

УДК 582.998.3:581.16

## ОСОБЕННОСТИ РЕПРОДУКТИВНОЙ БИОЛОГИИ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ РОДА *CAMPANULA* L.

Н.Н. МИРОШНИЧЕНКО

Никитский ботанический сад – Национальный научный центр, г. Ялта

В статье изложены результаты изучения процессов формирования мужской и женской генеративной сфер, цветения, опыления, семяобразования и диссеминации трех видов рода *Campanula* L. (*C. sibirica* L., *C. taurica* Juz. и *C. talievii* Juz.). Также описана возрастная структура их популяций, семенное и вегетативное размножение как важнейшие факторы самовоспроизведения видов

**Ключевые слова:** *Campanula sibirica* L., *C. taurica* Juz. и *C. talievii* Juz., цветение, опыление, диссеминация, семенное и вегетативное размножение.

### Введение

В настоящее время одной из важнейших проблем является проблема сохранения биоразнообразия, и для разработки приемов сохранения редких видов растений представляется необходимым знание процессов их репродукции. Семейство Campanulaceae является довольно многочисленным и разнообразным. По данным В.Н. Голубева [4], в Крыму произрастает 22 вида семейства Campanulaceae, в том числе 16 видов рода *Campanula* L., в то же время А.В. Ена [9] указывает, что семейство Campanulaceae в Крыму представлено 17 видами, в том числе 12 видами рода *Campanula* L. Род *Campanula* L. в систематическом отношении весьма сложен, и относительно принадлежности ряда видов вопрос дискутируется [7, 8]. Касательно статуса изучаемых нами видов – *Campanula sibirica* L., *C. taurica* Juz. и *C. talievii* Juz., в литературе также нет единого мнения, и если одни авторы [4, 7, 8] считают их самостоятельными видами, то другие [2, 9] указывают, что *C. taurica* является подвидом *C. sibirica*, как и *C. talievii*. Характеристика структурных элементов репродуктивной сферы данных таксонов может быть полезна при определении и уточнении их систематической принадлежности. Кроме того, представители семейства Campanulaceae очень декоративны и представляют интерес для использования их в озеленении. В связи с вышесказанным, целью наших исследований являлось выявление особенностей воспроизведения и определения черт сходства и различий в репродуктивной системе трех видов рода *Campanula* L. (*Campanula sibirica* L., *C. taurica* Juz., *C. talievii* Juz.), произрастающих в Горном Крыму.

### Объекты и методы исследований

Наблюдения проводили в условиях естественного произрастания *C. sibirica*, *C. taurica* и *C. talievii* в горном Крыму 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. Изучение ритмов и сроков цветения проводили по методикам А.Н. Пономарева [18], Голубева В.Н. и Волокитина Ю.С. [5, 6]. Определение семенной продуктивности определяли по методикам Е.А. Ходачек [21], И.В. Вайнагия [1] и Ю.А. Злобина [11]. Температурные показатели определяли с помощью лабораторного спиртового термометра. Для фиксации растительного материала был использован фиксатор Карнуа (спирт этиловый 96% – 6 частей: хлороформ – 3 части: ледяная уксусная кислота – 1 часть). Постоянные препараты для цитозембриологических исследований были приготовлены по общепринятым

методикам, окраска препаратов осуществлялась метиловым зеленым и пиронином с подкраской алциановым синим [24, 25].

Оценку декоративности проводили согласно методике государственного сортоиспытания декоративных культур [14].

Фотографии получены при помощи цифровой фотокамеры Canon A 3100 IS. Проращивание семян проводили в лабораторных условиях на дистиллированной воде после года хранения в бумажных пакетах при комнатной температуре [17].

### Результаты и обсуждение

Семейство Campanulaceae представлено довольно большим количеством жизненных форм, среди которых встречаются травянистые растения, лианы, древовидные формы и древовидные лианы. Изучаемые нами виды рода *Campanula* L. – это, в основном, травянистые растения. *C. sibirica* – это двулетнее растение до 70 см высотой. Стебель одиночный, прямостоячий. Цветки многочисленные (рис. 1 А). *C. taurica* – многолетнее растение до 50 см высотой. Стебли многочисленные, средний из которых прямой. Цветки многочисленные (рис. 1 Б). *C. talievii* – согласно данным Н.Г. Дремлюга и С.Н. Зиман [8] и нашим наблюдениям, многолетний полукустарничек до 25 см высотой, иногда встречаются особи около 50 см высотой (рис. 1 В). Стебли у *C. talievii*, как и у *C. taurica*, многочисленные, сохраняются после перезимовки, средний из них прямостоячий. Цветки также многочисленные. По данным Ан.А. Федорова [20] и В.Н. Голубева [4], *C. talievii* является эндемом Крыма.

