

Мониторинговая площадка №13 – левобережье р. Б.Алматинка, Медеуский филиал, 1430м над ур. моря; лиственный тугайный лес– облепихник разнотравно-злаковый.

Результаты учета урожайности по годам приведены в таблице 1 (прочерк в ячейке означает отсутствие данных). Номенклатура видов дана по сводкам С.А.Абдулиной [5] и С.К.Черепанова [6].

Как видно из данных, приведенных в таблице 1, урожайность плодов значительно колеблется, и по годам, и по видам. Так, одни годы были неурожайными для ели Шренка (2007, 2009, 2011), другие – для яблони (2008, 2010, 2011), каркаса и абрикоса (2007-2009). Два последних вида, как особенно теплолюбивые и рано цветущие, чаще всего сильно страдают от весенних заморозков. Так, полное отсутствие плодоношения их в упомянутые годы, связано с резким похолоданием во второй декаде апреля. Например, в 2007 г. 17-18 апреля температура в нижнем поясе гор понижалась до -5-7°C.

В то же время другие, более поздно цветущие виды меньше зависят от весенних возвратов холодов и плодоношение их более стабильно. Например, у боярышника джунгарского за все 6 лет наблюдений балл урожайности колебался в пределах 2-5, а для клена Семенова все 5 лет наблюдений оказались уникально благоприятными (максимальный балл плодоношения). Особенно благоприятным был 2012 год, когда очень высокий урожай плодов отмечался даже у таких нестабильных видов, как каркас и абрикос. Поэтому в 2013 г. в отдельных ущельях мы наблюдали массовое появление сеянцев абрикоса – на мониторинговой площадке №10 плотность их достигала 10 экз. на 1 м<sup>2</sup>.

#### Литература

1 Методические указания по ведению Летописи природы в особо охраняемых природных территориях со статусом юридического лица. Утверждены приказом Комитета лесного и охотничьего хозяйства МСХ РК от 18 апреля 2007 г. №156. – 46 с.

2 Иващенко А.А., Коробко П.В., Скрипскис В.Ю. О биоразнообразии лесных экосистем Иле-Алатауского национального парка на мониторинговых площадках // Актуальные проблемы лесопользования и кадрового обеспечения лесного сектора экономики стран Центральной Азии. Алматы, 2008.-с.229-231

3 Туреханова Р.М., Иващенко А.А. К флоре деревьев и кустарников Иле-Алатауского национального парка // «Биологическое разнообразие и устойчивое развитие природы и общества». Международная научно-практическая конференция посвященная 75-летию КазНУ им.аль-Фараби и 75-летию биологического факультета. Алматы. 2009 Часть1.-с.109-111.

4 Туреханова Р.М. Плодовые и ягодные растения Иле-Алатауского национального природного парка // Материалы международной научной конференции «Актуальные проблемы геоботаники» - Алматы. - 2011. - С.223-227.

5 Абдулина С.А. Список сосудистых растений Казахстана. – Алматы. – 1999. – 187 с.

6 Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств. – СПб. – 1995. – 992 с.

УДК 581.5

<sup>1</sup>А.А. Иващенко\*, О.А. Ковпенко <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Иле-Алатауский государственный национальный природный парк, п. Таусамалы, Казахстан

<sup>2</sup> ГУ Линейная СЭС, г. Полтава, Украина

\*e-mail: [alataupark@mail.ru](mailto:alataupark@mail.ru)

#### Особенности онтогенеза *Aconitum talassicum* М.Рор. и его роль в растительном покрове заповедника Аксу-Джабаглы

По материалам наблюдений авторов, проводившихся в 1969-1971 и 2001-2003 гг., приводится морфологическая характеристика *Aconitum talassicum* М. Рор., занесенного в Красную книгу Казахстана. Описаны основные этапы онтогенеза, особенности фенологии, приводятся данные по семенной и сырьевой продуктивности.

