29.03. – 25.05.</u> 58	<u>25.05. – 15.06.</u> 23	<u>16.06. – 25.07.</u> 41	<u>26.07. – 01.09.</u> 38	01.09.	202
2015	<u>11.04. – 10.06.</u> 61	<u>11.06. – 20.06.</u> 10	<u>21.06. – 27.07.</u> 37	<u>28.07. – 28.08.</u> 25	29.08.	184
2016	<u>01.04. – 07.06.</u> 68	<u>08.06. – 19.06.</u> 12	<u>20.06. – 15.07.</u> 26	<u>16.07. – 24.08.</u> 40	25.08.	187
<i>Astragalus sulcatus</i> L.						
2013*	<u>26.05. – 31.08.</u> 97	–	–	–	–	156
2014	<u>29.03. – 15.05.</u> 48	<u>16.05. – 14.06.</u> 30	<u>15.06. – 17.08.</u> 62	<u>18.08. – 01.09.</u> 15	01.09.	202
2015	<u>11.04. – 10.06.</u> 61	<u>11.06. – 19.06.</u> 9	<u>20.06. – 28.07.</u> 39	<u>29.07. – 28.08.</u> 31	29.08.	184
2016	<u>01.04. – 08.06.</u> 69	<u>09.06. – 29.06.</u> 21	<u>30.06. – 23.07.</u> 24	<u>24.07. – 24.08.</u> 32	25.08.	187
<i>Astragalus onobrychis</i> L.						
2013*	<u>26.05. – 31.08.</u> 97	–	–	–	–	156
2014	<u>29.03. – 25.05.</u> 58	<u>26.05. – 15.06.</u> 21	<u>16.06. – 10.08.</u> 56	<u>11.08. – 01.09.</u> 22	01.09.	202
2015	<u>11.04. – 20.06.</u> 71	<u>21.06. – 12.07.</u> 22	<u>13.07. – 07.08.</u> 26	<u>08.08. – 28.08.</u> 22	29.08.	184
2016	<u>01.04. – 18.05.</u> 79	<u>19.05. – 08.06.</u> 44	<u>09.06. – **</u> –	–	–	187

Примеч.:

*имеются данные только с 05.05.2013.

**астрагал эспарцетный плодов не образовал, соцветия были уничтожены шпанской мушкой.

Многолетнее прямостоячее травянистое растение, 30–80 см высотой.

В первой половине мая 2013 г. в окрестностях с. Полуямки Михайловского района Алтайского края был впервые заложен интродукционный участок многолетних бобовых трав, перспективных для рекультивации нарушенных степных экосистем. В течение 2013–2016 гг. за растениями проводились детальные наблюдения по биоморфометрии, фенологии, оценке эколого-физиологических особенностей приспособления к условиям сухой степи, адаптации к высоким температурам почвы и воздуха и недостатку почвенной влаги.

Спустя две недели с момента посева семена дали всходы. В первый год астрагалы развивались медленно. К концу летнего сезона растения находились в вегетативной фазе.

Как видно из табл. 1, по данным наблюдений за 4 года, вариабельность наступления большинства фенофаз является высокой у всех видов астрагала. Это является подтверждением тесной связи сезонного развития астрагалов с погодными условиями.

Анализ данных за вегетационный период (май – август 2013–2016 гг.) показал, что наиболее теплообеспеченным был период 2015 г. Средняя температура воздуха составила 19,3 °С. Наиболее увлажненными периодами были 2014 и 2016 гг. (табл. 2), при сумме осадков вегетационных сезонов – 253,2 и 268,8 мм соответственно.

