

УДК 582.998.3:581.165

## ОСОБЕННОСТИ ЕСТЕСТВЕННОГО ВОЗОБНОВЛЕНИЯ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ РОДА *CAMPANULA* L. (CAMPANULACEAE)

Н.Н. МИРОШНИЧЕНКО, С.В. ШЕВЧЕНКО

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

В статье изложены результаты изучения процессов плодо- и семяобразования, а также распространения семян у трех видов рода *Campanula* L. (*C. sibirica* L., *C. taurica* Juz. и *C. talievii* Juz.) в условиях их природного ареала в горном Крыму. Описаны способы диссеминации, показаны особенности семенного и вегетативного размножения данных видов.

**Ключевые слова:** *Campanula sibirica* L., *C. taurica* Juz., *C. talievii* Juz., семенное и вегетативное размножение, рассеивание и всхожесть семян.

### Введение

Размножение растений – это многогранная биологическая проблема, имеющая фундаментальное теоретическое и практическое значение. Известно, что понятие размножения растений включает в себя все процессы, приводящие к увеличению биологических единиц, их расселению и последующему возобновлению растений. Основным средством расселения растений является распространение плодов и семян, которые обуславливают расширение ареала вида, высокий эффект аллогамии и самовоспроизведение вида, а также способствуют его эволюции [1, 5, 7, 8, 15 и др.].

Наиболее распространенным видом размножения является семенное, которое осуществляется различными способами диссеминации. В экстремальных ситуациях важную роль играет и вегетативное размножение. Каждый из этих способов размножения уникален и представляет собой цепочку взаимосвязанных процессов, результатом которых и является развитие и увеличение числа особей в ценопопуляциях. Флора Крыма изобилует редкими видами растений, для сохранения которых необходимы знания процессов их воспроизведения. Одним из таких видов является *Campanula talievii* Juz.. Поскольку этот вид описан С.В. Юзепчуком [14] как близкий к *Campanula sibirica* L. и *Campanula taurica* Juz., в наши исследования включены и эти два вида. Целью исследования было выявление особенностей размножения указанных трех видов рода *Campanula* L. в условиях их природного ареала в горном Крыму.

### Объекты и методы исследований

Исследуемые нами виды (*Campanula sibirica* L., *Campanula taurica* Juz. и *Campanula talievii* Juz.) произрастают в горной части Крыму на сухих, каменистых склонах, лесных полянах. Исследования проводили на трех участках: 1) на северо-восточном склоне горы Чатыр-Даг, 2) вдоль дороги от трассы Ялта – Севастополь к Байдарским воротам и 3) на северо-восточном склоне горы Челеби. Семенную продуктивность определяли по методике Е.А. Ходачек [13] и И.В. Вайнагия [2]. Фото выполняли с помощью цифровой камеры Canon A 3100 IS. Температурные показатели определяли с помощью лабораторного спиртового термометра. Проращивание семян проводили в лабораторных условиях, при этом были использованы свежесобраные семена и семена после года хранения в бумажных пакетах при комнатной температуре по методикам М.Г. Николаевой и др. [12].

### Результаты и обсуждение

В условиях природного ареала в Горном Крыму данные виды образуют малочисленные левосторонние ценопопуляции с преобладающим числом проростков, виргинильных особей и генеративными особями или произрастают единичными экземплярами. В популяциях *C. talievii* обычно не более 10 экземпляров, и встречается он на более каменистых, сухих и открытых склонах, чем *C. sibirica* и *C. taurica*, которые чаще произрастают на полянах.