**Ключевые слова:** морфология, ценопопуляция, ассоциация, генеративный побег, семенная продуктивность, онтогенез, сырьевая продуктивность

А.А. Иващенко, О.А. Ковпенко

#### *Aconitum talassicum* М.Рор. өсімдігінің онтогенезінің ерекшеліктері және оның Аксу-Жабағалы қорығының өсімдіктер жабынындағы ролі

Автордың 1969-1971 және 2001-2003 жылдары бақылау жасаған материалдарынан Қазақстан Қызыл кітабына енген *Aconitum talassicum* М. Рор., морфологиялық мінездемесі көрсетілген, онтогенездің негізгі

KazNU Bulletin. Biology series. №3/2(59). 2013

этапына, фенологиялық ерекшеліктеріне сипаттама берілген, тұқымның өнімділігі, шикізатық өнімділіктің мәліметтері көрсетілген.

**Түйін сөздер:** морфология, ценопопуляция, өсімдіктер қауымдастығы, генеративті өркен, тұқымның өнімділігі, онтогенез, шикізатық өнімділік.

A.A. Ivashhenko, O.A. Kovpenko

### Features ontogenesis of *Aconitum talassicum* M.Pop. and its role in the plant cover in nature reserve Aksu-Dzhabagly

Morphological characteristics of *Aconitum talassicum* M. Pop., listed in the Red Book of Kazakhstan based on observations of 1969-1971 and 2001-2003. are contained in the article. The main stages of ontogeny, especially phenology, the data on seed and feed efficiency are described in this article.

**Keywords:** morphology, cenopopulation, association, generative shoot, seed productivity, ontogeny, raw material productivity

На территории заповедника Аксу-Джабаглы аконит таласский (*Aconitum talassicum* M. Pop.) обитает в интервале высот (1750) 1900-2800 м над уровнем моря, предпочитая местообитания с высокой степенью увлажнения. По типологии Л.Г.Раменского [1] они включают 4 класса: влажнолугового (VII), сырлугового (VIII), болотно-лугового (IX) и болотного (X). Все эти классы увлажнения, особенно три последних достаточно близки и все же, если судить по встречаемости и степени обилия, оптимальными для данного вида следует считать местообитания болотнолугового увлажнения. В отношении экспозиции склонов этот вид проявляет тоже хорошо выраженную избирательность, предпочитая экспозиции северные и западные. Восточные и южные склоны населяет он значительно реже. Чаще всего растет на пологих участках, хотя встречается и на более крутых (от 10 до 50°) склонах.

Растительные сообщества с участием исследуемого вида можно объединить в три типа: разнотравные луга различных вариантов, тугай и стелющиеся арчевники. Общий флористический состав по данным наших 30 описаний представлен 156 видами. Чаще всего встречаются *Sanguisorba alpina*, *Ligularia talassica*, *Silene wallichiana*, *Clementsia semenovii*, *Heraclium dissectum*, *Elymus drobovii*, *Polygonum undulatum*, *Lamium album*, *Dactylis glomerata*, *Artemisia vulgaris*, *Cerastium dahuricum*, *Conioselinum tataricum*.

Морфология. Генеративные особи аконита таласского обладают очень широким интервалом морфологической изменчивости. Все количественные показатели, характеризующие их, сильно варьируют как в пределах одного местообитания, так и в различных экологических условиях.

Наиболее подробно изучали мы морфологию этого вида в трех ценопопуляциях. Первая входит в состав разнотравно-аконитовой ассоциации (верховья Джабаглы, 2450 м), которая занимает участки с торфянистой, слабо супесчаной, в верхнем слое задерненной почвой с крупными каменистыми включениями. Она тянется полосой по опушке стелющегося арчевника (*Juniperus turkestanica*), граничащего с луково-осоковым сазоватым участком. Травостой густой, сомкнутый; общее проективное покрытие 100%. Характерно наличие кустарникового яруса, сложенного арчей, жимолостями и т.д. Флористическое разнообразие довольно высоко - 43 вида. В значительном обилии здесь отмечены подмаренник туркестанский, кровохлебка альпийская, смолевка Уоллича и др. Аконит таласский аспективен в первом ярусе. Морфометрическая характеристика его в этом местообитании приведена в таблице 1 (в числителе - средняя величина, в знаменателе - пределы колебаний). Такие же измерения генеративных побегов, за исключением определения массы, проведены еще в двух ценопопуляциях.

