

УДК 582.736.3:502.753(477.75)

## МОРФОСТРУКТУРА ОСОБЕЙ И ДИАГНОСТИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС КЛЮЧЕВЫХ ПРИЗНАКОВ ОНТОГЕНЕТИЧЕСКИХ СОСТОЯНИЙ В ЦЕНОПОПУЛЯЦИЯХ *ONOBRYCHIS VICIIFOLIA* SCOP.

Е.А. БРЫНЗА

Никитский ботанический сад – Национальный научный центр, Республика Крым, РФ

Представленные результаты являются первоочередными для изучения возрастной структуры ценопопуляций *Onobrychis viciifolia* Scop. в Крыму. Установлены достоверные морфологические признаки растений данного вида, которые позволяют провести дифференциацию возрастных состояний для последующего составления онтогенетических спектров ценопопуляций. По характеру онтогенеза *Onobrychis viciifolia* принадлежит к типу моноцентрических биоморф с простым полным онтогенезом. Цикл возобновления исключительно семенной.

**Ключевые слова:** *Onobrychis viciifolia* Scop., Fabaceae, ценопопуляция, онтогенез, морфологические критерии.

### Введение

Несмотря на неослабевающее антропогенное давление флора Крыма все еще обладает богатыми генетическими ресурсами полезных растений. В природных популяциях сохранились как дикие предки современных культурных растений, так и одичавшие формы сельскохозяйственных растений [8]. Еще в начале XX века Н.И. Вавилов в своей работе «Происхождение культурных растений» [1] отмечал важность знаний о географическом происхождении культурных растений, их связи с дикими видами, генетическое разнообразие. Все это необходимо как для выяснения происхождения культурных растений, так и для их практического применения.

По данным В.Н. Голубева [4], во флоре Крыма большое количество предковых или родственных культурным растениям таксонов имеет семейство бобовые (Fabaceae Lindl.). Одним из них является род *Onobrychis* Mill. Из восьми видов этого рода, произрастающих в Крыму, три введены в культуру (в том числе и *Onobrychis viciifolia* Scop., который является высококачественным кормовым сырьем и ценным медоносом) [6].

Для оценки состояния видов в природе современная наука рекомендует использовать популяционный метод, который представляет популяцию как единицу охраны, эксплуатации и эволюции [7].

Одним из существенных признаков популяции является возрастная (онтогенетическая) структура, которая обеспечивает популяционной системе способность к самоподдержанию и определяет ее устойчивость [5, 10]. При изучении возрастной структуры ценопопуляций растений, в первую очередь, необходимо выделение идентичных в биологическом и экологическом отношении возрастных групп на основании комплекса качественных признаков (связь с семенем, наличие зародышевых, ювенильных или взрослых структур и их количественные соотношения у особи, способность к размножению, соотношение у особи процессов новообразования и отмирания и т.д.). Все эти качественные признаки возрастных состояний имеют специфическое морфологическое выражение [11]. Поэтому основной целью наших исследований стало выявление морфологических критериев дифференциации возрастных состояний *Onobrychis viciifolia*, которые являются основой для дальнейшего анализа возрастной структуры его ценопопуляций.

### Объекты и методы исследования

Объектом для проведения исследований стали растения *Onobrychis viciifolia*, произрастающие в трех природных ценопопуляциях (ЦП). ЦП 1 локализована в северо-восточной части г. Симферополя, ЦП 2 – окрестности с. Живописное Симферопольского района, ЦП 3 – окрестности с. Изобильное Алуштинского района. Эколого-фитоценологическая характеристика изученных ценопопуляций приведена в таблице 1. Дифференциации особей *O. viciifolia* по онтогенетическим состояниям проводилась, основываясь на качественном и количественном анализе морфологических признаков надземной сферы растений с последующей идентификацией возрастных состояний по классификационной схеме Т.А. Работнова [9]. Для более детального изучения особей эспарцета прегенеративного периода осуществлялось лабораторное проращивание семян. Размер выборки составил 718 особей. Для всех изученных морфологических параметров возрастных состояний производили расчет базовых статистических показателей.

