

Немирова Е.С., Мартынов Н. В.

Московский государственный
областной университет (МГОУ)**АНАТОМО-МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ
ПЛОДОВ И СЕМЯН ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДА *ASTRAGALUS* L.
ФЛОРЫ СМОЛЕНСКОЙ ОБЛАСТИ***

В статье приводятся результаты анатомо-морфологического исследования плодов и семян видов рода *Astragalus* L., произрастающих на территории Смоленской области. Уточняются основные систематические признаки и морфометрические показатели, касающиеся плодов и семян.

Ключевые слова: астрагал, плоды, семена, анатомическое строение.

На территории Смоленской области произрастает 3 вида астрагала: *Astragalus glycyphyllos* L., *Astragalus arenarius* L., *Astragalus danicus* Retz. [2, 3]. Данные виды относятся к 2 разным под родам: *Astragalus glycyphyllos* L. и *Astragalus danicus* Retz. к под роду *Phaca* (L.) Bunge, а *Astragalus arenarius* L. к под роду *Hypoglotis*. Плоды *A. glycyphyllos* L. и *A. danicus* Retz. опушены простыми волосками (рис. 1, в; рис. 2 в), а *A. arenarius* L. опушены двураздельными волосками (рис. 3 в).

Для территории Смоленской области работа по анатомо-морфологическому исследованию плодов и семян видов рода *Astragalus* проводится впервые. Сбор плодов и семян был приурочен к моменту их полного созревания. Все рисунки оригинальные, выполнены по материалам, собранным на территории Смоленской области в 2007 – 2008 годах.

Ниже мы приводим описание плодов указанных видов. Описания выполнялись на основе изучения и обобщения литературных данных и собственных исследований. Описания семян выполнялись по методике В. Н. Доброхотова (1961). Цифровые данные обрабатывались при помощи программы «Primer of Biostatistics» Version 4.03 for WINDOWS.

Плоды *A. glycyphyllos* L., вверх торчащие, сближенные, слегка серповидно изогнутые, редко линейные с редкими мельчайшими белыми волосками. Волоски полые, их наружная поверхность шероховатая (покрыта бугорками). Носик внутри полый, крючковидно изогнут (степень изогнутости варьирует). Бобы на ножке, на поперечном срезе почти трёхгранные, на брюшке килеватые, на спинке бороздчатые, двугнёздные, тонкокожистые. Бобы зелёные с красными пятнами, при созревании чернеющие, не вскрывающиеся (рис. 1). Семена попадают в окружающую среду в результате разрушения (сгнивания, механического раздавливания) перикарпия или появления трещин по спинной жилке.

Семена *A. glycyphyllos* жёлто-зелёные с едва заметными зеленовато-коричневыми разводами, идущими от области семенного рубчика к спинке. Форма семян сбоку почковидная овально выполненная, по спинке обычно округлая, у семенного рубчика немного сдавленная; со стороны брюшка овальная. Корешковая часть несколько выступает, в поперечном сечении тупоклиновидная. Семенной рубчик

* © Немирова Е.С., Мартынов Н. В.

овальный, редко круглый серо-зелёного цвета, окружён рубчиковым валиком. Семенной рубчик находится в выемке. Большая часть рубчика по периферии прикрыта двойной палисадной эпидермой, которая прерывается близ продольной его оси, образуя рубчиковую щель (паз). Поверхность семян гладкая, матовая, слабоблестящая (табл. 1).

