

# **Limodorum abortivum var. viride Fateryga & Kreutz (Orchidaceae) in the Crimea**

V.V. Fateryga

T.I. Vyazemsky Karadag Scientific Station – Nature Reserve of RAS

A.V. Fateryga

T.I. Vyazemsky Karadag Scientific Station – Nature Reserve of RAS

The variety *Limodorum abortivum* var. *viride* is known from five localities of the Crimean South Coast. Communities of *Quercus pubescens* represent all of them, while *L. abortivum* var. *abortivum* grows in various forest types. *Limodorum abortivum* var. *viride* differs from the nominotypical variety by shorter, thinner, and completely green floral stem and somewhat smaller flowers. At the same time, the difference in inflorescence density was not confirmed by Student's t-test. This variety is similar in morphological parameters and the habitat to *L. abortivum* var. *gracile* described from Greece. However, *L. abortivum* var. *gracile* differs from *Limodorum abortivum* var. *viride* by nearly white flowers. It is supposed that the both varieties are similar due to origination in similar conditions.

Research ARTICLE UDC 582.594.2 (477.75)

**V.V. Fateryga , A.V. Fateryga**

*T.I. Vyazemsky Karadag Scientific Station – Nature Reserve of Russian Academy of Science*

*Nauki St. 24, Kurortnoye , Feodosiya , 298188 , Russian Federation*

*E-mail: valentina\_vt@mail.ru*

## **Резюме**

***Limodorum abortivum* var. *viride* Fateryga Kreutz ( Orchidaceae ) в Крыму**

**В.В. Фатерыга , А.В. Фатерыга**

*Карадагская научная станция им. Т.И. Вяземского – природный заповедник РАН*

*ул. Науки 24, Курортное, Феодосия, Республика Крым , 298188, Россия.*

*E - mail : valentina\_vt@mail.ru*

Разновидность *Limodorum abortivum* var. *viride* известна из пяти локалитетов Южного берега Крыма. Все они представлены сообществами *Quercus pubescens*, в то время как *L. abortivum* var. *abortivum* произрастает в разных типах лесов. *Limodorum abortivum* var. *viride* отличается от номинативной разновидности более коротким, более тонким и полностью зеленым цветоносным стеблем и несколько меньшим размером цветков. В то же время, отличия по признаку густоты соцветия не подтверждены t-критерием Стьюдента. Данная разновидность сходна с описанной из Греции *L. abortivum* var. *gracile* по морфологическим параметрам и местообитанию. Однако *L. abortivum* var. *gracile* отличается от *Limodorum abortivum* var. *viride*

почти белыми цветками. Предполагается, что обе разновидности сходны по причине происхождения в сходных условиях.

**Ключевые слова:** орхидеи; лимодорум недоразвитый; морфология; таксономия; распространение

## Введение

*Limodorum abortivum* (L.) Sw. (лиמודорум недоразвитый) – широко распространенный по всему Средиземноморью вид, доходящий на север до Бельгии и на восток – до Азербайджана и Ирана (Govaerts et al., 2005–2019; Delforge, 2016). На территории России *L. abortivum* известен в Крыму и на Кавказе (Vakhrameeva et al., 2008); вид занесен в Красную книгу Российской Федерации (Litvinskaya, 2008) и ряд региональных красных книг. Это облигатно микотрофная орхидея, лишенная нормально развитых листьев. Большую часть своей жизни, за исключением периодов цветения и плодоношения, особи развиваются под землей, где образуют микоризу с грибами рода *Russula* Pers. (Russulales: Russulaceae). На поверхности появляются лишь цветоносные стебли, покрытые редуцированными влагилищными листьями и сходными с ними прицветниками, в пазухах которых развиваются крупные лиловые цветки. Вид принадлежит к числу факультативно аллогамных (перекрестноопыляющихся). Цветок имеет шпорец, содержащий нектар, привлекающий насекомых. Опылителями служат одиночные пчелы, преимущественно из рода *Anthophora* Latreille, 1803 (Hymenoptera: Apidae) (Claessens, Kleynen, 2011). В Крыму основным опылителем можно считать *A. plumipes* (Pallas, 1772) (Kreutz et al., 2018). Однако большая часть плодов образуется в результате автогамии (самоопыления). Дело в том, что цветок способен к перекрестному опылению только небольшой период времени в начале цветения. Если за этот период опыление пчелами не произошло, то наступает самоопыление. Кроме того, у отдельных особей *L. abortivum* может происходить и клейстогамное опыление (Claessens, Kleynen, 2011).