**Таблица 1** - Морфометрическая характеристика генеративных побегов аконита таласского в ценопопуляции № 1

Высота, см	Длина соцветия, см	Число веточек	Число плодов			Число лист.	Диаметр стебля, мм	Масса, г
			общ.	норм.	недоразв.			
116.8	23.8	1.74	19	15.9	3	17.9	7.7	35.0
69-180	5-72	0-10	5-66	4-64	1-17	12-25	4-12	9.5-74.7

Ценопопуляция № 2, в которой аконит достигает наиболее мощного развития, входит в состав злаково-разнотравной ассоциации с отдельными деревьями и кустарниками, занимающей

выровненные заливные участки по берегу р.Балдабек (1900 м). Почва супесчаная, с мощным гумусовым горизонтом, сильно ощебнена уже в верхнем слое (70%). Флористическое разнообразие довольно высоко - 52 вида. Древесно-кустарниковый ярус представлен преимущественно ивами и березой туркестанской. Травостой густой, сомкнутый. Преобладающие виды - осока, хвощ ветвистейший, полевица, мятлик луговой, звездчатка приручьевая. Акони́т таласский аспекти́вен в первом ярусе.

Ценопопуляция № 3 в ходит в состав тугайных зарослей из ивы (*Salix iliensis*) с примесью других кустарников и разнотравным травостоем (Каскабулак, 2300 м) на северо-западном склоне, пересеченном узкими ручейками с густым покровом из зеленых мхов. Почва торфянистая, верхний слой задернен. Нередко встречаются камни, особенно много их вдоль ручьев, дно которых сплошь мелкощебнистое. Число видов - 46. Сомкнутость крон древесно-кустарникового яруса - 0,5-0,6. В травостое преобладают крупные зонтичные, кровохлебка, клементсия Семенова, грушанка и звездчатка. Морфологические показатели генеративных побегов (по 50 измерениям) в указанных ценопопуляциях представлены в таблице 2.

**Таблица 2** - Морфометрическая характеристика генеративных побегов в ценопопуляциях № 2 и № 3

№ ценопопуляции	Высота, см	Длина соцвет., см	Число веточек	Число плодов		
				общее	норм.	недоразв.
№2	153.6	26.0	5.3	109.8	69.2	40.6
	60-196	2-43	0-16	14-354	2-264	0-129
№3	113.0	нет данных	1.4	21.4	6.8	14.6
	78-170		0-7	6-44	0-25	0-31

Как видно из данных этой таблицы, в ценопопуляции № 2 генеративные побеги наиболее крупные - диаметр отдельных в нижней части достигает 16 мм, а число цветков - 354. В ценопопуляции № 3, стебли аконита меньше по высоте и по ветвистости в сравнении с двумя предыдущими. Они хотя и образуют довольно значительное число цветков, но большая часть последних дает недоразвитые плоды. Это связано, в первую очередь, с большой затененностью, а также с худшими, по сравнению с двумя предыдущими местообитаниями, почвенными условиями.

Поскольку аконит таласский является редким видом, занесенным в Красную книгу Казахстана, но изучен совершенно недостаточно, приводим подробную морфологическую характеристику его, составленную с учетом полученных нами данных, которая дополняет описания имеющихся флористических сводок.

**Таблица 3** - Распределение плодов по количеству простых листовок

Число простых листовок	Доля листовок, %			Общее число листовок.	
	ценоп. № 1	ценоп. № 2	ценоп. № 4	абсол., шт.	%
3	55.8	88.4	83.1	416	73.0
4	-	-	6.2	4	0.7
5	-	-	7.7	5	0.9
6	-	-	1.5	1	0.2
2	27.5	11.2	1.5	99	17.5
1	17.0	0.4	-	44	7.7
Доля недоразвитых листовок, %	16.0	8.7	1.9		8.8

