

© Л. А. Федина, М. В. Маслов

**БЕЛОЦВЕТКОВАЯ ФОРМА *CORYDALIS BUSCHII* (FUMARIACEAE)
В УССУРИЙСКОМ ЗАПОВЕДНИКЕ (ПРИМОРСКИЙ КРАЙ)**

Государственный природный заповедник «Уссурийский» им. В. Л. Комарова

Дальневосточного отделения РАН

692500 Россия, Уссурийск, ул. Некрасова, 1

E-mail: triton.54@mail.ru; nippon_mvm@mail.ru

Поступила 21.01.2016

Впервые обнаружена белоцветковая форма у азиатского вида *Corydalis buschii* (Fumariaceae) на юге Дальнего Востока в Уссурийском заповеднике. Многолетние (2005—2015 гг.) наблюдения дали возможность установить, что данная ценопопуляция хохлатки Буша весьма стабильна и успешно развивается. Растения ежегодно цветут и плодоносят.

Ключевые слова: сосудистые растения, белоцветковая форма, мониторинг, Дальний Восток, Уссурийский заповедник.

L. A. Fedina, M. V. Maslov

**WHITE-FLOWED FORM OF *CORYDALIS BUSCHII* (FUMARIACEAE)
FROM THE USSURIYSKY NATURE RESERVE (PRIMORYE TERRITORY)**

Ussuriysky Nature Reserve, Far East Branch of RAS

692500 Ussuriysk, Russia

E-mail: triton.54@mail.ru; nippon_mvm@mail.ru

The white-flowered form of the Asian species *Corydalis buschii* Nakai (Fumariaceae) is for the first time found in the Ussuriysky Nature Reserve (southern Russian Far East) and described as a new one. Long-term (2005—2015) observations allow to state that this population of *C. buschii* is very stable and developing successfully. The plants give flowers and fruits annually.

Key words: vascular plants, white-flowered forms, monitoring, Far East, Ussuriysky Nature Reserve.

Разнообразие окрасок цветков обеспечивается набором пигментов: пеларгонидин (красный), цианидин (фиолетовый) и дельфинидин (синий), флавонолов (желтый, кремовый), каротиноидов (красный, оранжевый или желтый), а также бетацианинов (красный), которые встречаются в растениях семейств: маревые, кактусовые, портулаковые (Raven et al., 1990).

Антоцианы имеют адаптивное значение и предохраняют растения от действия неблагоприятных факторов среды, а также обеспечивают яркую окраску цветков для опыления растений насекомыми. На модельных объектах (душистый горошек, пеларгония, львиный зев, примула, шалфей, клевер луговой) показано, что имеется 5 типов генов, определяющих окраску (Arkaton et al., 1976; Ratkin et al., 1977; Schwartzman, 1986; Bykovskaya, 2010). 1. Основные гены. Доминантные аллели определяют наличие окраски, рецессивные — отсутствие. 2. Гены-ингибиторы окраски. Доминантный ингибитор подавляет действие доминантных аллелей основных генов. 3. Гены, определяющие интенсивность окраски. При наличии доминантных аллелей основных генов возникают различия по интенсивности окраски. 4. Гены локализации окраски в различных органах и тканях растения, в том числе различных элементах цветка. 5. Гены, опосредованно участвующие в формировании окраски, регулируя pH ткани, накопление различных металлов, модифицирующих цвет (Schwartzman, 1986).

Белоцветковые формы широко распространены среди садовых растений семейств *Rosaceae* (розовые), *Caryophyllaceae* (гвоздичные), *Campanulaceae* (коло-