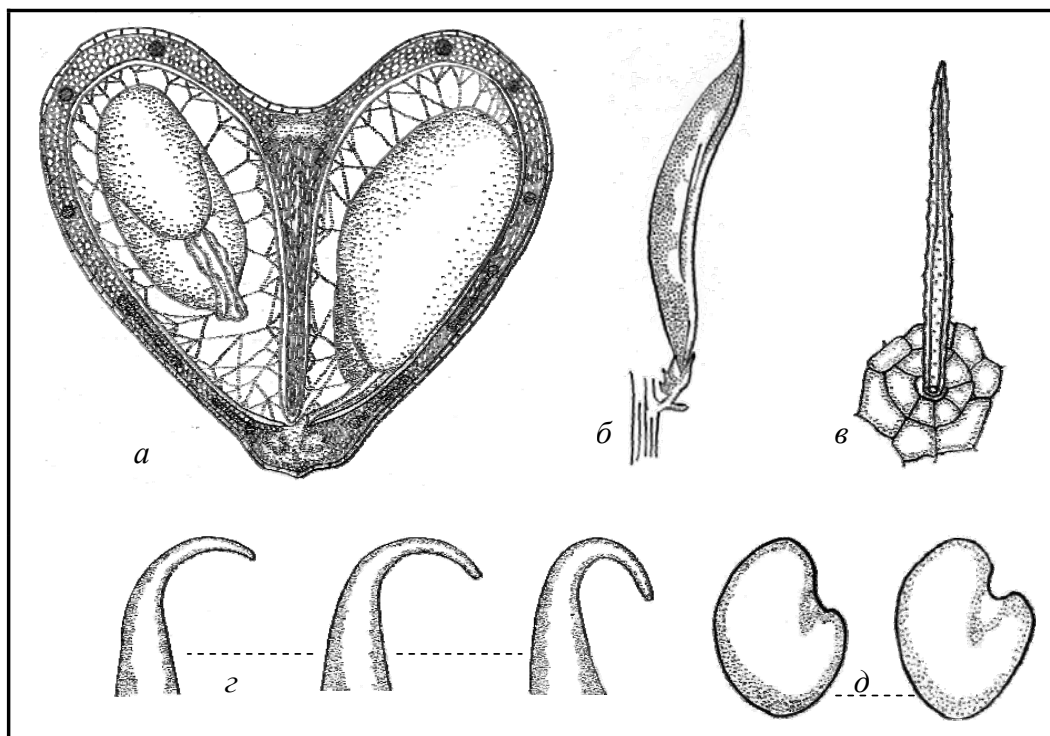


Рис. 1. *Astragalus glycyphyllos* L.: а – поперечный разрез плода; б – общий вид боба; в – волосок; г – изменчивость носика плодов; д – изменчивость формы семян

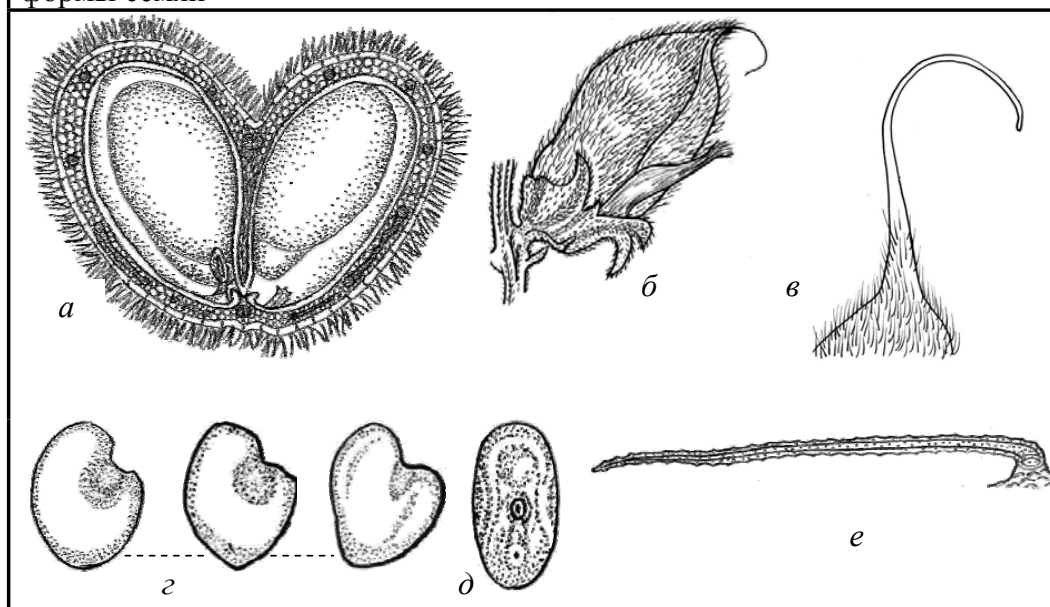


Рис. 2. *Astragalus danicus* Retz.: а – поперечный разрез плода; б – общий вид боба; в – носик плода; г – изменчивость формы семян; д – семя со стороны брюшка; е – волосок.