Цветут колокольчики в Крыму довольно продолжительное время – с мая по август, включительно. Цветение *C. taurica* и *C. talievii* наступает на 1,5-2 недели раньше, чем у *C. sibirica*. Продолжительность жизни одного цветка у всех трех видов длится 7–10 суток. После этого цветок постепенно увядает, чашечка и венчик не опадают, а засыхают. Цветение одной особи может длиться с мая по август, так что на растении в августе одновременно можно наблюдать бутоны, цветки и плоды. Стадия рыхлого бутона наступает на 4-е сутки. Раскрывается цветок на 7-е сутки. Температурные показатели на г. Чатыр-Даг в период цветения в июне 2013 года на почве составляли +23<sup>0</sup>С, в это время температура воздуха была +21<sup>0</sup>С, в июле – +26<sup>0</sup>С и +24<sup>0</sup>С, в августе – +28<sup>0</sup>С и +25<sup>0</sup>С, соответственно. На г. Челеби в 2013 г в период цветения в июне – +22<sup>0</sup>С и +20<sup>0</sup>С, в июле – +26<sup>0</sup>С и +25<sup>0</sup>С, в августе – +29<sup>0</sup>С и +27<sup>0</sup>С, соответственно. Таким образом, диапазон температур воздуха в период цветения колеблется от +20<sup>0</sup>С до +30<sup>0</sup>С.

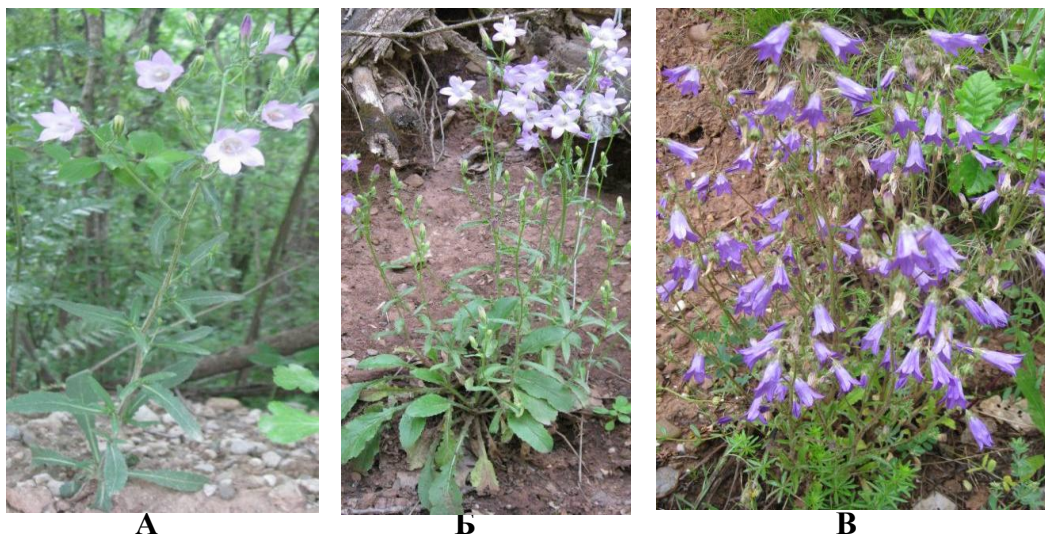


Рис. 1 Общий вид растений *C. sibirica* (А), *C. taurica* (Б) и *C. talievii* (В)

Количество цветков на одном генеративном побеге у *C. taurica* до 17, у *C. sibirica* – до 13 цветков, у *C. talievii* – до 30 цветков, а число цветков на растении может достигать до 45 у *C. taurica*, до 35 у *C. sibirica* и до 70 – у *C. talievii*.

Цветок актиноморфный, полный, обоеполый. Это характерная особенность семейства Campanulaceae [3]. Цветки имеют довольно длинную цветоножку (8-10 мм). Для исследуемых видов это важно, поскольку в зрелом плоде плодоножка играет роль дополнительного приспособления для диссеминации [16]. Цветоложе выпуклое. Чашелистики отогнуты. Чашечка зубчатая, увядающая, непадающая, имеются отогнутые придатки. Лепестки зубчатые. Венчик колокольчатый, опушенный (рис. 2)



Рис. 2 Цветок *C. taurica* с опушенным венчиком и опылителем

Окрашивание бутона происходит, при достижении бутоном 10-15 мм длиной. Окраска цветков варьирует от светло-сиреневой до темно-фиолетовой (см. рис.1). Цветки *C. talievii* имеют самую насыщенную темно-фиолетовую окраску, а *C. taurica* и *C. sibirica* – значительно светлее.

У всех 3-х изучаемых нами видов андроцей представлен 5-ю тычинками. Тычинки прямые и равные, прикреплены к основанию нектарного диска (рис. 3). Тычиночные нити имеют расширенные основания, которые, смыкаясь, образуют купол с отверстием сверху.