Таблица 1

#### Эколого-фитоценологическая характеристика изученных ценопопуляций *Onobrychis viciifolia* Scop.

№ ценопопуляции	Тип растительности	Особенности рельефа	Проективное покрытие травостоя, %	Виды с высоким покрытием
1	Разнотравно-ковыльная степь (сильно нарушенная)	Равнинный участок, почва слабощелочная	47 – 55	<i>Stipa capillata</i> L., <i>Koeleria cristata</i> (L.) Pers., <i>Festuca regeliana</i> Pavl. <i>Anthemis tinctoria</i> L. subsp. <i>subtinctoria</i> (Dobroc.) Soo, <i>Stachys velata</i> Klokov, <i>Medicago falcata</i> L., <i>Bromus squarrosus</i> L.
2	Разнотравно-ковыльная степь (сильно нарушенная)	Склон северо-западной экспозиции с уклоном 30–40°, почва среднещелочная	35 – 40	«-»
3	Редколесье дуба пушистого	Склон южной экспозиции с уклоном 25 – 30°, почва среднещелочная	35 – 40	<i>Dorycnium herbaceum</i> Vill., <i>Aegilops triuncialis</i> L., <i>Plantago lanceolata</i> L., <i>Teucrium polium</i> L., <i>Galium ruthenicum</i> Willd., <i>Dianthus marschallii</i> Schischk., <i>Thesium arvense</i> Horv., <i>Poa compressa</i> L.

Примечание: Названия таксонов приведены по Vascular Plants of Ukraine: A Nomenclatural checklist.- Kiev, 1999.- P. 345.

### Результаты и обсуждение

*Onobrychis viciifolia* относится к многолетним поликарпическим растениям (Голубев В.Н., 1996) [4] с исключительно семенным способом воспроизведения. В изученной выборке установлены особи всех возрастных состояний (прегенеративного, генеративного и постгенеративного периода). Комплексный анализ морфологических особенностей надземных органов эспарцета виколистного позволяет охарактеризовать каждое из них по следующим признакам (таблица 2):

**ПРЕГЕНЕРАТИВНЫЙ ПЕРИОД.** Для эспарцета виколистного, как и для большинства бобовых, характерна гетеробластия [2] (явление, при котором проростки

и взрослые растения заметно отличаются по особенностям строения листьев). Поэтому данный признак был взят как один из важнейших критериев для дифференциации особей прегенеративного возрастного состояния.

1. Проростки (р) имеют морфологическую связь с семенем. Для *O. viciifolia* характерен надземный тип прорастания, над поверхностью субстрата, за счет удлинения гипокотеля, появляются семядоли округлой формы 0,5 – 0,8 см в диаметре. При лабораторном проращивании через три-четыре дня после появления семядолей образуется один простой лист на длинном черешке (до 3 см), а затем 2 – 3 тройчатосложных листа (длина листовой пластинки 0,9 – 1,3 см, ширина – 0,7 – 1,2 см).

2. Ювенильные растения (j) полностью утрачивают связь с семенем, семядоли отмирают. Количество листьев увеличивается до 7–8, они становятся непарноперистосложными с 5 – 7 листовыми пластинками и формируют прикорневую розетку (длина листовой пластинки 0,7 – 1,5, ширина – 0,4 – 0,6 см). У некоторых экземпляров могут сохраняться 1 – 2 тройчатосложных листа, характерных для предыдущего возрастного состояния. Высота ювенильных растений колеблется в пределах 6,1 – 8,4 см.