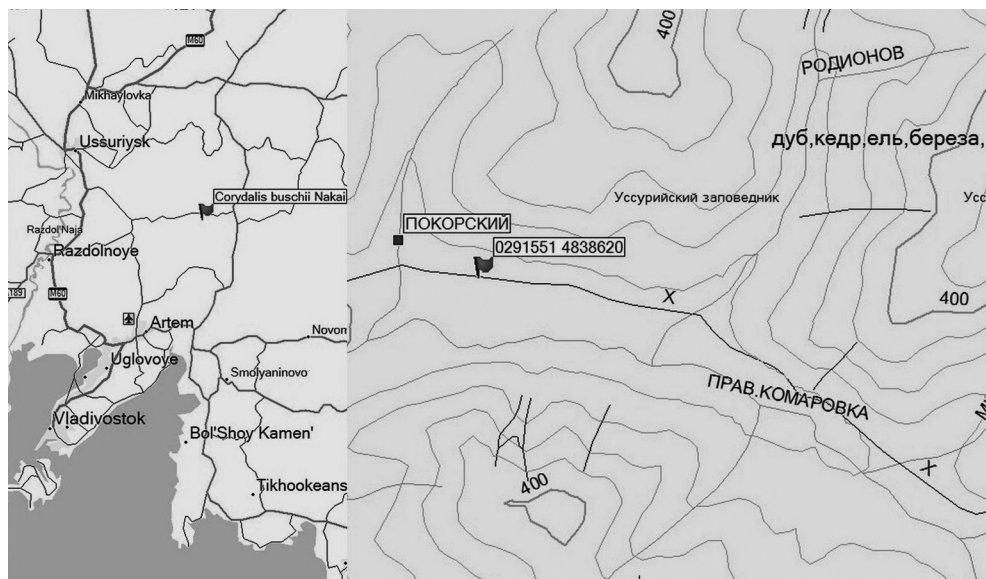


Рис. 1. Местонахождение *Corydalis buschii*, отображенное на карте GPS с помощью программного обеспечения Mapsource Trip and Waypoint Manager (масштаб: 1:170 м).

Флажком обозначено произрастание белоцветковой формы хохлатки Буша и ее координаты. Комаровское лесничество, Уссурийский заповедник.

Fig. 1. The locality of *Corydalis buschii* displayed in the GPS map by means of the Mapsource Trip and Waypoint Manager software (scale: 1 : 170 m).

The flag marks the locality of the white-flowered form of the Busch's corydalis, and its coordinates. Komarovka forestry, Ussuriysky Nature Reserve.

кольчикообразные), *Liliaceae* (лилейные). Описано наличие белоцветковых форм у дикорастущих покрытосеменных растений: василька — *Centaurea* sp. (*Asteraceae*), иван-чая узколистного — *Chamaenerion angustifolium* (L.) Scop. (*Onagraceae*), короставника полевого — *Knautia arvensis* (L.) Coult. (*Dipsacaceae*), колокольчика сборного — *Campanula glomerata* L. (*Campanulaceae*), фиалки удивительной — *Viola mirabilis* L. (*Violaceae*), незабудки полевой — *Myosotis arvensis* (*Boraginaceae*). Розовоцветковые формы отмечены у вероники дубравной — *Veronica chamaedrys* L., вероники лекарственной — *Veronica officinalis* L. (*Scrophulariaceae*) и черемухи обыкновенной — *Padus avium* Mill. (*Rosaceae*) (<http://www.fermer1.ru/rasteniya-albinosy-fakt-ne-vydumka>).

Целью настоящего исследования являлось обобщение наших наблюдений и литературных данных о фенотипической изменчивости окраски цветков сосудистых растений на Дальнем Востоке. Работа проводилась в Уссурийском заповеднике Приморского края с 2005 по 2015 г. при маршрутном исследовании различных биотопов. Названия сосудистых растений приведены по сводке (Sosudistye..., 1985—1996). Флора заповедника в настоящее время представлена 890 видами высших сосудистых растений, относящихся к 430 родам и 110 семействам (Bezdeleva, Fedina, 2006; Fedina, 2012, 2013). В большинстве флор удельный вес видов рода *Corydalis* незначителен, так для Дальнего Востока в настоящее время известен 21 вид (Bezdeleva, 1987, 2006). На заповедной территории выявлено 8, из них только один вид (*Corydalis buschii*) с нетипичной окраской цветков. Гербарные образцы растений с белоцветковыми формами этого вида хранятся в

