

УДК 502.75+574.3:292.471

CYCLAMEN COUM В КРЫМУ: ОЦЕНКА МОРФОЛОГИЧЕСКИХ КРИТЕРИЕВ ВИДОВОЙ ПРИНАДЛЕЖНОСТИ И ВОЗРАСТНЫХ СОСТОЯНИЙ

Вахрушева Л. П.¹, Ена А. В.², Болдырев Е. В.¹

¹Таврический национальный университет им. В. И. Вернадского, Симферополь, vakhl@inbox.ru

²Южный филиал Национального университета биоресурсов и природопользования Украины – Крымский агротехнологический университет, Симферополь, yena@crimea.edu

В статье выявляются критерии, на которых базируется правильная видовая идентификация и признаки, свойственные растениям *Cyclamen coum* различных возрастных состояний.

Ключевые слова: *Cyclamen coum*, морфология, возрастные состояния, ценопопуляции, Крым.

ВВЕДЕНИЕ

Cyclamen coum Mill. (*C. kuznetzovii* Kotov et Czernova) – реликтовый доплейстоценовый вид сосудистой флоры Украины из семейства Myrsinaceae R. Br., произрастающий только в Крыму. Здесь вид находится на северной границе своего восточно-средиземноморского ареала, охватывающего Добруджу в Румынии, Странджу и Южное Причерноморье в Болгарии, Краснодарский край России, Грузию, Северное Причерноморье Турции и вилает Хатай, а также приморские районы Ближнего Востока до самого Израиля [22; 20; 2].

В ряде причерноморских стран отмечается региональная редкость данного таксона, который за последние десятилетия получил соответствующую созологическую квалификацию. В «Червоній книзі України» ему присвоена I категория – исчезающий вид [2], в «Красной книге России» стоит 2 категория – уязвимый вид [8], в «Красной книге Болгарии» – редкий вид [16].

Перспективы сохранения природных популяций в значительной степени зависят от их возрастной структуры. Для дифференциации возрастных состояний *C. coum* необходимо выделить наиболее информативные качественно-количественные морфологические признаки. Наши исследования в этом направлении были выполнены в 1999–2001 гг. [24]. В 2005, 2007 и 2009 гг. проводились мониторинговые наблюдения.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Для уточнения таксономической принадлежности растений *C. coum* проводились морфологические наблюдения в природе и гербариях CSAU, KW, SIMF, YALT, а также анализ релевантных литературных источников.

Фитоценозы, в которых произрастает *C. coum*, были исследованы классическими геоботаническими методами [11], что позволило установить их синтаксономическую принадлежность (в рамках физиономического похода в

классификации растительности), а также фитоценотическую приуроченность изучаемого вида. В пределах установленных ценопопуляций изучались морфологические признаки *C. coum*, пригодные для дифференциации возрастных состояний особей этого вида по общепринятым методам [12; 14]. Измерение клубней, благодаря их поверхностному размещению, проводилось без выкапывания растений с соблюдением всех норм биоэтики. Помимо метрических признаков, для характеристики возрастных состояний использовались также аллометрические признаки [5; 6], которые анализировались с помощью корреляционного анализа [13]. Они, как известно, являются наиболее применимыми при нахождении связи между признаками надземных и подземных частей растений, поскольку при изучении редких и исчезающих видов чрезвычайно важным является установление их возрастных состояний по признакам параметров надземных органов.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Цикламен в Крыму впервые был отмечен П. С. Палласом в 1795 г. (sub *C. europaeum* non L.) [10]. Уже у М. Биберштейна таксон получил правильное название *C. coum* [19]. «Весь гербарный материал, имеющийся в Ботаническом институте АН СССР из Крыма, очень типичен и мало варьирует, разве только по окраске листьев, и крымские образцы *C. coum* имеют тот же морфологический облик, что и греческие с северокавказскими» – подчеркивала Е. Г. Победимова [9: 222]. «По-видимому, это типичные экземпляры *C. coum*», – подтверждала Л. А. Привалова во «Флоре Крыма» [10: 24]. Однако в 1957 г. во «Флоре УРСР» крымские растения были выделены М. И. Котовым и Н. М. Черновой в отдельный вид *C. kuznetzovii*, причем только на том основании, что у них цветки пахучие и по размерам как будто больше кавказских [7]. *C. kuznetzovii* в течение полувека фигурировал в литературе как крымский эндемик [15; 1; 23], и только С. К. Черепанов перевел его в синонимы *C. coum* [17]. Действительно, сравнивая живые цветущие образцы *C. coum* из Крыма и Кубани, мы не нашли между ними никаких существенных различий, в т. ч. по аромату и величине цветков [3; 2].

