

УДК: 581.4.:581.522

## О ВИДАХ РОДА *VIDENS* L. НА БЕРЕГАХ МИЛЯТИНСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА В КАЛУЖСКОЙ ОБЛАСТИ\*

М.А. Галкина, А.С. Рябченко

Главный Ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН, Москва

Изучены морфологические и эколого-фитоценотические особенности трех видов рода *Bidens* L. по берегам Милятинского водохранилища в Калужской области: аборигенных *B. cernua* L. и *B. tripartita* L. и инвазионного вида *B. connata* Muehl. ex Willd. Сделаны уточнения диагностических признаков видов и прогноз относительно дальнейшего расселения *B. connata* на данной территории.

**Ключевые слова:** *Bidens*, Милятинское водохранилище, инвазионные виды, *Bidens connata*.

**Введение.** Средней России встречается несколько видов рода *Bidens* L.: евразийские виды *Bidens tripartita*, *B. cernua*, и *B. radiata* и два вида североамериканского происхождения *B. connata* и *B. frondosa* [2; 7]. Морфологические признаки этих растений достаточно вариабельны не только по причине генетической изменчивости, но и в зависимости от эколого-фитоценотических условий. Часто разные виды череды произрастают совместно, что затрудняет их диагностику.

В последнее время в средней полосе активно распространяется североамериканский вид *Bidens frondosa* L., вытесняя аборигенных представителей рода *Bidens* [1]. По берегам Милятинского водохранилища на территории Калужской области было найдено сразу несколько видов череды. При этом не было обнаружено зарослей *Bidens frondosa*, но был найден другой вид североамериканского происхождения – *Bidens connata* Muehl. ex Willd., инвазионный потенциал которого пока не изучен. *B. connata* впервые обнаружена в Европе в 1890-х гг.: в 1895 г. в Бранденбурге, в 1896 г. в Потсдаме и Гамбурге [6]. В Восточной Европе впервые отмечена на Украине в окрестностях Киева на берегу пруда [3]. В России *B. connata* начали находить с начала XXI в. В 2001 г. вид обнаружен в Орехово-Зуевском районе Московской области в сыром мелколиственном лесу у заросшей дороги [5], в 2012 г. несколько особей были найдены А.П. Серегиним в окрестностях поселка Тасинский во Владимирской области [4].

На берегу Милятинского водохранилища *B. connata* впервые найдена Н.М. Решетниковой в 2012 г. (МНА), и это одна из самых крупных популяций в средней полосе, произрастающая совместно с

\* Работа выполнена при частичной поддержке гранта РФФИ (грант № 12-04-00965)

аборигенными представителями рода *Bidens* – *B. cernua* и *B. tripartita*.

В задачи настоящей работы входило оценить вероятность дальнейшего расселения *B. connata* по берегам Милятинского водохранилища и его окрестностей и вытеснения им аборигенных видов, а также уточнить морфологические различия между разными видами *Bidens*, произрастающими на данной территории.

**Материал и методика.** Гербарий и семена всех трех видов – *Bidens cernua*, *B. tripartita* и *B. connata*, собраны в августе 2013 г. по берегам Милятинского водохранилища (Калужская область, Брятинский район). В местонахождениях изученных популяций сделаны геоботанические описания на площадках 10×10 м<sup>2</sup>. Измерены морфологические показатели генеративных особей: высота растения, число междоузлий главного побега, число боковых побегов, длина и ширина листа срединной формации, число корзинок, диаметр и длина верхушечной корзинки, длина и ширина листочков обертки; полученные данные обработаны в статистической программе PAST 2.0. Поскольку одним из важных отличительных признаков генеративных растений является опушение плодов, поверхность семян подробно изучали при помощи метода сканирующей электронной микроскопии (LEO 1430 VP, Carl Zeiss, Германия). Материал просматривали в режиме высокого вакуума при ускоряющем напряжении в 20 kV и рабочем расстоянии 9 мм. В процессе работы использовали воздушную сушку препаратов, далее образцы наклеивали на медные пластины и напыляли золотом методом катодного напыления в среде аргона. В связи с проведением воздушной сушки фиксацию материала не проводили, что обеспечило максимальное сохранение нативной структуры исследованных объектов. Степень опушения семян определяли по числу волосков в поле зрения, затем подсчитывали среднее число волосков на 1 мм<sup>2</sup>.