Таблица 1

Морфометрические показатели плодов и семян видов рода *Astragalus* L.
территории Смоленской области

Орган	Признак	Показатели из «Флора СССР»	Полученные данные			
			Пределы варьирования	Среднее	Стандартное отклонение	Стандартная ошибка
<i>Astragalus glycyphyllos</i> L.						
Плод	Длина, мм	30 – 40	26 – 46,5	33,46	3,209	0,262
	Ширина, мм	Около 4	2,35 – 4,4	3,245	0,363	0,02966
	Толщина, мм	Около 5	2,75 – 4,85	3,824	0,418	0,03414
	Длина ножки, мм	3 – 4	1,6 – 4,5	3,077	0,582	0,04752
	Диаметр ножки, мм	– ¹	0,75 – 1,3	1,037	0,104	0,008489
	Длина носика, мм	3 – 4	1,8 – 4,5	2,969	0,581	0,04747
	Кол-во семян, шт.	–	3 – 23	15,19	3,987	0,3256
	Кол-во семян, шт.	–	0 – 22	11,5	5,213	0,4257
Семена	Длина, мм	2,5 – 3,5	2 – 2,75	2,295	0,143	0,01167
	Ширина, мм	–	1,75 – 2,55	2,132	0,143	0,01171
	Толщина, мм	–	1,0 – 2,4	1,264	0,117	0,009528
	Глубина рубчика, мм	–	0,1 – 0,5	0,232	0,082	0,006659
	Длина рубчика, мм	–	0,252 – 0,35	0,298	0,018	0,001426
	Ширина рубчика, мм	–	0,182 – 0,31	0,263	0,025	0,00201
	Длина рубчиковой щели (паза), мм	–	0,14 – 0,22	0,18	0,02	0,001618
<i>Astragalus arenarius</i> L.						
Плод	Длина, мм	12 – 20	12,6 – 20,8	17,53	1,947	0,2754
	Ширина, мм	3,5 – 4	2,51 – 3,85	3,479	0,265	0,03754
	Толщина, мм	–	2,4 – 3,75	3,306	0,26	0,03672
	Длина ножки, мм	2	2,25 – 3,35	2,672	0,249	0,03522
	Диаметр ножки, мм	–	0,51 – 0,75	0,659	0,053	0,007517
	Длина носика, мм	2 – 3	3,25 – 5	3,92	0,375	0,05302
	Кол-во семян, шт.	–	4 – 14	10,62	2,079	0,294
	Кол-во семян, шт.	–	2 – 11	6,68	2,133	0,3016
Семена	Длина, мм	–	1,75 – 2,25	2,021	0,137	0,01934
	Ширина, мм	–	1,5 – 2	1,724	0,122	0,0173
	Толщина, мм	–	0,88 – 1,21	1,041	0,075	0,01065
	Глубина рубчика, мм	–	0,09 – 0,16	0,116	0,014	0,00198
	Длина рубчика, мм	–	0,125 – 0,2	0,157	0,018	0,002553
	Ширина рубчика, мм	–	0,125 – 0,225	0,152	0,024	0,003343
	Длина рубчиковой щели (паза), мм	–	0,056 – 0,126	0,092	0,017	0,002372
<i>Astragalus danicus</i> Retz.						
Плод	Длина, мм	7 – 8	5 – 7,7	6,46	0,72	0,144
	Ширина, мм	–	2,5 – 5	3,655	0,627	0,1253
	Толщина, мм	Около 5	2,1 – 3,5	2,6	0,418	0,08357
	Длина ножки, мм	Около 1	0,7 – 1,75	1,462	0,22	0,044
	Диаметр ножки, мм	–	0,3 – 0,5	0,4	0,063	0,01252
	Длина носика, мм	–	3,25 – 5,75	4,65	0,692	0,1383
	Кол-во семян, шт.	–	1 – 6	3,04	1,338	0,2676
	Кол-во семян, шт.	–	0 – 3	1,48	1,046	0,2091
Семена	Длина, мм	–	1,55 – 2	1,694	0,083	0,01175
	Ширина, мм	–	1,4 – 1,7	1,543	0,065	0,009237
	Толщина, мм	–	0,64 – 0,9	0,774	0,069	0,009743
	Глубина рубчика, мм	–	0,1 – 0,15	0,117	0,012	0,001701
	Длина рубчика, мм	–	0,1625 – 0,275	0,187	0,019	0,002731
	Ширина рубчика, мм	–	0,15 – 0,2	0,176	0,011	0,001595
	Длина рубчиковой щели (паза), мм	–	0,049 – 0,112	0,083	0,015	0,002076