Отметим, что зарубежные систематики и флористы никогда не признавали самостоятельности *C. kuznetzovii* и даже не приводили его в синонимике [21]. С одной стороны, «советская» систематика растений хорошо известна в научном мире как крайне монотипическая и сплиттерская [4]. С другой стороны, для видов рода *Cyclamen* вообще чрезвычайно характерна высокая степень полиморфности. Здесь уместно привести цитату монографа рода А. Эндерберга: «Многие виды цикламена демонстрируют значительную изменчивость по ряду признаков, которые, в комбинации с популярностью этих растений в качестве декоративных культур, все время провоцируют ботаников и цветоводов описывать целую армию новых видов» [18: 455].

Крымский эксклав *C. coum* находится в Белогорском районе, в наиболее возвышенном участке Внутренней гряды Крымского лесостепного предгорья, на горном массиве Бурундуккая (высшая точка – г. Кубалач, 738 м н. у. м.), в окрестностях сел Кревцово, Мелехово, Муромское, Некрасово, Пролом, Русское, Сенное [2].

Геоботанические исследования показали ценотическую приуроченность *C. soum* к следующим ассоциациям: буково-зубянкковой *Fagetum (sylvaticae) dentariosum*) и дубово-грабово-лютиковой *Querceto (petraea) – Carpinetum (betulus) ranunculorum constantinopolitani* в урочище Кубалач; ясенево-дубовой *Fraxineto – Quercetum (petraea) mercurialidosum* и *Fraxineto – Quercetum (petraea) hederosum* в урочище Пролом [24].

Для изучения возрастных состояний использовалась выборка из 147 экземпляров *C. soum*. Морфологический анализ позволил выявить комплекс качественно-количественных признаков, достаточный для дифференциации группы прегенеративных особей на проростки, ювенильные, имматурные и виргинильные. К ним относятся следующие морфометрические параметры: количество листьев, размеры листовых пластинок (длина и ширина), длина черешка листа, количество генеративных побегов, размеры клубней (длина, ширина). Для генеративных особей были найдены признаки, показывающие принадлежность к возрастным состояниям g_1, g_2, g_3 . В целом в изученных ценопопуляциях *C. soum* было установлено наличие особей разных возрастных состояний, включая и постгенеративное.

Проростки (р) имеют длину черешка листа $1,5 \pm 0,3$ см. Лист типично почковидный, шириной $2,1 \pm 0,2$ мм и длиной $1,7 \pm 0,2$ мм. Диаметр клубня $3,0 \pm 0,1$ мм; клубень голый, блестящий, в этом возрастном состоянии округлый (рис. 1, р). В естественных популяциях проростки появляются в «февральских окнах» и к середине марта могут развиваться в ювенильные особи (около 40% от общего числа проростков). Более 60% особей достигают ювенильного состояния только на следующий год.

У ювенильных растений *C. soum* (рис. 1, j) длина черешка листа равна $3,8 \pm 0,4$ см; лист сохраняет почковидную форму при ширине $0,9 \pm 0,2$ см и длине $0,5 \pm 0,2$ см. Клубень сохраняет строго округлую форму, имеет диаметр $5,0 \pm 0,1$ мм и развивает 2-3 придаточных корешка, направленных строго вниз. Однако клубень уже приобретает светло-бежевый цвет. В ювенильном возрасте растения цикламена пребывают не менее 1 года. При благоприятных условиях большинство особей переходит в имматурное возрастное состояние на следующий вегетационный период, то есть для цикламена это февраль – март следующего года.