Гинецей синкарпный, однопестичный. Нектарник внутрицветковый, в виде диска над завязью. Столбик центральный, прямостоячий, прямой, увядающий, непадающий, покрыт множеством одноклеточных волосков эпидермального происхождения (см. рис. 3). У изучаемых видов рыльце верхушечное, расчлененное, 3-лопастное, отвернутое, в раскрытом цветке выходит за его пределы. Завязь трехгнездная, опушенная, нижняя, с большим количеством семязачатков.

Пыльник 4-гнездный, 2-тековый. Имеется плацентоид – радиальный вырост ткани связника, который вдаётся вовнутрь каждого гнезда. Развитие стенки микроспорангия идет центробежно [13, 23]. Сформированная стенка состоит из эпидермиса, эндотеция, одного среднего слоя и секреторного тапетума. Стенка микроспорангия зрелого пыльника состоит из сплюснутых клеток эпидермиса и эндотеция с фиброзными утолщениями.

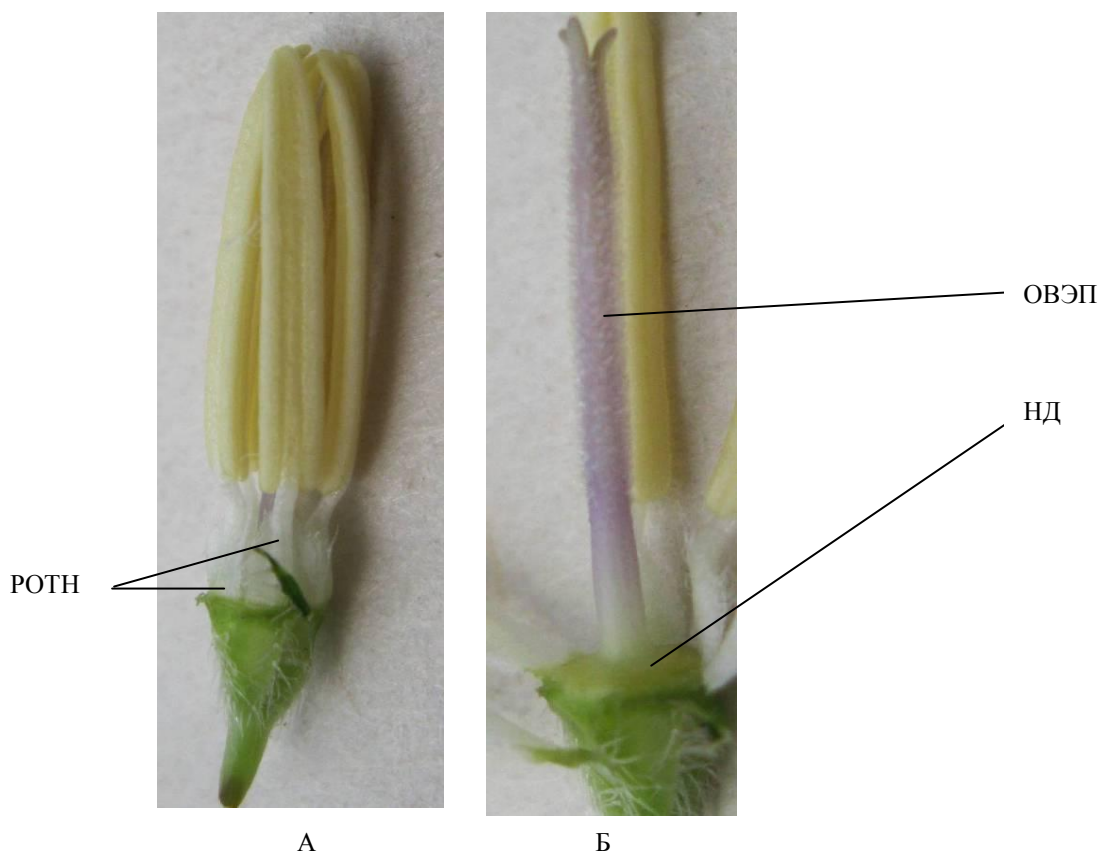


Рис. 3 Фрагменты цветка *C. taurica* (РОТН – расширенные основания тычиночных нитей; НД – нектарный диск; ОВЭП – одноклеточные волоски эпидермального происхождения на пестике)

Эндотеций может быть двурядным, фиброзные утолщения откладываются как на стенках эндотеция с внешней стороны микроспорангия, так и на стенках клеток со стороны связника. В результате этого каждое гнездо оказывается окруженным фиброзным слоем. Зрелые пыльцевые зерна 3-клеточные, 3-борозднопоровые. Наряду с нормальными в пыльниках встречаются дефективные пыльцевые зерна (рис. 4).