Таблица 2

**Морфологические признаки возрастных групп *Onobrychis pallasii* (Wild.) M. Bieb.**

Признак	Прегенеративный период				Генеративный период		
	р	j	im	v	g1	g2	g3
1. Биомасса, г	0,17±0,04	0,08±0,01	0,28±0,06	0,42±0,03	9,94±2,85	54,32±7,53	36,80±4,09
2. Высота растения, см	4,29±1,2	6,99±0,79	15,07±0,74	18,99±0,67	53,4±9,21	68,4±7,84	58,1±3,77
3. Количество побегов, шт.							
А) вегетативных	1	1	1	1	0,7±0,02	0,3±0,05	0
Б) генеративных	0	0	0	0	2,3±0,63(в)	9,5±2,25(в) 2,22±1,31 (с)	4,1±1,14(в) 8,1±1,57(с)
4. Лист:							
А) Число листьев на побеге, шт.	2,0±0,28	7,6±0,52	10,0±0,88	11,3±1,97	5,92±1,44	7,5±1,7	7,15±1,64
Б) Количество листовых пластинок на рахисе, шт.	3,0	6,3±0,52	11,5±1,46	14,39±1,53	19,3±0,09	20,41±0,48	20,11±0,96
В) Длина листа, см	3,86±0,78	5,43±0,7	12,41±1,44	8,45±1,58	10,4±2,17	11,13±2,08	11,65±2,67
Г) Длина листовой пластинки, см	0,97±0,12	1,25±0,18	1,49±0,02	3,34±0,22	2,97±0,02	3,05±0,19	2,85±0,31
Д) Ширина листовой пластинки, см	0,94±0,1	0,51±0,06	0,57±0,07	0,54±0,04	0,66±0,04	0,65±0,04	0,64±0,08
Е) Площадь листа, см <sup>2</sup>	3,4±0,88	4,14±0,97	12,13±1,77	26,09±4,36	30,98±3,34	35,59±1,49	33,25±3,67
5. Количество соцветий на генеративном побеге, шт.	-	-	-	-	2,6±0,86	3,82±1,56	3,15±0,99

Примечание: в – вегетирующие побеги у генеративных особей; с – сухие отмершие побеги у генеративных особей.

В изученных ценопопуляциях *O. viciifolia* проростки и ювенильные растения максимально сосредоточены на небольшом удалении от материнского растения на участках с минимальным проективным покрытием растительности.

3. Имматурные растения (im) начинают утрачивать розеточную структуру побегов, но ветвление не наблюдается. Листья непарноперистосложные в количестве 9 – 12, имеют 9 – 13 листовых пластинок (длина листовой пластинки 1,5 – 2,1 см, ширина – 0,5 – 0,7 см). Высота растений – 13,2 – 16,3 см.

4. У виргинильных растений (V) эспарцета в структуре превалирует признаки, характерные для взрослых растений, побег приобретают полурозеточную структуру. Высота побегов 17,4 – 20,5 см, на них располагаются 9 – 15 сложных листьев с 11 – 15 мономерами (длина листовой пластинки 2,8 – 3,6 см, ширина – 0,4 – 0,6 см).

**ГЕНЕРАТИВНЫЙ ПЕРИОД.** Переход в генеративный период у *O. viciifolia* наблюдается на следующий год после прорастания. Иногда (при благоприятных условиях) вегетативные растения могут начать формировать генеративные органы в конце первого года вегетации.

Генеративный период у эспарцета виколистного разделяется на три возрастных состояния: молодые (ранние) генеративные (g1), средневозрастные (зрелые) генеративные (g2) и старые (поздние) генеративные (g3). Главными критериями дифференциации этих возрастных состояний является соотношение между собой процессов новообразования и отмирания. Так как генеративный период *O. viciifolia* может продолжаться более двух лет, у особей могут частично сохраняться сухие отмершие генеративные побеги, соотношение числа которых с числом вегетирующих побегов отражает данный критерий. Кроме того, очень важны показатели генеративной сферы, например, количество соцветий на генеративном побеге.

1. У молодых генеративных особей (g1) наблюдается дальнейшее формирование взрослых структур растения. Происходит ветвление каудекса. Количество генеративных побегов 1 – 4, часто сохраняются один-два вегетативных побега. На уровне седьмого междоузлия формируются 1 – 4 кистевидных соцветия (этот показатель коррелятивно связан с виталитетом особи). Средняя высота растений 32 – 65 см. Листьев на побеге 5 – 10 с 17 – 21 листочками на общем рахисе.

2. Для средневозрастных генеративных растений (g2) характерно окончательное формирование типичной для данного вида жизненной формы, уравнивание процессов новообразования над отмиранием. При этом можно наблюдать у растения 8 – 15 живых вегетирующих генеративных побега, а также сохраняются 2 – 6 сухих отмерших побегов с предыдущего вегетационного сезона. Высота растения 65 – 80 см. Листьев на генеративном побеге 5 – 9 (11) с 19 – 23 листочками на общей оси. Генеративные побеги несут 3 – 5 (9) соцветий.

3. К возрастной группе старые генеративные (g3) относятся растения эспарцета, у которых процессы отмирания резко преобладают над процессами нарастания. Если число вегетирующих побегов составляет 3 – 5 (7) штук на растении, то сухих – 6 – 10 (12). Высота особей 50 – 70 см. Такие показатели, как количество листьев на побеге, число листовых пластинок сложного листа, их длина и ширина, у эспарцета виколистного практически не отличаются от предыдущего возрастного состояния. Соцветий на генеративном побеге 1 – 3(5).