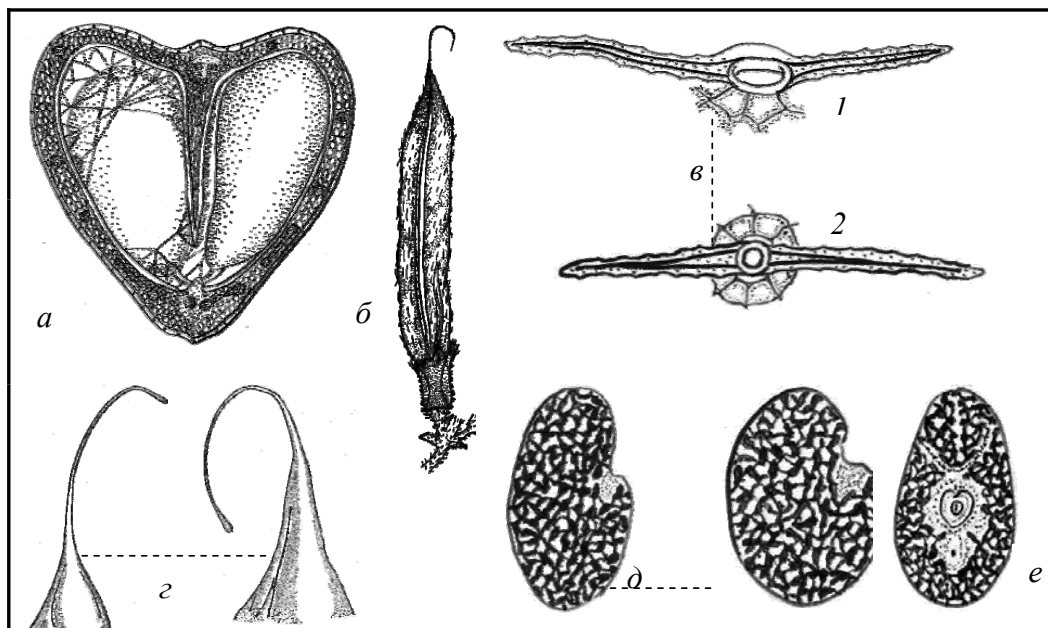


Рис. 3. *Astragalus arenarius* L.: *a* – поперечный разрез плода; *б* – общий вид боба; *в* – волоски (1 – вид сбоку, 2 – вид сверху); *г* – изменчивость носика плодов; *д* – изменчивость формы семян; *е* – семя со стороны брюшка.

Бобы *A. danicus* Retz. на ножке, вверх торчащие, довольно сильно вздутые, яйцевидные, сбоку (от спинки к брюшку) продолговатые. Носик тонкий, внутри полый, слегка закрученный. Бобы на брюшке почти килевато-округлые, на спинке желобчатые, кожистые, двугнёздные. Бобы зелёные с красными пятнами, густоопушённые (мохнатые) белыми и оттопыренными волосками. Волоски полые, наружная поверхность шероховатая (покрыта бугорками). Волоски прикрепляются к своеобразному эпидермальному возвышению, которое покрыто бугорками. Зрелые бобы чернеют и не вскрываются (рис. 2). Семена попадают в окружающую среду в результате разрушения (сгнивания, механического раздавливания) перикарпия.

Семена *A. danicus* имеют красновато-бурую окраску. Форма семян сбоку сердцевидная, овально выполненная, спинка округлая, утолщённая, к семенному рубчику сдавленная; со стороны брюшка овальная. В поперечном сечении тупоклиновидная. Корешковая часть резко выступает и отделяется глубокой и широкой бороздкой (вдавленностью). Основание широкоокруглое, вершина слегка вытянутая в округлое заострение. Семенной рубчик овальный или круглый, тёмно-бурого цвета, окружён рубчиковым валиком. Большая часть рубчика по периферии прикрыта двойной палисадной эпидермой, которая прерывается близ продольной его оси, образуя рубчиковую щель (паз). Поверхность семян гладкая, матовая, слабоблестящая (табл. 1).

Плоды *A. arenarius* L. на тонкой ножке. Ножка и боб рассеянно опушены беловатыми двураздельными немного приподнимающимися волосками, реже голые. Плотность опушения плода в разных его частях бывает различной. Волоски полые, наружная поверхность шероховатая (покрыта бугорками). Волосок прикрепляется

своей средней частью к эпидермису. Часто волоски неравноплечие из-за смещения места прикрепления. Бобы косо вверх торчащие, линейно-продолговатые. На поперечном срезе почти трёхгранные, зрелые с боков сжатые. Плоды на брюшке килеватые, на спинке бороздчатые, туповатые, с закрученным, реже прямым тонким, полым носиком, тонкокожистые, почти вполне двугнёздные. Бобы зелёные с красными пятнами, при созревании буровато-коричневые, вскрывающиеся дорзовентрально (рис. 3). Семена опадают на субстрат со створки околоплодника не сразу, а лишь по прошествии некоторого времени или в результате разрушения (сгнивания, механического раздавливания) створки перикарпия.