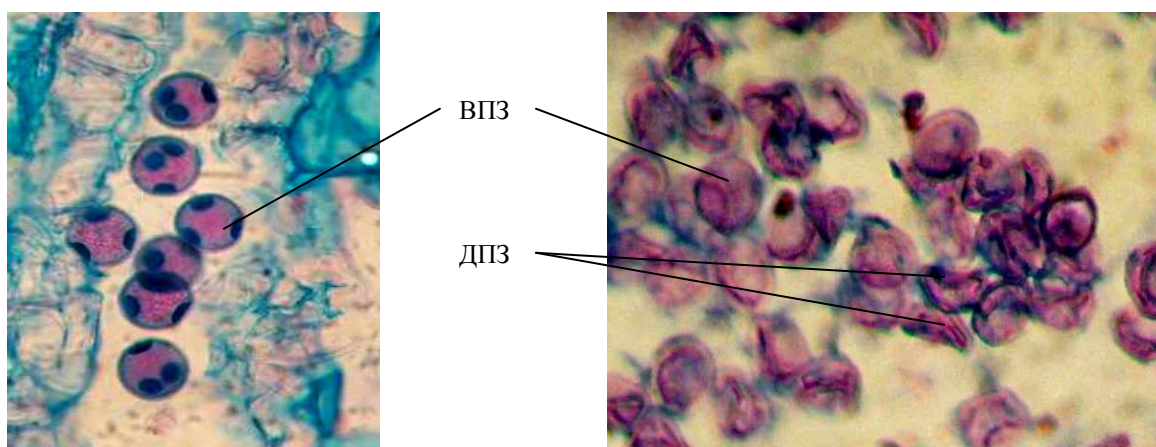


Рис. 4 Пыльцевые зерна *C. taurica* (ВПЗ – выполненные пыльцевые зерна, ДПЗ – дефективные пыльцевые зерна)



Семязачаток анатропный, медионуцеллярный, унитегмальный. Интегумент эпидермального происхождения, представлен 6-8 рядами клеток. Микропиле простое, узкое, прямое. Фуникулус короткий, имеется фуникулярный обтуратор. Образуется рафе. Интегументальный тапетум сильно развит, достигает уровня яйцевого аппарата и представлен таблитчатыми клетками с ядрами и ядрышками. Археспориальная клетка дифференцируется в субэпидермальном слое и после ее первого деления отделяются париетальная клетка и спорогенная, которая трансформируется в мегаспороцит. В результате мейоза образуется тетрада мегаспор, из которых халазальная развивается в зародышевый мешок (рис. 5).

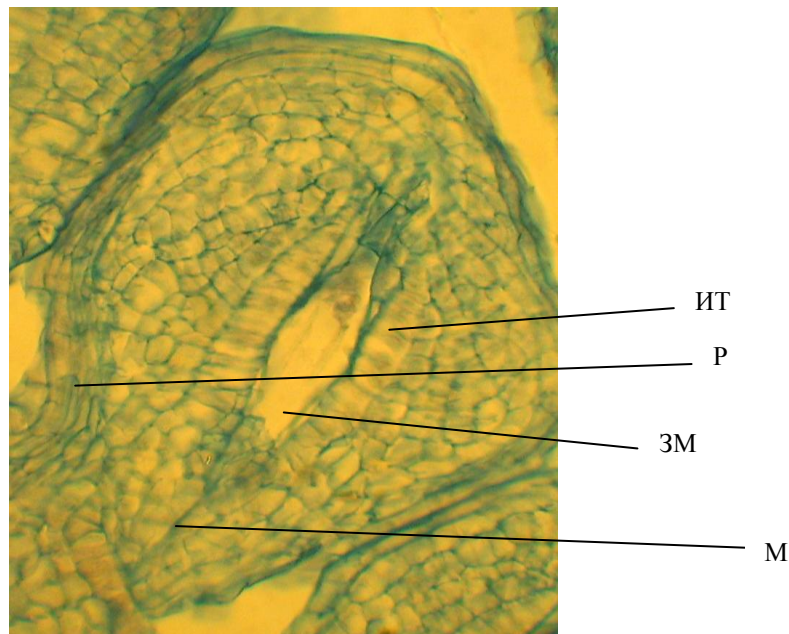


Рис. 5 Общий вид семязачатка *C. taurica* (Р – рафе, ИТ – интегументальный тапетум, М – микропиле, ЗМ – зародышевый мешок)

Зародышевый мешок 7-клеточный, моноспорический, Polygonum – типа. Яйцевой аппарат представлен двумя синергидами с крючковидными выростами и нитчатым аппаратом и грушевидной яйцеклеткой. Полярные ядра сливаются до оплодотворения. Антиподы расположены Т-образно и сохраняются довольно долго. Между зародышевым мешком и гипостазой формируется постаменто-подиум, клетки которого отличаются от окружающих более толстой оболочкой [23].