Таблица 2

Погодные условия за вегетационный период 2013–2016 гг., ГМС Полуямки*

Месяц	Средняя t воздуха, °С	Σ осадки, мм	Средняя влажность воздуха, %
2013 г.			
Май	11,4	55,5	54,8
Июнь	17,2	37,6	52,1
Июль	20,7	91,7	63,3
Август	19,1	78,7	65,8
Среднее/сумма	17,1	263,5	59
2014 г.			
Май	12,8	53,6	44,8
Июнь	20,9	29	44,1
Июль	21	122,3	55,8
Август	20,2	48,3	56,8
Среднее/сумма	18,7	253,2	50,4
2015 г.			
Май	15,7	22,4	49,2
Июнь	20,9	59	54,6
Июль	21,4	89,8	55,2
Август	19,20	55,4	51,9
Среднее/сумма	19,3	226,6	52,7
2016 г.			
Май	13,1	45,7	46,2
Июнь	20,3	56,7	53,6
Июль	21,6	136,9	68,5
Август	18,0	30,2	62,5
Среднее/сумма	18,25	268,8	57,7

Примеч.: *Беляев В. И. и др. (2016)

Сравнивая ритмы развития астрагалов в 2015 и 2016 гг., можно отметить, что период развития растений в 2016 г. был более растянутым по сравнению с 2015 г. Это связано, прежде всего, с ранним сходом снега, повышенной влажностью воздуха и более низкими среднесуточными температурами всех фенологических фаз. Продолжительность фазы вегетации варьировала от 68 до 79 дней.

Фазы бутонизации и цветения также носили длительный характер в 2016 г., особенно у *Astragalus onobrychis*, бутонизация которого длилась 45 дней, что почти вдвое дольше по сравнению с 2015 г.

В 2015 г. фазы вегетации, бутонизации, цветения и плодоношения наступали позднее. Вероятно, это связано с высокой температурой, меньшим количеством осадков и относительной влажностью воздуха. Сумма положительных температур привела к более раннему началу фенологических фаз. В результате длительность фаз развития сократилась, и уже к концу июля – началу августа растения астрагалов образовали плоды.

Таким образом, в результате исследования сезонного ритма развития астрагалов было установлено, что в условиях интродукции в условиях сухостепной зоны Западной Кулунды все изучаемые виды успешно проходят стадии развития от вегетации до образования и созревания семян. Образование плодов и зрелых семян происходит начиная со второго года развития растений. Полноценные, зрелые семена формируются даже в неблагоприятные годы. Поэтому выращивание и размножение астрагалов (нутового, эспарцетового и бороздчатого) в сухой степи является успешным.

ЛИТЕРАТУРА

Бейдеман И. Н. Методика изучения фенологии растений и растительных сообществ – Новосибирск: Наука, 1974. – 155 с.

Беляев В. И. и др. Водный режим почвы и урожайность сельскохозяйственных культур при различных технологиях возделывания в Кулундинской степи Алтайского края // Вестник Днепропетровского университета. Биология, экология, 2016. – № 24(2). – С. 531–538.

Вовк А. Г. и др. Определитель высших растений Крыма. – Л.: Наука, 1972. – С. 268, 271.

Гейдеман Т. С. Определитель растений Молдавской ССР. – М., Л.: Изд-во АН СССР, 1954. – С. 80.

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.

Ларин И. В. *Astragalus* L. – Астрагал. Кормовые растения сенокосов и пастбищ СССР. Двудольные (Хлорантовые – Бобовые) Т. II. – М., Л.: Госсельхозиздат, 1951. – С. 698, 709–710, 716.

Мырза М. В. Ритмика сезонного развития астрагала шерстистоцветкового (*Astragalus dasyanthus* Pall.) в культуре в ЦРБС АН УССР // Интродукция растений и зеленое строительство: Материалы Юбилейной сессии ботанических садов Украины и Молдавии (12–13 декабря 1972 г.). – Киев, 1973. – С. 166.

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

Силантьева М. М. Конспект флоры Алтайского края (монография). Изд. 2-е, доп. и перераб. – Барнаул: Изд-во АлтГУ, 2013. – С. 151, 153–154.

Федченко Б. А. Флора БССР. Т. III. – Минск: Изд-во АН Белорусской ССР, 1950. – С. 222–224.