Аконит таласский - многолетнее корневищное растение. Корневище горизонтальное, к нему прикрепляются черные конусовидные клубни. Стебель голый, гладкий, неясно ребристый, от 60 до 200 см высотой. Диаметр его в нижней части колеблется от 4 до 12 мм. На всем протяжении от основания до соцветия стебель густо облиствен; число листьев на отдельных генеративных побегах от 12 до 25. Листья округло-5-угольные, рассеченные до основания на 5 широких, клиновидно суженных, островато-лопастных сегментов; нижние стеблевые на длинных, 10-12 см черешках. Стебель большей частью ветвистый, с 10-16 боковыми веточками, реже (30% случаев) - простой. Длина соцветия колеблется в зависимости от степени его ветвистости, от 5 до 72 см. Цветки голубые,

в числе 3-354, собраны в кисти. Плод - сборная листовка, состоящая обычно из трех простых. Размеры последних сильно варьируют: длина - от 12 до 26 мм, ширина - от 4.5 до 6 мм. Число семян в одной листовке колеблется от 7 до 17, в среднем - 12. Доля недоразвитых семян - 20%.

*Плодоношение и семенная продуктивность.* При аномальном строении плодов проявляется тенденция к изменению числа листовок, причем в большинстве случаев - в сторону уменьшения. В двух описанных выше ценопопуляциях (№ 1 и № 2), а также в ценопопуляции № 4 (аконитовая ассоциация, Бакрау, 2200 м) мы провели учеты по 65 - 250 листовками (табл. 3).

Как видно из данных таблицы 3, число аномальных плодов возрастает по мере увеличения высоты местообитаний над уровнем моря - у нижней границы (Балдабрек, 1900 м) аномальных плодов всего 11.6%, у верхней (Джабаглы, 2450 м) - 44.5%. В этих двух местообитаниях, плоды аконита проявляют исключительно тенденцию к уменьшению количества простых листовок, а в аконитовой ассоциации (Бакрау, 2200 м) более четко выражена тенденция к увеличению их числа. Во всех ценопопуляциях отмечается недоразвитие в отдельных плодах 1-3 простых листовок, доля которых составляет в указанных выше ценопопуляциях 16, 8.7 и 1.9% соответственно. Судя по этим показателям, к условиям экологического оптимума более близки местообитания в середине высотного интервала обитания аконита (около 2200 м), на сырых почвах, под скалами.

Семенную продуктивность аконита таласского вычисляли мы в ценопопуляции № 4 (аконитовая ассоциация. Бакрау. 2200 м). Данные этого учета (по 50 простым листовкам) приведены в таблице 4.

**Таблица 4** - Семенная продуктивность простых листовок

Размеры листовки, мм		Число семян			
длина	ширина	общее	норм.	недоразвитых	
				абсолютн.	в %
18.3	5.1	12.0	9.6	2.4	
12.0-26.3	4.5-5.9	7-17	2-16	1-9	20.0

Интенсивность плодоношения исследуемого вида тоже сильно колеблется в различных местообитаниях. Коэффициент плодоцветения, вычисленный нами в трех описанных выше ценопопуляциях (Джабаглы, 2450 м; Балдабрек, 1900 м; Каскабулак, 2300 м), составляет 84.2%, 63% и 32% соответственно. Естественно, что минимальная интенсивность плодоношения характерна для аконита в самых неблагоприятных условиях (щебнистая почва и сильное затенение), где генеративные особи очень мелкие, со слабо ветвистым стеблем.

*Некоторые вопросы онтогенеза и состава популяций.* У аконита таласского, в соответствии с классификацией Т.А.Работнова [2] выделяется 4 периода развития: латентный, виргинильный, генеративный и сенильный. Наиболее подробно изучен виргинильный период (нам неоднократно приходилось наблюдать в природе как всходы, так и сеянцы различных возрастов), а также генеративный.

