

УДК 58.02

DOI: 10.25684/NBG.boolt.131.2019.20

ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ФАКТОРОВ НА СОДЕРЖАНИЕ ДУБИЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ В ЛИСТЬЯХ РАСТЕНИЙ *BETONICA OFFICINALIS* НА ЮЖНОМ И СРЕДНЕМ УРАЛЕ

Виталий Владимирович Мориллов, Сергей Иосифович Неуймин

Ботанический сад Уральского отделения РАН

620144, г. Екатеринбург, ул.8 Марта, 202а

E-mail: sergneu@mail.ru

Проанализирована изменчивость содержания дубильных веществ в листьях растений *Betonica officinalis* L. в природных местообитаниях и в условиях культуры на территории таежной и лесостепной зоны Южного и Среднего Урала. Установлены факторы, в наибольшей степени влияющие на содержание дубильных веществ у буквицы лекарственной. Определены условия, при которых наблюдается повышенное содержание дубильных веществ в листьях растений *Betonica officinalis* L.

Ключевые слова: изменчивость; дубильные вещества; экологические условия; буквица лекарственная; таежная зона; лесостепная зона

Введение

Химический состав *Betonica officinalis* L. (буквицы лекарственной) включает в себя большое количество разнообразных биологически активных веществ, среди которых основными соединениями вторичного происхождения являются дубильные вещества (таннины). Согласно литературным данным, их содержание в сухом остатке в европейских популяциях составляет от 5 % до 20-30 %. [1, 2, 5].

Известно, что на накопление дубильных веществ органами растения влияет множество факторов: генотип особи, возраст и фаза развития, место произрастания, климатические и почвенные условия. Однако в научной литературе отсутствуют сведения о влиянии каких-либо вышеперечисленных факторов на содержание таннидов в органах *Betonica officinalis* L.

Объекты и методы исследования

В 2010-е годы нами было измерено содержание дубильных веществ в листьях растений *Betonica officinalis* L. в таежных и лесостепных местообитаниях и в условиях культуры на территории Южного и Среднего Урала. При этом было рассмотрено влияние на содержание таннидов таких факторов, как период вегетации, климатические и почвенные условия, освещенность (затененность) местообитания.

Материалом для исследований послужили около 500 растений буквицы лекарственной, собранных на территории Башкирии, Свердловской и Челябинской областей на 20 профильных участках, 13 из которых находились в таежной природной зоне, а 7 – в лесостепной. Отбор профильных участков проведен по принципу максимального охвата ареала вида на Урале, а также условий его произрастания. Профильные участки имели различную высоту над уровнем моря и фитоценоотическую принадлежность.

Изучение динамики накопления дубильных веществ растениями *Betonica officinalis* L. по стадиям вегетации проводилось в условиях культуры (Ботанический Сад УрО РАН). Для этого в 2010-2011 годы с различных профильных участков таежной

и лесостепной зон на «анализирующий фон» [4] были пересажены 200 зрелых (средневозрастных) (g2) растений *Betonica officinalis* L.

Содержание дубильных веществ в листьях растений *Betonica officinalis* L. определено перманганатометрическим методом Левенталя в модификации Курсанова (Государственная фармакопея, 1987; ГОСТ 24027.2 80).

Результаты и обсуждение

Оказалось, что максимум содержания дубильных веществ в листьях растений *Betonica officinalis* L. приходится на середину фазы массового цветения как у растений таежного, так и лесостепного происхождения (рисунок 1, рисунок 2).

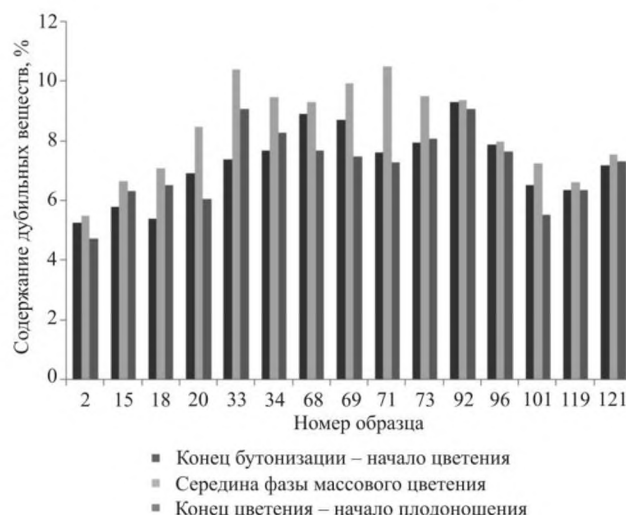


Рис. 1 Содержание дубильных веществ в листьях растений *Betonica officinalis* L. таежного происхождения на анализирующем фоне (в условиях культуры) по фенологическим фазам