Имматурные особи *C. soum* (im) также характеризуются наличием только одного листа. Обычно второй лист, если он появляется, то формируется только в конце вегетации текущего года, то есть в конце апреля–мае. Длина черешка $4,4 \pm 0,3$ см. Ширина листа $1,6 \pm 0,6$, эта величина у имматурных особей колеблется от 1,0 см до 2,2 см, а длина изменяется от 1,0 до 1,8 см. В имматурном возрасте растения пребывают 1–2 года. У имматурных растений лишь намечается тенденция к изменению формы клубня. Обычно для этого возрастного состояния соотношение высоты клубня к его диаметру колеблется в пределах: от $0,5 \times 0,5$ до $1,4 \times 1,5$ см.

Количество листьев, как и у предшествующего возрастного состояния, равно 1–2. Длина черешка уже существенно не увеличивается и соответствует $4,5–4,7$ см. Ширина листовой пластинки колеблется от 1,0 до 2,2 см, длина $1,0–1,8$ см.

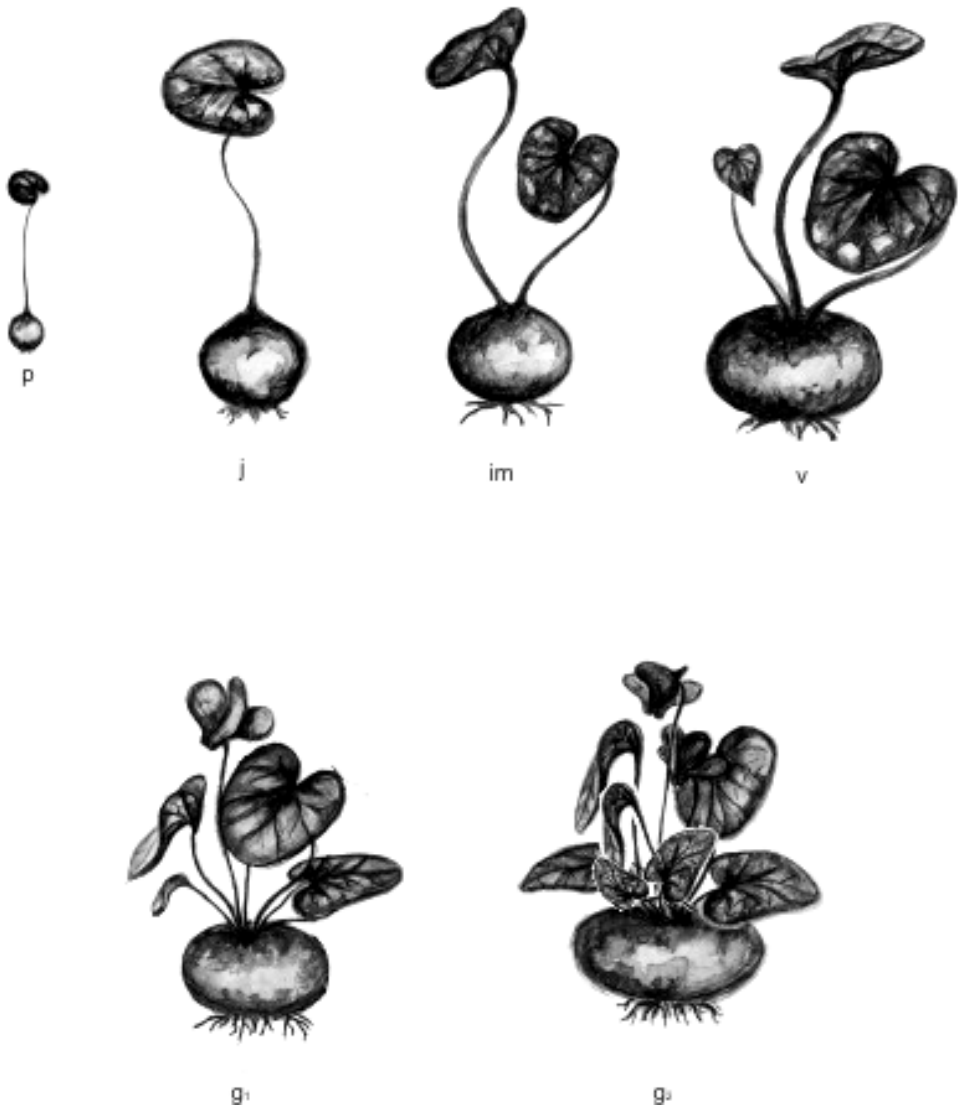


Рис. 1. Возрастные состояния *Cyclamen coum* Mill.