Высокий вклад автогамии в репродукцию вида предположительно способствовал возникновению ряда необычных разновидностей *L. abortivum* (Delforge, 2016). Наиболее примечательной из них является *L. abortivum* var. *trabutianum* (Batt.) Schltr., часто рассматриваемая также в ранге самостоятельного вида *L. trabutianum* Batt. (Kreutz, 2004; Govaerts et al., 2005–2019). Этот таксон спорадически встречается в западной части ареала *L. abortivum* и характеризуется редукцией шпорца, цельной губой (у типичного *L. abortivum* губа разделена на две части: гипохилий и эпихилий) и наличием дополнительного стаминодия, прикрывающего прилипальце и препятствующего перекрестному опылению. Существуют также еще две близкие к *L. abortivum* var. *trabutianum* формы, различающиеся числом этих стаминодиев (Delforge, 2016). Остальные разновидности *L. abortivum*, описанные в восточной части ареала вида, отличаются от типичных растений менее существенными признаками, такими как окраска и размеры (как цветоносного стебля, так и цветков). Две из таких разновидностей отмечены в Крыму: *L. abortivum* var. *rubrum* H. Sund. ex Kreutz и *L. abortivum* var. *viride* Fateryga & Kreutz (Fateryga, Kreutz, 2014; Kreutz et al., 2018). Первая отличается лишь малиновой окраской околоцветника, что не может служить надежным таксономическим признаком. Существует множество видов орхидных с гораздо более выраженной изменчивостью окраски цветков, например, *Dactylorhiza romana* (Sebast.) Soó (Kreutz et al., 2018). Поэтому *L. abortivum* var. *rubrum*, на наш взгляд, не заслуживает выделения из номинативной разновидности. Что касается *L. abortivum* var. *viride*, то ее диагностическими признаками обозначены более короткий, более тонкий и полностью зеленый цветоносный стебель, более густое соцветие и меньший размер цветков (Fateryga, Kreutz, 2014).

*Limodorum abortivum* var. *viride* описана из окрестностей села Виноградное (городской округ Алушта) (типовая местность) и окрестностей населенного пункта Мисхор (городской округ Ялта). Отличительной особенностью *L. abortivum* var. *viride* является также произрастание в

пушистодубовых лесах (лесах из *Quercus pubescens* Willd., Fagaceae). На этом известные данные об этой разновидности исчерпываются. Цель настоящего исследования – проверить диагностические признаки *L. abortivum* var. *viride* на большем объеме материала, чем это было сделано при ее описании (Fateryga, Kreutz, 2014), а также уточнить ее распространение в Крыму.

## Материалы и методы исследований

Исследования проведены в 2017 г. Для проверки диагностических признаков *L. abortivum* var. *viride* 4 июня в типовой местности (44°38'42"N; 34°22'15"E) было случайным образом отобрано 50 цветущих растений *L. abortivum*. Растения были распределены на две выборки по признаку окраски цветоносного стебля (Figure 1): темно-фиолетовый (*L. abortivum* var. *abortivum*) или зеленый (*L. abortivum* var. *viride*). В каждой из выборок оказалось по 25 растений. У каждого растения в полевых условиях с помощью штангенциркуля измеряли диаметр цветоносного стебля (у основания). С помощью рулетки измеряли длину цветоносного стебля и отдельно длину соцветия. Подсчитывали число листьев и цветков. Далее с каждого из растений отделяли по одному самому нижнему цветку и фиксировали его в разобранном на части и расправленном виде между листом бумаги и полоской широкого прозрачного скотча. Измерение цветков проводили в дальнейшем в лабораторных условиях с помощью штангенциркуля. Измеряли следующие параметры: длина и ширина прицветников, верхнего и бокового листочков наружного круга околоцветника и листочка внутреннего круга околоцветника; длина завязи, губы (вместе со шпорцем) и колонки; ширина эпихилия губы. По каждому из показателей рассчитывали минимальное и максимальное значение, среднее значение и доверительный интервал для 95% уровня доверительной вероятности ( $p=0.05$ ). Статистическую обработку проводили в программе Microsoft Office Excel 2003. Различия по исследуемым параметрам между двумя разновидностями анализировали по t-критерию Стьюдента (Lakin, 1990). По этим же параметрам был проведен анализ признаков методом главных компонент (PCA) с использованием программы Statistica 7.