Процесс опыления у *Campanula* очень специфичен. В закрытом бутоне тычинки полностью закрывают столбик – пыльники плотно охватывают столбик пестика, а расширенные в нижней своей части тычиночные нити, как уже указывалось выше, смыкаясь, образуют своеобразный купол (см. рис. 3, А). Раскрываются пыльники в закрытом бутоне интрорзно, в этот период лопасти рыльца сомкнуты.

По мере роста пестика волоски, покрывающие столбик, поддевают пыльцевые зерна и извлекают их из пыльников, в результате чего весь столбик покрывается пылью. В верхней части купола имеется отверстие, через которое опылитель хоботком достигает нектарного диска. Окраска нектарного диска от молочно-белой до ярко-лимонной, происходит по достижению цветками размеров 14-16 мм.

По мере продвижения к нектарному диску, насекомое лапками, брюшком, а иногда и крыльями, снимает пыльцу, находящуюся на столбике. Возвращаясь назад, опылитель повторно касается столбика, дополнительно собирая пыльцу, что способствует еще большему ее закреплению на теле насекомого (рис. 6).

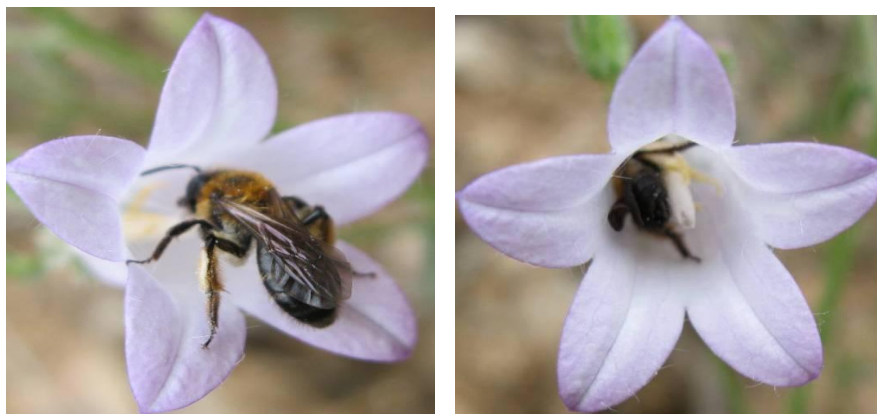


Рис. 6 Опылители на цветках *C. sibirica*

После полликации тычинки увядают, скручиваются еще до раскрытия рыльца пестика, так что в раскрытом цветке наблюдаются только остатки пыльников. В полностью раскрытом цветке лопасти рыльца разворачиваются. Изучаемым видам свойственна аллогамия (гейтоно- и ксеногамия), иногда возможна и автогамия, что также отмечал S. Vogel [27] у *C. rotundifolia* L. В процессе опыления после полликации происходит втягивание волосков в покровы столбика, то есть наблюдается явление инвагинации, или ретракции.

Следует отметить, что изучаемым видам свойственна протерандрия, мужские генеративные структуры в своем развитии значительно опережают женские, и пыльники вскрываются еще в закрытом бутоне. После попадания на рыльце пестика пыльца прорастает, пыльцевая трубка достигает зародышевого мешка, проходит через одну из синергид, лопаются и изливают свое содержимое. Осуществляется оплодотворение. После двойного оплодотворения происходит развитие эндосперма и зародыша. Эндосперм, согласно характеристике семейства *Campanulaceae* [10, 13], целлюлярный. По нашим наблюдениям, в соответствии с классификацией О.П. Камелиной [12], он тубифлоральный, характеризующийся поперечными делениями первичного ядра эндосперма и образованием микропилярного и халазального гаусториев. Собственно эндосперм формируется из клеток, расположенных между гаусториями. По мнению И.И. Шамрова [22], такое формирование эндосперма может быть определено, как микропилярно-халазальный с терминальными гаусториями подтип целлюлярного типа.

Зародыш развивается по *Solanad*-типу. Зрелый зародыш прямой, дифференцированный, с 2-мя семядолями. У *C. taurica* была отмечена клеважная полиэмбриония.

Практически все цветки исследуемых видов образуют плоды, но с разным количеством семян [15]. Процессы созревания семян и диссеминации происходят постепенно и длятся с августа по сентябрь. Осыпание семян происходит постепенно вследствие баллистохории, которая, как известно, является одним из наиболее эффективных способов рассеивания семян на небольшие расстояния. В частности, данным видам свойственна баллистоанемохория, когда при воздействии ветра приходят в движение сухие побеги и коробочки, что приводит к высыпанию семян из коробочек. Характерна для них также баллистозоохория, когда в движение элементы растения 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.