Возрастное состояние виргинильных (то есть взрослых вегетативных) особей *C. coum* (v) характеризуется наличием преимущественно двух листьев, реже трех. Начиная с этого возрастного состояния, клубень постепенно уплощается, и отношение его диаметра к высоте оказывается равным примерно двум. Соответственно, размеры этих параметров следующие: 1,3 x 2,6; 1,2 x 2,2; 1,3 x 2,5. Если в конце виргинильного периода у особи появляется третий лист, то он, как правило, для этого возрастного состояния имеет почти в два раза меньшие размеры, чем два предыдущих листа. В следующий вегетационный период виргинильные

растения дают генеративный побег, то есть переходят в следующую возрастную фазу.

Генеративное возрастное состояние особями *C. coit* обычно достигается на четвертый – пятый год после появления проростков. В целом, для генеративных растений естественных ценопопуляций нами установлено наличие от 3 до 17 листьев и от 1 до 20 генеративных побегов. Эта группа достаточно четко может быть подразделена на молодые и зрелые генеративные растения. Для молодых генеративных растений характерно наличие 3–6 листьев, 1–4 генеративных побега; диаметр клубня варьирует от 2,7 до 3,5 см. Для зрелых генеративных растений (g_2) отмечается 7–17 листьев, 5–20 генеративных побегов при диаметре клубня всегда более 3,5 см. При выращивании в горшечной культуре особи генеративного возраста g_1 , которая при посадке имела 3 генеративных побега, 4 листа и диаметр клубня 2,9 см, удалось наблюдать переход этого растения в состояние g_2 в течение двух лет. Это растение в течение трех лет интенсивно росло и цвело ежегодно, достигнув появления к четвертому году жизни в культуре 33 генеративных побегов и 29 листьев. К этому времени диаметр его клубня составил 8,2 см. К сожалению, далее это растение погибло. Очевидно, это была стадия g_3 , после которой наступило отмирание особи. В природных популяциях не удалось найти подобные экземпляры. Вероятно, в естественных условиях малая вероятность достижения возраста g_3 . Однако нами были найдены особи (6 экземпляров), находящиеся в вегетативном состоянии, имеющие 6–7 листьев и клубни уплощенной формы. Для этой группы отношение диаметра клубня и его высоты соответствовали: 4,7 x 2,7; 4,0 x 1,8; 4,1 x 2,2, то есть диаметр в 1,8–2,2 раза превышал высоту. По совокупности признаков они, несомненно, принадлежат к растениям генеративного возраста, однако в годы наших исследований и наблюдений не цвели. Первоначально мы предположили, что в таком виде цикламен переживает период полупокоя – своеобразный отдых после интенсивного цветения в предшествующий вегетационный период, поскольку метрические характеристики этих растений соответствуют возрастным состояниям g_1 и g_2 . Однако эти растения не цвели и в последующие два года, а число листьев у них сократилось до 2–4. Поэтому реально предположить, что это – сенильное возрастное состояние, которое, возможно, иногда наступает раньше, чем особи достигнут полного расцвета в фазе зрелых генеративных особей. Способствовать более раннему старению могут неблагоприятные погодные условия или интенсивное изъятие цветков на букеты. Подобные особи нами были найдены только в урочище Кубалач, где, несмотря на все запреты, продолжается сбор растений этого вида. Вполне вероятно, что браконьерство приводит не только к сокращению численности *C. coit*, но также и к ослаблению жизнеспособности и более раннему старению сохранившихся экземпляров.

Как отмечалось, при анализе морфологических признаков *C. coit* использовались не только метрические признаки, но и аллометрические, позволяющие, как известно, выявить закономерности отношений метрических параметров [5; 6]. В частности, были рассчитаны коэффициенты корреляции (отдельно для вегетативных и генеративных особей) для таких параметров (табл. 1). Как видно из представленных в таблице данных, для особей прегенеративных

возрастных состояний все использованные аллометрические отношения характеризуются положительной корреляцией и показывают высокую степень связи. Для этих групп возрастных состояний практически везде значение коэффициента корреляции приближается к 0,7 или оказался выше. Для особей генеративного возраста наиболее четкая корреляционная зависимость (также положительная) выявилась между диаметром клубня и его высотой (0,53), диаметром клубня и количеством листьев (0,59). Наиболее значимой оказалась зависимость между количеством генеративных побегов и числом листьев (0,78), а также длиной и шириной листовой пластинки (0,92). Выявленный комплекс признаков позволяет использовать для дифференциации возрастных состояний *C. coum* или только признаки надземной сферы или некоторые из их аллометрических признаков.