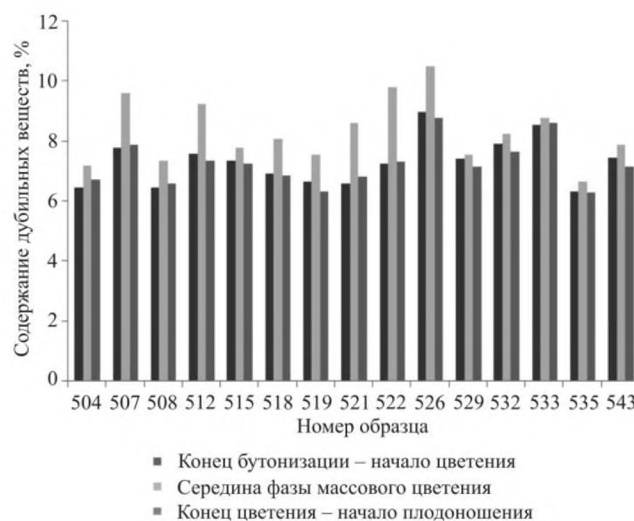


Рис. 2 Содержание дубильных веществ в листьях растений *Betonica officinalis* L. лесостепного происхождения на анализирующем фоне (в условиях культуры) по фенологическим фазам

Среди экологических факторов на накопление дубильных веществ в наибольшей степени влияет влажность почвы и затененность местообитания. Содержание таннидов в листьях *Betonica officinalis* L. отрицательно коррелирует с влажностью почвы ($r = -0,42$) и затененностью местообитания ($r = -0,57$). Особи *Betonica officinalis* L.,

произрастающие в природных местообитаниях в условиях меньшего затенения и на более сухих почвах, накапливают в листьях большее количество дубильных веществ.

Накоплению дубильных веществ растениями этого вида также способствует сухая и теплая погода в период вегетации. Например, в 2011 г. отмечалось пониженное содержание дубильных веществ ($5,40 \pm 2,12 \%$) по сравнению с 2010 г. ($7,98 \pm 1,80 \%$) и 2012 г. ($8,65 \pm 1,66 \%$). В этом же 2011 г. в период вегетации средняя температура была ниже ($13,4^\circ\text{C}$), чем в 2010 г. ($15,2^\circ\text{C}$) и в 2012 г. ($16,1^\circ\text{C}$), и выпало большее количество осадков (229 мм) по сравнению с 2010 г. (148 мм) и с 2012 г. (171 мм).

Вероятно, климатические условия 2011 г. для *Betonica officinalis* L. являются стрессовыми. В этом году зафиксировано появление 100-процентной пигментации листьев и тепло-розового окрашивания лепестков венчика цветков (табл. 1). В условиях культуры растения *Betonica officinalis* L. с тепло-розовыми лепестками венчиков цветков и пигментированными листьями в 2011 г. имели более высокое содержание дубильных веществ, чем растения с обычной пигментацией: соответственно $7,21 \pm 2,81 \%$ и $5,07 \pm 1,82 \%$ ($t = 3,96$; $df = 102$; $p < 0,05$).

Стоит также заметить, что растения, имеющие обычную пигментацию, пережили ближайший зимний период покоя более успешно (пережило 75% особей), чем те, у которых в минувшее лето была выражена пигментация листьев и окрашивание лепестков в тепло-розовый цвет (пережило лишь 18% особей).

Защитная (антистрессорная) функция является одной из важнейших функций фенольных соединений, в том числе дубильных веществ и антоцианов, причем повышенный синтез последних рассматривается как неспецифическая реакция растений на неблагоприятные условия среды [3]. Поскольку растения буквицы с выраженной пигментацией листьев имеют более высокое содержание дубильных веществ и гораздо хуже переносят зиму, можно предположить, что повышенное накопление антоцианов и дубильных веществ у *Betonica officinalis* L. – это реакция на стресс.