## **Результаты и обсуждение**

### **1. Условия произрастания**

Ценопопуляции *Bidens connata* и *B. cernua* произрастают на дамбе Милятинского водохранилища по линии уреза воды в локалитете площадью 7 м<sup>2</sup>. Особь *B. connata* может быть окружена особями *B. cernua* и наоборот. Средняя плотность ценопопуляции *B. connata* составляет 30 шт./м<sup>2</sup>, а *B. cernua* – 40 шт./м<sup>2</sup>. Непосредственно в самом водоеме и по линии уреза воды, поблизости от изученной популяции, растут *Nuphar lutea*, *Lemna minor*, *Alisma plantago-aquatica*, *Glyceria taxima* и *Typha latifolia*, а на берегу заросли череды ограничены разнотравно-горичниково-осоковым лугом. На лугу доминирует *Carex nigra* (15%), относительно велико проективное покрытие *Thysetinum palustre* (5%, тогда как у остальных видов не превышает 1-2%), также единично встречаются *Lysimachia vulgaris*, *Vicia cracca*, *Centaurea jacea*, *Ranunculus acris*, *Mentha arvensis*, *Cirsium arvense*.

Единичные особи *Bidens tripartita* найдены в 100 м от водоема, в местах с нормальным, а не избыточным увлажнением, и не на дамбе, а вблизи от деревенской дороги, на значительном расстоянии от популяции *B. connata*. Местонахождение ближайшей крупной ценопопуляции *B. tripartita* расположено у въезда на рыболовную базу Милятинского водохранилища на бодяково-тимофеевково-чередовом лугу и расположена в 200 м от водоема. Ценопопуляция череды занимает площадь 20 м<sup>2</sup>, ее средняя плотность составляет 50 шт./м<sup>2</sup>. Помимо доминирующих *Bidens tripartita*, *Phleum pratense* и *Cirsium arvense*, на лугу произрастают также *Plantago major*, *Lysimachia vulgaris*, *Equisetum arvense*, *Ranunculus repens*, *Carex vesicaria*, *Achillea millefolium*, *Potentilla anserina*, *Centaurea jacea* и *Vicia cracca*. Местообитание *Bidens tripartita* является более нарушенным, чем местообитание *B. connata* и *B. cernua*, ценопопуляция разделена на две части грунтовой проезжей дорогой, присутствуют несколько рудеральных видов: *Potentilla anserina* (проективное покрытие составляет 1%), *Plantago major* (5%), *Cirsium arvense* (10%, а на лугу вблизи от произрастания *Bidens cernua* и *B. connata* его проективное покрытие менее 1%). *Cirsium arvense* – луговой вид, но, как правило, на лугах встречаются единичные особи, а в больших количествах он произрастает в посадках (как сорняк) или вблизи домов, проявляя рудеральные черты. Еще одним важным различием местообитаний этих видов череды является характер увлажнения – *Bidens connata* и *B. cernua* растут в условиях избыточного увлажнения, и нижняя часть побегов большинства особей покрыта водой, а *B. tripartita* растет в условиях нормального увлажнения.

## **2. Морфометрические признаки**

Помимо очевидных различий по форме листа (трехраздельные листья у *Bidens tripartita*, цельные ланцетные листья у *B. cernua* и цельные яйцевидно-ланцетные листья *B. connata*) (рис. 1), виды рода *Bidens* различаются и по многим другим морфологическим показателям (табл. 1, 2). Листья *B. cernua* явно сидячие, а листья *B. tripartita* и *B. connata* кажутся черешковыми, так как ближе к основанию листа листовая пластина имеет очень небольшую площадь поверхности. Также стоит отметить, что в среднем листья *B. tripartita* имеют меньшую длину, чем у двух других видов (табл. 1). Важным диагностическим признаком является опушение семянков, поскольку по форме семянки *Bidens connata* и *B. cernua* похожи, четырехгранные, с четырьмя остями (семянки *B. tripartita* имеют 2-3 ости). *Bidens connata* имеет волоски двух типов: простые многоклеточные и дуплексные (рис. 2, 3).

Дуплексные волоски *B. connata* можно разделить на два типа в зависимости от размера клеток – более длинные с резко отличающимися по длине клетками и волоски из двух почти

одинаковых по длине коротких клеток (рис. 3). Коротких дуплексных волосков с почти одинаковыми клетками примерно в 10 раз меньше, чем стандартных дуплексных волосков. Поверхность семян *Bidens tripartita* и *B. cernua* покрыта простыми однорядными многоклеточными волосками (рис. 4, 5).