Таблица 1

Коэффициенты корреляции аллометрических параметров *Cyclamen coum* Mill.

Особь прегенеративной фазы развития		Генеративные особи	
Аллометрические признаки	Коэффициент корреляции (r)	Аллометрические признаки	Коэффициент корреляции (r)
d/h ¹	0,92	d/h	0,53
d/l	0,77	d/l	0,15
d/b	0,72	d/b	0,11
d/n ₂	0,85	d/n ₂	0,59
h/l	0,76	h/l	0,05
h/b	0,70	h/b	0,05
h/ n ₂	0,69	h/ n ₂	0,27
l/b	0,96	l/b	0,92
		d/n ₁	0,41
		h/ n ₁	0,12
		n ₁ / n ₂	0,78

Примечание к таблице: d – диаметр клубня; h – высота клубня; b – ширина листовой пластинки; l – длина листовой пластинки; n₁ – количество генеративных побегов; n₂ – количество листьев

ВЫВОДЫ

1. Растения, относившиеся ранее к *C. kuznetzovii*, морфологически ничем не отличаются от типичных представителей *C. coum*.

2. Ценопопуляции *C. coum* в урочищах Пролом и Кубалач фитоценологически приурочены к ассоциациям: Fagetum (sylvaticae) dentariosum), (Querceto(petraea) – Carpinetum (betulus) ranunculorum constantinopolitani, Fraxinetum – Quercetum (petraea) mercurialisosum и Fraxinetum – Quercetum (petraea) hederosum.

3. Установлены четкие отличия возрастных состояний особей *C. coum* по комплексу количественных метрических признаков: числу листьев, длине черешка

листа, размерам клубня, числу генеративных побегов. Из качественных признаков в этот комплекс следует добавить форму клубня.

4. Для особей прегенеративного возраста практически все аллометрические признаки оказались высокоинформативными: коэффициент корреляции соответствует 0,70–0,96. Для генеративных растений также возможно использование некоторых аллометрических признаков (n_1/n_2 ; l/b ; d/n_2), поскольку величина r (0,59–0,92) для этих отношений показала наличие достаточно тесной положительной связи.