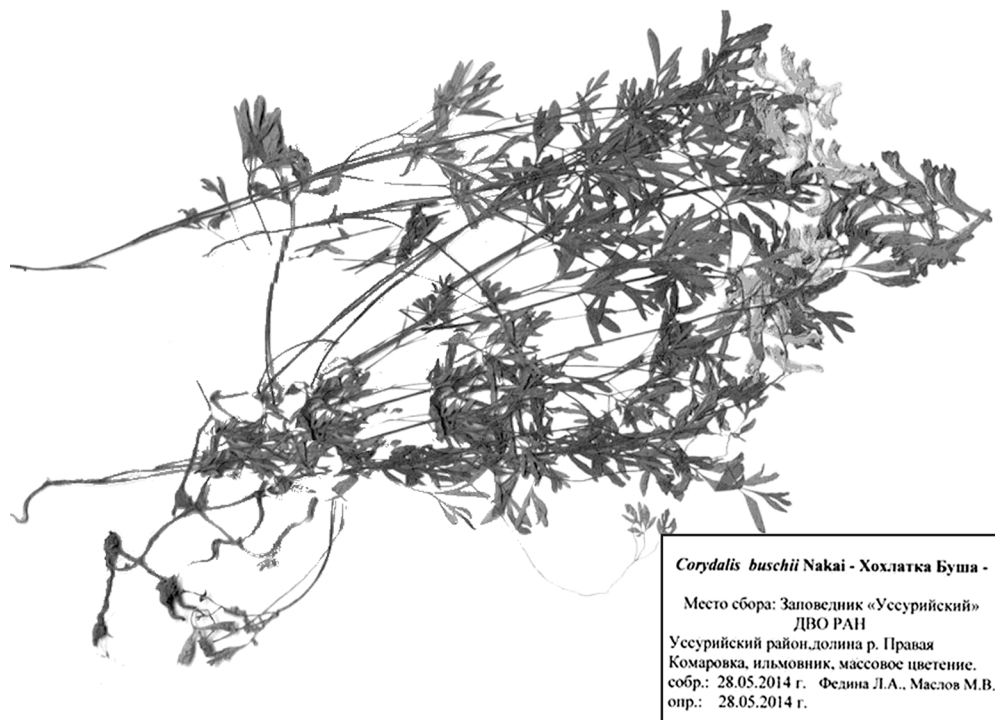


Рис. 2. Типовой образец *Corydalis buschii* forma *albiflora*.
 Fig. 2. The type specimen of *Corydalis buschii* forma *albiflora*.

справочном гербарии Уссурийского заповедника, дублиаты — в региональном гербарии (VLA). Типовой образец *Corydalis buschii* отправлен в Ботанический институт им. В. Л. Комарова (БИН РАН, г. Санкт-Петербург, LE).

Corydalis buschii Nakai — Хохлатка Буша (*Fumariaceae*). Вид назван в честь Николая Адольфовича Буша (1869—1941). В заповеднике растет в долинных ильмовниках и ясенёвниках, ильмово-ясенёвых, ясенёво-сиреневых, ясенёво-ольховых типах леса, иногда на скалах. Начиная с 2005 г. и в последующие годы в ценопопуляции хохлатки Буша нами были обнаружены (рис. 1) растения с белыми цветками (рис. 2). Растения зацветают в первой декаде мая. В 2015 г. цветение отмечено с 7 по 26 мая, на 1 м² наблюдали 15 растений с белыми и 5 с малиновыми цветками растений. В первых числах июня зафиксировано начало отмирания надземной массы растений и формирование плодов. Мониторинг за развитием данной ценопопуляции показал, что все фенофазы — начало вегетации, бутонизация, цветение (рис. 3), плодоношение, отмирание надземной массы у особей, как с малиновыми так и с белыми цветками — происходят в одно время. Продолжительность фенофазы не зависит от окраски цветка.

Белоцветущие растения произрастают в долинном ильмовнике на обочине лесной грунтовой дороги в районе ключа Покорский (приток р. Правая Комаровка) и постоянно находятся под наблюдением сотрудников заповедника.

Описание станции произведено в конце мая 2014 г.: состав древостоя — ильм японский (*Ulmus japonica* (Rehd.) Sarg.), ольха волосистая (*Alnus hirsuta* (Spach.) Fisch. ex Rupr.), ясень маньчжурский (*Fraxinus mandshurica* Rupr.), боярышник



Рис. 3. Популяция *Corydalis buschii* Nakai растения с белыми и малиновыми цветками.
Уссурийский заповедник. 19.05.2008. Фото М. Маслов.