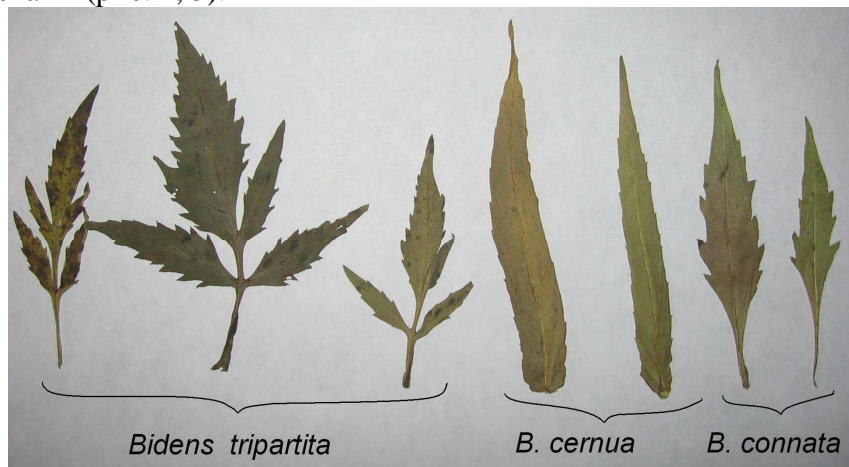


Рис. 1. Листья срединной формации разных видов *Bidens* L.

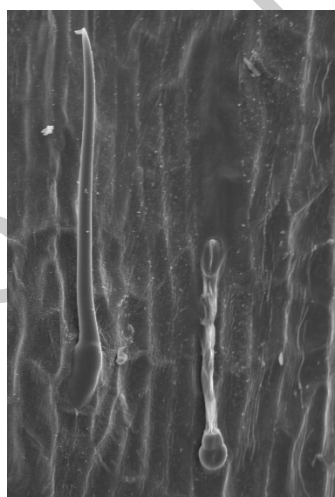
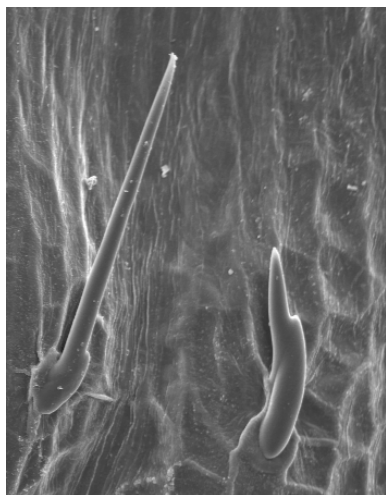


Рис. 2. Простой и дуплексный и дуплексный волоски на поверхности семянки *Bidens connate*

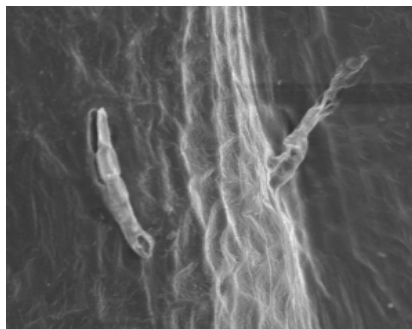
*Bidens connata* существенно отличается от *Bidens cernua* по числу боковых побегов. Она имеет в среднем в 2 раза больше боковых побегов I порядка (10,5 у *B. connata*, 5,2 у *B. cernua*), а также значительно больше побегов II-го и III-го порядков. *B. connata* также превосходит *B. cernua* по числу корзинок (табл. 1), но оба вида существенно уступают по этому показателю *B. tripartita*. Сильны различия корзинок по форме – у *Bidens cernua* корзинки уплощенные, и характеризуются максимальным диаметром ( $15,2 \pm 0,7$  мм), более чем в 2 раза

превышающим длину, у *B. connata* длина и диаметр корзинки практически равны, диаметр незначительно превышает длину, корзинки имеют яйцевидную форму. Для *Bidens tripartita* характерны изодиаметрические корзинки (табл. 1).

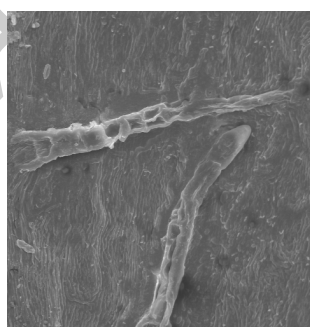


Р и с . 3. Дуплексные волоски 2-х типов на поверхности семянки

семянки *Bidens connata*



Р и с . 4. Волоски на поверхности семянки *Bidens cernua*



Р и с . 5. Волоски на поверхности семянки *Bidens tripartita*

Морфометрические параметры генеративных особей трех видов рода *Bidens*, встречающихся по берегам Милятинского водохранилища