Список литературы

1. Голубев В. Н. Биологическая флора Крыма / В. Н. Голубев. – Второе изд. – Ялта: ГНБС, 1996. – 86 с.
2. Єна А. В. Цикламен коський (Ц. Кузнецова). *Cyclamen coum* Mill. s. l. (*C. kuznetzovii* Kotov et Czernowa) / А. В. Єна, Я. П. Дідух, Л. П. Вахрушева // Червона книга України. Рослинний світ / [відпов. ред. Я. П. Дідух]. – К.: Глобалконсалтинг, 2009. – С. 544.
3. Ена А. В. Аннотированный чеклист эндемиков флоры Крыма / А. В. Ена // Укр. ботан. журн. – 2001. – Т. 58, № 6. – С. 667–677.
4. Ена А. В. Линнеоны, жорданоны и клокионы / А. В. Ена // Матеріали читань, присвячених 300-річчю з дня народження К. Ліннея. – Луганськ: Елтон-2, 2007. – С. 76–78.
5. Злобин Ю. А. Популяционная экология растений: современное состояние, точки роста / Ю. А. Злобин. – Сумы: Университетская книга, 2009. – 266 с.
6. Злобин Ю. А. Принципы и методы изучения ценологических популяций растений / Ю. А. Злобин. – Изд-во Казанского ун-та, 1989. – 146 с.
7. Котов М. І. Діагнози нових видів рослин, описаних у VIII томі «Флори УРСР» / М. І. Котов // Флора УРСР. – К.: АН УРСР, 1957. – Т. 8. – С. 521.
8. Красная книга РСФСР. Растения. – М.: Росагропромиздат, 1988. – 590 с.
9. Победимова Е. Г. К систематике Крымско-Кавказских цикламенов / Е. Г. Победимова // Ботан. журн. – 1948. – Т. 33, № 2. – С. 220–229.
10. Привалова Л. А. Сем. Primulaceae Vent. Первоцветные / Л. А. Привалова // Е. В. Вульф. Флора Крыма. – М.: Сельхозгиз, 1957. – Т. 3, вып. 1. – С. 10–33.
11. Работнов Т. А. Фитоценология / Т. А. Работнов. – М.: Изд-во МГУ, 1983. – 296 с.
12. Работнов Т. А. Жизненный цикл многолетних травянистых растений в естественных ценозах / Т. А. Работнов // Тр. Ботан. ин-та АН СССР. – 1950. – Сер. 3, вып. 6. – С. 149–172.
13. Рокицкий П. Ф. Биологическая статистика / П. Ф. Рокицкий. – Минск: Высшая школа, 1973. – 319 с.
14. Уранов А. А. Вопросы изучения структуры фитоценозов и видовых ценопопуляций / А. А. Уранов // Ценопопуляции растений (движение и взаимоотношение). – М.: Наука, 1977. – С. 15.
15. Федоров Ан. А. Сем. 78. Primulaceae Vent. – Первоцветные / Ан. А. Федоров // Флора Европейской части СССР. – Л.: Наука, 1981. – Т. 5. – С. 63–87.
16. Червена книга на НР България. – София: Изд-во БАН, 1984. – 448 с.
17. Черепанов С. К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР) / С. К. Черепанов. – СПб.: Мир и сім'я – 95, 1995. – 992 с.
18. Anderberg A. A. Phylogeny and subgeneric classification of *Cyclamen* L. (Primulaceae) / A. A. Anderberg // Kew Bull. – 1994. – Vol. 49, № 3. – P. 455–467.
19. Bieberstein F. M. Flora Taurico-Caucasica / F. M. Bieberstein. – Charkoviae: Typis Academicus, 1808. – Т. 1. – 430 p.
20. Gagnidze R. Vascular plants of Georgia. A nomenclatural checklist / R. Gagnidze. – Tbilisi, 2005. – 248 p.
21. Flora Europaea / [eds. T. G. Tutin et al.]. – Cambridge: Cambridge University Press, 1972. – Vol. 3. – 400 p.

22. Mathew B. The *Cyclamen* of Turkey / B. Mathew, N. Özhatay. – London: The Cyclamen Society, 2001. – 32 p.
23. Mosyakin S. L. Vascular plants of Ukraine: A nomenclatural checklist / S. L. Mosyakin, M. M. Fedoronchuk. – Kiev, 1999. – 346 p.
24. Vakhrusheva L. P. Age structure of coenopopulations of *Cyclamen kuznetzovii* Kotov et Czernova in Crimean piedmount // Plant resources in the creation of new values: Book of Abstracts. Third International Balkan Botanical Congress. – Sarajevo, 2003. – P. 19.

Вахрушева Л. П., Єна А. В., Болдирєв Є. В. *Cyclamen coum* у Криму: оцінка морфологічних критеріїв видової приналежності та вікових станів // Екосистеми, їх оптимізація та охорона. Сімферополь: ТНУ, 2009. Вип. 20. С. 74–81.

В статті висвітлюються критерії, на яких базується правильна видова ідентифікація та ознаки, притаманні рослинам *Cyclamen coum* різного вікового стану.

Ключові слова: *Cyclamen coum*, морфологія, віковий стан, ценопопуляція, Крим.

Vakhrusheva L. P., Yena A. V., Boldyrev E. V. *Cyclamen coum* in the Crimea: evaluation of species morphological criteria and age stages // Optimization and Protection of Ecosystems. Simferopol: TNU, 2009. Iss. 20. P. 74–81.

In the article the criteria were elucidated for proper identification of *Cyclamen coum* as a species and its plants of various age stages.

Key words: *Cyclamen coum*, morphology, age stage, coenopopulation, the Crimea.

Поступила в редакцію 15.12.2009 з.