Fig. 3. Population of *Corydalis buschii* with white-flowered and crimson-flowered plants.
Ussuriysky Nature Reserve. 19.05.2008. Photo by M. Maslov.

Максимовича (*Crataegus maximowiczii* C. K. Schneid.). Сомкнутость крон до 70 %. В подлеске встречаются: жимолость Маака (*Lonicera maackii* (Rupr.) Herd.), калина бурейская (*Viburnum burejaeticum* Regel et Herd.), смородина маньчжурская (*Ribes mandshuricum* (Maxim.) Kom.), чубушник тонколистный (*Philadelphus tenuifolius* Rupr. ex Maxim). Из травянистых многолетних растений наиболее обильны (sp. — сор¹): хохлатка Буша (*Corydalis buschii* Nakai), лесной мак весенний (*Hylomecon vernalis* Maxim.), недоселка копьевидная (*Cacalia hastata* L.), адонис амурский (*Adonis amurensis* Regel et Radde), калужница лесная (*Caltha silvestris* Worosch.), осока Арнелла (*Carex arnellii* Christ.).

В литературе о флоре Восточной Азии (Komarov, 1903, 1917; Komarov, Klobukova-Alisova, 1931, 1932; Popov, 1937; Vorobyv et al., 1966; Voroshilov, 1966, 1982; Bezdeleva, 1987, 2006; Czerepanov, 1995; Ohwi, 1965; Kitagawa, 1979) не указана белоцветковая форма, поэтому мы описываем новую для науки форму.

***Corydalis buschii* Nakai forma albiflora Fedina et Maslov, forma nova.**

A typo floribus albis differt.

Flowers 1—1.5 cm long, and narrower as compared with the type form of *Corydalis buschii* Nakai with flowers 2—2.5 cm long.

Type (typus). Primorye Territory (Primorsky Krai), Ussuriysk district, Ussuriysky Nature Reserve, the Pravaya Komarovka River valley, broad-leaved (*Ulmus*) forest, 28 V 2014, L. Fedina, M. Maslov (LE).

Цветки 1—1.5 см дл. и более узкие в отличие от типичной формы *Corydalis buschii* Nakai, имеющей цветки 2—2.5 см дл.

Тип. Приморский край, Уссурийский район, Уссурийский заповедник, долина р. Правая Комаровка, долинный ильмовник, 28 V 2014, Л. Федина, М. Маслов (LE).

В ценопопуляции *Corydalis buschii* Nakai на площади (5 × 5 м) при первой встрече нами было найдено всего несколько экземпляров с белой окраской цветков, но за период с 2005 по 2015 г. растения не только увеличились количественно, но и расселились по обе стороны лесной полевой дороги, проходящей через заповедник.

На территории Приморского края *Corydalis buschii* приурочен только к югу Уссурийского флористического района, растения с белой окраской цветков *Corydalis buschii* в литературе не были отмечены, так же отсутствуют в гербариях России (LE, МНА, VLA). По устному сообщению Т. А. Безделева — знатока данного вида Ботанического сада-института ДВО РАН, — ей так же не доводилось встречать растения с белыми цветками. На исследованной нами территории Уссурийского заповедника впервые выявленные в 2005 г. продолжают активную вегетацию сосудистые растения с белой окраской цветков у вида *Corydalis buschii* Nakai forma albiflora Fedina et Maslov, forma nova. Продолжительный, более чем десятилетний период наблюдений за развитием ценопопуляции данного вида, показал, что она полночленная, присутствуют растения всех возрастов. Многолетние (2005—2015 гг.) наблюдения дали возможность установить, что ценопопуляция стабильна, успешно развивается, растения ежегодно цветут и плодоносят, причем все фазы развития растения как с обычной, так и с белоцветковой формой проходят одновременно. Пока известно единственное место произрастания этой формы данного вида, и соответственно исследования будут продолжены как на территории Уссурийского заповедника, так и в других районах Приморского края.