Таблица 1

Содержание дубильных веществ и тип пигментации особей *Betonica officinalis* L., находящихся в условиях культуры

	Содержание дубильных веществ, % ($\bar{x} \pm \sigma$)		Доля растений, переживших зимний период 2011-2012, %
	2010	2011	
Растения, имеющие в 2011 году* окрашивание лепестков венчика в цвет «тепло-розовый» (RGB – 255/105/180, FF69B4, hot pink) и листья с пигментацией (красно-желтые, малиново-бурые и красно-фиолетовые тона) (16 особей)	$8,28 \pm 1,51$	$7,21 \pm 2,81$	18%
Растения, имеющие в 2011 году окрашивание лепестков венчика в цвет «фуксин» (RGB – 255/000/255, FF00FF, magenta) и листья без пигментации (88 особей)	$7,96 \pm 1,81$	$5,07 \pm 1,82$	75%

Примечания: * – пигментация листьев в 2010 г. у всех растений отсутствовала, соцветия всех особей имели окрашивание лепестков венчика в цвет «фуксин»; различия в пигментации особей проявились только в 2011 г.

Таким образом, на содержание таннидов в листьях *Betonica officinalis* L. влияет множество факторов, которые при определенной выраженности для вида могут быть

стрессовыми. Максимальное содержание дубильных веществ приходится на середину фазы массового цветения. Накоплению дубильных веществ растениями этого вида способствуют сухие почвы, высокая освещенность, сухая и теплая погода в период вегетации. Наличие пигментации листьев и тёпло-розового окрашивания цветков указывает на более высокие значения концентрации таннидов.

Список литературы

1. Бодруг М.В. Биологические особенности и эфиромасличность некоторых губоцветных в Молдавии // Полезные свойства дикорастущих растений Молдавии. Кишинев, 1973. – С. 62–69.
2. Йорданов Д., Николов П., Бойчинов А. Фитотерапия. Лечение лекарственными травами. София: Медицина и физкультура, 1968. – 324 с.
3. Масленников П.В. Экологические аспекты накопления антоциановых пигментов в растениях: дис. канд. биол. наук. Калининград, 2003. – 162 с.
4. Синская Е.Н. Анализ сортовых популяций подсолнечника по реакции на длину дня // Краткий отчет о науч.-исслед. работе за 1957 г. ВНИИМЭК. Краснодар, 1958. – С. 124–128.
5. Dušek K., Dušková E., Smékalová K. Genetic diversity of selected medicinal plants in protected landscape areas in the Czech Republic // Czech J. Genet. Plant Breed. – 2010. – Vol. 46. – P. 34–36.

Статья поступила в редакцию 15.01.2019 г.

Morilov V.V., Neuymin S.I. Impact of different factors on content of tannins in the leaves of *Betonica officinalis* L. in the Southern and Middle Urals // Bull. of the State Nikita Botan. Gard. – 2019. – № 131. – P. 140–143.

The variability of the content of tannins in the leaves of the plant *Betonica officinalis* L. in natural habitats and in culture in the taiga and forest-steppe zones of the Southern and Middle Urals was analyzed. The factors most influencing on the content of tannins in *Betonica officinalis* L. were established. The conditions under which there is a high content of tannins in the leaves of the plant *Betonica officinalis* L. were identified.

Key words: variability; tannins; environmental conditions; *Betonica officinalis*; taiga zone; forest-steppe zone

УДК 631.8

DOI: 10.25684/NBG.boolt.131.2019.21

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ НА ВСХОЖЕСТЬ СЕМЯН И БИОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДА *GENTIANA* В РЕСПУБЛИКЕ БАШКОРТОСТАН

Антонина Анатольевна Реут

Южно-Уральский ботанический сад-институт – обособленное структурное
подразделение Федерального государственного бюджетного научного учреждения

Уфимского федерального исследовательского центра РАН, г. Уфа
450080, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. Менделеева, д. 195, корп. 3

E-mail: cvetok.79@mail.ru

В приведенной работе обсуждаются итоги исследования влияния современных регуляторов роста растений (Домоцвет, Эпин-экстра, Циркон, Рибав-экстра, Экогель) на всхожесть семян и некоторые биоморфологические показатели многолетних цветочно-декоративных культур на примере представителей рода *Gentiana* L. Исследования проводили в 2017 – 2018 годах на базе Южно-Уральского