Распространение *L. abortivum* var. *viride* в Крыму исследовали по данным сайта «Плантариум» (Plantarium, 2007–2019). Материалы гербариев не были проанализированы, поскольку основным диагностическим признаком данной разновидности является окраска цветоносного стебля, не сохраняющаяся или плохо сохраняющаяся при сушке.

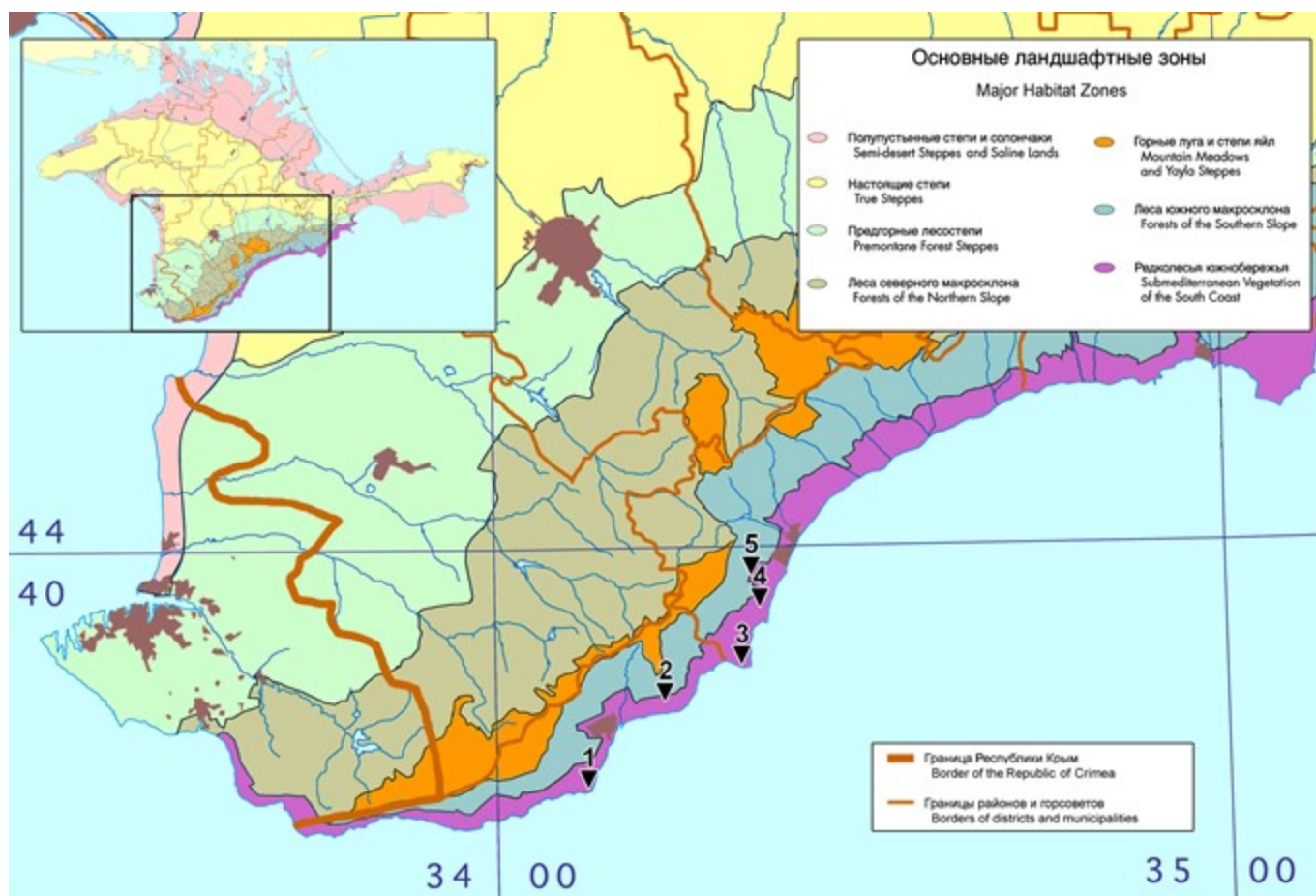


**Figure 1.** Соцветия *Limodorum abortivum* (L.) Sw. var. *abortivum* (A) и *L. abortivum* var. *viride* Fateryga & Kreutz (B). Автор фото – А.В. Фатерыга.