Вид	<i>Bidens connata</i>	<i>Bidens cernua</i>	<i>Bidens tripartita</i>
Высота растения, см	$64,3 \pm 2,0$ 54,5-76	$68,0 \pm 2,2$ 48-77	$46,4 \pm 3,3$ 29-86
Число междоузлий главного побега	$7,3 \pm 0,4$ 5-9	$7,6 \pm 0,4$ 5-10	$7,9 \pm 0,3$ 5-10
Число боковых побегов I-го порядка	$10,5 \pm 1,1$ 4-15	$5,2 \pm 0,7$ 2-10	$8,5 \pm 0,8$ 3-15
Число боковых побегов II-го порядка	$6,1 \pm 1,3$ 1-11	$2,3 \pm 0,4$ 0-5	$7,9 \pm 3,1$ 0-59
Число боковых побегов III-го порядка	$0,7 \pm 0,4$ 0-3	$0,1 \pm 0,1$ 0-1	$1,3 \pm 1,2$ 0-23
Длина листа срединной формации, см	$9,1 \pm 0,4$ 7,3-11,3	$9,4 \pm 0,4$ 7,5-11,7	$6,4 \pm 0,4$ 3,6-9,7
Ширина листа срединной формации, см	$1,5 \pm 0,1$ 1-2	$1,4 \pm 0,1$ 1-1,8	$1,3 \pm 0,1$ 0,7- 2,3
Число корзинок на одном растении	$9,5 \pm 1,4$ 4-18	$6,5 \pm 0,7$ 3-11	$16,1 \pm 4,9$ 4-95
Длина верхушечной корзинки (l), мм	$7,5 \pm 0,3$ 6-9	$6,5 \pm 0,4$ 5-9	$8,0 \pm 0,3$ 6-10
Диаметр верхушечной корзинки (d), мм	$9,4 \pm 0,8$ 7-15	$15,2 \pm 0,7$ 10-21	$7,8 \pm 0,4$ 5-14
l/d	0,8	0,4	1,0
Длина листочков внутренней обертки, мм	$7,3 \pm 0,3$ 6-9	$9,0 \pm 0,5$ 6-12	$6,7 \pm 0,3$ 4-9
Длина листочков внутреннего круга наружной обертки, мм	$27,7 \pm 2,0$ 13-35	$19,2 \pm 1,6$ 12-28	$15,2 \pm 0,7$ 9-20
Длина листочков внешнего круга наружной обертки, мм	$42,9 \pm 2,3$ 32-55	$28,0 \pm 2,7$ 14-50	$23,0 \pm 1,4$ 13-36
Ширина листочков внешнего круга наружной обертки, мм	$6,4 \pm 0,5$ 4- 9	$4,7 \pm 0,5$ 2-8	$4,0 \pm 0,3$ 2- 6

Семянки различаются главным образом по характеру опушения и длине волосков (рис. 2-5, табл. 2). Из всех видов окрестностей Милятинского водохранилища *Bidens connata* самая опушенная – в среднем 14 волосков на 1 мм<sup>2</sup>. Что касается длины волосков, то волоски *Bidens connata* и *B. tripartita* не различаются, а волоски *B. cernua* в среднем в два раза короче (табл. 2).

Что касается фенологических различий, среди изученных видов заметно выделяется *Bidens tripartita*. Так, 24 июля большинство растений *B. tripartita* в верхушечных корзинках имели зрелые

семянки, а у трети растений они также были обнаружены и в корзинках на верхушках боковых побегов I-го порядка.

Таблица 2

Характер опушения семянков трех видов *Bidens*, растущих по берегам Милятинского водохранилища

Тип волосков	Вид	Число волосков на 1 мм <sup>2</sup>	Длина волоска, мкм	
Многочлеточные однорядные волоски	<i>Bidens cernua</i>	6	$\frac{74,6 \pm 10,7}{51 - 102}$	
	<i>Bidens tripartita</i>	5	$\frac{148,5 \pm 8,5}{87 - 199}$	
	<i>Bidens connata</i>	2	$\frac{142,6 \pm 14,9}{86 - 207}$	
Дуплексные 2-х клеточные волоски, состоящие из длинной и короткой клетки	<i>Bidens connata</i>	11	Длинная клетка	Короткая клетка
			$\frac{180,6 \pm 15,4}{116 - 252}$	$\frac{59,1 \pm 6,1}{29 - 92}$
Дуплексные 2-х клеточные волоски, состоящие из почти одинаковых коротких клеток	<i>Bidens connata</i>	1	$\frac{73 \pm 20}{53 - 93}$	$\frac{58,5 \pm 19,5}{39 - 78}$

Только у некоторых особей *Bidens connata* и *B. cernua* на неделю позже были отмечены зрелые семена в верхушечных корзинках. *B. connata* и *B. cernua* не имели различий в сроках цветения и созревания семян.