У всех видов семена мелкие, около 1 мм длиной, светлокорицевые. Семенная кожура двуслойная, эндосперм представлен крупными клетками. Зародыш занимает примерно третью часть семени, четко выраженная зародышевая полость не полностью занята зародышем. Жизнеспособность семян возрастает с хранением, свежесобранные семена практически не прорастают, что, видимо, связано с недоразвитием зародыша. Всхожесть семян, собранных в 2011 году, после хранения при комнатной температуре в течение года, составила у *C. sibirica* более 50%, у *C. taurica* 65%, у *C. talievii* – 35%. 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%.

Плод у исследуемых нами видов – поникающая, трехгнездная, многосемянная, покрытая жесткими волосками коробочка. Она образована высохшей чашечкой и расположенными между ними отогнутыми вниз придатками (рис. 7).

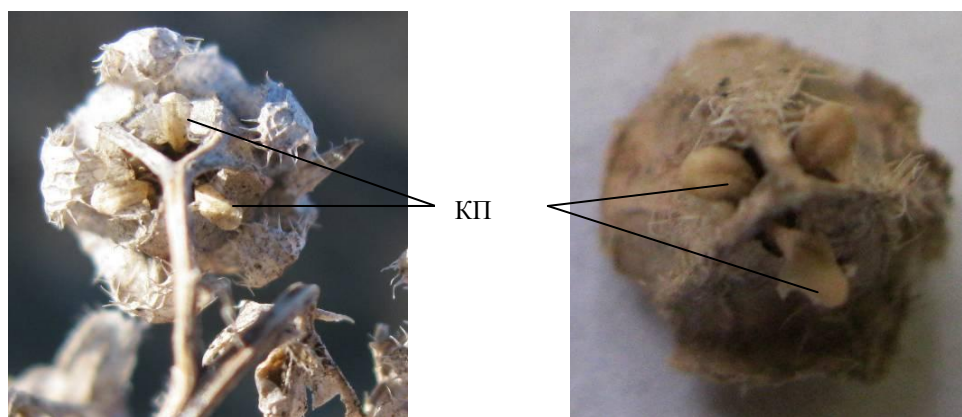


Рис. 7 Сухие коробочки *C. talievii* (КП – крышечка поры)

У основания коробочки имеются три поры, образующиеся с помощью аксикорнов, которые представляет собой структуру в виде полумесяца, прикрепленную к центрально-осевой колонке плода. По мере высыхания плода аксикорн одним из кончиков прорывает покров между ребрами в основании коробочки и таким путем образует пору и крышечку (рис. 8).

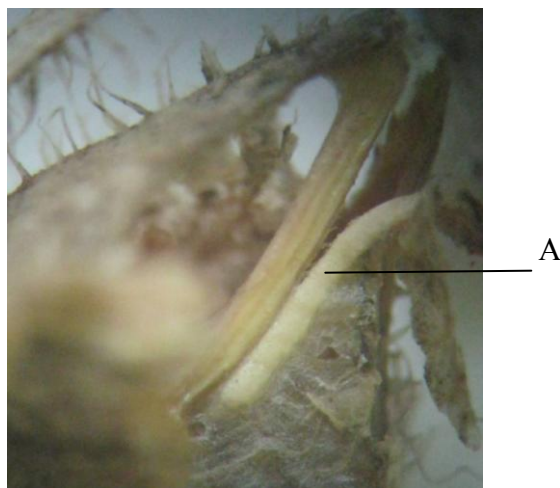


Рис. 8 Фрагмент плода *C. taurica* с аксикорном (А – аксикорн)

Подобные поникающие коробочки с порами в основании отмечены у *C. rotundifolia* L., в отличие от *C. carpatica* L. с прямостоячей коробочкой и порами, расположенными на ее верхушке [26, 27]. Также для распространения семян вспомогательным приспособлением являются покрывающие чашечку жесткие волоски, которые после засыхания превращаются в крючочки и, как и сухая плодоножка, способствуют прикреплению плодов к проходящим мимо животным.

Процесс образования плодов и созревания семян у наблюдаемых видов также длительный, диссеминация начинается с середины августа и продолжается до конца сентября. Семена через поры высыпаются при незначительном движении побегов.

По нашим наблюдениям и согласно литературным данным *C. talievii* после увядания стебли засыхают, но не опадают. Весной следующего года эти увядшие особи дают новые розетки листьев, то есть помимо семенного, у *C. taurica* и у *C. talievii* также возможно вегетативное размножение, в то время как у *C. sibirica* нами такой функции не обнаружено (рис. 9 и 10).