Благодарности

Авторы выражают искреннюю благодарность за консультации по вопросам генетики и морфологии растений Наталье Владимировне Быковской (ВПО «ДВФУ» Школа педагогики), Тамаре Аркадьевне Безделева (Ботанический сад-институт ДВО РАН) и инженеру Уссурийского заповедника Нине Гавриловне Петренко за техническую помощь при оформлении статьи.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

[Arkotov, Andreev, Ratkin] Аркатов В. В., Андреев В. С., Раткин А. В. 1976. Генетический контроль формирования окраски цветков у душистого горошка (*Lathyrus odoratus* L.). I. Характеристика антоциановых пигментов в цветках душистого горошка. *Генетика*. 12 (8): 30—37.

[Bezdeleva] Безделева Т. А. 1987. Семейство Маковые — *Papaveraceae*. Сосудистые растения советского Дальнего Востока. 2: 37—69.

[Bezdeleva] Безделева Т. А. 2006. Сем. *Fumariaceae*. Флора российского Дальнего Востока. 67—70.

[Bezdeleva, Fedina] Безделева Т. А., Федина Л. А. 2006. Сосудистые растения. Флора, растительность и микобиота заповедника «Уссурийский». 79—134.

[Bykovskaya] Быковская Н. В. 2010. Генетика окраски цветка у душистого горошка и клевера красного. *Животный и растительный мир Дальнего Востока. Сб. науч. тр.* 14: 118—120.

[Czerepanov] Черепанов С. К. 1995. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). СПб., 992 с.

[Fedina] Федина Л. А. 2012. Флористические находки в заповеднике «Уссурийский» ДВО РАН. *Вестник КрасГАУ*. 12: 37—40.

- [Fedina] Федина Л. А. 2013. Первая находка *Adoxa orientalis* (Adoxaceae) в Уссурийском заповеднике (Приморский край). *Ботанический журнал*. 98 (10): 1300—1302.
- Kitagawa M. 1979. *Neo — Lineamenta Florae Manchuricae or enumeration of the spontaneous vascular plants hitherto known from Manchuria (North Eastern China), together with their synonymy and distribution*. Vadus: J. Cramer, 715 p.
- [Komarov] Комаров В. Л. 1903. *Флора Маньчжурии*. Т. 2. СПб., 787 с.
- [Komarov] Комаров В. Л. 1917. Типы растительности Южно-Уссурийского края. *Труды почвенно-ботанических экспедиций по исследованию колонизационных районов Азиатской России. Часть II. Ботанические исследования 1913 г., вып. 2*. Петроград, 296 с.
- [Komarov, Klobukova-Alisova] Комаров В. Л., Клобукова-Алисова Е. Н. 1931, 1932. *Определитель растений Дальневосточного края*. Л., 1175 с.
- Ohwi J. 1965. *Flora of Japan*. Washington. 1067 p.
- [Popov] Попов М. Г. 1937. Семейство Papaveraceae. *Флора СССР*. 7: 573—716.
- [Ratkin, Andreev, Arkatov] Ратькин А. В., Андреев В. С., Аркатов В. В. 1977. Генетический контроль формирования окраски цветков у душистого горошка (*Lathyrus odoratus* L.). II. Изучение флавоноловых пигментов. *Генетика*. 13 (8): 1535—1542.
- [Raven, Evert, Aykhorn] Рейвн П., Эверт Р., Айкхорн С. 1990. *Современная ботаника*. Т. 2. М. 344 с.
- [Schwartzman] Шварцман П. Я. 1986. Полевая практика по генетике с основами селекции. М. 111 с.
- [Sosudistye rasteniia] *Сосудистые растения советского Дальнего Востока*. 1985—1996. Т. 1—8. СПб. 2400 с.
- [Vorobyov, Voroshilov, Gorovoy, Shreter] Воробьев Д. П., Ворошилов В. Н., Горовой П. Г., Шре-тер А. И. 1966. *Определитель растений Приморья и Приамурья*. М.; Л. 491 с.
- [Voroshilov] Ворошилов В. Н. 1966. *Флора советского Дальнего Востока*. М. 477 с.
- [Voroshilov] Ворошилов В. Н. 1982. *Определитель растений советского Дальнего Востока*. М. 672 с.
- <http://www.fermer1.ru/rasteniya-albinosy-fakt-ne-vydumka>.