Согласно нашим наблюдениям и литературным данным [3, 4], *C. sibirica* – двулетнее растение до 70 см высотой. Стебель одинарный, прямостоячий. *C. taurica* – многолетнее травянистое растение до 50 см высотой. Стебли многочисленные, средний из которых прямой. *C. talievii* – многолетнее растение до 25-50 см высотой, полукустарничек [6]. Стебли также многочисленные. Цветение изучаемых нами видов довольно продолжительное и длится с мая по август включительно, в среднем, при температуре воздуха на г. Чатыр-Даг от +21<sup>0</sup>С в июне до +25<sup>0</sup>С в августе, на г. Челеби от +20<sup>0</sup>С в июне до +27<sup>0</sup>С в августе. Цветки многочисленные, раскрываются постепенно в течение 7-10 суток. У *C. sibirica* образуется до 35 цветков на одном растении, у *C. taurica* до 45 цветков, а у *C. talievii* до 70 цветков. После увядания цветков не опадает. Плод у изучаемых нами видов – нижняя, трехгнездная, многосемянная, покрытая жесткими волосками, поникающая коробочка. Коробочка на довольно длинной плодоножке, сначала имеет зеленую окраску, затем после увядания становится светло-коричневой. У основания коробочки имеются три поры, прикрытые крышечками, которые отгибаются в процессе засыхания коробочки. Приспособлением для образования поры и крышечки служит аксикорн – месяцеобразный вырост, прикрепленный к осевой колонке [11]. Поры, через которые осуществляется высыпание семян, расположены у основания коробочки. Дополнительным приспособлением для диссеминации можно считать жесткие волоски, покрывающие коробочку, так как после засыхания цветка они превращаются в крючочки, которые способствуют распространению семян (рис. 1).

В каждой коробочке формируется довольно большое число семян. Реальная семенная продуктивность составляет на цветок у *C. sibirica* 80-100, у *C. taurica* 120-140 и у *C. talievii* 40-60 штук семян в одной коробочке. На одном генеративном побеге образуется у *C. taurica* – 1200-1500 и у *C. talievii* 1400-1600 штук семян. На растении *C. sibirica* до 3500, у *C. taurica* до 9000 и у *C. talievii* до 12500 штук семян. В отдельные годы, как, например, в 2013 году может формироваться до 4000 штук семян у *C. sibirica*, до 11000 штук семян у *C. taurica* и до 13500 штук семян у *C. talievii* [10].

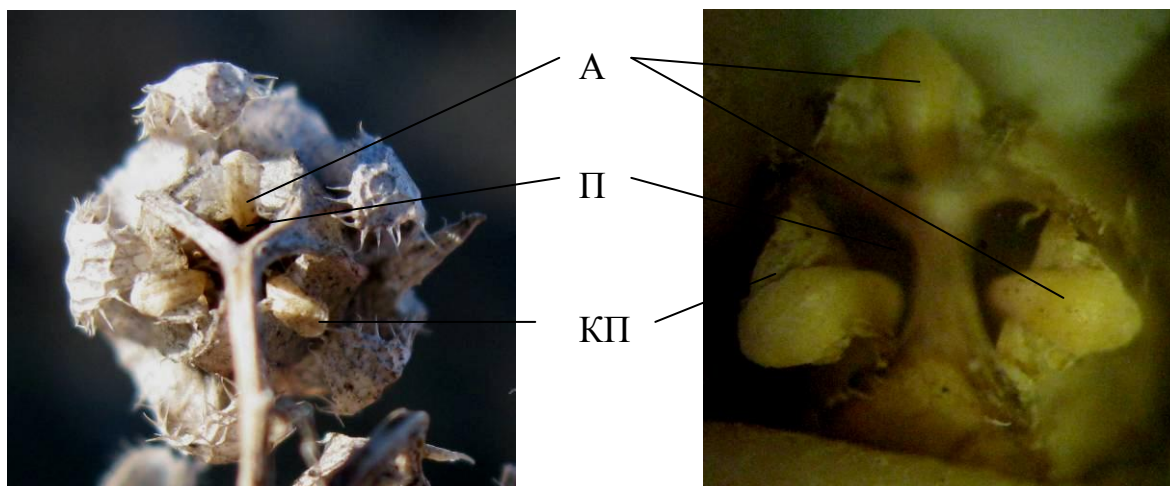


Рис. 1 Фрагменты зрелого плода *C. talievii* (А – аксикорн, П – пора, КП – крышечка поры)

Семена мелкие, светло-коричневые. Семенная кожура двухслойная, клетки эндосперма крупные. Зародыш занимает примерно третью часть семени, четко выраженная зародышевая полость не полностью занята зародышем (рис. 2). Размеры семян у всех трех видов различаются незначительно (табл.).