## Результаты и их обсуждение

Разновидность *Limodorum abortivum* var. *viride* на сегодняшний день известна из пяти локалитетов Южного берега Крыма (Figure 2). Все они представляют собой пушистодубовый лес. В то же время, *L. abortivum* var. *abortivum* произрастает в Крыму в самых разных лесных формациях по всей горной части полуострова (Kreutz et al., 2018). Можно было бы предположить, что *L. abortivum* var. *viride* просто представляет собой молодые особи *L. abortivum*, имеющие вследствие этого более мелкие размеры и лишённые фиолетовой окраски цветоносного стебля. Однако в таком случае, они бы встречались и в других местах произрастания *L. abortivum* var. *abortivum*, а не только в пушистодубовых лесах Южного берега Крыма.





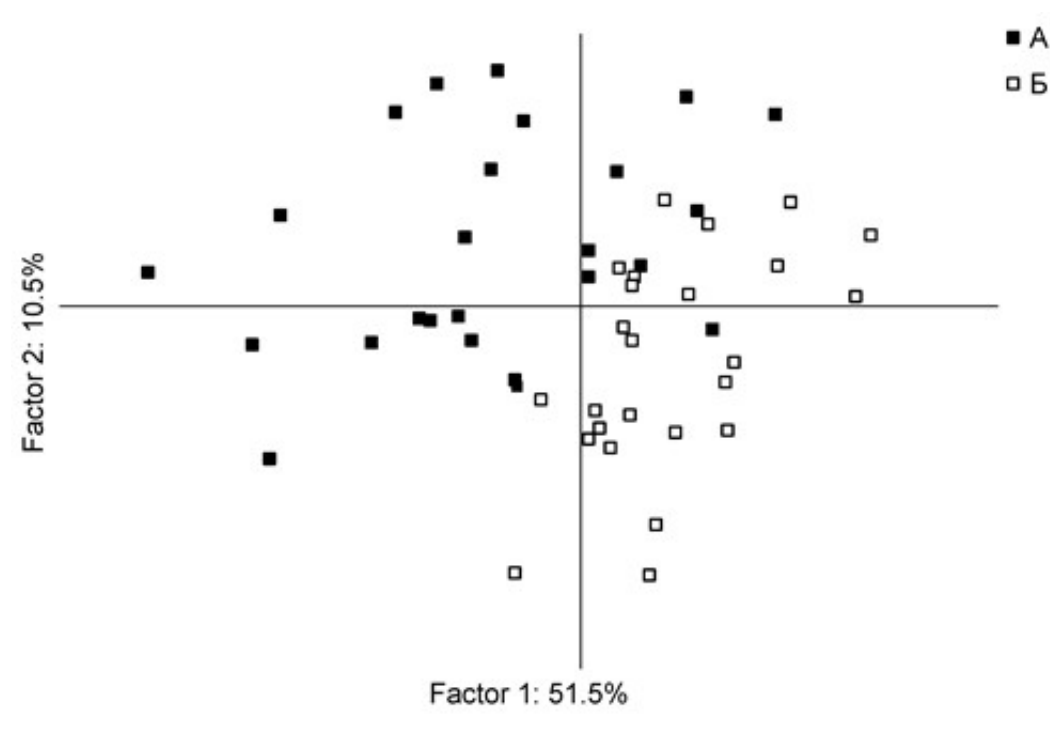
**Figure 2.** Ареал *Limodorum abortivum* var. *viride* Fateryga & Kreutz 1 – городской округ Ялта, окр. населенного пункта Мисхор; 2 – городской округ Ялта, окр. пгт Никита, к востоку от Никитской расселины; 3 – гора Аюдаг; 4 – городской округ Алушта, окр. с. Малый Маяк; 5 – городской округ Алушта, окр. с. Виноградное, гора Урага (типовая местность). На основе карты ландшафтных зон Крыма (Priority-setting in conservation..., 1999).

Анализ морфологических параметров двух разновидностей показал, что растения с зеленым цветоносным стеблем действительно характеризуются его меньшей длиной и диаметром, меньшей длиной соцветия, меньшим числом цветков и их меньшими размерами (Table 1). При этом губа достоверно отличалась только по длине, а наружные и внутренние листочки околоцветника – по ширине. В то же время, различий в плотности соцветия между *L. abortivum* var. *abortivum* и *L. abortivum* var. *viride* выявлено не было. Оба таксона характеризовались показателем, равным  $0.7 \pm 0.1$  цветка на 1 см соцветия. Таким образом, уточненными диагностическими признаками *L. abortivum* var. *viride* можно считать более короткий, более тонкий и полностью зеленый цветоносный стебель и несколько меньший размер цветков.