REFERENCES

- Arkatov V. V., Andreev V. S., Ratkin A. V. 1976. Genetic control of the formation flower color in sweet pea (*Lathyrus odoratus* L.). Msg. I. Characterization of anthocyanin pigments in flowers of sweet peas. *Genetica*. 12 (8): 30—37. (In Russ.).
- Bezdeleva T. A. 1987. Papaveraceae family. Vascular plants of the Soviet Far East, L.: *Science*. 2: 37—69. (In Russ.).
- Bezdeleva T. A. 2006. Fumariaceae family Flora of the Russian Far East. *Vladivostok*: 67—70. (In Russ.).
- Bezdeleva T. A., Fedina L. A. 2006. Vascular plants. Flora, vegetation and mycobiota of the reserve «Ussuriysky». Vladivostok, 79—134. (In Russ.).
- Bykovskaya N. V. 2010. Genetics of flower color in sweet peas and red clover. Flora and fauna of the Far East. Sb. scientific. Tr. MY. 14. Ussurijsk Univ USPI, 118—120. (In Russ.).
- Czerepanov S. K. 1995. Vascular plants of Russia and adjacent states (the former USSR). St. Petersburg. 992 p. (In Russ.).
- Fedina L. A. 2012. Floristic finds in the reserve «Ussuriysky» DVO Russian Academy of Sciences. *Vestnik KrasGAU. Krasnoyarsk*. 12: 37—40. (In Russ.).
- Fedina L. A. 2013. First record *Adoxa orientalis* (Adoxaceae) in the Ussuri Nature Reserve (Primorye Territory). *Botanicheskii Zhurnal*. 98 (10): 1300—1302. (In Russ.).
- Kitagawa M. 1979. *Neo Lineamenta Florae Manchuricae or enumeration of the spontaneous vascular plants hitherto known from Manchuria (North Eastern China), together with their synonymy and distribution*. Vadus. 715 p.
- Komarov V. L. 1903. *Flora of Mandshuria*. Vol. 2. St. Petersburg: 787 p. (In Russ.).
- Komarov V. L. 1917. *Works of soil-botanical expeditions on research of colonization areas of the Asian Russia. Part II*. Botanical researches of 1913. Petrograd: 296 p. (In Russ.).
- Komarov V. L., Klobukova-Alisova E. N. 1931, 1932. Determinant of plants of the Far Eastern region. Leningrad: Publishers of Academy of Sciences of the USSR, 1175 p. (In Russ.).
- Ohwi J. 1965. *Flora of Japan*. Washington. 1067 p.
- Popov M. G. 1937. *Papaveraceae family. Flora of the USSR*. Vol. 7. Moscow; Leningrad: 573—716. (In Russ.).
- Ratkin A. V., Andreev V. S., Arkatov V. V. 1977. Genetic control of the formation of flower color in sweet pea (*Lathyrus odorata* L.) Msg. II. Studying flavonolovyh pigments. *Genetica*. Vol. 13 (8): 1535—1542. (In Russ.).

- Raven P., Evert R., Aykhorn S. 1990. *Modern botany*. Vol. 2. Moscow. 344. (In Russ.).
- Schwartzman P. Y. 1986. *Field practice in genetics with the basics of selection*. Moscow. 111 p. (In Russ.).
- Vascular plants of the Soviet Far East*, 1985—1996. Vol. 1—8. 2400 p. (In Russ.).
- Vorobyov D. P., Voroshilov V. N., Gorovoy P. G., Shreter A. I. 1966. *Opredelitel' rastenij Primorja i Priamur'ja*. Moscow; Leningrad: 491 p. (In Russ.).
- Voroshilov V. N. 1966. *Flora of the Soviet Far East*. Moscow: 477 p. (In Russ.).
- Voroshilov V. N. 1982. *Key for plants of the Soviet Far East*. Moscow: 672 p. (In Russ.).
- <http://www.fermer1.ru/rasteniya-albinosy-fakt-ne-vydumka>.