Что касается **ПОСТГЕНЕРАТИВНОГО ВОЗРАСТНОГО** периода (сенильное и субсенильное возрастные состояния), то его дифференциация у *Onobrychis viciifolia* (как и у *Onobrychis pallasii* (Wild.) M. Bieb. [3]) затруднена. В ценопопуляции эспарцета

виколистного, локализованной в окрестностях с. Живописное (Симферопольский район), обнаружены три полностью отмерших растения с 17, 10 и 12 сухими побегами соответственно.

### Выводы

1. Морфологическими критериями для дифференциации особей прегенеративного периода *Onobrychis viciifolia* являются: наличие семядолей, количество листьев у растения и число листовых пластинок в сложном листе, переход от розеточной структуры надземных побегов к полурозеточной

2. Фазы генеративного периода эспарцета виколистного (g1, g2, g3) отличаются по числу вегетирующих и сухих генеративных побегов у растения, количеству листьев на генеративном побеге и листовых пластинок на рахисе, а также по числу соцветий на генеративном побеге.

3. *Onobrychis viciifolia* относится к моноцентрической каудексовой биоморфе.

4. Онтогенез эспарцета виколистного полночленный с длительным генеративным периодом.

### Список литературы

1. Вавилов Н.И. Происхождение и география культурных растений. – Ленинград: Наука, 1987. – 440с.

2. Васильченко И.Г. Морфология прорастания бобовых (сем. Leguminosae) в связи с их систематикой и филогенией // Тр. Ботан. ин-та АН СССР. – 1937. – Сер. 1, Вып. 4. – С. 347 – 425.

3. Вахрушева Л.П., Брынза Е.А. Дифференциация возрастных состояний у *Onobrychis pallasii* (Wild.) M. Bieb. по морфологическим признакам надземных органов // Экосистемы Крыма, их оптимизация и охрана. – 2008. – С. 45 – 49.

4. Голубев В.Н. Биологическая флора Крыма, 2-е изд. – Ялта, 1996. – 86 с.

5. Заугольнова Л.Б., Смирнова О.В. Возрастная структура ценопопуляций многолетних растений и ее динамика // Журн. общей биолог. – 1978. – Т. 39, № 5. – С. 849 – 858.

6. Кормовые растения сенокосов и пастбищ СССР. Т.1. – М.- Л., 1950. – 537с.

7. Малиновский К.А. Популяционная биология растений: ее цели, задачи и методы // Укр. бот. журн. – 1986. – Т. 50, № 2. – С. 5- 12.

8. Николаев Е.В., Ена Ан.Е. Природные генетические ресурсы сельскохозяйственных культур в Крыму // Биоразнообразие Крыма: оценка и потребности сохранения. – 1997. – BSP. – Гурзуф. – С. 73 – 74.

9. Работнов Т.А. Жизненный цикл многолетних травянистых растений в естественных ценозах // Тр. Ботан. ин-та АН СССР. – 1950. – Сер. 3, Вып. 6. – С. 149 – 172.

10. Уранов А.А. Возрастной спектр ценопопуляции как функция времени и энергетических волновых процессов // Биолог. науки. – 1975. – № 2. – С. 7 – 34.

11. Ценопопуляции растений (основные понятия и структура) / Под ред. А.А. Уранова, Т.И. Серебряковой – М.: Наука, 1976. – 216 с.

*Статья поступила в редакцию 18.11.2014*

**Brynza E.A. Morphoparameters structure of individuals and complex of indicative key morphoparameters of ontogenetic state in *Onobrychis viciifolia* Scop. coenopopulations // Bull. of the State Nikit. Botan. Gard. – 2014. – № 113. – P. 28 – 33.**

The given research results are priority for study of age structure of coenopopulations of *Onobrychis viciifolia* Scop. in the Crimea. Authentic morphological characteristics of plants of given species have been determined. They allow to the differentiation of age condition for following making of ontogenetic spectra of

coenopopulations. The species are characterized by the monocentric biomorph type. The reproductive cycle is realized by seeds only.

**Key words:** *Onobrychis viciifolia*, *Fabaceae*, *coenopopulation*, *ontogenesis*, *morphological characteristic*.