| Параметр                        | <i>Limodorum abortivum</i> var. <i>abortivum</i> |            | <i>Limodorum abortivum</i> var. <i>viride</i> |            |
|---------------------------------|--|------------|---|------------|
|                                 | min-max  | m ± M      | min-max                                       | m ± M      |
| Диаметр цветоносного стебля, мм | 4.0–9.5  | 6.1±0.5**  | 2.5–5.0                                       | 3.9±0.3**  |
| Длина цветоносного стебля, см   | 23–58  | 42.0±4.3** | 14–32   | 23.4±2.1** |
| Число листьев                   | 3–6  | 4.2±0.3    | 2–5   | 3.9±0.3    |
| Длина соцветия, см              | 7–33   | 18.4±2.5** | 5–17  | 9.9±1.2**  |
| Число цветков                   | 4–25   | 12.9±1.9** | 2–15  | 6.8±1.2**  |
| Длина прицветника, мм           | 21.4–44.5  | 30.6±2.7*  | 19.0–37.0                                     | 27.3±1.5*  |

|  |           |            |           |            |
|--|-----------|------------|-----------|------------|
| Ширина прицветника, мм                               | 7.0-15.3  | 9.3±0.6*   | 6.0-11.0  | 8.4±0.4*   |
| Длина завязи с черешком, мм                          | 16.6-37.8 | 23.4±2.1** | 14.7-23.8 | 19.2±0.9** |
| Длина верхнего наружного листочка околоцветника, мм  | 17.4-29.4 | 22.5±1.3   | 17.8-24.9 | 21.3±0.7   |
| Ширина верхнего наружного листочка околоцветника, мм | 7.7-12.4  | 10.4±0.5** | 5.8-10.5  | 8.9±0.4**  |
| Длина бокового наружного листочка околоцветника, мм  | 16.7-28.0 | 21.2±1.1   | 15.2-23.4 | 20.2±0.8   |
| Ширина бокового наружного листочка околоцветника, мм | 5.0-7.9   | 6.3±0.3**  | 3.7-7.0   | 5.5±0.3**  |
| Длина внутреннего листочка околоцветника, мм         | 12.7-22.6 | 17.9±0.8   | 13.8-19.8 | 17.2±0.6   |
| Ширина внутреннего листочка околоцветника, мм        | 2.1-5.3   | 3.3±0.3**  | 1.5-2.9   | 2.2±0.1**  |
| Длина губы со шпорцем, мм                            | 31.1-44.6 | 36.9±1.3** | 28.7-39.3 | 34.7±1.0** |
| Ширина эпихилия губы, мм                             | 6.5-11.0  | 9.7±0.4    | 8.4-11.5  | 9.8±0.3    |
| Длина колонки, мм                                    | 12.7-21.4 | 17.1±0.8*  | 14.0-18.0 | 16.0±0.4*  |

**Table 1.** Основные морфологические параметры растений *Limodorum abortivum* (L.) Sw. var. *Abortivum* и *L. abortivum* var. *viride* Fateryga & Kreutz. min-max - минимальное и максимальное значение;  $m \pm M$  - среднее арифметическое и доверительный интервал ( $p=0.05$ ); \* - пары значений, различия между которыми достоверны при  $P < 0.05$ ; \*\* - то же, при  $p \leq 0.01$ . Объем выборки везде равен 25.



**Figure 3.** Анализ признаков *Limodorum abortivum* (L.) Sw. var. *abortivum* (A) и *L. abortivum* var. *viride* Fateryga & Kreutz (B) методом главных компонент (в плоскости двух факторов).

Анализ признаков разновидностей методом главных компонент показал некоторое перекрывание распределений *L. abortivum* var. *abortivum* и *L. abortivum* var. *viride* в плоскости двух факторов (Figure 3). По нашему мнению, такое распределение подчеркивает принадлежность данных таксонов к одному биологическому виду, не отменяя таксономической самостоятельности *L. abortivum* var. *viride* в ранге разновидности.