#### 1. Виргинильный период.

Всходы. По нашим наблюдениям всходы появляются вскоре после снеготаяния. Так, у нижней границы обитания (Балдабрек, 1900 м) они отмечаются уже в конце апреля-начале мая. В середине мая большинство из них имеют уже довольно длинный, 18-55 мм. центральный корешок; у отдельных с 1-2 боковыми, до 9-10 мм длиной, отходящими на уровне 1-4 (9) мм от границы корешка и гипокотыля. Гипокотиль выражен не очень отчетливо, длина его 2-4 (7) мм, черешки семядолей до 16-20 мм длиной. Пластинки семядолей яйцевидно-продолговатоланцетные, 6-7 (10) мм длиной и 4-5 (6) мм шириной, с верхней стороны темнозеленые, блестящие; с нижней - несколько бледнее.

К концу мая наблюдается закладка первого листа и увеличение числа боковых корешков до 2-3 (4). В середине июня семядоли у большинства особей желтеют и начинают засыхать, у некоторых они уже совсем сухие, а лист довольно хорошо развит. Пластинка его расчленена на 3 простые или трехраздельные лопасти. После засыхания семядолей всходы переходят в очередную возрастную стадию - сеянцев. Группа сеянцев первого года жизни выражена у аконита таласского нечетко и очевидно присуща этому виду только у нижней границы обитания, т.к. у верхней (Айнаколь, 2450 м) все наблюдаемые всходы к концу вегетации, 22 июля 1971 г., не имели листа, семядоли уже пожелтели и начали засыхать.

### Ювенильная группа

а) сеянцы второго года жизни характеризуются стержневым центральным корешком с несколькими боковыми, дающими корешки второго порядка. Надземная часть составлена двумя-тремя листьями, 3-5 см высотой; пластинки различной степени расчлененности.

б) сеянцы трех-четырёхлетнего возраста. Для этой подгруппы характерно появление корневища, темно-коричневого, косоватого, от которого отходят ветвящиеся корни. Надземная часть, как и у предыдущей подгруппы, представлена только листьями, число их достигает 3-4, иногда 5. Стебель не выражен.

Имматурная группа (сеянцы 5 лет и старше). Характеризуются появлением стебля. Корневище еще довольно тонкое, состоящее из хорошо различимых отдельных узлов, от которых отходят ветвящиеся корешки. Стебель от 2 до 7-10 см высотой, с 3-4, иногда 5 листьями. Продолжительность этого возрастного состояния около 5 лет.

### Виргинильная группа

Взрослые вегетативные особи характеризуются хорошо развитым стеблем, от 46 до 106 см высотой, с 5-17 листьями. Средняя масса надземной части составляет 6.5 (1.3-14.4) г.

### 2. Генеративный период

Особи этого возрастного состояния разделяются на несколько подгрупп. Основным признаком для их выделения являются размеры и ветвистость соцветия.

а) слабо развитые генеративные. Высота стебля от 70 до 120 (130) см, диаметр в нижней части 4-7 (8) мм. Число стеблевых листьев от 12 до 19 (20). Общее число плодов от 2 до 19 (15), из них 1-3 (7) недоразвитых. Масса надземной части колеблется в пределах 9.5-30 (36) г.

б) среднеразвитые генеративные. Стебли значительно крупнее, 100-150 см высотой, 7-10 (12) мм диаметром. Число веточек в соцветии - 1-4. Общее число плодов 15-40 (100), из них 1-12 (17) недоразвитых. Масса надземной части колеблется в пределах 27-55 (64) г.

в) мощно развитые генеративные. Особи, достигшие максимума индивидуального развития. Стебли наиболее крупные, 113-180 (195) см высотой, диаметром в нижней части 9-12 (16) мм. Число боковых веточек в соцветии 5-10 (16). Значительное, против предыдущей подгруппы, увеличение числа плодов - от 40 до 200-350, из которых недоразвитых от 2 до 130. Масса надземной части - (45) 55- 75 (100) г.

Состав генеративных особей в различных ценопопуляциях варьирует в значительных пределах (таблица 5), хотя в целом по району преобладает доля среднеразвитых.