Рис. 9 Фрагменты корневой системы *C. sibirica* (А), *C. taurica* (Б) и *C. talievii* (Б), (ВП – вегетативные побеги, НР – новая розетка)



Количество новых розеток в наблюдаемых популяциях варьирует от 2 до 4-х. У *C. taurica* встречаются особи как с 2-мя, так и с 4-мя вегетативными побегами. У *C. talievii* нами были обнаружены особи только с 2-мя вегетативными побегами. Наблюдаемые ценопопуляции изучаемых видов неполночленные, левосторонние, большая часть особей виргинильные и генеративные, сенильные растения нам пока не встречались. Это свидетельствует о потенциальных возможностях самовозобновления и размножения данных видов.



Рис. 10 *C. talievii* на стадии увядшего растения (А) в ноябре 2013г. и с новым генеративным побегом (Б) в мае 2014

Изучаемые виды рода *Campanula*, как и многие другие представители Campanulaceae, весьма декоративны. Большинство признаков, согласно 5-балльной оценке декоративности по методике государственного сортоиспытания декоративных культур [14], имеют оценку 4, в 5 баллов оценена длительность цветения (табл.)

Таблица

Оценка декоративности (в баллах)

Название признака	Оценка		
	<i>C. sibirica</i>	<i>C. taurica</i>	<i>C. talievii</i>
Окраска цветка	4	4	5
Аромат	4	4	4
Цветонос (длина, прочность)	4	4	4
Соцветие	4	4	4
Обилие цветения	4	4	5
Длительность цветения	5	5	5
Устойчивость цветков к неблагоприятным погодным условиям	4	4	4
Декоративность вегетативной части растения	4	4	4

Учитывая декоративность растений, продолжительность цветения и количество образующихся семян, данные виды могут быть использованы в парковых экспозициях.

### Выводы

1. Основными эмбриологическими признаками изучаемых видов можно считать следующие: центробежный тип формирования стенки микроспорангия, наличие плацентоида, 3-клеточные 3-борозднопоровые пыльцевые зерна, анатропный

семязачаток, развитие интегументального тапетума, 7-клеточный, моноспорический, Polygonum-типа зародышевый мешок, тубифлоральный эндосперм с микропиллярным и халазальным гаусториями, Solanad-тип формирования зародыша, наличие явления протерандрии.

2. Цветение *C. sibirica*, *C. taurica* и *C. talievii* в естественных условиях произрастания продолжительное и длится с мая по август при среднесуточной температуре от +20<sup>0</sup>С до +30<sup>0</sup>С. *C. sibirica* зацветает на 1,5-2 недели позже. При этом образуется большое число цветков как на одном генеративном побеге, так и на растении в целом.

3. Изучаемым видам свойственна аллогамия, хотя возможна и автогамия, извлечение пыльцы из пыльников происходит при помощи одноклеточных волосков эпидермального происхождения, которые расположены на столбике. Наблюдается явление инвагинации, или ретракции.

4. Плод у исследуемых нами видов – поникающая, трехгнездная, многосемянная, покрытая жесткими волосками коробочка с тремя порами, расположенными у основания, и большим количеством семян. Для созревания семян необходим период биологического покоя.

5. Основным типом размножения является семенной, у *C. taurica* и *C. talievii* также возможно вегетативное размножение.

6. Длительный период цветения *C. sibirica*, *C. taurica* и *C. talievii*, формирование большого количества плодов и семян, данные по семенной продуктивности и прорастанию семян, приспособления для успешной диссеминации данных видов свидетельствуют о потенциальных возможностях их возобновления, размножения и расселения.

7. Учитывая высокую декоративность и хорошие показатели всхожести семян данные виды можно рекомендовать для использования в декоративном садоводстве.

### Список литературы

1. Вайнагий И.В. О методике изучения семенной продуктивности растений // Бот. журнал. – 1974. – Вып. 59(6). – С. 826-831.
2. Викторов В.П. Род Колокольчик // Биологическая флора Московской области / Под ред. В.Н. Павлова. – Москва, 2000. – Вып. 14. – С. 181-211.
3. Вульф Е.В. Campanulaceae Juss. В кн.: Флора Крыма. – Ялта, 1969. – Т. 3 (3). – С. 146-153.
4. Голубев В.Н. Биологическая флора Крыма. – Ялта, 1996. – 126 с.
5. Голубев В.Н., Волокитин Ю.С. Методические рекомендации по изучению антропоэкологических особенностей цветковых растений. Морфологическое описание репродуктивной структуры. – Ялта: ГНБС, 1986. – 44 с.
6. Голубев В.Н., Волокитин Ю.С. Методические рекомендации по изучению антропоэкологических особенностей цветковых растений. Функционально-экологические принципы организации репродуктивной структуры. – Ялта: ГНБС, 1986. – 38 с.
7. Дремлюга Н.Г. Рід *Campanula* L. у флорі України: Автореферат ... канд. біол. наук: 03.00.05. – Київ, 2013. – 20 с.
8. 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.
9. Ена А.В. Природная флора Крымского полуострова. – Симферополь: Н. Ореанда, 2012. – 232 с.
10. Жинкина Н.А. Сравнительная эмбриология представителей семейства Campanulaceae: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Санкт-Петербург, 1995. – 17 с.