**Выводы.** 1. *Bidens tripartita* не вступает в конкурентные взаимоотношения с *Bidens connata* и *Bidens cernua* в окрестностях Милятинского водохранилища, поскольку эти виды занимают разные экологические ниши.

2. Выявленные диагностические признаки *Bidens connata* позволяют отличать этот вид как по вегетативным, так и по генеративным признакам. *B. connata* имеет цельные листья с небольшой площадью поверхности листовой пластины у основания стебля, кажущиеся черешковыми, в отличие от цельных и явно сидячих листьев *B. cernua*. *Bidens connata* значительно превосходит *B. cernua* по числу боковых побегов и корзинок. Все три изученных вида имеют значительные отличия по форме корзинок – у *B. connata* корзинки имеют яйцевидную форму, их диаметр незначительно превышает длину; корзинки *B. cernua* уплощенные, их диаметр более чем в 2 раза превышает длину; корзинки *B. tripartita* имеют изодиаметрическую форму. Поверхность семянков *Bidens connata* покрыта волосками двух типов – простыми многочлеточными и дуплексными, семянки двух других видов имеют только простые многочлеточные волоски.

3. Выдвинута гипотеза о равнозначной конкурентоспособности *Bidens connata* и *B. cernua*, с высокой степенью вероятности чужеродная *B. connata* не будет вытеснять аборигенную *B. cernua* и их ценопопуляции продолжают существовать в изученном локалитете совместно. Для подтверждения этой гипотезы планируется сравнить всхожесть и сроки прорастания семян обоих видов.

*Авторы выражают сердечную благодарность Ю.К. Виноградской за ценные советы при выполнении работы и Н.М. Решетниковой за помощь в поиске труднодоступного местонахождения изучаемых видов.*

#### **Список литературы**

1. Виноградова Ю.К., Майоров С.Р., Хорун Л.В. Черная книга флоры Средней России. М.: Геос, 2010. 512 с.
2. Маевский П.Ф. Флора средней полосы европейской части России. 10-е изд. М.: Т-во науч. изд. КМК, 2006. 600 с.
3. Мосякин С.Л. Род *Bidens* L. (*Asteraceae*) у флорі УРСР // Укр. бот. журн. 1988. Т.45. №6. С. 63-64.
4. Серегин А.П. Важнейшие новые флористические находки во Владимирской области // Бюл. МОИП. Отд. биол. 2013. Т. 118, вып. 3. С. 65-66.
5. Скворцов В.Э., Григорьева О.В. *Bidens connata* Muehl. ex Willd. (*Asteraceae*) – новый вид для флоры России // Бюл. МОИП. Отд. биол. 2005. Т. 110. Вып. 1. С. 65-67.
6. Mayorov S.R., Vinogradova Yu.K. Formation of secondary distribution range and intraspecific variability of *Bidens connata* // 12<sup>th</sup> Reunion on Ecology and Magement of Alien Plant Invasions. 22-26 September 2013. Pirenopolis, Brazil. P. 119.
7. Sherff E.E. The genus *Bidens* // Publications of Field Museum of natural history. Botanical series. Vol. XVI. Chicago, U.S.A., 1937. P. 16-74.

#### **ABOUT *BIDENS* L. SPECIES ON THE MILYATINSKOYE WATER RESERVOIR SIDES IN KALUGA REGION**

**M.A. Galkina, A.S.Ryabchenko**

Tsitsin Main Botanical Garden RAS, Moscow

There were researched morphological, ecological and formational characteristics of *Bidens* L. species on the Milyatinskoe water reservoir sides in Kaluga region: natural spesies *B. cernua* L. and *B. tripartita* L. and alien species *B. connata* Muehl. ex Willd. We revealed the diagnostic characteristics of these species, and we made prognosis of widening area of *B. connata* in this district.

**Keywords:** *Bidens*, Milyatinskoe water reservoir, alien species, *Bidens connata*.



*Об авторах:*

ГАЛКИНА Мария Андреевна–младший научный сотрудник отдела флоры, ФГБУ Главный ботанический сад им. Н.В. Ццина РАН, 127276, Москва, ул. Ботаническая, д. 4; e-mail: mawa.galkina@gmail.com

РЯБЧЕНКО Андрей Сергеевич–кандидат биологических наук, старший научный сотрудник лаборатории экологической физиологии и иммунитета растений, ФГБУ Главный ботанический сад им. Н.В. Ццина РАН, 127276, Москва, ул. Ботаническая, д. 4; e-mail: marchellos@yandex.ru