*Limodorum abortivum* var. *viride* обладает высокой степенью сходства с описанной из Греции разновидностью *L. abortivum* var. *gracile* (B. Willing & E. Willing) Kreutz. В частности, у них практически полностью совпадают такие признаки, как диаметр и длина цветоносного стебля, длина соцветия, число цветков и длина губы со шпорцем (Willing, Willing, 1981). Местообитание обеих разновидностей – пушистодубовые леса на высоте 300–500 м над уровнем моря. Однако *L. abortivum* var. *gracile* характеризуется почти белыми цветками и более ранними сроками цветения по сравнению с *L. abortivum* var. *abortivum*. Цветки *L. abortivum* var. *viride* не отличаются по окраске от номинативной разновидности. Что касается ее фенологии, то указанные в протологе (Fateryga, Kreutz, 2014) более поздние сроки цветения (по сравнению с *L. abortivum* var. *abortivum*) не подтверждены дальнейшими наблюдениями (в 2017 г. обе разновидности находились одновременно в одинаковой фазе). Но и более раннего цветения, чем у номинативной разновидности, зарегистрировано не было. Таким образом, мы воздерживаемся от объединения *L. abortivum* var. *viride* с *L. abortivum* var. *gracile*, несмотря на их сходство. Возможно, что обе разновидности имеют сходный облик по причине происхождения в сходных условиях. Предпосылкой их возникновения может служить частая автогамия *L. abortivum*, считающаяся причиной возникновения даже более необычных разновидностей, таких как *L. abortivum* var. *trabutianum* (Delforge, 2016).

П. Дельфорж (Delforge, 2016) объединяет *L. abortivum* var. *viride* не с *L. abortivum* var. *gracile*, а с *L. abortivum* f. *viridi-lutescens* E.G. Camus & A. Camus, что на наш взгляд не верно. Последняя форма характеризуется гипохромизмом не только цветоносного стебля, но и цветков, чего не наблюдается у *L. abortivum* var. *viride*.

Кроме того, нет никаких данных о том, что *L. abortivum* f. *viridi-lutescens* обладает меньшим размером цветков, чем *L. abortivum* var. *abortivum*.

## Благодарности

Авторы признательны Карлу Кройтцу (Karel Kreutz, Naturalis Biodiversity Center, Лейден, Нидерланды) за предоставление протолога *L. abortivum* var. *gracile*.

## References

Claessens, J., Kleynen, J. (2011). The flower of the European orchid. Form and function. Voerendaal & Stein: Jean Claessens & Jacques Kleynen.

Delforge, P. (2016). Orchidées d'Europe, d'Afrique du Nord et du Proche-Orient, 4me éd. Paris: Delachaux et Nistlé.

Fateryga, A.V., Kreutz, C.A.J. (2014). Checklist of the orchids of the Crimea (Orchidaceae). Journal Europäischer Orchideen, 46(2), 407–436.

Govaerts, R., Bernet, P., Kratochvil, K., Gerlach, G., Carr, G., Alrich, P., Pridgeon, A.M., Pfahl, J., Campacci, M.A., Holland Baptista, D., Tigges, H., Shaw, J., Cribb, P., George, A., Kreu[t]z, K., Wood, J. (2005–2019). World Checklist of Orchidaceae. Royal Botanic Gardens, Kew. Available at: (accessed 21 January 2019).

Kreutz, C.A.J. (2004). Kompendium der europäischen Orchideen / Catalogue of European orchids. Landgraaf: Kreutz Publishers.

Kreutz, C.A.J., Fateryga, A.V., Ivanov, S.P. (2018). Orchids of the Crimea. Sint Geertruid: Kreutz Publishers.

Lakin, G.F. (1990). Biometriya. Moscow: Vysshaya Skola (in Russian).

Litvinskaya, S.A. (2008). Limodorum nedorazvityy. Krasnaya kniga Rossiyskoy Federatsii (rasteniya i griby). Mocsow: KMK Scientific Press Ltd., 383–384 (in Russian).

Plantarium: open on-line atlas and key to plants and lichens of Russia and neighbouring countries. (2007–2019). Available at: (accessed 21 January 2019).

Priority-setting in conservation: A new approach for Crimea (1999). Washington: Biodiversity Support Program.

Vakhrameeva, M.G., Tatarenko, I.V., Varlygina, T.I., Torosyan, G.K., Zagulskii, M.N. (2008). Orchids of Russia and adjacent countries (within the borders of the former USSR). Ruggell: A.R.G. Gantner Verlag.

Willing, B., Willing, E. (1981). Orchideen-Notizen aus Arkadien, Süd-Griechenland. Die Orchidee, 32(4), 175–182.

## Citation:

Fateryga V.V., Fateryga A.V. (2019). *Limodorum abortivum* var. *viride* Fateryga & Kreutz (Orchidaceae) in the Crimea.

*Acta Biologica Sibirica*, 5 (3), 49-54.

**Submitted:** 17.07.2019. **Accepted:** 29.08.2019

© 2019 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).