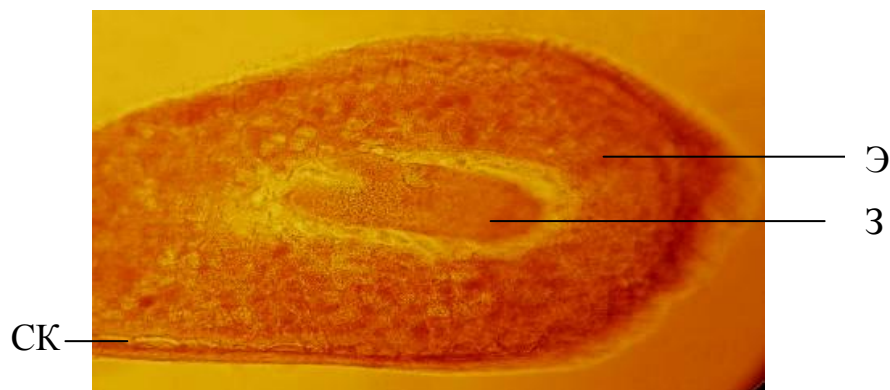


Рис. 2 Поперечный срез семени *C. sibirica* (СК – семенная кожура, Э – эндосперм, З – зародыш)

Таблица

Размер семени и зародыша

Вид	Размер семени ( $\mu\text{m}$ )	Размер зародыша ( $\mu\text{m}$ )
<i>C. sibirica</i>	910,9 $\pm$ 0,83	320,93 $\pm$ 0,91
<i>C. taurica</i>	1207,27 $\pm$ 2,3	345,92 $\pm$ 1,6
<i>C. talievii</i>	973,46 $\pm$ 1,05	386,05 $\pm$ 1,7

Созревание семян и диссеминация у изучаемых видов происходит постепенно и длится с августа по сентябрь, так что на одной особи в августе одновременно можно наблюдать бутоны, цветки и плоды. Осыпание семян происходит постепенно вследствие баллистохории, которая, как известно, является одним из наиболее эффективных способов рассеивания семян на небольшие расстояния. Для изучаемых видов, в частности, свойственна баллистоанемохория, когда при воздействии ветра приходят в движение сухие побеги и коробочки, что приводит к высыпанию семян из кооробочек. Характерна для данных видов также баллистозоохория, когда в движение элементы растительного организма приходят в результате касания их животными. Данным видам свойственна также эпизоохория, когда сухие коробочки с помощью крючочков прикрепляются непосредственно к животным и разносятся на значительные расстояния. Кроме того, после высыпания из коробочки семена (они мелкие и легкие) разносятся на значительные расстояния порывами ветра, которые характерны для горного Крыма, то есть в данном случае имеет место анемохория. Все эти способы рассеивания семян способствуют их распространению и колонизации данными видами новых территорий.

Следует заметить, что основным способом размножения исследуемых видов является семенной, однако у *C. taurica* и *C. talievii* также возможно и вегетативное размножение, когда образуются новые розетки и генеративные побеги, которые в последующем могут отделиться от материнского растения (рис. 3).