Семена *A. arenarius* имеют жёлтовато-серую с коричнево-бурыми пятнами окраску. По размеру семена мелкие. Форма семян сбоку продолговато-почковидная или почковидная, овально выполненная, по спинке продолговато-округлая или слабоугловатая, у семенного рубчика немного сдавленная; со стороны брюшка овальная. Корешковая часть выступает. В поперечном сечении тупо- или более или менее остроклиновидная. Семенной рубчик овальный, редко круглый, тёмно-серого цвета, окружён рубчиковым валиком. Семенной рубчик находится в выемке. Большая часть рубчика по периферии прикрыта двойной палисадной эпидермой, которая прерывается близ продольной его оси, образуя рубчиковую щель (паз). Поверхность семян гладкая, матовая, слабоблестящая (табл. 1).

Изучение анатомического строения плодов видов рода *Astragalus* показывает, что перикарпий состоит из трёх слоёв: экзокарпия, мезокарпия и эндокарпия. Экзокарпий представлен слоем наружной эпидермы. На экзокарпии всех трёх видов имеются волоски. Описание волосков дано в характеристике бобов конкретного вида астрагала. Эпидерма экзокарпия несёт устьица, количество которых невелико, что говорит о низком уровне транспирации плодов. Экзокарпий покрыт кутикулой.

Наибольшую толщину у плодов имеет мезокарпий, который образован паренхимными клетками. Клетки паренхимы тонкостенные и сильно вакуолизированы. В примыкающих к экзокарпию клетках содержатся хлоропласты, а клетки, примыкающие к эндокарпию, нередко служат местом накопления крахмальных зёрен. В мезокарпии расположены проводящие пучки плода, которые заметны в виде жилок [5]. Жилки плодов *Astragalus arenarius* нередко сильно выступающие.

Главная часть эндокарпия представлена склеренхимой, клетки которой непосредственно примыкают к мезокарпию. Считается, что, подсыхая и укорачиваясь, волокна склеренхимы способствуют вскрыванию плодов. Часть эндокарпия, обращённая к полости боба, называется внутренним эпидермисом. На внутреннем эпидермисе плодов *Astragalus arenarius* и *Astragalus glycyphyllos* имеется маломощный губчатый слой – аэренхима.

Анатомо-морфологическое исследование *Astragalus glycyphyllos* L., *A. danicus* Retz. и *A. arenarius* L. позволило уточнить морфометрические показатели плодов и семян, дополнить их новыми признаками. Анатомическое исследование околоплодника бобов показывает, что строение *Astragalus glycyphyllos* L., *A. danicus* Retz. и *A. arenarius* L. достаточно однотипно, за исключением экзокарпия, клетки которого у *Astragalus glycyphyllos* L., *A. danicus* Retz. несут простые волоски, а *A. arenarius* L. – двуконечные волоски.

ЛИТЕРАТУРА

1. Доброхотов В. Н. Семена сорных растений. – М.: Изд-во сельскохозяйственной литературы, журналов и плакатов, 1961. — С. 9 – 38.
2. Немирова Е. С., Мартынов Н. В. Заметки о видах рода *Astragalus* L. Смоленской области // Проблемы развития биологии и экологии на Северном Кавказе: Материалы 53 научной конференции «Университетская наука – региону». – Ставрополь: СГУ, 2008. — С. 131-134.
3. Немирова Е. С., Мартынов Н. В. *Astragalus arenarius* L. (секция *Craccina* (Stev.) Bunge во флоре Смоленской области // Актуальные проблемы биоэкологии. Сборник материалов Международной научно-практической конференции 21 – 24 октября 2008 г. – М.: ООО «Диона», 2008. — С. 58 –59.
4. Флора СССР / под ред В.Л. Комарова – Т. 12. М.-Л.: Академия наук СССР, 1946. - С. 1-11, 91-92, 246 - 49, 256 - 257, 434 - 435, 444 - 446, 456.
5. Яковлев Г. П. Бобовые земного шара. – Л.: Наука, 1991. – 144 с.

E. Nemirova, N. Martynov

ANATOMO-MORPHOLOGICAL FEATURES OF FRUITS AND SEEDS OF REPRESENTATIVES OF SORT ASTRAGALUS L. FLORAE OF THE SMOLENSK REGION

*In article results of anatomo-morphological research of fruits and the seeds of kinds of sort **Astragalus L.** are resulted., growing in territory of the Smolensk region. The basic regular signs, and morfometric indicators, oncerning fruits and seeds are specified.*

Key words: Astragalus, fruits, seeds, anatomic structure.