**Таблица 5** - Состав группы генеративных особей в различных ценопопуляциях

№ ценопопуляции	Число различных подгрупп, %		
	а	б	в
№2	8.0	38.0	54.0
№ 1	54.0	32.0	14.0
№3	35.7	58.6	5.7
В целом по району	31.2	46.4	22,4

Для популяции аконита таласского в нашем районе характерно преобладание среди взрослых особей генеративных. В различных ценопопуляциях это соотношение составляет: 94.2:5.8% (Бакрау, 2200 м); 80:20% (Джабаглы, 2450 м); 70:30% (Бала- Балдабек, 2100 м); 57:43% (Айнаколь, 2400 м); в целом по району это – 78.7%:21.3%.

*Роль в растительном покрове и сырьевая продуктивность.* Ценопопуляции аконита таласского распространены спорадично и участки их занимают, как правило, небольшие площади - от десятка до сотен кв. м. Тем не менее этот вид образует одноименные формации и ассоциации. Степень обилия его нередко достигает отметки *cop-soc*. Это уже зарослевые группировки, в виде отдельных пятен или куртин, но с сомкнутыми надземными частями аконита. Плотность его достигает в отдельных местообитаниях 80 и даже 140 побегов на 1 м<sup>2</sup>. Продуктивность надземной массы (в сыром виде) определена в 4 ценопопуляциях (таблица 6).

Сырьевую продуктивность подземной части мы не вычисляли. Единственные сведения по запасам корневищ этого вида на территории заповедника имеются в рукописной работе Н.Х.Кармышевой [3].

В долине р.Джабаглы запас их в сухом весе определен ею в 140-150 кг, в том числе: в верхнем течении р.Джабаглы - 40-50 кг; по дну ущелья и по склонам ручья Айнаулак - 60-70 кг; по ручейкам, впадающим в оз.Айнаколь - 4-5 кг.

**Таблица 6** - Плотность и продуктивность надземной массы в различных местообитаниях

№ ценопопуляции, ассоциация, место	Число побегов на 1 м <sup>2</sup>			Продуктивность, г/м <sup>2</sup>
	среднее	пределы колебаний	в т.ч. генер., %	
№1, аконитовая, Джабаглы, 2450 м	60.9	30-33	80.0	1783.8
№4, аконитовая, Бахрау, 2200 м	22.5	8-34	94.2	750.45
№5, аконитоворазнотравная, Балдабек, 2100 м	6.4	3-143	70.0	169.3
№6., аконитовая, Айнаколь, 2400 м	33.2	5-97	84.3	1070.8

В настоящее время в долине р.Джабаглы, по нашим наблюдениям, аконита стало несколько больше - во-первых, увеличились площади упоминаемых Н.Х.Кармышевой куртин по долинам рек Джабаглы, Айнаулаку и в окрестностях оз.Айнаколь. Во-вторых, отмечены новые местообитания - в тугаях на правом берегу р.Каскабулак (2300 м) и в стелющихся арчевниках, вдоль тропы на правом берегу р.Саркрама (2400- 2500 м). В долинах других рек (Аксай, Коксай, Кши-Аксу) по данным наших наблюдений 2001-2003 гг. ценопопуляции его так же спорадичны, как и в долине р. Джабаглы. Таким образом, подтверждается правомочность отнесения этого вида к категории довольно (ДР) редких для территории заповедника Аксу-Джабаглы [4] в соответствии с классификацией разработанной Л.С.Красовской и И.Г.Левичевым [5].

#### Литература

- 1 Раменский Л.Г. Избранные работы. Проблемы и методы изучения растительного покрова. – Л. - 1971. – 334 с.
- 2 Работнов Т.А. Жизненный цикл многолетних травянистых растений в луговых ценозах // Труды БИН АН СССР. - М. - Л. – 1950. - Сер.III. - Вып.6. - С. 7-204.
- 3 Кармышева Н.Х. Растительные сырьевые ресурсы госзаповедника Аксу-Джабаглы. Рукопись. - 1941. - 15 с.
- 4 Иващенко А. А. Редкие, эндемичные, реликтовые и исчезающие виды растений // Мониторинг биологического разнообразия заповедника Аксу-Джабаглы. – Алматы. - 2002.- С. 30-33.
- 5 Красовская Л.С., Левичев И.Г. Флора Чаткальского заповедника. Ташкент. -1986. -172 с.