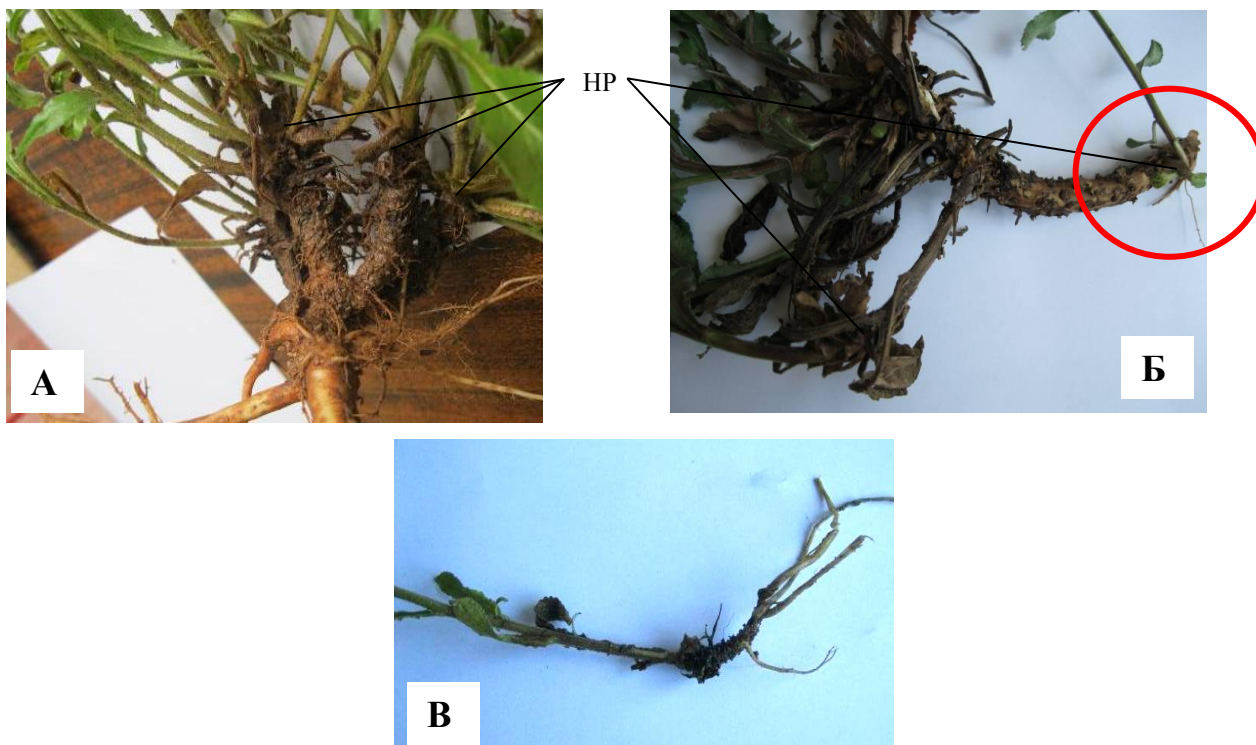


Рис. 3 Фрагменты корневой системы *C. taurica* (А), *C. talievii* (Б) и *C. sibirica* (В) (НР – новая розетка листьев)

Жизнеспособность семян у исследуемых видов увеличивается с хранением. Свежесобранные семена в 2011-2014 годах практически не прорастали. Всхожесть семян, собранных в 2011 году, в 2012 году после 1 года хранения при комнатной температуре у *C. sibirica* составила более 50%, у *C. taurica* – 65%, у *C. talievii* – 35%. А всхожесть семян, собранных в 2012 году, при проращивании в декабре 2013 года составила у *C. sibirica* около 90%, у *C. taurica* – более 85%, у *C. talievii* – 65%. Необходимо обратить внимание на тот факт, что семенная продуктивность и жизнеспособность семян варьируют в зависимости от метеорологических условий года генерации, особенно чувствительным является *C. talievii* [10].

Для повышения способности к прорастанию семенам исследуемых видов необходим период биологического покоя, во время которого происходит их дозревание. Необходимость дозревания семян и характер их прорастания позволяют допустить, что в условиях естественного произрастания данные виды образуют в почве банк семян, который при неблагоприятных факторах среды способствует регулированию процессов их возобновления.

### Выводы

1. Таким образом, основным способом размножения у изученных видов в условиях природного ареала в горном Крыму является семенной, для *C. taurica* и *C. talievii* характерен и вегетативный.