11. Злобин Ю.А. Эмбриология цветковых растений: Терминология и концепции. // «Мир и Семья» СПб. – Т.3. – 2000. – С. 251-258.
12. Камелина О.П. О возможности выделения тубифлорального типа развития эндосперма // Эмбриология цветковых растений: Терминология и концепции: в 3 т. / ред. Батыгина Т.Б. – СПб.: Мир и семья. – Т.2: Семья. – 1997. – С. 281-284
13. Коробова С.Н., Жинкина Н.А. Сем. Campanulaceae // Сравнительная эмбриология цветковых растений. – Л.: Наука, 1987. – С. 300-308.
14. Методика государственного сортоиспытания декоративных культур. – М.: Изд-во МСХ РСФСР, 1960. – 182с.
15. Мирошниченко Н.Н. Семенная продуктивность и размножение некоторых видов рода *Campanula* L. // Біологічний вісник МДПУ – 2012. – №2. (2). – С. 48-51.
16. Мирошниченко Н.Н. Особенности цветения и опыления *Campanula sibirica* L. и *Campanula talievii* Juz. в Крыму // Субтропическое и декоративное садоводство: сб. науч. тр. – 2013. – Вып. 49. – С. 117-122.
17. 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.
18. Пономарев А.Н. Изучение цветения и опыления растений // Полевая геоботаника: [в 5 т.] / под общ. ред. Е.М. Лавренко, А.А. Корчагина. – М.: Наука, 1960. – Т. 2. – С. 9-19.
19. Пономарев А.Н., Демьянова Е.И. Антэкология // Эмбриология цветковых растений. Терминология и концепции. – Санкт-Петербург: Мир и семья, 2000. – С. 72-73.
20. Фёдоров Ан. А. Семейство Колокольчиковые – Campanulaceae // Флора СССР. В 30 т. / Ред. тома Б.К. Шишкин и Е.Г. Бобров. – Т. XXIV. – М.–Л.: Изд-во АН СССР, 1957. – С. 126-450.
21. Ходачек Е.А. Семенная продуктивность и урожай семян растений в Тундрах Западного Таймыра // Бот. журнал. – 1970. – Вып. 55(7). – С. 995-110.
22. Шамров И.И. Семязачаток цветковых растений: строение, функции, происхождение / Под ред. Т.Б. Батыгиной. – Москва: Товарищество научных изданий КМК, 2008. – 350 с.
23. Шевченко С.В., Мирошниченко Н.Н. Некоторые данные о репродуктивной биологии *Campanula taurica* Juz. (Сем. Campanulaceae) // ЦВЕТОВОДСТВО: материалы VI международной научной конференции (Волгоград, 15 – 18 мая 2013г) – Волгоград, 2013. – С. 400-403.
24. Шевченко С.В., Ругузов И.А., Ефремова Л.М. Методика окраски постоянных препаратов метиловым зеленым и пиронином // Бюлл. Никит. ботан. сада. – Вып. 66. – С. 99-101.
25. Шевченко С.В., Чеботарь А.А. Особенности эмбриологии маслины европейской (*Olea europaea*) // Тр. Гос. Никит. бот. сада. – 1992. – Т.113. – С. 52-61.
26. Leins P. Blüte und Frucht: Aspekte der Morphologie, Entwicklungsgeschichte, Phylogenie, Funktion, Ökologie. Unter Mitarb. von C.Erbar. – Stuttgart: Schweizerbart, 2000 – 390 s.
27. Vogel S. *Campanula rotundifolia* (Campanulaceae). Pollination durch *Apis mellifica* (Hymenoptera), Melittophilie // Encyclopaedia cinematographica E 2049. – 1975. – 7 pp.

**Myroshnichenko N.N. Special features of reproductive biology characterizing certain varieties of *Campanula* L. genus** // Works of the State Nikit. Botan. Gard. – 2014. – V. 139. – P. 136 – 146.

The article reveals research results of male and female generative spheres formation, blossoming, pollination, seed formation and dissemination of three species of *Campanula* L. genus (*C. sibirica* L., *C. taurica* Juz. and *C. talievii* Juz.). Furthermore the age structures of their populations, seed and vegetative propagation as the most important factors of species self-reproduction have been described.

**Key words:** *Campanula sibirica* L., *C. taurica* Juz. and *C. talievii* Juz., blossoming, pollination, dissemination, seed and vegetative propagation.