2. Расселение данных видов и колонизация ими новых территорий осуществляется благодаря различным способам диссеминации (баллистоанемохории, баллистозоохории, эпизоохории и анемохории), которые усиливают их репродуктивный успех. Повышению эффективности диссеминации у изучаемых видов способствуют специальные приспособления: мелкие и легкие семена, жесткие волоски, покрывающие коробочку, крючкоподобные структуры, образованные увядшим

неопадающим венчиком. Немаловажную роль играют также метеорологические факторы.

3. Продолжительный период цветения *C. sibirica*, *C. taurica* и *C. talievii*, формирование довольно большого количества плодов и семян, приспособления для успешной диссеминации, сохранение жизнеспособности семян в течение длительного времени и формирование почвенного банка семян, наличие в популяциях разновозрастных особей свидетельствуют о потенциальных возможностях возобновления данных видов, их размножения и расселения.

### Список литературы

1. Батыгина Т.Б., Васильева В.Е. Размножение растений. Санкт-Петербург: изд-во С.-Петерб. ун-та, 2002. – 232 с.
2. Вайнагий И.В. О методике изучения семенной продуктивности растений // Бот. журнал. – 1974. – Вып. 59(6). – С. 826-831.
3. Вульф Е.В. Campanulaceae Juss. В кн.: Флора Крыма. Т. 3 (3). – Ялта, 1969. – С. 146-153.
4. Голубев В.Н. Биологическая флора Крыма. – Ялта, 1996. – 126 с.
5. Грант В. Видообразование у растений / Пер. с англ. – М., 1984. – 528 с.
6. Дремлюга Н.Г., Зиман С.М. *Campanula talievii* Juz. – рідкісний ендемічний вид у флорі Криму // Укр. ботан. журн. – 2010. – Вып. 67(2). – С. 225-230.
7. Левина Р.Е. Способы распространения семян и плодов. М., 1957. – 358 с.
8. Левина Р.Е. Репродуктивная биология семенных растений. М. 1981. – 96 с.
9. Методика государственного сортоиспытания декоративных культур. – М.: Изд-во МСХ РСФСР. – 1960. – 182 с.
10. Мирошниченко Н.Н. Семенная продуктивность и размножение некоторых видов рода *Campanula* L. // Біологічний вісник МДПУ, 2012. – № 2. (2). – С. 48-51.
11. Мирошниченко Н.М. Деякі аспекти репродуктивної біології *Campanula sibirica* L., *C. taurica* Juz. та *C. talievii* Juz. в Криму // Біологічні студії / Studia Biologica. – 2014. – Т. 8, № 1. – С. 161-170.
12. Николаева Н.Г., Разумова М.В., Гладкова В.Н. Справочник по проращиванию покоящихся семян / Отв. ред. Данилова М.Ф. – Л.: Наука ЛО. – 1985. – 347 с.
13. Ходачек Е.А. Семенная продуктивность и урожай семян растений в Тундрах Западного Таймыра // Бот. журнал. – 1970. – Вып. 55(7). – С. 995-1010.
14. Юзенчук С.В. *Campanula talievii* Juz. sp.nova. // Ботан. матер. Герб. Ботан. ин-та им. В.Л. Комарова АН СССР. – 1951. – XIV. – С. 36.
15. Batygina T. V. Problems of Plant embryology – Past, Present and Future // The Internat. Journ. of Plant Reproduct. Biology. – 2013. – Vol. 5(2). – P. 118-145.

Статья поступила в редакцию 13.11.2014 г.

**Miroshnichenko N.N., Shevchenko S.V. The features of the natural reproduction of some species of genus *Campanula* L. (Campanulaceae) // Bull. of the State Nikit. Botan. Gard. – 2014. – № 113. – P. 66 – 71.**

In the article the results of the investigation of the processes formation of fruits and seeds in *Campanula sibirica* L., *C. taurica* Juz. and *C. talievii* Juz. in the condition of the Mountain Crimea have been presented. The peculiarities of seed and vegetative propagation of these species have been shown.

**Key words:** *Campanula sibirica* L., *C. taurica* Juz., *C. talievii* Juz., seed and vegetative propagation, seed dispersion and germination.